






# Licht in der Physik

Lehrerinformation



1/7

<b>Arbeitsauftrag</b> 	Sonnentexte lesen, Zahlen studieren, Vergleiche anstellen (xxx ist wie...) Sonnenfragen lösen Lichteinheiten in Zusammenhang stellen Lückentext und Arbeitsblatt zum Reflexionsgesetz lösen, mit Mitschülern überprüfen
<b>Ziel</b> 	Erfassen der Sonnen- und Lichtfakten Wiedergeben des Wissens Kennen der Licht-Masseinheiten Lichtreflexion nachvollziehen
<b>Material</b> 	Leuchtkörper verschiedener Art Arbeitsblätter Geometrie-Zeichnungsmaterial
<b>Sozialform</b> 	EA
<b>Zeit</b> 	60'

- Die Übungen sollen in die Physik der Strahlen einführen und mit den weiteren Lektionsschritten nach und nach vertieft und abgerundet werden.
- Das Reflexionsgesetz kann mit einfachen gerichteten Lichtstrahlen nachvollzogen werden.

Zusätzliche  
Informationen:

**Weiterführende Ideen:**

- Sonnenfilm vorführen
- Sonnenbeobachtungen anstellen

# Licht in der Physik

Arbeitsblatt



2/7

## Aufgabe:

Lest die Informationen und beantwortet die Fragen.

## Die Sonne – Licht und Leben

Die Sonne ist für das Leben auf der Erde von fundamentaler Bedeutung. Viele wichtige Prozesse auf der Erdoberfläche, wie das Klima und das Leben selbst, werden durch die Strahlungsenergie der Sonne angetrieben.

Etwa **99,98 % des gesamten Energiebeitrags** zum Erdklima stammen von der Sonne - der winzige Rest von 0,02 % wird aus geothermalen Wärmequellen gespeist. Auch die Gezeiten (Auf und Ab der Meereshöhe an den Ufern, Ebbe und Flut) gehen zu einem Drittel auf die Schwerkraft der Sonne zurück.

### Strahlung der Sonne

Die Sonne sendet ein extrem breites Spektrum elektromagnetischer Wellen aus. Dieses Spektrum beginnt bei den Radiowellen, erreicht sein Strahlungsmaximum im Bereich des sichtbaren Lichts bei den Spektralfarben von Gelb bis Grün und geht über die ultravioletten Wellen bis zur Röntgenstrahlung.

Im Laufe der biologischen Evolution passte sich der Sehsinn des Menschen und vieler Tierarten an das Sonnenspektrum an und damit wurde ein Teil der Strahlung für uns wahrnehmbar - also sichtbar.

Die Sonne gibt 44,2 % der elektromagnetischen Wellen als Infrarotstrahlung (Wärme), 51,8 % als sichtbares Licht und 4 % als UV-Strahlen (ultraviolettes Licht) ab.

Die Sonne ist eine unerschöpfliche Energiequelle. Jährlich strahlt sie mehr als die 15'000-fache Menge der von der Erdbevölkerung in einem Jahr benötigten Energie als Strahlungsenergie auf die Erde.

### Sonnenbeobachtung

Das Wichtigste: Niemals ohne entsprechende Filter oder Schutzmassnahmen die Sonne beobachten! Egal ob Feldstecher, Teleobjektiv, Teleskop oder Sonstiges – immer Sonnenfilter verwenden!

Ein ungeschützter Blick durch ein Teleskop in die Sonne wird zu dauerhaften Augenschäden oder Erblindung führen! Dazu findest du alles unter: [www.baader-planetarium.de](http://www.baader-planetarium.de)

Ein Lichtstrahl, der von der Sonne abreist, kommt erst nach 8 Minuten 20 Sekunden auf der Erde an.



Die Sonne ist 150 Mio. km von der Erde entfernt.



Pro Sekunde werden 564 Mio. Tonnen Wasserstoff zu 560 Mio. Tonnen Helium verbrannt.



Wenn man die Erde 109mal aneinander reiht, würde man den Durchmesser der Sonnenkugel erreichen.



Die Erde dreht sich mit einer Geschwindigkeit von ca. 107 000 km/h um die Sonne, das ist ca. 2'000 Mal schneller, als ein Auto in der Stadt fahren darf.



Die Sonne strahlt pro m<sup>2</sup> Oberfläche 63 000 kW ab. Vergleich: Die gleiche Leistung würde von 1'000'000 Glühbirnen zu 100 Watt erbracht werden.

