

# Inhalt

## Optik

Lichtstrahl – Einstieg	1
Lichtstrahl I	2
Lichtstrahl II	3
Lichtstrahl III	4
Schatten – Einstieg	5
Schatten I	6
Schatten II	7
Schatten III	8
Kernschatten – Einstieg	9
Kernschatten I	10
Kernschatten II	11
Kernschatten III	12
Reflexion – Einstieg	13
Reflexion I	14
Reflexion II	15
Reflexion III	16
Brechung – Einstieg	17
Brechung I	18
Brechung II	19
Brechung III	20
Grenzwinkel – Einstieg	21
Grenzwinkel I	22
Grenzwinkel II	23
Grenzwinkel III	24

## Akustik

Schall – Einstieg	25
Schall I	26
Schall II	27
Schall III	28
Schallausbreitung – Einstieg	29
Schallausbreitung I	30
Schallausbreitung II	31
Schallausbreitung III	32

## Mechanik

Masse, Volumen, Dichte – Einstieg	33
Masse, Volumen, Dichte I	34
Masse, Volumen, Dichte II	35
Masse, Volumen, Dichte III	36
Newton – Einstieg	37
Newton I	38
Newton II	39
Newton III	40
Hebel – Einstieg	41
Hebel I	42
Hebel II	43
Hebel III	44

Lösungen	45
Abbildungsverzeichnis	67

## Zu dieser Mappe

Die vorliegenden Kopiervorlagen bieten sich für eine schnelle Unterrichtsvorbereitung an: Sie ermöglichen eine schnelle Auswahl der Lehrplanthemen und sind ohne lange Vorbereitungszeit einsetzbar. Zu jedem Themenaspekt gibt es eine **Einstiegsseite** und **drei Arbeitsblätter mit je einer Differenzierungsstufe**. Für eine **selbstständige Lösungskontrolle** durch die Schüler werden im hinteren Teil der Mappe alle Arbeitsblätter mit Lösungseinträgen bereitgestellt. Sie können die Schüler entweder selbst wählen lassen, welche Differenzierungsstufe sie bearbeiten möchten oder

Sie geben je nach Leistungsstand individuell vor, welche Aufgaben gelöst werden sollen.



Einstiegsseite



Niveaustufe 1 (leicht)



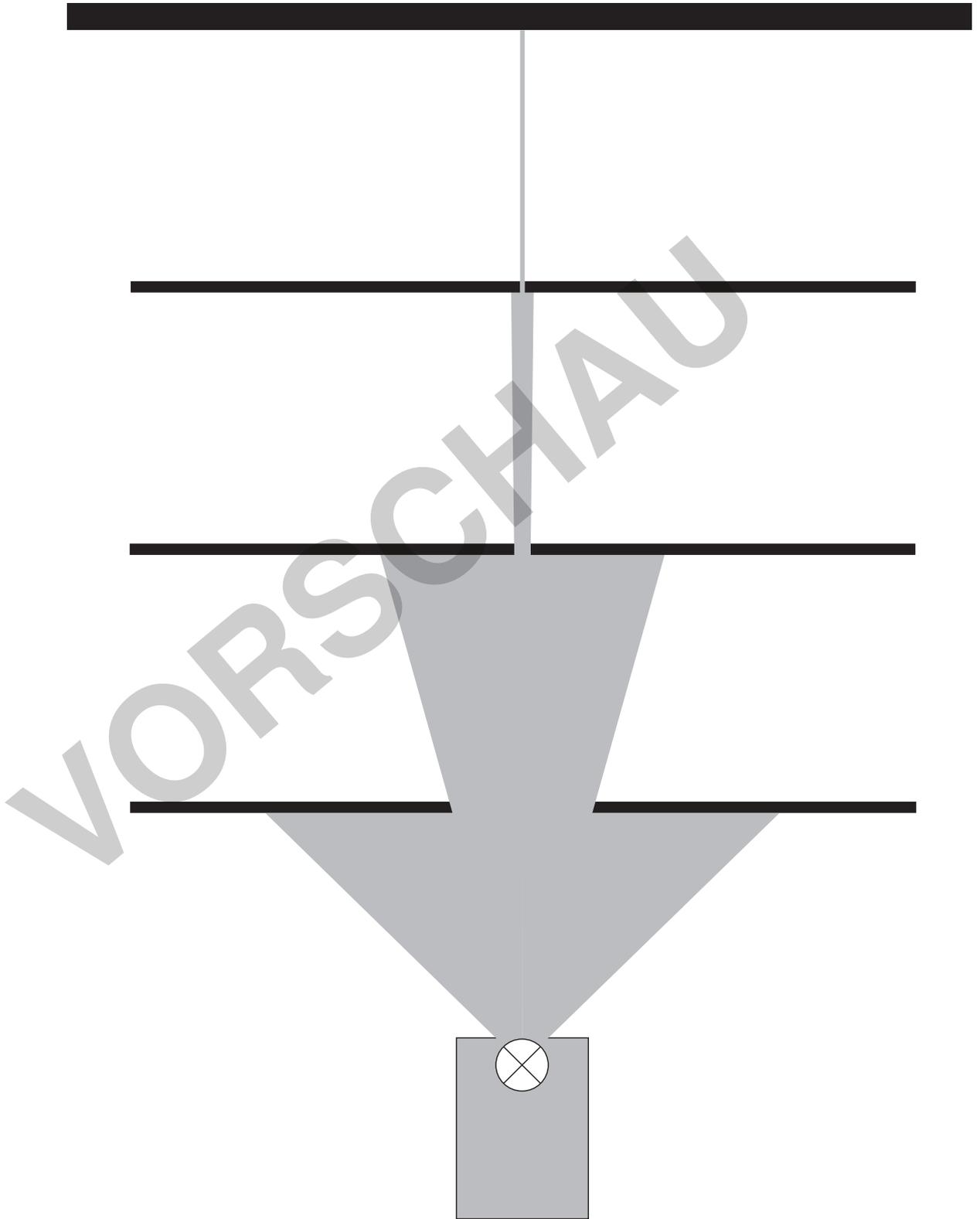
Niveaustufe 2 (mittel)



