

Dem Licht auf der Spur



Datum:

Name:

Klasse:

Lehrpersonen:

Schule:

Ich arbeite in einer Gruppe mit:

.....

1. Was fällt dir zu „Licht“ alles ein?

Überlegt in der Gruppe und schreibt eure Stichworte auf die Karten.

Bringt eure Karten zur Tafel und hängt sie mit einem Magnet auf. Welche Stichworte passen zueinander? Versucht sie zu ordnen!

2. Weißes Licht versteckt Farben

Das hast du sicher schon gewusst: Wenn weißes Licht aufgespaltet wird, entsteht ein Regenbogen. Aber: *Haben alle Regenbögen immer dieselbe Farbreihenfolge?*

Ja? ☐

Nein? ☐

Zeichne nun einen Regenbogen. Beginne von außen!

Beginne hier mit einem halben Regenbogen

Ergänze nachher den vollständigen Regenbogen

3. Licht zerlegen!

Licht kann durch verschiedene Materialien zerlegt werden. Das nennt man **Dispersion**. Typisch dafür ist das Prisma. Aber geht das auch mit anderen Materialien? Probier es aus!



Vergleiche einen Regenbogen nun mit deiner Zeichnung. Hast du ihn richtig gezeichnet?

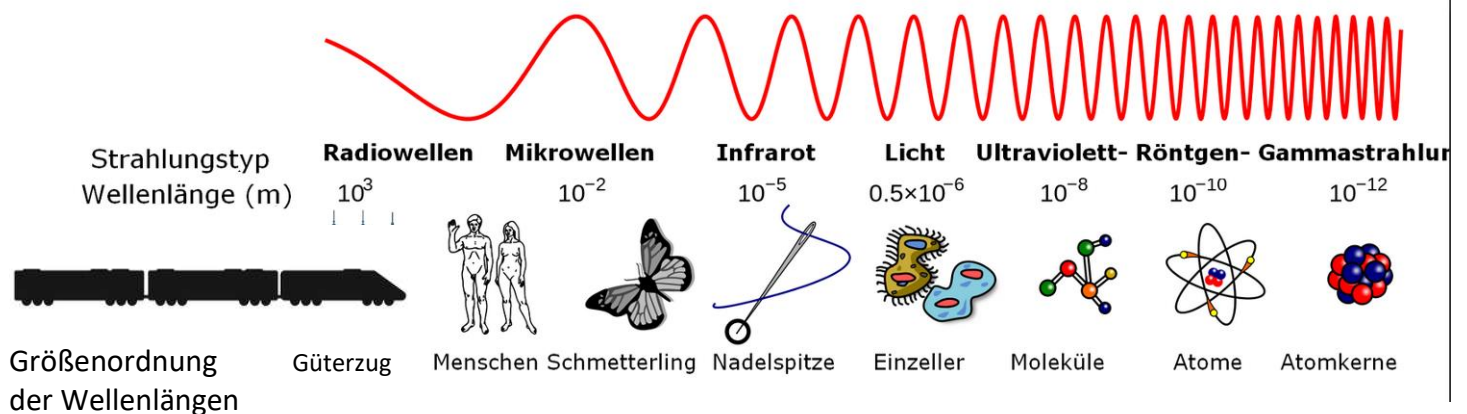
4. Was ist eigentlich Licht?

Wissenschaftlich erklärt man es so: Licht ist der für das menschliche Auge sichtbare Teil der **elektromagnetischen Wellen**.

Eine wichtige Eigenschaft der elektromagnetischen Wellen ist: sie bewegen sich im **Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit** fort. Schallwellen hingegen können sich im Vakuum nicht fortbewegen. Sie brauchen Luft oder ein anderes Material.

Vakuum: luftleerer Raum

Es gibt noch andere elektromagnetische Wellen, die wir nicht sehen können!



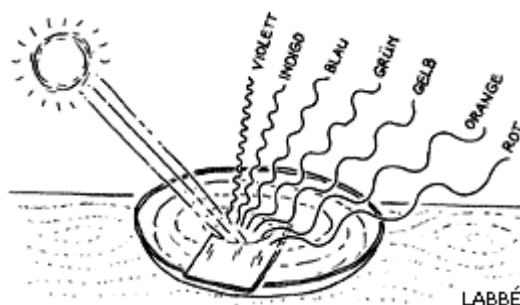
Die Wellenlänge macht also den Unterschied!

