

O3. Reflexion und Transmission

1. Grundlagen

Polarisiertes Licht (linear, zirkular, elliptisch polarisiert); Doppelbrechung (optische Achse, Kristallhauptschnitt, ordentlicher und außerordentlicher Strahl, positiv und negativ einachsige Kristalle); Erzeugung von polarisiertem Licht, (Polarisator, Analysator, Viertelwellenlängen ($\lambda/4$)-Plättchen); Brewsterwinkel; Strahlungsleistung, Gesetz von Malus, Fresnel'sche Formeln.

Literatur :

Walcher : Praktikum der Physik, Kap. 4.8.0, 4.8.1
Gerthsen : Physik, Kap. 10.3.1-10.3.3, 10.4.1-10.4.3
Pohl : Optik und Atomphysik, S.122-132, S. 136-137
Young : Optics and Lasers, Kap. 8.1, 8.2
Westphal : Physik, Kap. 301, 302.

2. Versuchsdurchführung

2.1 Geräte :

1 He-Ne-Laser, Drehtisch mit Winkelskala und schwenkbarem Empfänger, 2 Glasproben, Meßverstärker, Multimeter.

2.2. Ausmessen von Glasproben

Zu Beginn des Versuchs wird ohne Probe der Empfänger auf Maximalausschlag eingestellt und I_0 ermittelt. Dies geschieht auch immer vor einer Meßreihe, wenn die Einstellung am Polarisator verändert wird. Auf dem Drehtisch wird eine Glasprobe angebracht. Zur Messung wird durch Schwenken des Empfängers der Winkel 2α eingestellt und die Glasprobe soweit geschwenkt, bis das Meßinstrument Maximalausschlag zeigt und I abgelesen werden kann. Hierdurch ist der Einfallswinkel α festgelegt. Die Einstellung der Polarisationsrichtung wird ebenfalls photoelektrisch kontrolliert. Da $|r_p|^2 < |r_s|^2$ ist, kann durch Drehen des Polarisators auf minimalen bzw. maximalen Photozellenstrom zu Beginn der jeweiligen Meßreihe parallel bzw. senkrechte Polarisation eingestellt werden (zweckmäßig geschieht dies bei $2\alpha > 100^\circ$). Der Winkel 2α kann zwischen 25° und 150° variiert werden.

Es sollen die beiden Glasprobe ausgemessen werden. Hierzu sollen je eine Meßreihe für parallele und senkrechte Polarisation aufgenommen werden. Der Winkel 2α wird hierbei in Schritten von 10° und in der Nähe des Brewster-Winkels in Schritten von 5° verändert werden.

3. Auswertung

3.1 Graphische Darstellung für $R_p(\alpha)$ und $R_s(\alpha)$ (Extrapolation von $i = 0$).

3.2 Entsprechende Darstellung von $r_p(\alpha)$ und $r_s(\alpha)$. Hierbei ergeben sich die Werte aus $|r| = \sqrt{R}$. Das Vorzeichen kann aus den Fresnel'schen Formel bestimmt werden.

($n = 1, \alpha > \alpha'$).

3.3 Bestimmung des Brewsterwinkels aus 3.2 und Berechnung der Brechzahl.

4. Hinweise

Die graphische Darstellung der Messwerte soll normiert in der Form $R(\alpha) = I/I_0$ erfolgen.