

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 aufträgt, 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



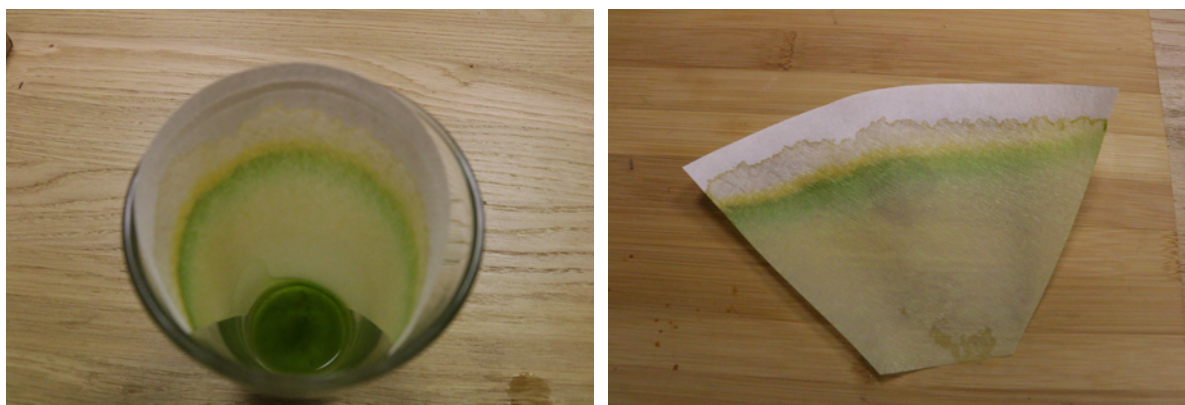
d. Saft in ein Glas geben



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.

Hintergrundwissen - Farbpigmente in den Blättern der Laubbäume

Blätter enthalten verschiedene natürliche Farbstoffe. Im Sommer überwiegt das grüne Chlorophyll. Chlorophyll ist an der Photosynthese beteiligt, der Umwandlung von Kohlendioxid und Wasser zu Sauerstoff und Zucker. Im Herbst lässt die Photosynthese durch niedrigere Temperaturen und weniger Licht nach. Der Baum baut das Chlorophyll ab und lagert es für den Blattaustrieb im Frühjahr in den Wurzeln, den Ästen und im Stamm ein. Sobald sie nicht mehr von dem grünen Chlorophyll verdeckt werden, kommen die gelben, orangen und roten Carotinoide im Blatt zum Vorschein. Sie schützen im Sommer das Chlorophyll davor, vom Sonnenlicht zerstört zu werden. Rote und violette Anthocyane werden erst im Herbst gebildet. Sie sind auch für die Farbe in reifem Obst, wie blauen Trauben und Blaubeeren verantwortlich.

Hintergrundwissen - Chromatographie

Das im Experiment angewandte Verfahren zur Trennung der verschiedenen Farbstoffe nennt man Chromatographie (griechisch chroma „Farbe“ und graphein „schreiben“). Zu

Beginn des 20. Jahrhunderts verwendete der russische Botaniker Michail Zwet den Begriff Chromatographie erstmals, als er die farblich verschiedenen Bestandteile von grünem Blattmaterial in einem ähnlichen Fließverfahren trennte.

Mithilfe der Kaffeefiltermethode können auch Mischungen verschiedener Farbpigmente in Filzstiften getrennt werden. Beispielsweise enthalten einige schwarze Filzstifte ein Gemisch aus marineblauen, rosa und gelben Farbpigmenten. Andere schwarze Filzstifte enthalten ein Gemisch aus lila und grünen Farbpigmenten.

Mehr Informationen zur Chromatographie findest du im Artikel: [Wie funktioniert Chromatographie?](#)

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.

