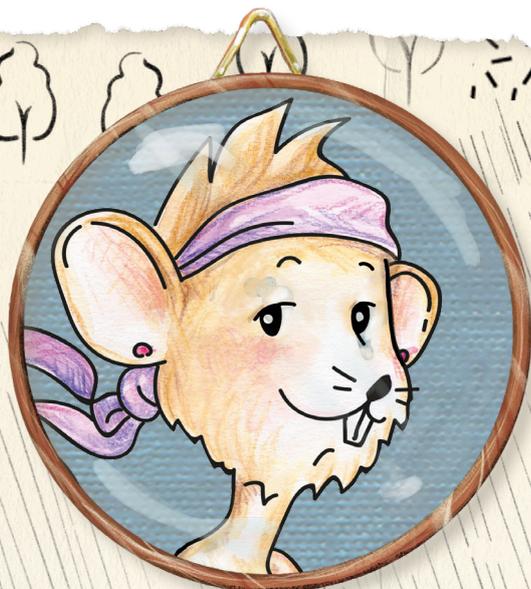


# Die kleine Waldmaus geht auf die Reise

Oder: Und plötzlich ist der Boden weg!  
- Eine Erosionsgeschichte -



Ministerium für  
Umwelt und  
Verbraucherschutz

**SAARLAND**



**BodenTruhe**



Die kleine Waldmaus geht auf die Reise  
Oder: Und plötzlich ist der Boden weg!  
- Eine Erosionsgeschichte -

## Impressum

Herausgeber:  
Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (MUV)  
Keplerstraße 18  
66 117 Saarbrücken  
[www.umwelt.saarland.de](http://www.umwelt.saarland.de)

Autor:  
Guido Geisen - lumbricus UmweltEdutainment, [www.der-lumbricus.de](http://www.der-lumbricus.de)

Idee:  
Arnd Wieland

Illustrationen und Layout:  
Ruth Lamich, [www.ruth-lamich.de](http://www.ruth-lamich.de)

Fachliche Beratung:  
Dr. Jens Götzinger,  
Dorothea Manstein,  
Frank Mohr,  
Arnd Wieland

Publikation als pdf:  
[https://www.saarland.de/muv/DE/portale/boden/informationen/bedeutungdesbodens/bodenbewusstsein/lehrrmaterialien/lehrrmaterialien\\_node.html](https://www.saarland.de/muv/DE/portale/boden/informationen/bedeutungdesbodens/bodenbewusstsein/lehrrmaterialien/lehrrmaterialien_node.html)



# Grußwort des Ministers

Der Boden unter unseren Füßen erfüllt eine Vielzahl von Funktionen. Für Pflanzen, Tiere und Menschen, sogar für das Klima. Er kennt keine Grenzen und kann sich bereits auf wenigen Metern Distanz verändern. Er ist ortsfest – und doch entwickelt er sich an gleicher Stelle ständig weiter. Der Boden ist Grundlage des Lebens. Die landwirtschaftliche Nahrungsmittelerzeugung ist ohne ihn undenkbar.

Doch Boden ist auf der Erde nur begrenzt verfügbar. Und für knappe Güter steigt der Wert kontinuierlich. Diesen Zusammenhang haben große Unternehmen und Spekulanten für die Ressource Boden längst erkannt. Sie nutzen seinen steigenden Wert und schaden dabei meist der einheimischen Landbevölkerung.

Die natürlichen Prozesse, die zur Entstehung der Böden führen, benötigen sehr viel Zeit: In Mitteleuropa dauert es etwa 10.000 Jahre, bis sich ein Meter Boden auf natürliche Weise neu gebildet hat. Das sind nur 0,1 mm Boden pro Jahr. Das bedeutet aber auch: Der Boden ist ein Fenster in die Vergangenheit. Er archiviert die Klima- und Kulturgeschichte. Er lagert wertvolle Schätze, die eine moderne Entwicklung erst möglich machen.

Der Boden ist zugleich eine gefährdete Ressource: Schlagworte sind zum Beispiel der Flächenverbrauch, die Verdichtung des Bodens durch schwere Maschinen oder seine Belastung mit Schadstoffen. Auch der Verlust organischer Substanz in Ackerböden und die Erosion durch Wind und Wasser gehören dazu. Wenn wir daran denken, wie oft uns diese Stichworte in unserem Leben begegnen, ist klar: Leider treten wir den Boden zumeist mit Füßen.

Der Boden hat es schwer, die ihm gebührende Aufmerksamkeit zu erfahren. Viele Schichten und Facetten greifen hier ineinander. Und erst im Zusammenspiel machen sie den Boden aus. Auch wenn wir alle ständig mittelbar oder unmittelbar mit dem Boden zu tun haben: Es erscheint schwierig, sich dem Thema zu nähern.

Im Rahmen des Internationalen Jahrs des Bodens 2015, das die Vereinten Nationen ausgerufen hatten, entwickelte das Saarland eine Wanderausstellung zum Thema. Durch die Rückmeldungen zur Ausstellung wurde erkennbar, wie wenig uns die Ressource Boden im Alltag bewusst ist. Das zu verändern, die Bürgerinnen und Bürger für die Wichtigkeit des Bodens zu sensibilisieren, haben wir uns daher zum Ziel gesetzt.

Doch nur den Erwachsenen die Wichtigkeit des Bodens zu vermitteln, wäre zu kurz gesprungen. Wir müssen früher ansetzen: Schon in der Grundschule. Nutzen wir also die Gelegenheit, blättern weiter und begleiten die Waldmaus Anna auf ihrer Reise zu ungewöhnlichen Tieren und erstaunlichen Erkenntnissen über die Welt unter unseren Füßen!

Ihr  
**Reinhold Jost**  
Minister für Umwelt und Verbraucherschutz  
des Saarlandes



# Inhaltsverzeichnis

Unsere Hauptpersonen	5-6
1. Im Wald	7-9
2. Reisevorbereitungen	10
3. Die Reise beginnt	11-12
4. Das Unwetter	13-14
5. Alles sieht so anders aus	15-16
6. Ankunft bei den Feldmäusen	17-19
7. Das wächst doch nach	20-21
8. Pflanzen sind Bodenwächter?	22-24
9. Begegnung mit dem Regenwurm	25
10. Es wimmelt und wuselt	26-27
11. Ein richtiger Schwerarbeiter	28-29
12. Es passt immer noch etwas dazwischen	30
13. Der Winzling	31
14. Von Kieseln und Körnchen	32
15. Wo das Wasser bleibt	33
16. Das Wasser findet seinen Weg	34-35
17. Satt von Wasser	36-37
18. Das kann ja weg	38-39
19. Wie ein Schwamm	40-41
20. Vom Klumpen zum Krümel	42
21. Warum der Boden nicht verschwindet	43-44
22. Wald, Wiese und Acker sind nicht gleich	45
23. Zuhause sieht es anders aus	46-48
24. Das Ende der Reise	49
Zum Umgang mit dieser Broschüre	50
Verzeichnis zugehöriger Module und Bausteine	51-54
Bildnachweis	55



Das Ausleihmaterial zur BodenTruhe umfasst auch zwei Klassensätze mit gedruckten Exemplaren dieser Broschüre. Diese sind anhand des links dargestellten Symbols identifizierbar.

Des Weiteren ist diese Broschüre digital verfügbar und kann von der im Impressum genannten Internetadresse heruntergeladen werden.

# Unsere Hauptpersonen

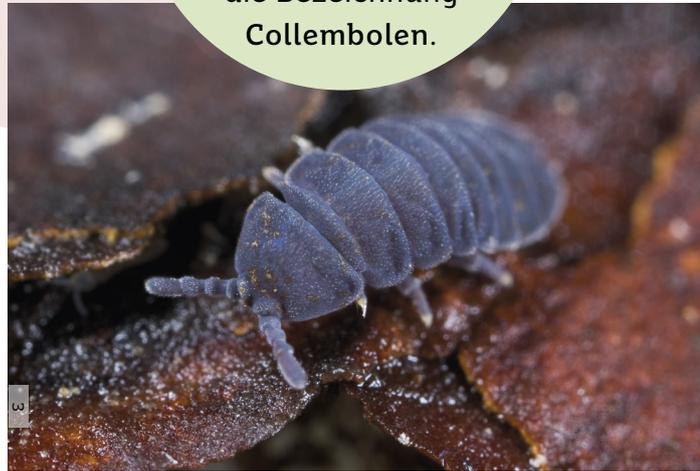


Das ist eine Waldmaus. Man nennt sie auch Apodemus.

Und das ist einer der vielen verschiedenen Springschwänze, die es gibt. Für Springschwänze verwenden wir auch die Bezeichnung Collembolen.



Das ist ein Regenwurm. Menschen, die sich sehr viel mit dem Boden beschäftigen, nennen ihn Lumbricus.



Diese vier Tiere spielen in unserer Geschichte die Hauptrolle. Alle leben auf oder im Boden und übernehmen dabei verschiedene Aufgaben.

Aber weil es sich um eine Geschichte handelt, sehen die Tiere hier etwas anders aus als auf den Bildern. Sie haben Namen. Sie sprechen miteinander. Und sie verhalten sich auch sonst ...irgendwie menschlich.

Das ist in der Natur natürlich nicht so.

