

Optik – Licht und Bild

Lichtquellen

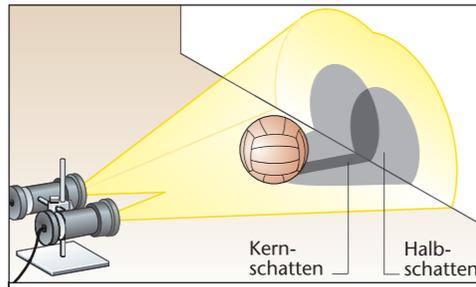
Körper, die Licht erzeugen oder ausstrahlen, sind Lichtquellen. Die Sonne ist unsere natürliche Lichtquelle. Kerzen, Glühlampen usw. sind vom Menschen geschaffene künstliche Lichtquellen.

Die Ausbreitung des Lichts

Licht breitet sich geradlinig aus. Mit Lichtbündeln und Lichtstrahlen kann man die Ausbreitung des Lichts darstellen. Unter einem Lichtstrahl stellen wir uns ein sehr feines Lichtbündel vor.

Licht und Schatten

Hinter einem beleuchteten, lichtundurchlässigen Körper entsteht ein Schatten. Wird der lichtundurchlässige Körper von zwei Lichtquellen beleuchtet, können Kern- und Halbschatten (\triangleright B 1) entstehen.



1 Zwei Lichtquellen erzeugen Kern- und Halbschatten.

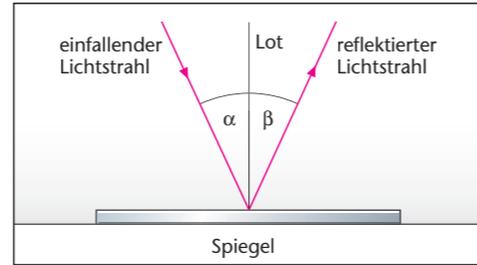
Vom Sehen

Wir sehen einen Körper nur, wenn Licht von ihm in unsere Augen gelangt. Körper, die von einer Lichtquelle beleuchtet werden, können lichtundurchlässig, durchsichtig oder durchscheinend sein. Von dunklen Flächen wird Licht verschluckt (absorbiert). Von hellen, glänzenden Oberflächen wird besonders viel Licht zurückgeworfen (reflektiert). Manche Oberflächen wirken wie ein Spiegel.

Die Reflexion des Lichts

Fällt Licht auf einen Spiegel, wird es an ihm reflektiert (\triangleright B 2). Hierbei gilt das Reflexionsgesetz:

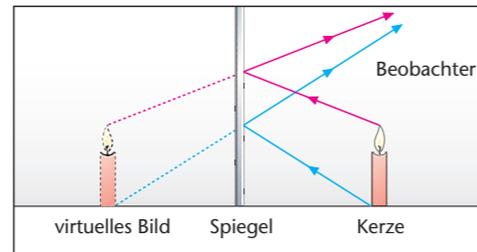
- Der Einfallswinkel α und der Reflexionswinkel β sind gleich groß ($\alpha = \beta$).
- Einfallender Strahl, reflektierter Strahl und das Lot liegen in einer Ebene.
- Der Lichtweg ist umkehrbar.



2 Reflexion

Bilder am ebenen Spiegel

Spiegelbilder entstehen, wenn Licht mithilfe eines Spiegels in unsere Augen gelangt. Gegenstand und Bild sind gleich groß und liegen bezogen auf die Spiegelebene symmetrisch zueinander.



3 Gegenstand und Bild beim ebenen Spiegel

Hohlspiegel

Parallel zur optischen Achse einfallendes Licht wird von einem Hohlspiegel durch den Brennpunkt reflektiert. Ein Hohlspiegel erzeugt ein vergrößertes Spiegelbild.

Brechung

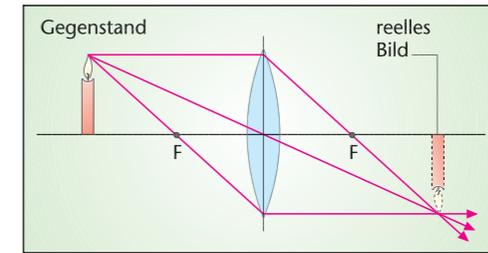
Beim Übergang des Lichts von einem Stoff in einen anderen ändert es seine Ausbreitungsrichtung. Dieser Vorgang heißt Brechung. Beim Übergang von Luft in Glas oder Wasser ist der Einfallswinkel größer als der Brechungswinkel. Beim Übergang von Glas oder Wasser in Luft ist der Einfallswinkel kleiner als der Brechungswinkel. Dieser Vorgang kann nur bis zu einem bestimmten Grenzwinkel erfolgen, dann wird der Lichtstrahl total reflektiert.

Hauptstrahlen bei Sammellinsen

Aus einem Brennpunktstrahl wird ein Parallelstrahl. Aus einem Parallelstrahl wird ein Brennpunktstrahl. Ein Mittelpunktstrahl behält seine Richtung bei.

