

Krystallographische Untersuchung des Cölestins.

Von **A. Auerbach**,

Adjunct der Mineralogie am kais. Berg-Institut zu St. Petersburg.

(Mit 10 Tafeln.)

Nach den Beobachtungen mehrerer Forscher ist es bekannt, daß die Winkel der Cölestin-Krystalle nicht immer constant bleiben, sondern mehr oder weniger schwankend sind. Da der Cölestin selten chemisch rein vorkommt, so werden die Winkelschwankungen der Wirkung der in ihm enthaltenen Beimischungen zugeschrieben.

Nachdem ich eine bedeutente Anzahl Cölestin-Krystalle gemessen, welche ich Dank der Gefälligkeit des Herrn Directors des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes zu Wien, Dr. Tschermak, zur Untersuchung hatte, habe auch ich die Winkelschwankung bemerkt, wie aus nebenstehender Tabelle zu ersehen ist:

Fundort	Winkel		
	mm'	dd'	oo'
Herrengrund (Ung.).	$75^{\circ}50'$	$101^{\circ}11'$	$75^{\circ}59'44''$ ber. $75\ 59$ — gem.
Dornberg (Jena) ...	$75\ 58$ ber. 1) 76 — gem.	$101\ 11$	$75\ 51\ 46$ ber.
Sicilien	$75\ 56$ „	$101\ 11$	$75\ 53\ 42$ „ $75\ 53$ — gem.
Bristol	$76\ 1\ 34''$ ber. $75\ 59$ — gem.	$101\ 10\ 30''$	$75\ 47\ 40$
Pschaw (Oberschl.).	I — — — — II $76\ 1$ — gem.	$101\ 55\ 30$ $101\ 9\ 30$	$75\ 56$ — } gem. $75\ 56$ — }

Dabei gelang es mir, einige interessante Beobachtungen zu machen.

1) Berechnet aus Messungen an der Pyramide $P(z)$.

Aber bevor ich das Resultat meiner Forschungen vorlege, halte ich für nothwendig, einige Erörterungen über die von mir gebrauchte Aufstellung der Krystalle zu machen.

Ich stelle nämlich ¹⁾ einen prismatischen Krystall so auf, daß seine erste optische Mittellinie vertical steht, daß sie also mit der Hauptaxe zusammenfällt. Da aber im Cölestin die erste optische Mittellinie mit der kurzen Diagonale des Spaltungsprisma *mm* zusammenfällt, so wird dieselbe die Hauptaxe, das Spaltungsprisma *mm* das Makrodoma $\bar{P}\infty(011)$, und die Hauptspaltung also nach dem Brachypinakoid $\infty\check{P}\infty(100)$ sein, so daß die gewöhnlichste Combination (Fig. 4) des Cölestins so geschrieben werden muß:

$$\begin{array}{l} \text{Naumann: } \infty P. \infty \check{P}\infty. \bar{P}\infty. 2P\infty \\ \qquad \qquad \qquad o \quad a \quad m \quad d \\ \text{Miller: } \quad 110 \quad 100 \quad 011 \quad 201 \end{array}$$

Aus den hier angeführten Miller'schen Symbolen ersieht man, daß die in seiner Mineralogie angegebenen Formen leicht in die hier gebrauchten verwandelt werden können durch die Überstellung des letzten Gliedes seiner Symbole nach vorn, so daß das Symbol *hkl* in *hkh* verwandelt wird.

Cölestin, der eigentlich schwefelsaures Strontian ist, findet sich, wie oben erwähnt, selten rein, sondern enthält immer mehr oder weniger fremde Bestandtheile, unter denen am häufigsten Baryt vorkommt. Schwefelsaurer Baryt, der eine isomorphe Substanz mit schwefelsaurem Strontian ist, muß im Cölestin nicht als Beimischung, sondern als einen Theil des schwefelsauren Strontian vertretend, vorkommen. Da aber die zwei oben genannten Körper verschiedene Krystallwinkel besitzen, so kann die Gegenwart des Baryts im Cölestin nicht ohne Einfluß auf die Krystallwinkel des letzten sein; und, wie man auch weiter sehen wird, bleibt kein Zweifel daran, daß Baryt gerade den größten Einfluß auf die Winkelschwankungen des Cölestins hat.

In der Natur existiren zwei Mineralspecies, die vollständig isomorph dem Cölestin sind, nämlich: Baryt und Anglesit. Wenn man das Atomvolumen jeder dieser drei Mineralien nimmt, so merkt man,

¹⁾ Vergl. Schrauf: Atlas der Krystallformen. I. Heft. Fig. 5. 1865. Phys. Mineral. II. Bd. p. 288. 1868.

daß der Kantenwinkel oo des Prisma ∞P sich verkehrt proportional dem Atomvolumen des Minerals verändert; d. h. je größer das Atomvolumen, desto kleiner der Winkel oo , nämlich:

	A. V.	oo'
Baryt	= 52,1	74°36' 1)
Anglesit	= 48,1	75 29
Cölestin	= 46,9	75 52

Der Winkel mm des Makrodoma $\bar{P}\infty$ hingegen verändert sich gerade proportional der Größe der Atomvolumen:

	A. V.	mm'
Baryt	= 52,1	78°20'
Anglesit	= 48,1	76 22
Cölestin	= 46,9	75 58

Aber die oben angeführten Winkel vom Cölestin können nicht für die genauen Winkel des reinen Cölestins angenommen werden, denn sie sind an Krystallen gemessen worden, die mehr oder weniger barythaltig sind, und folglich muß auch die Größe des Winkels von dem wahren Werthe abweichen. Die Differenz der Winkel muß, im Verhältniß zum Barytgehalte, folgende sein: Je größer der Barytgehalt, desto kleiner der Winkel oo' und desto größer der Winkel mm' , je kleiner der Barytgehalt, desto größer der Winkel oo' und desto kleiner der Winkel mm' .

Da aber zu wenig Analysen vom reinen krystallisirten Cölestin vorhanden sind, um den Zusammenhang zwischen den Winkeln und der chemischen Zusammensetzung der Krystalle auszuführen, so habe ich meine Beobachtungen mit dem specifischen Gewichte der Krystalle verglichen, das ich an Krystallen bestimmt habe, deren Winkel von mir gemessen worden sind.

Da das specifische Gewicht vom schwefelsauren Baryt 4,53 2) ist, und das des schwefelsauren Strontium = 3,927 3), so muß das specifische Gewicht des Cölestins mit dem Gehalte vom Baryt steigen; also je größer das specifische Gewicht, desto größer muß der Gehalt

1) Elementary Introduction to Mineralogy by the late W. Phillips. New Edition by Brooke and Miller. London, 1852. P. 327.

2) Nach der Bestimmung von H. Rose.

3) Nach der Bestimmung von Manross.

vom Baryt sein, und proportional dem, müssen auch die Winkel variiren.

Aus der unten angeführten Tabelle ersieht man, daß zwischen dem specifischen Gewichte und den Krystallwinkeln vom Cölestin einiger Hauptfundorte ein vortrefflicher Zusammenhang besteht, der vollkommen dem Einflusse des Baryts auf die Winkelschwankung (vergl. vorhergehende Seite) entspricht:

	Sp. Gew.	mm'	oo'
Herrengrund } Bex }	(A) 3,926	75°50'	75°59'44"
Sicilien	(A) 3,959	75 56	75 33 42
	(D) 3,962	75 55 15" 1)	75 52 46
	(K)	75 56 10	75 52 34
Bristol	(A) 3,983	76 1 34	75 47 40

In dieser Tabelle bezeichnen die Buchstaben *D*, *K*, *A* die Beobachtungen von Dauber 1), Kokscharow 2) und mir.

Das specifische Gewicht der Krystalle von Herrengrund stimmt ganz mit dem des reinen Cölestins, welches nach Manroß 3) = 3·927 ist, also kann man auch die Winkel der Herrengrunder Krystalle für die wahren Winkel des reinen Cölestins annehmen, was auch vollkommen mit der Angabe von Manroß stimmt, der den Winkel mm am künstlich bereiteten Krystalle = 75° 49' gemessen hat.

Beim Vergleich der Winkel der Krystalle von Herrengrund und Bex (die einander ziemlich gleich sind) mit den Winkeln der Krystalle anderer Fundorte, ist folgende merkwürdige Erscheinung auffallend:

Daß bei den Krystallen der zwei erstgenannten Fundorte der Winkel mm' kleiner als oo' ist, während die Krystalle aller anderen Fundorte, gleich dem Baryt und Anglesit, den Winkel mm' größer als oo' haben.

Dieser Fall erklärt sich dadurch, daß überhaupt beim reinen Cölestin der Winkel mm' kleiner als oo' ist, und daß nur die Beimischung von Baryterde die Vergrößerung des Winkels mm' veranlaßt.

1) Dauber. Pogg. An. 1850. B. 108. S. 448.

2) Kokscharow. Mater. zur Miner. Rußlands. B. 5. S. 7.

3) Ann Chem Pharm. LXXXII. S. 348.

Wenn man die Winkel der drei isomorphen Mineralien vergleicht, so sieht man, daß die größte Veränderung bei den Winkeln *mm* und *oo* vortritt, daß hingegen der Winkel *dd* sehr wenig verändert wird, also nur der Parameter *b* bedeutende Veränderung erleidet. Daraus folgt, daß der geringe Gehalt vom Baryt im Cölestin nur auf den Parameter *b* und folglich auch nur auf die Winkel *mm* und *oo* Einfluß haben kann; der Winkel *dd* muß aber in allen Krystallen constant bleiben, was auch meine Messungen factisch beweisen.

	<i>dd</i>
Herrengrund	101° 11'
Bex	101 12
Dornberg	101 11
Sicilien	101 11
Bristol	101 10 30"

Aus den hier angegebenen Winkeln sieht man, daß sie alle beinahe unverändert 101° 11' sind.

Wenn man aber jetzt zur früher angeführten Tabelle der Vergleichung des specifischen Gewichtes mit den Krystallwinkeln zurückkehrt, so sieht man, daß bei einer Abnahme des specifischen Gewichtes um 0·02 (vergleiche Sicilien und Bristol) der Winkel *mm* um 5 Minuten kleiner geworden ist, hingegen *oo* größer. Da aber bei den sicilianischen Krystallen, die das specifische Gewicht = 3·959 haben, die Winkel *oo* und *mm* beinahe gleich sind, so müssen die letzten bei Abnahme des specifischen Gewichtes noch um 0·03 ihren Werth soweit ändern, daß *mm* kleiner als *oo* wird.

Wenn man annimmt, daß die untersuchten Krystalle nur aus schwefelsaurem Strontian und Baryt bestehen, und daß folglich auch das specifische Gewicht nur von der Proportion dieser Körper abhängig ist, so wird für den reinen Cölestin der Winkel *mm* ungefähr 75° 50, und *oo* ungefähr 76° berechnet, was vollständig mit den gemessenen Winkeln an den Krystallen von Herrengrund stimmt.

Dieß alles erlaubt desto mehr, die Winkel der Herrengrunder Krystalle für die wahren Winkel des Cölestins anzunehmen. Was aber die Genauigkeit der Winkel anbelangt, so darf man an derselben nicht zweifeln, denn die Herrengrunder Krystalle sind von seltener Schönheit und deren Flächen so glatt und glänzend, daß beim Messen mit dem Reflexionsgoniometer das Fadenkreuz so scharf und

deutlich zu sehen ist, wie es sich überhaupt an Krystallen nicht oft trifft. Sogar das Prisma ∞P , das selten gut ausgebildet ist, wenigstens insoferne, daß man es mit einem Reflexionsgoniometer messen könnte, gab an einigen Krystallen sehr gut das Bild, weshalb es auch mit der möglichsten Genauigkeit gemessen wurde.

Auf den weiter folgenden Seiten will ich eine kurze Monographie des Cölestins einiger Hauptfundorte vorlegen, wobei ich außer der Beschreibung der von mir beobachteten Formen auch die Zusammenstellung aller bis jetzt bekannten Formen und deren Combinationen auszuführen beabsichtige.

Bei der Beschreibung einzelner Localitäten werde ich die Krystallwinkel derjenigen Fundorte anführen, deren Krystalle für selbstständige Typen angenommen werden können.

In der nächstfolgenden Tabelle sind alle die bis jetzt bekannten Krystallformen vom Cölestin zusammengestellt. In der letzten Columne rechts sind die Namen der Autoren hingestellt, von denen die Formen zuerst angegeben worden sind.

