II. Ueber die Zusammensetzung des Vesuvians.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Unsere Kenntniss von der chemischen Natur des Vesuvians datirt seit Klaproth, welcher zwei Abänderungen, vom Vesuv und Wilui, untersucht hatte, denn die Analysen v. Kobell's, welche die Vesuviane von Monzoni und Ala betreffen, gehören einer weit späteren Zeit an*), und dasselbe gilt von Karsten's Versuchen mit den Vesuvianen vom Vesuv, Saasthal, von Ala und Haslau.**)

Berzelius hatte anfänglich für den Vesuvian dieselbe Zusammensetzung wie für den Granat angenommen, indem er Klaproth's Analysen der Berechnung zum Grunde legte***); später erklärte er jedoch, die Formel für den Vesuvian sei nicht mit Sicherheit bekannt.†)

Im Jahre 1831 machte Magnus seine Versuche über die Zusammensetzung des Vesuvians bekannt††), welche namentlich die Frage entscheiden sollten, ob Granat und Vesuvian gleiche chemische Natur haben, und wobei er hervorhob, dass ihr Zusammenvorkommen eher für eine Verschiedenheit beider spreche. Nachdem er sich von der Abwesenheit des Fluors, Bors und Phosphors überzeugt, analysirte er die Vesuviane vom Vesuv, von Slatoust, vom Banat (Dognazka?) und von Egg in Norwegen. Als Resultat glaubte Magnus annehmen zu müssen, dass allein die Granatformel für den Vesuvian passe, so dass die Ursache der Formverschiedenheit beider Mineralien sich noch nicht erklären lasse. Freilich gab er zu, dass die Analysen mit jener Formel keineswegs so genau übereinstimmen, als die angewandten Methoden erwarten liessen.

---

*) Kastner's Archiv 7, 399.
**) Karsten's Archiv 4, 391.
***) Versuch eines rein chemischen Mineralsystems, Schweigg. J. 15.
†) Pogg. Ann. 12, 1. Ebenso: Anwendung des Löthrohrs 3. Aufl. 189.
††) Pogg. Ann. 21, 50.

Als später VARRENTRAPP, veranlasst durch auffallende Angaben IVANOW's, die Analyse des Vesuvians von Slatoust wiederholte*), gelangte er zu ähnlichen Resultaten wie MAGNUS.

1848 publicirte HERMANN Untersuchungen über die russischen Vesuviane**) und glaubte in dem Oxydationszustand des Eisens den Grund gefunden zu haben, weshalb man bisher die Zusammensetzung nicht richtig gedeutet hätte. Nach ihm ist nämlich vorzugsweise Eisenoxyd vorhanden, während MAGNUS stets Eisenoxydul vorausgesetzt hatte. Die von HERMANN untersuchten Vesuviane (Wilui, Achmatowsk, Poläkowsk und Kyschtym) entsprechen nach diesem Chemiker der Formel $R^9\ \mathfrak{R}^2\ Si^7\ O^{29}$, d. h. einer Verbindung von 6 Mol. Halbsilicat und 1 Mol. Drittelsilicat.

$$\overset{\mathrm{I}}{\mathfrak{R}}{}^{30}\ Si^7\ O^{29} = \left\{ \begin{array}{l} 6\ \overset{\mathrm{I}}{R}{}^4\ Si\ O^4 \\ \overset{\mathrm{I}}{\mathfrak{R}}{}^6\ Si\ O^5 \end{array} \right.$$

Allein bei genauerer Prüfung findet man, dass HERMANN's Analysen den Sauerstoff der $\mathfrak{R}O^3$ und der SiO^2 nicht $= 3:7 = 1:2\frac{1}{3}$, sondern $= 1:2{,}40 - 2{,}45$ ergeben, d. h. fast näher an $1:2{,}5 = 2:5$, so dass das einfache Sauerstoffverhältniss des Vesuvians $= 3:2:5$ ihm in der Reihe der Singulosilikate einen Platz nahe dem Granat anweisen würde, bei welchem jenes Verhältniss $= 1:1:2$ ist.

