daraus, dass das Kilogramm doppelt-chromsaurer Kalk 1,16 Fr. anstatt 1,024 Fr. kostet. 110 Kilogramme zweifach-chromsaurer Kalk entsprechen 280 Kilogrammen neutralen chromsauren Bleioxyds, während dieselbe Menge Kalisalz nur 240 Kilogramme des Bleioxydsalzes liefert.

Die Differenz zu Gunsten des Kalksalzes beträgt 37 Kilogramme.

Beim Verkauf würde man so viel gewinnen, dass die 13 Centimes, um welche Summe der Preis des zweifach-chromsauren Kalkes den des Kalisalzes übersteigt, gedeckt würden.

Jedenfalls hat man Gewinn, wenn der zweifach-chromsaure Kalk zur Darstellung des zweifach-chromsauren Kali's und der unlöslichen chromsauren Salze benutzt wird.

XXV.

Beiträge zur Mineralchemie.

Von

Dr. **Th. Kerndt.**

I.

Chemische Zusammensetzung eines grünen Felsits von Bodenmais.

Der lauchgrüne Feldspath von Bodenmais, wo er auf der bekannten Lagerstätte des Magnetkieses bisweilen derb in grösseren Massen, ziemlich selten jedoch in ausgebildeten und deutlichen Krystallen vorgekommen ist, wurde auf Veranlassung G. Rose's, dessen Güte ich das Material zur Analyse verdanke, von mir untersucht. Die Krystalle dieses Minerals, von denen das Universitätscabinet zu Berlin einige ausgezeichnete Exemplare besitzt, die ich näher zu studiren Gelegenheit hatte, sind in einer Grundmasse auf- und eingewachsen, welche hauptsächlich aus einem regellosten Gemenge Magnetkies, wenigem Kupferkies,

Milch- und gemeinem Quarze und ungefärbtem Dichroïte besteht, wozu sich nicht selten jener bouteillengrüne Glimmer gesellt, dessen genauere Kenntniss wir den Untersuchungen v. Kobell's *) zu danken haben.

Die Flächen, welche ich an den Krystallen beobachtete, ohne jedoch, ihrer Unebenheiten und geringen Spiegelung wegen, genauere Winkelbestimmungen machen zu können, sind Combinationen der vier blätterigen Brüche der hinteren gleich geneigten schiefen Endfläche, der Diagonalfäche n und der Rhomboïdfläche o ; also folgende:

$$a : b : \infty c = F,$$

$$a : c : \infty b = P,$$

$$a^1 : c^1 : \infty b = M,$$

$$(a : \frac{1}{2} b : c) = n \text{ der Diagonalfäche,}$$

$$(a^1 : \frac{1}{2} b : c) = o \text{ der Rhomboïdfläche.}$$

Uebrigens herrschen die Flächen M und P bedeutend vor und charakterisiren dadurch den Habitus der Krystalle.

Die Spaltbarkeit ist in zwei Richtungen besonders deutlich, und die vollkommnere zeigt einen lebhaften perlmutterähnlichen Glasglanz, während die weniger spiegelflächige mehr einen dem Fettglanze sich nähernden Glasglanz hat. Das Mineral ist an den Kanten durchscheinend und in dünnen Splittern halb durchsichtig. Die Härte ist die des Oligoklases.

Das specifische Gewicht, bei dessen Bestimmung die von G. Rose angegebenen Vorsichtsmaassregeln **) beobachtet wurden, ergab sich bei Anwendung von 10,1313 Grm. in Form kleiner Stücke von der Grösse einer halben Linse zu 2,5465, und bei Anwendung von 6,2335 Grm. in Form von feingeschlemmtem und ausgekochtem Pulver zu 2,5490 (Temperatur 12° R.). Breithaupt giebt das specifische Gewicht ***) des sogenannten Amazonen-Felsits zu 2,546 an, was mit den von mir erhaltenen Resultaten des Bodenmaiser Minerals ganz übereinstimmt. Es hat Abich in seiner bekannten Musterabhandlung über Feldspäthe constante Relationen zwischen dem specifischen Gewichte der Feldspäthe und der Zunahme der Thon- und Kalkerde

---

*) Dies. Journ. Bd. XXXVI, S. 309.

**) Annal. d. Chemie u. Phys. v. Poggendorff Bd. XLII, S. 315.

***) Breithaupt's vollständige Charakteristik S. 159.

in denselben bei gleicher Abnahme der Kieselerde nachgewiesen; eine Beobachtung, welche sich auch in der Felsitvarietät von Bodenmais, wie wir sehen werden, vollkommen bestätigt findet.

Löthrohrverhalten.

Im Glaskolben erhitzt, giebt dieses Mineral kaum Spuren von Feuchtigkeit, an denen sich übrigens keine Reactionen wahrnehmen lassen. Wenn man einen Splitter in der Löthrohrflamme erhitzt, so erhält man die Natronfärbung der äusseren Flamme sehr deutlich, und der Splitter schmilzt zu einem blasigen Glase. Mit Borax bekommt man eine durchsichtige Perle, die in der Wärme einen Stich in's Gelbe hat, was das Vorhandensein einer geringen Menge von Eisen beurkundet. Das Mineralpulver auf Platinblech mit Soda und ein wenig Salpeter geschmolzen, giebt Manganreaction. Schmilzt man das Pulver mit Phosphorsalz, so erhält man ein Kieselsäureskelet und die Perle opalisirt nach dem Abkühlen. Um zu erfahren, ob Kali in der Substanz sei, schmolz ich eine geringe Quantität des Mineralpulvers mit einem Theile Soda und eben so viel Borax in einem nach der Plattner'schen Methode aus gereinigten Kohlen bereiteten Tiegelchen vor dem Löthrohre, pulverisirte die geschmolzene, erbsengrosse Perle im Stahlmörser, löste das Pulver in verdünnter Chlorwasserstoffsäure und dampfte die Masse zur Trockniss ein, löste diese in wenig Wasser und verdünnte mit Alkohol, worauf ich die Flüssigkeit nach der Filtration mit einigen Tropfen Platinchlorid versetzte und hierdurch nach einiger Zeit deutlich die Reaction des Kali's erhielt.

Noch habe ich einige qualitative Versuche auf nassem Wege angestellt, um zu erfahren, welche Erden sich noch vorfinden, und namentlich, wovon die Färbung herrühre, indem ich die Vermuthung hegte, es könnten Spuren von Nickel dieselbe verursachen, was sich jedoch nicht bestätigte. Um endlich zu bestimmen, in welcher Oxydationsstufe das Eisen in diesem lauchgrün gefärbten Mineral enthalten sei, wendete ich mit glücklichem Erfolge die Methode von Forchhammer an, indem ich das Mineral in einer Platinretorte mit Fluorwasserstoffsäure behandelte und hierauf deutlich die Reactionen auf Eisenoxydul durch bekannte Mittel erhielt.

Der Gewichtsverlust durch Glühen betrug bei 4,7915 Grm. längere Zeit getrocknetem Mineralpulver 0,0008, und es hatte das Pulver nach dem Glühen einen Stich in's Röthliche.

Quantitative Untersuchung.

Es wurden 4,791 Grm. fein präparirter und geschlemmter, alsdann bis zu constantem Gewichte getrockneter Substanz mit rauchender, frisch aus einer Platinretorte destillirter Flusssäure in einer geräumigen Platinschale nach und nach übergossen. Die Einwirkung war heftig und geschah unter starker Wärmeentwicklung. Nach einiger Zeit wurde das Ganze langsam zur Trockniss eingedampft und die fast trockne Masse mit Schwefelsäure gleichförmig befeuchtet, wieder langsam erwärmt und zuletzt bis zum schwachen Glühen der Schale die Hitze gesteigert. Die erkaltete Masse wurde mit Chlorwasserstoffsäure gleichmässig befeuchtet und nach einiger Zeit mit vielem Wasser bis zur möglichst klaren Lösung gehörig digerirt.

Bei dieser Operation erhält man nur selten eine vollkommen klare Lösung und dieses rührt in den meisten Fällen von einer nicht vollständigen Zersetzung des Mineralen her, indem man entweder versäumt hatte, dasselbe gehörig fein zu präpariren und zu schlemmen, oder indem man nicht genug starke Flusssäure anwendete. Wollte man aber den auf dem Filter durch Auswaschen von Gips vollkommen befreiten Rückstand als unzersetztes Steinpulver in Abzug bringen, wie es einige Analytiker vorgeschrieben haben, so würde diess eine Fehlerquelle verursachen; denn Untersuchungen, welche ich mit solchen Rückständen angestellt habe, beweisen auf evidente Weise, dass sie die Bestandtheile nicht mehr im Verhältnisse des unzersetzten Mineralen enthalten. Man verfährt am besten, wenn man einen solchen Rückstand nach vollständigem Auswaschen mit dem Filter verglüht, von Neuem mit Flusssäure behandelt und die erhaltene Flüssigkeit alsdann mit der Hauptlösung vereinigt. Einen endlichen Rückstand, welcher aller ferneren Einwirkung der Flusssäure widersteht, pflege ich auf dem Filter zu sammeln, zu glühen und auf Platin zu untersuchen, das, von den Gefäßen herrührend, in Abzug gebracht wird.

Aus der erhaltenen Lösung wurde Thonerde und Eisenoxyd mit kaustischem Ammoniak gefällt, und nachdem beides durch Kali

getrennt worden war, wurde erstere mit kohlensaurem und letzteres mit bernsteinsaurem Ammoniak bestimmt und die kleinen Mengen von Kalkerde, Talkerde und Manganoxydul, die mit gefallen waren, ferner berücksichtigt, jedoch nicht mit der Hauptauflösung vermischt, die von der oxalsauren Kalkerde getrennt worden war, da nach Versuchen von H. Rose diese kleinen Mengen von Talkerde und Manganoxydul, die gemeinschaftlich mit dem Eisenoxyde durch Kali von der Thonerde geschieden werden, etwas von letzterem enthalten können und somit ein unrichtiges Resultat für den Kaligehalt des zu untersuchenden Minerals verursachen müssen. Die Kalkerde wurde aus der ammoniakalischen Flüssigkeit mit Oxalsäure gefällt und als kohlensaure Kalkerde bestimmt. Die Flüssigkeit wurde hierauf eingedampft und die flüchtigen Ammoniaksalze durch Verrauchen entfernt. — Die Talkerde und das Manganoxydul wurden nun, nachdem die Schwefelsäure durch essigsauren Baryt entfernt worden war, durch Abdampfen und Glühen in einer Platinschale nebst den Alkalien und dem überschüssig zugesetzten essigsauren Baryt in kohlensaure Salze verwandelt, woraus ich die Alkalien auszog und durch Filtration trennte. Nachdem die kohlensaure Talkerde nebst Manganoxydul vom Baryt durch Schwefelsäure getrennt war, leitete ich Chlorgas in die sie enthaltende Flüssigkeit, um das Manganoxydul höher zu oxydiren und hierauf durch Ammoniak von der Talkerde zu trennen. Die Talkerde bestimmte ich als phosphorsaure, nachdem sie mit ammoniakhaltigem Wasser vollständig ausgewaschen worden war. Das Manganoxyd wurde von Neuem in Chlorwasserstoffsäure gelöst und durch Kochen mit kohlensaurem Natron gefällt, alsdann geglüht und gewogen. — Das Kali wurde aus der Lösung durch Platinchlorid gefällt und bestimmt, das Filtrat aber in einer kleinen Porcellanschale vorsichtig eingedampft und durch Glühen das Platin reducirt, was durch den Zusatz einiger Krystalle von Oxalsäure befördert wurde. Das Chlornatrium wurde aus dem Platin ausgezogen und abfiltrirt, in einem tarirten Platintiegel vorsichtig verdampft, geglüht und gewogen.

