IV. *Ueber einen merkwürdigen Zwillingsskrystall
des gediegenen Silbers von Kongsberg;
von Gustav Rose.*

Die Krystalle des regulären Krystallisationssystems, welche durch drei unter einander rechtwinkliche und gleiche Axen charakterisirt sind, haben in Folge dieser Eigenschaft auch die Eigenthümlichkeit, daß sie in der Regel nie nach *einer* Richtung unverhältnißmäßig verlängert sind, und daher fast nie in prismatischer Form erscheinen. Dennoch findet dieß nicht selten statt, wenn sie in Zwillingsskrystallen vorkommen, in welchem Fall sogar bei gewissen Mineralien eine größere Ausdehnung nach *einer* Linie, die dann aber stets in der Zwillingsebene liegt, fast als Regel erscheint. Die Krystalle der regulären Metalle, wie die des Kupfers, Goldes, Silbers und Wismuths, geben Beispiele davon, und die Krystalle sind dann nach einer solchen Richtung nicht allein verlängert, sondern auch nach dieser oder einer andern in der Zwillingsebene liegenden Linie in paralleler Richtung aneinander gereiht, wodurch, wenn die Krystalle undeutlich werden, die »besonderen äußeren Gestalten« Werner's, das Zahn-, Draht- und Haarförmige, so wie das Blechförmige, entstehen, wie ich dieß ausführlich bei der Beschreibung des gediegenen Kupfers von Bogoslawsk nachgewiesen habe ¹⁾. Bei dem Kupfer findet die Verlängerung und Aneinanderreihung nach einer und derselben Richtung, nämlich nach einer in der Zwillingsebene liegenden Diagonale des Hexaëders, oder was dasselbe sagen will, nach einer Kante des Octaëders statt; das Silber verhält sich aber hierin verschieden, in-

1) G. Rose, Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meer, Bd. I S. 401.

dem die Verlängerung wohl wie beim Kupfer nach einer Kante des Octaëders, die Aneinanderreihung aber in der Richtung einer Diagonale einer Octaëderfläche stattfindet. Ich übergehe hier die nähere Beschreibung der Aneinanderreihung der Krystalle, und will jetzt nur ihrer merkwürdigen Verlängerung erwähnen, wozu ein Silberkrystall von Kongsberg mir Veranlassung giebt, den Hr. Descloizeaux in Paris wegen seiner auffallenden Form mir zur Ansicht zuzuschicken, die Güte hatte.

Der Krystall ist ein Zwillingskrystall, der nach dem gewöhnlichen Gesetze in dem regulären System gebildet ist, indem die Zwillingsene parallel einer Octaëderfläche geht. Die Form der Individuen des Zwillinges ist eine Combination des Ikositetraëders ($3a : 3a : a$) mit dem Octaëder, und das fremdartige Ansehen desselben entsteht nur dadurch, daß der Zwillingskrystall parallel einer Octaëderkante verlängert ist, und die um die Endspitze liegenden Flächen fortgefallen sind, wodurch eine eigenthümliche sechsflächige Zuspitzung entsteht. Fig. 10 Taf. V zeigt diesen Krystall in gerader, Fig. 12 in schiefer Projection. Zu seinem Verständniß sind die übrigen Figuren gezeichnet.

Fig. 5 Taf. V stellt das Ikositetraëder in horizontaler Projection dar, die Projectionsebene senkrecht auf einer der drei unter einander rechtwinklichen oder Eckenachsen des Octaëders; die Octaëder-, Hexaëder- und mittleren Ecken sind mit den Buchstaben *A*, *O* und *E* bezeichnet. Die Neigung der Flächen beträgt bekanntlich in den Kanten,

welche die Ecken <i>A</i> und <i>E</i> verbinden	144° 54'
- - - <i>O</i> - <i>E</i> -	129 31.

Der letztere Winkel wiederholt sich in der Neigung zweier, in der Ecke *A* gegenüberliegenden Flächen.