Das Auge kann nur Wellenlängen im Bereich von **400 bis 700 nm (Nanometer)** wahrnehmen. Alle anderen Wellen, die größer und kleiner sind, können wir nicht erkennen.

Teile 1 Millimeter in eine Million auf, dann erhältst du 1 Nanometer.



Farben sind Licht in unterschiedlichen Wellenlängen. Blau ist kurzwelliges Licht, Grün mittelwelliges Licht und Rot langwelliges Licht. Die anderen Farben liegen dazwischen.

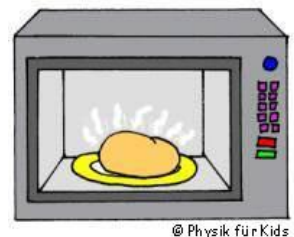


Diskutiere die Fragen in der Gruppe:

1. Zwischen welchen beiden Wellentypen liegen die Regenbogenfarben?

2. Welche Wellen sind gefährlich?

3. Wir können zwar nicht alle elektromagnetischen Wellen sehen, wir können sie aber trotzdem wahrnehmen. Schreibe zu den folgenden Bildern den Namen der zutreffenden Strahlung!



© Physik für Kids

Aber Vorsicht, das was aus dem Radio kommt, sind Schallwellen nicht Radiowellen. Das Radiogerät kann die Radiowellen nur „übersetzen“.

5. Farbstoffgemisch in Pflanzenblättern: wir trennen sie mit Papierchromatographie auf

Die Regenbogenfarben sind **Lichtfarben**, Farbstoffe zählen zu den **Körperfarben**.

Die Farbstoffe nehmen bestimmte Lichtwellen des Sonnenlichts auf, andere Lichtwellen werfen sie zurück. Die reflektierten Lichtwellen nehmen wir als Farbe wahr.



Pflanzenblätter erscheinen deshalb **grün**, weil sie grüne Lichtwellen reflektieren. **Blaues** und **rotes Licht** hingegen ist für die Pflanzen besonders wichtig. Diese Farbenwellen werden bei der **Photosynthese** in chemische Energie umgewandelt.



Das Experiment:

1. Zerschneide mit der Schere ein paar grüne Blätter und gib sie in die Reibschale.
Gib einen Spatel **Sand**, eine Pipette **Alkohol** und eine Pipette **Aceton** dazu. Abb. 1
2. Zerreiße nun alles gut mit dem **Pistill**, bis eine gleichmäßig grüne Masse entstanden ist. Abb. 2
3. Trage mit einem feinen Pinsel ein wenig von der grünen Masse auf einen Streifen Filterpapier, auf ca. **2 cm Höhe** auf. Abb. 3
4. Stelle deinen Streifen in das Becherglas mit dem **Laufmittel** Alkohol und warte, bis sich die Farbstoffe gut aufgeteilt haben (ca. 15 Min.). Abb. 4
5. Beobachte nun was passiert.



Abb. 1



Abb. 2

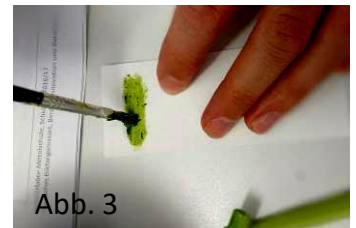


Abb. 3



Abb. 4

Während du wartest, lies diese Informationen:

Die **Papierchromatografie** ist eine Trennmethode. Durch die Kapillarkräfte des Papiers wandert das Laufmittel nach oben und nimmt die Farbstoffe mit. Je besser sich der Farbstoff im Laufmittel löst und je schlechter er am Papier hängen bleibt, desto weiter wird er transportiert. So kommt es zur Auftrennung von Farbstoffgemischen.

Der grüne Farbstoff **Chlorophyll** fängt die blauen und roten Lichtwellen auf und wandelt sie in chemische Energie (Traubenzucker) um.

Gelbe und orange Farbstoffe kannst du auch sehen. Sie heißen **Xanthophylle** und **Carotine**. Sie fangen Licht ein und geben es dem

Beschrifte mit Hilfe einer Abbildung die Farbstoffe deiner Papierchromatografie.

