

Arbeitsblatt

# ANBAU UND VERSUCHE MIT MIKROGRÜNS



# KEIMLINGE UND SPROSSEN

## Microgreens = Mikrogrün

Microgreens wachsen länger als Keimlinge. Neben dem Keimling hat der Spross zusätzlich auch grüne Blätter, die eine Quelle für Chlorophyll sind. Chlorophyll hat im menschlichen Körper reinigende Wirkungen im Verdauungstrakt, hilft dem Körper, Infektionen zu bekämpfen, fördert die Heilung und wirkt als Antioxidans (es schützt die Zellen vor Beschädigung durch schädliche freie Radikale). Während der Keimung steigt der Anteil an Vitaminen und Antioxidantien im Samen, komplexe Kohlenhydrate werden in einfachere Zucker zerlegt und Enzyme im Samen aktiviert.

## Saatgutauswahl

Für die Keimung eignen sich Samen in Lebensmittelqualität. Darüber hinaus werden Samen, die zum Anpflanzen bestimmt sind, oft chemisch oder anderweitig behandelt. Darüber hinaus neigen Samen in Bio-Qualität zur höheren Keimfähigkeit. Die Keimfähigkeit von Samen nimmt mit dem Alter der Samen ab, daher ist es ratsam, frische Samen zur Keimung zu verwenden. Beschädigte oder gespaltene Samen werden ausgesondert, sie werden nicht gekeimt. Einige Samen bilden Schleim. Schleim ist ein dickes, klebriges Gel, der sich auf der Oberfläche einiger Samen bildet.



- Samen werden von Pflanzen zur generativen (geschlechtlichen) Vermehrung verwendet. Sie erschienen vor mehr als 350 Millionen Jahren erstmals auf dem Planeten Erde. Pflanzen, die begonnen haben, Samen zu produzieren (d. h. nacktsamige und bedecktsamige Pflanzen), haben mehrere Vorteile gegenüber Pflanzen, die sich durch Sporen vermehren (z. B. Moose und Farne). Dank der Samenschalen sind die Samen besser in der Lage, widrigen Bedingungen standzuhalten, die Samen versorgen den Embryo (ein junger Keimling) mit Nährstoffen, sie können sich auf verschiedene Weise an sehr entfernte Orte ausbreiten (wachsende junge Pflanzen konkurrieren dann nicht um Wasser, Nährstoffe und Sonnenlicht).



- Als Keimung bezeichnet man den Beginn der Entwicklung einer Pflanze, ihres Embryos (Keimwurzel, Keimling). Die Samen können sofort nach der Reife zu keimen beginnen, aber einige Samen benötigen noch die **Dormanz** (Schlaf, Vegetationsruhe). Es handelt sich um die Enzymhemmung (oder Samenruhe), die die Pflanze entweder im Voraus angeboren hat, oder es ist ein Prozess, bei dem die Pflanze auf Umwelteinflüsse (niedrige Temperatur, kurzer Tag oder Wassermangel) reagiert. Wenn ein Samen unter solch ungünstigen Bedingungen zu keimen beginnen würde, wäre es für die junge Pflanze schwierig, unter diesen Bedingungen zu überleben und zu gedeihen. Daher wartet der Samen in einem Ruhezustand auf geeignete Bedingungen.

	Ernte (Tage)	Geschmack	positive Auswirkungen	Warnungen und Tipps
Weizen	7-10	cremig-süßer	Fördert die Verdauung, stärkt die Immunität, lindert Darmerkrankungen.	Kleine Wurzeln sind nicht mit Schimmel zu verwechseln.
Alfalfa	7-10	zart nussiger	Entgiftet.	Essen Sie nicht vor dem 7. Tag, erst dann ist das Pflanzengift vollständig abgebaut.
Salat	10-14	delikater, leicht süßlicher	hat einen hohen Nährstoffgehalt.	Die Dosierung sollte angemessen sein.
Basilikum	12-21	intensiv aromatisch, pfeffriger	Es wirkt antibakteriell, abschwellend und entzündungshemmend.	Es ist für Diäten geeignet und kann Salz ersetzen.
Zuckermelone	10-14	zart und süß, leicht nussigen	Hat einen hohen Gehalt an Vytaminen.	Er wird normalerweise nicht als Mikrogemüse angebaut, aber man kann ihn schmecken.
Buchweizen	8-10	zart nussiger	Reguliert die Verdauung.	Kann bei Berührung die Haut reizen. Spülen Sie die Samen mit Wasser ab.