Niveaustufe 3 (schwer)



Lichtbündel – Lichtstrahl





- 1 Lichtquellen sind Körper, die von selbst Licht erzeugen. Man unterscheidet zwischen natürlichen und künstlichen Lichtquellen. Finde je drei Beispiele und trage sie in die Tabelle ein.

Natürliche Lichtquelle	Künstliche Lichtquelle
_____	_____
_____	_____
_____	_____

- 2 Herr Meier dunkelt den Physikraum ab, macht eine Taschenlampe an und leuchtet mit dieser an die Wand. Die Schüler sehen nun eine helle Stelle an der Wand. „Nicht gerade spannend“, denkt sich Max. Doch dann nimmt Herr Meier den Tafelschwamm und klopft den Kreidestaub heraus. Erneut macht er die Taschenlampe an. Was beobachten Max und seine Klassenkameraden nun? Kannst du das auch erklären?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

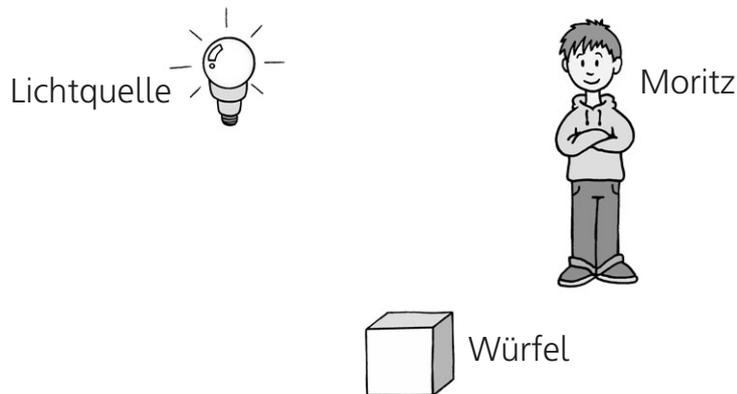
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 3 Für einen Lichtstrahl zeichnet man einen geraden Pfeil, der die Ausbreitungsrichtung des Lichtes angibt. Zeichne den Weg des Lichtes so, dass Moritz den Würfel sehen kann. Schreibe auch einen kurzen Text, wie das Sehen funktioniert.

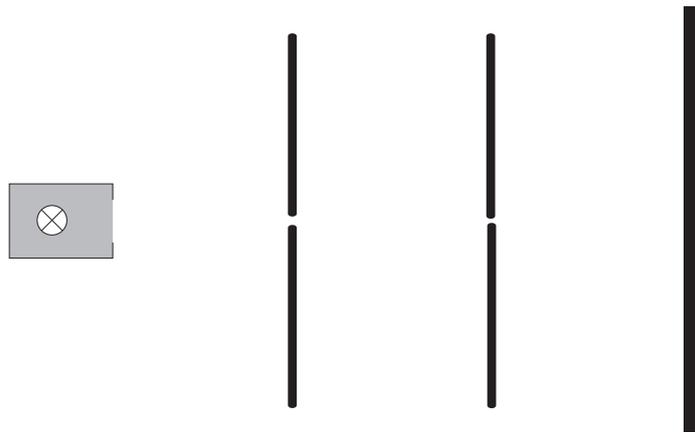
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





- 1 Ergänze die Lichtbündel und den Lichtstrahl in der folgenden Zeichnung. Beschrifte die Zeichnung ausführlich.



- 2 Beschreibe das folgende Foto in ein paar Sätzen. Beantworte unter anderem, warum man überhaupt die Lichtstrahlen und Lichtbündel sehen kann und welche Funktion die Blätter dabei haben.




