

Natur - Wasserverdunstung bei Pflanzen

Was passiert mit dem Wasser, das eine Pflanze aufnimmt?

In diesem Experiment beobachten die Schülerinnen und Schüler Wasserverdunstung bei einer Zimmerpflanze (drinnen) oder einem Baum/einer Hecke (draußen).

Zyklus: 3 - 4

Dauer: 20 Min Vorbereitung; mehrere Tage Beobachtung

Benötigtes Material

- Baum, Hecke oder größere Zimmerpflanze
- Durchsichtige Plastiktüte (z. B. Gefrierbeutel)
- Schnur, Klebe- oder Gummiband
- Optional: Wasser

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



Sicherheitshinweise

Dieses Experiment ist ungefährlich.

Praktische Tipps

Wenn ihr einen freistehenden Baum benutzen wollt, solltet ihr das Experiment im Frühling bzw. im Sommer durchführen. Zu diesen Jahreszeiten verdunsten die Bäume Wasser über ihre grünen Blätter. Im Idealfall scheint auch die Sonne auf den eingepackten Ast.

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 vor dem Unterricht einmal durchführst.

Möchtest du die Kinder das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest du ein Forschertagebuch (zwei A4 Seiten), welches die Kinder hierfür nutzen können.

Schritt 1: Stell eine Frage und formuliert Hypothese(n)

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

Was passiert mit dem Wasser, das eine Pflanze über die Wurzeln aufnimmt?

Möglicher Einstieg:

Frage die Schülerinnen und Schüler, was eine Pflanze zum Leben benötigt. Frage sie, nachdem Wasser genannt worden ist, wie dieses in die Pflanze hineingelangt; und ob bzw. wie es die Pflanze wieder verlässt.

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:

- Das Wasser zieht in die Wurzeln.
- Das Wasser bleibt in der Pflanze.
- Das Wasser bleibt in den Blättern.
- Das Wasser zieht in den Boden.
- Das Wasser geht über den Stamm verloren.
- Das Wasser verdunstet über die Blätter. (Diese Hypothese überprüft ihr im Experiment.)

Frage die Kinder, ob sie eine Idee haben, wie ihr die Hypothese(n) mit einem Experiment testen könntet. Um sie zum vorgeschlagenen Experiment hinzuführen, kannst du ihnen auch das Material für das Experiment zeigen.

Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden, ob eine Pflanze das aufgenommene Wasser über die Blätter verdunstet, verpackt ihr gemeinsam einige Pflanzenblätter luftdicht in einer Plastiktüte und beobachtet, was passiert. (Sollte eine andere Hypothese lauten, dass das Wasser über den Stamm verloren wird, könnt ihr zusätzlich einen blattlosen Ast verpacken oder ein Stück Stamm mit einer Folie abkleben).

Gehe folgende Schritte gemeinsam mit den Kindern durch, aber lasse sie das Experiment selbst durchführen:

- a. Sucht einen geeigneten Baum oder eine Hecke nahe der Schule (ein belaubter Ast soll gut erreichbar für die Kinder sein) oder benutzt eine Zimmerpflanze.
- b. (Gießt die Zimmerpflanze noch einmal).
- c. Zieht die Plastiktüte über einige Blätter eines Zweiges und bindet die Tüte luftdicht (soweit möglich) mit Klebe- oder Gummiband ab oder schnürt sie zusammen.
- d. Kontrolliert die Plastiktüte nach einer, dann mehreren Stunden sowie nach einem, nach zwei und nach drei Tagen.



c. Plastiktüte luftdicht um einige Blätter binden



d. Verdunstung ist nach einiger Zeit erkennbar

Schritt 3: Beobachte was passiert

Ab wann ist ein Ergebnis erkennbar? Was beobachten die Kinder? Können sie durch ihre Beobachtungen erschließen, auf welchem Weg das Wasser die Pflanze verlässt?

Das verdunstete Wasser sollte nach einer gewissen Zeit an der Plastiktüte erkennbar sein. Zeichnet und beschriftet eure regelmäßigen Beobachtungen und diskutiert eure Ergebnisse.