Die Resultate der Analyse waren folgende:

0,848 Grm.	17,699	Al
0,015 „	0,313	Fe
0,016 „	0,334	Ca
0,515 „	10,749	K
0,248 „	5,177	Na
0,006 „	0,125	Mn
0,112 „	2,338	Mg
3,031 „	63,265	Si aus dem Verlust
<u>4,791</u>	<u>100,000.</u>	

Eine zweite Analyse, um die Kieselsäure direct zu bestimmen, wurde mit 2,203 Grm. Substanz unternommen und dieselbe hierbei durch Schmelzen mit dem vierfachen Gewichte trocknen kohlensauen Natrons aufgeschlossen. Die gut geschmolzene Masse wurde mit Wasser digerirt, eingedampft und mit Chlorwasserstoffsäure gleichmässig befeuchtet, alsdann die Chlormetalle in Wasser gelöst und von der Kieselsäure abfiltrirt. Die geglühte und gewogene Kieselsäure wurde in zwei Theile getheilt und einerseits mit der fünffachen Menge kohlensauen Natrons geschmolzen und von Neuem wieder wie ein Silicat behandelt, wobei sich die von Jacobson *) gemachte Beobachtung vollkommen bestätigte und die gewonnenen Resultate mit in Anschlag gebracht wurden; der andere Theil der Kieselsäure war mit Fluorwasserstoffsäure etc. behandelt worden und der dabei verbliebene Rückstand ebenfalls in Betracht gezogen. Aus der Lösung der übrigen Bestandtheile in Wasser wurde durch kautistisches Ammoniak gefällt; der Niederschlag, aus Thonerde, Eisenoxyd, Spuren von Manganoxydul, Talkerde und Kieselsäure bestehend, wurde geglüht und gewogen und alsdann in concentrirter Schwefelsäure gelöst, wobei eine geringe Menge Kieselsäure ungelöst zurückblieb. Im Uebrigen wurden Thonerde, Eisenoxyd und Manganoxydul, Kalk- und Talkerde, wie in der ersten Analyse, getrennt und bestimmt.

Die Resultate der Analyse waren folgende:

---

*) Poggendorff's Annalen für Physik u. Chemie, Bd. LXII, S. 419 und Bd. LXVIII, S. 414.

1,411 Grm.	64,049 $\ddot{\text{Si}}$
0,049 „	2,224 $\ddot{\text{Mg}}$
0,371 „	16,841 $\ddot{\text{Al}}$
0,010 „	0,454 $\dot{\text{Ca}}$
0,013 „	0,590 $\dot{\text{Fe}}$
0,004 „	0,182 $\dot{\text{Mn}}$
0,345 „	15,660 $\dot{\text{K}}$ u. $\dot{\text{Na}}$ als Verlust
<u>2,203</u>	<u>100,000.</u>

Nehmen wir nun aus beiden Analysen das Mittel, so ergibt sich als Zusammensetzung der lauchgrünen Felsitvarietät von Bodenmais folgende:

63,657 $\ddot{\text{Si}}$, darin 33,07 O.	
0,451 $\dot{\text{Fe}}$ „	0,10 „
0,394 $\dot{\text{Ca}}$ „	0,10 „
0,153 $\dot{\text{Mn}}$ „	0,03 „
17,271 $\ddot{\text{Al}}$ „	8,08 „
2,281 $\ddot{\text{Mg}}$ „	0,88 „
10,659 $\dot{\text{K}}$ „	1,80 „
5,134 $\dot{\text{Na}}$ „	1,31 „
<u>100,000.</u>	

Es ist also das Verhältniss des Sauerstoffes der stärkeren Basen zur Thonerde einerseits und zur Kieselsäure andererseits wie:

$$4,30 : 8,08 : 33,07,$$

und diese Zahlen lassen sich einfacher am besten durch

$$3 : 6 : 24$$

ausdrücken, wodurch für die hier analysirte Felsitvarietät die Formel

sich ergibt.

Vergleichen wir nun diese Zusammensetzung mit der anderer Feldspäthe, so fällt uns zunächst die nicht unbedeutliche Menge Talkerde auf, welche bis jetzt von andern Analytikern nicht in dieser Quantität angegeben worden ist. Aber auch die Formel weicht etwas von der für den Feldspath aufgestellten ab.

Svanberg's Untersuchungen mehrerer in den scandinavischen Graniten vorkommender Substanzen, die man gewöhnlich für Feldspäthe angesehen hat, haben deutlich gezeigt, dass

diese feldspathähnlichen Mineralien sich nicht immer auf die allgemeine Feldspathformel zurückführen lassen, und genauere Untersuchungen dieser Classe von Mineralien, wie sie besonders in neuerer Zeit durch kritische Geognosten veranlasst werden, führen jeden Falls zu recht wichtigen Folgerungen und Schlüssen in Bezug auf die verschiedenen Umstände und Verhältnisse, die bei der Entstehung der Granite und Porphyre im Besonderen und der diese feldspathähnlichen Mineralien enthaltenden krystallinischen Felsarten überhaupt obgewaltet haben dürften. Zu den interessanten, von Svanberg *) untersuchten felsitartigen Mineralien gehört unter andern das von Berga (Vingakers Kirchspiel in Suedermannland) mit der Formel:

ferner das von Magsjö und Tansö mit der Formel:

drittens das von Abborrforrs in Finnland mit der Formel:

Ferner dürften hierbei die Untersuchungen Abich's **) über den Trachyt von Siebenbürgen erwähnt werden. Es wurden aus diesen Trachyten von Chlorwasserstoffsäure 12,5 p. C. zerlegt, während der Rückstand 3,71 Kali gegen 5,62 Natron enthielt und, der Formel $\text{R Si}_3 + \text{R Si}_3$ entsprechend, eine besondere Varietät des Albits darstellt, welche das Natron des reinen Albits nur zur Hälfte enthält, während die andere durch Kali und Kalk ersetzt ist. Der zersetzte Antheil hingegen bestand aus Magneteisenstein und $\text{R Si} + \text{R Si}_3$.

II.

Chemische Zusammensetzung des Cerfossilien enthaltenden Oligoklases von Boden bei Marienberg im sächsischen Erzgebirge.

Bei einer geognostischen Excursion, die ich im Herbste 1842, als damaliger Zögling der Königl. sächs. Bergacademie

---

*) Berzelius's Jahresbericht XXIII, S. 283 und dieses Journal, Bd. XXXI, S. 161.

**) Annal der Phys. u. Chemie Bd. L, S. 341.

zu Freiberg, in die sogenannten Strahlstein-, Kies- und Kalklager zwischen Boden und Mauersberg, in der Nähe von Marienberg, zu machen Veranlassung suchte, fand ich, ausser mehreren anderen recht interessanten Mineralien, den Chondroit viel schöner auf, als man dieses Mineral von diesem Fundorte bisher gekannt hatte; zugleich kam ein Felsit mit vor, in recht reinen derben Massen, dessen mineralogische Kennzeichen von denen des gewöhnlichen Feldspathes dasiger Gegend mancherlei Abweichendes hatten und der ausserdem ein schwarzes Mineral in geringer Menge porphyrtig eingesprengt enthielt, dessen äusserer Typus sofort an die scandinavischen Cerfossilien erinnerte. Mein hochverehrter Freund und damaliger Lehrer, Professor Breithaupt, welchem ich mehrere auf jener Excursion eingesammelte Stücke zeigte, war erfreut von der Schönheit des Chondrobits und bestimmte den Felsit nach seinen mineralogischen Kennzeichen als Oligoklas, was durch meine chemische Untersuchung, die ich hier folgen lasse, vollkommen bestätigt wird. Zugleich aber gebührt auch diesem kritischen Forscher der Mineralien die Ehre der ersten Bestimmung des Bodenits *) welchen er seiner mineralogischen Aehnlichkeit und des Löthrohrverhaltens wegen sofort dem Orthit und Allanit in seinen Vorträgen anreihete, und ich darf hierbei füglich weiter nichts beanspruchen, als die erste Auffindung der Cermineralien in Sachsen.

Herrn Professor Kersten **) verdanken wir später eine qualitative chemische Untersuchung dieser sächsischen Cermineralien, welche die Natur von dem Verdachte befreit, als habe sie dem hohen Norden ein Monopol auf das Cer und seine seltenen Begleiter verliehen. Herr Kersten fand bei seiner Untersuchung Gründe, welche ihn veranlassten, den Bodenit in zwei besondere Mineralien zu trennen. Eine quantitative Analyse konnte dieser Chemiker aus Mangel an hinreichendem Material nicht unternehmen, und erst später, nach mehrmaligem Besuche des Fundortes, gelang es mir mit vieler Mühe, aus mehreren Centnern Masse einige Grammen von jedem dieser beiden Mine-

---

*) Poggendorff's Ann. d. Phys. u. Chemie, Bd. LXII, S. 273.

**) Poggendorff l. c. Bd. LXIII, S. 135.

ralien rein zu verschaffen, die ich zu den weiter unten mitgetheilten quantitativen Untersuchungen verwendet habe.

Das Muttergestein dieser Cerfossilien kommt lagerartig ausgeschieden neben dolomitischem Urkalkgesteine in nicht unbedeutender Masse vor, und merkwürdig ist sein serpentinartiges Ansehen an der einen Grenze seines Lagers, wo es seine Härte und Spaltbarkeit verläugnet und förmlich in Serpentin überzugehen scheint, worauf ich den Besucher dieser Gegend ganz besonders aufmerksam gemacht haben will; denn hier kann man die Genesis und die Paragenesis der Dolomite und Serpentine in ziemlich eng begrenztem Raume studiren, die ich übrigens in einer vergleichenden Arbeit „über die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Marienberg im sächs. Obererzgebirge mit denen von Ytterby etc.“ näher zu erörtern Gelegenheit nehmen werde.