- Damit ein Samen zu keimen beginnt, müssen bestimmte Prozesse ablaufen. Die Bedingungen für die Keimung der Samen hängen von der Pflanzenart ab. Einige Samen benötigen Kältereiz (**Stratifikation**), damit sie nicht im Herbst zu keimen beginnen, sondern bis zum Frühjahr halten. Andere Samen erfordern eine mechanische Beschädigung, den Abrieb der Samenschale (**Scarifizierung**). Andere Samenschalen müssen von einer chemischen Substanz (z. B. Verdauungssaft im Magen eines Tieres) gestört werden (der Samen muss gegessen werden, durch den Verdauungstrakt gelangen und erst dann kann er keimen). Es gibt auch Samen, die als Reaktion auf Rauch oder hohe Temperaturen während eines Brandes keimen. Eine große Anzahl von Samen benötigt jedoch **Wasser, Wärme** und **Sauerstoff** für eine erfolgreiche Keimung. Wasser ist jedoch für die Unterbrechung der Ruhephase das Wichtigste.

## Nutzung

In Gemüsesalaten, zum Würzen von Suppen, als Beilage, in Joghurt. Die thailändische und vietnamesische Küche verwendet Sprossen ausgiebig. Größere Samen im Rohzustand können den menschlichen Körper belasten und beispielsweise Blähung verursachen. Vor dem Verzehr solcher Samen wird eine Wärmebehandlung (Pfannenbraten, Kochen oder Dünsten) empfohlen. Einige nützliche Substanzen gehen jedoch durch die Wärmebehandlung verloren (Wärme zerstört hauptsächlich Enzyme). Schleim kann als Ersatz für Eier verwendet werden, um Saucen zu verdicken (1 EL Leinsamen und 3 EL Wasser, Chiasamen).

Der Verzehr von Keimlingen bringt auch gewisse Risiken mit. Bei unzureichender Spülung oder Keimung unter ungeeigneten Bedingungen können schädliche Bakterien oder Pilze auf den Keimlingen auftreten.



- Der Begriff **Keimfähigkeit** bezieht sich auf die Fähigkeit von Samen, unter geeigneten Bedingungen zu keimen und spiegelt die Qualität der Samen wider. Unsachgemäße Lagerung der Samen verringert deren Keimung. Die Samen sollten an einem trockenen, vor direkter Sonneneinstrahlung geschützten Ort und bei einer konstanten Temperatur gelagert werden. Die Keimfähigkeit kann verlängert werden, indem die Samen im Frost konserviert werden.

## Materialien Und Wasser

Gartensubstrat ist eine vorbereitete Mischung aus Torf, Kompost, Quarzsand und anderen Beimengungen. Das Gartensubstrat enthält mehrere Wochen lang eine Reihe essentieller Nährstoffe für die Pflanze. Danach ist es notwendig, die Pflanze mit Nährstoffen zu versorgen.

Sand wird dem Substrat zur Auflockerung hinzugefügt (verbessert die Struktur, verhindert, dass das Substrat schnell verdichtet) und zur Erhöhung der Durchlässigkeit des Substrats (Wasser fließt schneller durch das Substrat, wodurch die Wasseransammlung im Substrat und das Verrotten des Wurzelsystems verhindert werden). Es hängt sehr stark von der Fraktion ab, also der Größe der Sandkörner ab. Sand mit einer Fraktion von 0,2 mm und Kies ab 2 mm ist ideal für Substrate. Sand mit einer geringeren Fraktion nimmt Wasser stärker auf und erhöht nicht die Durchlässigkeit des Substrats.

Perlit ist ein amorphes (hat keine regelmäßige kristalline Struktur) vulkanisches Gestein, das bei hohen Temperaturen verarbeitet wird (bei hohen Temperaturen um 900 °C erweicht es und erhöht sein Volumen erheblich). Es wird Substraten wegen seiner porösen Struktur zugesetzt. Perlit belüftet und hält das Substrat feucht, da es eine hohe Absorptionsfähigkeit hat (hält Wasser in seinen Poren zurück).

