

Herausgeberinnen

Deutsche Wanderjugend LV Hessen Carlo-Mierendorff-Straße 6, 64823 Groß-Umstadt Tel. 06078 74812 | Fax. 06078 74813 info@wanderjugend-hessen.de www.wanderjugend-hessen.de Deutsche Wanderjugend im WV Bayern Weinbergstraße 14, 96120 Bischberg Tel. 0951 200750 | Fax. 0951 4086411 dwj@wanderjugend-bayern.de www.wanderjugend-bayern.de

Autor*innen: Ron Bien, Anna Huth, Kira Klug, Martin Leimbach, Melina Römer
Redaktion: Kira Klug, Melina Römer
Lektorat: Pia Töpfer
Grundlayout Umschlag: Andrea Metz
Layout: Kira Klug

Klimaneutraler Druck: Die Umweltdruckerei GmbH, Hannover

Bildnachweis: Cover: Doidam 10/shutterstock.com; Logo: DWJ LV Hessen; S. 3 Hessisches Umweltministerium, SunshineVector/shutterstock.com; S. 5, 13: macrovector by Freepik.com; S. 7, 19, 26, 32: Vectors by Vecteezy.com; S. 7, 9, 10, 14, 20, 21 VectorMine/shutterstock.com; S. 11, 31: erstellt mit canva. com; S. 16: macrovector_official by Freepik.com; S. 23: Marvin1983 von Getty Images via canva.com; S. 25: Günther Hannes; S. 27: Roman Zázvorka Wikimedia Commons CC-BY-SA-4.0; S. 33: DWJ im WV Bayern; Rückseite: Athena/pexels.com

© DWJ LV Hessen & DWJ im WV Bayern 2023 – Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung und Bearbeitung, bleiben vorbehalten.



Inhalt

4	Hallo!	
6	Was ist ein Boden?	
8	Wie entsteht Boden?	
10	Kleines Boden-ABC	
12	Was tut der Boden für uns?	
14	Gefahren für den Boden	
18	Bodenschätze	
24	Waldwiesen	
28	Bodenschutz	
30	Spiele	
32	Walderlebnisrucksack	
34	Weitere Outdoor-Erlebnisse	
35	Quellenangaben	

Wir bedanken uns herzlich bei allen Spender*innen sowie dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, die diese Broschüre ermöglicht haben.

Gefördert durch

HESSEN



Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Hallo!

"Der Mensch lernt eher alles andere kennen und schätzen,

Fest mit beiden Füßen auf dem Boden stehen – das möchten wir dieses Mal mit unserem Naturschutzmotto. Wir laden dich ein, uns auf einen Streifzug durch die Welt unter unseren Wanderschuhen – oder nackten Füßen, falls du lieber barfüßig unterwegs bist – zu begleiten. Diese verborgene Welt ist voller Leben, Reichtum und Besonderheiten.

Unser Naturschutzmotto 2023/2024 Der Boden unter unseren Wanderschuhen ist erstmals ein Gemeinschaftsprojekt der Deutschen Wanderjugend Landesverband Hessen und der Deutschen Wanderjugend im Wanderverband Bayern. Schon die letzten Jahre haben wir in Sachen Naturschutzaufklärung an einem Strang gezogen, deshalb war es der logische Schritt, nun auch mit dem Naturschutzmotto gemeinsam unterwegs zu sein.

Viel Spaß beim Entdecken!

Melina Römer, Naturschutzbeauftragte der Deutschen Wanderjugend Landesverband Hessen

als den Boden, auf welchem er wandelt."

(Frédéric Albert Fallou, 1794-1877, "Vater der Bodenkunde")

Wer wandern geht, wandelt auf den unterschiedlichsten Untergründen. Doch die Erde trägt uns nicht nur, sie ernährt uns auch, bietet uns Baumaterialien und Schutz, etwa vor Überschwemmungen.

In dieser Broschüre wollen wir dir nicht nur spannende Infos zum Thema Boden mitgeben, sondern dich auch zu Spielen und Aktionen inspirieren. Damit du das Wichtigste immer dabei haben kannst, findest du in diesem Heft eine kleine Auswahl an Hintergundinfos und Methoden, doch online erwarten dich noch mehr Materialien zum Download und Mitmachen. Im Laufe der zwei Projektjahre füllen wir das Naturschutzmotto mit immer mehr Inhalten.

Lade die Broschüre, Glossar und mehr herunter auf www.wanderjugend-hessen.de/boden www.wanderjugend-bayern.de/boden



Was ist ein Boden?

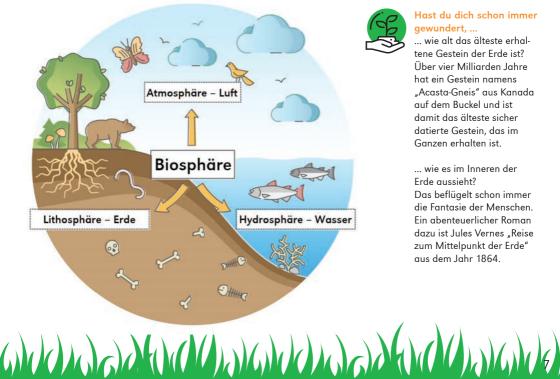
Boden ist nicht gleich Boden. Es gibt Sandböden, Lehmböden, Nährböden – aber was haben die alle gemeinsam? Was braucht es eigentlich, damit ein Boden ein Boden ist? Fest steht: Einen Boden kann man nicht backen.

Ein Boden besteht aus Mineralien, organischem Material, Wasser und Luft – aber wenn man all das zusammenfügt, kann man trotzdem nicht von einem Boden sprechen. Es ist daher gar nicht einfach zu definieren, was genau ein Boden eigentlich ist.

Das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, das sogenannte Bundes-Bodenschutzgesetz, bezieht sich in seiner Formulierung auf die oberste Schicht der Erdkruste inklusive Wasser- und Luftanteilen.

