

C. Aufsätze.

1. Ueber die mineralogische Zusammensetzung der Vesuvlaven und das Vorkommen des Nephelins in denselben.

Von Herrn C. RAMMELSBURG in Berlin.

Unter allen Vulkanen ist der Vesuv unstreitig am meisten Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen geworden, und die Literatur derselben hat bereits einen grossen Umfang erreicht. Für die Geschichte der Mineralogie und der Geologie ist er ein klassischer Boden, in welchem auch heute noch Vieles verborgen liegt, was spätere Forschungen ans Licht ziehen werden. Wir wollen hier nur einen Gegenstand näher ins Auge fassen, mit welchem sich schon Viele beschäftigt haben, und der zu den nächstliegenden gehört, die Frage nämlich: Aus welchen Mineralien besteht die Lava?

Es wäre überflüssig, hier eine Beschreibung der Lava in ihren vielfachen Abänderungen zu geben; Jeder weiss, dass die Vesuvlaven durch den Leucit charakterisirt werden, die jüngsten gleichwie die ältesten, über welchen Pompeji einst erbaut wurde, und dass er auch jenen vorhistorischen Strömen, welche der Rocca Monfina und den Vulkanen Latiums bis in das toscanische Gebiet entströmten, eigenthümlich ist. Leucit und Augit sind die erkennbaren Hauptgemengtheile der Vesuvlava, Magneteisen, Olivin und Glimmer kommen zerstreut in ihnen vor, die beiden letzteren in den neueren Laven jedoch oft so sparsam, dass sie kaum in Betracht zu ziehen sind.

Leucit und Augit liegen in ausgebildeten Krystallen in der Masse der Lava, der sie eine porphyrartige Beschaffenheit ertheilen. Welcher Natur ist aber diese Masse? Ist sie lediglich ein inniges Gemenge jener beiden Mineralien und allenfalls des Magneteisens, oder enthält sie noch andere Mineralien?

Kennt man die Zusammensetzung des Leucits und des Augits, so entscheidet die Analyse der Lava, ob noch andere Verbindungen darin enthalten sind, denn der Leucit ist seiner Menge nach aus dem Kaligehalt des Gesteins leicht zu berech-

nen, und eine solche Rechnung müsste zeigen, dass der Rest ein Bisilikat und Bialuminat von Kalk, Magnesia, Eisenoxydul, d. h. Augit, nebst etwas Eisenoxydoxydul, d. h. Magneteisen wäre.

Nun fehlt es in der That nicht an Analysen neuerer Vesuvlaven; DUFRENOY, ABICH, DEVILLE, WEDDING haben solche geliefert, und ich selbst habe schon früher derartige Untersuchungen angestellt. Es ergibt sich aus ihnen im Ganzen eine sehr nahe gleiche Gesamtmischung der Laven verschiedener Zeiten, auch solcher, die im Aeusseren abweichen, wie z. B. der grauen Lava vom Jahre 1631 und der schwarzen dichten oder porösen aus den jüngsten Eruptionen.

Aber alle diese Analysen geben ausser dem Kali einen wesentlichen Gehalt von Natron an, wenn auch die relativen Mengen beider Alkalien verschieden sind. So fanden in 100 Theilen Lava:

		Kali.	Natron.		
1631.	DUFRENOY . . .	3,54	8,12	=	11,66
	Derselbe . . .	3,08	8,95	=	12,03
	WEDDING . . .	7,12	3,65	=	10,77
1811.	RAMMELSBERG .	8,94	1,94	=	10,88
	Derselbe *) . .	7,65	2,68	=	10,33
1834.	DUFRENOY . . .	3,48	8,05	=	11,53
	ABICH **) . . .	4,01	5,56	=	9,57
1855.	DEVILLE . . .	0,5	8,9	=	9,4
	Derselbe . . .	0,2	5,4	=	5,6
	RAMMELSBERG .	8,93	3,30	=	12,23
	Derselbe *) . .	5,77	3,03	=	8,80
1858.	Derselbe . . .	7,79	2,67	=	10,46
	Derselbe . . .	8,36	2,07	=	10,43

Ist es nun auch höchst wahrscheinlich, dass manche dieser Bestimmungen bezüglich der relativen Menge beider Alkalien ganz unrichtig sind, wie die von DUFRENOY und DEVILLE, so bleibt doch immer der Natrongehalt, der weder dem gewöhnlichen Leucit noch dem Augit angehört. Indessen hatte ABICH

*) Nach Absonderung eines Theils Leucit.

