

VIII.29

Ökologie

Der Boden als Lebensgrundlage – Bodenuntersuchungen und Experimente

Erwin Graf



© RAABE 2024

© LumiNola/E+

Erarbeiten Sie mit Ihrer Klasse die Bedeutung des Bodens für uns Menschen und das Klima. Die Lernenden untersuchen und bestimmen verschiedene Bodenarten eigenverantwortlich auf Grundlage der Zusammensetzung und der Eigenschaften. Vertiefend stellen die Lernenden einen Zusammenhang zwischen Düngung, Pflanzenwachstum und Bodenfruchtbarkeit her und beschäftigen sich mit der ökologischen Landwirtschaft. Mit einem Vor- und Nachtest wird der eigene Lernerfolg evaluiert.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9,10
Dauer:	8 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 4)
Kompetenzen:	Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Bewertungskompetenz
Thematische Bereiche:	Boden, Ökosysteme, Stoffkreislauf, Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Bodenfruchtbarkeit, Welternährung, Klima, BNE

Auf einen Blick

1./2. Stunde

Thema: Einstieg in das Thema Boden

- M 1** Um welches Thema handelt es sich?
M 2 Was wisst ihr schon über den Boden?
M 3 Vor- und Nachtest zum Thema „Ökosystem Boden“
M 4 Richtig oder falsch? – Ein Rätsel zum Boden

Benötigt:

- ggf. Dokumentenkamera, Beamer oder Whiteboard
- ggf. die PowerPoint **ZM 1 Einstieg**
- ZM 2 Placemat**

3./4. Stunde

Thema: Exkursion: Bodenuntersuchungen und -bestimmung

M 5 Bestimmung verschiedener Bodenarten

Benötigt:

- Löffel oder Spatellöffel
- 1 kleine Metallschaufel pro Gruppe
- Petrischalen (Durchmesser 10 cm)
- Wasser (in einer 100 ml Tropfflasche) pro Gruppe

M 6 Untersuchen der Zusammensetzung von Böden

Benötigt:

- 2 hohe Gläser mit Schraubdeckel pro Gruppe
- Wasser
- Esslöffel oder Spatellöffel
- wasserfeste Filzstifte
- 1 Lineal pro Gruppe

M 7 Exkursion: Bodenuntersuchungen vor Ort

Benötigt:

- Elektronisches Thermo-Hygrometer
- Bodenthermometer
- pH-Teststreifen
- Anemometer
- Luxmeter

5./6. Stunde

Thema: Gruppenpuzzle zur Zusammensetzung und Bedeutung des Bodens



M 8	Die Bedeutung des Bodens
M 9	Zusammensetzung von Böden
M 10	Der Aufbau von Böden
M 11	Entstehung von Boden und pH-Wert

7./8. Stunde

Thema: Gruppenpuzzle zur Zusammensetzung und Bedeutung des Bodens



M 12	In der Landwirtschaft wird der Boden gedüngt
M 13	Ökologische Landwirtschaft
M 14	Mit unserem Boden die Erde retten?!
M 3	Vor- und Nachtest zum Thema „Ökosystem Boden“



Benötigt: ggf. die PowerPoint **ZM 3 Zielscheibe**

Minimalplan

Für die hier vorgeschlagene Einheit ist ein Zeitrahmen von acht Unterrichtsstunden (idealerweise vier Doppelstunden) vorgesehen. In dieser Zeit können alle hier vorgeschlagenen Materialbausteine bearbeitet werden. Bei Zeitmangel kann auf die Exkursion und Bodenuntersuchungen (**M 5–M 7**) verzichtet werden. Die Arbeitsblätter **M 12–M 14** vertiefen einzelne Aspekte zum Thema Boden und stellen Bezüge zu anderen Unterrichtsthemen wie Stoffkreisläufen und Klima her. Bei Zeitmangel kann auch auf diese Materialien verzichtet werden. So kann die Einheit auf vier Unterrichtsstunden bzw. zwei Doppelstunden minimiert werden.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.		
	leichtes Niveau		mittleres Niveau
			schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative
			Selbsteinschätzung

M 3

Vor- und Nachtest zum Thema „Ökosystem Boden“

Klasse: _____

Name: _____

Maximal erreichbare Punktzahl: (29+3=) 32 P.

Datum Vortest: _____

Erreichte Punktzahl Vortest: _____

Datum Nachtest: _____

Erreichte Punktzahl Nachtest: _____

Punktedifferenz: _____

Auswertung nach dem Nachtest und dessen Korrektur

Im Nachtest habe ich _____ Punkte mehr/weniger erreicht als im Vortest.

Deshalb bin ich mit meinem Lernfortschritt ...

- sehr glücklich
 ganz zufrieden
 überhaupt nicht zufrieden, weil

Aufgaben

- Kreuze an**, welche Aussagen für den „Boden“ („Erde“) zutreffen. (2P)
 - äußerste Schicht der Erdkruste, die von Wurzeln durchzogen ist
 - im Boden leben nur Tiere
 - der Boden ist in verschiedenen Gebieten immer gleich dick
 - im Boden gibt es Produzenten, Konsumenten und Destruenten
 - Regenwürmer sind die häufigsten Lebewesen im Boden
- Nenne** drei Aufgaben des Bodens. Nutze dazu Stichworte. (3P)
3. Welche Gruppe von Lebewesen ist zahlenmäßig die größte? **Kreuze an**. (1P)
 - Pflanzen
 - Pilze
 - Bakterien
 - Tiere
- Nenne** zwei Bedeutungen dieser Gruppe von Lebewesen. (2P)

M 5

Bestimmung verschiedener Bodenarten

Aufgabe

Führt die Versuche **durch**. **Notiert** euch die Beobachtungen und eine Versuchsauswertung.