## Bedeutung von CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> für Pflanzen

Die Bedeutung von Kohlendioxid für das gesamte Leben auf der Erde beginnt mit dem Treibhauseffekt. Zunächst einmal ist Kohlendioxid eines der Treibhausgase, dank deren unser Planet die Wärme der Sonnenstrahlen, die auf die Erde fallen, zurückhält. Aufgrund einer bestimmten Temperatur, die unser Planet aufrechterhält, ist es möglich, dass Vegetation auf der Erdoberfläche wächst. Unverzichtbar ist es auch bei der Photosynthese, bei der sein Kohlenstoff das grundlegende Gerüst für die Bildung von Glukose – also einem Kohlenhydrat mit wichtigen Struktur- und Energiestoffwechsel-Funktionen im Pflanzenkörper – bildet. Während der Keimung von Samen kann eine erhöhte Produktion von Kohlendioxid beobachtet werden, da die Samen ihre Stammsubstanzen zur Keimung verwenden und Kohlendioxid das Ergebnis ihres Stoffwechsels ist. Aber Vorsicht, bei einer hohen Konzentration von CO<sub>2</sub> sinkt die Keimgeschwindigkeit.

Pflanzen produzieren Sauerstoff während der Photosynthese und verbrauchen ihn während der Atmung (Energie aus Kohlenhydraten, die während der Photosynthese entstehen). Keimende Samen verbrauchen die in den Stammsubstanzen gespeicherte Energie aktiv allein durch die Atmung und benötigen dafür Sauerstoff.



# VERFAHREN DER ANPFLANZUNG

1. ein Gitter auf den Boden der Anzuchtschale legen
2. Füllen Sie die Schale mit Substrat, etwa 1 Liter
3. Samen auf das Substrat säen
4. leicht in den Untergrund drücken
5. Füllen Sie die Untertasse nach und nach mit mindestens 0,5 Liter Wasser
6. die Anzuchtschale mit einem Deckel abdecken



# MÖGLICHE PROBLEME

Während der ersten Tage der Keimung darf das Substrat nicht vollständig trocken werden. Durch regelmäßiges Überprüfen und Eingießen von Wasser in die Substrate verhindern wir das Austrocknen der Samen. Das direkte Gießen von oben auf das Substrat (anstatt in die Unterschale) kann dazu führen, dass die Samen abgeschwemmt werden. Das Substrat sollte jederzeit feucht, aber nicht zu nass sein. Wurzeln, die lange Zeit in einem zu nassen Substrat wachsen, können anfangen zu verrotten, die Pflanze kann kein Wasser oder Nährstoffe aufnehmen und stirbt ab.

Wichtig ist auch die Temperatur des Wassers, mit dem die Samen gegossen werden. Zu kaltes Wasser kann junge Pflanzenwurzeln beschädigen. Die Pflanzen profitieren von abgestandenem Wasser bei Raumtemperatur. Aber Vorsicht vor Wasser, das lange in der Sonne bleibt, verschiedene Mikroorganismen können sich darin vermehren.

Die Keimung von Samen kann durch eine plötzliche Änderung der Umgebungsbedingungen (Rückgang von Temperatur, Feuchtigkeit, Änderung der Dauer der Bestrahlung während des Tages, Belastung durch Zugluft) verlangsamt oder vollständig gestoppt werden.

Die meisten Microgreens werden mit einem Gartensubstrat auskommen. Werden die Samen in ein frisches Gartensubstrat eingesät, entfällt die Düngung der Pflanzen. Das Gartensubstrat enthält mehrere Wochen lang Nährstoffe, die nächste Befruchtung könnte die neu gebildeten jungen Pflanzenwurzeln verbrennen. Manchmal kann das Gartensubstrat jedoch Krankheitserreger und Schwermetalle enthalten. Das Saat- und Vermehrungssubstrat wird gegen verschiedene Keime von Krankheiten behandelt, die im Substrat auftreten und keimende Pflanzen schwächen oder schädigen könnten. In einigen Fällen können Pflanzen, die im Gartensubstrat angebaut werden, einen erdigen Nachgeschmack erhalten. Trotz dieser geringen Risiken ist ein Gartensubstrat für den Anbau von Microgreens eine geeignete Option.

Anzuchtschalen, die an einem warmen Ort aufgestellt werden (und dann vor allem die beheizte Schale), müssen regelmäßig überprüft werden, da Schimmel im beheizten Substrat leichter zu erscheinen beginnt. Die Schimmelbildung muss auch in Anzuchtschalen mit Kunststoffdeckel überprüft werden. Hohe Luftfeuchtigkeit in geschlossenen Anzuchtschalen fördert das Schimmelwachstum.