**) ABICH hat den Alkaligehalt des durch Säuren zersetzbaren Theils (4,37 und 6,06 pCt.) fälschlich als den Procentgehalt der Lava angegeben, und dieser Irrthum findet sich auch bei BISCHOF (Geol. 2, 2296) und WEDDING (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 10, 407.)

die Leucitkörner der Lava von 1834 für sich untersucht und darin gegen 10,4 pCt. Kali, 8,83 Natron gefunden, und das Natron der Lava demnach für den Leucit in Rechnung gebracht.

Wenn aber ABICH sagt, dass sich hiernach die mineralogischen Gemengtheile der Lava mit grosser Schärfe berechnen lassen, und als Resultat seiner Rechnung

60,19 glasigen Leucit,
20,44 Augit,
10,42 Olivin,
8,93 Magneteisen

hinstellt, so müssen wir leider sagen, dass die Grundlagen der Rechnung ganz unsicher sind, und ihr Resultat durchaus hypothetisch bleibt. Denn zunächst hat ABICH offenbar nur die 91,73 pCt. betragenden durch Chlorwasserstoffsäure zersetzbaren Theile der Lava analysirt; von den unzersetzbaren sagt er, dass sie alle Charaktere des Augits besaßen; er hat die Zahlen der Augitanalyse von KUDERNATSCH als für sie passend angenommen, und aus der Addition der Bestandtheile die Gesamtmischung der Lava berechnet. Demnach enthält sie 4,01 Kali gegen 5,56 Natron, d. h. 100 Theile Kali gegen 138 Natron. Der aus dieser Lava abgesonderte Leucit soll aber auf 100 Th. Kali nur 85 Th. Natron enthalten, und wenn seine Menge 60,19 pCt. beträgt, so würde die Lava 6,26 Kali und 5,31 Natron enthalten müssen. Es fehlen also $2\frac{1}{4}$ pCt. Kali, welche 21,6 pCt. Natron-Leucit entsprechen. Berechnet man aber aus dem Kaligehalt der Lava (4,01 pCt.) die Menge des Natron-Leucits mittelst ABICH's Analyse, so erhält man nur 38,56 pCt. desselben, wozu 3,40 Natron gehören, und es bleiben 2,16 pCt. Natron übrig.

Ein fernerer Beweis, wie wenig Gewicht auf Berechnungen dieser Art zu legen ist, liefert die Menge des Augits. Giebt man auch zu, dass der durch Säuren unzersetzbare Theil der Lava lediglich Augit und zwar von der Zusammensetzung sei, wie der von KUDERNATSCH untersuchte, so muss der Kalk des zersetzbaren Theils, der 5,08 pCt. der Lava beträgt, dem Augit angehören, 22,13 pCt. desselben entsprechen, welche nebst den 8,27 pCt., welche die Säure nicht zersetzt hatte, 30,4 pCt. Augit in der Lava, nicht aber 20,44, wie ABICH berechnet, ausmachen. War nun auch die angewandte Säure concentrirt, und wird auch

Augit von ihr angegriffen, so ist es doch ganz unglaublich, dass sie von diesem Mineral sollte fast drei Viertel zersetzt haben.

Endlich erwecken die 10,42 pCt. Olivin gerechte Zweifel, den alle Beobachter und ich selbst in den neueren Vesuvlaven nur höchst sparsam gefunden haben, und dessen Berechnung an und für sich eine Hypothese ist, weil man die relative Menge seiner beiden Basen nicht wissen kann.