Wenn also

Granat	Vesuvian
$3\ R^2\ Si\ O^4$	$9\ R^2\ Si\ O^4$
$\mathfrak{R}^2\ Si^3\ O^{12}$	$2\ \mathfrak{R}^2\ Si^3\ O^{12}$

so ist

$\mathfrak{R}:R = 1:3$	$1:4{,}5$	$= 2:9$
$\mathfrak{R}:Si = 1:3$	$1:3{,}75$	$= 4:15$
$R:Si = 1:1$	$1{,}2:1$	$= 6:5$

Im Jahre 1855 versuchte ich, durch eine viel grössere Zahl von Analysen die Frage zu entscheiden***), wobei ich darauf aufmerksam machte, dass die Annahme von Eisenoxyd

*) POGG. Ann. 45, 343.
**) J. f pr. Chemie 44, 193.
***) POGG. Ann. 94, 92.

in MAGNUS's Versuchen nicht das von HERMANN behauptete Atomverhältniss $R^9 \ddot{R}^2$, sondern immer noch sehr nahe das des Granats $R^3 \ddot{R}$ liefere.

Nach meinen eigenen Erfahrungen enthalten alle Vesuviane Eisenoxyd, während Eisenoxydul nicht oder in sehr geringer Menge vorhanden ist, wie denn der grössere Thonerdegehalt des hellen eisenarmen Vesuvians überhaupt beweist, dass das Eisen überwiegend als Eisenoxyd in die Mischung des Vesuvians eingeht.

Aus der Analyse von 12 Abänderungen glaubte ich schliessen zu dürfen, dass die zuvor erwähnte Sauerstoffproportion 3:2:5, d. h. die Formel $R^{18} \ddot{R}^4 Si^{15} O^{60}$ dem Vesuvian wirklich zukomme.

Bei diesen Untersuchungen hatte ich gefunden, dass fast alle Vesuviane bei starkem Glühen 2 bis 3 pCt. verlieren, und dass dieser Verlust wesentlich in Wasser besteht, woraus sich die längst bekannte Eigenschaft des Vesuvians, beim Schmelzen vor dem Löthrohr zu schäumen und anzuschwellen, erklärt. Diese Thatsache wurde bald nachher von SCHEERER bestätigt*), welcher die Vesuviane von Ala, Eger, vom Vesuv und Wilui von Neuem untersuchte. An dem letztgenannten hatte schon MAGNUS einen Glühverlust, jedoch nur von höchstens 0,8 pCt. beobachtet, als er jedoch später**) andere Vesuviane in dieser Beziehung prüfte, kam er zu dem von mir und von SCHEERER gefundenen Resultat.

Wasserhaltige Silicate sind in grosser Zahl längst bekannt, und man weiss, dass sie das Wasser in der Hitze mehr oder minder leicht verlieren. Indessen wusste man nicht, dass es auch solche giebt, welche, in mässiger Glühhitze unveränderlich, erst bei sehr starkem und fortgesetztem Glühen Wasser liefern. Das erste Beispiel dieser Art war der Euklas, ihm sind dann die Glimmer, die Turmaline, Epidot, Zoisit und Staurolith gefolgt. Als die Erscheinung am Vesuvian beobachtet wurde, war man noch grossentheils der Meinung, der Wassergehalt sei, wie dies in vielen Fällen unzweifelhaft ist, ein sekundärer, herrührend von einer beginnenden Umwandlung des Silicats, und diese Ansicht hatte eine Stütze in

*) POGG. Ann. 95, 570. 611.
**) Daselbst 96, 347.

der Erfahrung, dass gewisse Vesuviane (Wilui) einen weit geringeren Wassergehalt besitzen, daher als relativ frischer, ursprünglicher zu betrachten seien.

