

Natur - Artenvielfalt und Lebensräume

Wie entsteht aus einem Samen eine Pflanze?

Die Schülerinnen und Schüler beobachten den Keimungsprozess und die Anfänge des Pflanzenwachstums bei einem Bohnensamen in einem Wasserglas.

Zyklus: 2 - 4

Dauer: 30 Minuten Vorbereitung

Beobachtungsdauer: etwa 2 Wochen

Benötigtes Material:

- Buschbohnsensamen
- Glas
- Zeichenpapier
- Schere
- Wasser
- Optional: Fotoapparat oder Kamera



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

Dieses Experiment ist ungefährlich.

Praktische Tipps

- Achte darauf, dass ihr tatsächlich Buschbohnsensamen verwendet. Der Keimvorgang bei beispielsweise Feuerbohnen ist etwas anders.
- Bestimme ein Kind, das verantwortlich dafür ist, den Wasserpegel im Glas zu kontrollieren.
- Falls es ein Kind gibt, das sich gut mit Zeitrafferprogrammen auskennt, können einzelne Entwicklungsschritte eventuell auch gefilmt werden. Es kann auch jeden Tag ein Foto gemacht werden.

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 (PDF mit zwei A4 Seiten), welches die Kinder hierfür nutzen können.

Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

Die Frage, die ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet:
Wie entsteht aus einem Samen eine Pflanze?

Möglicher Einstieg:

Zeige den Kindern einen Buschbohnsensamen und frage sie, wie aus diesem Samen eine Pflanze entstehen könnte. Ihr könnt auch einen Samen vorsichtig aufschneiden. Was kann man erkennen? Beschreibt und skizziert den Samen.

Was enthält ein Samen, damit eine Pflanze entstehen kann? Was wird aus dem Samen entstehen? Was braucht der Samen, um zu gedeihen? Welche Entwicklungsstadien macht eine Pflanze durch? Wie öffnet sich ein Samenkern, was ragt zuerst hinaus? Ist es wichtig, wie herum man den Samen einpflanzt? Wissen die Kinder, wo Samen eigentlich herkommen? Um dies zu veranschaulichen, kannst du auch einen Apfel aufschneiden und das Kerngehäuse mit den Samen sichtbar machen.

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:

- Der Samen enthält alles, was eine Pflanze zum Wachsen braucht.
- Der Samen öffnet sich.
- Der Samen blüht.
- Der Samen braucht Boden, Licht und Wasser.

Frage die Kinder, ob sie eine Idee haben, wie ihr die Hypothese(n) durch ein Experiment testen könntet. Um sie zum vorgeschlagenen Experiment hinzuführen, kannst du ihnen auch das Material für das Experiment zeigen und sie fragen, wie man damit die Hypothese(n) überprüfen könnte.

Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden, wie aus dem Samen eine Pflanze mitsamt Wurzeln entsteht, wird der Samen für die Dauer von etwa zwei Wochen in einer feuchten Umgebung in einem durchsichtigen beobachtet.

Gehe folgende Schritte (auf 2 Etappen aufgeteilt) gemeinsam mit den Kindern durch, aber lasse sie das Experiment selbst durchführen:

- a. Schneidet einen 6 - 8 cm breiten Streifen aus dem Zeichenpapier. Rollt ihn zusammen.
- b. Legt den Streifen in der Weise in ein Glas, dass das Papier sich ausrollt und an die Glaswand anschmiegt. Zur Not könnt ihr beide Papierenden auch aneinanderheften.

