

ANNALEN
DER
P H Y S I K
UND
C H E M I E.

D R I T T E R E I H E.

H E R A U S G E G E B E N Z U B E R L I N

V O N

J. C. POGGENDORFF.

D R E I S S I G S T E R B A N D.

N E S T D R E I K U P F E R T A F E L N.

LEIPZIG, 1853.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIOUS BARTH.

VI. *Ueber Pseudomorphosen, nebst Beiträgen zur Charakteristik einiger Arten derselben;*

von *Th. Scheerer.*

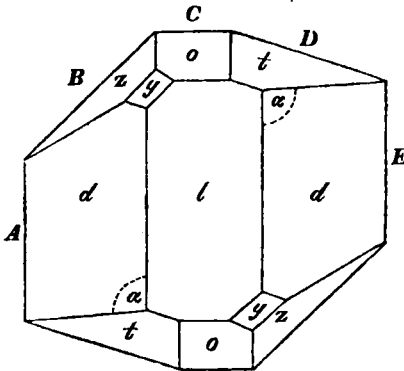
(Fortsetzung.)

Im ersten Theile dieses Aufsatzes (d. Ann. Bd. 89, S. 1) hatte ich unter anderem darauf hingewiesen, wie wünschenswerth es sey, dafs so manche Pseudomorphosen einer näheren Prüfung als bisher unterworfen würden. Besonders hob ich hierbei die zahlreichen Epigenien hervor, welche man ohne hinreichenden Beweis den Speckstein- und Serpentin-Pseudomorphosen beigelegt hat, indem einestheils die chemische Constitution des Specksteins und Serpentin nicht nachgewiesen wurde, anderentheils auch wohl die Krystallform der umgewandelten Substanz keiner schärferen Forschung unterlag. Durch eine erst vor Kurzem beendete Untersuchung einer Epigenie dieser Art, einer sogenannten Speckstein-Pseudomorphose, bin ich im Stande einen neuen Beleg für diese Ansicht beizubringen. Man möge daher entschuldigen, dafs ich die folgenden Beobachtungen, vor der weiteren Verfolgung des Abschnittes über die Paramorphosen, hier ergänzend einschalte.

Schon seit langer Zeit ist mehreren Mineralogen eine eigenthümliche »Speckstein-Pseudomorphose aus dem Zinnstockwerke von Altenberg« bekannt. Einige sehr ausgezeichnete Exemplare derselben befinden sich in der von Werner nachgelassenen Mineraliensammlung, so wie in der methodischen Sammlung der Freiburger Bergakademie. Trotz der zum Theil äufserst scharf ausgebildeten Krystalle, in denen der (sogenannte) Speckstein dieses Vorkommens auftritt, wollte es bisher nicht gelingen, die Form derselben so zu deuten, dafs die Natur des ursprünglichen Minerals mit Sicherheit daraus abstrahirt werden konnte. Am meisten Aehnlichkeit zeigte jene Form unläugbar mit

der des Schwerspath; und man glaubte deshalb darin eine Pseudomorphose von Speckstein nach Schwerspath zu erkennen ¹⁾. Zu einer genaueren Untersuchung dieser Krystalle durch meine Arbeiten über die Talke, Specksteine u. s. w. veranlaßt, fand ich nach sorgfältiger Prüfung einer größeren Anzahl derselben ²⁾, daß ihre Form, wie wohl in einigen ihrer Elemente der Schwerspathform sehr nahe stehend, dennoch im Ganzen von letzterer specifisch verschieden ist. Die hierauf bezüglichen Details sind folgende.