WEDDING hat sich neuerlich mit der Analyse der Lava von 1631 beschäftigt, und den Augit derselben für sich untersucht. Auch er konnte mit Sicherheit nur die bekannten Hauptgemengtheile des Gesteins wahrnehmen, denn die mikroskopische Untersuchung gab wohl Aufschluss über das Dasein anderweitiger Mineralien, prismatischer Krystalle, nicht aber über ihre Natur, und wenn die Gesamtmischung als 54 Leucit, 8,2 Augit, 5,5 Olivin und 16,3 oder 25,1 Mejonit berechnet wird, so ist auch hiermit nur eine Hypothese ausgesprochen.

Schon seit längerer Zeit habe ich mich mit der Analyse der Vesuvlaven beschäftigt und auch versucht, ihre Gemengtheile zu sondern und für sich zu bestimmen*). Meine älteren Versuche bezogen sich auf eine poröse (schlackige) schwarze Lava von 1811 und den darin enthaltenen Leucit. Später analysirte ich eben solche Lava von 1855, und neuerlich diejenige, welche 1858 sich in den Fosso grande ergoss, und die ich selbst an Ort und Stelle in Fluss gesehen hatte. Die Versuche mit dieser letzteren haben nicht blos zur Kenntniss der eingewachsenen Krystalle von Leucit und Augit geführt, sondern es ist mir geglückt, einen wesentlichen Gemengtheil aufzufinden, der bisher in den Laven des Vesuvs unbekannt geblieben war.

Es ist dies der Nephelin.

Beschäftigen wir uns zunächst mit der Zusammensetzung der Mineralien, welche eine direkte mechanische Absonderung aus der Lava von 1858 zulassen.

Leucit.

Die glasige schwarze Masse der Lava ist mit weissen Körnern reichlich durchwachsen, welche sich als Leucit erkennen lassen, aber äusserst klein sind. Mit vieler Mühe war es mög-

*) Pogg. Ann. Bd 98. S. 142.

lich, eine zu einer Analyse hinreichende Menge auszulesen, welche ergab:

			Sauerstoff.
Kieselsäure . . .	57,24		29,70
Thonerde . . .	22,96		10,72
Kali	18,61	3,15	} 3,62
Natron	0,93	0,24	
Kalk	0,91	0,23	
	<u>100,65</u>		

Es ist also ein gewöhnlicher Leucit, dessen Natrongehalt nicht grösser ist, als bei dem Leucit der Laven von 1811 und 1845, den ich früher untersucht habe*).

Augit.

Dieser Gemengtheil ist in der schwarzen porösen Lava nicht zu sehen. Legt man sie aber in verdünnte Chlorwasserstoffsäure, so wird sie allmählig weiss und zerreiblich, und aus der weissen Masse treten kleine und grössere schwarze Augitkrystalle hervor, welche die gewöhnliche einfache Form haben und sehr scharf ausgebildet sind. Sie sind in dünnen Splittern mit grüner Farbe durchsichtig und geben ein grünes Pulver.

Es mögen hier die Resultate mit denen von DUFRENOY, KUDERNATSCH und WEDDING zusammengestellt werden.

Augit aus Vesuvlava.

			v. 1631.	v. 1858.
	DUFRENOY.	KUDERNATSCH.	WEDDING.	RAMMELBERG.
Kieselsäure . . .	51,44	50,90	48,86	49,61
Thonerde . . .	4,87	5,37	8,63	4,42
Eisenoxyd . . .			2,73	
Eisenoxydul . .	6,21	6,25	4,55	9,08**)
Kalk	21,47	22,96	20,62	22,83
Magnesia . . .	12,21	14,43	14,00	14,22
	<u>96,20</u>	<u>99,91</u>	<u>99,39</u>	<u>100,16</u>

Offenbar hat der Augit der Vesuvlaven immer dieselbe Zusammensetzung, im Mittel der drei letzten Analysen:

*) A. a. O.

***) Die kleine Menge Eisenoxyd wurde nicht bestimmt.

		Sauerstoff	
Kieselsäure	49,79	25,84	} 28,71
Thonerde	6,14	2,87	
Eisenoxydul	7,45	1,65	} 13,67
Kalk	22,14	6,33	
Magnesia	14,22	5,69	
	<u>99,74</u>		

Da ein Theil des Eisens als Oxyd vorhanden ist, so kommt das Ganze einem Bisilikat noch näher.

