Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

SITZUNG VOM 3. FEBRUAR 1854.

Eingesendete Abhandlung.

Mineralogische Notizen.

(Zehnte Folge.)

Von **Dr. A. Kenngott.**

1. Unghwarit, eine selbstständige Species.

Obgleich man dieses Mineral oft als eine Abänderung des Opal betrachtet findet, wesshalb es auch Chloropal genannt worden ist, so ist nicht zu läugnen, dass seine Eigenschaften von der Art sind, dass es als eine selbstständige Species angesehen werden muss. Die Exemplare desselben von Unghwar und von Munkacz in Ungern, welche sich in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes befinden, lassen wenigstens darüber keinen Zweifel. Er ist amorph, muschlig bis splittrig im Bruche, gras- bis zeisiggrün, schwach wachsartig glänzend bis schimmernd, an den Kanten schwach durchscheinend. Der Strich ist lichter, grünlichweiss. Die Härte = 2·5 — 3·0; das specifische Gewicht = 2·10 — 2·16. Er ist nur wenig spröde, aber leicht zerbrechlich, hängt schwach an der feuchten Lippe. Durch den Einfluss der Luft verändert sich die Farbe, indem das Eisenoxydulhydrat seiner Mischung sich höher oxydirt und dadurch eine braune Farbe erzeugt wird, wesshalb man den Unghwarit auch braun gefleckt oder ganz braun gefärbt, selten schwarz gefleckt, findet.

Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar. Im Glasrohre bis zum Glühen erhitzt, wird er braun bis schwarz und gibt reichlich Wasser aus. In Salzsäure ist er löslich und scheidet die Kieselsäure als Pulver aus. Da man jedoch in Stücken die Löslichkeit nur als eine sehr geringe beobachten kann und bei Anwendung des gepulverten Minerals die Löslichkeit nur eine unvollständige sein kann, so liegt die Annahme nahe, dass durch die Säure nur das Eisenoxydulhydrat ausgezogen wird und der Rest ungelöst bleibt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Da den Eigenschaften gemäss der Unghwarit in meiner Bearbeitung des Mohs'schen Mineralsystems, Seite 40, in die Ordnung der Steatite und in das Geschlecht der Opalin-Steatite gestellt wurde, auch die aus früheren Analysen hervorgehende Zusammensetzung bei der Annahme von Eisenoxydul zu der Formel $FeO . HO + HO . SiO_3$ führt, welche mit denen anderer Opalin-Steatite übereinstimmt, so veranlasste ich zur Bestätigung dieser Formel eine neue Untersuchung desselben durch Herrn Ritter C. v. Hauer, welcher meiner Aufforderung freundlichst entsprach. Das zur Analyse verwendete Material wurde sorgfältig ausgesucht, so dass dazu nur Proben verwendet wurden, welche keine Veränderung durch den Einfluss der Luft zeigten.

Nach Herrn C. v. Hauer enthält nun das lufttrockene Mineral:

a.	*b.*	
58·12	57·40	Kieselsäure,
21·27	20·44	Eisenoxydul,
0·66	2·88	Kalkerde,
20·27	19·28	Wasser,
100·32	100·00.	

Als Gewichtsverluste durch Glühen wurden directe in *a.* 17·92 in *b.* 16·93 Procent gefunden und zu diesen so viel Gewichtsprocente hinzu addirt, als die gefundenen Mengen Eisenoxydul bei der Umwandlung in Eisenoxyd beim Glühen an Sauerstoff aufnahmen.

Die aus den Analysen berechneten Äquivalentzahlen sind folgende:

a.	*b.*		
12·83	12·67	Äquiv.	Kieselsäure,
5·91	5·68	„	Eisenoxydul,
0·24	1·03	„	Kalkerde,
22·52	21·42	„	Wasser,

woraus im Mittel, wenn man die Kalkerde als vicarirenden Bestandtheil in Rechnung bringt

$$12·75\ SiO_3 \quad 6·42\ Fe, CaO \quad 21·97\ HO$$

folgen. Bei der Reduction unter der Annahme von 1 Äquiv. Fe, Ca O ergeben sich

$$1·99\ SiO_3 \quad 1\ Fe, CaO \quad 3·42\ HO.$$

Hieraus kann man als entsprechende Formel des Unghwarit

$$FeO . HO + 2\ (HO . SiO_3)$$

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

annehmen, denn, wenn auch 3·42 Äquivalente Wasser vorhanden sind, so kann der Überschuss von 0·42 Äquivalenten sehr gut als hygroskopisches Wasser angenommen werden.

Gehen wir auf die Resultate zurück, welche Brandes und Biewend gewannen, so enthält nach Brandes der muschlige Unghwarit die unter *a.*, nach demselben der erdige die unter *b.* und nach Biewend der erdige die unter *c.* angegebenen Bestandtheile:

a.	*b.*	*c.*	
46·00	45·00	41·10	Kieselsäure,
35·30	32·00	37·30	Eisenoxyd,
1·00	0·75	—	Thonerde,
2·00	2·00	—	Talkerde,
—	Spur	—	Kali,
—	—	Spur	Kalkerde und Manganoxyd,
18·00	20·00	21·56	Wasser.

Hieraus ergeben sich die Äquivalentzahlen wie folgt:

a.	*b.*	*c.*		
10·15	9·93	9·07	Äquiv.	Kieselsäure,
4·41	4·00	4·66	„	Eisenoxyd.
1·00	1·00	—	„	Talkerde,
20·00	22·22	23·95	„	Wasser.