Boden entsteht durch das Zusammenspiel von vier Sphären, die an der Erdoberfläche zusammentreffen können. Zuoberst eine Gesteinsschicht, die man auch als Lithosphäre bezeichnet. Diese begrenzt den Boden nach unten ins Erdinnere und stößt an der Erdoberfläche mit der Biosphäre zusammen, also abgestorbenen und lebendigen Pflanzen und Tieren. Außerdem dürfen Wasser (Hydrosphäre) und Luft (Atmosphäre) nicht fehlen, um einen Boden zu bilden. Im Zusammenspiel dieser vier Sphären kann ein Boden entstehen – allerdings nicht über Nacht.







Hast du dich schon immer gewundert, ...

... wie alt das älteste erhaltene Gestein der Erde ist? Über vier Milliarden Jahre hat ein Gestein namens "Acasta-Gneis" aus Kanada auf dem Buckel und ist damit das älteste sicher datierte Gestein, das im Ganzen erhalten ist.

wie es im Inneren der Frde aussieht? Das beflügelt schon immer die Fantasie der Menschen. Ein abenteuerlicher Roman dazu ist Jules Vernes "Reise zum Mittelpunkt der Erde" aus dem Jahr 1864

Wie entsteht Boden?

Die Entstehung eines Bodens braucht Zeit und Geduld. Es gibt keinen genauen Ablaufplan einer Bodenbildung, aber bereits die Entstehung von einem Zentimeter Humus-Bodenschicht kann 100 bis 300 Jahre dauern – und wird dann vielleicht beim nächsten Starkregen durch Erosion abgetragen.

Damit sich ein Boden bildet, ist zunächst der Prozess der Verwitterung von Gestein ausschlaggebend. Im Zuge einer physikalischen Verwitterung wird das Gestein mechanisch in kleinere Teile zerlegt. Das kann beispielsweise passieren, wenn eingedrungenes Wasser in Spalten im Gestein gefriert, sich dabei ausdehnt und so kleine Sprengungen verursacht.

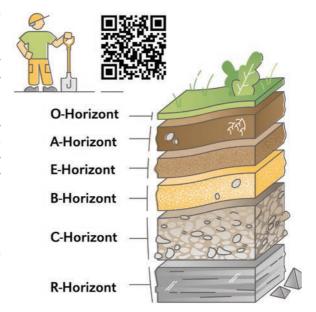
Auch biologische Vorgänge können hierzu beitragen, indem sich beispielsweise Wurzeln in die Gesteinsschicht graben und ebenfalls Sprengungen verursachen. Im Zuge einer chemischen Verwitterung ändert sich nicht die Größe der Gesteinspartikel, sondern ihre Zusammensetzung.

Aber was wäre dieses Geschenk der Lithosphäre ohne den Aufbau einer fruchtbaren Humusschicht? Diese entsteht durch den Abbau von Pflanzenresten durch Bodenorganismen. Dieser Schritt in der Bodenbildung ist sensibel und kann unter schlechten Bedingungen wie Wassermangel etc. fast völlig unterbunden werden. Für einen typischen rötlich-braunen Boden müssen eisenhaltige Mineralien mit dem Luftsauerstoff im Boden eine Reaktion eingehen, um die Verbindungen mit der charakteristischen Farbe zu bilden. Parallel tritt häufig eine sogenannte

Verlehmung auf, in deren Zuge kleinere Partikel in der Größe von Ton entstehen.

Die verschiedenen entstandenen Komponenten liegen im Boden vor, aber nicht gleichmäßig verteilt. Die Komponenten werden mit Bodenwasser nach oben oder unten transportiert, je nach Richtung des Bodenwasserstroms. Dabei ändert sich auch der pH-Wert des Bodens, was zu einem weiteren Phänomen führt: der Lessivierung, auch Tonverlagerung genannt.

Hierbei werden feinste Teilchen aus Ton, sogenannte Partikel, in den Unterboden verlagert. Es entstehen Schichten im Boden, die als Horizonte bezeichnet werden.





Kleines Boden-ABC

Im Durchschnitt enthält ein Boden zu je 25 % Wasser und Luft. Organisches Material, wie etwa zersetzte Pflanzenteile, macht nur 5 % aus und 45 % entfallen auf Mineralstoffe wie Sand, Schluff oder Ton. Aber je nach Bedingungen können die Vorgänge zur Bodenbildung unterschiedlich oder in verschiedener Ausprägung verlaufen.

Boden ist deshalb nicht gleich Boden. Will man den Boden beispielsweise schützen, kann es jedoch sehr wichtig sein, ihn genau zuordnen und beschreiben zu können. Aber wie kann man ein System in diese vielen Variationen von Boden bringen?

Ein Merkmal, mit dessen Hilfe Böden beschrieben werden können, ist, wie porös sie sind. Das bedeutet, wie viele Hohlräume sie in sich tragen und wie groß diese Hohlräume sind. Diese Struktur des Bodens entscheidet darüber, ob Regenwasser schnell ins Grundwasser transportiert wird oder im Boden gespeichert werden kann. Hierbei unterscheidet man Sand, Schluff und Ton. Durch ihre unterschiedliche Korngröße bilden sie Boden mit unterschiedlichen Porengrößen.

45%

25%

Außerdem werden Böden danach unterteilt, welchem Einfluss von Wasser sie ausgesetzt sind. So können beispielsweise die sogenannten terrestrischen Böden, die überwiegend versickerndem Regenwasser ausgesetzt sind, von Mooren unterschieden werden, in denen ein dauer-



hafter Überschuss an Wasser vorliegt. Nach dieser Einteilung werden diverse Bodenklassen unterschieden, die auf einer Unterteilung nach Einflüssen auf die Bodenbildung beruht. Anschließend kann der Bodentyp festgelegt werden.

Für den Bodentyp sind die Schichten, die sogenannten Horizonte, entscheidend, die sich durch den Transport der Bodenbestandteile mit dem Bodenwasser ergeben haben. Die einzelnen Horizonte erhalten dabei häufig Abkürzungen in Form von Buchstaben: so wird eine humusreiche Schicht an der Oberfläche beispielsweise als Ap-Horizont bezeichnet.