In dem Augit der Vesuvlaven ist also 1 Atom Thonerde gegen 9 Atome Kieselsäure enthalten.

Eisenoxydul, Magnesia und Kalk stehen in dem Verhältniss von 1 : 3,45 : 3,8 oder nahe 1 : 4 : 4. Er stimmt überein mit dem Augit vom Aetna, den KUDERNATSCH untersucht hat (nicht aber mit allen anderen Augiten von dort), aus der Eifel, vom Laacher See und vom böhmischen Mittelgebirge, in denen das Verhältniss der isomorphen Grundverbindungen überall das gleiche ist.

Verhalten der Lava gegen Chlorwasserstoffsäure.

Bekanntlich verwandelt die Säure die gepulverte Lava schnell in eine gelbe Gallerte, indem der grösste Theil zersetzt wird. Diese Gallertbildung erschien mir immer ein Beweis von dem Vorhandensein noch eines anderen Silikats, da der Leucit von Chlorwasserstoffsäure zwar vollkommen zersetzt wird aber nicht gelatinirt. Die gleichmässige Zersetzbarkeit solcher Verbindungen liess aber keine Hoffnung, auf diesem Wege eine Trennung beider hervorzubringen. Dennoch glückte sie unter gewissen Vorsichtsmaassregeln in so weit, dass die Natur eines zweiten und zwar gelatinirenden Silikats sich ermitteln liess.

Hängt man ganze Stücke Lava in Chlorwasserstoffsäure, so wird die Masse äusserlich bald weiss, die Entfärbung dringt allmählig tiefer und wenn die Säure vorher mit dem doppelten Volum Wasser verdünnt war und nach einigen Wochen fast gesättigt ist, kann man die halbzersetzte Lava herausnehmen, abwaschen, die weisse lockere, grossentheils aus Kieselsäure bestehende Masse zerreiben, und die schwarzen scharf ausgebildeten Augitkrystalle auslesen. Die Gegenwart dieser zum Theil ziemlich grossen Krystalle in dem porösen Gestein, gegen welche die

Leucitkörner sehr geringfügig erscheinen, befremdet einigermaassen, und es ist gewiss sehr wenig glaublich, dass sie sich erst in dem sehr kurzen Zeitraum des Erkaltes sollten gebildet haben. Ich möchte im Gegentheil glauben, was vom schwerschmelzbaren Leucit längst behauptet wird, dass diese krystallisirten Körper nur im Innern des Vulkans, an Punkten, wo die Lava eine viel höhere Temperatur besitzt, geschmolzen waren, sich in der flüssigen Lava, als ihre Temperatur abnahm, krystallisirt abschieden, und mit ihr an die Oberfläche geführt wurden. Eine Art Filtration der flüssigen Lava, die mit passenden Apparaten wohl ausführbar wäre, würde bestimmten Aufschluss hierüber geben.

Fährt man fort, den noch unangegriffenen Kern der Lavastücke von Neuem der Säure für längere Zeit auszusetzen, bis fast Alles theils aufgelöst, theils in eine weisse lockere Masse verwandelt ist, sondert dann diese ab, wäscht sie aus und kocht sie zu wiederholten Malen mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron aus, so löst sich ein grosser Theil, der in abgeschiedener Kieselsäure besteht, auf. Der Rest ist dann noch ein Gemenge, in welchem sicherlich noch Leucit steckt. Mit blossen Augen sieht man jedoch darin viele sechsseitige Tafeln, welche weiss, perlmutterglänzend, unter dem Mikroskop aber fast durchsichtig erscheinen. Ihre Ränder sind zugeschärft durch glänzende Flächen. Eine solche Form gehört dem Nephelin an, und die, wenn gleich nur annähernden Messungen bestätigen dies vollkommen. Ich fand nämlich die Neigung der beiden Randflächen, d. h. die Seitenkante des Dihexaeders = $125\frac{1}{2}$ Grad, und die Neigung einer solchen Fläche gegen die Endfläche = 117 — 118 Grad. Dies beweist, dass die Krystalle Combinationen der Endfläche mit dem schärfsten der drei beim Nephelin vorkommenden Dihexaeder sind, für welches die angeführten Winkel $125^{\circ} 12'$ und $117^{\circ} 24'$ sind.