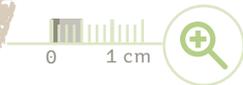
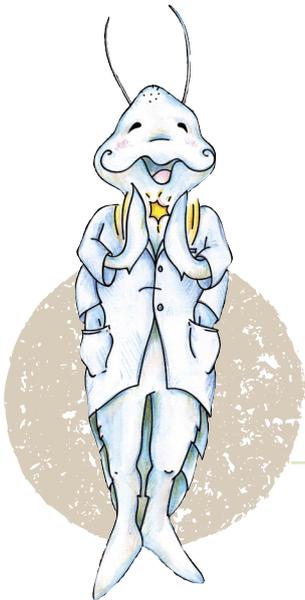
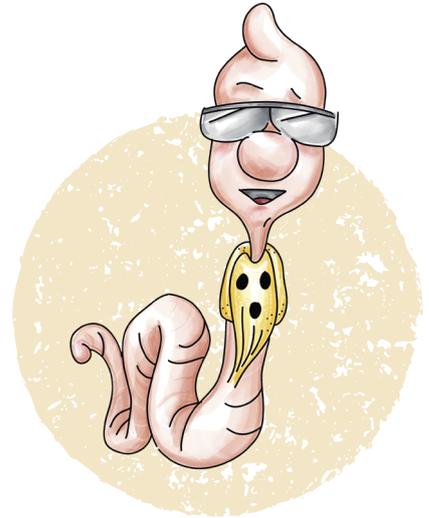


Der größte Teil der Geschichte spielt auf einer Ackerfläche. Dort leben Feldmäuse. Diese Nagetiere nennen Wissenschaftler auch **Microtus**.



In unserer Geschichte heißt die Waldmaus **Anna Apodemus**. Sie wohnt unter der Erdoberfläche in einer Höhle. Ansonsten lebt sie auf dem Boden. Sie kennt sich hervorragend aus im Wald. Darüber hinaus hat sie noch nicht so viel gesehen. Aber Anna ist neugierig. Sie interessiert sich für die Welt und stellt viele Fragen...

**Louis Lumbricus** ist ziemlich schlau. Er ist ein Regenwurm und fühlt sich unter einer Wiese besonders wohl. Er kommt eher selten an die Erdoberfläche. Da er in einer sehr dunklen Welt lebt, braucht er nicht sehen zu können. Er ist Anna gerne dabei behilflich, die Welt besser zu verstehen.



Der Springschwanz **Carlo Collembola** ist ein unscheinbares Tier. Er ist viel kleiner als Anna und Louis. Er bevorzugt die Felder als Lebensraum. Carlo bewegt sich zwischen der Erdoberfläche und dem Untergrund hin und her. Auch er kennt sich im Boden sehr gut aus. Doch weil er so winzig ist, fallen ihm besonders die Kleinigkeiten auf.



Das Wetter hat Annas Verwandten, den Feldmäusen, zuletzt nicht gut mitgespielt. Sie sind noch dabei, die entstandenen Schäden zu beseitigen. Anna hilft ihnen gerne dabei.

Hallo,  
ich bin Anna!  
Anna Apodemus,  
eine Waldmaus.



Sicher habt ihr mich schon einmal gesehen, wenn ihr im Wald oder am Waldrand spazieren geht.

Nein? Na gut. Ich gebe zu, dass wir Waldmäuse sehr scheue Wesen sind und uns lieber verstecken, wenn jemand großes wie ein Mensch in unseren Lebensraum kommt.

Deshalb kommen wir auch meist erst nachts aus unserem Versteck, wenn wir wissen, dass wir ungestört sind.

Auf dem Waldboden finden wir nicht nur das Laub aus dem letzten Herbst. Im Frühling färben viele neue Kräuter den Waldboden grün.



Wo wir uns verstecken?  
Na unter der Erde natürlich!

Dort habe ich mit anderen Waldmäusen eine große unterirdische Wohnung eingerichtet. Mit Schlafplätzen, vielen Vorratskammern und Kinderzimmern für unseren Nachwuchs.



Versteckt unter der Erdoberfläche befindet sich das Mäusenest.



In guten Jahren bringen wir nämlich bis zu dreimal Kinder zur Welt, die dann alle groß gezogen werden müssen. Ich kann euch sagen, dass das eine ganz schön schwierige Arbeit ist. Immer müssen wir Nahrung für unsere Kleinen heranschaffen, damit sie schnell groß werden.

Also machen wir uns nachts auf die Suche und sammeln Samen von verschiedenen Pflanzen: Nüsse, Eicheln und Bucheckern. Und weil wir so große Augen haben, können wir unsere Nahrung auch in der Nacht gut finden.



Wenn mal nicht so viel pflanzliche Nahrung vorhanden ist, essen wir auch Spinnen, Schnecken, Würmer und Insekten. Wir sind also Allesfresser. Das macht das Überleben schon einfacher.

Mit den erbeuteten Früchten und Tieren füttern wir auch unsere Kleinen.

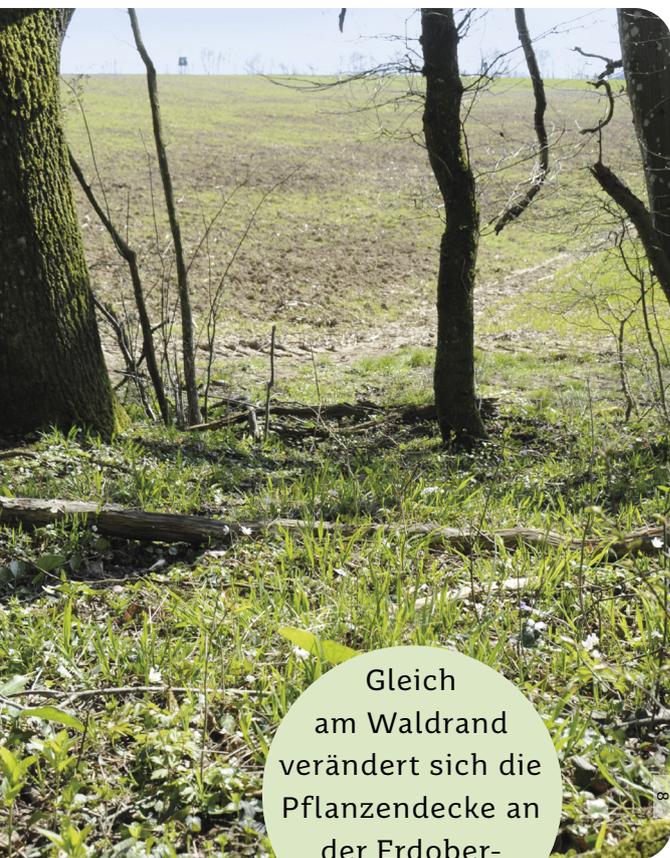




„Alle Jungtiere sind gut versorgt. Da könnte ich doch einen kleinen Ausflug machen und meine Verwandten, die Feldmäuse, besuchen. Wir haben uns schon so lange nicht mehr gesehen!

So ein Ausflug will aber gut vorbereitet sein. Was brauche ich denn auf meiner Reise?

Es ist wohl besser, noch ein wenig Lebensmittel als Vorrat mitzunehmen. Ich weiß ja gar nicht, was mich unterwegs so alles erwartet. Am besten packe ich aber nur die kleineren Samenkörner ein, die sind nicht so schwer.



Gleich am Waldrand verändert sich die Pflanzendecke an der Erdoberfläche.

Ob ich meinen Verwandten wohl ein bißchen Holz aus dem Wald mitbringen soll? Das finden die ja draußen auf dem Feld nicht, aber sie nagen immer so gerne daran.

Oder nehme ich lieber einen schönen Stein hier aus dem Wald mit? Die mag ich gerne als Schmuck in meiner Wohnung...

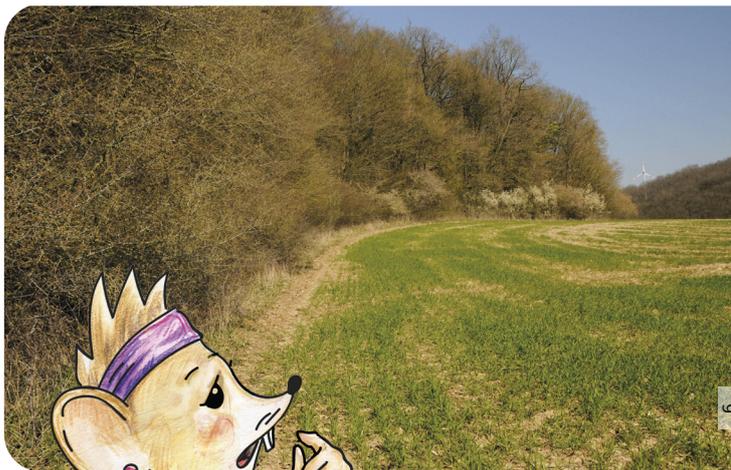
So, alles eingepackt. Die Reise kann beginnen.“

„Ich bin dann mal weg...“, ruft Anna ihrer Familie zu, nimmt ihr Reisebündel und verlässt den Wald in Richtung der Felder.



Als sie am Waldrand ankommt, schaut Anna noch einmal kurz zurück und dann nach vorne. Hier sieht plötzlich alles so anders aus!

Der Waldboden mit seinen vielen herbstbraunen Blättern hat ihr wunderbaren Schutz geboten. Nun sieht sie Felder und Wiesen. Sie erkennt kleine Hügel und Täler dazwischen. Aber es gibt nur hier und da einen Baum oder Feldgehölz, das ihr Schutz bieten kann.



„Im Wald bin ich ja gut getarnt mit meinem graubraunen Fell, aber hier draußen schützt mich das nicht mehr so gut.“

Verängstigt schaut sie in den blauen Himmel hinauf. Sie sieht die Wolken darin vorbeiziehen. Und sie sieht die großen Vögel dort kreisen, die es nur darauf anlegen mit ihren guten Augen eine kleine Maus am Boden zu entdecken.



