

**Inhalt**

- 1 Im Boden ist was los
  - Aufbau der Böden
  - Gesteine als Ausgangsmaterial für Böden
- 2 Der Unterboden (Verwitterungshorizont)
  - Bodenart
- 3 Der Oberboden
  - Wie entsteht Humus?
- 4 Bodentypen
  - Boden voller Leben
- 5 Bodentiere - Leben im Verborgenen
- 6 Moore
- 7 Boden als Grundlage für Vielfalt an Biotopen
  - Boden in Gefahr
  - Quellennachweise



Abb.: Bodenprofil Muldentalkreis (Sachsen)

**Naturschutzpraxis**

- 1 Totholz voller Leben - Einen Totholzhaufen bauen
- 2 Schwarzes Gold für den Garten - Einen Kompost bauen
- 3 Ein Haufen kunterbunte Gemütlichkeit - Einen Laubhaufen als Winterquartier anlegen

**Lieder und Geschichten**

- 1 Lied „Hörst du die Regenwürmer husten?“

**Kreatives**

- 1 Dunkle Vielfalt - Erdfarben herstellen
- 2 Verborgene Wesen der Unterwelt - Bodenlebewesen aus Lehm gestalten

**Spiele**

- 1 Schneckenrennen - Spielerisch die Fortbewegung der Schnecke erleben
- 2 Eins, zwei, drei - ganz viele - Spielerisch das Wissen zur Beianzahl verfestigen

**Forschen/Experimentieren**

- 1 Ein Irrgarten für Regenwürmer - ein Wurmschaukasten zur Beobachtung der Regenwürmer
- 2 Im Boden ist was los! - Bodentiere suchen und beobachten

**Links und Literatur**

## Im Boden ist was los

Der Boden ist ein komplexes Ökosystem, welches unsere natürliche Lebensgrundlage bildet. Er ist Standort und Lebensraum für Pflanzen, Tiere. Der Mensch nutzt den Boden auf vielfältigste Weise, als Standort für Acker- und Forstwirtschaft, Rohstoffquelle und Fläche für Siedlung, Wirtschaft, Entsorgung und Erholung. Neben diesen rein anthropozentrischen Nutzungsfunktionen dient der Boden der Aufrechterhaltung des Nährstoff- und Wasserkreislaufes, als Grundwasserspeicher und Filter bzw. Puffer für Schadstoffe. Zudem ist er ein Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, da in ihm u.a. archäologische Gegenstände entdeckt werden und frühere Bewirtschaftungsformen noch heute sichtbar sind.

### Aufbau der Böden

Den Untergrund der Böden bilden die Ausgangsgesteine. Ihnen aufgelagert ist der so genannte Verwitterungshorizont oder Unterboden und darüber liegt an der Oberfläche der Oberboden mit der Humusschicht.



Abb.: Bodenprofil mit dem dunklen, humusreichen Oberboden, dem braunen Unterboden auf Sand

Böden bestehen etwa zur Hälfte aus festen mineralischen und organischen Bestandteilen und zur anderen Hälfte aus Poren. Diese Poren sind mit Wasser und Luft gefüllt. Das Gefüge (die räumliche Anordnung der festen Bodenbestandteile) bestimmt größtenteils den Wasser-, Luft-, Wärme- und Nährstoffhaushalt des Bodens und zusammen mit Humusgehalt, Bodenleben, pH-Wert u.a. die Fruchtbarkeit.

## Gesteine als Ausgangsmaterial für Böden

Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung liefern anstehende Gesteine. Nach der Art ihrer Entstehung werden Gesteine in Magmatite (Erstarrungsgesteine), Metamorphite (Umwandlungsgesteine) und Sedimentgesteine (Absatzgesteine) unterteilt.

Zu den Magmatiten gehören Vulkanite (z.B. Basalt) und Plutonite (z.B. Granit). Vulkanite sind in der Regel bei einem Vulkanausbruch als Lava ausgeflossen und dann erstarrt, Plutonite sind bereits erstarrt, bevor sie die Oberfläche erreicht haben.

Sedimentgesteine entstehen, wenn Sand, Ton, Muschelschalen oder Pflanzenreste abgelagert und verfestigt werden. So wird Sand im Laufe der Zeit zu Sandstein, Ton zu Tonstein oder Schieferthon, die aus Kalk aufgebauten Muschel- und Schneckenresten zu Kalkstein und Pflanzenreste können zu Kohle verfestigt werden.

Bei Erdbewegungen (Grabenbrüche, Faltenbildungen infolge Auseinanderdriften bzw. Aufeinandertreffen von Erdplatten) können Gesteine ins Erdinnere gelangen. Durch den hohen Druck im Erdinnern oder durch extrem hohe Temperaturen bei Kontakt mit flüssigem Magma kann sich die Struktur, aber auch die mineralische Zusammensetzung der Gesteine verändern. So entstandene Gesteine nennt man Metamorphite. Granit kann in Gneis, Sandstein in Quarzit und Kalkstein in Marmor umgewandelt werden. Abhängig von ihrer Entstehung bestehen Gesteine aus bestimmten Mineralien, die nach ihrer chemischen Zusammensetzung u.a. in Silikate (z.B. Quarz, Glimmer), Carbonate (z.B. Calcit oder Kalkspat), Sulfate (z.B. Anhydrit, Gips), Sulfide (z.B. Pyrit bzw. Eisensulfid) unterschieden werden. So besteht z.B. Kalkstein aus Calcit, Sandstein aus Quarz und Granit aus mehreren Mineralien (Feldspat, Quarz und Glimmer).

Unter anderem die mineralische Zusammensetzung der Ausgangsgesteine bestimmt den späteren pH-Wert des Bodens, also ob ein Boden eher sauer oder basisch ist. Böden, deren Ausgangsgestein silikatreich ist, sind in der Regel saurer als Böden auf karbonathaltigen Gesteinen.

### Der Unterboden (Verwitterungshorizont) Verwitterung des Ausgangsgestein

Sobald die Gesteine an der Oberfläche liegen, unterliegen sie ständigen Abbauprozessen (Verwitterung). Die Sonneneinstrahlung, Wind und Wasser greifen die Gesteinsoberfläche an. Durch physikalische, biologische und chemische Verwitterung werden die Gesteine allmählich abgetragen. So kann es bei hohen Temperaturunterschieden zwischen Tag und Nacht zur Abspaltung von Gesteinsteilen kommen, Wasser kann in Gesteinsritzen gelangen und dort entweder Stoffe lösen oder bei Frost gefrieren und Gesteine sprengen. Wurzeln können in Gesteinsritzen eindringen und beim Wachsen die Gesteine ebenfalls sprengen. Aber auch auf Steinen sitzende Moose und Flechten können durch ihre Ausscheidungen zum langsamen Zerfall von Gesteinen beitragen. Im Laufe der Zeit zerfallen die Gesteine so in immer kleinere Bestandteile.

Das so verwitterte Material kann dem Ausgangsgestein aufliegen und damit den mineralischen Unterboden bilden. Es kann aber auch durch Wind und Wasser (z.B. Regen oder Fließgewässer) transportiert und an anderer Stelle wieder abgelagert werden. Dieses Sediment ist dann wiederum das Ausgangsgestein für einen anderen Boden.

Bei der Verwitterung und dem damit verbundenen Abbau des Ausgangsgesteins finden aber auch Aufbauprozesse statt. So können bei der chemischen Verwitterung aus bestimmten Mineralen wie z.B. Glimmer und Kalifeldspat durch die Lösung mit Wasser wertvolle Tonminerale gebildet werden. Diese wirken sich besonders positiv auf die Nährstoffversorgung der Pflanzen aus, da sie stabile Ton-Humus-Komplexe bilden können, d.h. der Humus kann nicht so leicht abgebaut und mineralisiert werden.

### Bodenart

Ein Boden ist aus unterschiedlich großen Gesteinsresten und Mineralen zusammengesetzt. Anhand der Korngrößen wird die Bodenart bestimmt. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Grobboden mit einer Korngröße über zwei Millimeter (abgerundete Kiese oder kantige Steine) und Feinboden mit einer Korngröße von unter zwei Millimetern. Der Feinboden wiederum wird in der Korngröße weiter unterteilt in Sand (< 2 mm), Schluff (< 0,063 mm) und Ton (< 0,002 mm). Sind diese drei Korngrößen in gleichen Anteilen vorhanden, spricht man von Lehm. Die Zusammensetzung des Feinbodens hat Einfluss auf den Wasser-, Nährstoff-, Luft- und Wärmehaushalt und bestimmt maßgeblich die Bodenfruchtbarkeit und somit das Pflanzenwachstum. Sandige Böden sind relativ nährstoffarm und trocken, da sie wegen der größeren Poren das Niederschlagswasser nicht so gut halten können. Sie sind jedoch leicht zu bearbeiten. Tonige Böden sind dagegen in der Regel nährstoffreich und schwer, das Wasser kann hier nicht so leicht abfließen, sie sind schwerer zu bearbeiten und werden beim Trocknen sehr hart. Schluffige Böden nehmen eine Zwischenstellung ein. In der Regel gibt es Böden mit mindestens zwei Korngrößen, also z.B. schluffige Sandböden, sandige Tonböden. Die besten Bodeneigenschaften besitzt ein Lehmboden. Er lässt sich gut bearbeiten, die Verfügbarkeit an Nährstoffen ist relativ groß und er kann Wasser sehr gut speichern.