---

---

---

---

---

---

---

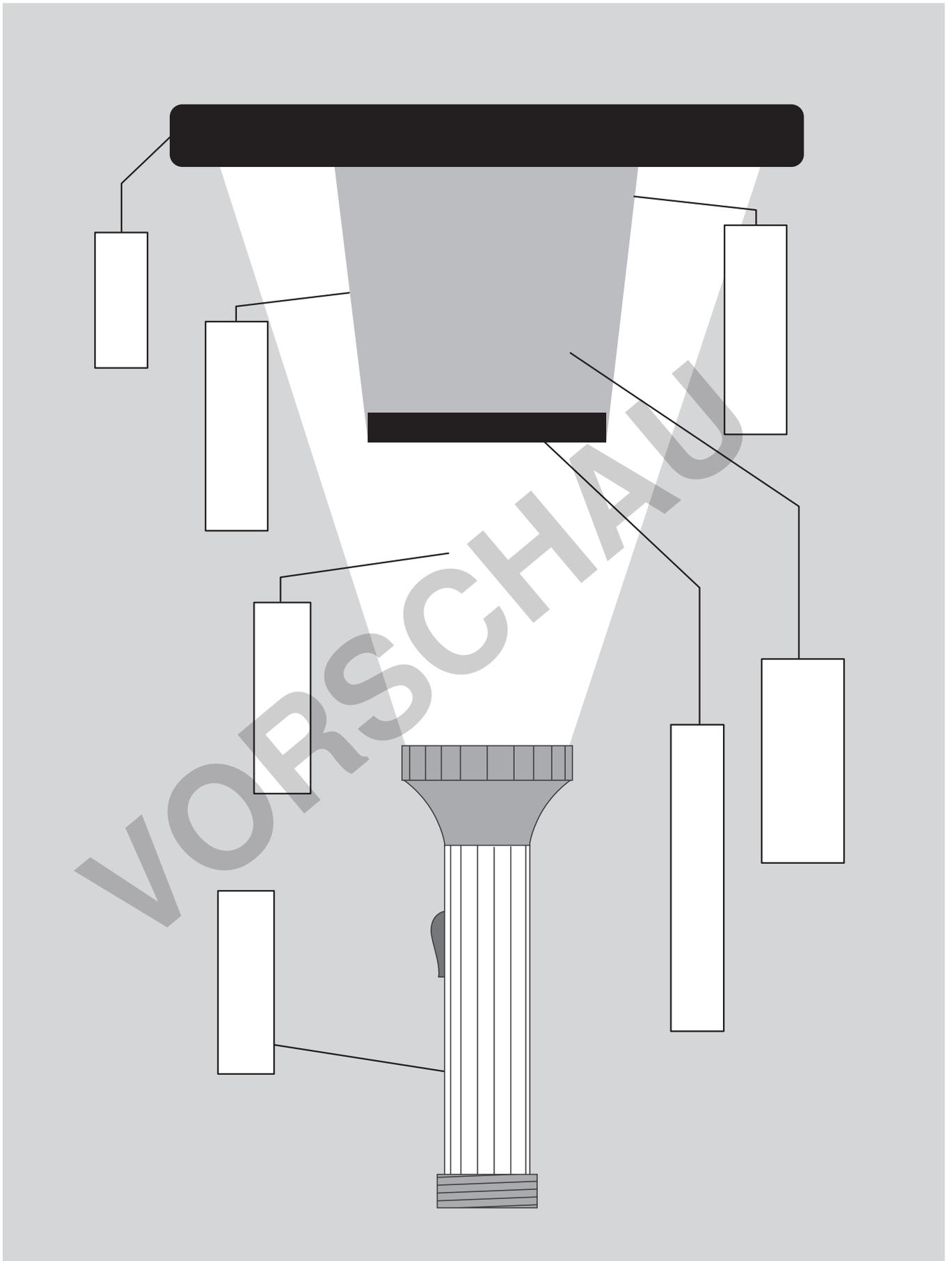
---

- 3 Fülle den Lückentext aus.

Mond (2 x), Sonne (2 x), Kerze, Glühwürmchen, weiße Wand, Glühlampe, selbstleuchtender, Lichtquelle

Der Mond ist kein \_\_\_\_\_ Körper. Das Licht wird von der \_\_\_\_\_ erzeugt und vom \_\_\_\_\_ lediglich so reflektiert, dass es in unser Auge fällt. Andere Körper, die wie die \_\_\_\_\_ Licht selbst erzeugen, sind: brennende \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ sowie die \_\_\_\_\_. Eine \_\_\_\_\_ reflektiert wie der \_\_\_\_\_ lediglich das Licht von der Sonne oder einer anderen \_\_\_\_\_.





