

wird am 24.05.2019 besprochen

Aufgabe 9: Experimente mit Polarisationsfolien

Sie haben 3 Polarisationsfilter (kurz Polfilter) für linear polarisiertes Licht zur Verfügung. Ein idealisierter Polfilter absorbiert Licht einer Polarisationsrichtung vollständig und lässt dazu senkrecht polarisiertes Licht vollständig durch.

- a) Legen Sie zwei der Filter so orientiert übereinander, dass Sie maximale Auslöschung der Transmission erreichen. Wie können Sie mit dem dritten Polfilter (teilweise) wieder ein gewisses Maß an Transmission erreichen, ohne dass dabei die Orientierung der ersten beiden Polfilter verändert wird.
Erklären Sie Ihre Beobachtung! Wieviel Transmission können Sie durch Einsatz des dritten Polfilters maximal erreichen?
- b) Beobachten Sie an einem unbewölkten Tag (bevorzugt am Abend oder Morgen) den blauen Himmel über Ihnen durch einen Polfilter und drehen diesen dabei.
Was beobachten Sie? Wie können Sie diese Beobachtung erklären?
- c) Beobachten Sie Ihr Taschenrechner-Display (evtl. monochromes Handy-Display) oder Ihren Computermonitor (evtl. LCD-Fernseher) durch einen Polfilter und drehen diesen dabei.
Wie erklären Sie Ihre Beobachtung?
- d) Füllen Sie ein (möglichst glattes) Trinkglas (ca. 0,2 l) mit Wasser und stellen es zwischen zwei gekreuzte Polfilter, so dass Sie Auslöschung der Transmission beobachten. Rühren Sie ca. 20-30 Teelöffel Zucker in das Wasser und drehen dann einen der Polfilter.
Was beobachten Sie? Erklären Sie Ihre Beobachtung!
- e) Für ehrgeizige Experimentatoren:
Versuchen Sie (z.B. mit Hilfe einer Taschenlampe + Lochblende) in einem ansonsten abgedunkelten Raum eine möglichst kollimierte Lichtquelle zu realisieren und beobachten dann durch den Polfilter die Reflektion der Lichtquelle an einer ebenen Glasoberfläche unter verschiedenen Winkeln.
Versuchen Sie den Brewsterwinkel zu finden!

Aufgabe 10: Linsensysteme

Mit zwei Linsen im Abstand von $l = 10 \text{ cm}$ soll ein Teleskop aufgebaut werden. Mit diesem Teleskop soll der Strahldurchmesser $D = 6 \text{ cm}$ eines einfallenden parallelen Lichtstrahls um den Faktor $v = 3$ verringert werden. Bestimmen Sie rechnerisch und zeichnerisch die dazu notwendigen Fokallängen f_1 und f_2 der beiden Linsen.

(Achtung: Es gibt 2 Lösungen!)

Aufgabe 11: Fermat'sches Prinzip

In der Optik bezeichnet man das Produkt aus Wegstrecke s und Brechungsindex n als den optischen Weg. Laut des Fermat'schen Prinzips ist der optische Weg zwischen 2 Punkten immer ein Extremum (Minimum oder Maximum).

Leiten Sie daraus das Snellius'sche Brechungsgesetz für die Transmission von Licht aus dem Medium 1 (Brechungsindex n_1 und Phasengeschwindigkeit $v_1 = c/n_1$) in das Medium 2 (Brechungsindex n_2 und Phasengeschwindigkeit $v_2 = c/n_2$) ab.