Die Bodenart kann relativ leicht mit einer so genannten Fingerprobe bestimmt werden. *Eine genügend und gleichmäßig durchfeuchtete Bodenprobe wird zwischen den Fingern solange geknetet, bis mit Entfernen überschüssigen Wassers jeglicher Glanz verschwindet.*

*Ton bindig, klebrig, plastisch, gut formbar bei hohem Tongehalt seifig*

*Schluff haftet in Fingerrillen, mehlig, schlecht formbar*

*Sand körnig, haftet nicht in Fingerrillen*

(Quelle: Kuntze (1988): Bodenkunde)

### Der Oberboden

Als Oberboden wird der an der Oberfläche liegende, stark durchwurzelte Teil des Bodens bezeichnet. Er besteht zum großen Teil aus organischer Substanz. Zur organischen Substanz werden neben toten Pflanzen- und Tierresten auch die Pflanzenwurzeln und alle lebenden pflanzlichen und tierischen Bodenorganismen (Edaphon) gezählt.

Oft spricht man beim Oberboden auch von der Humusschicht. Humus besteht aus abgestorbener organischer Substanz, also Pflanzen- und Tierresten und deren Ab- und Umbauprodukten.

### Wie entsteht Humus?

Wird ein Boden durch Pflanzen besiedelt, so fällt regelmäßig altes Pflanzenmaterial an, z.B. im Herbst, wenn die Bäume ihre Blätter abwerfen oder Wildblumen verwelken. Die abgestorbenen Pflanzenteile fallen auf den Boden und bilden hier zusammen mit toten Bodentieren eine Streuschicht.

Nun wird diese tote organische Substanz allmählich zersetzt. Zunächst findet im Inneren des abgestorbenen Blattes ein Umbau der Zellinhaltsstoffe statt, ohne dass die Form des Blattes zerstört wird, es verfärbt sich braun. Asseln, Milben, Schnecken und Springschwänze fressen Löcher in die Blätter. Nun wird es von Regenwürmern zerkleinert, mit in den Boden gezogen, gefressen und die nicht verwertbaren Teile wieder ausgeschieden. Dann sorgen Mikroorganismen für einen weiteren Abbau der organischen Substanz. Ein Großteil der Pflanzen- und Tierreste wird so im Laufe der Zeit vollständig abgebaut (Mineralisierung). Es entstehen u.a. Kohlendioxid, Ammoniak (Stickstoff), Phosphat, Kalium und Calcium, die den Pflanzen als Nährstoffe wieder zur Verfügung stehen. Ein Teil der organischen Substanz kann während der Verdauung der Regenwürmer, aber auch in so genannte stabile Huminstoffe umgewandelt werden (Humifizierung). Die Huminstoffe sind für die braune bis schwarze Färbung des Oberbodens verantwortlich. Da Regenwür-

mer auch Erde fressen, können die Huminstoffe an Tonminerale (sofern sie im Boden vorhanden sind) gebunden werden. Es entstehen stabile Ton-Humus-Komplexe. Diese sind nur noch schwer abbaubar und gleichzeitig ein guter Nährstofflieferant für Pflanzen. Denn hier können Nährstoffe angelagert und durch Austausch von Pflanzen aufgenommen werden. Dank der Bildung von Ton-Humus-Komplexen durch Regenwürmer werden Nährstoffe also weniger vom Regen ausgewaschen, sondern stehen den Pflanzen ständig zur Verfügung.

Die Bakterien, die für den Abbau der organischen Substanz sorgen, fühlen sich bei wärmeren Temperaturen und in feuchten, aber nicht zu nassen Böden mit einer guten Belüftung besonders wohl und arbeiten dann entsprechend besser. Das heißt, die organische Substanz wird dann in der Regel schneller abgebaut. Unter einer natürlichen Vegetationsdecke halten sich Auf- und Abbau von organischer Substanz etwa die Waage. Wird allerdings wie beim Ackerbau den Flächen organisches Material in Form von Pflanzen entzogen, so nimmt der Humusgehalt und damit auch der Nährstoffgehalt der Böden allmählich ab. Damit der Ertrag wieder gesteigert werden kann, werden landwirtschaftlich genutzte Flächen gedüngt.

Die organische Substanz der Pflanzen wird unterschiedlich schnell abgebaut. Enthalten Pflanzen wie z.B. Eichenblätter viele Gerbstoffe oder Harz wie Fichtennadeln, so dauert der Abbau länger. Besonders schnell werden Leguminosen (Hülsenfrüchtler wie Klee) abgebaut, relativ schnell auch Kräuter und Gräser.

## Bodentypen

Die Entwicklung von Böden vollzieht sich nach menschlichen Maßstäben sehr langsam, über Tausende von Jahren. So sind die Böden im heutigen Mitteleuropa im Laufe der letzten 12.000 Jahre, seit dem Ende der letzten Eiszeit, entstanden.

Welcher Bodentyp sich entwickelt, hängt vor allem vom Ausgangsgestein ab. Aber auch das Klima, das Relief, die Zeit, die Vegetation und sogar die Nutzung durch den Menschen spielen eine Rolle.

Hier sollen nur einige Beispiele für in Deutschland häufige Bodentypen genannt werden:

- **Schwarzerde** (Tschernosem): auf Löß (ein durch Wind während der letzten Eiszeit, schluffiges abgelagertes Sediment); sehr fruchtbare, humusreiche, schwarz gefärbte Erde; z.B. im Mainzer Becken
- **Braunerden**: auf relativ lockeren, trockenen, kalkarmen Sandsedimenten; der Unterboden ist durch Eisenoxide braun gefärbt
- **Parabraunerden**: auf kalkhaltigen Lockersedimenten; Ton wird vom Ober- in den Unterboden verlagert
- **Podsole** ("Ascheböden"): auf kalkarmen Gesteinen wie Granit und Quarzit, auf Sand und Sandstein; der Oberboden ist nährstoffarm, sauer und grau, die Humusstoffe werden vom Oberboden ausgewaschen und im Unterboden angereichert; hier wachsen oft Nadelwälder oder Heidekraut; z.B. in der Lüneburger Heide
- **Pseudogleye** (Stauwasserböden): mit einer wasserundurchlässigen, in der Regel tonigen Schicht im Unterboden; im Sommer dadurch oft trocken, sonst durch Sickerwasser eher nass
- **Gleye**: durch Grundwasser sehr feucht; in Tälern und Niederungen
- **Ranker**: sehr flachgründige Böden; oft im Gebirge oder auch auf Granit
- **Rendzina**: relativ flachgründige Böden auf Kalkstein, Mergelkalken, Dolomit
- **Hortisol**: ein durch jahrhundertalte Düngung, ständiges Umgraben, Gießen entstandener nährstoffreicher Gartenboden

## Boden voller Leben

Die Anzahl an Lebewesen im Boden ist enorm. So können in einer Handvoll Boden zahlenmäßig gesehen mehr Bodenorganismen leben als es Menschen auf der Erde gibt!

In der Bodenkunde werden alle nicht-tierischen Organismen im Boden zur sogenannten Bodenflora gezählt, auch wenn sie teilweise nicht pflanzlich sind (z.B. Bakterien). Zur Bodenflora zählen Bakterien, Strahlenpilze, Pilze, Algen und Flechten. Einige Lebewesen der Bodenflora können in Symbiose mit anderen Pflanzen leben, so z.B. die Knöllchenbakterien mit den Schmetterlingsblütlern oder Pilzarten mit Pflanzenwurzeln, der sogenannten Mykorrhiza. Es gibt jedoch auch Pilz- und Bakterienarten, die Pflanzen befallen und schädigen.

Zur Bodenfauna zählen u.a. Amöben, Wimperntierchen, Fadenwürmer, Borstenwürmer, Springschwänze, Milben, Asseln, Hundert- und Tausendfüßer, Spinnen, Insekten und deren Larven aber auch Säugetiere, die im Boden leben.

