



# DOWNLOAD

Nabil Gad

# Optik: Brechung und Totalreflexion

VORSCHAU

Nabil Gad

## Grundwissen Optik und Akustik

5.-10. Klasse

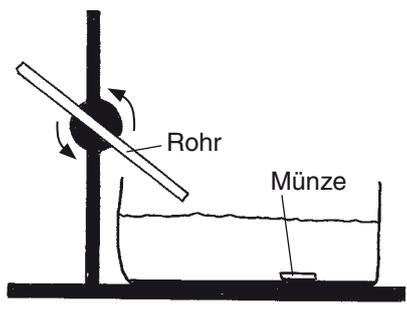
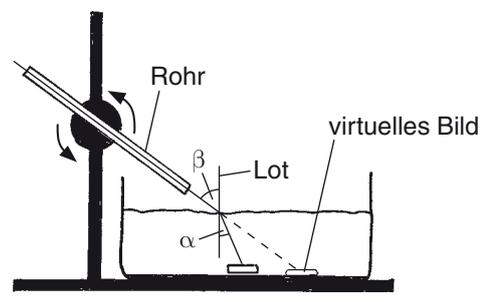
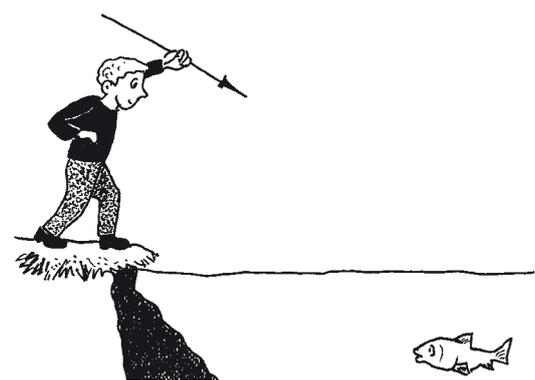
Bergedorfer® Kopiervorlagen



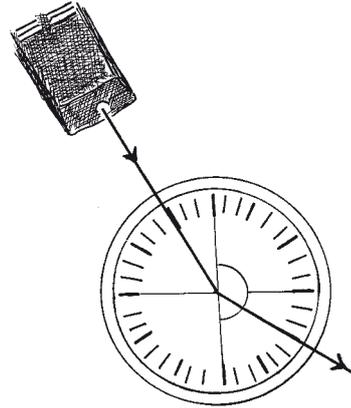
Persen

Downloadauszug  
aus dem Originaltitel:

**Aufgabe 1** Vervollständige das Versuchsprotokoll.

<p>● <b>Material/Skizze</b></p>	
<p>● <b>Durchführung</b></p>	<p>Stelle das Rohr so ein, dass ein dünner Stab, der durch das Rohr geschoben wird, die Münze trifft. Indem du durch das Rohr schaust, kannst du genau auf die Münze zielen.</p>
<p>● <b>Beobachtung</b></p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>● <b>Ergebnis</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>Der Grund, warum man _____ an einer anderen Stelle sieht, ist der folgende: Das Licht, das von der Münze ausgeht, trifft im _____ <math>\alpha</math> auf die Wasseroberfläche auf und wird dort im _____ gebrochen. Wir lassen uns täuschen, da unser Gehirn davon ausgeht, dass sich _____ geradlinig ausbreiten. Daher zielen wir auf _____.</p> </div> <div style="width: 35%;">  </div> </div>
<p><b>Aufgabe 2</b> Wieso ist es für den Fischer so schwierig, den Fisch mit dem Speer zu treffen?</p> <hr/> <hr/>	

**Aufgabe 1** Vervollständige das Versuchsprotokoll.



● **Material/Skizze**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

● **Durchführung**

Erzeugt mithilfe \_\_\_\_\_ einen Lichtstrahl.

Legt den Glaskörper genau an der Grundlinie der Winkeleinteilung (Kreisscheibe) an.

Platziert \_\_\_\_\_ so, dass ihr einen Einfallswinkel von 20° erhaltet.

*Hinweis:* Achtet darauf, dass der Lichtstrahl genau den Mittelpunkt der Kreisscheibe trifft.

● **Beobachtung**

<b>Einfallswinkel <math>\alpha</math></b>	<b>0°</b>	<b>10°</b>	<b>20°</b>	<b>30°</b>	<b>40°</b>	<b>50°</b>	<b>60°</b>	<b>70°</b>	<b>80°</b>
<b>Brechungswinkel <math>\beta</math></b>									
<b>Differenz <math>\alpha - \beta</math></b>									

● **Ergebnis**

Fällt ein \_\_\_\_\_ von einem optisch dünneren Medium (hier: Luft) zu einem optisch dichten Medium (hier: \_\_\_\_\_), so wird es zum Lot hin gebrochen. Die Differenz  $\alpha - \beta$  wird mit steigendem Einfallswinkel immer \_\_\_\_\_.