Pyramiden der Hauptreihe.

Auf den Figuren	Weiss	Naumann	Miller	
z	$a : b : c$	P	111	Haüy ¹⁾
y	$a : b : 2c$	$2P$	221	Mohs ²⁾
ψ	$a : b : 3c$	$3P$	331	Haüy
χ	$a : b : 4c$	$4P$	441	Miller ³⁾
y^2	$a : b : 6c$	$6P$	661	Websky ⁴⁾
y^3	$a : b : 16c$	$16P$	16, 16. 1.	Jd.

Makropyramiden.

β	$a : \frac{1}{2}b : c$	$2P^2$	124	Lang ⁵⁾
θ	$a : \frac{1}{3}b : c$	$3P^3$	134	Websky
τ	$\frac{1}{3}a : \frac{1}{4}b : c$	$4P^2$	241	Jd.

¹⁾ Traité de Mineralogie seconde Edition 1822. T. II. p. 37.

²⁾ Leicht faßliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreichs. 1836. T. II. S. 126.

³⁾ Elementary Introduction to Mineralogy by Phillips. u. Miller. 1832. p. 317.

⁴⁾ Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. 1837. B. 9. S. 303.

⁵⁾ Sitzungsberichte der Akad. d. Wissensch. z. Wien. 1857. Bd. XXVII. S. 3.

μ	$\frac{1}{2}a : \frac{1}{3}b : c$	$3\bar{P}\frac{3}{2}$	231	Mor. Soret ¹⁾
μ^1	$\frac{1}{3}a : \frac{1}{4}b : c$	$4\bar{P}\frac{4}{3}$	341	Websky
μ^2	$\frac{1}{7}a : \frac{1}{8}b : c$	$8\bar{P}\frac{8}{7}$	781	Jd.
μ^3	$\frac{1}{3}a : \frac{1}{4}b : c$	$24\bar{P}\frac{24}{3}$	23. 24. 1.	Jd.
μ^4	$\frac{2}{3}a : \frac{2}{5}b : c$	$\frac{5}{2}\bar{P}\frac{5}{3}$	352	Jd.
w	$\frac{1}{2}a : \frac{5}{4}b : c$	$\frac{1}{5}\bar{P}\frac{6}{5}$	10. 12. 5.	Jd.

Brachypyramiden.

f	$\frac{1}{4}a : b : c$	$3\bar{P}3$	311	Mohs
g	$\frac{1}{3}a : b : c$	$4\bar{P}4$	411	Jd.
α	$\frac{1}{5}a : b : c$	$5\bar{P}5$	511	Lang
φ^1	$\frac{1}{6}a : \frac{1}{4}b : c$	$6\bar{P}\frac{3}{2}$	641	Websky
φ^2	$\frac{1}{4}a : \frac{1}{5}b : c$	$9\bar{P}\frac{3}{2}$	961	Jd.
φ^3	$\frac{1}{3}a : \frac{1}{4}b : c$	$24\bar{P}\frac{3}{2}$	24. 16. 1.	Jd.
r	$\frac{1}{4}a : \frac{3}{2}b : c$	$\frac{4}{3}\bar{P}2$	423	Jd.
x	$\frac{1}{3}a : \frac{1}{3}b : c$	$3\bar{P}\frac{4}{3}$	331	Miller

Prismen.

σ	$a : b : \infty c$	∞P	110	Haüy
ε	$2a : b : \infty c$	$\infty \bar{P}2$	120	Hugard ²⁾
h	$a : 2b : \infty c$	$\infty P2$	210	Jd.
i	$a : 3b : \infty c$	$\infty P3$	310	Mohs.
v	$a : 5b : \infty c$	$\infty P5$	510	Hugard
ρ	$a : 8b : \infty c$	$\infty P8$	810	Mor. Sor.
ζ	$a : 12b : \infty c$	$\infty P12$	12. 1. 0.	Phillips ³⁾
ξ	$a : \frac{3}{2}b : \infty c$	$\infty \bar{P}\frac{3}{2}$	320	Websky

Makrodomen.

m	$\infty a : b : c$	$\bar{P}\infty$	011	Haüy
u	$\infty a : \frac{1}{2}b : c$	$2\bar{P}\infty$	021	Hugard
p	$\infty a : 2b : c$	$\frac{1}{2}\bar{P}\infty$	012	Websky
t	$\infty a : \frac{2}{3}b : c$	$\frac{3}{2}\bar{P}\infty$	035	Auerbach
u	$\infty a : \frac{3}{4}b : c$	$\frac{4}{3}\bar{P}\infty$	023	Jd.
w	$\infty a : \frac{7}{5}b : c$	$\frac{5}{7}\bar{P}\infty$	057	Jd.
γ	$\infty a : \frac{6}{5}b : c$	$\frac{5}{6}\bar{P}\infty$	056	Jd.

Brachydomen.

k	$a : \infty b : c$	$\dot{P}\infty$	101	Hugard
d	$\frac{1}{2}a : \infty b : c$	$2\dot{P}\infty$	201	Haüy
g	$\frac{1}{3}a : \infty b : c$	$3\dot{P}\infty$	301	Mohs

1) Moricand et Soret. Memoires de la Societé de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. T. 1. 2 Partie 1822.

2) Ann. des Mines. T. XVIII. 1850. p. 3.

3) Elementary Introduction to Mineralogy. W. Phillips. 1837. p. 193.

l	$\frac{1}{4}a : \infty b : c$	$4\bar{P}\infty$	401	Haüy
δ	$\frac{1}{3}a : \infty b : c$	$8\bar{P}\infty$	801	Mor. Soret
e	$\frac{2}{3}a : \infty b : c$	$\frac{4}{3}\bar{P}\infty$	403	Phillips

Basopinakoid.

c	$\infty a : \infty b : c$	$0P$	001	Haüy
-----	---------------------------	------	-----	------

Makropinakoid.

b	$\infty a : b : \infty c$	$\infty\bar{P}\infty$	010	Mor. Soret
-----	---------------------------	-----------------------	-----	------------

Brachypinakoid.

a	$a : \infty b : \infty c$	$\infty\bar{P}\infty$	100	Haüy
-----	---------------------------	-----------------------	-----	------

Von allen oben genannten Formen sind die gewöhnlichsten folgende: ∞P , $\bar{P}\infty$, $2\bar{P}\infty$, $4\bar{P}\infty$, $\infty\bar{P}\infty$, und nicht selten kommen auch P , $2P$ und $3P$ vor. Alle übrigen Formen, deren Anzahl die Mehrheit bildet, kommen verhältnißmäßig selten vor, und einige sind sogar nur an einzelnen Exemplaren bekannt; so sind die Flächen der Makrodomen $\frac{3}{5}\bar{P}\infty$, $\frac{2}{3}\bar{P}\infty$, $\frac{5}{7}\bar{P}\infty$ und $\frac{5}{6}\bar{P}\infty$, bis jetzt sogar ganz unbekannt gewesen, von mir nur an einem Krystall aus Jena beobachtet worden.

In der folgenden Tabelle ist die Zusammenstellung der Zeichen, die von verschiedenen Gelehrten zur Bezeichnung der Formen auf den Figuren gebraucht worden sind. Damit man aus derselben Tabelle auch die von ihnen angewendeten Aufstellungsmethoden der Krystalle sieht, sind bei den Hauptformen zugleich die vollständigen Symbole angeführt. Die verschiedenen Aufstellungsmethoden sind in jeder Columnne mit Ziffern versehen, wobei die gleichen Methoden mit gleichen Ziffern bezeichnet sind.

Auf meinen Figuren	Haüy 1822	Mor. Soret 1822	Phillipps 1837	Levy 1838	Mohs 1839	Hugard 1880	Miller 1852	Websky 1837	Naumann und Kokscharow
III $z(P)$	I $z(B_1^I)$	I $z(B_3^I)$	b	I b_1^I	II $z(P)$	I b_1^I	I $z(111)$	I z	II $z(P)$
y	—	—	—	—	$y(\dot{P}-1)^2$	$i^k \left\{ \begin{matrix} ? \\ i^{m'} \end{matrix} \right.$	y	y	—
ψ	n	—	—	$i(b_1^I b_3^I g_1^I)$	$n(\frac{1}{3}\dot{P}-2)^3$	—	ψ	y^1	n
χ	—	—	—	—	—	—	χ	y^2	—
y_2	—	—	—	—	—	—	—	y^3	—
y_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
β	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Θ	—	—	—	—	—	—	—	Θ	—
τ	—	—	—	—	—	—	—	τ	—
μ	—	x	—	—	—	—	s	μ	—
μ_0	—	—	—	—	—	—	—	μ^0	—
μ_1	—	—	—	—	—	$i^{n'}$	—	μ^1	—
μ_2	—	—	—	—	—	—	π	μ^2	—
μ_3	—	—	—	—	—	—	—	μ^3	—
w	—	—	—	—	—	—	—	w	—
f	—	—	—	—	$f(\dot{P})^3$	—	f	—	—
q	—	—	—	$i \left(\begin{matrix} b_1^I b_3^I g_3^I \\ b_1^I b_3^I g_1^I \end{matrix} \right) ?$	$q(\dot{P})^4$	b^2	q	—	—
α	—	—	—	—	—	—	—	—	—
φ_1	—	—	—	—	—	—	—	φ^1	—
φ_2	—	—	—	—	—	—	—	φ^2	—
φ_3	—	—	—	—	—	—	—	φ^3	—
v	—	—	—	—	—	—	—	v	—
x	—	—	—	—	$o(\dot{P}r)$	—	x	—	—
$o(\infty P)$	$o(1E1)$	$o(1E1)$	c^2	c^1	$o(\dot{P}r)$	c^1	$o(101)$	—	$o(\dot{P}\infty)$

Krystalle von Sicilien.

Von allen Cölestin-Lagerstätten sind am meisten die sicilianischen bekannt. In Sicilien kommt der Cölestin in mehreren Gegenden vor, wie Girgenti, Mazara, La Catolica, St. Cataldo, Riesi ¹⁾, etc. Alle diese Localitäten werde ich als einen Fundort beschreiben, da sie alle ziemlich nahe aneinander liegen und unter gleichen Bedingungen stehen; außerdem kommen auch die Krystalle in gleichen Combinationen vor, und haben beinahe gleiche Winkel. In allen diesen Gegenden kommt der Cölestin in wasserhellen oder weißlichen Krystallen vor, die in Drusen verwachsen und auf gediegenem Schwefel aufgewachsen sind.

Nicht selten sind die Cölestinkrystalle mit kleinen Schwefelkrystallen bedeckt. Das Verwachsen der Krystalle ist meistens unregelmäßig, zuweilen aber strahlig, woher die Drusen eine kugel- oder nierenförmige Gestalt annehmen. Außerdem verwachsen zuweilen die Krystalle auch regelmäßig mit dem Brachypinakoid mit einander, wodurch sie eine büstenförmige Druse bilden. Die Größe der Krystalle ist zuweilen bis 3 c. m. Die Krystalle sind meistens lang, säulenförmig gebildet, wobei sie nach der Hauptaxe lang gezogen sind; aber es kommt auch ein anderer Typus, nämlich tafelförmige Krystalle vor, die durch das Vorwalten des Brachypinakoid $\infty P \infty$ gebildet sind; letztere sind nach der Hauptaxe und Makrodiagonale verzogen, woher die Tafeln beinahe quadratförmig aussehen.

Unter den sicilianischen Cölestinkrystallen sind folgende Combinationen bekannt:

- 1) Naumann $\infty P . 0P$. (Fig. 1.) Hugar d.

$$\begin{array}{ccc} & o & c \\ \text{Miller} & 110 & 001 \end{array}$$

- 2) $\infty P . \bar{P} \infty$ (Fig. 2.)

$$\begin{array}{ccc} & o & m \\ & 110 & 011 \end{array}$$

- 3) $\infty P . \bar{P} \infty . 0P$ (Fig. 3.) Hugar d.

$$\begin{array}{ccc} & o & m & c \\ & 110 & 011 & 001 \end{array}$$

¹⁾ Riepi bei Gust. Leonhard Handw. Topogr. Mineralogie 1843. Wahrscheinlich Druckfehler.

