

Über die
Zwillingsbildung des Kryolith.

Von *O. Mügge.*

Mit 6 Holzschnitten.

Durch die jüngsten Untersuchungen von *Groth* (Zeitschr. f. Kryst. VII., 1883, pag. 375 u. 457) sind unsere Kenntnisse über die krystallographischen Verhältnisse des Kryolith zu einem gewissen Abschluß gelangt. Die dort mitgetheilten Resultate beziehen sich aber wesentlich nur auf Krystalle von Kryolith, während über den Bau der derben Massen bisher nur sehr wenige Angaben vorliegen. Nach *Wobsky* (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1867, pag. 819) sind diese polysynthetisch verzwillingt nach OP (001) und $\infty P \bar{\infty}$ (100), nach *Dana* (Syst. pag. 127) auch nach ∞P (110). Der geometrische Effekt der Zwillingbildung nach allen drei Gesetzen, ist, wie *Wobsky* schon für die ersten beiden betonte, nahezu derselbe, in jedem Falle kommen nämlich die Endflächen und die Säulenflächen der in Zwillingstellung befindlichen Individuen nahezu zur Deckung. Es sind daher diese verschiedenen Gesetze an derben Massen von Kryolith makroskopisch nicht von einander zu unterscheiden; aber auch die mikroskopisch-optische Untersuchung hat hier noch Schwierigkeiten, da die optische Axenebene und die Elasticitätsachsen nahezu krystallographisch orientirt sind. Die Axenebene ist nach *Krenner* (Neues Jahrb. f. Min. etc., 1877, pag. 504) normal-symmetrisch und nahezu gleich geneigt gegen OP (001) und $\infty P \bar{\infty}$ (100); man wird daher auf Schliffen parallel den Spaltflächen OP (001) und ∞P (110) in jedem Falle im parallelen polarisirten Licht, (das allein mit Erfolg anzuwenden ist, da die Schliffe wegen der Feinheit der Zwillinglamellen ziemlich dünn sein müssen, und die Doppelbrechung nur schwach ist), immer nahezu dieselbe Auslöschungsschiefe erhalten. Es werden nämlich auf Schliffen nach der Basis die Auslöschungsrichtungen bei Zwillingbildung nach OP (001) oder $\infty P \bar{\infty}$ (100) ganz oder nahezu zusammenfallen, bei Zwillingbildung nach ∞P (110) fast gekreuzt sein; auf ∞P (110) wird die Auslöschungsschiefe gegen ϵ in allen drei Fällen nahezu denselben Werth haben, ca. 31° nach links und rechts. Inmerhin wäre eine ziemlich bequeme Bestimmung des Zwillinggesetzes noch möglich, wenn die derben Massen jeweilig nur nach einem der oben genannten Gesetze verzwillingt wären, das ist aber nicht der Fall; die im Folgenden mitgetheilten Beobachtungen lassen vielmehr darauf schließen, daß der

Bau der derben Massen noch durch ein viertes Gesetz bestimmt wird, bei welchem eine Fläche $\pm \frac{1}{2} P$ (112, 112), die gegen OP (001) und ∞P (110) fast gleich geneigt ist, als Zwillingungs- und Verwachsungs-Ebene fungiert.

Zur Untersuchung kamen nur Schlitze von Handstücken grönländischen Kryoliths, von denen die meisten der gewöhnlichen trübweißen Varietät, andere der etwas glänzenderen und dunkleren angehörten. An den ersteren waren die Spaltflächen meist gut zu erkennen; diejenigen parallel OP (001) waren am vollkommensten, zeigten schwachen Perlmutterglanz und bei Betrachtung mit einer starken Lupe an manchen Stellen eine sehr feine Kreuzstreifung; die Spaltflächen der Säulen sind öfter sehr uneben, mit einem schwachen Schimmer; Spaltung nach $P\bar{\infty}$ ($10\bar{1}$) wurde nicht wahrgenommen, es liegt das vielleicht weniger an ihrer geringeren Vollkommenheit, als daran, daß sie für die kleinen Individuen durch die Zwillingbildung in ganz verschiedene Lagen kommt. Die perlmutterglänzende Spaltfläche kommt übrigens an Handstücken der gewöhnlichen Größe meist in mehreren zu einander senkrechten Lagen vor, was schon auf Zwillingbildung nach dem vorhin erwähnten neuen Gesetze hinweist. An der zweiten Varietät war die Spaltung meist nur sehr schlecht zu erkennen, sodaß orientierte Schlitze kaum auszuführen waren; es erklärt sich dies daraus, daß hier nicht einheitliche spätige Massen, sondern ziemlich regellos struirte körnige Aggregate vorliegen.

