

1. Ziel des Versuches

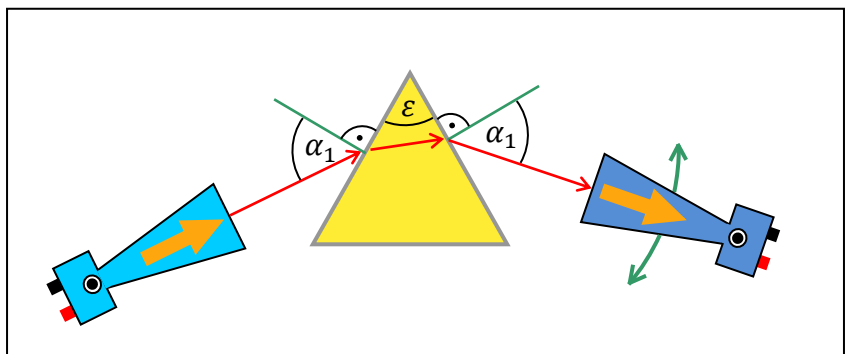
In diesem Versuch soll gezeigt werden, dass Mikrowellen an der Grenzfläche zweier Medien gebrochen werden, d. h. ihre Ausbreitungsrichtung ändert sich. Unter den bekannten Bedingungen tritt auch Totalreflexion auf.

2. Material

- Sender auf Sockel, Netzgerät, Kabel
- Empfänger, Analog-Multimeter, Kabel
- Acrylprismen, gefüllt mit Gries und Quarzsand
- 2 Maßstäbe mit Führungsklötzen, großes Geodreieck

3. Aufbau

Sender und Empfänger stehen in der üblichen Standardorientierung auf verschiedenen Seiten des Prismas. Die Maßstäbe liegen so unter den Sockeln des Senders bzw. Empfängers, dass eine Kante des Maßstabes die Ausbreitungsrichtung der Welle anzeigt.



Dabei wird der Maßstab bis an das Prisma herangeschoben, um die Position des Lotfußpunktes zu erkennen, die zum Messen des Winkels mit Hilfe des Geo-Dreiecks benötigt wird. Der Abstand zwischen dem Lotfußpunkt und dem Ende der Hornantenne soll 15 - 20 cm betragen.

Schließen Sie den Sender an das Netzgerät an und stellen Sie eine Spannung von 10-12 V ein. Schließen Sie den Empfänger an das Analog-Multimeter an und wählen Sie als Messbereich 50 μ A Gleichstrom.

4. Durchführung

Stellen Sie einen Einfallswinkel α_1 im Bereich $[35..70^\circ]$ ein und drehen Sie den Empfänger so lange, bis Sie maximalen Empfang haben. Lesen Sie den dazugehörigen Austrittswinkel α_2 ab. Verändern Sie α_1 und bestimmen Sie erneut α_2 .

Für den Winkel der brechenden Kante gilt $\varepsilon = 60^\circ$.

5. Messwerte

5.1 Dielektrikum = Gries

Nummer der Messung	α_1	α_2	Brechungsindex n
1			
2			
3			
Mittelwert für den Brechungsindex von Gries			

5.1 Dielektrikum = Quarzsand

Nummer der Messung	α_1	α_2	Brechungsindex n
1			
2			
3			
Mittelwert für den Brechungsindex von Quarzsand			

6. Auswertung

Aus den gemessenen Winkeln lässt sich mit dem Brechungsgesetz der Brechungsindex n von Gries bzw. Quarzsand bestimmen. Wir gehen näherungsweise davon aus, dass die Stärke des Acrylglases keinen Einfluss auf das Messergebnis hat.

Zwischen den Winkeln und dem Brechungsindex besteht folgender Zusammenhang:

$$n^2 = \frac{\sin(\alpha_1)^2 + \sin(\alpha_2)^2 + 2 \sin(\alpha_1) \sin(\alpha_2) \cos(\varepsilon)}{\sin(\varepsilon)^2}$$

Bestimmen Sie mit dieser Auswerteformel den Brechungsindex n und berechnen Sie einen Mittelwert. Versuchen Sie die Auswerteformel durch das Einsetzen des Winkels ε der brechenden Kante mit $\varepsilon = 60^\circ$ zu vereinfachen.