11. Betrachtungen über die Krystallform des Harmotoms.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Das Krystallsystem des Harmotoms oder Kreuzsteins wurde von Haüy und von Weiss für viergliedrig gehalten, wiewohl Letzterer in der verschiedenen physikalischen Beschaffenheit der beiden Flächen des quadratischen Prismas und der Hälftflächigkeit des ersten stumpferen Oktaëders eine Unsicherheit des Systems und eine Hinneigung zum zweigliedrigen erblickte.

Genauere Beobachtungen zeigten dann, dass die scheinbaren Oktaëderflächen in ihrer Längendiagonale getheilt sind, einen sehr stumpfen einspringenden Winkel ($179\frac{1}{2}^{0}$) bilden, also selbst keine einfachen Formen sind, und dass das Mineral optisch zweiaxig ist. Demnach hat man ein zweigliedriges System angenommen, die Hauptaxe parallel den Kanten des herrschenden rechtwinklig vierseitigen Prismas, und die kreuzförmigen Zwillinge als Durchdringung zweier Krystalle, welche die Hauptaxe c gemein haben, während die Axe a des einen die Lage von b des anderen hat und umgekehrt.

Des Cloizeaux, welcher gefunden hatte, dass auch die scheinbar einfachen Krystalle aus Schottland (Morvenit) Zwillinge sind, sah sich in Folge seiner optischen Untersuchungen veranlasst, den Krystallen eine andere Stellung zu geben, indem er von einem rhombischen Prisma (Haüy's Flächen s und o, jetzt a und c) von $124^{0}\,50'$ ausging und die stark gestreifte Prismenfläche als Endfläche nahm. Unter dieser Voraussetzung musste eine Hälftflächigkeit des Oktaëders, mitunter selbst des vertikalen Prismas zugegeben werden, ganz abgesehen davon, dass die beiden Flächen des letzteren eine entschiedene physikalische Differenz zeigen. Die Zwillingsbildung war für diese Anschauung aber ein grosses Hinderniss, wenn man nicht den Satz umstossen will, dass jede Zwillings- oder Verwachsungsfläche nothwendig eine krystallonomisch mögliche sein müsse.

Alle diese Schwierigkeiten sind beseitigt, seit Des Cloizeaux in einer kürzlich publicirten Abhandlung*) mit Bestimmtheit erwiesen hat, dass der Harmotom zwei- und eingliedrig genommen werden muss, und zwar ist dies eine Folge der Entdeckung der drehenden Dispersion, welche er jetzt an dem Harmotom aufgefunden hat. Nun fällt nicht allein die angenommene Partialität einzelner Formen fort, sondern vor Allem erhalten die Gesetze der Zwillingsbildung einen sehr einfachen Ausdruck.

Von den beiden Flächen des rectangulären Prismas wird die breite als basische Endfläche c = Axenebene ab, die schmale rhombisch gestreifte als Hexaidfläche b = Axenebene ac (klinodiagonaler Hauptschnitt oder Symmetrieebene) und Haüy's Fläche s als Hexaidfläche a = Axenebene bc gewählt, während die zwischen a und b liegenden nach der Zonenaxe schwächer gestreiften Flächen p das vertikale Prisma $a:b:\infty c$ bilden. Die Ebene der einen Winkel von fast 90^0 bildenden optischen Axen und die positive Mittellinie des spitzen Winkels stehen senkrecht auf der Symmetrieebene oder der Krystallfläche b.

Die einfachen Zwillinge aus Schottland und von Oberstein sind Durchwachsungen zweier Individuen, deren Hexaidflächen b und c in eine Ebene fallen oder parallel sind, so dass die Zwillingsfläche auf beiden normal steht. Diese Zwillingsfläche, welche mit c die innere Begrenzung der vier Sectoren des Zwillings bildet, ist von Des Cloizeaux als hintere schiefe Endfläche $r' = a':c:\infty b$ genommen worden, so dass mit Hülfe der Winkel

$$p:p = 120^0\,1' \text{ und } a:c = 124^0\,50'$$

das Axenverhältniss

$$a:b:c = 0{,}70315:1:1{,}231$$
$$\text{und } o = 55^0\,10'$$

sich ergeben.