Bei der Annahme, dass Eisenoxydul anstatt Eisenoxyd in Rechnung zu bringen sei und die Talkerde als vicarirender Bestandtheil eintrete, so folgen die Äquivalente

	SiO_3	Fe, Mg O	HO
a)	10·15	9·82	20·00
b)	9·93	9·00	22·22
c)	9·07	9·32	23·95

woraus die Formel $FeO . HO + HO . SiO_3$ entnommen wurde, welche den gefundenen Zahlen annähernd entspricht, ohne dass es nöthig ist, auf den etwas höheren Wassergehalt der erdigen Abänderung einen besonderen Werth zu legen, da bekanntlich erdige Substanzen mehr hygroskopisches Wasser enthalten als feste.

Dass diese Formel von der, welche sich aus der Analyse C. v. Hauer's ergibt, abweicht, stört die Übereinstimmung nicht, da wir bei einem Minerale wie das vorliegende nicht irren, wenn wir ihm die allgemeine Formel $FeO . HO + m (HO . SiO_3)$ vindiciren.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vergleichen wir noch schlüsslich die Bestandtheile, welche v. Kobell in dem von Saar bei Passau in Baiern *a.* und in dem ungarischen *b.* fand (Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844—1849, Seite 262)

a.	*b.*	
70·00	80·66	Kieselsäure,
14·25	9·74	Eisenoxyd,
0·75	1·03	Thonerde,
15·00	5·33	Wasser,
—	2·66	unzersetzter Rückstand und Spur von Talkerde,

so zeigen die berechneten Äquivalente bei der Annahme von Eisenoxydul

	SiO_3	FeO	HO
a)	15·45	3·56	16·67
b)	17·80	2·44	5·92

dass man in dem ersteren $FeO . HO + 4 (HO . SiO_3)$
„ „ zweiten $FeO . HO + 1\frac{1}{2} (HO . SiO_3)$
mit einem Überschusse von Kieselsäure habe, welche letztere als Beimengung zu betrachten ist.

Die Beschaffenheit des Unghwarit in seinen verschiedenen Abänderungen, die man ihm wegen der Farbe beizuzählen pflegt, wenn sie auch, namentlich in der Härte, abweichen, macht es sehr wahrscheinlich, dass äussere Agentien nach und nach denselben sehr umändern, indem nicht allein das Eisenoxydul sich in Eisenoxyd umändert, sondern auch das Eisenoxydulhydrat theilweise fortgeführt werden kann, wodurch sowohl überschüssige Kieselsäure als Beimengung erscheinen wird, als auch nach Verlust des gesammten Eisengehaltes opalartige oder quarzige Massen erzeugt werden können.

2. Funkit, eine Abänderung des Augit.

Das mit dem Namen Funkit belegte und für eine eigene Species gehaltene Mineral von Bocksäter in Ost-Gothland gleicht im Aussehen zu sehr der mit dem Namen Kokkolith belegten Abänderung des Augit und veranlasste mich, dasselbe genauer zu untersuchen, um über seine Geltung sicheren Aufschluss zu erlangen. Es bildet wie der Kokkolith abgerundete körnige Krystalloide, welche in einem weissen körnigen Calcit eingewachsen sind und bisweilen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

deutliche Spaltungsflächen zeigen. Da die Körner klein bis sehr klein sind und nur Spuren der äusseren Krystallflächen zu sehen sind, so war es nicht möglich, die Lage der Spaltungsflächen näher fest zu stellen. An einzelnen konnte man die äussere Krystallgestalt, trotz der Abrundung, als auf die des Augit zurückführbar erkennen.

Die Körner sind lauch- oder pistaziengrün, licht bis dunkel, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, aussen und auf den muschligen Bruchflächen glasartig glänzend, während auf den Spaltungsflächen der Glanz ein perlmutterartiger Glasglanz ist. Der Strich ist weiss. Härte = 5·5. Spröde. Specifisches Gewicht = 3·325.

Von Salzsäure wird das Mineral in Körnern kaum angegriffen, als Pulver und erwärmt ist es merklich löslich. Vor dem Löthrohre ist es für sich zu dunklem Glase schmelzbar und zeigt mit Borax und Phosphorsalz starke Reaction auf Eisen, wie schon aus der Farbe des Minerals zu ersehen ist.

Da das Mineral in einem weissen körnigen Calcit eingesprengt ist und nebenbei als nicht sichtbarer Begleiter ein weisses krystallinisches Mineral in demselben vorkommt, wie man aus der Behandlung mit Salzsäure ersehen konnte, in welcher das letztere mit dem Augit ungelöst blieb, so trennte ich mechanisch die Körner aus dem Calcit und befreite sie durch Essigsäure von dem anhängenden Calcit. Das auf diese Weise rein erhaltene Mineral übergab ich dem Herrn Ritter K. v. Hauer zur quantitativen Bestimmung, welcher sie auf mein Ansuchen freundlichst übernahm und in 100 Theilen nachfolgende Bestandtheile fand:

53·81	Kieselsäure,
10·01	Eisenoxydul,
27·50	Kalkerde,
8·00	Talkerde,
0·29	Glühverlust,
99·61.	

Die daraus berechneten Äquivalentzahlen ergaben sich, wie folgt:

11·8786	Äquiv. SiO_3	2·7806	Äquiv. FeO
		9·8214	„ CaO
		4·0000	„ MgO
		16·6020	Äquiv. RO

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

oder, wenn man anstatt 11·8786 Äquivalenten Kieselsäure 2 Äquivalente setzt,

$$2\cdot0000\ SiO_3 : 2\cdot7953\ RO$$

wofür man ohne Bedenken das Verhältniss 2 : 3 annehmen kann und woraus sich mithin für das, Funkit genannte Mineral die Formel

$$3\ Ca, Mg, FeO.\ 2\ SiO_3$$

ergibt.

