X. Zwei Glimmeranalysen.

Von

A. Becker in Leipzig.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Bergrath Prof. Dr. Stelzner in Freiberg gelangte ich in den Besitz einer ansehnlichen Menge von ausgezeichnet reinen Biotit- und Muscovitblättchen, welche er mit ausserordentlicher Sorgfalt und Mühe aus dem Gneisse von dem 338 m unter Tag gelegenen Füllorte des Richtschachtes von Beihilfe Erbstollen zu Halsbrücke bei Freiberg, aus dem typischen normalen Freiburger Gneisse, mittelst Thoulet'scher Lösung isolirt hat. — Ich erlaube mir, Herrn Bergrath Stelzner meinen verbindlichsten Dank für gütige Ueberlassung dieses vorzüglichen Materials auszusprechen.

Der Freiburger Normalgneiss ist ja ein ziemlich bekanntes Gestein und erst kürzlich von Sauer*) eingehend beschrieben worden. Die beiden Glimmer erwiesen sich unter dem Mikroskope als fast absolut rein und ganz frisch.

Bei der Analyse wurde im Allgemeinen der übliche Gang eingehalten. Aus dem im Filtrate von der Kieselsäure durch Ammoniak gefällten Niederschlage, enthaltend die Sesquioxide und einen Theil der Titansäure, wurde nach den verschiedenen Angaben von Knop**), Cohen***) und Cathrein†) zuerst die Thonerde durch reine Natronlauge entfernt, dann Weinsäure zugefügt, um die Titansäure in Lösung zu erhalten, und das Eisen mit Schwefelammon gefällt, nachdem es zuvor zu Oxydul reducirt worden war. Diese Methode erwies sich als viel besser und einfacher, als die von Gooch††) angegebene, bei deren Ausführung ich, entgegen den Angaben

*) Erläuter. z. geol. Specialkarte d. Königr. Sachsen. Sect. Freiberg 1887, 4 ff.

**) N. Jahrb. 1876, 756. Diese Zeitschr. 1877, 1, 58; ebd. 10, 68.

***) N. Jahrb. f. Min. etc. 1880, 2, 42; 1884, 1, 186.

†) Diese Zeitschr. 1882, 6, 246; 1883, 7, 250; 1887, 12, 37.

††) Bull. of Unit. St. Geol. Survey 27, 17. Ref. im Chem. Centralbl. 58, Nr. 6, den 12./2. 87, p. 153.

dieses Autors, sehr schleimige und schwer auszuwaschende Niederschläge erhielt.

Das Mangan fand sich theils beim Eisenoxyd, von welchem es durch essigsäures Natron getrennt wurde, theils fiel es mit der Magnesia als kohlensaures Manganoxydul nieder; in beiden Fällen wurde es durch Erhitzen mit Chlorwasser als Mangandioxyd abgeschieden. Natürlich ist diese Methode nur dann anwendbar, wenn man sowohl die Sesquioxyde wie die Magnesia in einer und derselben Portion bestimmen kann, wie das hier bei dem in Salzsäure löslichen Biotit der Fall ist. Es gelang mir nicht, das Mangan durch Kochen mit Salmiak bis zum Verschwinden des ammoniakalischen Geruches vollständig in Lösung zu bringen und so vom Eisenoxyd zu trennen, wie dies Cathrein angiebt*). Die Magnesia und die Alkalien wurden in der gewöhnlichen Weise bestimmt. Bezüglich der letzteren bemerke ich, dass Herr Prof. Dr. R. Sachsse die Güte hatte, die Alkalimetalle des Biotits auf ihren Gehalt an seltenen Metallen zu prüfen und mir Folgendes darüber mitzuthemen:

»Aus dem Platinchloridniederschlag wurden nach Reduction im Wasserstoffstrome die Alkalichloride ausgezogen, eingedampft und schwach gegläht. Eine Chlorbestimmung in dem gewogenen Rückstande ergab als Verbindungsgewicht für das mit dem Chlor verbundene Alkali statt 39,4 für K : 42,3. Nach der üblichen Rechnungsweise der indirecten Analyse würde dies einen Gehalt des ursprünglichen Alkalichlorids (0,423 g) von 5—6 mg Chlorcäsium und Chlorrybidium bedeuten. Wären die 0,423 g Alkalichlorid nur KCl gewesen, so hätte 0,2366 g $AgCl$ gefunden werden müssen, während 0,232 g thatsächlich gefunden wurden. Die Differenz, auf welche sich die obige Rechnung stützt, ist also immerhin recht unbedeutend und würde einer Controle bedürfen, um die gezogenen Schlüsse sicher zu stellen.«

Behufs Bestimmung des Eisenoxydulgehaltes der Substanz wurde dieselbe mit Schwefelsäure und Fluorwasserstoffsäure im Kohlensäurestrome zersetzt und dann mit Chamäleonlösung titirt.

