VIII. Ueber die Krystallform des Brombaryums; von C. Rammelsberg.

Vor länger als 20 Jahren ¹⁾ untersuchte ich die Zusammensetzung des krystallisirten Brombaryums, und da ich den Wassergehalt = 11,32 Proc. oder = 2 At. fand, so hielt ich die Krystalle, die im Habitus an das Chlorbaryum erinnerten, für isomorph mit diesem, ohne jedoch ihre Form näher zu untersuchen.

Im Jahre 1858 erschien eine sehr interessante krystallographische Arbeit über dieses Salz von A. Handl ²⁾, dem obgleich ihm, einer Analyse von C. von Hauer zufolge, die Formel $2\text{Ba Br} + 5\text{aq}$ zuertheilt ist (welche 13,16 Proc. Wasser erfordert), so ist dieß doch das gewöhnliche Salz und die Analyse nicht richtig. Danach gehören die Krystalle des Brombaryums, gleich denen des analog zusammengesetzten Chlorbaryums, zwar zum zweigliedrigen (rhomischen) System, sind aber in der Regel *partialflächig* und *hemimorph*, was ihnen ein zwei- und eingliedriges Ansehen giebt.

Die optischen Eigenschaften dieser Krystalle sind von V. von Lang bestimmt worden ³⁾. Sie bestätigen das zweigliedrige System. Die Ebene der optischen Axen ist die Axenebene *bc*, die Brechung ist positiv und der Axenwinkel = 102° .

Vor Kurzem erschien eine Abhandlung von Werther über die Krystallform des gewässerten Brombaryums ⁴⁾, worin der Verfasser zunächst durch Analysen den Wassergehalt von 2 At. bestätigt, aus seinen Messungen aber den Schluß zieht, das Salz gehöre zum zwei- und eingliedrigen System. Er scheint mithin die Arbeiten von Handl

1) Ueber Brommetalle in diesen Ann. Bd. 55, S. 237.

2) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien Bd. 32, S. 242.

3) A. a. O. Bd. 31, S. 85.

4) Journ. f. pr. Chem. Bd. 91, S. 167.

und Lang übersehen zu haben, was mir Anlaß giebt, das Wesentliche derselben nebst meinen eigenen Beobachtungen hier zusammenzustellen.

Fast alle Krystalle zeigen die Combination zweier Rhomben-octaëder, o und ${}^3o^3$, von denen das erste zweckmäfsig als Hauptoctaëder betrachtet wird. Das erste zugehörige Paar ist für keines von beiden vorhanden, wohl aber ein Prisma 2p , nach welchem die Krystalle häufig ausgedehnt und dessen scharfe Kanten durch die Hexaëdfläche b abgestumpft sind. Die schärferen Endkanten von o werden durch das zweite zugehörige Paar q , die stumpferen durch das dritte Paar r , und die schärferen von ${}^3o^3$ durch das dreifach schärfere zweite Paar q^3 abgestumpft, während r zugleich das dritte zugehörige Paar für beide Octaëder ist. Da eine Fläche von 2p und ${}^3o^3$ mit einem o rechts und einem q links in eine Zone fällt, so ergeben sich leicht die Zeichen dieser Flächen:

$$\begin{aligned} o &= a : b : c & {}^2p &= 2a : b : \infty c & b &= b : \infty a : \infty c \\ {}^3o^3 &= a : \perp b : c & q &= b : c : \infty a \\ & & q^3 &= b : 3c : \infty a \\ & & r &= a : c : \infty b. \end{aligned}$$

Bei der Berechnung sind die Messungen von Handl zum Grunde gelegt.