**Aufgabe 2**

Beschreibe, was die benachbarten Messungen verdeutlichen.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

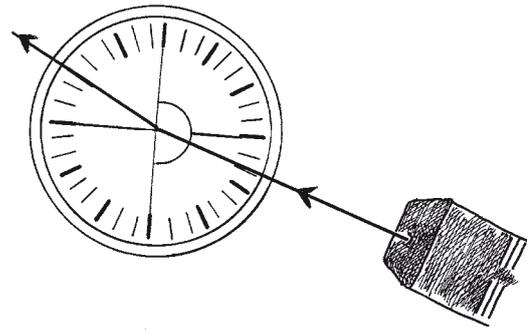
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Die Lichtstrahlen gehen über		
von Luft	in Glas	in Wasser
Einfallswinkel $\alpha$	Brechungswinkel $\beta$	
0°	0°	0°
20°	13°	15°
40°	25°	29°
60°	34°	39°
80°	40°	46°
89°	41°	49°

**Aufgabe 1** Vervollständige das Versuchsprotokoll.



● **Material/Skizze**

---



---

● **Durchführung**

Erzeugt mithilfe \_\_\_\_\_ einen Lichtstrahl.

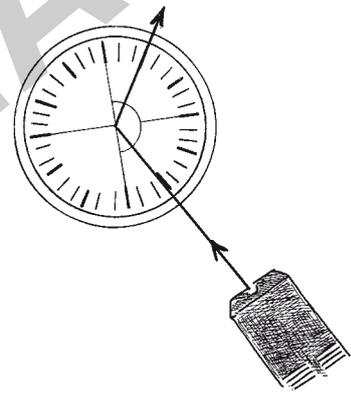
Legt den Glaskörper genau an der Grundlinie der Winkелеinteilung (Kreisscheibe) an.

Platziert \_\_\_\_\_ so, dass ihr einen Einfallswinkel von 20° erhaltet.

*Hinweis:* Achtet darauf, dass der Lichtstrahl genau den Mittelpunkt der Kreisscheibe trifft.

● **Beobachtung**

<b>Einfallswinkel <math>\alpha</math></b>	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
<b>Brechungswinkel <math>\beta</math></b>							
<b>Differenz <math>\beta - \alpha</math></b>							



● **Ergebnis**

Fällt ein \_\_\_\_\_ von einem optisch dichteren Medium (hier: Glas) zu einem optisch dünneren Medium (hier: \_\_\_\_\_), so wird es vom Lot weggebrochen. Die Differenz  $\beta - \alpha$  wird mit steigendem Einfallswinkel immer \_\_\_\_\_. Ab dem Grenzwinkel – hier \_\_\_\_\_ – wird das einfallende Licht nach dem Reflexionsgesetz \_\_\_\_\_.

Es tritt also eine \_\_\_\_\_ auf.

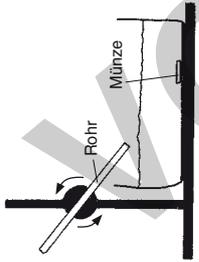
**Aufgabe 2**

Beim \_\_\_\_\_ nutzt man das Phänomen der Totalreflexion.

Die \_\_\_\_\_ breiten sich dort in einer „Zick-Zack-Bewegung“ aus. Ein \_\_\_\_\_ kann mithilfe eines Endoskopes (Glasfaserbündel mit optischer Technik) in den Magen seines Patienten schauen. Bei Glasfaserleuchten nutzt man das Phänomen der \_\_\_\_\_ zu dekorativen Zwecken. Auch die Luftspiegelung (Fata Morgana) beruht auf dem Phänomen der \_\_\_\_\_

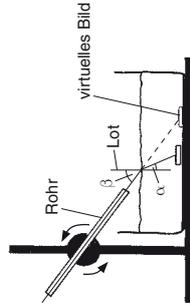
**Aufgabe 1** Vervollständige das Versuchsprotokoll.

- **Material/Skizze**  
Rohr, dünner Stab,  
Münze, Wasserbecken

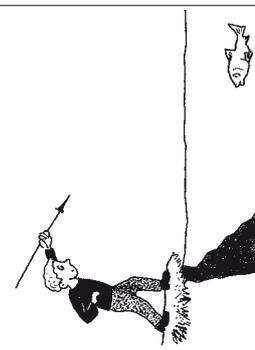


- **Durchführung**  
Stelle das Rohr so ein, dass ein dünner Stab, der durch das Rohr geschoben wird, die Münze trifft. Indem du durch das Rohr schaust, kannst du genau auf die Münze zielen.
- **Beobachtung**  
Obwohl man genau auf die Münze gezielt hat, verfehlt der Stab die Münze.  
Der Stab trifft hinter der Münze auf.

- **Ergebnis**  
Der Grund, warum man die Münze an einer anderen Stelle sieht, ist der folgende:  
Das Licht, das von der Münze ausgeht, trifft im Einfallswinkel  $\alpha$  auf die Wasseroberfläche auf und wird dort im Brechungswinkel  $\beta$  gebrochen. Wir lassen uns täuschen, da unser Gehirn davon ausgeht, dass sich die Lichtstrahlen geradlinig ausbreiten. Daher zielen wir auf eine falsche Stelle hinter der Münze

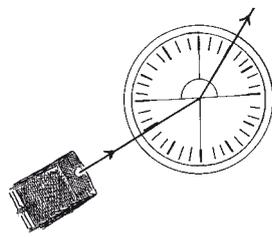


**Aufgabe 2**  
Wieso ist es für den Fischer so schwierig, den Fisch mit dem Speer zu treffen?  
Da er die Lichtbrechung berücksichtigen muss.  
Er muss also eine Stelle vor dem Fisch anpeilen.



