

Übersicht über mögliche Versuche



Die im Folgenden vorgestellten Versuche decken unterschiedliche Themen und Kategorien rund um Pflanzen ab, damit sich die Schülerinnen und Schüler bewusst mit den selbst angebauten Pflanzen, deren Aufbau und Funktionen beschäftigen und auseinandersetzen können.

- Abiotische Faktoren
- Inhaltsstoffe
- Blattoberflächen
- Keimung und Quellung

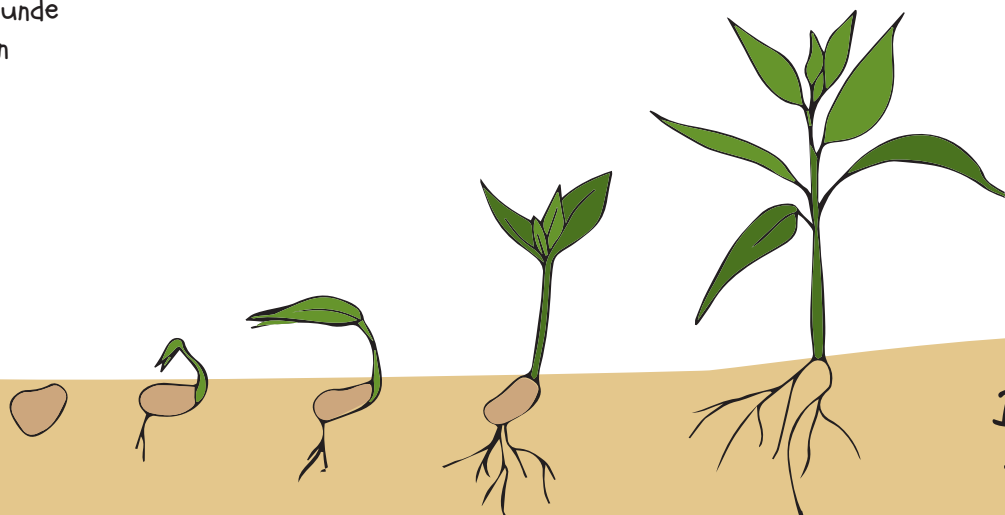
Unter jeder Kategorie sind mehrere Versuche zusammengetragen und kurz beschrieben. So können Lehrkräfte besser einschätzen, welche Versuche in ihrem Unterricht durchführbar sind.

Die meisten Versuche sind so gestaltet, dass sie mit guter Vorbereitung einfach und schnell durchführbar sind, sodass sie innerhalb einer Doppelstunde durchgeführt werden können. Einige Versuche, wie der zu abiotischen Wachstumsfaktoren, müssen jedoch über einen längeren Zeitraum beobachtet werden, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten. Wenn dies der Fall ist und der Versuch außerhalb des Rahmens einer Doppelstunde liegt, wird in der Versuchsbeschreibung darauf hingewiesen.

Bei den Versuchsbeschreibungen in diesem Dokument haben wir größtenteils Pflanzen und Samen aus dem „Durchs Gemüse“-Projekt gewählt – es ist aber auch möglich, vergleichbare Pflanzen und Samen für die Durchführung zu nutzen. Dabei muss jedoch auf die individuellen Wachstumsbedingungen geachtet und der Versuchsaufbau entsprechend angepasst werden.

Bitte beachten: Die Versuchsbeschreibungen in diesem Dokument ersetzen keine ausführliche Versuchsanleitung sondern dienen nur der Übersicht und Inspiration!