Bildentstehung mit Sammellinsen

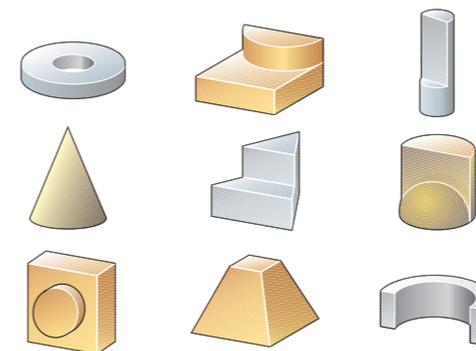
Mit Sammellinsen können Bilder erzeugt werden. Befindet sich ein Gegenstand außerhalb der einfachen Brennweite, entstehen reelle Bilder. Sie sind auf dem Kopf stehend und seitenvertauscht, kleiner oder größer. Gegenstand und Bild befinden sich auf verschiedenen Seiten der Linse. Befindet sich ein Gegenstand innerhalb der einfachen Brennweite, entsteht ein virtuelles Bild. Es ist aufrecht, seitenrichtig und vergrößert.



4 Bildentstehung bei der Sammellinse

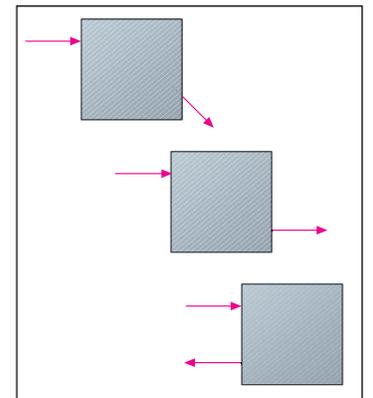
Aufgaben

- 1 Nenne drei Eigenschaften des Lichtes.
- 2 a) Erkläre den Unterschied zwischen einem Lichtbündel und einem Lichtstrahl.
b) Wie kannst du aus dem breiten Lichtbündel einer Taschenlampe ein sehr schmales Lichtbündel herstellen?
- 3 Die Sitzordnung in deiner Klasse soll geändert werden. Würdest du dich so setzen, dass sich die Fenster links von dir oder rechts von dir befinden? Begründe deine Wahl.
- 4 Beim Erledigen deiner Hausaufgaben beleuchtest du Hefte und Bücher direkt mit einer Schreibtischlampe. In Wohnräumen werden oft Lampen verwendet, deren Licht an die Decke geworfen wird. Warum ist es trotzdem hell?

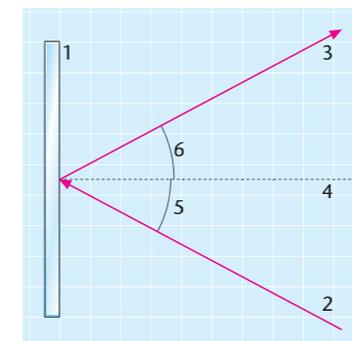


5 Zu Aufgabe 7

- 5 Beschreibe Aufbau und Funktion einer Lochkamera.
- 6 Ein Zauberer lässt eine Kerze unter Wasser brennen. Welchen Trick hat er angewendet?
- 7 Welche der Körper in Bild 5 ergeben im Schattenbild ein Quadrat, welche einen Kreis, wenn man sie von der richtigen Seite mit einer punktförmigen Lichtquelle beleuchtet?
- 8 Setze für die Zahlen in Bild 6 die passenden Begriffe ein.



7 Zu Aufgabe 9



6 Zu Aufgabe 8

- 9 Drei nicht einsehbare Kisten enthalten Spiegel (\triangleright B 7). Übertrage Bild 7 vergrößert ins Heft und zeichne die Spiegel in der richtigen Lage ein.
- 10 Welche Arten von Spiegeln kennst du? Nenne je zwei Anwendungsbeispiele.
- 11 Wie werden Lichtstrahlen beim Übertritt von Luft in Glas bzw. von Glas in Luft gebrochen?

12 Auf dem Boden einer Wanne mit Wasser liegt ein ebener Spiegel. Ein Lichtstrahl fällt schräg auf die Wasseroberfläche. Skizziere den weiteren Verlauf des Lichtstrahls.

- 1 Jemand behauptet: „Wenn man durch das Fenster schaut, sieht man die Gegenstände hinter der Scheibe an einer Stelle, an der sie gar nicht befinden.“
a) Stelle Vermutungen an, die für oder gegen diese Behauptung sprechen.
b) Plane einen Versuch, mit dem du deine Vermutungen untersuchen kannst. (Tipp: Eine planparallele Platte aus der Sammlung ist bei diesen Versuchen hilfreich).
c) Halte deine Beobachtungen in einer Zeichnung fest.
d) Stimmt die Behauptung? Begründe deine Antwort.