



Farbphänomene

Spiele und experimentieren mit Farben und Licht.

Text und Bilder: Zoë Schurter

Meine Lieblingsfarbe ist Türkis. Und deine? Hast du schon einmal einen Regenbogen gesehen? Hat Licht eine Farbe? Wenn ja, welche? Und warum ist eigentlich der Himmel bei schönem Wetter blau und abends bei Sonnenuntergang rot?

Farben spielen eine wichtige Rolle im Leben von Kindern. Mit Farben und Licht zu experimentieren, macht Spass und die Kinder sind mit grossem Eifer dabei.

Zum Einstieg ins Thema eignen sich Sammel- und Sortierspiele. Wir suchen möglichst viele Gegenstände, die grün, blau, gelb oder rot sind; ordnen sie den Farben nach, sortieren die Stifte in einer Farbstiftschachtel. Welche Farbfolgen gefallen dir? Die Kinder vergleichen untereinander.

Warum sehen wir Farben?

Farben sehen hat mit Licht zu tun. Licht ist Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung, die von einer strahlenden Quelle wie der Sonne oder einer Taschenlampe ausgeht. Das Licht breitet sich in Form von Wellen aus. Unser Auge ist empfindlich für Licht mit Wellenlängen zwischen 400 (bläuliches Licht) und 700 (rötliches Licht) Nanometern. Dies ist aber nur ein

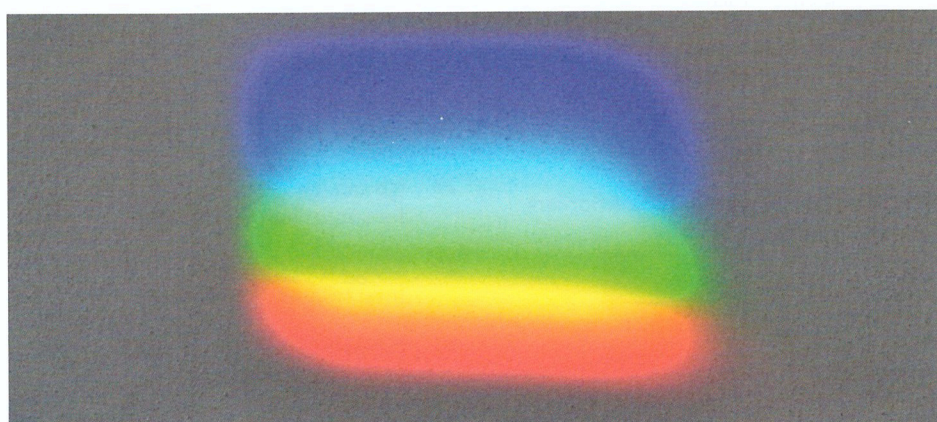
kleiner Ausschnitt des elektromagnetischen Spektrums. Der grösste Teil der Strahlen, wie Röntgen- oder Gammastrahlen, ist für das menschliche Auge unsichtbar.

Schauen wir uns ein rotes Auto an: Das Auto erscheint rot, weil der Lack rotes Licht reflektiert, während er das Licht aller anderen Wellenlängen absorbiert. Das reflektierte Licht tritt durch die Pupille in unser Auge ein und trifft auf die Netzhaut. Die Sehsinneszellen können den Einfall von Licht und dessen Wellenlänge erkennen und die Information weitergeben. Sie

senden Signale aus, die über den Sehnerv zum Gehirn gelangen. Dort wird die Information von allen Sehsinneszellen zusammengenommen und ausgewertet. Das Gehirn «sieht» (s. auch S. 16–17 «Farben sehen»).

Spektralfarben: die Farben im Licht

Hat Licht eine Farbe und wenn ja, welche? Das neutrale Tageslicht wird als Weiss bezeichnet. Aus weissem Licht entstehen alle bunten Farben. Fällt weisses Licht durch ein Prisma, wird



Scheint Licht durch ein Prisma, werden die Regenbogenfarben sichtbar.

es in verschiedenfarbiges Licht aufgespaltet, da die Wellen je nach Länge unterschiedlich stark am Prisma gebrochen werden. Blaues Licht zum Beispiel hat eine kürzere Wellenlänge als rotes und wird daher stärker abgelenkt.

Regentropfen, Unterseiten von CDs, Muschelperlmutter, Seifenblasen oder ein Ölfleck auf der Strasse brechen das Licht wie ein Prisma und bringen wunderbare Regenbogenfarben zum Vorschein. Die Abfolge der Farben im Regenbogen ist immer gleich. Sie beruht auf den unterschiedlichen Wellenlängen. Zusammen mit Kindern Regenbogenfarben zu suchen und zu entdecken, bereitet grosse Freude.

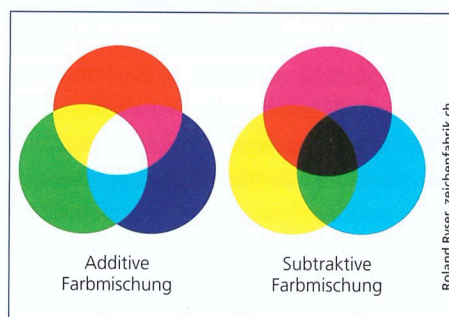
Funktioniert das Experiment auch umgekehrt? Können wir verschiedenfarbiges Licht übereinanderlegen und das Licht weiss werden lassen? Mit farbigen Fensterfolien oder Scheinwer-

ferfolien (in den Grundfarben erhältlich) und Taschenlampen gelingen spannende Experimente im dunklen Raum.