Zum Konzept dieser Rubrik: Wissenschaftliche Methode vermitteln

Die Rubrik „Ideen für naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ wurde in Kooperation mit dem Script (Service de Coordination de la Recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques) ausgearbeitet und wendet sich hauptsächlich an Lehrkräfte der Grundschule. Das Ziel der Rubrik ist es, dich als Lehrperson mit kurzen Beiträgen dabei zu unterstützen, die naturwissenschaftliche Methode zu vermitteln. Hierzu ist es nicht nötig, dass du bereits alles über das jeweilige Naturwissenschafts-Thema weißt. Sondern vielmehr, dass du ein Umfeld schaffst, in dem die Kinder experimentieren und beobachten können. Ein Umfeld, in dem die Kinder lernen Fragen und Hypothesen zu formulieren, Ideen zu entwickeln und durch Beobachtung Antworten zu finden.

Wir strukturieren unsere Beiträge daher auch immer nach demselben Schema (Frage, Hypothese, Experiment, Beobachtung/Fazit), * wobei das Experiment entweder selbständig in der Klasse durchgeführt wird oder durch Abspielen eines Videos vorgezeigt wird. Dieses Schema kann eigentlich für alle wissenschaftlichen Themen angewendet werden.

Mit dem Hintergrundwissen liefern wir weiterführende Erklärungen, damit sich interessierte Lehrkräfte informieren können und aufkommende Fragen beantworten können. Außerdem besteht so die Möglichkeit, dass die Kinder selbständig auf science.lu die Erklärung recherchieren.

Wir hoffen, dass unsere Beiträge behilflich sind und von dir in der Schule genutzt werden können. Wir freuen uns über Feedback und Anregungen und sind gerne bereit, unsere Beiträge stetig zu optimieren. Hier kannst du uns kontaktieren.

**In der Praxis läuft der wissenschaftliche Prozess nicht immer so linear ab. Der Einfachheit halber gehen wir in dieser Rubrik jedoch meisten linear vor.*

Ausflugsziele in Luxemburg und Umgebung zu diesem Thema

Folgende Institutionen bieten je nach Jahreszeit pädagogische Aktivitäten zum Thema Wald und Natur an, die als Erweiterung zu diesem Experiment dienen können. Hier findest du die Kontaktdaten, um dich über die Angebote zu informieren:

Das **Naturschutzzentrum A Wiewesch** der Administration de la Nature et des Forêts in Manternach.

Tel: (00352) 26 71 67-1

Email: awiewesch@anf.etat.lu

Webseite: https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/a-wiewesch.html

Das **Naturschutzzentrum Biodiversum** der Administration de la Nature et des Forêts in Remerschen (Baggerweihern)

Tel: (00352) 23 60 90 61-24

Email: biodiversum@anf.etat.lu

Webseite: https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/biodiversum.html

Das **Naturschutzzentrum Burfelt** der Administration de la Nature et des Forêts in Insenborn

Tel: (00352) 89 91 27

Email: burfelt@anf.etat.lu

Webseite: https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/burfelt.html

Das **Naturschutzzentrum Ellergronn** der Administration de la Nature et des Forêts in Esch-Alzette (Ellergronn)

Tel: (00352) 26 54 42 -1

Email: ellergronn@anf.etat.lu

Webseite: https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/ellergronn.html

Das **Naturschutzzentrum Mirador** der Administration de la Nature et des Forêts in Steinfort

Tel: (00352) 26 39 34 08

Email: mirador@anf.etat.lu

Webseite: https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/mirador.html

Das **Musée Nationale d'histoire naturelle (MNHN)** in Luxemburg

Je nach gebuchter Aktivität findet diese im MNHN oder in der näheren Umgebung (Grund), einem vorher definierten Ort in der Natur (verteilt durch das Großherzogtum) oder im Naturmobil an der Schule statt

Tel: (00352) 462 233-312

Email: fschneider@mnhn.lu

Webseite: <https://www.mnhn.lu/lu/visiten-an-animatioune-fir-gruppen/>

Das **Centre de jeunesse Hollenfels** des Service nationale de la jeunesse (SNJ) in Hollenfels

Tel: (00352) 247-86430

Email: hollenfels@snj.lu

Webseite: <http://www.hollenfels.snj.lu>

Die **Naturschoul** in Lasauvage

Tel: (00352) 58 77 12 002

Email: nature.lasauvage@ecole.lu

Webseite: <http://www.naturschoul.lu>

Das **Haus vun der Natur** vom nature&ëmwelt auf der Kockelscheuer

Tel: (00352) 29 04 04 -310

Email: /

Webseite: <https://www.naturemwelt.lu>

Die ASBL **D'Millen** in Beckerich

Tel: (00352) 691 510 372 oder (00352) 691 510 370

Email: info@dmillen.lu

Webseite: <https://www.dmillen.lu>

Hier findest du weitere Links zu Wissenschaftskommunikatoren und Workshop-Anbietern.

