

Vom Samen zum Spross – Keimungs- und Wachstumsbedingungen von Pflanzen erforschen

Ein Beitrag von Dr. Erwin Graf, Freiburg, und Nadine Graf, VS-Villingen
Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Man kann ihn am frischen Gras riechen, an der Blütenpracht sehen, an den Vögeln hören und an den ersten Sonnenstrahlen fühlen – den Frühlingsbeginn!

Besonders das Frühjahr bietet sich dazu an, den Blick Ihrer Schüler für die Vorgänge in der Natur zu schärfen. Lassen Sie die Lernenden in Lang- und Kurzzeitversuchen erforschen, wie Samen aufgebaut sind und welche Keimungs- und Wachstumsbedingungen sie benötigen. Nebenher üben Ihre Schüler das empirische Vorgehen in den

Naturwissenschaften. Im Vor- und Nachtest wird das Wissen dann schriftlich wiederholt.



Foto: Thinkstockphotos.com

Sprosse von Bohnenpflanzen – welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit sie wachsen?

Voransicht

Mit vielen Schülerversuchen!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 5/6

Dauer: 4 Stunden (Minimalplan: 3)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- können den Samen einer Bohne skizzieren und die verschiedenen Teile benennen.
- können erläutern, welche Bedingungen
- Samen zum Keimen benötigen.
- sind in der Lage, Hypothesen zu entwickeln, Experimente zu planen sowie die
- Versuchsbeobachtungen zu protokollieren und zu interpretieren.

Aus dem Inhalt:

- Was benötigen Samen zum Keimen?
- Wie ist ein Bohnensamen aufgebaut?
- Was geschieht bei der Quellung?
- Welche Bedeutung haben die Keimblätter für den Samen?

Beteiligte Fächer: Biologie Erdkunde

Anteil

hoch
 mittel
 gering

Die Reihe im Überblick

⌚ V = Vorbereitungszeit

SV = Schülerversuch

Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt

⌚ D = Durchführungszeit

Fo = Folie

LEK = Lernerfolgskontrolle

Stunden 1–2: Unter welchen Bedingungen keimen Samen?

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Was ein Hobbygärtner so alles erleben kann ...
M 2 (Ab/SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 20 min	Was benötigen Samen zum Keimen? <input type="checkbox"/> Erbsensamen (20 pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Tesafilm <input type="checkbox"/> Petrischalen (4 pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Alufolie <input type="checkbox"/> trockene Gartenerde <input type="checkbox"/> Watte aus Baumwolle <input type="checkbox"/> Esslöffel <input type="checkbox"/> Filzstifte <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> evtl. Zeitungspapier
M 3 (Ab/SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 20 min	Was geschieht, wenn man Samen in Wasser legt? <input type="checkbox"/> Bohnensamen (5 pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Geodreiecke/Lineale <input type="checkbox"/> Becherglas (100 ml) mit Wasser <input type="checkbox"/> Rolle Küchenkrepp <input type="checkbox"/> Waagen <input type="checkbox"/> Frischhaltefolie

Stunde 3: Wie ist ein Samen aufgebaut?

Material	Thema und Materialbedarf
M 4 (Ab/SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 20 min	Wie ist ein Samen aufgebaut? <input type="checkbox"/> gequollene Samen (aus M 3) <input type="checkbox"/> Lupen <input type="checkbox"/> Küchenmesser

Stunde 4: Welche Bedeutung haben die Keimblätter? / Vor- und Nachtest

Material	Thema und Materialbedarf
M 5 (Ab/SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 20 min	Welche Bedeutung haben die Keimblätter? <input type="checkbox"/> Tropfflaschen mit Lugol'scher Lösung <input type="checkbox"/> Packung Kochsalz <input type="checkbox"/> gequollene Samen <input type="checkbox"/> Traubenzuckerpulver <input type="checkbox"/> Petrischalen (2 pro Gruppe) <input type="checkbox"/> evtl. Küchenmesser <input type="checkbox"/> Teelöffel <input type="checkbox"/> Bio-Lexikon (Klassensatz) <input type="checkbox"/> Stärkepulver
M 6 (Ab/LEK)	Teste dich selbst! – Was weißt du alles über Pflanzensamen und deren Keimung?

