

# Licht-Experimente

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	LP zeigt vier Experimente zum Licht, SuS bearbeiten Arbeitstext und füllen Arbeitsblätter aus. Dann starten die SuS ihre eigenen Experimente gemäss Arbeitsanleitungen zur „Kartoffelbatterie“ und zum „Giesskannen-Licht-Experiment“.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Physik und technische Voraussetzung kennen.</li><li>• SuS beschreiben den Aufbau des Lichts</li><li>• Exploratives Arbeiten</li><li>• Experimente anstellen und verstehen</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ppt Experimente 03 (dazu passendes Material)</li><li>• Arbeitstext 03</li><li>• Arbeitsblätter 03</li><li>• Experimentblätter für Schüler Arbeitsblätter 03e und passendes Material, das die SuS von zu Hause mitbringen müssen.</li></ul>
<b>Sozialform</b>	Plenum und EA bei LP-Experimenten 2-er bis 4-er-Gruppen bei SuS-Experimenten
<b>Zeit</b>	60'

## Zusätzliche Informationen:

- Die Experimente müssen sorgfältig vorbereitet werden, dabei sollen die SuS das Material im Vorfeld mit Checkliste selbst zusammenstellen und mitbringen (Ev. ein Verantwortlicher pro Gruppe)
- Alle Experimente sind von der Lehrperson vorzubereiten und im Vorfeld kurz zu testen

## Weiterführende Ideen

- SuS schneiden die Bilder aus und kleben sie in Arbeitsheft zu den selbstverfassten Texten
- Zwei-sechs SuS lösen die Aufgabe nicht im Heft, sondern an der Wand-Tafel, bzw. auf HP-Folien. Anschliessend Präsentation im Plenum

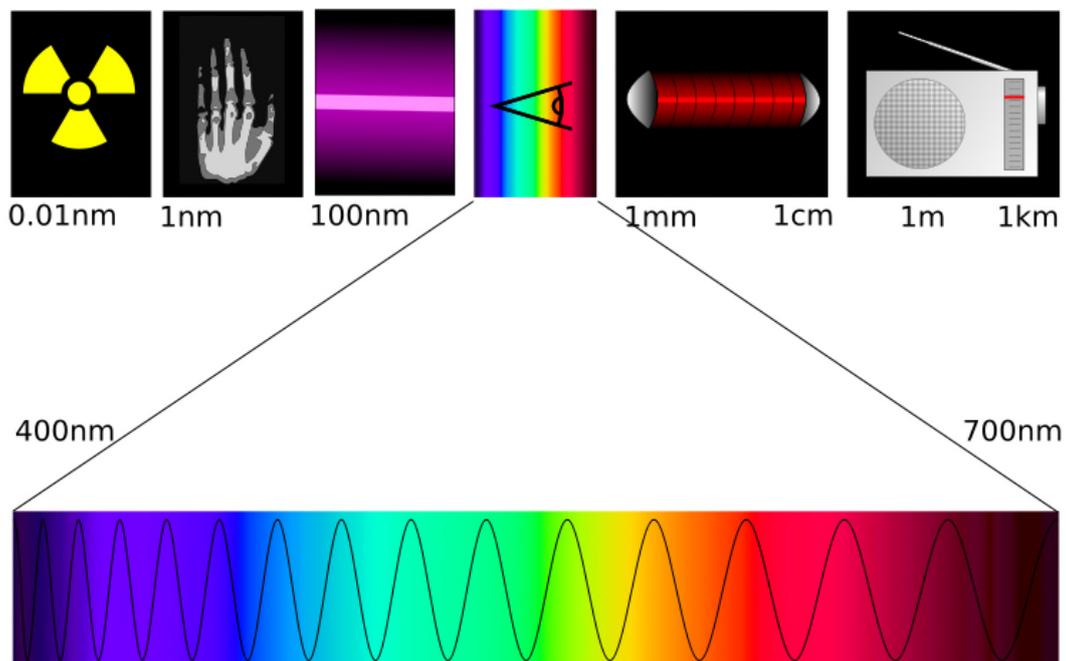
# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



## Was ist Licht

Das Licht ist im Allgemeinen der für den Menschen sichtbare Bereich der elektromagnetischen Strahlung von etwa 380 bis 780 Nanometer (nm) Wellenlänge (entsprechend einer Frequenz von etwa 789 bis herab zu 385, TerraHerz, THz). In der Physik steht der Begriff „Licht“ auch für das gesamte elektromagnetische Wellenspektrum.



