

DIE  
KRYSTALLFORM DES BARYTOCÖLESTINS.

Von

Dr. Edmund F. Neminar.



*(Aus den Mineralogischen Mittheilungen, gesammelt von G. Tschermak 1876.  
Heft I.)*



W I E N.

—  
**ALFRED HÖLDER**

K. K. UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

Rothenthurmstrasse 16.

## VI. Die Krystallform des Barytocölestins.

Von Dr. Edmund F. Neminar.

Als durch die Untersuchungen Thomson's die chemische Zusammensetzung des Barytocölestins von Drummond Island im Eriesee annähernd ermittelt war, zeigte sich nach weiteren Untersuchungen alsbald, dass die einzelnen isomorphen Bestandtheile in keinem constanten Verhältnisse stehen, sondern dass sich die chemische Zusammensetzung bald durch das Vorwalten des Baryumsulphates mehr dem Baryte nähere, bald wieder durch den grösseren Gehalt an Strontiumsulphat mehr dem Cölestin entspreche. Dieser variablen chemischen Zusammensetzung entsprechend schien auch eine Schwankung in krystallographischer Hinsicht sehr wahrscheinlich, da doch bei einzelnen Mineralen die Veränderung der Krystallgestalt durch eine Beimengung isomorpher Körper vollkommen erwiesen ist, und somit hier eine ähnliche Erscheinung erwartet werden durfte.

Durch einzelne Messungen Hugard's an Krystallen vom Eriesee<sup>1)</sup> und vom Binnenthal<sup>2)</sup> in Ober-Wallis (Schweiz) schien sich die Annahme zu bestätigen, indem die Winkel, bald mehr, bald weniger, denen des Baryts oder Cölestins entsprachen, stets aber zwischen diesen beiden Grenzen variirten. A. Breithaupt<sup>3)</sup>, der den Barytocölestin von Jocketa im sächsischen Voigtlande untersuchte, fand zwar eine dem Baryt und Cölestin isomorphe Krystallform, gab jedoch keine Messungen an, und erklärte andererseits, dass der vom Binnenthal bekannte Barytocölestin ein einfacher Baryt, der von der Insel Drummond im Eriesee ein Cölestin sei. Da nun Hugard bei den Messungen seiner Barytocölestine keinerlei chemische Untersuchungen anführt, so erscheint es sehr zweifelhaft, ob seine Messungen wirklich am Barytocölestin ausgeführt sind, oder ob ihm nicht vielmehr in einem Falle vielleicht ein Baryt, im anderen ein Cölestin vorgelegen habe.

Allerdings würde sofort jeder Zweifel beseitigt sein, wenn sich die Untersuchungen Auerbach's<sup>4)</sup> über den so innigen Zusammenhang

---

<sup>1)</sup> Hugard. Étude cristallographique de la strontiane sulfatée et description de plusieurs formes etc. Ann. des Mines (4) XVIII, pag. 3.

<sup>2)</sup> Comptes rendus XLVI, pag. 1263.

<sup>3)</sup> A. Breithaupt, Berg- und Hüttenmännische Zeitung XXIV, 1865, p. 319.

<sup>4)</sup> A. Auerbach, Krystallographische Untersuchung des Cölestins. Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. LIX, 1869.

zwischen isomorpher Beimengung von Baryt zu Cölestin und den dadurch bedingten Winkelschwankungen bestätigt hätten, denn dann würde bei allen früheren Beobachtungen an fraglichen Barytocölestinen, bei denen sich eine Winkelschwankung im gewissen Sinne gezeigt hatte, nothwendig eine Beimengung von Baryumsulphat vorausgesetzt werden müssen. Indessen wies Arzruni<sup>1)</sup> auf das Ecclatanteste nach, dass beim Cölestin gar kein bestimmter Zusammenhang zwischen Winkelschwankungen und isomorphen Beimengungen bestehe, dass ferner Schwankungen in den Winkeln ebensogut durch Beimengung von Calciumsulphat als durch das früher gewöhnlich angenommene Baryumsulphat bedingt werden, indem oft bei Krystallen, deren Winkelschwankungen man direct auf eine Beimengung von Baryumsulphat zurückgeführt hatte, wie z. B. beim Cölestin vom Eriesee, der nach Auerbach so viel Baryum enthalten soll, dass er eigentlich Barytocölestin genannt werden sollte, eine chemische Analyse gar keinen Gehalt an Baryum erwies.

Unter solchen Verhältnissen erscheinen nun auch die wenigen Beobachtungen am Barytocölestin ganz und gar unzuverlässig und eine neue eingehendere Untersuchung um so dringender geboten.