Der Kalkstock von Boden ist von ziemlich bedeutendem Umfange und nur einzelne Punkte liefern einen zu technischen Zwecken brauchbaren Kalk, während der grösste Theil nach verschiedenen Richtungen hin immer reicher an Talkerde wird, bis er bald in völligen Dolomit übergegangen ist. Er liegt im Glimmerschiefergebirge; seine Grenzen der Tiefe zu sind nicht durch bergmännische Versuche ermittelt und gekannt: er führt als accessorische Gemengtheile Cermineralien, Magneteisenerz, schwarzen Glimmer, Magnetkies in ziemlicher Menge, Pyroxen, Spuren von Titaneisen, Chondroit (*), Feldspath etc. Wer möchte beim Auftreten dieser Mineralien, von denen wir das eine und das andere bereits künstlich durch die Gluth des Hohofens hervorgerufen haben, die Bildung des Dolomits einseitig neptunischen Kräften zuschreiben?

Das specifische Gewicht, zu dessen Bestimmung ich einmal das Mineral von Boden in Form kleiner Stücke und das andere Mal in Form des fein geschlemmten Pulvers verwendete, fand ich zu 2,66—2,68 und somit ein wenig höher als Breithaupt, der es vom Oligoklas zu 2,644—2,662 angiebt. Auf der deut-

---

*) Der Chondroit kommt besonders zu Orange in New-York, zu Sussex in New-Jersey und namentlich in der Fossa grande am Vesuv vor, wie denn überhaupt die Auswürflinge des Vesuvs den Chondroit bis jetzt am schönsten geliefert haben dürften.

lichsten Spaltungsfläche ist der Glanz ein perlmutterartiger Glasglanz, übrigens ausgezeichneter Fettglanz. Die Härte des Oligoklases fand ich ein wenig höher als die des Feldspathes, also über 8; die Farbe lauchgrün mit etwas mehr Braun und dem Pistaziengrün sich nähernd, Strich farblos; undurchsichtig, in dünnen Splintern durchscheinend.

Vor dem Löthrohre beobachtete ich dieselben Erscheinungen, wie ich sie bei der Bodenmaiser Felsart angeführt habe, nur ist hier die Schmelzbarkeit, bedingt durch höheren Natrongehalt, bei weitem grösser. Der Gang der Analyse war eben so wie der im Vorhergehenden bezeichnete, und es wurden zunächst 2,466 Grm. mit rauchender Flusssäure zerlegt und folgende Resultate erhalten:

0,554 Grm.	22,466 Al
0,014 „	0,568 Fe
0,010 „	0,406 Mn
0,050 „	2,027 Ca
0,003 „	0,121 Mg
0,079 „	3,204 K
0,242 „	9,813 Na
1,514 „	61,395 Si aus dem Verlust
<u>2,466</u>	<u>100,000.</u>

Zur directen Bestimmung der Kieselsäure wurden 2,342 Grm. mit der $4\frac{1}{2}$ -fachen Gewichtsmenge trocknen kohlensauren Natrons geschmolzen und zwar auf der Spirituslampe mit Hülfe der Plattner'schen Vorrichtung, — welchen zweckmässigen und nützlichen Apparat man nicht genug empfehlen kann, indem er das lästige Kohlenfeuer gänzlich entbehrlich macht und das Aufschliessen von Silicaten im reinlichen Zimmer zulässt. Die gut geschmolzene Masse wurde, wie gewöhnlich, mit Wasser digerirt und auf beschriebene Art ferner getrennt. Die Resultate der Untersuchung waren folgende:

0,531 Grm.	22,849 $\ddot{\text{Al}}$
1,453 „	62,522 $\ddot{\text{Si}}$
0,003 „	0,129 $\ddot{\text{Fe}}$
0,009 „	0,387 $\ddot{\text{Mn}}$
0,047 „	2,022 $\ddot{\text{Ca}}$
0,002 „	0,086 $\ddot{\text{Mg}}$
0,279 „	12,005 Verlust $\ddot{\text{K}}$ u. $\ddot{\text{Na}}$
<u>2,324</u>	<u>100,000.</u>

Nehmen wir nun das Mittel aus beiden Analysen für die Zusammensetzung des Oligoklases von Boden an, so erhalten wir:

61,958 $\ddot{\text{Si}}$, darin Sauerstoff	32,19
22,658 $\ddot{\text{Al}}$ „ „	10,58
0,348 $\ddot{\text{Fe}}$ „ „	0,10
0,104 $\ddot{\text{Mg}}$ „ „	0,03
0,396 $\ddot{\text{Mn}}$ „ „	0,11
2,025 $\ddot{\text{Ca}}$ „ „	0,57
3,079 $\ddot{\text{K}}$ „ „	0,52
9,432 $\ddot{\text{Na}}$ „ „	2,41
<u>100,000.</u>	

Der Sauerstoffgehalt der Thonerde nebst dem ihr isomorphen Eisen- und Manganoxyd ist 10,8, also das Dreifache, und der der Kieselsäure 32,2 das Neunfache von dem der starken Basen Kali, Natron etc. 3,5; woraus sich die Formel

ergiebt, welche schon Berzelius *) für den Oligoklas von Ytterby und Danvikszoll aufgestellt hat, während Laurent **), der eine Varietät des Oligoklases von Arriège untersuchte, annimmt, der Oligoklas bestehe aus drei Atomen Natronsilicat gegen vier Atome Thonerdesilicat. —

Nehmen wir nach Berzelius den Oligoklas als $\frac{2}{3}$ kiesel-saure Thonerde mit neutralem kiesel-saurem Natron zu gleichen Atomen, so folgt daraus für die *berechnete* Zusammensetzung des Oligoklases:

*) Jahresbericht IV, 147. XIX, 302.

**) *Annal. de Chim. et de Phys.* LIX, 108.

Kieselsäure	3 At.	=	1731,93	62,64
Thonerde	1 At.	=	642,33	23,23
Natron	1 At.	=	390,90	14,13
			2765,16	100,00.

III.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Bodenits.

Unter dem Namen *Bodenit* *) verstehe ich, nach Breithaupt's Vorschlage, dasjenige der beiden, in dem so eben beschriebenen Oligoklas von Boden porphyrtartig eingewachsenen Cermineralien, welches in längeren prismatischen Strahlen krystallisirt auftritt, bei vollkommener Undurchsichtigkeit braune, in's Röthliche und Schwärzliche übergehende Farbe besitzt und in Fettglanz übergehenden Glasglanz, etwas über die des Feldspathes hinausgehende Härte, so wie flachmuscheligen bis unebenen Bruch zeigt. Sein Strichpulver ist schmutzig weiss, und sein specifisches Gewicht fand ich bei Anwendung von 3,465 Grm. in Form kleiner Stücke zu 3,523. Ueber die Spaltbarkeit und Krystallform lässt sich vor der Hand nur so viel angeben, dass der Bodenit in rhombischen Prismen $\infty P = 110^\circ - 112^\circ$ krystallisirt, ohne dass irgend eine Spaltungsrichtung in genügender Deutlichkeit an ihm zu bemerken ist.

Löthrohrverhalten. In einem Glaskolben erhitzt, giebt das Mineral Wasser von einer undeutlich sauren Reaction auf Lakmuspapier und bei stärkerem Glühen geht nach und nach die Farbe in eine blässere, schmutzig gelbe über. Glüht man ein Stückchen auf Platinblech, so erfolgt bei einer gewissen Temperatur eine plötzliche Feuererscheinung, ähnlich, wie sie Berzelius an den Gadoliniten von Ytterby und Broddbo zuerst beschrieb, und wie sie später bei verschiedenen andern Gadoliniten und Pyrorthiten beobachtet wurde. Ein Splitter in den Spitzen der Platinpincette erhitzt, schmilzt nach längerem Feuer nur wenig an den äussersten Kanten und giebt hierbei Spuren von Natronfärbung in der äusseren Flamme. Mit Borax am

---

*) S. Breithaupt's und Kersten's Notizen in Poggendorff's Annalen d. Phys. u. Chem. Bd. LXIII, 135 u. Bd. LXII, 273.

Platindraht zu einer Perle geschmolzen, zeigt das Mineral die Reaction des Eisens und bei einer gewissen Sättigung wird die Perle unter der Abkühlung unklar, ohne dass jedoch die Färbung bei Aufnahme einer schon sehr beträchtlichen Quantität von Substanz ganz dunkel würde. Mit Borax und Zinn auf Kohle erhält man die Reaction von Eisen in genügender Deutlichkeit. Schmilzt man das Mineral mit Phosphorsalz zusammen, so zeigt sich bei nicht zu starker Sättigung der Perle in der Wärme eine gelbe Färbung, die nach dem Erkalten wieder verschwindet, und schliesslich ist nur noch ein Kieselskelett zu bemerken; die Perle mit Zinn behandelt, zeigt keine Reactionen auf Titansäure. Schmilzt man auf einem Platinblech das Mineralpulver mit Soda und ein wenig Salpeter zusammen, so erhält man die Reaction des Mangans vollkommen deutlich.

Untersuchung auf nassem Wege. Starke Mineralsäuren zersetzen das Mineral vollständig unter Abscheidung der Kieselsäure als Gallerte, und die abgeschiedene Kieselsäure erweist sich sowohl vor dem Löthrohre, als auch mit Flusssäure behandelt, vollkommen rein. In der abfiltrirten Solution giebt kaustisches Ammoniak einen voluminösen Niederschlag, der sich rein auswaschen lässt, ohne milchig durch's Filter zu gehen; in seinem Filtrate bewirkt Oxalsäure sofort eine Trübung, und nach längerem Stehen setzt sich ein krystallinisch körniger Niederschlag ab, der, näher geprüft, sich als Kalkerde ergibt. In der vom Kalk abfiltrirten Flüssigkeit giebt, nachdem sie stark concentrirt und hierauf mit frischem Chlorwasser einige Zeit stehen gelassen worden ist, kaustisches Ammoniak einen braunen Niederschlag, der leicht als Manganoxyd zu erkennen ist; wird sein Filtrat in einem Porcellanschälchen abgedampft, der Rückstand geglüht und die gefrittete Masse mit Alkohol extrahirt, abfiltrirt und mit einem Tropfen Platinchlorid das alkoholische Filtrat versetzt, so senkt sich nach einiger Zeit eine geringe Menge Kaliumplatinchlorid ab. Der mit Alkohol extrahirte Rückstand ergibt sich vor dem Löthrohre mit Kobaltsolution als Talkerde. Wird die vom Kaliniederschlage abfiltrirte Lösung verdampft und ein Tropfen Chlorwasserstoffsäure hinzugebracht, so erhält man zuletzt deutliche Würfel von Chlornatrium.

