

REFLEXION UND BRECHUNG

Die Optik spielt in der modernen Technik eine zentrale Rolle, z.B. bei Abbildungssystemen mit Linsen oder bei der Datenübertragung mit Glasfaserkabeln.

ZIEL Sie untersuchen die Gesetze, welche den Verlauf eines Lichtstrahls beim Übergang zwischen zwei Medien beschreiben.

VERSUCH 1

MATERIAL

- ▶ Reissbrett, Stecknadeln, Papier und Équerre
- ▶ Glasquader

VORGEHEN

A Legen Sie den Glasquader in die Mitte des Papiers (Position einzeichnen!) und platzieren Sie einen Bleistift schräg vor dem Glasquader.

B Betrachten Sie den Bleistift durch den Glasquader hindurch und positionieren Sie einen zweiten Stift genau in der Verlängerung des beobachteten Bildes. Stecken Sie den Strahlengang mit Stecknadeln ab und übertragen Sie ihn aufs Papier.

C Wiederholen Sie den Vorgang für insgesamt mindestens fünf verschiedene Einfallswinkel.

HINWEIS: Sie können die Stifte auch weglassen und nur mit Stecknadeln arbeiten.

D Messen Sie Einfalls-, Brechungs- und Austrittswinkel sowie die Parallelverschiebung der einzelnen Strahlen beim Durchgang durch den Quader.

AUFGABEN

1. Erfassen Sie die Einfalls- und Brechungswinkel für den Übergang von Luft nach Glas in einer Tabelle. Ergänzen Sie in der Tabelle zwei Spalten für die Sinuswerte der Einfalls- und Brechungswinkel. Zeigen Sie mit einem Diagramm, dass das Brechungsgesetz erfüllt ist.
2. Bestimmen Sie aus der Steigung der linearen Regression zu den Sinuswerten von 1 den Brechungsindex der verwendeten Glassorte.
3. Leiten Sie eine algebraische Formel für die Parallelverschiebung der Lichtstrahlen als Funktion von Einfallswinkel, Breite des Quaders und Brechzahl des Glases her. Berechnen Sie damit die Parallelverschiebungen der von Ihnen untersuchten Strahlen. Überprüfen Sie, ob die Abweichungen von den Messwerten innerhalb der Messfehler liegen.

VERSUCH 2

MATERIAL

- ▶ Experimentierkasten Optik
- ▶ Arbeitsblatt

VORGEHEN

E Zeichnen Sie in die erste Figur mit einer ersten Farbe den erwarteten Strahlengang qualitativ richtig ein. Versuchen Sie abzuschätzen, an welchen Stellen Totalreflexion auftritt (Grenzwinkel für Totalreflexion bei Plexiglas ca. 42°).

F Überprüfen Sie den Verlauf der Lichtstrahlen experimentell und zeichnen Sie ihn mit einer zweiten Farbe ein. Markieren Sie Stellen, bei denen der Strahl total reflektiert wird.

G Wiederholen Sie E und F für alle weiteren Figuren.

H Überlegen Sie sich eine einfache Messung zur Bestimmung des Grenzwinkels für Totalreflexion und führen Sie diese durch.

AUFGABEN

4. Bestimmen Sie anhand einer geeigneten Figur die Brechzahl für das verwendete Plexiglas.
5. Berechnen Sie den Grenzwinkel für die Totalreflexion und vergleichen Sie diesen mit dem gemessenen Wert.

BEDINGUNGEN Falls Sie einen vollständigen Bericht schreiben, geben Sie diesen mit der vollständigen Auswertung ab. Für einen Kurzbericht bearbeiten Sie mindestens die Aufgaben 1, 2 und 5.

Abgabetermin ist **Donnerstag, 5. Mai 2022**.

ARBEITSBLATT

