

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August und September 1876).

A. Aufsätze.

I. Ueber eine neue Berechnung der Quantitäten der Gemengtheile in den Vesuvlaven.

Von Herrn J. ROTH in Berlin.

Schon vielfach ist der Versuch gemacht, aus der Bauschanalyse der Vesuvlaven die Quantität der einzelnen Gemengtheile zu berechnen, aber mit geringem Erfolg. Makro- und mikroskopisch kennt man darin: Leucit, Augit, Magneteisen, Nephelin, Olivin, Glimmer, Sanidin, triklinen Feldspath, Apatit; ein Mal fand ZIRKEL Hauyu. Wie es scheint, findet sich nur in Poren und Drusen Sodalith, Melanit, Hornblende. Wenn die beiden ersten Mineralien wirklich als Gemengtheile vorkommen, so sind Analogien aus anderen Leucitgesteinen bekannt. Hornblende kennt man bisher in Vesuvlaven nur als Sublimat, Quarz ist nie als Gemengtheil gefunden. Ausser den genannten Mineralien tritt in den Vesuvlaven Glasbasis in grösserer oder geringerer Menge auf; Glaseinschlüsse und halb oder ganz entglaste Einschlüsse (sogenannte Schlackeneinschlüsse, *stone-cavities* SORBY) finden sich in den beiden Hauptgemengtheilen Leucit und Augit häufig in reichlichem Maasse. Die chemische Zusammensetzung dieser Glasmassen, von denen namentlich die Glasbasis in Betracht kommt, kennt man nicht, und nach dem bisher Bekannten lässt sich ihre Zusammensetzung aus den Bauschanalysen krystallinischer Gesteine, in denen sie auftritt, weder im voraus bestimmen noch berechnen. Aus Vesuvlaven sind nur Leucit, Augit und Olivin analysirt. Die Analysen dieser Leucite (aus Laven von 1811, 1845 und 1858) gaben bei RAMMELSBURG ein Maxi-

mum von 0,93 % Natron und von 0,91 % Kalk, ABICH fand in seinem glasigen Leucit (aus Lava von 1834) bekanntlich 10,40 % Kali und 8,83 % Natron. Die 3 Analysen der Augite liefern Magnesia und Kalk nahezu in denselben Verhältnissen, das Eisenoxyd ist nur von WEDDING bestimmt, die Menge des Eisenoxyduls ist also fraglich, während die Menge der Thonerde wechselt von 4,42 bis 8,63 %. Der von KALLE analysirte Olivin entspricht der Formel $7\text{MgO} + 1\text{FeO} + 4\text{SiO}^2$. Dass Titaneisen, bisweilen wenigstens, vorhanden ist, lehren die Untersuchungen von RAMMELSBURG. Ueber den etwaigen Natrongehalt des Sanidins und die Art des triklinen Feldspathes lassen sich gegründete Vermuthungen nicht aufstellen; dass der trikline Feldspath Anorthit sei, ist möglich, aber nicht bewiesen. Nimmt man auch die Zusammensetzung der übrigen Gemengtheile gleich an mit der sonstiger Vorkommen, so bleiben dennoch die Grundlagen für die Berechnung der Quantitäten der einzelnen Gemengtheile höchst unsicher, wie schon früher ausgesprochen wurde. Auch die Behandlung mit Salzsäure giebt keine Aufschlüsse, wie RAMMELSBURG gezeigt hat. Ebenso fehlen zu einer Berechnung der Menge und der chemischen Zusammensetzung der Glasbasis nach dem Mitgetheilten alle nöthigen Anhaltspunkte. Es lässt sich nicht Ein Gemengtheil mit Sicherheit direct seiner Menge nach bestimmen, und es giebt keinen chemischen Bestandtheil, der nur Einem Mineral angehört, so dass sich daraus die Quantität Eines Gemengtheils berechnen liesse. Ausserdem würde jede Berechnung voraussetzen, dass alle Krystalle eines Minerals, das in der Lava vorkommt, dieselbe chemische Zusammensetzung haben wie die analysirten Krystalle. Eine, wenn auch wahrscheinliche, so doch nicht bewiesene Voraussetzung.

HAUGHTON hat in seinem Report on the chemical, mineralogical and microscopical characters of the lavas of Vesuvius from 1631 to 1868 (Transactions of the Royal Irish Academy Vol. 26. 49—164, 1876) aufs neue diese Berechnung angestellt, und zwar auf folgenden Grundlagen. Der mikroskopischen Untersuchung der 20 von HAUGHTON analysirten Laven unterzog sich EDWARD HULL. Derselbe fand in allen diesen Laven Glasbasis (the ultimate paste is a translucent glass), Leucit, triklinen Feldspath, den er für Labrador hält, Augit, Magneteisen. Olivin sah er in 12 der untersuchten Laven, aber nicht in 5 anderen, in welchen er makroskopisch von HAUGHTON angeführt wird; Glimmer (Biotit) 7 Mal, Nephelin 16 Mal, Sanidin 9 Mal, Sodalith 11 Mal, Mejonit 1 Mal (in der Lava von 1760), Apatit sicher in der Lava von 1631. Bis auf den Mejonit, dessen Vorhandensein in den Laven nicht sichergestellt ist, stimmen diese Angaben mit den vorhandenen

überein, während von HULL als Gemengtheil angegebene Hornblende (7 Mal beobachtet) und der als Gemengtheil angegebene Quarz nicht beobachtet sind.

