

Untersuchungen über die Volumconstitution einiger Mineralien.

Von

Herrn Director **H. Schröder.**

§. 1. In einer Reihe von Abhandlungen über die Volumtheorie in POGGENDORFF'S Annalen der Physik und Chemie, welche mit fortlaufenden Nummern versehen sind, habe ich die beobachteten Dichtigkeiten oder specifischen Gewichte vieler Elemente und Verbindungen gesammelt, und ihre wahrscheinlichsten Werthe abgeleitet. No. 1 bis 105 findet sich im Bd. 106, S. 226 bis 265; No. 106 bis 197 im Bd. 107, S. 113 bis 147. No. 198 bis 226 im Supplementband VI, S. 58 bis 85. Wo ich neben das Volum eines Körpers eine Nummer einschalte, bezieht sie sich auf die entsprechende Nummer jener Abhandlungen, unter welcher das betreffende Volum abgeleitet ist. Ich bezeichne der Kürze wegen das Molecül mit m , die Dichtigkeit mit s und das Molecularvolum mit v . Als Formeln sind die neueren Molecularformeln ($O = 16$, $C = 12$, $Ca = 40$ u. s. w.) angewendet, und als Moleculargewichte stets diejenigen genommen, welche in dem neuesten Jahresberichte der Chemie zu Grunde gelegt sind. Die theoretischen Betrachtungen, auf welche ich mich zu beziehen habe, findet man loco cit. ausführlich entwickelt.

A. Tremolith und Diopsid (Hornblende und Augit).

§. 2. Die für die Untersuchung der Volumconstitution des Tremoliths und des Diopsids zu beachtenden Beobachtungen sind:

a. Calciummetall = Ca. $m = 40$. $v = 254$ (118 u. 222).

b. Kalk = CaO. $m = 56$. Es ist beobachtet: $s = 3,179$ BOULLAG; $s = 3,161$ KARSTEN; $s = 3,180$ FILHOL; $s = 3,08$ bei $3^{\circ},9$ LE ROGER und DUMAS. Im Mittel $s = 3,150$ und hiemit $v = 17,8$.

c. Periklas u. Bittererde = MgO. $m = 40$. Reguläre Octaëder. Für natürlichen Periklas, der immer etwas eisenhaltig ist, ist $s = 3,75$ SCACCHI; $s = 3,674$ DAMOUR. Für künstlich in Krystallen dargestellten fand EBELMEN $s = 3,636$. Für im Porcellanofen geprühte Magnesia fand H. ROSE $s = 3,644$. Im Platintiegel nur mässig geprühte Magnesia gab noch $s = 3,613$; sie war also schon nahe völlig in Periklas übergegangen.

Mit dem von H. ROSE gemessenen wahrscheinlichsten Werthe ist $v = 11,0$.

d. Kieselsäure als Quarz = SiO₂. $m = 60$. Die Dichtigkeit des Bergkrystalls ist beobachtet $s = 2,652$ bei $3^{\circ},9$ im leeren Raum, LE ROGER u. DUMAS. CH. SAINTE CLAIRE DEVILLE fand $s = 2,642$ bis $2,668$, i. M. $s = 2,656$ bei 4° . THEODOR SCHEERER (P. A. Band 67, 123) hat das specifische Gewicht des reinen Bergkrystalls in 9 auf 3 Ziffern beinahe völlig übereinstimmenden Wägungen zu $s = 2,655$ bei 14° R. bestimmt. F. Graf SCHAFFGORSCH bestimmte für den Quarz (P. A. 68, 154) im Mittel aus vielen Bestimmungen $s = 2,653$ bei 13° R. H. ROSE (P. A. 108, S. 6) fand für Bergkrystall vor und nach dem Glühen $s = 2,65$. Aus allen vorstehenden Beobachtungen ergibt sich für den Quarz übereinstimmend $s = 2,65$ u. $v = 22,6$.

e. Wollastonit = CaO, SiO₂; $m = 116$. Monoklin. $v = 40,4$ (44). Mit Augit nicht isomorph.

f. Enstatit = MgSO₄; $m = 100$. Von DESCLOIZEAUX wegen seines optischen Verhaltens für rhombisch gehalten. Enstatit vom Berge Zdjahr in Mähren ist in der Hauptsache als reine kieselsaure Bittererde zu betrachten, und hat $s = 3,10$ bis $3,13$ i. M. $s = 3,125$ KENNGOTT. EBELMEN hat Magnesia-Pyroxen künstlich dargestellt und fand $s = 3,161$. Auch P. HAUTEFEUILLE stellte ihn künstlich dar und fand $s = 3,11$. Im Mittel ist $s = 3,132$ und $v = 31,9$. Mit HAUTEFEUILLE'S Messung ist $v = 32,2$.