Bloss Scheerer hat den Wassergehalt der Vesuviane bei der Aufstellung einer Formel in Rechnung gebracht, allein seine Ideen, gegründet auf die in Folge unrichtig gedeuteter Thatsachen aufgestellte Lehre von der sogenannten polymeren Isomorphie, welche $3\,H^2O$ aequivalent RO, und $\mathbb{A}l\,O^3$ aequivalent $Si\,O^2$ setzte, sind bei dem heutigen Zustande der Chemie durchaus unannehmbar.

Vergleicht man die vorhandenen zahlreichen Analysen von Vesuvian, so überzeugt man sich, dass die Atomverhältnisse der Elemente, des R, Ꞧ und des Si, nicht ganz einfach sein können. Eine Berechnung der von Magnus, Kobell, Scheerer, Hermann und von mir ausgeführten Analysen lehrt im Gegentheil, dass, das Eisen als Ꞧe genommen, das Atomverhältniss

$$\text{Ꞧ}:R = 1:3 \text{ bis } 1:4{,}5$$
$$\text{Ꞧ}:Si = 1:3 \text{ „ } 1:3{,}8$$

schwankt, so dass es gewissermassen willkürlich erscheint, diese Proportionen = 1:4,5 und 1:3,75 zu setzen, wie die frühere Formel verlangte.

Ueberhaupt ist es auffallend, in welchem Maasse die Analysen des Vesuvians von einem und demselben Fundort differiren. Z. B.

Vom Vesuv.

	Magnus	heller Rg.	dunkler Rg.	Scheerer
Thonerde . .	23,53	17,23	10,98	12,11
Eisenoxyd . .	4,44	4,43	9,03	9,36
Kalk. . . .	29,68	37,35	35,69	32,11
Magnesia (Mn.)	5,21	3,79	4,37	7,11

Monzoni.

	Kobell	Rg.
Thonerde . . .	15,42	11,61
Eisenoxyd . . .	7,13	7,29
Kalk	38,24	36,45
Magnesia . . .	—	5,33

Dognazka.

	Magnus	Rg.
Thonerde . . .	20,06	15,52
Eisenoxyd . . .	3,80	4,85
Kalk	32,41	36,77
Magnesia . . .	2,99	5,42

Ala.

	Kobell	Rg.	Scheerer
Thonerde . .	20,71	13,44	11,85
Eisenoxyd. .	6,00	6,47	9,23
Kalk . . .	35,61	37,41	32,70
Magnesia . .	—	2,87	6,03

Wie ist es möglich, dass bei gleichem oder fast gleichem Eisenoxydgehalt die Thonerde so verschieden gefunden werden konnte, und dass Kalk und Magnesia oft gar nicht gemäss ihren Aequivalenten auftreten?

Unsere bisherigen Kenntnisse vom Vesuvian sind offenbar mangelhaft, und neue Versuche erforderlich. Im Nachfolgenden sind die Ergebnisse von Erfahrungen mitgetheilt, welche ich bei wiederholten Analysen gesammelt habe. Das zur Prüfung benutzte Material wurde zerkleinert, mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure digerirt, ausgewaschen und getrocknet Nach einer solcher Behandlung zeigten sich in der Regel einzelne Partikel trübe, mit einer weissen Haut bekleidet; diese wurden entfernt, und nur die vollkommen klar gebliebenen benutzt.

Fuchs hatte gefunden, dass der Vesuvian nach dem Schmelzen mit Säure gelatinirt, und Magnus bewies*), dass er in dem geschmolzenen, amorphen Zustande ein geringeres V.-G. besitzt. Seine Annahme, dass beim Schmelzen kein Bestandtheil entweicht, dass also das absolute Gewicht des Vesuvian sich nicht ändere, gründet sich jedoch gerade zufällig auf das Verhalten desjenigen Vesuvians, der in dieser Hinsicht von allen übrigen abweicht, nämlich auf den Vesuvian vom Wilui, und ist auch bei ihm nicht vollkommen richtig. Denn nach Magnus's eigenen Versuchen verliert auch dieser Vesuvian 0,8 pCt. in der Schmelzhitze. Da nun alle übrigen Ve-

*) Pogg. Ann. 20, 477.

