

angehört, Granatoide, und damit in Verbindung stehende Gestalten. Hätte man von Oláhpian nur die Geschiebe, so würde man versucht sein, sie ebenfalls dem Spessartin zuzuschreiben, und die regelmässigere Gestalt der Krystalle voraussetzen. Einer solchen Annahme stellt sich aber die Thatsache entgegen, dass die Krystalle dem augitischen System angehören, und wenn auch vollständigere Krystalle bisher zu den grössten Seltenheiten gehören, indem der gegenwärtige als ein wahres Unicum in dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete aufbewahrt wird, so stimmen doch sehr viele Fragmente von Krystallen auf das Vollständigste mit den sämmtlichen kleinen Geschieben überein, die übrigens selbst selten mehr als zwei Linien im Durchmesser haben.

Soll man nun für die so sehr genäherten Mischungsverhältnisse bei der Verschiedenheit der Form einen Dimorphismus annehmen, oder eine nicht aufgeklärte Ursache, welche eine Verschiedenheit begründen könnte. Kaum ist das Erstere zu vermeiden, wenn wir auch gewärtig sein dürften, dass die Zeit uns später Anderes lehren wird.

Mineralogische Notizen.

Von Dr. A. Kenngott.

(Zwölfte Folge.)

1. Fluolith aus Island, eine Abänderung des Pechsteins.

E. F. v. Gloecker erwähnt in seinem Handbuche der Mineralogie, Seite 721, eines schwarzen muschligen Minerals, welches mit dem Obsidian sehr nahe übereinstimmen soll und welchem Lampadius wegen seiner Leichtflüssigkeit vor dem Löthrohre den Namen Fluolith gab. Es soll dasselbe von dem Obsidian durch sein etwas grösseres specifisches Gewicht ($=2.7$ nach Breithaupt) und durch einen beträchtlichen Kaligehalt unterschieden sein. Als Fundort wurde die Insel Santorin im griechischen Archipelagus und Island angegeben.

In den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets befindet sich ein Exemplar dieses Namens mit dem Fundortsnamen Island, welches ich dem Aussehen nach nur für einen Pechstein halten

konnte, und es daher einer genaueren Untersuchung unterwarf, wozu es sich als Pechstein erwies.

Das Mineral ist amorph und derb, im Bruche vollkommen muschlig. Grünlichschwarz in Masse; wachsartiger Glasglanz; an den Kanten und in Splintern durchscheinend mit dunkel-bouteillengrüner Farbe; Strich weiss oder graulichweiss; Härte = 6·5; spröde; specifisches Gewicht = 2·24.

Vor dem Löthrohre berstend, weiss werdend und leicht zu graulichweissem Glase schmelzbar. Im Glasrohre Wasser ausgehend. In Salzsäure als Pulver unvollständig löslich.

Herr Karl Ritter v. Ha n e r übernahm die quantitative Bestimmung und fand, dass es beim Glühen zu einer festen Masse von grauer Farbe zusammen backt. Zwei Proben: *a*) mit kohlensaurem Natron, *b*) mit kohlensaurem Baryt zerlegt, ergaben als Bestandtheile in 100 Theilen des lufttrockenen Minerals:

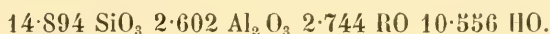
| <i>a.</i> | <i>b.</i> | im Mittel | |
|-----------|-----------|--------------|-----------------------|
| 66·83 | 68·11 | 67·470 | Kieselsäure, |
| 13·60 | 13·15 | 13·375 | Thonerde, |
| 1·84 | 1·73 | 1·785 | Eisenoxyd, |
| Spur | „ | Spur | Manganoxydul, |
| 2·98 | 3·07 | 3·025 | Kalkerde, |
| Spur | „ | Spur | Talkerde, |
| „ | 1·38 | 1·380 | Kali, |
| „ | 2·87 | 2·870 | Natron, |
| 9·50 | „ | 9·500 | Wasser (Glühverlust). |
| | | <hr/> 99·405 | |

Obgleich bekannt und als gewiss anzunehmen ist, dass die mit dem Namen Obsidian, Sphärolith, Perlit und Pechstein belegten Minerale keine einfachen Minerale, sondern Verschmelzungsproducte sind, und die Berechnung der Äquivalente aus den gefundenen Mengen der Bestandtheile keine Formel ergeben kann, welche die chemische Constitution des Ganzen als eines einfachen Mineralen ausdrückt, so vermuthete ich, dass die Berechnung der Äquivalente insoweit nützlich wäre, als sie im Stande sei, ein Licht auf die verschmolzenen Minerale zu werfen.

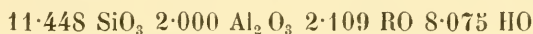
Legt man der Berechnung die im Mittel gefundenen Bestandtheile zu Grunde, so folgen

| | | |
|--------|-------------|--------------------------------|
| 14·894 | Äquivalente | Kieselsäure, |
| 2·602 | „ | Thonerde, |
| 0·223 | „ | Eisenoxyd (oder 0·446 Oxydul), |
| 1·080 | „ | Kalkerde, |
| 0·292 | „ | Kali, |
| 0·926 | „ | Natron, |
| 10·556 | „ | Wasser, |

oder, wenn man die Basen der Formel RO, wozu das Eisenoxyd als Eisenoxydul wegen der grünen Farbe gefügt wurde, addirt



Setzt man anstatt 2·602 Äquivalente Thonerde 2 Äquivalente und reducirt entsprechend die übrigen Zahlen, so erhalten wir

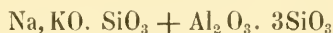
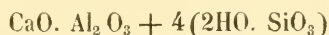


oder die annähernden Zahlen



welche fast vollkommen entsprechen, wenn man nicht alles Eisenoxyd in Eisenoxydul umwandelt, sondern neben Eisenoxydul ein wenig Eisenoxyd bestehen lässt, um 2 Äquivalente der Thonerde mit Einschluss von ein wenig Eisenoxyd gegen 2 Äquivalente der Basen RO mit Einschluss von etwas Eisenoxydul zu erhalten.

Hiernach lässt sich die Masse des Fluoliths von Island, einer Abänderung des Pechsteins zerlegen in



und man ersieht, dass der Fluolith ein Verschmelzungsproduct eines Minerals aus der Ordnung der Kuphite, des Sanidins und überschüssigen Quarzes darstellt, wofür auch die leichte Schmelzbarkeit vor dem Löthrohre in Folge des kuphitischen Bestandtheiles spricht.

Da es nun keinem Zweifel unterliegt, dass die mit dem Namen Pechstein, Perlit, Sphärolith und Obsidian belegten Minerale Verschmelzungsproducte sind, welche nur uneigentlich wegen ihres homogenen Aussehens in den Systemen den einfachen Mineralen bei-

gesellt werden, und der wesentliche Wassergehalt der meisten anzeigt, dass in ihnen oft ein wasserhaltiges Silicat enthalten sei, welches auch die Schmelzbarkeit dieser Substanzen befördert, nicht aber anzunehmen ist, wie Haussmann glaubt, dass die betreffenden unter dem Namen Pyraphrolith zusammengefassten Substanzen eine Verschmelzung von Orthoklas und Opal darstellen, weil von einem derartigen Verschmelzungsproducte aus einem unschmelzbaren und einem sehr schwer schmelzbaren Minerale ein mehr oder weniger leicht schmelzbares Ganzes nicht zu erwarten ist und die Bestandtheile eine so durchgehende Annahme nicht gestatten, so erschien es von Interesse auch einige andere Verschmelzungsproducte der Berechnung zu unterwerfen, um zu zeigen, dass sich in ihnen, wie in dem Fluolith die Annahme eines verschmolzenen Kuphits rechtfertigt. Es darf dabei durchaus nicht auffallen, dass in einem anerkannt pyrogenen Gesteine ein wasserhaltiges Silicat als Verschmelzungsproduct involviret vorkomme, denn die Anwesenheit desselben ist einerseits ebenso wahrscheinlich, als die des Opal und hat noch dazu die leichte Schmelzbarkeit als nothwendige Folge für sich. Wenn auch die Erfahrung gelehrt hat, dass in pyrogenetischem Gesteine wasserhaltige Silicate durch nachträgliche Umbildung entstehen, so ist desshalb nicht nöthig anzunehmen, dass sie sich immer erst nachträglich erzeugen müssten, da wir auch pyrogenetische Gesteine mit sichtlich geschiedenen Gemengtheilen besitzen, von denen einer wasserhaltig und unzweifelhaft als gleichzeitige Bildung während der Erkaltung ausgeschieden erscheint.