Längst ist der Vesuv als der Fundort der schönsten Nephelinkrystalle bekannt, aber es sind nicht die Laven, in denen er so vorkommt, sondern jene Kalkblöcke, welche in den Schluchten der Abhänge sich finden und die man meist als alte Auswürflinge der Somma betrachtet. In ihnen besitzen wir jene reiche Fundgrube schöner Mineralien, die den Vesuv mineralogisch so berühmt gemacht haben, und Nephelinkrystalle dieser Art, in einem Kalkstein von Sodalith und Vesuvian begleitet, dabei voll-

kommen durchsichtig und rein, waren es, welche ich Professor SCACCHI's Güte verdanke und zur Analyse verwendet habe.

Diese Krystalle unterscheiden sich von denen, die nach meinen Erfahrungen in der jüngsten Lava enthalten sind, durch das Auftreten der beiden sechsseitigen Prismen und überhaupt durch einen grösseren Flächenreichthum. Die so eben erwähnten Exemplare zeigten drei Dihexaeder erster Ordnung und eins zweiter Ordnung. Nimmt man das mittlere jener, welches das häufigste ist und oft allein vorkommt, als Grundform d , und den Seitenkantenwinkel mit HÄIDINGER $\equiv 88^\circ 6'$, so ist das darüber liegende das zweifach stumpfere $d^{\frac{1}{2}}$, das darunter liegende das zweifach schärfere d^2 und das Dihexaeder zweiter Ordnung, welches die Endkanten der Grundform abstumpft, das erste stumpfere.

Bekanntlich ist die frühere Analyse ARFVEDSON's durch SCHEERER und FRANCIS wesentlich berichtigt worden, welche bewiesen, dass das, was Ersterer für Natron gehalten hatte, eine bedeutende Menge Kali enthielt. Einige Umstände liessen eine Wiederholung auch dieser Versuche wünschen, namentlich der Umstand, dass der Versuch mit ausgesucht reinem Material 1,2 pCt. Ueberschuss und einen Gehalt von 2 pCt. Kalk gegeben hatte, den ARFVEDSON gar nicht gefunden hat.

Verglichen mit SCHEERER's Analyse ergibt die meinige:

A.		B.		
SCHEERER.		RAMMELSBURG.		
Sauerstoff.		Sauerstoff.		
Kieselsäure . . .	44,04	22,86 (23,47)	43,56	22,61 (23,22)
Thonerde . . .	34,06	} 16,03	32,18	15,03
Eisenoxyd . . .	0,44		—	—
Natron . . .	15,91	} 5,41	16,25	4,19
Kali . . .	4,52		7,14	1,21
Kalk . . .	2,01		0,30	0,09
Magnesia . . .	—	} 0,55	0,15	0,06
Wasser . . .	0,21		—	—
	<u>101,19</u>		<u>99,58</u>	

Mangel an Material verhinderten, einen Glühversuch anzustellen, gleichwie auf Chlor zu prüfen.

Vergleicht man die Sauerstoffmengen der Basen und der Säure (die eingeklammerten Zahlen setzen 53,3 pCt., die übrigen 51,9 pCt. Sauerstoff in der Kieselsäure voraus), so erhält man

$$\begin{array}{l}
 \text{A. } 21,44 : 22,86 = 1 : 1,07 \\
 \quad \quad \quad : 23,47 = 1 : 1,10 \\
 \text{B. } 20,58 : 22,61 = 1 : 1,10 \\
 \quad \quad \quad : 23,22 = 1 : 1,13
 \end{array}$$

Auch meine Analyse giebt das von SCHEERER bereits gefundene grössere Verhältniss der Säure. Dass der Sauerstoff der Thonerde dreimal so gross als der der Monoxyde ist, unterliegt keinem Zweifel. Ist nun aber der Sauerstoff der Säure das anderthalbfache von dem der Thonerde, so müssen die Basen und die Säure hinsichtlich des Sauerstoffs das Verhältniss 8 : 9 = 1 : 1,125 zeigen, dem die Analysen auch nahekommen.

