

I.E.17

Optik

Spiegelbilder, Lichtbrechung und Co. – Grundlagen des Strahlungsverlaufs

Ein Beitrag von Christin und Kevin Bossert



© RAABE 2022

© Elva Etienne/Moment

Licht und Schatten sind im alltäglichen Leben nicht wegzudenken. Sie begleiten uns, egal, ob wir in den Himmel sehen und den Mond betrachten, welcher mit der Zeit eine andere Gestalt einnimmt, oder beim Spazieren bei Sonnenschein. Doch wie entstehen Schatten eigentlich? Und welche Besonderheiten gibt es bei den verschiedenen Mondphasen? Mithilfe dieses Beitrags erlernen Ihre Schülerinnen und Schüler die Besonderheiten der Schattenentstehung, sie erhalten einen Überblick über die geometrische Optik und führen Versuche zu Mondphasen durch.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7/8
Dauer:	9 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 7)
Kompetenzen:	1. Schattenphänomene experimentell untersuchen und erklären; 2. optische Phänomene erklären; 3. die Reflexion an ebenen Flächen beschreiben; 4. die Brechung beschreiben
Thematische Bereiche:	Sender und Empfänger, Lichtausbreitung, Schattenbildung, Mondphasen, Reflexion, Spiegelbilder, Lichtbrechung, Farbzerlegung

Auf einen Blick

Tx = Info-Text, Ab = Arbeitsblatt, Sv = Schülerversuch, LEK = Lernerfolgskontrolle

1. Stunde

Thema: Sender oder Empfänger?

M 1 (Ab) **Das Auge – Sender-Empfänger-Prinzip**

2. Stunde

Thema: Lichtstrahlen

M 2 (Ab) **Ausbreitung von Licht**

3.–4. Stunde

Thema: Schattenbildung

M 3 (Ab/Sv) **Wie entsteht ein Schatten?**

Benötigt: Lampe

Schirm

Gegenstand

M 4 (Ab) **Kern- und Halbschatten**

M 5 (Ab) **Die Mondphasen**

Benötigt: 1 Taschenlampe

29 Schaschlikspieße, 29 Styroporkugeln \varnothing 10 cm



5.–7. Stunde

Thema: Reflexion

M 6 (Ab) **Der Weg des Lichts**

8.–9. Stunde

Thema: Strahlungsverläufe

M 7 (Ab/Sv) **Lichtbrechung, Sammell- und Streulinsen**

Benötigt: Plastikschüssel



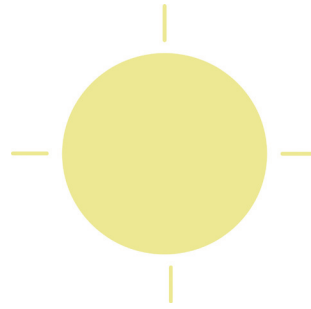
Ausbreitung von Licht

M 2



Aufgabe 1

In der nebenstehenden Abbildung ist eine typische Darstellung der Sonne zu sehen. Erläutere kurz, weshalb diese Darstellung fehlerhaft ist. Wie müsste die Abbildung verändert werden, dass diese richtig ist? Korrigiere dazu die nebenstehende Abbildung.



Aufgabe 2

Ergänze die Lücken im folgenden Text, indem du die richtigen Wörter aus der Wörterbox einsetzt.

Licht breitet sich in _____ und im Vakuum mit einer Geschwindigkeit von _____ aus. Das ist so schnell, dass das Licht in einer _____ etwa die Strecke von der Erde bis zum Mond zurücklegt.

Es ist unmöglich, in die Sonne zu schauen, um zu erkennen, wie sich Licht ausbreitet. Schaut man jedoch auf eine Lichtung, auf die durch die Wolkendecke Lichtstrahlen fallen, ist zu erkennen, dass die Lichtstrahlen _____ verlaufen.

Die _____ des Lichts erfolgt demzufolge _____ in alle Richtungen.

Wörterbox:

geradlinig, 300.000 km/s, Sekunde, Luft, Stunde, Ausbreitung, gleichmäßig

Aufgabe 3

Erkläre in Sätzen, weshalb die Ausbreitung des Lichts meistens nicht beobachtet werden kann.

