Untersuchungen über die Volumconstitution einiger Mineralien.

Von

Herrn Director Dr. H. Schröder.

(Fortsetzung.)

L. Apatit, Pyromorphit und Mimetesit.

§. 47. Apatit, Pyromorphit und Mimetesit bilden eine sorgfältig untersuchte hexagonal isomorphe Gruppe. Die hierher gehörigen Beobachtungen sind:

a. Fluorapatit $= Ca\,Fl_2 + 3\,\dot{C}a_3\,\dddot{P}$; m = 1008. Er enthält meist kleine Mengen von Chlor. Für die chlorfreisten Sorten ist gefunden:

Apatit von Cabo de Gata in Spanien; s = 3,235 G. Rose; v = 311,6;
» „ Miask; s = 3,234 G. v. Rath; v = 311,8;
» » Arendal; s = 3,224 G. Rose; v = 312,9;
» » Miask; s = 3,215 Alexejef; v = 313,5;
» » Ehrenfriedersdorf; s = 3,211 G. Rose; v = 313,9;
» vom Ural; s = 3,212 v. Kokscharow; v = 313,2;
» » Gotthardt; s = 3,197 G. Rose; v = 315,4.

Ich nehme als wahrscheinlichsten Werth v = 312.

b. Pyromorphit $= Pb\,Cl_2 + 3\,\dot{P}b_3\,\dddot{P}$; m = 2711. Er enthält meist etwas Kalk beigemengt. Für die kalkfreisten Varietäten ist beobachtet:

Von Zschoppau s = 7,054 G. Rose; v = 384,3;
» „ s = 7,070 Schröder; v = 383,5;
„ Bleistadt, sehr rein, s = 7,009 Kersten; v = 386,8;

von Mies, sehr rein, s = 6,983 Kersten; v = 388,2;
„ Poullaouen s = 7,050 Kersten; v = 384,5;
„ Phenixville, Penns., s = 6,94 Smith; v = 390,6;
„ Ems s = 6,991 Schröder; v = 387,8;
künstliche Krystalle s = 7,008 Manross; v = 386,9.

Ich nehme als wahrscheinlichsten Werth v = 388.

c. Mimetesit, oder Kampylit = $PbCl_2 + 3\dot{P}b_3\dddot{A}s$; m = 2975.

Mimetesit von der Wheatley-Grube, Chester-County, Pennsylvanien erwies sich fast als die reine Verbindung:

s = 7,32 Smith; v = 406,4;
künstl. s = 7,33 Lechartier; v = 405,9.

Kampylit von Coldbeck-Fell, Cumberland hat Rammelsberg untersucht. Nach seiner Analyse enthält er ein Molecül Phosphorbleierz auf 3 Mol. Arsenbleierz; ist also $PbCl_2 + 3\dot{P}b_3\dddot{P} + 3(PbCl_2 + 3\dot{P}b_3\dddot{A}s)$, m = 11636; s = 7,218 Rammelsberg; v = 1612,0. Zieht man für das Phosphorbleierz v = 388 (b) ab, so bleibt für 3 Mol. Arsenbleierz v = 1224, und für ein Molecül v = 408,0, in naher Übereinstimmung mit der Beobachtung von Smith und Lechartier.

Ich nehme als wahrscheinlichsten Werth v = 408.

§. 48. Ich füge auch die Beobachtungen bei, welche für die näheren Componenten dieser Verbindungen, also für CaO; PbO; $CaFl_2$; $CaCl_2$ und $PbCl_2$ gemacht sind:

a. Für Kalk = CaO; m = 56 ist beobachtet v = 17,6 bis 18,2 (§. 2, b).

b. Bleioxyd = PbO; m = 223; rhombisch.
s = 9,209 Karsten; v = 24,2;
s = 9,277 Herapath; v = 24,0;
s = 9,50 Boullay; v = 23,5;
s = 9,361 Filhol; v = 23,8;
s = 9,363 Joule und Playfair; v = 23,8.