- c. Steckt 3 oder 4 Buschbohnsensamen an verschiedene Stellen zwischen das Papier und das Glas. Die Bohnen sollten jetzt ungefähr 1- 2 cm Abstand zum Glasboden haben.
- d. Gebt nun 1- 2 cm Wasser in dein Glas. Die Bohnen sollten mit dem Wasser in Kontakt sein, aber nicht komplett „untertauchen“. Denkt daran, den Wasserstand täglich zu kontrollieren und gegebenenfalls etwas Wasser nachzugießen.
- e. Beobachtet die Entwicklung der Samen etwa zwei Wochen lang und haltet eure Beobachtungen im Forschertagebuch fest. Ihr könnt die Beobachtungen auch mit Hilfe einer Kamera dokumentieren.



a. Schneidet einen 6-8cm breiten Streifen aus dem Zeichenpapier. Rollt ihn zusammen.



b. Legt den Streifen in ein Glas, so, dass das Papier sich ausrollt und an die Glaswand anschmiegt. Zur Not könnt ihr beide Papierenden auch aneinanderheften.



c. Steckt 3 oder 4 Buschbohnsensamen an verschiedene Stellen zwischen das Papier und das Glas. Die Bohnen sollten jetzt ungefähr 1- 2 cm Abstand zum Glasboden haben.



d. Gebt nun 1-2 cm Wasser in dein Glas. Die Bohnen sollten mit dem Wasser in Kontakt sein, aber nicht komplett „untertauchen“. Denkt daran den Wasserstand täglich zu kontrollieren und gegebenenfalls etwas Wasser nachzugießen.



e. Beobachtet die Entwicklung der Samen etwa zwei Wochen lang und dokumentiert eure Beobachtungen im Forschertagebuch oder mithilfe einer Kamera.

Schritt 3: Beobachtet was passiert

Lasse die Kinder regelmäßig berichten, was sie beobachtet haben. Führt ein (digitales) Tagebuch mit Zeichnungen, Messungen, Beobachtungen, Zeitraffer, Fotos.

Was ist als Erstes zum Vorschein gekommen? Wurzeln, Stängel oder Blatt? Wie viele Tage hat es gedauert, bis etwas passiert ist? Wie haben sich die Keimblätter am Anfang verändert? (Keimblätter sind die Blätter, die bereits im Samen vorhanden sind, bevor er keimt). Was ist später mit ihnen passiert? Aus welchen Teilen besteht die Buschbohnenpflanze? Wie viele Tage hat es gebraucht, um eine vollständige Pflanze zu erhalten? Entstehen auch neue Samen? Wie viele?

Lasse die Kinder die Buschbohnenpflanze auch mit anderen Pflanzen vergleichen, die sie vielleicht aus dem eigenen Garten kennen.

Schritt 4: Erklärt das Ergebnis

Eine Buschbohne ist der Samen der Buschbohnenpflanze. Im Inneren der Samenschale befinden sich die beiden festen Keimblätter und dazwischen Anlagen für die Grundorgane Wurzel, Sprossachse und Laubblätter. Beim Wachsen einer Pflanze unterscheidet man zwischen:

Quellung: Ein Samenkern braucht Feuchtigkeit (Wasser), um aus seinem Ruhezustand zu erwachen. Bei der Quellung saugen sich die Zellen voll Wasser und die Samenschale zerreißt.

Keimung: Aus dem Samenkern treten die Keimwurzel und der Keimstängel. Ab diesem Moment erhält der Keimling Wasser und Mineralien durch seine Wurzeln. Die Wurzeln dienen der Pflanze auch zur Verankerung im Boden.

Wachstum: Der Keimstängel streckt sich mitsamt den Keimblättern nach oben. An der Spitze des Keimstängels entfalten sich die ersten Laubblätter. Es bilden sich laufend neue Zellen, dabei wächst die Pflanze und bildet weitere Blätter und Verzweigungen.

Die Keimblätter sind sehr kurzlebig. Sie dienen primär der Ernährung der Pflanze, solange diese sich noch nicht selbst durch Photosynthese ernähren kann. Bei der Buschbohnenpflanze verfärben sich die festen Keimblätter nach der Keimung zunächst grün und produzieren so auch Nährstoffe durch Photosynthese. Nachdem die Pflanze ihre ersten richtigen Blätter geformt hat, vertrocknen die Keimblätter und fallen schließlich ab.

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

Samen dienen der Ausbreitung von Pflanzen. Pflanzen bilden Blüten, aus denen Früchte entstehen – bei der Buschbohne sind die Früchte die Bohnenschoten. In der Bohnenschote befinden sich mehrere Bohnensamen, die dort (wenn sie nicht geerntet und gegessen werden) bis zur Reife bleiben. Aus ihnen kann sich eine neue Bohnenpflanze entwickeln.