Aufgabe 4

Das Auge gehört zu den Lichtempfängern und die Sonne zu den Sendern. Zeichne den Strahlungsverlauf, wie das Auge eine Blume sehen kann.

Kern- und Halbschatten

M 4

Wenn Schirm, Lampe und Gegenstand in die richtige Reihenfolge gebracht werden, entsteht ein Schatten.



Aufgabe 1

Erkläre die Veränderungen des Versuchsaufbaus, dass ein „Hauptschatten“ und zwei „Nebenschatten“ entstehen.

Führe anschließend den Versuch mit deinem Aufbau durch und skizziere deine Beobachtung.

Hinweis: Es werden von den Lichtstrahlen ausschließlich die Randstrahlen gezeichnet.



Aufgabe 2

Ergänze in dem folgenden Merksatz die fehlenden Wörter aus der Wörterbox.

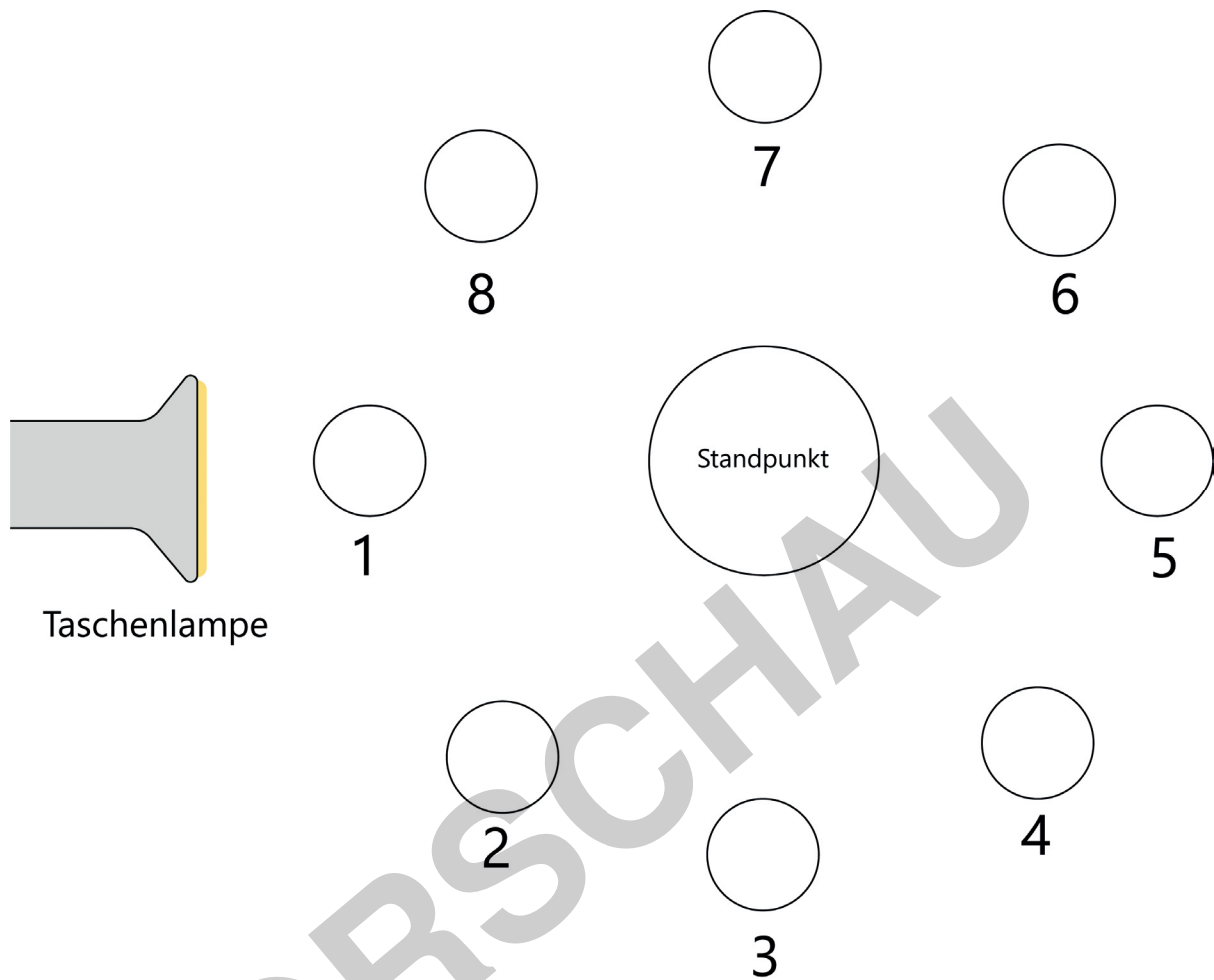
Wenn _____ nebeneinander auf einen Gegenstand fallen, entstehen am Schirm _____ und _____. Im Halbschatten ist das _____, Im Kernschatten ist das Schattenbild ein _____.