Somit sind Kieselsäure, Kalkerde, Manganoxydul, Talkerde, Kali und Natron unzweifelhaft nachgewiesen, und es bleibt noch

der Niederschlag, welcher durch kaustisches Ammoniak erhalten worden war, übrig, einer näheren Prüfung unterworfen zu werden. Ich habe diesen Niederschlag zunächst auf Beryllerde und Thonerde geprüft und zu diesem Zwecke in wenig Salzsäure gelöst und hierauf mit einem Ueberschuss von kaustischem Kali an einem warmen Orte in einem verschlossenen Gefässe stehen lassen, dann filtrirt und das Filtrat mit Chlorwasserstoffsäure vorsichtig neutralisirt; kaustisches Ammoniak brachte einen voluminösen Niederschlag in dieser neutralen Lösung hervor, welcher durch Filtration getrennt und noch feucht längere Zeit mit kohlsaurem Ammoniak im Ueberschuss behandelt wurde, um hierdurch etwaige Beryllerde zu extrahiren. Der Rückstand ergab sich als Thonerde, verunreinigt durch Spuren von Manganoxyd. Das Filtrat wurde gekocht und zur Trockniss eingedampft, allein es trübte sich weder die Flüssigkeit beim Kochen, noch blieb zuletzt beim Glühen ein Rückstand. Somit war die Beryllerde im Bodenit nicht zu finden. Der Rückstand, aus welchem die Thonerde durch Behandlung mit kaustischem Kali extrahirt worden war, wurde ferner auf Thorerde, Cerverbindungen und Yttererde, so wie auf einen Gehalt an Eisenoxyd untersucht und, um letzteres zu scheiden, noch feucht in einer geräumigen Platinschale mit einer Lösung von Oxalsäure längere Zeit digerirt, wodurch in der That eine nicht unbeträchtliche Menge Eisenoxyd extrahirt werden konnte.

Es blieb nun noch die Prüfung auf Ceroxyd und Yttererde übrig, und es wurde, um diese nachzuweisen und zu trennen, der Rückstand in wenig Salzsäure gelöst, in welche Lösung nach gehörig starker Verdünnung mit Wasser Krystallkrusten von schwefelsaurem Kali gebracht wurden, um dadurch das Ceroxydul mit seinem etwaigen Lanthanoxyd- und Didymoxyd-Doppelsalz mit schwefelsaurem Kali ausgeschieden zu erhalten, während das Doppelsalz der Yttererde in der gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kali aufgelöst bleibt. Nach längerem Stehen hatte sich in der That ein nicht unbedeutender körniger Niederschlag gebildet, der abfiltrirt und mit einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kali ausgesüsst wurde. Es ergab sich dieser Niederschlag bei näherer Prüfung als ein Doppelsalz von Ceroxyd, dem ein Gehalt von Lanthanoxyd nicht fehlte; denn als ich ihn in heissem Wasser löste, aus der Lösung mit Ammo-

niak fällte und glühte, so konnte ich Lanthanoxyd mit sehr verdünnter Salpetersäure ausziehen.

Um mich zu überzeugen, ob *Thorerde* im Bodenit enthalten sei, machte ich noch einige besondere Versuche, obgleich schon die völlige Unauflöslichkeit des Cerdoppelsalzes in heissem Wasser dagegen sprach, und löste einen Theil des Niederschlages, welchen ich durch kaustisches Ammoniak erhalten hatte, setzte zu der Lösung Schwefelsäure und kochte längere Zeit; allein es setzte sich dadurch nur gelbes Ceroxyd ab, ohne dass vorher der weisse flockige Niederschlag von Thorerde zum Vorschein kam. Die Lösung der Yttererde wurde erhitzt und in der Wärme mit überschüssigem kaustischem Kali die Yttererde gefällt, und nochmals auf einen Gehalt an Beryllerde, durch Behandeln mit schwefligsaurem Ammoniak in der Wärme, vergeblich geprüft.

Quantitative Analyse.

Nachdem auf so eben beschriebene Weise im Bodenit die Anwesenheit von Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde, Talkerde, Manganoxydul, Kali, Natron und Wasser sich ergeben, und durch eine besondere Probe das Eisen sich in demselben als Oxydul gezeigt hatte; nachdem die wegen grosser Aehnlichkeit mit den nordischen Cerfossilien leicht zu vermuthende Gegenwart von Yttererde und Cerverbindungen vollkommen bestätigt worden war, — behandelte ich zur quantitativen Bestimmung dieser Bestandtheile 3,212 Grm. fein gepulverter Substanz mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure, zu der später einige Tropfen Salpetersäure gefügt wurden, so lange bei mässiger Wärme, bis die abgeschiedene Kieselsäure ohne irgend ein Gekreisch sich an den Wänden des Gefässes mit einem Glasstabe reiben liess. — Die vollständig zersetzte Masse wurde mit Wasser verdünnt und zur Trockniss abgedampft, gleichmässig mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, und die löslichen Verbindungen von Kieselsäure durch Filtration getrennt. Mit der zu bestimmenden Kieselsäure vereinigte ich geringe Quantitäten derselben, die mit in Lösung gegangen und im Verlaufe der Analyse abgeschieden worden waren. Die erhaltene Kieselsäure, deren Menge 0,839 Grm. oder 26,121 % betrug, wurde hierauf in einer geräumigen Platinschale mit stark rauchender, frisch bereiteter Flusssäure übergossen und mit

späterem Zusatz von etwas concentrirter Schwefelsäure in der Wärme behandelt, um sie hierdurch auf das Vorhandensein fremdartiger Beimengungen zu prüfen. Es ergab sich hierdurch ihre vollkommene Reinheit.

Die von der Kieselsäure abfiltrirte Lösung wurde mit kaustischem Ammoniak in geringem Ueberschuss versetzt, hierauf der entstandene Niederschlag bei bestmöglichem Luftabschluss schnell abfiltrirt und aus dem Filtrate durch Oxalsäure die Kalkerde gefällt, welche, in einer Atmosphäre von kohlensaurem Ammoniak bis zu constantem Gewichte unter bekannten Vorsichtsmaassregeln geglüht, 0,360 Grm. kohlen saure Kalkerde gab, woraus 0,203 Grm. oder 6,320 $\frac{g}{g}$ Kalkerde berechnet wurden.

Aus der von der Kalkerde abfiltrirten Flüssigkeit wurden Talkerde, Manganoxyd, Kali und Natron der Reihe nach ganz auf dieselbe Weise abgeschieden und bestimmt, wie ich es bereits in der Untersuchung der Bodenmaiser Felsit-Abänderung beschrieben habe, als dieses Mineral Behufs der Alkalienbestimmung durch Flusssäure aufgeschlossen worden war.

Das Gewicht der phosphorsauren Talkerde betrug 0,204 Grm., woraus 0,0749 Grm. Talkerde oder 2,339 $\frac{g}{g}$ berechnet wurden.

Die Quantität des erhaltenen Manganoxoxyduls betrug 0,056 Grm. und daraus ergeben sich 0,0521 Grm. oder 1,618 $\frac{g}{g}$ Manganoxydul. Es wurden ferner 0,202 Grm. Kaliumplatinchlorid erhalten und daraus 0,039 Grm. oder 1,214 $\frac{g}{g}$ Kali berechnet.

Endlich betrug die Menge des gefundenen Chlornatriums 0,051, woraus 0,0271 Grm. oder 0,840 $\frac{g}{g}$ Natron resultiren.

Der durch kaustisches Ammoniak aus dem Filtrate der Kieselsäure erhaltene Niederschlag, — Thonerde und Eisenoxyd mit Spuren von Manganoxyd, so wie Yttererde, Cer und seine Begleiter enthaltend, wurde in verdünnter Chlorwasserstoffsäure gelöst und davon ein geringer unlöslicher Rückstand, der sich als Kieselsäure ergab, durch's Filter abgeschieden. Das Gewicht dieser geringen Menge Kieselsäure wurde, wie bereits erwähnt, zur Hauptquantität hinzugerechnet, nachdem sie ebenfalls durch Behandeln mit Flusssäure auf ihre Reinheit geprüft worden war.

Da ich mich von der Abwesenheit der Beryllerde bereits bei der qualitativen Untersuchung des Bodenits vollkommen überzeugt hatte, so wandte ich zur Trennung der Thonerde vom

Eisenoxyde, den Cerverbindungen und der Yttererde kaustisches Kali an und kochte mit einem Ueberschuss desselben in einer geräumigen Platinschale. Die hierdurch in Lösung gebrachte Thonerde wurde abfiltrirt, mit Chlorwasserstoffsäure schwach angesäuert und durch kohlen-saures Ammoniak gefällt, geglüht und gewogen. Das Gewicht derselben betrug $= 0,332$ Grm. oder $10,336$ g.

Der die Cerverbindungen, Yttererde, Eisenoxyd etc. enthaltende Niederschlag wurde von Neuem in verdünnter Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Flüssigkeit mit kaustischem Ammoniak vollkommen neutralisirt, alsdann essigsäures Ammoniak hinlänglich hinzugefügt, und nun durch Zusatz von neutralem oxalsaurem Ammoniak die, ausser Eisenoxydul, welches in Lösung bleibt, in der Flüssigkeit enthaltenen Bestandtheile gefällt. Um den Niederschlag leichter filtriren zu können, wurde das Ganze an einen mässig warmen Ort gestellt und ungefähr nach 30 Stunden, nachdem sich der Niederschlag vollkommen abgesetzt hatte, die Filtration vorgenommen.

Das bloß noch Eisen enthaltende Filtrat wurde mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt und hierauf durch kaustisches Kali das Eisenoxyd gefällt, von Neuem in verdünnter Chlorwasserstoffsäure gelöst und auf bekannte Weise durch bernsteinsaures Ammoniak aus der neutralen Lösung gefällt und bestimmt. Das Gewicht des erhaltenen Eisenoxyds betrug $0,430$ Grm., woraus $0,387$ Grm. Eisenoxydul oder $12,048$ g berechnet wurden.