So nahe also auch das ältere einfache Verhältniss eines Singulosilikats liegt, so kann es doch aus keinem dieser Versuche unmittelbar abgeleitet werden; die Menge der Kieselsäure ist grösser als sie danach sein sollte, wie die Vergleichung zeigt, wobei Kali und Natron in dem Verhältniss von 2 : 7 At., und die Kieselsäure als $53\frac{1}{3}$ pCt. Sauerstoff enthaltend ($\text{Si} = 175 = 14$) vorausgesetzt ist.

$\text{R} \ddot{\text{Al}} \ddot{\text{Si}}^2$	$\text{R}^4 \ddot{\text{Al}}^4 \ddot{\text{Si}}^9$
$2 \ddot{\text{Si}} = 750,0 = 41,11$	$9 \ddot{\text{Si}} = 3375,0 = 44,00$
$\ddot{\text{Al}} = 642,0 = 35,19$	$4 \ddot{\text{Al}} = 2568,0 = 33,17$
$\frac{2}{9} \text{Na} = 301,4 = 16,52$	$\frac{2,8}{9} \text{Na} = 1205,5 = 15,71$
$\frac{2}{9} \text{K} = 130,9 = 7,18$	$\frac{8}{9} \text{K} = 523,5 = 6,82$
<u>1824,3</u> <u>100</u>	<u>7672,0</u> <u>100</u>

Kehren wir zur Vesuvlava zurück. Dass sie von Säuren grossentheils zersetzt werde, ist bekannt, allein die relativen Mengen des zersetzbaren und des unzersetzbaren Theils ändern sich mit der Concentration der Säure, der Temperatur und der Dauer des Versuchs. Bezeichnen wir beide Theile, den ersteren mit A., den zweiten mit B., so fanden sie sich in der Lava von

A.	B.	
1631 = 47,16	52,84	DUFRÉNOY.
90,72	9,21	WEDDING.
1834 = 78,23	21,77	DUFRÉNOY.
91,73	8,27	ABICH.

und in meinen Versuchen:

1811 = 79,76 : 20,24	mit etwas verdünnter Chlorwasserstoffsäure.
1855 = 75,2 : 24,8	desgl.
1858 = 91,05 : 8,95	mit concentrirter Säure.
78,16 : 21,84	mit 1 Th. Säure und 2 Th. Wasser.

Bemerkenswerth sind die beiden wiederkehrenden Verhältnisse 4 : 1 und 9 : 1.

Ich stelle nun hier zuvörderst meine Analysen neuerer Vesuvlaven zusammen.

I. Lava vom Jahre 1811.

Graue poröse Lava, deren Leucit für sich untersucht wurde*).

1) Lava an und für sich. 2) Nach Aussonderung eines Theils Leucit.

	1.		2.	
	A.	B.	A.	B.
Kieselsäure . . .	37,04	9,44	24,38	24,96
Thonerde . . .	18,50	4,16	12,13	5,65
Eisenoxyd . . .	4,68	—	6,19	—
Eisenoxydul . . .	3,18	1,82	4,21	1,96
Kalk . . .	3,26	2,49	3,35	4,52
Magnesia . . .	0,06	1,42	0,02	1,25
Kali . . .	8,04	0,90	6,74	0,91
Natron . . .	1,94		1,35	0,33
Kupferoxyd . . .	0,56	—	0,40	—
Glühverlust . . .	0,19	—	0,10	—
	<u>77,45</u>	<u>20,23</u>	<u>58,87</u>	<u>39,58</u>

II. Lava von 1855.

Graue, poröse, Leucitkörner enthaltende Lava von dem Strom, welcher im Mai 1855 nach S. Giorgio a Cremano herunterfloss. Die Zahlen 1 und 2 haben gleiche Bedeutung wie zuvor.

*) Bereits in Pogg. Ann. Bd. 98. S. 159 mitgetheilt.