Gemessen am Gewicht zählen 75 bis 80 Prozent der Bodenlebewesen zur Bodenflora, 20 bis 25 Prozent zur Bodenfauna (davon 58 Prozent Regenwürmer) (Quelle: *Umweltbundesamt (Hrsg.) (2010): Die Böden Deutschlands*).

Der Bodenfauna kommt durch die Zerkleinerung und Zersetzung von abgestorbenen Pflanzenresten und Tierleichen eine wichtige Rolle zu. Durch ihre Wühltätigkeit sorgen sie für eine Durchmischung, Durchlüftung und Lockerung des Bodens und tragen durch die Bildung von Ton-Humus-Komplexen zur Krümelbildung und zur Verbesserung der Fruchtbarkeit des Bodens bei.

Bodentiere können auch als Zeigertiere fungieren, das heißt das Vorhandensein bzw. Fehlen bestimmter Tierarten verrät etwas über die Bodeneigenschaften. Regenwürmer und Tausendfüßler mögen z.B. eher kalkreiche Böden, Asseln brauchen Feuchtigkeit und Weberknechte gelten als Zeiger für kalk- und humusreiche Böden.



**Bodentiere - Leben im Verborgenen**

Eine besonders große Bedeutung für den Boden haben Regenwürmer. Sie bauen Gänge mit mehreren Metern Länge und sorgen so für eine Durchmischung von Ober- und Unterboden, die Lockerung des Bodens sowie eine gute Durchlüftung und Wasserführung. Außerdem fressen sie abgestorbenes Pflanzenmaterial und helfen so beim Abbau der organischen Substanz. Sie lieben die Dunkelheit, bei Regen verlassen sie allerdings ihre bis zu zwei Meter tiefen Gänge, um in den überfluteten Gängen nicht zu ertrinken. Richtige Augen und Ohren haben Regenwürmer nicht, können aber hell und dunkel unterscheiden und auf Erschütterungen im Boden reagieren. Auch Lungen oder Kiemen besitzen sie nicht, da sie den Sauerstoff direkt über die Haut aufnehmen.



Abb.: Regenwurm

Von abgestorbener organischer Substanz ernähren sich auch die Kellersasseln. Man findet sie häufig im Kompost oder unter Steinen und Holz. Die Krestiere besitzen einen Panzer und haben 14 Beine. Rollasseln können sich zum Schutz vor Fressfeinden zusammenrollen.

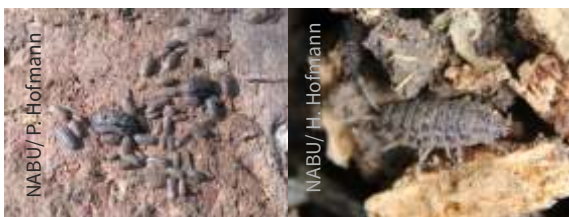


Abb.: Asseln mögen es dunkel und feucht.

Überwiegend im Boden befinden sich auch die Nester von Ameisen. Sie melken nicht nur gerne Blattläuse, sondern fressen auch tote Tiere und schädliche Insekten und lockern durch ihre Nester die Bodenstruktur.

Auch die Larven einiger Käfer leben im Boden. Sie ernähren sich von abgestorbenen Holz (z.B. Larven des Nashornkäfers) oder abgestorbe-



Abb.: Käferlarve

nen Wurzeln (z.B. Larven des Rosenkäfers). Manche fressen allerdings auch an lebenden Wurzeln (Larven des Mai-, Junikäfers) und sind daher bei Gärtnern eher unbeliebt.

Hundertfüßer wie Erd- und Steinläufer gehen im Boden auf die Jagd nach Regenwürmern und anderen kleineren Tieren, die sie mit ihren Giftklauen töten. Sie gehören zu den Tausendfüßlern, haben aber im Unterschied zu Doppelfüßlern wie Schnurfüßer nur ein Beinpaar pro Körperabschnitt. Diese ernähren sich überwiegend von abgestorbenen Pflanzenmaterial.



Abb.: Erdläufer



Abb.: Steinläufer

Schnecken legen im Boden ihre Eier ab und verbringen hier den Winter. Nacktschnecken, die sich gerne von jungen (Gemüse-)Pflanzen ernähren, ziehen sich bei Trockenheit in den Boden zurück, während die Schnirkelschnecken, die eher totes Pflanzenmaterial fressen, meist nach oben kriechen und ihr Haus mit einem Häutchen verschließen.

Auch Säugetiere wie Feldmäuse und Maulwürfe leben im Boden. Letztere verbringen fast ihr ganzes Leben mit dem Graben von Gängen, in denen sie auf die Jagd nach Regenwürmern und Käferlarven gehen.

Und sogar die Puppen vieler Nachtfalter kann man beim Umgraben im Boden finden.



Abb.: Puppe der Hausmutter

## Moore

Eine Besonderheit sind Moore, hier sind die Prozesse der Mineralisierung gehemmt. Der permanente Wasserüberschuss sorgt für anaerobe Verhältnisse, d.h. der notwendige Sauerstoff fehlt hier. Dadurch findet eine Vertorfung der Pflanzenreste statt und der Kohlenstoff in den organischen Substanzen wird im Boden gebunden und festgesetzt. Es wird geschätzt, dass Moore, obwohl sie nur drei Prozent der Landfläche ausmachen, doppelt so viel Kohlenstoff speichern wie alle Wälder der Erde.



Abb.: Moorlandschaft

Von einem Moor spricht man, wenn die Torfschichten mindestens 30 Zentimeter dick sind und mindestens 30 Prozent organischer Substanz enthalten. Bei den Mooren wird zwischen Nieder-, Übergangs- und Hochmoor unterschieden. Niedermoore liegen im Einflussbereich von Grund- und Oberflächenwasser und entwickeln sich entweder durch zunehmende Versumpfung bei steigendem Grundwasser, bei der Verlandung von flachen Gewässern oder nach einer langandauernden Überflutung. Sie sind sehr nährstoffreich und besitzen artenreiche Pflanzenbestände.

Bei Hochmooren hingegen erfolgt die Wasserversorgung einzig über die Niederschläge. Ihre Böden sind sehr nährstoffarm und durch die typischen Torfmoose sehr sauer. Die unteren Bereiche bestehen aus Schwarztorf (stark zersetztes Material), die oberen aus Weißturf (schwächer zersetztes Material). Wegen ihrer Nährstoffarmut sind sie in der Regel zumindest in ihrem Zentrum baumfrei.

Von Übergangsmooren spricht man, wenn sich aus einem Niedermoor ein Hochmoor entwickelt. Typisch sind dort Erlen- und Weiden-

bruchwälder oder Wälder mit anspruchslosen Baumarten wie Moorbirke und Kiefer. Übergangsmoore entstehen, wenn z.B. bei der Verlandung eines Sees die Torfschichten, gebildet aus Rohrkolben, Seggen und Schilf, die Wasseroberfläche erreichen. Hier siedeln sich nun Torfmoose an, die bei ausreichenden Niederschlägen ständig nach oben weiterwachsen - im Laufe der Zeit über das Niveau des Grundwasserspiegels hinaus. Ein Hochmoor entsteht. Hochmoore wachsen jedoch nur sehr langsam, lediglich einen Millimeter pro Jahr. Bei geringeren Niederschlägen bleibt eine Verbindung zum Bodenwasser bestehen. Man spricht von einem Zwischenmoor.

Moore zählen zu den gefährdetsten Lebensräumen in Mitteleuropa. 93 Prozent der Moorböden in Deutschland werden intensiv vor allem landwirtschaftlich genutzt (Quelle: *BfN Artenschutzreport 2015*). Die übrigen Moore werden von Entwässerung und Nährstoffeinträgen beeinträchtigt. So gelten die wenigen verbliebenen intakten Hoch- und Niedermoore in Deutschland als akut von vollständiger Vernichtung bedroht (Quelle: *Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands 2017*).

Vor allem in Hochmooren herrschen lebensfeindliche Bedingungen und nur hochspezialisierte Arten können hier überleben. Diese Spezialisten haben unter dem zunehmenden Verlust der Moore zu leiden. Durch ihre Spezialisierung können sie nur bedingt auf andere Lebensräume ausweichen und sind daher größtenteils vom Aussterben bedroht. Schuld am Verlust und der Bedrohung der Moore sind Entwässerungsmaßnahmen und landwirtschaftliche Nutzungen und insbesondere der Torfabbau. Mit der Zerstörung der Moore werden die im Torf enthaltenen Treibhausgase freigesetzt und der Klimawandel zusätzlich beschleunigt. Eine Maßnahme, die letzten Moore Europas zu erhalten, ist der Stopp des Torfabbaus. Torf wird immer noch häufig als Bestandteil von Pflanzsubstraten verwendet und von Freizeigärtnern verbraucht. Dies ist weder nachhaltig noch notwendig, denn die positiven Eigenschaften des Torfes können durch Alternativen wie Kompost, Rindenumus, Holz- und Kokosfasern ersetzt werden.