Viel häufiger sind doppelte Zwillinge, welche dadurch entstehen, dass zwei einfache Zwillinge so verwachsen, dass die Flächen b des einen so liegen wie die Flächen c des anderen und umgekehrt. Bei der Rechtwinkligkeit beider entstehen dadurch zwei neue, unter sich gleichfalls rechtwinklige

*) Mémoires de la Soc. min. de Petersbourg. II. Sér. III. 1868.

Zwillingsgrenzen, und die einfachen Zwillinge verhalten sich hier so, wie die einfachen Orthoklaskrystalle eines Bavenoer Zwillings. Für diese äusserlich noch nicht beobachteten Diagonalflächen $q = b : c : \infty a$ folgt aus den obigen Rechnungselementen eine Neigung von $90^\circ 36'$ über c. Sie würden genau rechtwinklig sein, wenn der Winkel $a:c$ um $26'$ grösser, nämlich $= 125^\circ 16'$ wäre, und er ist von Phillips in der That $= 125^\circ 5'$ beobachtet.

Diese doppelten Zwillinge bilden bekanntlich entweder Kreuze, wenn die Flächen c sichtbar sind, oder scheinbar einfache Krystalle, quadratische Prismen der Flächen b mit ihrer doppelten Streifung. Ihre Endigung wechselt im Ansehen, je nachdem die Flächen p oder die a vorherrschen.

Nach Des Cloizeaux liegt die Ebene der optischen Axen so, dass sie den stumpfen Winkel $a:c$ fast halbirt, und dies ist sehr genau der Fall, wenn derselbe $= 125^\circ 16'$ ist; denn dann ist der von ihren Normalen gebildete $= o = 54^\circ 44'$, die Hälfte $= 27^\circ 22'$, während das Mittel für die rothen und blauen Strahlen $= 27^\circ 35'$ ist.

Es ist immer von grossem Interesse, die Formen der verschiedenen Krystallsysteme in geometrische Beziehungen zu einander zu setzen. Versuchen wir dies beim Harmotom, so liegt die Aehnlichkeit nicht sowohl als die Uebereinstimmung seiner Formen mit regulären sehr nahe.

Das Prisma p ist offenbar $= 120^\circ$, die Zwillinge beweisen, dass $q:q = 90^\circ$, $c:r' = 90^\circ$ sei; es folgt daraus

$$a:b:c = 0{,}70713:1:1{,}2248$$

$$o = 54^\circ 44'$$

$$\left.\begin{matrix} p:p \\ p:b \\ p:c \end{matrix}\right\} = 120^\circ \qquad \left.\begin{matrix} a:b \\ b:c \\ q:q \\ c:r' \end{matrix}\right\} = 90^\circ$$

$$\left.\begin{matrix} a:c \\ r:r' \end{matrix}\right\} = 125^\circ 16' \qquad a:r = 160^\circ 32'$$

$$\left.\begin{matrix} r:p \\ r:c \\ a:r' \end{matrix}\right\} = 144^\circ 44' \qquad p:r' = 135^\circ.$$

Mit anderen Worten: die Krystalle des Harmotoms sind in geometrischer Beziehung reguläre Combinationen, und zwar sind

	p, b, c	vier Granatoëderflächen,
	r	eine Oktaëderfläche,
	a	eine Leucitoëderfläche,
Zwillingsflächen	r'	eine Würfelfläche,
	q	zwei Würfelflächen,

und man begreift, dass die fehlenden Stücke der regulären Formen am Harmotom krystallonomisch mögliche Flächen sind, so z. B. würden die zwei fehlenden Granatoëderflächen das hintere Augitpaar $a' : b : \frac{1}{2}c$ abgeben.

Es handelt sich hier, wohl verstanden, nicht um ideale Vergleiche, sondern man darf überzeugt sein, dass die geometrische Uebereinstimmung in der That vorhanden ist.