

# **Lehrmaterial** **„Symbiosen im Boden“**

In dieser Unterrichtseinheit erfahren die Schüler\*innen, wie der Boden durch die menschliche Ernährung beeinflusst wird.

## **Lernziele**

1. Anhand konkreter Beispiele festigen die Schüler\*innen ihre Kenntnisse zum Thema Symbiose (Mykorrhizen, Knöllchenbakterien).
2. Die Schüler\*innen lernen, warum Mineraldünger und Pestizide Symbiosen zerstören und Pflanzen anfälliger für Krankheiten und Parasiten machen.
3. Die Schüler\*innen erkunden selbstständig Lösungsmöglichkeiten, wie z. B. den Anbau von Leguminosen und regional angepasster Pflanzenarten.
4. Die Schüler\*innen werden angeregt, das eigene Ernährungsverhalten, im Sinne einer nachhaltigen, regionalen, vielfältigen Ernährung, zu reflektieren und ggf. zu ändern.

### **Umfang:**

ca. 3 Unterrichtsstunden (à 45 Minuten)

### **Curriculare Einordnung:**

Symbiose, Knöllchenbakterien, Leguminosen, Überdüngung, Landwirtschaft, Klimawandel, Sortenvielfalt

# Ablauf

## Einführung (10 min)

### Definitionen zusammenpuzzeln

**Ziel:** Die Schüler\*innen aktivieren ihr Vorwissen und lernen Begriffe, die für das Thema gebraucht werden.

Die Begriffe müssen den richtigen Definitionen zugeordnet werden (siehe Arbeitsblatt im Anhang).

## Schüttel-Test (15 min)

### Fachlicher Hintergrund

Am Ende des Experiments sind die drei mineralischen Hauptbestandteile des Bodens getrennt. Die obere Schicht ist der Ton, die mittlere Schicht Schluff und am Grund setzt sich der Sand ab. Aus den Anteilen von Ton, Schluff und Sand wird die Bodenart bestimmt. Von der Bodenart, in Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen, hängt z. B. ab, welche Pflanzensorten in einer Region angebaut werden.

**Ziel:** Die Schüler\*innen beschäftigen sich mit dem Boden und seiner Zusammensetzung.

Jede\*r Schüler\*in bringt ein Glas Erde von einem Ort ihrer Wahl mit zum Unterricht. Die Anleitung für das Experiment können die Schüler\*innen auf der Webseite abrufen. Das Glas wird stehengelassen bis die Schichten sich absetzen.

Optional: Wird der Test in einem Messbecher durchgeführt, lassen sich die prozentualen Anteile von Ton, Schluff und Sand im Becher bestimmen und in das Soil Classification Triangle (s. Internet Bildersuche) einordnen. In diesem Fall bekommt der Boden eine wissenschaftliche Bezeichnung, z. B. sandiger Lehm.

## Mystery (20 min)

**Ziel:** Die Schüler\*innen erarbeiten sich selbstständig die Wechselbeziehung zwischen Leguminose und Knöllchenbakterien. Sie erfahren, wie Symbiosen im Boden durch die moderne Landwirtschaft beeinträchtigt werden können.

Es werden Gruppen von 5–6 Schüler\*innen gebildet. Jede Gruppe erhält ein Flipchart. Im Anhang befinden sich 28 Kärtchen, die von den Schüler\*innen ausgeschnitten und in eine Reihenfolge gebracht werden müssen. Hauptthema ist die Symbiose zwischen Knöllchenbakterien und Leguminosen und deren Vorteil in der Landwirtschaft gegenüber chemisch-synthetischen Düngemitteln.

Bei dieser Aufgabe ist der Weg das Ziel. Die Kärtchen werden von den Schüler\*innen in einem für sie schlüssigen Zusammenhang an das Flipchart geheftet. Zwischen den Kärtchen können die Schüler\*innen Zusammenhänge und Rückkopplungen mittels Pfeilen und Notizen visualisieren.

Zum Ende der Einheit stellen sich jeweils zwei Gruppen gegenseitig ihre Ergebnisse und ihren Lösungsweg vor.