Minimalplan

Die Versuche **M 2** und **M 3** können bei Zeitmangel auch als **Lehrerversuch** oder als **Hausaufgabe** durchgeführt werden. Der **Test M 6** kann entfallen.

M 1 Was ein Hobbygärtner so alles erleben kann ...

Gustav Gartenfreund ist begeisterter Hobbygärtner. Jeden Tag geht er in seinen kleinen Schrebergarten, um nachzusehen, ob auch alles in Ordnung ist. Doch eines Tages glaubt er seinen Augen kaum ...

Endlich ist der Winter vorbei. Herr Gartenfreund steht in seinem Schrebergarten und kann es kaum noch erwarten, wieder mit der Gartenarbeit zu beginnen: Umgraben, säen, gießen, Unkraut entfernen und sich auf die Ernte im Herbst freuen. Was gibt es Schöneres? Herr Gartenfreund hat schon den Geschmack seines Spargels im April und Mai, seiner Erdbeeren im Juni und seiner süßen Himbeeren und Brombeeren im Juli auf der Zunge.



Da entdeckt Herr Gartenfreund an seinem Gartenhäuschen das Schild mit dem Spruch „Wer ernten will, muss auch säen.“ „Na klar! Und jetzt im April ist die richtige Zeit zum Säen von Erbsen und Bohnen!“, denkt er. In seinem kleinen Gartenhäuschen hat Herr Gartenfreund alles griffbereit, was er zum Säen braucht: Hacke, Rechen ... „Aber wo sieht es mit den Erbsen- und Bohnensamen aus?“, fragt er sich. Herr Gartenfreund sieht in seinem Gartenhäuschen nach, ob noch Samen vom letzten Jahr da sind. Er weiß genau, dass er die übrigen Samen vom Vorjahr immer in einer Schublade aufbewahrt, um sie im nächsten Jahr aufzubrauchen und auszusäen.



Als Herr Gartenfreund die Schublade mit den übrigen Samen vom Vorjahr öffnen will, klemmt diese etwas. Nach etwas Ruckeln öffnet sie sich aber. Doch da ...! Herr Gartenfreund traut seinen Augen kaum: Schon gut gewachsene Erbsen- und Bohnenpflanzen ragen ihm entgegen! Sind die Pflanzen von allein gewachsen – oder hat ihm jemand einen Streich gespielt? Entwickeln sich die Samen einfach so zu Pflanzen im Frühjahr?

Herr Gartenfreund versteht die Welt nicht mehr ... „Was brauchen denn Samen zum Keimen?“, überlegt er.



Illustration: Julia Lenzmann

Aufgabe

Könnt ihr Herrn Gartenfreund helfen? Was benötigen wohl Samen zum Keimen?

Wie könnt ihr herausfinden, ob eure Vermutungen zutreffen?

Was benötigen Samen zum Keimen?

M 2

Samen keimen erst unter ganz bestimmte Bedingungen. Ihr könnt mit einfachen Versuchen selbst herausfinden, was sie zum Keimen brauchen.

🕒 Vorbereitung: 10 min

🕒 Durchführung: 20 min + 5 x 2 min (an 5 Tagen hintereinander)

Das benötigt ihr

 20 Erbsensamen

 Esslöffel

 Alufolie

 4 Petrischalen

 Wasser

 Stück Watte

 trockene Gartenerde

 Tesafilm

 Filzstift


So führt ihr den Versuch durch

- Legt je 5 Erbsensamen in die 4 Petrischalen.
- Beschriftet die Schalen mit dem Filzstift mit 1 bis 4 und geht dann bei den einzelnen Versuchsansätzen wie folgt weiter vor:



Bestreut die Erbsen mit dem Esslöffel etwa 1 cm hoch mit Blumenerde. Befeuchtet die Erde gut; die Erbsen dürfen jedoch höchstens bis zur Mitte im Wasser liegen. Verschließt die Petrischale mit dem Deckel und klebt Deckel und Boden luftdicht mit Tesafilm zu. Stellt die Petrischale an einen hellen Ort.