Mit umso grösserer Bereitwilligkeit folgte ich demnach der Aufforderung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Directors Tschermak, an einem ausgezeichnet ausgebildeten Barytocölestin-Krystall von Imfeld im Binnenthale in Ober-Wallis (Schweiz), eine neue Untersuchung vorzunehmen. Für dieses kostbare Material, sowie die lehrreichen Rathschläge, die er mir bei dieser Arbeit zu Theil werden liess, mag es mir gestattet sein, ihm gleich an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen.

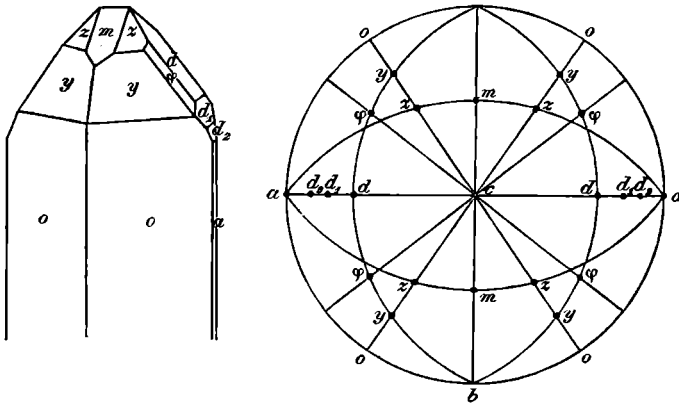
Die, durch die starke Ausbildung zweier Pyramiden nahezu spitzigen, prismatischen Barytocölestin-Krystalle von Imfeld treten in Begleitung von Zinkblende und zahlreichen kleinen, oft langsäulenförmigen Quarzkrystallen im Dolomit auf.

Auf dem mir zu Gebote stehenden Dolomithandstück befand sich leider nur ein einziger grösserer Barytocölestin-Krystall, und so musste denn eine genaue quantitative chemische Analyse, so wünschenswerth dieselbe auch erscheinen mochte, unterbleiben. Um aber jedem Zweifel, ob nicht auch hier etwa der untersuchte Krystall ein Baryt oder ein Cölestin sei, zu begegnen, machte ich genaue spectroscopische Untersuchungen und fand, dass sowohl Baryum als Strontium vorhanden waren. Das den Baryten und Cölestinen sonst häufig als isomorpher Bestandtheil beigemengte Calcium fand ich hier nicht. Bei diesen Untersuchungen, bei denen ich auch auf die Intensität der beiden Spectra besondere Rücksicht nahm, zeigten sich dieselben stets mit nahezu gleicher Intensität, so dass man einigermassen zu der Annahme berechtigt sein könnte, dass das Baryum und Strontium in dem von mir untersuchten Barytocölestin-Krystall in ziemlich äquivalenter Menge vorhanden gewesen sei.

<sup>1)</sup> Arzruni. Ueber den Einfluss isomorpher Beimengungen auf die Krystallgestalt des Cölestins. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Berlin. Bd. XXIV, pag. 484.

Der Barytocölestin-Krystall war deutlich ausgebildet, an den meisten Flächen glänzend, wasserhell mit einem schwach bläulichen Stich.

Im Folgenden gebe ich nun die Abbildung und Projection desselben, mit der Bemerkung, dass alle Flächen bis auf die Längsfläche  $a$  und das Prisma  $m$  messbar waren, und die meisten hievon eine Messung mit ausgezeichneter Sicherheit zuließen.



Was die Aufstellung des Krystalls anlangt, so habe ich die Stellung beibehalten, welche schon durch das nach der Richtung der längsten Axe prävalirende Wachsthum der Krystalle gegeben erscheint. Es ist somit der Krystall so gestellt, dass die längste Axe aufrecht steht.

Die in der Figur angegebenen Flächen sind, wie bereits erwähnt, alle bis auf die Flächen  $a$  und  $m$ , von denen  $a$  sehr schmal und matt,  $m$  rauh und matt ist, messbar, und verhalten sich in ihrer Beschaffenheit folgendermassen:

$o = 110$  — ist stark glänzend und ermöglicht demnach eine sehr genaue Messung, die auch als Fundamental-Messung der Berechnung zu Grunde liegt.

$d = 201$  — glänzend, jedoch etwas rauh und schwach gestreift.

$d_1 = 401$  — glatt und meist stark glänzend.

$d_2 = 601$  — ist ebenfalls glatt, jedoch sehr klein, weil sie aber stark glänzend ist, so war eine Messung möglich.

$a = 100$  — sehr schmal und matt, zur Messung unbrauchbar.

$m = 011$  — stark matt und rauh, somit zur Messung unbrauchbar.

