

Polarisation

I. Aufgaben

Die Auslöschung von Licht durch gekreuzte Polarisatoren soll untersucht werden. Ferner soll der Brewster-Winkel der Lichtreflexion an einer Oberfläche ermittelt werden.

II. Geräte und Komponenten

- Experimentierleuchte (1a) mit Vollblende (1b), Stativstange (1c) und Reiter mit Schraube (1d), 12 V-Netzteil
- „Blende“ (2a) mit Reiter (2b)
- Linse $f' = 300$ mm in Fassung (3a) mit Halter und Infrarot-Sperrfilter (3b), Reiter (3c)
- Optische Bank, Drehtisch (5), Schirm (6a) und Reiter mit Schlitz (6b)
- 2 Linear-Polarisationsfilter auf Reiter (7)
- Opt. Leistungsmessgerät *elomag* (8)
- Optische Komponente (4) (Material unbekannt)



Abbildung 1 Komponenten für den Versuch: Experimentierleuchte (1a) mit Verschlussblende (1b), Stativstange (1c) und Reiter mit Schraube (1d), „Blende“ (2a) mit Reiter (2b), Linse in Fassung (3a) mit Linsenhalter + Infrarot-Sperrfilter (3b) und Reiter (3c), Drehtisch (5), Schirm (6a) und Reiter mit Schlitz (6b), 2 Linear-Polarisationsfilter (7), Detektorkopf des opt. Leistungsmessgerätes (8)

III. Teilaufgaben und Anleitung

1 Auslöschung von Licht durch gekreuzte Polarisatoren

- Erzeugen Sie mit der Experimentierleuchte (ganz links auf der opt. Bank montiert) und der Linse ein rundes Bündel paralleler Strahlen.
- Setzen Sie den IR-Sperrfilter ein, der die IR-Strahlung der Lampe absorbiert.
- Platzieren Sie das Leistungsmessgerät am rechten Ende der opt. Bank so, dass das Lichtbündel auf den Detektor fällt. Messen Sie die Strahlungsleistung!
- Platzieren Sie einen der Linear-Polarisationsfilter auf der opt. Bank und messen Sie die Leistung! Ist die Leistung abhängig von der Winkelstellung des Polfilters?

- Setzen Sie den zweiten Linear- Polarisationsfilter daneben in den Strahlengang.
- Messen Sie die Strahlungsleistung in Abhängigkeit der relativen Winkelstellung der beiden Polarisatoren! Versuchen Sie, den Einfluss des Umgebungslichtes zu kompensieren!
- Vergleichen Sie Ihre Messergebnisse mit dem Gesetz von Malus und stellen Sie gemessene und theoretische Werte in einem Diagramm dar!

2 Ermittlung des Brewster-Winkels

- Zur Ermittlung des Brewsterwinkels kann die optische Bank abgewinkelt werden. Reflektieren Sie das unpolarisierte Strahlbündel mit einer glatten, polierten Fläche der optischen Komponente 4 (Einfallswinkel zu Beginn ca. 45°) und lassen das reflektierte Licht auf den Schirm fallen.
- Wie können Sie überprüfen, ob das reflektierte Licht vollständig linear polarisiert ist?
- Ermitteln Sie mit diesem Aufbau den Brewsterwinkel!
- Berechnen Sie die Brechzahl des Werkstoffs der optischen Komponente!

IV. Gliederung des Versuchsberichtes

- 1) Aufgabe des Versuches
- 2) Theorie (Beschreibung des phys. Effektes und der verwendeten Formeln)
- 3) Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus (Optikschema in der Draufsicht, kein Foto)
- 4) Beschreibung des Versuchsaufbaus und der Versuchsdurchführung
- 5) Darstellung der Versuchs-/Messergebnisse und Vergleich mit den theoretischen Werten
- 6) Zusammenfassung

V. Vorbereitungsfragen

- 1) Was ist eine linear polarisierte el.-mag. Welle? Was wird als Schwingungsebene dieser Welle definiert (welcher Vektor legt die Ebene fest)?
- 2) Wie hängt die Gesamt-Transmission zweier nacheinander durchleuchteter Linear-Polfilter von deren relativer Winkelstellung ab?
- 3) Welche Bedeutung hat der Brewster-Winkel und wie wird er berechnet?
- 4) Wie kann aus dem Brewster-Winkel der die Brechzahl des optischen Werkstoffes berechnet werden?

VI. Literaturhinweise

- [1] SCHRÖDER, G.; TREIBER, H.: *Technische Optik*. 10. Aufl. Würzburg: Vogel, 2007.
- [2] PEDROTTI, F. et al.: *Optik für Ingenieure*. 4. Auflage. Berlin: Springer, 2008.
- [3] RUNGE, W.: *Vorlesung Optik Design. Einheit 14*. Berlin: Beuth Hochschule für Technik, 2013.