Schülerversuch: Bodenbestimmung anhand der Fingerprobe

Durchführung: 15 Min.

Benötigt:

- Löffel oder Spatellöffel verschiedene Bodenproben
 Kleine Metallschaufel

Versuchsdurchführung

1. Nimm mit dem Löffel eine kleine Bodenprobe vom Oberboden.
2. Verreibe einen kleinen Teil der Bodenprobe in einer Hand zwischen Daumen und Zeige- oder Mittelfinger.
3. Achte beim vorsichtigen Verreiben darauf, wie sich die Bodenprobe zwischen den Fingern anfühlt.
4. Notiere deine Beobachtungen in der folgenden Tabelle. Kreuze dazu in der entsprechenden Spalte an.
5. Wiederhole die Fingerprobe mit Bodenproben aus 10 cm Tiefe und 20 cm Tiefe. Notiere die Beobachtungen ebenfalls in der Tabelle unten.

Bodenprobe von ...	Wie fühlt sich die Bodenprobe zwischen den Fingern an? Kreuze an.		
	gleichmäßig weich	leicht körnig oder leicht sandig	stark körnig oder stark sandig
Oberboden			
Boden in 10 cm Tiefe			
Boden in 20 cm Tiefe			



Grafik: Bodenatlas 2024, Eimermacher/STOCKMAR+WALTER Kommunikationsdesign, CC BY 4.0

Zu den **unbelebten Bodenbestandteilen** zählen beispielsweise Humus, Kalk, Steine, Wasser, Sauerstoff, Stickstoff und Mineralien (Mineralstoffe, Salze). Die festen Bodenbestandteile werden nach ihrer Größe in Kies (kleine Steine), Sand, Schluff, Lehm und Ton (ganz feine Bodenbestandteile) eingeteilt. Unter Beteiligung von Bodenlebewesen bilden sich im Boden kleine Klümpchen, die man **Bodenkrümel** nennt. In und zwischen den Krümeln befinden sich Hohlräume, die für die Durchlüftung des Bodens, die Wasserspeicherung und die Nährstoffversorgung der Pflanzen sehr wichtig sind. Boden mit einer **guten Krümelstruktur** fördert nicht nur eine gute Entwicklung von Wurzeln und Durchwurzelbarkeit des Bodens, sondern fördert auch das Pflanzenwachstum und erhöht den Ertrag beispielsweise eines Mais-, Weizen- oder Erdbeerbefeldes.

Stark sandige Böden nennt man auch „**leichte Böden**“. Sie erwärmen sich zwar recht schnell und nehmen schnell Wasser auf, werden aber auch schnell trocken und sind recht nährstoffarm. Stark lehm- und tonhaltige Böden nennt man „**schwere Böden**“. Sie nehmen zwar nicht so schnell Wasser auf und erwärmen sich nicht so schnell wie Sandböden, jedoch können sie viel an **Wasser und Nährsalzen** speichern. Deshalb ermöglichen Ton- und Lehmböden das Pflanzenwachstum auch dann, wenn es längere Zeit nicht regnet. Je nach Bodenzusammensetzung eignet sich der Boden für unterschiedliche Pflanzen besonders gut. Spargel und Karotten wachsen gut auf warmen, trockenen Sandböden. Kartoffeln, Mais und Weizen wachsen dagegen gut auf ton- und lehmreichen („schweren“, meist nährstoffreichen) Böden.

Mit unserem Boden die Erde retten?!

M 14

Aufgaben

1. Lies den Informationstext sorgfältig durch und **unterstreiche** wichtige Begriffe und Aussagen. Sieh dir auch die Abbildungen genau an.
2. **Verbinde** die Textbausteine zu sinnvollen Sätzen. Die Sätze helfen dir, die Zusammenhänge von Boden und Klima besser zu verstehen.

In der breiten Öffentlichkeit und in der Politik wird die als in der ganzen Atmosphäre (800 Gigatonnen = 800×10^9 Tonnen).
Pflanzen verdunsten über ihre Blätter viel Wasser gespeichert wie in der ganzen Atmosphäre.
Die Verdunstungskälte kommt daher, dass Bedeutung des Bodens für das Klima noch zu wenig erkannt.
Im Boden ist mehr als fünfmal mehr Kohlenstoff gespeichert ($5 \times 800 \times 10^9$ Tonnen) schmilzt, so wird viel klimaschädliches CO_2 freigesetzt.
Allein im Permafrost-Boden ist doppelt so viel Kohlenstoff flüssiges Wasser der Luft Wärme entzieht und erst durch die Wärme verdunsten kann.
Wenn Moore trockengelegt werden oder der Permafrost-Boden und reichern die Luft nicht nur mit Wasser an, sondern kühlen gleichzeitig die Luft.
Kohlenstoffdioxid wird von den grünen Pflanzen für ist, desto mehr CO_2 kann im Boden gespeichert werden.
Je höher der Humusgehalt eines Bodens (im Garten, im Wald, auf einer Wiese oder einem Acker) die Fotosynthese benötigt und in Form von Biomasse gespeichert.

3. **Notiere** einige Ideen, wie man die Bedeutung des Bodens der breiten Öffentlichkeit nahebringen und bewusst machen könnte.