holung der genannten Reactionen, wurde ich mit dankenswerthem Eifer unterstützt von einem hiesigen jungen Chemiker, Hrn. Carl Holthoff, mit dessen fortgesetzter gefälligen Hülfe ich mir vorbehalte, sobald ich mir eine grössere Menge Material verschafft haben werde, den Gegenstand *weiter* und *genauer* zu verfolgen.

Kelterhaus bei Ehrenbreitstein, den 22. Juli 1864.

XV. *Ueber die Krystallformen und die doppelbrechenden Eigenschaften des Castors und des Petalits; von Des Cloizeaux¹⁾.*

Hr. Gustav Rose zeigte vor einigen Jahren (Pogg. Ann. von 1850, Bd. 79, S. 162), daß der von Breithaupt als neue Mineralspecies beschriebene Castor von der Insel Elba mit dem Petalit vereinigt werden müßte, dessen zwei Hauptspaltungsflächen er mit einer etwas geringeren Dichtigkeit und einer kaum abweichenden chemischen Zusammensetzung besitze. Die Unvollkommenheit und Seltenheit der bis jetzt bekannten Stufen hat eine genaue Bestimmung der Krystallformen verhindert. Der allgemeinen Meinung nach gehört der Petalit zudem triklinischen (ein- und eingliedrigen) Krystallisationssysteme, während nach Breithaupt der Castor die Symmetrie des monoklinischen (zwei- und eingliedrigen) Systems hat.

Ich habe neulich Gelegenheit gehabt eine gewisse Anzahl von Krystallen des Castors von der Insel Elba zu untersuchen und bin dahin gelangt, ihre Krystallformen und

1) Aus den *Comptes rendus T. LVI*, p. 488 übersetzt mit Hinzufügung der mir brieflich mitgetheilten Zusätze und der Krystallfiguren. Pogg.

ihre doppelbrechenden Eigenschaften genau zu bestimmen. Die Resultate, welche ich bei diesen Krystallen, sowie bei dem Petalit von Utö erhalten habe, bestätigen vollkommen die von Hrn. G. Rose vorgeschlagene Vereinigung, erhalten aber auch die Genauigkeit der krystallographischen Bestimmung von Hrn. Breithaupt aufrecht. Sie zeigen außerdem eine sonderbare und unerwartete Beziehung des Petalits zum Triphan (Spodumen), wenn auch dabei diese beiden Substanzen vollkommen verschiedene Species bleiben.

Bei dem Castor kann man zur Grundform ein schiefes rhombisches Prisma von $86^{\circ} 20'$ wählen. Ich habe bei ihm nur die zwei vollkommenen Spaltungsflächen $po\frac{1}{2}$ beobachtet, die sich unter einem Winkel von $141^{\circ} 23'$ (Krystall Fig. 18 Taf. VI) schneiden ¹⁾).

Abmessungen der Grundform.

$$b : h = 1000 : 487,099$$

$$D = 655,067 \quad d = 755,570$$

$$a : b : c = 755,570 : 655,067 : 487,099^2)$$

	Berechnete Winkel.	Gemessene Winkel
mm	$= 86^{\circ} 20'$	87° bis $87^{\circ} 30'$
$\left. \begin{matrix} *mg' \\ g'g^3 \\ g^3g^3 \text{ vorn} \end{matrix} \right\}$	$= 136 \quad 50$	$136^{\circ} 30'$ bis 137°
	$= 151 \quad 52$	$155''$ ungefähr
	$= 50 \quad 15$	50° bis $50^{\circ} 30'$

1) Bei dem Petalit von Utö habe ich drei Spaltungsflächen beobachtet, eine vollkommene perlmutterglänzende nach p , eine ziemlich vollkommene glasige nach $o\frac{1}{2}$ und eine unvollkommene nach $a\frac{1}{2}$ (s. die Fig. 18 bis 22 Taf. VI.) Diese drei Spaltungsflächen sind übrigens von allen Autoren angenommen, und die mit dem Reflexionsgoniometer gemessenen Neigungen $po\frac{1}{2} = 141^{\circ} 30'$, $pa\frac{1}{2} = 117^{\circ} 30'$, $o\frac{1}{2}a\frac{1}{2} = 100^{\circ} 30'$ stimmen mit denen von Miller und Breithaupt.

2) Mit b wird die Endkante und mit h die Seitenkante, mit D die horizontale und mit d die schiefe Diagonale der Endfläche des schiefen rhombischen Prismas der Grundform bezeichnet; mit a, b, c in der letzten Zeile sind nach Weifs die drei Axen der Grundform bezeichnet, so daß also c und b (Weifs) $= h$ und D (Desc.) Pogg.