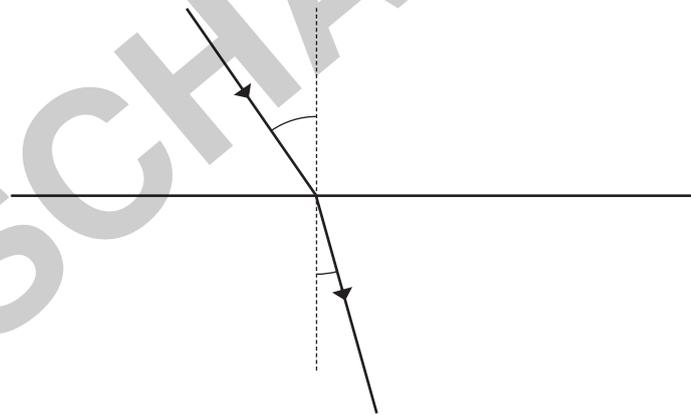


## 1 Fülle die Lücken aus.

Münze, Münze, schießt, Stelle, Licht, Knick, Grenzfläche, Rohr, Fisch, gebrochen, Brechung, Richtung

Peilt man mit einem \_\_\_\_\_ eine im Wasser liegende \_\_\_\_\_ an, als würde man einen \_\_\_\_\_ fangen wollen, so „\_\_\_\_\_“ man mit einem Stab vorbei – obwohl man doch die \_\_\_\_\_ durch das Rohr hindurch sieht. Doch man sieht die Münze nicht an der \_\_\_\_\_, an der sie sich tatsächlich befindet. Das \_\_\_\_\_ wird beim Auftreffen auf die Wasseroberfläche \_\_\_\_\_. Es macht einen „\_\_\_\_\_“, d. h. es ändert seine \_\_\_\_\_. In der Physik bezeichnet man dies als \_\_\_\_\_ des Lichts an einer \_\_\_\_\_.

## 2 Beschrifte die Zeichnung vollständig.



## 3 Die plötzlich sichtbare Münze – Gedankenexperiment

Man legt eine Münze auf den Boden einer Kaffeetasse und stellt die Tasse genau so vor sich, dass man die Münze gerade nicht mehr sieht. Anschließend füllt man die Tasse mit Wasser. Beschreibe und erkläre, was dann passiert.

Du kannst diesen Versuch auch zu Hause selbst nachstellen.

---

---

---

---

---

---

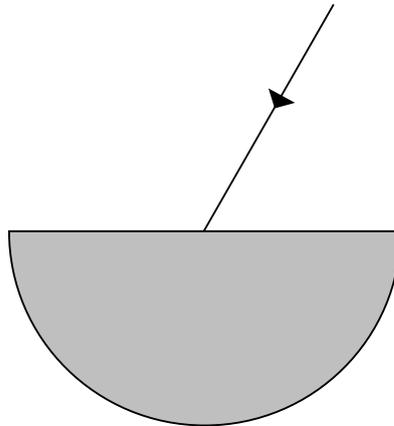
---

---





- 1 Ergänze das Lot und den gebrochenen Strahl und beschrifte die Zeichnung ausführlich. Der Einfallswinkel beträgt  $30^\circ$  und der Brechungswinkel beträgt  $20^\circ$  (Glas).