suviane einen Verlust von 2 bis 3 pCt. erleiden, so ist die glasige, amorphe Masse, welche durch Schmelzen entsteht, kein Vesuvian mehr, ebenso wenig wie geschmolzene Glimmer und Turmaline nach Verlust von Wasser und Fluorverbindungen noch als Glimmer oder Turmalin bezeichnet werden können. Es lässt sich das V.-G. im krystallisirten und im geschmolzenen oder amorphen Zustande nur bei Körpern bestimmen, welche, wie Granat oder Feldspath, nach dem Schmelzen keine materielle Aenderung erlitten haben.

Bei dieser Gelegenheit mag die Bemerkung Platz finden, dass die Zersetzung des Vesuvians in der Hitze bei ganzen Krystallen schwerer erfolgt, als bei dem Pulver, denn bei diesem bedarf man nicht des Gebläses, sondern nur eines anhaltenden Glühens über einer kräftigen Gaslampe.

Für die nachfolgenden Analysen bediente ich mich des geglühten Minerals, dessen Pulver durch Chlorwasserstoffsäure vollständig zersetzt wird. Auf diese Art gelang es, in allen Vesuvianen einen Gehalt an Natrium und Kalium zu entdecken, der jedoch gering ist, ein halbes Procent selten übersteigt, dennoch aber bei der Berechnung als ein Aequivalent des Wasserstoffs in Anschlag zu bringen ist. Nur für die Prüfung auf Eisenoxydul wurde das ungeglühte Mineral in zugeschmolzenen Glasröhren mit Schwefelsäure, die $\frac{1}{4}$ Wasser enthielt, auf 250° erhitzt, wobei oft eine vollständige Zersetzung erfolgte.

Des Vergleiches wegen sind hier ältere Versuche bei den betreffenden Abänderungen mit aufgeführt.

I. Gelber Vesuvian von Monzoni.

	1.	2.	früher
Kieselsäure . .	38,72	38,86	38,46
Thonerde . . .	16,48	16,32	16,42
Eisenoxyd . . .	3,92	3,10	2,73
Kalk	36,24	36,50	35,98
Magnesia . . .	3,46	4,23	3,97
Natron	0,16	0,23	0,47
Kali	0,07		
Wasser	2,22	2,33	2,32
	101,27	101,57	100,35

Oder:

Si	18,07	18,13	17,95
Al	8,77	8,68	8,73
Fe	2,74	2,17	1,91
Ca	25,88	26,07	25,70
Mg	2,07	2,54	2,38
Na, K	0,18	0,18	0,37
H	0,25	0,26	0,26

II. Brauner Vesuvian von Monzoni.

		früher
Kieselsäure . . .	37,32	37,56
Thonerde	16,08	
Eisenoxyd . . .	3,75	4,06
Eisenoxydul . . .	2,91	(2,91)
Kalk	35,34	36,45
Magnesia	2,11	
Natron, Kali . .	0,16	
Wasser	2,08	
	99,75	

Oder:

Si	17,41
Al	8,55
Fe	2,62
Fe	2,26
Ca	25,24
Mg	1,16
Na, K	0,12
H	0,23

III. Vesuvian von Ala.

	hellgrün *)	früher dunkelgrün	
	1.	Rg.	Scheerer
Kieselsäure . .	38,27	37,15	37,35
Thonerde . . .	15,30	13,44	11,85
Eisenoxyd . . .	4,91	6,47	9,23
Eisenoxydul . .	0,50		
Kalk	36,31	37,41	32,70
Magnesia . . .	3,65	2,87	6,03
Natron, Kali . .	0,24	0,93	
Wasser	2,49	3,00	2,72
	101,67	101,27	99,88

Oder:

Si	17,86
Al	8,14
Fe	3,44
Fe	0,41
Ca	25,93
Mg	2,19
Na, K	0,18
H	0,27

IV. Vesuvian von Zermatt.

Grünbraune durchsichtige Krystalle von fast weissem Pulver. Karsten giebt als Fundort das Saasthal (in welchem Zermatt), Merz den Findelengletscher, (gleichfalls bei Zermatt) an. Nr. 1 ist das Mittel von zwei Analysen.

