

VIII. *Ueber eine neue kreisförmige Verwachsung des Rutils; von Gustav Rose.*

Es ist bekannt, daß der Rutil, wie der ihm isomorphe Zinnstein gewöhnlich in Zwillingsskrystallen vorkommt, bei denen die Individuen nach *dem* Gesetze mit einander verbunden sind, daß die Zwillingsebene eine Fläche des ersten stumpferen Quadratoctaëders, also eine der Flächen  $d$  in Fig. 1 Taf. VIII ist. Der entstandene Zwilling hat dann das Ansehen von Fig. 2. Es ist ferner ebenso bekannt, daß die regelmäßige Verwachsung sich nach den verschiedenen Flächen des ersten stumpferen Quadratoctaëders, oder was dasselbe sagen will, nach den verschiedenen Endkanten des Hauptoctaëders wiederholt, was dann theils ganz unregelmäßig geschieht, ohne daß in der Gruppierung der Individuen ein bestimmtes Gesetz erkannt werden könnte, theils regelmäßig nach einem bestimmten Gesetz. Dieses besteht dann in den meisten Fällen darin, daß das dritte Individuum, welches sich mit dem zweiten Krystall des Zwillings regelmäßig verbindet, sich nicht mit einer der Zwillingsebene parallelen Fläche anlegt, was auch vorkommt, und in welchem Falle das dritte Individuum wieder dieselbe Lage hat wie das erste, sondern mit einer, dieser Fläche in der Hauptaxe gegenüberliegenden Fläche, also mit einer Fläche, die die Kante  $\gamma$  Fig. 2 abstumpfen würde und der, der Zwillingsebene parallelen Kante  $\beta$  gegenüberliegt. Verbindet sich nun ein viertes Individuum mit dem dritten auf eine ähnliche Weise, und dann mit diesem und dem nun folgenden ein fünftes und sechstes, so wird der Kreis geschlossen, man erhält eine kreisförmige Gruppierung von sechs Individuen, deren Hauptaxen sämmtlich in einer Ebene liegen, und die sich sämmtlich um eine auf jener Ebene senkrecht stehenden Queraxe der Hauptoctaëder der sechs Individuen gruppirt haben, wie in Fig. 8 u. 9 Taf. VIII

in schiefer und horizontaler Projection dargestellt ist <sup>1)</sup>). Die Hauptaxe eines jeden Krystalls bildet dann mit der des folgenden einen Winkel von  $114^{\circ} 25'$  <sup>2)</sup>, d. i. denselben Winkel, unter welchem zwei in der Hauptaxe gegenüberliegende Flächen des ersten stumpferen Quadratoctaëders mit einander geneigt sind, und unter demselben Winkel sind auch die einen Flächen des den Hauptaxen parallelen zweiten quadratischen Prismas *a* gegen einander geneigt, während die andern von allen Individuen in eine Ebene fallen. Die erstern bilden die Seitenflächen des entstandenen sechsseitigen Prismas, die andern die gerade angesetzte Endfläche. Die Seitenkanten dieses Prismas gehen parallel den auf der Endfläche senkrecht stehenden Queraxen der Hauptoctaëder der sechs Individuen. Die Flächen stoßen in ihnen sämtlich unter einem Winkel von  $114^{\circ} 25'$  zusammen, bis auf die Kante zwischen den Flächen des sechsten und ersten Individuum, in welcher sie einen Winkel von  $147^{\circ} 55'$  bilden <sup>3)</sup>).

Eine andere bisher noch nicht bekannt gewesene kreisförmige Gruppierung des Rutils beobachtete ich an einem Rutil-Krystalle von dem Graves mount in Georgia V. St., der sich in einer Sendung von Mineralien befand, die ich von Prof. Shepard vor einiger Zeit, aber ohne alle weitere Bezeichnung, erhalten hatte. Derselbe hat eine Höhe

