



Projektwoche für Kinder – Zusatzmaterial Vorschule/Grundschule

Experimente zum sichtbaren Licht und den Farben der Sonne: Wie entsteht ein Regenbogen?

Bei diesem Experiment erfahren die Kinder, dass sich das sichtbare Licht der Sonne aus verschiedenen Farben zusammensetzt und wie ein Regenbogen entsteht.

Bildungsplanbezug

- » Naturwissenschaftliche Bildung (Natur, Technik)
- » Mathematische Bildung (Messen, Vergleichen)

Lernziele

- » erstes Verständnis für die Zusammensetzung des sichtbaren Lichts
- » Verständnis dafür, dass UV-Strahlung unsichtbar ist

Vorbereitung

Sie benötigen für das Experiment: Ein Hilfsmittel zum Brechen des Lichts (alte CD oder DVD, Prisma, geschliffener Glaspfropfen, oder Glasgefäß mit Wasser und Spiegel), eine „Leinwand“ zur Abbildung der Strahlen (weiße Wand oder weißes Papier), verschiedene Lichtquellen (Taschenlampe, Stirnlampe, Fahrradlicht, Kerzen oder Tischlampen mit LED, Energiesparlampe und Glühbirne, Sonnenlicht) sowie ggf. einen etwas abgedunkelten Raum.

Sie benötigen für die Dokumentation: Papier, Stifte oder Farben, ggf. einen Fotoapparat. Führen Sie das Experiment mit Kindern im Schulalter durch, können Sie ein Protokoll vorbereiten mit Fragestellung, Vorannahmen, Versuchsaufbau, Durchführung, Beobachtungen und Erklärung.

Zur Veranschaulichung und zum Vergleich mit den gefundenen Beobachtungen kann ein Beispielspektrum (ggf. mit Wellenlängen) ausgedruckt werden.

Durchführung

Fragen Sie die Kinder, ob sie schon einmal einen Regenbogen gesehen haben. An welche Situationen können sich die Kinder erinnern? Welche Farben stecken darin? Wie entsteht er wohl und was wird dafür benötigt? Erklären Sie den Kindern, dass sie gemeinsam probieren wollen, einen Regenbogen „einzufangen“.

Erklären Sie, wie das Experiment aufgebaut ist: Die Kinder stellen sich vor die „Leinwand“ und das Hilfsmittel zum Brechen des Lichts wird so gehalten, dass das Licht schräg darauf fällt und die Strahlen auf der „Leinwand“ abgebildet werden. Lassen Sie die Kinder Vermutungen darüber aufstellen, was dann passieren wird. Wird ein Regenbogen erscheinen? Wo und wie groß wird er sein?

Dann probieren die Kinder es selbst aus: Wie werden das Hilfsmittel und die Lichtquelle am besten positioniert, damit auf der „Leinwand“ ein Regenbogen entsteht? Wenn eine CD oder DVD genutzt wird, wo entsteht hier der Regenbogen? Bei der Durchführung mit Wasserglas wird der Spiegel im Wasserglas positioniert. Die Kinder versuchen, das Licht der Lichtquelle durch das Wasser auf den Spiegel zu lenken und das reflektierte Licht mit der „Leinwand“ aufzufangen. Sie können probieren, den Regenbogen größer oder kleiner werden zu lassen. Lenken Sie die Aufmerksamkeit auf die Farben des Regenbogens. Unterscheiden sich die Regenbogen,

Versuchsaufbau mit (Abb. 1) Prisma/ Glaspfropfen, (Abb. 2) mit CD und Halogenlampe, (Abb. 3) mit CD, Sonnenlicht und Papier sowie mit (Abb. 4) Wasserglas, Spiegel, Sonnenlicht und Papier.



Abb. 1 (© Pixabay.com/ArcturianKimona)

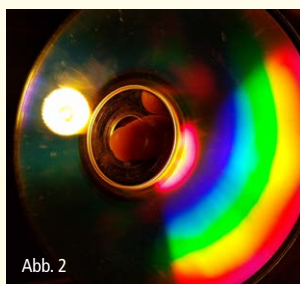


Abb. 2

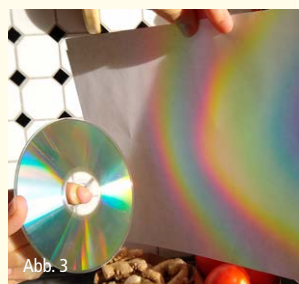


Abb. 3

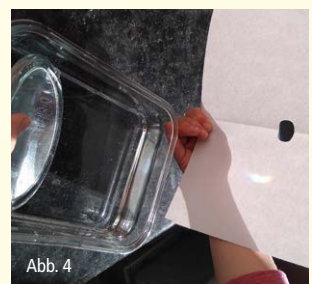


Abb. 4



wenn man verschiedene Lichtquellen benutzt? Sind es immer die gleichen Farben? Sind alle Farben in gleichem Ausmaß vertreten?