Schritt 4: Erklärt das Ergebnis

Bäume und andere Pflanzen nehmen Wasser an den Wurzeln auf und leiten es durch feine Äderchen (Xylem) nach oben zu den Blättern. An den Blättern tritt das Wasser aus und verdunstet (Transpiration). 95 % des aufgenommenen Wassers gelangt so vom Boden durch die Bäume zurück in die Atmosphäre. In eurem Experiment kondensiert das verdunstete Wasser und sammelt sich in der Plastiktüte. Das heißt: Das verdunstete Wasser - das unsichtbar ist - trifft auf die Innenwand der Plastiktüte und sammelt sich dort wieder in Form von sichtbaren Tropfen an.

Eine detailliertere Erklärung und weitere Infos findest du in der **Infobox**.

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 - Transpiration

Die Verdunstung von Wasser über die Blätter der Pflanze wird Transpiration genannt. Die Transpiration dient der Wärmeregulierung im Sommer und erzeugt gleichzeitig einen Transpirationssog. Der Transpirationssog ist ein Unterdruck, der zusammen mit anderen Mechanismen dafür sorgt, dass Pflanzen am Wurzelwerk Wasser aufnehmen können. Neben Wasser nehmen die Pflanzen an den Wurzeln auch Nährstoffe auf, die durch das Wasser in die weiter oben liegenden Pflanzenteile transportiert werden.

Transpiration kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen: durch die Spaltöffnungen (Stomata) und über die Cuticula. Stomata befinden sich meist an der Unterseite der Blätter. Sie bestehen im Wesentlichen aus zwei Schließzellen, die sich öffnen und schließen können, fast so wie die Lippen eines Mundes. Ein einzelnes Blatt kann sehr viele Spaltöffnungen besitzen. Sie regeln den Gasaustausch der Pflanze mit der Umgebung. Stomata können Kohlendioxid (CO₂) aufnehmen und Wasser (H₂O) und Sauerstoff (O₂) abgeben. An der Ober- und Unterseite des Blattes befindet sich die Cuticula. Die Cuticula ist eine schützende Wachsschicht, durch die bei Wärmeeinfluss Wasser entweicht.

Bäume erfüllen durch die Verdunstung von Wasser eine wichtige Klimafunktion. Beispielsweise kann eine 150-jährige Buche an einem warmen Tag mehrere 100 Liter Wasser verdunsten. In einem Wald verdunstet auch der auf das Kronendach fallende Regen. Wenn die Krone das Wasser nicht mehr halten kann, fließt es zu Boden, wo es ebenfalls verdunstet oder versickert. Das Wasser in den über den Wäldern aufsteigenden Luftmassen kehrt nach 8-10 Tagen als Niederschlag auf die Erde zurück. Es leistet so einen wichtigen Beitrag zur Bewässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen. Durch Abholzung werden daher nicht nur Wälder zerstört, sondern auch die Austrocknung von Nutzflächen verstärkt. Eine detailliertere Beschreibung dazu [wie Wälder das Klima beeinflussen](#) findest du im gleichnamigen Spektrum Artikel.

In folgendem YouTube Video wird erklärt, wie Bäume es hinkriegen das Wasser von den Wurzeln bis zu den Blättern (mehrere Meter!) zu transportieren: [The Most Amazing Thing About Trees](#).

Erweitertes Experiment

Falls möglich, könnt ihr die Verdunstung bei unterschiedlichen Baum- oder Heckenarten oder Zimmerpflanzen) vergleichen. Vergleicht auch einen eingepackten Ast, auf den die Sonne scheint, mit einem, der im Schatten liegt.

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 selbstständig 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 selbstständig 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 meistens linear vor.*

Ausflugziele 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 Kompetenzlernen 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.

*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 (SCRIPT), Olivier Rodesch (SCRIPT), Michèle Weber
(FNR), Tim Penning (SCRIPT), Thierry Frenzt (SCRIPT)*