

Das Bohnen-Experiment

Materialienliste

Folgende Materialien werden benötigt:

- 👉 **Computer, Internet, Drucker**
- 👉 **4 Anzuchtbecher pro Gruppe**
- 👉 **4 Anzuchtuntersetzer pro Gruppe**
- 👉 **Blumenerde oder Quelltabs, Sand**
- 👉 **Käferbohnen, Buschbohnen**
- 👉 **Spatel als Namensschilder**
- 👉 **Plastikspritzen oder Messbecher**
- 👉 **micro:bit, 2 Nägel pro Anzuchtbecher, Krokodilklemmen (optional)**
- 👉 **5 verschiedene Bohnensorten (Buschbohne, Käferbohne, Stangenbohne, Gartenbohne, Ackerbohne)**
- 👉 **1 Glas pro Gruppe, Zuordnungszettel**
- 📄 **Arbeitsblatt „Vermutungen“**
- 📄 **Lebenszykluskärtchen, Forscherheft**
- 📄 **Projekt-Leitfaden „Ablauf“**
- 📄 **Forschercodes, VISDAT-App**
- 📄 **Arbeitsblatt „Forscherfragen“**

👉 Materialien, die in der Klasse vorhanden sind.

📄 Unterlagen, die im Projekt zum Download bzw. online zur Verfügung stehen.



Lehrmaterial für die 3. – 8. Schulstufe. © 2021, TUG, PHSt


Eine Kooperation von Technischer Universität Graz und Pädagogischer Hochschule Steiermark gefördert vom Zukunftsfonds des Landes Steiermark



1. Anzuchtbecher und Substrate

Jede Gruppe bekommt 4 Anzuchtbecher und stellt diese auf eine wasserfeste Unterlage (z.B. Deckel eines Marmeladeglasses). Danach befüllen die Schülerinnen und Schüler 2 Becher mit Erde und 2 Becher mit Sand.



 **Tipp:** Statt der Erde kann man 2 Quelltabs verwenden, die in den Becher gegeben werden und mit Wasser gegossen werden, bis sie den Becher ausfüllen. Die Quelltabs werden zu einem ähnlichen Substrat wie Erde.

2. Buschbohnen und Käferbohnen

Die Schülerinnen und Schüler stecken jeweils 2 Bohnen in das Substrat, sodass die Bohnen vollständig bedeckt werden.


Die Bohnen sollten ca. 1 cm unter der Oberfläche sein.



3. Spatel als Namensschild

Die Schülerinnen und Schüler geben der Pflanze einen Namen. Insgesamt sollte eine Gruppe 4 verschiedene Namen für die 4 Anzuchtbecher haben. Diese Namen werden in das Forscherheft eingetragen.



 **Tipp:** Wenn ein Holzspatel oder ein anderes Material zur Verfügung steht, das sich nicht in Wasser auflöst, können die Schülerinnen und Schüler den gewählten Namen dort hinauf schreiben und in die Erde stecken.

4. Plastikspritze oder Messbecher

Die Schülerinnen und Schüler sollen vorsichtig die Pflanze mit Wasser gießen. Für das Abmessen, wieviel Wasser gegossen wird, empfiehlt sich ein kleiner Messbecher bzw. eine Plastikspritze mit Maßeinheiten. Die verwendete Menge wird dann parallel dazu in das Forscherheft notiert.



5. micro:bit, Nägel und Krokodilklemmen (optional)

Um die Feuchtigkeit in der Erde zu messen, kann ein micro:bit verwendet werden. Dabei werden in die jeweiligen Anzuchtbecher zwei Nägel gesteckt. Es ist darauf zu achten, dass der Anzuchtbecher nicht beschädigt wird. Die Krokodilklemmen werden am micro:bit und an den Nägeln befestigt.



Details zur Verwendung des Microbits befinden sich in der Datei → „Microbit“.

6. Bohnensamen, Gläser und Zuordnungszettel

Für das Bohnenquiz werden fünf verschiedene Bohnensamen benötigt. Die Sorten sind frei wählbar. Anbieten würden sich aufgrund ihres unterschiedlichen Aussehens beispielsweise die Bohnensorten Buschbohne, Käferbohne, Stangenbohne, Gartenbohne und Ackerbohne. Jede Gruppe erhält ein Glas mit den Samen aller fünf Sorten und einen Zuordnungszettel mit den Bohnennamen.

| | |
|-------------|--------------|
| Ackerbohne | Käferbohne |
| Buschbohne | Stangenbohne |
| Gartenbohne | |

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Bohnen aus dem Glas auf den richtigen Bohnennamen am Zuordnungszettel (Beispiel dafür siehe Bild) legen.

