



Wie gelingt es Frühblühern als Erste im Jahr zu spriessen?



Überblick

Im Frühjahr, wenn die ersten sonnigen und wärmeren Tage auftreten, breitet sich im Wald ein erst grüner und dann farbiger Teppich aus: Die ersten Blütenpflanzen spriessen wie von Zauberhand aus dem Boden. Um überhaupt spriessen zu können, brauchen sie Energie in Form von Stärke. Aber woher gewinnen sie diese überhaupt, wenn sie in der Zeit davor keine Fotosynthese betrieben haben? In diesem Auftrag kommst du dem Geheimnis auf die Spur.



Material

- Handschaufel
- Kamera
- Forschungsheft
- Schreibzeug
- Schreibunterlage



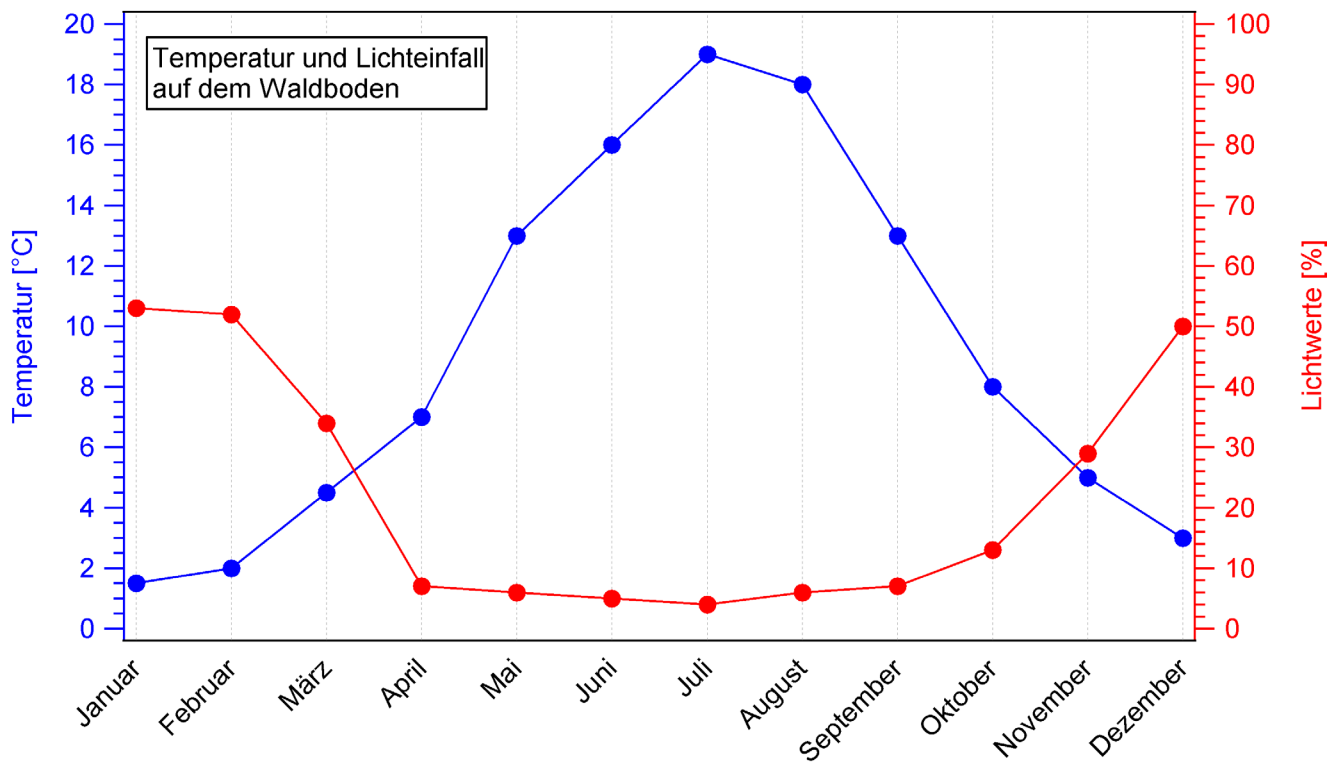
1. Bilder und Grafiken miteinander in Beziehung bringen

- a. Betrachtet folgende Bilder von einem Waldausschnitt und beschreibt die Unterschiede:



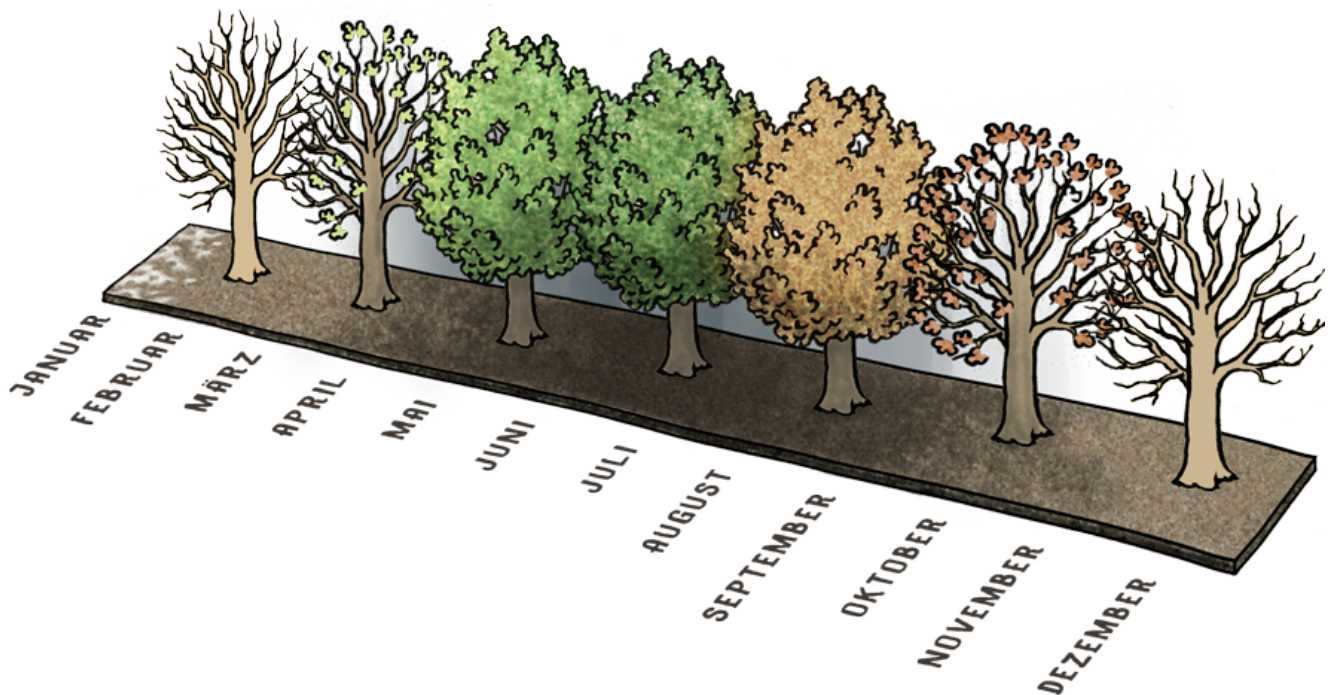
- b. Vermutet:
Um welche Jahreszeit handelt es sich?
An was könnt ihr das erkennen?

c. Analysiert untenstehende Grafik. Beschreibt, was ihr über die Temperatur und den Lichteinfall auf den Waldboden ablesen könnt:



d. An welcher Stelle in der Grafik würdet ihr die vier Bilder aus Aufgabe 1a einordnen? Warum?

e. Betrachtet untenstehende Abbildung. Was hat die Entwicklung eines Baumes im Jahresverlauf mit dem Lichteinfall auf dem Waldboden zu tun?



f. Vermutet: Warum ist es wichtig, dass die Frühblüher bereits im März/April aus dem Boden schiessen?

2. Frühblüher erkennen und benennen

Damit du die frühblühenden Pflanzen im Wald auch erkennen und benennen kannst, übst du im Internet diese zu bestimmen.



Im Quiz könnt ihr in der Klasse auch einen Wettbewerb gestalten:
Wer kann am meisten Frühblüher richtig benennen?
biofotoquiz.ch/series/user/id/2335

3. Frühblüher untersuchen

Noch bevor die Laubbäume ihre Blätter austreiben, nutzen die Frühblüher die günstigen Licht- und Temperaturverhältnisse. Damit sie rasch spriessen können, haben diese Pflanzen besondere Tricks entwickelt. Ihre Anpassung ist jedoch nicht so leicht zu finden. Sie liegt unter der Erdoberfläche. Ihr werdet also Pflanzen ausgraben.

