

Boden & Klima

Lebendige Böden



Der Boden ist weit mehr als nur Erde unter unseren Füßen – er ist ein komplexes und lebendiges Ökosystem, das eine zentrale Rolle im Gleichgewicht der Natur spielt. Doch was genau ist der Boden und wie können wir ihn schützen? Antworten erhält ihr hier.

Boden & Klima

www.walgenau.at

walgenau^o

Boden & Klima Materialien

Alter	6-8 Jahre, 9-11 Jahre, 12-14 Jahre
Empfehlung	Deutsch, Erdkunde, Biologie, Physik
Arbeitsform	Gruppen-/Einzelarbeit
Dauer	ca. 3 Unterrichtseinheiten, individuell gestaltbar

Boden ist weit mehr als nur die Erde unter unseren Füßen – er ist ein komplexes und lebendiges Ökosystem, das eine zentrale Rolle im Gleichgewicht der Natur spielt.

Was euch erwartet

Wir tauchen mit den Schüler:innen in die faszinierende Welt des Ökosystem “Boden” ein und landen mit neuem Wissen wieder in Vorarlberg. Hier versuchen wir das neu gelernte Wissen mit praktischen Arbeitsaufgaben in der heimischen Natur zu ergänzen.

Inhalt

1. Einleitung – Lebensraum Boden
2. Wie entsteht unser Boden?
3. Menschliche Einflüsse auf den Boden
4. Ökologische Bedeutung von Boden
5. Lebensgemeinschaft im Boden
6. Pflanzen im Boden
7. Verschiedene Bodentypen
8. Bodenzusammensetzung
9. Klimawandel: Auswirkungen auf den Boden
10. Weiterführende Materialien

Ziel

Einblick in die faszinierende Welt des Bodens erhalten. Begeisterung für diesen einzigartigen Lebensraum wecken. Bewusstsein und Verständnis für die Bedeutung intakter Böden schaffen. Den Boden als Lebensraum erkunden.

Informationsblätter Lehrperson

Die Informationsblätter dienen als Basis für den Austausch mit den Schüler:innen. Individuell kann ausgewählt werden, wie viele Themenbereiche diskutiert und beleuchtet werden.

1. Einleitung - Lebensraum Boden

Informationsblatt Lehrperson

Vorwort

Diese Unterrichtsmaterialien sind in Zusammenarbeit der beiden Klimawandel-Anpassungsmodellregionen* KLAR! Im Walgau und KLAR! plan b entstanden. Konzipiert wurden sie von Lukas Rinnhofer (alpinus.at) und orchestriert von walgenau. Die KLAR!s verfolgen die Umsetzung von Projekten, die zur Klimawandelanpassung beitragen. Dazu gehört auch die Bewusstseinsbildung und Kommunikation.

Warum uns das wichtig ist? Die Themen Klimawandel und Bodenerhaltung sind generationsübergreifend wichtig. Wir wollen aufzeigen wofür unser Boden alles zuständig ist und wieso er so schützenswert ist.

Was ist Boden?

Boden ist nicht einfach nur der Untergrund, den wir betreten. Er setzt sich aus einer Mischung von Mineralien, organischen Stoffen, Wasser, Luft und lebenden Organismen zusammen. Diese Definition verdeutlicht, dass Boden nicht nur ein passiver Bestandteil der Umwelt ist, sondern ein äußerst lebendiges und sich ständig veränderndes System. Der Boden ist Lebensraum für zahlreiche Organismen und bildet die Grundlage für das Pflanzenwachstum.

Rolle im Ökosystem

Boden spielt eine Schlüsselrolle im Ökosystem, indem er Nährstoffe für Pflanzen bereitstellt, Wasser speichert, Schadstoffe filtert und eine Vielzahl von Lebewesen unterstützt. Er ist das Bindeglied zwischen Atmosphäre, Wasser und Organismen und leistet so einen wichtigen Beitrag zum ökologischen Gleichgewicht. Für den Menschen bietet er zahlreiche Ökosystemdienstleistungen.

Diese Materialien ermöglichen es Lehrkräften, Schüler:innen auf anschauliche Weise das Verständnis für die Bedeutung des Bodens zu vermitteln.

Zusätzliche Materialien

Weitere Informationen zur Vermittlung des Themas „Boden“ im Unterricht finden Sie in der Materialsammlung „[BODAwichtig](#)“ des Vereins Bodenfreiheit:

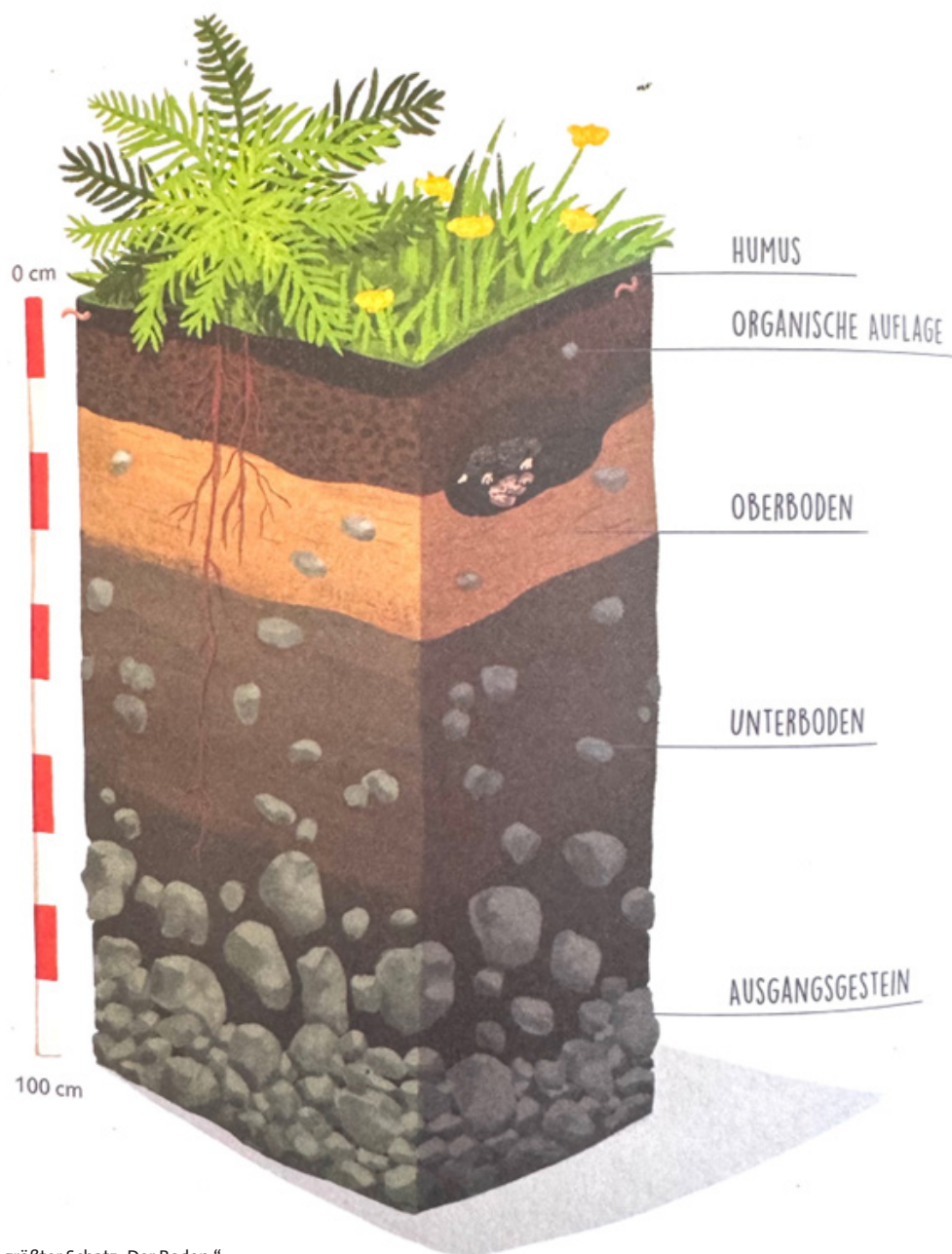
<https://tinyurl.com/boden-klima-zsm>

*Die Klimawandel-Anpassungsmodellregionen wurden vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) ins Leben gerufen. Mit dem Ziel den Regionen und Gemeinden die Möglichkeit zu geben, sich auf den Klimawandel vorzubereiten, mittels Anpassungsmaßnahmen die negativen Folgen des Klimawandels zu minimieren und die sich eröffnenden Chancen zu nutzen.

