

Über Hamlinit von Brasilien.

Von

B. Ježek in Prag.

(Mit 2 Textabbild.)

Vorgelegt am 24. Jänner 1908.

Der Hamlinit ist im J. 1890¹⁾ von Penfield und Hidden von der Herderitfundstätte Stoneham, Maine, als ein neues Mineral beschrieben worden. Die sehr kleinen ditrigonal skalenödrischen, ziemlich unvollkommenen Kristalle waren von den Formen c (0001), r (1011) und f (02 $\bar{2}$ 1) begrenzt.

Aus

$$f(2\bar{2}01) : f_1(02\bar{2}1) = 108^\circ 2'$$

ist das Axenverhältnis

$$a : c = 1 : 1.135$$

berechnet worden.

Das vorhandene Material war für eine quantitative Analyse nicht ausreichend, qualitativ wurde P, Al, F²⁾ und H₂O nachgewiesen.

In größerer Menge ist der Hamlinit im J. 1897 in Oxford County entdeckt und von Penfield³⁾ genauer untersucht, analysiert und die Formel:

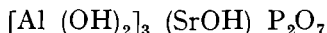


¹⁾ W. E. Hidden and S. L. Penfield, On Hamlinit, a new rhombohedral Mineral from the Herderite locality at Stoneham Me., Americ. Journ. of Science 39, p. 511—513. 1890. Ref. Neues Jahrb. f. Min. 1893, 2, p. 28; Zeitschr. f. Kryst. 20, p. 415.

²⁾ Fluor ist später nicht nachgewiesen worden.

³⁾ S. L. Penfield, Über die chemische Zusammensetzung des Hamlinit und sein Vorkommen mit Bertrandit in Oxford County, Maine, Zeitschr. f. Kryst., 23, p. 588—591.

oder



abgeleitet worden.

Das Sr ist teilweise durch Ba, und OH durch F ersetzt.

Im J. 1903 hat E. Hussak⁴⁾ im Cascelho-von Serra de Congonhas in Diamantina Hamlinit in verhältnismäßig großer Menge zusammen mit titanhaltigen Mineralien gefunden. Außer den schon bekannten Formen hat derselbe ein stumpferes Rhomboeder, dessen Neigung zu *c* (0001) mit 30° 15' gemessen worden ist, sichergestellt.

Nach einer von Florence ausgeführten Analyse ist F und Ba in diesem Hamlinit nicht vorhanden, es sind aber ca 2% Alkalien nachgewiesen worden.

Zu diesen amerikanischen Fundstätten gesellt sich seit 1905 auch eine europäische; R. H. Solly⁵⁾ hat ein neues ditrigonal skalenoedrisches Mineral von Lenggenbach im Binnental entdeckt und unter dem Namen Bowmanit beschrieben. Das Axenverhältnis hat Solly zu:

$$a : c = 1 : 1.1847$$

berechnet.

Schon in einem Referate über die Arbeit Solly's führt Bowman⁶⁾ an, daß es sich um Hamlinit handelt und beschreibt ihn später ausführlicher.⁷⁾ Die Krystalle des binnentaler Hamlinits sind pleochroitisch und meist optisch anomal, indem sie eine Zusammensetzung aus 6 zwei-axigen Sektoren zeigen.

* * *

Herr Hofrat Prof. Dr. K. V r b a hat eine größere Anzahl schöner brasilianischer Hamlinitkrystalle erworben und überließ mir dieses Material zur Untersuchung. Hiefür sowie für das Interesse an dieser Arbeit erlaube ich mir meinem hochverehrten Lehrer bestens zu danken.

Der untersuchte Hamlinit stammt aus der Umgebung von Diamantina in Brasilien, höchstwahrscheinlich aus dem diamantführenden Sande von Serra de Congonhas. Dieser Sand besteht nach Hussak hauptsächlich aus Quarzkörnern, Rutil und titanhaltigen Mineralien und aus Hamlinit, der in ziemlich großer Menge vorhanden ist. In 1 Liter Sand fand Hussak bis 30 g Hamlinit. Ich habe das mir zur Verfügung stehende Material deshalb einer genaueren Untersuchung unterworfen, weil es zum

4) E. Hussak, Über Hamlinit aus diamantführenden Sanden von der Serra de Congonhas bei Diamantina, Minas, Brasilien. Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums, Wien, 19, 1904, p. 85—95.

5) Min. Mag., 1905, 14, 72—82.

6) Zeitschr. f. Kryst., 43, p. 606.

7) H. L. Bowman, On Hamlinite from the Binnenthal, Switzerland. Min. Mag., 1907, 14, p. 389—393.

Studium der kristallographischen und optischen Eigenschaften viel geeigneter war als dasjenige von Penfield und Hussak, die ja ihre Messungen nur als angenäherte bezeichnen.

Die Kristalle dieses Hamlinites waren farblos, weißlich, gelblich, die meisten rosarot gefärbt und durchsichtig oder wenigstens durchscheinend, nur einige trüb bis undurchsichtig. An einigen hafteten kleine Quarzkörner, an einem ein in der Richtung der c -Axe größerer Quarzkristall als der Hamlinit, auf welchem er saß.