### Boden als Grundlage für Vielfalt an Biotopen

Die Böden mit ihren verschiedenen Bodeneigenschaften sind für die Entwicklung vielfältiger Lebensräume von großer Bedeutung. Sie bestimmen über ihren Nährstoff- und Wasserhaushalt sowie die Bodenreaktion (pH-Wert), welche Pflanzen auf den Standorten wachsen. Ob sich z.B. eine Feucht-, Fett- oder Magerwiese entwickelt, hängt vor allem von den Bodenverhältnissen ab.

### Boden in Gefahr

Die für unser Leben so notwendigen Prozesse im Ökosystem Boden geschehen lautlos und unbemerkt. Stets verlässlich unter unseren Füßen, fehlt es uns häufig an Bewusstsein für den Schutz des Bodens. Wir laufen jedoch Gefahr unsere eigene Lebensgrundlage zu zerstören. Weltweit sind etwa ein Drittel der vom Menschen genutzten Böden in ihrer Funktion gestört. Die Auslöser für diese Beeinträchtigung sind vielfältig. Als problematisch sind Versiegelung, Verdichtung, zunehmende Erosion, Pestizideinsatz, übermäßige Düngergaben und die Freisetzung von Chemikalien zu nennen.



Abb.: Bodenversiegelung

Täglich werden in Deutschland immer noch etwa 56 Hektar Fläche für Gebäude oder Straßen verbraucht (Quelle: *Statistisches Bundesamt*), obwohl man den Flächenverbrauch im Jahre 2020 eigentlich auf 30 Hektar begrenzen wollte (Quelle: *BfN „NBS“ 2015*). Durch Flächenverbrauch gehen nicht nur teilweise wertvolle Ackerböden oder Flächen für Pflanzen und Tiere verloren, auch die Grundwasserbildung

wird verringert. Denn statt allmählich im Boden zu versickern wird das Regenwasser über Kanalsysteme abgeleitet. Das schnelle Abführen von Regenwasser kann zusammen mit der Bodenverdichtung auf landwirtschaftlichen Flächen (so dass der Boden Regenwasser schlechter aufnehmen kann) außerdem zu einer erhöhten Hochwassergefahr führen.

Ein großes Problem stellt zudem die durch den Menschen ausgelöste Erosion auf vegetationsfreien Flächen dar. Wenn ein Ackerboden umgepflügt wird oder brach liegt, kann der Boden bei starken Regenfällen oder starkem Wind leicht abgetragen werden. *Die Entstehung einer ein Zentimeter mächtigen humosen Bodenschicht kann zwischen 100 und 300 Jahren dauern, jedoch bei einem einzigen Erosionsereignis verloren gehen* (Quelle: *Umweltbundesamt (2010): Die Böden Deutschlands*).



Abb.: Weizenfeld

Eine übermäßige Düngung landwirtschaftlicher Flächen mit Stickstoff kann zu einer Erhöhung des Nitratgehalts im Grundwasser führen.

Ein Problem stellt auch eine zunehmende Versauerung der Böden durch menschliche Einflüsse dar. Ein sinkender pH-Wert kann dazu führen, dass Schadstoffe im Boden nicht mehr gebunden, sondern wieder frei gesetzt und so ins Grundwasser oder über die Pflanzen in unsere Nahrung gelangen können. Bei sehr niedrigen pH-Werten können viele Bodenlebewesen nicht überleben und auch das Pflanzenwachstum wird gehemmt.

Ein gesunder Boden weist auch immer eine hohe Artenvielfalt auf. Und je höher die Artenvielfalt, desto besser kann das Ökosystem Boden auf Störungen und Einwirkungen von außen reagieren.



Umso wichtiger ist es bereits im Kindergarten, den Boden und seine vielen Bewohner zu erkunden und ein Bewusstsein für die Bedeutung des Bodens als Lebensgrundlage von Tier und Mensch zu schaffen.

**Quellennachweise:**

- Kuntze, Roeschmann, Schwerdtfeger (1988): Bodenkunde, Ulmer Verlag
- Heinrich, Dieter, Hergt, Manfred (1998): dtv-Atlas Ökologie, Deutscher Taschenbuch Verlag
- Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.) (2010): Die Böden Deutschlands - Sehen, Erkunden, Verstehen

**Links:**

- <https://hypersoil.uni-muenster.de> (Quelle: Zentrum der Didaktik der Biologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster)

## Totholz voller Leben Einen Totholzhaufen als gestalterisches Element bauen

### Totholz im Wildstaudenbeet

**Anleitung:** Ein Totholzhaufen kann sehr gut in (Wildstauden-) Beete integriert werden, z.B. in einer senkrechten Anordnung. Dafür werden einfach unterschiedlich dicke und lange Aststücke in den Boden eingeschlagen. Höhenunterschiede sollten dabei bewusst eingeplant werden. Für den Einschlag sollte ein Holzvorschlaghammer genutzt werden, damit das Holz nicht reißt. Ast- und Stammstücke ab 15 Zentimeter Durchmesser können besser in den Boden eingegraben werden, dabei sollte sich ca. ein Drittel der Gesamtlänge im Boden befinden. Da ohne Fundamente gearbeitet wird, sollte eine Gesamthöhe von 80 Zentimeter über dem Boden nicht überschritten werden. Je größer der Durchmesser des Holzes ist, desto weniger sollte es aus dem Boden schauen.

### Totholz als Eingrenzung

**Anleitung:** Wenn man viel Schnittmaterial zur Verfügung hat, kann Totholz auch als Eingrenzung oder Benjeshecke aufgeschichtet werden. Dazu werden mit einem Meter Abstand in der Reihe und 0,5 Meter zwischen den Reihen abwechselnd links und rechts Pflöcke oder dickere Äste, die zuvor mit einem Beil zugespitzt wurden, in den Boden eingeschlagen. Sie sollten 0,5 bis max. 0,8 Meter aus dem Boden reichen. Zwischen den Pflöcken können nun dicke und dünne Äste aufgeschichtet werden. Es sollte dabei immer zuerst eine Schicht über die ganze Länge gelegt werden. Erst dann folgt die nächste Schicht, so dass der Bau über seine ganze Länge schichtweise in die Höhe wächst. Das Material verrottet im Laufe der Zeit, so dass fortlaufend neues Material aufgeschichtet werden kann.

**Alter:** ab 3 Jahren

**Dauer:** 1 bis 2 Stunden, je nach Ausführung

#### **Material:**

- Stammstücke
- dicke Äste und Zweige
- evtl. Säge, Astschere, Holzvorschlaghammer



Abb.: Totholz als Eingrenzung



#### **Was können die Kinder tun?**

Die Kinder können Stöcke für die Benjeshecke zusammentragen und diese zwischen der Eingrenzung entsprechend aufschichten.



## Totholz voller Leben

### Einen Totholzhaufen bauen

*Totholzhaufen, als sogenannte Kleinstlebensräume, dienen einer Vielzahl von Tierarten als Lebensgrundlage, Unterschlupf und Nistmöglichkeit. Zusätzlich siedeln sich dort Moose, Flechten und Pilze an. Mit ihren vielfältigen Wechselbeziehungen sind sie als Zersetzer des organischen Materials tätig. Totholzhaufen fördern somit die Artenvielfalt, insbesondere von Nützlingen, die permanente Anreicherung von organischer Substanz und Humus in den Boden und sorgen nicht zuletzt für ein aktives Bodenleben.*

**Anleitung:** Zunächst ist ein Standort für den Totholzhaufen auszuwählen. Dieser kann sowohl an einem sonnigen als auch an einem schattigen Ort liegen. Wärmeliebende Arten wie Eidechsen und Wildbienen benötigen einen sonnigen Standort, Amphibien bevorzugen einen schattigen Standort. Grundsätzlich eignen sich ruhigere, abgelegene Bereiche im Garten. Ein befestigter Untergrund, z.B. eine Terrasse, sollte für den Standort nicht gewählt werden, da dort der notwendige Bodenkontakt und Austausch fehlt.

Für den Aufbau gibt es grundsätzlich keine festen Regeln. Es ist jedoch zu empfehlen, dass die dicken und schweren Stamm- und Aststücke im unteren Bereich verbaut werden, während die leichteren Stücke oberhalb verbaut werden. So wird ein vorzeitiger Einsturz und mögliche Verletzungen der Tiere vorgebeugt.