Berechnet.		Beobachtet,		
		Handl.	Werther.	Rg.
o	$2A = 148^\circ 16'$			
	$2B = 86 \quad 36$		$86^\circ 26'$	$86^\circ 37'$
	$2C = 102 \quad 2$			
${}^3o^3$	$2A = 99 \quad 4$	$99^\circ 0'$		$98 \quad 45$
	$2B = 109 \quad 42$	$107 \quad 40')$	$109 \quad 31$	$108 \quad 50$
	$2C = 120 \quad 12$			
${}^2p : {}^2p$	an $a = 106 \quad 8$	$105 \quad 59$	$106 \quad 12$	$106 \quad 10$
	" $b = 73 \quad 52$			$73 \quad 22$
${}^2p : b$	$=$	$*126 \quad 56$	$126 \quad 54$	$127 \quad 4$
$q : q$	an $c = 133 \quad 0$	$133 \quad 0$	$132 \quad 46$	$132 \quad 45$
	" $b = 47 \quad 0$			

1) Wohl in Folge eines Druckfehlers statt $109^\circ 40'$.

	Berechnet.	Handl.	Beobachtet. Werther.	Rg.
$q : b$	$= 113^{\circ} 30'$		$113^{\circ} 22'$	$113^{\circ} 20'$
$q : {}^2p$	$= 103 \ 52$			
$q^3 : q^3$ an c	$= 74 \ 56$			
" b	$= 105 \ 4$			
$q^3 : b$	$= 142 \ 32$	$142^{\circ} 29'$	$142 \ 50$	$142 \ 45$
$q^3 : q$	$= 150 \ 58$			$150 \ 38$
$q^3 : {}^2p$	$= 118 \ 28$	$118 \ 24$		
$r : r$ an o	$= 81 \ 40$			
" a	$= 98 \ 20$			
$r : {}^2p$	$= 127 \ 12$			
$r : q$	$= 126 \ 51$			
$r : q^3$	$= 113 \ 28$			
$o : b$	$= 105 \ 52$	$106 \ 1$		$105 \ 50$
$o : {}^2p$	$= 138 \ 14$	$138 \ 19$		$138 \ 5$
$o : q$	$= 133 \ 18$			$133 \ 10$
$o : q^3$	$= 126 \ 55$			
$o : r$	$= 164 \ 8$			
${}^3o^3 : b$	$=$	$*130 \ 27$		$130 \ 15$
${}^3o^3 : o$	$= 155 \ 24$			$155 \ 24$
${}^3o^3 : r$	$= 139 \ 32$			
${}^3o^3 : q^3$	$= 144 \ 51$			
${}^3o^3 : q$	$= 135 \ 41$	$135 \ 43$		$135 \ 45$
${}^3o^3 : {}^2p$	$= 148 \ 11$	$148 \ 14$		$148 \ 15$

Der Durchschnitt eines nach 2p prismatischen Krystalls mit sämtlichen Flächen zeigt Fig. 5 Taf. VI. Allein solche vollständige Combinationen hat man noch nicht beobachtet.

Fig. 6 zeigt das obere und untere Ende eines Krystalls nach Lang. An dem einen erscheint das Hauptoctaëder mit q^3 , an dem andern das Octaëder $a : \frac{1}{3}b : c$ mit q und r . Auch Fig. 7 und 8 zeigen derartige Krystalle. Diefs ist eine *Hemimorphie*, ähnlich derjenigen des Kieselzinkerzes.

Bei weitem häufiger aber sind beide Enden gleichartig; von jedem der beiden Rhombenoctaëder ist jedoch nur die Hälfte der Flächen vorhanden, d. h. es finden sich die

vier Flächen, welche die Zonenaxe bc und $b3c$ gemein haben; von den zweiten Paaren tritt jedes gleichfalls nur mit einer Fläche auf und zwar q^3 auf der Seite, wo o liegt, q aber, welches oft weit größer ist, auf der von $^3o^3$. S. Fig. 9 und 10. Diese *Partialflächigkeit* (keine Hemiedrie) giebt den Krystallen ein zwei- und eingliedriges Ansehen, indem die Axenebene bc als Medianebene (klinodiagonaler Hauptschnitt) erscheint, Hexaëdfläche b als a , die o und $^3o^3$ als Augitpaare, q und q^3 als schiefe Endflächen sich darstellen.