Zwei verschiedene Phänomene

Farbiges Licht oder Farbpigmente – beispielsweise Wasserfarbe – mischen erzeugt nicht denselben Effekt. Wenn wir Lichtfarben mischen, überlagern sich Lichtwellen. Die Mischung (Überlagerung) von rotem und grünem Licht beispielsweise erhöht die Lichtstärke und wir sehen die Farbe Gelb. Werden alle drei Grundfarben des Lichts (Rot, Grün, Blau) gemischt, entsteht Weiss. Man spricht von additiver (addieren = hinzugeben) Farbmischung. Demselben Phänomen begegnen wir beim Mischen der Farbfelder mithilfe eines Kreisels. Die schnelle Bewegung lässt die Regenbogenfarben ineinanderfliessen und weiss erscheinen.

Anders sieht es aus, wenn wir Wasserfarben mischen. Mischen wir die Grundfarben Magenta, Cyan und Gelb zusammen, erhalten wir Braun. Bei diesem Vorgehen mischen wir Pigmente und nehmen dadurch Farbe weg, da Pigmente Licht *absorbieren*. Mischt man beispielsweise Blau und Gelb zusammen, sehen wir einen Grünton. Man spricht von subtraktiver (subtrahieren = wegnehmen) Farbmischung. In beiden Systemen können die Grundfarben nicht aus anderen Farben gemischt werden.



Additive oder subtraktive Farbmischung.

Mit den drei Pigment-Grundfarben Gelb, Magenta und Cyan (z. B. aus Pelikan-Malkasten) lassen sich alle anderen Farben mischen. Dies lässt sich ganz einfach gemeinsam erleben. Es braucht mindestens 24 Marmeladengläser. Wir mischen die drei Grundfarben mit etwa 5 dl Wasser. Nun stellen wir zwischen je zwei gefüllte Gläser ein leeres Glas. Wir schütten von links und rechts farbiges Wasser ins Glas. Welche Farben entstehen? Dann stellen wir wieder lee-

re zwischen die gefüllten Gläser. So fahren wir immer weiter. Es können unendlich viele Farben gemischt werden. Die Kinder lieben dieses Spiel! Und wenn in einem Glas plötzlich zu wenig farbiges Wasser ist? Dann mischen wir die Farbe einfach nochmal nach. Dabei entsteht ein wertvoller Austausch unter den Kindern: Weisst du noch, wie du die Farbe gemischt hast? Welche beiden Gläser ergeben die gesuchte Farbe?

Versuchen wir in einem zweiten Schritt, ein Bild nur mit den drei Grundfarben Magenta, Cyan und Gelb zu malen. Wir wissen ja jetzt, wie wir die Farben mischen müssen. Gar nicht so einfach oder?

Ist der Himmel wirklich blau?

Warum malen wir den Himmel eigentlich meistens blau? Ist er in Wirklichkeit blau? Dass uns der Himmel blau erscheint, hat mit der Brechung von Licht zu tun. Die Luft an sich hat keine Farbe. Für den blauen Eindruck sind die Sonnenstrahlen und die Moleküle in der Luft verantwortlich. Trifft das Licht der Sonne auf die Moleküle der Atmosphäre, wird es gestreut. Blaues Licht wird stärker gestreut als rotes. Darum geht das rote Licht eher den direkten Weg bis zur Erdoberfläche. Die Sonne erscheint uns in einem warmen, gelben Licht, weil der blaue Anteil fehlt. Und die Luft in der Umgebung erscheint blau, weil die blauen Wellenlängen stärker gestreut werden.

Steht die Sonne am Abend am Horizont, so muss das Licht eine längere Strecke durch die Atmosphäre zurücklegen als am Mittag. Wenn man der Abendsonne entgegenschaut, dann scheint sie rötlich-gelb. Blaues Licht hat eine kurze Reichweite, sodass in dieser Situation viel weniger blaues Licht beim Betrachter ankommt als tagsüber. Je feuchter die Luft ist, desto röter wird der Himmel, da die Sonnenstrahlen auch an den Wassermolekülen gestreut werden.

Zoë Schurter

ist Primarlehrerin und Umweltingenieurin BSc ZFH und arbeitet als didaktische Beraterin für die SimplyScience Stiftung und als Museumspädagogin im Rätischen Museum Chur.

>>> Literatur und ergänzende Grafik   <<<<

Farbige Scheinwerfer herstellen

Aus dünnwandigen Kartonröhren können einfach kleine Scheinwerfer gebastelt werden. Wird der Rand der Röhren auf der einen Seite leicht eingedrückt, kann jeweils eine rote, grüne oder blaue Folie hinein gelegt werden. Nun braucht es noch drei gleiche Taschenlampen, die in die Kartonröhren passen. Schon sind die Scheinwerfer mit den Grundfarben Rot, Grün und Blau fertig. In einem abgedunkelten Raum werden die farbigen Lichtkegel übereinandergelegt. Welche Farben entstehen beim Mischen der Lichtkegel?



Scheinwerfer mit farbigem Lichtfilter (Scheinwerferfolie)