§. 3. Es ist nun hier zunächst bemerkenswerth, dass sich

das Volum des Wollastonits als reine Summe der Volume von Kalk und Quarz ergibt.

$$\text{Vol. CaO} = 17,8 \text{ (§. 2 b.)}$$

$$\text{„ SiO}_2 = 22,6 \text{ (§. 2 d.)}$$

$$\text{Vol. CaO, SiO}_2 = \underline{40,4} \text{ genau wie beobachtet (44).}$$

Ebenso ist das Volum des Eustatits nahe gleich der Summe der Volume von Periklas und Quarz, denn

$$\text{Volum MgO} = 11,0 \text{ (§. 7 c.)}$$

$$\text{SiO}_2 = 22,6 \text{ (§. 2 d.)}$$

$$\underline{33,6.}$$

Beobachtet ist 31,9 bis 32,2, und es ist hier eine kleine relative Contraction nicht zu misskennen, auf die ich an anderer Stelle zurückkommen werde.

§. 4. Tremolith und Strahlstein, welche Hornblendeform haben, ergeben die merkwürdige Thatsache, dass ihr Volum sich sehr nahe als reine Summe der Volume der Componenten, nämlich der Volume von Kalk, Periklas und Quarz herausstellt.

Die hierher gehörigen Beobachtungen sind:

a. Thonerdefrei und eisenfrei ist nur der Tremolith vom St. Gotthardt, in strahligen, farblosen, durchsichtigen Krystallen, welche nach dem Hornblendeprisma deutlich spalten. Er hat nach RAMMELSBURG $s = 2,930$ und die Zusammensetzung $\text{CaO, SiO}_2 + 3\text{MgO, SiO}_2$. Hiefür ist $m = 416$ und $v = 142,6$.

b. RAMMELSBURG hat auch den von BONNSDORFF für die reinste Hornblendevarietät angesprochenen Tremolith von Gulsjö in Wärmland analysirt. Wenn man von $0,84\%$ FeO und $0,14\%$ Fluor absieht, ist die Verbindung $2\text{CaO, SiO}_2 + 5\text{MgO, SiO}_2$; $m = 732$. RAMMELSBURG fand $s = 3,003$ und hiemit $v = 243,8$.

§. 5. In isomorphen Verbindungen sind die gleichartigen Bestandtheile, wie ich l. c. vielfach nachgewiesen habe, mit gleichem Constitutionsvolum enthalten. Setzt man nun in Tremolith das Kalksilicat mit dem Volum 40,4, wie im Wollastonit voraus, so ergibt sich für MgO, SiO_2 aus den beiden Verbindungen in §. 4:

$$\begin{array}{r} \text{aus a. CaO, SiO}_2 + 3\text{MgO, SiO}_2 = 142,6 \\ \text{CaO, SiO}_2 = 40,4 \\ \hline 3\text{MgO, SiO}_2 = 192,2 \end{array}$$

$$\text{aus b. } 2\text{CaO, SiO}_2 + 5\text{MgO, SiO}_2 = 243,8$$

$$2\text{CaO, SiO}_2 = 80,8$$

$$5\text{MgO, SiO}_2 = 163,0$$

$$\text{im Mittel also } 8\text{MgO, SiO}_2 = 102,2 + 163,0 = 265,2$$

$$\text{u. } \text{MgO, SiO}_2 = 33,2$$

das ist aber nach §. 3 das Volum von Periklas + Volum Quarz.

§. 6. Der Diopsid hat die Form des Augits, und ist die Verbindung $\text{CaO, SiO}_2 + \text{MgO, SiO}_2$. Er ist auch seiner Volumconstitution nach vom Strahlstein wesentlich verschieden, denn er enthält das Kalksilicat mit einem Volum, welches demjenigen des Magnesiasilicats sehr nahe steht.