Das Holz kann nun entweder dicht an dicht so aufgestapelt werden, dass alle Stücke parallel in einer Richtung liegen. Der Vorteil ist, es bilden sich kleinere Hohlräume, die von Kleinstlebewesen leichter besiedelt werden können.

Oder das Holz wird kreuz und quer, mal horizontal, mal diagonal aufgestapelt. Der Vorteil hierbei ist, es bilden sich große Hohlräume und Nischen, die auch von Vögeln und Kleinsäugetieren besiedelt werden können.

**Tipp:** Der Totholzhaufen kann im Randbereich zusätzlich mit einzelnen Pflanzen bestückt werden, z.B. mit kriechenden und rankenden Arten, die im Laufe der Zeit den Totholzhaufen „erobieren“. Es kann aber auch einfach beobachtet werden, welche Pflanzen und Tiere sich im Laufe der Zeit von allein ansiedeln.



#### Was können die Kinder tun?

Die Kinder können Stöcke zusammentragen und diese auf den größeren Holzstücken entsprechend aufschichten. Soll der Totholzhaufen von kriechenden oder rankenden Pflanzen überwuchert werden, so können die Kinder diese neben den Totholzhaufen pflanzen.



**Alter:** ab 3 Jahren

**Dauer:** 1 bis 2 Stunden, je nach Ausführung

#### Material:

- Stammstücke
- dicke Äste und Zweige
- evtl. Säge, Astschere, Holzvorschlaghammer

→ Der Totholzhaufen dient auch manchen Wildbienenarten wie der Holzbiene als Nistplatz (s. Kap. Ein Reich für Wildbienen)

→ Auch Vögel wie das Rotkehlchen können solche Haufen als Nistplatz nutzen (s. Kap. Vogeloasen)



Abb.: Totholzhaufen



Abb: Totholzhaufen, bewachsen

## Schwarzes Gold für den Garten Einen Kompost bauen

*Die natürlichste Art der Bodenverbesserung ist, wenn dem Boden regelmäßig nährstoffreicher Humus zugeführt wird. Für die Humusherstellung wird lediglich ein Kompost benötigt.*

**Anleitung:** Als Standort für den Kompost sind halbschattige Orte mit einem unbefestigten Untergrund geeignet, die gut zugänglich sind und neben dem Kompost als solches auch Platz zur Umsetzung und zum Sieben bieten.

Wenn sich der Standort auf einem Rasenstück befindet, müssen die Rasensoden zuvor abgeschält werden. Falls erforderlich, kann der Untergrund mit einer Schaufel etwas begradigt werden. Für den Rahmen des Kompostes eignen sich die im Handel verfügbaren Holzkomposter sehr gut. Sie sind günstig, durch die Kesseldruckimprägnierung lange haltbar und können ohne Werkzeugeinsatz aufgebaut werden. Dabei handelt es sich um einfache Steckbausätze.

Es empfiehlt sich, die unterste Holzreihe an allen vier Ecken auf je einen alten Pflasterstein aufzusetzen. Die Pflastersteine sollten etwas tiefer in den Boden gesetzt werden. Dadurch befindet sich diese Holzreihe ein paar Zentimeter über dem Boden und ist nicht permanenter Feuchtigkeit ausgesetzt. Außerdem erleichtert es Igel und Amphibien, die den Kompost gern als Winterquartier nutzen, den Zugang. Mit Hilfe der Wasserwaage können die Steine waagrecht gesetzt werden.

Anschließend werden die nächsten Holzlatten bis zu einer Höhe von ca. 30 Zentimeter aufgesteckt. Nun wird die erste Schicht aus Häckselmaterial eingefüllt, das wie eine Drainage wirkt. Darauf folgt eine Schicht aus dünnen und dickeren Zweigen, die für eine ausreichende Belüftung sorgt. Die Äste können mit der Rosenschere noch ein wenig zerkleinert werden. Die beiden Schichten sollten jeweils ca. zehn Zentimeter dick sein.

Nun werden alle weiteren Holzlatten aufgesteckt. Es folgt die erste Schicht aus Garten- und Küchenabfällen, wie z.B. Rasenschnitt, Laub, Obst- und Gemüsereste, Tee- und Kaffeesatz. Je vielfältiger das Material ist, desto besser.

Anschließend wird der Kompost „geimpft“. Dazu verteilt man eine fünf Zentimeter starke Schicht aus gutem Gartenboden auf dem Kompost. Der Boden ist voll mit Mikroorganismen, die nun übersiedeln können. Der Boden kann bei Bedarf etwas gewässert werden. Er sollte feucht, jedoch nicht nass sein. Wenn kein weiteres Füllmaterial vorhanden ist, kann die oberste Schicht für den Anfang mit einer Schutzschicht aus Laub oder Stroh abgedeckt werden.

**Alter:** ab 3 Jahren

**Dauer:** 1 bis 2 Stunden

### Material:

- Holzkomposter als Steckbausatz (100x100x70 cm)
- 4 alte Pflastersteine
- Häckselgut oder dünne Äste
- Astschere
- Schaufel
- Wasserwaage

→ Zum Thema Kompost s. auch Kap. Hochbeet



Abb.: Kompost

### Was können die Kinder tun?

Die Kinder können beim Aufbau des Komposts als Steckbausatz helfen.

Außerdem können sie helfen, den Kompost mit Häckselmaterial und Zweigen zu füllen.



## Schwarzes Gold für den Garten Einen Kompost bauen

Ab sofort kann nun organisches Material auf dem Kompost entsorgt werden. Für eine gute Belüftung sollte zwischendurch immer strukturreiches Material, wie zerkleinerte Äste hinzugefügt werden. Wenn der Kompost fast gefüllt ist, erhält er als Schutz und Abdeckung eine letzte Schicht aus Laub oder Stroh.

Für eine gleichmäßige Zersetzung des Materials ist es notwendig, dass der Inhalt nach zwei bis drei Monaten gut durchmischt und dabei ausreichend Sauerstoff zugeführt wird. Dies geschieht mit einer Umsetzung des Kompostes. Dafür wird ein zweiter Holzkomposter mit ein wenig Abstand neben dem ersten errichtet und ebenfalls mit einer Häcksel- und Zweig-Schicht befüllt. Mit einer Mistgabel wird das Material in den neuen Komposter umgesetzt. Material, das sich in den Randbereichen befunden hat, gelangt so in den Innenbereich. Um die Entnahme zu erleichtern, kann der Holzrahmen Schicht für Schicht abgebaut werden. Nach der Umschichtung wird der Kompost wieder mit einer dicken Schicht Laub oder Stroh abgedeckt. Er sollte nun ca. weitere sechs Monate reifen. Im leeren Holzkomposter kann derweil ein frischer Kompost angesetzt werden. Der Aufbau erfolgt wie oben.

Aus dem Kompost ist nach der Zersetzung Humus entstanden, der mit Hilfe eines Durchwurfsiebes durchgeseibt wird. Noch nicht zersetztes Material, das dabei aufgefangen wird, kann dem anderen Kompost zugefügt werden. Der gesiebte Humus kann nun in die Beete eingearbeitet werden oder zur Herstellung von Substraten genutzt werden. Wenn er nicht komplett aufgebraucht wird, sollte er an geschützter Stelle gelagert und abgedeckt werden.

Das Umsetzen und Sieben sollte nur im Frühjahr und Sommer durchgeführt werden, da viele Tiere den Kompost in den kälteren Monaten als Winterquartier nutzen.



### **Was können die Kinder tun?**

*Die Umsetzung und das Sieben des Komposthaufens kann zusammen mit den Kindern durchgeführt werden. Denn während der Arbeiten kommen viele Tiere zum Vorschein, die mit Becherlupen beobachtet und bestimmt werden können.*



## Schwarzes Gold für den Garten Einen Kompost bauen

### Das darf auf den Kompost:

Gemüse, Obst, Salat, Teebeutel, Kaffeesatz, Eierschalen, Rasenschnitt (getrocknet), Pflanzenschnitt, Laub, alte Erde, Heu und Stroh

Grobes Material sollte vorab zerkleinert oder gehäckselt werden. Dadurch können die Mikroorganismen leichter in das Material eindringen und die Zersetzung verläuft zügiger.

### Das gehört in die Biomülltonne:

gekochte Essensreste, Zitrusfrüchte, Brot

### Das gehört in die Restmülltonne:

krankes und befallendes Pflanzenmaterial, Kleintierstreu, Asche und Briketts, behandeltes Holz

### Ein Haufen kunterbunte Gemütlichkeit Einen Laubhaufen als Winterquartier anlegen

*Im Herbst beginnt die Zeit des Laubabwurfes, wodurch zum Teil große Mengen Laub anfallen. Dieses kann gesammelt und aufgeschichtet werden, um Tieren ein Winterquartier zu bieten und Lauberde herzustellen.*

**Anleitung:** Als Standort für den Laubhaufen sind ungenutzte Ecken auf unbefestigten Flächen geeignet. Damit das oben aufliegende Laub nicht immer wieder verweht, wird z.B. aus Haselnussruten eine einfache Umrandung gebaut.