US = Unterrichtsstunde
SuS = Schüler*innen



Übersicht über mögliche Versuche



Abiotische Faktoren

Abiotische Faktoren – Wachstum von Linsen ohne Licht, Wärme, Nährstoffe und Wasser

- In diesem Versuch werden abiotische Faktoren und individuelle Wachstumsbedingungen von Linsen (alternativ: Kresse) untersucht. Dazu werden die Samen in Schälchen ausgesät, wobei immer nur ein Parameter abweichen darf (abgesehen von der Kontrolle, bei der keine Parameter abweichen):
 - » Kontrollschälchen – normale Erde, an einem kühlen (nicht kalten!) Ort, mit Licht, mit regelmäßiger Bewässerung
 - » Ohne Wasser – alles wie bei der Kontrolle, nur ohne Bewässerung
 - » Ohne Nährstoffe – alles wie bei der Kontrolle, nur mit ausgewaschener Erde
 - » Ohne Licht – alles wie bei der Kontrolle, nur mit einem Karton darüber, der kein Licht durchlässt
 - » Ohne Wärme – alles wie bei der Kontrolle, nur im Kühlschrank mit einer zusätzlichen Lichtquelle
- » ... Hierbei handelt es sich um eine Auswahl. Der Versuch ist mit weiteren Varianten und Parametern durchführbar.

Wie lange dauert der Versuch?	Nach ca. zwei Wochen sind die Ergebnisse deutlich sichtbar und können mit den SuS besprochen werden
Achtung, darauf muss geachtet werden!	Da Linsen Dunkelkeimer sind sollten sie in allen Schälchen mit ca. 1,5 cm Erde überdeckt werden. Der Faktor Licht wird in Hinblick seinen Einfluss auf das Wachstum des Sprosses untersucht, nicht in Hinblick auf die Keimung.
Was können die SuS mitnehmen?	• Zeigt den Zusammenhang Individuum und Umwelt • Schult ein geduldiges Experimentieren und Dokumentieren (z.B. als Forschertagebuch)

Abiotischer Faktor Wasser – Messen und Interpretieren der Bodenfeuchte

- In vier Töpfen wird Erde mit unterschiedlich viel Wasser gegossen, sodass verschiedene Bodenfeuchten entstehen, welche mit Tensiometern (Bodenfeuchtemesser) von den SuS gemessen und interpretiert werden. Zusätzlich können die SuS die Erde auch anfassen und anschauen, um selbst festzustellen, ob es notwendig ist, die Pflanzen zu wässern.
- Darüber hinaus können Bilder von Pflanzen von den SuS zugeordnet werden, die über- oder unterwässert sind. Anschließend können sie die Methoden und ihr Wissen an den Pflanzen in ihren eigenen Beeten anwenden und daraufhin die Menge an Gießwasser erhöhen oder reduzieren.

Was können die SuS mitnehmen?	• Die SuS lernen objektive Kriterien kennen, um die Bodenfeuchte festzustellen und können sie anwenden, um den Bewässerungszustand von Pflanzen zu bewerten. • Er leitet die Diskussion über die Wichtigkeit von Wasser für Pflanzen ein und damit auch die Auseinandersetzung mit dem Klimawandel und Wasser als globale und begrenzte Ressource.
--------------------------------------	--

Übersicht über mögliche Versuche



Keimung und Quellung

Samenbau und Stärkenachweis im Samen

- Die Samen von Feuerbohnen werden von den SuS präpariert und mit einer Lugol'schen Lösung eingefärbt. Die Samen färben sich an den Keimblättern blauviolett/schwarz, da die in der Stärke enthaltenen Amylose mit der Lösung reagiert.

Wie lange dauert der Versuch?	Die Samen sollten über Nacht quellen, sodass sie sich leicht öffnen lassen.
Was können die SuS mitnehmen?	- Der Versuch verdeutlicht den Aufbau des Samenembryos. - Er führt zu der Funktion des Keimblätter bei der Keimung und damit zu hypo- und epigäischer Keimung hin.