Sie überlegt welchen Weg sie wohl einschlagen soll. Links vor ihr liegt eine große Wiese mit vielen Gräsern und Blumen drauf. Aber sie weiß wie anstrengend es ist, sich zwischen diesen Halmen und Stängeln hindurch zu bewegen.

Also doch besser rechts herum, über den Acker, den ein Bauer mit einer großen Maschine gerade durchwühlt. Hier ist der Boden weich, auch wenn ihr manchmal große Brocken von Erde oder Steinen im Weg liegen.



Anna entdeckt eine tiefe Furche und denkt sich, dass sie darin am besten vor den Augen der Raubvögel am Himmel geschützt ist. Zur Not kann sie sich unter den großen Brocken verstecken.

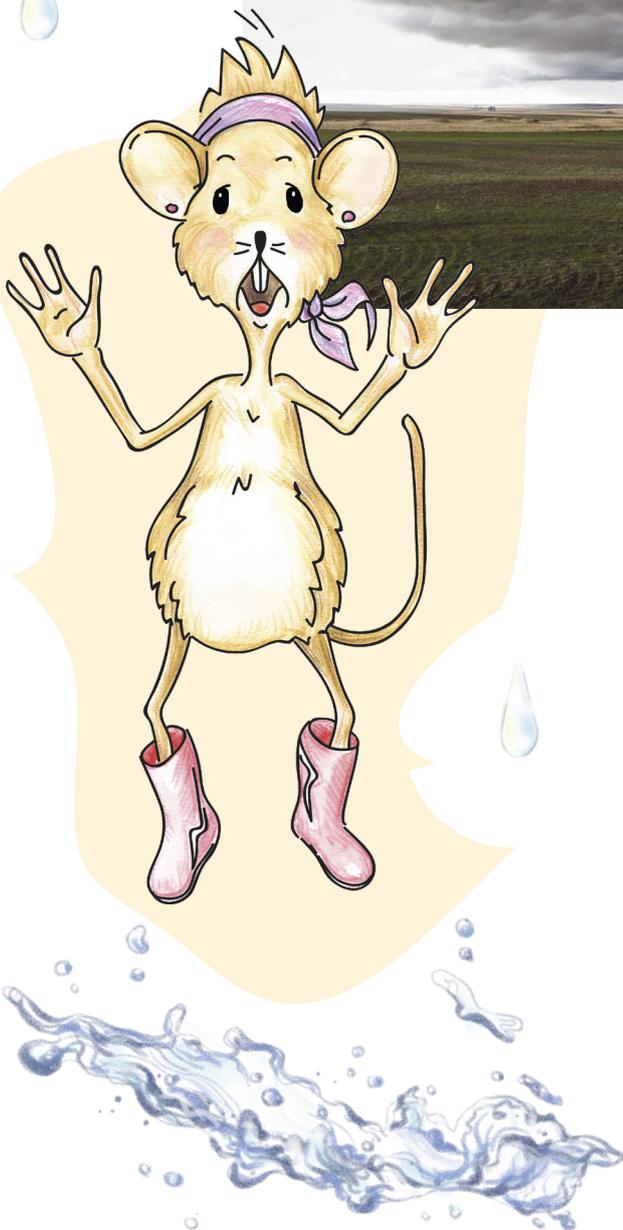


Der Boden unter ihren Füßen fühlt sich ganz anders an als der vertraute Waldboden. Er ist nicht so weich, gibt aber dennoch ein wenig nach. Auch riecht er anders und hat eine andere Farbe. Hier liegen auch gar keine Blätter von Bäumen. Darunter kann sie sich im Wald immer gut verstecken!

In der Ferne erkennt sie einen Gehölzstreifen. Sie beschließt, ihren Weg in dieser Richtung fortzusetzen.



12



Anna Apodemus bemerkt gar nicht, dass sich die Wolken am Himmel zu einem gewaltigen Unwetter aufbauen. Aber die großen Vögel, vor denen sie sich gefürchtet hat, sind verschwunden.

Plötzlich erfüllt lauter Donner die Stille des Ackers. Anna läuft immer schneller, um möglichst bald zu dem Gehölzstreifen zu gelangen. Es dauert nicht lange, da setzt ein sehr heftiger Regen ein.

Die dicken Regentropfen verkleben Annas Fell. Sie wird patschnass und versucht, sich in einem Erdloch in Sicherheit zu bringen. Doch nach kurzer Zeit läuft dieses schon voll Wasser. Anna muss schnellstens heraus, damit sie nicht ertrinkt.



13

Also hastet sie weiter zu den Bäumen und Sträuchern. Endlich erreicht sie die ersten Äste und Zweige. Doch kaum hat sie sich unter einem versteckt, spült der starke Regen diesen davon. Anna sitzt wieder im Regen, mittlerweile mit Matsch verschmiert. Denn der offene Boden wird durch das darauf fallende Wasser zu ihr hochgespritzt.

Mit Mühe erreicht sie einen größeren Busch, und weil sie sehr gut klettern kann, rettet sie sich auf diesen. Ein verlassenes Vogelnest bietet ihr Unterschlupf. „Da hab ich aber noch einmal Glück gehabt“, denkt Anna.

„Am Besten bleibe ich erst einmal hier, rolle mich ein und warte ab, bis sich das Unwetter wieder verzogen hat.“

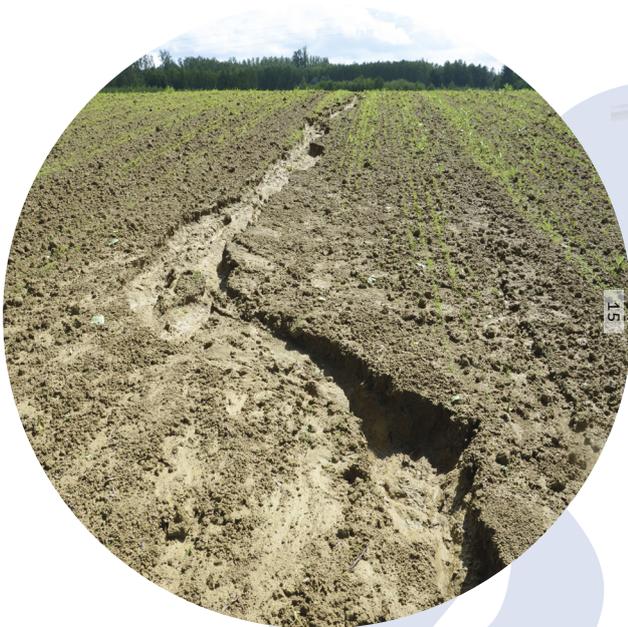
Erschöpft und müde fällt sie in einen tiefen Schlaf. Und während sie selig schläft, prasselt der Regen unaufhörlich auf die Erde und den frisch gepflügten Acker ein.



## Alles sieht so anders aus

Das Gewitter mit seinen Blitzen und dem Donnern hat sich schnell verzogen. Doch der Regen fällt noch die ganze Nacht hindurch. Und diese große Menge Wasser kann nicht vollständig in den Boden eindringen.

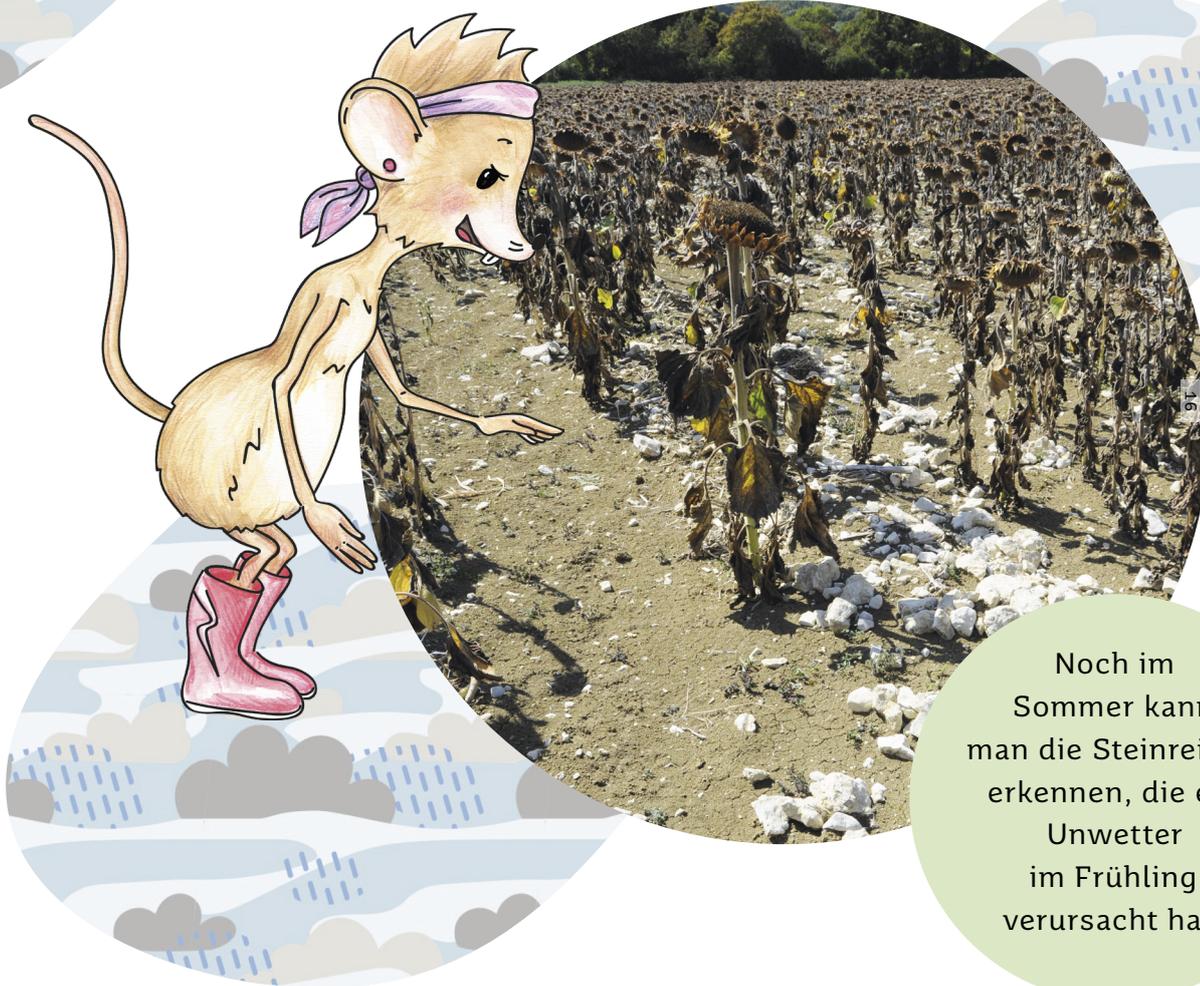
Als Anna am nächsten Morgen erwacht, holt sie sich aus ihrem Reisegepäck erst einmal etwas zu essen. Dann klettert sie frisch gestärkt den Busch herunter, um ihren Weg zu den Feldmäusen fort zu setzen.