Aus Allem geht daher mit Bestimmtheit hervor, dass der Funkit keine eigene Species ist, sondern eine Abänderung des Augit, wie der ihm ganz ähnliche Kokkolith.

Der geringe Glühverlust ist ohne alle Bedeutung, weil das körnige Mineral mit Essigsäure von dem Carbonat befreit worden war und daher nach dem Trocknen leicht durch Glühen austreibbare Substanz vorhanden sein konnte, welche in die feinen Sprünge eingedrungen war.

Hätte man das körnige Gemenge nur für ein Gemenge von Calcit und Augit gehalten, wie der Augenschein anzudeuten schien, so wäre ein ganz falsches Resultat hervorgegangen, wie nachfolgende Probe zeigte. Ein Stück des körnigen Gemenges wurde nämlich durch verdünnte Salzsäure zerlegt und dadurch das Carbonat vollständig aufgelöst. Als Rest blieb eine Menge eines weissen krystallinischen Minerals mit deutlichen Spaltungsflächen und Perlmutterglanz neben dem Funkit und einzelne runde Körner, welche Quarz zu sein schienen. Das specifische Gewicht dieses Gemenges betrug 2·684, woraus wenigstens hervorgeht, dass die beigemengten Minerale ansehnlich leichter als der Funkit sind.

Herr Ritter C. v. Hauer machte eine Analyse dieses Gemenges und fand in 100 Theilen:

64·46	Kieselsäure,
8·12	Thonerde,
21·07	Kalkerde,
1·66	Talkerde,
2·34	Eisenoxydul,
0·96	Glühverlust,
98·61.	

Der Glühverlust musste im Gegensatz zu dem Funkit etwas bedeutender ausfallen, weil die weissen Mineraltheile mit Sprüngen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

reichlich durchzogen waren und das Gemenge nur bei 15° getrocknet wurde.

Berechnet man aus obigen Zahlen die Äquivalentzahlen, so sind diese folgende:

14·230	Äquiv.	Kieselsäure,
1·580	„	Thonerde,
7·525	„	Kalkerde,
0·830	„	Talkerde,
0·650	„	Eisenoxydul.

Mit 10 multiplicirt sind sie:

142·30 15·80 75·25 8·30 6·50

und durch 2 dividirt

71·15 7·90 37·62 4·15 3·25,

woraus man ungefähr entnehmen kann, wie viel Funkit in Abzug zu bringen ist. Ziehen wir aus diesem Grunde 18 Äquivalente R O = (Ca, Mg, Fe O) und 12 Äquivalente Kieselsäure ab, so bleiben

59·15	Äquiv.	Kieselsäure,
7·90	„	Thonerde,
27·02	„	Kalkerde,

oder

7·487	Äquiv.	Kieselsäure,
1·000	„	Thonerde,
3·420	„	Kalkerde,

welche Verhältnisse keiner bekannten Species entsprechen, jedoch selbst bei der Annahme von etwas freiem Quarz auf ein kieselreiches Silikat von Kalkerde und Thonerde hinweisen, woraus sich auch erklärt, dass bei der Analyse des Funkit etwas mehr Kieselsäure als die Formel $3R\,O\,.\,2\,Si\,O_3$ fordert, gefunden wurden, indem sichtlich und unter der Loupe erkennbar noch weisse Partikelchen dem grünen Minerale anhingen, die durch Essigsäure nicht entfernt werden konnten, wenn auch im Ganzen ihre Quantität äusserst gering war.

Eine Formel aus dem zuletzt erhaltenen Verhältnisse der Äquivalentzahlen aufzustellen, wäre zu hypothetisch, da die Menge des freien Quarzes nicht zu bestimmen ist, jedenfalls ist es aber ein Silikat der Formel $3\,(Ca\,O\,.\,Si\,O_3) + Al_2\,O_3\,.\,m\,Si\,O_3$, worin man m bei gleichem Sauerstoffverhältnisse in beiden Theilen von Basis zur Säure = 3 setzen könnte.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese Andeutungen mögen genügen, um auf dieses Mineral hinzuweisen, dessen Natur bei reichlicherem Material als dem vorhandenen leicht dargethan werden könnte, wozu wohl in andern Sammlungen Gelegenheit geboten werden dürfte.

3. Heteromerit, eine Abänderung des Vesuvian. — Zusammensetzung des Vesuvian, als einer einzigen Species.

Da R. Hermann sich veranlasst gefunden hat, eine Trennung bei denjenigen Mineralen vorzunehmen, welche gewöhnlich unter dem gemeinschaftlichen Namen Vesuvian oder Idokras und unter der Formel $3\ Ca, FeO\ .\ Si\ O_3 + Al_2, Fe_2\ O_3\ .\ Si\ O_3$ begriffen werden, weil die Zusammensetzung abweichend befunden wurde, (vergl. meine Übersicht mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844—49, Seite 179) und nach seiner Ansicht zwei Species aufzustellen sind, von denen er die eine Heteromerit nannte, für die andere den Namen Vesuvian beibehielt und verschiedene Formeln aufstellte, so gab mir ein Exemplar des Heteromerit von der Schischimskaja Gora im District von Slatoust am Ural in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes Gelegenheit, die nöthigen Untersuchungen zu veranstalten, in Folge welcher die vorhandenen Resultate sorgfältig geprüft wurden und sich der Schluss ergab, dass eine Trennung nicht nothwendig sei und dem Vesuvian eine andere, als die oben angegebene Formel zukomme.

