

5.9.7 Totalreflexion



1 Motivation

Dieser Versuch führt die Totalreflexion von Licht beim Übergang von Wasser nach Luft vor.

2 Experiment

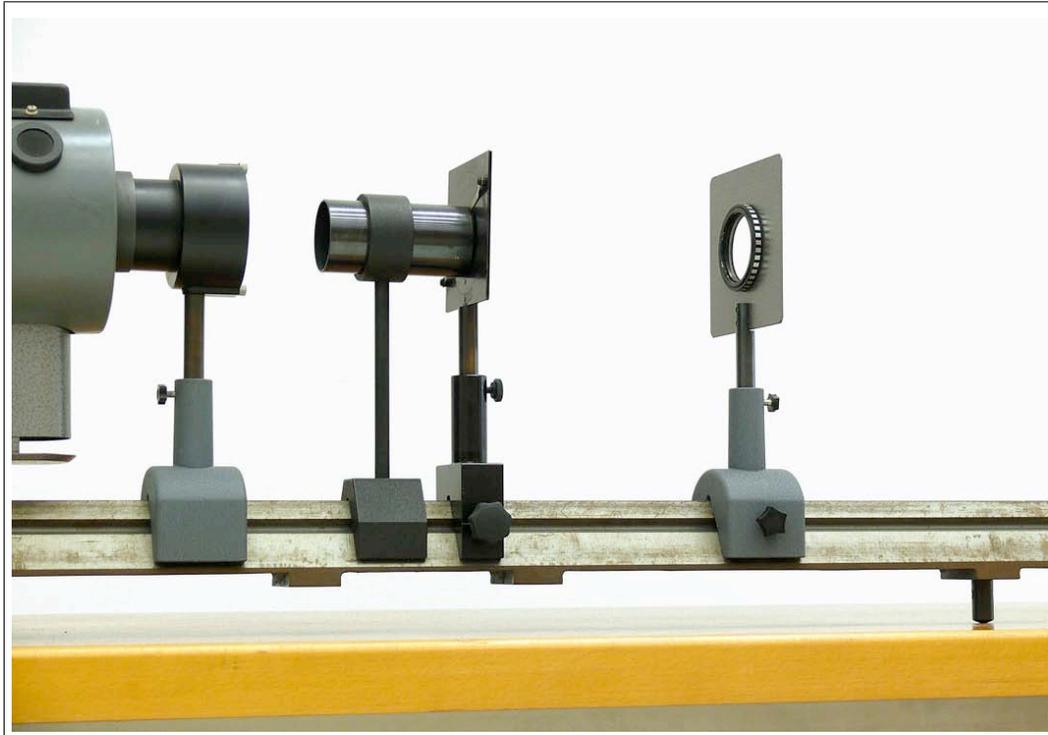


Abbildung 1: Totalreflexion: Lichtbogenlampe und Kondensator erzeugen einen parallelen Lichtstrahl.

Eine Kohle-Lichtbogen, ein Kollimator und eine Kondensatorlinse erzeugen einen breiten weissen Lichtstrahl. Das Licht tritt in ein mit fluoreszierendem Wasser gefülltes Glasgefäß ein und trifft dort auf einen drehbaren Spiegel (siehe Abb. 1). Damit ändert man den Einfallswinkel des Strahls an der Grenzschicht Wasser-Luft so lange, bis das Licht nicht mehr in die Luft eintritt, sondern zurück ins Wasser reflektiert wird (siehe Abb. 2).

3 Theorie

Bei der Brechung von Licht wird der **Brechungsindex** n definiert:

$$n_i = \frac{c}{c_i} > 1 \quad (1)$$

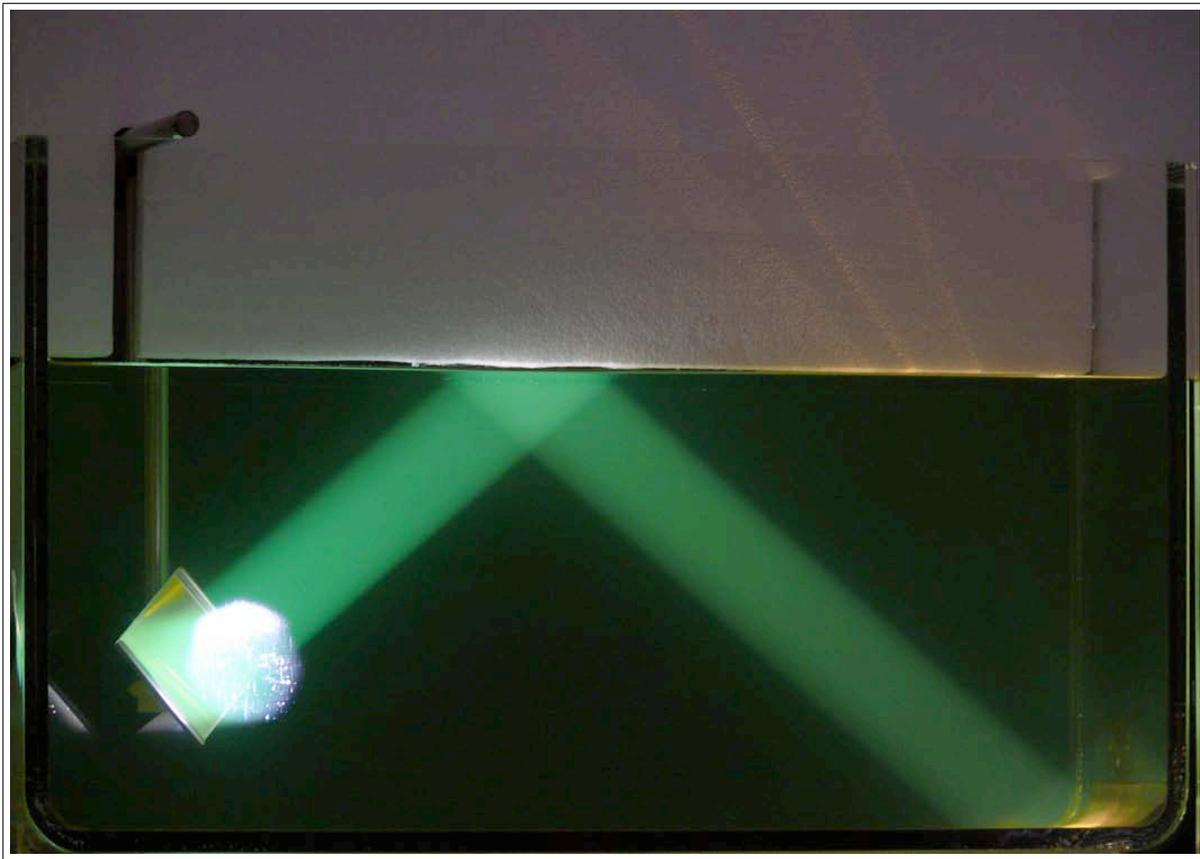


Abbildung 2: Totalreflexion

Dabei sind c und c_i die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum bzw. im Material i . Beim Übergang vom optisch dichteren zum optisch dünneren Medium ($c_2 > c_1$ bzw. $n_2 < n_1$, siehe Abb. 3) erhält man für $\sin \alpha_1 > n_2/n_1$ keine reelle Lösung mehr:

$$\sin \alpha_2 = \frac{n_1}{n_2} \sin \alpha_1 > 1 \quad (2)$$

In diesem Fall wird das Licht vollständig reflektiert.

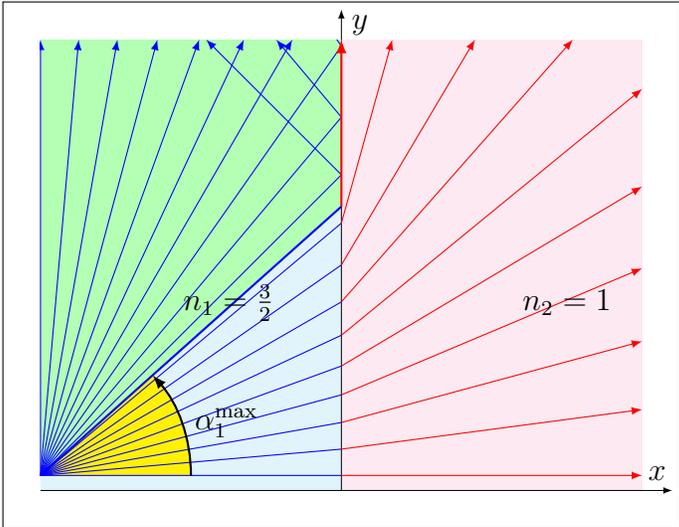


Abbildung 3: Brechung und Totalreflexion beim Übergang vom optisch dichteren zum optisch dünneren Medium. Blaue Fläche: Das Licht tritt in das optisch dünnere Medium ein. Grüne Fläche: Das Licht wird totalreflektiert!