

## I. Prüfung der Polarisationserscheinungen.

Das Verhalten der Krystalle im polarisirten Licht wurde schon oben als Mittel zur Bestimmung beigezogen. Eine genauere Untersuchung erfordert, dass man einzelne Krystalle in verschiedenen Stellungen darauf hin prüft.

Dreht man das Präparat mit Hilfe des Griffes am Objektstüchchen um  $360^\circ$ , so können, abgesehen von dem sehr seltenen und deshalb außer Betracht kommenden Fall der Drehung der Polarisationssebene, folgende vier Fälle eintreten:

1) Der Krystall bleibt in allen Lagen dunkel (Fig. 29).

2) Derselbe wird viermal hell und dunkel und zwar letzteres jeweils, wenn die Kanten symmetrische Lage zu den Kanten des Polarisationsspiegels\*) haben (Fig. 30).

3) Derselbe wird viermal hell und dunkel. Die Kanten sind bei den Dunkelstellungen nicht symmetrisch zu den Spiegelkanten.

Man betrachtet den Krystall zunächst in der Lage, die er durch das Vorherrschen einer Fläche von selbst annimmt, dann in einer zweiten um  $90^\circ$  verdrehten Lage, dann in einer dritten abermals um  $90^\circ$  verdrehten Lage, so dass nach einander in den Richtungen aller drei Dimensionen das Verhalten beim Durchgang des Lichtes geprüft werden kann. Erscheint dabei der Krystall in allen drei Lagen stets dunkel, wie Fig. 29, so ist das System das reguläre.

Erscheint er in einer Stellung wie Fig. 29, in den beiden andern wie Fig. 30, so ist das System tetragonal oder

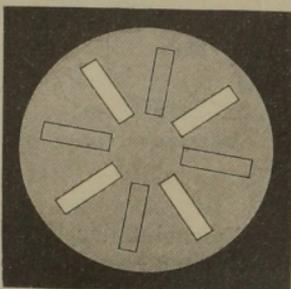
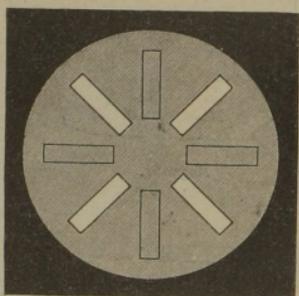
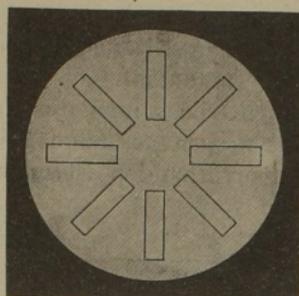


Fig. 29, 30 u. 31.

\*) In den Figuren 29—31 durch die Ränder der Figur dargestellt.

hexagonal und zwar ersteres, wenn die Hauptkanten in der Stellung Winkel von  $90^\circ$  oder  $45^\circ$  bilden, letzteres, wenn die Winkel  $120^\circ$  oder  $60^\circ$  betragen. Oefters ist hierbei eine Fläche, welche der Stellung Fig. 29 entspricht, die sogenannte Basis, nicht ausgebildet. Indem man aber die aufgewachsenen Krystalle durchgeht, wird man doch da und dort einen solchen treffen, bei welchem die Fläche wenigstens als Aufwachsungsfläche und Grenze gegen das Deckglas vorhanden ist. Es gilt dies namentlich von Krystallen mit nadelförmigem Habitus, die in dieser Stellung vertikal stehen müssen. Zuweilen kann man sich auch in der Weise helfen, dass man die Krystalle in eine Flüssigkeit von gleichem Brechungsindex bringt, wobei es gleichgültig bleibt, ob die Basis vorhanden ist oder andere Flächen statt derselben auftreten.