Fig. 6 Taf. V ist dasselbe in der rhomboëdrischen Stellung, die man durch Drehung von 54° 44' um eine

durch die mittleren Ecken E' des Iksitetraëders gelegte Axe erhält; die Projectionsebene also senkrecht auf einer der vier Eckenaxen des Hexaëders. Das Iksitetraëder erscheint nun als eine Combination zweier Rhomboëder $\frac{2}{3}r$ und $4r$, die gleicher Ordnung sind, und eines Hexagon-Dodecaëders t verschiedener Ordnung mit diesen ¹). Die Rhomboëder sind auch gleicher Ordnung mit dem Hexaëder. Geht man von diesem als Grundform aus, und bezeichnet dasselbe mit $(a : a : \infty a : c)$, wobei $a : c = 1 : \sqrt{\frac{3}{2}}$, so ist das Zeichen

$$\begin{aligned} \text{für } \frac{2}{3}r &= (\frac{2}{3}a : \frac{2}{3}a : \infty a : c) \\ - \quad 4r &= (\frac{1}{4}a : \frac{1}{4}a : \infty a : c) \\ - \quad t &= (\frac{2}{3}a : \frac{2}{3}a : \frac{2}{3}a : c) \text{ } ^2). \end{aligned}$$

Die Neigungen der Flächen betragen:

des Rhomboëders $\frac{2}{3}r$ zur Axe	60° 30' $\frac{1}{2}$
- - - - $4r$ - -	10 1 $\frac{1}{2}$
des Hexagon-Dod. t in den Endkanten	144 54
- - - - - Seitenkanten	117 2.

Fig. 7 Taf. V ist die horizontale Projection des vorigen Krystalls, nachdem derselbe mit der durch die Ecken E' gehenden Axe in der durch diese und die Hauptaxe gehenden Ebene um 90° gedreht ist, so daß daher nun die Hauptaxe $O'O$ in ihrer vollen Länge, die durch die Ecken E' gehende Axe aber als Punkt erscheint.

Fig. 8 Taf. V ist die horizontale Projection des Zwillingkrystalls dieses Iksitetraëders, an welchem noch die Octaëderflächen hinzugefügt sind; die Zwillingsebene

- 1) Daß die Flächen t ein Hexagon-Dodecaëder bilden, ist nur eine Eigenthümlichkeit des Iksitetraëders ($3a : 3a : a$) und eine Folge der Gleichheit jener beiden bei Fig. 5 Taf. V genannten $\angle$ Winkel. Die übrigen Iksitetraëder zerfallen in zwei Rhomboëder und ein Skalenöeder.
- 2) Diese Formeln ergeben sich sehr leicht aus dem ausführlichen Zeichen, welches $\angle$ Veifs für die Körper des regulären Krystallisationsystems aufgestellt hat. Vergl. Abhandl. der physik. Klasse der Königl. Acad. der $\angle$ Wissensch. zu Berlin a. d. J. 1818 und 1819, S. 275 und 284.

ist parallel der Projectionsebene, das obere Individuum in der Stellung wie Fig. 6 Taf. V. Die Rhomboëderflächen $4r$ des oberen Krystalls stoßen nun auf die Rhomboëderflächen $4r$ des unteren Krystalls, wodurch an der Zwillingsebene, die als reguläres Sechseck erscheint, drei ausspringende und drei einspringende Winkel von $159^\circ 57'$ entstehen, die mit einander abwechseln. Von den Flächen des Octaëders, das in der rhomboëdrischen Stellung als eine Combination des Rhomboëders

$$2r' = (\infty a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{2}a : c)$$

d. i. des ersten spitzeren Rhomboëders des Hexaëders, mit der Basis c erscheint, ist diese letztere der Projectionsebene parallel.