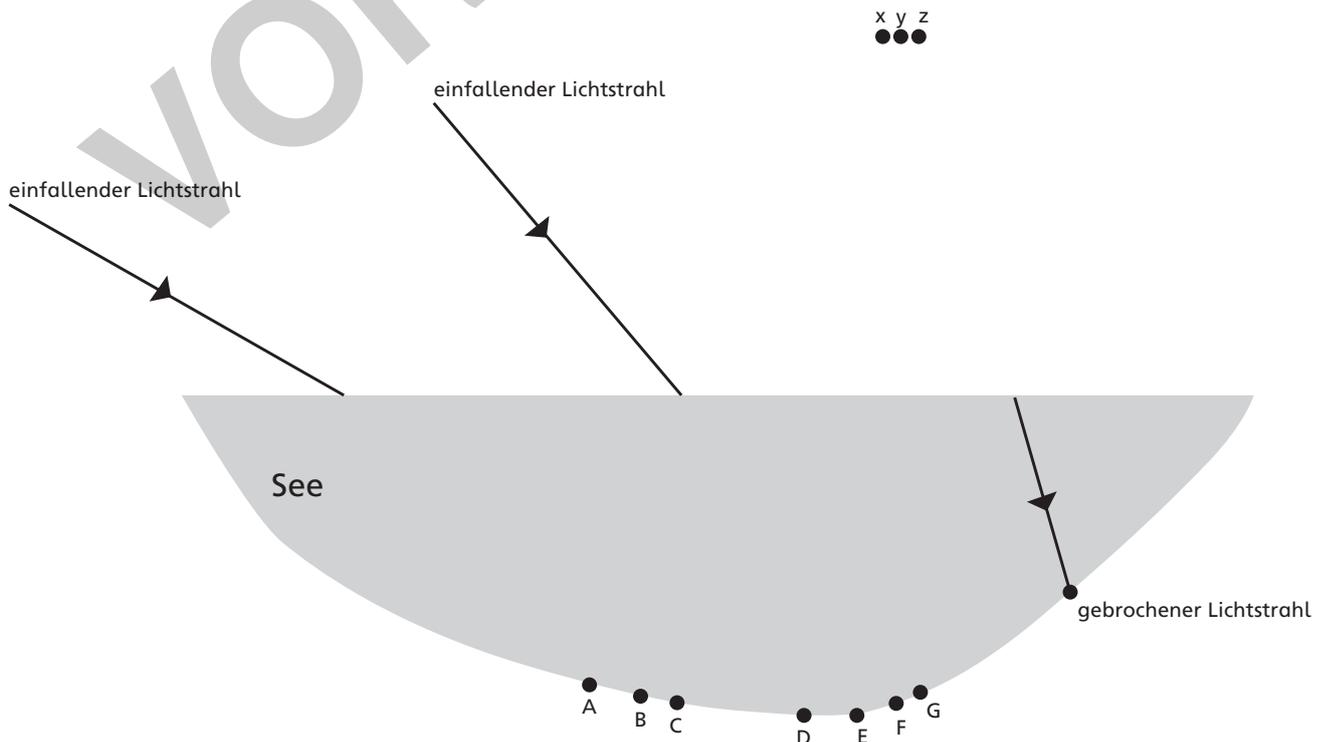


- 2 Fällt ein Lichtstrahl auf eine Wasseroberfläche, so wird ein Teil des Lichtes gebrochen.

a) Zeichne das Lot und die fehlenden Strahlen in die Zeichnung ein. Die notwendigen Daten findest du in der nebenstehenden Tabelle.

Einfallswinkel	Brechungswinkel
$20^\circ$	$15^\circ$
$28^\circ$	$21^\circ$
$40^\circ$	$29^\circ$
$50^\circ$	$35^\circ$
$60^\circ$	$41^\circ$

- b) Welche Punkte (A bis G) werden von dem linken und dem mittleren Lichtstrahl getroffen?  
 c) Von welchem Punkt (x, y oder z) kam der gebrochene Lichtstrahl ganz rechts?



# Brechung III



- 1 Skizziere Lichtstrahlen beim Übergang von einem optisch dünneren in ein optisch dichteres Medium. Beschreibe, was passiert.

---

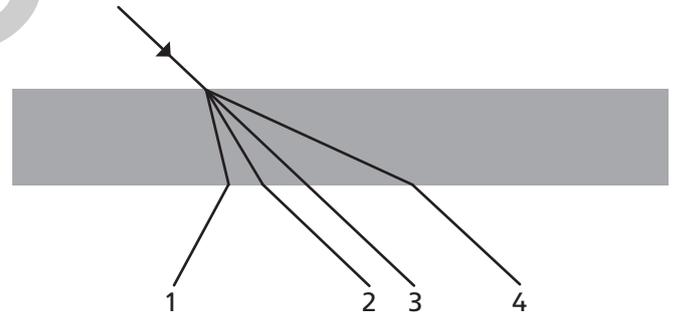
---

---

---

\_\_\_\_\_ Grenzfläche

- 2 Auf eine Glasplatte fällt von schräg oben ein Lichtstrahl. Welchen der vier gezeichneten Wege nimmt das Licht durch die Platte?