	1.		2.	
	A.	B.	A.	B.
Kieselsäure . . .	38,07	12,25	32,52	17,05
Thonerde . . .	11,87	3,62	9,85	3,52
Eisenoxyd . . .	3,59	—	3,52	—
Eisenoxydul . . .	6,14	1,45	5,47	3,06
Kalk	4,78	2,29	1,76	8,60
Magnesia	2,36	1,35	1,16	4,69
Kali	6,32	2,61	5,00	} 0,77
Natron	2,07	0,23	3,03	
	<u>75,20</u>	<u>23,80</u>	<u>62,31</u>	<u>37,69</u>

III. Lava von 1858.

Schwarze höchst poröse Masse von den kleinen Strömen, welche, ihren Ursprung am Fusse des Aschenkegels nehmend, in den Fosso grande fließen. 1) Analyse mit concentrirter Säure; 2) mit einer Mischung aus 1 Th. Säure und 2 Th. Wasser.

	1.		2.
	A.	B.	A.
Titansäure . . .	—	0,45	0,05
Kieselsäure . . .	42,39	5,07	32,68
Thonerde	18,02	1,27	16,65
Eisenoxyd	3,70	—	2,07
Eisenoxydul . . .	5,76	0,54	6,34
Kalk	7,19	0,88	6,91
Magnesia	3,49	0,25	3,53
Kali	7,71	} 0,11	6,81
Natron	2,64		2,44
	<u>90,90</u>	<u>8,57</u>	<u>77,48</u>

Zusammensetzung der Lava als Ganzes.

	1811.	1855.	1858.	
			1.	2*).
Titansäure . . .	—	—	0,45	—
Kieselsäure . . .	46,48	50,32	47,46	44,88
Thonerde	22,66	15,49	19,29	21,29
Eisenoxyd	4,68	3,59	3,70	nicht best.
Eisenoxydul . . .	5,00	7,59	6,30	9,84
Kalk	5,75	7,07	8,07	8,92
Magnesia	1,48	3,71	3,74	5,21
Kali	8,94	8,93	7,79	8,36
Natron	1,94	3,30	2,67	2,07
Kupferoxyd . . .	0,56	<u>100.</u>	Cl 0,24	<u>100,57</u>
Glühverlust . . .	0,19		<u>99,71</u>	
	<u>97,68</u>			

* . Besondere Analyse.

Nach Absonderung eines Theils Leucit:

	1811.	1855.
Kieselsäure . . .	49,34	49,57
Thonerde . . .	17,78	13,37
Eisenoxyd . . .	6,19	3,52
Eisenoxydul . . .	6,17	8,53
Kalk	7,87	10,36
Magnesia . . .	1,27	5,85
Kali	7,65	5,77
Natron	2,68	3,03
Kupferoxyd . . .	0,40	100.
Glühverlust . . .	0,10	
	<u>99,45</u>	

Für die Berechnung der constituirenden Mineralien — vorläufig Leucit, Nephelin, Augit und Magneteisen als solche gedacht — gewähren die Analysen der Theile A. und B. keinen direkten Anhalt. So ist die Zusammensetzung von B., welcher Theil nur aus Augit bestehen sollte, nicht damit im Einklang, obgleich er sichtlich viel davon enthält, und ABICH selbst ihn ohne Weiteres als Augit betrachtet hat. Selbst abgesehen von dem steten Gehalt an Alkalien und einer grösseren Menge Thonerde, stehen die drei dem Augit angehörigen Basen nicht in dem Verhältniss wie in dem krystallisirten Augit der Lava (wenigstens der letzten):

	Im Augit		In der Lava.			
		1811.	1811.	1855.	1855.	1858.
		1.	2.	1.	2.	1.
Kalk	1	1	1	1	1	1
Magnesia . . .	0,62	0,57	0,28	0,59	0,54	0,28
Eisenoxydul . .	0,4	0,73	0,43	0,63	0,36	0,61

Es fehlt also mehrfach an Magnesia, d. h. es ist mehr Kalk vorhanden, wogegen das Eisen in drei Fällen in grösserer Menge auftritt.

