

8. Vollständige und unvollständige lineare Polarisation.

Vollständig linear polarisiertes, also nur in einer Ebene schwingendes Licht läßt sich durch ein Nicol gänzlich auslöschen. Bei unvollständig linear polarisiertem Lichte sind noch andere Schwingungen vorhanden; man erhält bei der Betrachtung des Lichtes mit dem Nicol keine vollständige Auslöschung, sondern nur Helligkeitsunterschiede.

9. Herstellung linear polarisierten Lichtes.

1. Polarisation durch Reflexion.

Eine Lichtbewegung R (Fig. 387), die z. B. von einer Glasplatte, Wasser usw. (Metalle sind nicht geeignet) reflektiert worden ist, ist teilweise linear polarisiert. Nachweis wie oben durch ein Nicol.

2. Polarisation durch Brechung.

Die durchgelassene Lichtbewegung D ist gleichfalls teilweise linear polarisiert. Nachweis wie oben durch ein Nicol.

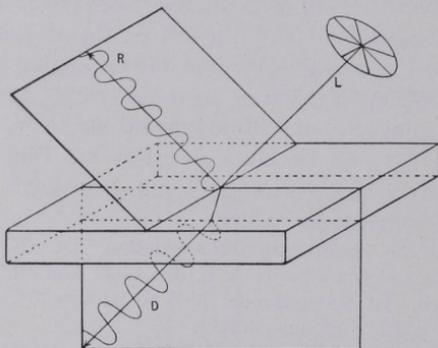


Fig. 387. Herstellung linear polarisierten Lichtes durch Reflexion und Brechung.

Bemerkung 1. Die Schwingungsrichtungen des reflektierten Lichtes R und des austretenden Lichtes D stehen senkrecht aufeinander, wie Fig. 387 zeigt. L ist gewöhnliches, R reflektiertes, D durchgelassenes Licht, R schwingt senkrecht zur Einfallsebene, D ihr parallel.

Da durch Reflexion leicht linear polarisiertes Licht herzustellen ist (z. B. mittels einer Glasplatte), so kann man die Schwingungsebene eines Nicols alsbald bestimmen. Man muß beachten, daß das reflektierte,

linear polarisierte Licht senkrecht zur Einfallsebene, bei Benutzung einer horizontalen Glasplatte also horizontal schwingt. Betrachtet man den Reflex durch ein Nicol und dreht dieses vor dem Auge, so verläuft, wenn der Glanz voll durch das Nicol gelangt, dessen Schwingungsebene horizontal.

Bemerkung 2. Das reflektierte Licht $L_1 L_2$ ist vollständig linear polarisiert, wenn die zugehörige gebrochene Lichtbewegung $L_1 L_3$ senkrecht auf ihm steht (Fig. 388), d. h. wenn $e + i = 90^\circ$ ist. Dann ist $n = \sin e / \sin i = \sin e / \sin (90 - e) = \sin e / \cos e = \operatorname{tg} e$ (Brewstersches Gesetz). e nennt man den Polarisationswinkel).

¹⁾ Der reflektierte Tageslichtstrahl steht natürlich nur auf einem der (dispargierten) gebrochenen Strahlen senkrecht; nur für dessen Lichtsorte findet vollständige Polarisation durch Reflexion statt. Reflektiertes Tageslicht ist, genau genommen, also nicht in seiner Gesamtheit polarisiert.

Das durchgelassene Licht ist niemals vollständig polarisiert. Durch vielfache Brechung (Durchgang durch einen Glasplattensatz) wird die Polarisation verbessert. Es ist ziemlich gut polarisiert bei sehr schrägem Durchfallen durch die Glasplatte, am besten bei sog. streifendem Ausfallen (Fig. 389).

3. Polarisation infolge Durchganges des Lichtes durch einen doppelbrechenden Kristall.

Die durch Doppelbrechung aus einer Lichtbewegung entstandenen zwei Lichtbewegungen (Fig. 379 b, S. 118) sind beide für alle Farben vollständig linear polarisiert. Ihre Schwingungsebenen stehen senkrecht aufeinander.

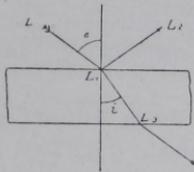


Fig. 388. L_2 vollständig linear polarisiert.

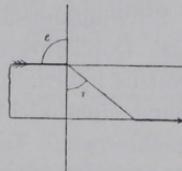


Fig. 389. Lineare Polarisation eines streifend ausfallenden Lichtstrahls.

