

Natur - Wald

Welche Farben sind in den Blättern unserer Laubbäume enthalten?

Die Schülerinnen und Schüler lösen Farbstoffe aus einem Blätterextrakt und entdecken, welche Farben sich hinter dem Grün verstecken.

Zyklus: 2 - 4**Dauer:** 30 Min (+ Einwirkungszeit: mindestens eine Stunde)

Benötigtes Material

- Einige saftige grüne Blätter (im Winter klappt es auch mit Blättern von Hecken, die immergrün sind)
- Schere
- Glas/Becher
- Mörser und Stößel
- Kaffeefilter
- Spiritus oder reiner Alkohol (keine Testbenzine wie White Spirit, Terpentin, o. Ä.)



Das aufgelistete Material reicht für ein einzelnes Experiment. Je nach Vorgehensweise (Anzahl der Kinder, Einzel- oder Gruppenarbeit, o.ä.) musst du die angegebenen Mengen anpassen.

Sicherheitshinweise

Wir empfehlen, dieses Experiment draußen oder in gut belüfteten Räumen durchzuführen. Da die Kinder mit Spiritus oder reinem Alkohol arbeiten, der entzündbar ist, darf keine Flamme in die Nähe gelangen. Achte darauf, dass sie keine Spiritus-Spritzer in die Augen bekommen. Wenn möglich, Schutzbrillen tragen. Sie sollten sich nach dem Experiment auch die Hände waschen und Handschuhe tragen.

Praktische Tipps

- Der Stößel kann auch durch einen anderen festen Gegenstand ersetzt werden (z. B. Klebestift), der Mörser durch eine Tasse oder Schüssel.
- Statt Kaffeefilterpapier kann auch Zeichen- oder Druckerpapier benutzt werden.

Du hast weitere praktische Tipps? Dann kontaktiere uns [hier](#).

Ablauf

Um dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass du das Experiment im Vorfeld einmal durchführst.

Möchtest du die Kinder das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest du ein Forschertagebuch, welches sie hierfür nutzen können.

Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

Die Frage, die ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet:

Welche Farben sind in den Blättern unserer Laubbäume enthalten?

Möglicher Einstieg:

Zeige den Kindern ein grünes Laubblatt und frage sie, welche Farben dieses Blatt enthält. Falls die Kinder nur die Farbe „Grün“ nennen, kannst du mit ihnen ein Unterrichtsgespräch über den Herbst führen. Was denken sie? Entstehen die bunten Herbstfarben erst im Herbst oder sind sie schon vorher in den Blättern enthalten?

Du kannst die Kinder auch ein grünes Laubblatt betrachten und beschreiben lassen. Kann man mit einem grünen Laubblatt ein Blatt Papier (teilweise) einfärben? Lasse die Kinder es ausprobieren: Wenn man das grüne Blatt auf dem Blatt Papier reibt, entsteht ein grüner Fleck. Kann man mit einem grünen Blatt auch einen gelben oder braunen Fleck erzeugen? Muss man dafür bis zum Herbst warten oder sind die Farben auch schon vorher in den grünen Blättern enthalten?

Lasse die Kinder Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen. Zeichnet und notiert eure Hypothesen und/oder haltet sie an der Tafel fest. Teilt sie mit der Klasse und begründet eure Überlegungen. Die richtige Antwort zu finden ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die Kinder bereits wissen.

Mögliche Hypothesen:

- Die Blätter enthalten nur Grün, die anderen Farben entstehen erst im Herbst.
- Die Blätter enthalten bereits alle Farben, aber Gelb, Orange und Rot werden erst im Herbst sichtbar. (Diese Hypothese überprüft ihr im Experiment.)

Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden, welche Farben in den Blättern unserer Laubbäume enthalten sind, extrahiert ihr die Farbstoffe aus grünen Blättern mithilfe von Brennspiritus; ihr macht diese sichtbar, indem ihr sie auf Kaffeefilterpapier auftragt, wo sie sich trennen.

Gehe die einzelnen Schritte gemeinsam mit den Kindern durch, aber lasse sie das Experiment selber durchführen:

- a. Schneidet die grünen Blätter in kleine Stücke.
- b. Gebt sie in den Mörser und bedeckt sie mit etwas Spiritus.
- c. Zerdrückt die Blätter mit dem Stößel, so dass ein grüner Saft entsteht.
- d. Schüttet die Saft-Spiritus-Mischung in ein Glas.
- e. Schneidet die untere Seite des Kaffeefilters und die beiden seitlichen Seiten ab, so dass ihr zwei einzelne Filterpapiere habt.

- f. Stellt einen der beiden zugeschnittenen Kaffeefilterpapiere so in den Becher, dass das untere Ende in der Flüssigkeit badet.
- g. Der Kaffeefilter saugt die Flüssigkeit auf. Lasst das Experiment 1 Stunde oder über Nacht stehen.



a. Grüne Blätter in kleine Stücke schneiden



b. Mit Spiritus bedecken



c. Zerdrücken



d. Saft in ein Glas geben



e. Kaffeefilter zurechtschneiden



f. Kaffeefilter in die Flüssigkeit eintauchen



g. Der Kaffeefilter saugt die Flüssigkeit auf h. Erkennbare Farbstoffe

Tröpfelt man nur einen Tropfen Blattsaft auf das untere Ende des Filterpapiers und stellt diesen dann in den Spiritus, erhält man eine etwas transparentere, aber dafür feinere Trennung der Pigmente in nur 15 Minuten. [Hier](#) findest du eine Experimentbeschreibung der Alternative.

