



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Lernwerkstatt: Licht und Optik*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Licht ist schneller als Schall

Wenn wir in unserem Zimmer das Licht anschalten, dann sehen wir doch keine Lichtwellen und erst Recht keine Photonen, die um uns herumschwirren! Es ist einfach sofort hell, und wir können alle Gegenstände gut erkennen! Warum sehen wir denn nicht, wie sich die Wellen ausbreiten?

Alles, was wir sehen können, ist nur deshalb sichtbar, weil das Licht darauf scheint. Erst wenn Licht auf einen Gegenstand trifft, können wir ihn erkennen. Dass wir, sobald wir eine Lampe anschalten, sofort alles sehen können, kommt daher, dass Licht wirklich wahnsinnig schnell ist. Es bewegt sich in der höchsten Geschwindigkeit vorwärts, die wir kennen: die Lichtgeschwindigkeit. Es gibt nichts, das sich schneller vorwärts bewegt als das Licht – in einer Sekunde kann es beinahe 300 Tausend Kilometer zurücklegen! Zum Vergleich: das ist fast 3,6 Millionen mal so schnell wie ein Formel-1-Wagen! Die Lichtgeschwindigkeit ist so hoch, dass wir gar nicht beobachten können, wie die Lichtwellen sich ausbreiten und auf alle Gegenstände um uns herum treffen – wir sehen einfach alles sofort!

Bei der Geschwindigkeit von Tönen und Geräuschen, der Schallgeschwindigkeit, ist das anders: der Schall breitet sich zwar auch sehr schnell aus, aber er braucht doch etwas länger als das Licht, in einer Sekunde legt er ungefähr 340 Meter zurück.

Stell dir mal vor, du stehst auf einem Berg, und ein Freund von dir steht auf einem anderen Berg gegenüber:



Wenn du nun deine Augen schließt kannst du deinen Freund nicht mehr sehen. Sobald du sie aber öffnest ist er sofort wieder da. Das Licht ist so schnell, dass du nicht siehst, wie es sich ausbreitet und Stück für Stück alles um dich herum sichtbar macht, bis du deinen Freund sehen kannst.

Aber was geschieht wohl, wenn dein Freund dir nun etwas zuruft?

Ganz genau – weil die Schallgeschwindigkeit nicht ganz so schnell ist wie die Lichtgeschwindigkeit, dauert es einen ganz kurzen Moment, bis du deinen Freund hören kannst. Egal, wie laut er dir zuruft, seine Rufe müssen erst von der einen Bergspitze zur anderen gelangen.

Es gibt auch ein Naturereignis, bei dem man gut erkennen kann, dass Licht schneller als Schall ist – ein Gewitter! Wenn man genau aufpasst, dann bemerkt man, dass zuerst der Blitz zu sehen ist – und erst kurz danach hört man den Donner.

OK, das Licht ist also schneller als der Schall, und wie es sich ausbreitet können wir nicht sehen, denn die Lichtwellen bewegen sich in Lichtgeschwindigkeit. Wir sehen sofort das Licht, und alles, was davon angestrahlt wird. Allerdings gibt es verschiedene Arten von Lichtwellen, und das können wir manchmal doch erkennen...

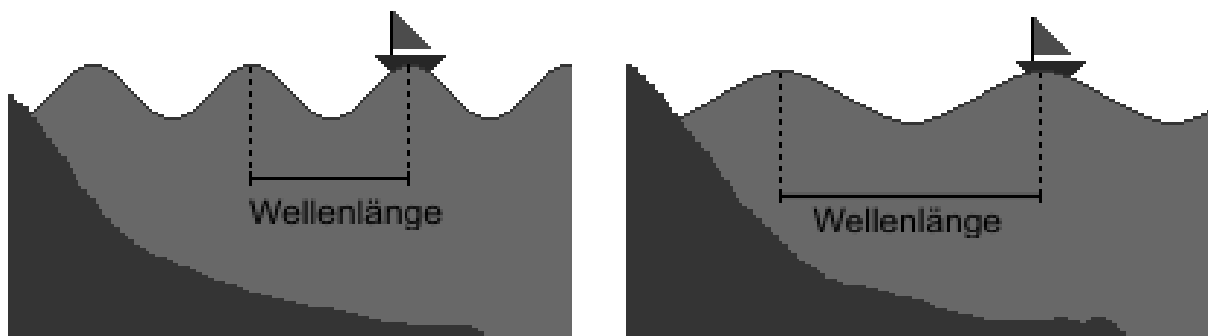
## Licht und Farbe

Alle Gegenstände, die wir sehen, sehen wir nur deshalb, weil das Licht darauf strahlt (und natürlich auch, weil wir Augen im Kopf haben 😊). Wir sehen aber nicht nur alle Formen, sondern auch die Farben der Gegenstände, wie kommt denn das?

