

## Untersuchungen im konvergenten polarisierten Lichte.

## 39. Wesen der Untersuchung im konvergenten polarisierten Lichte.

Bei den erwähnten optischen Untersuchungen wurde durch entsprechende Einrichtung des Mikroskops darauf Bedacht genommen, die optischen Eigenschaften der zu studierenden Objekte in der mit der Mikroskopachse zusammenfallenden Richtung  $LL$  (Fig. 473) zu kennzeichnen (Untersuchung im parallelen Lichte, orthoskopische Beobachtung). Es ist nun aber durch geringe Abänderung der optischen Anordnung möglich, mit einem Blick nicht nur die optischen Verhältnisse senkrecht zur Platte, sondern auch in sämtlichen anderen

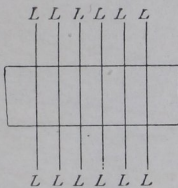


Fig. 473.  
Orthoskopische Untersuchung.

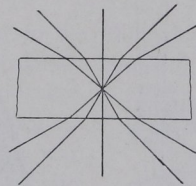


Fig. 474.  
Konoskopische Untersuchung.

innerhalb eines Lichtkegels fallenden Richtungen zu beobachten (Untersuchung im konvergenten Lichte, konoskopische Beobachtung, Fig. 474).

Bemerkung. Jede Stelle eines konoskopischen Interferenzbildes entspricht also einer bestimmten Richtung im Kristall; sie wechselt im Bilde von Punkt zu Punkt. Die Bildmitte stellt die Verhältnisse in der Richtung senkrecht zur Platte dar: nach außen kommen immer schrägere Richtungen zur Geltung, und zwar im Verhältnis einer »orthographischen Projektion«. Diese kennzeichnet sich gegenüber der ihr im Prinzip ähnlichen stereographischen Projektion durch die Annahme eines in Richtung des Lotes auf der Projektionsebene unendlich fern gelegenen Augenpunktes.

## 40. Konoskopische Beobachtungsmethoden.

## 1. Das zum Konoskop umgewandelte Mikroskop.

Zur Umwandlung des Mikroskops in ein Konoskop benützt man Objektive von hoher Apertur. Entsprechend sind Kondensorensysteme großer Öffnung anzuwenden. Zwecks schnellen Wechsels hat man bei besseren Mikroskopen bequeme Einschaltvorrichtungen für die zur Verstärkung der Kondensorvorrichtung einzufügende Linse; sie muß einzuschalten sein, ohne das Präparat zu entfernen.

Man benützt meist ein starkes Objektiv, bei sehr stark doppelbrechenden Substanzen bzw. dicken Schlifften indes schwächere

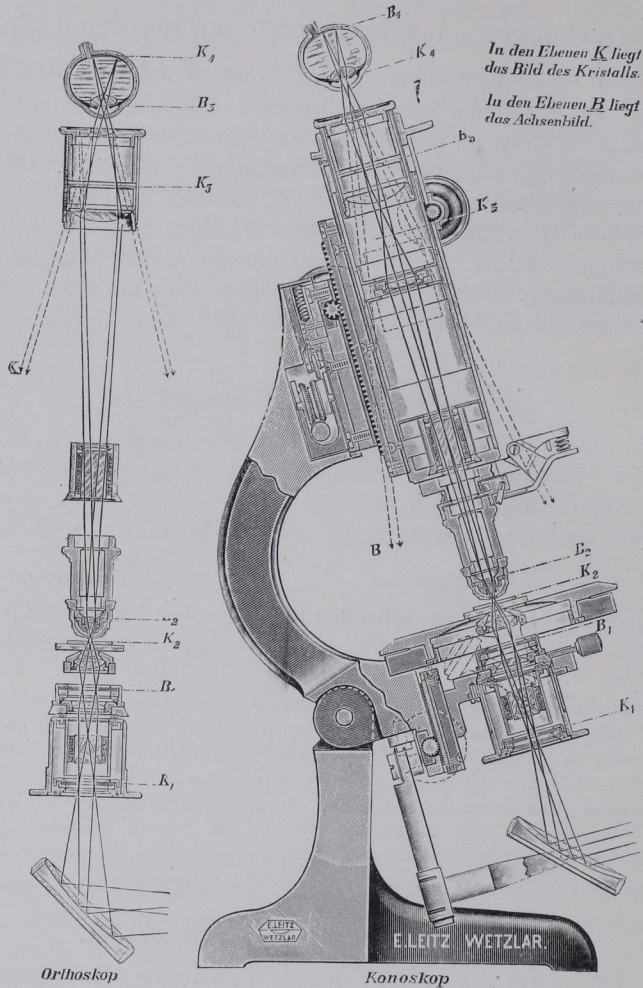


Fig. 475. Polarisationsmikroskop von E. Leitz, Wetzlar.