Aus dem von HULL Mitgetheilten geht nicht mit Sicherheit hervor, dass Hornblende vorliegt. Die Winkel von 124° und 133° können bei gewissen Querschnitten des Augites auftreten; von Pleochroismus ist nichts angegeben. Ich habe in den mir zu Gebote stehenden Dünnschliffen von Vesuvlaven nur Augit, nie pleochroitische Hornblende gesehen. Dass die wasserhellen, polarisirenden Krystalle Quarz sein müssen, weil die Endflächen der Prismen den Winkel von $93^{\circ} 53'$ geben, erscheint nicht nothwendig. Quarz wird von HULL aus den Laven von 1794, 1850, 1855 und 1861 angeführt (p. 158).

In HAUGHTON's Berechnung der Laven wird übrigens Hornblende, Glimmer, Sanidin, Mejonit und Quarz entweder nur als Spur oder als fehlend aufgeführt; diese Mineralien üben also auf die berechnete Zusammensetzung der Laven keine Einwirkung aus.

Für die chemische Zusammensetzung der krystallisirten Gemengtheile nimmt HAUGHTON mittlere Grössen an, deren Summe wunderlicher Weise nur ein Mal (bei Magneteisen) genau 100 ist.

Leucit	= 17,6 % Kali, 3,1 % Natron,
Augit	= WEDDING's Analyse,
Olivin	= KALLE's Analyse,
Magneteisen	= 69 % Fe^2O^3 u. 31 % FeO .

Für den triklinen Feldspath, den HAUGHTON als Anorthit betrachtet, weil er am Monte Somma auftritt, für Nephelin, Glimmer, Sodalith, Mejonit, Hornblende werden annähernd die Analysen der betreffenden Mineralien aus Sommaauswürflingen eingeführt; so für Nephelin 4,8 % Kali, 15 % Natron, 1,8 % Kalk. Für den Sanidin nimmt HAUGHTON seine Analyse des Orthoklases aus Granit von Leinster, Irland, mit 12,3 % Kali u. 2,8 % Natron. Mit Hülfe einer Reihe unbestimmter Gleichungen werden dann die procentischen Mengen der durch die mikroskopischen Beobachtungen gefundenen Gemengtheile, so wie die procentische Menge und die chemische Zusammensetzung der Glasbasis (indefinite paste) berechnet und zwar nach dem Satz: „Von den vielen möglichen Auflösungen der Gleichungen wird die in der Natur vorkommen, welche die grösste Menge bestimmter Mineralien und die geringste Menge Glasbasis liefert.“

Als Grund für diesen Satz führt HAUGHTON an: „Die Summe der Kräfte, welche die Elemente zu bestimmten Combinationen, zu bestimmten Mineralien vereinigt, muss grösser

sein, als die Summe der Kräfte, welche die Glasbasis bildet, daher wird (nach dem principle of least action) die Menge der Glasbasis die geringste, die der bestimmten Mineralien die grösste sein (p. 66). Ferner setzt HAUGHTON voraus, dass die Reihenfolge der Ausscheidung der Mineralien sich richtet nach der Grösse der Verwandtschaften ihrer Basen (p. 139), so dass die Kali- und Natronmineralien (Leucit, Nephelin, Sodalith) wahrscheinlich zuerst gebildet wurden, dann Augit, endlich Magnetit und Anorthit (p. 141). Er fügt hinzu, dass HULL Magnetit und Augit zu den zuerst ausgeschiedenen, Leucit zu den später gebildeten Mineralien rechnet.

Dass sich der Grundsatz der „geringsten Action“ nicht verallgemeinern lässt, zeigen die glasigen Gesteine wie Obsidian, in denen die krystallisirten Mineralien bei weitem den geringsten Antheil ausmachen; dass er selbst nicht für Vesuvlaven gilt, zeigen die glasreichen Laven von 1822, 1858 (FUCHS und ZIRKEL) und Lava, die ich selbst 1844 von einem kleinen Strom im Krater sammelte: hier überwiegt die Glasbasis bei weitem die krystallinischen Gemengtheile. Dass die Reihenfolge der Ausscheidung der Mineralien nicht in der von HAUGHTON angenommenen Weise geschah, zeigen die Glaseinschlüsse in Leucit und Augit, die Einschlüsse von Augit in Leucit und von Leucit in Augit und endlich die Mikrolithen, welche in Glasbasis und in den krystallisirten Mineralien vorkommen. Ganz abgesehen davon, dass bei den aus Schmelzfluss erstarrten Gesteinen überhaupt die Reihenfolge sich als eine nicht nach diesen Anschauungen geschehende ergibt.