Aber was entdeckt sie zu ihrem Erstaunen, als sie die Erde erreicht? Der Boden sieht nicht mehr aus wie zuvor! Überall auf dem Acker hat der starke Regen Rinnen geschaffen. Manchmal sind diese schmal und flach. Ein andermal tief oder breit.

Aber wo ist die weiche Oberfläche geblieben? Anna sieht nun viele große Steine. Manche davon liegen wie zu Ketten aneinander gereiht da. Die gab es am Vortag noch nicht!

Sie wundert sich über das Durcheinander. Vielleicht können ihre Verwandten ihr helfen, dieses Rätsel zu lösen.



Noch im Sommer kann man die Steinreihen erkennen, die ein Unwetter im Frühling verursacht hat.

Also setzt sie ihren Weg zu den Feldmäusen fort.

Das ist jetzt mühsam und geht schwerer als am Tag zuvor. Dort, wo es noch eine weiche Oberfläche gibt, ist diese schlammig geworden. Immer wieder versinkt Anna mit ihren kleinen Füßen in dem Matsch. Doch beunruhigt ist sie nicht. Es gibt ja immer noch genügend Boden um sie herum.



## Ankunft bei den Feldmäusen

Endlich erreicht Anna Apodemus die Großfamilie der Feldmäuse! Oh, das ist eine Wiedersehensfreude. Von überall her kommen sie aus ihren Erdbauten unter der Oberfläche und über ihre oberirdischen Gänge gelaufen, um Anna zu begrüßen.

Anders als die Waldmäuse graben die Feldmäuse lange Bauten in den Boden. Zwischen den einzelnen Eingängen legen sie Gänge an, die ihnen wie Straßen dienen.



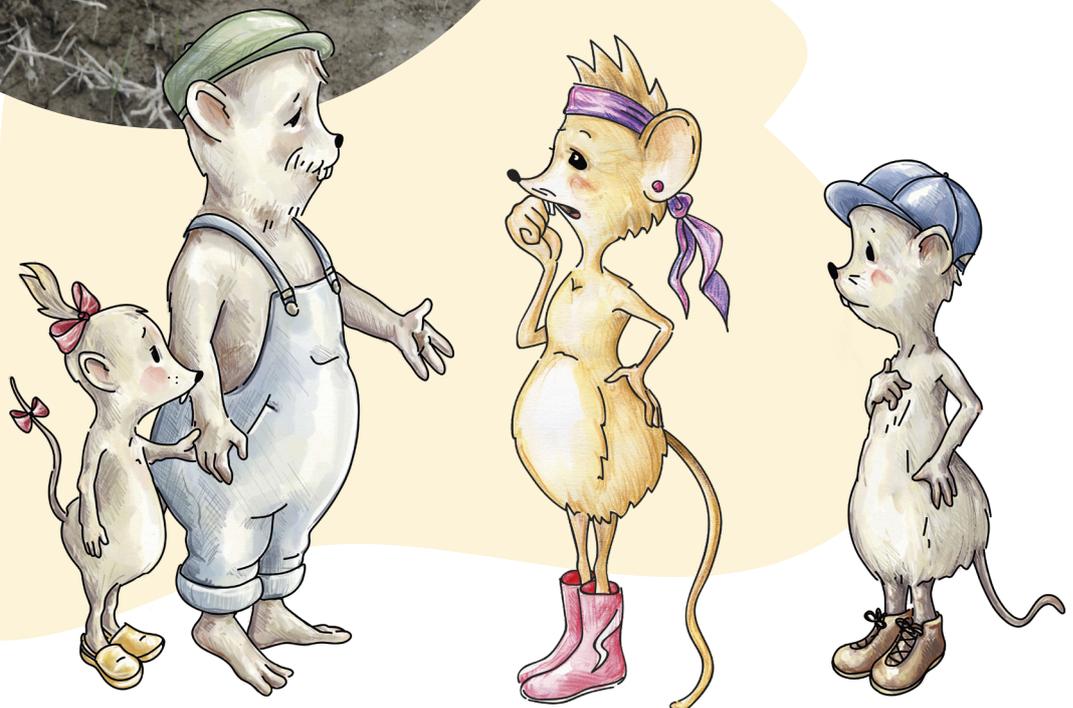
Der Bau der Feldmäuse liegt auf einer Wiese, direkt neben dem Acker, über den Anna so mühevoll gelaufen ist. Die Waldmaus ist schon wieder hungrig. Deshalb reichen ihr die Feldmäuse einige Essensgaben. Diese bestehen aus Kräutern, Gräsern und vor allem dem Getreide, das die Bauern aussäen.





Nach einem ausgiebigen Mahl fragt Anna: „Seid ihr gestern Nacht von dem schrecklichen Gewitter und dem Starkregen verschont geblieben? Ich habe nur mit Mühe ein trockenes Plätzchen zum Schlafen finden können.“

Nun piepsen die Feldmäuse ganz aufgeregt durcheinander. „Wir sind erst vor einem Monat auf diese Wiese umgezogen“, berichten sie Anna. „Vor vier Wochen gab es schon einmal einen solchen Starkregen. Der hat unseren Erdbau auf dem Acker komplett überflutet. Aber so viel Boden wie gestern Nacht wurde dabei nicht weggespült.“

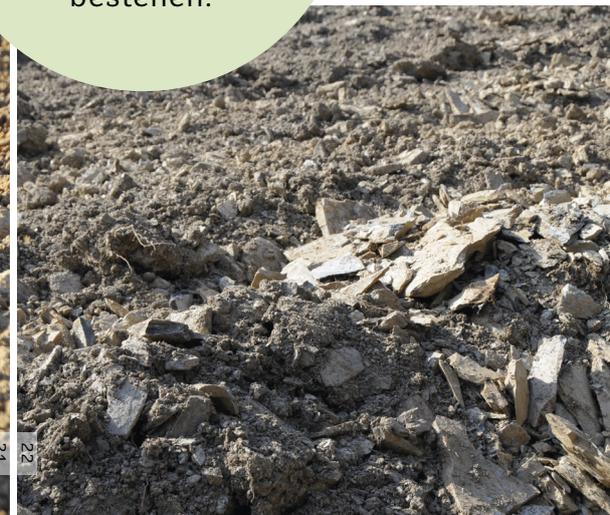
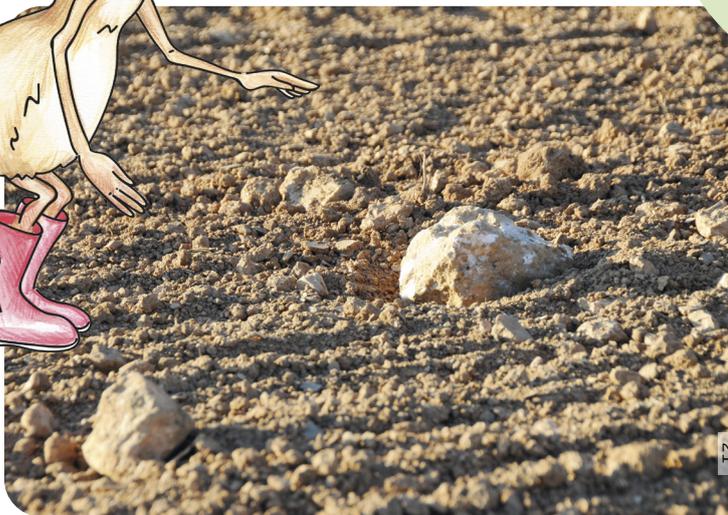




Das Unwetter der letzten Nacht hat große Schäden hinterlassen. So zerstört und ausgewaschen kann der Ackerboden den Feldmäusen keinen geeigneten Lebensraum mehr bieten. „Es ist doch noch genug Boden da“, meint Anna, „Da könnt ihr doch einen neuen Bau anlegen.“ Wieder piepsen die Feldmäuse aufgeregt durcheinander. „Das ist nicht so einfach möglich“, teilen sie Anna mit.



Manchmal liegen nur wenige Steine auf einem Feld. An anderen Stellen scheinen die Felder fast nur aus Steinen zu bestehen.