Der durch neutrales oxalsaures Ammoniak erhaltene Niederschlag, Doppelsalz von oxalsaurem Kali mit oxalsaurer Yttererde, Ceroxydul und Lanthanoxyd enthaltend, wurde in Chlorwasserstoffsäure gelöst und, um die Yttererde vom Cer und seinen Begleitern zu trennen, in die chlorwasserstoffsäure Lösung Kristalle von schwefelsaurem Kali gebracht. Das lösliche Doppelsalz der Yttererde wurde vom erhaltenen Niederschlage des $\text{S K} + \text{S}$ (Ce und Ln) abfiltrirt und durch eine gesättigte Lösung von schwefelsaurem Kali vollständig ausgewaschen. Die Yttererde wurde hierauf aus ihrer Lösung durch kaustisches Kali in der Wärme gefällt, wieder in Chlorwasserstoffsäure gelöst, durch kaustisches Ammoniak die Lösung neutralisirt und daraus die Yttererde durch Oxalsäure niedergeschlagen, geglüht und gewogen. Das Gewicht der erhaltenen Yttererde betrug $0,560$ Grm. oder $17,434$ g.

Die so erhaltene Yttererde wurde schliesslich noch mit Zuckerkohle gemischt, in einem Strome von Chlorgas behandelt, um sie auf ihre Reinheit zu prüfen; allein es konnte kein flüchtiges Chlorid in ihr entdeckt werden; eben so wurde die von der Yttererde abfiltrirte Flüssigkeit einestheils durch Kochen mit kohlensaurem Natron im Ueberschuss auf Spuren von Eisenoxyd etc. geprüft, aber keine Trübung erhalten, — anderntheils wurde sie eingedampft und geglüht, wobei eine Spur Rückstand hinterblieb, der sich bei näherer Prüfung als aus Kali bestehend ergab. Das ausgeschiedene Doppelsalz von schwefelsaurem Kali mit schwefelsaurem Ceroxydul etc. wurde durch Kochen mit vielem Wasser in einer geräumigen Platinschale in Lösung gebracht, und die Oxyde daraus durch kaustisches Kali gefällt, vollständig ausgewaschen und bei gehörigem Luftabschlusse geglüht und gewogen. Die Menge des Ceroxyduls und Lanthanoxyds betrug 0,579 Grm. oder 18,026 $\%$. — Um zu erfahren, ob der erhaltene Niederschlag noch basische Salze vom Cer und Lanthan, so wie vielleicht etwas Kali enthalte, wurden die bereits bestimmten und gewogenen Oxyde von Neuem in Chlorwasserstoffsäure gelöst, die erhaltene Lösung durch kaustisches Ammoniak, so genau als möglich, neutralisirt, durch oxalsaures Ammoniak gefällt, der Niederschlag geglüht und gewogen. Allein es war blos in der vierten Decimalstelle eine kleine Differenz angedeutet, die, unentschieden, sowohl durch die neue Operation herbeigeführt, als auch durch einen früheren, ganz geringen Gehalt an Kali verursacht sein konnte, obgleich im Filtrate kaum Spuren von Kali nachweisbar waren. Es scheint also, als wenn durch sattsam fortgesetztes Auswaschen der Gehalt an Kali vollständig entfernt werden könne; aber jedenfalls ist diess bei weitem schwieriger, als bei Anwendung von kaustischem Natron der Gehalt an letzterem entfernt wird.

Die erhaltene Verbindung des Cers mit dem Lanthan wurde nach der von Mosander*) angegebenen Methode mit 50fach verdünnter Salpetersäure zur Trennung des Lanthanoxyds und Ceroxyds behandelt, wodurch bekanntlich ein Extract erhalten wird, welches den grössten Theil des Lanthanoxyds mit Spuren von Ceroxyd in Lösung enthält, — während der grösste Theil

---

*) D. Journ. Bd. XXX, 280 ff.

Journ. f. prakt. Chemie. XLIII. 4.

des Ceroxyds mit Spuren von Lanthanoxyd ungelöst zurückbleibt. Das unreine Ceroxyd wurde in Schwefelsäure gelöst, die Lösung mit der 50fachen Menge Wasser verdünnt und in einer geräumigen Platinschale längere Zeit gekocht, wobei sich fast alles Ceroxyd frei von Lanthanoxyd als basisch-schwefelsaures Ceroxyd abscheidet, welches man nach Hermann*) nach der Formel

auf Ceroxydul berechnen kann. Es wurde durch's Filter getrennt und mit heissem Wasser ausgewaschen. Das Filtrat hiervon, Lanthan mit Spuren von Cer enthaltend, wurde mit dem lanthanhaltigen Extracte vereinigt und eingedampft und durch wiederholtes Extrahiren mit verdünnter Salpetersäure das Lanthan frei von Cer erhalten, schliesslich durch oxalsaures Ammoniak auf bereits erwähnte Weise gefällt und unter Befolgung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln gegläht und gewogen. Die Quantität des so erhaltenen Lanthanoxyds betrug 0,243 Grm. oder 7,566 g.

Das erhaltene Ceroxydul wurde, nachdem auf so eben erwähnte Weise kein Lanthan sich mehr daraus extrahiren liess, in Chlorwasserstoffsäure gelöst, durch oxalsaures Ammoniak gefällt und bei bestmöglichst verhindertem Luftzutritte gegläht und bestimmt; sein Gewicht betrug 0,336 Grm. oder 10,460 g.

Die gesammten Resultate der Analyse sind also folgende:

0,839 Grm. oder	26,121 Kieselsäure,
0,332 " "	10,336 Thonerde,
0,387 " "	12,048 Eisenoxydul,
0,560 " "	17,434 Yttererde,
0,203 " "	6,320 Kalkerde,
0,075 " "	2,339 Talkerde,
0,052 " "	1,618 Manganoxydul,
0,039 " "	1,214 Kali,
0,027 " "	0,840 Natron,
0,336 " "	10,460 Ceroxydul,
0,243 " "	7,566 Lanthanoxyd,
0,097 " "	3,019 Wasser **),
0,022 " "	0,685 Verlust
<u>3,212</u>	<u>100,000.</u>

*) D. Journ. Bd. XXX, 193.

**) Der Wassergehalt war durch einen besonderen Versuch ermittelt worden. da geglähter Bodenit sich in Säuren ungleich schwieriger zersetzen lässt.

Wenn wir nun die relativen Quantitäten des Sauerstoffes der einzelnen Componenten des Bodenits in's Auge fassen, welche folgende sind:

26,12 $\bar{\text{Si}}$	13,57 O.
10,33 $\bar{\text{Al}}$	4,82 „
12,05 Fe	2,68 „
17,43 Y	3,47 „
6,32 Ca	1,79 „
2,33 Mg	0,90 „
1,61 Mn	0,36 „
1,21 K	0,20 „
0,84 Na	0,21 „
10,46 Ce	1,55 „
7,56 Ln	1,08 „
3,01 H	2,67 „
99,27,	

und nach Scheerer's Vorgange unter R alle ein- und einatomigen Basen zusammenfassen, während wir zu $\bar{\text{Al}}$ die mehrbasigen rechnen, so dürfte wohl die Formel:

am meisten mit den durch vorstehende Analyse gewonnenen Resultaten in Uebereinstimmung stehen: denn die Zahlen verhalten sich von $\bar{\text{Si}}$, $\bar{\text{Al}}$ und R **) wie

$$13,57 : 4,82 : 14,91$$

oder, einfacher ausgedrückt, wie

$$3 : 1 : 9.$$

Wir werden in einigen Schlusserörterungen sehen, in wie weit diese Formel mit den bereits bekannt gewordenen Verbindungen dieser Art Analogien zeigt, und gehen hier sofort zur Beschreibung des zweiten sächsischen Cerminerals, des Muromontits, über.

*) Ich habe den in dieser Abhandlung vorkommenden Berechnungen der Sauerstoffmengen des Ceroxyduls und Lanthanoxyds die Hermann'schen Atomgewichtsbestimmungen zum Grunde gelegt. Nach ihm ist das Atomgewicht des Cers 575,00 und das des Lanthans 600.

**) Zu R nehme ich hier ebenfalls den Sauerstoff des Wassers = 2,67.

IV.

Chemische Untersuchung des Muromontits, eines neuen Cerminerals aus der Gegend von Mauersberg bei Marienberg im sächsischen Erzgebirge.

Das zweite der sächsischen, bis jetzt bekannt gewordenen Cermineralien bezeichne ich mit dem Namen *Muromontit*, mit Beziehung auf den Namen des Dorfes Mauersberg, in dessen Nähe das Mineral bricht.

Der Muromontit kommt neben dem krystallisirten Bodenit nur in Körnern, gewöhnlich bis zu der Grösse einer halben Erbse, vor, und nur ein einziges Mal war ich so glücklich, eine regellos gestaltete Partie von dem Umfange einer Haselnuss zu erbeuten, durch welches mir das mühsame Ansammeln von Material zur Analyse und specifischen Gewichtsbestimmung um ein Bedeutendes mehr, als beim Bodenit, erleichtert wurde. Ich habe bis jetzt keine Spur von Krystallisation und eben so wenig Neigung, nach gewissen Richtungen hin regelmässig zu spalten, am Muromontit wahrnehmen können; sein Bruch ist flachmuschelig bis uneben; seine Farbe schwarz mit einem Stich in's Grünliche, welche letztere Färbung im reflectirten Sonnen- oder Kerzenlichte besonders deutlich hervortritt; und sein Glanz, bei weitem lebhafter als beim Bodenit, ist ein fast reiner Glasglanz, der nur wenig an Fettglanz erinnert. Das Strichpulver ist graulich-weiss, in's Grünliche sich neigend. Die Härte ist ein wenig höher als beim Bodenit und fast 9 nach der Breithaupt'schen Härtescala. In dünnen Splittern ist der Muromontit nicht ganz undurchscheinend. Sein specifisches Gewicht fand ich bei Anwendung von 4,536 Grm. in Form kleiner Stücke zu 4,263 und in Form von feinem Pulver nach der Methode von G. Rose im Platinapparate zu 4,265. Es ist also das specifische Gewicht des Muromontits um ein Bedeutendes höher als das des Bodenits. Beim Glühen im Platintiegel zeigt der Muromontit nicht jene Feuererscheinung wie der Bodenit, sondern verändert bloss seine Farbe, die in eine etwas hellere übergeht.

Das Löthrohrverhalten ist ganz dasselbe, wie ich es bereits vom Bodenit umständlicher mitgetheilt habe, und auch bei der Behandlung mit Reagentien auf nassem Wege zeigen sich

die nämlichen Erscheinungen, nur dass beim Muromontit die Beryllerde als einer seiner Bestandtheile auftritt. Denn als der Niederschlag, welcher durch kaustisches Ammoniak erhalten worden war, noch feucht vom Filter genommen und mit einer concentrirten Lösung von kaustischem Kali behandelt wurde, so trat er einen nicht unbedeutenden Gehalt dieser Erde an das Kali ab. Es wurde die Beryllerde sammt der Thonerde aus ihrer Lösung in Kali durch Ammoniak gefällt und mit kohlen-saurem Ammoniak weiter geprüft.

Quantitative Analyse.