- 1) In Fig. 3 Taf. VIII ist der Zwilling Fig. 2 in der Stellung gezeichnet, daß die untereinander parallelen Queraxen der Hauptoctaëder beider Individuen vertical stehen und in derselben Stellung sich befinden, wie die unter einander parallelen Queraxen der Individuen der Gruppe Fig. 8.
- 2) Ich lege hierbei die von Miller (*elementary introduction to mineralogy*, p. 225) und von Kokscharow (Materialien zur Mineralogie Rußlands Th. I, S. 60) gemessenen Winkel, die völlig mit einander übereinstimmen zum Grunde.
- 3) Beim Zinnstein kommt nach Haidinger eine ähnlich aussehende Krystall-Gruppierung vor, die aber nur aus drei Individuen besteht, die durcheinander gewachsen und in welchen also die gegenüberliegenden Seitenflächen des sechsseitigen Prismas parallel sind, was bei der beschriebenen Gruppierung des Rutils natürlich nicht der Fall ist. (*Edinburgh Journal of Science Vol VIII, p. 59, Pl. 3 Fig. 7.*) Bei dem Rutil habe ich diese Art der Gruppierung nicht gefunden.

von  $1\frac{3}{5}$  Zoll, ist im Ganzen gut ausgebildet und sieht aus wie ein zwei- und einaxiges Scalenoëder mit abgestumpften Seitenkanten Fig. 4. Die Abstumpfungsflächen dieser Kanten  $g$  bilden also ein achtseitiges Prisma, dessen Flächen im Zickzack abwechselnd auf- und niedersteigen, und die Flächen  $a$  des scheinbaren Scalenoëders bilden daran vierflächige Zuspitzungen der Enden, bei denen die Flächen an dem einen Ende auf den einen abwechselnden Kanten, bei dem andern auf den andern gerade aufgesetzt sind. Indessen fand sich bei der Untersuchung, daß die Winkel in den Endkanten überall gleich sind und ungefähr  $114\frac{1}{2}$  betragen, und daß die Zuspitzungsflächen mit den Seitenflächen des achtseitigen Prismas überall Winkel von  $135^\circ$  bilden. Der erste Winkel ist der unter welchem zwei in der Hauptaxe einander gegenüberliegende Flächen des ersten stumpferen Quadratoctaëders des Rutils, oder an den gewöhnlichen Zwillingsskrystallen die einen Flächen der zweiten quadratischen Prismen beider Individuen (in Fig. 2 die Abstumpfungsflächen der Kanten  $\varepsilon$  und  $\zeta$ ) gegeneinander geneigt sind, der andere Winkel ist der, unter welchem die Flächen der beiden quadratischen Prismen jedes Individuums ( $a$  und  $g$  Fig. 1) gegeneinander geneigt sind. Außerdem sah ich bei zwei Endkanten dicht neben und parallel mit ihnen eine Nath entlang laufen, wie sie sich öfter bei den Zwillingsskrystallen des Zinnsteins findet, wenn an der knieförmigen Biegung, die die Flächen des zweiten quadratischen Prismas bilden, schon eine Fläche des ersten stumpferen Quadratoctaëders zum Vorschein kommt; diese Endkanten sind also dieselben Kanten, wie die, welche bei der gewöhnlichen Zwillingssverwachsung zwei Flächen von dem zweiten quadratischen Prisma der beiden Individuen gegen einander bilden, und da diese Kanten sich an dem obern und untern Ende achtmal wiederholen, so muß auch der betreffende Krystall eine Gruppe von acht kreisförmig mit einander verwachsener Krystalle seyn, von denen immer je zwei Krystalle zwar nach dem gewöhnlichen Zwillingsgesetze mit einander verbunden sind,

so aber, daß ein Krystall zu gleicher Zeit zu einer obern und untern Endkante gehört. Die Hauptaxen der einzelnen Krystalle können also nicht in einer Ebene liegen, sondern müssen wie die Seitenflächen der Gruppe im Zickzack auf- und absteigen und die Gruppierung ist nun in so fern anders wie bei der vorigen Gruppierung, als das je dritte Individuum mit dem vorhergehenden mit einer Octaëderfläche verbunden ist, die der, der Zwillingsebene der beiden vorhergehenden Individuen nicht gegenüber, sondern ihn seitlich anliegt, also in Fig. 2 nicht parallel der Abstumpfung der Kante  $\gamma$ , die der mit  $\alpha$  parallelen Kante  $\beta$  gegenüberliegt, sondern der Kante  $\delta$ , die ihr zur Seite anliegt.