**Aufgabe 1** Vervollständige das Versuchsprotokoll.

- **Material/Skizze**  
Glaskörper, Kreisscheibe,  
Lichtbox mit Einspaltblende
- **Durchführung**



Erzeugt mithilfe der Lichtbox mit Einspaltblende einen Lichtstrahl.  
Legt den Glaskörper genau an der Grundlinie der Winkelleitung (Kreisscheibe) an.  
Platziert die Lichtbox so, dass ihr einen Einfallswinkel von  $20^\circ$  erhält.  
*Hinweis:* Achtet darauf, dass der Lichtstrahl genau den Mittelpunkt der Kreisscheibe trifft.

- **Beobachtung**

Einfallswinkel $\alpha$	$0^\circ$	$10^\circ$	$20^\circ$	$30^\circ$	$40^\circ$	$50^\circ$	$60^\circ$	$70^\circ$	$80^\circ$
Brechungswinkel $\beta$	$0^\circ$	$7^\circ$	$13^\circ$	$20^\circ$	$26^\circ$	$31^\circ$	$35^\circ$	$39^\circ$	$41^\circ$
Differenz $\alpha - \beta$	$0^\circ$	$3^\circ$	$7^\circ$	$10^\circ$	$14^\circ$	$19^\circ$	$25^\circ$	$31^\circ$	$39^\circ$

- **Ergebnis**  
Fällt ein Lichtstrahl von einem optisch dünneren Medium (hier: Luft) zu einem optisch dichteren Medium (hier: Glas), so wird es zum Lot hin gebrochen. Die Differenz  $\alpha - \beta$  wird mit steigendem Einfallswinkel immer größer

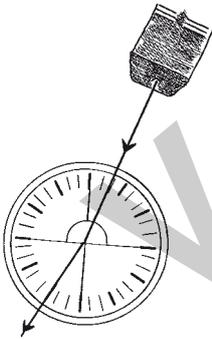
**Aufgabe 2**  
Beschreibe, was die benachbarten Messungen verdeutlichen.  
Der Brechungswinkel  $\beta$  ist vom Medium abhängig.  
Mit steigendem Einfallswinkel  $\alpha$  verringert sich die Zunahme des Brechungswinkels  $\beta$ .

Die Lichtstrahlen gehen über		
von Luft	in Glas	in Wasser
Einfallswinkel $\alpha$	Brechungswinkel $\beta$	
$0^\circ$	$0^\circ$	$0^\circ$
$20^\circ$	$13^\circ$	$15^\circ$
$40^\circ$	$25^\circ$	$29^\circ$
$60^\circ$	$34^\circ$	$39^\circ$
$80^\circ$	$40^\circ$	$46^\circ$
$89^\circ$	$41^\circ$	$49^\circ$

Brechung und Totalreflexion

**Aufgabe 1** Vervollständige das Versuchsprotokoll.

● **Material / Skizze**  
 Glaskörper, Kreisscheibe,  
 Lichtbox mit Einspaltblende



● **Durchführung**

Erzeugt mithilfe der Lichtbox mit Einspaltblende einen Lichtstrahl.

Legt den Glaskörper genau an der Grundlinie der Winkerteilung (Kreisscheibe) an.

Platziert die Lichtbox so, dass ihr einen Einfallswinkel von 20° erhält.

*Hinweis:* Achte darauf, dass der Lichtstrahl genau den Mittelpunkt der Kreisscheibe trifft.

● **Beobachtung**

	Totalreflexion						
Einfallswinkel $\alpha$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
Brechungswinkel $\beta$	0°	16°	30°	54°	68°	50°	60°
Differenz $\beta - \alpha$	0°	6°	10°	24°	28°	0°	0°

● **Ergebnis**

Fällt ein Lichtstrahl von einem optisch dichteren Medium (hier: Glas) zu einem optisch dünneren Medium (hier: Luft), so wird es vom Lot weggebrochen. Die Differenz  $\beta - \alpha$  wird mit steigendem Einfallswinkel immer größer. Ab dem Grenzwinkel – hier 42° – wird das einfallende Licht nach dem Reflexionsgesetz reflektiert. Es tritt also eine Totalreflexion auf.

**Aufgabe 2**

Beim Glasfaserkabel nutzt man das Phänomen der Totalreflexion.  
 Die Lichtstrahlen breiten sich dort in einer „Zick-Zack-Bewegung“ aus. Ein Arzt kann mithilfe eines Endoskopes (Glasfaserbündel mit optischer Technik) in den Magen seines Patienten schauen. Bei Glasfaserleuchten nutzt man das Phänomen der Totalreflexion zu dekorativen Zwecken. Auch die Luftspiegelung (Fata Morgana) beruht auf dem Phänomen der Totalreflexion.