7. Arbeitsblatt „Vermutungen“

Das Arbeitsblatt → „Vermutungen“ dient zum Aufstellen von Hypothesen nach dem Konzept des Forschenden Lernens.

Die Lernenden sollen sich im Vorhinein Gedanken zum Thema machen und diese notieren. Am Ende des Projekts werden ihre Vermutungen mit den tatsächlich eingetretenen Ergebnissen verglichen und diskutiert.

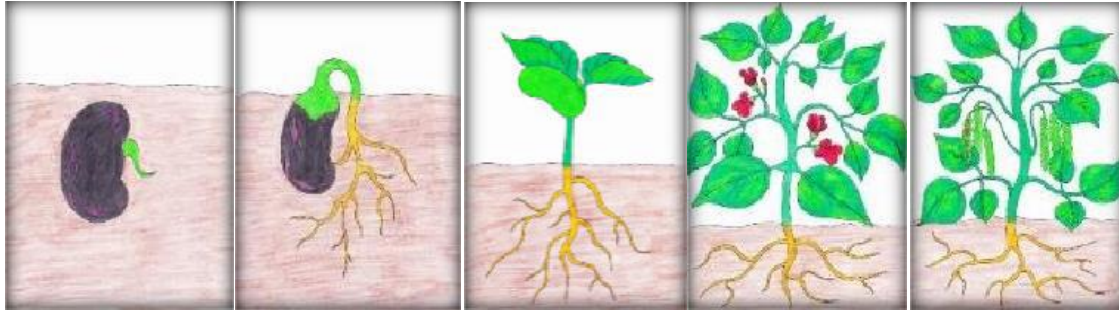
Auf dem Arbeitsblatt soll der zuvor vereinbarte Gruppenname sowie die Forschercodes festgehalten werden.






8. Lebenszykluskärtchen

In der Datei → „[Lebenszykluskärtchen](#)“ sind die Kärtchen zum Entwicklungsprozess der Pflanze. Jede Gruppe bekommt ein Set davon. Vorab müssen die Kärtchen in die jeweiligen Einzelteile zerschnitten werden – Abbilder, Beschriftungen und Infotexte.



Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Gruppe versuchen die 18 Einzelteile richtig zuzuordnen. Es empfiehlt sich im Plenum die Auflösung des Quiz zu gestalten und unklare Wörter wie zum Beispiel Keimling, Knospe, Keimblätter, Fruchtknoten etc. zu erklären.

 **Tipp:** In der Materialsammlung und auf <http://visdat.at/> gibt es ein Video zum Thema → „[Lebenszyklus der Bohne](#)“!

9. Forscherheft

















In der Materialsammlung befindet sich die Datei → „[Forscherheft](#)“. Auf dem Deckblatt schreiben die Schülerinnen und Schüler ihren Namen und den Namen ihrer Gruppe in die vorgesehene Zeile.

Danach schreiben die Schülerinnen und Schüler den Namen der Pflanzen in die braunen und gelben Felder. Dabei sind die braunen Felder für die in Erde gesetzten Pflanzen und die gelben Felder für die in Sand gesetzten der Pflanzen gedacht.

Unsere Pflanzen





| Name | | | | |
|------|--|--|--|--|
|------|--|--|--|--|

Links in der Tabelle steht immer der jeweilige Tag des Experiments. Tag 0 ist für den ersten Tag gedacht, wo die Schülerinnen und Schüler die Bohnen pflanzen und das erste Mal gießen. Danach wird für jeden darauffolgenden Tag (ausgenommen Wochenenden oder schulfreie Tage) für jede Pflanze die Größe, die gegossene Wassermenge, der aktuelle Lebenszyklus und das aktuelle Wohlbefinden eingetragen.

| Tag | Datum |  (mm) |  (ml) |  (Zyklus) |  |  (mm) |  (ml) |  (Zyklus) |  |  (mm) |  (ml) |  (Zyklus) |  |  (mm) |  (ml) |  (Zyklus) |  |
|-----|-------|--|--|--|---|--|--|--|---|--|---|--|---|--|--|--|---|
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Legende für das Forscherheft:

-  : Die Größe der Pflanze in Millimeter (mm)
(Wenn die Pflanze noch nicht sichtbar ist, wird der Wert „0“ eingetragen)
-  : Die gegossene Wassermenge in Milliliter (ml)
-  : Lebenszyklus anhand der Bilder unterhalb der Tabelle. Beispiel:
0 = Samen (Pflanze ist noch nicht sichtbar)
1 = Keimling (Pflanze ist sichtbar)
2 = junge Pflanze (Blätter sind sichtbar)
-  : Wohlbefinden der Pflanze
Wie die Schülerinnen und Schüler denken, dass es der Pflanze geht.
0 = Nicht sichtbar 2 = Mittelmäßig
1 = Gut 3 = Schlecht

10. Projekt-Ablauf

Als Leitfaden für Lehrpersonen durch das Bohnenexperiment dient die Datei → „Ablauf“. Sie enthält eine komplette Anleitung zur Durchführung des VISDAT-Bohnenexperiments, und erklärt, wie das Experiment aufgebaut und durchgeführt wird.

11. Forschercodes

Die Forschercodes werden für die VISDAT-App benötigt. Sie können einfach bei VISDAT angefordert werden.

Inkludiert sind ebenso eine Tabelle, sodass die Zuteilung der Forschercodes zu den Schülerinnen und Schülern leichter fällt.

12. VISDAT-App – Anmeldung

Die Anmeldung in der VISDAT-App erfolgt mit dem Forschercode. Die VISDAT-App kann über die Website erreicht werden: <http://visdat.at/app>

Wenn die Anmeldung fehlschlägt, kann es sein, dass vorher die Gruppe registriert werden muss.



Anmeldebereich der VISDAT-App:

13. Registrierung der Pflanze in der VISDAT-App

Nach der Anmeldung gelangt man zur Startseite der VISDAT-App. Hier kann über den Button **"Neue Pflanze"** eine neue Pflanze eingetragen werden.

Es ist der Name der Pflanze sowie das Pflanz-Datum anzugeben und ob sie in Erde oder Sand gepflanzt wurde. Danach ist die Pflanze auf der Startseite sichtbar.

Außerdem kann im Startbereich der Gruppenname und das Gruppenbild durch Anklicken geändert werden.

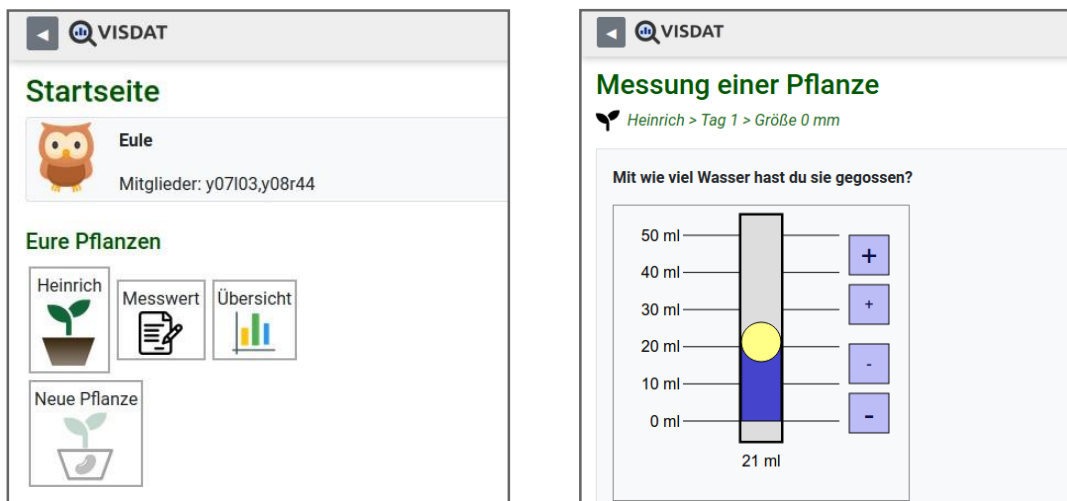
Startseite mit Button zur Registrierung einer neuen Pflanze:

14. Eintragen der Messwerte in der VISDAT-App

Nun können in der VISDAT-App die gleichen Messwerte für die Pflanze eingetragen werden, die schon im Forscherheft eingetragen wurden.