Den Wassergehalt ermittelte ich direct nach der von Sipöcz**) angegebenen Methode, jedoch mit der Modification, dass ich statt einer Porzellanröhre eine solche von schwer schmelzbarem Glase anwandte, was insofern von Vortheil ist, als man den ganzen Aufschliessungsprocess stets genau beobachten und überwachen kann.

Zur Bestimmung des Fluors wurde ein mir von Prof. Dr. R. Sachsse freundlicher Weise mündlich angegebenes Verfahren angewandt, welches sich indessen nur zu diesem Zwecke eignet, wenn es sich um kalkfreie oder kalkarme Substanzen handelt. Man schliesst mit Soda auf, weicht die

*) Diese Zeitschr. 1887, 12, 38.

**) Sitzungsber. d. Wien. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. 1877, 76, II. Abth., 54ff.

Groth, Zeitschrift f. Krystallogr. XVII.

Schmelze in wenig Wasser ein und zersetzt mit einem möglichst geringen Ueberschusse von Essigsäure. Nachdem die Kohlensäure entwichen, versetzt man die Flüssigkeit mit einem grossen Ueberschuss von Alkohol, filtrirt den Niederschlag ab, wäscht mit Alkohol aus und trocknet denselben vollständig auf dem Wasserbade. Die Masse wird dann mit Wasser ausgekocht, wobei Fluornatrium nebst sehr geringen Mengen von Sesquioxiden und etwas Kieselsäure in Lösung gehen. Diese entfernt man mit kohlensaurem Ammoniak und Zinkoxyd-Ammoniak, wobei man es mit sehr geringen und leicht zu behandelnden Niederschlägen zu thun hat. Das Fluornatrium wird schliesslich wie gewöhnlich mit Chlorcalcium gefällt.

Die nach vorstehenden Methoden aus zahlreichen Versuchen erhaltenen Resultate ergaben folgende Mittelwerthe.

I. Für den Biotit:

<i>Si</i> O_2	34,70 %
<i>Ti</i> O_2	4,58
$Al_2 O_3$	17,17
$Fe_2 O_3$	2,11
<i>Fe</i> O	19,05
<i>Mn</i> O	0,50
<i>Mg</i> O	9,52
$K_2 O$	8,91
$Na_2 O$	1,24
$H_2 O$	3,56
<i>Fl</i>	0,20

Sa. 101,54 %

Vernachlässigt man die geringe Quantität Fluor, so lassen sich hieraus die Mengen der Elemente und die Quotienten der Atomgewichte in diese Mengen wie folgt berechnen:

				Quotienten:	
<i>Si</i>	16,19	O_2	18,51	<i>Si</i>	0,580
<i>Ti</i>	2,75	O_2	1,83	<i>Ti</i>	0,060
Al_2	9,09	O_3	8,08	Al_2	0,169
Fe_2	1,48	O_3	0,63	Fe_2	0,013
<i>Fe</i>	14,82	O	4,23	<i>Fe</i>	0,265
<i>Mn</i>	0,39	O	0,11	<i>Mn</i>	0,010
<i>Mg</i>	5,71	O	3,81	<i>Mg</i>	0,240
K_2	7,39	O	1,52	K_2	0,095
Na_2	0,92	O	0,32	Na_2	0,020
H_2	0,40	O	3,16	H_2	0,200
Sa.	59,14	O	42,20	O	2,640
					2,640

Es verhalten sich mithin:

	$\overset{I}{R}_2$	$\overset{II}{R}$	$\overset{VI}{(R_2)}$	$(Si + Ti)$	O
wie:	315	515	182	640	2640
oder:	1,73	2,82	1	3,52	14,58
oder:	5,19	8,46	3	10,56	43,74
oder rund:	5	8	3	11	44

Hieraus ergibt sich die empirische Formel:

welche man in folgender Weise in Orthosilicate zerlegen kann:

so dass mithin für den analysirten Biotit die Formel:

II. Für den Muscovit:

SiO_2	46,74 %
TiO_2	1,52
Al_2O_3	32,56
Fe_2O_3	1,55
FeO	0,92
MgO	1,18
K_2O	10,37
Na_2O	1,02
H_2O	3,55
<hr/>	
Sa.	99,44 %

Fluor konnte nicht nachgewiesen werden. Es ergaben sich mithin für die Mengen der Elemente und die Quotienten der Atomgewichte in diese Mengen folgende Zahlen:

				Quotienten:	
Si	21,81	O_2	24,93	Si	0,780
Ti	0,94	O_2	0,61	Ti	0,020
Al_2	17,24	O_3	15,32	Al_2	0,320
Fe_2	1,08	O_3	0,47	Fe_2	0,040
Fe	0,74	O	0,24	Fe	0,040
Mg	0,74	O	0,47	Mg	0,030
K_2	8,60	O	1,77	K_2	0,140
Na_2	0,75	O	0,27	Na_2	0,015
H_2	0,39	O	3,16	H_2	0,195
<hr/>				O	2,95
Sa.	52,20		47,21		

also ferner die Verhältnisse :

$$\begin{array}{l} \text{wie} \quad \overset{\text{I}}{R_2} : \overset{\text{II}}{R} : (\overset{\text{VI}}{R_2}) : (Si + Ti) : O \\ \quad \quad 32 : 4 : 33 : 80 \quad 295 \end{array}$$

oder, wenn man $\overset{\text{II}}{R}$ mit $\overset{\text{I}}{R}$ und Si mit Ti vereinigt :

$$\begin{array}{l} \overset{\text{I}}{R_2} : (\overset{\text{VI}}{R_2}) : Si : O \\ \text{wie} \quad 36 : 33 : 80 : 295 \\ \text{oder wie} \quad 4,09 : 1 : 2,42 : 8,94 \\ \text{oder wie} \quad 2 : 2 : 5 : 18 \end{array}$$

Hieraus lässt sich die empirische Formel :

ableiten, welche man in ein Metasilicat und ein Orthosilicat zerlegen könnte :

so dass mithin für den Muscovit die Formel :

gelten würde, worin den einwerthigen Elementen etwas *Fe* und *Mg* beige-mischt ist.

Meine Analysen reihen sich bereits bekannten an, lassen aber leider keine neuen Gesichtspunkte zur Beurtheilung der chemischen Constitution der Glimmer erkennen, obgleich sie, ich wiederhole es, mit absolut tadellosem Material und möglichster Sorgfalt ausgeführt wurden.

Nachtrag über die optischen Eigenschaften der beiden untersuchten Glimmer.

Der Biotit tritt nur in etwa 2—4 qmm grossen Blättchen auf, so dass die optischen Eigenschaften desselben nur unvollkommen bestimmt werden konnten. Doch gelang es mir, mittelst des Lattmann'schen Apparates Schlagfiguren zu erzeugen und mit Hülfe derselben zu constatiren, dass die Ebene der optischen Axen mit dem Leitstrahle zusammenfällt, dass mithin ein Glimmer der zweiten Art vorliegt.

Der optische Axenwinkel ist sehr klein, so dass er sich mit den mir zu Gebote stehenden Hilfsmitteln bei den kleinen Dimensionen der Blättchen nicht messen liess; die Interferenzfigur wurde beim Drehen des Blättchens nur kaum merklich gestört.

Die Spaltblättchen sehen im durchfallenden Lichte tief rothbraun aus; die senkrecht oder nahezu senkrecht zur Basis geschnittenen Blättchen zeigen im Dünnschliffe in Folge starker Absorption einen sehr lebhaften Pleochroismus, von tief dunkelbraun bis hell bräunlich gelb abwechselnd.

Von dem Muscovit konnte ich nur etwa 4 mm lange und ebenso breite Spaltblättchen ablösen, also noch kleiner, als die Biotitschüppchen. Dennoch erhielt ich mit dem Mikroskope von Voigt und Hochgesang ein leidlich deutliches Axenbild und konnte durch Messung der darin erscheinenden Entfernung der beiden Hyperbelpole von einander und Vergleichung mit einem Muscovit von bekanntem Axenwinkel nach der von Rosenbusch (Mikr. Physiogr. 1885, 1, 2. Aufl., 480 ff.) angegebenen Methode einen Axenwinkel von $2E = \text{etwa } 38^\circ 30'$ in Luft berechnen.