Quelle: <https://www.gaia-vermaechtnis.ch/licht-farbe/>

Wir sehen Blau, Grün-Gelb, Orange-Rot in den drei verschiedenen Typen von Sehzapfen und in den Stäbchen des menschlichen Auges. Die Sehzapfen ermöglichen das Farbsehen. Die Sehstäbchen sind empfindlicher als die Sehzapfen und registrieren die Lichtstärke.

Die verschiedenen wahrgenommenen Farben entsprechen Licht mit unterschiedlichen Strahlenverteilungen. Wir sehen das Licht, das beim Auftreten auf Gegenstände nicht „geschluckt“, absorbiert wird. Z.B. Ein grünes Blatt absorbiert den Wellenlängenbereich „rot“ (680 nm) und „blau“ (430 nm).

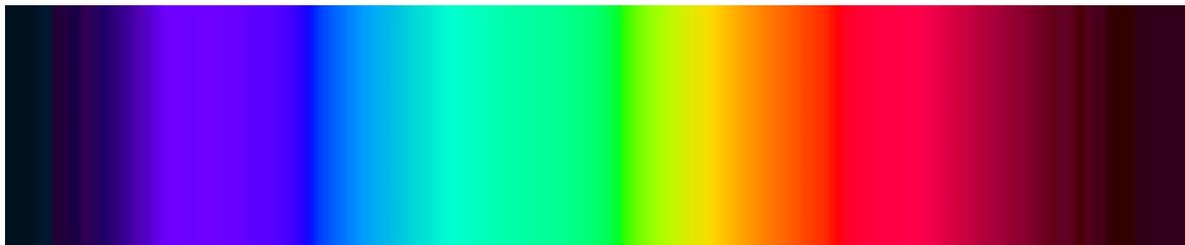
# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



## Licht kann man zerlegen

Das in der Umwelt vorkommende Licht ist eine Mischung unterschiedlicher Wellenlängen. Mit einem Prisma kann man dieses mehrfarbige Licht in seine einfarbigen Bestandteile zerlegen. Jeder dieser einfarbigen Lichtkomponenten entspricht ein spezifischer menschlicher Farbeindruck, aus den so genannten Spektral- oder Regenbogenfarben. In der Reihenfolge zunehmender Wellenlänge findet man:



Farbname	Wellenlängenbereich	Frequenzbereich
rot	≈ 700–630 nm	≈ 430–480 THz
orange	≈ 630–590 nm	≈ 480–510 THz
gelb	≈ 590–560 nm	≈ 510–540 THz
grün	≈ 560–490 nm	≈ 540–610 THz
blau / indigo	≈ 490–450 nm	≈ 610–670 THz
violett	≈ 450–400 nm	≈ 670–750 THz

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Spektralfarbe>

Die Übergänge zwischen Farben sind fließend, der persönliche Farbeindruck einzelner benennbarer abzählbarer Farben ist subjektiv und durch Sprache, Tradition und Denken bedingt. Die in verschiedenen Sprachen vorkommenden Wörter für Farben und Farbtöne belegen dies.

# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



## Die Farbtöne

Die einzelnen Farbbereiche enthalten jeweils verschiedene Farbtöne. So ist der Zwischenbereich zwischen Blau und Grün etwa mit Türkis oder Cyan zu bezeichnen. Andere wahrgenommene Farben, beispielsweise Braun, ergeben sich bei Licht, in dem mehrere Wellenlängen vorkommen oder aus gefiltertem, weissem Licht.

Elektromagnetische Strahlung jenseits der menschlichen Grenze der Sichtbarkeit mit niedrigerer Wellenlänge als violett wird bis zu einer bestimmten Frequenz als Ultraviolett- oder UV-Strahlung bezeichnet, solche mit grösserer Wellenlänge als rot, bis zu einer bestimmten Wellenlänge, als Infrarotstrahlung. Die Bandbreite des für Tiere sichtbaren Lichts weicht zum Teil erheblich vom menschlichen Sehen ab.

## Natürliches Licht

Die Hauptquelle des Lichtes auf der Erde ist die Sonne. Sie ist der Stern im Zentrum unseres Planetensystems, zu dessen Gesamtmasse sie mit einem Anteil von 99,9 % beiträgt und das nach ihr als Sonnensystem bezeichnet wird.