1. Einleitung - Lebensraum Boden

Grafik: Bodenaufbau

Informationsblatt Lehrperson



Quelle: „Unser größter Schatz: Der Boden.“
Karolin Küntzel, Barbara Schulze Frenking. Beltz & Gelberg 2024

2. Wie entsteht unser Boden?

Informationsblatt Lehrperson

Entstehung von Boden

Die Entstehung von Boden ist ein faszinierender Prozess, der im Laufe von Jahrtausenden durch komplexe Wechselwirkungen von geologischen, klimatischen und biologischen Faktoren geprägt wird. Dieses Kapitel widmet sich der Erklärung dieser Prozesse und vermittelt einen tiefen Einblick in die Evolutionsgeschichte des Bodens.

Bodenbildung beginnt mit geologischen Prozessen, bei denen Gestein über lange Zeiträume hinweg durch physikalische und chemische Verwitterung zerfällt. Regen, Wind, Temperaturschwankungen und andere Umweltfaktoren tragen dazu bei, dass festes Gestein in lockere Partikel, wie Sand, Schluff und Ton, zerfällt. Diese Bodenvorläufer bilden den Ausgangspunkt für die Entwicklung eines fruchtbaren Bodens. In Vorarlberg ist ein Großteil der Böden erst nach dem Ende der letzten Eiszeit entstanden. Die Gletscher, deren Rückgang und die dabei auftretenden Prozesse spielten eine große Rolle bei der Entstehung unserer Böden.

Die Witterungseinflüsse spielen eine Schlüsselrolle in der Bodenbildung.

Niederschläge transportieren gelöste Mineralien in den Boden und fördern chemische Reaktionen, die die Bodenstruktur beeinflussen. Temperaturschwankungen können dazu führen, dass Wasser in Rissen gefriert und das Gestein weiter zerkleinert wird. Dieser Prozess schafft die Grundlage für die Entwicklung unterschiedlicher Bodenhorizonte, auch bekannt als Bodenbildungsschichten.

Boden als lebenswichtiges Element

Die Bodenbildungsschichten sind charakteristisch für verschiedene Entwicklungsstadien des Bodens. Der Oberboden (A-Horizont) enthält oft die meisten organischen Materialien und ist der Bereich, in dem Pflanzenwurzeln gedeihen. Der Unterboden (B-Horizont) zeigt Anzeichen der Mineralakkumulation aus dem überliegenden Oberboden. Diese Strukturierung des Bodens beeinflusst seine Fruchtbarkeit und Wasserspeicherkapazität.

Bodenbildung ist ein langsamer, dynamischer Prozess, beeinflusst von Klima, Gestein, Topografie und Vegetation.

3. Menschliche Einflüsse auf den Boden

Informationsblatt Lehrperson

Menschliche Einflüsse auf den Boden

Der Einfluss des Menschen auf den Boden ist ein zentrales Element der Umweltveränderungen, die die Gesundheit und Funktionalität von Ökosystemen weltweit beeinflussen. Menschliche Aktivitäten, sei es in der Landwirtschaft, Industrie oder Siedlungsentwicklung, haben erhebliche Auswirkungen auf die Bodenqualität und können zu langfristigen ökologischen Herausforderungen führen.

Bodenversiegelung

Bodenversiegelung ist ein weiterer bedeutender menschlicher Einfluss, der erhebliche Auswirkungen auf die Bodenqualität und das gesamte Ökosystem hat. Dieser Prozess bezieht sich auf die Umwandlung von natürlichen Bodenflächen in versiegelte Oberflächen wie Straßen, Gehwege, Gebäude und Parkplätze. Die damit einhergehende Zerstörung natürlicher Bodenstrukturen hat weitreichende Konsequenzen für Wasserhaushalt, Biodiversität und Umweltqualität. Österreich zählt zu den Ländern mit dem größten Bodenverbrauch in Europa. Jeden Tag werden in Österreich 12 Hektar, das entspricht einer Fläche von 16 Fußballfeldern!, versiegelt. Hauptgründe dafür sind der Bau von Parkplätzen, Straßen und Gewerbegebiete.

Der zunehmende Bedarf an Wohn- und Gewerbeflächen führt dazu, dass große Flächen

von fruchtbarem Boden durch versiegelte Oberflächen ersetzt werden. Dieser Prozess wird verstärkt durch unzureichende städtebauliche Planung, die oft auf eine effiziente Nutzung des verfügbaren Raums abzielt, ohne die ökologischen Folgen angemessen zu berücksichtigen.

Auswirkungen von Bodenversiegelung

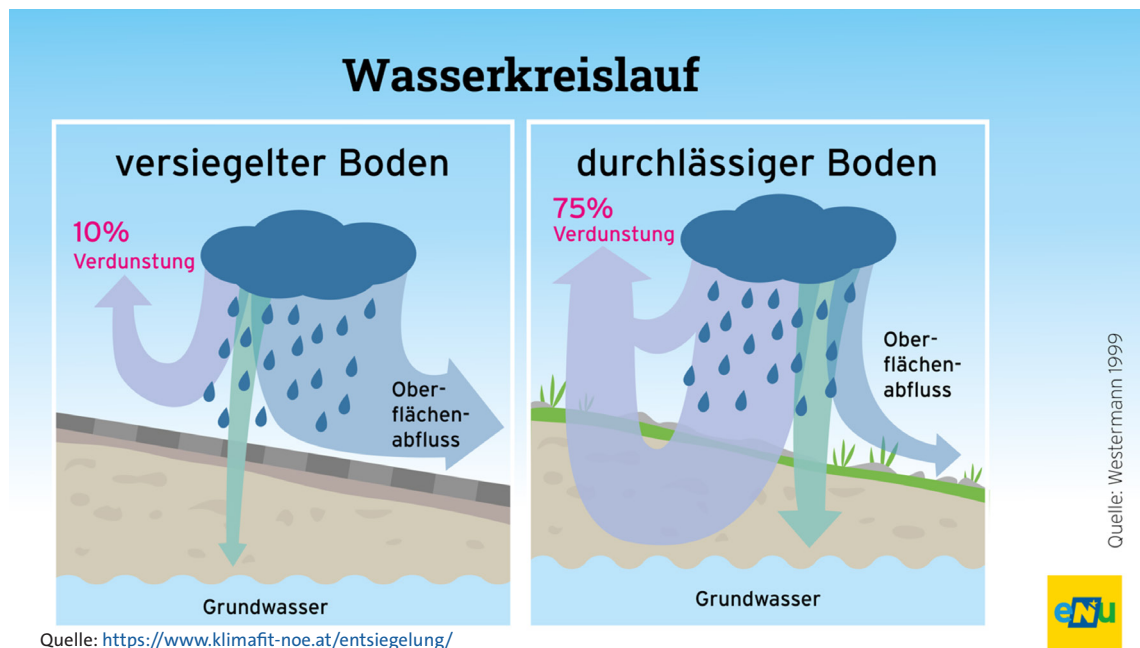
Die Auswirkungen von Bodenversiegelung sind vielfältig und betreffen verschiedene Umweltaspekte:

