

zur Trübung der Kristalle. Eine Umwandlung durch Temperaturerhöhung tritt also auch bei den tetragonalen Mischkristallen nicht auf.

Als besonders eigenartig erwiesen sich Mischkristalle mit 82,3 Mol.-Proz. Bromcarnallit, also beim Übergang zu der pseudotetragonalen Reihe. Die Kristalle sind weniger klar als die übrigen Glieder der Mischungsreihe. Beobachtete Formen (001), (110); meist Streifung auf (110) nach *c*, manchmal auch quer, auf (001) nach den Kanten zu (110). Zwischen gekreuzten Nicols bleiben die Prismenflächen in jeder Lage schimmernd hell, während die Basis isotrop ist und im konvergenten Lichte ein unscharfes positiv-einachsiges Interferenzbild sehen läßt. Beim Dünnschleifen nach (110) traten alsbald deutliche Polarisationsfarben auf. Es ergab sich dabei, daß zwei Lamellen- oder Fasersysteme ungefähr senkrecht zueinander den Kristall aufbauen. Die Fasern löschen im allgemeinen parallel ihrer optisch positiven Längsrichtung aus, indes trat an einigen Stellen schiefe Auslöschung auf. Doppelbrechung schwach. Nach obigem ist wohl anzunehmen, daß Zwillingsbildung nach einer Pyramidenfläche, welche die Achsen unter ca. 45° schneidet, statt hat, während die beiden Individuen aus Lamellen oder Fasern nach der Vertikalachse zusammengesetzt sind.

Beim Erhitzen eines Dünnschliffes nach dem Prisma war kein Anzeichen einer Umwandlung zu beobachten.

III. Die rhombisch-pseudohexagonalen Mischkristalle bis zum Carnallit sind im Habitus dem Carnallit ähnlich. Besonders wurde untersucht, ob beim Erhitzen eine hexagonale Gleichgewichtslage auftreten würde. Nach den Untersuchungen von JOHNSEN¹ ändert der Carnallit sich nicht beim Erhitzen bis zur Zersetzung. Bei den Mischkristallen erhitze ich basische Dünnschliffe und fand nur eine schwache stetige Änderung der Polarisationsstöne, also ebenfalls keine Umwandlung.

Für freundliche Raterteilung bei Anfertigung dieser Arbeit sage ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. F. RINNE-Königsberg i. Pr. (jetzt Kiel) besten Dank.

Zur Symmetrie des Wulfenit.

Von A. Johnsen in Göttingen.

Mit 1 Textfigur.

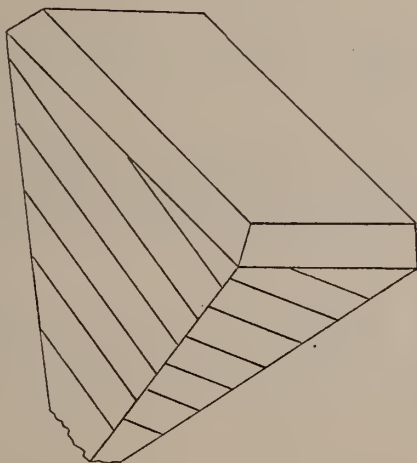
Schon NAUMANN² betonte 1835, daß an Wulfenitkristallen von Berggießhübel i. S. außer der bislang beobachteten Hemiedrie auch Hemimorphie in typischer Weise ausgeprägt sei, und

¹ N. Jahrb. f. Min., etc. 1907. Beil.-Bd. XXIII. p. 253.

² NAUMANN, POGG. Ann. 34. 373. Taf. III Fig. 10. 1835 und 35. 528. 1835.

bildete folgende Kombination ab: $\{111\}$, $\{10\bar{1}\}$, $\{11\bar{1}\}$ klein, $\{31\bar{1}\}$, $\{432\}$. BREITHAUPT¹ reproduziert Wulfenitindividuen obigen Fundorts von der Form $\{111\}$, $\{10\bar{1}\}$. Bei GROTH² findet man Kristalle mit der Ausbildung $\{111\}$, $\{00\bar{1}\}$ dargestellt und die Kombination $\{111\}$, $\{11\bar{1}\}$, $\{430\}$, $\{001\}$, $\{00\bar{1}\}$ (die beiden letzten Flächen gewöhnlich von verschiedener Beschaffenheit) als sehr häufig bezeichnet. Ferner hat ZERRENNER³ hemimorphe Wulfenitkristalle von PRZIBRAM beschrieben: 1. $\{111\}$, $\{22\bar{1}\}$; 2. $\{111\}$, $\{11\bar{1}\}$ ganz schmal, $\{00\bar{1}\}$; 3. $\{110\}$, $\{22\bar{1}\}$, $\{22\bar{1}\}$, $\{00\bar{1}\}$.