- 4) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty$ (Fig. 4.)
 $\begin{array}{ccc} o & m & d \\ 110 & 011 & 201 \end{array}$
- 5) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty$ (Fig. 5.)
 $\begin{array}{cccc} o & m & d & a \\ 110 & 011 & 201 & 100 \end{array}$
- 6) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . 0P$. Levy.
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & c \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 001 \end{array}$
- 7) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . 2P$ (Fig. 6—7.)
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & y \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 221 \end{array}$
- 8) $\infty P . \infty\bar{P} . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . 2P . 4\bar{P}\frac{2}{3}$ (Fig. 8.) Hugard.
 $\begin{array}{cccccc} o & m & d & a & y & \mu' \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 221 & 341 \end{array}$
- 9) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . 4\bar{P}\frac{2}{3}$ Hugard.
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & \mu' \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 341 \end{array}$
- 10) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . P$ (Fig. 9.) Soret.
 $\begin{array}{cccc} o & m & d & z \\ 110 & 011 & 201 & 111 \end{array}$
- 11) $\infty P . \bar{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . 0P . P$ (Fig. 10.) Soret.
 $\begin{array}{ccccc} o & m & a & c & z \\ 110 & 011 & 100 & 001 & 111 \end{array}$
- 12) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P . 4\dot{P}4$ Levy.
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & z & q \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 111 & 411 \end{array}$
- 13) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P . 4\bar{P}\frac{2}{3}$. Hugard.
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & z & \mu' \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 111 & 341 \end{array}$
- 14) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P . 4\dot{P}4 . 4\bar{P}\frac{2}{3}$ (Fig. 11.) Hugard.
 $\begin{array}{cccccc} o & m & d & a & z & q & \mu' \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 111 & 411 & 341 \end{array}$
- 15) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . P . 0P$. Soret.
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & z & c \\ 110 & 011 & 201 & 111 & 001 \end{array}$
- 16) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P . 0P$ (Fig. 12.) Soret.
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & z & c \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 111 & 001 \end{array}$
- 17) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . 3\bar{P}\frac{2}{3}$. Soret.
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & \mu \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 231 \end{array}$

- 18) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . P . 3P\frac{2}{3}$. Soret.
 $\begin{matrix} o & m & d & a & z & \mu \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 111 & 231 \end{matrix}$
- 19) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . \infty\bar{P}\infty . 0P . P . 2\bar{P}\infty (\frac{2}{3}\bar{P}\infty)$ Soret.
 $\begin{matrix} o & m & d & a & b & c & z & n \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 010 & 001 & 111 & 021 \end{matrix}$
- 20) — $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 8\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . P$. Soret.
 $\begin{matrix} o & m & d & \hat{d} & a & z \\ 110 & 011 & 201 & 801 & 100 & 111 \end{matrix}$
- 21) $\infty P . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Fig. 13.)
 $\begin{matrix} o & d & a \\ 110 & 201 & 100 \end{matrix}$
- 22) $\infty P . 2\check{P}\infty . \bar{P}\infty . \infty\check{P}\infty$
 $\begin{matrix} o & d & m & a \\ 110 & 201 & 011 & 100 \end{matrix}$
- 23) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . 0P$ (Fig. 14.) Soret
 $\begin{matrix} o & m & d & a & c \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 001 \end{matrix}$
- 24) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Fig. 15.)
 $\begin{matrix} o & m & d & l & a \\ 110 & 011 & 201 & 401 & 100 \end{matrix}$
- 25) $\infty P . P\infty . 2\check{P}\infty . \infty\bar{P}2 . \infty\check{P}\infty$ (Fig. 16.) Hugard.
 $\begin{matrix} o & z & d & \varepsilon & a \\ 110 & 111 & 201 & 120 & 100. \end{matrix}$

Da nicht alle Combinationen auf den Zeichnungen angegeben sind, so finde ich es für nothwendig, einige Erörterungen über dieselben zu machen, und zugleich auf die Zeichnungen hinzuweisen, mit denen sie Ähnlichkeit haben. Die Combination 6 ist mit der Fig. 5 gleich, an der nur die Fläche oP fehlt. Die Fläche oP gehört zu den seltenen Flächen an den sicilianischen Krystallen und ist nur durch Levy, so wie Moricand und Soret an einzelnen Krystallen beobachtet worden. Combination 9 ist gleich der, die auf der Fig. 8 abgebildet ist; an der ersten fehlen nur die Flächen y , die der Pyramide $2P$ angehören. Combination 13 ist der Fig. 11 ähnlich, es fehlen ihr nur die Flächen q der Pyramide $4\check{P}4$; mit derselben Fig. 11 hat auch die 12. Combination Ähnlichkeit, der letzten fehlen aber hingegen die Flächen M' der Pyramide $4\bar{P}\frac{2}{3}$. Combination 15 gleicht der Fig. 9, von der sie sich durch die Anwesenheit des Basopinakoid unterscheidet. Combination 17 ist gleich der Combination 9, mit dem Unterschiede, daß in der ersten anstatt der Flächen

der Pyramide $4\bar{P}\frac{4}{3}$, die Flächen der Pyramide $3\bar{P}\frac{3}{2}$, die mit erster in einer Zone liegen, erscheinen; derselbe Unterschied ist auch zwischen den Combinationen 18 und 13. Combination 20 unterscheidet sich von der Fig. 9 nur durch die Anwesenheit des Brachypinakoid $\infty\check{P}\infty$ und der Brachydoma $8\check{P}\infty$, die die Combinationskante zwischen $\infty\check{P}\infty$ und $2\check{P}\infty$ abstumpft und welche nur von Moricand und Soret beobachtet wurde. Combination 19 gleicht der Fig. 12, hat nur, im Vergleiche mit derselben, zwei Flächen mehr, nämlich das Makropinakoid $\infty\bar{P}\infty$, und ein Makrodoma $\frac{5}{2}\bar{P}\infty$, die die Combinationskante $\frac{b}{m}$ abstumpft. Letztere Fläche wurde auch nur von Moricand und Soret beobachtet, und obgleich die von ihnen gemessenen Winkel mehr dem Symbole $\frac{5}{2}\bar{P}\infty$ entsprechen, ist es doch wahrscheinlicher, daß es das Makrodoma $2\bar{P}\infty$ ist, welches, obgleich in den sicilianischen Krystallen selten, überhaupt aber nicht selten vorkommt.

Erster Typus.

Für den ersten Typus, nämlich für die säulenförmigen Krystalle (Fig. 1—12), sind die gewöhnlichsten Combinationen die, welche auf den Fig. 2, 4 und 5 abgebildet sind. Wenn auch nicht so oft, aber doch nicht selten kommt die Combination der Fig. 6 vor; aber Krystalle des gleichen Ansehens habe ich nur unter den Exemplaren aus Mazara und Riesi gefunden. Diese Krystalle sind sehr sonderbar durch ihre scharf pyramidale Ausbildung an den Enden, was vom Vorwalten der Pyramide $2P$ vorkommt. Ganz in derselben Combination findet man auch Krystalle von La Catolica (Fig. 7), aber sie unterscheiden sich sehr von den eben beschriebenen durch das Vorwalten des Makrodoma $\bar{P}\infty$, woher die Krystalle einen ganz anderen Charakter bekommen, wie man es auch aus der Figur ersieht. Auch die Combination 3, die eine der gewöhnlichsten ist, kommt nicht nur in der Ausbildung der Fig. 5, sondern zuweilen auch ausgebildet vor, nämlich, daß nicht mm , sondern dd vorherrscht, wie es der gewöhnlichste Fall bei den Krystallen von Bex (Fig. 31) ist.

Außer der Pyramide $2P$ habe ich keine andere Pyramide beobachtet, und die übrigen hier angegebenen sind aus den Beschreibungen

gen des Cölestins von Moricand und Soret 1), Levy 2) und Hugard 3) entnommen.

Hugard, der in seiner „Étude Crystallographique de la Strontian sulfatée“ 11 neue Flächen beschreibt, gibt für die sicilianischen Krystalle folgende vier Pyramiden 4) an: $b^{\frac{1}{2}}$, b^2 , $i^h = (b^1 b^{\frac{3}{4}} g^{\frac{3}{4}})$ und $i^k = (b^1 b^{\frac{3}{4}} b^{\frac{7}{8}})$; aus diesen vier Formen sind die letzten drei von ihm als neu beobachtete beschrieben; aber, wie man weiter sehen wird, gehören die Flächen i^k der schon längst bekannten Pyramide $2P$ an. Er sagt selber in seiner Beschreibung, daß die Fläche i^k mit der Fläche $e^1(o)$ eine Kante bildet, die rechtwinkelig zu der Kante $\frac{e^1}{e^1} \left(\frac{o}{o} \right)$ und der Combinationskante $\frac{e^1}{p} \left(\frac{o}{a} \right)$ geht; daraus folgt also, daß die Fläche i^k in der Zone $\frac{e^1}{h^1} \left(\frac{o}{c} \right)$ liegt; außerdem gibt er sie 5) in der Zone $\frac{a^2}{g^1} \left(\frac{d}{b} \right)$ an; für solch eine Fläche wird das Symbol $b^1 b^{\frac{1}{3}} g^{\frac{1}{2}}$ oder $\check{P}2$ berechnet, was bei meiner Aufstellung des Krystals die Pyramide $2P$ oder nach Levy $b^{\frac{1}{4}}$ sein wird. Außerdem entsprechen auch die von ihm gemessenen Combinationswinkel der Fläche i^k vollständig dem Symbole $2P$, nämlich:

Gemessen v. Hugard.	Berechnet nach Auerbach.	Miller.
$i^k M = 39^\circ 13'$	$ym = 37^\circ 56' 16''$	$ym =$
$i^k e' = 26 \text{ —}$	$yo = 26 \ 48 \ 22$	$yo = 26^\circ 48'$
$i^k i^k = 68 \text{ —}$	$yy' = 66 \ 34 \ 38$	$yy' = 66 \ 34$
$i^k i^k = 89 \ 25$	$yy'' = 89 \ 28 \ 24$	$yy'' = 89 \ 30$

Auch der Fläche $i^h(\mu^1)$ gibt er kein richtiges Symbol, indem er sie als $(b^1 b^{\frac{3}{4}} g^{\frac{3}{4}})$ oder $(b^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{4}} g^{\frac{1}{4}})$ bezeichnet, was die Pyramide $\frac{1}{8} \check{P}7(718)$ sein würde.

1) Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. T. 1, 2 Part 1822.

2) Description d'une Collection de Minéraux etc. par Levy. Londres, 1838.

3) Annales des Mines. T. XVIII. p. 3. 1850.

4) In der Aufstellung der Krystalle nimmt er die Hauptspaltung für die Basis und das Spaltungsprisma für das verliedete Hauptprisma.

5) Vergl. seine Zeichnung f. 16—17. p. 1. Ann. des Min. T. 18.

Aus den von ihm gemessenen Winkeln

$$i^h(\rho') : M(m) = 44^\circ 55'$$

$$i^h(\rho') : e'(o) = 18 \ 50$$

und der angegebenen Zone $\frac{e^1}{M} \left(\frac{o}{m} \right)$, in der sich die Fläche befindet,

wird das Symbol $\frac{4}{3}\check{P}4(413)$ oder nach Levy $(b^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{5}} g^{\frac{1}{3}})$ (abgesehen von seiner Aufstellungsweise), berechnet.

Die oben erwähnten Flächen sind von Hugard an Krystallen von La Catolica beobachtet worden.

Soret und Moricand beschreiben einige Combinationen vom Cölestin, von denen einige den von Hugard beschriebenen ähnlich sind, mit dem Unterschiede, daß die Flächen der Pyramide $4\bar{P}\frac{4}{3}$ durch andere Pyramiden-Flächen vertreten werden, die mit ersteren in einer Zone liegen, aber verschieden geneigt sind gegen das Prisma $\infty P(o)$. Der von Soret gemessene Winkel Mo ist $= 35^\circ 18'$, aus welchem das Symbol $3\bar{P}\frac{3}{2}(231)$ berechnet wird.

Außerdem beschreiben sie ein sehr seltenes Brachydoma, das mit dem Brachypinakoid $\infty\check{P}\infty$ den Winkel $11^\circ 32'$ bildet, und welchem das Symbol $8\check{P}\infty$ entspricht.