Bestreut die Erbsen mit dem Esslöffel etwa 1 cm hoch mit Blumenerde. Befeuchtet die Erde gut; die Erbsen dürfen jedoch höchstens bis zur Mitte im Wasser liegen. Umhüllt die Petrischale so mit Alufolie, dass kein Licht mehr hereinkommt.







Bestreut die Erbsen mit dem Esslöffel etwa 1 cm hoch mit Blumenerde. Stellt die Petrischale an einen hellen Ort.



Legt unter die Erbsensamen ein Stück Watte. Feuchtet die Watte und die Erbsen dann gut mit Wasser an, sodass die Erbsen etwa zur Hälfte im Wasser liegen. Stellt die Petrischale an einen hellen Ort.

Schwert ihr den Versuch aus

Beobachtet die Keimversuche täglich (möglichst etwa zur gleichen Zeit) über einen Zeitraum von 5 Tagen und notiert die Beobachtungen in Kurzform („-“ = keine Veränderungen zu beobachten; „+“ = Samen keimen; „o“ = Samen wurden größer) in der folgenden Tabelle.

					Beobachtungen nach ... Tag/-en				
	Erde	Wasser	Licht	Luft	1	2	3	4	5
Versuchsansatz 1	✓	✓	✓	x					
Versuchsansatz 2	✓	✓	x	✓					
Versuchsansatz 3	✓	x	✓	✓					
Versuchsansatz 4	x	✓	✓	✓					

Aufgabe

Welche Bedingungen benötigen Erbsensamen zum Keimen? Fasst eure Ergebnisse aus dem Versuch in ein bis zwei Sätzen zusammen.

M 4

Wie ist ein Samen aufgebaut?





Von außen betrachtet sehen Samen ganz unscheinbar aus. Wenn man sie öffnet, gibt es aber einiges zu entdecken. Erforsche selbst!

Schülerversuch in Einzelarbeit ⌚ Vorbereitung: 10 min ⌚ Durchführung: 20 min

Das benötigt ihr

- gequollene Samen (aus dem Vorversuch) Küchenmesser Lupe

So führt ihr den Versuch durch

- 
 Nimm einen vorgequollenen Bohnensamen aus dem vorigen Versuch. Durchtrenne mit einem Messer die äußere Samenschale des Bohnensamens am nach außen gewölbten Teil des Samens.
- 
 Öffne die beiden Bohnenhälften vorsichtig.
- 
 Klappe dann die beiden Hälften so weit auseinander, dass die beiden Bohnenhälften vor dir liegen.
- 
 Betrachte die Innenseiten der Bohnenhälften mit einer Lupe.

Aufgaben

- Warum zerfällt der gequollene Bohnensamen nicht in zwei Hälften, auch wenn die Samenschale durchtrennt ist?

- Beschreibe die Samenschale eines gequollenen Bohnensamens (Härte, Farbe usw.).

- Zeichne und beschrifte die Innenseiten der beiden Bohnenhälften. Fülle den ganzen Kasten mit deiner Skizze aus.

Teste dich selbst! – Was weißt du alles über Pflanzensamen und deren Keimung?

M 6

Datum: _____	maximale Punktzahl: 17
Klasse _____	erreichte Punktzahl: _____
Name: _____	

1. Beschrifte die folgende Skizze eines Bohnensamens. (8)



2. Welche Bedingungen für die Keimung von Basilikumsamen kannst du aus folgender Tabelle mit Versuchsbeobachtungen ableiten? (5)

	Erde	Wasser	Licht	Luft	Beobachtungen nach 4 Tagen
Versuchsansatz 1	ja	ja	ja	nein	keine Keimung
Versuchsansatz 2	ja	ja	nein	ja	keine Keimung
Versuchsansatz 3	ja	nein	ja	ja	keine Keimung
Versuchsansatz 4	nein	ja	ja	ja	Keimung

Basilikumsamen benötigen folgende Bedingungen für die Keimung:

Wie bist du aufgrund des obigen Versuchsprotokolls (in Tabellenform) zu dieser Schlussfolgerung gekommen?

3. Wie verändert sich ein Bohnensamen, wenn man ihn etwa einen Tag lang in Wasser legt? (3)

Der Bohnensamen _____

4. Wie nennt man den Vorgang der Veränderung des Bohnensamens unter Einfluss von Wasser (siehe Aufgabe 3)? (1)