

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1867. Band I.

München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1867.

In Commission bei G. Franz.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 4. Mai 1867.

Herr v. Kobell überreichte einen Aufsatz des Herrn Frischmann, II. Conservators der mineralogischen Sammlung:

„Ueber die Zwillinge des Chrysoberylls“.

(Mit einer Tafel.)

Die so mannigfaltige Gestaltung der Zwillingsgruppen des Chrysoberylls hat schon manche Deutung erhalten, bis endlich Fr. Hessenberg in seinen höchst schätzbaren mineralogischen Notizen ¹⁾ nähere Aufklärung hierüber brachte. Seine Untersuchungen waren jedoch lediglich auf amerikanisches Material gestützt und hat sich derselbe am Schlusse seiner Mittheilungen dahin ausgesprochen, dass der Bau dieser amerikanischen Zwillingsgruppen eher auf Juxtaposition als Penetration gegründet zu sein scheine, bestehend je aus sechs Hemitropien nach der Zusammensetzungsebene $3\check{P}_{\infty}$ oder zwölf juxtaponirten Individuen, welche sich abwechselnd in $3\check{P}_{\infty}$ und $\infty\check{P}_{\infty}$ an einander legen.

Nicolai v. Kokscharow nahm das ihm sehr reichlich zu Gebote gestandene Material von Alexandritkrystallen in Arbeit, dessen Resultat in seinen insbesondere für die an-

1) Mineralogische Notizen, neue Folge I. p. 24 (Aus den Abhandlungen der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Bd. IV.).

gewandte Krystallographie äusserst willkommenen „Materialien zur Mineralogie Russlands“ (Bd. IV. pag. 84) niedergelegt ist und hält es für die Zwillingsbildung dieser für zweckmässiger, ein doppeltes Gesetz anzunehmen. N. v. Kokscharow betrachtet nemlich die sternförmigen Gruppen (sogenannten Drillinge) des Alexandrit als Penetrations-Zwillinge mit 3 gekreuzten Individuen und der Zwillingssebene $= \check{P}_{\infty}$. Bei den seltener vorkommenden einfachen Zwillingen legt er als Zusammensetzungsfläche eine Fläche des bisher noch nicht beobachteten Brachydomas $3\check{P}_{\infty}$ zu Grunde.

Durch dieses letztere bereits in der Natur begründete Zwillingsgesetz, indem es bei den einfachen Zwillingen nachgewiesen ist, lassen sich aber auch die sogenannten Drillinge ganz einfach entwickeln, so dass sämtliche bisher zur Untersuchung gekommene regelmässige Verwachsungen gleichviel ob amerikanischen oder sibirischen Fundortes auf das eine Zwillingsgesetz nach der Zusammensetzungs-Ebene des so eben angeführten Brachydomas $= 3\check{P}_{\infty}$ sich zurückführen lassen.

Unter den hier beigelegten Abbildungen als Durchschnittsflächen der entsprechenden Krystalle sind Nr. 7—11 und 13 solche, deren sich F. Hessenberg bediente, jedoch mit theilweise veränderter Aufstellung.

Legt man nun die einfache Combination

$$\infty \bar{P}_{\infty} \cdot \infty \check{P}_{\infty} \cdot \check{P}_{\infty}$$

nach Fig. 1 zu Grunde, so zeigt Fig. 2 die bekannte hiezu gehörige Hemitropie nach der Zwillingssebene $= 3\check{P}_{\infty}$. Kommt der angenommene einfache Krystall mit der Zwillingssebene in Ausgleichung d. h. mündet diese in den gegenüberliegenden Combinations-Kanten von $\check{P}_{\infty}$ mit $\infty \check{P}_{\infty}$ aus wie nach Fig. 3, so fällt der einspringende Winkel bei der Hemitropie nach Fig. 2 aus und es geht Fig. 2 in Fig. 4 über, ein Krystall, wie ihn auch die hiesige Staats-Sammlung aus Greenfield stammend besitzt. Nimmt man nun an, dass in der oben dem Durchschnitte nach aufgeführten

Hauptgestalt (Fig. 1) das Brachydoma nur mit der Hälfte seiner Flächen auftritt, mithin zwei diametral gegenüberliegende Flächen von $\check{P}_{\infty}$ zur Unterdrückung kommen, so erscheint die Fig. 1 wie Fig. 5, und der hiezu gehörige Zwilling erhält das Ansehen von Fig. 6. Das gänzliche Ausfallen der beiden besagten Flächen ist aber auch eine Erscheinung, die dem Gesetze der Symmetrie nicht widerspricht. Wird ja schon bei Bildung des Zwillings Fig. 4 in jedem der componirenden beiden Krystallen die Hälfte d. i. die eine der beiden Flächen von $\infty\check{P}_{\infty}$ unterdrückt und erscheint ja selbst das Hexaeder hin und wieder in seinen Combinationen mit der Hälfte seiner Flächen, so wie ähnliche ungleichmässige Ausdehnungen am Octaeder und anderen Formen vorkommen. Tritt aber bei dieser einem klinorectangulären prismatischen Körper gleichenden Form, dessen verticaler Durchschnitt als Rhomboid (Fig. 5) erscheint, die Ausgleichung bezüglich der Zwillingsebene wie bei Fig. 3 ein, d. i. erscheint solche wie Fig. 7, so bekommt der Durchschnitt des hiezu gehörigen Zwillings das Ansehen eines gleichschenkligen Dreieckes, dessen Basis jedoch eine nur wenig gebrochene Linie ist (Fig. 8), derselbe Zwilling, den Hessenberg nach Dana aufführt und aus welchem derselbe als ideale einfache Gestalt die vorher erwähnte Fig. 7 ableitet.