Humus "schmeckt" Pflanzen als nährstoffreicher Boden – uns schmeckt Hummus aus Kichererbsen und Sesam.



and a solution of the land of

Hummus / Humus

Was tut der Boden für uns?

Der Boden unter unseren Füßen birgt viele Geheimnisse und schlüpft dabei in die unterschiedlichsten Rollen – vom Lebensraum über den Schadstofffilter hin zur Rohstoffquelle. Dabei ist er in jeder seiner Rollen für uns Menschen unverzichtbar.

Im Boden der Größe einer Handfläche leben mehr Lebewesen, als Menschen auf der Erde. Diese Lebewesen können sehr klein sein, wie etwa Fadenwürmer oder Flechten. Aber auch große Tiere, wie der Maulwurf oder Wühlmäuse, sind im Boden zu Hause. Allerdings bewohnen diese Tiere und Pflanzen den Boden nicht nur, sie gestalten und formen ihn auch aktiv. Pflanzliche Bewohner wie Flechten, Pilze und Algen sind eine große Hilfe bei der Zersetzung von organischem Material. So können die Nährstoffe aus diesen "Abfällen" für andere Pflanzen bereitgestellt werden, die sie über ihre Wurzeln aufnehmen.

Die im Boden lebenden Tiere, wie Wühlmäuse oder Regenwürmer, beeinflussen vor allem die Struktur des Bodens. Indem sie sich durch den Untergrund graben, erzeugen sie dort Hohlräume und vermischen gleichzeitig die verschiedenen Bestandteile des Bodens. Damit tragen sie dazu bei, dass Pflanzen gut gedeihen können und es auch uns Menschen gut geht, weil wir auf dem fruchtbaren Boden Getreide, Obst und Gemüse anbauen können. Die so geschaffene Bodenstruktur ist aber auch in anderer Hinsicht wichtig für uns Menschen: sie bestimmt darüber, wie viel Wasser ein Boden speichern kann.



Ein Boden mit der Möglichkeit, große Mengen an Wasser zu speichern, gibt Wasser – beispielsweise aus einem Wolkenbruch – zeitlich verzögert an Flüsse und Bäche ab. Dabei sinkt die Hochwassergefahr deutlich. Ein Teil des im Boden versickerten Wassers wird zu Grundwasser, das unter anderem zur Trinkwasserversorgung genutzt wird. Beim Versickern wandert das Wasser durch die verschiedenen Schichten im Boden, die wie ein gigantischer Filter wirken. Schadstoffe werden dabei an die Teilchen im Boden gebunden und dort festgehalten. Das verhindert, dass sie ins Grundwasser gelangen und damit auch in unser Trinkwasser.

Da ein Teil des Wassers aus dem Boden verdunstet, erhitzen sich freie, unbebaute Flächen weniger stark und haben einen kühlenden Einfluss auf ihre Umgebung: Ein brütend heißer Sommertag lässt sich auf einer Wiese viel besser aushalten als in einem betonierten Hof.

Und der Boden übernimmt eine weitere wichtige Funktion: der Boden ist ein Kohlenstoffspeicher. Da ein Boden zersetztes, organisches Material enthält, enthält er auch Kohlenstoff, der jedoch nicht als klimaschädliches CO₂ ausgestoßen wird, sondern im Boden gebunden bleibt.

Der Boden ist demnach ein wahres Multitasking-Talent und erfüllt vielseitige Aufgaben, die den Lebewesen der Erde inklusive des Menschen sehr zugute kommen. Es scheint, als könnte nichts dieses Allroundtalent aus der Fassung bringen.

Gefahren für den Boden

Der Boden erfüllt viele Aufgaben für uns. Im Bundes-Bodenschutzgesetzt werden diese als Funktionen beschrieben, die es zu schützen gilt. Denn leider steht es um die Gesundheit unseres Bodens nicht mehr allzu gut. Ein großes Problem ist die Konkurrenz von Freiflächen und Baugrund.

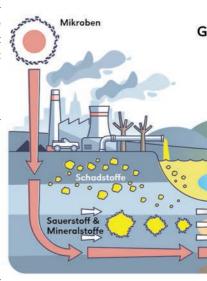
Bauen & Versiegelung

Wird ein Boden bebaut und dabei versiegelt, verliert er seine Funktion. Der Anteil an versiegelten Flächen steigt stetig an, vor allem Verkehrsflächen tragen hierzu maßgeblich bei. Aktuell sind 45 % der Fläche, die in Deutschland für Siedlung und Verkehr zur Verfügung stehen, versiegelt. Das sind 6,3 % der gesamten Fläche. Und der Anteil an Flächen für Siedlung und Verkehr steigt: ca. 56 Hektar unbebauter Boden werden täglich in Baufläche umgewandelt.

Dünger & Nährstoffanreicherung

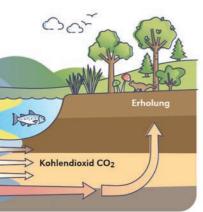
Gleichzeitig wird unbebaute Fläche, die landwirtschaftlich ge-

Market Back (Market Back) (Market Back) (Market Back) (Market Back) (Market Back) (Market Back) (Market Back)



nutzt wird – das ist die Hälfte der Fläche Deutschlands – bearbeitet, um die Erträge zu steigern. Dabei werden beispielsweise Nährstoffe in Form von Dünger oder Gülle eingetragen, die in einer

efahren für den Boden & mögliche Erholung



angemessenen Dosierung zunächst nicht schädlich für den Boden wirken. Werden aber zu viele Nährstoffe in den Boden eingetragen, stört das dort den natürlichen Kreislauf dieser Stoffe und die im Dünger enthaltenen Nitrate und Phosphate lassen sich im Grundwasser wiederfinden. Das wirkt sich negativ auf das Ökosystem des Grundwassers und die Qualität unseres Trinkwassers aus.