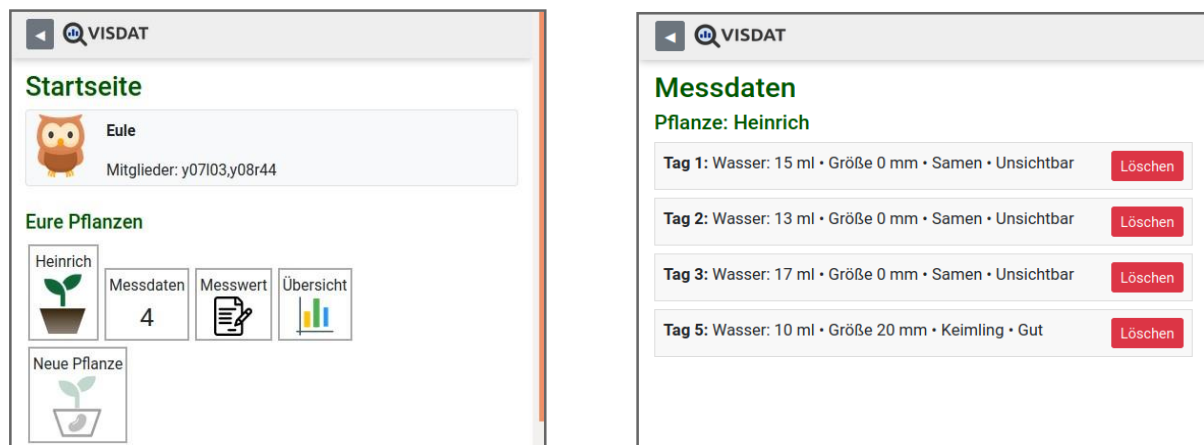
Nach Anklicken des Buttons "**Messwert**" werden Schritt für Schritt die Daten eingetragen. Zuerst wird der Tag ausgewählt. Am Tag der Einpflanzung kann die Eingabe erprobt werden, aber noch nicht gespeichert. Erst am Tag nach der Einpflanzung können Messwerte eingegeben werden. Nach der Auswahl des Tages wird die Größe der Pflanze, die gegessene Wassermenge, der Lebenszyklus und das Befinden der Pflanze angegeben.

Registrierte Pflanze (links) und die Eingabe von Messwerten (rechts):



15. Auflisten und Löschen der Daten

Auf der Startseite ist bei jeder Pflanze ein Button mit der Anzahl der **Messwerte**. Hiermit können die Messwerte eingesehen und auch einzeln gelöscht werden.

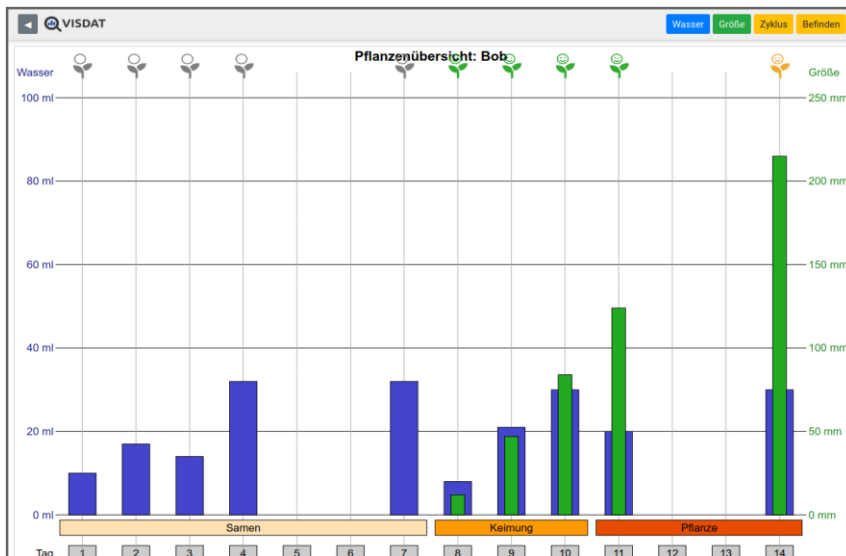




16. Graphische Übersicht einer Pflanze

Über den Button **"Übersicht"** gelangt man zu einer graphischen Übersicht aller eingegebenen Messwerte. Die einzelnen Werte (Größe, Wassermenge, Lebenszyklus und Befinden) können ein- und ausgeblendet werden.

Graphische Darstellung aller Messwerte:



Oben rechts befinden sich die Buttons zum Ein- und Ausblenden der einzelnen Messwerte.

17. Arbeitsblatt „Forscherfragen“

Mit dem Arbeitsblatt **→ „Forscherfragen“** können zum Schluss folgende **Leitfragen** erarbeitet werden.

- Warum sind eure Pflanzen unterschiedlich gewachsen?
- Ordne die Bilder des Lebenszyklus!
- Wie war das Wohlbefinden der Pflanze nach dem Wochenende?
- Wann war der erste Keimling erkennbar?
- Wie viel Spaß hat euch das Projekt gemacht?



Ich wünsche viel Erfolg bei der Umsetzung.