Quellung von verschiedenen Hülsenfrüchten

- Die Samen von Mungbohnen, Lupinen, Linsen, Erbsen, Feuerbohnen, Kichererbsen und geschälten Sonnenblumenkernen (als Kontrolle) werden in Wasser eingelegt und das Gewicht wird mit dem von trockenen Samen verglichen.
- Der Versuch kann durch folgende Aufgaben/Themen erweitert werden
 - » Ausrechnen des Volumens von gequellten und nicht gequellten Samen einer Art
 - » Besprechen der Quellung als Prozess
 - » Vergleich der gequellten und nicht gequellten Samen unter dem Binokular
 - » Experiment zum Quellungsdruck

Wie lange dauert der Versuch?	Die Samen sollten mindestens 3 Stunden quellen, damit ein aussagekräftiger Unterschied zu messen ist.
Was können die SuS mitnehmen?	Der Versuch stellt die Fähigkeit von Hülsenfrüchten dar, Wasser zu speichern, und stellt damit einen Bezug zur wichtigen Rolle von Hülsenfrüchten in Bezug auf den Klimawandel und her: Verbesserung der Bodenqualität, Stickstofffixierung, Speicherung von Wasser, weniger Treibhausgase, vielfältige Vitamin- und Proteinquelle.

Keimungsstadien der Feuerbohne

- Zehn Tage vor der geplanten US werden jeden Tag drei Feuerbohnen oder Erbsen in Erde gepflanzt (Anzahl angepasst an die Anzahl von Kleingruppen/Stationen/SuS).
- In der US graben die SuS alle Pflanzen aus und legen sie auf Papier aus, sodass die Keimungsstadien und Entwicklung der Keimlinge betrachtet werden können.
- Mit einer zusätzlichen Pflanze, die einen anderen Keimungstyp hat, könnten epi- und hypogäische Keimung besprochen werden.

Wie lange dauert der Versuch?	Die ersten Samen sollten 10 Tage vor der US ausgesät werden.
Was können die SuS mitnehmen?	Die SuS lernen den Keimungsvorgang und die Sprossentwicklung kennen.

Übersicht über mögliche Versuche



Keimung und Quellung II

Keimungshemmung

- Ein Wattebausch wird mit Wasser getränkt, einer in frischem Tomatensaft. Beide werden in Kresse- oder Tomatensamen gerollt die daran heften bleiben. Anschließend werden die Bäusche mit Draht an einem Stativ befestigt, sodass sie frei hängen und nicht auf einer Fläche liegen.
- Nach ca. drei Tagen keimen die Samen auf dem Wattebausch mit Wasser, die auf dem mit Tomatensaft keimen nicht, da der Tomatensaft keimungshemmende Stoffe enthält, um Viviparie zu vermeiden.

Wie lange dauert der Versuch?	Die ersten Ergebnisse können drei Tage nach dem Aufbau des Versuchs beobachtet werden. Sollte der Versuch länger stehen, müssen die Wattebäusche weiter befeuchtet werden.
Was können die SuS mitnehmen?	Der Versuch veranschaulicht das Phänomen der Keimungshemmung und kann als Grundlage zur Diskussion von Viviparie bei Früchten dementsprechend genetisch veränderten Früchten dienen.

Phototropismus bei Gurkenpflanzen

- Mehrere Gurkensamen werden in Erde gepflanzt und angezogen. Nach ca. sieben Tagen wird ein Keimling drei Stunden vor der geplanten US unter einen Karton gestellt, der nur an einer Seite eine Öffnung hat, durch die Licht einfällt.
- Nach drei Stunden wird der Karton entfernt. Der Keimling ist in Richtung des Lichtes gewachsen. In der Diskussion wird ein anderer Keimling, der unter den gleichen Lichtverhältnissen gewachsen ist wie in den ersten sieben Tagen, als Vergleich herangezogen.

Wie lange dauert der Versuch?	Die US sollte sieben Tage nach dem Einsäen der Gurken stattfinden oder dann, wenn der Gurkenkeimling 5-7 cm lang ist. Unter dem Karton sollte der Keimling ungefähr drei Stunden lang stehen.
Was können die SuS mitnehmen?	Die SuS können durch das veränderte Wachstum des Keimlings darauf schließen, dass Pflanzen Phototropismus nutzen, um sich in ihrer Umgebung zu orientieren und um möglichst optimale Wachstumsbedingungen zu erreichen.