Die hierhergehörigen Beobachtungen sind:

a. Diopsid von Gulsjö in Wärmland ist nach RAMMELSBURG'S Analyse die Verbindung $\text{CaO, SiO}_2 + \text{MgO, SiO}_2$; er enthält nur 0,54% FeO; ist daher sehr rein; $m = 216$; $s = 3,249$ RAMMELSBURG u. hiemit $v = 66,5$.

b. Diopsid von Brasilien von $s = 3,37$ hat nach KUSSIN 1,20% FeO; $v = 64,1$.

c. Im smaragdgrünen, als wesentlicher Gemengtheil des Lherzoliths auftretenden, Diopsid von $s = 3,28$ fand DAMOUR 53,63 SiO₂; 20,37 CaO; 12,48 MgO; 8,52 FeO; 4,07 Al₂O₃ und 1,30 CrO₃. Er ist daher sehr unrein. Sieht man hievon ab, so berechnet sich $v = 65,9$. Das wahrscheinlichste Volum des Diopsids ist das von RAMMELSBURG beobachtete $v = 66,5$.

Man sieht sofort, dass dies etwa das doppelte Volum des aus dem Strahlstein abgeleiteten und aus den Componenten berechneten Volums des Magnesiasilicates ist.

Während daher im Strahlstein von Hornblendeform das CaO mit seinem Volum als Kalk = 17,8 sich findet, ist dasselbe im Diopsid von Augitform mit einem Volum enthalten, welches von dem des Periklases = 11,0 nur wenig verschieden sein kann.

§. 7. Nach Vorstehendem unterscheiden sich Diopsid und Strahlstein oder Augit und Hornblende, welche frei von Eisenoxyd und Thonerde sind, durch die Volumconstitution der darin enthaltenen Kalkerde. Auf die Untersuchung der Volumconstitution der Eisenoxyd-hal-

tigen und Thonerde-haltigen Augite und Hornblenden näher einzugehen, muss ich mir vorbehalten.

Es stimmt das obige Resultat auch mit dem krystallographischen Verhalten überein; denn für die Constitution der echten monoklinometrischen Pyroxene (Augite) ist nach DESCLOIZEAUX ein gewisser grösserer Kalkgehalt von 10 bis 14% nothwendig; wo er fehlt, ist die Krystallform niemals die des Augits.

Die vorstehende Auffassung der Volumconstitution von Augit und Hornblende wird wesentlich unterstützt dadurch, dass sich diejenige des Chrysoliths als eine der letzteren ganz analoge erweist.

B. Chrysolithe.

§. 8. Der Chrysolith, und zwar der Magnesia-Chrysolith oder Olivin, der Tephroit oder Manganchrysolith und der Fayalith oder Eisenchrysolith, und der aus jenen zusammengesetzte Monticellit sind rhombisch isomorph.

Die hiehergehörigen Beobachtungen sind:

a. Weisser Olivin, Magnesiachrysolith, Peridoto bianco, (LEVYS Forsterit) vom Vesuv, Monte Somma, rhombisch krystalisirt, enthält (P. A. 109, 568) nach RAMMELSBURG'S Analyse nur 2,33% FeO, also auf 41 Mol. Mg_2Si nur 1 Mol. Fe_2Si , ist also fast reiner Magnesia-Olivin; $m = 140$; $s = 3,243$ RAMMELSBURG; $v = 43,2$. Mit Rücksicht auf den Eisengehalt, 1 At. auf 41 At. Magnesium und $\text{Fe}_2\text{Si} = 49,3$ gesetzt (§. 9.), berechnet sich noch genauer $v = 43,5$.

b. Für wasserhellen Chrysolith aus der Eifel mit 1% FeO fand TSCHERMAK $s = 3,227$; womit $v = 43,4$ und mit Rücksicht auf den Eisengehalt $v = 43,5$ bis 43,6.

c. Olivin aus dem Serpentin von Snarum in Norwegen, nur 2,39% FeO enthaltend, hat $s = 3,22$ HELLAND (P. A. 148, 330); 1 At. Fe_2Si auf 41 At. Mg_2Si ; $m = 5944$; $v = 1846,0$. At. $\text{Fe}_2\text{Si} = 49,3$ gibt 41 $\text{Mg}_2\text{Si} = 1796,7$ u. $\text{Mg}_2\text{Si} = 43,8$.