---

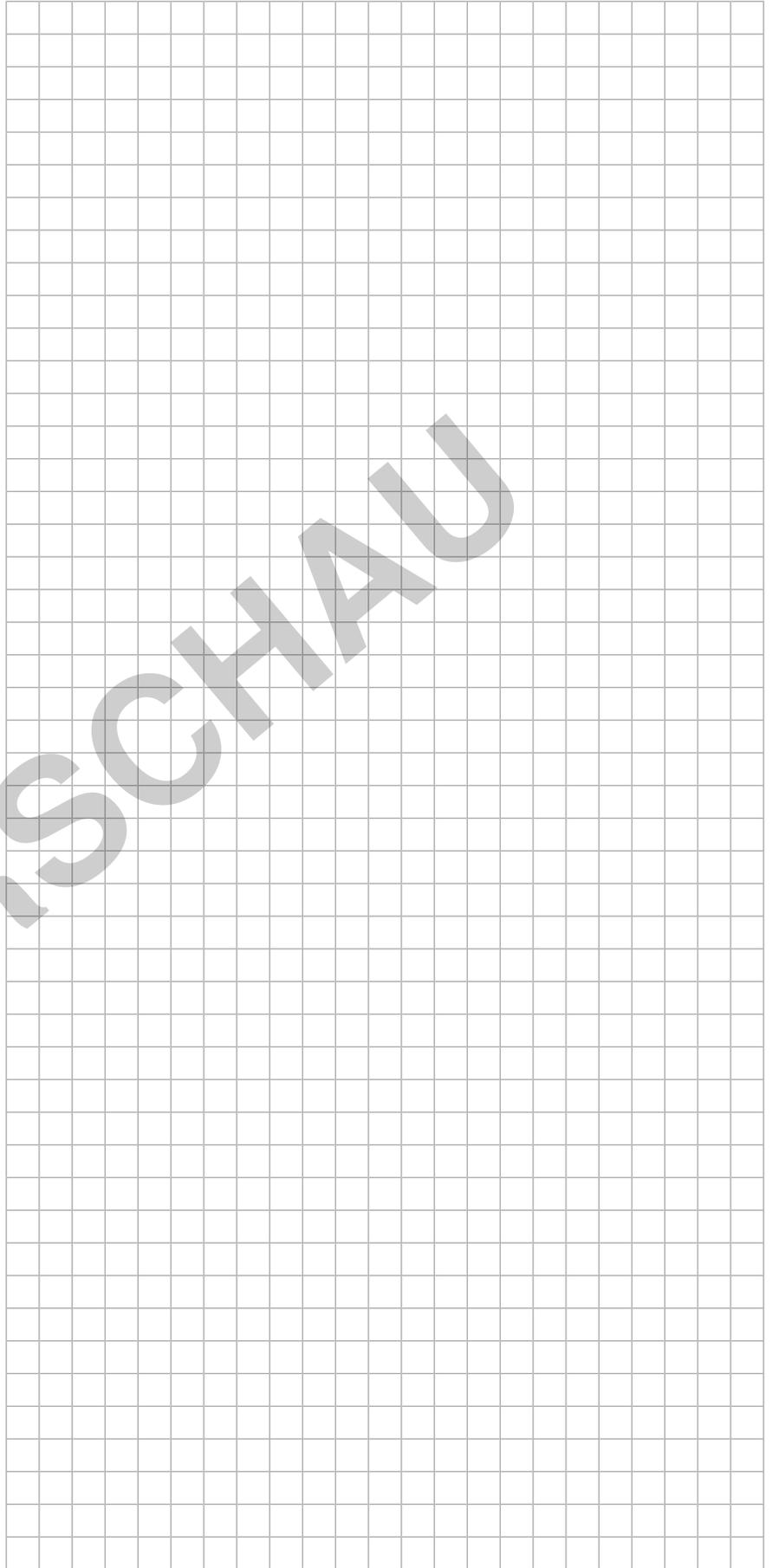
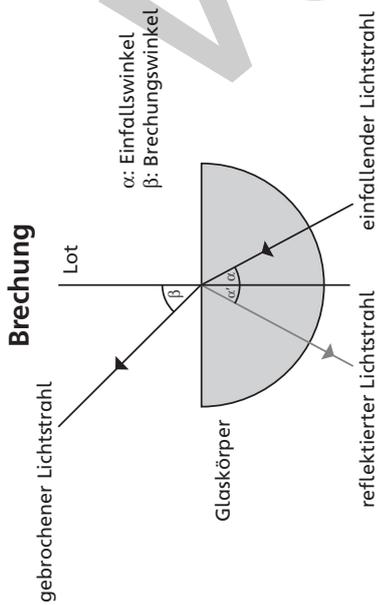
---

- 3 Licht trifft unter einem Winkel von  $50^\circ$  auf die Grenzfläche Luft – Glas. Der Brechungswinkel beträgt  $35^\circ$ . Zeichne genau und beschrifte vollständig.

\_\_\_\_\_ Grenzfläche



- Auch bei der Brechung wird ein Teil des Lichtes reflektiert.
- Wird der Einfallswinkel größer, wird mehr Licht reflektiert.
- Ab einem bestimmten Winkel wird das ganze Licht reflektiert.
- Diesen Winkel nennt man **Grenzwinkel**.
- Der Grenzwinkel hängt vom Material ab.
- Für Wasser beträgt der Grenzwinkel  $49^\circ$  und für Plexiglas  $42^\circ$ .
- Darstellung der Daten im Balkendiagramm:

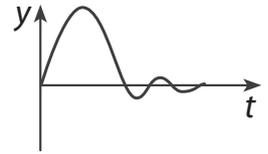
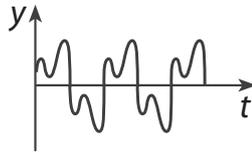
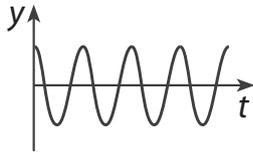




**Schallquellen** sind \_\_\_\_\_.

Sie lassen Töne entstehen, wenn \_\_\_\_\_.