	Berechnete Winkel.	Gemessene Winkel.
po^1	$= 154^\circ 26'$	$154^\circ 40'$ bis $155^\circ 4'$
po^3	$= 149 \quad 7$	$148 \quad 55$ bis $149 \quad 10$
$*po^3$	$= 141 \quad 23$	$\left\{ \begin{array}{l} 141 \quad 23 \\ 141 \quad 30 \text{ Petalit Descl.} \\ 141 \quad 35 \quad \text{„} \quad \text{Miller} \end{array} \right.$
ph^1 vorn	$= 112 \quad 26$	
$o^1 o^3$	$= 166 \quad 57$	
$o^3 h^1$	$= 151 \quad 3$	151 bis $151^\circ 11'$
pa^3	$= 117 \quad 27$	$\left\{ \begin{array}{l} 117 \quad 30 \text{ Petalit Descl.} \\ 117 \quad \quad \quad \text{„} \quad \text{Breith.} \end{array} \right.$
$p \frac{x}{x}$ (Kante)	$= 113 \quad 5$	
pa^1	$= 90 \quad 23$	90 do.
$o^3 a^3$ über h'	$= 101 \quad 10$	$\left\{ \begin{array}{l} 100 \quad 30 \text{ Petalit Descl.} \\ 101 \quad \quad \quad \text{„} \quad \text{Breith.} \end{array} \right.$
pe^1	$= 126 \quad 2$	
$e^1 g$	$= 143 \quad 58$	126 bis 127°
pg^1	$= 90$	90
pm vorn	$= 105 \quad 8$	105
pm hinten	$= 74 \quad 52$	75
pg^3 vorn	$= 99 \quad 19$	98 bis 100
px angränzend	$= 99 \quad 37$	99 bis 100
$g^1 x$	$= 154 \quad 46$	
xx angränzend	$= 50 \quad 28$	50 ungefähr
$o^1 m$ vorn	$= 126 \quad 46$	127 ungefähr
$e^1 m$ vorn	$= 138 \quad 1$	
xm angränzend	$= 149 \quad 47 \quad 1$.	
$x = (b^1 d^1 g^1)$		

Die hauptsächlichsten Combinationen, welche ich beobachtet habe, sind:

1) Die Ausdrücke sind in der Weifs'schen bezeichnungsweise folgende:

$$\begin{array}{lll}
 m = (a : b : \infty c), & h^1 = (a : \infty b : \infty c), & g' = (\infty a : b : \infty c) \\
 g^3 = (2a : b : \infty c), & o^1 = (a : \infty b : c), & o^1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c) \\
 o^1 = (a : \infty b : 2c), & a^3 = (a' : \infty b : \frac{1}{2}c), & a^1 = (a' : \infty b : 4c) \\
 e^1 = (\infty a : b : 2c), & x = (2a' : b : 4c) &
 \end{array}$$

Pogg.

$mh^1 g^3 g^1 po^3 o^1 a^1 e^1$ Fig. 18

$mg^1 po^1 e^1$ Fig. 19

$g^3 po^1 o^1$ Fig. 20

$g^3 po^1 x$ Fig. 4

$g^3 pa^1$ Fig. 5.

Die am häufigsten vorkommenden und vorherrschendsten Flächen sind p, o^1, a^1, m, g . Die Krystalle sind gewöhnlich durch Vorherrschen von g^1 tafelartig geworden die Flächen der Zone $po^1 h^1$ sind allein glatt und glänzend alle andern sind stark gestreift und zuweilen wie angefressen.

Die Formen m, g^1, h^1, e^1 des Petalits kommen mit sehr ähnlichen Winkeln auch beim Triphan vor, aber es finden sich bei jedem dieser Minerale eine Anzahl von Formen, die nicht bei dem andern beobachtet sind. Die Formen $g^3, o^1, o^2, o^3, a^1, a^2, x$ sind dem Castor und Petalit eigenthümlich, während g^2, a^3, b^1, b^2, a_3 nur beim Triphan vorkommen. Wie dem auch sey, so kann man sie für *geometrisch isomorph* oder für *pleiomorph* halten. Sie zeigen außerdem in der Richtung ihrer Spaltungsflächen, in ihren Dichtigkeiten und in ihren optischen doppelbrechenden Eigenschaften ebenso große Verschiedenheiten wie in ihrer chemischen Zusammensetzung. In dem Castor sind die deutlichen Spaltungsflächen parallel den Flächen p und o^1 , in dem Triphan parallel den Flächen h^1 und m ; die Dichtigkeit des Castors schwankt von 2,382 bis 2,401 ¹⁾, die des Triphans von 3,1 bis 3,2; endlich sind beim Castor die Ebenen der optischen Axen und deren *positive* scharfe Mittellinie winkelrecht zur Symmetrie-Ebene, während im Triphan die Ebene der Axen parallel ist der Symmetrie-Ebene und die *positive* scharfe Mittellinie einen Winkel

1) Damour findet die Dichtigkeit des Castors in Stücken 2,397 — 2,405; beim Petalit von Utö fand er:

Stücke von verschiedener Größe: 2,412; 2,420 : 2,465

Zwei Stücke derselben Stufe: 2,448; 2,583

gröblich gepulvert 2,558 bis 2,562.