Die Lichtwellen, die sich von einer Lichtquelle ausbreiten, unterscheiden sich in ihrer Wellenlänge, das ist der Abstand zwischen zwei einzelnen Wellenspitzen.

Die Wellenlänge von Lichtwellen kann unterschiedlich kurz oder lang sein, so ähnlich wie auch bei Wasserwellen:

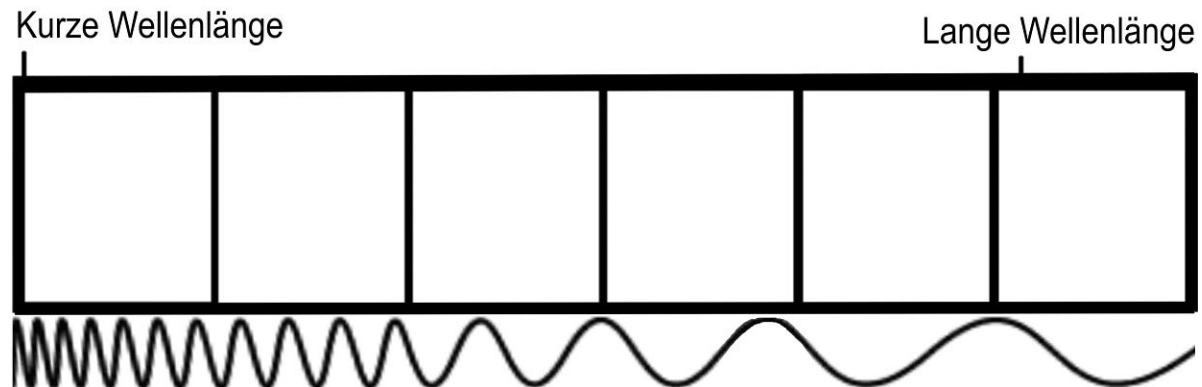
**Hier sehen wir eine kurze Wellenlänge:      und hier eine lange Wellenlänge:**



Die unterschiedlich kurzen oder langen Wellenlängen des Lichtes werden von unseren Augen in unterschiedliche Farben umgesetzt. Welche Farbe wir sehen, hängt also von der Wellenlänge des Lichtes ab!

Ihr habt bestimmt schon einmal einen Regenbogen gesehen, oder? Darin kann man alle Farben erkennen, die Licht haben kann: erst kommt Violett, dann Blau, danach Grün, und dann geht es von Gelb über Orange nach Rot. Diese Anordnung der Farben nennt man „Lichtspektrum“. Jede dieser Farben hat eine andere Wellenlänge: violetteres Licht hat die kleinste Wellenlänge, und rotes die größte.

Hier sieht man das Lichtspektrum und die verschiedenen Wellenlängen der Farben, aber die Farben selbst fehlen noch! Kannst du sie in der richtigen Reihenfolge in die Kästchen malen?



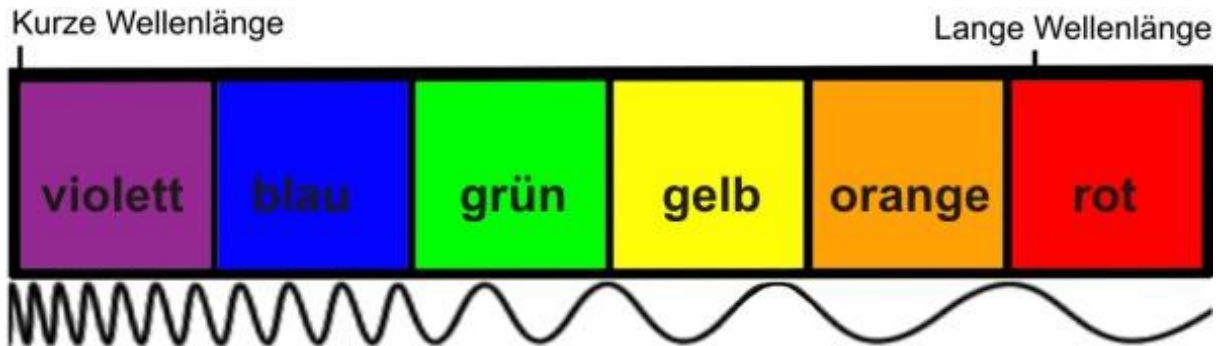
Wenn man Licht aus allen Wellenlängen zusammen mischt, erhält man weißes Licht, wie das Licht der Sonne oder einer Lampe.