- **Veränderter Wasserhaushalt:** Versiegelte Oberflächen verhindern, dass Regenwasser in den Boden einsickert. Dies führt zu erhöhtem Oberflächenabfluss, Überflutungen und veränderten Grundwasserständen.
- **Verlust an Bodenfruchtbarkeit:** Die Versiegelung von Böden unterbricht den natürlichen Nährstoffkreislauf, da Pflanzen nicht mehr in der Lage sind, organische Substanzen aufzunehmen. Dies kann zu einer Verschlechterung der Bodenfruchtbarkeit führen.
- **Verlust von Lebensraum:** Die Umwandlung von natürlichen Böden in versiegelte Flächen führt zum Verlust von Lebensraum für viele Bodenorganismen. Dies hat negative Auswirkungen auf die Biodiversität und das Gleichgewicht im Ökosystem.

3. Menschliche Einflüsse auf den Boden

3.a Bodenversiegelung

Informationsblatt Lehrperson



Maßnahmen zur Reduzierung von Bodenversiegelung

Um Bodenversiegelung zu minimieren, sind umfassende Maßnahmen erforderlich:

- Nachhaltige Stadtplanung: Die Integration von Grünflächen, Parks und wasserdurchlässigen Oberflächen in städtische Planungen fördert eine umweltverträglichere Nutzung des Bodens.
- Versickerungsfähige Beläge: Die Verwendung von Materialien für Straßen und Gehwege, die eine Versickerung von Regenwasser ermöglichen, hilft, den negativen Einfluss von Bodenversiegelung zu verringern.
- Dach- und Fassadenbegrünung: Die Begrünung von Dächern und Fassaden trägt zur Kompensation versiegelter Flächen bei und bietet zusätzlichen Lebensraum für Pflanzen und Tiere.
- Regenwassermanagement: Effiziente Regenwassermanagementsysteme wie Rückhaltebecken und Gräben reduzieren Oberflächenabfluss und Überflutungen.

3. Menschliche Einflüsse auf den Boden

3.b Nachhaltige Nutzung

Informationsblatt Lehrperson

Landwirtschaftliche Praktiken

Übermäßige Bodenbearbeitung, Monokulturen, intensiver Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden beeinträchtigen die natürliche Bodenstruktur und führen zu Erosion. Der Einsatz schwerer landwirtschaftlicher Maschinen kann zudem zu Bodenverdichtung führen, was die Wasserinfiltration und das Wurzelwachstum behindern. Somit gehören die landwirtschaftlichen Praktiken zu den bedeutendsten Einflüssen auf den Boden.

Maßnahmen zur Eindämmung

Um die negativen Auswirkungen landwirtschaftlicher Praktiken zu minimieren,

sind nachhaltige Ansätze erforderlich.

Dazu gehören Fruchtwechsel, reduzierter Einsatz von Chemikalien, Erhaltung von Bodenbedeckung durch Pflanzenrückstände, Humusaufbau durch ökologische Kompostierung und Verwendung dieser Erde auf geschädigten Böden, um wieder ökologisch intakte Böden herzustellen.

Bodenerosion und Schutzmaßnahmen

Bodenerosion, sowohl durch Wasser als auch durch Wind, ist ein direktes Ergebnis menschlicher Aktivitäten. Abholzung, intensive Landwirtschaft und nicht nachhaltige Forstwirtschaft tragen zur Entfernung der schützenden Vegetation bei, was den Boden anfällig für Erosion macht.

Die Eindämmung von Bodenversiegelung erfordert eine integrative Herangehensweise auf städtebaulicher Ebene, die sowohl den Bedarf an Infrastruktur als auch den Schutz der natürlichen Ressourcen berücksichtigt. Der bewusste Umgang mit landwirtschaftlichen und städtischen Praktiken sowie der Implementierung von Schutzmaßnahmen gegen Bodenerosion sind entscheidend, um die negativen menschlichen Einflüsse auf den Boden zu begrenzen. Ein ganzheitlicher Ansatz zur nachhaltigen Bodennutzung ist essenziell, um den Boden mit seinen zahlreichen Funktionen und als Grundlage für ein gutes Leben zu bewahren.



Quelle: <https://www.klimafit-noe.at/entsiegelung/>

4. Ökologische Bedeutung von Boden

4.a Umweltbedeutung

Informationsblatt Lehrperson

Warum sind Böden so wichtig?

Der Boden ist weit mehr als nur ein Untergrund. Er bildet das Herzstück zahlreicher ökologischer Prozesse und ist von entscheidender Bedeutung für die Stabilität und Funktionsweise des gesamten Ökosystems. In diesem Kapitel werden die verschiedenen Aspekte der ökologischen Bedeutung von Boden beleuchtet, von seinem Beitrag zum Nährstoffkreislauf bis hin zur Schaffung eines vielfältigen Lebensraums für unterschiedlichste Organismen.