## Supermarkt-Challenge (45 min)

### Fachlicher Hintergrund

Es gibt geschätzte 20.000 Sorten von Hülsenfrüchten. Leider werden davon nur wenige im Einzelhandel angeboten. Dass die Industrie sich auf wenige Sorten einer Nutzpflanze beschränkt, ist ein generelles Phänomen. Auch von den 10.000 Tomatensorten oder 20.000 Apfelsorten werden nur eine Hand voll Sorten im Einzelhandel angeboten. Folglich beschränkt sich auch die Landwirtschaft auf immer weniger Sorten. Das ist fatal, denn im Angesicht des Klimawandels ist eine Sorten- und Artenvielfalt unsere Lebensversicherung. Der Klimawandel führt zu einer Zunahme von Extremwetterereignissen, Parasiten und Krankheiten. Noch weiß niemand, welche Sorten sich am besten an die Zukunft anpassen werden.

**Ziel:** Die Schüler\*innen erfahren, wie eine Sortenverarmung, Parasitismus begünstigt.

**Durchführung:** Die Schüler\*innen werden in Teams in einen Unverpacktladen, einen Discounter, einen Bioladen, auf einen Wochenmarkt etc. geschickt und sollen so viele verschiedene Hülsenfruchtsorten wie möglich finden. Die Anleitung befindet sich auf der Webseite.

Sie machen Fotos, um zu beweisen, wie viele Sorten sie gefunden haben und wie diese aussehen. Dazu gibt es eine Checkliste als Arbeitsblatt.

Zurück im Unterricht wird die Sieger-Gruppe gekürt. Im anschließenden Unterrichtsgespräch reflektieren die Schüler\*innen, warum die Ergebnisse der einzelnen Gruppen so ausgefallen sind. Weitere Nachdenk-Fragen können sein: Warum werden von 20.000 Hülsenfruchtsorten weltweit nur so wenige im Handel angeboten? Was könnte man dagegen tun?

## Markt der Ergebnisse (40 min)

**Ziel:** Die Schüler\*innen erkennen den Wert von Sortenvielfalt.

Die Schüler\*innen werden in Gruppen von drei bis vier Schüler\*innen eingeteilt. Als Hausaufgabe sucht sich jede Gruppe zwei Hülsenfruchtsorten aus und erstellt ein Plakat zu ihnen. Bestandteile sollen sein:

- Foto
- Ursprungsland
- regionale Bedeutung
- Verarbeitung
- Zubereitung
- Geschmack

Außerdem kocht/bäckt jede Gruppe als Hausaufgabe aus ihren beiden Sorten zwei Gerichte, die sie zum Unterricht mitbringt. Ermutigen Sie Schüler\*innen mit Migrationshintergrund dazu, Gerichte aus ihrer Heimat zu kochen und vorzustellen. Besonders in der arabischen Küche haben Hülsenfrüchte oft einen großen Stellenwert.

Am Anfang der Stunde wird der Klassenraum eingerichtet. Die Szenerie soll an einen Wochenmarkt erinnern. Die Tische können als Kreis oder in U-Form platziert werden. Je nachdem, wie motiviert die Schüler\*innen sind, können sie den Klassenraum auch weiter ausschmücken (mit Decken, Wimpeln, Werbung etc.), sodass er den Flair eines Marktes erhält.

## 🍴 Lehrmaterial „Symbiosen im Boden“

Jede Gruppe erhält nun einen „Marktstand“ (ein oder zwei zusammengeschobene Tische). Dort stellen sie ihre Plakate und mitgebrachten Gerichte vor. Der Markttrundgang erfolgt in zwei Durchgängen. Je Team gehen zwei Schüler\*innen im Uhrzeigersinn von Stand zu Stand. Ein bis Schüler\*innen bleiben an ihrem Stand und präsentieren den „Marktbesucher\*innen“ ihr Plakat und verteilen Kostproben. Danach wird gewechselt. Zeit pro Rundgang: 15 min.

### **Material:**

- schriftlicher Arbeitsauftrag (im Anhang)
- Tische
- Pinnwände oder Tape, um Plakate an die Wand zu hängen

## **Abschluss (5 min)**

Die Schüler\*innen überprüfen ihren Lernerfolg mittels des Quiz' auf der Webseite.