d. GENTH analysirte Olivin von Webster, Jackson County, Nordcarolina, in 2 Varietäten; $s = 3,280$ u. $s = 3,252$ i. M. $s = 3,266$ GENTH; im Mittel nach der Analyse enthaltend 49,15 MgO; 0,41 NiO; u. 7,35 FeO; also genähert 12 Mol. Mg_2Si auf 1 Mol. Fe_2Si . Für diese 13 Mol. ist $m = 1884$ u. $v = 576,9$. At. $\text{Fe}_2\text{Si} = 49,3$ bleibt für Mg_2Si das Volum $v = 44,0$.

e. DAMOUR fand für den als Gemengtheil im Lherzolith auftretenden Olivin $v = 3,38$ u. $43,13$ MgO; $13,73$ FeO und $1,60$ MnO. Nimmt man Mangan und Eisen zusammen, so ergeben sich nahe genau $5\text{Mg}_2\text{Si}$ auf $1\text{Fe}_2\text{Si}$, dann ist $m = 904$; und $v = 267,7$, u. für Mg_2Si berechnet sich $v = 43,7$.

f. W. JUNG hat frischen Olivin aus dem Basalt von Unkel bei Oberwinter von $s = 3,19$ untersucht, u. gefunden FeO = $8,63$ NiO = $0,44$ u. MgO = $37,31$. Vernachlässigt man den Nickelgehalt, so kommen $7,8$ Mol. Mg_2Si auf 1 Mol. Fe_2Si . Nun ist $m = 129,6$ u. $v = 406,3$ u. hieraus $\text{Mg}_2\text{Si} = 45,8$.

g. Chrysolith vom Hekla; $s = 3,226$ bei 17° GENTH. Enthält $49,31$ MgO; $6,93$ FeO; $0,32$ NiO. Vernachlässigt man den Nickelgehalt, so kommen $13\text{Mg}_2\text{Si}$ auf $1\text{Fe}_2\text{Si}$. $m = 2024$; $v = 627,5$, also für Mg_2Si $v = 44,5$.

h. Olivin von Syssersk am Ural enthält nach BECK u. HERMAN $43,30$ Mg und $17,52$ FeO. Sonst keine fremden Bestandtheile; $s = 3,39$ bis $3,43$ i. M. $s = 3,41$. Enthält also $4,45$ Mg_2Si auf $1\text{Fe}_2\text{Si}$. $m = 827$; $v = 242,7$ u. hieraus $\text{Mg}_2\text{Si} = 43,5$.

i. Chrysolith, Olivin. Chrysolith von Bolton, Massachusetts, $s = 3,21$ BRUSH, enthielt nach der Analyse von BRUSH $54,44$ MgO, $1,47$ FeO, $0,85$ CaO. Ist also sehr rein. $m = 140$; $v = 43,6$ und mit Rücksicht auf den Eisengehalt $43,8$.

Das Volum von Mg_2Si ist daher zu $43,5$ bis $45,8$ beobachtet. Im Mittel ist $v = 44,0$.

§. 9. Tephroit, Manganchrysolith = Mn_2Si , $m = 202$, hat nach BREITHAUPT $s = 4,06$ bis $4,12$. Im Mittel $s = 4,09$; $v = 49,4$. Er ist mit Kalk und Magnesia immer gemengt vorgekommen.

Die reinste Sorte ist der Tephroit von Stirling Hill in Sparta. $s = 4,1$ BRUSH; enthält nur etwa 4% , FeO, MgO, CaO u. ZnO beigemischt; u. $v = 49,2$. I. M. hat Tephroit das Volum $v = 49,3$.

§. 10. Fayalith, Eisenchrysolith, hat nach DANA $s = 4,11$ bis $4,14$. $m = 202$. $v = 48,8$. Fayalith aus dem Pegmatit der Mourne-mountains in Island enthält nach DELESSE nur $5,07$ MnO u. $0,30$ MgO; ist also sehr rein. $s = 4,006$ DELESSE u. hiemit $v = 50,4$. I. M. $v = 49,6$, das ist gleich dem Volum des Tephroits. Im Mittel ist das Volum von Tephroit u. Fayalith = $49,4$ beobachtet.

§. 11. Monticellit vom Vesuv; isomorph mit Chrysolith, hat nach RAMMELBERG $s = 3,119$ und die Zusammensetzung $\text{Ca}_2\text{Si} + \frac{7}{8}\text{Mg}_2, \frac{1}{8}\text{Fe}_2\text{Si}$; ist also 1 Mol. Ca_2Si in Verbindung mit 1 At. Mol. Chrysolith; $m = 320$; $v = 102,6$.