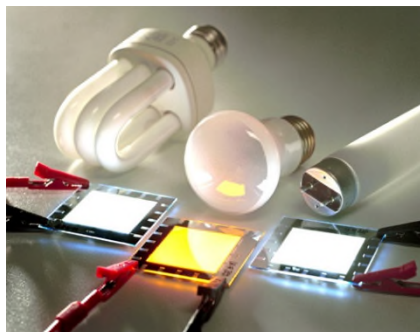
# Licht in der Physik

Arbeitsblatt



3/7

## Künstliche Lichtquellen



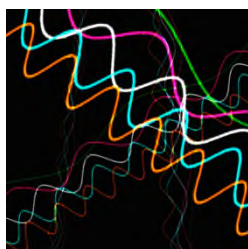
Künstliche Lichtquellen sind beispielsweise Glühlampen, Leuchtstoff-Lampen, Leuchtdioden, Laser und chemisches Licht.

Licht besitzt sowohl **Wellen-** als auch **Teilcheneigenschaften**. Das „Teilchenmodell“ sagt aus, dass es Lichtteilchen gibt, die man **Photonen** nennt; sie bewegen sich unabhängig vom Bewegungszustand der Lichtquelle und des Betrachters und unabhängig davon, wo sie auftreten immer mit **Lichtgeschwindigkeit**, also mit 300'000 km/sec (nur im Vakuum).

Nur im Innern von Materie sinkt die Geschwindigkeit eines Photons ab: So braucht ein im Mittelpunkt der Sonne erzeugtes Photon etwa 10'000 bis 170'000 Jahre, um sie zu verlassen.

Das Photon enthält Energie, die es an Materie weitergeben kann.

- Pflanzen nutzen diese Energie bei der Photosynthese, um chemische Prozesse anzustossen
- bestrahlte Materie erwärmt sich
- Licht löst Reize in den Augen eines Betrachters aus



Die **Wellenlänge**, kombiniert mit ihrer **Frequenz**, bestimmt die **Farbe** des Lichts. Licht kann auch genau ausgerichtet werden, man spricht dann von **polarisiertem Licht**, wie wir es vom Laserlicht kennen.

Vollständig **lichtdurchlässige** Gegenstände bezeichnet man als „durchsichtig“ bzw. „transparent“. **Begrenzt lichtdurchlässige** Gegenstände werden als „opaque“ oder „opak“, wenn sie das Licht gar **nicht durchlassen**, als „undurchsichtig“ bezeichnet.

### Sonnenfragen:

- Wie lange reicht der Brennstoff der Sonne noch?**

Zehn Milliarden Jahre       500 Millionen Jahre       5 Millionen Jahre
- Wie heiss wird es im Innern der Sonne?**

6'000 Grad       15'000'000 Grad       6 Millionen Grad
- Die Ozonschicht um die Erde schützt uns vor?**

Heissen Sonnengasblasen       Ultravioletter Strahlung       5 Infraroter Strahlung

# Licht in der Physik

Arbeitsblatt



## Einheiten

Art	Mass	Erklärung
<b>Lichtfarbe</b>	nm, Hz (Hertz)	Die Lichtfarbe ist von der Frequenz des Lichtes abhängig. Diese wiederum ist umgekehrt proportional zur Energie der „Lichtteilchen“.
<b>Lichtstrom</b>	Lumen = Lux·m <sup>2</sup>	Mit Hilfe des Lichtstromes kann der Beleuchtungswirkungsgrad einer Lampe festgestellt werden.
<b>Lichtmenge</b>	Lumen-sekunde	Strahlungsenergie, pro Zeiteinheit abgestrahlte Energie
<b>Lichtstärke</b>	Candela	In Candela gibt man die Lichtstärke an, mit der eine Lichtquelle in eine bestimmte Richtung strahlt. Eine Haushaltskerze sendet 12 Lumen Lichtstrom und strahlt mit 1 Candela.
<b>Leuchtdichte</b>	Candela/m <sup>2</sup>	Mass für Helligkeit, also für die Lichtstärke pro Fläche. Sie erfasst die Helligkeit von ausgedehnten, flächenhaften Lichtquellen
<b>Beleuchtungs- stärke</b>	Lux	Weisse Gegenstände, von einer Kerze im Abstand von ca. 1,8 m beleuchtet, erscheinen ungefähr so hell wie im Licht des Vollmonds.
<b>Lichtdruck</b>	Newton-sekunde	Physikalische Kraftwirkung des Lichtes auf Teilchen oder Gegenstände. Spielt aufgrund seines geringen Betrages nur in der Schwerelosigkeit eine merkliche Rolle
<b>Lichtgeschwindigkeit</b>	km/sec	Die Lichtgeschwindigkeit (c) ist unabhängig von der Bewegung der Quelle oder des Beobachters. Sie beträgt rund 300'000 Kilometer pro Sekunde.
<b>Lichtjahr</b>	LJ, LY	Distanz, welche das Licht in einem Jahr zurückzulegen vermag. Wird vor allem in der Astronomie gebraucht.
<b>Luminanz</b>	Candela/m <sup>2</sup>	Luminanz ist eine fotometrische Grösse aus der Videotechnik, die als Mass für die Helligkeit von Bildpunkten verwendet wird. Physikalisch entspricht sie exakt der Leuchtdichte, deren Einheit cd/m <sup>2</sup> ist