- $z = 111$  — stark glänzend und vollkommen glatt,  $oz$  liess eine sehr genaue Messung zu; wurde somit zur zweiten Fundamental-Messung benützt.
- $y = 221$  — glatt, schwach damascirt.
- $\varphi = 211$  — glatt, jedoch zumeist stark matt, die Messung also nur approximativ.

Die gemessenen und berechneten Winkel sind folgende:

|                          | Gemessen:                          | Berechnet:             |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------|
| $oo = 110 : \bar{110} =$ | $74^{\circ} 54' 30''$              | —                      |
| $oz = 110 : 111 =$       | $44^{\circ} 4' 30''$               | —                      |
| $oy = 110 : 221 =$       | $26^{\circ} 23' 10''$              | $26^{\circ} 26' 59''$  |
| $dy = 201 : 221 =$       | $45^{\circ} 28'$                   | $45^{\circ} 17' 45''$  |
| $d\varphi = 201 : 211 =$ | $25^{\circ} 40' \text{ (appr.)}^1$ | $24^{\circ} 25' 48''$  |
| $y\varphi = 221 : 211 =$ | $20^{\circ} 5' \text{ (appr.)}$    | $20^{\circ} 51' 57''$  |
| $yy = 221 : \bar{221} =$ | $90^{\circ} 52' 30''$              | $90^{\circ} 35' 30''$  |
| $dd = 201 : \bar{201} =$ | $100^{\circ} 35'$                  | $101^{\circ} 25' 40''$ |
| $dd_1 = 201 : 401 =$     | $16^{\circ} 43' 50''$              | $17^{\circ} 2' 20''$   |
| $d_1 d_2 = 401 : 601 =$  | $6^{\circ} 41' 50''$               | $6^{\circ} 59' 30''$   |
| $dd_2 = 201 : 601 =$     | $23^{\circ} 25' 30''$              | $24^{\circ} 1' 50''$   |
| $az = 100 : 111 =$       | —                                  | $55^{\circ} 47' 24''$  |
| $bz = 010 : 111 =$       | —                                  | $64^{\circ} 5' 45''$   |

Das aus den Fundamental-Messungen  $oo = 110 : \bar{110}$  und  $oz = 110 : 111$  berechnete Axenverhältniss ergibt:

$$a : b : c = 0.81992 : 1 : 1.25596.$$

Um nun die Winkelverhältnisse des Barytocölestins mit denen des Baryts und Cölestins vergleichen und die Schwankungen genauer übersehen zu können, sind im Folgenden die als die besten und demnach als zur Berechnung des Verhältnisses der Parameter angeführten Messungen am Baryt und Cölestin mit denen des Barytocölestins zusammengestellt.

|                | $oo$  | $oz$                  | $dd$  |                           |
|----------------|---|-----------------------|---|---------------------------|
| Baryt . .      | $\begin{cases} 74^{\circ} 36' \\ 74^{\circ} 37' 53'' \end{cases}$ | —                     | $\begin{cases} 102^{\circ} 17' \\ 102^{\circ} 20' 57'' \end{cases}$ | (Dana).                   |
| Barytocölestin | $74^{\circ} 54' 30''$   | $44^{\circ} 23' 58''$ | $100^{\circ} 35'$   | (Helmhacker).             |
| Cölestin . .   | $\begin{cases} 75^{\circ} 59' \\ 75^{\circ} 58' \end{cases}$      | $45^{\circ} 19' 56''$ | $\begin{cases} 101^{\circ} 11' \\ 101^{\circ} 23' 30'' \end{cases}$ | (Auerbach).<br>(Arzruni). |

<sup>1)</sup> Die mit (appr.) bezeichneten Winkel sind als approximative Messungen zu betrachten.

Vergleicht man nun diese Messungen, so ergibt sich, dass die Winkel des Barytocölestins durchaus nicht, wie man es bisher annahm, zwischen den Grenzen des Baryts und Cölestins schwanken, sondern dass sie, wie in diesen, so auch in anderen Winkeln oft ganz bedeutend die Grenzen überschreiten.

So ist z. B. beim Barytocölestin der Winkel  $dd$  um mehr als  $1\frac{1}{2}^{\circ}$  kleiner als beim Baryt, während andere Winkel die äusserste Grenze des Cölestins erreichen oder dieselben selbst noch überschreiten. Im Allgemeinen sollten die Winkel des Cölestins als Grenze im positiven, die des Baryts als solche im negativen Sinne mit Rücksicht auf die Winkel des Barytocölestins betrachtet werden.