Wären die Krystalle wirklich zwei- und eingliedrig, so müßte sich dies vornämlich in der scheinbaren Verticalzone aussprechen. In seltenen Fällen ist dieselbe vollständig, d. h. beide Flächen von q und q^3 sind vorhanden. Werther hat an solchen Krystallen Fig. 11.

$$\begin{aligned} q^3 \text{ links} &= r = a : c : \infty b \\ q \text{ " } &= c = c : \infty a : \infty b \\ q \text{ rechts} &= r' = a' : c : \infty b \\ q^3 \text{ " } &= ^2r' = a' : 2c : \infty b \\ ^3o^3 &= o, o' = a : b : c \\ o &= o', o'' = a' : b : c \end{aligned}$$

angenommen, und gemessen:

zweigliedrig berechnet:

$$\begin{aligned} a : r &= ? \\ a' : ^2r' &= 142^\circ 50' \\ a : c &= 113 \quad 22 \\ a' : r' &= 113 \quad 50 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 142^\circ 32' \\ \\ 113 \quad 30 \end{array}$$

Ich habe mich vielfach überzeugt, daß die sogenannten r und r' (d. h. q^3 links und q rechts), wenn sie vorkommen, so klein sind, daß ihre Neigungen in der Zone sich nicht scharf messen lassen.

In diesen partialflächigen Combinationen ist:

	Berechnet.	Handl.	Beobachtet. Werther.	Rg.
o rechts : $^3o^3$ links = 123°40'		123°32'	123°30'	
(und umgekehrt)				
q^3 rechts : q links = 103 58		103 53		
(und umgekehrt)				
o rechts : q links = 117 54		117 49		117°45'
(und umgekehrt)				

Zuweilen sind die Krystalle mit einer Fläche 2p aufgewachsen, nach welcher sie dann tafelartig erscheinen. Fig. 12 Taf. VI.

Der erste Anschluß einer größeren Menge des Salzes nach dem Abkühlen der warmen Auflösung gab rhombische Prismen von $93^{\circ} 24'$ und $86^{\circ} 36'$ mit gerader Abstumpfung der scharfen Kanten. Fig. 13 stellt den Durchschnitt eines solchen Krystalles vor, der nach der Zone der schärferen Endkanten von o prismatisch ist, die beiden Octaëder als Partialformen, daneben aber die vier Flächen q trägt. Fig. 14 giebt eine Ansicht dieser Combination.

In einem anderen Anschluß fanden sich mehrfach dicke achtseitige Prismen, durch Herrschendwerden der Zone 2p , ${}^3o^3$, q , o entstanden, mithin im Durchschnitt wie Fig. 15 erscheinend, wobei jedoch die von den zwei Flächen q^3 und den drei Flächen o und ${}^3o^3$ nur je eine in der Endigung auftreten. Fig. 16. ¹⁾

Nicht selten habe ich Krystalle gesehen, welche in der Endigung das vollständige Octaëder ${}^3o^3$ zeigen, daneben zwei Flächen q , in der Mitte aber vier Flächen von o ganz schmal, und einspringende Winkel bildend. Es sind keine Zwillinge, sondern nur zwei in paralleler Stellung verwachsene, unsymmetrische Individuen, an denen der einspringende Winkel $148^{\circ} 16'$ beträgt. Das o des rechten Individuums ist ein linkes, das des linken ein rechtsliegendes. Durchschnitt Fig. 17.

Aus den Messungen folgt das Axenverhältniß

$$a : b : c = 0,3758 : 1 : 0,4348.$$

Wenn man die Stellung der Krystalle von Chlorbaryum so wählt, das die bisherigen Axen b und c vertauscht werden, so ist $a : b : c = 0,6068 : 1 : 0,6338$, und $a : \frac{2}{3}b : c$ würde $= 0,4045 : 1 : 0,4225$ seyn. In diesem Fall würden beide Salze nahe gleiche Dimensionen haben, auch die Flächen q^3 und r des Brombaryums bei dem Chlorid sich wiederholen.

1) In fast zollgroße Krystalle dieser Art verwandelten sich die zuvor erwähnten (Fig. 13, 14) durch freiwilliges Verdunsten ihrer Auflösung.