Später machte W. E. HIDDEN⁴ hemimorph und hemiedrisch ausgebildete Wulfenitkristalle aus New Mexico bekannt, die dann von CH. A. INGERSOLL⁵ aus den Türkisminen der Jarilla Moun-



tains (Doña Anna County) genauer beschrieben wurden: 1. $\{00\bar{1}\}$, $\{001\}$ kleiner, $\{111\}$, $\{11\bar{1}\}$ kleiner, $\{101\}$, $\{10\bar{1}\}$ kleiner, $\{201\}$, $\{102\}$, $\{10\bar{2}\}$, $\{313\}$, $\{31\bar{3}\}$ kleiner, die beiden letzten je halbfächig; 2. $\{111\}$, $\{11\bar{1}\}$ kleiner, $\{101\}$, $\{10\bar{1}\}$ kleiner, $\{00\bar{1}\}$, $\{001\}$ kleiner; 3. $\{111\}$, $\{11\bar{1}\}$ kleiner, $\{10\bar{1}\}$, $\{101\}$ kleiner, $\{00\bar{1}\}$. Nach B. K. EMERSON⁶ zeigen Wulfenitkristalle von Loudville (Nordamerika) keine Hemiedrie, wohl aber Hemimorphie. Schließlich machte A. PELLOUX⁷ Wulfenit von Gennamari auf

¹ BREITHAUPT, Handb. d. Min. 2. 272. Taf. X Fig. 245. 1841.

² GROTH, Phys. Krist. 411. Fig. 324. Leipzig 1895.

³ ZERRENNER, Min. Mitt. 92. 1874.

⁴ HIDDEN, Zeitschr. f. Krist. 22. 552. 1894. Anm.

⁵ INGERSOLL, ebenda. 23. 330. 1894.

⁶ EMERSON, Bull. U. S. Geol. Surv. 126. 175. Washington 1895.

⁷ PELLOUX, Zeitschr. f. Krist. 35. 500. 1902 (Referat).

Sardinien bekannt: $\{110\}$, $\{111\}$ klein oder fehlend, $\{101\}$ vorherrschend, $\{10\bar{1}\}$ klein oder fehlend, $\{001\}$ und $\{00\bar{1}\}$ mit verschiedener Flächenbeschaffenheit.

Aus obigem scheint sich als Symmetrieklasse des Wulfenit die hemimorphe Tetartoedrie zu ergeben; das Lehrbuch von GROTH führt im Gegensatz zu andern Lehrbüchern den Wulfenit an entsprechender Stelle auf. Zur Beantwortung der Symmetriefrage hat H. TRAUBE¹ Ätzversuche und Prüfung auf Pyroelektrizität unternommen. Das Material stammte von Bleiberg, Prizibram, Arizona. Pyroelektrizität war hier ebensowenig nachzuweisen wie am Scheelit vom Riesengrund und vom Fürstenberge bei Grünhain i. S. Die Ätzung wurde mit HCl, HNO₃, KOH und NaOH verschiedenster Konzentration, am erfolgreichsten mit KOH oder NaOH, bewerkstelligt. Die Ätzfiguren auf $\{001\}$ und $\{00\bar{1}\}$ des Wulfenit entsprachen der pyramidalen Hemiedrie, ebenso diejenigen des Scheelit auf $\{101\}$ und auf „angeschliffenen Flächen des Grundprismas“; auf letzteren entstanden monosymmetrische Trapeze in einer einzigen Stellung, so daß eine nach $\{001\}$ symmetrische Zwillingsbildung hemimorpher Individuen ausgeschlossen erscheint. Im Anschluß hieran bemerkt TRAUBE, daß der hemimorphe Habitus mancher Wulfenitkristalle vielleicht nur eine durch äußere Umstände bedingte Wachstumserscheinung sei.

Einige im hiesigen Institut mit KUNDT'schem sowie mit BÜRKNER'schem Pulvergemenge an Wulfenit von Prizibram, sowie an Scheelit von Traversella vorgenommene Bestäubungsversuche blieben ebenfalls erfolglos. Vielleicht ist das elektrische Leitvermögen jener Substanzen zu groß. Jedenfalls scheint mir die Zugehörigkeit des Wulfenit zur hemimorphen Tetartoedrie sowohl aus den oben beschriebenen Kristalltrachten, als auch besonders aus folgendem hervorzugehen.