Dadurch entsteht nun ein solcher Scelenoëder-ähnlicher Körper wie Fig. 4 Taf. VIII. Die nach einwärts liegenden Flächen des ersten quadratischen Prismas  $g$  sind ganz verschwunden, da die Flächen des zweiten quadratischen Prismas  $\alpha$ , die den auswärts liegenden Flächen des ersten quadratischen Prismas anliegen, sich so ausgedehnt haben, daß sie oben und unten in einer Spitze zusammenstoßen; was nicht wenig dazu beiträgt, die Erkennung der Gruppe zu erschweren <sup>1)</sup>. Jeder der acht Krystalle, die die Gruppe bilden, zeigt demnach nur drei Flächen, von denen eine,  $g$ , die übrig gebliebene Fläche des ersten quadratischen Prismas ist, und die beiden andern  $\alpha$  die Flächen des zweiten quadratischen Prismas sind. Die erstern acht Flächen bilden die acht Seitenflächen der Gruppe, die sechzehn andern Flächen die acht Zuspitzungsflächen der beiden Enden, da von den Flächen des zweiten quadratischen Prismas jedes Individuums eine Fläche am obern Ende an der einen Seite mit einer Fläche des andern Individuums in eine Ebene, die Zuspitzungsfläche (wie in  $\gamma$  Fig. 6 und 7) zusammenfällt, wäh-

1) Um die Erkennung der Flächen in der Figur zu erleichtern, habe ich in Fig. 5 drei in der Fig. 4 nach vorn liegende Individuen besonders gezeichnet, und diesen die nach innen liegenden Flächen des ersten quadratischen Prismas, sowie die den vordern gegenüber liegenden hintern Flächen hinzugefügt.

rend sie an der andern Seite in einer Kante, der Endkante der Gruppe, zusammenstößt, wie in  $\epsilon$  Fig. 7, und am untern Ende das umgekehrte Verhältniß stattfindet.

Die Seitenkanten und Endkanten, in welchen jedes folgende Individuum mit dem vorgehenden zusammenstößt, wie  $\alpha$  und  $\epsilon$  Fig. 6 und 7 Taf. VIII, sind unter einander gleich; die Winkel in den ersteren betragen  $134^{\circ} 58'$ , in den letzteren  $114^{\circ} 25'$ ; wo aber das achte Individuum mit dem ersteren zusammenstößt, da weichen sie etwas ab, und betragen die ersteren  $135^{\circ} 14'$  ( $\beta$  in Fig. 7 Taf. VIII), die letzteren  $114^{\circ} 36'$  (die  $\zeta$  gegenüberliegende Kante der hintern Seite in Fig. 6 Taf. VIII), und hier fallen auch die Flächen des zweiten quadratischen Prismas nicht in eine Ebene sondern bilden eine schwach einspringende Kante von  $179^{\circ} 48'$  ( $\delta$  in Fig. 7 Taf. VIII). Diese Abweichungen in den Winkeln, die von der Gränze zwischen dem achten und ersten Individuum vorkommen, sind jedoch nur berechnet und lassen sich nicht beobachten, da der Krystall zu groß ist, um mit dem Reflexionsgoniometer gemessen werden zu können, wenn gleich die Flächen in der Regel glatt und so glänzend sind, daß sie recht gute Bilder reflectiren und selbst die Gränze, in der auf einer Fläche zwei Krystalle an einander stoßen, nur an wenigen Stellen zu sehen ist. Auch der schwach einspringende Winkel zwischen dem ersten und achten Individuum ist nicht wahrzunehmen, da eine Zuspitzungsfläche, mit welcher der Krystall wahrscheinlich aufgesessen hatte, gar nicht regelmäfsig ausgebildet ist, und auch noch zwei andere Flächen theilweise unvollständig sind <sup>1)</sup>.

Die beiden kreisförmigen Gruppierungen, die beim Rutil vorkommen, unterscheiden sich also von einander durch folgende wesentlichen Eigenschaften: die erste Gruppierung dadurch, daß sie aus sechs Individuen besteht, die in Ebenen an einander gränzen, von denen eine jede mit der ihr fol-

1) In einer späteren Sendung, die ich von Hrn. Shepard erhielt, fand sich eine ähnliche Zwillinggruppe, nur nicht so vollständig ausgebildet. Er war auch glattflächig, zeigte aber die Gränzen zwischen den Individuen recht deutlich.

genden einen Winkel von  $65^{\circ} 35'$  macht, dem Complementswinkel, unter welchen die Flächen des ersten stumpferen Quadratoctaëders in der Hauptaxe einander gegenüberliegen, dafs die Axe der Gruppierung einer der Queraxen der Hauptoctaëder der verschiedenen Individuen parallel ist, während die andern Queraxen in der allen Individuen gemeinsamen darauf rechtwinkligen Ebene, einer Fläche des zweiten quadratischen Prismas, liegen.