Die Krystalle, von denen einige eine Länge bis gegen $\frac{3}{4}$ Zoll erreichen, tragen in ihrer Gesammtheit einen Flächencomplex an sich, wie



nebenstehende Figur in einer Profil-Projection annähernd zeigt. Die unten angegebenen Winkel wurden, da es den Flächen an Glanz mangelte, mit einem Anlege-Goniometer bestimmt; sie sind in runden Mittelzahlen als Ergebnis zahlreicher Messungen ange-

geben, bei denen Goniometer und Krystall fest eingespannt und die Visirmethode angewendet wurde. Die gestrichenen Buchstaben, wie z. B. d' , bezeichnen die entsprechenden Flächen auf der nicht sichtbaren Seite des Profils. Auf solche Weise wurden gefunden die *Kantenwinkel*

$$d : d' = 77\frac{1}{2}^{\circ} (77^{\circ} - 78^{\circ})$$

$$z : z' = 132^{\circ}$$

$$o : o' = 116\frac{1}{2}^{\circ}$$

$$t : t' = 119^{\circ};$$

1) Breithaupt in Berg- und Hüttenm. Ztg. Jahrg. 1852, S. 189. — Blum's Pseudomorphosen, zweiter Nachtrag, S. 138.

2) Ein schönes Exemplar besitze ich aus der Sammlung meines verstorbenen Schwiegervaters, Berghauptmann Freisleben.

die *ebenen Winkel* zwischen den Kanten

$$A : B = 135^\circ$$

$$B : D = 116\frac{1}{2}^\circ$$

$$D : E = 108\frac{1}{2}^\circ.$$

Da die Fläche *o* mit der Kante *C* nur an wenigen Krystallen vorkam, so konnten namentlich über die Neigung der Kante *C* zu den Kanten *A* und *E* keine genaueren Messungen vorgenommen werden. Nach dem Augenmaafs erschienen sowohl die Kanten zwischen *o* und *z*, sowie zwischen *o* und *t* rechtwinklich auf *C*, als auch *C* rechtwinklich auf *A* und *E*. Betrachtet man demnach diesen ganzen Flächencomplex als dem rhombischen Systeme angehörig, so ergibt sich aus obigen Daten:

$$z = P \text{ (Hemipyramide)}$$

$$y = \bar{P}n \text{ (Hemipyramide)}$$

$$d = \infty P2$$

$$o = P\infty$$

$$t = \bar{P}3 \text{ (Hemipyramide)}$$

$$l = \infty P\infty.$$

Doch scheint an einigen Krystallen, anstatt $\bar{P}3$, die Hemipyramide $\bar{P}2$ vorzukommen, indem in diesem Falle die Winkel α als rechte erscheinen. In Bezug auf die Krystallform des Schwerspaths stellen sich folgende Analogien heraus:

beim Schwerspath:

$$d : d' = \infty \bar{P}2 = 77\frac{1}{2}^\circ \quad . \quad . \quad . \quad 77^\circ 43'$$

$$z : z' = P = 132^\circ \quad . \quad . \quad . \quad 128^\circ 36'$$

$$o : o' = P\infty = 116\frac{1}{2}^\circ \quad . \quad . \quad . \quad 105^\circ 24'$$

Da die meisten Krystalle dieses Minerals so aufgewachsen vorkommen, dafs sich hauptsächlich nur die Flächen *d*, *z* und *l*, oder *d*, *z*, *o* und *l* dem Auge des Beobachters darbieten, so konnte hierdurch der Irrthum entstehen, dafs ihre Form mit der des Schwerspaths identisch sey.

Bezeichnet man die Parameter der Pyramide *P* in der

Haupt-Axe, makrodiagonalen und brachydiagonalen Nebenaxe mit a , b und c ; so ist

$$\text{bei unserem Mineral} \quad a : b : c = 0,619 : 1 : 0,619$$

$$\text{beim Schwerspath} \quad a : b : c = 0,762 : 1 : 0,621.$$

Auch hier ergibt sich also eine merkwürdige Formähnlichkeit, welche sogar darauf hinzudeuten scheint, daß beide Formen auf einander zurückgeführt werden können, indem $\frac{1}{4} \times 0,619 = 0,774$, also ziemlich nahe $= 0,762$. Wäre diese Uebereinstimmung vollkommen, und man bezöge die Form des in Rede stehenden Minerals auf die des Schwerspaths, so erhielten wir:

$$z = \frac{1}{3} P \text{ (Hemipyramide)}$$

$$y = \frac{1}{3} \bar{P}n \text{ (Hemipyramide)}$$

$$d = \infty \bar{P}2$$

$$o = \bar{P}\infty$$

$$t = \frac{1}{3} \bar{P}3 \text{ und } \frac{1}{3} \bar{P}2 \text{ (Hemipyramide)}$$

Doch hat dieses Verhältniß sehr wahrscheinlich nur annähernd seine Richtigkeit, und beide Formen sind specifisch verschieden, wie schon aus der an unserem Minerale auftretenden Hemiëdrie hervorgeht, welche der Schwerspathform ganz fremd ist.