---

*) Mittel von 2 Analysen. Durchsichtige, hellgrüne Krystalle, auf und in gleich gefärbter derber Masse. V. G. = 3,388.

	1.	früher Karsten	Merz
Titansäure . .	0,65		
Kieselsäure . .	37,27	38,40	37,04
Thonerde . .	13,64	18,05	17,67
Eisenoxyd . .	5,93	3,45	4,97
Eisenoxydul .	0,85		
Kalk	35,66	36,72	36,21
Magnesia . .	3,76	2,15	2,43
Natron, Kali .	0,38	0,90	0,76
Wasser . . .	2,25		1,79
	100,39	99,67	100,87

Oder:

Ti	0,39
Si	17,39
Al	7,25
Fe	4,15
Fe	0,66
Ca	25,47
Mg	2,25
Na, K	0,28
H	0,25

V. Vesuvian von Haslau bei Eger.

		früher Rg.	Karsten
Kieselsäure . .	39,35	39,52	39,70
Thonerde . . .	15,30	13,31	18,95
Eisenoxyd . .	5,45	8,04	3,22
Kalk	36,37	35,02	34,88
Magnesia . . .	2,33	1,54	0,96 (Mn)
Natron . . .	0,14	1,32	2,10
Kali	0,63		
Wasser . . .	1,56		
	101,13		

Oder:

Si	18,36
Al	8,14
Fe	3,81
Ca	25,98
Mg	1,40
Na, K	0,62
H	0,17

VI. Vesuvian vom Wilui, Sibirien.

		früher		
		Scheerer	Hermann	Rg.
Kieselsäure . .	38,40	38,11	38,23	38,40
Thonerde. . .	13,72	14,41	14,32	
Eisenoxyd . .	5,54	5,74	5,34	7,15
Eisenoxydul . .			1,03	
Kalk	35,04	35,21	34,20	35,96
Magnesia. . .	6,88	6,35	6,87	7,70
Natron . . .	0,43	—		
Kali	0,23	—		
Wasser . . .	0,82	—		
	101,06	99,82	99,99	

Oder:

		Scheerer	Hermann
Si	17,92	17,78	17,84
Al	7,30	7,66	7,62
Fe	3,88	4,02	3,74
Fe			0,80
Ca	25,03	25,15	24,43
Mg	4,13	3,81	4,13
Na, K	0,51		
H	0,09		

Uebersicht der Atomverhältnisse:

		(Ti)Si	Al	Fe	Fe	Ca	Mg	$\dot{R}$	H
I.	1.	64,5	16	2,4		64,7	8,6	0,4	25
	2.	64,7	15,9	1,9		65	10,6	0,4	26
	3.	64	16	1,7		64,2	10	1,2	26
II.		62,2	15,7	2,3	4	63	4,8	0,4	23

	(Ti)Si	Al	Fe	Fe	Ca	Mg	$\overset{I}{R}$	H
III.	63,8	14,9	3,1	0,7	64,8	9	0,6	27
IV.	62,8	13,3	3,7	1,2	63,7	9,4	0,9	25
V.	65,6	14,9	3,4		65	5,8	1,8	17,3
VI.	64	13,4	3,4		62,6	17,2	1,9	9,2
Scheerer	63,5	14	3,6		62,9	15,9		
Hermann	63,7	14	3,3	1,4	61	17,2		

Oder:

	I. 1.	I. 2.	I. 3.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Sch.	Herm.
$\overset{I}{R}$	25,4	26,4	27,2	23,4	27,6	25,9	19,1	11,1		
$\overset{II}{R}$	73,3	75,6	74,2	71,8	74,5	74,3	70,8	79,8	78,8	78,2
R	18,4	17,8	17,7	18	18	17	18,3	16,8	17,6	17,3
Si	64,5	64,7	64	62,2	63,8	62,8	65,6	64	63,5	63,7