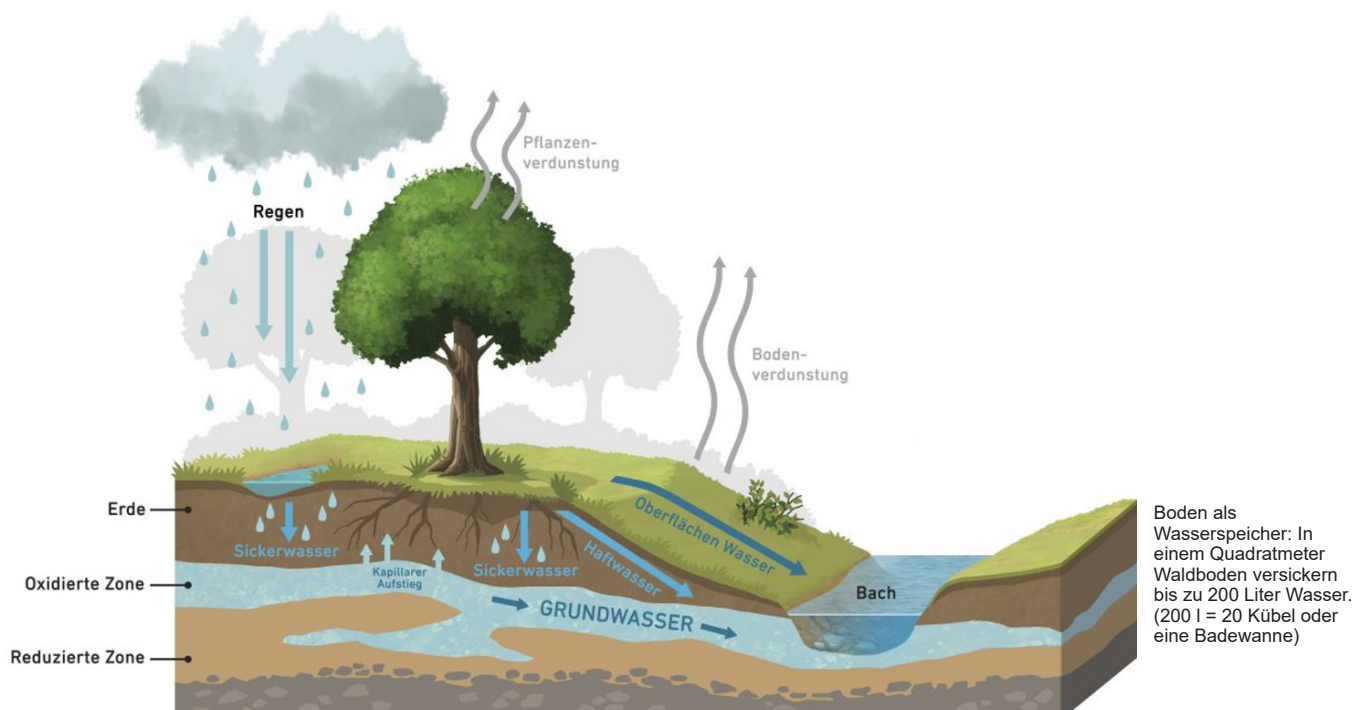
Nährstoffkreislauf

Eine der zentralen ökologischen Funktionen des Bodens besteht im Nährstoffkreislauf. Organische Materialien werden von Mikroorganismen zersetzt, wodurch Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor und Kalium freigesetzt werden.

Diese Nährstoffe stehen dann Pflanzen zur Verfügung, die sie für ihr Wachstum und ihre Entwicklung benötigen. Pflanzen wiederum dienen als Nahrung für Bodenlebewesen und höhere Tiere, was einen eng verzahnten Kreislauf von Energie und Nährstoffen schafft.

Wasserspeicherung und -filtration

Der Boden spielt eine entscheidende Rolle bei der Wasserspeicherung und -filtration. Regenwasser dringt in den Boden ein, wird gespeichert und steht den Pflanzen sowie anderen Lebewesen zur Verfügung. Darüber hinaus fungiert der Boden als natürlicher Filter, der Schadstoffe aus dem Wasser entfernt, bevor es in tiefere Wasserschichten gelangt. Dieser Prozess ist essenziell für die Bereitstellung von sauberem Wasser und dem Schutz der Wasserressourcen.



Quelle: <https://biberberti.com/fur-teens/themen/schutzwald/der-wald-als-wasserspeicher/>

4. Ökologische Bedeutung von Boden

4.b Artenvielfalt

Informationsblatt Lehrperson

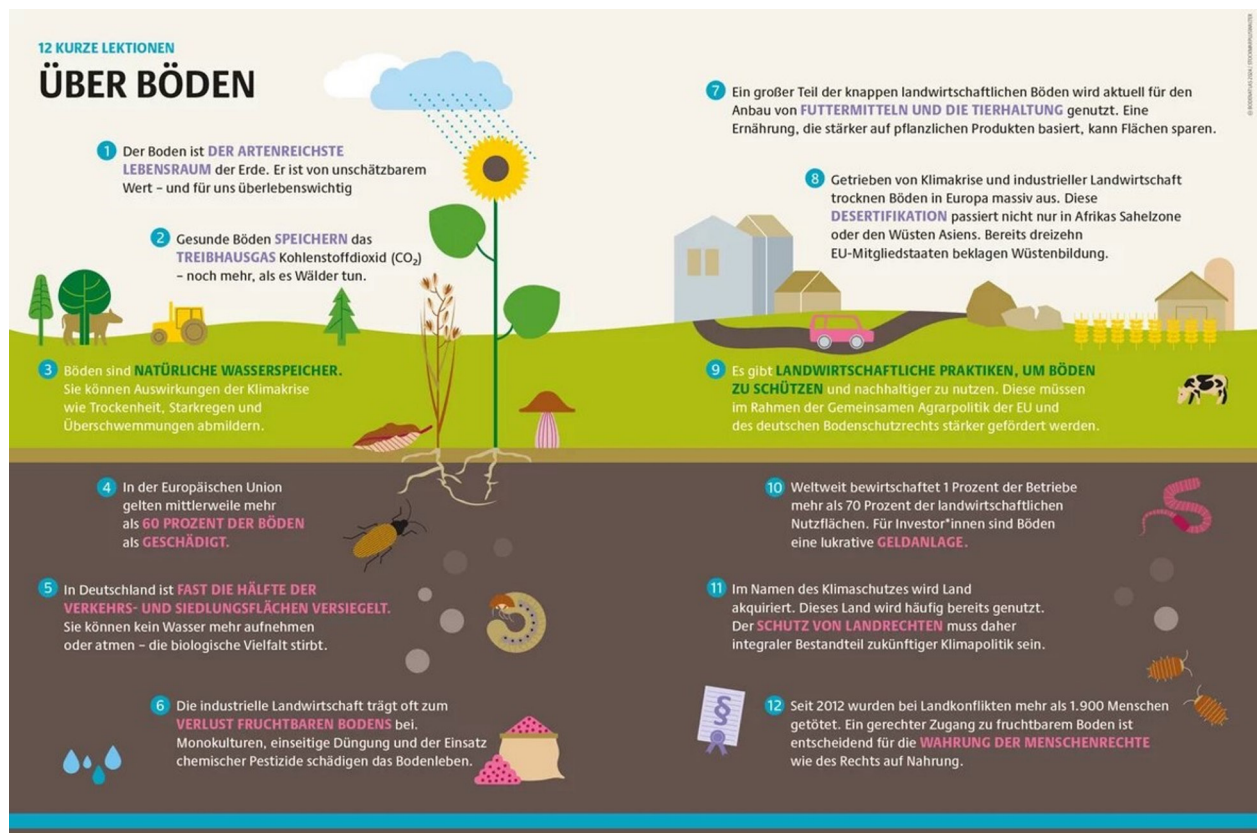
Bodenschutz als Lebensraum

Der Boden dient als Lebensraum für eine erstaunliche Vielfalt von Organismen, angefangen bei Mikroorganismen wie Bakterien und Pilzen bis hin zu größeren Bodenbewohnern wie Würmern und Insekten.

Diese Organismen tragen zur Bodenfruchtbarkeit bei, indem sie organische Materialien zersetzen, Nährstoffe freisetzen und den Boden belüften.

Die Artenvielfalt im Boden ist nicht nur faszinierend, sondern auch entscheidend für die Aufrechterhaltung eines gesunden Ökosystems.

Ein bewusstes Handeln zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung des Bodens trägt nicht nur zum Wohlbefinden der Natur bei, sondern ist auch von grundlegender Bedeutung für die Sicherung der Lebensgrundlagen auf unserem Planeten.



© »12 kurze Lektionen über Böden« Abbildung: Eimermacher/stockmarpluswalter Lizenz: CC-BY 4.0

5. Lebensgemeinschaft im Boden

Informationsblatt Lehrperson

Das Leben im Boden

Die Lebensgemeinschaft im Boden umfasst zahlreiche Organismen, die eine Schlüsselrolle im Ökosystem spielen. Diese Gemeinschaft, von Mikroorganismen bis zu größeren Bodenbewohnern, hält den Boden gesund und fruchtbar. In einer Handvoll Boden leben mehr Organismen als es Menschen auf der Erde gibt!

Mikroorganismen im Boden

Mikroorganismen wie Bakterien, Pilze und Protozoen bauen organisches Material ab und setzen Nährstoffe frei. Mykorrhizapilze unterstützen den Nährstoffaustausch mit Pflanzenwurzeln, während Bakterien den Stickstoffkreislauf betreiben und Stickstoff für Pflanzen verfügbar machen.

