

Snelliussches Brechungsgesetz



Abb. 1: Schraubendreher durch eine Wasseroberfläche betrachtet

Geräteliste:

Experimentierkasten Optik von Phywe mit Magnettafel, Glasbehälter mit Wasser, Stab (Schraubendreher o.ä.)

Versuchsbeschreibungen:

Ein Lichtstrahl wird bei nicht senkrechtem Einfall in ein optisch dichteres ($n_M > n_{Luft}$) Medium geführt (von Luft in Wasser oder von Luft in Plexiglas), seine ursprünglich lineare Ausbreitung wird in Richtung der Senkrechten der Übergangsebene abgelenkt. Ein in ein Wasserbad gestellter Schraubendreher erscheint geknickt.

Durchläuft der Strahl z.B. ein Stück Plexiglas unter einem nicht senkrechten Winkel, verläuft der Strahl danach parallel versetzt weiter.

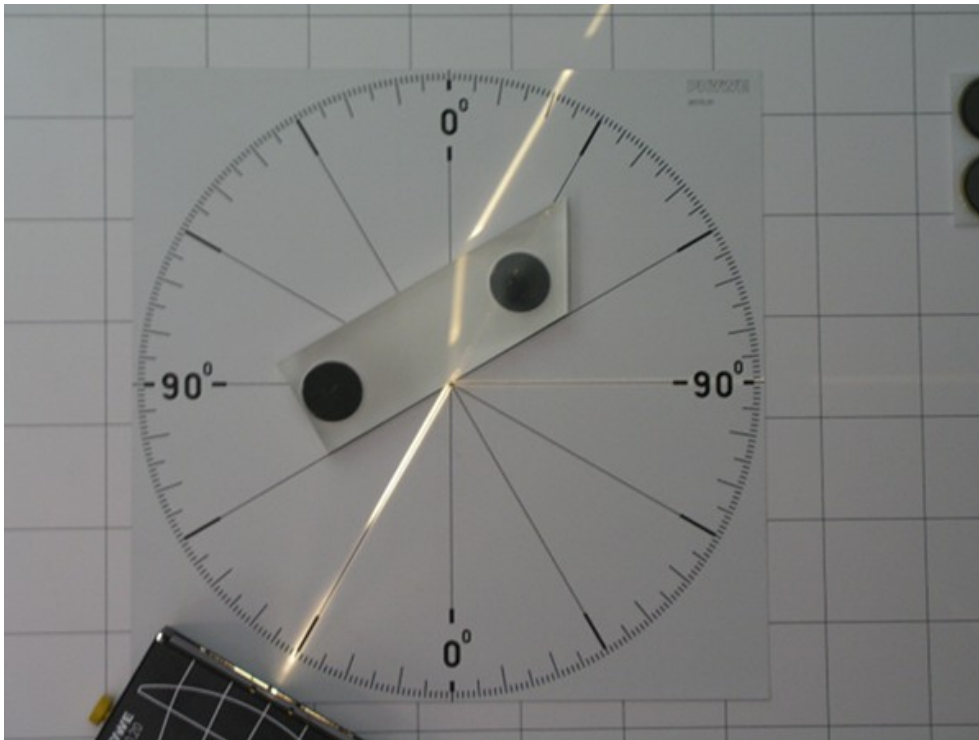


Abb. 2: Ablenkung und Versatz eines Strahls bei einem planparallelen Plexiglasblock

Bei Durchleitung durch ein Prisma gibt es 2 Übergänge für den Strahl: Luft (Plexi-)Glas und Glas Luft. Es gibt einen bestimmbaren Einfallswinkel für den die Strahlablenkung minimiert wird.

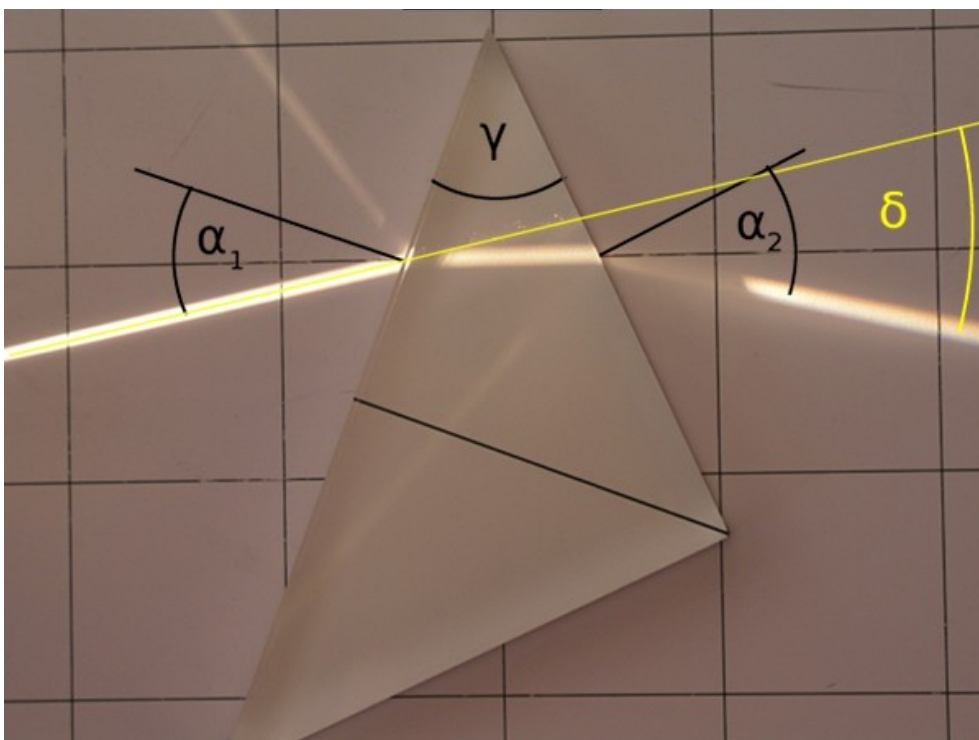


Abb. 3: Minimaler Ablenkwinkel δ beim Prisma

Bemerkungen:

Die Brechzahl $n = \frac{c_0}{c}$ mit c als Lichtgeschwindigkeit im Medium und c_0 der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum ist eine makroskopische Materialeigenschaft die auch mikroskopisch über die Eigenschaften der Atome (oder Moleküle) hergeleitet werden kann (sie ist zusätzlich noch Wellenlängenabhängig).

Die Brechung kann durch das Gesetz von Snellius quantifiziert werden und berechnet sich aus den Winkeln zwischen dem einfallenden Strahl und der Senkrechten der Übergangsebene α_1 (s. Abb. 3) und dem Winkel zwischen dem weiterlaufenden Strahl und der Senkrechten (α_m) zu

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_m} = \frac{n_M}{n_L} ,$$

wobei n_L und n_m die Brechzahlen bzw. Brechungsindizes von Luft und der des Materials bedeuten.

Für den Minimalen Ablenkwinkel durch ein Prisma (Abb. 3) gilt die Bedingung

$$\delta_{min} = 2\alpha - \gamma$$