Eine Prizibrämer Stufe der hiesigen Sammlung zeigt neben Pyrit (100, 210), Eisenspat ($10\bar{1}1$) und Quarz ($10\bar{1}0$, $10\bar{1}1$, $01\bar{1}1$) erbsenfarbene, bis 0,3 mm lange ($//c$) Wulfenitkristalle der Form $\{001\}$, $\{11\bar{1}\}$, $\{111\}$ sehr schmal, $\{230\}$ sowie zuweilen eine vereinzelt Fläche von $\{101\}$; $\{001\}$ ist rau und matt, die übrigen Flächen sind glänzend; $\{230\}$ tritt wesentlich als einseitige schräge Streifung auf den vier Flächen von $\{11\bar{1}\}$ auf;

	Winkel	gemessen	berechnet ²
	$(11\bar{1}) : (230)$. . .	—	26° 32'
	$(11\bar{1}) : (560)$. . .	—	24° 40'
—	$(11\bar{1}) : (h k o)$. . .	24° 35'	—

¹ TRAUBE, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 10. 457. Taf. IX Fig. 2 u. 3. 1895/96.

² Auf Grund des von DAUBER gegebenen Achsenverhältnisses $c : a = 1.57710$ (Pogg. Ann. 107. 267. 1859).

Die durch Messung erhaltene Winkelgröße stimmt zwar besser mit den Indizes $\{560\}$ als mit $\{230\}$ überein, doch waren die Reflexe zu schlecht, als daß man darauf hin anstatt der gewöhnlichen Form $\{230\}$ die ungewöhnliche $\{560\}$ annehmen dürfte.

Die Kristalle sind nun sämtlich mit demjenigen Ende von \bar{c} aufgewachsen, welches von (001) abgewendet und durch die großen Flächen $\{11\bar{1}\}$ ausgezeichnet ist, und zeigen ferner, wenn man dieses Ende, wie oben geschehen, nach unten richtet, die Streifen von $\{230\}$ auf $\{11\bar{1}\}$ nach rechts abwärts verlaufend (s. Figur); es wurden 13 Kristalle von dieser Art gezählt, während Individuen vom Aussehen des Spiegelbildes nicht vorhanden sind. Diese Beobachtung entspricht der an enantiomorphen Körpern, wie z. B. am Bittersalz, oft festgestellten Tatsache, daß bei der Kristallisation einer Lösung vorherrschend oder ausschließlich (letzteres namentlich bei beträchtlicher Übersättigung) Individuen einer einzigen Art entstehen.

Es darf wohl kaum mehr bezweifelt werden, daß der Wulfenit seinen hemimorphen Habitus nicht bloßen Wachstumsbedingungen verdankt, sondern wirklich der hemimorphen Tetartoedrie angehört. Im Hinblick hierauf ist es vielleicht von Interesse, daß A. DE GRAMONT¹ an dicken Platten des Wulfenit von Arizona optische Erscheinungen beobachtete, die er mit Airyschen Spiralen vergleicht. An 1 mm dicken Täfelchen von Schwarzenbach (Kärnten), Przibram, „Bulgarien“, Tekomah Mine (Utah), Wheatley Mine (Pennsylvania) und Copiapo (Chile) konnte ich kein Drehungsvermögen beobachten.

Als isomorph mit Wulfenit gelten Scheelit, Powellit, Stolzit, ?Reinit, ?Cuprotungstit, vielleicht gehört auch Fergusonit in jene Reihe, denn es ist

$$\angle (111) : (1\bar{1}1) = \begin{cases} 79^\circ 55\frac{1}{2}' \text{ am Scheelit } \text{CaWO}_4 \\ 79^\circ 6' \text{ am Fergusonit } (\text{Y, Er, Ce})(\text{Nb, Ta})\text{O}_4. \end{cases}$$

Auf Grund der chemischen Analogie könnte man es für wahrscheinlich halten, daß alle diese Minerale streng isomorph und mithin wie der Wulfenit hemimorph-tetartoedrisch sind.

¹ A. DE GRAMONT, Bull. Soc. fr. Min. 16. 127. 1893.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [1908](#)

Autor(en)/Author(s): Johnsen Arrien

Artikel/Article: [Zur Symmetrie des Wulfenit. 712-715](#)