Größere Bodenbewohner wie Insekten, Milben und Regenwürmer verbessern die Bodenstruktur, fördern den Abbau organischer Substanz und beeinflussen die Fruchtbarkeit. Sie dienen auch als Nahrung für höhere Trophienebenen im Ökosystem.

Bedeutung für den Boden

Die Lebensgemeinschaft im Boden beeinflusst die Bodengesundheit und das Pflanzenwachstum. Mikroorganismen fördern die Humusbildung, was die Wasserspeicherung und Nährstoffverfügbarkeit verbessert. Bodenarthropoden tragen zur Belüftung, Strukturbildung und zum Nährstoffkreislauf bei und definieren den Boden als lebendiges Ökosystem.

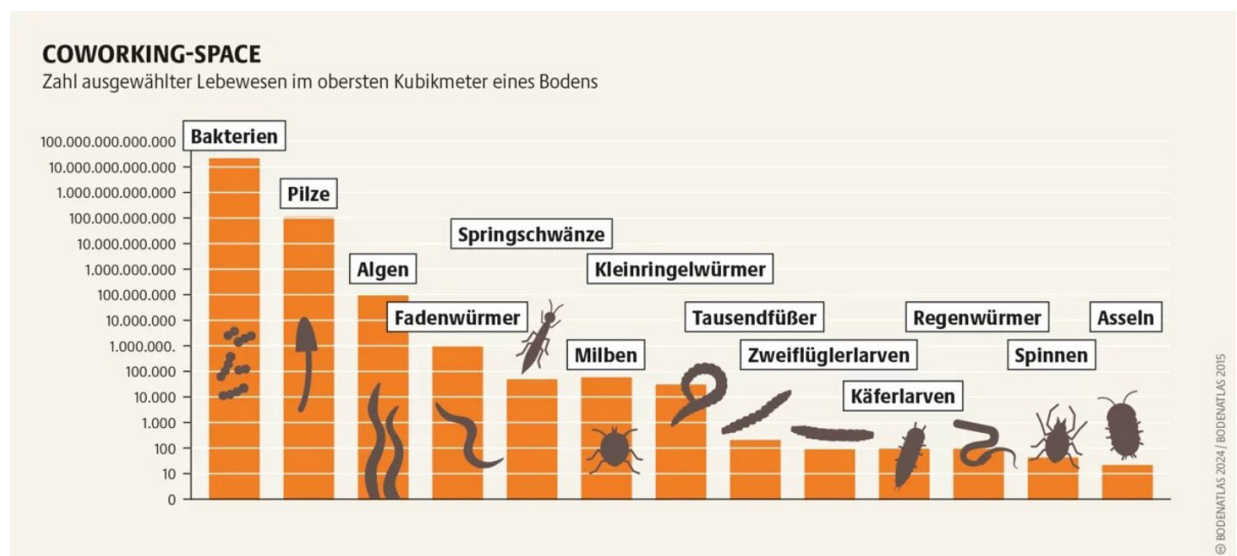


Abbildung: Eimermacher/stockmarpluswalter Lizenz: CC-BY 4.0

5. Lebensgemeinschaft im Boden

5.a Bodentiere bestimmen

Informationsblatt Lehrperson

Leben in der Unterwelt – Bodenworkshop



Bodentiere bestimmen
 Durch ein Merkmal sind die Bodentiere leicht zu unterscheiden: **die Anzahl der Beinpaare.**

0 keine Beine	1 und 2 Paar gibt es nicht	3 1 Paar Insekten	4 Paar Spinnentiere	5 und 6 Paar gibt es nicht	7 Paar Asseln	7+ mehr als 7 Paar Tausendfüßer
 Enchytrae Größe: etwa 10 mm Regenwurm Größe: 2 – 10 cm Fliegenlarven Puppenlarven (Größe: bis 8 mm) Schuppenlarven (Größe: 25 mm) Larve der kleinen Stubenfliege (Größe: 8 mm) Haarmücke (Larve) Größe: bis 18 mm	 Kugelspringer Größe: 0,2 – 4 mm Beintaster Größe: 2 mm Ohrwurm Größe: 12 – 15 mm Waldschabe Größe: 10 mm Skorpionsfliege (Larve) Größe: 10 – 15 mm	 Doppelschwanz Größe: 2 – 10 mm Kurzflügler Größe: 0,4 – 8 mm Ameise Größe: 0,5 – 10 mm Laufkäfer Größe: bis 25 mm Larven: bis 30 mm Blattwespe (Larve) Größe: bis 20 mm Laub- und Mistkäfer (Larve) Größe: bis 20 mm	 Rindenlaus Größe: bis 4 mm Springschwanz Größe: 0,2 – 4 mm Wanze Größe: 3 – 10 mm Schnellkäfer Größe: 7 – 15 mm Larven: bis 25 mm	 Rote Samtmilbe Größe: 0,3 – 5 mm Schildkrötenmilbe Größe: 0,3 mm Raubmilbe Größe: 0,4 – 1 mm Hornmilbe Größe: 0,2 – 0,3 mm Kurzbeiniger Brettkanker Größe: 10 mm Bodenspinne Größe: 2 – 4 mm	 Assel Größe: 3 – 12 mm Pseudoskorpion Größe: 4 mm Zergfüßer Größe: 2 mm	 Hundertfüßer 1 Beinpaar pro Segment Größe: bis 40 mm Steinläufer Größe: bis 40 mm Erdläufer Größe: bis 40 mm Schnurfüßer Größe: 3 – 12 mm Saftkugler Größe: 3 – 12 mm eingeregelter Tausendfüßer 2 Beinpaare pro Segment Größe: bis 10 mm

Quelle: <https://www.umwelt-bildung.at/download/bodentiere-bestimmungsuübersicht-eNu.pdf>



5. Lebensgemeinschaft im Boden

5.b Der Regenwurm

Informationsblatt Lehrperson

Bedeutung in der Bodenökologie

Regenwürmer, oft auch als „Baumeister des Bodens“ bezeichnet, sind entscheidend für die Gesundheit und Fruchtbarkeit von Böden. Ihr Einfluss reicht von der Bodendynamik bis hin zu Auswirkungen auf das gesamte Ökosystem.

Bodenstruktur und Wasserhaushalt

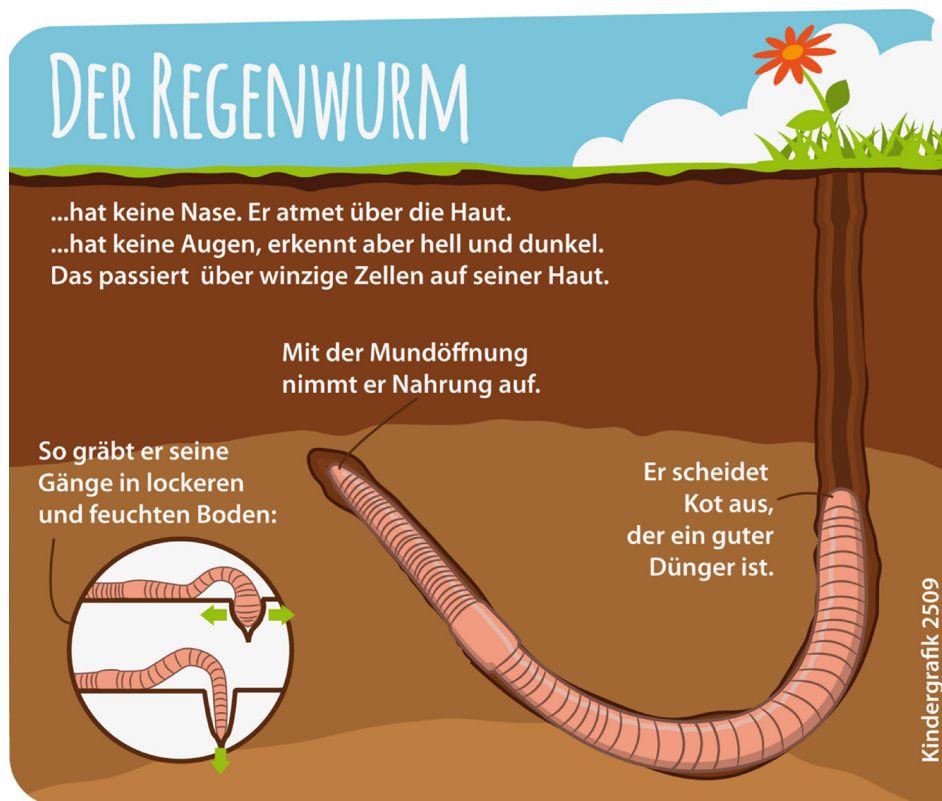
Durch das Graben von Gängen verbessern Regenwürmer die Belüftung des Bodens und fördern den Wasserabfluss. Dies lockert die Bodenstruktur und begünstigt das Wurzelwachstum von Pflanzen.