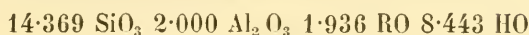
Betrachten wir der Vergleichung wegen, ohne zu erwarten, dass die verschmolzenen Minerale dieselben sein müssten, was durchaus gar nicht nothwendig ist, z. B. den Pechstein von Newry in Irland, worin K n o x

72·800 Kieselsäure,
 41·300 Thonerde,
 3·036 Eisenoxydul,
 1·120 Kalkerde,
 2·837 Natron,
 8·500 Wasser und Bitumen,

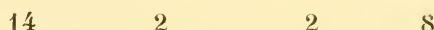
find, so ergibt die Berechnung bei Ausserachtlassung des sicher sehr geringfügigen Bitumengehaltes

| | | | |
|--------|-------------|--------------|------------|
| 16·071 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 2·237 | „ | Thonerde, | |
| 0·843 | „ | Eisenoxydul, | } 2·165 RO |
| 0·400 | „ | Kalkerde, | |
| 0·922 | „ | Natron, | |
| 9·444 | „ | Wasser, | |

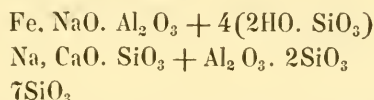
oder, wenn wir anstatt 2·237 Äquivalente Thonerde 2 Äquivalente setzen und demgemäss die übrige Zahl reduciren



oder die annähernden Zahlen



so lässt sich dieser Pechstein in



zerlegen, wonach er aus verschmolzenem Oligoklas, einem Kuphit und überschüssigem Quarz zu bestehen scheint.

Dass die Zerlegung vor der Hand nur eine willkürliche ist und die idealen Minerale auch anders formulirt werden könnten, versteht sich von selbst, es galt nur zu zeigen, dass man derartige Minerale darin auffinden könne. Untersuchungen geeigneter Art, durch mechanische und chemische Trennung unterstützt, werden in der Folge im Stande sein, diese Zerlegung vollständiger und sicherer darzuthun.

Als ein zweites Beispiel kann der Pechstein von Meissen in Sachsen dienen, welcher nach Erdmann

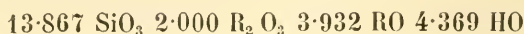
| | |
|--------|------------------------|
| 75·600 | Kieselsäure, |
| 11·600 | Thonerde, |
| 1·200 | Eisenoxyd, |
| 1·333 | Kalkerde, |
| 2·772 | Natron mit etwas Kali, |
| 6·690 | Talkerde, |
| 4·733 | Wasser, |

enthält. Die Berechnung ergibt

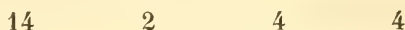
| | | | |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| 16·689 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 2·257 | „ | Thonerde, | } 2·407 R ₂ O ₃ |
| 0·150 | „ | Eisenoxyd, | |

| | | | |
|-------|-------------|-----------|------------|
| 0.483 | Äquivalente | Kalkerde | } 4.732 RO |
| 0.894 | „ | Na tron, | |
| 3.345 | „ | Talkerde, | |
| 5.259 | „ | Wasser, | |

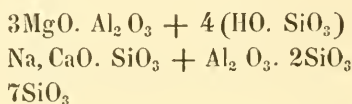
und wenn man 2.407 Äquivalente der Thonerde mit Einschluss des Eisenoxydes auf 2.000 Äquivalente und die übrigen Äquivalentzahlen entsprechend reducirt



wofür man die annähernden Zahlen



setzen kann und in dem Pechstein Minerale der Formeln



herausfindet.

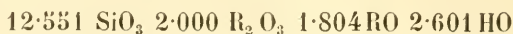
Als drittes und letztes Beispiel möge noch der Perlit von Hlinik in Ungarn dienen, worin E r d m a n n

| | | |
|---|--------|--------------|
| - | 72.866 | Kieselsäure, |
| | 12.050 | Thonerde, |
| | 1.750 | Eisenoxyd, |
| | 6.133 | Kali, |
| | 1.297 | Kalkerde, |
| | 1.100 | Talkerde, |
| | 3.000 | Wasser, |

fund. Berechnet man aus diesen Bestandtheilen die Äquivalentzahlen, so ergeben sich

| | | | |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| 16.084 | Äquivalente | Kieselsäure, | } 2.563 R ₂ O ₃ |
| 2.344 | „ | Thonerde, | |
| 0.219 | „ | Eisenoxyd, | |
| 1.299 | „ | Kali, | } 2.312 RO |
| 0.463 | „ | Kalkerde, | |
| 0.550 | „ | Talkerde, | |
| 3.333 | „ | Wasser. | |

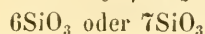
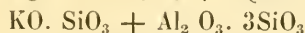
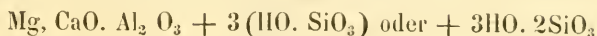
Durch die Reduction von 2.563 Äquivalenten auf 2 und die entsprechende der übrigen Zahlen folgen



woraus, wenn man die annähernden Zahlen

13 2 2 3

setzt, in dem Perlit als Verschmelzungstheile Minerale der Formeln



berechnet werden können.

Was hier die Berechnung allein gezeigt hat, wird die geeignete erneute Untersuchung derartiger Verschmelzungsproducte zeigen, welche mit grösserer Aufmerksamkeit bezüglich der einzelnen verschmolzenen Minerale untersucht zu werden verdienen, als es bis jetzt geschehen ist und die voraussichtlichen Resultate werden für die Geologie von grossem Werthe sein.

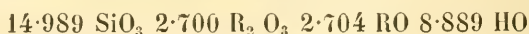
Nachträglich wurde ich von Herrn Carl v. Hauer auf die Analyse eines Pechsteinsporphyrs aufmerksam gemacht, welche C. T. Jackson lieferte. (Vergleiche meine Übersicht mineralogischer Forschungen in den Jahren 1850 und 1851, Seite 169.) Derselbe stammt von Isle Royale am oberen See in Nordamerika, ist muschlig im Bruche, pechschwarz, glasglänzend, von dem specifischen Gewichte = 2.375 und der Härte = 5.5. Vor dem Löthrohre bläht und blättert er sich auf, wird aschgrau und schmilzt zu einem apfelgrünen blasigen Glase. Er enthält Krystalle glasigen Feldspathes und zuweilen Kalkmandeln, umgeben von einer rothen jaspisartigen Rinde und einer dünnen Lage Chlorit. Jackson fand

67.90 Kieselsäure,
11.20 Thonerde,
6.40 Eisenoxyd,
0.80 Manganoxyd,
3.10 Kalkerde,
2.61 Natron,
8.00 Wasser,

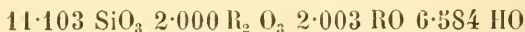
die Berechnung der Äquivalentzahlen ergibt

| | | | |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| 14.989 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 2.179 | " | Thonerde, | } 3.080 R ₂ O ₃ |
| 0.800 | " | Eisenoxyd, | |
| 0.101 | " | Manganoxyd, | |
| 1.107 | " | Kalkerde, | } 1.944 RO |
| 0.837 | " | Natron, | |
| 8.889 | " | Wasser. | |

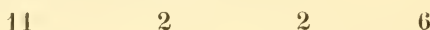
Bei der Annahme von etwas Eisenoxydul neben Eisenoxyd, welche sehr wahrscheinlich wird, wesshalb von 3·080 Äquivalenten $R_2 O_3$ nur 0·380 Äquivalente Eisenoxyd abgezogen und 0·760 Äquivalente Eisenoxydul zu 1·944 Äquivalenten RO addirt werden dürfen, gestalten sich die Äquivalente, wie folgt:



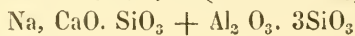
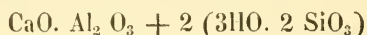
oder nach der Reduction



welche durch die annähernden Zahlen



ersetzt, eine Zerlegung des Pechsteinsporphyr in



gestatten, wobei das Eisen- und Manganoxyd und das Eisenoxydul als vicarirende Bestandtheile in geringen Mengen vertheilt sind, ohne dass sie erst in die Formeln besonders aufgenommen wurden.

2. Zusammensetzung des Biotit.

In der sechsten Folge meiner mineralogischen Notizen (siehe Octoberheft des Jahrganges 1853 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften) hatte ich einen Glimmer von Greenwood Fournace in Nordamerika beschrieben, welcher sich als Biotit erwies. Herr Carl Ritter v. Hauser hatte in der Folge die Güte, eine quantitative Bestimmung des betreffenden Minerals zu unternehmen, welche nachfolgende Resultate lieferte:

| a. | b. | im Mittel |
|---------|-------|--------------------|
| 39·54 | 40·88 | 40·21 Kieselsäure, |
| 28·33 { | 18·00 | 19·09 Thonerde, |
| | 7·77 | 7·96 Eisenoxyd, |
| 1·55 | „ | 1·55 Kalkerde, |
| 20·30 | 22·00 | 21·15 Talkerde, |
| „ | 5·22 | 5·22 Kali, |
| „ | 0·90 | 0·90 Natron, |
| 2·89 | „ | 2·89 Glühverlust. |
| | | <hr/> 98·97 |

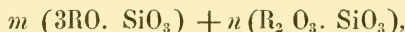
Das Mineral zeigte nach dem Glühen eine gelbliche Färbung. Mit Soda geschmolzen zeigt sich keine Manganreaction. Phosphor-

säure wurde keine gefunden. Das Eisen ist grösstentheils als Oxyd enthalten, doch enthält es wirklich eine geringe Quantität von Eisenoxydul, wie die Reaction mit übermangansaurem Kali in einer Probe ergab, welche unter Anwendung von Druck und Hitze in einer zugeschmolzenen Glasröhre mit Salzsäure zerlegt worden war. *a*) ist mit Soda, *b*) mit kohlensaurem Baryt zerlegt und zwar in lufttrockenem Zustande. Obwohl das Mineral hierbei nicht in gepulvertem Zustande, sondern nur in mit der Schere zerschnittenen dünnen Streifen angewendet wurde, so fand doch in beiden Fällen eine vollkommene Zerlegung bei intensiver und anhaltender Hitze Statt.