## **Anhang**

Arbeitsblätter für Schüler\*innen

Ergänzen Sie die Unterrichtseinheit gerne um eine Exkursion zu einer/m Bio-Landwirt\*in vor Ort, der/die Hülsenfrüchte anbaut. Für mögliche Exkursionsziele in Ihrer Region, können Sie sich auch an uns wenden: [info@slowfood.de](mailto:info@slowfood.de), Betreffzeile GreenSpoons

Aufgabe: Ordne die Definitionen den Begriffen zu!

Symbiose

Lebewesen, die sich auf Kosten anderer Lebewesen Nährstoffe aneignen.

Hülsenfrüchte

Lebensgemeinschaft von zwei verschiedenen Arten zum gegenseitigen Nutzen.

Parasit

Schmetterlingsblüten- gewächse. Aufgrund ihres hohen Protein- gehalts in der Küche sehr geschätzt.

Ökolandbau

Chemisch hergestelltes Stoffge- misch. Soll dafür sorgen, dass Pflanzen besser wachsen und die Ernte sich steigert.

Mineraldünger

Chemikalien, die eingesetzt werden, um als unerwünscht eingestufte Lebewesen zu töten.

Pestizide

Umweltschonende Herstellung von Nahrungs- mitteln, ohne Pestizide.

Sorte

Unterteilung verschiedener Varianten einer Pflanzenart. In der Tierhaltung Rasse genannt.



# Hülsenfrüchte

## Aufgabe: Plakat gestalten und kochen

Sucht euch aus den 20.000 Möglichkeiten zwei Hülsenfrüchte aus und gestaltet ein Plakat. Das Plakat soll folgende Bestandteile enthalten:

- ein Foto
- Ursprungsland
- regionale Bedeutung
- typische Gerichte
- Zubereitung
- Geschmack

Sucht nach Rezepten mit euren Hülsenfrüchten oder denkt euch selbst welche aus. Schaut auch gerne mal in eurer Region oder eurem Heimatland nach Rezepten.

Bereitet das Gericht gemeinsam zu und bringt es zur nächsten Stunde mit.

Eure Ergebnisse werden der Klasse auf dem „Markt der Ereignisse“ vorgestellt. Jede Gruppe erhält einen „Marktstand“ im Klassenraum (ein oder zwei zusammengeschobene Tische). Jeweils zwei von euch bleiben am Stand und präsentieren den anderen Gruppen das Plakat und verteilen Kostproben. Die anderen Gruppenmitglieder machen einen Rundgang zu den Ständen der anderen Gruppen. Nach 15 min wird gewechselt.

Aufgabe: Hört euch die Präsentationen der anderen Gruppen an. Ergänzt das Arbeitsblatt um die gewonnenen Informationen!

<b>Name der Hülsenfrucht</b>	<b>Ursprungsland</b>
------------------------------	----------------------

Regionale Bedeutung	Typische Gerichte und Geschmack
---------------------	---------------------------------

---

---

<b>Name der Hülsenfrucht</b>	<b>Ursprungsland</b>
------------------------------	----------------------

Regionale Bedeutung	Typische Gerichte und Geschmack
---------------------	---------------------------------

---

---

<b>Name der Hülsenfrucht</b>	<b>Ursprungsland</b>
------------------------------	----------------------

Regionale Bedeutung	Typische Gerichte und Geschmack
---------------------	---------------------------------

---

---

# Mystery-Challenge

**Sind Hülsenfrüchte die Superhelden,  
die unsere Welt retten werden?**

Pflanzen brauchen zum Wachsen neben Licht, Wasser und CO<sub>2</sub> auch Nährstoffe. So wie wir etwas zu Essen brauchen. Ihre Nährstoffe beziehen die Pflanzen aus dem Boden. Mit der Ernte werden viele Nährstoffe, die in den Pflanzen stecken, vom Feld geräumt. Sie wandern also nicht in den Boden zurück, sondern auf unsere Teller.

Die Methoden, wie Menschen die Nährstoffe zurück in den Acker bringen, sind ganz unterschiedlich.