Da der Stickstoff im Boden umgewandelt werden kann, kann sich durch den übermäßigen Nährstoffeintrag auch der pH-Wert des Bodens ändern – auf dem Weg durch den Boden können Säuren neutralisiert werden, aber nur in einem begrenzten Ausmaß. Dabei werden die Säuren im Boden von Kalk und Tonmineralien neutralisiert. Wenn deren Kapazität aufgebraucht ist, kann eine Neutralisation in letzter Instanz noch durch Aluminium- und Eisenoxide erfolgen. In vielen Böden ist dieser Zustand bereits erreicht.

Dramatisch ist diese Entwicklung, weil der übermäßige



Säureeintrag zu einer Zerstörung der Tonminerale führt. Diese sind jedoch dafür verantwortlich, Schadstoffe festzuhalten. Bei einer Versauerung des Bodens können sich diese Schadstoffe wieder ablösen und mit dem Bodenwasser bewegen und dabei Pflanzen und Tieren schaden oder ins Grundwasser gelangen. An den Tonmineralien lagern sich außerdem nicht nur Schadstoffe an, sondern auch Nährstoffe, die sich ebenfalls lösen und förmlich aus dem Boden ausgewaschen werden. Zusätzlich ist für einige Bewohner*innen des Bodens ein solcher Zustand zu sauer. Fehlen jedoch die Bodenlebewesen, wird kein Humus mehr gebildet und der Boden nicht mehr ausreichend durchmischt. Er verliert also noch mehr seiner Funktionen.

Schadstoffe

Aber nicht nur Nährstoffe werden in den Boden eingetragen, sondern auch Schadstoffe, etwa durch Klärschlamm, aus der Industrie oder dem Verkehrssektor. Auch diese Stoffe kann der Boden nur in gewissem Maße binden. Wird dieses Maß überschritten, werden die giftigen Substanzen von Pflanzen aufgenommen oder gelangen ins Grundwasser.

In der landwirtschaftlichen Nutzung wird zudem mehr Biomasse entnommen als zurückgegeben und damit die Neubildung an Humus verringert, was längerfristig zu einem Verlust an fruchtbarem Boden führt. Dann braucht es Düngemittel, damit trotzdem etwas wächst – ein Teufelskreis.

Color Color

Bodenverdichtung

Außerdem werden in der Landwirtschaft, aber auch in der Forst- und Bauwirtschaft, immer schwerere Maschinen eingesetzt, die den Boden verdichten. Das bedeutet eine Veränderung des Luft- und Wasserangebotes für die Pflanzen und dass der Boden nicht mehr so gut Wasser speichern kann. Verdichtungen an der Oberfläche können behoben werden, aber Verdichtungen ab einer Tiefe von 30 cm haben häufig weitreichende Folgen und sollten unbedingt vermieden werden.

Klimawandel

Des Weiteren ist der Boden auch durch die Klimaerwärmung bedroht. Es tritt immer häufiger lange Sommertrockenheit auf und dafür werden in den Wintermonaten vermehrt Starkregenereignisse beobachtet. Da das Angebot an Wasser maßgeblichen Einfluss auf die Bildung von Boden hat, wird diese Verlagerung der Niederschlagsmenge eine Auswirkung auf unsere Böden haben – noch ist unklar, welche genau. Zudem kann es in langen Trockenphasen zu einer verstärkten Erosion durch Wind kommen, in Phasen mit intensivem Starkregen hingegen zu einer verstärkten Erosion durch Wasser.

Problematisch ist hierbei, dass ein Teil unserer Umwelt unwiderruflich zerstört wird und auch durch Sanierung nicht zurückgewonnen werden kann. Es muss sich dann erst wieder neuer Boden bilden – bis dahin steht dieser Teil der Umwelt folgenden Generationen nicht mehr zur Verfügung.

24 Charachara a Characharacha

Bodenschätze

Im Boden sind viele (Roh-)Stoffe enthalten wie Mineralien oder Erze – reichern sich diese auf natürliche Art im Untergrund an, spricht man von Bodenschätzen. Unabhängig von ihrem Marktpreis sind diese Bodenschätze unglaublich wertvoll für uns Menschen – und sie sind endlich.

Lössboden

Ein Bodenschatz, an den man vielleicht nicht direkt denkt, ist der fruchtbare Boden selbst, der uns mit Nahrungsmitteln versorgt. Nicht umsonst wurde der Lössboden zum Boden des Jahres 2021 gewählt. Die Entstehung dieses besonders fruchtbaren Bodens reicht bis in die letzte Eiszeit zurück. Gletscher in Norddeutschland zermalmten damals Gestein zu feinem Staub, der mit dem Wind fortgetragen wurde und sich an bestimmten Orten bevorzugt ablagerte.

Diese mineralhaltigen Partikel (= Löss) sorgten für die Entstehung von Lössböden bzw. Böden mit hohem Lössanteil. Durch die mittlere Größe der Lösspartikel (Schluffpartikel) ist der Boden ein besonders guter Wasserspeicher. Das im Boden gehaltene Wasser kann dann von den Wurzeln der Pflanzen aufgenommen werden. Bei einer Wurzeltiefe von einem Meter können in Lössböden bis zu 200 Liter Wasser pro Quadratmeter gespeichert werden. Bei einer Wurzeltiefe von zwei Metern steigt dieser Wert auf 400 Liter pro Quadratmeter.

Leider ist Lössboden neben seinen hervorragenden Eigenschaften für die Landwirtschaft auch besonders anfällig für Erosion. Bei Pflanzen, die in weit auseinander stehenden Reihen ge-

pflanzt werden, wie etwa Mais, muss daher eine Untersaat aufgebracht werden, die Erosionen verhindern und so den kostbaren Boden erhalten soll.