Obwohl Licht für junge Grünpflanzen unverzichtbar ist, bevorzugen die Wurzeln der überwiegenden Mehrheit der Pflanzen Dunkelheit. Deshalb züchten wir Microgreens in einem undurchsichtigen Behälter, damit das Licht nicht zu den Wurzeln gelangt.

# AUFGABE 1

Einfluss Von Temperatur Auf Die Keimung Der Samen Und Das Pflanzenwachstum

## Grundlegende Informationen zur Aufgabe

Die Temperatur spielt eine wichtige Rolle im Pflanzenleben. Sie hat auch einen großen Einfluss auf die Keimung der Samen. Die optimale Temperatur für die Keimung der Samen variiert je nach Art erheblich. Generell (insbesondere bei Microgreens und Gemüsesamen) bedeuten höhere Temperaturen jedoch kürzere Keimzeiten. Die meisten Samen keimen bei Temperaturen von 20 bis 30 °C. Für die meisten Samen unserer Gemüsesorten liegt die optimale Temperatur bei etwa 25 °C. Zur Beobachtung empfiehlt es sich, diejenigen Samen zu wählen, die bei höheren Temperaturen von Natur aus bereitwilliger und schneller keimen.

Einige Samen müssen vor der Keimung eine Kälteperiode durchlaufen, dies wird als **Vernalisation** bezeichnet. Pflanzenarten benötigen unterschiedliche Temperaturen (in der Regel 0–10 °C) und unterschiedliche Einwirkzeiten (Wochen bis Monate). Für einige Pflanzenarten ist es für die Keimung notwendig, für andere beschleunigt es nur einige Prozesse.

Zu hohe oder zu niedrige Temperaturen sind jedoch gefährlich für Pflanzen. Eine Temperatur über 40 °C bedeutet oft, dass das Pflanzenwachstum stoppt. Die Samen sind gegenüber kurzfristiger Hitzeeinwirkung wesentlich widerstandsfähiger, einige können Temperaturen von bis zu 120 °C standhalten (einige Samen benötigen sogar eine kurzfristige Temperaturerhöhung, um anschließend zu keimen, besonders in Gebieten mit häufigen Bränden). Neben der Temperatur selbst bestimmt auch die Wirkungsdauer die Wirkung von niedrigen Temperaturen auf Pflanzen. Einige Pflanzen sind innerhalb weniger Stunden geschädigt, andere nach einigen Tagen der Kälteeinwirkung.

## Ziele

- Beobachtung des Temperatureinflusses auf die Samenkeimung und das Wachstum von Sprossen

## Hilfsmittel

- 2 St. Anzuchtschale mit Kunststoffdeckel
- 2 St. Bodengitter
- Substrat (ca. 1 Liter Substrat in eine Anzuchtschale)
- beobachtbare Samen: **Zuckermelone**, Blumenkohl, Aubergine
- ungeeignete Samen: Salat, Wassermelone, Spinat, Sellerie, Gurke, Petersilie, Erbsen, Möhre, Radieschen



- Wasserkanne
- Heizmatte

## Aufgabenstellung

- wir platzieren ein Gitter auf den Boden der Anzuchtschale, um zu verhindern, dass das Substrat durchfällt
- wir befüllen die Schüssel mit dem Substrat (ca. 1 cm unter den Rand) und drücken es leicht an
- wir säen die Samen auf das Substrat und drücken sie leicht in das Substrat an
- wir stellen die Anzuchtschale auf eine Unterschale
- auf die gleiche Weise bereiten wir die zweite Anzuchtschale vor
- die Anzuchtschalen sollten an einem hellen Ort aufgestellt werden, die Schalen sollten mindestens 30 cm voneinander entfernt sein
- eine der Anzuchtschalen stellen wir auf die Heizmatte
- die Anzuchtschalen werden mit Deckeln abgedeckt
- wir füllen beide Unterschalen mit Wasser
- jeden Tag überprüfen wir die Samen, wenn nötig, gießen wir Wasser in die Unterschalen
- jeden Tag zur gleichen Zeit machen wir Fotos von beiden Anzuchtschalen zur Auswertung



## Auswertung

- Wann begannen die Samen in der Anzuchtschale mit Deckel zu keimen?
- Wann begannen die Samen ohne die Heizmatte in der Schüssel zu keimen?
- Sehen Sie neben dem Unterschied in der Keimgeschwindigkeit auch den Unterschied in der Vitalität junger Pflanzen?