Das Heteromerit genannte Mineral, für welches im Augenblicke dieser Name beibehalten wird, bildet kleine, ziemlich scharf ausgebildete, in einem dichten mit dem Namen Granat belegten Minerale eingewachsene quadratische Krystalle. Sie bilden die Combination $\infty P\ .\ \infty P\infty$ mit einer stumpfen quadratischen Pyramide in normaler und einer in diagonaler Stellung, welche sich wegen der verbrochenen Flächen bei ihrer Kleinheit nicht genau bestimmen liessen und vielleicht P und $P\infty$ sind. Die quadratische Basisfläche oP wurde auch bisweilen bemerkt. Spaltbarkeit wurde nicht wahrgenommen, die Krystalle auch nicht darauf besonders geprüft. Der Bruch ist muschlig bis uneben. Ölgrün, auf den Krystallflächen wachsartiger Glasglanz, auf den Bruchflächen Glasglanz, durchsichtig bis halbdurchsichtig. Strich weiss, spröde, specifisches Gewicht $= 3 \cdot 380$, Härte $= 7 \cdot 0$ und etwas darüber.

In Säuren wird er etwas angegriffen. Vor dem Löthrohre ist er für sich ziemlich leicht mit Schäumen zu graulichgrünem Glase

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schmelzbar, mit Borax zu einem auf Eisen reagirenden klarem Glase, welches kalt farblos ist, mit Phosphorsalz zu einem gleichen, welches kalt trübe und weiss wird.

Herr Ritter K. v. Hauer übernahm die quantitative Bestimmung, wozu ich ihm sorgfältig ausgewähltes Material übergab. Er fand in 100 Theilen nachfolgende Bestandtheile:

a.	*b.*	
36·59	36·30	Kieselsäure,
22·25		Thonerde,
34·81	35·15	Kalkerde,
Spur	?	Talkerde,
4·56		Eisenoxydul,
0·55		Glühverlust,
98·76.		

Die unter *b.* gemachten Bestimmungen wurden an einer zweiten Probe gemacht, um die unter *a.* gemachten zu controliren. Der Glühverlust rührt wahrscheinlich daher, dass die zur Untersuchung gegebene Probe vorher zur Bestimmung des specifischen Gewichts verwendet und bei 20° getrocknet wurde. Die Anwesenheit einer Spur von Talkerde nachzuweisen, gelang bei der zweiten Probe nicht, und Herr C. v. Hauer glaubt, dass die Spur in der ersten Probe vielleicht auch in der That nicht vorhanden sei, wie auch die Analyse des den Heteromerit einschliessenden Minerals wegen des gänzlichen Mangels an Talkerde zeigt und wahrscheinlich macht. Bei einer grossen Menge von Kalkerde, wie sie der Heteromerit enthält, kann leicht, wenn solche nicht auf das vollständigste ausgefällt worden ist, eine Reaction mit phosphorsaurem Natron entstehen, welche bei sehr geringen Mengen schwierig zu erkennen ist.

Der Eisengehalt wurde als Oxydul berechnet, weil die Farbe des Minerals dazu veranlasste, doch ist es möglich, dass neben dem Eisenoxydul auch ein wenig Eisenoxyd vorhanden sein konnte. Beim Glühen wurden die grünen Krystalle gelb und nach dem Erkalten kam die frühere Farbe wieder.

Wenn aus den unter *a* angegebenen Zahlen die Äquivalentzahlen berechnet werden, so erhält man

8·077	Äquiv.	Kieselsäure,
4·329	„	Thonerde,
12·432	„	Kalkerde,
1·267	„	Eisenoxydul,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

woraus, wenn man sie auf zwei Äquivalente Kieselsäure reducirt, um sie mit der gewöhnlich aufgestellten Formel des Vesuvian 3 Ca, Fe O . $Si O_3 + Al_2$, $Fe_2 O_3$. $Si O_3$ zu vergleichen

2·000 Äquiv. Kieselsäure,
1·072 „ Thonerde,
3·078 } 3·392 { Kalkerde,
0·314 } { Eisenoxydul

folgen, welche wie schon früher bemerkt worden ist, zu wenig Kieselsäure ergeben, um die angeführte Formel zu construiren, sobald man nicht, was in der nachfolgenden Betrachtung begründet werden wird, wenig annähernde Werthe nehmen will. Die Analyse wurde auch in Rücksicht auf die bekannten Abweichungen mit grösstmöglicher Sorgfalt ausgeführt, weil es sich hier darum handelte, die chemische Constitution des Vesuvians aufzuhellen. Verdreifacht man die oben aufgefundenen Äquivalentzahlen, so ergeben sich für

	$Si O_3$	$Al_2 O_3$	Ca, Fe O
	6·000	3·216	10·176
oder	6	3	10

woraus die Formel 2 (5 Ca, Fe O . 2 $Si O_3$) + 3 $Al_2 O_3$. 2 $Si O_3$ folgt, welche den gefundenen Zahlen am besten entspricht.

Weil der Heteromerit als eine Abänderung des Vesuvians, für welchen bis zu der Trennung Hermann's allgemein die Formel 3 Ca, Fe O . $Si O_3 + Al_2$, $Fe_2 O_3$. $Si O_3$ aufgestellt wurde, in einem Granat genannten Minerale eingewachsen ist, und die allgemeine Formel aller mit dem Namen Granat im Allgemeinen benannten Minerale 3 R O . $Si O_3 + R_2 O_3$. $Si O_3$ ist, der Vesuvian als dimorphe Substanz der Mischung 3 Ca, Fe O. $Si O_3 + Al_2$, $Fe_2 O_3$. $Si O_3$ angesehen wird und es hier auffallend erscheinen musste, dass in einem Minerale gleicher chemischer Constitution der Vesuvian sich als gesonderte Species ausgeschieden habe, während die umgebende gleich constituirte Substanz eine andere in überwiegender Masse vorhandene Species sein soll, so untersuchte auch Herr Ritter C. v. Hauer diese gleichzeitig.