Fig. 9 Taf. V ist die horizontale Projection dieses Zwillingskrystalls, nachdem er eben so gedreht ist, wie der einfache Krystall Fig. 6 in Fig. 7. Hierbei erhalten zwei von den Flächen $4r$, die an der Zwillingsebene einen ausspringenden Winkel bilden, zwei andere dieselben parallele, die einen einspringenden Winkel bilden, ferner die Basis und zwei Flächen von den Rhomboëdern $2r'$ und $\frac{2}{3}r$ der beiden Individuen eine verticale Lage, und erscheinen als Linien; von den übrigen Paaren der Flächen $4r$ erscheinen zwei an dem oberen und zwei an dem unteren Ende, und stoßen hier mit einer Fläche t in der Endspitze zusammen; zu beiden Seiten des einspringenden Winkels der oberen Flächen $4r$ liegen noch zwei Flächen $2r'$.

Fig. 10 Taf. V ist nun der Zwillingskrystall Fig. 8 so verlängert, wie er in der Natur erscheint. Die in der Fig. 9 vertical stehenden Flächen dehnen sich hier zum Prisma aus, die in der Endspitze E' zusammenstoßenden Flächen fallen weg, und die darunter liegenden dehnen sich zur Zuspitzung aus. Dadurch entsteht ein achtseitiges Prisma, gebildet von den Flächen $2r'$, c , $\frac{2}{3}r$ und $4r$ des einen, und von denselben Flächen des andern Individuums, die sich unter Winkeln von $109^\circ 28'$

$150^{\circ} 30' \frac{1}{7}$ und $129^{\circ} 31'$ schneiden; die Zwillingssebene geht durch die zwei Seitenkanten, die von den Flächen $2r'$ beider Individuen auf der einen Seite, und von den Flächen $4r$ auf der andern Seite gebildet werden, und welche Winkel von $109^{\circ} 28'$ und $159^{\circ} 57'$ einschließen; so daß das achtseitige Prisma also viererlei Winkel hat. Die Zuspitzung ist sechsflächig, und wird bei jedem Individuum von zwei Flächen t , und einer Rhomboëderfläche $\frac{2}{3}r$ gebildet, die zwischen den Flächen t desselben Individuums liegt, so daß die Zwillingssebene durch die Kanten geht, die durch die Flächen t der beiden Individuen gebildet werden. Der Winkel der von der Zwillingssebene halbirten Kanten beträgt $117^{\circ} 2'$; es ist der Seitenkantenwinkel des Hexagon-Dodecaëders t ; der Winkel der von den Flächen t und $\frac{2}{3}r$ gebildeten Kanten, die schon in Fig. 8 Taf. V da sind, beträgt $144^{\circ} 54'$, von den Kanten, die Fig. 8 noch nicht da sind, auch $117^{\circ} 2'$, so daß die sechsflächige Zuspitzung nur zweierlei Kanten hat.

Eben so wie die sechsflächige Zuspitzung hat auch die sechsseitige Fläche, die parallel einer Dodecaëderfläche die Zuspitzung rechtwinklig gegen die Axe durchschneidet, nur zweierlei Winkel, nämlich vier Winkel von $109^{\circ} 28'$, worauf die Kanten von $117^{\circ} 2'$ stoßen, und 2 von $141^{\circ} 4'$, worauf die Kanten von $144^{\circ} 54'$ stoßen. In Fig. 9 Taf. V bezeichnen die punktirten Linien diese Fläche, die auch in Fig. 11 mit der horizontalen Projection der Zuspitzung noch besonders dargestellt ist.

Fig. 12 endlich stellt den Krystall von Fig. 10 in schiefer Projection dar, so daß die vordere und hintere Seite sich nicht decken. Noch ist zu bemerken, daß bei dem Silberkrystalle selbst sich unter den verticalen Flächen noch eine Hexaëderfläche findet, welche die Kante von $129^{\circ} 31'$ zwischen $\frac{2}{3}r$ und $4r$ schwach und gerade abstumpft, die ich aber in der Zeichnung fortgelassen habe.