# Licht in der Physik

Arbeitsblatt



5/7

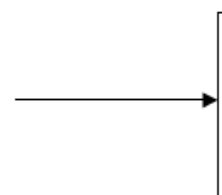
## Aufgabe:

Lies den Text und fülle die Lücken.

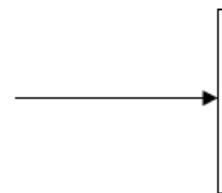
## Eigenschaften des Lichts

### Licht kann transmittiert werden:

1. durch \_\_\_\_\_ Körper (z. B. Fensterglas), die Richtung des Lichts bleibt dabei \_\_\_\_\_

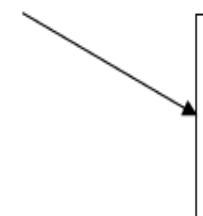


2. durch \_\_\_\_\_ Körper (z. B. Mattscheiben); die Lichtstrahlen ändern dabei unregelmässig ihre \_\_\_\_\_

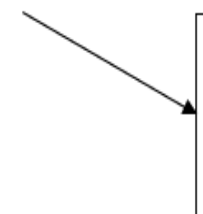


### Licht kann reflektiert, „zurückgeworfen“ werden

1. an \_\_\_\_\_ Oberflächen (z. B. Spiegeln, ruhiger Wasseroberfläche); der Lichtstrahl hat danach eine ganz bestimmte \_\_\_\_\_. Man spricht in diesem Fall auch von einer Spiegelung.



2. an \_\_\_\_\_ Oberflächen (z. B. \_\_\_\_\_), die Lichtstrahlen \_\_\_\_\_. Man spricht in diesem Fall auch von einer **Streuung**.



### Licht kann absorbiert, „verschluckt“ werden.

Die Lichtenergie wird dabei meistens in \_\_\_\_\_energie umgewandelt.



\*) Beachte die **Rechtschreibung**: reflektieren – Reflexion / absorbieren – Absorption