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.

So stammen etwa 99,98 % des gesamten Energiebeitrags zum Erdklima von der Sonne. Auch die Gezeiten gehen zu einem Drittel auf die Schwerkraft der Sonne zurück. – Der Sonnen-Durchmesser beträgt 1,3925 Millionen km, das ist der 109-fache Erddurchmesser. Ihr durchschnittlicher Abstand von der Erde beträgt ungefähr 150 Millionen Kilometer.

## Künstliches Licht

Künstliche Lichtquellen sind beispielsweise Glühlampen, Leuchtstoffröhren, Leuchtdioden, Laser und chemisches Licht.

# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



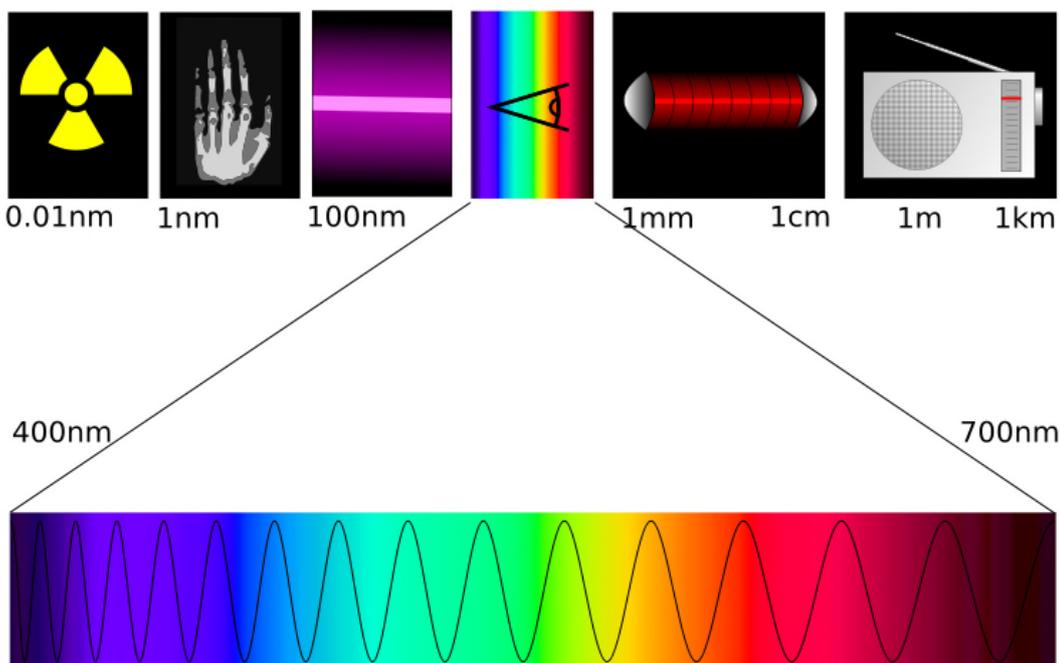
## Was ist Licht?

Licht ist

---

---

---



Quelle: <https://www.gaia-vermaechtnis.ch/licht-farbe/>

Was sehen wir mit den Sehzapfen?

---

---

Was sehen wir mit den Sehstäbchen:

---

---

Zeichne ein Auge!

# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



## Licht kann man zerlegen

Wir zerlegen Licht mit einem Prisma: Notiere den Versuchsaufbau:

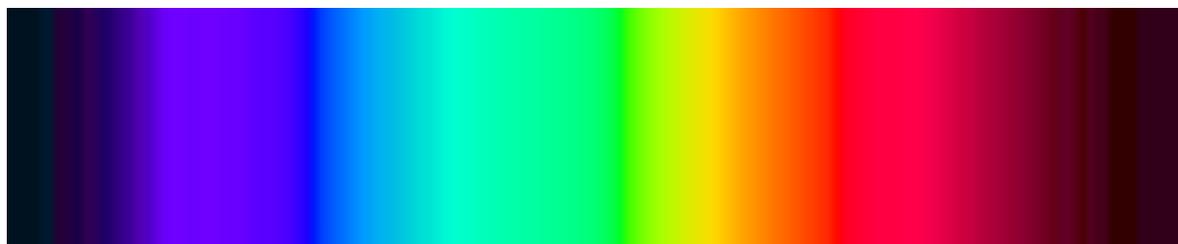
---

---

---

---

---



Ergänze die untenstehende Tabelle!