c. Flussspath = $CaFl_2$; m = 78; regulär. Kenngott bestimmte das spec. Gew. desselben als Mittel der Wägung von 60 Varietäten zu s = 3,183; v = 24,5 mit den Grenzwerthen s = 3,155 bis 3,199 und v = 24,4 bis 24,7. Künstlich darge-

stelltes $CaFl_2$ gab mir nach wiederholtem scharfem Glühen s = 3,150 Schröder; v = 24,8.

d. Chlorcalcium = $CaCl_2$; m = 111. Für das nach dem Schmelzen erstarrte ist

s = 2,040 Karsten; v = 54,4;
s = 2,205 Schiff; v = 50,3;
s = 2,242 Boullay; v = 49,5;
s = 2,290 Filhol; v = 48,5.

e. Chlorblei = $PbCl_2$; m = 278.

s = 5,78 Schiff; v = 48,1;
s = 5,802 Schabus; v = 47,9;
s = 5,802 Karsten; v = 47,9.

§. 49. Es ist sofort in die Augen fallend, dass die Volume aller näheren Componenten des Apatits, Pyromorphits und Mimetesits in sehr einfachen Verhältnissen zu stehen scheinen, denn in runden Zahlen kann man setzen:

Vol. CaO = 18; Vol. PbO = Vol. $CaFl_2$ = 24; Vol. $CaCl_2$ = Vol. $PbCl_2$ = 48. Es ist kaum ein Zweifel, dass sie mit Volumen im Apatit, Pyromorphit und Mimetesit enthalten sind, welche den direkt beobachteten nahe liegen.

Für den Mimetesit ergibt sich zunächst mit den erwähnten runden Zahlen:

$$\begin{array}{rcl} PbCl_2 + 3\dot{P}b_3\dddot{A}s & = & 408 \text{ (§. 33. c)} \\ \text{ab Vol. } PbCl_2 & = & 48 \\ \hline \text{bleibt Vol. } 3\dot{P}b_3\dddot{A}s & = & 360 \\ \text{und } \dot{P}b_3\dddot{A}s & = & 120 \\ \text{ab } 3PbO & = & 72 = 3 \times 24 \\ \hline \text{bleibt Vol. } As_2O_5 & = & 48. \end{array}$$

Es stellt sich daher für die Arsensäure ebenfalls das Volum 48 heraus, welches zu den Volumen der übrigen Componenten in einfachstem Verhältnisse steht.

Dass dies aber etwa das Volum ist, welches der Arsensäure im Mimetesit wahrscheinlich zukömmt, ergibt sich noch aus einer weiteren Betrachtung.

Paul Groth hat (Pogg. Annal. 137. 421) für die rhombische arsenige Säure As_2O_3, m = 198 bestimmt: s = 4,151 und v = 47,7. Sie hatte sich auf der Halsbrückner Hütte bei Frei-

berg gebildet, und war nicht, wie die gewöhnliche arsenige Säure, theilweise in die reguläre Form paramorphosirt, sondern nach Paul Groth's Messungen in der That dem Weissspiessglanzerz isomorph.

Hiernach hätte im Mimetesit die Arsensäure das Volum 48, welches der arsenigen Säure für sich zukommt; die 5 At. O der Arsensäure im Arseniat wären auf das Volum von 3 At. O der freien arsenigen Säure condensirt.

Es läge zu dieser Auffassung keine hinreichende Berechtigung vor, wenn diese Thatsache allein stände; aber es wiederholt sich ganz Analoges in allen Gruppen. Die Complexion CrO_4 der Chromate ist isoster mit der freien Chromsäure $= CrO_3$; die Complexion WO_4 der Wolframiate mit der freien rhombischen Wolframsäure $= WO_3$ u. s. w.