Mineralwasser

Ein weiterer Bodenschatz, an den man zunächst nicht denkt, ist Mineralwasser. Es entsteht durch die Versickerung von Regenwasser durch den Boden. Dabei kann es 100 bis 1000 Jahre unterwegs sein, je nachdem, wie der Boden beschaffen ist. Auf seinem Weg nimmt es Mineralien auf und enthält dann Calcium, Magnesium und Natrium – je nach Bodenbeschaffenheit in unterschiedlichen Mengen.

Kann das Wasser nicht mehr weiter in den Boden vordringen, sammelt es sich und kann durch eine Bohrung von 200 bis 300 Meter an die Oberfläche gefördert und dort in Flaschen abgefüllt werden. Meist ist Mineralwasser stilles Wasser – in vulkanischen Gegenden kann das Wasser auf seinem Weg durch den Untergrund aber auch auf natürliche Art und Weise Kohlensäure aufnehmen.



Hast du dich schon immer gewundert, ...

... welche Bodenschätze in den Regionen unserer Gebietsvereine zu finden sind? Wir zeigen dir die Wandergebiete mit Tourenvorschlägen dazu online.





Kohle

Meist aber denken wir beim Wort Bodenschatz nicht an den fruchtbaren Boden oder Mineralwasser, sondern an kostbare Metalle, Edelsteine oder die sogenannten energetischen Rohstoffe wie Kohle, Erdgas und Erdöl. In Deutschland verbraucht jeder Mensch in seinem Leben ca. 1000 Tonnen an solchen Rohstoffen, die aus der Erde kommen.

Ein energetischer Rohstoff, der in Deutschland abgebaut wird, ist Kohle. Das Ruhrgebiet verfügt weltweit über eines der größten Vorkommen. Die Kohle entstand durch die wiederholte



Überflutung von Wäldern in der Carbonzeit. Die Wälder starben ab, wurden jedoch von Bodenschichten überlagert und konnten unter Luftausschluss nicht verrotten. So entstand weit oben Torf, in etwas tieferen Bodenschichten Braunkohle und weiter unten Steinkohle.

Der Abbau der Kohle hat das Ruhrgebiet maßgeblich geprägt. Es wurde künstlich unterhöhlt, und um die Stollen trocken zu halten, wurde das Grundwasser abgepumpt. Nach dem Ende des Bergbaus im Ruhrgebiet kam das Wasser zurück und die alten Stollen wurden geflutet. Allerdings muss immer noch gepumpt werden, da sich durch den Abbau der Boden im Ruhrgebiet gesenkt hat, sodass einige Gebiete überflutet wären, würde man das Wasser aus den stillgelegten Bergwerken nicht abpumpen.

Die Stollen konnten nach Ende des Kohleabbaus nicht einfach dem Wasser überlassen werden, sondern mussten speziell präpariert werden. Hierzu mussten zum Beispiel Elektrik entfernt und einige Stollen verschlossen werden, damit keine giftigen Substanzen, die im Bergbau verwendet werden, ins Wasser gelangen können.

Außerdem gibt es noch die Halden, auf denen sich der Auswurf türmt, der durch das Ausheben der Schächte und Tunnel entstanden ist. Diese Halden kann man ebenfalls nicht sich selbst überlassen, da das Gestein an der Luft beispielsweise die Bildung von Schwefelsäure bewirkt. Ohne Gegenmaßnahmen würde das Gebiet dann schnell versauern und es könnte keine natürliche Begrünung mehr stattfinden.

and a solution of the land of

Der Kohleabbau steht nicht nur wegen seines massiven Eingriffs in die Natur während der Förderung in der Kritik, sondern auch, weil die Kohle verbrannt wird, um Energie zu gewinnen. Dabei wird das klimaschädliche Gas CO₂ freigesetzt, das entscheidend zur globalen Erwärmung beiträgt. Um den Ausstoß von CO₂ zu reduzieren, muss eine alternative Energieversorgung gefunden werden, beispielsweise durch Photovoltaikanlagen oder Windräder. Doch auch die kommen nicht ohne Bodenschätze aus



Silizium

In Solarmodulen befindet sich neben kleiner Mengen Silber vor allem Silizium, das aus Sand gewonnen wird. Nicht jeder Sand ist dafür geeignet. In Deutschland wird Sand im Rhein abgebaut, der ursprünglich aus den Alpen kommt und mit dem Wasser angespült und abgelagert wurde. Der dort abgebaute Sand wird jedoch überwiegend zu Beton verarbeitet und in der Bauindustrie verwendet. Für die Verwendung als Rohstoff für Solarmodule ist im Rhein der Quarzanteil nicht hoch genug.

Größter Lieferant für das Silizium in Photovoltaikanlagen ist China. Kritisch sind dabei die Arbeitsbedingungen der Arbeiter*innen. Das trifft auch bei vielen anderen Rohstoffen zu, wie etwa Kobalt, das in afrikanischen Ländern häufig ohne jegliche Schutzausrüstung von Kindern abgebaut wird, die einem extremen Gesundheitsrisiko ausgesetzt sind.

Lithium

Ein weiterer Rohstoff, der in der Energiewende eine zentrale Rolle spielt, ist Lithium. Es steckt in Handy- und Laptopakkus und soll auch in Autos verbaut werden, damit sie mit Strom statt mit Benzin fahren können. Aktuell wird Lithium vor allem in Australien und Südamerika abgebaut – immer begleitet von massiven Eingriffen in die Natur. Auch Deutschland verfügt über Lithiumvorkommen, beispielsweise im Erzgebierge.

Ein neuer Ansatz zur Lithiumgewinnung wird derzeit im Oberrheingraben getestet. Hier soll das Lithium aus Thermalwasser unter dem Rhein gewonnen werden, das mithilfe einer Geother-

mieanlage nach oben gepumpt wird. Aus dem Thermalwasser soll gleichzeitig Energie und Lithium gewonnen werden, bevor es wieder zurück in den Boden gepumpt wird. Dieser Prozess soll umweltfreundlicher sein als der herkömmliche bergmännische Abbau und die Verdunstung in Salzseen.