Bei einer dicken Spaltungsplatte von Kalkspat ist das sehr leicht nachzuweisen. Legt man sie auf eine Öffnung, durch welche Licht fällt, oder auf einen schwarzen Punkt, so erblickt man infolge der sehr starken Doppelbrechung des Kalkspats, wie schon S. 119 erwähnt ist, die beiden Lichtbündel o

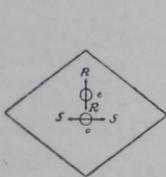


Fig. 390. Doppelbrechung auf $\{10\bar{1}1\}$ von Kalkspat.

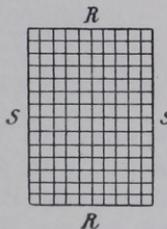


Fig. 391. Schema einer doppelbrechenden Platte.

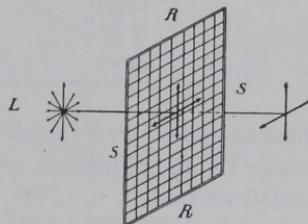


Fig. 392. Verhalten einer doppelbrechenden Platte gegen gewöhnliches Licht.

und e getrennt (Fig. 390). Ihre Polarisation und Lage der Schwingungsebene kann man mit einem Nicol untersuchen. Man erkennt vollständige Polarisation von o und e , und daß o von links nach rechts (parallel SS , also senkrecht zum vertikalen Hauptschnitt des Kalkspats), e von vorn nach hinten (parallel RR , d. h. im Hauptschnitt) schwingt.

Wie die Kalkspatplatte, kann man sich jede doppelbrechende Kristallplatte (zwecks Versinnbildlichung dieser Erscheinungen) als ein Doppelgitter mit rechtwinklig aufeinanderstehenden Gitterrichtungen vorstellen (Fig. 391). Aus der doppelbrechenden Platte werden nur

Schwingungen parallel RR und SS hinausgelassen. Fällt auf sie gewöhnliches Licht (mit unendlich vielen Schwingungsrichtungen, Fig. 392), so sondert sie gewissermaßen Schwingungen RR und SS aus. Aus der Kristallplatte treten mithin zwei in derselben Richtung sich fortpflanzende Lichtbewegungen mit senkrecht aufeinanderstehenden Schwingungsebenen aus.

10. Wegschaffen eines der beiden durch Doppelbrechung entstandenen linear polarisierten Lichtstrahlen.

Um die gewünschte einfachste Lichtsorte, linear polarisiertes Licht mit nur einer Schwingungsebene, zu gewinnen, ist es nötig, einen der zwei durch Doppelbrechung entstandenen linear polarisierten Lichtstrahlen fortzuschaffen.

a) Entfernung eines Lichtstrahls durch Absorption.

Eine doppelbrechende Turmalinplatte (Fig. 393) liefert, wie oben erwähnt, zwei Lichtstrahlen, die sich in Richtung von $L_1 L_2$ fort-

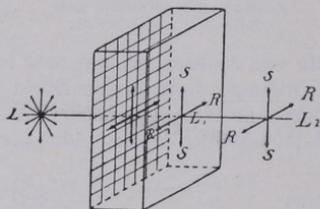


Fig. 393. Verhalten einer doppelbrechenden Platte gegen gewöhnliches Licht.

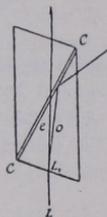


Fig. 394. Lichtdurchgang in einem Nicol.

pflanzen und senkrecht aufeinander schwingen. Von den entsprechenden beiden Lichtbewegungen in Turmalin wird die eine allmählich im Kristall absorbiert, d. h. bei ziemlich großer Plattendicke tritt fast nur noch die zweite Schwingung (SS) aus.

Da die Absorption der einen Lichtschwingung im Turmalin jedoch nicht vollständig, das austretende Licht überdies (meist gelblich) gefärbt ist, so verwendet man Turmalin zur Herstellung von linear polarisiertem Licht nur in besonderen Fällen.

b) Entfernung einer Lichtbewegung durch Totalreflexion.

Tritt gewöhnliches Licht $L L_1$ in eine Kalkspatplatte (Fig. 394), so entstehen, wie erwähnt, zwei vollständig linear polarisierte Lichtbewegungen $L_1 o$ und $L_1 e$. $L_1 o$ schafft man durch Totalreflexion an einer durchsichtigen, schwachbrechenden Kanadabalsamschicht CC fort. Zu dem Zwecke hat man das Kalkspatrhomboeder (außer einer kleinen Veränderung seiner Form) schräg durchgeschnitten und die