

Methodisch-didaktische Hinweise:**Bildungsstandards:**

- *Fachwissen: Bedeutung ausgewählter abiotischer Faktoren bei der Individualentwicklung beschreiben.*
- *Erkenntnisgewinnung: Analyse und Deutung von Versuchsergebnissen.*
- *Kommunikation: Erschließen von (historischen) Texten und deren Übertragung in die moderne Fachsprache.*
- *Bewertung: Objektiv-kritische Betrachtung von ethisch-normativen Aussagen.*

Die Fächerverbindung bezieht sich auf Biologie und Religion, wobei auch der Deutsch- (Aufgabe 1) und ggf. der Musikunterricht (wenn man die Melodieführung mit hinzunimmt) mit einbezogen werden können.

Bei dem ergänzenden Lehrerversuch handelt es sich um einen Langzeitversuch, der auch daheim durchgeführt werden kann.

Vor Versuchsbeginn sollte die Bedeutung der Quellung als Bedingung für eine erfolgreiche Keimung thematisiert werden: Quellungsdruck bewirkt die Sprengung der Samenschale, Entstehung von Quellungswärme, Verfügbarmachen von Speicherkohlenhydraten (vgl. Bd. 4, 8.1).

Ergänzender Lehrversuch:

Benötigt werden:

Samen der Feuerbohne, die einen Tag lang in Wasser gequollen sind, Wasser, 2 leere, ausgewaschene 500 g-Joghurtbecher, Watte, Lineal, Kühlschrank

Durchführung:

Beide Joghurtbecher werden zu ca. zwei Drittel mit feuchter Watte gefüllt. In die Watte drückt man nun jeweils 4 gequollene Bohnen hinein. Während der gesamten Versuchsdauer muss die Watte in beiden Behältern gut feucht (aber nicht nass!) gehalten werden.

Ein Becher wird an einen warmen, hellen Ort gestellt, der andere in den Kühlschrank oder in einen kalten, dunklen Raum.

Trage die Beobachtungen, die du in den nächsten 7 Tagen an den Wurzeln und den Stängeln machst, in die Tabelle ein. Damit du Wurzeln und Stängel gut vermessen kannst, nimm die Keimlinge vorsichtig aus der Watte und drücke sie nach der Messung wieder hinein.

Unter- suchungstag	Mittlere Länge und durchschnittlicher Verzweigungsgrad der 4 Wurzeln (warm, hell)	Mittlere Länge der 4 Stängel (warm, hell)	Mittlere Länge und durchschnittlicher Ver- zweigungsgrad der Wurzel (kalt, dunkel)	Mittlere Länge der 4 Stängel (kalt, dunkel)
1.–7. Tag				

Fasse die Versuchsergebnisse zusammen und versuche sie zu erklären.

Nach ca. 2 Tagen zeigt sich bei den belichteten, warm gehaltenen Bohnensamen eine kleine Keimwurzel, die in den folgenden Tagen an Länge und Verzweigungen zunimmt. Erst nach dem Austritt der Keimwurzel folgen Stängel und Laubblätter. Im Kühlschrank bleiben bis auf einen minimalen Austritt der Keimwurzeln diese Wachstumsprozesse aus.

Licht und eine gewisse „Betriebstemperatur“, die an einem warmen Ort gegeben ist, sowie Feuchtigkeit müssen vorhanden sein, damit die Samen auskeimen können. Während die Keimwurzel (positiv geotrop bzw. negativ fototrop) nach unten in die dunkle Erde hineinwächst, strebt der Keimstängel (negativ geotrop bzw. positiv fototrop) zum Licht. Die Lichtenergie ist notwendig, damit in den grünen Laubblättern die Fotosynthese zur Ernährung des Keimlings ablaufen kann. Sowohl Licht als auch Wärme fehlen den Samen im Kühlschrank, sodass hier die genannten Entwicklungsvorgänge nicht ablaufen können.

Lösungen:

1. *1. Strophe:* Der Mensch sät die Getreidesamen aus; doch das Gedeihen hängt wesentlich von Wind und Niederschlag ab, die vom Menschen nicht beeinflusst werden können.
2. *2. Strophe:* Tau, Niederschlag, Sonnen- und Mondschein kommen vom Himmel herab und tragen zusammen mit dem Segen Gottes zur Fruchtbarkeit auf dem Feld und zur „Nährhaftigkeit“ des aus dem Getreide gebackenen Brotes bei. Obwohl der Mensch das Feld bestellt und das Brot backt, sind es letztendlich die Klimafaktoren, die maßgeblichen Anteil am Gedeihen des Getreides haben. Im christlichen Glauben wird dieser Sachverhalt häufig als „von Gott gegeben“ angesehen.
3. *3. Strophe:* Alle Lebensbedingungen auf der Erde wie Gestirne, Wasser, Klima sowie das Gedeihen von Pflanzen und Tieren werden dem Wirken Gottes zugeschrieben.
2. Der Himmel hat eine doppelte Bedeutung: Zum einen steht er für den Bereich, von dem Niederschläge herabfallen und den wir mit dem Wehen des Windes verbinden. Zum anderen ist damit aber auch das Wirken Gottes gemeint, der gemäß der christlichen Mythologie „im Himmel wohnt“. Das Feiern des Erntedankfestes drückt die Erleichterung und Freude über eine reiche Ernte, die Ernährungsgrundlage für den kommenden Winter, aus. Gleichzeitig ist damit aber auch verbunden, dass der Ernteerfolg wesentlich von den unabänderlichen Umweltbedingungen abhängt.
3. Im Text werden folgende Umweltbedingungen angesprochen: Wind, Niederschlag, Sonne bzw. Sonnenenergie, Mondschein, Klimabedingungen wie gutes Frühlingswetter, Schnee und Unwetter. Der Versuch beschränkt sich auf Licht, Wärme und Wasser.
4. – Das Saatgut muss keimfähig sein.
– Der Boden muss die für die betreffende Nutzpflanze notwendigen Mineralstoffe enthalten. Eventuell hilft der Landwirt durch (Natur-)Düngung nach.
– Die Mineralstoffe müssen für die Pflanze verfügbar sein. Dazu sind die Lockerung und Durchlüftung des Bodens (Pflügen, Eggen) sowie ein ausreichendes Wasserangebot notwendig.
– Die Außentemperaturen müssen so hoch und dann gleichbleibend sein, dass die Samen auskeimen bzw. sich die Sämlinge entwickeln können.
– Das Lichtangebot muss den Ansprüchen der jeweiligen Pflanze entsprechen und auch ausreichend lange zur Verfügung stehen.
5. Brot galt in biblischer Zeit und auch noch in späteren Jahrhunderten (zusammen mit Wasser und Wein) als Grundnahrungsmittel. Der (Hart-)Weizen und auch Gerste waren die damals üblichen Getreidearten. Einfache Mahl- und Backtechniken waren ebenfalls bekannt. „Brot“ bedeutete „keinen Hunger leiden“, „Leben“. Brotmangel stand für „Hunger“ und „Tod“.

Literatur:

Evangelisches Gesangbuch. Ausgabe für die Evangelisch-Lutherischen Kirchen in Niedersachsen und für die Bremische Evangelische Kirche

Schönfeldt, S.: Das große Ravensburger Buch der Feste & Bräuche – Durch das Jahr und den Jahreslauf. Ravensburger Buchverlag O. Maier, 1980