

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ökologie: Der Boden als Lebensgrundlage

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



VIII.29

Ökologie

**Der Boden als Lebensgrundlage –
Bodenuntersuchungen und Experimente**

Frank Gull



Erörtern Sie mit Ihrer Klasse die Bedeutung des Bodens für uns Menschen und die Klima. Die Lernenden untersuchen und bestimmen verschiedene Bodentypen eigenverantwortlich auf Grundlage der Bodenmerkmale und der Eigenschaften. Vorher sind sie in Lernzweier- oder -dreiergruppen zusammengefasst. Die Lernenden untersuchen und bestimmen Bodentypen in der Umwelt und vergleichen sie mit den Bodentypen in der Schule. Sie erstellen eine Liste der Bodentypen in der Schule.

KOMPLEXPROFIL

Klassenstufe:

8-10

Dauer:

8 Unterrichtsstunden (Wochenstunden 4)

Komplexionen:

Sozialkompetenz, Selbstlernkompetenz, Teamfähigkeit, Problemlösekompetenz, Bewertungskompetenz

Thematische Bereiche:

Boden, Ökologie, Stoffkreislauf, Ressourcen, Ökosysteme, Ökosystem, Bodenfruchtbarkeit, Welterbung, Klima, Ökologie

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

Fachliche Hinweise

Der Boden spielt als Ökosystem eine kaum zu unterschätzende Rolle – ganz gleich, ob es sich um die Themen Wasser-, Kohlenstoff- oder Stickstoffkreislauf, Welternährung, Biodiversität, Lebensgrundlage, Welternährung oder Klima handelt. In den letzten Jahren – insbesondere im Kontext der Klimaveränderungen – ist der Boden als Ökosystem verstärkt ins öffentliche Bewusstsein der Menschen gerückt. In Deutschland konnte das anhand von Headlines – wie „Ist die Erde noch zu retten?“, „Die Erde mit Erde retten?“ oder „Boden – ein kaum zu überschätzendes, unbekanntes Universum“ – beobachtet werden. Von allen terrestrischen Ökosystemen steckt die größte Artenvielfalt zweifellos im Boden. Weil die allermeisten Pflanzen nur auf dem Boden Halt und Nahrung finden, brauchen letztlich alle Landlebewesen den Boden als unverzichtbare Lebensgrundlage, Tiere und Menschen eingeschlossen.

„Eine Nation, die ihren Boden zerstört, zerstört sich selbst.“

Friedrich Fallou (Geologe, 1794–1844)

Der Boden – ein kaum zu überschätzendes Ökosystem

Der Boden ist die oberste belebte, durchwurzelte Schicht der Erdrinde und eine wichtige Lebensgrundlage für viele Organismen. Entscheidend für die ökologische Rolle, die wirtschaftliche Nutzbarkeit sowie Fruchtbarkeit eines Bodens ist eine krümelige, lockere Struktur mit einer angemessenen Humusschicht, d. h. ein Boden mit einer stabilen Sand-Ton-Humus-Struktur. Ein derartiger Boden nimmt das Regenwasser gut auf, ist etwas durchlässig für Regenwasser, speichert viel Wasser und ist recht robust gegen Verschlammung und Erosion. Recht mächtige, sehr stabile und überaus fruchtbare Schwarzerdeböden mit hoher Bioturbation, d. h. reichem Bodenleben und guter Bodendurchmischung, findet man nur in Regionen mit langen trocken-heißen Sommern und langen kalten und schneereichen Wintern, d. h. im kontinentalen Klima. Der tiefschwarze Oberboden (A-Horizont, hoher Humusgehalt) kann bei Tschernosem (Schwarzerde) bis zu 100 cm mächtig sein. Zum Vergleich: In einem artenreichen Mischwald, auf Ackerland oder Wiesen erreicht der A-Horizont in Mitteleuropa meist nur 10–20 cm.

Während der Humusgehalt in einem fruchtbaren Schwarzerdeboden in Deutschland (z. B. Magdeburger und Hildesheimer Börde) gerade einmal bei 6 % liegt, ist dieser im Tschernosem beispielsweise in der Ukraine, in Südrussland oder der Mongolei etwa doppelt so hoch und liegt teilweise bei deutlich über 12 %. Der Boden stellt neben zahlreichen wichtigen Aufgaben, wie als Lebensraum für viele Organismen, Wasserspeicherung und -reinigung, Entgiftung von Umweltschadstoffen und Stickstofffixierung, nicht nur die Grundlage für das Wachstum von Landpflanzen (einschließlich Kulturpflanzen) dar, sondern spielt auch eine wichtige Rolle im Kohlenstoffkreislauf. Als Kohlenstoffspeicher – 1 Tonne Boden kann bis zu 1,6 Tonnen CO₂ speichern – rückt der Boden als Ökosystem im Kontext der Klimaänderung zunehmend in den Mittelpunkt.

Worum geht es inhaltlich?