Von jedem Handstücke wurden nach den drei nahezu aufeinander senkrechten Spaltflächen größere Schlitze angefertigt, diese von Kanadabalsam gehörig gereinigt und in Wasser untersucht, weil bei der geringen Härte des Minerals einigermaßen polierte Flächen nicht zu erhalten waren und der Brechungsponent (1,334 nach Websky) dem des Wassers (1,333) nahezu gleich ist. Bei der Reinigung vom Kanadabalsam zerfallen die größeren Schlitze meist in eine große Anzahl kleiner, die aber zur Untersuchung grade so gut brauchbar sind, vielfach sogar noch verkleinert wurden, da der Bau eines Stückchens von dem des benachbarten stets mehr oder weniger abweicht. Es wurde stets zwischen gekreuzten Nicols mit Einschaltung eines Gyps-Blättchens, vom Roth der ersten Ordnung untersucht; diejenige Stellung, bei welcher die parallel den Spaltungsrisen verlaufenden Lamellen den Hauptschnitten der Nicols parallel sind, ist im folgenden als Parallelstellung, die nach Drehung um 45° nach rechts oder links resultierende Lage kurz als 45° -Stellung bezeichnet. Die Auslöschungsschiefen konnten bei der geringen Stärke der Doppelbrechung, selbst wenn etwas breitere Lamellen vorhanden waren, nur

annähernd ermittelt werden; eine genauere Bestimmung an dicken Massen schien auch von vorn herein wegen der Inhomogenität des Materials (der nicht genau parallelen Verwachsung) und der Unmöglichkeit, parallel einer bestimmten Kristallfläche zu schleifen, ausgeschlossen, sie wird nur auszuführen sein an Kristallen.

In Schliffen nach den unvollkommeneren Spaltungsflächen finden sich folgende Teile verschiedener optischer Orientierung:

- 1 a. Parallel einer Spaltungsrichtung verlaufende Lamellen mit $25\text{--}35^\circ$ (Mittel ca. 30°) Auslöschungsschiefe nach rechts und links (gemessen zur Längsrichtung der Lamellen). Sie erscheinen in der Normalstellung gelbrot und blau, bei 45° -Stellung beide gleichfarbig, etwas verschieden von der Farbe des Gesichtsfeldes. Sie können sowohl nach $\infty P (110)$ als nach $\infty P \bar{\infty} (100)$ oder $OP (001)$ verzwillingt sein. Ihre Grenzen sind meist ziemlich gradlinig (aber doch weniger scharf als z. B. bei den Plagioklasen); ihre Begrenzungsebenen stehen anscheinend senkrecht zur Schliffebene, und die Lamellen wären also zum mindesten parallel $\infty P (1\bar{1}0)$ oder $OP (001)$ eingelagert. (Vergl. Fig. 3, pag. 74, untere Hälfte.)
- 1 b. Senkrecht zu den ersten verlaufende Lamellen von der gleichen Farbe, welche auch gleichzeitig mit den ersten, ebenfalls nach entgegengesetzten Seiten auslöschen. Sie sind meist feiner und weniger zahlreich; ihre Grenzlinien entsprechen $OP (001)$, wenn die der ersten parallel $\infty P (110)$ verlaufen. (Der Winkel zwischen diesen Lamellen und denen unter 1 a beträgt jedenfalls sehr nahe 90° ; gemessen wurde an gradlinigen Lamellen $88\frac{1}{2}\text{--}91\frac{1}{2}^\circ$; genauere Messungen sind wegen des oft keilförmigen Verlaufs der Lamellen nicht möglich.)
2. Teile, welche unter ca. 45° Neigung gegen die Lamellen erster Art meist nur nach einer, z. T. auch nach beiden Seiten verlaufen. (Der gemessene Winkel schwankt von $41^\circ\text{--}49^\circ$.) Sie sind meist viel kürzer als die Lamellen erster Art, oft nur so lang als jene breit, indem sie jene nur bis zur Grenze der Nachbar-Lamelle durchsetzen, dann wieder abbrechen; oft liegen sogar innerhalb einer einzigen der unter 1 a und 1 b beschriebenen Lamellen zwei entgegengesetzt orientierte der dritten Art, die eine in der Verlängerung der andern. Ihre Grenzlinien verlaufen zuweilen auch ungefähr parallel den Spalttrissen oder ziemlich unregelmäßig. Sie erscheinen bei Normalstellung z. T. blaurot, z. T. gelb, in der Farbe nur wenig verschieden von den Lamellen unter 1 a und 1 b, und löschen auch nach entgegengesetzten