Welchem Minerale gehörte aber jene eigenthümliche Form einst an? An den meisten der mir zu Gebote stehenden Krystalle schien die ursprüngliche Substanz durch das specksteinartige Mineral vollständig verdrängt zu seyn; doch gelang es mir in einigen derselben deutlich erkennbare Reste der ersteren aufzufinden. Ganz besonders war dies an einigen Exemplaren der Fall, welche ich theils durch die Güte meines Freundes Prof. Geinitz erhielt, theils beim Mineralienhändler Klocke in Dresden kaufte. Ferner machte mich zu dieser Zeit mein College Bergrath Reich auf die — bisher von mir unbeachtet gebliebenen — Exemplare des Werner'schen Cabinets aufmerksam, an denen sich das ursprüngliche Mineral in beträchtlicher Menge und zum Theil noch in vollkommener Frische erkennen liefs. In diesem Zustande ist es völlig farblos und durch-

sichtig, glasglänzend und von einer Härte zwischen Apatit und Flußspath. Letzteren ritzt es sehr deutlich. Es besitzt zwei Blätterdurchgänge; doch liefs sich über die Richtung derselben in Bezug auf die Krystallflächen mit hinreichender Genauigkeit nichts entscheiden, da ich gröfsere und vollkommnere Krystalle dieser Bestimmung nicht opfern wollte. Nur so viel gab sich ebenfalls zu erkennen, dafs sie wahrscheinlich einer der Hemipyramiden parallel laufen. Die meisten der äufserlich umgewandelten, innerlich aber noch frischen Krystalle, zeigen in ihrem Kerne eine Zerklüftung, welche das Spalten sehr schwierig macht.

Bei der qualitativen chemischen Untersuchung ergaben sich als Hauptbestandtheile: *Flufssäure*, *Thonerde*, *Kalkerde* und *Wasser*. In sehr geringen Mengen und Spuren, wohl gröfstentheils nur als zufällige Beimischung, traten auferdem noch auf: *Kieselerde*, *Schwefelsäure*, *Eisenoxyd*, *Talkerde* und *Manganoxydul*. Vor dem Löthrohre erhitzt wurde das Mineral, unter Entweichen von Flufssäure und Wasser, undurchsichtig und weifs, ohne die geringste Schmelzbarkeit zu zeigen. Als dasselbe mit ungefähr 4 Gewichtstheilen wasserfreiem kohlensaurem Natron im Platintiegel 20 Min. über der Plattner'schen Gebläselampe stark erhitzt, und als darauf die geschmolzene Masse mit Wasser übergossen wurde, blieb kohlensaurer Kalk frei von Thonerde zurück, während sich die ganze Menge der letzteren nebst Flufssäure in der Lösung befand. Auch durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali, so wie durch blofses Erhitzen mit Schwefelsäure wurde das Mineral leicht aufgeschlossen. Zu einer genauen quantitativen Bestimmung der Bestandtheile desselben war nicht hinreichendes Material vorhanden¹⁾.

