2. Innere konische Refraktion.

An den Durchstichpunkten der Binormalen läßt sich an die Strahlengeschwindigkeitsfläche zufolge der hier einsetzenden nabelförmigen Einbuchtung jeweils eine Tangentialebene mit kreisförmiger Berührung legen.

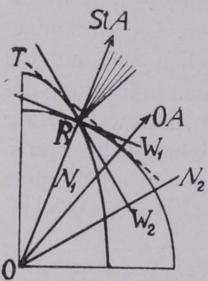

Fig. 455. Äußere konische Refraktion.

Die Verbindung der Kreispunkte mit O ergibt den Kegel der inneren konischen Refraktion. Ihm gehören die Strahlen an, welche der in Binormalenrichtung fortschreitenden Welle entsprechen. Der Strahlenkegel wandelt sich beim Austritt der Lichtbewegung in einen Strahlenzylinder um, dessen Achse auf der Tangentialebene senkrecht steht. In Fig. 456 sind zwei Begrenzungsstrahlen 1 und 2 gezeichnet.

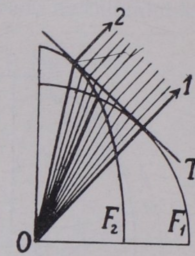

Fig. 456. Innere konische Refraktion.

30. Wechsel der Stärke der Doppelbrechung mit der Richtung.

1. Optisch einachsige Kristalle: trigonale, tetragonale, hexagonale Kristalle.

Die Strahlengeschwindigkeits- und die Indikatrixflächen (Fig. 438/39 u. 445/46) zeigen, daß ein optisch einachsiger Kristall in der Richtung der Achse c (optischen Achse) keine Doppelbrechung hat; die Differenz der Geschwindigkeiten von o und e ist hier $= o$. Das Maximum der Doppelbrechung besitzen Strahlen, die senkrecht zur Achse c den Kristall durchdringen. Zwischen diesen beiden Extremen liegen die anderen Werte in allmählichem Übergang.

2. Optisch zweiachsige Kristalle: rhombische, monokline, trikline Kristalle.

In Richtung der optischen Achsen ist die Doppelbrechung $= o$; ihr Maximum erreicht sie auf Flächen parallel zur Ebene der optischen Achsen, denn dann schwingen die beiden durch die Platte gewonnenen Lichtbewegungen parallel α und γ, sie haben also die absolut größte und absolut kleinste der im Kristall vorkommenden Geschwindigkeiten.

Allgemein und angenähert kann man die Doppelbrechung $\gamma' - \alpha'$ einer beliebigen Platte aus einer Substanz mit den extremen Werten γ und α ausdrücken als $\gamma' - \alpha' = (\gamma - \alpha) \sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2$, wo φ_1 und φ_2 die Winkel zwischen der Flächennormale und den optischen Achsen sind. Entsprechend trifft die Formel für optisch einachsige Kristalle zu.

Da bei letzteren $n_o = \omega$ konstant ist, so kommt es zur Berechnung der Doppelbrechung in beliebiger Richtung (mit Winkel ν

zur Achse c) nur auf den Brechungsexponenten ε' in dieser Richtung an. Setzt man $n_e = \varepsilon$, so findet sich aus ω, ε und ν

$$\varepsilon' = \frac{\varepsilon\,\omega}{\sqrt{\omega^2 \sin^2\nu + \varepsilon^2 \cos^2\nu}}.$$

Vom Wechsel der Doppelbrechung überzeugt man sich beim Studium entsprechend orientierter Schliffe oder mit Hilfe eines Drehapparates, in welchem man Kristalle oder Platten nach verschiedener Richtung dreht. Statt die Platten zu drehen, kann man auch das Licht durch eine ruhende, in Polarisationsstellung befindliche Platte mehr oder minder schräg hindurchschicken. Zu dem Zwecke schlug Schneiderhöhn vor, mit eingeschobener Kondensorlinse über dem Polarisator zu arbeiten. Diese schickt einen Lichtkegel in das Präparat. Durch eine dem Okular aufgesetzte verschiebbare Blende mit Loch (Blendenschieber) kann man Strahlen gewünschter Neigung heraussondern und die Veränderung der Polarisationstöne studieren. Bei schwacher Doppelbrechung fügt man zur Verstärkung ein Gipsblättchen vom Rot 1. Ordnung zu.

31. Messung der Doppelbrechung.

1. Messung der Doppelbrechung aus Plattendicke und Höhe des Polarisationstones.

Der Gangunterschied der beiden Lichtbewegungen in einer doppelbrechenden Platte hängt, wie erwähnt, ab: 1. von der dem Material in Richtung der Plattennormale eigenen Differenz der Lichtgeschwindigkeiten, die man in den (letzteren reziproken) Werten der Brechungsexponenten ausdrücken kann, also von $\gamma' - \alpha'$, und 2. von der Plattendicke d. Je stärker die Doppelbrechung $\gamma' - \alpha'$ und je größer die Plattendicke d, um so größer ist der Gangunterschied Δ. Es ist also $\Delta = (\gamma' - \alpha')\, d$, wo Δ = Wegdifferenz in Millimetern[1]).

Einen Anhalt für diese Wegdifferenz hat man in der Polarisationsfarbe der Platte. Ist die Farbe in ihrer Höhe festgestellt, so kann man in einer Tabelle (s. S. 158) die zugehörige Größe Δ aufsuchen und aus ihr und dem d-Wert $(\gamma' - \alpha') = \Delta/d$ berechnen oder einem Diagramm entnehmen. Die Dispersion von $\gamma' - \alpha'$ ist dabei vernachlässigt.

Eine Platte sei 0,015 mm dick befunden und zeige als Polarisationsfarbe Rot 1. Ordnung. Dann ist $\Delta = 0{,}000\,551 = 0{,}015\ (\gamma' - \alpha')$. Man findet $(\gamma' - \alpha') = 0{,}037$.

---

[1]) Aus $\Delta = (\gamma' - \alpha')\, d$ läßt sich bei bekannten Δ und $(\gamma' - \alpha')$ leicht die Dicke einer Platte als $d = \frac{\Delta}{\gamma' - \alpha'}$ berechnen, z. B. die Dicke eines Dünnschliffes. Weiter kann man nun aus dem jetzt bekannten d und aus der Höhe des Polarisationstons eines unbekannten Minerals im Schliff seine Doppelbrechung in bezug auf die vorliegende Schliffrichtung erschließen.