Die Unterschiede rühren nach Damour wahrscheinlich von eingemengten Theilen von Quarz und Feldspath her.

von ungefähr $5^{\circ} 40'$ mit der Normalen auf der Base und einem Winkel von 64° mit einer Normalen auf dem vorderen h' macht ¹⁾). Für die optischen Constanten des Castors fand ich folgende Zahlen:

Die Ebene der rothen Axen macht Winkel von ungefähr

$92^{\circ} 30'$ mit einer Normale auf p

53 53 " " " " $o^{\frac{1}{2}}$

24 26 " " " " h'

Die Ebene der blauen Axen macht Winkel von ungefähr

$93^{\circ} 4'$ mit einer Normale auf p

54 27 " " " " $o^{\frac{1}{2}}$

25 30 " " " " h'

Die scheinbare Divergenz in Oel und die wahre Divergenz, hergeleitet mit Hülfe des mittleren Indexes gemessen an einem Prisma dessen brechende Kante beinahe winkelrecht auf der Ebene der Axen ist, sind:

$2H = 86^{\circ} 27' 20''$ $2V = 83^{\circ} 30'$ $\beta = 1,5078$

$2H = 86 \quad 30 \quad 20$ $2V = 83 \quad 34$ $\beta = 1,5096$

$2H = 86 \quad 42$ $2V = 83 \quad 52$ $\beta = 1,5180$

respective für die rothen, gelben (des gesalzenen Alkohols) und blauen Strahlen, angenommen den Index des angewandten Oels respective für dieselben drei Strahlenarten: 1,466, 1,468 und 1,478.

Die Doppelbrechung ist stark, die Dispersion der optischen Axen sehr schwach; doch zeigen die Ränder der Hyperbeln deutlich $\rho < v$. Die *gekreuzte* Dispersion, wie sie die directe Messung der Lage der Axen-Ebene anzeigt, ist gleichfalls so wenig merklich, daß sie in den Farben der isochromatischen Curven, gesehen in Oel, keine wahrnehmbare Unsymmetrie erzeugt.

Durch seine vollkommene Durchsichtigkeit in dünnen Blättern eignet sich der Castor viel besser zu genauen optischen Messungen als der immer mehr oder weniger milchige Petalit von Utö. An letzterem habe ich jedoch nachweisen können, daß die Ebene der optischen Axen, wie beim Castor, fast genau parallel ist einer der beiden

1) Siehe *Manuel de Minéralogie par Des Cloizeaux Vol. I, p 351.*

deutlichen Spaltungsflächen, die sich unter 141° schneiden; dafs die *positive* scharfe Mittellinie parallel ist der Kante des Durchschnitts dieser beiden Spaltungsflächen; und dafs die scheinbare Divergenz der optischen Axen, gesehen in Oel, ist

$2H = 86^\circ 24'$ für rothe Strahlen

$86^\circ 28'$ „ gelbe „

$86^\circ 43'$ „ blaue „

und dafs ihre eigene, sowie die *gekreuzte* Dispersion kaum wahrnehmbar ist in den Farben der Ringe. Hinsichtlich der optischen Charaktere herrscht also vollkommene Identität zwischen dem Petalit und dem Castor. Was die Zusammensetzung beider Minerale betrifft, so zeigt sie nur sehr unbedeutende Unterschiede und die spectroscopische Untersuchung zeigt sogar im Castor das Daseyn von Natron an, welches der Analyse entging. Die numerischen Resultate, welche Hr. Rammelsberg bei der Analyse des Petalits von Utö erhielt, sind fast identisch mit denen von Plattner beim Castor von Elba gefunden. Nur die Auslegung derselben hat zu einigen Meinungsverschiedenheiten geführt, indem G. Rose und Rammelsberg für die Sauerstoffmenge in den Bestandtheilen der Petalits die Verhältnisse annehmen:

und Plattner für den Castor $1 : 6 : 27$. Nach der Identität der physischen Eigenschaften dieser beiden Varietäten und nach der geometrischen Isomorphie, die ich für den Castor und den Triphan nachgewiesen habe, für den man hat:

scheint es mir unzweifelhaft, dafs die wahre Formel des Petalits und des Castors die von Berzelius ist:

gestützt auf die Verhältnisse