Dies vorausgesetzt, lassen sich aber auch, je nachdem man die eine oder die andere dieser vier verschiedenen Modalitäten der gewöhnlichen Hemitropie, lediglich auf ungleiche Ausdehnung der Begrenzungselemente des einfachen Krystalles begründet, zu Hilfe nimmt, die verschiedenen bisher beobachteten sogenannten Drillinge ganz einfach entziffern.

Durch sechsfache Aneinanderreihung der Hemitropie nach Fig. 2 erscheint die Zusammensetzung wie Fig. 9; mit Anwendung von Fig. 4 die regelmässige Verwachsung Fig. 10.

Bedient man sich als Componenten des Zwillings, der Fig. 6, so erhält man Fig. 11, wie solches durch die punktirten Linien in der so eben citirten Figur angezeigt ist.²⁾ Legt man den Zwilling Fig. 8 zu Grunde, so ergibt sich in der Zusammensetzung eine Form nach Fig. 12, die auf den ersten Anblick als ein dem hexagonalen Systeme zugehöriger einfacher Krystall erscheint, wie solcher öfters bei dem Alexandrit vorkommt.

Die insbesondere auf den Flächen des Makropinakoides $\infty \bar{P} \infty$ vorkommende Streifung, die immerhin höchst wichtig und maassgebend ist, erleidet in allen oben angeführten Zusammensetzungen keine Störung.

Es bleibt nur noch übrig, den Krystall nach Fig. 13 zu begründen. Auch hier giebt wieder die, wie es scheint, dem Chrysoberyll zukommende Neigung zur ungleichen Flächenausdehnung Aufschluss. Derselbe ist nichts anderes, als die zuletzt angeführte Zusammensetzung mit symmetrisch ungleicher Flächenausdehnung.

Für die Annahme eines und desselben Zwillingsgesetzes bei den sogenannten Drillingen des Chrysoberyll spricht aber auch ihre gegenseitige Vergleichung. Geht man von Fig. 9 aus, einem Krystall, den auch Hessenberg beobachtete, so zeigt derselbe bei Ausfüllung des Winkels bei a die Form nach Fig. 10; auf gleiche Weise führt das Verschwinden des Winkels bei b zur Fig. 11; fallen beide Winkel aus, so erscheint Fig. 12. Durch Verdrängung der drei abwechselnden äusseren Hervorragungen an Fig. 10 stellt sich Fig. 13 heraus. Dieselbe erhält man aber auch, wenn man

2) Dass auch dieser Drilling auf die Zwillingssebene nach $3\bar{P} \infty$ gegründet ist, haben schon Hausmann und Dufrenoy angenommen, eine Anschauung, welche auch Hessenberg als eine „mehr reale Auffassung“ bezeichnete.

als Componenten dieser Zwillingsgruppe die unter Fig. 4 und 8 aufgeführten Hemitropien mit adaequater Ausdehnung abwechselnd zusammengestellt sich denkt, wodurch sich aber auch wieder die in der Natur begründete, an diesem Krystalle scheinbar etwas verwickelte Streifung, die immer den Fingerzeig ob Zurechtfindung bei den Zwillingen abgiebt und deshalb nie ausser Acht gelassen werden darf, herausstellt. Die in Fig. 13 nach Fr. Hessenberg nur als drei Radian auftretenden starken Fugen sind hier punctirt verlängert, was nur zum Zwecke besserer Veranschaulichung des Gesagten dienen möchte.

Für die Annahme, dass die sogenannten Drillingskrystalle weniger auf Penetration als auf Juxtaposition Anspruch zu machen haben, spricht aber auch das nachfolgende Resultat der sich ergebenden Verhältnisse durch Vergleichung der äusseren Seitenbegrenzung der Alexandritkrystalle.