Werden nun bei Ausserachtlassung des Glühverlustes, welcher auf wenig hygroskopisches Wasser und etwaigen Gehalt an Fluor und Chlor zu vertheilen ist, die nachfolgenden Äquivalentzahlen berechnet, so ergeben sich:

| | | | |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| 8.876 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 3.714 | „ | Thonerde, | } 4.709 R ₂ O ₃ |
| 0.993 | „ | Eisenoxyd, | |
| 0.533 | „ | Kalkerde, | } 12.524 RO. |
| 10.575 | „ | Talkerde, | |
| 1.106 | „ | Kali, | |
| 0.290 | „ | Natron, | |

Da nun die allgemeine Formel des Biotits



welche ich später besprechen werde, auf 3 Äquivalente der Basen RO ein Äquivalent Kieselsäure erfordert, so ist die Zahl 12.524 durch 3 zu dividiren, was die Zahl 4.175 ergibt, und die Äquivalente der Basen R₂ O₃ eben so viel Äquivalente Kieselsäure erfordern, so zeigt die Analyse und die daraus erhaltenen Äquivalentzahlen evident, dass dieser Glimmer, wie seine übrige Untersuchung schon früher zeigte, Biotit ist.

Auf 4.175 (3RO) kommen 4.175 Äquivalente SiO₃

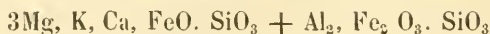
auf 4.709 R₂ O₃ „ $\frac{4.709}{8.884}$ „ „

und die Summe 8.884 „ „

stimmt fast ganz genau mit den gefundenen 8.876 Äquivalenten Kieselsäure. Wäre nur Eisenoxyd vorhanden gewesen, so wäre die besondere Formel dieses Biotits



da aber in der That ein wenig Eisenoxydul gefunden wurde, so können wir dafür die einfachere Formel



oder $3\text{RO. SiO}_3 + \text{R}_2 \text{O}_3. \text{SiO}_3$

setzen, so dass dieser Biotit gleiche Äquivalente der beiden isomorphen und in dem Biotit im Allgemeinen in unbestimmten Verhältnissen vicarirende Glieder zeigt.

Die grossen Schwankungen, welche die Glimmer, die ich in meiner Bearbeitung des Mohs'schen Mineralsystems, Seite 52, unter dem Geschlechtsnamen Biotit-Glimmer vereinigt habe, durch die Analysen ergeben haben, veranlassten mich, dieselben einer genauen Revision zu unterwerfen und ich habe gefunden, dass die Zahl der bereits aufgestellten und möglicherweise noch aufzustellenden Species bedeutend reducirt wird, wenn man von der Ansicht ausgeht, dass die Zusammensetzung in der Weise wechselt, dass innerhalb des Bereiches einer allgemeinen Formel mit zwei isomorphen Gliedern die verschiedensten Schwankungen vorkommen, dieselben aber nur die Vielfachen dieser beiden constant geformten Glieder betreffen, ein Umstand, auf welchen bereits Rammelsberg hingewiesen hat. Der Gehalt an Fluor und Chlor, welcher sich bei vielen vorfindet, stört die allgemeinen Verhältnisse nicht, wenn man von der schon vielfach bewiesenen Thatsache ausgeht, dass ein Theil des Sauerstoffs durch diese Stoffe in wechselnden Mengen vertreten wird. Die hierdurch erzeugten Schwankungen in den Bestandtheilen, sowie innerhalb der allgemeinen Formel durch die verschiedenen Vielfachen der beiden isomorphen Glieder bedingen höchstens geringe Schwankungen in den Winkeln, wenn diese überhaupt als mit Sicherheit bestimmt anzusehen sind, und in dem optischen Verhalten, welches mannigfach bestimmt wurde, dessen abweichende Bestimmung aber auch oft auf ganz anderen Ursachen beruhen mag, sicher aber nicht dazu beitragen kann, die wenigen Species des Geschlechtes der Biotit-Glimmer in viele im Übrigen nicht unterscheidbare Species zu trennen.

F. v. Kobell hat einen Biotit von Monroe in Nordamerika analysirt, welcher mit obigen sehr nahe übereinkommt und gefunden:

40.00 Kieselsäure,
16.16 Thonerde,
7.50 Eisenoxyd,
21.54 Talkerde,

10·83 Kali,
 0·53 Glühverlust,
 0·20 Titanoxyd,
 0·20 Titansäure,
 3·00 Wasser.

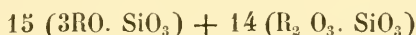
Die Berechnung der wesentlichen Bestandtheile ergibt:

| | | | |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| 8·830 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 0·938 | „ | Eisenoxyd, | } 4·082 R ₂ O ₃ |
| 3·144 | „ | Thonerde, | |
| 10·770 | „ | Talkerde, | } 13·063 RO |
| 2·295 | „ | Kali, | |

woraus 4·355 (3RO) auf 4·355 Äquivalente SiO₃
 4·082 R₂ O₃ „ 4·082 „ „

folglich $\frac{4\cdot082}{8\cdot437}$ Äquivalente SiO₃

hervorgehen, wenn die allgemeine Formel zu Grunde gelegt wird. Das Plus der gefundenen Kieselsäure ist zu gering, um auf die Abänderung der Formel Einfluss zu haben und die besondere Formel würde



sein, wofür man $3 RO. SiO_3 + R_2 O_3. SiO_3$
 ohne weiteres Bedenken schreiben kann.

In der Grafschaft Monroe kommt an mehreren Orten Biotit vor, wesshalb es ungewiss ist, ob der von F. v. Kobell analysirte von Greenwood stammte, was sich ziemlich gleich bleibt. Von demselben Fundorte, von Greenwood in Monroe in New-York stammenden Biotit, welcher grosse dunkel-olivengrüne Krystalle, wie ich sie früher beschrieben habe, bildet, haben L. Smith und Brush analysirt. (Siehe Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Halle 1853, Seite 354.) Sie fanden:

| a. | b. | |
|-------|---------|--------------|
| 39·88 | 39·51 | Kieselsäure, |
| 14·99 | 15·11 | Thonerde, |
| 7·68 | 7·99 | Eisenoxyd, |
| 23·69 | 23·40 | Talkerde, |
| 9·11 | {10·20} | Kali, |
| 1·12 | | Natron, |
| 1·30 | 1·35 | Wasser, |
| 0·95 | 0·95 | Fluor, |
| 0·44 | „ | Chlor, |
| „ | 0·44 | Titan. |

Werden hieraus die Äquivalentzahlen berechnet und dabei in der zweiten Analyse in Übereinstimmung mit der ersten 9.09 Kali, 1.11 Natron angenommen, welche zusammen 10.20 Procent betragen, so ergeben sich:

| <i>a.</i> | <i>b.</i> | | |
|-----------|-----------|-------------|--------------|
| 8.804 | 8.722 | Äquivalente | Kieselsäure, |
| 2.916 | 2.939 | „ | Thonerde, |
| 0.960 | 0.999 | „ | Eisenoxyd, |
| 11.845 | 11.700 | „ | Talkerde, |
| 1.930 | 1.926 | „ | Kali, |
| 0.361 | 0.358 | „ | Natron, |

oder

$$a) \quad 8.804 \text{ SiO}_3 \quad 3.876 \text{ R}_2 \text{ O}_3 \quad 14.136 \text{ RO}$$

$$b) \quad 8.722 \quad „ \quad 3.938 \quad „ \quad 13.984 \quad „$$

folglich kommen

$$\text{in } a) \text{ auf } 4.712 (3\text{RO}) \quad 4.712 \text{ Äquivalente SiO}_3$$

$$\text{auf } 3.876 \text{ R}_2 \text{ O}_3 \quad 3.876 \quad „ \quad „$$

$$\text{in Summa } 8.588 \text{ Äquivalente SiO}_3$$

auf die Basen gemäss der allgemeinen Formel des Biotits, und

$$\text{in } b) \text{ auf } 4.661 (3\text{RO}) \quad 4.661 \text{ Äquivalente SiO}_3$$

$$\text{auf } 3.938 \text{ R}_2 \text{ O}_3 \quad 3.938 \quad „ \quad „$$

$$\text{in Summa } 8.599 \text{ Äquivalente SiO}_3$$

auf die beiderlei Basen.