§. 12. Es ist nun sofort ersichtlich, dass das Volum des Magnesiachrysoliths gleich der Summe der Volume der Componenten, nämlich von Quarz und Periklas, ist; denn hiernach berechnet sich:

$$2 \text{ Vol. Periklas} = 22,0 \text{ (§. 2 c.)}$$

$$\text{Vol. Quarz} = 22,6$$

$$\text{Vol. } 2\text{MgO, SiO}_2 = \underline{44,6}$$

beobachtet ist 43,2 bis 45,8, i. M. 44,0 (§. 8).

§. 13. Für den Eisen- und Manganchrysolith, d. i. für den Fayalith u. Tephroit war $v = 49,1$ (§. 9 u. 10).

Nimmt man auch darin die Kieselsäure als Quarz an, so ergibt sich:

$$2(\text{Fe, Mn})\text{O, SiO}_2 = 49,6$$

$$\text{SiO}_2 = 22,6$$

$$2(\text{Fe, Mn})\text{O} = \underline{27,0}$$

$$(\text{Fe, Mn})\text{O} = 13,5.$$

Es ist dies offenbar das Volum des dem Periklas entsprechenden regulären Eisenoxyduls und Manganoxyduls. Das erstere ist nicht beobachtet. Für das Manganoxydul = MnO , $m = 71$, hat RAMMELBERG beobachtet $s = 5,91$, womit $v = 13,9$, welches Volum vielleicht noch etwas zu gross ist, da das Manganoxydul kaum ohne theilweise höhere Oxydation und dadurch Erniedrigung seiner Dichtigkeit zu erhalten ist.

Die Volume der Chrysolithe ergeben sich daher als Summen der Volume der regulären Oxyde MgO , FeO , MnO und des rhomboëdrischen Quarzes.

§. 14. Für den von RAMMELBERG untersuchten Monticellit vom Vesuv ergibt sich nun:

$$\text{Vol. } \text{Ca}_2\text{Si} + \frac{7}{8}\text{Mg}_2\text{Si} + \frac{1}{8}\text{Fe}_2\text{Si} = 102,6$$

$$\text{ab } \frac{1}{8}\text{Fe}_2\text{Si} = \frac{6,2}{96,4} = \frac{1}{8} \times 49,6$$

$$\text{ab } \frac{7}{8}\text{Mg}_2\text{Si} = 38,5 = \frac{7}{8} \times 44,0$$

$$\text{bleibt Vol. } \text{Ca}_2\text{Si} = \underline{57,9}$$

zieht man hievon Volum Quarz = 27,6 ab, so erhält man

$$2\text{CaO}, \text{SiO}_2 = 57,9$$

$$\text{SiO}_2 = 22,6$$

$$2\text{CaO} = \underline{35,3}$$

$$\text{u. Vol. CaO} = 17,7$$

das ist aber das beobachtete Volum des Kalks, und es ist daher auch der Kalk im Chrysolith mit seinem natürlichen Constitutionsvolum enthalten.

C. Willemit.

§. 15. Willemit = $2\text{ZnO}, \text{SiO}_2$. $m = 222$, ist hexagonal, dem Chrysolith nicht isomorph.

Die Beobachtungen sind:

a. Willemit vom Busbacher Berg bei Stolberg (7. B. 47, 48. P. 1173). Er ist von MONHEIM analysirt und enthält 26,90% SiO_2 ; 72,91 ZnO und 0,35 Fe_2O_3 ; ist daher sehr rein.

Für den krystallisirten fand MONHEIM $s = 4,18$.

Für den dichten $s = 4,02$ bis 4,16.

Hiermit ergibt sich $v = 53,1$ bis 55,2, i. M. = 54,2.

b. Willemit (Troostit) von New Jersey enthält nach HERMANN 26,80% SiO_2 ; 60,07 ZnO; 9,22 MnO; 2,91 MgO, 1,00 Glühverlust. $s = 4,02$; $v = 55,2$. Ist viel weniger rein.

c. Apfelgrüner Willemit von Mine Hill (Sussex, New Jersey) enthält nach MIXTER 66,80 ZnO; 5,73 MnO; 0,06 FeO; eine Spur MgO. $s = 4,16$ MIXTER.

d. Honiggelber, ebendaher, enthält 57,83 ZnO; 12,59 MnO; 0,62 FeO; 1,14 MgO. $s = 4,11$. Ist also ebenfalls viel minder rein.