Seiten unter ca. 31° aus; aber die bei Parallel-Stellung blau-roten Teile nahezu gleichzeitig mit den gelben Lamellen unter 1, die bei Parallel-Stellung gelben Teile fast zugleich mit den blauen unter 1; die Differenz beträgt in beiden Fällen höchstens $4-5^\circ$. Dreht man aus der Parallel-Stellung, so wird der Farben-Unterschied gegenüber den ursprünglich ähnlich gefärbten Lamellen von 1 immer größer, untereinander aber nehmen sie nach und nach, fast vollständig bei 45° -Stellung, die gleiche Farbe an; blau, wenn die Lamellen unter 1 gelb geworden waren, und umgekehrt. (Fig. 1 zeigt die Lagerung der unter 1 bis 2 beschriebenen

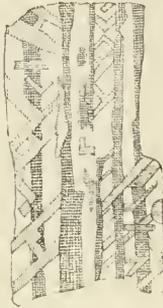


Fig. 1.

Lagerung der unter 1 bis 2 beschriebenen Lamellen gegeneinander; es sind die unter 45° eingelagerten Lamellen besonders deutlich entwickelt. Die horizontal und vertical schraffirten Teile sind bei Parallelstellung blaurot und gelb; die gekreuz-schraffirten und weißen gelbrot und blau.) Diese Lamellen sind demnach eingelagert nach einer Fläche $\pm \frac{1}{2} P$, (112, $\bar{1}\bar{1}2$), welche gegen OP (001) und ∞P (110) fast gleich geneigt ist, sodaß bei der Zwillingbildung entweder OP (001) des einen und ∞P (110) des andern Individuums

nahezu in eine Ebene fallen, oder zwei Flächen ∞P (110) mit gekreuzten Verticalaxen aufeinander liegen. Im letzteren Falle ergibt sich die eben beschriebene optische Orientierung, während im ersteren die unter 3 beschriebenen Lamellen auftreten. (Vergl. Fig. 2, die durch einen kleinen Pfeil bezeichnete Auslöschungsrichtung auf t_1 ist parallel der durch einen großen Pfeil bezeichneten auf t_4 ;

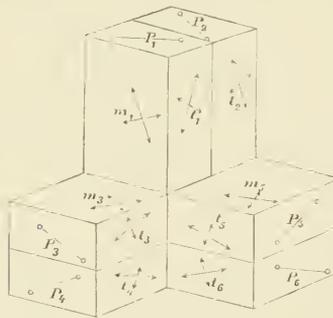


Fig. 2.

dieselben Beziehungen gelten für t_2 und t_3 , m_1 und t_6 u. s. w.) Diese Lamellen bewirken möglicherweise auch die Streifung auf ∞P (110) parallel der Kante zu $\pm P$ ($\bar{1}01$, 101), da je zwei Flächen der letzteren Formen in einer Zone mit einer Fläche von $\pm \frac{1}{2} P$ ($\bar{1}\bar{1}2$, 112) liegen.

3. Lamellen, welche unter annähernd 45° nach rechts und links anlöschten, bei Parallelstellung daher verschiedenfarbig, bei 45° -Stellung untereinander und mit dem Gesichtsfeld gleichfarbig erscheinen. Diese Lamellen können entweder parallel ∞P ($\bar{1}10$)