„Wenn der weiche Oberboden weggespült und abgetragen wird“, berichten die Feldmäuse Anna Apodemus, „dann können wir in dem darunter liegenden Boden nicht mehr so gut graben.“

Denn dort gibt es große Steine und der Boden wird auch härter. Dann lässt er sich nicht mehr so einfach aufwühlen.“



„Aber der Boden wächst doch wieder nach?“ fragt Anna vorsichtig. „Das schon“, antworten ihr die Feldmäuse, „aber so schnell geht das nicht. Es braucht sehr viele Jahre, bis wieder ein guter, weicher Oberboden entstanden ist.“

Die Feldmäuse berichten weiter, dass der Landwirt auf dem zerstörten Feld auch nichts mehr anbauen kann. Denn wenn der fruchtbare Oberboden weg ist, können auch kein Getreide oder sonstige Früchte darauf wachsen.



Ein Bauer düngt seine Ackerfläche mit Nährstoffen.

Nur wenn der Landwirt Bodenmaterial und Nährstoffe von anderen Stellen hierher bringt, kann er weiter Nahrungsmittel erzeugen. Das Material muss er dann aber erst mühevoll in den noch vorhandenen Boden einarbeiten.



„Weißt Du, liebe Anna“, meinen die Feldmäuse, „im Wald seid ihr in eurem Boden gut geschützt. Darauf wachsen das ganze Jahr über Sträucher, Bäume, Moose und andere Pflanzen. Und im Herbst fällt das Laub der Bäume auf die Erde. Das schützt euren Boden auch davor, dass er durch Regen oder Wind verschwinden kann.“



Der Waldboden verändert sich in den verschiedenen Jahreszeiten. Er bleibt aber immer bedeckt.



Die Wiesen mäht der Bauer mehrmals im Jahr. Aber auch hier bleibt der Boden immer bedeckt.

„Auch das Gras auf den Wiesen schützt den Boden. Doch hier draußen auf den Feldern ist das anders.“ Auf dem Feld kommt der Bauer und sät das Getreide oder andere Früchte aus. Dann bearbeitet er den Boden noch mehrmals im Jahr. Im Herbst wird schließlich geerntet. Danach bleibt oft nur der nackte Boden zurück.

Eine Ackerfläche verändert sich im Laufe des Jahres immer wieder: Manchmal sehen wir nur kleine Pflanzenhalme.



Später stehen hier dann große Pflanzen dicht an dicht. Häufig besteht die Oberfläche aber auch nur aus unbedecktem Boden.



Über den offenen Boden kann der Wind wehen. Dabei bläst er die feinen Teilchen weg, aus denen die Oberfläche besteht. „Dann kann der Regen“, fügen die Feldmäuse hinzu, „wie gestern geschehen, auch ganz viel Boden wegspülen.“



„Aber wo bleibt der Boden, wenn er weggeweht oder weggespült wird?“ fragt Anna. „Das wissen wir auch nicht“, antworten die Feldmäuse. „Mit solch schweren Fragen können wir uns nicht beschäftigen. Denn wir müssen immer zusehen, dass uns unser Lebensraum auch weiterhin ernähren kann und wir nicht verhungern.“

Der Boden von einem frisch bestellten Feld wurde vom Regen auf die benachbarte Wiese geschwemmt. Hier bedeckt er nun das Gras.

Anna schaut ihre Freunde nachdenklich an. „Das klingt alles nicht so toll“, denkt sie sich. „Dennoch hätte ich gerne eine Antwort darauf, wohin der Boden verschwindet.“



Die Pflanzenwurzeln halten die Bodenteilchen fest. Sie schützen den Boden davor, weggeschwemmt zu werden.

Unten kannst du sehen, wieviel Erde aus dem Wurzelballen auf dem Bild links geschüttelt werden konnte.



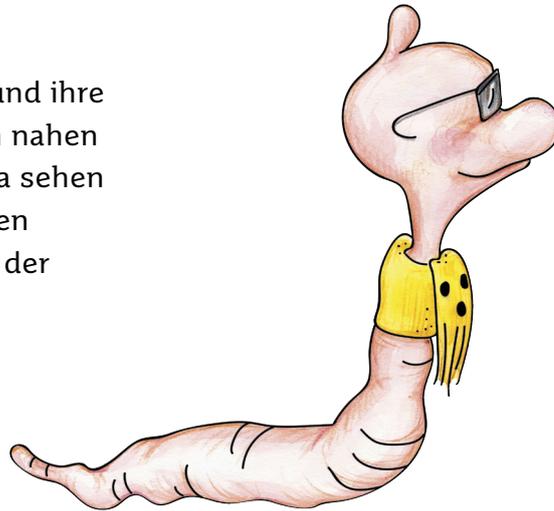
Vergleiche einmal die beiden Wurzelbilder. Kannst du die vielen feinen Wurzeln erkennen? Diese sind erst sichtbar geworden, als der Boden ausgeschüttelt wurde.



„Wir können ja einmal Herrn Regenwurm fragen“, sagt eine Feldmaus. „Wenn es geregnet hat, kommt er gerne an die Erdoberfläche. Ansonsten lebt er aber immer darunter. Er müsste wissen, was da im und mit dem Boden passiert.“

Also machen sich Anna Apodemus und ihre Feldmausfreundin auf den Weg zum nahen Acker. Es dauert auch nicht lange, da sehen sie Herrn Regenwurm, der mit einigen seiner Freunde heute tatsächlich an der Oberfläche kriecht.

Anna muss zunächst lachen, denn es sieht sehr lustig aus, wie sich ein Regenwurm bewegt. Durch seine Längs- und Ringmuskulatur ist er in der Lage, sich nach vorne oder aber auch zurück zu bewegen.



Erst macht er sich durch seine Ringmuskulatur ganz lang und dünn, dann ziehen seine Längsmuskeln ihn um dieses Stück nach vorne, was ihn kurz und dick macht. Aber so kommt er vorwärts.

Vorsichtig gehen die beiden Mäuse zu ihm und sprechen ihn dann an.



Auf der Haut des Regenwurms gibt es kleine Borsten. Diese helfen ihm, sich fort zu bewegen.



„Guten Tag ihr lieben Mäuse. Mein Name ist Louis Lumbricus. Ihr habt eine Frage? Na, dann raus damit. Vielleicht kann ich euch ja helfen.“

Schüchtern fragt Anna: „Was macht denn eigentlich ein Regenwurm im Boden, Herr Lumbricus? Und warum leben sie immer im Boden?“



„Ah, das sind sehr gute Fragen, Frau Waldmaus“, meint der Regenwurm, „Lassen Sie mich erklären! Der Boden auf dem wir nun stehen ist noch viel mehr, als das, was wir sehen.“

Louis fährt fort: „Das Hauptsächliche spielt sich nämlich unter der Erdoberfläche ab. Dort lebe und arbeite ich mit vielen anderen Tieren. Die meisten davon werden Sie wohl gar nicht kennen.“

Nun ist Herr Lumbricus nicht mehr zu bremsen: „Neben uns Regenwürmern leben im Boden Asseln, Saftkugler, Schnurfüßer, Erdläufer und Steinkriecher, Käfer und ihre Larven. Und daneben noch so unscheinbare Wesen wie Rädertiere, Fadenwürmer, Springschwänze und Milben.“





36

„Auch diese Tiere“, sagt er, „teilen sich ihren Lebensraum wieder mit anderen. Diese sind so klein, dass sie mit bloßem Auge gar nicht mehr zu erkennen sind. Diese Winzlinge nennt man dann Geißeltiere, Wurzelfüßer und Wimpertierchen.“

„Und es gibt noch kleinere Lebewesen wie Bakterien“, setzt der Regenwurm seine Ausführungen fort, „Aber es gibt auch winzige Pflanzen wie Algen oder Pilze. Wir alle zusammen haben im Boden eine sehr wichtige Aufgabe zu erfüllen: Das Zersetzen von pflanzlichem Material.“



36





Louis Lumbricus erzählt gerne von seinen Aktivitäten im Boden. „Wir Regenwürmer“, sagt er, „ziehen Blätter, Grashalme, abgestorbene Wurzeln und andere Sachen in den Boden. Dort fressen wir daran und scheiden hinterher einen sehr wertvollen Rohhumus aus.“

Alles was wir übrig lassen und von uns ausgeschieden wird, zersetzen dann die anderen Tiere weiter, bis im Boden so wichtige Sachen wie Nährstoffe freigesetzt werden. Die Nährstoffe wiederum brauchen dann die Pflanzen, die auf, in und über dem Boden ihre Wurzeln, Stängel und Blätter ausbilden, damit sie besser wachsen können.



Darüber hinaus haben besonders wir Regenwürmer noch eine andere wichtige Aufgabe zu erfüllen: Dadurch, dass wir bis zu 80 Zentimeter tief in den Boden kriechen, lockern wir ihn auf. Durch unsere Kriechgänge kann dann das Regenwasser besser in tiefere Bodenschichten ablaufen. Auch wird der Boden durch unsere Kriechgänge besser durchlüftet.“



Auf dem Bild siehst du zwei Beobachtungskästen für Regenwürmer. Diese nennen wir Terrarium. Im Terrarium auf der linken Bildseite leben keine Regenwürmer. Die einzelnen Bodenschichten sind hier gut zu erkennen.

Im Terrarium auf der rechten Bildseite leben und arbeiten Regenwürmer. Erkennst du die Gänge, die sie gegraben haben? Durch die Arbeit der Regenwürmer wurden die Bodenschichten verwischt.



„Gleichzeitig hilft der gelockerte Untergrund den Pflanzenwurzeln dabei, besser in die Tiefe vorzudringen. Dort finden sie selbst in einem sehr trockenen Sommer immer noch genug Wasser. Dann verdursten oder vertrocknen sie auch nicht.