Wörterbox:

ein Kernschatten, zwei Halbschatten, Schattenbild aufgehellt, zwei Lampen, dunkler Raum

Die Mondphasen in der Übersicht

Aufgabe 1 und 2



Aufgabe 3

Spiegelbilder



Spiegelung einer Katze an einer Fensterscheibe



Spiegelung auf einer nassen Straße

Foto oben: Vilhjalmur Ingi Vilhjalmsson/Moment, Foto unten: Henrik Trygg/Corbis Documentary

Lichtbrechung, Sammellinse und Streulinse

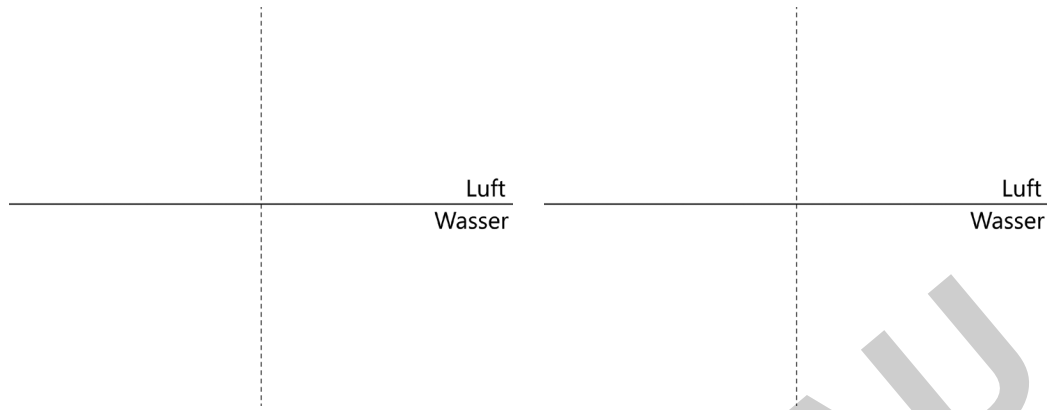
M 7

Aufgabe 1

Zeichne den Strahlungsverlauf eines Lichtstrahls, wenn dieser durch zwei Medien verläuft.

a) Einfallswinkel (Luft): 30° ,
Ausfallswinkel (Wasser): 20°

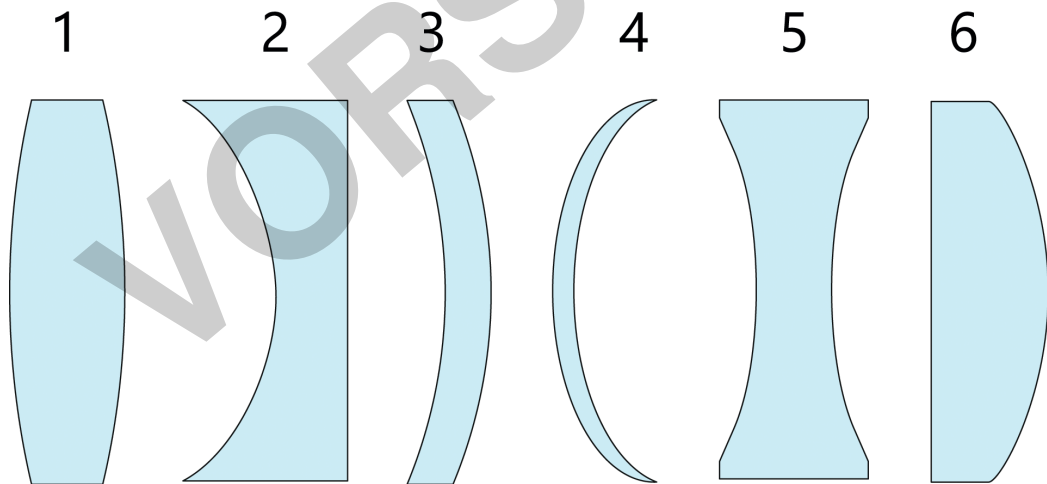
b) Einfallswinkel (Wasser): 30°
Ausfallswinkel (Luft): 50°