Dies sind nur einige Beispiele, die zeigen, wie sehr wir auf die Rohstoffe aus den Böden der Erde angewiesen sind. Die Hebung dieser Schätze geht jedoch in den allermeisten Fällen mit einer hohen Umweltproblematik einher. Zudem verbrauchen wir die Rohstoffe in einer atemberaubenden Geschwindigkeit. Aber die Rohstoffe sind endlich. Selbst die Bestände an Sand werden langsam knapper. Unser Rohstoffhunger ist nicht bodenfreundlich – und wenn sich daran nichts ändert, könnte es uns durchaus zum Verhängnis werden.



Abbau von Sand



Waldwiesen

Wir möchten einen besonderen Boden vorstellen: die Waldwiese. Als Lichtung oder sogenannte "Blöße" spendet sie mitten im Wald den Pflanzen Licht und ein Nahrungsangebot für Wild. Sturm, Feuer oder Käferbefall lassen Lichtungen auf natürliche Weise entstehen; der Mensch schafft sie aber auch künstlich durch Rodung.

Waldwiesen faszinieren uns Menschen schon seit Jahrhunderten und sind in der Fantasie magische Plätze. Was an ihnen begeistert, verrät das zehnjährige Wandervereinsmitglied Ron:

Von Bienchen und Blümchen

"1250 und 3500. Zwei Zahlen, die an sich nichtssagend sind. In ganz Deutschland gibt es viele Waldwiesen, die teilweise sich selbst überlassen werden oder durch den Menschen aktiv genutzt werden. Über ein Drittel aller heimischen Farn- und Blütenpflanzen, etwa 1250 Arten, haben ihr Hauptvorkommen auf Wiesen. Von den in Deutschland gefährdeten Arten der Farn- und Blütenpflanzen sind es sogar rund 40 Prozent. Dazu kommen noch eine Vielzahl von verschiedenen Tierarten. Auf wenigen Quadratmetern können mehrere Hundert verschiedene Insekten und Spinnen vorkommen. Rund 3500 Tierarten, darunter farbenprächtige Käfer, Heuschrecken, Schmetterlinge, Bienen, Hummeln und Ameisen leben hier. Bedeutend ist das Grünland auch

für am Boden brütende Vögel. Um diese Artenvielfalt zu erhalten ist auch der Eingriff wie die Mahd notwendig. Ohne die Mahd würde der Lebensraum Wiese im Laufe der Zeit nach und nach von Büschen und Bäumen besiedelt und in Wald übergehen.

Hier kommen auch unsere Wandervereine zum Tragen. Wir kümmern uns immer wieder darum, dass unsere Waldwiesen in der Umgebung von Büschen und Sträuchern befreit werden, damit diese nicht in den Wald übergehen. Somit leisten wir einen wichtigen Beitrag dazu, dass unsere schöne Flora und Fauna erhalten wird.

Also denkt bei eurer nächsten Wanderung daran und schaut euch eure
Umgebung genauer an, vor allem die Wiesen im Wald."



Schachtenpflege im Bayerischen Wald

Schachten

In einigen Regionen Deutschlands, u.a. im Bayerischen Wald und im Sauerland, gibt es eine ganz besondere Waldwiese mit interessantem Namen: der Schachten. Als "Inseln im Waldmeer" hat sie die Heimatschriftstellerin Ingeborg Seyfert bezeichnet, die Schachten, die sich in den Hochlagen des Bayerischen Waldes wie Perlen aneinanderreihen. Sie sind sozusagen die Almen der Mittelgebirge, denn sie finden sich überwiegend auf Hochplateaus und Kuppen.

Als ehemalige Weideflächen gelten sie als besonders wertvolle Kulturdenkmäler und werden für geschichtliche wie naturwissenschaftliche Dokumentationen herangezogen. Die Schachten im Bayerischen Wald werden als historische Kulturlandschaft erhalten und gepflegt – unter anderem vom Bayerischen Waldverein.

Diese Waldwiesen wurden vor einigen Jahrhunderten von Menschen angelegt und als Weidefläche genutzt. Rinder blieben in den Sommermonaten auf der Waldweide, und die Menschen, die sie hüteten, trieben sie abends auf die Lichtungen, damit sie vor Raubtieren geschützt waren. Heute grasen nur noch selten Tiere auf den Schachten. Ein Schachten wurde oft mit einem oder mehreren Laubbäumen bepflanzt, die als Schattenspender fungierten.



Erfahre mehr ...

 $...\ \ddot{\text{u}} \text{ber das \"{O}kosystem Wald im Naturschutzmotto}\ \textit{\,\textit{\,\textit{y}}} \text{Wald-Wissen''}.\ PDF-Download\ via\ QR-Code:}$

Marchald (Marchald)





Schachten mit alter Buche im Bayerischen Wald

Bodenschutz

Der Boden unter unseren Wanderschuhen leistet meist im Verborgenen viel – so viel, dass von "Dienstleistungen" gesprochen wird: er filtert, schützt vor Hochwasser oder lässt unsere Nahrung wachsen. Diese Dienstleistungen kommen uns aber nur zu Gute, wenn der Boden seine vielfältigen Funktionen auch erfüllen kann. Und das kann nur ein gesunder Boden. Doch statt Dankbarkeit und Wertschätzung prasseln immer mehr negative Einflüsse auf ihn ein.

Viele Böden sind bereits versauert, halten Schadstoffe nicht mehr zurück, können das Grundwasser nicht mehr filtern. Giftige Stoffe verseuchen den Boden. Er wird verdichtet, versiegelt und dies alles führt dazu, dass der Boden seine "Dienstleistungen" nicht mehr (vollständig) erfüllen kann. Es ist fatal, wenn ein Boden Schaden nimmt oder zertört wird, da er sich über einen sehr langen Zeitraum entwickelt hat und nicht einfach wieder zu reparieren ist. Eine Bodensanierung kann immer nur einen Ersatz darstellen, während der Boden mit seinen ursprünglichen Funktionen unwiederbringlich verloren ist.