Die beiden Mäuse sehen sich mit großen, ungläubigen Augen an. Um zu verstehen, was ihnen der Regenwurm erzählt hat, müssen sie erst einmal in Ruhe darüber nachdenken. Doch Anna hat noch mehr Fragen.

Sie sehen also, Frau Waldmaus“, hebt Louis hervor, „wir Regenwürmer sind sehr wichtig für einen guten Boden!“ Und dabei zieht er das Wort „sehr“ ziemlich in die Länge.

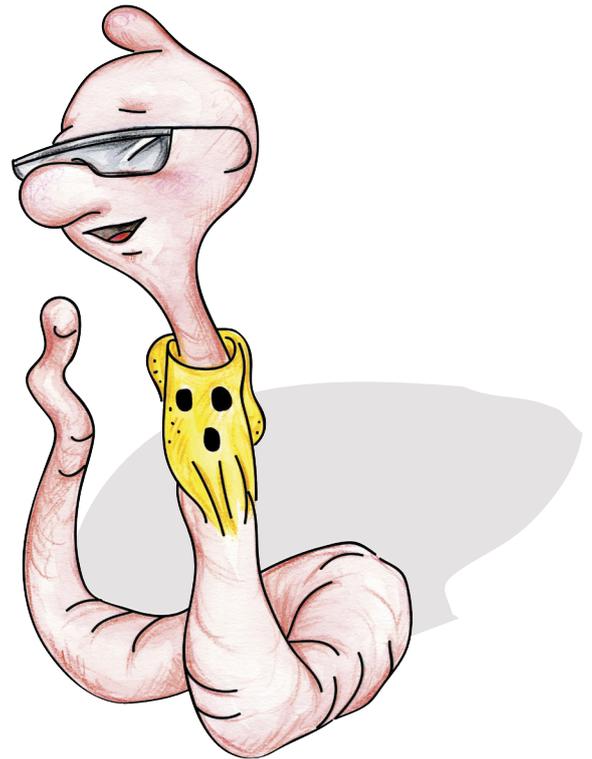
# Es passt immer noch etwas dazwischen



„Sagen Sie, Herr Lumbricus“, meint Anna verwundert, „wie schaffen Sie es denn, in dem harten Boden Ihre Gänge zu graben? Sie haben doch gar keine Grabschaufeln wie ein Maulwurf?“

Louis Lumbricus muss grinsen als er antwortet: „Da haben Sie recht. Grabschaufeln besitzen wir Regenwürmer nicht. Dafür haben wir aber einen spitzen Kopf. Mit dem können wir uns wunderbar auch in den härtesten Boden bohren. Was uns im Weg ist, drücken wir einfach zur Seite oder fressen es auf. So einfach ist das.“

„Aber...“, Anna wirkt nun sehr verunsichert, „...Sie sehen doch gar nichts im dunklen Boden.“ Und dann stottert sie: „Wir Mäuse haben ja schon unsere Schwierigkeiten, wenn wir im Boden unsere Bauten anlegen.“



Wieder muss Louis lachen. „Wissen Sie, wir brauchen gar keine Augen. An unserem Körper sind ganz viele Sinneshaare angebracht. Mit denen 'erkennen' wir, wo ein Hindernis ist oder wo Steine liegen. Dann kriechen wir einfach darum herum.“

Dann fährt der Regenwurm fort: „Und, wie gesagt, durch unsere unterirdische Tätigkeit schaffen wir Platz für die vielen anderen Tiere, die dort leben und arbeiten. Wir sorgen für eine gute Belüftung des Bodens und einen besseren Wasserablauf darin. Gleichzeitig vermischen wir die einzelnen Bodenschichten.“

Nur weil wir so fleißig sind und unsere Röhren bohren, schaffen wir es, dass im Boden neben den Steinen und den größeren Erdbrocken auch noch Platz ist für die Krümel, die die anderen Tiere herstellen. Und Luft und Wasser füllen den Boden dann vollständig auf.“



Ein Regenwurm hat sich durch diesen Erdklumpen gegraben. Trotzdem fällt der Klumpen nicht auseinander.



Louis Lumbricus hat seine Ausführungen gerade beendet, als urplötzlich ein kleines, winziges Tierchen an die Oberfläche krabbelt. Mit bloßem Auge ist es kaum zu erkennen. Es ist ein Springschwanz. Dieser beginnt zu reden:

„Guten Tag ihr drei! Mein Name ist Carlo Collembole“, sagt der Winzling, „und genauso wie Herr Lumbricus wohne und arbeite ich im Boden. Das, was Herr Lumbricus und die anderen der größeren Tiere vorverdauen, wird von mir und meinen unzähligen Freunden weiter zerkleinert.“

Es ist also richtig was Louis den Mäusen bisher erzählt hat. Aber deutlich genug scheinen dem Winzling die Erklärungen noch nicht zu sein.



Auch im Ackerboden fühlen sich Springschwänze wohl. Manche dieser Tiere sehen ganz blass aus.





Der Springschwanz fährt fort: „Wisst ihr, die kleinsten Steine nennen wir Kiesel. Die sind schön rund. Und es stimmt schon, dass neben den Steinen auch größere Erdbrocken im Boden vorhanden sind. Aber das, woraus die Erdbrocken bestehen, sind mehr als nur einzelne Körner.“

„Es ist nötig“, meint er, „diese Körner nach ihrer Größe in verschiedene Gruppen zu unterteilen. Wir Spezialisten nennen das Korngrößen.“



Nicht nur die Farbe der Bodenschichten verändert sich in der Tiefe. Es gibt auch unterschiedlich große Erdklumpen. Manche davon sind sehr fest.

Bei den Korngrößen unterscheiden wir zwischen Sand, Schluff und Ton“, erzählt das Tier. „Je nachdem wie viel von den einzelnen Teilchen im Boden vorhanden ist, wird bestimmt, was wir die Bodenart nennen.“

Carlo bemerkt, dass ihm die Mäuse nicht ganz folgen können. „Jetzt wollt ihr sicher wissen“, sagt er, „worin der Unterschied besteht?“

Das ist gar nicht schwer: ist viel Ton im Boden, ist dieser klebrig und formbar. Schluff ist nicht formbar, bleibt aber in den Rillen der Haut haften. Und Sand haftet überhaupt nicht, ist aber sichtbar körnig.

Und je nach dem, wie viel von diesen Stoffen im Boden ist, macht es den Boden locker, krümelig oder auch fest. Na, soweit verstanden?“

Wenn du die Klumpen zerdrückst, dann zerfallen sie in kleinere Teile. Einige davon kannst du noch einmal zerdrücken. Am Ende bleiben winzige Körnchen Boden übrig.

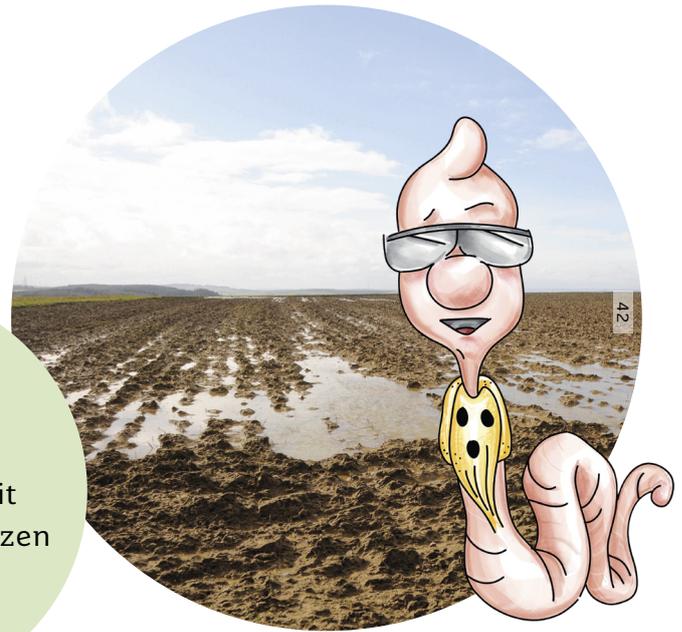


Die Mäuse sehen Carlo mit großen Augen an. So genau haben sie sich noch nie mit dem Boden beschäftigt, obwohl sie selbst darin wohnen!



„Weil sich die Bestandteile des Bodens unterscheiden“, meldet sich Louis Lumbricus zu Wort, „kann das Wasser entweder auf dem Boden stehenbleiben, durch ihn hindurch sickern oder von der Bodenart für längere Zeit festgehalten werden.“

Dieses Feld ist bereits satt an Wasser. Es wird einige Zeit dauern, bis die Pfützen verschwunden sind.



Als es gestern so stark geregnet hat, sind fast alle Regenwürmer aus dem Boden gekrochen. Wenn nämlich unsere Gänge voll Wasser laufen, bleibt uns oft nicht genügend Sauerstoff zum Atmen.

Dann müssen wir raus aus dem Boden und abwarten, dass das Wasser nach unten abläuft. Auf der anderen Seite muss aber auch immer ein Anteil an Wasser im Boden bleiben, sonst könnten wir dort auch nicht leben.

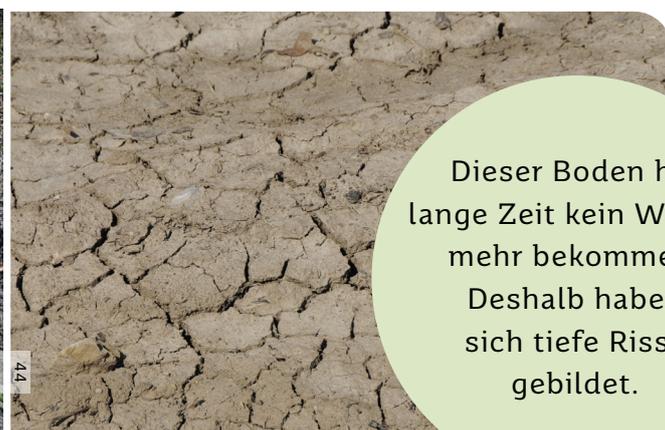
Ist der Boden nämlich zu sandig, läuft alles Wasser viel schneller nach unten ab und versickert in tieferen Schichten. Dann können wir Regenwürmer im Boden „vertrocknen“. Den Pflanzen, die auf dem Boden wachsen geht es ganz ähnlich.