Zersetzung und Nährstoffkreislauf

Regenwürmer zersetzen organisches Material, setzen Nährstoffe frei und bilden Humus, was die Bodenfruchtbarkeit steigert. Der Wurm Kot liefert wichtige Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor und Kalium, die Pflanzen aufnehmen können.

Biodiversität und Ökosystem

Durch ihre Aktivität fördern Regenwürmer die Biodiversität im Boden, indem sie Nährstoffe und Mikroorganismen verteilen. Sie tragen zur Fruchtbarkeit bei und beeinflussen positiv den Lebensraum sowie die Nahrungskette für viele Bodenlebewesen.



Quelle: <https://www.duda.news/wissen/regenwurm-eigenschaften/>

6. Pflanzen im Boden

Informationsblatt Lehrperson

Pflanzen im Boden

Die Wechselwirkung zwischen Boden und Pflanzen ist von zentraler Bedeutung für das ökologische Gleichgewicht. Pflanzen passen sich an die spezifischen Eigenschaften ihres Bodens an und beeinflussen ihrerseits die Bodenzusammensetzung und -struktur.

Wurzelsysteme

Pflanzen entwickeln unterschiedliche Wurzelsysteme, um sich an verschiedene Bodenbedingungen anzupassen. In sandigen Böden breiten sich Wurzeln weit aus, um Wasser zu erfassen, während sie in lehmigen Böden tief in die Erde eindringen, um Nährstoffe zu erreichen. Pflanzenwurzeln spielen auch eine Rolle bei der Bodenstrukturbildung, indem sie den Boden lockern und die Bildung von Mikroaggregaten fördern.

Wechselwirkungen

Pflanzen beeinflussen den Boden nicht nur physikalisch durch ihre Wurzeln, sondern auch chemisch und biologisch. Durch die Ausscheidung von Wurzelexsudaten können Pflanzen die Aktivität von Mikroorganismen beeinflussen und den pH-Wert im Wurzelraum verändern. Diese Wechselwirkungen tragen

zur Bildung einer sogenannten Rhizosphäre bei, einer Region um die Wurzeln herum, die besonders reich an mikrobiellem Leben ist.

Bedeutung für das Ökosystem

Die Anpassungsfähigkeit der Pflanzen an unterschiedliche Bodenbedingungen hat tiefgreifende Auswirkungen auf das Ökosystem. Pflanzengemeinschaften in einem bestimmten Gebiet spiegeln die Bodenqualität wider und beeinflussen die Verfügbarkeit von Lebensraum und Nahrung für andere Organismen. Die Interaktion zwischen Pflanzen und Boden trägt somit wesentlich zur Vielfalt und Stabilität von Ökosystemen bei. Durch die Veränderung von Temperatur und Wasserhaushalt kann es zu einer Veränderung in der Artzusammensetzung der Pflanzengesellschaften kommen. Dies führt dazu, dass sich sogenannte Generalisten gegenüber Spezialisten durchsetzen. Das heißt, Pflanzen, die bisher speziell an einen Lebensraum angepasst waren (z.B. Alpen-Leinkraut) sind konkurrenzschwächer gegenüber Arten, die in verschiedenen Lebensräumen wachsen können. In weiterer Folge besteht die Gefahr, dass diese langfristig verdrängt werden (z.B. durch verschiedene Hahnenfuß- oder Kleearten).

7. Verschiedene Bodentypen (1)

Informationsblatt Lehrperson (12-14 Jahre)

Bodentypen und ihre Eigenschaften

Die Vielfalt der Bodentypen auf der Erde ist beeindruckend und spiegelt die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, Gesteinstypen und topografischen Merkmale wider. Dieses Kapitel widmet sich der Erklärung verschiedener Bodentypen, ihren charakteristischen Eigenschaften und ihrer Bedeutung für das Pflanzenwachstum.

Sandböden

Sandböden zeichnen sich durch ihre grobe Textur aus, die durch einen hohen Anteil an Sandpartikeln gekennzeichnet ist. Diese Böden haben eine gute Durchlässigkeit, was bedeutet, dass Wasser leicht hindurchsickern kann. Allerdings neigen sie dazu, Nährstoffe schnell abzuleiten, was für Pflanzenwachstum eine Herausforderung darstellen kann. Aufgrund ihrer guten Drainage eignen sich Sandböden gut für Pflanzen, die trockenere Bedingungen bevorzugen.

Lehmböden

Lehmböden hingegen bestehen hauptsächlich aus sehr kleinen Partikeln, wodurch eine feine Textur entsteht. Lehmböden haben eine ausgezeichnete Wasserspeicherkapazität und

sind reich an Nährstoffen. Allerdings neigen sie dazu, sich bei Wassersättigung zu verdichten, was die Belüftung beeinträchtigen kann. Pflanzen, die in Lehmböden gedeihen, müssen an diese spezifischen Bedingungen angepasst sein.

Mischböden

Mischböden, auch als Schluffböden bekannt, vereinen die Eigenschaften von Sand- und Lehmböden. Sie besitzen eine ausgewogene Textur und bieten sowohl eine gute Drainage als auch eine angemessene Wasserspeicherkapazität. Mischböden sind oft fruchtbar und eignen sich gut für eine Vielzahl von Pflanzen.

Torfböden

Torfböden, auch als Moorböden bezeichnet, entstehen durch langsamen und sauerstoffarmen Abbau von organischem Material, insbesondere von Torfmoosen. Sie haben eine hohe Wasserspeicherkapazität, sind jedoch oft sauer und arm an Mineralien. Torfböden werden manchmal als Herausforderung betrachtet, da sie eine sorgfältige Pflege erfordern, um ihre Fruchtbarkeit zu verbessern. (siehe Modul „Moore“)

7. Verschiedene Bodentypen (2)

Informationsblatt Lehrperson (12-14 Jahre)

Saure Böden und Alkalische Böden

Zusätzlich zu den grundlegenden Bodentypen spielen der pH-Wert und die Bodensäure eine entscheidende Rolle in der Bodenqualität. Saure Böden zeichnen sich durch einen niedrigen pH-Wert aus, der auf einen Überschuss an sauren Elementen wie Wasserstoff- und Aluminiumionen hinweist. Dieser Bodentyp kann das Pflanzenwachstum beeinträchtigen, da viele Pflanzen einen leicht sauren bis neutralen pH-Wert bevorzugen. Rhododendren und Blaubeeren sind Beispiele für Pflanzen, die saure Böden bevorzugen.