## Zusatzfragen

Versuchen Sie die Beobachtung erneut, diesmal mit Salatkernen.

# AUFGABE 2

Einfluss von Feuchte auf die Keimung der Samen und das Pflanzenwachstum

## Grundlegende Informationen zur Aufgabe

In den Anfangsstadien der Keimung ist eine erhöhte Feuchte für die Samen wichtig. Die für die Samenkeimung erforderliche Mindestfeuchte liegt bei ca. 30 %, die optimale Feuchte bei ca. 60 %. In einer Umgebung mit optimaler Feuchte keimen die Samen schneller.

Sobald die Samen keimen und grüne Blätter erscheinen, ist auf die Bildung von Schimmel zu achten, der durch eine hohe Luftfeuchtigkeit gefährdet ist. Beim Anbau junger Pflanzen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit ist die Luftzirkulation sehr wichtig.

## Ziele

- Beobachtung des Feuchteinflusses auf die Samenkeimung und das Wachstum von Sprossen

## Hilfsmittel

- 2 St. Anzuchtschalen mit Kunststoffdeckel
- 2 St. Bodengitter
- Substrat (ca. 1 Liter Substrat in eine Anzuchtschale)
- beobachtbare Samen: **Basilikum**
- Wasserkanne



# Aufgabenstellung

- wir platzieren ein Gitter auf den Boden der Anzuchtschale, um zu verhindern, dass das Substrat durchfällt
- wir befüllen die Schüssel mit dem Substrat (ca. 1 cm unter den Rand) und drücken es leicht an
- wir säen die Samen auf das Substrat und drücken sie leicht in das Substrat an
- wir stellen die Anzuchtschale auf eine Unterschale
- auf die gleiche Weise bereiten wir die zweite Anzuchtschale vor
- wir stellen die Anzuchtschalen an einem hellen Ort auf
- eine Anzuchtschale decken wir mit einem Deckel ab und die andere Anzuchtschale lassen wir ohne Deckel
- wir füllen beide Unterschalen mit Wasser
- jeden Tag überprüfen wir die Samen, wenn nötig, gießen wir Wasser in die Unterschalen
- jeden Tag zur gleichen Zeit machen wir Fotos von beiden Anzuchtschalen zur Auswertung



## Auswertung

- Wann begannen die Samen in der beheizten Anzuchtschale zu keimen?
- Wann begannen die Samen in der Anzuchtschale ohne Deckel zu keimen?
- Sehen Sie neben dem Unterschied in der Keimgeschwindigkeit auch den Unterschied in der Vitalität junger Pflanzen?

# AUFGABE 3

Einfluss von pH-Wert auf die Keimung der Samen und das Pflanzenwachstum

## Grundlegende Informationen zur Aufgabe

Der größte Teil der pflanzlichen Biomasse besteht aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff. Diese Elemente gewinnen die Pflanzen aus Luft und Wasser. Weitere wichtige Elemente (Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Schwefel, ...) werden von Pflanzen aus dem Boden gewonnen, sie erhalten sie in Form von Salzen. Die Verfügbarkeit dieser Nährstoffe aus dem Boden wird vom pH-Wert beeinflusst. Der Mangel oder die Nichtverfügbarkeit bestimmter Nährstoffe führt zu einer Verlangsamung des Pflanzenwachstums oder einer Veränderung der Form und Farbe der Pflanzenorgane. Es zeigt sich jedoch mit zeitlicher Verzögerung, da die Pflanze über Reserven verfügt, aus denen sie bei Mangel schöpft.

Die pH-Werte reichen von 0 bis 14. Ein Wert von 7 bedeutet einen neutralen pH-Wert, Werte unter 7 bedeuten einen sauren pH-Wert und Werte über 7 bedeuten einen alkalischen pH-Wert. Die meisten Pflanzen bevorzugen einen neutralen pH-Wert im Bereich von 6-7,5. Einige Pflanzen waren jedoch in der Lage, sich an ihre Umgebung anzupassen und mit einem niedrigeren oder höheren pH-Wert des Bodens umzugehen. Zum Beispiel: Säureliebende Pflanzen vertragen mehr Aluminium im Boden (Aluminium ist giftig für Pflanzen), Mykorrhiza (symbiotische Beziehung zu Pilzen) hilft ihnen bei der Nährstoffaufnahme, bildet kleinere Blätter (was weniger Kontakt mit saurer Umgebung bedeutet) usw. Allerdings können keine Pflanzen in einer Umgebung mit einem pH-Wert von weniger als 3 und höher als 9 überleben. Zu den Pflanzen, die in sauren Böden wachsen, gehören z. B. Tomaten, Buchweizen, Azaleen, Rhododendren, Heidelbeeren, Heidekraut, fleischfressende Sonnentauarten (Moorgebiete), Rosen und Fichten. Alkalische Böden werden von Alfalfa, Gerste oder Diptam bevorzugt.