Das den Vesuvian einschliessende Mineral, welches der Untersuchung gemäss ein sogenannter Kalkthongranat (Grossular) ist, ist dicht mit splittrigem Bruche, röthlichgrau, schimmernd, an den Kanten durchscheinend, im Striche weiss, von gleicher Härte wie der Vesuvian und hat das specifische Gewicht = 3·543. Vor dem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Löthrohre ist er mässig schwer schmelzbar zu dunklen braunem Glase.

Herr K. v. Hauer fand bei zwei Proben in 100 Theilen:

a.	*b.*	
38·39	38·36	Kieselsäure,
17·00	26·60	Thonerde,
8·86		Eisenoxyd,
33·75	33·67	Kalkerde,
Spur	Spur	Mangan,
0·94	0·61	Glühverlust,
98·94	99·24.	

Die mit Soda geschmolzene Masse zeigte neben Eisen auch geringe Manganreaction. Der Glühverlust rührt wahrscheinlich auch davon her, dass das zur Analyse bestimmte, klein zerstückelte, splittrige Mineral zur Bestimmung des specifischen Gewichts gebraucht wurde.

So wie schon die Zahlen der dem Vesuvian entsprechenden Bestandtheile zeigen, sind beide Minerale bestimmt unterschieden und die Berechnung ergibt die bekannte Formel $3\,CaO\,.\,SiO_3 + Al_2, Fe_2\,O_3\,.\,SiO_3$. Der auffallende Unterschied in der Farbe zeigt auch, wie die Annahme des Eisenoxyds in dem einen, die des Eisenoxyduls in dem andern vollkommen gerechtfertigt ist.

Die aus den Zahlen der ersten Analyse berechneten Äquivalentzahlen sind:

8·475 Äquiv. Kieselsäure,
3·317 } 4·424 { Thonerde,
1·107 } { Eisenoxyd,
12·054 Äquiv. Kalkerde.

zufolge deren man, trotz der geringen Differenz diese Substanz der allgemeinen Formel $3R\,O\,.\,SiO_3 + R_2\,O_3\,.\,SiO_3$ subsummiren kann und die entschiedene Abweichung von der Substanz des Vesuvians hervorgeht. Dazu genügten vollständig die erlangten Resultate, obgleich es möglich ist, dass andere Proben geringe Differenzen ergeben könnten, weil der Vesuvian durch die ganze Masse verstreut ist und bei der sorgfältigsten Auswahl leicht kleine Theilchen des Vesuvians in den kleinen Bröckchen eingeschlossen sein dürften, die bei der Zerstückelung dem Auge entgehen. Die ausgeschiedenen Kryställchen des Vesuvians konnten entschieden rein erhalten werden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Was nun die allgemeine Formel des Vesuvians und die Trennung Hermann's in zwei Species betrifft, so ist schon längst die Beobachtung gemacht worden (vgl. C. Rammelsberg's Handwörterbuch des chemischen Theiles der Mineralogie, zweite Abtheilung, Seite 257), dass der Sauerstoff der Kieselsäure immer etwas weniger beträgt, als der der Basen, während beide, der Formel $3RO . SiO_3 + R_2O_3 . SiO_3$ gemäss, einander gleich sein sollten. Wahr ist es, dass man dabei zu berücksichtigen hat, dass die Differenz meist nur unbedeutend ist, und die Menge der Basen leicht vermehrt, die der Kieselsäure aber dadurch vermindert sein kann, dass etwas der letzteren bei jenen oder in der Flüssigkeit blieb, wie dies wohl immer der Fall ist, und diese Gründe bewogen Rammelsberg vorläufig die angeführte Formel beizubehalten, doch, wenn man erwägt, dass diese an sich unerhebliche Differenz als constant sich ergibt, so muss ein Grund dafür vorhanden sein.

Übrigens zeigte Rammelsberg, wie C. F. Naumann in seinen Elementen der Mineralogie Seite 244 der zweiten Auflage und ebenso in der dritten angibt, dass die Formel $3 RO . SiO_3 + R_2 O_3 . SiO_3 = 3 RO . 2 SiO_2 + R_2 O_3 . SiO_2$ (wie Naumann sie schreibt) für die betreffenden Vesuviane nur in der Voraussetzung passt, dass alles Eisen als Oxyd vorhanden ist. Dass aber keineswegs alle Vesuviane dieser Formel entsprechen, dies hat Hermann durch mehrere Analysen dargethan, welche beweisen, dass viele Varietäten nach der Formel $3 (3 RO . SiO_2) + 2 (Al_2 O_3 . 2 SiO_2)$ zusammengesetzt sind, wobei das Eisen gleichfalls fast nur als Oxyd auftritt. Merkwürdig ist es, wie Naumann bemerkt, dass sich dagegen die ersteren Vesuviane auch unter diese Formel bringen lassen, wenn man in ihnen alles Eisen als Oxydul voraussetzt.