- Begeht euch mit einer Handschaufel und dem Forschungsheft mit Unterlage in den Wald.
- Skizziert eine Tabelle in euer Forschungsheft:

Pflanzenart (ev. mit Foto)	Skizze des unterirdischen Teils der Pflanze	Bemerkungen

- Sucht frühblühende Pflanzen.
- Bestimmt die Pflanzenart, grabt sie sorgfältig aus und untersucht ihre Wurzeln.
- Dokumentiert (zeichnen und beschreiben) eure ausgegrabenen Wurzeln sorgfältig.
- Grabt die Pflanzen wieder ein.
- Vergleicht die verschiedenen Wurzeln. Welches sind die Gemeinsamkeiten? Welches die Unterschiede?
- Vermutet: Welche Funktion haben die Wurzeln bei den Frühblühern? Schreibt eure Vermutungen auf.
- Besprecht eure Ergebnisse aus den Aufgaben 3g und 3h mit der ganzen Klasse.

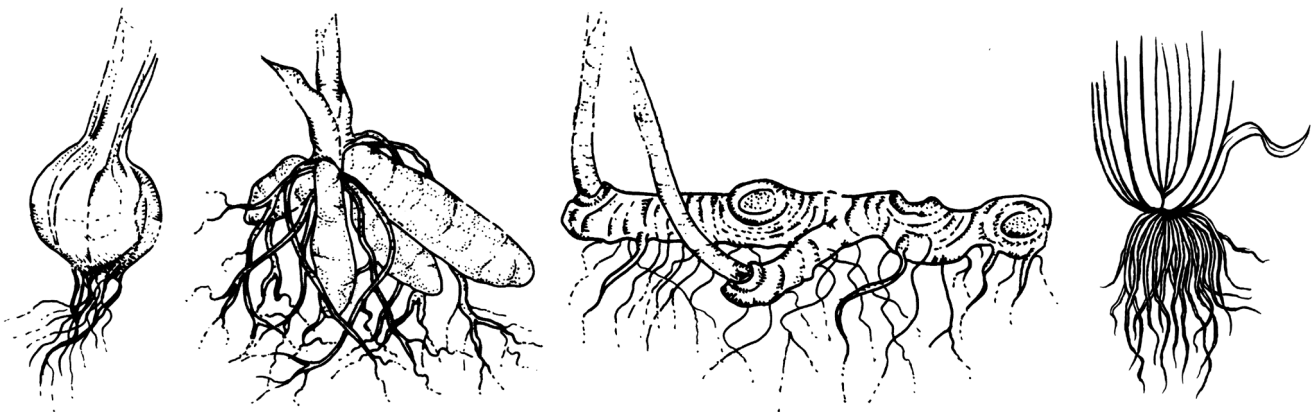
8 4. Sich über die Strategien informieren

Diejenigen Pflanzen, die schon sehr bald im Frühjahr Nährstoffe produzieren müssen, um zu blühen und Früchte bilden zu können, haben dafür verschiedene Strategien. Sie lassen sich in verschiedene Gruppen einteilen:

- Pflanzen mit Speicherorganen verfügen über frühzeitig einsetzbare Baustoffe
- Keimlinge besitzen Reserve- und Baustoffe in den Samen und Keimblättern
- Pflanzen mit wintergrünen Teilen können jederzeit mit der Fotosynthese beginnen

Daneben gibt es noch Pflanzen, welche mit Wurzelpilzen eine Symbiose eingehen. So können sie rasch Wasser aufnehmen oder zusätzlich Nährstoffe gewinnen. Oder aber sie sind Parasiten, welche die Wirtspflanzen anzapfen: Sie leben also auf Kosten anderer.

Die frühblühenden Pflanzen am Waldboden besitzen besondere Speicherorgane:



Zwiebel

Wurzelknollen

Rhizom

Faserwurzel

- a. Du bestimmst in deinem Forschungsheft, welche deiner dokumentierten Arten, welches Speicherorgan besitzt. Vergleiche dafür deine Skizzen mit obenstehenden Abbildungen.

Die Frühblüher produzieren im Frühjahr und im Frühsommer mit Hilfe der Fotosynthese ganz viel Stärke, welche sie in den Speicherorganen sammeln und speichern. Im Frühsommer verschwinden die Frühblüher von der Waldoberfläche. Ihre Speicherorgane sind dann bereit für den nächsten Frühling.

