

Versuche mit der Optik-Box

Ziele

Sie führen optische Versuche mit einem Experimentierset selbständig durch. Sie erarbeiten und prüfen einige Grundgesetze der geometrischen Optik.

Material

Optikbox, Reissbrett mit Papier

Versehen Sie die Leuchte so mit Kunststoffblenden, so dass ein einzelner Lichtstrahl oder ein Bündel paralleler Strahlen erzeugt werden und alles andere Licht abgeschirmt wird. Denken Sie daran, dass die Leuchte aus Kunststoff besteht: Schalten Sie die heisse Glühlampe aus, wenn Sie kein Licht benötigen. Sie können die Leuchte auf ein Papier stellen und die Strahlengänge einzeichnen oder Sie können die Strahlengänge mit dem Teilkreis ausmessen. Überlegen Sie selbst, wie man die entsprechenden optischen Gesetze prüfen könnte. Tests physikalischer Gesetze sind quantitativ, d.h. Sie müssen etwas messen und die Genauigkeit einschätzen.

Messungen

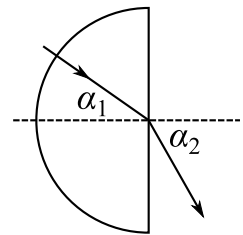
1. Reflexionsgesetz:

Stellen Sie das Spiegelchen zentriert auf den Teilkreis. Lassen Sie unter verschiedenen Winkeln Licht auf das Zentrum fallen. Messen Sie einige Einfallswinkel α_1 und zugehörige Reflexionswinkel α_r .

Abbildung 1339: Einfalls- und Brechungswinkel am Halbzylinder

2. Brechungsgesetz

Verwenden Sie den Halbzylinder aus Acryl (Plexiglas) und lassen Sie einen Lichtstrahl auf die Zylindermittte fallen, siehe Abbildung 1339. Messen Sie einige Paare von Einfallswinkeln α_1 und Brechungswinkeln α_2 . Messen Sie den Grenzwinkel der Totalreflexion $\alpha_{1,c}$.



3. Linsen

Stellen Sie die Schnittmodelle der dünnen Linsen senkrecht in ein Bündel paralleler Strahlen und halten Sie die Strahlengänge sowie die Linsenkontur auf Papier fest. Drehen Sie die Linsen ein wenig und wiederholen Sie die Prozedur. Notieren Sie Ihre Beobachtungen.

4. Sammell- und Zerstreuungsspiegel

Stellen Sie den Hohl- sowie den Wölbspiegel in ein paralleles Strahlenbündel. Halten Sie die Strahlengänge auf Papier fest. Fahren Sie mit dem Bleistift der Kontur der Spiegel nach.

Auswertung der Messungen

1. Prüfen Sie, ob das Reflexionsgesetz $\alpha_r = \alpha_1$ innerhalb der Fehlerschranken stimmt.
2. Prüfen Sie an einigen Messungen das Brechungsgesetz $\sin \alpha_2 / \sin \alpha_1 = \text{const.}$ Welche Bedeutung hat die Konstante? Bestimmen Sie den Brechungsindex auch aus dem Grenzwinkel der Totalreflexion.
3. Bestimmen Sie die Brennpunkte sowie die Brennweiten. Kontrollieren Sie die Linsenregeln.
4. Messen Sie die Brennweiten und die Krümmungsradien der Spiegel. Vergleichen Sie den Zusammenhang mit dem Gesetz in der FoTa.