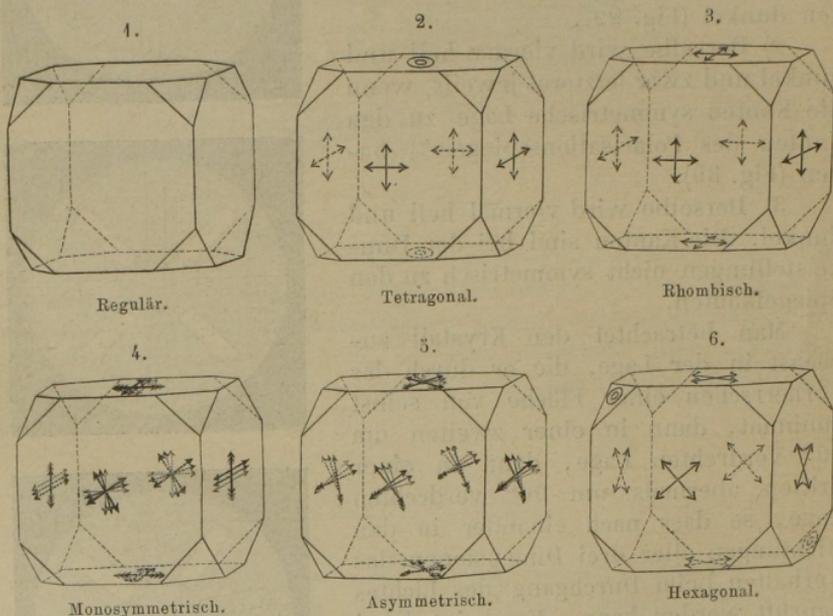


Fig. 32.

Erscheint der Krystall in allen Stellungen wie Fig. 30, so ist das System rhombisch. Erscheint derselbe in zwei Stellungen, wie Fig. 30, in einer wie Fig. 34, so ist das System monosymmetrisch. Zeigt er endlich in allen drei Stellungen das in Fig. 31 angedeutete Verhalten, so ist er asymmetrisch.

Um dieses Verhalten in der Zeichnung zur Anschauung zu bringen, deutet man gewöhnlich die Richtungen der Kanten des

Polarisationsspiegels bei Dunkelstellung des Krystalls auf den Krystallflächen durch Kreuzchen an, wie es in Fig. 32 geschehen ist. Man nennt diese Richtungen kurz die Schwingungsrichtungen des Krystalls, weil nur Licht, welches in der einen oder andern der beiden Richtungen schwingt, unverändert hindurchgehen kann.

Bei monosymmetrischen und asymmetrischen Krystallen fallen die Schwingungsrichtungen für die verschiedenen Farben nicht genau zusammen, wie in den Figg. 32, 4 u. 5 dargestellt ist; indess sind die Unterschiede so geringfügig, dass sie praktisch nicht in Betracht kommen.

Betrachtet man einen tetragonalen oder hexagonalen Krystall in der Stellung, in welcher er das Verhalten Fig. 29 zeigt, in stark convergentem Licht, indem man statt des Spiegels das Nicol'sche Prisma mit Linsensystem in den Objektisch einsetzt, ferner das stärkste Objektiv und außerdem die seitlich einzuschiebende Bertrand'sche Linse anwendet, so erscheint (bei genügender Dicke

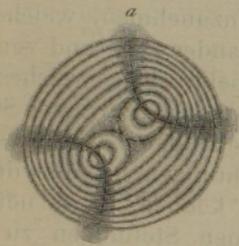


Fig. 33.

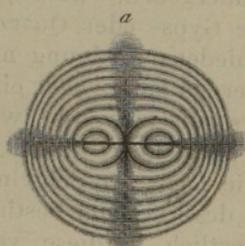


Fig. 34.

des Krystalls) nur die Mitte wie oben angegeben dunkel, ringsherum bilden sich concentrische farbige Ringe, durchzogen von schwarzem Kreuz, welche in Fig. 32, 2 und 32, 6 durch zwei kleine Kreise angedeutet sind. Bei rhombischen, monosymmetrischen und asymmetrischen Krystallen existirt eine ähnliche Stellung, doch erscheinen die Kreise zu Lemniskaten verzerrt\*) (Fig. 33 u. 34) und statt eines dunklen Punktes erscheinen deren zwei von den Lemniskaten eingehüllt. Dieselben geben die Lage der optischen Axen an und können zuweilen ebenfalls zur Charakteristik der Krystalle dienen, doch bei den hier in Betracht kommenden Fragen nur sehr selten.

\*) Bezüglich der Veränderungen dieser Figuren beim Einschalten eines Viertelundulationsglimmerblättchens und der daraus zu ziehenden Schlüsse über den Sinn der Doppelbrechung muss verwiesen werden auf Groth, Physikalische Krystallographie. 2. Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1885.

Bei Krystallen, welche nur schwache Doppelbrechung zeigen, gelingt die Bestimmung der Lage der Schwingungsrichtungen besser, wenn man zugleich das dem Mikroskop beigegebene Glimmerblättchen (Roth I. O.) in den Schlitz des Tubus einsetzt und auf die Stellungen einstellt, bei welchen der Krystall die gleiche Farbe zeigt, wie das Gesichtsfeld.