Die Gegenwart des Sr und Abwesenheit des Ba haben die Herren Prof. Dr. Braun er und Privatdozent Dr. B. Kužma spektroskopisch nachgewiesen. Herr Dr. Kužma hat auch auf SO_3 ⁸⁾ jedoch mit negativem Erfolge geprüft. Beiden Herren sage ich für ihre Unterstützung besten Dank. Al_2O_3 , SrO und P_2O_5 habe ich nach gewöhnlichen Methoden nachgewiesen.

Von über 100 mehr weniger guten Kristallen habe ich 20 ausgesucht und folgende Formen beobachtet:

$$c (0001) \text{ OR}, r (10\bar{1}1) \text{ R}, f (02\bar{2}1) -2\text{R} \text{ und } n (40\bar{4}1) \text{ 4R}.$$

Das Rhomboeder $n (40\bar{4}1) \text{ 4R}$ ist für den Hamlinit neu.

Die Kristalle waren entweder tafelförmig nach $c (0001)$, oder rhomboedrisch durch Vorwalten von $r (10\bar{1}1)$ und $f (02\bar{2}1)$. Die Basis bildet Trigone, deren Kanten bis 3 mm messen. Die beobachteten Kombinationen sind r/fc oder nur rf ; ein Kristall wies nur das würfelnährliche Grundrhomboeder r auf. An einem Kristalle war das neue steile Rhomboeder $n (40\bar{4}1) \text{ 4R}$ durch eine schmale, ein sehr gutes Signal reflektierende Fläche vertreten.

Die meisten Flächen gaben zum Unterschied von Penfields und Hussaks Material sehr gute, einige sogar vorzügliche Reflexe.

Weil die Signale der r - und f -Flächen die besten waren, habe ich zur Berechnung des Axenverhältnisses 12 Messungen des Winkels $r : f$ verwendet, welche eine Differenz um höchstens 1' zeigten.

Aus

$$r (10\bar{1}1) : f (20\bar{2}1) = 56^\circ 14' \text{ folgt } a : c = 1 : 1.18504.$$

Penfield hat aus

$$f (02\bar{2}1) : f_1 (20\bar{2}1) = 108^\circ 2', a : c = 1 : 1.135$$

abgeleitet.

⁸⁾ Wegen naher Verwandtschaft mit Svanbergit.

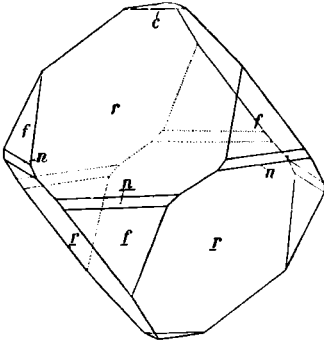


Fig. 1.

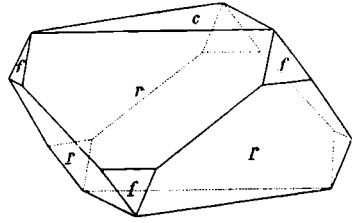


Fig. 2.

In der folgenden Übersicht führe ich die aus meinem und Penfields Axenverhältnisse berechneten und die von Penfield, Hussak und mir gemessenen Winkel an.⁹⁾

| | Berechnet aus $c = 1:185$: | Gemessen Ježek: | Berechnet aus $c = 1:185$: | Gemessen Penfield u. Hidden: | Gemessen Hussak: |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| $c (0001) : r (10\bar{1}1)$ | $53^{\circ}50\frac{1}{3}'$ | $53^{\circ}47'$ | $52^{\circ}40'$ | beiläufig 55° | $53^{\circ}43'$ |
| : $f (02\bar{2}1)$ | $69^{\circ}55\frac{2}{3}'$ | $69^{\circ}56'$ | $69^{\circ}7\frac{1}{2}'$ | $69^{\circ}15' - 70^{\circ}30'$ | $69^{\circ}58'$ |
| : $n (40\bar{4}1)$ | $79^{\circ}38\frac{3}{4}'$ | $79^{\circ}51\frac{1}{2}'$ | $79^{\circ}12'$ | — | — |
| $r (10\bar{1}1) : r^1(\bar{1}101)$ | $88^{\circ}43'$ | $88^{\circ}47'$ | $87^{\circ}2'$ | $88^{\circ}41'$ | $88^{\circ}37'$ |
| : $r (01\bar{1}\bar{1})$ | $91^{\circ}17'$ | $91^{\circ}15\frac{1}{2}'$ | $92^{\circ}58'$ | — | — |
| : $f (02\bar{2}1)$ | $54^{\circ}26'$ | $54^{\circ}25'$ | $54^{\circ}1'$ | $53^{\circ}35' - 54^{\circ}47'$ | — |
| : $f (20\bar{2}\bar{1})$ | — | $*56^{\circ}14'$ | $58^{\circ}12\frac{1}{2}'$ | — | $56^{\circ}18'$ |
| $f (0221) : f_1(\bar{2}021)$ | $108^{\circ}52'$ | $108^{\circ}50'$ | $*108^{\circ}2'$ | $108^{\circ}2' - 109^{\circ}11'$ | — |
| : $f (20\bar{2}\bar{1})$ | $71^{\circ}08'$ | $71^{\circ}07'$ | $71^{\circ}58'$ | — | — |

Man sieht, daß meine und Hussaks Messungen viel besser mit den aus dem neuen Axenverhältnisse berechneten Werten übereinstimmen als mit jenen aus Penfields c -Axe.