Hieraus folgt nun wegen des Verhältnisses von 3.876 : 4.712

$$3.938 : 4.661$$

welches in ganzen Zahlen = 5 : 6 ist, für den von Smith und Brush analysirten Biotit die Formel

$$6 (3\text{RO. SiO}_3) + 5 (\text{R}_2 \text{ O}_3. \text{SiO}_3)$$

welche unter die allgemeine Formel des Biotits sich unterordnet.

Ein beinahe gleiches Verhältniss der beiden vicarirenden Hauptbestandtheile ergibt der Biotit vom Vesuv, welchen Bromeis analysirte. Derselbe fand nämlich:

39.75 Kieselsäure,

15.99 Thonerde,

8.29 Eisenoxyd,

0.87 Kalkerde,

24.49 Talkerde,

8.78 Kali,

0.75 Glühverlust,

0.10 unzersetzte Substanz.

Die hieraus berechneten Äquivalentzahlen sind

| | | | |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| 8.775 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 3.111 | „ | Thonerde, | } 4.147 R ₂ O ₃ |
| 1.036 | „ | Eisenoxyd, | |
| 0.311 | „ | Kalkerde, | } 14.416 RO. |
| 12.245 | „ | Talkerde, | |
| 1.860 | „ | Kali, | |

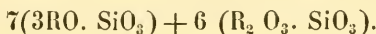
Hiernach kommen 4.805 Äquivalente SiO₃ auf 4.805 (3RO)

$$\begin{array}{r} 4.147 \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„} \quad 4.147 \text{ R}_2 \text{ O}_3 \\ \hline 8.952 \text{ Äquivalente SiO}_3 \text{ auf die Basen} \end{array}$$

und aus dem Verhältniss 4.147 : 4.805

$$\text{annähernd} = 6 : 7$$

folgt für den Biotit vom Vesuv die besondere Formel



Ein tief gelblichbrauner breitblättriger Biotit von Edwards in St. Lawrence County in New-Jersey wurde von W. J. Craw analysirt. Derselbe enthielt:

| | |
|-------|-------------------------|
| 40.14 | Kieselsäure, |
| 17.35 | Thonerde, |
| 28.09 | Talkerde, |
| 10.56 | Kali, |
| 0.63 | Natron, |
| 4.202 | Fluor und etwas Wasser, |

ist mithin eisenfrei, was keinen wesentlichen Unterschied macht, da Eisenoxyd und Eisenoxydul nur als vikarirende Bestandtheile eintreten und fehlen können. Die Berechnung ergibt:

| | | | |
|--------|-------------|--------------|-------------|
| 8.861 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 3.356 | „ | Thonerde, | } 16.485 RO |
| 14.045 | „ | Talkerde, | |
| 2.237 | „ | Kali, | |
| 0.203 | „ | Natron, | |

es kommen mithin 5.495 SiO₃ auf 5.495 (3RO)

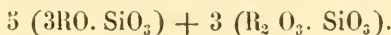
$$\begin{array}{r} 3.356 \quad \text{„} \quad \text{„} \quad 3.356 \text{ R}_2 \text{ O}_3 \\ \hline 8.851 \text{ SiO}_3 \text{ auf die Basen} \end{array}$$

in Summa

und aus dem Verhältnisse 3.356 : 5.495

$$\text{annähernd} = 3 : 5$$

folgt für den Biotit von Edwards die besondere Formel



Ein wasserheller silberartig glänzender Biotit von ebendaher ergab nach W. J. C r a w die nachfolgenden Bestandtheile:

| | |
|-------|--------------|
| 40·35 | Kieselsäure, |
| 16·45 | Thonerde, |
| 29·55 | Talkerde, |
| 7·22 | Kali, |
| 4·93 | Natron, |
| 0·95 | Fluor. |

woraus

| | | |
|--------|--------------------------|-------------|
| 8·907 | Äquivalente Kieselsäure, | |
| 3·200 | „ Thonerde, | |
| 14·775 | „ Talkerde, | } 17·894 RO |
| 1·529 | „ Kali, | |
| 1·590 | „ Natron, | |

hervorgehen. Es kommen daher

| | |
|-------|--|
| 5·965 | Äquivalente SiO_3 auf 5·965 (3RO) |
| 3·200 | „ „ „ 3·200 $\text{Al}_2 \text{O}_3$ |

in Summa 9·165 Äquivalente SiO_3 auf die Basen

und aus dem Verhältnisse 3·200 : 5·965

$$= 1 : 1·87$$

annähernd. $= 1 : 2$

ergibt sich für diesen eisenfreien Biotit von E d w a r d s die besondere Formel $2 (3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3) + \text{Al}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3$.

Dieselbe Formel folgt für einen undurchsichtigen silberartig glänzenden Biotit von ebendaher, welcher gleichzeitig von W. J. C r a w untersucht wurde. Er enthielt:

| | |
|-------|--------------|
| 40·36 | Kieselsäure, |
| 16·08 | Thonerde, |
| 30·24 | Talkerde, |
| 6·06 | Kali, |
| 4·39 | Natron, |
| 2·65 | Fluor. |

Die Berechnung ergibt

| | | |
|--------|--------------------------|--------------|
| 8·909 | Äquivalente Kieselsäure, | |
| 3·128 | „ Thonerde, | |
| 15·120 | „ Talkerde, | } 17·820 RO. |
| 1·284 | „ Kali, | |
| 1·416 | „ Natron, | |

Hiernach kommen 5·940 SiO_3 auf 5·940 (3RO)

| | |
|-------|------------------------------------|
| 3·128 | „ „ 3·128 $\text{Al}_2 \text{O}_3$ |
|-------|------------------------------------|

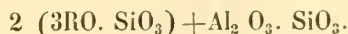
in Summa 9·068 SiO_3 auf die Basen

und aus dem Verhältnisse $3 \cdot 128 : 5 \cdot 940$

$$= 1 : 1 \cdot 89$$

annähernd $= 1 : 2$

folgt auch für den undurchsichtigen die Formel



C. Bromeis analysirte einen Biotit aus einem Basaltblock im Laacher-See, derselbe enthielt:

| | |
|-------|--------------|
| 43.02 | Kieselsäure, |
| 16.85 | Thonerde, |
| 11.63 | Eisenoxyd, |
| 0.71 | Kalkerde, |
| 18.40 | Talkerde, |
| 8.60 | Kali, |
| 1.15 | Natron. |

Die berechneten Äquivalentzahlen sind demnach:

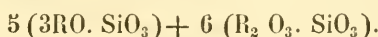
| | | | |
|-------|-------------|--------------|--------------------------------|
| 9.497 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 3.278 | " | Thonerde, | } 4.732 R_2O_3 |
| 1.454 | " | Eisenoxyd, | |
| 0.254 | " | Kalkerde, | } 11.647 RO |
| 9.200 | " | Talkerde, | |
| 1.822 | " | Kali, | |
| 0.371 | " | Natron, | |

Da nun auf $4 \cdot 732 \text{ R}_2 \text{O}_3$ $4 \cdot 732 \text{ SiO}_3$
und auf $3 \cdot 882 (3\text{RO})$ $3 \cdot 882$ „
in Summa $\frac{8 \cdot 614 \text{ SiO}_3}{\text{auf die Basen}}$
kommen, die Analyse aber 9.497 Äquivalente Kieselsäure ergab, so könnte man vielleicht die allgemeine Formel des Biotits nicht für ganz entsprechend halten, doch ist der Mehrbetrag der Kieselsäure so gering, dass man ihn unbeachtet lassen kann und es ergibt sich aus dem Verhältnisse $3 \cdot 882 : 4 \cdot 732$

$$= 1 : 1 \cdot 22$$

annähernd $= 5 : 6$

für den Biotit vom Laacher-See die besondere Formel



Ein grünlich-schwarzer Biotit vom Silberberge bei Bodenmais in Baiern, von F. v. Kobell analysirt, ergab die nachfolgenden Bestandtheile:

| | |
|-------|--------------|
| 40·86 | Kieselsäure, |
| 15·13 | Thonerde, |
| 13·00 | Eisenoxyd, |
| 22·00 | Talkerde, |
| 8·83 | Kali, |
| 0·44 | Wasser. |