getroffenen, unter einander in Zwillingstellung nach OP (001) oder $\infty P \overline{\infty}$ (100) befindlichen Teilen angehören, oder parallel OP (001) getroffen nach ∞P (110) verzwilligten. Im ersten Falle wäre zur Erklärung des Umstandes, daß $\infty P \overset{\circ}{\infty}$ (010) des einen Individuums mit einer Fläche ∞P (110) des zweiten nahezu zusammenfällt, Zwillingbildung nach einer gegen $\infty P \overset{\circ}{\infty}$ (010) und ∞P (110) fast gleich geneigten Fläche der Säulenzone (von complicirtem Index) anzunehmen, was nicht wahrscheinlich ist; im zweiten Falle wird die Parallelität der Basis mit einer Säulenfläche durch Zwillingbildung nach dem bereits erkannten Gesetze, Zwillingsebene $\pm \frac{1}{2} P$ ($11\overline{2}$, 112) erklärt. (Vergl. Fig. 2, t_1 , t_2 und P_5 , P_6 fallen nahezu zusammen). Die Grenzlinien dieser Teile verlaufen denen von 1 und 2 durchaus parallel, wie das zu erwarten ist. (Vgl. Fig. 2, die Grenzen von P_5 , P_6 können parallel der Grenze von t_1 , t_2 oder senkrecht dazu verlaufen.)

Schliffe parallel der vollkommeneren Spaltungsfläche verhalten sich den eben beschriebenen ganz ähnlich. Es treten Teile von derselben optischen Orientierung und gegenseitiger Lage auf, was bei polysynthetischer Zwillingbildung nach $\pm \frac{1}{2} P$ ($11\overline{2}$, 112) vorauszusehen ist, (Fig. 2., P_1 , P_2 fällt zusammen mit m_3 , m_5 u. s. w.) Die Anzahl, Ausdehnung und Verteilung der unter 1—3 aufgeführten Lamellen, wechselt auch hier ganz außerordentlich, öfter so, daß entsprechend der im allgemeinen vollkommeneren Spaltbarkeit, parallel OP (001) getroffene, unter 45° nach rechts und links auslöschende gekreuzte Lamellen überwiegen. Im allgemeinen gilt, daß die nach ∞P (110) oder nach OP (001) oder $\infty P \overline{\infty}$ (100) verzwilligten Teil stets vorhanden sind; die andern finden sich nicht in allen Schliffstückchen, wohl aber stets in dem einen oder andern Schliff desselben Handstückes und zwar in jeder der drei auf einander senkrechten Ebenen.

Es muß noch besonders hervorgehoben werden, daß die Auslöschungsschiefen der einzelnen Teile starken Schwankungen unterliegen, welche durch die, z. T. recht große Schwierigkeit der Beobachtung vielleicht nicht ganz erklärt werden können. So finden sich zuweilen Lamellen, deren Auslöschungsschiefen unter 20° und über 35° beträgt, also keiner der oben angeführten Stellungen entsprechen. Möglicherweise sind diese mit der Hauptmasse, die für die Orientierung des Schliffes maßgebend war, nicht parallel verwachsen; es wird dies noch wahrscheinlicher durch die Betrachtung von Schliffen der zweiten dunkleren und klareren Varietät.

Die geringe Homogenität äußert sich hier makroskopisch durch die Unvollkommenheit der Blätterbrüche. Unter dem Mikroskop aber erscheinen die Zwillingslamellen vielfach gebogen, von anderen unter spitzem Winkel getroffen und mit wenig scharfen Grenzen. Neben etwas größeren, ziemlich homogenen Teilen finden sich auch wahre Bruchzonen, in welchen ein früher etwa vorhandener Spalt durch zahlreiche, kleine, unregelmäßig zu einander gelagerte Trümmer ausgefüllt erscheint. Wenn diese sich also derben, sehr grobkörnigen Kalken in der Struktur nähern, so ist das Vorkommen größerer Abweichungen von der parallelen Verwachsung bei den späthigen Massen der ersten Varietät nicht zu verwundern.

Das Vorhandensein von nach $\pm \frac{1}{2} P$ ($11\bar{2}$, 112) verlaufenden Zwillingslamellen wird auch bestätigt durch Schlitze nach einer Fläche, welche eine der Kanten der Grundform P , M , T unter 45° gerade abstumpft. Es treten hier Lamellen auf, deren Begrenzungslinien ca. 36° gegen die Spaltrisse von ∞P (110) und OP (001) geneigt sind. Wäre $\beta = 90^\circ$, ∞P (110) rechtwinkelig und $\pm \frac{1}{2} P$ genau 45° gegen OP (001) und ∞P (110) geneigt, so müßte jener Winkel dem halben spitzen Winkel einer Rhombendodekaederfläche eines regulären Krystals gleich sein, welcher $35^\circ 16'$ beträgt. In diesem Falle wären nämlich OP (001) und ∞P (110) geometrisch gleich $\infty O \infty$ (100), $\infty P \dot{\infty}$ (010) $\infty P \bar{\infty}$ (100) und $\pm \frac{1}{2} P$ ($11\bar{2}$, 112) gleich ∞O (110). Als Zwillingsflächen fungiren demnach auch hier wie bei Harmotom, Phillipsit u. a. reguläre Pseudosymmetriellächen. Wie nahe in der That der Kryolith den Verhältnissen eines regulären Körpers in geometrischer Hinsicht kommt, ein Umstand, der schon *Wobsky* [l. c. pag. 820] auffiel, geht am besten hervor aus der Zusammenstellung der folgenden Winkel (wobei für den Kryolith das von *Groth* (l. c. pag. 388) angenommene Axenverhältnis zu Grunde gelegt wurde):