Die Pflanzen und die Regenwürmer brauchen also das Wasser, um selbst überleben zu können. Nur nicht so viel, wie gestern in sehr kurzer Zeit vom Himmel gefallen ist.“

Dieser Boden besteht nur noch aus Matsch. Erdklumpen wirst du hier nicht mehr finden.



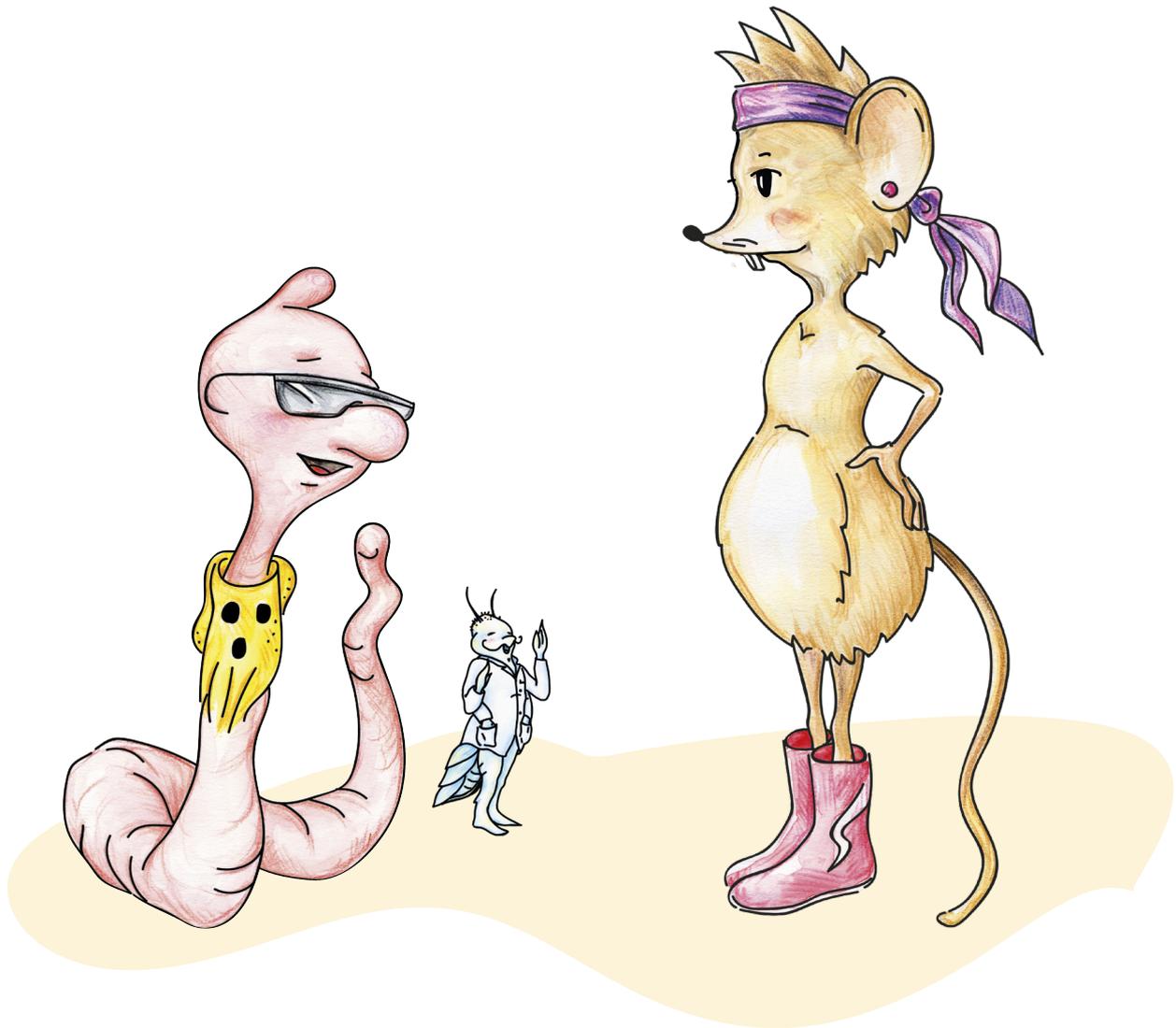
Dieser Boden hat lange Zeit kein Wasser mehr bekommen. Deshalb haben sich tiefe Risse gebildet.





Anna Apodemus hört den Erklärungen von Louis und Carlo aufmerksam und mit Spannung zu. Dieses Thema beschäftigt sie sehr.

Dennoch hat sie eine weitere Frage an die beiden Tiere: „Was heißt denn, es versickert in tieferen Schichten? Ich dachte, der Boden ganz tief unten sei ganz fest?“



„Nein“, antwortet Louis, „auch wenn der Boden tief unten fest erscheint, bleiben immer noch genügend Ritzen, Spalten und Öffnungen, durch die das Wasser noch tiefer versickern kann.“

Das geht so lange, bis es auf eine Schicht stößt, wo es sich sammelt, alle vorhandenen Hohlräume füllt und so das Grundwasser bildet. Das nutzen die Menschen zum Beispiel als Trinkwasser.“



Hier gibt es eine Schicht im Boden, an der sich das Wasser sammelt.



Wenn du dort Material entnimmst, ist dieses ganz klebrig. Hohlräume wirst du nicht finden.

Einige Stellen in so einem Boden sind deutlich rot gefärbt. Dort ist es nicht immer nass. An die roten Stellen gelangt immer wieder Luft. Dadurch kann Eisen, das im Boden enthalten ist, rosten. Und Rost ist rot gefärbt.

Schau dir einmal das Bild von dem Waldboden auf Seite 48 an. Auch dort findest du im unteren Teil des Bodens rote Farben. Würdest du bei dem Wasserloch links ein noch viel tieferes Loch graben, könntest du etwas mit diesem Waldboden Vergleichbares finden.

Wenn du Bodenmaterial aus dem Wasserloch oben entnimmst, sieht es so aus wie auf diesem Foto. Kannst du die rostroten Stellen erkennen, an die immer wieder Luft gelangt ist?





„Warum hat denn gestern der Regen so eine große Verwüstung angerichtet?“, fragt Anna weiter.

„Nun, das ist so“, erklärt der Regenwurm, „wenn der Boden genügend Wasser aufgenommen hat und es mehr regnet, als in den Bodenschichten versickern kann, ist der Boden ‘satt’ von Wasser.“



Auf diesem Feld hat Regenwasser begonnen, Boden fort zu schwemmen.



Läuft noch mehr Wasser nach, bleibt es an der Bodenoberfläche stehen. Ist diese Oberfläche dann schräg wie eine Rutsche, kann das viele Wasser lockeres Material mit ins Tal nehmen. Das können Blätter und Zweige sein. Es können aber auch Steine und der ganze obere Teil des Bodens sein.“

Das leuchtet Anna und ihrer Freundin ein. Fürs erste haben sie genügend Informationen von Louis und Carlo erhalten. Darüber werden sie bestimmt noch lange nachdenken müssen. Deshalb beschließen sie, zu den anderen Feldmäusen zurück zu gehen. Vielleicht gibt es dort noch etwas zu tun.



Wenn Regen den Boden immer wieder fortspült, ist irgendwann gar keine Pflanzenschicht mehr da.



Im Saarland wurde früher unter der Erdoberfläche Steinkohle abgebaut. Dabei wurde auch anderes Material mit an die Oberfläche geholt. Dieses wurde zu künstlichen Hügeln aufgeschüttet, den Halden. Ein natürlicher Boden muss auf diesen Flächen erst noch entstehen. Und Pflanzen müssen die Haldenoberfläche neu besiedeln. In der Zwischenzeit ist sie ohne Schutz den Auswirkungen von Wind und Wasser ausgesetzt. Kannst du erkennen, wo das Regenwasser die Halde heruntergelaufen ist?