Unter den Combinationen, die von Soret und Moricand beschrieben sind, ist eine sehr interessant durch das Zusammen-Vorkommen aller drei Pinakoide. Das Basopinakoid und Makropinakoid kommen überhaupt sehr selten im Cölestin vor, desto seltener treffen sie alle zusammen. Zu derselben Combination gehört ein Makrodoma, dem sie das Symbol $\frac{5}{2}G\frac{5}{2}$ oder $\frac{5}{2}\bar{P}\infty(052)$ geben, aber, wie es schon früher gesagt wurde, ist es wahrscheinlicher, daß es das Makrodoma mit dem Symbol $2\check{P}\infty(021)$ sein wird, obgleich die von ihnen gemessenen Winkel:

$$tM(nm) = 23^\circ 17'$$

$$tk(nb) = 28 \ 57$$

$$kM(mb) = 52 \ 19$$

mehr dem von ihnen angegebenen Symbole entsprechen.

Die von Levy beschriebenen Combinationen enthalten nichts besonderes; ich will nur in folgenden Worten auf den Fehler hinweisen, den ich bei einer seiner Cölestin-Combinationen bemerkte.

Die in der Zone $\frac{o}{d}$ liegende Pyramide, die ich in der aus seinem Werke entnommenen Combination 12 durch das Symbol $4\check{P}4$ bezeichnet habe, ist bei ihm (durch einen Druckfehler?) im Text und im Atlas verschieden bezeichnet: im ersten durch $(b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{4}} g^{\frac{1}{3}})$ und im letzten durch $(b^1 b^{\frac{1}{2}} g^{\frac{1}{4}})$. Aber weder das Eine noch das Andere kann richtig sein, denn diese Symbole entsprechen beide nicht der Zone $\frac{o}{d}$, und es ist höchst wahrscheinlich, daß es die Pyramide $4\check{P}4$, die auch später von Hugard beobachtet wurde, sein muß.

Zweiter Typus.

Die Krystalle des zweiten Typus, nämlich die tafelförmigen (Fig. 13—16), kommen am häufigsten in der Combination der Fig. 15 vor, und bilden meistens büsten- oder striegelförmige Drusen, durch das regelmäßige Verwachsen der Krystalle mit dem Brachypinakoid $\infty\check{P}\infty(100)$.

Hugard beschreibt Krystalle ganz gleicher Form, in denen aber jede Fläche des Makrodoma $\check{P}\infty(m)$, durch ein Paar, der Pyramide P angehörigen Flächen vertreten wird (Fig. 16).

Der auf der Fig. 16 abgebildete Krystall ist von Hugard als aus einer unbekanntem Gegend beschrieben worden; aber in Folge seiner Ähnlichkeit mit den Krystallen aus Sicilien kann man voraussetzen, daß er zu denselben gehört. Er unterscheidet sich von den schon beschriebenen durch das Vorkommen eines zweiten verticalen Prisma $\infty\check{P}2(\varepsilon)$.

Unter andern beschreibt noch Hugard zwei Combinationen, die auf den Fig. 1—2 abgebildet sind. Obgleich sie sehr einfach sind, kommen sie doch sehr selten vor, und sind nur auf einzelnen Krystallen aus Caltanizetta gefunden.

Eine ähnliche Combination beschreiben auch Moricand und Soret (Fig. 10), in der aber außerdem noch die Flächen der Pyramide P vorkommen; letztere sind aber sehr schwach ausgebildet.

Was den Charakter der Flächen anbelangt, so sind sie meistens glatt und glänzend, außer dem Basopinakoid, das immer

nach der langen Diagonale hin gestreift ist, dem verticalen Prisma und dem Brachypinakoid, die meistens etwas gekrümmt und parallel dem Hauptschnitte gestreift sind.

Wegen der unvollkommenen Ausbildung können die eben genannten Formen selten mit einem Reflexionsgoniometer gemessen werden, weshalb bei Berechnung der Parameter und Combinationswinkel als Grundwerthe die Winkel mm , $75^{\circ} 56'$ und dd , ($101^{\circ} 11'$) angenommen worden sind. Aus diesen Winkeln wird das berechnete Verhältniß der Parameter folgendes sein:

$$a : b : c = 1,28236 : 1 : 0,78035,$$

wo a die lange Diagonale des Hauptschnittes ist, b die kurze und c der Parameter der Hauptaxe.

Die gemessenen und berechneten Winkel sind in folgender Tabelle zusammengestellt (Fig. 47):

	berechnet	gemessen
mm'	$75^{\circ} 56'$	$75^{\circ} 56' 10''$ (Koksch.) ¹⁾
	— — —	$75^{\circ} 55' 15''$ (Daub.) ²⁾
dd'	$101^{\circ} 11'$	$101^{\circ} 10'$ — (Koksch.)
oo'	$75^{\circ} 53' 42''$	$75^{\circ} 53'$ —
	$75^{\circ} 52' 34''$ (Koksch.)	$75^{\circ} 52' 46''$ (Daub.)
oa	$52^{\circ} 3' 9''$	$52^{\circ} 3' 25''$
	$52^{\circ} 3' 43''$ (Koksch.)	— — —
ob	$37^{\circ} 56' 51''$	— — —
mc	$37^{\circ} 58'$ —	— — —
mb	$32^{\circ} 2'$ —	— — —
mo	$60^{\circ} 58' 26''$	— — —
	$60^{\circ} 58' 25''$ (Koksch.)	— — —
md	$59^{\circ} 58' 3''$	$59^{\circ} 58' 40''$
	$59^{\circ} 57' 44''$ (Koksch.)	— — —
dc	$50^{\circ} 35' 30''$	— — —
da	$39^{\circ} 24' 30''$	$39^{\circ} 25'$ —
	$39^{\circ} 25'$ — (Koksch.)	— — —
do	$61^{\circ} 37' 56''$	— — —
	$61^{\circ} 38' 33''$ (Koksch.)	— — —
$\varepsilon\varepsilon'$	$42^{\circ} 36' 8''$	— — —
εa	$68^{\circ} 41' 56''$	$70^{\circ} 45'$ (Hugard)
un'	$114^{\circ} 42' 6''$	— — —

¹⁾ Kokscharov, Mater. zur Miner. Rußlands, Bd. 5, S. 7

²⁾ Dauber, Pogg. Ann 1850, B. 108, S. 148.

nb	$= 32^{\circ}38' 37''$ ¹⁾	$28^{\circ}37'$	—	(Mor. Sor.)
nm	$= 19 23 3$	$23 17$	—	(Mor. Sor.)
ll	$= 135 19 54$	—	—	—
la	$= 22 20 3$	$22 20$	—	—
ld	$= 17 4 27$	$17 5$	—	—
$\delta\delta'$	$= 156 47 4$	—	—	—
δa	$= 11 36 28$	$11 32$	—	(Soret.)
δd	$= 27 48 2$	—	—	—
ze	$= 44 41 59$	—	—	—
za	$= 64 2 15$	—	—	—
zb	$= 56 18 42$	—	—	—
ye	$= 63 11 38$	—	—	—
ya	$= 56 42 41$	—	—	—
yb	$= 45 15 53$	—	—	—
qd	$= 44 44 7$	$44 43 30$	—	—
qo	$= 26 48 22$	$26 47$	—	—
qe	$= 68 38 4$	—	—	—
qa	$= 27 31 29$	—	—	—
qb	$= 73 29 0$	—	—	—
qd	$= 21 56 36$	—	—	—
qo	$= 39 41 20$	—	—	—
qm	$= 62 28 31$	$64 9 5$	—	(Hugard.)
$\mu'e$	$= 77 59 43$	—	—	—
$\mu'a$	$= 60 24 30$	—	—	—
$\mu'b$	$= 32 36 0$	—	—	—
$\mu'm$	$= 46 46 55$	$44 55$	—	(Hugard.)
$\mu'o$	$= 14 11 31$	$18 50$	—	(Hugard.)
$\mu'e$	$= 69 14 36$	—	—	—
μa	$= 64 26 53$	—	—	—
μb	$= 33 56 5$	—	—	—
μm	$= 37 49 37$	$35 18$	—	(Mor. Sor.)
μo	$= 23 8 49$	—	—	—

Krystalle von Bristol.

Ungeachtet der ziemlich großen Anzahl von Formen, die an Krystallen von Bristol vorkommen, gehören doch alle diese zu Einem Typus. Durch Vorherrschen des Brachypinakoid $\infty\bar{P}\infty$, das in allen Krystallen ohne Ausnahme vorkommt, bekommen letztere ein tafelförmiges Aussehen, zuweilen werden sie sogar blättrig. In folgender

1) Wenn man für die Flächen nm' das Symbol $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ annimmt, so werden die Winkel

$$nb = 27^{\circ} 8' 21''$$

$$nm = 24^{\circ} 52' 39''$$

Tabelle ist eine Übersicht der in Bristol vorkommenden Combinationen angegeben.

- 1) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Fig. 20.)

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>a</i>
110	011	201	100
- 2) $\bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$

<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>
011	201	401	100
- 3) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>a</i>
110	011	201	100
- 4) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty P\infty$

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>
110	011	201	401	100
- 5) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . \infty\bar{P}\infty$

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
110	011	201	401	100	010
- 6) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . \infty\bar{P}\infty$ (Fig. 17.)

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
110	011	021	201	401	100	010
- 7) $\infty P . \infty\check{P}3 . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$

<i>o</i>	<i>r</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>a</i>
110	310	011	201	100
- 8) $\infty P . \infty\check{P}3 . 2\check{P}\infty . 4P\infty . \infty\check{P}\infty$ (Fig. 19.) Hugard.

<i>o</i>	<i>r</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>
110	310	201	401	100
- 9) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . P .$

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>z</i>
110	011	201	100	111
- 10) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . P .$

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>z</i>
110	011	201	401	100	111
- 11) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . \infty\bar{P}\infty . P .$

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>z</i>
110	011	201	401	100	010	111
- 12) $\infty P . \infty\check{P}3 . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . 4\bar{P}\frac{2}{3} .$ Hugard.

<i>o</i>	<i>r</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>l</i>	μ'
110	310	011	201	401	100	341
- 13) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . \infty\bar{P}\infty . 4\bar{P}\frac{2}{3}$ Hugard

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	μ'
110	011	201	401	100	010	341
- 14) $\infty P . \infty\check{P}3 . \bar{P}\infty . 2\bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . \infty\bar{P}\infty . 0P . 4\bar{P}\frac{2}{3}$

<i>o</i>	<i>r</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	μ'
110	310	011	021	201	401	100	010	001	341

(Fig. 18.) Hugard.

15) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\bar{P}\infty . 4P\infty . \infty\bar{P}\infty . 2P .$ (K enngott.)

o m d l a y
110 011 201 401 100 221

16) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\bar{P}\infty . 4\bar{P}\infty . \infty\bar{P}\infty . P . 2P .$ (K enngott.)

o m d l a z y
110 011 201 401 100 111 221

Da alle Combinationen ziemlich gleich sind, oder wenigstens ein beinahe gleiches Aussehen haben, hielt ich es nicht für nothwendig, alle zu zeichnen. Eine der gewöhnlichsten Combinationen ist die der Fig. 17, die nicht selten auch ohne den Flächen mm' , die dem Makrodoma $2\bar{P}\infty$ angehören, vorkommt. Öfters findet man auch die Flächen des Prisma $\infty\bar{P}\infty$. Auf der Fig. 19 ist ein von Hugard beschriebener Krystall abgebildet, auf dem die Flächen des oben genannten Prisma $\infty\bar{P}\infty$ sehr stark ausgedehnt sind. Außerdem unterscheidet sich dieser Krystall noch dadurch von anderen, daß er nach der kurzen Diagonale lang gezogen ist, was am Cölestin selten, am Baryt hingegen häufig beobachtet wird.

Die Krystalle von Bristol unterscheiden sich dadurch von Krystallen anderer Fundorte, daß an ihnen die Flächen bb des Makropinakoid sehr gewöhnlich sind, während sonst diese Flächen ziemlich selten vorkommen. Die Pyramidenflächen sind in den Bristol'schen Krystallen selten vorhanden und gewöhnlich sehr schwach ausgebildet. Ich selbst habe nur Gelegenheit gehabt, die Pyramide P zu beobachten. Hugard beschreibt aber noch die Pyramide $4\bar{P}\frac{4}{3}$, die er hier wie bei den sicilianischen Krystallen fehlerhaft durch das Symbol $(b\frac{1}{4}b\frac{3}{4}g\frac{3}{4})$ bezeichnet. Außer diesen zwei Pyramiden ist noch von K enngott¹⁾ die Pyramide $2P$ beschrieben worden.