$$\begin{array}{l} OP: \infty P \infty (001:100) = 90^\circ 11' \\ OP: \infty P \quad (001:110) = 90^\circ 8' \\ OP: \quad P \dot{\infty} (001:011) = 125^\circ 46' \\ OP: \quad P \bar{\infty} (001:101) = 124^\circ 43' \\ OP: \quad P \bar{\infty} (001:101) = 124^\circ 58' \\ OP: \quad \frac{1}{2} P (001:11\bar{2}) = 134^\circ 57\frac{1}{2}' \\ OP: -\frac{1}{2} P (001:112) = 135^\circ 5\frac{1}{2}' \end{array} \left. \begin{array}{l} \} \infty O \infty : \infty O \infty \\ \} (001:100) \\ \} \infty O \infty : O \\ \} (001:111) \\ \} \infty O \infty : \infty O \\ \} (001:101) \end{array} \right. = \begin{array}{l} 90^\circ \\ 90^\circ \\ 125^\circ 13' \\ 135^\circ \end{array}$$

Seinem pseudosymmetrischen Bau entsprechend zeigt der Kryolith auch ein Verhalten beim Erwärmen, wie es in letzter Zeit an einer größeren Anzahl pseudosymmetrischer Körper beobachtet wurde, es finden nämlich beim Erwärmen neue Zwillingsbildungen und Verschiebungen der Zwillingsgrenzen statt. Die eintretenden Veränderungen

sind dem mikroskopischen Bilde nach so außerordentlich mannigfaltig, daß es vergeblich sein würde, sie in extenso zu schildern; es scheint das auch um so weniger nötig, als jeder durch Wiederholen der Versuche an dem leicht zugänglichen Material rascher davon eine Vorstellung erhalten wird.

Es wurden zunächst Blättchen im Luftbade auf 330° erhitzt, ohne daß Veränderungen (die, wenn sie gering sind, bei dem komplizierten Bau der Blättchen allerdings leicht übersehen werden können), eingetreten wären. Ein Erhitzen auf dem Objektgläschen über einer kleinen Bunsen'schen Flamme (10—20 Sekunden, bis zum Anschmelzen des Gläschens an den Rändern) hatte aber den gewünschten Erfolg.

Eine rohe Bestimmung der Temperatur, bei welcher die Verschiebung vor sich ging, wurde dadurch ermöglicht, daß unmittelbar neben das Schliffstückchen ein Körnchen Zink (Schmelzpunkt 423°) gelegt wurde; in den meisten Fällen war das Blättchen, welches bis zum Schmelzen des Zinks erhitzt wurde, verändert; einige Male aber, als das Gläschen nach dem Schmelzen des Zinks rasch aus der Flamme entfernt wurde, noch nicht. Die Bildung neuer Lamellen tritt also wahrscheinlich bei etwas über 423° ein.¹⁾

Allgemein ist hinsichtlich der durch Erwärmen bewirkten Veränderungen folgendes zu betonen: Eine merkliche Veränderung des Verhältnisses der optischen Konstanten wurde nicht beobachtet; Zwillingsbildung nach andern als den oben angeführten Gesetzen tritt in keinem Stadium der Erhitzung ein; wohl aber zeigen Schliffstückchen, welche zu Anfang nur Zwillingsbildung nach ∞P (110) erkennen ließen, nachher auch Zwillingsbildung nach $+ \frac{1}{2} P$ (112, 112); die Veränderungen erhalten sich, auch nachdem die ursprüngliche Temperatur wieder erreicht ist.