- b. Überprüfe nun deine Vermutung aus Aufgabe 3. Kannst du sie ergänzen oder musst du sie gar verändern?



5. Vergleichen und Analysieren

- a. Vielleicht habt ihr die Möglichkeit, einen Keimling im Wald auszugraben.
Was stellt ihr fest?
- b. Vergleicht nun die Frühblüher mit einem Keimling eines Baumes. Was ist anders?
Was ist gleich? Notiert eure Überlegungen ins Forschungsheft.
- c. Warum erscheinen die Blätter der Bäume erst zu einem späteren Zeitpunkt als die Frühblüher blühen?



Didaktischer Kommentar

Zyklus 2 oder 3

Wie gelingt es Frühblühern als Erste im Jahr zu spriessen?



Übersicht

Die Schüler:innen entdecken selbständig die uneterirdischen Speicherorgane der frühblühenden Blütenpflanzen, vergleichen diese mit den Wurzeln von einem Baumkeimling und lernen wichtige Frühblüher kennen.

Lehrplan 21

Kompetenzen

NMG 2.1

Die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben.

NMG 2.2

Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erklären.

NMG 2.3

Die Schülerinnen und Schüler können Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen beobachten und vergleichen.

NMG 2.4

Die Schülerinnen und Schüler können die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren erkennen und sie kategorisieren.

NT 9.2.

Die Schülerinnen und Schüler können Wechselwirkungen innerhalb und zwischen terrestrischen Ökosystemen erkennen und charakterisieren.

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen

erkunden, dokumentieren, vergleichen



Hintergrundwissen

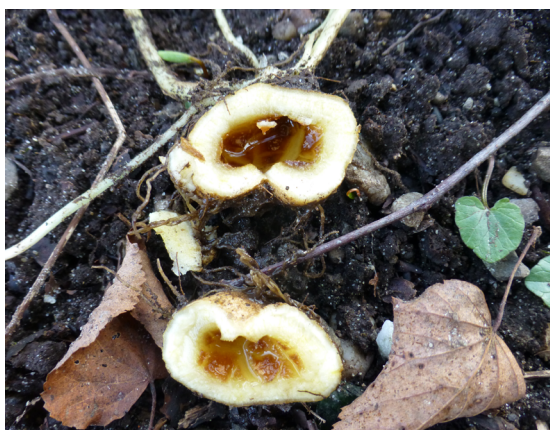
Pflanzenstrategien zur Frühen Nährstoffproduktion

Neben dem Licht besteht auch ein Kampf um das spärlich vorhandene Kohlendioxid. Die Pflanzen des Waldbodens müssen also so früh wie möglich genügend viele oder grossflächige Blätter bilden und blühen können.

Frühblüher erscheinen vor dem Laubaustrieb der Bäume und profitieren vom dann noch reichlich vorhandenen Kohlendioxid und vom grösseren Lichtangebot.

Da es am Boden windärmer und frostgeschützter ist, erwachen die Krautpflanzen früher als die Bäume und Sträucher. Diese brauchen zudem länger, bis der Saftstrom mittels Wurzeldruck wieder in Bewegung kommt.

Im Winter kann keine Fotosynthese stattfinden. Diejenigen Pflanzen, die schon sehr bald im Frühjahr Nährstoffe produzieren müssen, um zu blühen und Früchte bilden zu können, lassen sich in verschiedene Gruppen einteilen:



Aufgeschnittene Sprossknolle des Lerchensporns

Pflanzen mit Speicherorgane

Zahlreiche frühblühende Pflanzen besitzen unterirdische Speicherorgane mit schnell verfügbaren Vorratsstoffen für den Aufbau der oberirdischen Sprosse. Diese Stoffe werden in der vorausgehenden Vegetationsperiode gebildet und in den Erdsprossen gespeichert, bevor die oberirdischen Grünteile absterben. Bei vielen werden zudem im Herbst Knospen mit Stängeln, Blättern und Blüten angelegt, die im Frühling rasch austreiben können.



Eichenkeimling

Keimlinge

Keimlinge von Bäumen haben in ihren Keimblättern ein „Startkapital“ von ihren Eltern erhalten und können so augenblicklich keimen, wenn die Temperatur- und Lichtverhältnisse dies ermöglichen.