Unter solchen Umständen erschien es mir nützlich, bei dem reichen Material, welches die Chemiker zur Entscheidung über die Formel des Vesuvians geliefert haben, dasselbe von Neuem zu vergleichen und auf die Lösung des Widerspruchs bedacht zu sein. Zu diesem Zwecke berechnete ich die Äquivalentzahlen aus 26 bekannt gewordenen Analysen, die ich der Kürze wegen hier nicht wiederhole, sondern nur, wie folgt, angebe: 1. Klaproth, vom Vesuv; 2. derselbe, aus Sibirien; 3. Berzelius, von Gökum in Schweden; 4. Nordenskiöld, von Frugurd in Finnland; 5. v. Kobell, von der Mussa-Alpe in Piemont; 6. derselbe, vom Monzoniberge in Tyrol;

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

7. Magnus, von Slatoust im Ural (nach Hermann von der Schischimskaja Gora); 8. derselbe, von Cziklowa im Banat; 9. derselbe, von Egg bei Christiansand; 10. derselbe, vom Vesuv; 11. Karsten, vom Vesuv; 12. derselbe, aus Piemont; 13. derselbe, aus dem Saaser Thal; 14. derselbe, von Haslau bei Eger; 15. Hermann, bräunlichgrüner, vom Flusse Wilui in Ost-Sibirien; 16. derselbe, pistaziengrüner, von Achmatowsk im Districte von Slatoust; 17. derselbe, spargelgrüner, von Poläkowsk im Districte von Slatoust; 18. Varrentrapp, grüner, von der Schischimskaja Gora im Districte von Slatoust; 19. desgleichen; 20. Iwanow, von unbekanntem Fundorte, aus dem Districte von Slatoust; 21. Hermann, apfelgrüner, von der Barsowska bei Kyschtym; 22, 23 und 24. Rammelsberg, von Königsberg; 25. Sismonda, von der Mussa-Alpe im Alathale; 26. v. Hauer, von der Schischimskaja Gora.

Nachfolgende Übersicht enthält die gefundenen Äquivalentzahlen für jede untersuchte Abänderung nach den laufenden Numern und zwar stehen bei jeder einzelnen Numer in der ersten Reihe die direct gefundenen Äquivalentzahlen, darunter die aus der Reduction der Kieselsäure auf 2 hervorgehenden, darunter unter der Rubrik der Thonerde die summirten Äquivalente des Eisenoxyds, Manganoxyds und der Thonerde; unter der Rubrik der Kalkerde die summirten Äquivalente der Kalkerde, der Talkerde, des Natrons, des Kali, des Eisen- und des Manganoxyduls, aus welcher Summirung gleichzeitig das Verhältniss des Sauerstoffes in der Kieselsäure und des Sauerstoffes in den Basen RO und R_2O_3 gemäss den erhaltenen Resultaten ersichtlich ist. Zu diesem Zwecke ist, da die relative Sauerstoffmenge der Kieselsäure immer = 6 ist, in der Klammer die entsprechende Summe des Sauerstoffes in den Basen RO und R_2O_3 hinzugefügt, welche Zahlen daher nicht mit den Äquivalentzahlen zu verwechseln sind.

	SiO_3	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	Mn_2O_3	MgO	FeO	MnO	NaO
1.	7·837	4·329	11·786	0·937	0·032	—	—	—	—
	2·000	1·105	3·008	0·239	0·008	—	—	—	—
	2·000	1·352	3·008	(7·064)					
2.	9·271	3·161	12·143	0·688	—	—	—	—	—
	2·000	0·682	2·620	0·148	—	—	—	—	—
	2·000	0·830	2·620	(5·110)					

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	SiO_3	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	Mn_2O_3	MgO	FeO	MnO	NaO
3.	7·918	3·477	12·257	0·844	0·039	1·390	—	—	—
	2·000	0·878	3·096	0·213	0·009	0·351	—	—	—
	2·000	1·100	3·447	(6·747)					
4.	8·506	3·385	9·893	—	0·042	5·300	1·083	—	—
	2·000	0·796	2·326	—	0·009	1·246	0·255	—	—
	2·000	0·805	3·827	(6·242)					
5.	7·693	4·030	12·717	—	—	—	1·500	—	—
	2·000	1·048	3·307	—	—	—	0·390	—	—
	2·000	1·048	3·697	(6·841)					
6.	8·310	3·012	13·657	—	—	—	1·783	—	—
	2·000	0·725	3·287	—	—	—	0·431	—	—
	2·000	0·725	3·718	(5·893)					
7.	8·207	3·523	12·782	—	—	0·386	1·297	0·419	—
	2·000	0·858	3·115	—	—	0·094	0·316	0·102	—
	2·000	0·858	3·627	(6·201)					
8.	8·503	3·903	11·575	—	—	1·493	1·221	0·005	—
	2·000	0·918	2·722	—	—	0·351	0·287	0·001	—
	2·000	0·918	3·361	(6·115)					
9.	8·313	3·443	11·391	—	—	2·268	1·803	0·140	—
	2·000	0·828	2·752	—	—	0·545	0·434	0·034	—
	2·000	0·828	3·765	(6·249)					
10.	8·247	4·578	10·600	—	—	2·604	1·109	—	—
	2·000	1·110	2·573	—	—	0·631	0·269	—	—
	2·000	1·110	3·473	(6·803)					
11.	8·278	3·599	12·039	0·781	—	1·550	—	0·028	—
	2·000	0·869	2·909	0·189	—	0·374	—	0·007	—
	2·000	1·058	3·290	(6·464)					
12.	8·664	3·521	12·089	0·537	—	1·350	—	0·211	—
	2·000	0·813	2·791	0·124	—	0·427	—	0·049	—
	2·000	0·937	3·267	(6·078)					
13.	8·477	3·512	13·114	0·387	—	0·750	—	0·182	0·290
	2·000	0·829	3·094	0·092	—	0·177	—	0·043	0·068
	2·000	0·921	3·382	(6·145)					
14.	8·764	3·687	12·457	0·362	—	—	—	0·269	0·678
	2·000	0·843	2·844	0·083	—	—	—	0·061	0·155
	2·000	0·926	3·060	(5·838)					
15.	8·439	2·786	12·214	0·668	—	3·185	0·286	0·140	—
	2·000	0·660	2·895	0·158	—	0·755	0·068	0·033	—
	2·000	0·818	3·751	(6·205)					
16.	8·305	2·578	13·011	0·890	—	1.895	0·167	0·140	—
	2·000	0·621	3·133	0·214	—	0·456	0·040	0·034	—
	2·000	0·835	3·663	(6·168)					