Die Struktur der Blättchen wird in der Regel durch Erwärmen komplizierter, die Grenzen der verzwilligten Teile unregelmäßiger. So entstanden in den meisten Blättchen mit einfachen Zwillingsstreifen nach ∞P (110) zunächst zahlreiche äußerst feine gekreuzte Lamellen, welche bündelweis gruppiert, kleinere, ziemlich unregelmäßig oder durch unter ca. 45° geneigt verlaufende Linien begrenzte Zwischenräume zwischen sich ließen. (Fig. 3; die untere Hälfte zeigt das Blättchen vor, die obere nach dem [mäßigen] Erhitzen; die feinen Streifen sind untereinander nach ∞P [110] verzwilligt, die dazwischen liegenden

¹⁾ Bequemer als auf Objektgläschen oder Stücken derselben, welche leicht springen, erhitzt man das Blättchen in dem halb-cylindrischen Stiel einer Stahlfeder; nur läßt sich dann die Temperatur, weil sie rascher steigt, nicht so gut regulieren.

[dunkel schraffierten] Flecke entsprechen nach den Auslöschungsschiefen und Interferenzfarben den nach $\pm \frac{1}{2} P$ [112, 112] verzwillingten Teilen.)

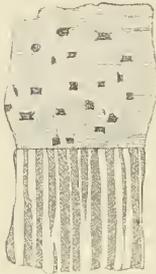


Fig. 3.

Die Auslöschungsschiefen sind übrigens sehr schwer zu bestimmen; anscheinend aber dieselben wie zu Anfang, ebenso die Interferenzfarben. In anderen Schlifften waren die nach $\pm \frac{1}{2} P$ (112, 112) verzwillingten Teile nach dem ersten Erhitzen fast ganz verschwunden und ebenfalls durch Bündel feiner gekreuzter Lamellen ersetzt. Nach dem zweiten (stärkeren) Erhitzen hatten sich die in Fig. 3 dunklen, unregelmäßig begrenzten Teile meist erheblich vergrößert, sodaß sie etwa $\frac{1}{3}$ des ganzen Blättchens ausmachten; ein weiteres Erhitzen

bewirkte dann meistens eine nochmalige Veränderung in demselben Sinne, zugleich wurden scharfe Grenzen zwischen den verschiedenen Teilen immer seltener; ¹⁾ gekreuzte Lamellen finden sich meist nur noch in den Ecken und an den Rändern (welche vielleicht weniger hoch erhitzt wurden als der mittlere Teil). zuweilen treten aber nochmals Bündel gekreuzter Lamellen auf. (Vergl. Fig. 4. ²⁾ (Die gekreuzt schraffierten



Fig. 4.

Teile stellen Reste der Bündel gekreuzter Lamellen vor; die einfach und gar nicht schraffierten Teile sind nach $\pm \frac{1}{2} P$ [112, 112] verzwillingt.) Leider wurden die Blättchen durch fortgesetztes Erhitzen immer trüber und schmelzen schließlich auf dem Gläschen fest. Isotrope Teile wurden in keinem Stadium beobachtet; öfter resultierte nach längerem oder vielfachem Erhitzen ein ziemlich einfacher Bau der Blättchen, wie ihn Fig. 5 wiedergibt. Die mit a, b, c, d bezeichneten, parallel den Spaltrissen und durch unter 45° dazu geneigte Linien

begrenzten optischen Felder entsprechen den gleich bezeichneten in Fig. 6, in welche die Auslöschungsrichtungen eingetragen sind. Die Mitte und einige andere (in Fig. 5 gekreuzt schraffierte) Teile haben fast die Farbe des Gesichtsfeldes und ändern diese beim Drehen des Präparates nur wenig; bei stärkerer Vergrößerung erkennt man aber in der Regel

¹⁾ Es weist dieser Umstand möglicherweise darauf hin, daß der Kryolith sich durch Erwärmen auch hinsichtlich seiner geometrischen Konstanten beim Erhitzen einer höheren Symmetrie nähert, da Mallard und Bravais darauf aufmerksam gemacht haben, daß Zwillingsgrenzen um so weniger regelmäßig zu verlaufen pflegen (z. B. bei sog. Ergänzungszwillingen), je mehr sich die Systempunkte des einen Individuums denen des mit ihm verzwillingten nähern.

²⁾ Das Blättchen ist dasselbe wie das in Fig. 1 vor dem Erhitzen gezeichnete.