Alkalische Böden hingegen weisen einen höheren pH-Wert auf und enthalten oft eine höhere Konzentration von basischen Elementen wie Calcium und Magnesium. Pflanzen, die alkalische Böden bevorzugen, sind beispielsweise Lavendel und Thymian. Allerdings können viele Nutzpflanzen wie Kartoffeln und Tomaten Probleme beim Nährstoffzugang in alkalischen Böden haben.

Es ist wichtig, den pH-Wert des Bodens zu kennen und gegebenenfalls anzupassen, um sicherzustellen, dass die Pflanzen die notwendigen Nährstoffe optimal aufnehmen können. Dieses Kapitel betont die Bedeutung der Bodenanalyse und gibt Hinweise darauf,

wie Lehrer:innen und Schüler:innen den pH-Wert ihres Bodens messen und gegebenenfalls korrigieren können, um ein gesundes Pflanzenwachstum zu fördern. Durch die Berücksichtigung von sauren und alkalischen Böden können Landwirt:innen und Gärtner:innen die Vielfalt der Pflanzen, die auf ihrem Land gedeihen können, besser verstehen und nutzen.

Bedeutung der Bodentypen für Pflanzen

Die Bodentypen haben direkte Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum. Pflanzen, die in sandigen Böden gedeihen, müssen sich an die schnelle Entwässerung und den Nährstoffmangel anpassen, während solche in Lehm Böden mit Verdichtung und Wassersättigung umgehen müssen. Die Auswahl des richtigen Bodentyps für bestimmte Pflanzen ist entscheidend für eine erfolgreiche Landwirtschaft und Gartenbau.

In diesem Kapitel werden Lehrer:innen und Schüler:innen ermutigt, die verschiedenen Bodentypen in ihrer Region zu erkunden und zu verstehen, wie sie das lokale Ökosystem beeinflussen. Ein tieferes Verständnis der Bodeneigenschaften ermöglicht es, die richtigen Anpassungen vorzunehmen, um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten oder zu verbessern.

8. Bodenzusammensetzung

Informationsblatt Lehrperson (12-14 Jahre)

Bodenstruktur und -zusammensetzung

Die Struktur und Zusammensetzung des Bodens sind entscheidend für seine Fruchtbarkeit und die Gesundheit von Pflanzen. Dieses Kapitel erläutert, wie diese Faktoren das Pflanzenwachstum beeinflussen und welche Rolle sie im Boden spielen.

Bodenzusammensetzung

Die Bodenzusammensetzung bezieht sich auf die verschiedenen Bestandteile, aus denen der Boden besteht. Im Wesentlichen besteht der Boden aus Mineralen, organischen Materialien, Wasser und Luft. Die mineralische Fraktion besteht hauptsächlich aus Sand, Schluff und Ton, während organische Materialien abgestorbene Pflanzen und Tiere, Mikroorganismen und Humus umfassen. Die richtige Mischung dieser Bestandteile ist entscheidend für die Bodenfruchtbarkeit.

Die Bodenzusammensetzung beeinflusst direkt die Verfügbarkeit von Nährstoffen für Pflanzen. Zum Beispiel neigen sandige Böden dazu, Nährstoffe schnell abzuleiten, während lehmige Böden aufgrund ihrer feinen Partikelstruktur Nährstoffe effektiv speichern können. Eine ausgewogene Bodenzusammensetzung fördert eine gesunde Pflanzenernährung

und das Wachstum einer vielfältigen Bodenlebensgemeinschaft.

Bodenstruktur

Die Bodenstruktur bezieht sich auf die Art und Weise, wie sich die Bodenteilchen miteinander verbinden, um Aggregate oder Krümel zu bilden. Eine gute Bodenstruktur ist für mehrere Aspekte entscheidend. Erstens beeinflusst sie die Wasserdurchlässigkeit des Bodens. Böden mit einer guten Struktur ermöglichen ein effizientes Eindringen von Wasser, während schlecht strukturierte Böden zu Erosion und Wasserstagnation neigen können.

Zweitens beeinflusst die Bodenstruktur die Belüftung der Wurzeln. Gut strukturierte Böden ermöglichen den Austausch von Luft und erleichtern den Zugang der Pflanzenwurzeln zu Sauerstoff. Dies ist besonders wichtig für die Gesundheit der Wurzeln und die Verfügbarkeit von Nährstoffen.

Drittens unterstützt eine gute Bodenstruktur die Bildung von Mikroaggregaten, die als Lebensraum für Mikroorganismen dienen. Diese Organismen tragen zur Zersetzung von organischem Material bei, was wiederum Humus bildet und die Bodenfruchtbarkeit verbessert.

9. Klimawandel: Auswirkungen auf den Boden (1)

Informationsblatt Lehrperson

Klimawandel und Boden

Der Klimawandel beeinflusst den Boden erheblich, da er Teil des globalen Nährstoff-, Wasser- und Kohlenstoffkreislaufs ist. Steigende Temperaturen, veränderte Niederschläge und Extremwetter verschlechtern seine Qualität, Fruchtbarkeit und Stabilität.

Veränderung der Bodentemperatur

Höhere Temperaturen führen zu:

- **Erhöhter Verdunstung:** Höhere Temperaturen führen zu einer verstärkten Verdunstung des Bodenwassers, wodurch der Boden schneller austrocknet. Dies beeinträchtigt die Wasserverfügbarkeit für Pflanzen und Mikroorganismen.
- **Beschleunigter Abbau organischer Substanz:** Wärme beschleunigt den Zersetzungsprozess von organischem Material im Boden, wodurch kurzfristig mehr Nährstoffe freigesetzt werden. Langfristig kann dies jedoch zu einer Verringerung des Humusgehalts führen, wodurch der Boden an Fruchtbarkeit verliert.
- **Veränderung der Bodenlebewesen:** Wärmeliebende Organismen könnten sich ausbreiten, während kälteresistente Arten verdrängt werden, was das ökologische Gleichgewicht stört.

Veränderte Niederschlagsmuster und Wasserspeicherung im Boden

Der Klimawandel führt nicht nur zu Temperaturerhöhungen, sondern auch zu Veränderungen in den Niederschlagsmustern. Regionen, die früher regelmäßig Regen erhalten haben, könnten von längeren Trockenperioden betroffen sein, während andere Gebiete mehr Starkregenereignisse erleben.

- **Zunahme von Dürren:** Längere Trockenperioden reduzieren den Wassergehalt im Boden, was Pflanzenwachstum erschwert und die Bodenorganismen gefährdet. Böden trocknen aus, werden härter und neigen eher zu Rissen, was zu verstärktem Abfluss und Erosion führt.
- **Mehr Starkregen:** Vermehrte Starkregenfälle überlasten die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens, was zu verstärktem Oberflächenabfluss führt. Dadurch steigt das Risiko von Bodenerosion, Nährstoffauswaschung und Erdrutschen.
- **Veränderung des Grundwasserspiegels:** Durch unregelmäßige Niederschläge kann es zu einem Absinken des Grundwasserspiegels kommen, wodurch Pflanzen langfristig weniger Wasser zur Verfügung steht.