Nimmt man seine Zuflucht zur ersteren Bildungsweise, so ergiebt sich mit Zugrundelegung des Zwillingsgesetzes nach $\tilde{P}_{\infty}$, wie Kokscharow zeigte, ein scheinbar regelmässiges Hexagon, in welchem vier Seiten gerade Linien, zwei gegenüberstehende gebrochene Linien sind mit einem einspringenden Winkel $= 179^{\circ}19'42''$. Bringt man dagegen das für die einfachen Zwillingskrystalle (Hemitropien) nachgewiesene Zwillingsgesetz für die Bildung dieser Drillinge in Anwendung, so sind alle sechs Seiten des Hexagons gebrochene Linien und zwar an vier dieser Seiten stellt sich je ein einspringender Winkel $= 179^{\circ}33'10''$, an zwei gegenüberstehenden Seiten ein ausspringender Winkel $= 179^{\circ}46'38''$ ein, ein Verhältniss, das Kokscharow hauptsächlich bewogen haben mag, für die sogenannten Drillinge des Alexandrit das erstere Zwillingsgesetz nach $\tilde{P}_{\infty}$ zur Annahme zu bringen.

Einfacher möchte jedoch dieses Verhältniss bei Anwendung der Juxtaposition sich gestalten, wonach ebenfalls

sämmtliche sechs Seiten des scheinbar regelmässigen Hexagon gebrochen erscheinen, aber eine wie die andere mit einem einspringenden Winkel $= 179^{\circ}33'10''$.

Der noch auszufüllende Gesamtzwischenraum zwischen den einzelnen Hemitropien eines Sechslinges beträgt $1^{\circ}20'24''$. Dieser verschwindet fast ganz durch Vertheilung zwischen den sechs Berührungsflächen bei $\infty\check{P}_{\infty}$, indem derselbe sich auf $0^{\circ}13'24''$ reducirt, was gewiss auch mit den stärker ausgeprägten Berührungslinien zwischen den Hemitropien, hauptsächlich auf der Fläche $\infty\bar{P}_{\infty}$ sich zeigend, in Verbindung steht.

Obige Betrachtungen in Kürze zusammengefasst, ergibt sich:

1) Findet das Verschwinden der Hälfte der Flächen am Brachydoma von $\check{P}_{\infty}$, wozu der Chrysoberyll sehr geneigt scheint, Berücksichtigung, so erscheinen die amerikanischen, sowie die sibirischen regelmässigen Verbindungen dieses Minerals als gleichmässig gebaut und liegt bei diesen nur Juxtaposition nicht Penetration zu Grunde.

2) Es ist nur ein Zwillingsgesetz, nämlich das nach der Zwillingssebene $= 3\check{P}_{\infty}$ nöthig, deren Bau zu erklären.

3) Sind die sogenannten Drillinge als Zwölflinge zu betrachten, bestehend aus 6 Hemitropien, die sich in den Flächen $\infty\check{P}_{\infty}$ berühren, und gleichen sich mithin die bisher stattgefundenen Differenzen bei den regelmässigen Verwachsungen der Chrysoberyll-Krystalle aus.

Fig. 1.



Fig. 2.

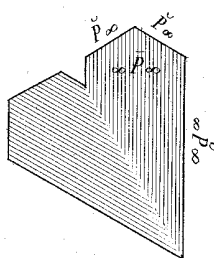


Fig. 5.



Fig. 6.

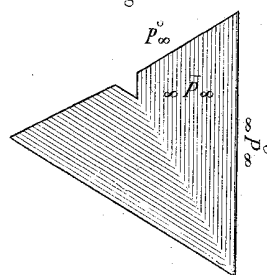


Fig. 3.

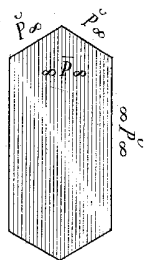


Fig. 4.

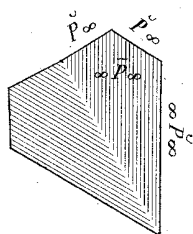


Fig. 7.

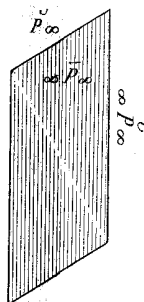


Fig. 8.

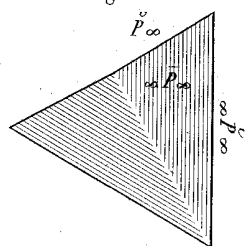


Fig. 9.

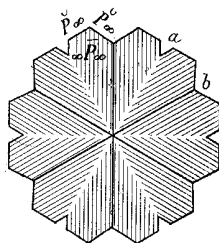


Fig. 10.

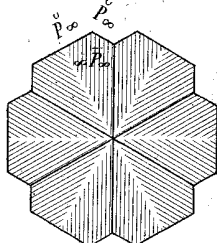


Fig. 11.

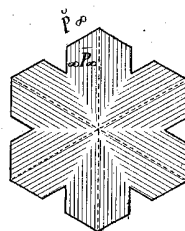


Fig. 12.

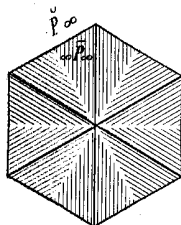


Fig. 13.