Während die chemischen Analysen HAUGHTON's mit den bisherigen gut übereinstimmen und von dem Mittel nicht weiter als gewöhnlich abweichen, mögen als Proben der berechneten Resultate die 4 untersuchten dienen, in denen die berechneten Mengen von Nephelin, Sodalith und Anorthit nahezu das Maximum, Magnetit das Minimum erreicht.

Lava von 1631.

1. Lava von Gravina. Makroskopisch: einzelne Olivine Sp. G. 2,717.
2. Lava von Granatello. Olivin Sp. G. 2,651.
3. Lava von la Scala. Einzelne Olivine . . . Sp. G. 2,700.
4. Lava. Einzelne Olivine; in Spalten Sodalith und Breislakit Sp. G. 2,678.

Denselben Gegensatz, den die Laven von 1631 aufweisen, — Nephelin reichlich und Spur von Sodalith oder Sodalith reichlich und Spur von Nephelin — zeigen auch die übrigen Rechnungen. So ist auch für die Lava von 1858 vom Ende

der Fossa grande, in welcher RAMMELSBURG und ZIRKEL Nephelin nachwies, 7,1 % Sodalith und kein Nephelin berechnet, den HULL mikroskopisch nicht fand.

	1.	2.	3.	4.
SiO ²	48,12	48,54	47,47	47,53
AlO ³	17,16	14,86	16,67	19,49
FeO ³	5,69	4,17	4,20	2,04
FeO	5,13	4,82	5,90	5,24
MnO	1,20	1,18	1,15	1,18
TiO	0,22	0,21	0,23	0,25
MgO	3,99	5,75	4,34	4,10
CaO	9,84	11,89	9,98	10,09
Na ² O	2,77	2,71	2,28	2,67
K ² O	7,24	6,45	7,46	7,12
P ² O ⁵	Spur	0,18	0,45	0,19
Fl	—	—	0,08	—
Chlor	nicht bestimmt	nicht bestimmt	0,395	nicht bestimmt
Wasser	0,08	0,16	0,08	0,48
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	101,44	100,92	100,685	100,38

	1.	2.	3.	4.
Leucit	38,2	33,6	40,6	40,4
Augit	28,6	41,2	31,1	29,3
Magnetit	7,14	4,45	4,9	1,8
Anorthit	6,6	0,6	6,9	15,9
Nephelin	10,5	10,0	6,5	Spur
Olivin	Spur	Spur	Spur	Spur
Hornblende	Spur	Spur	—	—
Glimmer	Spur	—	—	—
Sodalith	Spur	Spur	Spur	5,9
Apatit	Spur	0,44	1,1	0,46
Glasbasis	8,96	9,71	8,9	6,24
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00	100,0	100,00

Glasbasis, berechnete Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.
SiO ²	46,9	45,0	37,2	19,0
CaO	25,0	27,0	16,1	17,4
FeO	28,1	28,0	46,7	63,6
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,0	100,0	100,0	100,0

Auch für die übrigen 15 Laven hat die berechnete Glasbasis eine Zusammensetzung aus Kieselsäure, Kalk und Eisenoxydul, deren Mengenverhältnisse freilich beträchtlich schwanken. Nur in einem Falle (Lava von 1794) soll das Glas nur aus 20,1 % Kieselsäure und 79,9 % Eisenoxydul bestehen. Das Maximum der Glasbasis (11,6 %) berechnet HAUGHTON für die Lava von 1834, das Minimum (2,3 %) für die von 1794.

Bei den Laven von 1848, von 1855, von 1857, von 1861, in denen nach HAUGHTON Olivin sichtbar ist, wurde er in die Rechnung nicht aufgenommen; für die Lava von 1794, in welcher Olivin reichlich auftritt (p. 96 crystals of Olivine very abundant) und nach der mikroskopischen Untersuchung von HULL ebenfalls vorhanden ist, giebt die Rechnung nur eine Spur von Olivin. Nach dem Grundsatz, dass die geringste Menge Glasbasis vorhanden ist, wird der Olivin in der Berechnung immer auf ein Minimum reducirt oder fehlt ganz. Dass dennoch Olivinkrystalle immer vorhanden sind, erklärt HAUGHTON durch unvollständige Schmelzung, so dass örtliche Kerne von Kieselsäure, Magnesia und Eisenoxydul gelegentlich Olivinkrystalle bilden. Giebt man selbst diesen Satz zu, so muss doch der Olivin in den Berechnungen vertreten sein, da seine Bestandtheile in der Analyse stecken.

Mag die algebraische Methode richtig sein, die Grundlagen der Berechnung erscheinen so wenig sicher, dass ihre Resultate kaum wissenschaftliche Anwendung finden werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Roth Justus

Artikel/Article: [Ueber eine neue Berechnung der Quantitäten der Gemengtheile in den Vesuvlaven. 439-444](#)