Schritt 3: Beobachtet was passiert

Lasse die Kinder nach einer bis zwei Stunden beobachten was passiert ist. Beschreibt und skizziert eure Beobachtungen.

Der Kaffeefilter saugt die Flüssigkeit auf und die Flüssigkeit „steigt“ das Filterpapier hinauf. Welche Farben könnt ihr auf dem Filterpapier erkennen? Gibt es Unterschiede bezüglich der Menge der verschiedenen Farben? Lasse die Kinder die Ergebnisse diskutieren.

Von unten nach oben solltet ihr eine breitere grüne und eine schmalere gelbe Linie erkennen können. Eventuell könnt ihr darüber auch eine orange Linie erkennen.

Erwartetes Resultat: Die Farbpigmente haben sich in verschiedenfarbigen Linien am Kaffeefilter abgesetzt. Von unten nach oben solltest Du eine breitere grüne und eine schmalere gelbe Linie erkennen können. Eventuell kannst Du auch eine orangene Linie erkennen.

Schritt 4: Erklärt das Ergebnis

Das grüne Blatt enthält nicht nur grünen Farbstoff (Chlorophyll), sondern auch gelbe und orange Farbstoffe (Xanthophylle und Carotene: bekannt aus der Möhre; frz. la carotte). Letztere werden im Frühling und Sommer von dem dominierenden grünen Farbstoff überdeckt. Sie werden erst im Herbst sichtbar, wenn der grüne Farbstoff abgebaut wird.

Die Methode, die ihr in diesem Experiment angewandt habt, um die verschiedenen Farbstoffe in den Blättern sichtbar zu machen, heißt Chromatographie (griech. Schreiben mit Farbe). Sie wird häufig von Wissenschaftlerinnen und

Wissenschaftlern im Labor eingesetzt, um Stoffe zu trennen, welche unterschiedliche Größen oder Ladungen besitzen.

In eurem Experiment habt ihr mithilfe der Chromatographie das Farbstoffgemisch der Blätter aufgetrennt. Der Spiritus (reiner Alkohol) entzieht dem Blättergemisch die einzelnen Farbstoffe. Die grünliche Flüssigkeit des Blätterextrakts wird vom Kaffeefilter aufgesaugt und durch den Kapillareffekt (lat. dem Haar ähnelnd) steigt sie den Kaffeefilter hoch und zieht die Farbstoffe mit sich. Die Farbstoffe haben unterschiedliche Eigenschaften, deshalb haften sie unterschiedlich fest am Filterpapier und werden unterschiedlich mit dem Spiritus im Filterpapier hochgezogen. Einige Farbstoffe haben es schwerer, dem Spiritus durch die Kaffeefilter-Fasern zu folgen als andere. So kommt es zu einer Trennung von Farbstoffen, die sich als verschiedenfarbige Linien im Kaffeefilter absetzen. Die einen Farbstoffe wandern mit dem Spiritus bis ganz nach oben, die anderen Farbstoffe bleiben weiter unten im Kaffeefilter hängen.

Eine detailliertere Beschreibung dieser Methode, welche unter dem Namen Chromatographie bekannt ist, findest du in der Infobox „Hintergrundwissen“.

Anmerkung: Du musst als Lehrperson nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ vielmehr darum den Kindern die wissenschaftliche Methode (Frage - Hypothese - Experiment - Beobachtung/Fazit) näher zu bringen, damit sie lernen diese selbstständig anzuwenden. Ihr könnt die Antwort(en)/Erklärung(en) in einem weiteren Schritt gemeinsam in Büchern, im Internet oder durch Experten-Befragung erarbeiten.

Oft werfen das Experiment und die Beobachtung (Schritt 2 & 3) neue Fragen auf. Nimm dir die Zeit auf diese Fragen einzugehen und Schritt 2 und 3 mit Hinblick auf die neugewonnenen Erkenntnisse und mit anderen Variablen zu wiederholen.

Erweitertes Experiment

Dieses Experiment kann variiert werden, indem beispielsweise jedes Kind eine andere Art Blätter nimmt. Funktioniert es auch mit den Nadeln der Nadelbäume?

Im Herbst können zudem zur Kontrolle gelb verfärbte Blätter untersucht werden. Grüne Farbe sollte demnach keine mehr vorhanden sein.

*Autoren: Yves Lahur (SCRIPT), Michelle Schaltz (FNR), Insa Gülzow (scienceRelations)
Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (script)
Überarbeitung: Marianne Schummer, Olivier Rodesch, Tim Penning, Thierry Frentz (SCRIPT), Michèle Weber (FNR)*