Übersicht über mögliche Versuche



Inhaltsstoffe

Farbpigmente – Mikroskopieren von Paprika-Haut

- Rote, gelbe und grüne Paprika werden von den SuS präpariert und mikroskopiert. Die verschiedenen Farben entstehen durch Farbpigmenten (Chlorophylle und Carotinoide), die in den Chloro- und Chromoplasten angelagert sind und je nach Reifungsfortschritt und Sorte unterschiedlich häufig vorkommen.

Was können die SuS mitnehmen?	• In diesem Versuch wird der Aufbau von Pflanzenzellen vertieft und wiederholt. • Die SuS üben vergleichendes und genaues Betrachten und Mikroskopieren.
--------------------------------------	--

Reservestoffe in pflanzlichen Lebensmitteln – Eiweiße, Fette und Kohlenhydrate

- Kalklösung, Maisstärke-Lösung, Erbsenmilch und Kokosmilch werden jeweils mit Zitronensäure (Ausfall von Proteinen), Lugol'scher Lösung (Lilafärbung bei Kohlenhydraten) und Filterpapier (Fettring) auf die Makro-nährstoffe Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate getestet.

Was können die SuS mitnehmen?	Die SuS lernen in diesem Versuch, dass Pflanzen eine Vielzahl an notwendigen und wichtigen Nährstoffen enthalten und deshalb Teil der menschlichen Ernährung sein können und andere Nahrung, z.B. pflanzliches Protein anstelle von tierischem Protein, zum Teil ersetzen können.
--------------------------------------	---

Stärke in pflanzlichen Lebensmitteln

- Mit Agar angedickte Stärkelösung wird mithilfe eines Wattestäbchens in beliebigen Formen mit Speichel bestrichen. Nach 10 min wird die Agar-Platte mit Lugol'scher Lösung übergossen, sodass die „Zeichnungen“ sichtbar werden, da sich der Teil der Platte auf dem kein Speichel ist, blau-violett färbt.

Was können die SuS mitnehmen?	• Durch diesen Versuch soll veranschaulicht werden, dass der Verdauungsprozess bereits im Mund mit dem Speichel als Verdauungssaft beginnt. • Der Versuch ist gut mit dem Stärkenachweis im Samen kombinierbar, da dort sichtbar wird, dass z.B. in Bohnen auch Stärke enthalten ist.
--------------------------------------	---

Übersicht über mögliche Versuche



Blattoberflächen

Blättermobile – Transpiration im Blatt

- Zwei Blätter einer dikotylen Pflanzen (z.B. Gartenbohne) werden mit einer fetthaltigen Creme bestrichen, eines auf der Unterseite, eines auf der Oberseite. Die Blätter werden an einem Stab befestigt und ausbalanciert.
- Nach ca. 10 min ist deutlich zu erkennen, dass die Seite mit dem Blatt das unten bestrichen wurde, weiter hinab hängt, da dort die Stomata verstopft sind und damit auch keine Transpiration und demnach keine Wasserverdunstung stattfindet.

Was können die SuS mitnehmen?	Dieser Versuchsaufbau verdeutlicht die Funktionsweise und Lage der Stomate/Spaltöffnungen und dient als Grundlage um über den Begriff „Transpiration“ zu sprechen.
Achtung, darauf muss geachtet werden!	Der Versuch sollte nach 20 min abgeschlossen sein, da die Stomata auf dem oben bestrichenen Blatt aufgrund einer Stressreaktion auch schließen.

Abdruck der Stomata mikroskopieren

- Die Blattoberflächen von verschiedenen Blättern (hypostomatisch – z.B. Efeu, amphistomatisch – z.B. Mais, epistomatisch – z.B. Seerose) werden mit Flüssigkleber bestrichen. Wenn der Kleber getrocknet ist, kann er vorsichtig abgezogen und unten dem Mikroskop betrachtet werden.

Was können die SuS mitnehmen?	Die SuS üben genaues und vergleichendes Betrachten und Mikroskopieren und lernen den Aufbau und die Lage der Stomata bei unterschiedlichen Pflanzen kennen.
--------------------------------------	---