Damit aus einem Samen eine Pflanze werden kann, werden für die Keimung Wärme, Wasser und Sauerstoff benötigt. Häufig ist auch eine sogenannte Keimruhe notwendig, bevor der Prozess der Keimung stattfinden kann. Keimruhe bedeutet, dass der Samen einige Zeit inaktiv bleibt. In Gegenden mit niedrigen Temperaturen im Winter schützt die Keimruhe die Samen vor einer Keimung während der Kälte- oder Frostperiode im Winter. Ungewolltes Auskeimen kennen die SchülerInnen vielleicht von Kartoffeln. Werden sie warm und hell gelagert, wird der Keimungsprozess angestoßen und es bilden sich an den sogenannten Augen (tieferliegende Stellen) erst kleine Triebe und dann lange Keime, aus denen sich bei geeigneten Bedingungen eine Kartoffelpflanze bildet. Manche Samen, sogenannte Lichtkeimer, brauchen zum Keimen ausreichend Licht. Viele Salatsorten, Gras und Basilikum sind Lichtkeimer. Sie keimen oberhalb des Erdbodens. Andere Samen sind sogenannte Dunkelkeimer. Sie keimen besonders gut unter der Erde.

Quellung

Die Kinder haben gesehen, wie der Samen aufgequollen und weicher geworden ist und schließlich die Samenschale geplatzt ist. Du kannst in einem Zwischenschritt die Größe des Samens messen: durch das Quellen wird er größer. Das Aufquellen der Samenschale ist notwendig, da der Keimling selbst nicht die Kraft hätte, die zähe Schale des Samens zu durchdringen. Die Feuchtigkeit regt auch den Stoffwechsel im Samen an. Und der Riss in der Schale ermöglicht das Eindringen von für den Stoffwechsel benötigtem Sauerstoff.

In der äußeren Samenschale des Bohnensamens befinden sich die Keimblätter. Als Keimblätter werden die beiden festen Hälften des Samens bezeichnet. Werden sie auseinandergebrochen, können die SchülerInnen die Ansätze für die Grundorgane der Pflanze sehen: die noch sehr kleine weiße Keimwurzel, den weißen Keimstängel und die ebenfalls noch weißen ersten Ansätze für die späteren Laubblätter.

Keimung

Durch den Riss in der Schale tritt die Wurzelanlage der Bohne, bzw. die Keimwurzel aus der Mitte der beiden Keimblätter heraus. Die Wurzelanlage wächst sofort nach unten weiter und bildet Verästelungen, mit denen der Keimling Halt im Boden findet. Es ist unerheblich, in welcher Richtung der Bohnensamen in die Erde eingesetzt wird: die Wurzeln wachsen immer nach unten. In den Wurzelspitzen befinden sich spezielle Zellen, die durch die

Schwerkraft nach unten sinken und einen Impuls aussenden, der die Streckung der Wurzel nach unten hemmt – dadurch wächst die Wurzel an der Oberseite und schiebt sich so nach unten. Über die Wurzelanlage kann der Keimling Wasser und Nährstoffe für das weitere Wachstum aufnehmen. Der Keimstängel mit den an ihm befindlichen Ansätzen für die ersten Laubblätter tritt ebenfalls aus der Mitte der beiden Keimblätter heraus. Er streckt sich zusammen mit den beiden Keimblättern nach oben und durchbricht dabei die Erdoberfläche. Die Keimblätter betreiben Photosynthese, um die Pflanze zu ernähren und nehmen eine grüne Farbe an. Die ersten ‚richtigen‘ Blätter der Buschbohne sind die kleinen Laubblätter, deren Ansätze schon im Samen vorhanden waren.