Dazu werden die Haselnussruten auf dem Rand der Grundfläche senkrecht in den Boden gesteckt. Die Grundfläche kann viereckig oder rund sein. Zur Vereinfachung können Bohrlöcher in den Boden vorgebohrt werden. Dafür wird eine dünne Metallstange mit einem Hammer senkrecht 20 bis 30 Zentimeter tief in den Boden eingeschlagen und wieder entfernt. Dort werden die Haselnussruten eingesteckt und evtl. noch einmal mit ein paar Hammerschlägen fixiert. Die Haselnussruten sollten in einem Abstand von zehn bis 15 Zentimeter gesetzt werden. So ist sichergestellt, dass Igel und Amphibien die Umrandung ohne Probleme durchqueren können. Als zusätzliche Stabilisierung können im oberen Drittel dünne Weidenruten quer eingeflochten werden.

Nun kann während des Laubabwurfs regelmäßig das Laub von den Wiesen, Wegen und Terrassen gesammelt und auf den Laubhaufen aufgetragen werden. Laub von vielbefahrenen Straßen sollte gesondert entsorgt werden, da es unter Umständen viele Schadstoffe enthält.

Bis zum Frühjahr wird ein Teil des Laubes bereits zu Lauberde zersetzt sein. Die Lauberde kann nun zur Bodenverbesserung auf den Beeten verteilt werden. Laub, das noch nicht ausreichend zersetzt ist, wird für die bessere Durchlüftung mit etwas sperrigem Material wie Stöcken o.ä. durchmischt, auf dem Kompost aufgeschichtet. Da der Laubhaufen auch als Winterquartier dient sollte er erst aufgelöst werden, wenn die Temperaturen regelmäßig über zehn Grad Celsius gestiegen sind. Für die bessere Entnahme werden die Haselnussruten einfach aus dem Boden gezogen.

**Alter:** ab 3 Jahren

**Dauer:** 1 bis 1,5 Stunden

**Material:**

- Haselnussruten (min. daumendick, 1 m lang)
- Metallstange
- Hammer
- evtl. dünne Weidenruten



Abb.: Igel suchen Laubhaufen gerne als Winterquartier auf.



#### Was können die Kinder tun?

*Im Herbst können die Kinder das Laub auf dem Kindergartengelände sammeln und auf dem vorgesehenen Platz ablegen.*



**Lied „Hörst du die Regenwürmer husten?“**

*Ein kurzes und altbekanntes Mitmach-Lied zum Regenwurm, das zu Beginn oder zum Abschluss gesungen werden kann.*

**Anleitung:** Die Kita-NaturbotschafterInnen bilden mit den Kindern einen Kreis.

Die Liedzeilen:

Hörst du die Regenwürmer husten (ähem, ähem)  
Wie sie sich durch das Erdreich dreh`n,  
Wie sie sich winden, eh` sie verschwinden,  
auf Nimmer-Nimmer-Wiedersehen,  
und wenn sie reingehen, ist da ein Loch (Loch, Loch)  
und wenn sie wiederkommen ist es immer noch (noch, noch).

Die Bewegungen zum Lied:

Zeile 1: Die Kinder husten.

Zeile 2+3: Die drehende Bewegung wird mit den Händen nachgeahmt.

Zeile 4: Die Kinder winken.

Zeile 5: Mit Daumen und Zeigefinger bilden die Kinder einen Kreis.

Zeile 6: Die Kinder sehen durch das Loch.

**Tipp:** Das Lied mit Noten ist z.B. unter <https://www.liederkiste.com> als kostenfreies PDF zu finden.

**Alter:** ab 3 Jahren

**Dauer:** 5 Minuten

**Material:**

- keins



Abb.: Regenwurm



## Dunkle Vielfalt Erdfarben herstellen

*Böden weisen je nach ihren Bestandteilen aus mineralischen und organischen Substanzen unterschiedliche Farbtöne auf. Diese können von hell- bis dunkelbraun reichen, von gelblichen bis rötlichen bis zu fast schwarzen Farbtönen. Durch die kreative Verarbeitung lernen die Kinder die verschiedenen Böden mit all ihren Farbtönen und Nuancen kennen.*

**Anleitung:** Verschiedene Erden, z.B. aus Wald und Garten, sammeln und durch ein grobes Sieb sieben, um Steine, Pflanzenmaterial und Tierchen (vorsichtig!) zu entfernen. Die gesiebte Erde dünn auf Backblechen oder Folie ausbreiten und draußen an einem überdachten Ort trocknen lassen. Kleinere Tierchen können so noch auswandern. Wichtig ist, dass die verschiedenen Bodenproben dabei nicht durchmischt werden, sondern getrennt vorbereitet und gelagert werden.

Die trockene Erde durch feine Metallsiebe sieben und evtl. noch im Mörser zermahlen. Die feine Erde kann nun mit einem Bindemittel, z.B. Kleister oder Eigelb, vermengt und mit unterschiedlichen Malwerkzeugen auf Malkarton verarbeitet werden.

**Tipp:** Bilder mit Erdfarben sehen pur, aber auch in Kombination mit Pflanzenfarben sehr schön aus.

**Alter:** ab 4 Jahren

**Dauer:** 1 Stunde für die Vorbereitung,  
1 Stunde für die Malaktion

### Material:

- verschiedene Böden
- grobe und feine Siebe
- Schüsseln oder Schalen
- Mörser
- Kleister (alternativ Eigelb)
- alte Marmeladengläser
- Pinsel
- Malspachtel
- Malkarton



NABU / Heike Hofmann

Abb.: Bilder mit selbst hergestellten Farben



NABU / Heike Hofmann



NABU / Heike Hofmann

Abb.: Arbeiten mit Erdfarben

## Verborgene Wesen der Unterwelt Bodenlebewesen aus Lehm gestalten

Die Vielzahl an Bodenlebewesen ist Grundlage für einen fruchtbaren Boden. Der überwiegende Teil leistet seine Arbeit jedoch im Verborgenen oder ist mit dem bloßen Auge nicht wahrnehmbar. Durch die Gestaltung der Lebewesen in starker Vergrößerung werden diese sichtbar und erlebbar gemacht. Die Kinder gestalten Körperform und typische Bestandteile und lernen so die Tiere kennen und voneinander zu unterscheiden. Außerdem lernen sie Lehm als Bodenart kennen.

**Anleitung:** Zunächst wird Lehmboden in einer Wanne oder Schüssel gesammelt. Mit den Händen oder Gartenschaufel können Klumpen zerkleinert werden. Vorhandene Bodentiere werden vorsichtig entfernt. Wenn der Lehmboden zu trocken ist, wird so viel Wasser hinzugefügt, bis sich dieser gut modellieren lässt.

Die Kinder bekommen nun Bildkarten von Bodenlebewesen gezeigt. Die Lebewesen sind darauf stark vergrößert dargestellt, so dass auch Mikroorganismen und kleinere Bodentiere wie Milben sichtbar werden bzw. Körperdetails besser wahrnehmbar sind. Die Tiere werden gemeinsam benannt und Details angesprochen.

Jedes Kind erhält dann eine Bildkarte und einen Klumpen Lehm in der Größe eines Tennis- bis Handballes. Aus dem Lehm und weiteren Naturmaterialien wie Steine, Ästchen usw. werden die Bodenlebewesen nun nachgebaut.

Es empfiehlt sich die Tiere auf Holzbrettern zu gestalten, damit sie anschließend für eine kleine Ausstellung zusammengestellt werden können oder um sie auf dem Außengelände an einem passenden Ort zu platzieren.

**Tipp:** Die Bodenwesen können anschließend mit der Kamera porträtiert werden, um daraus eine kleine Fotoausstellung zu gestalten.