Der wahrscheinlichste Werth ist der von MONHEIM bestimmte $v = 54,2$.

§. 16. Das Volum des hexagonalen Zinkoxyds ZnO ist sehr übereinstimmend beobachtet zu 14,3. Setzt man das Zinkoxyd mit seinem Volum im Willemit voraus, so ergibt sich

$$2\text{ZnO}, \text{SiO}_2 = 54,2$$

$$2\text{ZnO} = 28,6 = 2 \times 14,3$$

$$\text{für SiO}_2 \text{ der Rest } \underline{25,6}.$$

Es ist dies das Volum des Tridymits, mit welchem die Kieselsäure in vielen Silicaten enthalten ist; worauf ich demnächst zurückkommen werde.

Mannheim, 4. Juni 1873.

(Fortsetzung folgt.)

Bemerkungen über die Tuffbildungen in Süd-Tirol.

Von

Herrn C. Doelter.

Bei meinem vorjährigen Aufenthalte in Süd-Tirol war mir Gelegenheit geboten, die interessante Reihe der älteren und mesozoischen Eruptivgesteine an Ort und Stelle zu besichtigen. Durch die trefflichen Schilderungen RICHTHOFEN'S *, später durch die detaillirten petrographischen und chemischen Untersuchungen TSCHERMAK'S ** und in neuester Zeit LEMBERG'S *** sind diese Gesteine zu den bekanntesten Tirols geworden; einige Beobachtungen, welche sich besonders auf die Tuffbildungen jener Gesteine beziehen, mögen hier in Kürze mitgetheilt werden.

Die Tuffbildungen Süd-Tirols gehören zwei geologisch und petrographisch verschiedenen Gesteinen an. Wir unterscheiden

Quarz-Porphyr tuffe

Augit-Porphyr tuffe.

Die Quarzporphyr tuffe gehören nach aller Wahrscheinlichkeit der Dyas an, sie sind alle gleichzeitig mit dem Grödner Sandstein gebildet, der jetzt von der Mehrzahl der Geologen † zur Dyasformation gerechnet wird. Die Secundärgebilde des Quarzporphyrs sind zumeist Conglomerate und Breccien; Tuffe

* Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe. Gotha, 1860.

** Porphyrgesteine Österreichs, gekrönte Preisschrift. Wien, 1869.

*** Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg. 1872. 2. Heft.

† STESS, Über die Äquivalente des Rothliegenden.

treten nur an wenigen Punkten auf, so bei Seiss und Cartelbratt und im Grödnerthal. RICHTHOFEN hat diese Bildungen sowie die nicht selten zu beobachtenden Übergänge in den Grödner Sandstein genau beschrieben.

Eine viel grössere Ausdehnung als diese Bildungen nehmen die Tuffe des Augitporphyrs ein, welche diesen grossen Theil der klassischen Dolomitgegend Süd-Tirols bedecken.

RICHTHOFEN * unterscheidet zweierlei Tuffbildungen des Augitporphyrs:

- 1) Sedimenttuffe.
- 2) Eruptivtuffe.

TSCHERMAK ** unterscheidet ebenfalls primäre und secundäre Tuffbildungen, erstere sind diejenigen, bei deren Entstehung das Wasser mitgewirkt hat, bevor die Massen völlig fest waren, letztere sind echt klastische Gesteine.

Die Unterscheidung dieser Tuffbildungen ist sehr wichtig, während die Sedimenttuffe von den Eruptivtuffen sehr leicht zu trennen sind, so gehört die Unterscheidung der Eruptivtuffe von den eigentlichen Augitporphyren zu den schwierigsten Aufgaben. Beispielsweise kann man die im oberen Fassathale auftretende Augitporphyrgruppe auführen; RICHTHOFEN betrachtet diese als aus Eruptivtuff bestehend, während späterhin KLIPSTEIN *** dagegen Einwendungen gemacht hat.