Bietet deine Institution auch pädagogische Aktivitäten in diesem Bereich an und möchtest du auf science.lu verlinkt werden? Dann nimm bitte hier Kontakt mit uns auf.

SciTeach Center: Experimentiermaterial & forschend-entdeckendes Lernen

Im SciTeach Center können sich Lehrkräfte Info-, Experimentier- und Expositionsmaterial ausleihen und mit dem kinderzentrierten „forschend-entdeckenden“ Lernen vertraut machen. Das Zentrum bietet auch Weiterbildungen an.

Während unsere Rubrik darauf abzielt, den Kindern die naturwissenschaftliche Methode anhand einer Anleitung näher zu bringen, geht es beim Konzept vom kinderzentrierten forschend-entdeckenden Lernen darum, den Kindern selbst mehr Gestaltungsmöglichkeiten zu geben. Du gibst als Lehrperson nur ein paar Materialien oder Fragen vor. Die Kinder entscheiden dann selbst, wofür sie sich interessieren oder was sie ausprobieren wollen. Als Lehrperson begleitest und unterstützt du sie dabei.

Im SciTeach Center soll das Kompetenzzernen im naturwissenschaftlichen Unterricht gefördert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, bietet das SciTeach Center Lehrkräften die

Möglichkeit, gemeinsam mit anderen Lehrkräften und dem wissenschaftlichen Personal des SciTeach Centers neue Ideen und Aktivitäten für ihren naturwissenschaftlichen Unterricht zu entwickeln. Durch diese Zusammenarbeit soll auch das Vertrauen in den eigenen Unterricht gestärkt und mögliche Ängste gegenüber freiem Experimentieren abgebaut werden. Betreut werden die Veranstaltungen von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universität Luxemburg sowie von Lehrkräften.

FuDo - Fuerschen dobaussen: Draußenunterricht & forschend-entdeckendes Lernen

Lernorte an den Schulen sichtbar machen & Lehrpersonen beim (Draußen-)Unterricht zu unterstützen mit konkreten Ideen, das war 2020 ausgewiesenes Ziel des [FuDo](#) Pilotprojektes. Dabei soll der Forschergeist der Kinder im Mittelpunkt stehen. Aus dem innovativen SCRIPT-Projekt, hat sich ein landesweite FuDo-Bewegung entwickelt. Eine [Internetplattform](#) bietet Ideen und Unterrichtsmaterial in Form von Fragen (FuDo-Fro), Wanderwegen (FuDo-Wee) und fächerübergreifenden Ideen (FuDo-Thema), sowie eine interaktive Karte mit Lernorten in der Nähe deiner Schule. Das Unterrichtsmaterial wurde von Lehrkräften in Zusammenarbeit mit dem SCRIPT ausgearbeitet.

FuDo verfolgt beim Fuerschen dobaussen ebenfalls das Konzept des forschend entdeckenden Lernens (Inquiry-based Science Education) mit der Differenzierung nach MacKenzie (2016). So startet eine FuDo-Fro in der Regel mit einer Forschungsfrage für die gesamte Klasse und hat einen strukturierten Ablauf (structured inquiry). Dies unterstützt die Kinder, sich mit dem Forschungsprozess vertraut zu machen. Alle FuDo-Froen sind von den Kindern eigenständig erforschbar und altersgerecht aufgebaut. Im Bereich FuDo-Thema wird der Forschungsprozess zusehends offener bis hin zum selbst gestalten eines Forschungsprozesses (free inquiry). Als Lehrpersonen bist du in der Rolle der Lernbegleitung und der Weggefährten auf der Suche nach den Antworten.

Auch interessant

Firwat ginn d'Blieder am Hierscht faarweg?

<https://www.science.lu/fr/upassen-vun-der-natur/firwat-ginn-dblieder-am-hierscht-faarweg>

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)