**Alter:** ab 4 Jahren

**Dauer:** 1 Stunde für die Vorbereitung,  
1 Stunde für die Malaktion

### Material:

- Lehmboden
- Bildkarten von Bodenlebewesen (z.B. Milben, Regenwürmer, etc.)
- Holzbretter
- Wanne oder Schüssel
- Wasser



Abb.: Ohrwurm



Abb.: Assel



Abb.: Lehmboden

## Schneckenrennen

### Spielerisch die Fortbewegung der Schnecke erleben

*Schnecken gehören ebenfalls zu den zersetzenden Bodenlebewesen und sind häufig an Totholz zu finden. Sie bewegen sich mit einer wellenförmigen Sohlenbewegung auf ihrem Schleimteppich fort. Dies kann spielerisch nachempfunden werden.*

**Anleitung:** Aus Stöcken wird eine Start- und Ziellinie markiert. Die Kinder werden in zwei Gruppen aufgeteilt und stellen sich jeweils an der Startlinie hintereinander auf. Sie stellen jeweils eine Schnecke dar. Nun müssen alle Kinder die Beine weit auseinander stellen. Auf ein Startzeichen hin darf das jeweils letzte Kind auf allen Vieren durch die Beine der vorderen Kinder krabbeln. Vorne angekommen, stellt es sich vor dem ersten Kind auf. Erst jetzt darf das nächste Kind starten und von hinten durch die Beine krabbeln. Welche Schnecke erreicht zuerst die Ziellinie?

**Alter:** ab 3 Jahren

**Dauer:** ca. 15 Minuten

**Material:**

- keins



Abb.: Schneckenrennen



Abb.: Schnirkelschnecken

**Eins, zwei, drei – ganz viele  
Spielerisch das Wissen zur Beinanzahl verfestigen**

*Bodenlebewesen lassen sich durch die Anzahl ihrer Beine voneinander unterscheiden und grob bestimmen. Mit dem Spiel kann das Wissen zu den Tierarten, die bereits gefunden und besprochen wurden, verfestigt werden.*

**Anleitung:** Ein langes Seil wird zwischen zwei Bäumen gespannt und dort die Bildkarten mit Hilfe der Wäscheklammern befestigt. Der Abstand zwischen den Bildkarten sollte 60-80 Zentimeter betragen.

Die Kinder stellen sich nun mit ein paar Meter Abstand in einer Linie parallel zum Seil auf.

Die Kita-NaturbotschafterInnen nennen nun eine Zahl und fragen, welches Tier so viele Beine hat. Die Kinder laufen los und stellen sich vor der entsprechenden Bildkarte auf. Das kann so aussehen: „Auf die Beine, fertig los! Welches Tier hat acht Beine?“ Die Kinder sollten nun zur Spinne oder Milbe laufen.

Danach laufen alle zurück zur Startlinie und warten auf die nächste Frage.

**Tipp:** Bei der Nennung der Zahl kann diese zusätzlich mit den Fingern oder Zahlenkarten gezeigt werden. Es dürfen auch ungerade Zahlen genannt werden. Dann müssen alle Kinder an der Startlinie bleiben und in die Hocke gehen.

**Alter:** ab 5 Jahren

**Dauer:** ca. 15 Minuten

**Material:**

- Bildkarten mit besprochenen Bodentieren
- langes Seil
- Wäscheklammern

→ siehe auch Bildkarten  
*Forschen/Experimentieren 2*

NABU/  
E. Rebmann

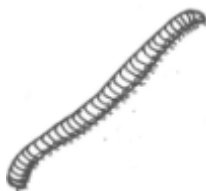


Abb.: Schnurfüßer



Abb.: Schnecken



Abb.: Saftkugler



Abb.: Regenwurm



### Ein Irrgarten für Regenwürmer Ein Wurmshaukasten zur Beobachtung der Regenwürmer

*Regenwürmer graben Gänge in die Erde und lockern diese dabei. Sie holen sich Laub oder anderes Pflanzenmaterial von der Bodenoberfläche und ziehen es nach unten. Sie fressen es und scheiden den unverdaulichen Rest wieder aus. Dadurch helfen sie, den Boden fruchtbarer zu machen. Um die „Arbeit“ des Regenwurms für Kinder sichtbar zu machen, hilft ein Wurmshaukasten.*

**Anleitung:** Es können fertige Wurmshaukästen gekauft oder bei den UmweltpädagogInnen ausgeliehen werden. Diese können zusammen mit den Kindern gefüllt werden. Dazu sollte man am besten Erde von unterschiedlicher Farbe und Beschaffenheit (Lehm, Sand) verwenden und diese schichtweise einfüllen. Die oberste Schicht kann mit torffreier Pflanzerde befüllt werden.

Nun müssen Regenwürmer gesammelt werden. Diese lassen sich entweder bei Regenwetter vom Boden auflesen, da sie dann normalerweise ihre Röhren verlassen, bevor diese mit Wasser volllaufen können, oder man sammelt sie beim Umgraben ein. Die Würmer werden auf die oberste Schicht gelegt, zusammen mit Laub und anderem Pflanzenmaterial. Das „Futter“ für die Regenwürmer sollte täglich neu nachgefüllt werden. Wichtig ist, dass die Seiten des Wurmshaukastens abgedeckt werden, so dass es für die Regenwürmer genauso dunkel wie im Boden ist. Nun können die Kinder alle paar Tage überprüfen, ob die Regenwürmer schon Gänge gebaut haben, indem man dann die Abdeckungen für kurze Zeit entfernt. Hat man verschieden farbige Erdschichten eingefüllt, so wird deutlich, dass diese im Laufe der Zeit vermischt werden.

Damit die Erde ausreichend feucht bleibt, sollte sie täglich mit einer mit Wasser befüllten Sprühflasche bewässert werden.

**Alter:** ab 3 Jahren

**Dauer:** variabel

**Material:**

- Wurmshaukasten
- verschiedene Erde
- Regenwürmer
- Sprühflasche
- Laub und anderes Pflanzenmaterial

NABU / E. Rebmann

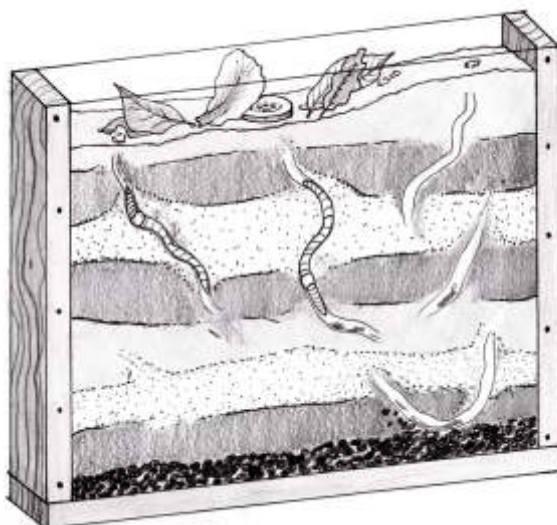


Abb.: Modell eines Wurmshaukastens

### Im Boden ist was los! Bodentiere suchen und beobachten

*Im Boden wimmelt es von größeren und kleinen Tierchen. Beim Umgraben des Bodens oder beim Sieben des Komposts können viele dieser im Verborgenen lebenden Tiere entdeckt, eingesammelt und beobachtet werden.*

**Anleitung:** Wird der Boden für die Anlage einer Wildblumenwiese oder eines Beetes umgegraben, können die Kinder die zum Vorschein kommenden Tierchen einsammeln und in Becherlupen setzen. Auch beim Umsetzen bzw. Sieben des Kompostes ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass viele dieser Tiere gefunden werden.

Man kann aber auch so gezielt auf die Suche nach Bodentieren gehen, indem man größere Steine oder Holzstücke auf dem Boden umdreht. Darunter verbergen sich oft Asseln, Regenwürmer, Nacktschnecken, Käfer, Tausend- oder Hundertfüßler u.a.. Diese können mit Hilfe von Becherlupen eingefangen und anschließend genau unter die Lupe genommen werden. Spinnen, die auf dem Boden jagen, können mit etwas Geduld und Geschick ebenso eingefangen werden.

Bevor die Kinder auf die Suche nach Tieren gehen, sollten die Regeln im Umgang mit den Tieren gemeinsam besprochen werden.

- Man sollte vorsichtig mit den Tieren umgehen.
- Es sollte immer nur ein Tier in eine Becherlupe gesetzt werden (damit die Räuber nicht andere Tiere fressen).
- Die Steine und Holzstücke sollten wieder so hingelegt werden, wie sie vorher lagen.
- Die Tiere sollten am Fundort wieder frei gelassen werden.

Wenn alle Kinder ein Tier in ihrer Becherlupe haben, können sich alle in einen Sitzkreis setzen und die Tiere gemeinsam bestimmen und besprechen. Jedes Kind kann auch sein Tier den anderen Kindern vorstellen. Nach der Vorstellungsrunde können die Tiere in den Becherlupen einmal im Kreis herum gegeben werden, damit jeder alle Tiere einmal sehen kann. Danach werden die Tiere wieder am Fundort frei gelassen.