## Ziele

- Beobachtung des pH-Einflusses auf die Samenkeimung und das Wachstum von Sprossen



## Hilfsmittel

- 2 St. Anzuchtschalen mit Kunststoffdeckel
- 2 St. Bodengitter
- Substrat (ca. 1 Liter Substrat in eine Anzuchtschale)
- 2 St. Kunststoffteiler
- beobachtbare Samen: **Buchweizen, Alfalfa**
- Wasserkanne
- BioBizz ph+ / ph-

## Aufgabenstellung

- wir platzieren ein Gitter auf den Boden der Anzuchtschale, um zu verhindern, dass das Substrat durchfällt
- wir befüllen die Schüssel mit dem Substrat (ca. 1 cm unter den Rand) und drücken es leicht an
- wir teilen die Schüssel mit einem Kunststoffteiler in zwei Hälften und beschreiben die Art der Samen und die Art der Lösung, mit der wir die Anzuchtschale gießen werden (sauer/alkalisch)
- In einer Hälfte säen wir die Buchweizensamen, die Alfalfasamen in der anderen Hälfte, schließlich drücken wir die Samen leicht in das Substrat an
- wir stellen die Anzuchtschale auf eine Unterschale
- auf die gleiche Weise bereiten wir die zweite Anzuchtschale vor
- wir stellen die Anzuchtschalen an einem hellen Ort auf
- die Anzuchtschalen werden mit Deckeln abgedeckt
- wir befüllen beide Unterschalen mit Wasser
- jeden Tag überprüfen wir die Samen, wenn nötig, gießen wir Wasser in die Unterschalen
- jeden Tag zur gleichen Zeit machen wir Fotos von beiden Anzuchtschalen zur Auswertung



## Auswertung

- Sehen Sie den Unterschied in einer Anzuchtschale zwischen Keimung und Wachstum von Buchweizen- und Alfalfa-Samen?

## Zusatzfragen

Versuchen Sie die Beobachtung erneut, setzen Sie die Samen jedoch diesmal einem pH-Wert von mehr als 9 oder weniger als 3 aus.

# AUFGABE 4

Einfluss von Licht auf die Keimung der Samen und das Pflanzenwachstum

## Grundlegende Informationen zur Aufgabe

Licht wirkt sich bereits auf die Keimung der Pflanze aus. Etwa zwei Drittel der untersuchten Samen werden beim Keimen durch Licht positiv beeinflusst. Samen, die nicht ohne Licht keimen, obwohl alle anderen Keimbedingungen erfüllt sind (genug Wasser, Wärme und Sauerstoff), werden **photodormant** genannt. Fotodormante Samen sind in der Regel klein. Bei einem Drittel der Samen hemmt das Licht entweder die Keimung oder hat keinen Einfluss darauf. Bei größeren Samen hat Licht keinen Einfluss auf die Keimung. Im Licht keimen zum Beispiel Akelei, Vergissmeinnicht, Fingerhut, Springkraut, Tabak, Petunien, Begonien und Salate. Auf der anderen Seite keimen Leberblümchen, Pfingstrose oder Primel im Dunkeln.

Pflanzen nutzen einen Teil der elektromagnetischen Strahlung, die von der Sonne zur Erde gelangt, für die Photosynthese, die als **photosynthetisch aktive Strahlung** bezeichnet wird. Dieser Bereich umfasst Strahlung mit einer Wellenlänge von 400–700 nm. Für die Samenkeimung ist rotes Licht mit einer Wellenlänge von ca. 660 nm essentiell. Neben der Samenkeimung fördert diese Wellenlänge das Stammwachstum, die Blüte und die Fruchtbildung. Der blaue Teil des Wellenlängenspektrums von 420–470 nm ist auch für das vegetative Wachstum einer jungen Pflanze sehr wichtig. Die Wirkung von blauem Licht auf das Pflanzenwachstum ist komplexer. Sie hängt von der Pflanzenart, aber auch von der Wachstumsphase der Pflanze ab.