Es wurden 3,535 Grm. fein geschlemmten Muromontitpulvers, nachdem dasselbe im Luftbade bis zu constantem Gewichte bei einer Temperatur von 100° getrocknet worden war, auf dieselbe Weise wie der Bodenit mit Chlorwasserstoffsäure unter späterem Zusatz von einer geringen Quantität Salpetersäure aufgeschlossen und im Uebrigen der Hauptsache nach bei Abscheidung und Bestimmung der einzelnen Bestandtheile derselbe Weg eingeschlagen, wie ich ihn bei der quantitativen Untersuchung des Bodenits dargestellt habe. Geringe Abweichungen bei der Trennung der einzelnen Componenten wurden hier durch das Auftreten der Beryllerde veranlasst, welche die Analyse bedeutend umständlicher und schwieriger macht, namentlich wenn sie in der Gesellschaft der Thonerde und Yttererde auftritt; und schon Scheerer hat in seiner umfassenden Arbeit über Gadolinit, Allanit und damit verwandte Mineralien sich bereits überzeugt, dass kaustisches Kali kein gutes Mittel abgebe, die Beryllerde aus einem Niederschlage zu extrahiren, welcher zugleich Eisenoxyd, Ceroxydul, Lanthanoxyd und Yttererde enthalte, ja selbst dann nicht, wenn man die vom Grafen Schaffgotsch angegebenen Vorsichtsmaassregeln in Anwendung bringt und bei der Behandlung des Niederschlags mit Kali alles Erhitzen vermeidet. Es bediente sich deshalb Scheerer, nachdem er Yttererde, Ceroxydul, Lanthanoxyd als oxalsaure Doppelsalze mit oxalsaurem Kali abgeschieden hatte, einer concentrirten Auflösung von kohlen-saurem Ammoniak, um den eisenoxyd- und beryllerdehaltigen Niederschlag damit zu digeriren, und fällte dann dadurch mit gelöstes Eisenoxyd durch Schwefelammonium. H. Rose bestätigte die Erfahrung, dass Beryllerde sich von der

Yttererde auf gewöhnlichem Wege nicht vollkommen trennen lasse, und meint, dass früher dargestellte Yttererde immer nur ein Gemenge von Yttererde mit vielleicht wenigstens sechs verschiedenen Körpern gewesen sei, indem er zugleich gefunden hatte, dass Chloryttrium gar nicht flüchtig sei.

H. Rose *) entfernte bei seiner Untersuchung über Yttererde und Beryllerde erst Ceroxydul und Lanthanoxyd, ebe er Thonerde, Eisenoxyd, Beryllerde und Yttererde ferner trennte, und ich habe hier hauptsächlich den von ihm bezeichneten Weg eingeschlagen, indem ich die Berthier'sche Methode zur Trennung der Yttererde von der Beryllerde damit vereinte, welche zu recht guten Resultaten führt. Letzterer Analytiker schreibt nämlich vor, um Beryllerde und Yttererde vollkommen zu trennen, zur Auflösung beider schwefligsaures Ammoniak in Ueberschuss zuzusetzen und so lange die Flüssigkeit in der Kochhitze zu erhalten, bis keine schweflige Säure sich mehr entwickelt, wodurch Yttererde gefällt und die Beryllerde in Auflösung erhalten wird.

Das Gewicht der erhaltenen Kieselsäure betrug 1,099 Grm., welche Menge 31,089 % entspricht. Die von der Kieselsäure abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit kaustischem Ammoniak in geringem Ueberschusse versetzt, der hierdurch erhaltene Niederschlag in Chlorwasserstoffsäure gelöst und mit einem Ueberschusse von kaustischem Kali in der Kälte (da es gerade geschehen konnte, unter der Glocke der Luftpumpe im kohlenäurefreien Raume) in Berührung gelassen. Nach längerer Zeit wurde die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und der ungelöste Rückstand durch Filtration getrennt; die abfiltrirte Lösung wurde längere Zeit gekocht, wodurch sie sich trübte, ohne jedoch einen erheblichen Niederschlag zu bilden, welchen durch's Filter zu trennen, sich kaum der Mühe lohnte. Die Flüssigkeit wurde nun mit Chlorwasserstoffsäure angesäuert und daraus die Thonerde durch kohlen-saures Ammoniak gefällt und bestimmt, ihr Gewicht betrug 0,079 Grm., woraus sich 2,234 % ergeben. Das Filtrat der Thonerde wurde zur Trockniss eingedampft und geglüht, wobei nach Verflüchtigung der Ammoniaksalze nur geringer Rückstand hinterblieb, der sich als Chlorkalium bei näherer Prüfung ergab

---

*) Poggend Ann. d. Ph. u. Chem. Bd. LIX, 101.

und von nicht völliger Entfernung des Kali's aus dem Thonerdehydrat herrührte. Es hatten also in diesem Falle kaum Spuren von Beryllerde durch Behandlung mit kaustischem Kali in der Kälte aus dem ceroxydul-, lanthanoxyd-, yttererde- etc. haltigen Niederschläge getrennt werden können, was vielleicht dem relativen Verhältnisse der Quantität zuzuschreiben sein dürfte, in welchem jene Oxyde in diesem Falle mit der Beryllerde verbunden waren, und worin denn überhaupt der Grund liegen dürfte, dass bisweilen in derartigen Mineralien der Gehalt an Beryllerde von einigen früheren Analytikern völlig übersehen worden ist, wenn sie diese Erde nicht noch bei der Yttererde suchten oder zufällig fanden.

Der in kaustischem Kali ungelöste Theil wurde zur Abscheidung des Ceroyduls und Lanthanoxydes mit zweifach-schwefelsaurem Kali geschmolzen und die geschmolzene Masse mit wenig Wasser behandelt, das Ungelöste mit einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kali ausgewaschen und Ceroydul und Lanthanoxyd auf bekannte Weise getrennt. Hierbei kann freilich die Gefahr eintreten, dass man mit zu viel oder zu wenig Wasser die geschmolzene Masse behandelt und im ersten Falle etwas Cer und Lanthan mit in Lösung bekommt, während im entgegengesetzten Falle beim Cer und Lanthan gerade auf diese Weise zu trennende Bestandtheile zurückbleiben. Um nun Letzteres zu vermeiden, nehme ich gerne etwas mehr Wasser und lasse dann die vom Cer- und Lanthandoppelsalze abfiltrirte Flüssigkeit 24 Stunden stehen, während welcher Zeit sich die mitgelösten geringen Mengen durch einige hineingeworfene Krystalle von schwefelsaurem Kali noch ausscheiden können; denn jeden Falls ist die Trennung des Cers und Lanthans von den löslichen Doppelsalzen mit schwefelsaurem Kali durch Schmelzen leichter, schneller und genauer zu bewerkstelligen, als durch Hineinbringen von Krystallen letzteren Salzes, wo dann die sich ausscheidenden Doppelsalze als Ceroydul und Lanthanoxyd mit dem schwefelsauren Kali immer noch nicht unbeträchtliche Quantitäten von Eisenoxyd, Yttererde etc. mit krystallisirt enthalten, die durch Auswaschen des Niederschlags mit einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kali nicht entfernt werden können. Namentlich also empfehle ich das Schmelzen mit schwefelsaurem Kali in den Fällen, in welchen das Cer und Lanthan erst aus-

geschieden werden, bevor man die Trennung des Eisenoxyds, der Beryllerde und Yttererde vornimmt.

Die vom Cer und Lanthan abfiltrirte Flüssigkeit wurde von Neuem mit kaustischem Ammoniak versetzt, der dadurch entstandene Niederschlag durch's Filter getrennt und aus seinem Filtrat Spuren von Kalk, Manganoxydul und Talkerde auf gewöhnliche Weise geschieden. Der durch kaustisches Ammoniak erhaltene Niederschlag wurde wieder in Chlorwasserstoffsäure gelöst und die Yttererde nach der Methode von Berthier vom Eisenoxyd und der Beryllerde getrennt, geglüht und gewogen. Ihre Quantität betrug 1,313 Grm. oder 37,142 %. Nachdem die erhaltene Yttererde durch's Gewicht bestimmt worden war, wurde sie nochmals auf ihre Reinheit dadurch geprüft, dass sie mit Zuckerkohle gemengt in einem Strome trockenen Chlorgases erhitzt wurde, allein es konnte hierdurch kein flüchtiges Chlorid von ihr abgeschieden werden. — Die von der Yttererde abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit Weinsteinsäure versetzt und alsdann Ammoniak und Schwefelammonium im Ueberschuss zugefügt, wodurch Schwefeleisen sich niederschlug und die Beryllerde durch Anwesenheit von Weinsteinsäure in Lösung blieb. Das Schwefeleisen wurde auf bekannte Weise zersetzt und das Eisenoxyd durch bernsteinsaures Ammoniak aus der neutralen Lösung gefällt und bestimmt. Sein Gewicht betrug 0,441 Grm., woraus 0,397 Grm. Eisenoxydul oder 11,230 % berechnet wurden. Die beryllerdehaltige Flüssigkeit wurde eingedampft und der Rückstand geglüht, hierauf mit zweifach-schwefelsaurem Kali geschmolzen, mit vielem Wasser gelöst und aus der erhaltenen Lösung die Beryllerde durch kaustisches Ammoniak gefällt, vollkommen ausgesüsst, geglüht und gewogen. Die auf diese Weise erhaltene Quantität Beryllerde betrug 0,195 Grm. oder 5,516 % und ergab sich bei nachmaligem Lösen etc. vollkommen rein von Kali, dessen Vorhandensein in geringen Spuren ich noch vermuthete, herrührend von einer geringen Quantität eines basischen Salzes desselben.

Die erhaltene Menge von phosphorsaurer Magnesia betrug 0,041 Grm., woraus 0,015 Grm. oder 0,424 % Magnesia berechnet wurden. An Manganoxydoxydul waren 0,0343 Grm. erhalten worden, woraus sich 0,032 Grm. oder 0,905 % Manganoxydul ergeben. Ferner war das Gewicht der bestimmten kohlensauren

Kalkerde 0,0445 Grm., welches 0,025 Grm. reiner Kalkerde oder 0,707 % derselben entspricht. Das Kaliumplatinchlorid betrug 0,031 Grm., woraus 0,006 Grm. reines Kali oder 0,169 % gefunden, und endlich das Chlornatrium 0,0431 Grm. oder 0,023 Grm., woraus 0,650 % Natron berechnet wurden. Endlich waren aus 0,321 Grm. Ceroxydul und Lanthanoxyd 0,196 Grm. Ceroxydul oder 5,544 Grm. und aus 0,125 Grm. Lanthanoxyd 3,536 % berechnet worden. Der Wassergehalt des Muromontits war durch directe Versuche ein Mal zu 0,823 % und das andere Mal zu 0,819 % gefunden worden.