Die Cölestine von Bristol sind meistens wasserhell, zuweilen mit einem Stich ins Blaue. Sie kommen in Drusen verwachsen vor, die in eine dichte krystallinische Masse übergehen. Die Flächen der Krystalle sind sehr glatt und glänzend, besonders die Flächen des Brachydoma $2\bar{P}\infty$ und des Prisma ∞P , was bei Krystallen anderer Localitäten hingegen nicht der Fall ist. Am wenigsten glänzen die Flächen des Makrodoma $\bar{P}\infty$ und des Brachydoma $4\bar{P}\infty$, letztere sind sogar beinahe matt. Der Glanz der Krystallflächen hat viel der Winkelmessung geholfen, weßhalb man die gemessenen Winkel für sehr genau halten kann. Als Fundamental-Werthe beim Berechnen des

¹⁾ K enngott. Mineralog. Untersuch. II. Heft. S. 113. Breslau, 1850.

Parameterverhältnißes und der Winkel für die Bristoler Cölestine sind die gemessenen Winkel $oo' = 75^{\circ} 47' 40''$ und $dd' = 101^{\circ} 10' 30''$ angenommen. (Fig. 47.)

$$a : b : c = 1,28468 : 1 : 0,78165$$

	berechnet	gemessen	
oo'	$= 75^{\circ} 47' 40''$	$75^{\circ} 47' 40''$	
dd'	$= 101 10 30$	$101 10 30$	
mm'	$= 76 1 34$	$75 59 -$	
mm''	$= 103 58 26$	$103 57 -$	
mc	$= 38 0 47$	$- - -$	
mb	$= 51 59 13$	$51 58 30$	
oa	$= 32 6 10$	$32 6 -$	
ob	$= 37 53 50$	$37 54 -$	
oa	$= 39 24 45$	$39 24 15$	
dc	$= 50 35 15$	$- - -$	
or'	$= 151 10 50$	$- - -$	
ra	$= 14 24 35$	$14 49 5$	(Hug.)
rb	$= 75 35 25$	$- - -$	
ro	$= 37 42 35$	$- - -$	
mr'	$= 114 47 18$	$- - -$	
nc	$= 57 23 39$	$- - -$	
nb	$= 32 36 21$	$32 37 -$	
nm	$= 19 22 52$	$19 20 -$	
ll'	$= 135 19 32$	$- - -$	
lc	$= 67 39 46$	$- - -$	
la	$= 22 20 14$	$22 22 -$	
ld	$= 17 4 31$	$17 20 -$	
zi	$= 44 43 40$	$- - -$	
za	$= 64 23 18$	$- - -$	
zb	$= 56 16 -$	$- - -$	
ye	$= 63 13 -$	$- - -$	
ya	$= 56 44 46$	$- - -$	
yb	$= 45 12 52$	$- - -$	
$\rho'c$	$= 77 59 18$	$- - -$	
$\rho'a$	$= 60 27 22$	$- - -$	
$\rho'b$	$= 32 21 40$	$- - -$	

Krystalle von Herrengrund (in Ungarn).

Nach der Schönheit der Krystalle und dem Glanze der Flächen nehmen die Herrengrunder Cölestine die erste Stelle in dieser Mineralspecies ein. Die Krystalle von Herrengrund, gleich den sicilianischen

schen, können in zwei Typen getheilt werden, nämlich: in säulenförmige und tafelförmige; beide haben aber keine Ähnlichkeit mit den sicilianischen. Die sicilianischen Krystalle des ersten Typus stellen viereckige Säulen vor, denn wenn in denselben auch das Brachypinakoid vorkommt, so ist es meistens sehr schwach ausgebildet und kommt nur als Abstumpfung der Kante oo'' vor; in den Krystallen von Herrengrund ist hingegen diese Fläche ziemlich stark ausgebildet, weshalb der Krystall eine sechsseitige Säule vorstellt (Fig. 27--29). Die tafelförmigen Krystalle unterscheiden sich noch mehr: die sicilianischen haben das Aussehen von rechtwinkligen Vierecken durch das Vorherrschen des Prisma ∞P und des Brachydoma $2\check{P}\infty$, dabei fehlt das Makrodoma $\bar{P}\infty$ bisweilen ganz oder kommt nur als Abstumpfung der Ecken vor; an den Herrengrunder Krystallen hingegen erscheint dieses Doma als Hauptform und die ersten als untergeordnete Formen, weshalb die Krystalle wie rhombische Tafeln aussehen. In den sicilianischen Krystallen unterscheiden sich die zwei Typen sehr scharf von einander, was aber bei den Herrengrunder Krystallen nicht der Fall ist, und bei einer großen Anzahl derselben kann man leicht den Übergang aus einem Typus in den anderen beobachten, wie man es auch aus den Figuren 21—29 ersieht.

Die Herrengrunder Cölestine unterscheiden sich von denen anderer Fundorte nicht nur durch die Schönheit der Krystalle, sondern auch durch den Reichthum an Formen, was man aus folgender Übersicht der Combinationen sieht.

- 1) Naumann $\bar{P}\infty . \infty\check{P}\infty$

	m	a
Miller	011	100
- 2) $\bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Fig. 21.)

	m	d	a
	011	202	100
- 3) $\bar{P}\infty . \infty\check{P}\infty . P . 1)$

	m	a	z
	011	100	111
- 4) $\bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty P\infty$

	m	d	l	a
	011	201	401	100
- 5) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Fig. 22.)

1) P als Abstumpfung der Kante $\frac{m}{a}$ Fig. 21.

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|--|
| <i>o</i> | <i>m</i> | <i>d</i> | <i>a</i> | |
| 110 | 011 | 201 | 100 | |
- 6) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty 4\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty$

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>
110	011	201	401	100
- 7) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P .$ (Fig. 27.)¹⁾

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>z</i>
110	011	201	100	111
- 8) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . 4\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P$ (Fig. 23.)

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>z</i>
110	011	201	401	100	111
- 9) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P . 2P .$ (Fig. 28.)²⁾

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>z</i>	<i>y</i>
110	011	201	100	111	221
- 10) $\bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . 4\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P .$

<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>z</i>
011	201	401	100	111
- 11) $\infty P . \bar{P}\infty . \infty\dot{P}12 . 2\dot{P}\infty . 4\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P .$ (Fig. 26.)

<i>o</i>	<i>m</i>	ξ	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>z</i>
110	011	12. 1. 0.	201	401	100	111
- 12) $\infty P . \infty\dot{P}2 . \bar{P}\infty . \dot{P}\infty . 2\ddot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P .$ (Fig. 24.) Hugard.

<i>o</i>	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>k</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>z</i>
110	210	011	401	201	100	111
- 13) $\infty P . \infty\dot{P}3 . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . 4\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P .$ Hugard.

<i>o</i>	<i>r</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>z</i>
110	510	011	201	401	100	111
- 14) $\infty P . \bar{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . P . 4\bar{P}\frac{1}{3}$ (Fig. 25.) Hugard.

<i>o</i>	<i>m</i>	<i>a</i>	<i>z</i>	μ'
110	011	100	111	341
- 15) $\infty P . \infty\dot{P}12 . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . 4\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty . \infty\bar{P}\infty . 0P . P$

<i>o</i>	ξ	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>z</i>
110	12. 10	011	201	401	100	010	001	111

 $2\bar{P}2 . 5\dot{P}3$ (Fig. 29.)

β	α
121	511

Als Hauptformen für die Krystalle von Herrengrund sind das Makrodoma $\bar{P}\infty$ und das Brachypinakoid anzunehmen, welche ohne Ausnahme in allen Krystallen, sowohl säulenförmigen als auch tafelförmigen

1) Dieselbe Combination kommt auch bei tafelförmigen Krystallen vor, wo P als Abstumpfung der Kante $\frac{m}{a}$ erscheint.

2) Die Flächen y , kommen auch bei tafelförmigen Krystallen vor.

förmigen, vorkommen. Hugard beschreibt übrigens eine Combination des Prisma ∞P mit dem Basopinakoid oP . Es ist aber höchst wahrscheinlich, daß es die häufig vorkommende Combination des Makrodoma $\bar{P}\infty$ mit dem Brachypinakoid ist, und er wird sich in diesen Combinationen geirrt haben, da die Herrengrunder Cölestine eine sehr undeutliche Spaltung und außerdem das Makrodoma $\bar{P}\infty$ einen kleineren Winkel als das Prisma ∞P hat, was bei Krystallen anderer Localitäten gerade verkehrt ist, wie es schon oben erwähnt wurde. Die Brachydomen $2\check{P}\infty$ und $4\check{P}\infty$ sind die gewöhnlichsten Formen, besonders das erste; man findet sogar selten Krystalle, an denen diese Form gefehlt hätte. Das Brachydoma $\check{P}\infty$ kommt hingegen sehr selten vor, und ich habe sogar keine Gelegenheit gehabt es zu beobachten, sondern entnehme es aus den Untersuchungen von Hugard, sowie das Prisma $\infty\check{P}2$ und die Pyramide $4\check{P}\frac{2}{3}$. Das Prisma ∞P fehlt öfters in den tafelförmigen Krystallen und ist immer vorhanden an den säulenförmigen, in denen es die Hauptform bildet. Die übrigen Prismenflächen kommen nur als Abstumpfungen der Combinationskante o/a vor und sind ziemlich selten. Eine der gewöhnlichsten Formen in beiden Typen ist auch die Pyramide P . Die anderen Pyramidenflächen kommen selten vor und sind immer sehr schwach ausgebildet. Die Flächen β und z konnten nicht durch Messung bestimmt werden, sondern mittelst der Zonen. Die erste liegt in den Zonen o/m und z/b , woraus das Symbol $2\bar{P}2$ (121) berechnet wird, und die zweite liegt in den Zonen z/u und l/o , was dem Symbole $3\check{P}3$ (311) entspricht.

Zu den seltenen Formen gehören auch das Basopinakoid und das Makropinakoid, aber im k. k. Hof-Mineralien cabinet zu Wien gibt es einige Krystalle, die alle drei Pinakoide haben: ein gleicher Krystall ist auf der Fig. 29 abgebildet.

Wie schon oben gesagt wurde, zeichnen sich die Krystallflächen durch ihre besondere Glätte und ihren Glanz aus, ausgenommen das Brachydoma $4\check{P}\infty$ und das Prisma $\infty\check{P}12$, die beinahe immer matt, sogar etwas rauh aussehen. Zuweilen aber sind die Flächen oscillatorisch gestreift, wobei die Streifung gewissen Regeln unterworfen ist, nämlich: $\infty P(o)$ ist parallel dem Hauptschnitte gestreift; $\bar{P}\infty(m)$ parallel den Combinationskanten c/o und b/o ; $P(z)$ parallel den Combinationskanten z/m und z/a ; $2\check{P}\infty$, $4\check{P}\infty$ und $\infty\check{P}\infty$ parallel ihren Combinationskanten. Die Gesetze der Streifung bleiben so con-

stant in allen Krystallen, daß sie zur Unterseheidung der Formen dienen können. Am seltensten gestreift sind die Flächen der Pyramide P und des Brachydoma $2P\infty$, die meistens ganz glatt sind und einen Spiegelglanz besitzen.

Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig und himmel- bis indigoblau gefärbt. Sie kommen gewöhnlich in einzelnen Krystallen oder Krystallgruppen vor, die auf feinkrystallinischen Drusen von Kalkspath, welcher in dichten, feinkörnigen, milchweißen Kalkstein übergeht, aufgewachsen sind.