Setzt man ausser Augit kein Kalk- und Magnesia-haltiges Mineral, also auch keinen Olivin, in der Lava voraus, so führt schon der Magnesiagehalt der ganzen Lava von 1858 auf 26 bis 37 pCt. jenes Minerals. Aber die Menge der beim Behandeln der Lava mit verdünnter Säure zum Vorschein kommenden Augitkrystalle habe ich an Theilen derselben grösseren Stücke viel geringer, nämlich nur zu 3 bis 4 pCt. gefunden, und in den salz-

sauren Auszug, für welchen das Gestein in ganzen Stücken und die Säure verdünnt angewendet wurden, kann doch keine merkliche Menge dieses Augits übergegangen sein, dessen Krystalle so scharf und glänzend aus ihr hervorgehen. Aber dieser salzsaure Auszug enthält nichtsdestoweniger Kalk und Magnesia, und der Theil A. der Analysen, dessen Basen ja auch den Inhalt der salzsauren Lösung, freilich des gepulverten Gesteins ausmachen, enthält gleichfalls beide Erden. Ständen dieselben wesentlich in dem Verhältniss wie in den Augitkrystallen, so hätte man allen Grund zu glauben, dass eine beträchtliche Menge Augit dennoch zersetzt würde. Leider ist aber das Verhältniss beider Erden in A. nicht so constant, dass man daraus einen Schluss ziehen könnte, obwohl Kalk und Magnesia mehrfach annähernd = 1 : 0,5 (im Augit = 1 : 0,6?) sind.

Die Frage ist also: Enthält der durch Säuren leicht angreifbare Theil der Lava Augit, vielleicht in fein zertheiltem oder im amorphen, glasigen Zustande, so dass die rasche Entfärbung der Masse in der Säure nicht bloß eine Folge der Auflösung von Magneteisen ist; enthält also die Lava mehr Augit als die wenigen Procente (in unserem Fall), welche in ausgebildeten Krystallen darin vorkommen? Oder haben wir den Kalk- und Magnesiagehalt von A. auf Rechnung von Olivin und einem kalkhaltigen Silikat, wie Mejonit, zu setzen?

Leucit und Augit der Lava sind für sich untersucht; nimmt man für den Nephelin die oben gefundene Zusammensetzung an, so kann man berechnen:

- 1) den Nephelin aus dem Natron,
- 2) den Leucit aus dem Rest des Kali's,
- 3) den Augit aus der Magnesia,
- 4) das Magneteisen aus dem Eisenoxyd.

Ich will derartige Berechnungen hier nicht anführen, denn wenn sie Werth haben sollen, müssten die Bestandtheile der Lava in ihnen so ziemlich aufgehen. Dies ist aber nicht der Fall, immer bleibt ein Rest, 8 bis 30 pCt. ausmachend, der immer Kieselsäure und Kalk, nicht immer Thonerde und Eisenoxydul enthält. Unter so bewandten Umständen führt die Rechnung, selbst nach der Entdeckung des Nephelins, als eines wesentlichen Gemengtheils der Lava, zu keinem positiven Resultat.

Das Vorkommen des Nephelins in den Vesuvlaven ist ein neuer Beweis des verbreiteten Vorkommens dieses alkalireichen

Minerals, nicht blos in älteren Gesteinen (Dolèrit, Basalt, Phonolith), sondern auch in den jüngsten Eruptivmassen. Es zieht eine neue Parallele zwischen denen des Vesuvs und den gleichfalls Leucit-haltigen des Laacher Seegebiets, in dessen alten Laven (bei Aich) man bereits früher Nephelin beobachtet hat.

Schliesslich theile ich noch die Zusammensetzung einer porösen Lava mit, welche ich im August 1858 am Kraterrande des Aschenkegels inmitten der freie Chlorwasserstoffsäure enthaltenden Dampfsäulen gesammelt habe. Sie ist sehr locker, von gelblich-weisser Farbe, wie gebleicht, und enthält:

Kieselsäure . . .	85,15
Thonerde . . .	7,33
Eisenoxyd . . .	1,42
Kalk	2,42
Magnesia . . .	1,30
Kali }	3,04
Natron }	
	<hr/>
	100,66.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1858-1859

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Rammelsberg Karl [Carl] Friedrich

Artikel/Article: [Ueber die mineralogische Zusammensetzung der Vesuvlaven und das Vorkommen des Nephelins in denselben. 493-506](#)