Die Lernenden

- führen Untersuchungen von Böden eigenverantwortlich, zielorientiert und fachlich fundiert durch, notieren Daten und werten diese weitgehend selbstständig aus.
- zeigen und erläutern anhand geeigneter Versuche (bspw. zu Filtration, Filterleistung, Wasserspeicherfähigkeit etc.), dass Böden recht unterschiedlich sind.
- unterscheiden zwischen verschiedenen Bodenarten (Kies, Sand, Lehm, Ton).
- stellen einen Zusammenhang zwischen Düngung, Pflanzenwachstum und Bodenfruchtbarkeit her.
- erläutern ausgewählte Unterschiede zwischen konventioneller und Biolandwirtschaft.
- benennen die Bodenschichten und nennen Tiere, die in diesen Schichten vorwiegend leben.
- erläutern ausgewählte Aufgaben des Bodens.
- beschreiben den Boden als komplexes Ökosystem unter Einbezug ausgewählter Fachbegriffe, wie Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Stoffkreislauf etc.
- erläutern ausgewählte physikalische, chemische und biologische Faktoren, die an der Bodenbildung beteiligt sind.
- erklären den Zusammenhang zwischen Boden und Klima.
- begründen, warum ein nachhaltiger Umgang mit dem Boden sinnvoll ist.

Didaktisch-methodische Hinweise

Warum wir das Thema behandeln

In den Lehr- und Bildungsplänen der verschiedenen Bundesländer für die Sekundarstufe I ist der Themenbereich „Boden“ vielfach verankert. Während es in der Unterstufe eher um Basisbausteine (Regenwürmer und ihr Angepasstheiten an den Lebensraum Boden, herbstlicher Laubfall und Laubstreuersetzung etc.) geht, sind in den oberen Klassen der Sekundarstufe I vertiefende Boden-Bausteine vorgesehen. Diese haben zum Ziel, dass die Lernenden in den Klassenstufen 9 und 10 über die ökologischen Grundlagen hinaus auch vertiefte Einblicke in ausgewählte Veränderungen in Böden und deren Folgen durch den direkten oder indirekten Einfluss des Menschen erhalten. Beispielhaft seien hier genannt: Nährstoffversorgung der Pflanzen und Düngung, Boden und Trinkwasser, Düngung und Nitratproblem, Humus und Kohlenstoffsенке, Moore und Treibhauseffekt, Permafrostboden und Klima, Biolandwirtschaft und Bodenfruchtbarkeit. Um diese Veränderungen besser zu verstehen, ist die Beschäftigung mit dem Boden, seinen Eigenschaften und Zusammensetzung unverzichtbar. Durch Primärerfahrungen im Umgang mit verschiedenen Böden (Bodenuntersuchungen vor Ort, Versuche zur Filterwirkung und Filterleistung, zur Wasserspeicherfähigkeit, zum Nitratgehalt etc.) und handlungsorientierten Umgang mit Böden wird der Boden für die Lernenden zunehmend besser verstehbar. Dies trägt auch dazu bei, den Boden nicht „mit Füßen zu treten“, sondern „mit anderen Augen zu sehen“, also zu schätzen und nachhaltig zu schützen. Damit solche *sustainable developments* möglich werden, bedarf es idealerweise einer Modifizierung der Präkonzepte, verbunden mit einer veränderten Einstellung und Haltung der Lernenden: Weg von der *Umwelterziehung* hin zu einer *Mitweltbildung*, wobei auch die Entwicklung einer gewissen „Ehrfurcht vor dem Leben“ (Albert Schweitzer), auch dem im Boden, wünschenswert ist.



Ablauf der Reihe

Als motivierender Einstieg in die **erste und zweite Unterrichtsstunde** bietet sich die PowerPoint **ZM 1** an. Alternativ kann auch das Arbeitsblatt **M 1** genutzt werden. Ziel dieses Einstiegs ist es, die Lernenden auf das zentrale Thema „Boden“ hin zu fokussieren und Assoziationen zu wecken, sodass diese Unterrichtsthematik für sie spannend wird. Im Anschluss tragen die Lernenden mittels der Placemat-Methode in Kleingruppen ihr Vorwissen und ihre Interessen zum Thema Boden zusammen und präsentieren die Ergebnisse im Plenum (**M 2**). In diesem Kontext können die Lernenden auch Wünsche zu Schwerpunktthemen äußern und werden so an der Mitbestimmung des künftigen Unterrichts beteiligt. Teilen Sie die Lernenden in Kleingruppen ein und planen 20 Min. Zeit für die Placemat-Übung ein.



Im Zusatzmaterial finden Sie Placemat-Vorlagen (**ZM 2**) für drei oder vier Lernende.

Im Anschluss kann ein individuell zu bearbeitender Vortest (**M 3**) durchgeführt werden. Erklären Sie den Lernenden den Ablauf der Vor- und Nachtests, damit keine Panik auftritt: Für den Vortest können die Lernenden auf ihr Vorwissen zurückgreifen oder raten. Erst nach dem Nachtest, der nach der gesamten Einheit zum Boden stattfindet, wird der Test korrigiert und die Ergebnisse von Vor- und Nachtest werden notiert. So können die Lernenden ihren Lernfortschritt veranschaulichen.