Bei Berechnung der Parameter und Kanten für die Herrengrunder Cölestine sind als Grundwerthe die gemessenen Winkel $dd' = 101^\circ 11'$ und $mm' = 75^\circ 50'$ angenommen worden. (Fig. 47.)

$$a : b : c = 1,28005 : 1 : 0,77895.$$

	berechnet	gemessen	
mm'	$= 75^\circ 50' - "$	$75^\circ 50' - "$	
dd'	$= 101 11 -$	$101 11 -$	
oo'	$= 75 59 44$	$75 59 -$	
oa	$= 52 0 8$	$52 1 -$	
ob	$= 37 59 52$	$- - -$	
oc	$= 37 55 -$	$- - -$	
mb	$= 52 5 -$	$- - -$	
dc	$= 50 35 30$	$- - -$	
da	$= 39 24 30$	$39 24 30$	
hh'	$= 114 45 34$	$- - -$	
ha	$= 32 37 13$	$31 25 -$	(Hug.)
hb	$= 57 22 47$	$- - -$	
hr'	$= 151 16 50$	$- - -$	
ra	$= 14 21 35$	$- - -$	
rb	$= 73 38 25$	$- - -$	
$\xi\xi'$	$= 167 49 20$	$- - -$	
ξa	$= 6 5 20$	$6 13 -$	
ξb	$= 83 54 40$	$- - -$	
ξo	$= 45 54 48$	$45 49 -$	
kk'	$= 62 38 36$	$- - -$	
kc	$= 31 19 18$	$- - -$	
ku	$= 58 40 42$	$59 30 -$	(Hug.)
ll'	$= 135 19 54$	$- - -$	
lc	$= 67 39 37$	$- - -$	
la	$= 22 20 3$	$22 21 -$	
ld	$= 17 4 27$	$17 4 -$	

zc	$= 44^{\circ} 40' 4''$	— — —
za	$= 64 21 20$	$64^{\circ} 22' --$
zb	$= 56 21 44$	— — —
zm	$= 25 38 40$	$25 38 --$
zo	$= 45 19 56$	$45 18 50$
yc	$= 63 10 5$	— — —
ya	$= 56 40 40$	— — —
yb	$= 45 19 --$	— — —
yz	$= 18 30 1$	$18 25 --$
yo	$= 26 49 55$	$26 54 --$
βc	$= 59 7 30$	— — —
βa	$= 71 48 12$	— — —
βb	$= 36 55 16$	— — —
αc	$= 72 20 20$	— — —
αa	$= 22 37 --$	— — —
αb	$= 76 19 50$	— — —
$\mu' c$	$= 78 0 7$	— — —
$\mu' a$	$= 60 21 50$	— — —
$\mu' b$	$= 32 26 20$	— — —

Krystalle von Bex.

Dieser Fundort liefert Krystalle, die einen ganz besonderen Charakter haben wegen des Vorherrschens des Brachydoma $2\check{P}\infty$. Nach dem specifischen Gewichte der Krystalle, das dem der Herrengrunder Krystalle gleich ist, müssen sie auch von gleicher Zusammensetzung sein, womit auch die Gleichheit der Winkel stimmt; sie unterscheiden sich aber durch minderen Glanz und Durchsichtigkeit.

Unter den Krystallen, die ich zur Untersuchung hatte, habe ich keine wichtige Varietät von Formen und Combinationen gefunden; Moricand und Soret beschreiben aber eine größere Anzahl von Combinationen, die ich ihnen gegenwärtig entnehme, da einige von denselben einen sehr originellen Charakter haben.

In folgender Tabelle sind alle bekannten Combinationen zusammengestellt.

1) Naumann $\infty P . 2\check{P}\infty .$ (Fig. 30.)

	o	d
Miller	110	201

2) $\infty P . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$

	o	d	a
	110	201	100

- 3) $\infty P . 2\check{P}\infty . \bar{P}\infty$
 $\begin{array}{ccc} o & d & m \\ 110 & 201 & 011 \end{array}$
- 4) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Fig. 31.)
 $\begin{array}{cccc} o & m & d & a \\ 110 & 011 & 201 & 100 \end{array}$
- 5) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . P$. (Fig. 32.)
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & z \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 111 \end{array}$
- 6) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . P$
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & l & a & z \\ 110 & 011 & 201 & 401 & 100 & 111 \end{array}$
- 7) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & l & a \\ 110 & 011 & 201 & 401 & 100 \end{array}$
- 8) $\infty P . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$
 $\begin{array}{cccc} o & d & l & a \\ 110 & 011 & 401 & 100 \end{array}$
- 9) $\infty P . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Mor. et Sor.)
 $\begin{array}{ccc} o & l & a \\ 110 & 401 & 100 \end{array}$
- 10) $\infty\check{P}8 . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Mor. et Sor.)
 $\begin{array}{ccc} \rho & l & a \\ 810 & 401 & 100 \end{array}$
- 11) $\infty P . \infty\check{P}8 . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Mor. et Sor.)
 $\begin{array}{cccc} o & \rho & l & a \\ 110 & 810 & 401 & 100 \end{array}$
- 12) $\infty P . \infty\check{P}8 . 2\check{P}\infty . 4\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty$ (Mor. et Sor.)
 $\begin{array}{ccccc} o & \rho & d & l & a \\ 110 & 810 & 201 & 401 & 100 \end{array}$
- 13) $\infty P . 2\check{P}\infty . 0P$ (Mor. et Sor.)
 $\begin{array}{ccc} o & d & c \\ 110 & 201 & 001 \end{array}$
- 14) $\infty P . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . 0P$ (Fig. 33.) (Mor. Sor.)
 $\begin{array}{cccc} o & d & a & c \\ 110 & 201 & 100 & 001 \end{array}$
- 15) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\check{P}\infty . \infty\check{P}\infty . 0P$ (Mor. Sor.)
 $\begin{array}{ccccc} o & m & d & a & c \\ 110 & 011 & 201 & 100 & 001 \end{array}$

Zu den gewöhnlichsten Combinationen gehören Nr. 1—8. die alle ein ähnliches Aussehen haben mit den Fig. 30, 32; die übrigen kommen mehr oder weniger selten vor.

Unter den von Moricand und Soret beschriebenen Combinationen sind besonders interessant Nr. 9—12. Obgleich in der Combination 9 keine einzige seltene Form vorhanden, ist sie doch sehr bemerkenswerth, denn die Flächen l des Brachydoma $4\check{P}\infty$ kommen nie selbstständig vor, sondern immer als untergeordnete Form; im vorliegenden Fall aber bilden sie die einzige begränzende Form des Prisma ∞P . Nach dem Aussehen hat der von ihnen beschriebene Krystall mit der Fig. 13 Ähnlichkeit; man muß sich nur anstatt der Flächen dd die Flächen ll denken. Desto seltener ist die Combination 10, die der eben beschriebenen gleich ist, aber in welcher alle Hauptformen des Cölestins fehlen. Das in letzter Combination 10) vorkommende Prisma $\infty\check{P}8$ ist nur aus der Beschreibung von Moricand und Soret bekannt; zur Bestimmung dieser Form sind von ihnen folgende Winkel gemessen worden:

$$\begin{aligned} \rho a &= 8^{\circ} 33' 30'' \\ \rho \rho' &= 162 \quad 9 \quad - \end{aligned}$$

Durch Rechnen werden aber folgende Winkel erlangt:

$$\begin{aligned} \rho a &= 9^{\circ} 5' 26'' \\ \rho \rho' &= 161 \quad 39 \quad 8 \end{aligned}$$

Combination 11 ist zusammengesetzt aus den zwei oben beschriebenen. In der Combination 12 erscheinen außerdem noch die Flächen dd des Brachydoma $2\check{P}\infty$ und der ganze Krystall bekommt viel Ähnlichkeit mit dem von Hugard beschriebenen Krystalle von Bristol, der auf der Fig. 19 abgebildet ist.

Wie schon oben gesagt wurde, die Krystallflächen zeichnen sich nicht durch besonderen Glanz und Glätte aus, besonders das Prisma ∞P , ist beinahe immer etwas gekrümmt und parallel dem Hauptschnitte gestreift. Die Färbung der Krystalle ist meistens bläulichgrau bis himmelblau, aber nach Moricand und Soret kommen auch waserhelle Krystalle vor. Die Durchsichtigkeit ist im höchsten und niedrigsten Grade vorhanden. Die Krystalle kommen meistens vor in unregelmäßigen Drusen und auf dichtem Kalkstein aufgewachsen, oder auch einzeln in Thon eingewachsen und nicht selten in Begleitung von gediegenem amorphen Schwefel. Sie sind oft von beiden Enden vollkommen ausgebildet, besonders jene, die in Thon eingewachsen sind. Die auf Kalkstein aufgewachsenen sind meistens glänzend und durchsichtig; die in Thon eingewachsenen hingegen matt und bei-

nahe undurchsichtig; letztere sind aber gewöhnlich besser ausgebildet.

Da die Krystallwinkel gleich den Winkeln der Herrngrunder Krystalle sind, so vergl. S. 574—575.

Dornberg bei Jena.

Einen eigenthümlichen Charakter gibt den Krystallen dieses Fundortes das Basopinakoid und namentlich die Pyramide $3P$, die beinahe immer vorhanden und sehr stark ausgebildet ist. In der unten folgenden Übersicht der Combinationen sind einige aus den Untersuchungen von Suckow¹⁾ und Schmid²⁾ entnommen.

- 1) Naumann $\infty P . 3P$ (Fig. 34.)

	o	ψ
Miller	110	331

- 2) $3P . 2\dot{P}\infty$ Suck.

	ρ	d
	331	201

- 3) $\infty P . 3P . 0P$ (Fig. 35.)

	o	ψ	c
	110	331	001

- 4) $\infty P . 3P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . 0P$

	o	ψ	m	d	c
	110	331	011	201	001

- 5) $\infty P . 3P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . 0P . P$ (Fig. 36.)

	o	ψ	m	d	c	z
	110	331	011	201	001	111

- 6) $\infty P . P . 3P . 4P . 2\dot{P}\infty . \frac{2}{3}\bar{P}\infty . \frac{2}{3}\bar{P}\infty . \frac{5}{7}\bar{P}\infty . \frac{5}{6}\bar{P}\infty . \bar{P}\infty$ (Fig. 37.)

	o	z	ψ	χ	d	t	v	ω	q	m
	110	111	331	441	201	035	023	057	056	011

- 7) $\infty P . 2\dot{P}\infty .$ Suck. (Fig. 30.)

	o	d
	110	201

- 8) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty$ (Fig. 4.)

	o	m	d
	110	011	201

1) Suckow, Pogg. Ann. B. 29, S. 304, 1835. Descriptio Apophylliti et Coelestini Jenaë, 1831.

2) Schmidt, Pogg. Ann. B. 120, S. 637, 1863.

- 9) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . \infty\dot{P}\infty$ (Fig. 5.)
 $\begin{matrix} o & m & d & a \\ 110 & 011 & 201 & 100 \end{matrix}$
- 10) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . 0P$
 $\begin{matrix} o & m & d & c \\ 110 & 011 & 201 & 001 \end{matrix}$
- 11) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . P . 0P . \infty\dot{P}\infty$ (Fig. 12.)
 $\begin{matrix} o & m & d & z & c & a \\ 110 & 011 & 201 & 111 & 011 & 100 \end{matrix}$

Nach Schmid findet sich der Cölestin bei Jena im Trias und kommt in drei Horizonten vor, nämlich: im unteren Muschelkalk, im oberen Muschelkalk und in der Lettenkohle. Die Krystalle aller drei Horizonte stellen ganz verschiedene Typen vor. Die besten Krystalle werden im unteren Muschelkalk gefunden und haben beinahe alle, ohne Ausnahme, die Flächen der Pyramide $3P$, die sehr stark ausgebildet sind, woher die Krystalle zuweilen ein scharfpyramidales bis nadelförmiges Aussehen haben. Die Krystalle des zweiten Horizontes haben den gewöhnlichen Charakter der Cölestinkrystalle, wie auf den Fig. 4, 5, 9. Und endlich die Krystalle des dritten Horizontes kommen in der Combination des Prisma ∞P mit dem Basis- und Brachypinakoid und noch zwei Brachydomen vor.

Ich werde nur die Krystalle des ersten Horizontes vollständiger beschreiben, da die des zweiten nichts Eigenthümliches zeigen und die des dritten näher zu untersuchen ich nicht Gelegenheit hatte.

Eine der gewöhnlichsten Combinationen ist die der Fig. 35. Sie ist aber sehr verschieden ausgebildet: in einigen Krystallen herrscht die Pyramide $3P$ vor, so daß zuweilen oP ganz fehlt (Fig. 34) und ∞P nur als Abstufung der horizontalen Kanten der Pyramide da ist, wodurch die Krystalle ein scharf pyramidales Aussehen bekommen; in anderen bilden oP und ∞P die Hauptform und $3P$ stumpft nur die Combinationskanten derselben ab; daher sehen die Krystalle säulenförmig aus. Nicht selten kommen auch die Combinationen 4 und 5 (Fig. 36) vor, in denen $3P$ auch immer sehr stark ausgebildet ist.