Es scheint mir, als hätte Freiherr v. RICHTHOFEN in diesen Punkten den Primärtuffen zu viel Ausdehnung gegeben; besonders am Sasso di Mezzodi an der Padoa-Spitze ist nur wirklicher Augitporphyr zu finden, der allerdings bei der Verwitterung etwas tuffartig aussieht und was durch die hie und da eintretende schalenförmige Absonderung noch bestärkt wird; ein Dünnschliff überzeugt jedoch Jeden, dass man es mit normalem Augitporphyr und nicht mit Tuffen zu thun hat; das dichte, schwarzbraune Gestein enthält nur sehr kleine Augitausscheidungen. Häufig sind bis 2mm im Durchmesser führende Olivinbrocken. Nicht selten führt es Heulandit, wie das Gestein des benachbarten Dria le Palle.

* loc. cit. p. 200.

** loc. cit. p. 147.

*** Beiträge zur geologischen und topographischen Kenntniss der östlichen Alpen. II. Band. 1871.

Unter dem Mikroskop im Dünnschliff wird es unzweifelhaft, dass hier normaler Augitporphyr vorliegt. Unter den ausgeschiedenen Mineralien herrscht der Plagioklas vor, im polarisirten Licht einfarbig erscheinende Durchschnitte, welche man als Sannidine zu deuten hat, sind weit seltener. Augit in blassgelben Durchschnitten ist häufig, Magnetitkörner sind regelmässig in der Grundmasse, welche etwas umgewandelt ist, zerstreut. Olivin findet sich in grössern Körnern.

Eine Analyse dieses Gesteins, welches ich am Fedaja-Pass, in der Nähe der italienischen Grenze sammelte, wurde im Heidelberger Laboratorium von Herrn Epp ausgeführt; dieselbe ergab:

SiO ₂	53,17
Al ₂ O ₃	15,57
Fe ₂ O ₃	8,12
FeO	2,42
CaO	4,88
MgO	4,18
K ₂ O	3,58
Na ₂ O	3,22
H ₂ O	3,31
P ₂ O ₅	1,21
	<hr/>
	99,66.

Bei der Schwierigkeit der Unterscheidung der Primartuffe von den eigentlichen Augitporphyrtuffen dürfte eine Trennung auf geologischen Karten dennoch kaum sehr zweckmässig sein; die verschiedenen Übergänge lassen sich sehr leicht erklären, wenn man auf die Bildungsweise dieser Gesteine zurückkömmt; im Momente der Eruption und während der Erkaltung erlitten die verschiedenen Gesteine mechanische Umwandlungen durch das dampfförmige Eindringen des Wassers, durch die Zerreissung und Zertrümmerung der zähen, geschmolzenen Masse; je nachdem solche Einwirkungen an den einzelnen Punkten stärker oder schwächer waren, blieben die fraglichen Gesteine dem normalen Augitporphyr mehr oder weniger ähnlich.

Ein anderes nicht zu unterschätzendes Moment ist auch die später eintretende Auslaugung der betreffenden Gesteine, welche eben von verschiedenen Punkten ungleich gewirkt hat und dadurch verschiedene Übergänge von Augitporphyr zu ihren Tuffen vorgebracht hat.

Gänzlich getrennt von diesen Primärtuffen sind die Sedimenttuffe, welche erst viel später nach der Erkaltung der Wasser entstanden; diese weite Flächen bedeckenden Bildungen sind sehr genau von RICHTHOFEN beschrieben worden, und haben wir seinen Schilderungen hier nichts hinzuzufügen.

Pietra Verde.

Unter diesem Namen werden von den italienischen Geologen in den Südalpen sehr verschiedenartige Tuffbildungen verstanden; hier sollen nur jene eigenthümlichen Bildungen näher betrachtet werden, welche in Süd-Tirol an zwei Orten im Buchensteiner Thal bei Andraz am Monte Frisolet und in der Nähe von Wenger auftreten. Über ihre mineralogische und chemische Zusammensetzung ist bis jetzt so viel wie gar nichts bekannt. Nach RICHTHOFEN * ist an jedem der beiden genannten Punkte eine senkrechte Verwerfung eines grossen Schichtencomplexes von mehr als 1000' zu betrachten. Die ältere Trias, die Buchensteiner und Wenger Schichten sind an beiden verworfenen Theilen gleichmässig entwickelt; während darüber auf dem tiefen Augitporphyr mit Eruptivtuffen lagert; auf dem höheren jedoch unmittelbar Pietra Verde. Daraus schliesst RICHTHOFEN, dass die Verwerfung mit der Eruption des Augitporphyrs verbunden war und dass die Ablagerung der Pietra Verde auf der Höhe des inselartig erhobenen Theiles gleichzeitig mit der eruptiven Thätigkeit in der Verwerfungsspalte erfolgte; er glaubt, dass die Pietra Verde als ein chemisches Sediment mit Einschluss feiner mechanischer Zersetzungsproducte zu betrachten ist.