Das Richtig-Falsch-Rätsel (**M 4**) kann als Zusatzaufgabe für schnelle Lernende dienen oder als Hausaufgabe eingesetzt werden.



In der **dritten und vierten Unterrichtsstunde** werden die Lernenden erneut in Kleingruppen aufgeteilt. Die Gruppen erhalten **M 5**, **M 6** und **M 7** und führen arbeitsgleich an verschiedenen Orten in der Nähe des Schulgeländes die eigenen Versuche und Bodenuntersuchungen durch.

Alternativ können die Bodenproben vorbereitet und die beiden Versuche im Fachraum durchgeführt werden.

In der **fünften und sechsten Unterrichtsstunde** wird die Zusammensetzung und Bedeutung des Bodens mittels eines Gruppenpuzzles bearbeitet. Teilen Sie die Klasse in vier Gruppen auf, die arbeitsmäßig die Informationstexte und Aufgaben in **M 8–M 11** bearbeiten. Zum Ende der sechsten Stunde erfolgt eine Präsentation und Besprechung der Ergebnisse im Plenum.

In der **siebten und achten Unterrichtsstunde** wird die Bedeutung des Bodens für uns Menschen vertieft. Die Klasse erarbeitet sich den offenen Stoffkreislauf der Landwirtschaft (**M 12**), die ökologische Landwirtschaft (**M 13**) und die Bedeutung des Bodens für das Klima (**M 14**). Anschließend kann der Nachtest (**M 3**) durchgeführt und korrigiert werden. Zum Abschluss bietet sich ein Unterrichtsgespräch zu den Lernerfolgen an. Hierfür kann eine „Zielscheibe“ an der Tafel aufgemalt oder digital präsentiert werden, in der die Lernenden den Lernerfolg und die Unterrichtseinheit bewerten.

Eine Vorlage für die Zielscheibe befindet sich im Downloadmaterial (**ZM 3 Zielscheibe**).



Lernvoraussetzungen

Um die Unterrichtseinheit erfolgreich durchführen zu können, sollten die Lernenden ausgewählte Ökosysteme (z. B. Hecke, Wald, See) im Biologieunterricht kennengelernt haben, mit ökologischen Grundbegriffen (Biotop = Lebensraum, Biozönose = Lebensgemeinschaft, Angepasstheit ausgewählter Organismen, biologisches Gleichgewicht, Nahrungsketten, Stoffkreislauf in einem Ökosystem etc.) vertraut sein und einfache Versuche ziel- und ergebnisorientiert durchführen und auswerten können.



Mögliche Alternativen oder Erweiterungsmöglichkeiten

Alternativ zur vorliegenden Unterrichtseinheit kann das Thema „Boden“ auch während einer Projektphase bzw. Projektwoche bearbeitet werden. In einem fächerübergreifenden Projekt können die hier vorgeschlagenen Materialien als Ideenbausteine zur Verfügung gestellt und auch weitere Themenbereiche (z. B. Vergleich von konventioneller und biologischer Landwirtschaft; Exkursion zu verschiedenen Bauernhöfen etc.) integriert werden. Die hier vorgestellten Materialien können jedoch auch in den klassischen Biologieunterricht integriert werden. Die einzelnen Bausteine der Einheit können in Einzel-, Paar- oder Gruppenarbeit durchgeführt werden sowie auch als Hausaufgabe genutzt werden. Als Erweiterungsmöglichkeit können biologische Facharbeiten zu den vertiefenden Themenschwerpunkten vergeben werden.

Weiterführende Medien

Internetseiten

- <https://www.boell.de/de/bodenatlas>

Im Bodenatlas 2024 der Heinrich Böll Stiftung werden Daten und Fakten zum Thema Boden, Landwirtschaft und Klima in Textbeiträgen und Grafiken thematisiert und veranschaulicht.

[letzter Abruf: 30.07.2024]

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

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ökologie: Der Boden als Lebensgrundlage

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



VIII.29

Ökologie

**Der Boden als Lebensgrundlage –
Bodenuntersuchungen und Experimente**

Frank Gull



Erläutern Sie mit Ihrer Klasse die Bedeutung des Bodens für uns, Menschen und die Klima. Die Lernenden untersuchen und bestimmen verschiedene Bodentypen eigenverantwortlich auf Grundlage der Bodenmerkmale und der Eigenschaften. Vorher sind sie in Lernzweier- oder -dreiergruppen zusammengefasst. Die Lernenden untersuchen und bestimmen Bodentypen in der Umwelt und vergleichen sie mit den Bodentypen in der Klasse. Sie erstellen eine Liste der Bodentypen in der Klasse.

KOMPLEXPROFIL

Klassenstufe:

8-10

Dauer:

8 Unterrichtsstunden (Wochenstunden 4)

Komplexionen:

Sozialkompetenz, Identifizierungskompetenz,

Bewertungskompetenz

Thematische Bereiche:

Boden, Ökologie, Stoffkreislauf, Ressourcen, Ökosysteme,

Ökosystem, Bodentypologie, Wetterführung, Klima, Ökologie