

Brechung und Totalreflexion

Einführung

Wenn Licht von einem durchsichtigen Stoff in einen anderen durchsichtigen Stoff übergeht (zum Beispiel von Luft in Glas), ändert es die Richtung. Dies nennt man **Brechung**.

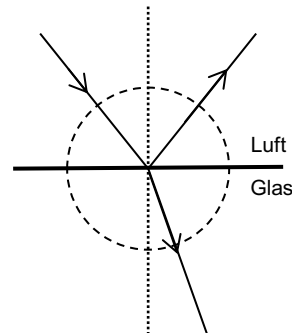
Beschrifte die nebenstehende Abbildung:

Lot: Linie senkrecht zur Grenzfläche zwischen Luft und Glas

Einfallswinkel α_{Luft} : Winkel zwischen einfallendem Lichtstrahl und Lot

Reflexionswinkel α_{Luft}' : Winkel zwischen reflektiertem Lichtstrahl und Lot

Brechungswinkel α_{Glas} : Winkel zwischen gebrochenem Lichtstrahl und Lot



Vorbereitung

Nimm die Leuchtbox (Lampe) aus dem Optikkasten und stecke sie ins Netzgerät ein. Setze die Blende mit einem schmalen Spalt auf der Seite mit dem parallelen Licht ein.

Lege das Blatt mit der Gradeinteilung vor dich auf den Tisch. Nimm die halbkreisförmige Plexiglas-scheibe aus dem Optikkasten und lege sie gemäss obiger Abbildung darauf. Richte den Lichtstrahl schräg auf den Schnittpunkt zwischen dem Lot und der Grenzfläche zwischen Luft und Glas. An der Grenzfläche wird der einfallende Lichtstrahl in einen reflektierten und einen gebrochenen Strahl aufgeteilt. Verändere den Winkel zwischen dem Lot und dem einfallenden Strahl. Beobachte dabei den reflektierten und den gebrochenen Lichtstrahl. Was fällt auf?

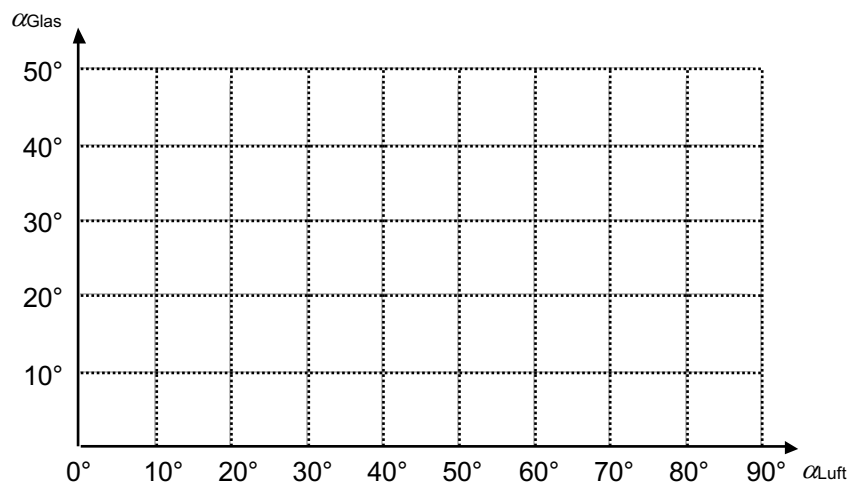
Versuche

1. Miss für die Winkel $\alpha_{\text{Luft}} = 0^\circ$, $\alpha_{\text{Luft}} = 10^\circ$ etc. die zugehörigen Winkel α_{Glas} im Glas. Trage deine Resultate in die Tabelle ein.
2. Übertrage deine Messpunkte ins Diagramm.

Tabelle

α_{Luft}	α_{Glas}
0°	
10°	
20°	
30°	
40°	
50°	
60°	
70°	
80°	

Diagramm



- Drehe die halbkreisförmige Plexiglasscheibe um 180° und richte den Lichtstrahl so auf die Grenzfläche, dass er vom Glas her auf die Grenzfläche trifft. Beginne bei einem Winkel von 0 im Glas und vergrössere ihn langsam. Beobachte dabei den Lichtstrahl in der Luft. Bei einem bestimmten Winkel im Glas passiert etwas.

Information: Dieser Winkel heisst «Grenzwinkel».

Was beobachtest du?

Bei welchem Winkel passiert es?

$\alpha_{\text{Glas}} =$

$\alpha_{\text{Luft}} =$

- Übertrage die Werte aus 3. ins Diagramm.

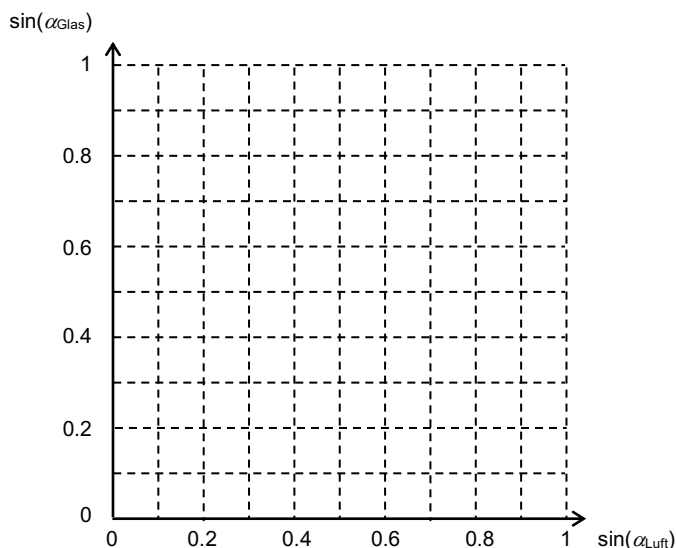
Resultate

Arbeite mit den Werten aus der Tabelle auf Seite 1. Berechne für jeden Winkel den Sinus und trage die Werte in die Tabelle ein. Übertrage anschliessend die Tabellenwerte ins Diagramm.

Tabelle

$\sin(\alpha_{\text{Luft}})$	$\sin(\alpha_{\text{Glas}})$
0	
0.17	
0.98	

Diagramm



- Wie sieht der Graph aus?
- Um welchen Faktor ändert sich $\sin(\alpha_{\text{Glas}})$ wenn man $\sin(\alpha_{\text{Luft}})$ verdoppelt?
- Um welchen Faktor ändert sich $\sin(\alpha_{\text{Glas}})$ wenn man $\sin(\alpha_{\text{Luft}})$ verdreifacht?
- Beschreibe den Zusammenhang zwischen $\sin(\alpha_{\text{Glas}})$ und $\sin(\alpha_{\text{Luft}})$ in Worten.