Schema des Strahlenganges bei orthoskopischer und bei konoskopischer Beobachtung.

Es sind jeweils vier das Gesichtsfeld begrenzende Strahlen eingezeichnet.

**Orthoskop.** Die Apertur der in einer  $K$ -Ebene abbildenden Büschel wird durch die Blende in einer  $B$ -Ebene eingeschränkt. Das Objekt in  $K_2$  wird durch das Objektiv und die Kollektivlinse des Okulars in der Fadenkreuzebene  $K_3$  abgebildet, wo man es, mittels der Augenlinse des Okulars als Lupe, betrachtet.

**Konoskop.** Es ist (etwa in der Mitte der Tubuslänge) die Bertrand'sche Linse eingeschaltet. Das Bild des Objektes in  $K_2$  entsteht vor der Kollektivlinse des Okulars in  $K_3$ . Das Auge beobachtet, mittels der Augenlinse des Okulars als Lupe, die Fadenkreuzebene in  $B_3$ . Den Punkten dieser Ebene entsprechen Parallelstrahlenbündel verschiedener Richtung in  $K_2$ . Die Apertur der in den  $B$ -Ebenen abbildenden Büschel wird durch die Blende in einer  $K$ -Ebene eingeschränkt.

Systeme, und kann nun auf verschiedene Weise verfahren. Entweder beobachtet man die Erscheinungen vermittels einer auf das Okular gesetzten Lupe (Kleinsches Verfahren), oder man entfernt das Okular (Lasaulxsches Verfahren). Schließlich kann man auch das Okular im Tubus lassen und unter ihm eine zweite (Amici-Bertrandsche) Linse einfügen (Bertrandsches Verfahren). Die zwei Linsen bilden ein Hilfsmikroskop zur Betrachtung der hinteren Brennebene  $B_2$  des Objektivs (Fig. 475). Mit dem gegenseitigen Verschieben von Okular und Bertrandlinse wechselt die Vergrößerung des Interferenzbildes. Durch eine Irisblende unter oder über der Bertrandschen Linse isoliert man bei nebeneinanderliegenden Objekten die Erscheinungen eines wenn auch kleinen, einzelnen Körpers durch Abblenden der übrigen.

Bei den dem Chemiker bzw. Anfänger in der Mineralogie meist zur Verfügung stehenden einfacheren Mikroskopen empfiehlt sich die Lasaulxsche Methode wohl am meisten (Kondensor über dem Polarisator, starkes Objektiv, Entfernung des Okulars). Die Interferenzbilder sind dann zwar klein, aber recht scharf. Die eventuelle optische Isolierung geschieht bei diesem Verfahren nach Wright durch einen Blendendoppelschieber mit Schütz, den man an die Stelle des Okulars bringt und mittels Lupe auf die zu untersuchende Probe einstellt. Danach wird die Lupe weggeklappt und das Interferenzbild beobachtet (Fig. 476).

Johannsen empfahl, zur konoskopischen Betrachtung ein sehr kleines Glaskügelchen (hergestellt durch Schmelzen des vorderen Endes eines Glashaars) über das Objekt zu bringen und mit schwachem Objektiv zu beobachten.

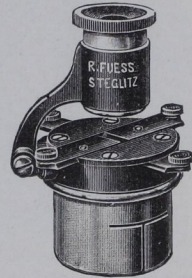


Fig. 476. Wrightscher Blendendoppelschieber.

## 2. Nörrenbergsches und Grothsches Konoskop.

Diese Apparate sind für dickere Platten gut geeignet. Der Nörrenbergsche Apparat (Fig. 477, S. 172) hat eine Spiegel-Polarisationsvorrichtung und ein analysierendes Nicol. Beim Grothschen Instrument (Fig. 478, S. 172) wird die Polarisation durch ein Nicol hergestellt.

### 41. Verhalten durchsichtiger Körper im konvergenten polarisierten Lichte.

I. Optisch isotrope Körper (amorphe Körper und isometrische Kristalle).

Sie sind in allen Richtungen einfach brechend. Eine Aufhellung des Gesichtsfeldes der gekreuzten Nicols ist mithin auch im kon-