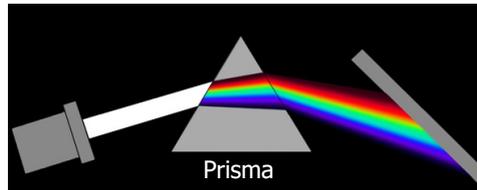
Farbname	Wellenlängenbereich	Frequenzbereich
rot		≈ 430–480 THz
orange		≈ 480–510 THz
gelb		≈ 510–540 THz
grün		≈ 540–610 THz
blau / indigo		≈ 610–670 THz
violett		≈ 670–750 THz

# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



Zeichne den Versuchsaufbau zum Zerlegen von Licht:



Modellanordnung

Hier nun die Versuchsanordnung in der Klasse:

Beschreibung:

---

---

---

---

---

---

---

---

# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



## Anleitung zum Experiment

### Kartoffel-Batterie

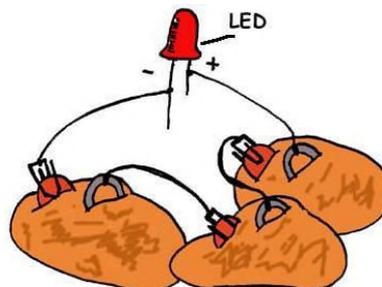
Ja, du hast richtig gelesen. Du kannst eine Batterie aus Kartoffeln herstellen. Es ist ein etwas kniffliges Experiment, aber mit etwas Geduld funktioniert es bestimmt. Bitte lies dir die Bauanleitung genau durch. Es gibt ein paar Kleinigkeiten, die wichtig sind! Die Tipps sind sehr nützlich!

Du brauchst:

- eine LED (das ist eine sehr kleine Lichtquelle)
- 4x 10-20 cm lange Kabel (Schaltlitze)
- 3x (1-) oder 2-Rappen-Stücke (Kupfer)
- 3x Zink-Unterlegscheiben
- 3 frische Kartoffeln
- 3 Büroklammern mit metallisch aussehender Oberfläche
- ein Messer

### **Tipps:**

- eine LED bekommst du in Elektronik-Läden, manchmal auch im Fachgeschäft für Modelleisenbahnen; sie sind nicht teuer.
- Zink-Unterlegscheiben kannst du in jedem Baumarkt (Schraubenabteilung) bekommen.
- die Kabel bekommst du auch in Elektronik-Läden, manchmal auch im Fachgeschäft für Modelleisenbahnen; frage am besten nach Schaltlitze, dann sollte der Verkäufer Bescheid wissen.



Quelle: <https://ckster.org/physik-fur-kids-labor-kartoffelbatterie/>

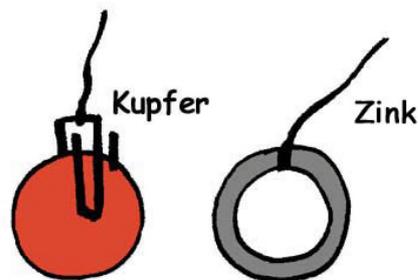
# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



## **Bauanleitung:**

1. Schneide vorsichtig zwei kleine Schlitz in die Kartoffeln.
2. Drücke nun jeweils ein 1- oder 2-Rappen-Stück in den einen und eine Zink-Unterlegscheibe in den anderen Schlitz.
3. Vergewissere dich, dass das 1- oder 2-Rappen-Stück und die Zink-Unterlegscheibe sich nicht berühren. Wiederhole 1.-3. mit den anderen 2 Kartoffeln.
4. Verbinde die Enden der Kabel mit den Büroklammern. Dazu musst du etwas von der Plastikhülle an den Enden der Kabel entfernen. Die kleinen Metalldrähte, die du jetzt sehen kannst, wickelst du um den Draht der Büroklammer. Das ist der knifflige Teil.
5. Verbinde, wie du in der Zeichnung unten sehen kannst, mit Hilfe der Kabel die 1- oder 2-Rappen-Stücke mit den Zink-Unterlegscheiben.



6. Als letztes verbindest du die zwei übrig gebliebenen Enden der
7. Kabel (die ohne Büroklammer) mit der LED. Beachte dabei, dass das kurze Bein der LED mit der Zink-Unterleg-Scheibe verbunden ist.

## **Jetzt bist du fertig.**

Die LED leuchtet nicht sehr hell. Benutze deine Hände als Lichtschutz.

