

# 1. Zur Natur des Lichtes

## Einleitung

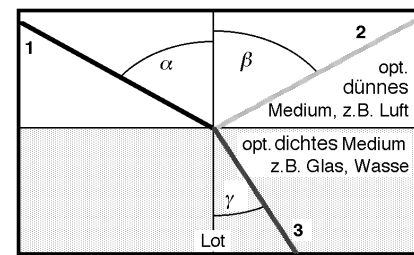
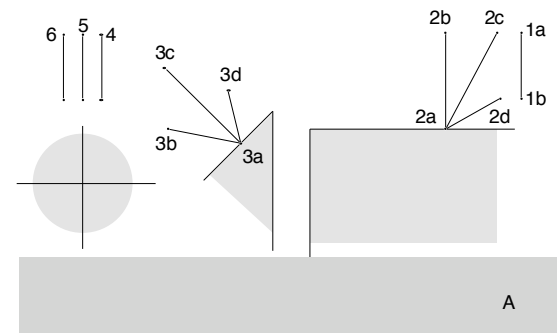
- i** Sie lernen das Verhalten des Lichtes, resp. der Lichtausbreitung kennen oder rufen es sich wieder in Erinnerung durch die folgenden Beobachtungen an Stecknadeln und Plexiglaskörper. Sie erhalten zu diesem Zweck ein zusätzliches Blatt mit der rechts stark verkleinert wiedergegebenen Darstellung.

**Material**

weiche Unterlagen und Stecknadeln  
 Lineale, Transporteure  
 Plexiglaskörper: Zylinder, Prisma, Quader, Linsen  
 Arbeitsvorlagen (siehe unten)  
 Demomaterial zu Nr. 10

## Auftrag

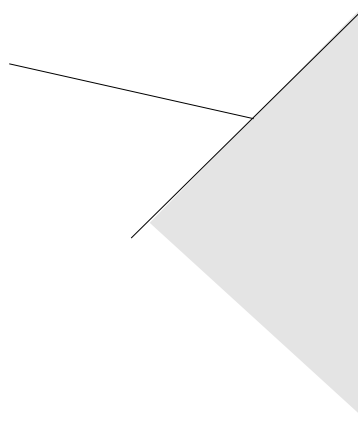
- 👁** Stecken Sie bei 1a und 1b Nadeln ein. Schauen Sie nun flach über das Brett und stecken Sie in der Zone A zwei weitere Nadeln so ein, dass die vorderste Nadel alle andern drei Nadeln verdeckt. Verbinden Sie die Einstichpunkte. Was bedeutet die Verbindungslinie?
- 👁** Legen Sie den rechteckigen Plexiglasblock auf die markierte Fläche und fixieren Sie ihn mit Stecknadeln. Bestimmen Sie die Fortsetzung des Verlaufs des Lichtstrahles 2b–2a, indem Sie wiederum flach in den Plexiglaskörper schauen und in der Zone A zwei Stecknadeln so einstecken, dass alle drei hinteren durch die erste verdeckt sind. Verbinden Sie wieder die Einstichlöcher so, dass der Lichtstrahlverlauf sichtbar wird. Welche Feststellung machen Sie?
- 👁** Bestimmen Sie in gleicher Weise die Fortsetzung der Lichtstrahlen 2c–2a und 2d–2a. Messen Sie die Winkel zum Lot und bestimmen Sie den **Brechungsindex** von Plexiglas. Vergleichen Sie mit der Tabellensammlung und kommentieren Sie Ihr experimentelles Resultat.
- ?** Bestimmen Sie mit Hilfe des Ihnen jetzt bekannten Brechungsindex von Plexiglas die Fortsetzung des Lichtstrahles durch das **Prisma** in der Zeichnung rechts unten auf diesem Blatt (durch Messung, Rechnung und Konstruktion).
- 👁** Bestimmen Sie den Weg des Lichtstrahles 3b–3a durch das Plexiglasprisma, indem Sie in der Zone A wieder zwei Nadeln stecken. Zeichnen Sie mit Hilfe der Löcher den Lichtstrahl und vergleichen Sie mit Ihrer Lösung von der Aufgabe 5.






**Brechungsgesetz,  
Gesetz von Snellius (1580-1626):**

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$$

*n* heisst Brechungsindex oder Brechzahl, ist konstant und von den Medien abhängig. (Tabellensammlung)



## Spezialfälle

- 7  Versuchen Sie ebenso, die Lichtstrahlen 3c–3a und 3d–3a fortzusetzen. Achtung Überraschung!
- 8  Nehmen Sie das Plexiglasprisma in die Hand und betrachten Sie Ihre Umgebung durch die Schmalseite (so wie bei den Stecknadeln). Je nach Art des Durchblickes erscheinen die Gegenstände farbig umrandet oder ganz normal. Erklären Sie.
- 9  Verlängern Sie nun noch die Lichtstrahlen 4 bis 6 durch den runden Körper. Es gelingt dann einigermaßen gut, wenn die Distanz zwischen Auge und Plexiglas ziemlich gross (50 cm) ist. Was bemerken Sie?

### Reflexionsgesetz:

**Einfallswinkel = Ausfallswinkel**

$$\alpha = \beta$$


**Grenzwinkel für Totalreflexion:**

$$\sin \gamma_G = \frac{1}{n}$$


**Dispersion:**

**Violettes Licht wird am stärksten gebrochen, rotes Licht am wenigsten stark.**

## Anwendungen

- 10  Die Lichtbrechung und –reflexion führt zuweilen zu merkwürdigen Wahrnehmungen. Machen Sie selber Beobachtungen an **wassergefüllten Gefässen**:
- Ein Stab ist in ein mit Wasser gefülltes Gefäss gestellt. Suchen Sie die Position, aus welcher Sie das untere Ende des Stabes so oft wie möglich sehen.
  - Ein Geldstück liegt am Boden eines wassergefüllten Gefässes. Ein anderes Geldstück gleicher Sorte liegt daneben auf dem Tisch. Schauen Sie die Geldstücke von oben an. Welches erscheint höher, welches erscheint grösser? Erklären Sie die Wahrnehmung.
  - Stellen Sie ein Wandtafelineal mit grossen Zahlen hinter ein mit Wasser gefülltes zylindrisches Gefäss. Blicken Sie zweimal die Zeichen durch das Gefäss an, einmal bei kurzer Distanz zwischen Glas und Zeichen, einmal bei grosser Distanz. Beobachtung?

## Zusatzaufgabe

- 11  Untersuchen Sie mit der Stecknadelmethode ein Plexiglas-**Linsen-Modell**
- Bestimmen Sie die **Brennweite**.
  - Vergleichen Sie die Brennweite mit dem **Krümmungsradius**.

### Abgabetermin für Ihre Gruppe

Überprüfung der Lösungen am Ende des Praktikums