Da Boden lange benötigt, um sich aufzubauen oder zu erholen, gilt im Bundes-Bodenschutzgesetz das Prinzip der Vorsorge. Das Gesetz gibt es seit 1999 und soll garantieren, dass der Boden gut genug geschützt wird, damit er seine wichtigen Funktionen behält, die in Form von "Dienstleistungen" für den Menschen elementar wichtig sind.

Die Einflüsse auf den Boden kommen aus ganz unterschiedlichen Richtungen. Deshalb ist es wichtig, dass alle zusammenarbeiten – auch Privatpersonen und Vereine sind gefragt.

Market Control of the Control of the

Altlasten und die Kontamination durch Unfälle, aber auch unsachgemäße Entsorgung sind ein Problem für den Boden. Abfälle wie Elektroschrott, Bauschutt oder Schadstoffe jeder Art sollten daher möglichst vermieden und zumindest immer fachgerecht entsorgt werden.

Wer einen eigenen Garten hat, sollte auf Handarbeit setzen: Harke und Besen sind besser als Laubsauger, die neben der Lärmbelästigung vor allem die Kleinstlebewesen im Boden töten und Abgase produzieren. Das zusammengerechte Laub kann dann im Garten als Abdeckung gegen den Frost verwendet werden oder Igeln, Würmern und anderen Tieren einen Schutz vor der Kälte bieten. Außerdem werden die Laub- und Pflanzenreste so wieder zu Humus.

Beim Gemüseanbau im eigenen Garten dankt es der Boden, wenn auf giftige Pflanzenschutzmittel verzichtet wird. Mit dem Kauf von Bio-Nahrungsmitteln wird die Anwendung von solchen Mitteln auch bei gekauftem Obst und Gemüse vermieden. Außerdem stellt die Tiermast ein Problem dar: In großen Mastbetrieben fällt viel Gülle an, die dann auf begrenztem Raum verteilt wird und den Boden "überlädt". Daher hilft auch ein höherer Anteil pflanzlicher Gerichte auf dem Küchentisch dabei, den Boden vor Belastungen zu schützen.

Wer darüber nachdenkt zu bauen, sollte prüfen, ob eine Versiegelung einer unbebauten Fläche wirklich notwendig ist. Eine Alternative kann es sein, bereits bebauten Boden zu nutzen oder bestehende Gebäude zu sanieren. Für Wege können auch wasserdurchlässige Beläge wie Holzschnitze verwendet werden. Das Umweltbundesamt hat eine ganze Broschüre (siehe QR-Code) zusammengestellt, in der sich viele Tipps zum Bodenschutz im Alltag finden:

WWW. Color C

Spiele

Viele Menschen ekeln sich vor Konsistenz und Bewohner*innen des Bodens, weswegen sie ihm weder Aufmerksamkeit noch Wertschätzung schenken. Bei Hemmungen, sich auf den Boden zu setzen oder gar zu legen, braucht es eine Einstimmung, um positiven Gefühlen Platz zu machen.

Bodenlose Liebe

Wir haben dir auf www.wanderjugend-hessen.de/boden bzw. www.wanderjugend-bayern.de/boden einen Fahrplan für ein halbtägiges Outdoor-Erlebnis zum Naturschutzmotto zusammengestellt. So können deine Teilnehmenden mit Spaß einen persönlichen Bezug, Mitgefühl und Verantwortungsbewusstsein für den Boden gewinnen.

Bodenfenster

ruhige Aktivität, die auf die oft unbeachtete Welt des Bodens aufmerksam macht ab 4 Jahren, 10 – 20 Minuten

Du brauchst: großes Tuch oder Folie (5m x 5m)

Schneide aus Tuch oder Folie ein 1m x 1m großes Stück als Bodenfenster aus. Alle Teilnehmenden (TN) legen sich mit dem Gesicht zum Fenster und beobachten und untersuchen aus nächster Nähe das Bodenleben. Teilt mündlich oder im Nachgang als gemaltes Bild, was jede*r entdeckt hat.

Nach dem Laubfall

ruhig-künstlerische Aktion, die den Zersetzungsprozess von Laub zu Humus verdeutlicht, ab 6 Jahren, 30 Minuten Du brauchst: Klebstoff, je TN 1 weißes Blatt DIN A4 Papier und Stift

Die ideale Jahreszeit ist der Herbst ohne Regen, Frost oder Schnee. Die TN sollen vom Waldboden unterschiedlich zersetzte Blätter oder Nadeln sammeln, vergleichen und in der richtigen Reihenfolge der Zersetzung auf das Papier kleben, von intakt zu stark zersetzt.

Lade dir über den QR-Code weitere Materialien herunter.



Milbentransport

sportliches Kooperationsspiel für ebenes Gelände, ab 6 Jahren, 10 - 15 Minuten

Mistkäfer sind wichtige Bodenbewohner. Wenn sie Tierdung zu ihren Larven transportieren, tragen sie auch Milben. Die TN werden für ein Wettrennen in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Team-TN stehen jeweils hintereinander. Je Team ist die erste Person ein Mistkäfer und trägt die zweite Person in der Reihe als Milbe auf dem Rücken zum Zielplatz ca. 10 Meter entfernt. Der Mistkäfer rennt zum Team zurück, klatscht die nächste Person ab und stellt sich hintenan. So geht's Milbe auf Mistkäfer weiter, bis ein Team vollständig am Zielplatz steht. March Colors

Walderlebnisrucksack

Du suchst noch das passende Material, Infos, Methoden oder Spiele für eure Gruppenaktivität? Der Walderlebnisrucksack der Deutschen Wanderjugend im Wanderverband Bayern ist prall gefüllt mit verschiedenen Dingen, um mit einer Gruppe den Wald zu entdecken.