Pflanzen mit immergrünen Blättern

Pflanzen mit wintergrünen Teilen

Pflanzen mit immergrünen Pflanzenteilen, wie Brombeeren oder Efeu, können jederzeit mit der Photosynthese beginnen.



Stärke wird mit Jodlösung schwarz

Nachweis von Stärke

Eine interessante Ergänzung ist der Nachweis von Stärke in den unterirdischen Speicherorganen. Dies geschieht mit einer Jod-Kali-Lösung (Lugos'sche Lösung).

Träufelt man eine geringe Menge von der Lösung auf den unterirdischen Speicher, verfärbt sich dieser schwarz, was Speicherstärke anzeigt. Mit etwas Mehl im Vergleich zu Zucker kann man eine Vergleichsfärbung machen.

Unterrichtsplanung

Methodische Hinweise

Wann lassen sich Frühblüher erforschen?

Das Thema eignet sich sehr gut für die Zeit nach den Sportferien. In den Gärten und vielleicht rund ums Schulhaus spriessen die ersten Krokusse und Schneeglöckchen. Anfang März geht es dann so richtig los mit Bärlauch, Huflattich und Buschwindröschen. Auch Goldnessel und Schlüsselblume sind schon bald da.

Didaktische Hinweise

Eine wesentliche Voraussetzung ist die Kenntnis der Fotosynthese. Die Schüler:innen müssen wissen, welchen Einfluss das Licht auf das Wachstum der Pflanzen hat! Die Aufgaben 1 und 2 können im Schulzimmer bearbeitet werden. Sie dienen zur Vorbereitung und zum Kennenlernen der wichtigsten Frühblüher. Ab Aufgabe 3 sind die Schüler:innen draussen unterwegs.

Zu Aufgabe 1

Die Schüler:innen stellen eigene Überlegungen zum Licht- und Temperaturverlauf während des Jahresverlaufs, insbesondere im ersten Quartal des Jahres, an. Ein wichtiger Aspekt ist, dass sie die besondere Konstellation von Licht und Wärme am Waldboden erkennen können. Mit etwas Übung oder dem einen oder anderen Hinweis, sollten die Schüler:innen erkennen, dass im März sehr viel Licht auf den Waldboden fällt und die Temperaturen gleichzeitig deutlich ansteigen. Ein hilfreicher Vergleich könnten zum Beispiel die Temperatur- und Lichtwerte der Monate März, Juli und Oktober ergeben.

Zu Aufgabe 2

Hier geht es darum, sich ein Repertoire von Arten anzueignen. Wir haben uns auf 12 recht häufige Arten konzentriert. Die Frühblüher, welche im Biofotoquiz bereits vorgegeben sind, können mit der Klasse trainiert werden. Gelingt es, den Ehrgeiz der Schüler:innen zu fordern, werden sie sich rasch eine gute Artenkenntnis aneignen. Idealerweise macht man im Schulzimmer eine kleine Ausstellung mit den zu lernenden Arten.

Zu Aufgabe 3 und 5

Alle krautigen Frühblüher des Waldbodens haben eine Gemeinsamkeit. Sie besitzen unterirdische Speicherorgane. Da sie im Frühling noch keine Blätter haben, mit denen sie mit Fotosynthese Nährstoffe aufbauen können, haben sie eine ganz besondere Methode als Anpassung entwickelt. In besonderen unterirdischen Organen werden viele Nährstoffe aus dem Vorjahr gespeichert.

Wie werden Pflanzen schonend ausgegraben?

Mit einer gewöhnlichen Garten-Handschaufel graben die Schüler:innen vorsichtig die unterirdischen Pflanzenteile aus. Dabei ist sehr wichtig, dass sie mindestens eine Hand breit vom Stängel der Pflanze entfernt mit Graben beginnen um die unterirdischen Speicher nicht zu verletzen. Zudem müssen sie möglichst tief und leicht schräg zur Pflanze hin graben. Durch vorsichtiges Ziehen am Stängel lässt sich der Frühblüher zusammen mit den unterirdischen Organen langsam aus der Erde ziehen.

Die Schüler:innen vergleichen verschiedene Methoden von unterirdischen Speichern und können diese den einzelnen Arten zuordnen. So erwerben sie Kenntnis über ein bestimmtes Artenspektrum von Frühblühern und deren Überlebensstrategien.