Die Ergebnisse können mit dem Fotoapparat festgehalten werden. Anschließend malen die Kinder ihren eigenen Regenbogen bzw. halten ihre Beobachtungen im Protokoll fest.

Gemeinsame Besprechung

Fassen Sie gemeinsam mit den Kindern die Ergebnisse des Experiments zusammen. Welche Farbe hat die Sonne, welche Farbe haben unsere künstlichen Lichtquellen auf den ersten Blick?

Erklären Sie, dass die Sonne verschiedene Strahlen zur Erde schickt. Ein Teil davon ist für unsere Augen sichtbar, das sind die Farben. Wenn dieses sichtbare Licht auf Wasser (oder z. B. eine CD trifft), werden die Lichtstrahlen gebrochen bzw. aufgeteilt und ein Regenbogen entsteht. Dies ist etwa so, als ob man einen Wollfaden in verschiedene kleine Fäden aufteilt. Im Regenbogen sehen wir sieben Farben. Zusätzlich zu dem Violett, das wir im Regenbogen sehen, gibt es noch das Infrarot sowie das Ultraviolett. Beide können wir nicht mit dem Auge sehen. Das Infrarot können wir über unsere Haut als Wärme spüren. Diese ultravioletten (Kurz: UV-) Strahlen können wir nicht spüren. Sie können aber die Haut und die Augen schädigen und zu Sonnenbrand führen. Daher ist Sonnenschutz so wichtig. Wiederholen Sie gemeinsam mit den Kindern, was man für den Sonnenschutz braucht. Vielleicht kennen die Kinder auch ein passendes Lied vom Regenbogen?

Hintergrund

Das Spektrum der elektromagnetischen Strahlung der Sonne wird üblicherweise in drei Bereiche aufgeteilt: Das sichtbare Licht im Wellenbereich von ca. 390 (Violett) bis 780 (Rot) Nanometern besteht aus den Spektralfarben, die im Regenbogen sichtbar werden. Zusammen ergeben Sie weißes Licht. Die Spektralfarben des sichtbaren Lichts werden unterschiedlich stark gebrochen. So entsteht das Spektrum an Farben beim Brechen des Lichts in einem Prisma, auf der stark gerillten Oberfläche einer CD oder im Wasser.

Jenseits des roten und des violetten sichtbaren Lichts setzt sich die Strahlung fort. Im Wellenlängenbereich über dem sichtbaren Rot befindet sich die Infrarot-Strahlung. Diese können wir nicht sehen, aber als Wärme über unsere Haut wahrnehmen. Sie kann für unsere Augen gefährlich werden, wenn wir beispielsweise direkt in die Sonne schauen. Im Wellenlängenbereich unter dem sichtbaren Violett schließt sich die ultraviolette (kurz: UV-) Strahlung an. Auch diese können wir nicht sehen, jedoch auch nicht anders wahrnehmen. Sie kann die Zellen unserer Haut sowie unsere Augen schädigen.

Im Alltag können wir einzelne Farbanteile der Sonne auch beim Sonnenauf- und -untergang beobachten: In den Abend- und Morgenstunden nehmen wir hauptsächlich das in der Atmosphäre gebrochene „warme“ gelbe, orange und rote Licht wahr. Zur Tagesmitte hingegen dominiert das „kalte“ grüne oder blaue Licht. Das Spektrum künstlicher Lichtquellen variiert ebenfalls. „Kalte“ oder „Tageslicht“-LEDs beispielsweise enthalten viel Blau und Grün, während das Spektrum von Halogenlampen oder klassischen Glühlampen einen größeren Orange- und Rotanteil aufweist. Ist das Farbspektrum von Lampen (z. B. Energiesparlampen) diskontinuierlich, führt das dazu, dass wir in ihrem Licht bestimmte Farben einfach nicht erkennen können, weil sie nicht im Spektrum der Lampe enthalten sind.