Manchmal sind die 1- oder 2-Rappen-Stücke oder die Zink-Unterlegscheiben nicht tief genug in die Kartoffel gedrückt.

# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



## Wie funktioniert das?

- Die Kabel sind "Pfade" für die Elektrizität, auf denen sie sich bewegen kann. Elektrizität kann nur dann fließen, wenn diese "Pfade" zu einem Kreis zusammengeschlossen sind.
- Wenn du bei deiner Kartoffel-Batterie einen Kreis geschlossen hast, findet eine chemische Reaktion zwischen den beiden Metallen (dem Kupfer und dem Zink) und dem Saft in der Kartoffel statt.
- Diese chemische Reaktion bringt winzig kleine Teilchen, die man Elektronen nennt, dazu durch die Kabel zu fließen.
- Elektronen sind so klein, dass wir sie mit dem blossen Auge nicht sehen können, aber sie sind sehr wichtig, denn ohne sie gäbe es keine Elektrizität. Die Elektronen bringen auch die LED zum Leuchten.
- Du hast mit deiner Kartoffel-Batterie Strom erzeugt.

Die erste Batterie hat Alessandro Volta erfunden. Er hat dabei von seinem Kollegen Luigi Galvani den entscheidenden Hinweis bekommen.

# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



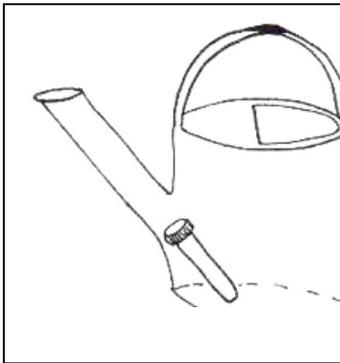
## Durch Wasser gebogenes Licht

Was brauchst du?

- **Giesskanne**
- **Wasser für die Giesskanne**
- **eine dünne hell leuchtende Taschenlampe**
- **durchsichtige Plastiksäckchen**
- **Gummibänder**
- **Klebestreifen**

### Vorbereitung

Zuerst musst du deine Taschenlampe wasserdicht machen. Wenn sie später ins Wasser gelegt wird, soll kein Wasser in sie eindringen. Lege dafür die Taschenlampe in eine oder mehrere wasserdichte Plastiksäckchen und verschliese sie dicht mit Gummibändern. – Die so verschlossene Taschenlampe klebst du vorsichtig von innen in den Ausguss der Giesskanne. Zünde die Lampe nun an! Die Taschenlampe leuchtet in Richtung des Ausgusses.



Fülle nun die Giesskanne mit Wasser. Achte darauf, dass an der Seite der Lampe noch Wasser vorbeifliessen kann und der Ausguss nicht verstopft ist. Ansonsten musst du die Lampe umkleben. Nun giesst du das Wasser aus der Kanne (probiere es unterschiedlich schnell).

Quelle: <https://physikforkids.de/labor/licht/gebogenes-licht/>

# Licht-Experimente

Arbeitsunterlagen



---

## Was passiert?

Wenn es ausreichend dunkel ist, ist der Wasserstrahl selbst schwach erleuchtet und am Boden, wo das Wasser auftrifft, ist ein heller Fleck zu sehen.

Wusstest du schon, dass ... die Lichtstrahlen sich innerhalb eines Stoffes immer **geradlinig ausbreiten**? Nur an der Grenzfläche zu einem anderen Stoff können sie umgelenkt werden!

Das Licht der Taschenlampe startet innerhalb des Wasserstrahls. Der Wasserstrahl aus der Kanne fließt in einem Bogen zur Erde (der Grund dafür ist die Schwerkraft). Der Lichtstrahl breitet sich im Wasser geradlinig aus, bis er auf die Innenwand des Wasserbogens trifft. Ein Teil des Lichtes tritt in die umgebende Luft aus und gelangt in unser Auge. Wenn es im Dunkeln passiert, sehen wir den Wasserstrahl glitzern. Ein anderer Teil des Lichtes wird aber an den Innenwänden des Wasserstrahls immer wieder ins Innere des Wasserstrahls abgelenkt und kann dem Wasserstrahl nicht entkommen. Dieses Licht breitet sich im Wasserstrahl von einer Wand zu der anderen im Zickzack aus und trifft auf die Erde, wo wir es als Lichtfleck sehen können.