**Aufgabe: Vor euch liegen 28 Infokärtchen,  
die etwas durcheinander geraten sind.**

1. Schneidet die Kärtchen aus.
2. Lest euch gegenseitig die Karten vor und sortiert sie. Welche Kärtchen könnten unmittelbar zusammengehören?
3. Heftet die Kärtchen an das Flipchart. Alle Kärtchen sollen in einen sinnvollen Zusammenhang gebracht werden. Ihr könnt zwischen die Karten Pfeile, Anmerkungen und Ideen malen.
4. Stellt einer anderen Gruppe eure Ergebnisse und euren Lösungsweg vor.

**Am Ende solltet ihr folgende Fragen  
beantworten können:**

Welche für die Landwirtschaft bedeutenden Symbiosen kennt ihr?

---

---

---

Welche Vorteile haben diese Symbiosen im Boden?

---

---

---

# Mystery-Karten (1/2)

Mykorrhiza	Chemisch-synthetischer Dünger
Die Bakterien bekommen für ihre Dienste Zuckerverbindungen und Wasser.	Dass nicht nur Pflanzen, sondern auch die Bodenlebewesen Nahrung brauchen, wird ignoriert.
Nährstoffe sind, wie bei uns das Essen, lebenswichtig für Pflanzen.	= zum Beispiel Linsen, Bohnen oder Klee, aber auch Erdnüsse!
= funktioniert ohne chemisch-synthetischen Dünger und ohne Pestizide.	Die Bakterien dringen in die Wurzeln ein und bilden Knöllchen in denen sie leben.
= wird unter hohem Energieverbrauch in großen Fabriken hergestellt und in der konventionellen Landwirtschaft eingesetzt. Die Pflanze bekommt Stickstoff, aber in Form von „Fast Food“, denn er ernährt sie einseitig.	= alle Lebewesen, die im Boden leben. Dazu zählen verschiedene Pilze, Bakterien, Pflanzen und Tiere.
Bodenlebewesen, wie der Mykorrhiza-Pilz, liefern Pflanzen Nährstoffe für eine super gesunde Ernährung.	Gegen die Parasiten wird Gift gesprüht. Aber die sog. Pestizide töten nicht nur die Parasiten, sondern auch viele nützliche Bodenlebewesen.
Biolandwirtschaft	Sie fixieren den Luftstickstoff und stellen ihn der Leguminose zur Verfügung.

## Mystery-Karten (2/2)

<p>Die Landwirtschaft produziert unser Essen. Jeder Griff ins Supermarktregal, bestimmt wie der Boden genutzt wird.</p>	<p>= eine Symbiose zwischen Pflanzen und Pilzen.</p>
<p>Bodenlebewesen</p>	<p>Hülsenfrüchtler (oder Leguminosen)</p>
<p>Zu viel Dünger stresst nicht nur Pflanzen, er beeinträchtigt auch die Mykorrhizapilze. Die Symbiose wird geschwächt.</p>	<p>Ohne Symbionten ist die Pflanze geschwächt, Sie wird anfälliger gegenüber Frost und Hitze. Sie kann sich schlechter gegen Parasiten wehren.</p>
<p>Die Mineraldüngerproduktion war im Jahr 2018 für etwa 2,4% der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Das ist mehr als der Anteil des globalen Geschäftsflugverkehrs im selben Jahr.</p>	<p>Pflanzen können den Luftstickstoff aus eigener Kraft nicht binden. Aber einige Bakterien haben die Fähigkeit Stickstoff aus der Luft zu holen.</p>
<p>Weil es mehr Vielfalt über und unter der Bodenoberfläche gibt, sind Pflanzen gesünder und widerstandsfähiger.</p>	<p>Stickstoff ist ein wichtiger Nährstoff für Pflanzen. Sie brauchen Stickstoff, um zu wachsen und Photosynthese zu betreiben.</p>
<p>Leguminosen haben hier eine große Bedeutung, weil sie Stickstoff auf natürliche Art und Weise in den Boden bringen.</p>	<p>Diese Symbiose funktioniert so gut, dass sie auch nährstoffarme Böden besiedeln können.</p>
<p>Sie fressen und verarbeiten das anfallende organische Material und stellen einen Teil davon, den Pflanzen als Nahrung zur Verfügung.</p>	<p>Kurz gesagt: Ein Pilz geht in eine Gaststätte und kauft kohlenstoffhaltige Getränke. Statt mit Geld bezahlt er mit Nährstoffen!</p>