Die Berechnung ergibt:

| | | |
|------------|---|---------------------------------------|
| 9·020 | Äquivalente Kieselsäure, | |
| 2·944 | „ Thonerde, | } 4·569 R ₂ O ₃ |
| 1·625 | „ Eisenoxyd, | |
| 11·000 | „ Talkerde, | } 12·871 RO |
| 1·871 | „ Kali, | |
| wonach auf | 4·290 (3RO) | 4·290 SiO ₃ |
| | auf 4·569 R ₂ O ₃ | 4·569 „ |
| | in Summa | 8·859 SiO ₃ |

auf die Basen kommen. Aus dem Verhältnisse

$$4·290 : 4·569 = 1 : 1·06$$

$$\text{annähernd} = 1 : 1$$

folgt für den Biotit vom Silberberge die besondere Formel



Zu derselben Formel führt die Analyse des Biotits von Karosulik in Grönland, welchen F. v. Kobell untersuchte und in ihm

| | |
|-------|-------------------|
| 41·00 | Kieselsäure, |
| 16·88 | Thonerde, |
| 4·50 | Eisenoxyd, |
| 5·05 | Eisenoxydul, |
| 18·86 | Talkerde, |
| 8·76 | Kali, |
| 4·30 | Wasser mit Fluor, |

fand. Bei Ausserachtlassung des Wassers ergeben sich

| | | |
|-------|--------------------------|---------------------------------------|
| 9·051 | Äquivalente Kieselsäure, | |
| 3·284 | „ Thonerde, | } 3·847 R ₂ O ₃ |
| 0·563 | „ Eisenoxyd, | |
| 1·403 | „ Eisenoxydul, | } 12·689 |
| 9·430 | „ Talkerde, | |
| 1·856 | „ Kali. | |

| | |
|-------------------|---|
| Obgleich hiernach | auf 4·230 (3RO) 4·230 SiO ₃ |
| | auf 3·847 R ₂ O ₃ 3·847 „ |
| | in Summa 8·077 SiO ₃ |

auf die Basen kommen, während die Analyse 9·051 Äquivalente ergab, so dürfen wir im Vergleich mit den bereits erlangten Resultaten nicht Anstand nehmen, diesen an sich nicht bedeutenden Unterschied zu übersehen und aus dem Verhältnisse

$$\begin{aligned} & 3\cdot847 : 4\cdot230 \\ & = 1 : 1\cdot1 \\ & \text{annähernd} = 1 : 1 \end{aligned}$$

die Formel $3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3 + \text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3$ als den Ausdruck der chemischen Constitution dieses Biotits zu wählen.

Auch der Biotit von Miask, welchen F. v. Kobell analysirte, führt zu dieser Formel. Derselbe enthält nämlich:

42·12 Kieselsäure,
12·83 Thonerde,
10·38 Eisenoxyd,
9·36 Eisenoxydul,
16·15 Talkerde,
8·58 Kali,
1·07 Wasser,

woraus nach Berechnung der Äquivalentzahlen

| | | |
|-------|--------------------------|--------------------------------|
| 9·298 | Äquivalente Kieselsäure, | |
| 2·486 | „ Thonerde, | } 3·784 R_2O_3 |
| 1·298 | „ Eisenoxyd, | |
| 2·600 | „ Eisenoxydul, | } 12·493 RO |
| 8·075 | „ Talkerde, | |
| 1·818 | „ Kali, | |

folgen. Es kommen somit 3·784 Äquivalente SiO_3 auf 3·784 $\text{R}_2 \text{O}_3$
und $\frac{4\cdot164}{7\cdot948}$ „ „ „ 4·164 (3RO)
in Summa 7·948 Äquivalente SiO_3

auf die Basen, wobei wieder etwas zu viel Kieselsäure aus den Zahlen der Analyse hervorgeht. Dieselbe wird vermindert, wenn das Eisenoxydul als Eisenoxyd berechnet wird, indem dann

$$5\cdot084 \text{ R}_2 \text{O}_3 \text{ auf } 9\cdot893 \text{ RO} = 3\cdot298 (3\text{RO})$$

kommen, was mit dem von H. Rose erhaltenen Resultate sehr gut stimmt. Im ersteren Falle würde das Verhältniss der Zahlen

$$\begin{aligned} & 4\cdot164 \text{ und } 3\cdot784 \\ & = 1\cdot10 : 1 \\ & \text{annähernd} = 1 : 1 \end{aligned}$$

die Formel $3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3 + \text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3$ ergeben, während bei der zweiten Annahme das Verhältniss der Zahlen

$$\begin{aligned} & 3.298 \text{ und } 5.084 \\ & = 1 \quad : \quad 1.54 \\ & = 2 \quad : \quad 3 \end{aligned} \quad \text{annähernd}$$

die Formel $2 (3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3) + 3 (\text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3)$ ergeben würde.

Diese folgt auch aus der Analyse H. Rose's des Biotits von Miask. Nach demselben enthält er nämlich:

| | |
|-------|--------------------------|
| 40.00 | Kieselsäure, |
| 12.67 | Thonerde, |
| 19.03 | Eisenoxyd, |
| 0.63 | Manganoxyd, |
| 13.70 | Talkerde, |
| 5.61 | Kali, |
| 2.10 | Flusssäure, |
| 1.63 | eisenhaltige Titansäure. |

Die Berechnung ergibt daraus:

| | | |
|-------|--------------------------|--------------------------------|
| 8.830 | Äquivalente Kieselsäure, | |
| 2.465 | " Thonerde, | } 4.924 R_2O_3 |
| 2.379 | " Eisenoxyd, | |
| 0.080 | " Manganoxyd, | |
| 7.850 | " Talkerde, | } 9.039 RO. |
| 1.189 | " Kali, | |

Es kommen somit 3.013 SiO_3 auf $3.013 (3\text{RO})$
 und 4.924 „ „ $4.924 \text{ R}_2 \text{O}_3$
 in Summa 7.927 SiO_3 auf auf die Basen

und das Verhältniss der Zahlen 3.013 und 4.924

$$\begin{aligned} & = 1 \quad : \quad 1.63 \\ \text{annähernd} & = 2 \quad : \quad 3 \end{aligned}$$

führt zu der Formel $2 (3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3) + 3 (\text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3)$, welche auch aus der Kobell'schen Analyse folgt, wenn man alles Eisen in der Verbindung des Oxydes voraussetzt.

Der Biotit vom Baikalsee, welchen H. Rose analysirte, enthält:

| | |
|-------|--------------|
| 42.01 | Kieselsäure, |
| 16.05 | Thonerde, |
| 4.93 | Eisenoxyd, |
| 25.97 | Talkerde, |
| 7.55 | Kali, |
| 0.68 | Flusssäure. |

woraus sich die Äquivalentzahlen, wie folgt, ergeben:

| | | | |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| 9.274 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 3.123 | „ | Thonerde, | } 3.739 R ₂ O ₃ |
| 0.616 | „ | Eisenoxyd, | |
| 12.985 | „ | Talkerde, | } 14.585 RO. |
| 1.600 | „ | Kali, | |

Hiernach entfallen 4.862 SiO₃ auf 4.862 (3RO)

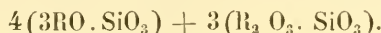
und $\frac{3.739}{8.601}$ „ „ 3.739 R₂O₃
in Summa 8.601 „ auf die Basen,

und weil die Zahlen 4.862 und 3.739

$$= 1.304 : 1$$

$$\text{annähernd} = 4 : 3$$

sind, so ergibt sich für den Biotit vom Baikalsee die Formel



Aus den angeführten Beispielen geht hervor, dass die hexagonal-krystallisirenden Biotite, bei welchen auch zum Theil Rhomboeder beobachtet werden (der rhomboedrische Talk-Glimmer nach Mohs), einer allgemeinen Formel



entsprechen, worin die durch RO ausgedrückten Basen wesentlich Talkerde und Kali mit oder ohne vicarirendem Eisenoxydul, die durch R₂O₃ ausgedrückten Basen wesentlich Thonerde mit oder ohne vicarirendem Eisenoxyd sind. Ausser diesen finden sich auch noch, aber nicht durchgehends, geringe Mengen von vicarirendem Natron, Kalkerde, Manganoxyd und Manganoxydul. Fluor und Chlor, die letzten zwei für einen Theil des Sauerstoffes.

Nur dadurch unterscheiden sich die einzelnen Vorkommnisse, dass die beiden Haupttheile der allgemeinen Formel wechseln und bald mehr von dem einen, bald mehr von dem anderen Theile vorhanden ist. Diesen Wechsel ersieht man aus der nachfolgenden Zusammenstellung und fernere Analysen werden darthun, dass dieses wechselnde Verhältniss noch mannigfaltiger ist. Die im Vorangehenden aufgeführten Biotite lassen sich, wie folgt, gruppiren:

2(3RO · SiO₃) + R₂ O₃ · SiO₃ von Edwards nach Craw,

5(3RO · SiO₃) + 3(R₂ O₃ · SiO₃) von Edwards nach Craw,

4(3RO · SiO₃) + 3(R₂ O₃ · SiO₃) vom Baikalsee nach H. Rose.

$6(3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3) + 5(\text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3)$ von Greenwood nach Smith und Brush,

$7(3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3) + 6(\text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3)$ vom Vesuv nach Bromeis,

$3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3 + \text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3$ von Greenwood nach Carl von Hauer, aus Monroe nach F. v. Kobell, von Bodenmais und von Karosulik nach F. v. Kobell, vielleicht auch der von Miask nach demselben.

