

ihre Schwingungsrichtungen mit den Schwingungsrichtungen der Nicols zusammenfallen, in den Zwischenlagen hell.

14. Abhängigkeit der Wegdifferenz von der Plattendicke und der Stärke der Doppelbrechung.

Die beiden Lichtbewegungen, welche eine doppelbrechende Platte durchsetzen, sind, wie erwähnt, verschieden geschwind, lassen also, wie zwei verschiedene Boten, einen Zwischenraum (eine Wegdifferenz Δ) zwischen sich entstehen, der um so größer ist, 1. je verschiedener die Geschwindigkeit der beiden Bewegungen ist, und 2. je länger der Weg d ist, den sie durchmessen. Ein Maß für die Differenz der Geschwindigkeiten ist der Unterschied $n_2 - n_1$ der Brechungsquotienten. Man hat also $\Delta = (n_2 - n_1) d$.

15. Höhe der Polarisationsfarbe. (Stärke der Doppelbrechung.)

Wir müssen uns nach obigem vorstellen, daß aus der Platte (Fig. 402, S. 127) die verschiedenen Lichtsorten jeweils in zwei Schwingungen parallel RR und SS herausgelangen, daß aber die Phasendifferenz zwischen diesen beiden Schwingungen für die verschiedenen Lichtsorten verschieden groß ist, da sie ja verschiedene Wellenlängen haben. Daraus folgt, daß auch die Interferenzerscheinungen (Verstärkung, Schwächung oder Vernichtung) für die verschiedenen Farben nicht dieselben sind. Bei einer Lichtsorte (z. B. Grün) kann gerade Vernichtung stattfinden, während bei einer anderen (z. B. Gelb) Verstärkung eintritt.

Nehmen wir nun eine bestimmte Plattendicke an, so ist vorauszusehen, daß für eine (oder mehrere) der vielen verschiedenen Lichtsorten Vernichtung eintritt. Diese Farbe würde also aus der Interferenzerscheinung vollständig ausfallen, und hätte man gerade mit ihr (und zwar nur mit ihr) die Platte beleuchtet, so würde letztere immer, auch in der Zwischenstellung (Fig. 402, S. 127), dunkel erscheinen.

Die übrigen Lichtsorten, für die eine Vernichtung nicht stattfindet, setzen sich zu einer Mischfarbe zusammen. Daher das farbige Aussehen der Platte. Welche Farben fehlen, erkennt man durch spektroskopische Zerlegung.

Es wechselt die Polarisationsfarbe natürlich mit der Dicke des Präparats, denn bei verschiedener Dicke fallen immer andere Farben durch Interferenzvernichtung aus, und die Restfarben geben deshalb immer andere Polarisationsstöne.

Am bequemsten ist diese Erscheinung an einem doppelbrechenden Quarz- oder Gipskeil (Fig. 405) zu beobachten. Man erkennt auf einem solchen, der zwischen gekreuzten Nicols in Zwischenstellung gehalten wird, Farbenbänder parallel zur Schneide. Nach der Wiederkehr bestimmter Farbentöne gliedert man die Farbenfolge in solche 1., 2., 3. usw. Ordnung. Schließlich gehen sie in das Weiß höherer Ordnung über. Im wechselnden monochromatischen Lichte beachte man die Verschiebung der dunklen Streifen.

Anmerkung. Die Polarisationsfarben sind im allgemeinen von der Art Newtonscher Farben. Andere Farben stellen sich natürlich bei an sich gefärbten Kristallen ein und bei farblosen dann, wenn die Doppelbrechung $n_2 - n_1$ für verschiedene Lichtsorten wesentlich verschieden ist. Diese Dispersion der Doppelbrechung läßt sich kennzeichnen durch $\nu = \frac{(n_2 - n_1)_v}{(n_2 - n_1)_r}$, also als das Verhältnis der Doppelbrechung für Violett und Rot. Je mehr ν von 1 abweicht, um so stärker ist der Unterschied der Farbenfolge von der Newtonschen Skala.

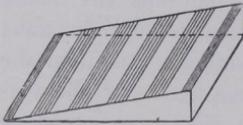


Fig. 405. Doppelbrechender Keil im polarisierten Lichte.

Wenn $(n_2 - n_1)$ für Rot kleiner als für Blau ist, so erscheinen die Polarisationstöne 1. Ordnung besonders lebhaft (übernormale Farben, Beispiel: Epidot), umgekehrt [wenn $(n_2 - n_1)_r > (n_2 - n_1)_v$] matter (unternormale Farben, Beispiel: Klinochlor). Es kommt auch vor, daß die Doppelbrechung für mittlere Farben = 0 ist. Dann kehrt sich das Verhältnis der Lichtgeschwindigkeit für Rot und für Blau um: dieselbe Schwingungsrichtung (z. B. RR) ist für Rot die der schnelleren, für Blau die der langsameren Bewegung. In dem Falle erscheinen sog. anomale Farben (Beispiel: Melilith). Ähnlich ist es, wenn die Auslöschungsrichtungen nicht für alle Farben zusammenfallen. Die Platte kann dann nicht für sämtliche Lichtsorten gleichzeitig dunkel werden.

Die gebräuchlichen Keile werden aus Quarz oder Gips gefertigt. Bei ihnen ist die Dispersion der Doppelbrechung gering (bei Quarz z. B. $(n_2 - n_1)_r = 0,0090$, $(n_2 - n_1)_v = 0,0096$). Die Farben entsprechen also ziemlich genau der Newtonschen Skala.

16. Unterschied des optischen Effektes bei gekreuzten und bei parallelen Nicols.

Die in einer doppelbrechenden Platte entstandenen Gangunterschiede der beiden Lichtbewegungen RR und SS kommen bei gekreuzten und bei parallelen Nicols in verschiedener Weise zur Geltung.

Sei die Phasendifferenz für eine bestimmte Farbe z. B. gleich einer Wellenlänge λ , so läßt sich das nach P. Groth durch Fig. 406 versinnbild-