Nun aber überschreiten die Winkel des Barytocölestins die Grenze des Baryts zumeist noch im negativen Sinne, wie z. B.  $dd$ ,  $zo$ ,  $yy$ , und fallen somit ganz ausserhalb der bestimmten Grenzen, was sich auch, wie wir später sehen werden, beim Axenverhältniss deutlich zeigt. Hieraus ist nun deutlich ersichtlich, dass die Winkel des Barytocölestins durchaus nicht zwischen denen des Baryts und Cölestins schwanken, und dass somit die Annahme, der Barytocölestin sei in krystallographischer Hinsicht zwischen den Baryt und Cölestin zu stellen, eine irrite sei. Allerdings wird man nicht annehmen dürfen, dass die Krystallform des Barytocölestins stets Winkelverhältnisse im vorliegenden Sinne bieten wird, denn da die chemische Zusammensetzung eine variable ist, so ist es leicht erklärlich, dass je nach der chemischen Zusammensetzung auch die Winkelverhältnisse variiren werden, und somit ein Barytocölestin, dessen chemische Zusammensetzung ein anderes Verhältniss der isomorphen Bestandtheile bieten wird, als der von mir untersuchte, auch andere Winkelverhältnisse zeigen muss.

Natürlich werden diese Schwankungen in keinem bestimmten proportionalen Verhältniss zu der isomorphen Beimengung stehen, denn das beweist einerseits das ganze regellose Verhältniss der oben angeführten Winkel des Barytocölestins zu denen des Baryts und Cölestins, andererseits hat schon P. Groth<sup>1)</sup> nachgewiesen, dass sich die Einwirkung der Beimengung einer isomorphen Verbindung auf die drei irrationalen Axen durchaus nicht proportional äussere, und ebenso hat Arzruni<sup>2)</sup> durch Vergleich der Axenverhältnisse von Cölestinen verschiedener Fundorte mit einem variablen Calciumgehalt deutlich nachgewiesen, dass kein einfaches Verhältniss zwischen isomorpher Beimengung und Winkelveränderung herrscht.

Vergleicht man das Axenverhältniss des Barytocölestins mit denen des Baryts und Cölestins, so wird noch deutlicher als beim Vergleich der Winkel seine Beziehung zum Baryt und Cölestin klar werden.

<sup>1)</sup> P. Groth: Beiträge zur Kenntniss der überchlorsauren und übermangansauren Salze. Poggendorf's Annal. Bd. XIII, pag. 193. 1868.

<sup>2)</sup> l. c.

|                  | $a$ | :       | $b$ | : | $c$ |                      |
|------------------|-----|---------|-----|---|-----|----------------------|
| Baryt . . .      | {   | 0·81391 | :   | 1 | :   | 1·31188 (Dauber).    |
|                  |     | 0·81412 | :   | 1 | :   | 1·31575 (Dufrenoy).  |
|                  |     | 0·81456 | :   | 1 | :   | 1·31268 (Quenstedt). |
|                  |     | 0·81459 | :   | 1 | :   | 1·31207 (Dana).      |
| Barytocölestin . | {   | 0·81992 | :   | 1 | :   | 1·25596 (Neminar).   |
|                  |     | 0·76964 | :   | 1 | :   | 1·25506 (Arzruni).   |
| Cölestin . . .   | {   | 0·77895 | :   | 1 | :   | 1·27530 ( " ).       |
|                  |     | 0·78165 | :   | 1 | :   | 1·28468 (Auerbach).  |
|                  |     | 0·78244 | :   | 1 | :   | 1·28415 (Arzruni).   |
|                  |     | 0·78750 | :   | 1 | :   | 1·28300 (Websky).    |

Nach diesem Vergleich, zu dem ich Baryt- und Cölestin-Krystalle wählte, deren Axenverhältnisse sich am meisten dem von mir für den Barytocölestin berechneten näherten, sieht man, dass die Axe  $a$  beim Barytocölestin grösser ist, als die von den Cölestin- und auch Baryt-Krystallen, die Axe  $c$  jedoch innerhalb der Grenzen derselben liegt. Es fällt somit eine Axe innerhalb der Grenzen von Baryt und Cölestin, die andere aber ganz ausserhalb.

Hält man nun das Ergebniss dieses Vergleiches mit dem des Vergleiches der Winkel zwischen Barytocölestin, Baryt und Cölestin zusammen, so gelangt man zu dem Schlusse, dass die Krystallform des Barytocölestins als eine selbstständige, in den Winkelverhältnissen nur von der chemischen Zusammensetzung abhängige und durchaus nicht zwischen Baryt und Cölestin schwankende Krystallform zu betrachten ist.

Wien, Laboratorium des mineralog.-petrogr. Universitäts-Institutes.