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	SiO_3	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	Mn_2O_3	MgO	FeO	MnO	NaO
17.	8·429	2·791	11·671	0·658	—	3·100	0·170	0·590	—
	2·000	0·662	2·769	0·156	—	0·735	0·040	0·140	—
	2·000	0·818	3·684	(6·138)					
18.	8·290	3·479	12·700	—	—	1·310	1·761	—	—
	2·000	0·839	3·064	—	—	0·316	0·425	—	—
	2·000	0·839	3·805	(6·322)					
19.	8·353	3·500	12·564	—	—	1·405	1·792	—	—
	2·000	0·838	3·008	—	—	0·336	0·429	—	—
	2·000	0·838	3·773	(6·287)					
20.	8·185	2·755	11·030	—	—	0·929	4·449	—	—
	2·000	0·673	2·695	—	—	0·227	1·087	—	—
	2·000	0·673	4·009	(6·028)					
21.	8·653	3·222	12·404	0·150	—	2·000	0·083	—	0·535 [1]
	2·000	0·745	2·867	0·035	—	0·462	0·019	—	0·123
	2·000	0·780	3·471	(5·811)					
22.	8·221	3·268	12·000	0·901	—	2·630	—	—	—
	2·000	0·795	2·919	0·219	—	0·639	—	—	—
	2·000	1·014	3·558	(6·600)					
23.	8·446	2·944	12·193	1·047	—	1·840	—	—	—
	2·000	0·697	2·887	0·248	—	0·436	—	—	—
	2·000	0·945	3·323	(6·158)					
24.	8·475	2·693	12·057	1·247	—	1·905	—	—	—
	2·000	0·635	2·845	0·294	—	0·450	—	—	—
	2·000	0·929	3·295	(6·082)					
25.	8·728	2·140	12·175	—	0·896	—	2·222	—	—
	2·000	0·490	2·789	—	0·205	—	0·509	—	—
	2·000	0·695	3·298	(5·383)					
26.	8·077	4·329	12·432	—	—	—	1·267	—	—
	2·000	1·072	3·978	—	—	—	0·314	—	—
	2·000	1·072	3·392	(6·608)					

Wir ersehen aus dieser Zusammenstellung der gefundenen Äquivalentzahlen und der Sauerstoffverhältnisse deutlich genug, dass weder die früher allgemein angenommene Formel des Vesuvians die entsprechende ist, noch dass die von Hermann in Vorschlag gebrachte Trennung gerechtfertigt wird, denn die Schwankungen der Äquivalentzahlen für die Basen RO und R_2O_3 innerhalb der respectiven Werthe 2·620 und 4·009 einerseits, 1·352 und 0·673 andererseits

[1]) Hier ist Kali mit Natron von Hermann gefunden, aber beide nicht getrennt worden, wesshalb das Mittel aus beiden genommen wurde. Da aber sonst Kali nicht vorkommt, so wurde keine eigene Rubrik dafür ausgeworfen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sind zu bedeutend, um sie für zufällige zu halten. Durch die beiderlei Formeln Hermann's wird nur den Schwankungen eine engere Grenze gesetzt und durch die Trennung in zwei isomorphe, verschieden constituirte Species der Übelstand scheinbar beseitigt.

Man könnte zwar den Grund der Schwankungen in dem Umstande suchen, dass die Bestimmung des Eisenoxyduls und Eisenoxyds, des Manganoxyduls und Manganoxyds eine schwankende ist und in den Resultaten der Analyse diese Bestandtheile oft verwechselt worden seien, weil dadurch das Verhältniss der basischen Theile unter einander und des Sauerstoffs in Basen und Säure beeinflusst wird, ich bin jedoch weit entfernt, zu diesem bequemen Auskunftsmittel die Zuflucht zu nehmen, wenn ich auch überzeugt bin, dass nicht immer die Oxydationsstufen so angegeben worden sind, wie sie in dem Minerale vorhanden waren und dadurch Schwankungen hervorgebracht, durch entsprechende Berechnung beseitigt werden können.

Wir dürfen nur, um den Einfluss der vier Bestandtheile: Eisen- und Mangan-Oxyd, Eisen- und Mangan-Oxydul zu beurtheilen, die aus den Analysen gefundenen und auf die Kieselsäure = 2 reducirten Äquivalentzahlen so ordnen, dass die Zahlen der Thonerde nach der Abnahme auf einander folgen und anderseits die Äquivalentzahlen der Kalkerde, Talkerde, des Natrons und Kali summiren, so werden wir sofort ersehen, dass eine andere Ursache vorliegen muss. Der Vergleichung wegen sind in der nachfolgenden Reihe die Zahlen der ersten beigefügt, damit man herausfinden kann, welcher Vesuvian es sei.