Stellen wir nun die Resultate der Analyse zusammen, so ergeben sich für die Zusammensetzung des Muromontits folgende Zahlen:

1,099 Grm.	31,089 Kieselsäure,
0,079 „	2,235 Thonerde,
0,195 „	5,516 Beryllerde,
1,313 „	37,143 Yttererde,
0,397 „	11,231 Eisenoxydul,
0,015 „	0,424 Magnesia,
0,032 „	0,905 Manganoxydul,
0,025 „	0,707 Kalkerde,
0,023 „	0,651 Natron,
0,006 „	0,170 Kali,
0,125 „	3,536 Lanthan,
0,196 „	5,544 Ceroxydul,
0,030 „	0,849 Wasser und Verlust
<u>3,535</u>	<u>100,000,</u>

Wir wollen nun einen Blick werfen auf die Zahlen, welche sich ergeben, wenn wir die Sauerstoffmengen der einzelnen Componenten berechnen und die ein- und einatomigen Basen, eben so wie wir es beim Bodenit gethan haben, unter R zusammenfassen. Die Sauerstoffmengen sind zunächst einzeln folgende:

31,089 Kieselsäure	geben	16,14 Sauerstoff	
2,23 Thonerde	„	1,04 „	
5,51 Beryllerde	„	3,47 „	
37,14 Yttererde	„	7,38 „	
11,23 Eisenoxydul	„	2,49 „	
0,42 Magnesia	„	0,16 „	
0,90 Manganoxydul	„	0,20 „	
0,71 Kalkerde	„	0,20 „	
0,65 Natron	„	0,16 „	
0,17 Kali	„	0,03 „	
3,53 Lanthanoxyd	„	0,50 „	
5,54 Ceroxydul	„	0,82 „	
0,82 Wasser	„	0,73 „	
<u>99,939.</u>			

16,14

Demzufolge wäre also das Verhältniss der Kieselerde zur Thonerde einerseits und zu den Basen R andererseits wie: 16,14 : 1,04 : 16,14.

Aus diesen Verhältnisszahlen lässt sich füglich für die Zusammensetzung des Muromontits eine irgend wahrscheinliche Formel nicht entwickeln, und es ist derselbe, als amorphes und porodisches Gebilde, nicht mit allem Unrecht mehr für ein mechanisches Gemenge, als völlig individualisirtes Mineral zu halten, dessen vollkommener Entwicklung, bei dem Zusammentreten seiner Componenten zu einem Ganzen, ungünstige Umstände, vielleicht zu schnelle Temperaturerniedrigung, hindernd in den Weg traten. Trotzdem ist es beachtenswerth, dass der Sauerstoffgehalt der Kieselsäure ganz genau eben so gross ist als die der Basen R.

Schliesslich wollte ich mich noch vergewissern, ob bei dem Cer und Lanthan wohl auch der ziemlich gewöhnliche Begleiter dieser seltenen Körper, das *Didymoxyd*, vorhanden sei, um in diesem Falle wenigstens doch eine annähernd quantitative Trennung desselben vom Cer und Lanthan zu versuchen, zumal ich schon früher im Laboratorium des Herrn Geh. Rath Prof. Mitscherlich zu Berlin Gelegenheit gehabt hatte, mich mit diesem schwierigen Gegenstande zu beschäftigen, wo ich durch die Güte meines hochverehrten Lehrers in den Stand gesetzt war, mit grösseren Mengen dieser so seltenen Körper zu arbeiten.

Wir haben bekanntlich von Mosander *) eine Methode, das Didym vom Cer und Lanthan zu trennen, welche auf geringere Löslichkeit des schwefelsauren Lanthanoxydes begründet ist, und durch diese lässt sich das Didym wenigstens ziemlich leicht nachweisen, wenn auch nicht quantitativ bestimmen. Später machte Prinz Lucian Bonaparte eine neue Methode der Trennung bekannt und gründete dieselbe auf die grosse Löslichkeit des valeriansauren Didymoxydes in sauren Flüssigkeiten und die sehr geringe Löslichkeit des analogen Ceroxydsalzes. Man löst

---

*) *The Lond., Edinb. and Dublin phil. Mag. Octbr. 1843, pag. 241.*

Behufs dieser Trennung beide Oxyde in Salpetersäure und schlägt aus der concentrirten Lösung durch Valeriansäure das Ce nieder; man wäscht es gut aus und glüht es; das erste Mal fällt nicht alles Ce , sondern eine Spur bleibt beim Didym.

Man muss, schreibt Lucian Bonaparte *) ferner vor, durch concentrirte Valeriansäure fällen, denn durch ein lösliches Valeriat fällt auch Didymoxyd mit, indem das Didymvaleriat in neutralen Lösungen sehr wenig löslich ist. — Es wollte mir bei der genauesten Befolgung aller vorgeschriebenen Vorsichtsmaassregeln nicht gelingen, durch diese Methode aus meinen Cer-oxydul- und Lanthanoxydauflösungen noch Didymoxyd abzuscheiden, und ich gab zuletzt meiner dazu verwendeten Valeriansäure die Schuld. Da ich die Methode der Bereitung meiner mir zu Gebote stehenden Valeriansäure nicht kannte und auch für ihre Reinheit nicht bürgen konnte, so nahm ich keinen Anstand, mir selbst die zu meinen Versuchen nöthige Valeriansäure zu bereiten, und zwar nach der Methode von Trommsdorff **) aus der Wurzel der *Valeriana officinalis*, welcher die trockene Wurzel mit Wasser destillirt, das vom Baldrianöl getrennte Destillat mit kohlensaurem Kali sättigt, zur Trockniss verdampft und den Rückstand mit Schwefelsäure destillirt, die hierdurch erhaltene ölige Baldriansäure nochmals für sich destillirt und die Vorlage wechselt, wenn der Siedepunct auf 175° gestiegen ist. Das hiernach Uebergehende ist nach Trommsdorff als reines Hydrat der Valeriansäure zu betrachten.

Aber auch mit der auf bezeichnete Weise bereiteten Valeriansäure wollte es mir nicht glücken, Didymoxyd aus einem der beiden, aus Bodenit und Muromontit, erhaltenen Cer- oder Lanthanoxyden abzuscheiden, und ich glaubte bereits sicher zu sein, dass das Didymoxyd, der übrigens so gewöhnliche Gesellschafter des Cers und Lanthans, weder im Bodenit noch im Muromontit vorhanden sei. Verschiedene Modificationen der Methode von Bonaparte hatte ich bereits fruchtlos versucht und dadurch meinem Material manch kleinen Verlust verursacht, als ich schliesslich zur Methode von Mosander zurückkehrte und wirklich durch Verwandlung meines noch übriggebliebenen

---

*) Poggendorff's Ann. d. Phys. u. Chem. Bd. LIX, S. 623.

**) Annal. der Pharm. Bd. VI, S. 176.

Vorraths von Lanthan- und Ceroxyd in schwefelsaures Salz, Auflösen desselben in 6 Theilen Wasser bei einer Temperatur von ungefähr 48° F. und Behandeln der erhaltenen Auflösung bei 104—107° F. einen Niederschlag von hell amethystfarbigem Lanthansalze erhielt, welches so lange auf dieselbe Weise gelöst und behandelt wurde, bis es rein weiss aussah. Die hierbei erhaltenen amethystfarbigen Lösungen wurden vereinigt abgedampft, der Rückstand wieder bei 50° F. in 6 Th. Wasser gelöst und diess Mal so lange in einer Temperatur von 122° F. behandelt, bis sich nichts mehr niederschlug. Die vom Niederschlage getrennte rothe Lösung wurde mit gleicher Gewichtsmenge Wasser verdünnt und nach gehörigem Ansäuern mit Schwefelsäure sehr langsam zur Krystallisation gebracht, wodurch sich das schwefelsaure Didymoxyd in grossen rothen Krystallen des triklinometrischen Systems abscheidet und leicht von den langen prismatischen Nadeln getrennt werden kann. Die erhaltenen Krystalle vom schwefelsauren Didymoxyde wurden wieder gelöst und aus der Lösung Didymoxydhydrat durch kaustisches Kali gefällt. Das Didymoxydhydrat nahm beim Glühen eine dunkel schwärzlichbraune Farbe an und ertheilte vor dem Löthrohre, mit Phosphorsalz behandelt, letzterem eine schöne Amethystfarbe, die bei starker Sättigung und anhaltendem Feuer eine ziemlich dunkel violette Farbe annahm. Eine besondere Prüfung auf Platinblech mit Soda und etwas Salpeter ergab die vollkommene Reinheit des Didymoxyds vom Manganoxyde, dessen Verunreinigung man durch die ähnliche Farbe der Didymoxydsalze etc. am leichtesten vermuthen könnte. Es wurde sowohl im Bodenit, als auch im Muromontit mit Evidenz das Vorhandensein des Didymoxyds nachgewiesen.

Nach diesen Mühen, es nachzuweisen, und nach den Verlusten, welche ich bei verschiedenen Modificationen der von Lucian Bonaparte vorgeschlagenen Methode, deren fernere Prüfung ich den Analytikern anheim stelle, leider erlitten hatte, leistete ich gerne Verzicht, das Didymoxyd quantitativ zu bestimmen.

Noch war mir übrig geblieben, einige Versuche mit der bei der Untersuchung des Bodenits und Muromontits erhaltenen Yttererde zu machen, um in ihr das ebenfalls 1843 durch Mosander nachgewiesene Erbium und Terbium aufzusuchen.

deren Oxyde dem Anscheine nach constante Begleiter der Yttererde sind.

Die von mir durch Fällen mit Oxalsäure erhaltene Yttererde hatte nach dem Glühen, sowohl bei offenem als auch bei bedecktem Platintiegel, eine vollkommen weisse Farbe. Ich löste sie in Chlorwasserstoffsäure und suchte aus der Lösung, nach Mosander's Vorschrift, durch fractionirte Fällung mit kaustischem Ammoniak basische Salze zu erhalten, von denen die ersteren mehr Terbiumoxyd enthalten und eine mehr röthliche Färbung zeigen sollten, während nach und nach in den verschiedenen Niederschlägen ein zunehmender Gehalt an Erbiumoxyd und Yttererde bei Abnahme des Terbiumoxydes und Weisserwerden der Niederschläge erwartet wurde. Allein es ergab sich bei meinen Versuchen, dass alle der Reihe nach erhaltenen Niederschläge eine weisse Farbe zeigten, die bei allen gleich weiss und rein war. Nach Mosander soll der Unterschied der Farbe der aus salpetersaurer Lösung erhaltenen Niederschläge für den relativen Gehalt dieser verschiedenen Oxyde ebenfalls charakteristisch hervortreten, indem die ersteren (erbiumoxydhaltigen) ziemlich dunkelgelb erscheinen, während sie nach und nach mehr farblos werden, je mehr sie erbiumfreier werden und schliesslich fast nur Yttererde enthalten.