Demnach ist

in	$\overset{I}{R}:\overset{II}{R}$	$R:\overset{II}{R}$	R : Si
I. 1.	1 : 2,9	1 : 4	1 : 3,5
2.	1 : 2,8	1 : 4,2	1 : 3,6
3.	1 : 2,7	1 : 4,2	1 : 3,6
II.	1 : 2,9	1 : 4	1 : 3,46
III.	1 : 2,7	1 : 4,1	1 : 3,5
IV.	1 : 2,9	1 : 4,3	1 : 3,7
V.	1 : 3,7	1 : 3,9	1 : 3,58
VI.	1 : 7,2	1 : 4,7	1 : 3,8
Sch.		1 : 4,5	1 : 3,6
Herm.		1 : 4,5	1 : 3,68

1. Das Atomverhältniss R : Si ist = 1 : 3,5 = 2 : 7 = 18 : 63. Denn das Mittel der vorliegenden Versuche ist 1 : 3,6, und ausserdem ist es schon früher gefunden bei dem Vesuvian von

Vesuv.	Scheerer	= 1 : 3,5
Dognazka.	Rg.	= 1 : 3,4
Hougsund.	Sch.	= 1 : 3,6
Egg.	Rg.	= 1 : 3,5
Tunaberg.	Rg.	= 1 : 3,5
Ala.	Rg.	= 1 : 3,6
Achmatowsk.	Herm.	= 1 : 3,5
Poläkowsk.	H.	= 1 : 3,6

Scheerer gebührt das Verdienst, dieses Verhältniss zuerst erkannt und angenommen zu haben. Es gilt für alle Vesuviane, was, wie wir sogleich sehen werden, hinsichtlich der übrigen Verhältnisse nicht stattfindet.

Die Vesuviane enthalten also 2 At. (Doppelat.) Aluminium (Eisen) gegen 7 At. Silicium. Beim Granat ist dieses Verhältniss = 1 : 3.

2. Das Atomverhältniss $\overset{\text{II}}{\text{R}}:\overset{\text{II}}{\text{R}}$ ist = 1 : 4, beim Vesuvian vom Wilui jedoch ein anderes. — Das Mittel aus den neuen Analysen ist in I. — V. = 1:4,2; und von den älteren geben

Vesuv.	Rg.	= 1 : 3,9
Monzoni.	Rg.	= 1 : 3,9
	Lemberg	= 1 : 4,1
Hougsund.	Scheer.	= 1 : 4,1
	Rg.	= 1 : 3,76
Egg.	Rg.	= 1 : 3,96
Tunaberg.	Rg.	= 1 : 4
Ala.	Rg.	= 1 : 4,3
	Scheer.	= 1 : 4,25
Achmatowsk.	H.	= 1 : 4,2
Poläkowsk.	H.	= 1 : 4,2
Kyschtymsk.	H.	= 1 : 4,2

Hiernach ist das Verhältniss 1 : 4 = 18 : 72 wohl als sicher für alle diese Vesuviane anzusehen, so dass in der grossen Mehrzahl 1 At. (Doppelat.) Aluminium (Fe) gegen 4 At. Calcium (Mg, Fe) enthalten ist.

Blos der Vesuvian vom Wilui enthält eine grössere Menge Calcium und Magnesium, und auch meine Analyse deutet auf das Verhältniss $\overset{\text{II}}{\text{R}}:\overset{\text{II}}{\text{R}}$ = 1 : 4,5 = 2 : 9 = 18 : 81 oder 1 : 4,4 = 18 : 79,2.

3. Das Atomverhältniss $\overset{\text{I}}{\text{R}}:\overset{\text{II}}{\text{R}}$ ist im Mittel der vorstehenden Versuche bei den Vesuvianen I. — V. = 1 : 2,8, wenn Nr. V. unberücksichtigt bleibt; beim Vesuvian vom Wilui aber ist es ganz anders, nämlich = 1 : 7,2. Bei der geringen Grösse des Wasserstoffatoms ist es sehr schwer, so zu sagen unmöglich, diese Proportionen sicher zu bestimmen. Nur das steht fest, dass in dem Vesuvian vom Wilui einem kleineren

Gehalt von Wasserstoff ein grösserer an Ca und Mg entspricht, und dies muss doch wohl in der Art der Fall sein, dass dieser Vesuvian dennoch die allgemeine Zusammensetzung der übrigen bewahrt.