Al_2O_3	$Fe_2.Mn_2O_3$	Fe.MnO	Ca,Mg,Na,KO	
1·110	—	0·269	3·204	10.
1·105	0·247	—	3·008	1.
1·072	—	0·314	3·078	26.
1·048	—	0·390	3·307	5·
0·918	—	0·288	3·073	8.
0·878	0·222	—	3·447	3.
0·869	0·189	0·007	3·283	11.
0·858	—	0·418	3·209	7.
0·843	0·083	0·061	2·999	14.
0·839	—	0·425	3·370	18.
0·838	—	0·429	3·344	19.
0·829	0·092	0·043	3·339	13.
0·828	—	0·068	3·297	9.
0·813	0·124	0·049	3·218	12.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Al_2O_3	$Fe_2.Mn_2O_3$	Fe.MnO	Ca.Mg.Na.Ko	
0·796	0·009	0·255	2·572	4.
0·795	0·219	—	3·558	22.
0·745	0·035	0·019	3·452	21.
0·725	—	0·431	3·287	6.
0·697	0·248	—	3·323	23.
0·682	0·148	—	2·620	2.
0·673	—	1·087	2·922	20.
0·662	9·156	0·280	3·504	17.
0·660	0·158	0·101	3·650	15.
0·635	0·294	—	3·295	24.
0·621	0·214	0·074	3·589	16.
0·490	0·205	0·509	2·789	25.

Hier sehen wir auf der Stelle, dass die Formel $3\,RO\,.\,SiO_3 + R_2O_3\,.\,SiO_3$ nicht der allgemeine Ausdruck der Zusammensetzung der Vesuviane sein kann, da nicht allein die Summe der Basen Kalkerde, Talkerde, Natron, Kali fast durchgehends an sich schon höher als dazu nöthig ist, sondern dieselbe durch Eisen- oder Manganoxydul noch vermehrt wird, wenigstens da, wo über die Annahme dieser kein Zweifel ist, dass der Gehalt an Eisen und Mangan in den verschiedenen Oxydationsstufen, selbst bei willkürlicher Entscheidung über dieselben, wo die Beschaffenheit des Minerals und die Analyse es anders erfordern, nicht ausreicht, um bei abnehmender Thonerde den Ausfall zu decken, dass endlich auch die Hermann'sche Trennung in Verbindung mit einer zweiten Formel nicht ausreicht und man bald genöthigt sein würde, eine dritte oder vierte isomorphe Species mit verschiedener chemischer Constitution anzunehmen.

Das aus den angestellten Berechnungen hervorgehende und allgemein befriedigende Resultat ist eine neue Formel des Vesuvian, aber auch nur eine, welche bereits schon oben als dem Resultate der von Herrn C. v. Hauer ausgeführten Analyse entsprechend angeführt wurde und über deren allgemeine Gültigkeit es nur noch weniger Bemerkungen bedarf. — Es ist schon jetzt mehrfach die Erfahrung gemacht worden, dass in zusammengesetzten Verbindungen, wie eine solche auch der Vesuvian darstellt, die beiden Theile, welche auf zweierlei Basen begründet sind, nicht in dem Verhältnisse wie Basis zur Säure stehen und daher unveränderlich sein müssten. Je häufiger ein derartiges Mineral vorkommt und je mannigfaltiger die vicarirenden Bestandtheile einer Species oder einer Gruppe gleich constituirter Species

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sind, um so öfter werden wir Gelegenheit haben zu beobachten, dass ein Schwanken der beiden Haupttheile einer Verbindung der dritten Ordnung vorhanden ist, und dass die Zahl der Species ohne Grund vermehrt wird, wenn man auf das mehr oder minder stark hervortretende Schwanken begründete Formeln aufstellt, wodurch wohl einzelne Analysen repräsentirt werden, der allgemeine Ausdruck aber verloren geht.

Wenn wir daher in dem besonderen Falle, welchen der von Herrn C. v. Hauer analysirte Vesuvian von der Schischimskaja-Gora darbietet, die Formel $2\ (5\ Ca, FeO\ .\ 2\ SiO_3) + 3\ Al_2\ O_3\ .\ 2\ SiO_3$ als entsprechenden Ausdruck der chemischen Beschaffenheit aufstellten, so wird darum nicht dieses Verhältniss das für alle Vesuviane gültige sein, die allgemeine Formel aber stets diese beiden Silikate enthalten müssen. Wird nur in der Formel neben den Hauptbestandtheilen Kalkerde, Thonerde und Kieselsäure, das Eisenoxyd und Oxydul als vicarirender Bestandtheil aufgenommen, weil alle Vesuviane Eisen, wenn auch theilweise nur in sehr geringer Menge enthalten, so ist die allgemeine Formel des Vesuvians

$$m\ (5\ Ca, FeO\ .\ 2\ SiO_3) + 3\ Al_2, Fe_2\ O_3\ .\ 2\ SiO_3$$

und die bis jetzt bekannten Analysen haben gezeigt, dass der Werth *m* sich auf die Nähe der Zahl 2 beschränkte und noch nicht so auffallende Ausdehnung erreichte, wie sie andere Species aufweisen. Eine specielle Ausführung der den einzelnen Analysen entsprechenden Werthe *m* oder die Aufstellung der speciellen Formeln ist nicht nothwendig, da die Werthe von *m* sich aus den bereits angeführten Äquivalenten mit Leichtigkeit entnehmen lassen.

Dass durch die neue Formel von selbst die Geltung des Vesuvians als einer dimorphen Species wegfällt, versteht sich ohne weitere Rücksprache über diesen Punkt.

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. (10. Folge). 161-178