$5(3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3) + 6(\text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3)$ vom Laacher-See nach Bromeis,

$2(3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3) + 3(\text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO})$ von Miask nach H. Rose, vielleicht auch nach F. v. Kobell, wenn er nicht der Formel $3\text{RO} \cdot \text{SiO}_3 + \text{R}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3$ entsprechend angenommen wird.

Was den Glimmer vom Vesuv betrifft, so ist es noch zweifelhaft, ob alle von daher, welche in der chemischen Beschaffenheit dem Biotit gleichen, hexagonal krystallisiren, oder ob der klinorhombische von daher stets in den Bestandtheilen und in der Formel dem Biotit gleicht. G. Rose hat nämlich gefunden, dass Glimmer vom Vesuv klinorhombisch krystallisirt und Chodnew hat einen schwärzlich-grünen Glimmer vom Vesuv untersucht, welcher mit dem Anlegegoniometer geprüft, auch Winkelverhältnisse zeigte, die mit den von G. Rose gefundenen übereinstimmen. In der Zusammensetzung stimmt aber derselbe mit dem Biotit. Er fand nämlich:

| | |
|-------|--------------|
| 40·91 | Kieselsäure, |
| 17·79 | Thonerde, |
| 11·02 | Eisenoxyd, |
| 19·04 | Talkerde, |
| 0·30 | Kalkerde, |
| 9·96 | Kali. |

Die Berechnung hieraus ergibt die nachfolgenden Äquivalentzahlen:

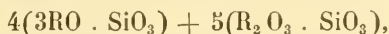
| | | | |
|-------|-------------|--------------|---------------------------------|
| 9·031 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 3·461 | „ | Thonerde, | } 4·833 $\text{R}_2 \text{O}_3$ |
| 1·374 | „ | Eisenoxyd, | |
| 9·520 | „ | Talkerde, | } 11·737 RO |
| 0·107 | „ | Kalkerde, | |
| 2·110 | „ | Kali, | |

wonach 3.912 SiO_3 auf $3.912 (3\text{RO})$ und
 $\frac{4.835}{\text{in Summa } 8.747}$ „ „ $4.835 \text{ R}_2 \text{ O}_3$ kommen
 „ „ auf die Basen.

Da nun die Zahlen 3.912 und 4.835 in dem Verhältnisse

$$\begin{array}{ccc} 1 & : & 1.24 \text{ oder} \\ 4 & : & 5 \end{array}$$

stehen, so entspricht dieser Glimmer der besonderen Formel



welche auch unter die allgemeine des Biotits fällt.

Es scheint hiernach freilich, als wäre der Glimmer vom Vesuv klinorhombisch und hätte die Zusammensetzung des Biotits, doch ist dies nicht allgemein anzunehmen, weil auch daselbst Glimmer vorkommt, welcher entschieden hexagonal krystallisirt und worüber ich nach beendeter Untersuchung Bericht erstatten werde.

3. Über den Karpholith.

Da ich früher einmal den Karpholith zum Gegenstande einer Untersuchung gewählt hatte (siehe Octoberheft des Jahrganges 1850 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften) und wegen der chemischen Beschaffenheit desselben mich veranlasst fand, zu zeigen, dass, wenn man auf Grund der von Steinmann und Stromeyer gelieferten Analysen Mangan- und Eisenoxyd neben der Thonerde annimmt, die Resultate beider Analysen übereinstimmend zu der Formel $3\text{HO} \cdot \text{R}_2 \text{ O}_3 + \text{R} \cdot \text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_3$ führen, so ersuchte ich Herrn Carl Ritter v. Hauer eine neue Analyse zu übernehmen und die Anwesenheit der Oxyde oder Oxydule zu prüfen. Er fand zunächst ganz bestimmt, dass das Mineral nur Oxyde enthält, wie Steinmann und Stromeyer angegeben hatten, und keine Formel aufzustellen sei, welche Oxydule voraussetze.

Der zur Untersuchung übergebenen Probe waren sichtlich kleine Mengen von blauem Flusse beigemischt, welcher nicht entfernt werden konnte, da er innig damit verwachsen ist und sich unter der Loupe sehr deutlich erkennen liess, so wie er auch an Handstücken in grösseren Partien auf und neben dem Karpholith beobachtet werden kann.

100 Theile des lufttrockenen Minerals wurden stark geglüht und das Pulver sinterte zu einer braunen schwammartigen Masse zusammen, die sehr hart ist. Sie ergaben:

| | |
|--------|--------------|
| 36·15 | Kieselsäure, |
| 19·74 | Thonerde, |
| 9·87 | Eisenoxyd, |
| 20·76 | Manganoxyd, |
| 2·36 | Kalkerde, |
| 11·35 | Glühverlust. |
| <hr/> | |
| 100·43 | |

Da nun der Glühverlust aus dem Reste bestimmt wurde und das geglühte Mineral zur Analyse diente, so geht daraus hervor, dass der wahre Glühverlust etwas höher war, weil das ausgetriebene Fluor des Fluorcalciums in dem Reste durch Sauerstoff ersetzt wurde. Wir haben demnach denselben entsprechend zu erhöhen, um den Wassergehalt zu bestimmen. 2·36 Procent Kalkerde enthalten 1·83 Calcium und 0·73 Sauerstoff, dem letzteren entsprechen 1·74 Fluor, mithin würde der Glühverlust 11·93 Procent betragen haben und wir hätten somit

| | |
|--------|-----------------------------|
| 36·15 | Kieselsäure, |
| 19·74 | Thonerde, |
| 9·87 | Eisenoxyd, |
| 2·36 | Kalkerde, |
| 20·76 | Manganoxyd, |
| 11·93 | Glühverlust (Wasser+Fluor), |
| <hr/> | |
| 101·01 | |

und wenn wir den Sauerstoff hinweglassen und die dem Calcium entsprechende Menge Fluor von dem Wasser trennen

| | |
|---------|--------------|
| 36·15 | Kieselsäure, |
| 19·74 | Thonerde, |
| 9·87 | Eisenoxyd, |
| 20·76 | Manganoxyd, |
| 1·83 | Calcium, |
| 1·74 | Fluor, |
| 10·19 | Wasser, |
| <hr/> | |
| 100·28. | |

Hieraus folgen nun durch die Berechnung

| | | |
|--------|--------------------------|----------|
| 7·980 | Äquivalente Kieselsäure, | } 7·695. |
| 3·840 | „ Thonerde, | |
| 1·234 | „ Eisenoxyd, | |
| 2·621 | „ Manganoxyd, | |
| 11·322 | „ Wasser, | |

oder 2·00 SiO₃ 1·93 R₂ O₃ 2·84 HO
oder 2 2 3

woraus aufs Neue die Formel $3\text{HO} \cdot \text{R}_2 \text{O}_3 + \text{R}_2 \text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_3$ hervorgeht, welche schon früher als die den Analysen entsprechende aufgestellt wurde. $\text{R}_2 \text{O}_3$ ist darin $= \text{Al}_2 \text{O}_3, \text{Mn}_2 \text{O}_3, \text{Fe}_2 \text{O}_3$. Von den früheren Analysen unterscheidet sich die des Herrn v. Hauer, durch den mindern Gehalt an Thonerde und den entsprechend höheren an Eisen- und Manganoxyd. Der kaum zu beachtende Überschuss an Kieselsäure dürfte von anhängenden Quarztheilchen herrühren, da der zur Analyse gewählte Karpholith auf Quarz aufsass, doch ist auf ihn weiter kein Gewicht zu legen, da er sehr unbedeutend ist.

Gleichzeitig wurde mir auch die Gelegenheit geboten, die früher gemachten krystallographischen Bestimmungen zu vervollständigen. Ich fand nämlich in der sehr exquisiten Privatsammlung Sr. Excellenz des Herrn Grafen Beroldingen in Wien ein Exemplar des Karpholiths, welches die nadelförmigen Kryställchen so schön vereinzelt zeigte, wie ich sie noch nie gesehen hatte. Büschelförmige Gruppen nadelförmiger Kryställchen sind wie gewöhnlich auf Quarz angewachsen, die einzelnen Kryställchen aber gehen so auseinander, dass sie frei dastehen und unverbrochene Enden zeigen. An diesen sieht man nun, dass die Combination eines orthorhombischen Prisma und der Querflächen durch die orthorhombische Basisfläche begrenzt wird. Die Kryställchen, obgleich stärker als die von mir früher gemessenen, eigneten sich insofern nicht zu einer genauen Messung der verticalen Flächen, als die erwähnte Combination die beiderlei Flächen vertical gestreift zeigte, und daher bei der Messung vermittelst des Reflexionsgoniometers zu viele Bilder reflectirt wurden, jedoch konnte ich an ihnen finden, dass sich die Grösse der früher gefundenen Kantenwinkel im Wesentlichen bestätigte. Nebenbei bemerkte ich eine deutliche Spaltbarkeit parallel der Hauptaxe, doch war es nicht möglich, festzustellen, ob ein- oder mehrfacher Blätterdurchgang vorhanden ist. Bei einem sanften Druck quer auf die Nadeln konnte ich auch unter dem Mikroskope Sprünge beobachten, welche schiefe Winkel mit den verticalen Linien bildeten.