Da nun ein einfaches Verhältniss der Componentenvolume eine allgemeine Thatsache ist, so hat die gegebene Auffassung mindestens den Vorzug, dass sie eine grosse Reihe von bisher zusammenhanglosen Thatsachen unter einen theoretischen Gesichtspunkt vereinigt.

Ich bin nicht der Meinung, dass die gegebene Auffassung schon die völlig richtige ist; aber ich halte sie doch für eine erste Näherung an die Wahrheit, welche zu weiteren Untersuchungen Anlass und Richtschnur bilden kann.

§. 50. Für das Volum der Phosphorsäure ergibt sich nun nach jener Auffassung aus dem Pyromorphit und dem Apatit:

$$\begin{array}{rl} PbCl_2 + 3\,\dot{P}b_3\,\dddot{\dddot{P}} = & 388; \\ \text{ab } PbCl_2 = & \underline{\;\;48;} \\ 3\,\dot{P}b_3\,\dddot{\dddot{P}} = & 340; \\ \dot{P}b_3\,\dddot{\dddot{P}} = & 113 \text{ bis } 114; \\ \text{ab } 3\,PbO = & \underline{\;\;72 = 3 \times 24} \\ \text{gibt Vol. } P_2O_5 = & 41 \text{ bis } 42; \end{array} \qquad \begin{array}{rl} CaFl_2 + 3\,\dot{C}a_3\,\dddot{\dddot{P}} = & 312 \\ \text{ab } CaFl_2 = & \underline{\;\;24} \\ 3\,\dot{C}a_3\,\dddot{\dddot{P}} = & 288 \\ \dot{C}a_3\,\dddot{\dddot{P}} = & 96 \\ \text{ab } 3\,CaO = & \underline{\;\;54 = 3 \times 18} \\ \text{gibt } P_2O_5 = & 42. \end{array}$$

Auch das Volum 42 für die Phosphorsäure steht in einfachem Verhältnisse zu den übrigen Componentenvolumen.

§. 51. Auch der Chlorapatit weist ein mit allem Erwähnten in Übereinstimmung stehendes Volum nach.

Der Apatit von Snarum in Norwegen, welcher den grössten

Chlorgehalt hat, besteht nach G. Rose sehr nahe aus 2 Mol. Chlorapatit auf 3 Mol. Fluorapatit. Hiefür ist m = 5106.

G. Rose hat beobachtet s = 3,174; also v = 1609.

Zieht man hievon 3 Vol. Fluorapatit = 3 × 312 = 936 ab, so bleibt für 2 Mol. Chlorapatit v = 673, also für ein Molecül Chlorapatit

$$\begin{aligned} Ca\,Cl_2 + 3\,\dot{C}a_3\,\dddot{P} &= 336{,}5 \\ \text{ab } 3\,\dot{C}a_3\,\dddot{P} &= \underline{288} \quad (\S.\ 36) \\ \text{bleibt Vol. } Ca\,Cl_2 &= 48{,}5 \end{aligned}$$

genau wie beobachtet, und im einfachsten Verhältniss zu den übrigen Componentenvolumen. Manross hat für künstlichen Chlorapatit beobachtet s = 3,054, womit, weil m = 1041, sich v = 340,9 ergibt.

§. 52. Noch eine Bemerkung muss ich anreihen. Es wird auffallen, dass das Volum des Fluorcalciums genau beobachtet ist = 24,5, und doch ist es im Apatit = 24 angenommen. Hier ist zu beachten, dass diese Körper nicht in entsprechenden Zuständen verglichen werden. Das Fluorcalcium für sich ist regulär; das Fluorcalcium im Apatit ist hexagonal. Das Volummaass der Componenten einer Verbindung ist aber für verschiedene Krystallformen innerhalb enger Grenzen ein verschiedenes. So hat der reguläre Pyrit = $Fe\,S_2$ das Volum 23,9. Der rhombische Markasit = $Fe\,S_2$ aber hat das Volum 24,7 etwa. Die Complexion $C\,O_3$ der Carbonate hat in den rhombischen Spathen das Volum 22,6, in den rhomboëdrischen Spathen ein etwas grösseres. Der rhombische Schwefel hat das Volum 15,4; der monokline hat das Volum 16,1. So hat die Kieselsäure als Quarz das Volum 22,6; im Olivin vom Volum 44 etwa hat sie, wie aus den §. 12 abgeleiteten Beziehungen hervorgeht, das Volum 22,0 etwa; im Feldspath hat sie das Volum 22,8.