Es mag nun allerdings die Ablagerung der Pietra Verde mit der Eruption des Augitporphyrs zusammenfallen, einen mineralogischen Zusammenhang hat dieses Gestein mit dem Augitporphyr und seinen Secundärbildungen, wie dies aus Nachfolgendem ersichtlich sein wird, nicht.

Die dichte, harte, kaum vom Stahl ritzbare Masse von lauchgrüner Farbe, splittrigem Bruch, ist vollkommen homogen. Krysallausscheidungen nicht bemerkbar; oft sind die Gesteine dünnplattig geschichtet, an andern Punkten dagegen wenig oder gar nicht.

* loc. cit. S. 90.

Sehr grosse Ähnlichkeit hat dieses Gestein mit dem Tuffe von Raibl, der nach TSCHERMAK'S * Untersuchung sich als Melaphyrtuff erwies; jedoch gibt die chemische Untersuchung ein ganz verschiedenes Resultat.

Unter dem Mikroskop im Dünnschliff lassen sich Fetzen eines grünen, nicht weiter bestimmbarern Minerals, Bruchstücke von Sanidin, seltener von Plagioklas und einige hervortretende Partien einer das Licht nicht polarisirenden Masse erkennen. Von dem Thudaer Tuff unterscheidet sich das Gestein dadurch, dass in jenem sehr viele Feldspathkrystalle ausgeschieden sind, auch ist das genannte grüne Mineral in jenem viel häufiger.

Da auf dem Wege der mikroskopischen Untersuchung nur wenig Resultate zu erzielen waren, schien die chemische Analyse allein noch irgend einen Aufschluss über die Natur des fraglichen Gesteins zu geben: von mir ausgesuchtes Material vom Monte Frisolet bei dem Dorfe Andraz im Buchensteiner Thal stammend, wurde im Heidelberger Universitätslaboratorium durch gütige Vermittelung des Herrn Assistenten Dr. P. SCHRIDDE analysirt; die Analysen ergaben:

	I.	II.
SiO ₂ . . .	68,95	69,10
Al ₂ O ₃ . . .	10,44	10,50
Fe ₂ O ₃ . . .	1,30	—
FeO . . .	1,82	3,97
CaO . . .	5,07	4,62
MgO . . .	1,47	1,04
K ₂ O . . .	3,96	} 7,15
Na ₂ O . . .	2,14	
H ₂ O . . .	6,60	} 3,23
CO ₂ . . .	3,74	
	<u>99,49</u>	<u>99,61.</u>

Aus dieser Analyse geht hervor, dass wir es hier unmöglich mit einem Augitporphyr oder Melaphyrtuff zu thun haben können, der hohe Kieselsäuregehalt weist jedenfalls auf einen Porphyrtuff hin; in unmittelbarer Nähe von Wengen und Andraz findet sich allerdings gar kein Quarzporphyr, indess ist dennoch die Gegenwart desselben nicht unwahrscheinlich; irgend ein Zu-

* Porphyrgesteine Österreichs, p. 108.

sammenhang mit den Augitporphyren und deren Tuffbildungen scheint mir auch stratigraphisch nicht zu existiren, petrographisch hat die Pietra Verde ebenfalls nichts mit dem Augitporphyrtuff zu thun. Sie als ein chemisches Sediment dahinzustellen, dürfte ebenfalls sehr gewagt sein. Am wahrscheinlichsten bleibt also die Bildung aus Porphy, der hier nicht aufgeschlossen ist, kleinere Partien dieses Quarzporphyrs kommen übrigens an verschiedenen Orten in nicht allzugrosser Entfernung von den genannten beiden Punkten vor.

Nachtrag. Ein Ausflug nach Wengen, welchen ich nach Vollendung dieser Arbeit machte, überzeugte mich, dass die dortige Pietra Verde überhaupt älter als der Augitporphyr ist, mithin nicht aus diesem entstanden sein kann; ich werde darüber später berichten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [1873](#)

Autor(en)/Author(s): Schröder Heinrich Georg Friedrich

Artikel/Article: [Untersuchungen über die Volumconstitution einiger Mineralien 561-574](#)