Aber ich konnte auch bei den aus der salpetersauren Lösung erhaltenen Niederschlägen keine Farbenverschiedenheit wahrnehmen und bin hiernach berechtigt, die von mir aus den sächsischen Cermineralien dargestellte Yttererde vollkommen rein und frei von jenen seltenen Oxyden zu halten.

Schlussbemerkungen. Der amorphe Muromontit tritt neben dem krystallisirten Bodenit eben so nahe im Oligoklas von Boden auf, wie der Gadolinit neben dem Orthit oder Allanit in den Graniten von Hitteröen *), und beide sind, wie sich aus vorstehenden Untersuchungen auf evidente Weise ergeben hat, zwei wesentlich verschiedene Mineralien, deren Selbstständigkeit sich sowohl durch physische als chemische Eigenthümlichkeiten charakterisirt. Die Härte beider Mineralien ist nicht dieselbe;

---

*) Poggend. Ann. d. Phys. u. Chemie, Bd. LVI, S. 459.

ihre Farbe, einigermaassen ihr Glanz ist verschieden und in ihren specifischen Gewichten weichen sie wesentlich von einander ab. — Wohl charakterisiren sie im Ganzen ihre Differenz weniger durch ihren *äussern Habitus*, ausgenommen, dass der Muromontit auch amorph und porodisch erscheint, so dass sie, eben so wie jene eben genannten zwei schwedischen Cermineralien von Hitteröen, wohl von schon geübterem Auge für ein und dasselbe gehalten werden können, aber desto mehr trennen sie sich durch ihre *chemische Constitution*.

Der Muromontit zeigt einen nicht unbedeutenden Gehalt an Beryllerde, die wir unter den Componenten des Bodenits vergeblich suchen, eben so ist die Quantität der Yttererde im letztern bei weitem geringer. Der Bodenit zeigt die so merkwürdige Feuererscheinung, ein Kennzeichen, welches zuerst von Berzelius am Orthit, später am Pyrorthit und mehreren andern nicht krystallisirten Mineralien beobachtet und auf mannigfache Weise **) gedeutet worden ist. Der Muromontit erinnert in seinem Verhalten am meisten an den Allanit von Jotunfjeld, wie bereits Kersten bemerkte, während der Bodenit einige Kennzeichen mit dem Orthit von Ytterby gemein hat. Vergleichen wir aber die procentische Zusammensetzung dieser Mineralien, so finden wir doch wiederum nicht unwesentliche Unterschiede:

Allanit von Jotunfjeld nach Scheerer.

Kieselsäure	34,69	35,25
Thonerde	15,58	16,23
Ceroxydul	19,65	13,84
Lanthanoxyd		5,80
Eisenoxydul	14,42	15,55
Manganoxydul	1,55	0,98
Kalkerde	11,90	12,02
Magnesia	1,09	0,78
Kali	—	—
Wasser	0,52	0,52
	99,40	100,97.

**) Breithaupt's vollst. Handb. d. Mineral. Bd. III, S. 876, wo es in der Anmerkung heisst: „Mit dem Aufglühen und Verglimmen findet vielleicht erst die Krystallisirung statt.“

Orthit von Ytterby nach Berlin.

Kieselsäure	36,24	33,40
Thonerde	8,18	12,58
Ceroxydul	4,98	4,56
Eisenoxydul	9,06	13,48
Yttererde	29,81	20,83
Kalkerde	5,48	9,59
Manganoxydul	0,61	1,60
Wasser	4,59	3,34
Kali u. Natron	0,61	0,62
	<u>99,56</u>	<u>100,00.</u>

Scheerer giebt den allanitähnlichen Mineralien von Jotunfjeld und dem von Hitteröen, welches in Begleitung des Gadolinit's daselbst vorkommt, die Formel:

zu welcher das Sauerstoffverhältniss des Muromontits eben so wenig wie des Bodenits führt. Eine merkwürdige Thatsache ist aber bei den sächsischen Cermineralien die, dass sich der Sauerstoff der Kieselsäure zu den unter R zusammengefassten Basen (wozu wir auch das Wasser zählen) in beiden fast ganz gleich verhält.

Wir stossen auf Schwierigkeiten, in welche Formel wir die Zusammensetzung beider Mineralien einzukleiden haben, wenn wir an der Vorstellung festhalten, die wir gewöhnlich von den natürlichen Salzen der Kieselsäure, Phosphorsäure und einiger ähnlicher Mineralsäuren uns machen. Aber fällt es doch bei der täglich umfangreicheren und genaueren Kenntniss der Silicate uns schwerer und schwerer, für diese Classe von Körpern den Begriff „Salz“ festzuhalten, oder vielmehr auf derartige Verbindungen auszudehnen. — Die Schwierigkeit, durch eine passende Formel die Zusammensetzung der beryllerdehaltigen Cersilicate auszudrücken, in der die Sauerstoffmengen das leitende Princip sind, glaubte man um ein Beträchtliches vermindert zu sehen, als man nach dem Vorgange des Hrn. von Kobell die Beryllerde zu den ein- und einatomigen Basen zu zählen anfang, und in der That schien für die theoretische Betrachtung der Zusammensetzung mehrerer Mineralien dieser Classe der Schlüssel gefunden zu sein. Aber auch die genauesten Forschungen des Hrn. von Awdejew *) über die Natur der Beryllerde lassen die

---

*) Poggend. Annal. d. Phys. u. Chemie, Bd. LVI, S. 101.

Zusammensetzung der beryllerdehaltigen Gadolinite und damit verwandten Mineralien noch dunkel und nur der Gadolinit von K̄ararfvet stimmt mit der von Berzelius angegebenen Formel $\text{R} \text{Si}$ gut überein, wenn man annimmt, dass die Beryllerde den ein- und einatomigen Basen isomorph sei und sie ersetzen könne. Andere von Richardson, von Scheerer und Thomson analysirte Varietäten führen auf die Formel $\text{R}_2 \text{Si}$.

Die grosse Vielzahl der Componenten in diesen Mineralien verleitet uns bisweilen, sie für blosse Gemenge zu halten, und oft treten noch, ausserdem, dass viele von ihnen amorph und porodisch erscheinen, überwiegendere Gründe hinzu, z. B. die von Heinrich Rose *) beobachtete Thatsache, dass verschiedene Theile eines und desselben Stückes Gadolinit von Ytterby Verschiedenheit im specifischen Gewichte zeigten, woraus er schliesst, dass auch das Mineral an verschiedenen Stellen verschieden zusammengesetzt sein müsse.

Auf solche Thatsachen hin möchte man allerdings die specifische Selbstständigkeit des Gadolinites in Zweifel ziehen. — Aber welcher Ansicht wir immerhin auch huldigen mögen, so dürfen wir doch bei diesem schwierigen Gegenstande der Mineralchemie nicht müde werden, durch genaue vergleichende Analysen dieser Mineralien von verschiedenen Fundorten uns über das quantitative Verhältniss, in welchem die Vielzahl der Componenten erscheint, genaue Aufschlüsse zu verschaffen, und nicht zu eilig, aus allzugrosser Vorliebe für herkömmliches Formelwesen, über die Natur und das Wesen dieser Classe von Mineralien aburtheilen, denn lassen doch selbst die Methoden der Trennung und quantitativen Bestimmung ihrer Bestandtheile noch so Vieles zu wünschen übrig; wobei ich nur an die unsichere Bestimmung des Sauerstoffs des Eisens, wenn es in beiden Oxydationsstufen zugleich auftritt, und gar nicht erst an das Cer, an die Yttererde und ihre versteckten Begleiter zu erinnern brauche.

Scheerer, dem wir unstreitig die ausgezeichnetsten Untersuchungen über die scandinavischen Cermineralien zu danken haben, bemerkt in Bezug auf die Bildung und Entstehung des Gadolinites von Hitteröen, dass der Erstarrungsmoment desselben

---

*) Poggend. Annal. d. Phys. u. Chemie, Bd. LIX, S. 479.

noch früher als der des Feldspaths eingetreten zu sein schiene. Denn überall, wo ein Gadolinitkorn von Feldspath umgeben ist, erscheint nach Scheerer's Beobachtung letzterer mit seinen Blätterdurchgängen mehr oder weniger deutlich, sternförmig um dasselbe angeordnet, ganz wie es bei Krystallen zu geschehen pflegt, welche sich um einen festen Kern ansetzen. — Diese nämliche Erscheinung lässt sich bei den sächsischen Cernmineralien beobachten und hier vorzugsweise an den Körnern des Muromontits, von dem ich bereits oben erwähnt, dass seiner vollkommenern Entwicklung (Krystallisation) zu schnelle Temperaturemniedrigung hinderlich gewesen sein dürfte. Es ist überaus wichtig, bei Beurtheilung der Natur und des Wesens der Mineralien die Erscheinungen und Einflüsse, welche in ihrer Schöpfungsperiode obgewaltet haben, nach allen Richtungen hin vollkommen zu würdigen, denn oft können die Genesis und Paragenesis einzig und allein über mannigfach complicirte Phänomene der wahren Natur eines Minerals befriedigende Aufschlüsse geben, wie wir diess namentlich bei porphyrtartig eingewachsenen und lagenweise über einander aufgewachsenen Mineralien oft auf eine evidente Weise zu beobachten Gelegenheit haben.

Schliesslich kann ich nicht unterlassen, auf eine wichtige hierher gehörige Bemerkung aufmerksam zu machen, welche wir im 3. Bande des vollständigen Handbuchs der Mineralogie von Breithaupt dem Genus *Causimus* beigefügt finden. Nach diesem Forscher nämlich sind die Krystalle, welche Scheerer in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. LXI, S. 645 vom Allanit, Orthit und Gadolinit beschrieben hat, für Pseudomorphosen (zum Theil vielleicht von Pyroxenen) zu halten, da sie durchaus keine Spur von Spaltbarkeit zeigen. Diese letztere Beobachtung und der aus ihr resultirende Schluss giebt meines Erachtens ein wichtiges Kriterium bei der Beurtheilung dieser Cernmineralien, und es dürfte zunächst die wichtigste Aufgabe der Forschung sein, eigentliche Krystalle des Allanits, Gadolinit, Orthits etc., wenn es deren giebt, von ihren Pseudomorphosen zu sichten: eine Aufgabe, zu deren Lösung freilich nur derjenige berufen ist, dem reichhaltige Mineralien-cabinette zugänglich sind.