Man unterscheidet zwischen folgenden **Schallarten**:



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

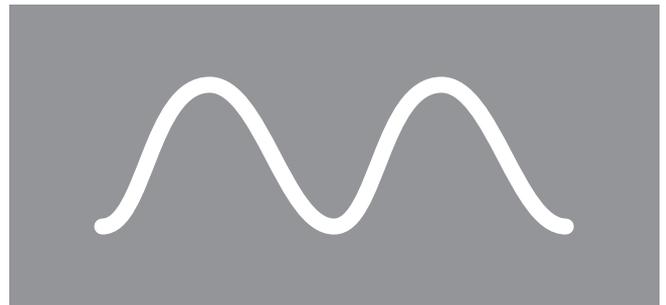
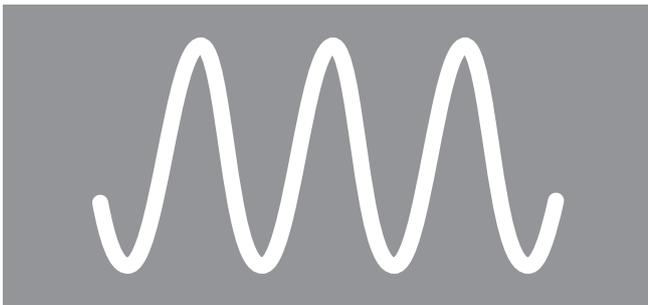
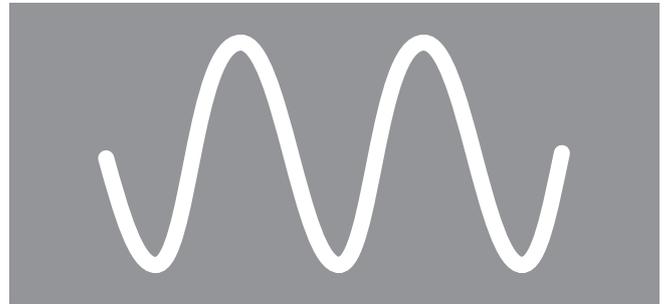
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Frequenz und Amplitude

Die \_\_\_\_\_ gibt die Zahl der Schwingungen in einer Sekunde an.

Der größte Ausschlag einer Schwingung heißt \_\_\_\_\_.



\_\_\_\_\_

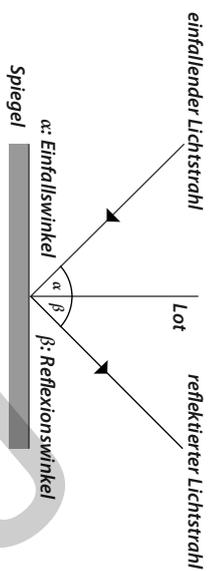
\_\_\_\_\_



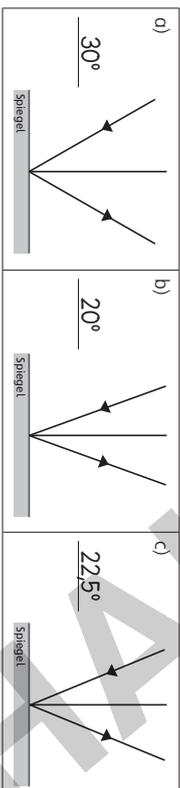
## Reflexion II



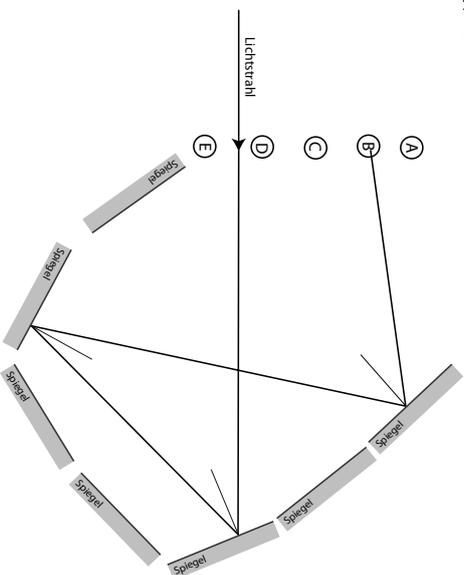
- 1 Ergänze das Lot und den reflektierten Strahl und beschrifte die Zeichnung ausführlich:



- 2 Bestimme die Einfallswinkel- und Reflexionswinkel:



- 3 Zeichne den Weg des Lichtstrahls. Welchen Punkt A, B, C, D oder E trifft der reflektierte Strahl?

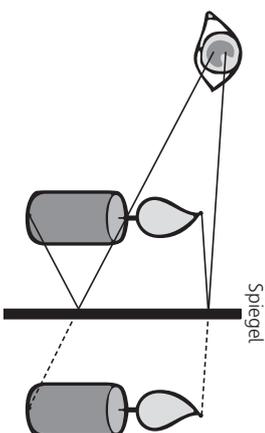


- 4 Bestimme in Aufgabe 3 alle Einfallswinkel- und Reflexionswinkel. Die Winkel betragen: 22,5°, 16,5° und 35°.

## Reflexion III



- 1 a) Konstruiere das Spiegelbild der Kerze.



- b) Welche Eigenschaften hat das Spiegelbild?