Eine sehr interessante Combination ist auf der Fig. 37 abgebildet, in der vier neue Makrodomen vorkommen. Im Cölestin sind überhaupt wenig Makrodomen vorhanden, und bis jetzt waren außer $P\infty$ nur noch $2\bar{P}\infty$ und $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ bekannt; desto sonderbarer ist es,

fünf Makrodomen beisammen zu finden. Dergleichen Krystalle kommen aber sehr selten vor, und es gibt wenige, an denen die Flächen der Makrodomen so scharf begränzt wären, daß sie bestimmt werden könnten. Es kommt daher vor, daß die Combinationswinkel sehr stumpf sind und dabei die Flächen etwas gekrümmt, weßhalb sie alle in eine convexe Fläche zusammenfließen. Es gelang mir nur einen Krystall zu finden, an dem diese Makrodomen so gut ausgebildet waren, daß sie durch Messung mit einem Reflexionsgoniometer bestimmt werden konnten. Außerdem sind an demselben Krystalle die Flächen x der Pyramide $4P$ vorhanden, die bis jetzt in den Krystallen von Dornberg unbekannt waren.

Die Krystalle von Dornberg sind meistens hellblau bis himmelblau, indigoblau und bläulichgrau gefärbt; es gibt übrigens auch aber sehr selten wasserhelle. Sie sind undurchsichtig bis vollkommen durchsichtig. Die Beschaffenheit der Oberfläche ist nicht in allen Exemplaren gleich ausgebildet. So sind die Flächen des Prisma ∞P zuweilen auf durchsichtigen Krystallen glatt, gewöhnlich aber stark gestreift parallel der Combinationskante mit $3P$. Letztere Fläche ist es auch gewöhnlich in derselben Richtung. Das Basopinakoid hingegen ist immer nach der Makrodiagonale gestreift. Nur die Flächen der Pyramide P und des Brachydoma $2P\infty$ sind immer ohne Ausnahme glatt und glänzend.

Überhaupt sind die Krystalle selten gut ausgebildet, und man kann mit Genauigkeit nur die Winkel des Brachydoma $2P\infty$ und der Pyramide P messen, woher auch bei Berechnung der Parameter und Combinationskanten für die Dornberger Krystalle die Winkel $dd' = 101^\circ 11''$ und $zz'' = 67^\circ 24' 30''$ als Fundamentalwerthe angenommen wurden. (Fig. 47, Taf. X.)

$$a : b : c = 1,28311 : 1 : 0,78082.$$

	berechnet	gemessen
dd'	$= 101^\circ 11' \dots''$	$101^\circ 11' \dots''$
zz''	$= 67\ 24\ 30$	$67\ 24\ 30$
mm'	$= 75\ 38\ \text{—}$	$76\ \text{—}\ \text{—}$
oo'	$= 75\ 31\ 46$	$\text{—}\ \text{—}\ \text{—}$
ob	$= 37\ 55\ 53$	$\text{—}\ \text{—}\ \text{—}$
oa	$= 32\ 4\ 7$	$\text{—}\ \text{—}\ \text{—}$
dc	$= 50\ 35\ 30$	$\text{—}\ \text{—}\ \text{—}$
da	$= 38\ 24\ 30$	$\text{—}\ \text{—}\ \text{—}$

<i>mr</i>	=	37	59	—	—	—	—
<i>mb</i>	=	52	1	—	—	—	—
<i>r'l'</i>	=	66	6	10	66	26	—
<i>rc</i>	=	33	3	5	—	—	—
<i>rb</i>	=	56	56	55	—	—	—
<i>rm</i>	=	4	55	55	5	2	—
<i>ωω'</i>	=	58	17	58	58	48	—
<i>ωc</i>	=	29	8	38	—	—	—
<i>ωb</i>	=	60	51	1	—	—	—
<i>ωq</i>	=	3	54	6	3	56	—
<i>uu'</i>	=	54	59	52	54	50	—
<i>uc</i>	=	27	29	56	—	—	—
<i>ub</i>	=	62	30	4	—	—	—
<i>uω</i>	=	1	39	3	2	—	—
<i>tl'</i>	=	50	12	20	50	2	—
<i>tc</i>	=	25	6	10	—	—	—
<i>tb</i>	=	64	53	50	—	—	—
<i>tu</i>	=	2	23	46	2	26	—
<i>zc</i>	=	44	42	38	—	—	—
<i>za</i>	=	64	22	33	—	—	—
<i>zb</i>	=	56	17	45	—	—	—
<i>ϕo</i>	=	71	23	27	—	—	—
<i>ϕa</i>	=	54	22	4	—	—	—
<i>ϕb</i>	=	41	37	30	—	—	—
<i>ϕo</i>	=	18	36	33	18	50	—
<i>ϕz</i>	=	26	40	49	26	33	—
<i>χc</i>	=	75	47	44	—	—	—
<i>χa</i>	=	53	25	17	—	—	—
<i>χb</i>	=	40	7	32	—	—	—
<i>χϕ</i>	=	4	24	17	4	30	—
<i>χo</i>	=	14	12	16	14	10	—

Das spezifische Gewicht, das nach meiner Bestimmung = 3·93 und nach Schmidt 3·92—3·94 ist, stimmt nicht vollständig mit der Größe der Winkel, d. h. nach den Winkeln wie auch nach der Analyse von Schmid (er hat 1·51% Baryt bestimmt) müßte das spezifische Gewicht größer sein.

Pschaw bei Rybnik (in Oberschlesien).

Die Exemplare dieses Fundortes unterscheiden sich von allen bisher beschriebenen durch einen besonderen Reichthum an Formen, hauptsächlich an Pyramiden aller Reihen. Außerdem kommt beinahe in allen Krystallen das Makrodoma $2P\infty$ vor, das überhaupt im Cöle-

stin nicht oft gefunden wird. Ich habe selbst keine Gelegenheit gehabt, so complicirte Combinationen wie die auf den Fig. 39 und 40 dargestellten, zu beobachten, da sie so unvollkommen ausgebildet waren, daß die verschiedenen Flächen nicht bestimmt werden konnten. Websky ¹⁾ beschreibt aber sehr complicirte Krystalle, deren Formen er durch Messung mit einem Reflexionsgoniometer bestimmt hatte. Hier werde ich nicht alle vorkommenden Combinationen anführen, da nach der Mannigfaltigkeit der Formen, ersterer eine ungemein große Zahl sein kann und sie dabei alle denselben Charakter haben, weil die verschiedenartigen Formen nur als untergeordnete erscheinen, wie man es aus den Fig. 39—40 sieht.

Die gewöhnlichste Combination ist eine der Fig. 38 ähnliche: sie besteht aus folgenden Formen:

$$\begin{array}{cccccc} \text{Naumann} & \infty P & . \bar{P}\infty & 2\bar{P}\infty & . 2P\infty & . P & . 2P. \\ & o & m & n & d & z & y \\ & 110 & 011 & 021 & 201 & 111 & 221 \end{array}$$

Außerdem fügen sich noch andere Pyramiden der Hauptreihe und das Basis- und Brachypinakoid hinzu. Der Krystall, der auf der Fig. 38 abgebildet ist, unterscheidet sich von der oben erwähnten Combination dadurch, daß anstatt $2P$ die Pyramide $4P$ hervortritt, die von Websky an den von ihm untersuchten Krystallen gar nicht bemerkt wurde.

Nach den Exemplaren aber, die ich im k. k. Hof-Mineralien-cabinet gesehen habe, kann man voraussetzen, daß diese Form keine seltene ist, indem sich dort ganze Krystalldrusen befinden, welche alle die auf der Fig. 37 abgebildete Combination darstellen. Fig. 39 und 40 sind den von Websky beschriebenen Krystallen entsprechend, deren Combinationen die folgenden sind:

$$\begin{array}{cccccccc} \text{Fig. 39.} & \infty P & . \infty \bar{P}2 & . \infty \dot{P}\frac{3}{2} & . \bar{P}\infty & . 2\bar{P}\infty & . 2P\infty & . P \\ & o & z & \zeta & m & n & d & z \\ & 110 & 120 & 320 & 011 & 021 & 201 & 111 \\ 2P & . 6P & . 6P\frac{3}{2} & . 3\bar{P}\frac{3}{2} & . 8\bar{P}\frac{8}{7} & . 24\bar{P}\frac{2\frac{3}{2}}{7} & . 4\bar{P}2 & . 0P & . \infty \dot{P} \\ & y & y^2 & \varphi^1 & \mu & \mu^2 & \mu^3 & \tau & c & a \\ 221 & 661 & 641 & 231 & 781 & 23.24.1 & 241 & 001 & 100 \end{array}$$

¹⁾ Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. B. 9, 1857. S. 303.

Fig. 40. $\infty P . \infty \dot{P}2 . \infty \dot{P}\frac{3}{2} . \bar{P}\infty . 2\bar{P}\infty . \frac{1}{2}\bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . 4\dot{P}\infty . P . 2P . 3P$
 $\begin{matrix} o & h & \zeta & m & n & p & d & l & z & y & \psi \\ 110 & 210 & 320 & 011 & 021 & 012 & 201 & 401 & 111 & 221 & 331 \end{matrix}$

$6P . 16P . 6P\frac{3}{2} . 9P\frac{3}{2} . 24P\frac{3}{2} . \frac{5}{2}\bar{P}\frac{3}{2} . 3\bar{P}\frac{3}{2} . 4\bar{P}\frac{3}{2} . 3\bar{P}3 . \frac{1}{5}P\frac{6}{5} . 0P . \infty \dot{P}\infty$
 $\begin{matrix} y^2 & y^3 & \varphi_1 & \varphi_2 & \varphi_3 & \mu^0 & \mu & \mu^1 & \Theta & w & e & a \\ 661 & 16.16.1 & 641 & 961 & 24.16.1 & 332 & 231 & 341 & 131 & 10.12.5 & 001 & 100 \end{matrix}$

Außer den soeben angeführten Combinationen werde ich noch auf einige von Von dem Borne 1) beschriebene hinweisen.

1) $\infty P . \infty \dot{P}n . \bar{P}\infty . 2\bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . P . mP . 3\dot{P}3 . m^1Pn^1 . m^2Pn^2 .$
 $\begin{matrix} 110 & hko & 011 & 021 & 201 & 111 & ppr & 311 & uvw & m.n.o. \\ & & & & 0P . \infty \dot{P}\infty \\ & & & & 001 & 100 \end{matrix}$

2) $\infty P . \infty \dot{P}n . \bar{P}\infty . 2\bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . P . mP . 3\dot{P}3 . m^1Pn^1 . m^2Pn^2 . 3\bar{P}\frac{3}{2} .$
 $\begin{matrix} 110 & hko & 011 & 021 & 201 & 111 & ppr & 311 & uvw & mno & 231 \\ & & & & 0P . \infty \dot{P}\infty \\ & & & & 001 & 100 \end{matrix}$

3) $\infty P . \bar{P}\infty . 2\dot{P}\infty . P . 3\dot{P}3 . 3\bar{P}\frac{3}{2} . \infty P\infty . \infty \bar{P}\infty$
 $\begin{matrix} 110 & 011 & 201 & 111 & 311 & 231 & 100 & 010 \end{matrix}$

Die Symbole einiger Formen sind von ihm nicht bestimmt, aber wenn man sich nach den Zeichnungen richtet, so kann man voraussetzen, daß die Pyramiden m^1Pn^1 und m^2Pn^2 , welche in der Zone des Prisma ∞P und des Makrodoma $2\bar{P}\infty$ liegen, die von Websky gemessenen Pyramiden $4\dot{P}2$ und $3\bar{P}3$ sind; die Pyramide mP ist eine von den Pyramiden der Hauptreihe, weil sie in der Zone des Prisma ∞P und der Pyramide P liegt.

Zwei unter den von Von dem Borne beschriebenen Formen, nämlich: die Pyramide $3\dot{P}3$ und das Makropinakoid $\infty \bar{P}\infty$, sind nicht mehr von Websky in seinen Untersuchungen aufgefunden worden. Ich habe aber Gelegenheit gehabt einige Krystalle zu beobachten, an welchen sich nicht allein das Makropinakoid vorgefunden hat, sondern alle drei Pinakoide zusammen; was aber die Pyramide $3\dot{P}3$ anbetrifft, so habe ich sie auch nicht mehr an meinen Krystallen angetroffen. Die zahlreichen Pyramiden auf den Krystallen dieses Fundortes sind meistens sehr schwach entwickelt und selten deutlich begrenzt; am häufigsten fließen sie in eine convexe Oberfläche zusammen und runden nur die Combinationsecken der Hauptformen ab.

1) Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 7, 1855, S. 434.

Von den Pyramiden der Hauptreihe ist, wie auch schon oben gesagt wurde, die Pyramide $2P$ die gewöhnlichste, sie ist selten abwesend; die Pyramide $6P(y^2)$ ist aber am meisten ausgebildet, wie man es auch aus den Zeichnungen ersieht.

Was den Charakter der Flächen anbelangt, so wird o, d, a immer glatt und glänzend, die Flächen m, z am häufigsten matt, und die Pyramiden der Hauptreihe und die Makropyramiden, welche in der Zone $\frac{o}{m}$ liegen, zuweilen glatt und zuweilen gestreift parallel den Combinationskanten; die Flächen des Brachydoma $4\check{P}\infty$ sind, wie auch in Krystallen anderer Fundorte, immer matt und sogar rau; sie kommen aber auch ziemlich selten vor.

Die Krystalle haben ein säulenförmiges Aussehen und sind in der Richtung der Hauptaxe stark verlängert; es kommen aber hin und wieder Nester vor, deren Krystalle kurz und an beiden Enden ausgebildet sind. Diese Krystalle stellen meistens die gewöhnliche Combination des Cölestins vor, nämlich: $\infty P, \check{P}\infty, 2\check{P}\infty, P, \infty\check{P}\infty$. Websky hat aber unter solchen ein Exemplar gefunden, das außer den oben erwähnten Formen noch ein stark ausgebildetes Brachydoma $4\check{P}\infty$ (Fig. 41) besitzt, nebst einer Pyramide $\frac{4}{3}\check{P}2(423)(v)$, deren Flächen in den Zonen $\frac{m}{l}$ und $\frac{d}{z}$ liegen. Diese Pyramide ist völlig unbekannt an Krystallen anderer Fundorte, so wie auch an den übrigen Krystallen von Psehaw.

Die Färbung der Krystalle ist verschieden, am gewöhnlichsten wasserhell und durchsichtig, oder milchweiß und undurchsichtig, zuweilen mit einem Stich ins Blaue und nicht selten orangegeb. Letztere sind immer sehr schön und an Pyramiden der Hauptreihe reich. Oft ist derselbe Krystall verschieden gefärbt, nämlich die eine Hälfte nach der Hauptaxe wasserhell und durchsichtig und die andere milchweiß und undurchsichtig.

Die Größe der Winkel in den Krystallen von Psehaw ist höchst inconstant, was sehr unbegreiflich ist, da ihr spezifisches Gewicht ziemlich gleich bleibt, nämlich = 3.950—3.959, das ich für mehrere Krystalle mit sehr verschiedenen Winkeln erhalten habe, weshalb man sich diese Schwankung nur durch unvollständige Ausbildung der Krystalle erklären kann. Am auffallendsten ist es, daß in Krystallen aller übrigen Fundorte die Größe der Winkel oo

und mm sich verändert, während der Winkel dd beinahe immer constant bleibt; in den Krystallen dieses Fundortes hingegen bleibt der Winkel oo constant und die Größe des Winkels dd ist variabel. Was den Winkel mm betrifft, so müßte er auch verhältnißmäßig mit dd variiren; unglücklicher Weise aber war es unmöglich, denselben genau zu messen, da die Flächen m so matt sind, daß sie kein deutliches Bild geben; daher ist es um so schwerer zu entscheiden, ob die Winkelschwankung in der chemischen Zusammensetzung ihren Grund hat oder in der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle. Nimmt man letzteres an, so ist es sonderbar, daß die Winkelschwankung mit der Form des Krystalls auch einen Zusammenhang hat; so z. B. ziemlich dicke, kurz säulenförmige Krystalle von der Combination $\infty P. \bar{P}\infty. 2P\infty. \infty \bar{P}\infty.$ haben den Winkel 1) $dd = 101^\circ 55' 30''$ bis $101^\circ 57'$. Dünne, lang säulenförmige Krystalle, wie auf der Fig. 38 abgebildet, haben den Winkel $dd = 101^\circ 9' 30''$; nach Websky aber ist dieser Winkel $= 101^\circ 40'$.

Der Winkel oo' bleibt aber constant bei den einen wie bei den andern Krystallen, d. h. $= 75^\circ 56'$; nach Websky aber $= 75^\circ 52'$.

Da als Fundamentalwerthe nur die oben angegebenen Winkel oo und dd angenommen werden könnten, diese aber selbst nicht genau zu bestimmen sind, so werde ich im vorliegenden Falle nicht die berechneten Winkel angeben, sondern nur die von mir gemessenen.

I.

Dicke, kurz säulenförmige Krystalle in der gewöhnlichen Cölestin-Combination (Fig. 4—5):

$$\begin{array}{l}
 dd' = 101^\circ 55' 30'' \\
 1) \ oo' = 75 \ 56 \ - \\
 \quad \ oo'' = 104 \ 3 \ 50 \\
 2) \ oo' = 75 \ 55 \ 20 \\
 \quad \ oo'' = 104 \ 4 \ 10
 \end{array}$$

1) Der erste Winkel muß aber für genauer angenommen werden, weil er bei einem ganz deutlichen Bilde erhalten wurde.

III.

Kleine lang säulenförmige Krystalle in der Form der Fig. 38:

	dd'	$=$	$101^\circ 9' 30''$
1)	oo'	$=$	$75 \ 36 \ 30$
	oo''	$=$	$104 \ 3 \ -$
2)	oo'	$=$	$73 \ 33 \ 0$
	oo''	$=$	$104 \ 4 \ 0$
	zz''	$=$	$67 \ 22 \ -$
	zo	$=$	$45 \ 20 \ -$
	yo	$=$	$26 \ 48 \ -$
	yZ	$=$	$18 \ 34 \ -$
	$\varphi_1 o$	$=$	$14 \ 12 \ -$
	$\varphi_1 z$	$=$	$31 \ 6 \ -$
	mm	$=$	$76 \ 1 \ -$
	nm	$=$	$19 \ 30 \ -$

Ischl in Oberösterreich.

Die Krystalle des Cölestin von Ischl sind selten so vollkommen ebenflächig entwickelt, daß deren Flächen mit dem Reflexionsgoniometer bestimmbar wären. Sie kommen in der Combination der gewöhnlichsten Formen vor, nämlich:

$$\infty P . \bar{p}\infty . 2\dot{p}\infty . \infty \dot{p}\infty \quad (\text{Fig. 42.})$$

o	m	d	a
110	011	201	100

Originell ist aber die Ausbildung der Krystalle: sie sind nämlich alle nach der Brachydiagonale langgezogen, was sehr gewöhnlich am Baryt und beinahe unbekannt am Cölestin ist. Die Krystalle sind meistens ziemlich groß, d. h. bis 7 c. m. orangegeß gefärbt und kommen, Steinsalz durchwachsend, vor. Dabei sind sie am häufigsten zerbrochen und die Risse mit Steinsalz ausgefüllt, was auf eine spätere Bildung des letzten hinweist. Die Flächen der Krystalle sind gewöhnlich matt. Die Spaltungsrichtungen sehr deutlich.

Erie-See in Nordamerika.

Der Cölestin vom Erie-See, der eigentlich ein Barytocölestin ist (da er beinahe zur Hälfte Baryt enthält), zeichnet sich durch die enormen Krystalle (bis 15 c. m.) aus, in denen er dort vorkommt.

Nach der Gestalt sind sie auch sehr dem Baryt ähnlich, was man aus der Fig. 20 sieht. Die großen Krystalle sind immer matt und undurchsichtig, die kleinen aber öfters glänzend und vollkommen durchsichtig. Die einen wie auch die andern sind gewöhnlich schwach bläulich gefärbt.

Einzelne Krystalle verschiedener Fundorte.

In dieser Rubrik will ich auf die einzelnen Krystalle der bisher nicht beschriebenen Localitäten hinweisen, die von verschiedenen Autoren angegeben worden sind und die sich durch etwas besonderes auszeichnen.

Fig. 43 ist ein von Haüy¹⁾ beschriebener Krystall aus Meudon bei Paris. Er stellt eine sehr originelle Combination vor, nämlich: $\infty P. 3P. 2\check{P}\infty$, daher ich auch denselben erwähne.

Fig. 44 ist ebenfalls von Haüy beschrieben, aber leider gibt er den Fundort des Krystalls nicht an. Die Combination $\infty P. oP. \infty \check{P}\infty$ ist wohl schon bekannt, kommt aber nicht so nach der Hauptaxe abgekürzt vor, wie es gegenwärtig der Fall ist und was überhaupt am Cölestin eine seltene Erscheinung ist.

Hugard, in seinem schon oben erwähnten Artikel, beschreibt unter anderen Krystallen von Leogang bei Salzburg einen Krystall, der in der Fig. 45 dargestellt ist und der noch von Haüy beobachtet wurde. Dergleichen Krystalle sind nur von Salzburg bekannt und gehören zu den seltenen.

Die Leoganger Krystalle sind meistens sehr stark gestreift, daher das Bestimmen der Flächen mit einem Reflexionsgoniometer unmöglich ist. Wegen Mangel an schön ausgebildeten Krystallen dieser Localität sind dieselben von mir nicht näher beschrieben worden.

In der Fig. 46 ist ein Krystall von Montecchio abgebildet, in dem Hugard drei neue Pyramiden beschreibt. Mit den weiter folgenden Worten will ich auf den Fehler aufmerksam machen, den dieser Gelehrte beim Berechnen der Symbole übersehen hat.

¹⁾ Haüy. *Traité de Mineralogie*, seconde Edition, 1822. T. II. P. 37.

Für die in der Fig. 46 mit z, y, x bezeichneten Flächen gibt er folgende Symbole:

$$z = ic = b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{4}}g^{\frac{1}{2}} = 313$$

$$y = im = b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{3}{8}}g^{\frac{1}{2}} = b^{\frac{1}{8}}b^{\frac{1}{2}}g^{\frac{1}{2}} = 719$$

$$x = in = b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{7}{16}}g^{\frac{1}{2}} = b^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{6}}g^{\frac{1}{2}} = 15.1.21.$$

Um die Richtigkeit dieser Symbole zu beurtheilen, darf man nur die von Hugard gemessenen Winkel mit denen in Phillips' Mineralogie für die Flächen z, y, x angegebenen Winkeln vergleichen.

Nach Hugard:	Nach Phillips:
$ic\ e' = 45^{\circ}23'12''$	$zo = 45^{\circ}17'$
$ic\ M = 25\ 19\ 12$	$zm = 25\ 38$
$ic\ ic = 50\ 48\ 36$	$zz = 51\ 16$
$im\ e' = 26\ 41\ —$	$yo = 26\ 48$
$im\ ic = 18\ 41\ 12$	$yz = 18\ 29$
$im\ a^2 = 45\ 22\ 36$	$yd = 44\ 45$
$in\ e' = 13\ 20\ 30$	$xo = 14\ 10$
$in\ im = 13\ 20\ 30$	$xy = 12\ 38$

Beim Anblick der angeführten Tabelle bleibt kein Zweifel daran, daß die Flächen $ic = z, im = y, in = x$ sind, denen die Symbole

Miller	Levy
$ic = z = 111 = b^{\frac{1}{2}}$	
$im = y = 212 = b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{3}}g^{\frac{1}{2}}$	
$in = x = 414 = b^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}g^{\frac{1}{4}}$	

und nicht die von Hugard angegebenen entsprechen.

Herrn Hugard war es desto leichter den erwähnten Fehler zu übersehen, da er aus den Symbolen nicht wieder die Winkel berechnet hat; wenigstens sind die berechneten Winkel in seinem Artikel nicht angegeben.

Ich schließe meine gegenwärtige Arbeit mit der innigsten Danksagung dem Herrn Director des k. k. Hof-Mineralien-cabinet's Prof. Tschermak für das reiche Materiale, das ich durch seine Gefälligkeit zur Untersuchung gehabt habe, und dem Herrn Director des k. k. physikalischen Institutes, Prof. Stefan, für die Erlaubniß, das im physikalischen Cabinet sich befindende Reflexionsgoniometer zu benutzen.