Die nadelförmigen Kryställchen ragten, wie erwähnt, frei für sich heraus, oder waren mit blauem krystallisirten Fluss verwachsen, wodurch derselbe braun punktirt erschien, indem die Kryställchen bei der Draufsicht auf die Basisfläche braune Farbe zeigen. Unter der Loupe kann man dabei ziemlich genau die Gestalten der Basisflächen erkennen, noch genauer aber unter dem Mikroskope.

4. Boltonit, eine selbstständige Species.

Ein Exemplar des mit dem Namen Boltonit belegten Minerals von Bolton in Massachusetts, welches aus der Mineralienhandlung des A. Krantz in Berlin in das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet übergegangen war, zeigte den Boltonit in Gestalt undeutlicher körniger Krystalloide, eingesprengt in einem krystallinisch körnigen, dem Calcit ähnlichen Minerale. Die Farbe desselben ist frisch ein graulich-grün, während das Grundgestein graulichweiss ist. Er ist spaltbar, wie es scheint, in einer Richtung am deutlichsten, schwach perlmutterartig glänzend auf den Spaltungsflächen und an den Kanten durchscheinend. Der Strich ist grünlichgrau. Härte = 5·5, wie bereits bekannt; spröde. Vor dem Löthrohre unschmelzbar; in Salzsäure in Stücken kaum löslich.

Durch den Einfluss der atmosphärischen Agentien wird der Boltonit und das Grundgestein angegriffen, wodurch beide gelb gefärbt werden, indem das Eisen als wasserhaltiges Eisenoxyd zum Vorschein kommt, wie man an der einen, der Luft gewiss lange ausgesetzten Seite des Stückes und an der ganzen Oberfläche eines zweiten sehen konnte.

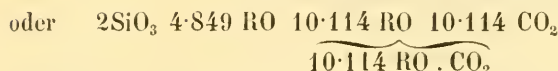
Da die Analyse B. Sillimann's d. j. (vergleiche meine Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844—49, S. 154) ein zweifelhaftes Resultat ergeben hatte, welches keine annehmbare Formel als den Ausdruck der chemischen Constitution aufzustellen gestattete, ersuchte ich Herrn Carl Ritter v. Haucr eine Probe aufs Neue zu untersuchen, wozu ich ihm Material übergab, welches von der frischen Seite getrennt worden war und keine Spur eingetretener chemischer Umänderung zeigte. Weil die Körner des Boltonits mit dem Grundgestein sehr fest verwachsen sind und eine genaue Sonderung nicht ermöglichten, wurde das Gemenge beider analysirt und zum Behufe dieser Brutto-Analyse das Mineral mit Soda zerlegt. Die Kohlensäure wurde aus dem Verluste bestimmt. 100 Theile ergaben:

13·32 Kieselsäure,
3·80 Eisenoxydul,
29·00 Kalkerde,
21·17 Tonerde,
32·71 Kohlensäure.

Die Berechnung der Äquivalentzahlen liess

| | | | |
|--------|-------------|--------------|-------------|
| 2·940 | Äquivalente | Kieselsäure, | |
| 1·033 | „ | Eisenoxydul, | } 21·997 RO |
| 10·357 | „ | Kalkerde, | |
| 10·583 | „ | Talkerde, | |
| 14·868 | „ | Kohlensäure, | |

finden, welche bei der Reduction der Kieselsäure auf 2 Äquivalente



ergeben, wonach mithin für den Boltonit 4·849 RO oder annähernd 5RO auf 2SiO₃ kommen, und als die Formel desselben 5RO · 2SiO₃ folgt.

Da aus der Analyse hervorgeht, dass das Grundgestein kein reiner Calcit ist, auch der Einfluss der Luft auf das Grundgestein zeigt, dass es Eisenoxydul enthält, so wurde eine zweite Probe desselben Gemenges mit sehr verdünnter Salzsäure digerirt, wobei das Silicat, der Boltonit, gewiss nicht angegriffen werden konnte. Die in der Lösung gefundenen Basen wurden als kohlensaure Salze berechnet. Der unlösliche Theil wurde mit Soda zerlegt. Die Talkerde wurde in beiden Antheilen aus dem Verluste berechnet, weil kein Stoff weiter vorhanden war. Es ergaben sich so in 100 Theilen:

| | | |
|-------|---------------------------|---------------------------|
| 3·37 | kohlensaures Eisenoxydul, | } 72·70 löslicher Theil. |
| 50·93 | kohlensaure Talkerde, | |
| 18·40 | kohlensaure Kalkerde, | |
| 12·83 | Kieselsäure | } 27·30 unlöslicher Theil |
| 1·74 | Eisenoxydul, | |
| 0·94 | Kalkerde, | |
| 11·77 | Talkerde, | |

Berechnet man aus der Menge der Kohlensäure in der ersten Analyse den löslichen Bestandtheil nach der Zusammensetzung, wie sie in der zweiten Analyse gefunden wurde, und zieht die so gefundenen Resultate von dem Gesamtergebnisse dieser Analyse ab, so lässt sich die Zusammensetzung des löslichen Bestandtheiles in beiden Analysen, wie folgt vergleichen:

| | | | | |
|-------|---------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 3·37 | Procent | FeO · CO ₂ = | 1·28 CO ₂ + | 2·09 FeO |
| 50·93 | „ | CaO · CO ₂ = | 22·41 CO ₂ + | 28·52 CaO |
| 18·40 | „ | MgO · CO ₂ = | 9·64 CO ₂ + | 8·76 MgO |
| 72·70 | „ | RO · CO ₂ = | 33·33 CO ₂ + | 39·37 RO |

Die 32.71 Procente Kohlensäure in Analyse I zerfallen demgemäss in

1.26 21.99 und 9.46 Procent Kohlensäure

und die entsprechenden Mengen der Basen sind

2.06 FeO 27.99 CaO 8.60 MgO

mithin verbleiben als unlöslicher Theil

1.74 Eisenoxydul,

1.01 Kalkerde,

12.37 Talkerde,

13.32 Kieselsäure,

28.64 Procent unlösliche Theile.

Werden die Resultate beider Analysen auf 100 Theile berechnet, so ergibt sich für das Silicat nach beiden Analysen:

46.50 47.07 Kieselsäure

43.89 43.11 Talkerde,

6.08 6.38 Eisenoxydul,

3.53 3.44 Kalkerde,

welche Resultate sehr gut mit einander stimmen. Die schliessliche Berechnung der Äquivalentzahlen aus beiden führt zu:

| | | | | | |
|--------|--------|--------|-------------|------------------|-----------|
| | 10.265 | 10.391 | Äquivalente | SiO ₃ | |
| | 21.945 | 21.555 | „ | MgO | |
| 24.895 | 1.689 | 1.772 | „ | FeO | } 24.556. |
| | 1.261 | 1.229 | „ | CaO | |

woraus man die schon oben aufgestellte Formel $5\text{RO} \cdot 2\text{SiO}_3$ aufzustellen vollkommen berechtigt ist.

5. Bemerkungen über den Leuchtenbergit.

Die grossen verwachsenen lamellaren Krystalle dieses Minerals, wovon sich in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets sehr schöne Exemplare befinden, sind schon Gegenstand wiederholter Untersuchungen gewesen, ohne dass sie zu einem sicheren Resultate geführt haben. Ich habe dieselben auf das Genaueste beobachtet und glaube auf einen Gegenstand hindeuten zu müssen, welcher bei weiterer Berücksichtigung zu anderen Resultaten führen wird.

Die grossen unregelmässig verwachsenen Krystalle lamellarer Bildungstendenz folgend, erscheinen auf den ersten Blick als orthorhombische Tafeln durch herrschend ausgedehnte Basisflächen gebildet und mit undeutlichen schmalen Verticalflächen versehen, deren Deutung durch Abrundung und verschobene Übereinanderlagerung der lamel-

laren Krystalle bedeutend erschwert wird. Die Basis repräsentirt einen Rhombus, wie er häufig bei Phylliten oder Glimmer vorkommt, mit dem stumpfen Winkel nahe $= 120^\circ$. Oft erscheinen die Flächen oP sechseitig, indem durch Eintreten der Längsflächen, die aber nie in besonderer Ausdehnung vorhanden sind, die Rhomben an ihren spitzen Winkeln abgeschnitten erscheinen. Trotzdem die lamellaren Krystalle an einem schönen Exemplare aus den Schischimskischen Bergen bei Slatoust am Ural nahe einen Zoll im Durchmesser der Länge und Breite haben, während die Dicke variiert, liess sich mittelst des Anlegegoniometers keine definitive Messung vornehmen, nur finden, dass der stumpfe Winkel der rhombischen Basis nahe $= 120^\circ$ ist.