Enthalten sind Anleitungshefte mit Spielen und Aktionen und viele naturpädagogische Gegenstände wie Forstmakierungsbänder, Spiegel, Augenbinden, Pinsel, Pinzetten, Meterbänder, Becherlupen und mehr. Auch an Waldwissen fehlt es nicht: Bestimmungskarten für Knospen, Rinden, Blätter, Früchte, Blüten, Tiere und ihre Wildspuren, Bodenbestimmungskarten und vieles mehr.

Für die Teilnehmenden gibt es das "Kritzelheft" mit Aufgaben und Platz für eigene Gedanken. Mit dem Ideenheft für Jugendleitungen kannst du deine Veranstaltung vorbereiten und bekommst viele Tipps und Vorlagen an die Hand. Also Rucksack schnappen und los geht's!

Den Rucksack kannst du über unsere Geschäftsstellen ausleihen oder über die Deutsche Wanderjugend im Wanderverband Bayern direkt kaufen: www.wanderjugend-bayern.de/material



Hast du dich schon immer gewundert, ...

... welche Gruppenspiele unterwegs geeignet sind? Mit der "Spielesammlung im HOsenTAschen-FOrmat" hast du immer gute Ideen – im Rucksack enthalten oder bestelle sie separat online:





Weitere Outdoor-Erlebnisse

Weltbodentag

Der internationale Aktionstag macht am 5. Dezember darauf aufmerksam, wie lebensnotwendig Boden ist – und damit auch sein Schutz. Jährlich wird ein "Boden des Jahres" gekürt. Veranstalte an diesem Tag etwas Besonderes oder begeistere andere Menschen vom Thema.

Tourenvorschläge "Zeitreisen"

Auf unseren Webseiten und auf Social Media stellen wir dir Wander- und Radtouren in unseren Mittelgebirgen und den Alpen vor, die dich für die Boden-Vielfalt unserer Wanderregionen begeistern werden. Geologie ist keine staubige Wissenschaft, sondern eine Outdoor-Zeitreise.

Handbücher der Deutschen Wanderjugend

Bestelle unsere Handbücher "Junges Wandern", "Outdoor-Kids" und "Ganz schön ausgekocht" sowie unsere "Spielesammlung im HOsenTAschenFOrmat" online auf www.wanderjugend-hessen.de) Service) Veröffentlichungen.



Wandervereine in deiner Region

Ob in deinem Ort oder deinem Gebiet: Tausche dich aus und lerne nicht nur regionale Mittelgebirge, sondern auch neue Leute kennen!



Quellenangaben

Quellenangaben zu diesem Heft

Wir haben alle Informationen dieses Heftes nach bestem Wissen und Gewissen recherchiert. Zur besseren Lesbarkeit verzichten wir auf Quellenverweise im Text. Du kannst dir online den unformatierten Text mit korrekten Zitaten herunterladen: www.wanderjugend-hessen.de/boden

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), B. f. (kein Datum): Festveranstaltung "Boden des Jahres 2021" in der BGR. URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Nachrichten/Aktuelles/2020/2020-12-04_pm_loessboden-ist-boden-des-jahres-2021. html?nn=154/388

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), B. L. (kein Datum): Versauerung. URL: https://www.lfu.bayern.de/boden/was_gefaehrdet_boeden/versauerung/index.htm

Fallou, F. A. (1862): Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde. URL: https://www.digitale-sammlungen.de/de/view/bsb10283420 (20.09.2023).

Umweltbundesamt (UBA), U. (2010): Die Böden Deutschlands. Sehen, Erkunden, Verstehen. Ein Reiseführer. Berlin: KOMAG mbh (https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4161.pdf).

Umweltbundesamt, U. (01.08.2013): Bodenbelastungen. URL: https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen (20.09.2023).

Umweltbundesamt, U. (2020): Boden schützen. URL: https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/boden-schuetzen

Umweltbundesamt, U. (24.03.2022): Bebauung und Versiegelung. URL: https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbe-

lastungen/bebauung-versiegelung (20.09.2023).

Umweltbundesamt, U. (19.01.2022): Bodenschutz im Alltag. URL: https://www.umweltbundesamt.de/themen/bodenschutz-im-alltag (20.09.2023).

BASF (kein Datum): Mangelware Sand. Wie Sand am Meer – von wegen. URL: https://www.basf.com/global/de/media/magazine/issue-8/sand-in-short-supply.html

Gesetz zum Schutz vor schödlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) (25.02.2021). URL: Bundesministerium der Justiz: http://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/BJNR050210998.html/BJNR050210998BJNG000200000

Laufmann, P. (2020): Der Boden. Das Universum unter unseren Füßen. München: C. Bertelsmann.

Planet Wissen, W. (17.08.2022): Bodenschätze – unterschätzer Reichtum unter uns. URL: https://www.planet-wissen.de/video-bodenschaetze-unterschaetzter-reichtum-unter-uns-100.html (20.09.2023).

POLIS, G. D. (kein Datum): Lithium aus dem Oberrheingraben. URL: https://www.postlithiumstorage.org/de/news-events/podcasts/oberrheingraben

Schrot und Korn, M. B. (kein Datum): Lithium: Wie grün ist die Energiewende? URL: https://schrotundkorn.de/umwelt/lithium-energiewende

Spektrum.de (kein Datum): Lexikon der Geowissenschaften. URL: https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/boden/1990

tageschau (26.09.2021): Wie umweltschädlich sind Solarzellen? URL: https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/photovoltaik-recycling-101. html (20.09.2023).

Wikimedia Foundation Inc. (kein Datum). URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Schachten, .../wiki/Gestein#Das %C3%A4lteste Gestein



Carlo-Mierendorff-Straße 6 64823 Groß-Umstadt

Tel. 06078 74812 | Fax 06078 74813 info@wanderjugend-hessen.de

Deutsche Wanderjugend im Wanderverband Bayern

Weinbergstraße 14 96120 Bischberg Tel. 0951 200750 | Fax 0951 4086411 dwj@wanderjugend-bayern.de

www.wanderjugend-hessen.de www.wanderjugend-bayern.de