Durch die angegebenen Eigenschaften ist das Mineral

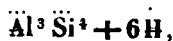
- 1) Durch Aufschliessen einer kleinen Quantität mit kohlensaurem Natron wurde eine, etwa 32,5 Proc. Fluorcalcium entsprechende Menge kohlensäure Kalkerde erhalten. Jedoch war möglicherweise die zum Trocknen des Minerals angewendete Temperatur zu hoch, und daher ein Theil wasserhaltiger Flufssäure entwichen.

als eine neue Species charakterisirt, welche hinsichtlich ihrer chemischen Constitution dem Kryolith und Chiolith am nächsten steht. Indem ich die Benennung *Prosopit* (von *πρόσωπον*, die Maske) für dasselbe in Vorschlag bringe, nehme ich hierbei Bezug auf die Täuschung, in welche die Mineralogen durch sein maskirtes Auftreten versetzt worden sind. Diese Täuschung erstreckt sich aber, wie wir sogleich sehen werden, noch weiter; nicht einmal die pseudomorphe Maske des Minerals besteht aus dem Stoffe — Speckstein, — aus welchem sie zu bestehen scheint?

Die in der Krystallform des *Prosopit* auftretende pseudomorphe Substanz trägt so vollkommen den Habitus eines Specksteins an sich, daß ich eine Bestimmung ihres Gehalts an chemisch gebundenem Wasser für eine fast überflüssige Bestätigung der äußeren Diagnose ansah. Inzwischen wurde ich bald eines anderen belehrt. Das im Wasserbade getrocknete Mineral verlor beim Erhitzen über der Gebläselampe nicht, wie ein normaler Speckstein, ungefähr 2,8 Proc. Wasser, sondern nicht weniger als 13,70 Proc. Außerdem zeigten sich bei näherer Prüfung als Hauptbestandtheile nur Kieselsäure und Thonerde, ohne Spur von Talkerde. Eine von meinem Assistenten Hrn. Rob. Richter vorgenommene quantitative Analyse ergab:

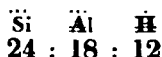
		Sauerstoff
Kieselerde	45,63	23,69
Thonerde	39,89	18,64
Wasser	13,70	12,17
Kalkerde	0,60	0,17
	<hr/> 99,82.	

Die Thonerde enthielt eine geringe Menge Eisenoxyd, welche nicht näher bestimmt wurde. Die Kalkerde dürfte als kohlenaurer Kalk eingemengt seyn. Flußsäure war in keiner erkennbaren Menge vorhanden. Der vermeintliche Speckstein ist also ein ganz normaler *Kaolin* von der, nach Forchhammer, diesem Minerale zukommenden Formel

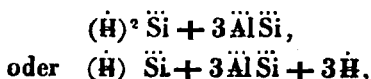


welche

welche ein Sauerstoff-Verhältnifs von



verlangt, und — bei Annahme von basischem Wasser — geschrieben werden kann:



je nachdem 6 At. oder 3 At. Wasser als basisches Wasser betrachtet werden.

So ist denn also aus der Pseudomorphose von »Speckstein nach Schwerspath« eine Pseudomorphose von »Kaolin nach Fluoraluminium-Calcium« geworden. Gewifs Aufforderung genug, um in Zukunft bei ähnlichen Bestimmungen mit größter Vorsicht zu verfahren, und der Entscheidung letzter Instanz — der Chemie — nicht vorbeizugehen.

Der Kaolin tritt in unserer Pseudomorphose mit einem Habitus auf, welcher selbst bei der mikroskopischen Untersuchung nicht zu dem Verdachte Veranlassung giebt, daß man es hier mit einem anderen Minerale als Speckstein zu thun habe. Er besteht, wie der normale Speckstein, aus einer Zusammenhäufung krystallinischer Blättchen, welche stellenweise so groß sind, daß sie ein unbewaffnetes scharfes Auge erkennt. Die Krystalle des mehr oder weniger vollständig in Kaolin veränderten Prosopit sind, bei den von mir untersuchten Exemplaren, auf einem hornsteinartigen, zum Theil selbst in Kaolin umgewandelten Quarzit aufgewachsen, und ganz von blättrigem Eisenglanz bedeckt, bei dessen Loslösung sie erst zum Vorschein kommen. Hier und da werden sie von grünem Flußspath begleitet, der zuweilen mitten in den pseudomorphen Krystallen angetroffen wird und, wenigstens theilweise, ein Zersetzungsproduct oder vielmehr ein Zersetzungsrest aus dem Prosopit zu seyn scheint. Daß der Kaolin ein Zersetzungsproduct des Prosopit sey, ist jedenfalls weniger wahrscheinlich, als denselben als bloße verdrängende Substanz zu betrachten. Es hat den Anschein, daß die einstmalige Solution des