9. Klimawandel: Auswirkungen auf den Boden (2)

Informationsblatt Lehrperson

Bodenerosion durch Extremwetterereignisse

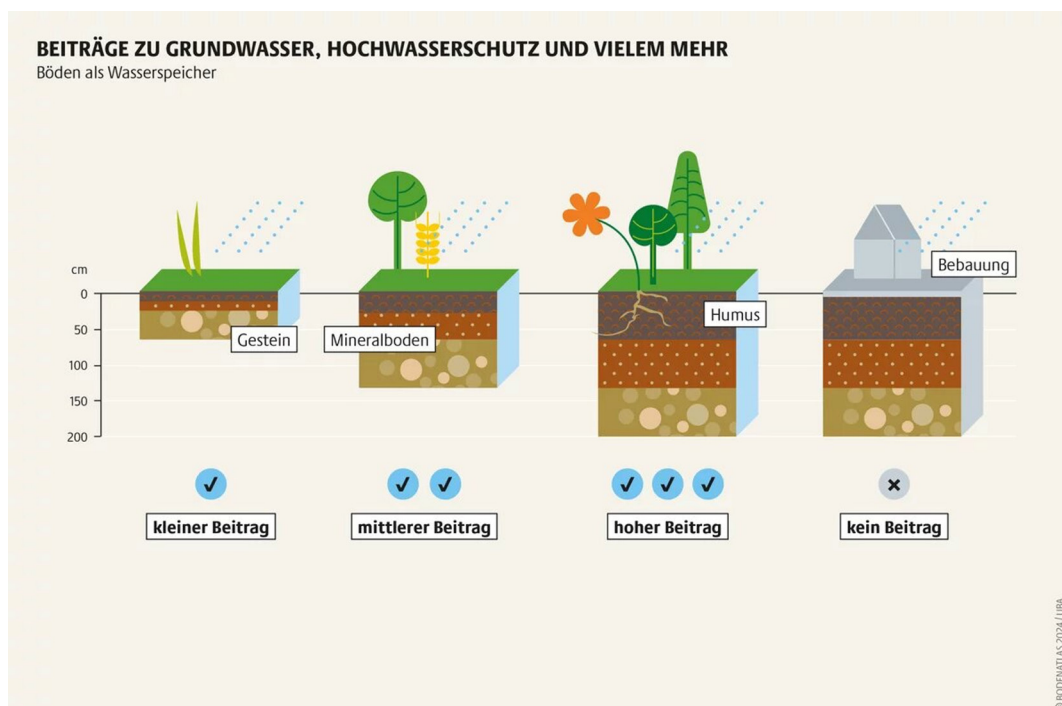
Mit dem Klimawandel nimmt die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen wie Stürmen, Starkregen, Überschwemmungen und Dürren zu. Diese Ereignisse haben gravierende Auswirkungen auf die Bodenerosion:

- **Wassererosion:** Starke Regenfälle spülen Bodenpartikel fort, besonders in Gebieten mit wenig Vegetation oder landwirtschaftlicher Schädigung. Dies führt zu einem Verlust fruchtbarer Oberböden, die für das Pflanzenwachstum wichtig sind.
- **Bodenfruchtbarkeitsverlust:** Die Abtragung der obersten Bodenschicht entfernt wertvolle Nährstoffe, die Pflanzen zum Wachsen benötigen. Die Wiederherstellung solcher Böden kann Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte dauern.

Veränderung des Kohlenstoffkreislaufs im Boden

Der Boden ist der größte terrestrische Kohlenstoffspeicher und reguliert das Klima. Der Klimawandel kann diese Funktion verändern.

- **Freisetzung von CO₂:** Erwärmte Böden beschleunigen die Zersetzung organischer Stoffe, wodurch mehr CO₂ freigesetzt und der Treibhauseffekt verstärkt wird.
- **Verlust von Humus:** Humusreiche Böden speichern Kohlenstoff. Steigende Temperaturen und veränderte Niederschläge beschleunigen den Abbau und setzen CO₂ frei.
- **Gefahr durch Permafrost:** Steigende Temperaturen tauen Permafrostböden auf, wodurch, die darin gespeicherten Treibhausgase Methan und CO₂ freigesetzt werden und der Klimawandel sich verstärkt.



9. Klimawandel: Auswirkungen auf den Boden (3)

Informationsblatt Lehrperson

Auswirkungen auf die Bodenlebewesen

Veränderungen in Temperatur, Feuchtigkeit und Nährstoffen beeinflussen die Bodenorganismen. Einige Arten profitieren, andere sterben aus. Dies kann zu einem gestörten Gleichgewicht mit gravierenden Folgen führen. Längere Trockenzeiten können Regenwürmer und Kleinlebewesen gefährden, was die Bodenstruktur und Nährstoffverfügbarkeit beeinträchtigt.

Anpassungsstrategien zur Minderung der Klimawandelauswirkungen auf den Boden

Um den negativen Einfluss des Klimawandels auf den Boden zu minimieren, sind verschiedene Maßnahmen erforderlich:

- Bodenschutzmaßnahmen
- Reduzierung der Bodenbearbeitung (z. B. kein Pflügen) und der Bodenverdichtung (keine schweren Maschinen) zur Erhaltung der Bodenstruktur.
- Erhöhung des Humusgehalts durch Kompost und organische Düngung.
- Nachhaltige Wassernutzung: Schutz von Feuchtgebieten zur Sicherung des Grundwasserspiegels.
- Förderung der Bodenbiodiversität

Fazit

Der Klimawandel stellt eine erhebliche Bedrohung für die Böden weltweit dar. Die steigenden Temperaturen, veränderten Niederschlagsmuster und Extremwetterereignisse führen zu Erosion, Wasserknappheit, Humusverlust und einer Störung der Bodenlebewesen.

Da der Boden eine essenzielle Rolle im globalen Ökosystem spielt – sei es als Nährstofflieferant, Kohlenstoffspeicher oder Lebensraum für Millionen von Organismen – müssen dringend Maßnahmen ergriffen werden, um seine Fruchtbarkeit und Stabilität zu schützen.

Nachhaltige Landnutzung, Bodenschutzmaßnahmen und eine angepasste Wasserwirtschaft sind entscheidende Strategien, um den Boden langfristig als lebenswichtige Ressource zu erhalten.

10. Weiterführende Materialien

Informationsblatt Lehrperson

Verein Bodenfreiheit Vorarlberg:

<https://www.bodenfreiheit.at/>

Bodawichtig Materialiensammlung:

<https://www.bodenfreiheit.at/information/projekt-bodawichtig.html>

WWF Bodenreport Österreich:

<https://www.wwf.at/wwf-bodenreport-ursachen-probleme-und-loesungen-wachsende-umweltkrise/>

NABU Ökosystem Boden

<https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/boden/24123.html>

Die verborgene Welt der Bodentiere (Broschüre Land Tirol)

https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/land-forstwirtschaft/agrar/LWSJF/Landw._Versuchswesen/Broschuere_Bodentiere_Land_Tirol.pdf

Lernnetz-Schule Schweiz

<https://lernnetz.schule/expedition-in-den-boden/>

Bodenreise

https://bodenreise.ch/wp-content/uploads/2014/08/Bodenleporello_de.pdf

Bodenatlas Heinrich Böll Stiftung (inkl. interaktiven Elementen)

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

Sounding Soil:

<https://www.soundingsoil.ch>

Die Sounding Soil Unterrichtsmaterialien bereichern den Unterricht durch lebendige und praxisnahe Einblicke in den Boden, das Bodenleben und deren essenzielle Rolle für unser Ökosystem.

In Kooperation mit



NATUR • BERGE • ERLEBEN
www.alpinus.at



Wie hat es euch gefallen?
Wir freuen uns über eure Rückmeldungen
auf walgenau@walgenau.at.

Boden & Klima
www.walgenau.at

walgenau° ist ein Projekt der Regio Im Walgau



IM **WALGAU** GEMEINDEN gemeinsam

www.walgenau.at