Nach der Keimung wird die Wachstumsgeschwindigkeit der jungen Pflanze durch das einfallende Licht verlangsamt (blaues Licht wirkt stärker). Bei Lichtmangel kommt es zur **Vergeilung (auch Etiolement)**, d. h. zu einem unzureichenden Wachstum des Pflanzenstamms. Die junge Pflanze hat dann einen langen, schwachen Stängel, da sie versucht, so schnell wie möglich ans Licht zu kommen. So hemmt blaues Licht die Wachstumsgeschwindigkeit junger Pflanzen und verhindert so die Vergeilung.

Für die Pflanze ist nicht nur die Menge der einfallenden Strahlung von Bedeutung, sondern auch deren Richtung, das spektrale Zusammenspiel (Wellenlänge) oder die Tageslänge (wie lang der Tag und die Nacht sind). Im Allgemeinen beträgt die ideale Tageslänge für Microgreens 12 Stunden.

Pflanzen, die den Schatten vertragen, werden als **Schattenpflanzen (Skiodophyten)** bezeichnet, lichtliebende Pflanzen als **Sonnenpflanzen (Heliophyta)**.

Bei Pflanzen, die in Regionen mit wechselnden Jahreszeiten wachsen, ist es wichtig zu wissen, in welcher Jahreszeit sie sich gerade befinden. Darauf müssen sie dann ihr Wachstum anpassen. Die Pflanzenreaktionen auf diese periodische Rotation werden als **photoperiodische Reaktionen** bezeichnet. Während des Jahres ändert sich die Länge des Tages, an dem das Sonnenlicht auf die Pflanze fällt. Diese Länge des hellen Teils des Tages beeinflusst auch die Keimung der Samen.



Eine interessante Reaktion von Pflanzen auf Licht ist **Phototropismus**. Es ist die Bewegung der oberirdischen Pflanzenteile zur Lichtquelle hin. So reagieren Pflanzen hauptsächlich auf die blauen und violetten Teile des Spektrums (mit einer Wellenlänge von 350–500 nm).

## Ziele

- Beobachtung des Lichteinflusses auf die Samenkeimung und das Wachstum von Sprossen

## Hilfsmittel

- 2 St. Anzuchtschalen mit Kunststoffdeckel
- 2 St. Bodengitter
- Substrat (ca. 1 Liter Substrat in eine Anzuchtschale)
- beobachtbare Samen: **Salat**
- Wasserkanne
- Lampe, smarte Glühbirne

## Aufgabenstellung

- wir platzieren ein Gitter auf den Boden der Anzuchtschale, um zu verhindern, dass das Substrat durchfällt
- wir befüllen die Schüssel mit dem Substrat (ca. 1 cm unter den Rand) und drücken es leicht an
- wir säen die Samen auf das Substrat und drücken sie leicht in das Substrat an
- wir stellen die Anzuchtschale auf eine Unterschale
- auf die gleiche Weise bereiten wir die zweite Anzuchtschale vor
- die Anzuchtschalen werden mit Deckeln abgedeckt
- Eine Anzuchtschale stellen wir an einen dunkleren Ort, die andere Anzuchtschale unter die Lampe
- wir stellen den Pflanzenmodus an der Glühbirne ein
- wir befüllen beide Unterschalen mit Wasser
- jeden Tag überprüfen wir die Samen, wenn nötig, gießen wir Wasser in die Unterschalen
- jeden Tag zur gleichen Zeit machen wir Fotos von beiden Anzuchtschalen zur Auswertung



## Auswertung

- Wann begannen die Samen in der Anzuchtschale im Dunkeln zu keimen?
- Wann begannen die Samen in der Anzuchtschale unter der Lampe zu keimen?
- Sehen Sie neben dem Unterschied in der Keimgeschwindigkeit auch den Unterschied in der Vitalität junger Pflanzen?

## Zusatzfragen

Versuchen Sie die Beobachtung noch einmal durchzuführen, aber diesmal untersuchen Sie die Wirkung von rein blauen oder roten Wellenlängen auf die Keimung von Pflanzen und das Wachstum junger Pflanzen.