Außer der Lage der Schwingungsrichtungen ist in manchen Fällen auch die Interferenzfarbe der Krystalle von Nutzen zu deren Unterscheidung. Sind die Krystalle neben einander und erfüllen sie den ganzen Raum zwischen Objektträger und Deckglas, so muss ihre Interferenzfarbe gleich oder wenigstens von gleicher Ordnung, d. h. von gleichem Grade der Sättigung sein. Ist die eine Art von Krystallen stärker doppeltbrechend, so zeigt sie Interferenzfarben höherer Ordnung, die sich leicht durch ihr blasserer Aussehen von denen niedriger Ordnung unterscheiden lassen und bei größerer Dicke nahezu ganz in Weiß, bezw. die Farbe des betreffenden Krystalls übergehen. Zum genaueren Vergleich kann man eine keilförmige Gyps- oder Quarzplatte hinzunehmen, welche die Farben verschiedener Ordnung neben einander zeigt und von Optikern bezogen werden kann, oder ein Mikrospektroskop, welches sich statt des Okulars aufsetzen lässt, wobei die Anzahl schwarzer Streifen im Spektrum über die Ordnung der betreffenden Farbe entscheidet.

Um die Lage der Schwingungsrichtungen bei den drei Hauptstellungen des Krystalls bestimmen zu können, ist es nöthig, denselben künstlich in diese verschiedenen Stellungen zu bringen, falls nicht schon die Lagen, welche die Krystalle bei der Bildung zufällig einnehmen, ausreichend erscheinen.

Zu diesem Zwecke bringt man die Krystalle durch Verschieben des (uhrglasförmigen) Deckglases oder Hin- und Herwiegen in rollende Bewegung, bis einer die gewünschte Stellung eingenommen hat. Häufig ist dieses Rollen dadurch erschwert, dass die Krystalle zu fest aufgewachsen sind oder die Form langer Nadeln oder großer Tafeln haben. Man kann sich dann in der Weise helfen, dass man die großen Krystalle durch Reiben und Drücken mit dem Deckglas zertrümmert, dann erwärmt, bis sich die entstandenen kleinen Fragmente halb aufgelöst haben und nun wieder abkühlen lässt, zweckmäßig unter gleichzeitiger Bewegung des Deckglases, bis sie sich wieder zu ringsum vollkommen ausgebildeten, völlig freien Individuen ergänzt haben.

Die Fixirung eines Krystalls beim Rollen in bestimmter Stellung wird wesentlich dadurch erleichtert, dass man ein zähflüssiges Lösungsmittel anwendet oder durch geeignete Zusätze dasselbe

künstlich hinreichend zähe macht. Zur Einübung auf die Bestimmung des Krystallsystems und der Lage der Schwingungsrichtungen können folgende Präparate dienen.

Beispiel 1. *Chlorsaures Natrium*, reguläre Würfel. *Alaun*, Oktaeder.

Beispiel 2. *Tetraäthylammoniumjodid*, tetragonale Nadeln. *Gelbes Blutlaugensalz*, tetragonale Tafeln.

Beispiel 3. *Jodoform*, hexagonale Tafeln. *Natronsalpeter*, Rhomboeder.

Beispiel 4. *Schwefelsaures Ammoniak*, rhombisch. *Chlorsaures Kalium*, ebenso.

Beispiel 5. *Eisenchlorür*, monosymmetrisch. *Eisenvitriol*, ebenso.

Beispiel 6. *Kupfervitriol*, asymmetrisch. *Kalibichromat*, ebenso.

## II. Bestimmung der Krystallform.

Diese Bestimmung ist nur Demjenigen möglich, welcher sich hinreichend eingehend mit Krystallographie beschäftigt hat, um unter gewöhnlichen Umständen Krystalle mit Sicherheit bestimmen zu können. Derselbe wird dann bei genügender Ausdauer auch im Stande sein, die Formen unter dem Mikroskop beim Rollen der Krystalle zu bestimmen und die nöthigen Messungen von Kantenwinkeln vorzunehmen. Hierzu ist der Objektisch in zweifacher Weise drehbar. Man dreht zunächst das kleine, lose Objektischchen so lange, bis eine Krystallkante den Theilstrichen des Mikrometers parallel ist, während man gleichzeitig mit der andern Hand den Drehgriff an der Arretirung festhält. Nun dreht man mittelst dieses Griffes so lange, bis die andere Krystallkante den Theilstrichen parallel wird und liest den Winkel an der Theilung ab. In gleicher Weise kann auch die Lage der Schwingungsrichtungen gemessen werden, indem man zuerst auf Dunkel stellt und dann mittelst des Griffes dreht, bis die Krystallkante den Strichen parallel wird, deren Richtung zugleich eine der Schwingungsrichtungen anzeigt, da sie der einen Spiegelkante parallel ist.

Der Bequemlichkeit halber sind nachfolgend die üblichen Abkürzungszeichen für die Krystallflächen zusammengestellt\*).

\*) Aus: C. Riemann, Taschenbuch für Mineralogen. Berlin, Springer 1887. pag. 302—307.