# Licht in der Physik

Arbeitsblatt

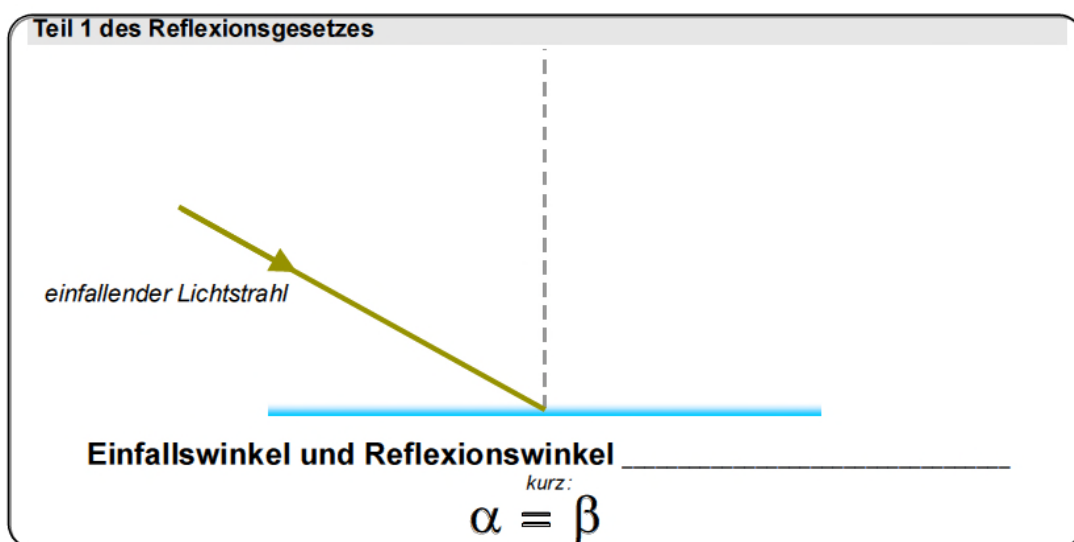


6/7

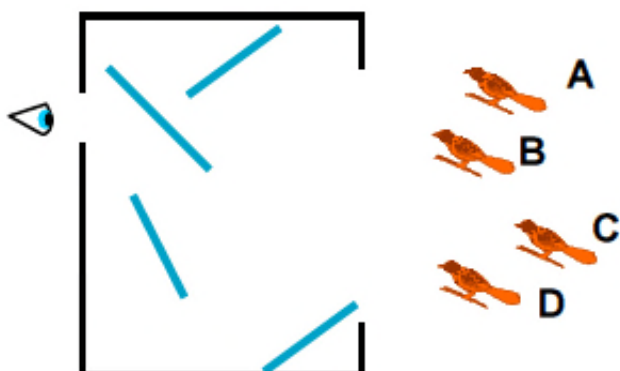
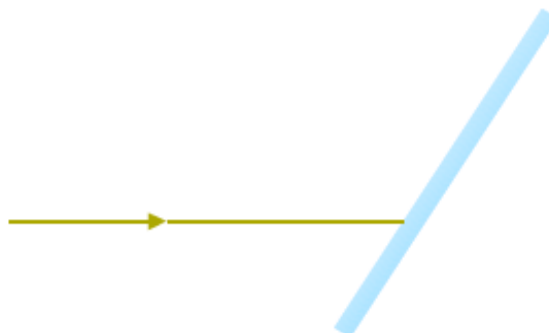
## Aufgabe:

Zeichne gemäss Aufgabenstellung und löse die Aufgaben.

### 1. Zeichne und fülle aus



### 2. Zeichne zwei Mal den reflektierenden Lichtstrahl



3. Du hast aus vier Spiegeln einen Vogel-Beobachtungsapparat gebaut. Welchen der vier Vögel kannst du damit sehen?

Tipp: Benutze die Umkehrbarkeit des Lichtweges und beginne mit der Konstruktion des Lichtstrahls beim Auge.

# Licht in der Physik

Lösung



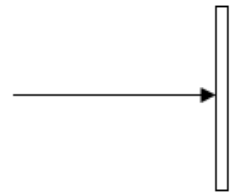
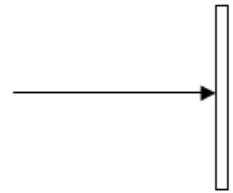
7/7

## Lösungen:

### Eigenschaften des Lichts

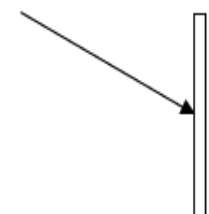
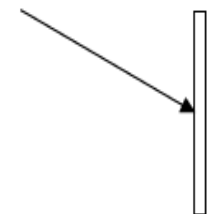
Licht kann transmittiert werden:

- durch **transparente** Körper (z. B. Fensterglas), die Richtung des Lichts bleibt dabei **immer gleich**.
- durch **matte, opaque** Körper (z. B. Mattscheiben); die Lichtstrahlen ändern dabei unregelmässig ihre **Richtung in verschiedene Richtungen**



Licht kann reflektiert, „zurückgeworfen“ werden

- an **glatten** Oberflächen (z. B. Spiegeln, ruhiger Wasseroberfläche); der Lichtstrahl hat danach eine ganz bestimmte **Richtung**. Man spricht in diesem Fall auch von einer Spiegelung.
- an **unebenen oder rauen** Oberflächen (z. B. **Gestein, Rippen**), die Lichtstrahlen **werden in alle denkbaren Richtungen zurückgeworfen**. Man spricht in diesem Fall auch von einer **Streuung**.



Licht kann absorbiert, „verschluckt“ werden.

Die Lichtenergie wird dabei meistens in **Wärme**energie umgewandelt.

