

Brechung und interne Totalreflexion

1 Aufgaben

- 1) Weisen Sie experimentell nach, dass das Brechungsgesetz (Snellius'sches Gesetz) gilt! Ordnen Sie die gegebenen Geräte/Komponenten so an, dass Sie mehrere (mind. 5) Einfallswinkel und Ausfallswinkel messen können und vergleichen Sie die Ergebnisse mit dem Brechungsgesetz!
- 2) Bestimmen Sie experimentell den Parallelversatzes eines Lichtstrahls, der schräg unter verschiedenen Winkeln durch eine planparallele Platte aus unbekanntem Material läuft. Ermitteln Sie aus den Messwerten die Brechzahl des optischen Mediums!
- 3) Ermitteln Sie experimentell den Grenzwinkel ϵ_g der internen Totalreflexion von Acrylglas und vergleichen Sie ihn mit dem Wert, den Sie aus dem Messergebnis von 2) ableiten können!

2 Geräte und Komponenten

- Experimentierleuchte mit Voll- und Schlitzblende (1 Schlitz), 12 V-Netzteil
- Halbzylinder aus Acrylglas ($n = 1,49$)
- Planparallele Platte
- Winkelscheibe, Geodreieck, Millimeterpapier DIN A3



Abbildung 1 Komponenten für den Versuch (v.l.n.r.): Experimentierleuchte mit Voll- und Schlitzblende, Winkelscheibe, Prisma/Platte und Halbzylinder

3 Vorbereitungsfragen

- 1) Erklären Sie den physikalischen Effekt der Brechung in eigenen Worten!
- 2) Geben Sie das Brechungsgesetz an, geben Sie dabei an, welche Bedeutung die einzelnen Größen haben!
- 3) Skizzieren Sie, wie Sie die Messungen durchführen wollen!
- 4) In welchem Fall tritt Totalreflexion auf?
- 5) In welchem Maß wird ein schräg in eine Platte einfallenden Strahl parallelversetzt?
- 6) Wie verändert sich die Wellenlänge, die Ausbreitungsgeschwindigkeit und die Frequenz, wenn ein Lichtstrahl in ein opt. dichteres Medium eindringt?

4 Versuchsbericht

- 1) Aufgabe des Versuches
- 2) Theorie (Beschreibung des phys. Effektes und der verwendeten Formeln)
- 3) Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus (Optikschema, kein Foto)
- 4) Beschreibung des Versuchsaufbaus und der Versuchsdurchführung
- 5) Darstellung der Versuchs-/Messergebnisse und Vergleich mit den theoretischen Werten
 - Diagramm Ausfallswinkels ϵ' als Funktion des Einfallswinkels ϵ (Messung/Theorie)
 - Diagramm Parallelversatzes als Funktion des Einfallswinkels ϵ und Ermittlung der Brechzahl des optischen Mediums;
 - Bestimmung des Grenzwinkels der Totalreflexion ϵ_g und Vergleich zum berechneten Wert
- 6) Zusammenfassung

5 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 02*. Berlin: Beuth Hochschule für Technik, 2013.