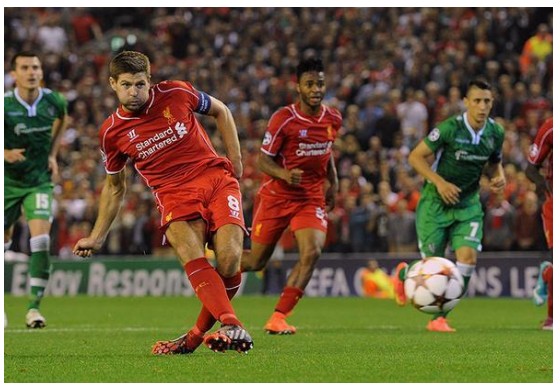
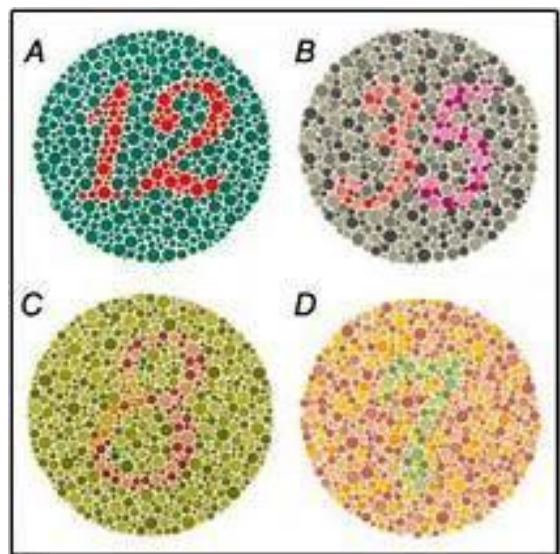
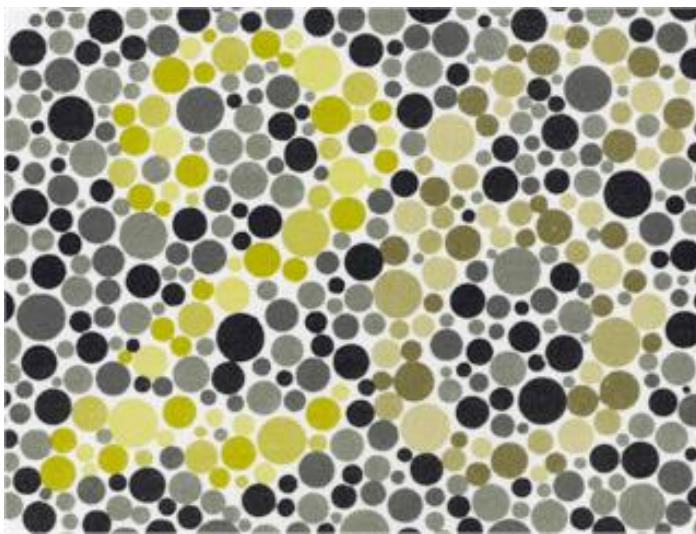
Platz zum Einkleben

6. Farbsehstörung (Farbenblindheit)

Auf der Netzhaut im Auge befinden sich lichtempfindliche Zellen, die **Stäbchen** und die **Zapfen**. Es gibt 3 verschiedene Zapfenzellen in der Netzhaut. Sie erfassen die drei Lichtfarben ROT-GRÜN-BLAU. Aus diesen 3 Grundfarben können durch Farbmischung viele verschiedene Farben erzeugt werden. Das Auge leitet die Farbreize über den Sehnerv an das Gehirn weiter. Dort erst entsteht das eigentliche Farbsehen.

Wenn bei Menschen Rot- oder Grün - Farbzapfen nicht gut arbeiten, dann können diese Rot von Grün nicht gut unterscheiden. Man spricht von **Farbsehstörung**, bzw. **Farbenblindheit**. Sie kommt bei Männern ziemlich häufig vor, bei Frauen sehr selten.

Erkennst du die Zahlen? Wenn ja, hast du keine Farbsehstörung!



Ein farbenblinder Fußballspieler hat es oft schwer!