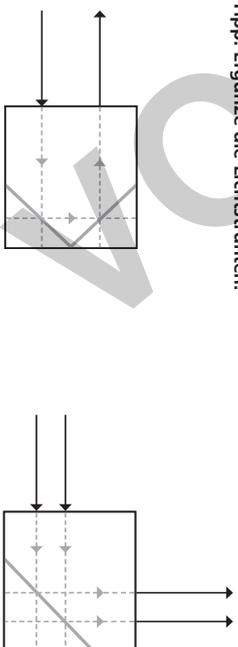
Das Spiegelbild ist genauso groß wie der Gegenstand selbst. Es entsteht hinter dem Spiegel im selben Abstand wie der Gegenstand davor. Es ist ein virtuelles Bild. Beim Spiegelbild wird vorne und hinten vertauscht, nicht links und rechts.

- 2 Wie groß muss der Einfallswinkel sein, damit einfallender und reflektierter Lichtstrahl senkrecht aufeinander stehen? Erkläre.

Der Einfallswinkel muss 45° betragen.

Da der Reflexionswinkel genauso groß ist wie der Einfallswinkel, ergeben sie zusammen 90°, d.h. die Lichtstrahlen stehen dann senkrecht aufeinander.

- 3 In den Kästen befinden sich ein oder mehrere Spiegel. Zeichne eine mögliche Lage. Tipp: Ergänze die Lichtstrahlen.

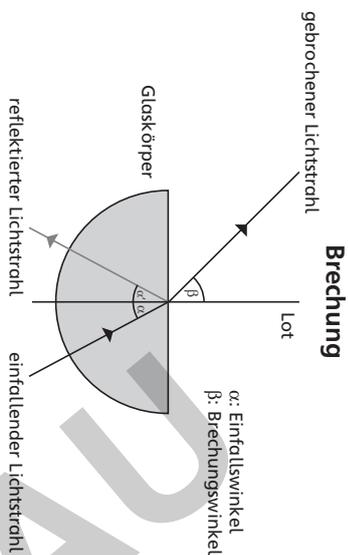




## Grenzwinkel II



- 1 Beschreibe die Zeichnung mit deinen eigenen Worten.



Trifft Licht auf eine Grenzfläche, so wird es gebrochen. Ein Teil des Lichtes wird aber immer auch reflektiert. Beim Übergang von Glas nach Luft wird der Lichtstrahl vom Lot weggebrochen. Ist der Einfallswinkel größer als der Grenzwinkel, wird das Licht vollständig reflektiert.

- 2 Was passiert, wenn der Einfallswinkel größer wird als der Grenzwinkel?

Wird der Einfallswinkel größer als der Grenzwinkel, so wird das Licht nicht mehr gebrochen, sondern vollständig reflektiert. In der Physik nennt man dies Totalreflexion.

- 3 Nenne mindestens drei Anwendungen der Totalreflexion im Alltag.

Glasfaserkabel, Reflektoren z.B. am Fahrrad bzw. Katzenaugen, Fata Morgana bzw. Luftspiegelung

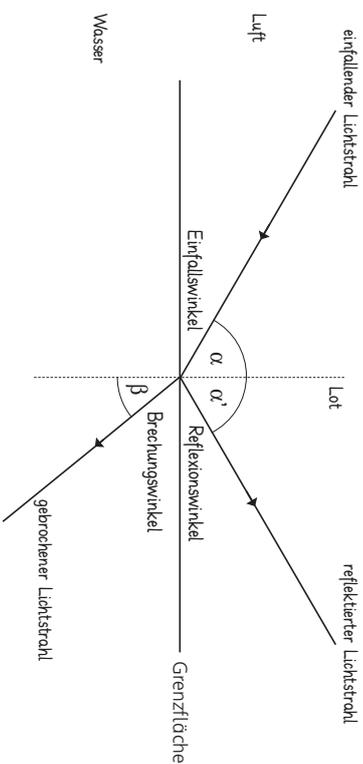
- 4 Die Totalreflexion ist nur beim Lichtübergang vom optisch dichteren in ein optisch dünneres Medium möglich. Nenne drei Medien, die optisch dichter sind als Luft.

Glas, Wasser, Plexiglas, Diamant

## Grenzwinkel III



- 1 Zeichne den vollständigen Strahlenverlauf bei der Reflexion und Brechung des Lichts an der Grenzfläche Luft – Wasser, d. h. der Lichtstrahl kommt aus der Luft und trifft auf Wasser. Beschrifte deine Zeichnung vollständig.



- 2 Warum ist keine Totalreflexion beim Lichtübergang von Luft nach Wasser, also von einem optisch dünneren in ein optisch dichteres Medium, möglich?

Beim Übergang von einem optisch dünneren Medium in ein optisch dichteres Medium wird das Licht zum Lot hin gebrochen. Es gibt hier also immer einen gebrochenen Lichtstrahl. Es ist keine Totalreflexion möglich.

- 3 Reflektoren am Fahrrad sind im Straßenverkehr sehr wichtig. Beschreibe und erläutere den Aufbau eines Reflektors.

Ein Reflektor besteht aus vielen winzig kleinen Glasprismen. Diese Prismen sind so gefertigt, dass sie das Licht totalreflektieren. Damit wird das Licht in die Richtung zurückgeworfen, aus der es kam.