Die Basis ist oft mit dreieckigen Erhabenheiten bedeckt, die r - und f -Flächen sehr oft in der Richtung der Kombinationskante $c : r$ gerieft. Auf den Basisflächen einiger Kristalle habe ich dreieckige Ätzfiguren, welche der Symmetrie der ditrigonal-scalenohedriscen Klasse entsprechen,

⁹⁾ Am binnentaler Hamlinite hat Solly gemessen $c : r = 53^{\circ} 50'$, $r : r = 88^{\circ} 43\frac{1}{2}'$ und Bowman $c : r = 53^{\circ} 44' - 55^{\circ} 49'$.

beobachtet. Diese natürlichen Ätzfiguren waren besonders an einem Kristall sehr scharf und sehr tief; künstliche Ätzfiguren hervorzubringen ist mir nicht gelungen.

Die Dichte wurde mittels des Pyknometers wiederholt bestimmt und ergab Grenzwerte 3·201—3·262. Die farblosen und gelblichen Kristalle haben $G = 3·201$, die rosaroten durchsichtigen $G = 3·260$ und die rosa-roten und weißen trüben bis undurchsichtigen $G = 3·262$. Die Härte beträgt etwa 4·5—5, näher an 5.

Der brasilianische Hamlinit ist optisch einaxig, positiv und zeigt keine optischen Anomalien wie jener vom Binnental. Mit dem Abbeschen Refraktometer von Zeiss sind die Brechungsindices für Na-Licht¹⁰⁾ die folgenden:

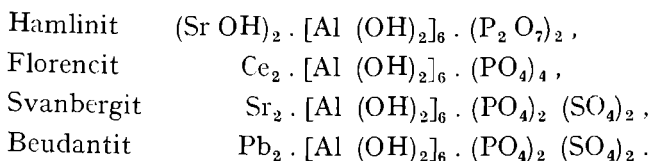
$$\begin{aligned}\omega &= 1·62945 \\ \varepsilon &= 1·63870 \\ \omega - \varepsilon &= 0·00925.\end{aligned}$$

Die Doppelbrechung ist also schwach, was mit den Angaben von Penfield und Hussak übereinstimmt. Einen merklichen Pleochroismus habe ich nicht beobachtet.

Prior¹¹⁾ hält den Hamlinit für ein Glied einer natürlichen Gruppe: Hamlinit, Svanbergit, Plumbogummit, Beudantit und Florencit.

Alle diese Minerale (außer dem Plumbogummit, dessen Kristallform unbekannt ist) sind ditrigonal-skalenoedrisch mit einem sehr ähnlichen Axenverhältnisse, wenn man für den Hamlinit das von mir berechnete annimmt.

Die chemische Zusammensetzung dieser Mineralien wird durch folgende Formeln ausgedrückt:



Die kristallographische Ähnlichkeit der einzelnen Glieder dieser Gruppe ist aus folgender Übersicht ersichtlich:

¹⁰⁾ Als Mittel einigemal wiederholter Messungen aus dem Winkel der Totalreflexion $59^\circ 33\frac{1}{2}'$ für den ordentlichen und $60^\circ 7'$ für den außerordentlichen Strahl. Die Halbkugel des Refraktometers hat $n_D = 1·89$ und das verwendete Monobromnaphthalin $n_D = 1·653$.

¹¹⁾ G. T. Prior, Hamlinit, Florencite, Plumbogummit, Beudantite and Svanbergite as members of a natural group of minerals. *Min. Mag.*, 12, p. 249—254 *Ref. Zeitschr. f. Kryst.*, 36, p. 166; *Neues Jahrb.* 1901, I, p. 360.

| | Axenverhältnis: $r : r$ | | | $f : f$ | $c : r$ |
|------------|-------------------------|---------|-----------|-----------|---------|
| Hamilit | 1·1850 | 88° 43' | 108° 52' | 53° 47', | |
| Florencit | 1·1901 | 88° 56' | 108° 56½' | 53° 57', | |
| Svanbergit | 1·2063 | 89° 25' | 109° 12' | 54° 19½', | |
| Beudantit | 1·1842 | 88° 42' | 108° 51' | 53° 49'. | |

In einer späteren Arbeit ¹²⁾ über die Beziehungen zwischen dem Molekularvolumen und der chemischen Zusammensetzung kristallographisch ähnlicher Mineralien ergänzt Prior die genannte Mineralgruppe durch die Gruppe der ditrigonal-skalenoedrischen Sulphate Alunit-Jarosit.

¹²⁾ G. T. Prior, Note on a connexion between the molecular volume and chemical composition of some crystallographically similar minerals. *Min. Mag.* 13, p. 217—223. Refer. *Neues Jahrb.* 1904, 1., p. 4.