Kaolin, welche die Ursache einer solchen Verdrängungs-Pseudomorphose war, zwischen den Eisenglanzblättern eindrang, und von hier auf die Prosopitkrystalle wirkte, deren Veränderung ganz evident stets von der Oberfläche aus stattfand und sich in verwaschenen Contouren gegen das Innere fortsetzte. Vielleicht ist es diesem Eindringen jener Solution zuzuschreiben, dafs die Blätter des Eisenglanzes oft bunt angelaufen sind, und dafs sich nicht selten zwischen ihnen kleine Partien blättrigen Kaolins befinden. In einem dichteren, meist körnigen Eisenglanze fand ich einige noch völlig unveränderte kleine Krystalle des Prosopit eingewachsen. Sie besitzen starken Glasglanz auf ihren Flächen und würden durch das Reflexionsgoniometer sehr gut mefsbar seyn, wenn sie nicht theils verzerrt ausgebildet, theils beschädigt wären.

Schliesslich komme ich noch einmal auf die Krystallform des Prosopit zurück. Die Aehnlichkeit, welche dieselbe — bei aller Eigenthümlichkeit — mit der des Schwerspaths besitzt, läfst auch eine gewisse Analogie in der chemischen Constitution beider Mineralien vermuthen. In dieser Beziehung dürfte es Berücksichtigung verdienen, dafs eine Verbindung von



eine ähnliche Gruppierung ihrer Elemente besitzt wie



welches auch ausgedrückt werden kann durch



Inzwischen bedarf es noch einer genaueren quantitativen Analyse des Prosopit, um das Verhältnifs seiner Bestandtheile mit Sicherheit festzustellen. Zu einer solchen Analyse werden erfordert: 1) eine Bestimmung seines Wassergehalts; 2) eine Bestimmung seines Fluorgehalts und 3) eine Bestimmung seines Gehaltes an Aluminium und Calcium. Zu jeder dieser Bestimmungen ist, wenn sie mit möglichster Genauigkeit ausgeführt werden soll, eine besondere Quantität des Minerals erforderlich.

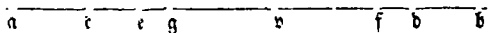
Nach dieser kleinen Abschweifung werde ich in der nächstkommenden Abtheilung mit der Betrachtung der Paramorphosen fortfahren.

(Fortsetzung folgt.)

VII. *Zweiter Beitrag zur Conchylometrie;*
vom Schulrath Dr. J. H. T. Müller zu Wiesbaden

Die in Bd. LXXXI, S. 533 von mir mitgetheilten Untersuchungen über die Windungsgesetze zweier Exemplare von *Goniatites bifer* *Phill. Var. Delphinus. Sandb.* und eines von *Gon. carinatus* *Beyr.* führten sämmtlich auf logarithmische Spiralen. Die beiden ersteren gaben zwei verschiedene übereinstimmende Quotienten, der letztere dagegen nur einen durch alle Windungen hindurch. Bei *Gon. carinatus* war außerdem die Einführung des Naumann'schen Parameters nicht mehr anwendbar, weshalb die successiven Vektoren aus den gemessenen Diametern auf andere Weise abgeleitet werden mußten.

Bei den jetzt folgenden Berechnungen habe ich, gestützt auf jene Erfahrungen, es vorgezogen, die Curven sogleich auf logarithmische Spiralen zu untersuchen, indem sich hier nirgends im Innern ein Kreis zeigte. Außerdem ist auch diesmal



die Berechnung der Vektoren va , vb , vc , vd , .. auf den gemessenen Diametern ab , bc , cd , de , .. aufgegeben worden. Wenn nämlich

$$\frac{va}{vb} = \frac{vb}{vc} = \frac{vc}{vd} = \dots = q$$

ist, so muß auch