

Lösungen AB O4: Lichtbrechung

Geht Licht von einem Material in ein anderes über, so wird ein Teil des Lichtes reflektiert und ein Teil gebrochen. Entscheidend dabei ist die optische Dichte der beiden Materialien.


Gemessen werden die Winkel immer bzgl. des Lotes.

Reflexionsgesetz

Wird ein Lichtstrahl reflektiert, so ist der Einfallswinkel gleich dem Ausfallswinkels. Einfallswinkel, Lot und Ausfallswinkel liegen in einer Ebene. $\alpha = \beta$

Optische Dichte

Die optische Dichte ist eine Materialeigenschaft durchsichtiger Materialien. Sie hängt von der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichts in diesem Material ab.

optisch dünn		warme Luft
optisch dicht		kalte Luft Wasser Glas Diamant

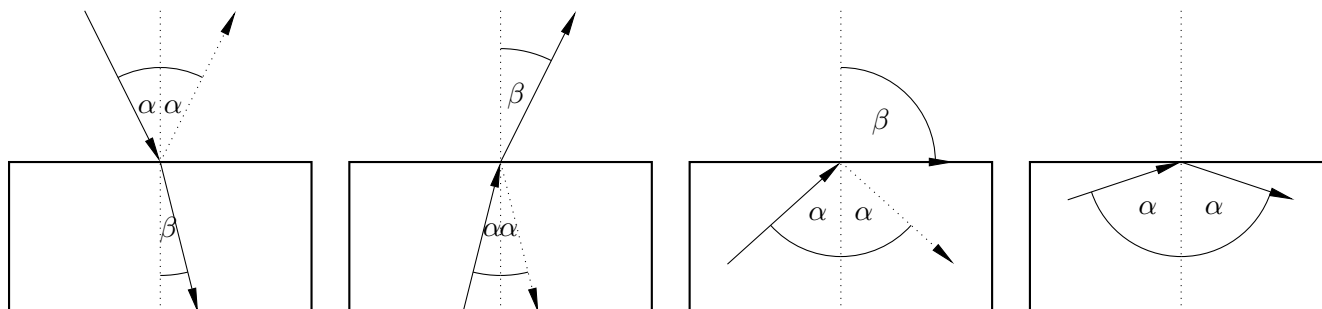
Brechungsregeln

- Beim Übergang vom optisch dünneren zum optisch dichteren Medium wird der Strahl zum Lot hin gebrochen. Der Einfallswinkel α ist größer als der Brechungswinkel β .
- Beim Übergang vom optisch dichteren zum optisch dünneren Medium wird der Strahl vom Lot weg gebrochen. Der Einfallswinkel α ist kleiner als der Brechungswinkel β .
- Beim Übergang vom optisch dichteren Medium zum optisch dünneren Medium wird ab einem gewissen Winkel (dem Grenzwinkel) das Licht nicht mehr gebrochen sondern nur noch reflektiert (**Totalreflexion**).
 - Beim Übergang von Glas zu Luft ist der Grenzwinkel 42° .

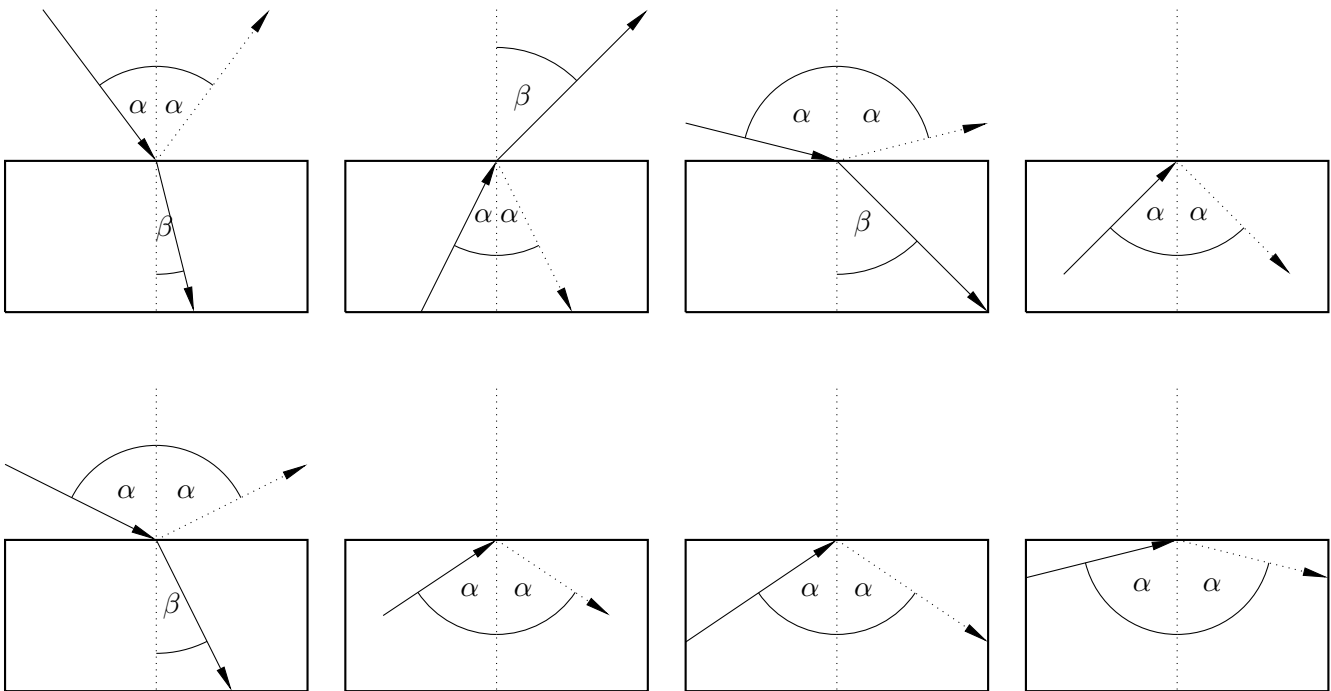
Totalreflexion

Bei einem bestimmten Winkel, dem Grenzwinkel, wird ein Lichtstrahl aus einem optisch dichteren in ein optisch dünneres Medium so gebrochen, dass der Lichtstrahl genau an der Grenzfläche entlang läuft, der Brechungswinkel also 90° ist. Erhöht man den Einfallswinkel, würde sich auch der Brechungswinkel erhöhen. Da dies aber nicht möglich ist, wird auch der sonst gebrochene Teil des Lichts reflektiert. Da somit der komplette Lichtstrahl reflektiert wird, spricht man von Totalreflexion.

- Genau am Grenzwinkel zwischen Wasser und Luft kann man bei ruhiger See mit einem Seerohr von unterhalb der Wasseroberfläche genau auf dem Wasser entlang sehen.
- In einem Glasfaserkabel wird der Lichtstrahl jenseits des Grenzwinkels ins Kabel gesendet. Es kann so also aufgrund der Totalreflexion das Kabel nicht verlassen.



Zeichne den reflektierten und gebrochenen Lichtstrahl (Rechteck aus Glas, außerhalb Luft).



Lichtbrechung zwischen Luft und Wasser

Blickt man schräg ins Wasser, so sieht man Gegenstände im Wasser nicht an ihrem wirklichen Ort und nicht in ihrer wirklichen Größe. Die Lichtbrechung läßt den Gegenstand woanders erscheinen.