äußerst feine gekrenzte Streifen. Unter 45° auslöschende, also parallel OP (001) getroffene Teile treten in allen Stadien der Erhitzung auf,



Fig. 5.

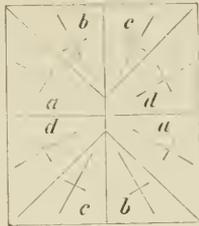


Fig. 6.

im Ganzen aber seltner als solche mit ca. 30° Auslöschungsschiefe. Im Übrigen finden sich auch hier stets Teile, welche außerordentlich un-
deutlich und ziemlich abweichend auslöschend, was hier auch z. T. durch Unterlagerung verschiedener Lamellen bedingt sein mag.

Schliffe parallel der vollkommeneren und unvollkommeneren Spaltungsfläche verhalten sich nicht wesentlich verschieden.

Das hier mitgeteilte Verhalten des Kryoliths beim Erwärmen hat vielleicht auch noch eine geologische Bedeutung. Nach den Angaben von *Taylor* (*Dana, Syst.*, pag. 127, *Kenngott*, Uebers. 1856–57, pag. 36) soll das Mineral nur in den oberen Schichten, wo sich ihm eine Trapp-Decke nähert, die trübweiße Farbe haben, die unten liegenden Schichten dagegen sollen fast klar (schwarz) sein. Es liegt nun natürlich die Vermutung nahe, daß die oberen Schichten des Kryoliths, wie in unsern Versuchen künstlich, dort durch die vom Basalt ausgehende Wärme zur Zwillingbildung veranlaßt und dadurch getrübt seien. dann wäre zu erwarten, daß die unteren Schichten auch breitere Zwillinglamellen und einen einfacheren Bau hätten als die oberen. In den mir vorliegenden Stücken der dunkleren Varietät von der bereits erwähnten unregelmäßigen, grobkörnigen Struktur, über deren Lagerungsverhältnisse allerdings alle Angaben fehlen, ist dies aber nicht der Fall, obwohl sie, wie schon *Kenngott* (Uebers. 1855) fand, beim Erhitzen eben so trüb werden und auch dieselben Veränderungen erfahren wie die gewöhnliche Varietät. *H. Rose* (*Zeitschr. d. D. Geolog. Ges.*, VIII, pag. 314) vermutete den Grund der dunkleren Färbung in einer geringen Beimengung organischer Substanzen, die sich beim Erhitzen durch einen brenzlichen Geruch verraten; dies scheint mir aber auch nicht zutreffend, da nach Versuchen an mehreren Proben auch die trübweiße Varietät denselben ranzig-säuerlichen Geruch entwickelt, auch eine anscheinend gleich große Menge stark sauer reagierender Flüssigkeit dabei ausgeschieden wird. Es ist daher wohl wünschenswert, daß die *Taylor*'sche Angabe an einem etwas reicheren Material von genau bekannten Lagerungsverhältnissen nochmals geprüft werde.

Es wurden endlich noch Versuche angestellt, die hier durch Erwärmen bewirkten Veränderungen auch durch Druck hervorzurufen.

Es wurden dazu an Spaltstücken von 2—3 mm Dicke und 5—6 mm Seitenlänge zwei einander möglichst parallele und ebene Flächen angeschliffen und das Stück so in eine Handpresse gebracht, daß ein Teil zwischen den Backen derselben gepreßt wurde, ein anderer Teil über dieselben hervorragte; dann wurde die Platte mit einer der eingeschliffenen Seiten aufgeklebt und dünn geschliffen. Die Resultate waren leider nicht entscheidend; an fünf Präparaten schienen die Grenzen der verzwilligten Partien in dem gepreßten Teile in der That unregelmäßiger zu sein, als in dem ungepreßten, in der Mehrzahl der Präparate (zehn) war indessen ein solcher Unterschied unzweifelhaft nicht vorhanden. Eine sichere Entscheidung war bei der auch in kleinen Blättchen so außerordentlich wechselnden Struktur und Begrenzung der Teile auf diese Weise nicht zu erreichen, ich hoffe aber, daß dies durch Anwendung einer andern Methode noch gelingen wird.

Hamburg, im Januar 1884.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Mügge Johannes Otto Conrad

Artikel/Article: [Über die Zwillingsbildung des Kryolith 65-76](#)