# RESSOURCEN

- POTRAVINOVÉ ZAHRADY. Tři předpoklady úspěšného pěstování rostlin ze semínek. [online]. Dostupné z: <https://www.potravinovezahrady.cz/tri-predpoklady-uspesneho-pestovani-rostlin-ze-seminek/>. Cit. [12. 2. 2024].
- HNOJÍK. Kyselomilné rostliny. [online]. Dostupné z: <https://hnojik.cz/kyselomilne-rostliny/>. Cit. [25. 3. 2024].
- KRISTKOVÁ, Helena. Praktická botanika: PR 6a. [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. Dostupné z: <http://old.botany.upol.cz/prezentace/kristkova/PR%206a.pdf>. Cit. [7. 2. 2024].
- IZAHRÁDKÁŘ. V prosinci vyséváme do květináčů semena otužilých trvalek. [online]. Dostupné z: <https://izahradkar.cz/kalendarium-zahradkare/okrasna-zahrada/prosinci-vysevame-kvetinacu-semena-otuzilych-trvalek/>. Cit. [16. 3. 2024].
- VERNIER. Půda s pH vyšším než 7 je půda zásaditá. [online]. Dostupné z: <https://www.vernier.cz/experimenty/esv/6/index.php#:~:text=P%C5%AFda%20s%20pH%20vy%C5%A1%C5%A1%C3%ADm%20ne%C5%BE,v%20dan%C3%A9%20lokalit%C4%9B%20bude%20da%C5%99it>. Cit. [5. 3. 2024].
- MENDELU. Rostliny a jejich růst – kyselost a zásaditost půdy. [online]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_sklad/frvs/hrudova/index\\_soubory/Page2229.htm](https://web2.mendelu.cz/af_291_sklad/frvs/hrudova/index_soubory/Page2229.htm). Cit. [19. 2. 2024].
- LIAPOR. Co je Liapor? [online]. Dostupné z: <https://www.liapor.cz/co-je-liapor>. Cit. [2. 3. 2024].
- VEGMANIA. Záplava čerstvých vitamínů a živin i v zimě: Nakličte si semínka. [online]. Dostupné z: <https://www.vegmania.cz/clanky/zaplava-cerstvyx-vitaminu-zivin-i-v-zime-naklicte-si-seminka/>. Cit. [23. 3. 2024].
- VLASTA. Klíčky – zdravá bomba. [online]. Dostupné z: <https://www.vlasta.cz/clanek/klicky-zdrava-bomba-20260525.html>. Cit. [14. 2. 2024].
- ČESKÉ STAVBY. Vstávej semínko, holala, aneb jak urychlit klíčení rostlin. [online]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/vstavej-seminko-holala-aneb-jak-urychlit-kliceni-rostlin-30489.html>. Cit. [28. 2. 2024].
- GROWMARKET. Víte, že microgreens vypěstuje doma i úplný začátečník? [online]. Dostupné z: <https://www.growmarket.cz/a/vite-ze-microgreens-vypestuje-doma-i-uplny-zacatecnik>. Cit. [6. 3. 2024].
- GROWMARKET. Světelné spektrum a fotosyntéza. [online]. Dostupné z: <https://www.growmarket.cz/a/svetelne-spektrum-a-fotosynteza>. Cit. [17. 2. 2024].
- SMART CITY V PRAXI. Rozhovory a komentáře. [online]. Dostupné z: [https://www.smartcityvpraxi.cz/rozhovory\\_komentare\\_103.php](https://www.smartcityvpraxi.cz/rozhovory_komentare_103.php). Cit. [29. 3. 2024].
- HHJ ONLINE. Planting Seedlings Indoors Part Light Soil Humidity. [online]. Dostupné z: <https://hhjonline.com/planting-seedlings-indoors-part-light-soil-humidity-p7755-192.htm>. Cit. [11. 2. 2024].

# EINEN PLATZ FÜR IHRE NOTIZEN







Herausgegeben von: Lužánky – středisko volného času Brno,  
příspěvková organizace, Lidická 50, 602 00 Brno  
Brno 2024

Herausgeberinnen: Mgr. Anna Vozárová

Grafische Gestaltung und Satz: Tatiana Mimlichová, Hana Procházková

Fotografien: Jakub Mimlich

Kofinanziert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung.

Entwickelt für das Projekt eTOM AT-CZ, Nummer ATCZ00001.

Die in den Arbeitsblättern enthaltenen Aufgaben helfen bei der Förderung des 7K-Kompetenzmodells (Kooperation, Kommunikation, kritisches Denken, Kreativität und Innovation, digitale Kompetenz, kulturelle und kontextuelle Kompetenz).