Es gibt übrigens auch Lichtwellen mit anderen Wellenlängen als im Lichtspektrum, aber diese Lichtwellen können wir nicht sehen. Röntgenstrahlen zum Beispiel sind Lichtwellen mit einer kürzeren Wellenlänge als violetteres Licht, darum können wir sie nicht erkennen. Der Abstand von einer Wellenspitze zur anderen ist bei Röntgenstrahlen ungefähr eine Million mal so dünn wie ein einziges menschliches Haar! Radiowellen dagegen haben eine längere Wellenlänge als rotes Licht, bei ihnen ist der Abstand zwischen den Wellenspitzen in etwa so groß wie ein ganzes Haus! Die Wellenlänge ist also dafür verantwortlich, dass wir verschiedene Farben sehen, zum Beispiel bei einem Regenbogen.

Wo wir gerade beim Regenbogen sind – wie entsteht der denn eigentlich genau?

## Lösung: Lichtspektrum

Hier sieht man das Lichtspektrum und die verschiedenen Wellenlängen der Farben, aber die Farben selbst fehlen noch! Kannst du sie in der richtigen Reihenfolge in die Kästchen malen?



## Lichtbrechung und Reflexion

Ein Regenbogen ist deshalb bunt, weil wir mit unseren Augen die unterschiedlichen Wellenlängen von Licht als Farben sehen, ist doch klar! Bei der Entstehung eines Regenbogens geschieht aber noch etwas anderes, und zwar die „Lichtbrechung“.

Wenn Licht auf seinem Weg durch die Luft auf einen Widerstand trifft, zum Beispiel auf Wasser oder Glas, kann es seinen Weg nicht einfach ungehindert fortsetzen: der Lichtstrahl knickt ab. Seht euch doch mal um: alle Dinge um euch herum könnt ihr ganz scharf erkennen, oder?

Das kommt daher, dass unsere Augen für das Sehen in der Luft gemacht sind: das Licht kann in Luft ungehindert fließen. Fällt es auf einen Gegenstand, wirft dieser das Licht zurück und es trifft auf unser Auge: wir sehen den Gegenstand! Aber habt ihr schon einmal unter Wasser eure Augen geöffnet? Da sieht man plötzlich alles verschwommen und unscharf, und zwar weil die Lichtstrahlen nicht mehr gerade auf unsere Augen strahlen. Setzt ihr aber eine Taucherbrille auf seht ihr wieder alles scharf, denn dann ist wieder Luft vor unseren Augen!

Ihr wisst ja, dass die Luft um uns herum aus vielen kleinen Teilchen besteht, unter anderem aus Stickstoffteilchen. In Wasser sind aber noch viel mehr solcher Teilchen als in der Luft. Diese Teilchen stören das Licht auf seinem Weg in unsere Augen, es braucht länger, um durch Wasser zu gelangen als durch Luft.

Wasser, Luft, Glas und alle anderen Stoffe, durch die sich Licht bewegt werden auch „Medium“ genannt, weil sie die Lichtstrahlen tragen. Immer, wenn das Licht von einem Medium in ein anderes gelangt, zum Beispiel von der Luft in Glas oder Wasser, wird es an der Übergangsstelle gebrochen. Wenn also ein Lichtstrahl auf die Wasseroberfläche trifft, dann knickt er ab. Gleichzeitig wird auch etwas Licht von der Wasseroberfläche zurückgeworfen – dieses Licht wird vom Wasser reflektiert.



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Lernwerkstatt: Licht und Optik*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