Die zweite Gruppierung, dafs sie aus acht Individuen besteht, die in Ebenen an einander gränzen, von denen eine jede mit der ihr folgenden Winkel von  $45^{\circ} 2'$  macht, dem Complementswinkel, unter welchem die Flächen des ersten stumpferen Quadratoctaëders in den Endkanten gegen einander geneigt sind, und dafs die Axe der Gruppierung einer der Endkanten dieses Octaëders der verschiedenen Individuen parallel ist, während die allen gemeinschaftliche Ebene eine auf dieser Kante senkrecht stehende Fläche ist.

Die Rutilkrystalle von Graves Mount in Georgia sind den Mineralogen schon durch die Beschreibung derselben von Haidinger <sup>1)</sup> bekannt geworden, doch sind darin diese Zwillingsskrystalle noch nicht erwähnt. Die Krystalle sind nicht allein durch ihre Gröfse ausgezeichnet, in der erwähnten Sendung von Hrn. Shepard befindet sich ein einfacher Krystall, der eine Höhe von  $3\frac{1}{2}$  Zoll bei  $2\frac{3}{4}$  Zoll Breite und ein Gewicht von 1 Pfund 15,63 Loth hat, sondern wie Haidinger gezeigt hat, auch durch die hemiëdrische Ausbildung *des* Dioctaëders, dessen Flächen die Endkanten des Hauptoctaëders zuschärfen, wenn sie an diesem untergeordnet hinzutreten. Die übersandten einfachen Krystalle, an welchen sich diese Flächen fanden, waren jedoch an den Enden nicht so regelmäfsig ausgebildet, um ein deutliches Bild von der Endkrystallisation zu geben. Auch das Vorkommen dieser Krystalle hat schon Haidinger beschrieben. Sie finden sich in einem Gemenge von Cyanit und Pyrophyllit eingewachsen, das durch beige-

1) Sitzungsberichte der mathematisch.-naturw. Classe der kais. Akademie d. Wiss. von 1860 Bd. 59 S. 5.

menktes Eisenoxydhydrat braun geworden ist. Hr. Shepard hatte auch einige solcher Rutilkrystalle geschickt, die in diesen Mineralien eingewachsen waren; die Krystalle sind nur klein, zeichnen sich aber durch besondern Glanz und Glätte der Flächen aus.

#### Erklärung der Figuren auf Taf. VIII.

1. Rutil, einfacher Krystall.
2. Zwillingskrystall, wie er besonders beim Zinnstein vorkommt, so gestellt, daß die Hauptaxe in einem Krystalle desselben vertical steht und die Flächen dieses Krystalles den gleichen Flächen von Fig. 1 parallel sind.
3. Derselbe Zwilling so gestellt, daß die Queraxen der Hauptoctaëder, beider Individuen, die bei beiden parallel sind, vertical stehen.
4. Gruppe von acht kreisförmig verbundenen Rutilkrystallen von Graves Mount in Lincoln-County des Staates Georgia, deren Hauptaxe einer Endkante des ersten stumpferen Octaëders von jedem der verschiedenen Individuen der Gruppe parallel ist.
5. Die drei vordern Individuen der Gruppe Fig. 4 besonders und etwas größer gezeichnet mit Hinzufügung der in dieser Gruppe fortgefallenen nach einwärts liegenden Flächen des ersten quadratischen Prismas *g*, sowie der den vordern gegenüber liegenden Flächen.
6. Verticale Projection der Krystallgruppe Fig. 4, vordere Seite.
7. Horizontale Projection der Krystallgruppe Fig. 4.
8. Gruppe von sechs kreisförmig verbundenen Rutilkrystallen, deren Hauptaxe einer der Queraxen der Hauptoctaëder der verschiedenen Individuen parallel ist. Die Hauptaxe der Gruppe hat also dieselbe Stellung, wie die beiden parallelen Queraxen der Hauptoctaëder der Individuen in dem Zwillinge Fig. 3.
9. Horizontale Projection der Gruppe Fig. 8.