Bei anderen Bohnensorten wie der Feuerbohne oder anderen Hülsenfrüchte wie der Erbse ist der Keimvorgang in Bezug auf die Keimblätter etwas anders. Die Keimblätter von Feuerbohnen und Erbsen bleiben weiß und im Boden. Der Keimstängel biegt sich zunächst in einem runden Bogen nach oben. Das eine Ende des Keimstängels ist weiter mit den Keimblättern im Boden verbunden, das andere Ende streckt sich später nach oben. An der Spitze wachsen die Laubblätter. Diese Art der Keimung wird hypogäische Keimung genannt (hypo, griechisch: unter; gae, griechisch: Erde). Bei der epigäischen Keimung wie bei der Buschbohne wachsen die Keimblätter aus der Erde heraus und färben sich grün (epi, griechisch: über/auf). Vielleicht haben die SchülerInnen schon mal gesehen, dass auch Sonnenblumen so wachsen. Manchmal steckt sogar noch die aufgebrochene Samenschale auf den Keimblättern. Die Keimblätter verfärben sich später gelb und sterben ab.

Wachstum

Der Keimstängel wird im Wachstum zur sogenannten Sprossachse, die die Wurzel der Pflanze mit den Blättern verbindet. An der Spitze der Sprossachse bilden sich immer weiter Laubblätter und Verästelungen. Durch die Nährstoffaufnahme über die Wurzel und die Photosynthese der grünen Blätter können sich weitere Pflanzenzellen bilden. Das Innere der Sprossachse dient der Wasser- und Nährstoffzufuhr und die äußere Schicht gibt der Pflanze Halt.

Erweiterte Experimente

Die Buschbohnenpflanze kann später in den Schulgarten oder in einen Topf mit Boden gesetzt werden und die Kinder können sie weiterhin beobachten. Nach einiger Zeit könnt ihr auch beobachten, an welchen Stellen die Hülsenfrüchte entstehen. Aus den Bohnen im Innern der Hülsen kann man auch wieder Samen gewinnen. Da die Bohnenpflanze sehr schnell wächst, sollte man ihr einen Stützpfahl geben, an dem sie hochwachsen kann.

Wenn ihr das unterschiedliche Verhalten der Keimblätter bei Erbsen beobachten wollt, probiert dasselbe Experiment mit Erbsen aus.

Gras, Basilikum und viele Salatsorten sind Lichtkeimer. Ihr könnt zwei Blumentöpfe mit Erde füllen und die Erde etwas festklopfen. Drückt nun in dem einen Topf ein paar Salat- oder Basilikumsamen an der Oberfläche fest und haltet die Erde feucht. Setzt in dem anderen Topf die Samen etwa 1 cm unter die Erde und haltet sie ebenfalls feucht. Welche Saat keimt

als erste? Achtung: Basilikum und Salat können bis zu 14 Tage brauchen, bevor sie auskeimen.

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.*

Ausflugsziele in Luxemburg und Umgebung zu diesem Thema

Das **Musée rural** in Peppingen bietet ein Workshop zur Feld- und Gartenarbeit an. Die Teilnehmer des Workshops dürfen bei der Gartenarbeit mithelfen. Diese ist je nach Jahreszeit unterschiedlich, z. Bsp. Einpflanzen von Saatgut oder Stecklingen.

Die **Robbesscheier** in Munshausen bietet unter anderem pädagogische Aktivitäten zum Thema Setzlinge an, die als Erweiterung zu diesem Experiment dienen können. Hier findest du die Kontaktdaten, um dich über die Angebote zu informieren:

Tel: (00352) 92 17 45 1

Email: info@touristcenter.lu

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

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/mnhn-program/?targetgroup=scolaire>

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 natur&ëmwelt auf der Kockelscheuer

Tel: (00352) 29 04 04 -310

Email: /

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

Auch interessant

[Was passiert mit dem Wasser, das eine Pflanze aufnimmt?](#)

Youtube-Video über epigäische und hypogäische Keimung:

<https://www.youtube.com/watch?v= 2tgcvvHOHI>

Autoren: Olivier Rodesch (SCRIPT), Marianne Schummer (SCRIPT), scienceRelations (Insa Gülzow)

Editor: Michèle Weber (FNR)

Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)

Überarbeitung: Tim Penning, Thierry Frenz (SCRIPT), Michèle Weber (FNR)