7. Der Farbbildschirm hat nur 3 Farben: Rot-Grün-Blau

Wo kommt aber **Gelb, Weiß oder Schwarz** her? Für jeden farbigen Bildpunkt gibt es drei Leuchtpunkte. Die sind aber so klein, dass unser Auge nur eine Mischung dieser Punkte wahrnimmt. Durch die **Mischung** und die **Leuchtstärke** der Lichtfarben Rot, Grün, Blau, können daher Millionen von Farben erzeugt werden.



Überzeuge dich selbst! Schau dir einen Bildschirm unter dem Mikroskop oder mit der Lupe an.

Aus welchen Leuchtpunkten bestehen die folgenden Farben? Male die jeweilige/n Farben, die du siehst, in die dafür vorgesehenen „Pixel-Kästchen“.

			ein Beispiel

Nicht leuchtender Farbpunkt

8. Kartuschenbrenner

Du arbeitest nun mit dem Kartuschenbrenner. Dabei sind Sicherheitsvorkehrungen sehr wichtig:

- Schutzbrille aufsetzen!
- Haare zusammenbinden!

Vorgehensweise:

- Luftloch schließen
- Feuerzeug oder Zündholz entzünden
- Gashahn aufdrehen und Gas entzünden

Wichtig zu wissen:

Luftloch geschlossen: leuchtende, flackernde Flamme

Luftloch geöffnet: nicht leuchtende, rauschende Flamme

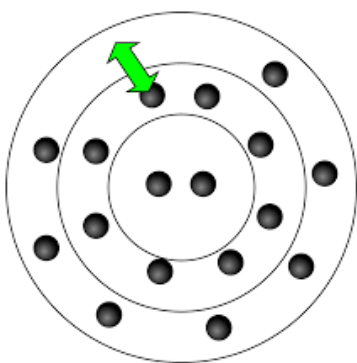
Versuche nun, den Kartuschenbrenner zu entzünden.

9. Farben verraten das Element

Die **Flammenfärbung** ist eine Methode, um ein chemisches Element nachzuweisen. Die verschiedenen Elemente geben in der nicht leuchtenden Flamme Licht mit einer bestimmten Wellenlänge ab. Jedes Element hat eine charakteristische Farbe. Man nützt diese Eigenschaft für Feuerwerke.



Die Flamme verfärbt sich, weil die Elektronen der Elemente durch das Erhitzen viel Energie bekommen und von den inneren Schalen (wenig Energie) in die äußeren (hohe Energie) springen. Dann fallen die Elektronen aber wieder in ihre Schalen zurück, dabei geben sie Energie ab und diese sieht man an der Flammenfärbung.



In gleicher Weise funktioniert auch die **phosphoreszierende Farbe** deines Namensschildes. Die Farbe wird durch Licht angeregt und die Elektronen springen auf ein höheres Energieniveau. In der Dunkelheit fallen die Elektronen wieder zurück und geben die Energie in Form von Licht wieder ab. Du siehst deinen Namen leuchten.

Aus Wikipedia: Atommodell mit "Elektronenspringen"



Das Experiment:

Achte auf die Gefahrensymbole!



1. Nimm ein Glas, das mit einem Buchstaben und einer Farbe markiert ist. Es enthält ein Salz (chemische Verbindung) mit einem bestimmten chemischen Element.
2. Stelle beim Kartuschenbrenner die nicht leuchtende Flamme ein.
3. Nimm ein Magnesiastäbchen, das dieselbe Farbmarkierung wie dein Glas hat. Halte es ca. 20 Sekunden in die Flamme.
4. Tauche die Spitze des Magnesiastäbchens in das Salz und halte es wieder in die Flamme.
5. Beobachte nun die Farbe deiner Flamme.



Meine Flammenfarbe ist:

Frage bei deinen Mitschülern und Mitschülerinnen der anderen 3 Gruppen nach, wer die gleiche Flammenfarbe hatte wie du. Setzt euch zusammen und findet mit Vergleichsabbildungen den Namen eures Elements heraus.

Das chemische Symbol meines Elements lautet:

Im Periodensystem der Elemente (PSE) finde ich den Namen: Es heißt

Findest du es in der Gruppe der Alkalimetalle oder der Erdalkalimetalle?