Solche kleine Differenzen rühren davon her, dass die Volume in verschiedenen Krystallisations- und Cohäsions-Zuständen nicht mit dem völlig gleichen Maasse gemessen werden dürfen, um vergleichbar zu sein. Diese kleinen Unterschiede rühren nicht von verschiedenen Condensationszuständen der Elemente her. Ich bin der Meinung, dass die Volumconstitution, d. h. die relative Condensation der Elemente im Quarz, und in der Kieselsäure der Amphibole, der Chrysolithe, des Granats, des Feldspaths, des Disthens u. s. w. die näm-

liche ist. Weil ihre Volume aber in diesen verschieden krystallisirten Körpern nicht in vergleichbaren Zuständen, sowohl in Bezug auf Attractions- oder Druck-Verhältnisse als auf Wärmedilatations-Verhältnisse, gemessen werden, so können diese Volume nicht völlig, sondern nur nahe gleich erscheinen.

Aus einer sehr grossen Summe von übereinstimmenden Thatsachen wird sich die Durchführbarkeit dieser Auffassung ergeben, und das ist ja die einzige Probe, welcher sich irgend eine theoretische Auffassung auf dem Gebiete der Chemie bisher unterziehen lässt.

Es wird noch Vieles erst zu lernen sein, es werden manche den Schlüssel gebende Beobachtungen erst noch abzuwarten sein, ehe die richtige Auffassung für die eine und andere Verbindungsgruppe gelingen kann. Übereinstimmende Resultate liegen mir aber bereits für eine so grosse Zahl der bestbestimmten Verbindungsreihen vor, dass ich wohl hoffen darf, die angewendete Methode, mit der nöthigen Vorsicht und Reserve benützt, werde sich auch noch fernerhin bewähren.

Vorerst werde ich fortfahren, die einfachen Verhältnisse der Componentenvolume für zahlreiche Klassen anderer Mineralverbindungen darzulegen.

§. 53. Nach der in Pogg. An. 73. 123 von Heintz beschriebenen Methode habe ich die Verbindung $PbCl_2 + 3\dot{P}b_3\dddot{P} + H_2O$, m = 2729, dargestellt. Sie ist ein feines weisses Pulver von s = 6,646 bis s = 6,666 i. M. s = 6,656 Schröder; v = 410,0.

Bei vorsichtigem Erhitzen in einem Glasrohre bis zur anfangenden Erweichung des (leicht schmelzbaren) Glases verliert sie nahe, meiner Messung nach nicht ganz, ein Atom H_2O. Die Quantität 5,3800 Gr. der Substanz verlor an Gewicht 0,0333 Gr. Für 1 At. H_2O verlangt die Rechnung 0,0355 Gr. Verlust. Eine merkliche Verflüchtigung von Chlorblei fand nicht statt. Die Substanz wird dabei sehr hart, bleibt aber schneeweiss. Fein gepulvert hatte die so künstlich dargestellte nicht krystallisirte Verbindung von der Formel des Pyromorphits = $PbCl_2 + 3\dot{P}b_3\dddot{P}$ das sp. Gew. s = 6,892 Schröder, womit v = 393,4. Es ist dies sehr nahe die Dichtigkeit des Pyromorphits.

(Fortsetzung folgt.)

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: 1874

Band/Volume: 1874

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

Artikel/Article: Untersuchungen über die Volumconstitution einiger Mineralien. 600-605