Als Bestimmungshilfe dient die Anzahl der Beine der Tiere, alle Insekten haben sechs Beine, Tiere mit acht Beinen gehören zu den Spinnentieren, Asseln haben vierzehn Beine, usw. (s. Bestimmungshilfe auf den beiden folgenden Seiten).

**Alter:** ab 3 Jahren

**Dauer:** 20 - 30 Minuten

**Material:**

- Becherlupen
- Bestimmungshilfen (s. nächste Seiten)



Abb.: Bodenuntersuchung

Im Boden ist was los!  
Bodentiere suchen und beobachten

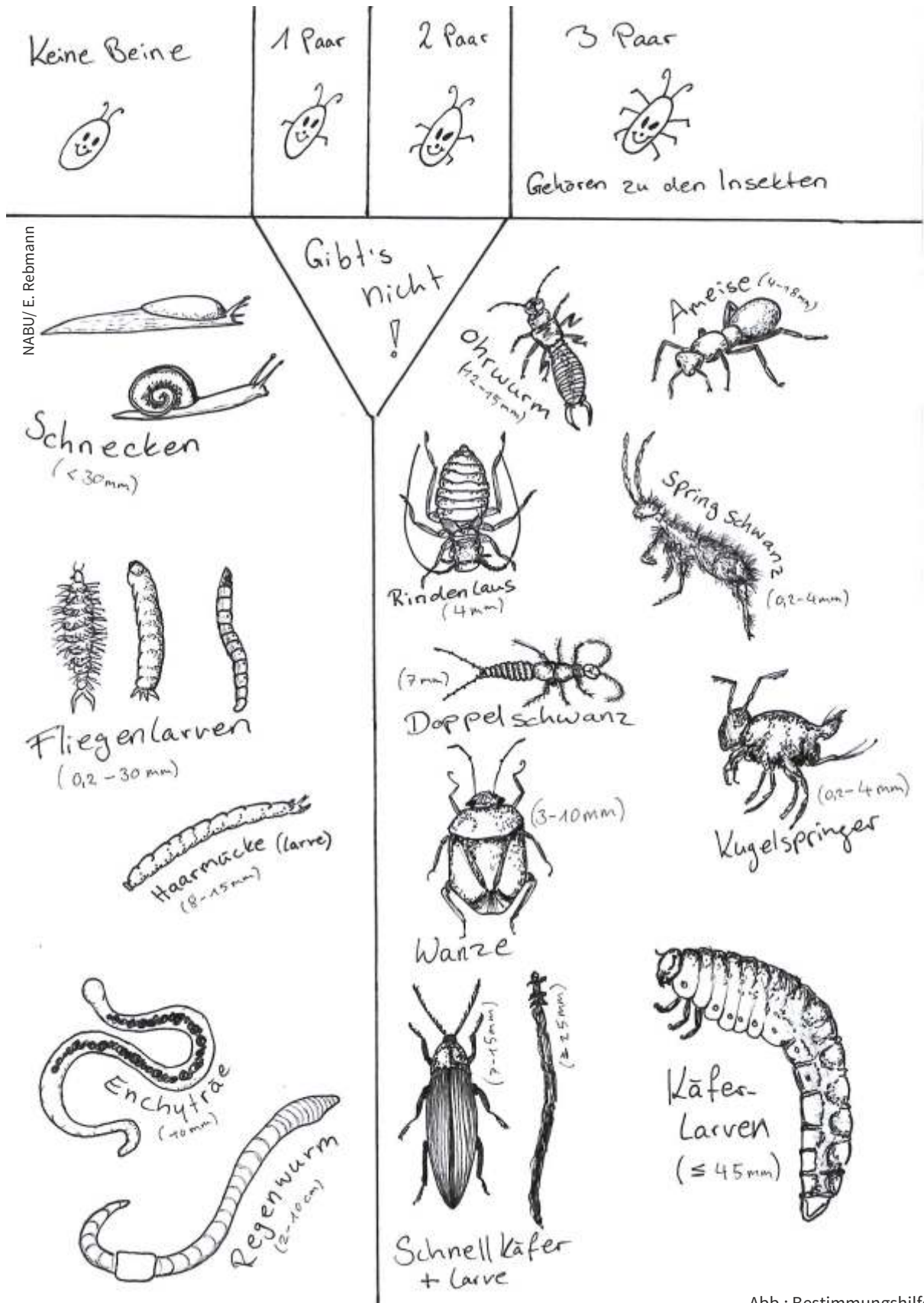


Abb.: Bestimmungshilfe

Im Boden ist was los!

Bodentiere suchen und beobachten







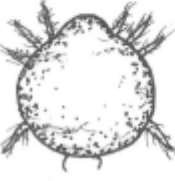




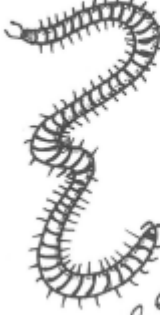
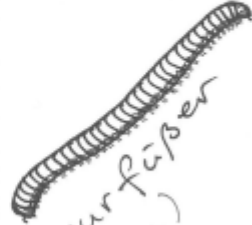



4 Paar	5 Paar	6 Paar	7 Paar	>7 Paar 1 Paar Pro Segment	>7 Paar 2 Paar Pro Segment
 <p>Gehören zu den Spinnentieren</p>					
<p>NABU/ E. Rebmann</p>  <p>Schildkroten- milbe (0,3 mm)</p>	<p>Gibt's nicht !</p>		 <p>Steinkriecher (= 40 mm)</p>	 <p>Saftkugler (10 mm)</p>	
<p>Rote Samtmilbe (0,5-5 mm)</p> 	 <p>Assel (3-12 mm)</p>	 <p>Erdläufer (≤ 40 mm)</p>	 <p>Schnurfäßer (≤ 60 mm)</p>		
<p>Horn- milben (0,5-0,8 mm)</p> 	 <p>Pseudo- skorpion (4 mm)</p>	 <p>Zwergfäßer (2 mm)</p>			

Abb.: Bestimmungshilfe

### Fachliteratur

- Bross-Burkhardt, Brunhilde (2017): Das Boden-Buch: Grundlagen und Tipps für den naturnahen Gartenboden, Haupt Verlag
- Bruksch, Lydia und Rimpau, Jasper (2013): Kompost aus der Kiste: Wurmboxen für den Hausgebrauch selbst bauen, Verlag Ulmer
- Grünefeld, Dettmer (2008): Das Mulchbuch: Praxis der Bodenbedeckung im Garten, Pala Verlag
- Klingler, Ralf (2010): Regenwürmer - Helfer im Garten, Pala Verlag

### Broschüren

- Bergmoser + Höller (Hrsg.): Im Boden ist was los! aus der Reihe Bausteine Grundschule 4/2004, Bergmoser + Höller Verlag, Aachen, 52 Seiten
- Der kleine Bestimmungsschlüssel: Ist speziell für Kita-Kinder entwickelt worden und kommt fast ohne Worte aus; zu bestellen über [i.joehler@hs-osnabrueck.de](mailto:i.joehler@hs-osnabrueck.de)
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2007): Zu Besuch bei Wurm & Co, kann als pdf unter [www.umwelt.nrw.de](http://www.umwelt.nrw.de) heruntergeladen werden; 39 Seiten
- Natur- und Umweltschutzakademie NRW (2001): Natur-Kinder-Garten; das PDF steht unter <https://www.nua.nrw.de> kostenfrei zur Verfügung
- Pahler, Agnes (2016): Das Kompost-Buch: Gartenpraxis für Selbstversorger und Hobbygärtner, Pala Verlag
- Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.) (2010): Die Böden Deutschlands - Sehen, Erkunden, Verstehen; 198 Seiten

### Literatur für Aktionen mit Kindern

- Bicker, Silke (2012): Erde, Steine, Sand: Ideen für die Kita-Praxis, Cornelsen
- Böhme, Kathrin (2018): Die Boden-Forscher: Spielerisch in Kindergarten und Grundschule das Universum unter unseren Füßen erforschen, Verlag Independently published

### Fachliteratur für Kinder

- Möller, Anne: Vom Leben in der Erde; Fischer Meyers, 2016
- Tracqui, Valérie: Der Regenwurm aus der Reihe Meine große Tierbibliothek, Esslinger Verlag, Stuttgart, 2008, 32 Seiten (ab 4 Jahren)

### Bücher zum Vorlesen

- Greune, Rotraut: Lothar Länglich ist ein Regenwurm: Oscars lustiges Regenwurmbuch, Tivola Verlag, 2001, 32 Seiten (ab 4 Jahren)

### Links

- Informationen und Arbeitsmaterialien: Bundesverband Boden e. V., [www.bodenwelten.de](http://www.bodenwelten.de)
- Ökosystem Boden: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/boden/>
- Bodentypen: <https://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07.htm>