Ist bei der grossen Mehrzahl das Verhältniss $\overset{I}{R} : \overset{II}{R} = 7 : 20 = 1 : 2{,}857$, was dem Mittel der Versuche genau entspricht, und beim Vesuvian vom Wilui $= 3 : 22 = 1 : 7{,}33$, was ebenfalls dem gefundenen fast gleich ist, so ergeben sich, wenn $\mathbf{R} : \overset{II}{R}$ bei jenen $= 1 : 4$, bei diesem $= 1 : 4{,}4 = 5 : 22$ ist, folgende beide Formeln:

A. Für die Mehrzahl: $H^{14}\ \overset{II}{R}^{40}\ \mathbf{R}^{10}\ Si^{35}\ O^{147}$

B. Für den Vesuvian v. Wilui: $H^{6}\ \overset{II}{R}^{44}\ \mathbf{R}^{10}\ Si^{35}\ O^{147}$

so dass 8 H in A. durch 4 $\overset{II}{R}$ in B. ersetzt sind.

Verwandelt man die sämmtlichen R in einwerthige, so entsprechen beide Formeln

$$\overset{I}{R}^{154}\ Si^{35}\ O^{147} = \overset{I}{R}^{22}\ Si^{5}\ O^{21}$$

d. h. einem Silicat, welches als eine Verbindung von 4 Mol. Halb- oder Singulosilicat und 1 Mol. Drittelsilicat gedacht werden kann:

$$\overset{I}{R}^{22}\ Si^{5}\ O^{21} = \left\{ \begin{array}{c} 4\ \overset{I}{R}^{4}\ Si\ O^{4} \\ \overset{I}{R}^{6}\ Si\ O^{5} \end{array} \right\}$$

Abstrahirt man vom Wasserstoff, so stellt sich die Mischung der Mehrzahl als Singulosilicat dar, weil

$$\overset{II}{R}^{40}\ \mathbf{R}^{10}\ Si^{35} = \overset{II}{R}^{2}\ Si$$

Da aber der Vesuvian vom Wilui evident mehr $\overset{II}{R}$ enthält, sei es, dass er

$$\overset{II}{R}^{44}\ \mathbf{R}^{10}\ Si^{35} \text{ oder } \overset{II}{R}^{45}\ \mathbf{R}^{10}\ Si^{35}$$

wäre, so würde er

$$\text{entweder } \overset{II}{R}^{74}\ Si^{35} \text{ oder } \overset{II}{R}^{75}\ Si^{35} = \overset{II}{R}^{15}\ Si^{7}$$

d. h. in jedem Fall basischer als die übrigen sein. Wenn eine solche Annahme aber, wie erscheint, ganz unzulässig ist, so

folgt, dass das sogenannte chemisch gebundene Wasser, d. h. der Wasserstoff, zu der Constitution des Minerals gehört.

Die hier dargelegte Ansicht von der Zusammensetzung stellt den Vesuvian in die Nähe des Epidots, insofern

Epidot	Vesuvian
$\overset{I}{R}^{14}\ Si^{3}\ O^{13}$	$\overset{I}{R}^{22}\ Si^{5}\ O^{21}$
oder	oder
$\left\{ \begin{array}{l} 2\ \overset{I}{R}^{4}\ Si\ O^{4} \\ \overset{I}{R}^{6}\ Si\ O^{5} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 4\ \overset{I}{R}^{4}\ Si\ O^{4} \\ \overset{I}{R}^{6}\ Si\ O^{5} \end{array} \right\}$