Verläuft die Strahlung zum Lot hin oder weg? Beantworte die Frage für a) und b).

Aufgabe 2

Ordne die Linsen der Kategorien „Sammellinse“ und „Streulinse“ richtig zu, indem du die Linsen entsprechend unterstreichst.



1) _____

4) _____

2) _____

5) _____

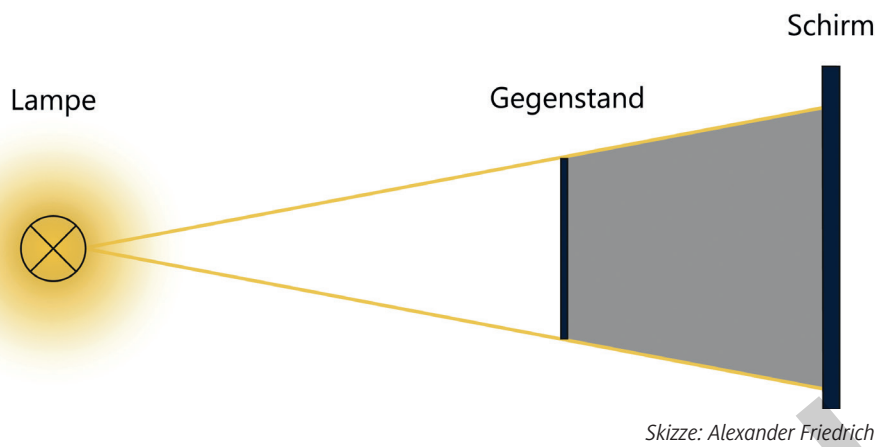
3) _____

6) _____



Lösungen (M 3)

Aufgabe 1



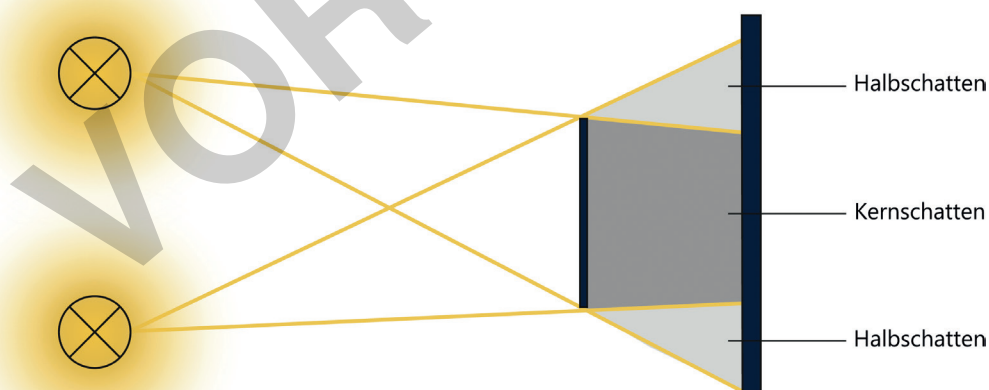
Aufgabe 2

Großer Abstand zum Schirm: Die Hände bilden einen großen Schatten auf dem Schirm.

Kleiner Abstand zum Schirm: Die Hände bilden einen kleinen Schatten auf dem Schirm.

Lösungen (M 4)

Aufgabe 1



Aufgabe 2

Wenn **zwei Lampen** nebeneinander auf einen Gegenstand fallen, entstehen am Schirm **ein Kernschatten** und **zwei Halbschatten**. Im Halbschatten ist das **Schattenbild aufgehellt**. Im Kernschatten ist das Schattenbild ein **dunkler Raum**.