Ein kleinerer Krystall der eben so dick als breit war, zeigte aber das richtige Verhältniss der Krystallgestalten, wonach das Krystallisationssystem das klinorhombische ist, wie auch bereits schon Herr Professor Zippe gefunden hatte (vergleiche meine Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844—49, Seite 92), wonach die Krystalle die Combination $oP . \infty P$ und $oP . \infty P . (\infty P \infty)$ darstellen. oP ist auf die stumpfen Kanten von ∞P aufgesetzt, so dass die kürzere Nebenaxe die schiefe oder die Längsaxe ist. $oP : \infty P$ wurde annähernd $= 87^\circ$ mittelst des Anlegegoniometers gefunden.

Als hexagonale lassen sich an diesem Stücke die Krystalle durchaus nicht deuten, da die Abweichung des Neigungswinkels $oP : \infty P$ von dem rechten Winkel überall sichtbar ist, durch Verschiebung der über einander gelagerten Krystalle oft bedeutend von 90° abweichend erscheint. Wo jedoch in einiger Dicke die lamellaren Krystalle vorhanden sind und die Flächen der vertikalen Zone breiter werden, ersieht man, dass die Krystalle klinorhombische sind, wie der eine es ohne allen Zweifel zeigte.

Die aufgewachsenen Krystalle verlaufen nach unten in eine gelblichgrüne serpentinartige Masse. Sie sind bekleidet mit kleinen gelben Schüppchen, die einem Glimmer gleichen, wahrscheinlich aber kleine Kryställchen des Leuchtenbergits selbst sind, welche sich aus dem Fluidum zuletzt absetzten. Unter der Loupe sieht man eben so zahlreiche honiggelbe bis braune stark glänzende Körnchen, die dem blossen Auge entgehen und einmal aufgefasst, durch den Glanz neben dem Perlmutterglanz der Schüppchen bemerkbar sind. Bei genauer

Musterung ihrer Gestalt erwiesen sie sich als tessulare Kryställchen von der Gestalt des Granats $\infty O . 202$. Die Härte wurde auch als Beleg gefunden, indem bei der Härte $= 2.0$ des Leuchtenbergits Glas sehr stark geritzt wurde, wenn man damit über die Bekleidung hinfuhr.

Diese Granatkryställchen bekleiden aber nicht nur den Leuchtenbergit, sondern sind auch in den Leuchtenbergit innig eingemengt, wie man zwar mit dem blossen Auge nicht sieht, durch die Reibung auf Glas aber erkennen kann; auch die dichte Masse ist innig mit mikrokrystallischem Granat durchmengt und es versteht sich von selbst, dass eine so reichhaltige Beimengung bedeutenden Einfluss auf die Analyse ausüben muss. Nebenbei sind auch einzelne eingewachsene gelblichweisse lange Krystalle zu bemerken, welche Hermann's Talkapatit sind.

Ein anderes Exemplar von Achmatowsk unfern Miask am Ural, zeigte viel kleinere aufgewachsene Krystalle des Leuchtenbergits, zum Theil rhombische, zum Theil sechseckige Tafeln, meist dünn. Bei einiger Dicke, namentlich an einem, war wieder die klinorhombische Combination $o P . \infty P$ zu beobachten.

Die weisslichgelben Krystalle des Talkapatits sind auch hier mit dem Leuchtenbergit untermengt, aber nicht frisch. Der mikrokrystallische Granat ist hier ebenso vorhanden, wie in dem oben erwähnten Stücke, er bekleidet mit gelben Schüppchen die Krystalle des Leuchtenbergits und tritt besonders an den Rändern deutlich hervor. Nach unten bildet er fast den grösseren Theil des Gemenges, wodurch bei fast dichterem Aussehen desselben das Ganze als ein grünlichgelbes, rauh anzuführendes dichtes Gestein erscheint, in dem hin und wieder die lamellaren Krystalle des Leuchtenbergits hervortreten, während in Höhlungen etwas grössere Kryställchen des Granats sichtbar werden.

Auch an einem Exemplare vom Ilmengebirge ist entschieden zu sehen, dass aus einem fast dichten Gemenge von Granat und Leuchtenbergit letzterer in grossen Krystallen sich ausschied, während der interponirte Granat die Krystalle desselben durchdringt.

Aus dem Ganzen scheint mit Gewissheit hervorzugehen, dass in einer Lösung die Elementarbestandtheile des Leuchtenbergits und eines Granats reichlich vorhanden waren und beide Mineralspecies in Gestalt eines scheinbar homogenen dichten serpentinarartigen Ge-

steins sich absetzen, welches die Grundlage des in grossen Kystallen hervortretenden Leuchtenbergits bildet, während die vorhandene Granatsubstanz in den Krystallen des Leuchtenbergits mikrokrySTALLISCH interponirt wurde, den Schluss der Bildung bildeten die kleinen Schüppchen, welche wahrscheinlich auch Leuchtenbergit sind und die kleinen aufgewachsenen Granatkryställchen, welche mit den Schüppchen gemengt, besonders deutlich an den Rändern hervortreten.

Dass unter solchen Umständen die Analysen des Leuchtenbergits keinen genügenden Aufschluss über die chemische Constitution desselben geben können, versteht sich von selbst, da selbst die Wahl isolirter Krystalle zur Analyse nicht ausreichend ist. Es muss daher die Analyse erneuert werden, und es ist dabei ein Mittel ausfindig zu machen, durch welches die beiden Minerale chemisch geschieden werden, damit die Analyse beider gesondert ausgeführt werden könne, denn selbst die Loupe reicht nicht aus, um zu entscheiden, ob Granat den Krystallen des Leuchtenbergits interponirt ist oder nicht. Dann erst werden wir erfahren können, ob der Leuchtenbergit eine selbstständige Species ist, was wohl zu sein scheint, und wie er zusammengesetzt ist.

6. Nordenskiöldit, eine Abänderung des Grammatit.

Das mit dem Namen Nordenskiöldit belegte Mineral von Rusenla am Onega-See, wovon sich ein Exemplar in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets befindet, ist eingewachsen in krystallinisch-körnigem Calcit, bildet strahlig-blätterige Partien excentrisch gestellter linearer Krystalloide, welche leicht spaltbar unter der Loupe deutlich die stumpfen Winkel des Amphibol erkennen lassen, spröde und leicht zerbrechlich sind. Blass weisslichgrün, ins Gelbliche, an den Kanten durchscheinend bis durchscheinend, perlmutterartig glänzend; Strich weiss; Härte = 5.0; specifisches Gewicht = 3.12.

Vor dem Löthrohre ziemlich leicht mit Leuchten zu weissem opaken Glase schmelzbar, mit Borax zu einer farblosen klaren Perle, mit Phosphorsalz zu einer gleichen, die beim Erkalten trübe wird. In Salzsäure in Stücken unlöslich.

Herr Carl Ritter v. Hauer übernahm freundlichst die quantitative Bestimmung einer Probe des Gemenges und fand in 100 Theilen des lufttrockenen Minerals:

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| 0.46 kohlen saures Eisenoxydul, | } | 38.27 in Salzsäure löslichen Theil. |
| 35.42 kohlen saure Kalkerde, | | |
| 2.39 kohlen saure Talkerde, | | |
| 37.69 Kieselsäure, | } | 62.01 in Salzsäure unlöslichen Theil. |
| 1.63 Eisenoxyd und Thonerde, | | |
| 8.76 Kalkerde, | | |
| 13.93 Talkerde. | | |
| <u>100.28</u> | | |

Das Ganze wurde in Salzsäure gelöst, die in der Lösung enthaltenen Basen wurden als kohlen saure Salze berechnet, der unlösliche Rückstand aber mit Soda durch Schmelzen zerlegt.

Der unlösliche Antheil auf 100 Theile berechnet gibt:

| |
|------------------------------|
| 60.78 Kieselsäure, |
| 2.63 Eisenoxyd und Thonerde, |
| 14.12 Kalkerde, |
| 22.46 Talkerde, |
| <u>99.90</u> |

woraus im Vergleich mit anderen Analysen des Grammatit die Übereinstimmung leicht zu ersehen ist.

Die Berechnung gibt mit Ausserachtlassung der 2.63 Procent Eisenoxyd und Thonerde

| | |
|--------------------------------|---------------|
| 13.417 Äquivalente Kieselsäure | 3.3 |
| 5.043 „ Kalkerde, } | 16.273 RO 4.0 |
| 11.230 „ Talkerde, } | |

woraus die Formel $4\text{Mg}, \text{CaO} \cdot 3\text{SiO}_3$ hervorgeht, da auch etwas Kieselsäure für die 2.63 Procent Eisenoxyd und Thonerde in Abrechnung zu bringen ist. Man könnte auch ebensogut die Formel $5\text{Mg} \text{CaO} \cdot 4\text{SiO}_3$ aufstellen, welche auch mit gleicher Geltung für die verschiedenen Glieder des Amphibol-Geschlechts aufgestellt wird.

Es folgt hiernach aus Allen, dass der Nordenskiöldit nichts weiter als eine Abänderung des Grammatit ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1854

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Kenngott Gustav Adolf

Artikel/Article: [Mineralogische Notizen. \(12. Folge\). 485-514](#)