Ich habe lange geglaubt, die von den eben gegebenen wenig abweichenden Ausdrücke

$H^{6}\ \overset{II}{R}^{16}\ \mathbf{R}^{4}\ Si^{14}\ O^{59}$ für die Mehrzahl,

$H^{2}\ \overset{II}{R}^{18}\ \mathbf{R}^{4}\ Si^{14}\ O^{59}$ für den Vesuvian v. Wilui

annehmen zu müssen, welche sich auf

$$R^{62}\ Si^{14}\ O^{59} = \left\{ \begin{array}{l} 11\ \overset{I}{R}^{4}\ Si\ O^{4} \\ 3\ \overset{I}{R}^{6}\ Si\ O^{5} \end{array} \right.$$

zurückführen lassen. Der Umstand indesssn, dass danach $\overset{I}{R} : \overset{II}{R}$ in den ersteren = 1 : 2,66, in letzterem = 1 : 9 wäre, was den Versuchen nicht so gut entspricht, sowie das Mol.-Verhältniss von 11 : 3, hat zuletzt für die anfangs gegebenen Formeln entschieden.

Die Verschiedenheit der einzelnen Abänderungen beruht auf dem Verhältniss der isomorphen Silicate der $\overset{II}{R}$ und der $\mathbf{R}$.

A. $\mathbf{Fe} : \mathbf{Al} = 1 : 7$
$Mg : Ca = 1 : 7$

I. Gelber Vesuvian von Monzoni.

B. $\mathbf{Fe} : \mathbf{Al} = 1 : 7$
$Fe : Mg : Ca = 1 : 1 : 14$

II. Brauner Vesuvian von Monzoni.
V. Brauner Vesuvian von Haslau.

C. $\mathbf{Fe} : \mathbf{Al} = 1 : 4$
$Mg : Ca = 1 : 7$

III. Heller Vesuvian von Ala.
IV. Vesuvian von Zermatt.

D. $\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e} : \mathrm{Al} = 1 : 4$
$\mathrm{Mg} : \mathrm{Ca} = 2 : 7$

VI. Vesuvian vom Wilui.

Berechnung.

	A.	B.	C.	D.
Kieselsäure . . .	38,30	37,75	38,00	37,48
Thonerde . . .	16,37	16,13	14,85	14,64
Eisenoxyd . . .	3,65	3,58	5,79	5,71
Eisenoxydul . .	—	3,24	—	—
Kalk	35,73	35,23	35,47	34,23
Magnesia	3,65	1,80	3,61	6,97
Wasser	2,30	2,27	2,28	0,97
	100.	100.	100.	100.

Die kleinen Mengen Natron und Kali sind hierbei unberücksichtigt geblieben.

Zu A. gehört, wie aus den Analysen erhellt, der Vesuvian von Dognazka und der helle vom Vesuv; zu B. der Vesuvian von Egg und von Hougsund; zu C. der von Achmatowsk. Der eisenärmste ist der von Kyschtym ($\mathrm{Fe} : \mathrm{Al} = 1 : 15$), der eisenreichste der dunkle Vesuvian vom Vesuv und der von Tunaberg ($\mathrm{Fe} : \mathrm{Al} = 1 : 2$, $\mathrm{Mg} : \mathrm{Ca} = 1 : 7$).

Es ist nicht zu läugnen, dass die Atomverhältnisse der Elemente des Vesuvians, wenn sie auch nicht, wie die des Granats, zu den einfachsten gehören, dennoch jetzt einfacher sind, als es bisher der Fall zu sein schien. Denn an die Stelle von $\dot{\mathrm{R}} : \mathrm{Si} = 1 : 3{,}75 = 4 : 15$ ist das Verhältniss von $1 : 3{,}5 = 2 : 7$, an Stelle von $\dot{\mathrm{R}} : \overset{\mathrm{II}}{\mathrm{R}} = 1 : 4{,}5 = 2 : 9$ ist für die Mehrzahl das von $1 : 4$ getreten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 25

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

Artikel/Article: Ueber die Zusammensetzung des Vesuvians. 421-435