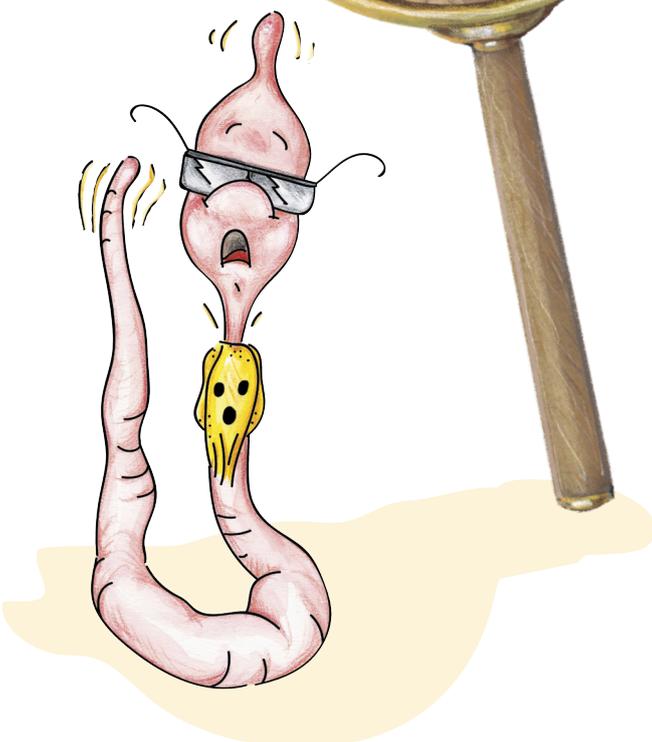
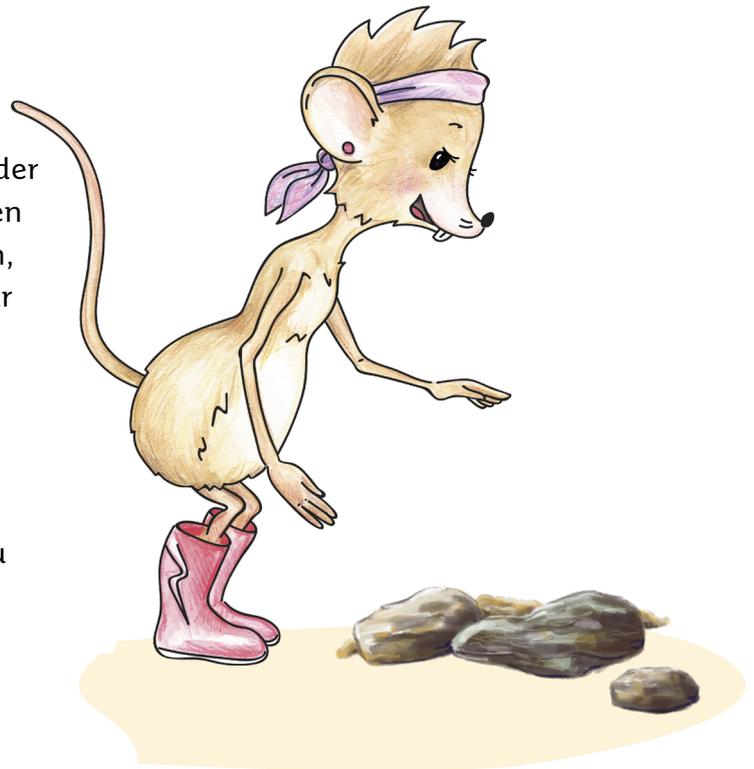
Sind der Boden und die Pflanzenschicht verschwunden, können sich auch sehr tiefe Schluchten bilden.

Hier ist die Schlucht bereits so tief wie zwei Häuser übereinander.



Die Feldmäuse sind schon fleißig dabei, die Unordnung in ihrer Umgebung aufzuräumen. Als Anna und ihre Freundin dazu stoßen, helfen beide sofort mit, wieder Erde für den Garten zu sammeln. Die vielen Klumpen, die die Feldmäuse herbei tragen, sortiert Anna jedoch aus. Sie hält diese für harte Steine, die nur stören.

Auch Louis und Carlo sind mittlerweile bei den Feldmäusen angekommen und beobachten Anna. „Halt“, rufen sie wie aus einem Mund,“ die Klumpen solltest du liegen lassen!“



„Aber warum?“ fragt Anna. „Die Steine brauchen wir doch nicht wirklich.“

„Das sind keine Steine“, erklärt Louis. „Das sind Erdklumpen. Und die sind wichtig für den Boden.“

Nicht nur durch unsere bohrenden Tätigkeiten und die Gänge, die wir so schaffen, kann das Wasser im Boden besser abfließen. Auch dadurch, dass es unterschiedlich große Klumpen im Boden gibt, läuft das Wasser besser ab. Denn in einem Boden mit verschiedenen großen Klumpen ist immer noch Luft und genug Platz. Dadurch kann dann das Wasser besser nach unten abfließen.“



Ein Stein und ein Erdklumpen. Kannst du erkennen, welches der Erdklumpen ist?

Und auf diesem Bild? Wenn du so etwas in der Natur findest, kannst du die Frage leicht beantworten. Am besten drückst du einfach fest auf die Klumpen. Oder brauchst du schon einen Hammer?





56

Dieser Klotz Boden hält fest zusammen. Siehst du trotzdem die Hohlräume, die Tiere und Wurzeln geschaffen haben?

Auch Carlo weiß einiges über die Klumpen im Boden zu berichten: „Wie Louis sagt gibt es durch die Klumpen mehr ‘Hohlräume’ im Boden. Diese füllen sich mit Wasser. Aber nicht nur das. Die Klumpen selbst können immer noch einen gewissen Teil an Wasser aufnehmen.“

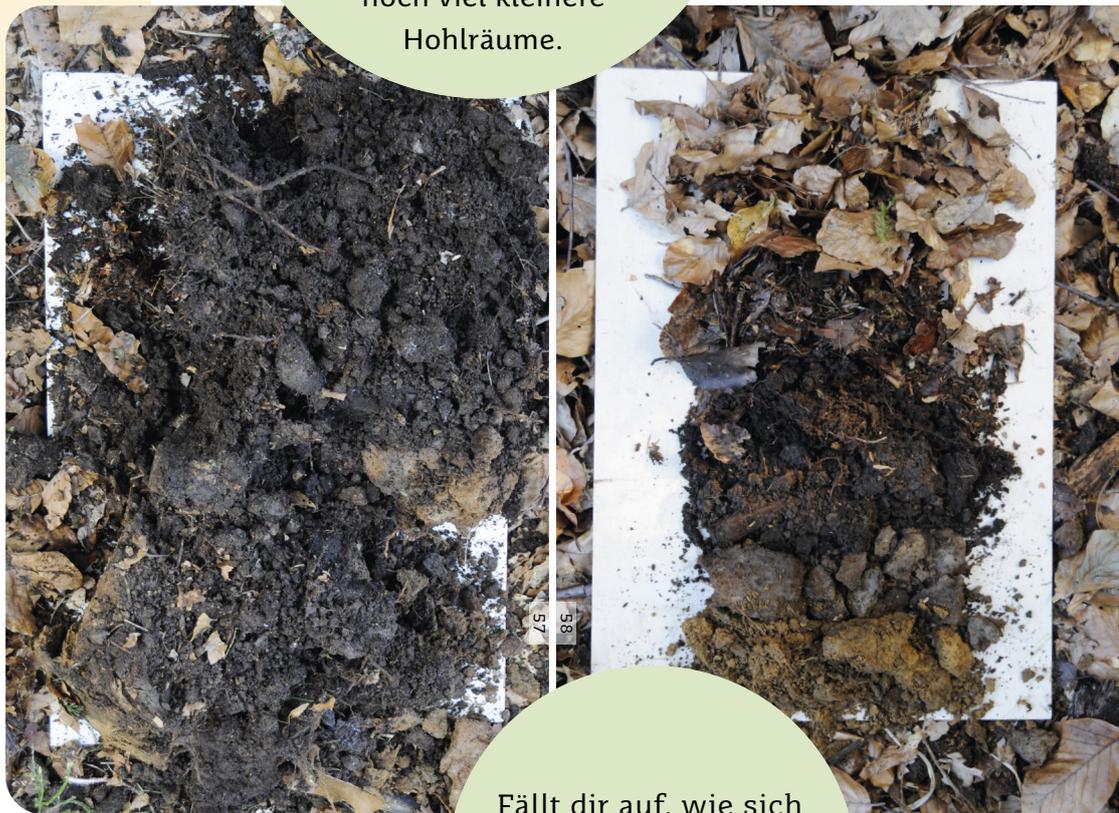
Die großen mehr und die kleinen weniger. Nur so bleibt immer genügend Wasser im Boden. Davon können die Regenwürmer und viele andere Tierchen gut leben.“

Carlo fährt fort: „Und nicht nur die. Auch die Wurzeln der Pflanzen bedienen sich an dem Wasser, das in diesen Klumpen gespeichert ist. Hätten wir diese Klumpen nicht im Boden, würde noch viel mehr Boden durch einen Starkregen wie gestern weggespült werden.“



„Genau das macht den entscheidenden Unterschied zwischen Steinen und Klumpen aus“, ergänzt er, „Durch die Steine im Boden entstehen auch Hohlräume, aber Steine sind fest und können kein Wasser aufnehmen und speichern. Darüber hinaus leben unzählige der kleinsten Tierchen in diesen Erdklumpen und helfen mit, dass die großen Klumpen kleiner werden und so wieder fruchtbarer Boden entsteht.“

Der Klotz zerbricht, wenn er vom Spaten fällt. Aber er zerbricht nicht in einzelne Körner, sondern größere Klumpen. Zwischen diesen Klumpen können sich Luft und Wasser bewegen. Und die Klumpen selbst besitzen noch viel kleinere Hohlräume.



Fällt dir auf, wie sich die Erde, ihre Farbe und die Größe der Klumpen in der Tiefe verändern?



„Ich habe euch ja schon erklärt“, sagt Louis nun, „dass sehr lockerer Boden vom Wasser mit sich gerissen werden kann. Erdklumpen sind aber fest genug, sich gegen das Wasser zu wehren. Sie halten länger durch. Und sie bremsen die Geschwindigkeit, mit der das Wasser fließt. Auch Pflanzen, die auf dem Boden wachsen, haben diese Wirkung.“

Die Klumpen werden vom Wasser aber manchmal zerkleinert. Auch die kleinen Tierchen, die darin leben und arbeiten, tragen dazu bei. Die Klumpen werden dadurch krümeliger. Und diese Krümel können das Wasser noch besser speichern als die Klumpen. Also liebe Anna: bitte die Klumpen in der Erde belassen.“



Ein Maulwurf hat diese Erdkrümel an die Oberfläche geschoben.

Die Waldmaus versteht immer weniger. Sie selbst ist immer froh, weniger Klumpen zu finden, wenn sie ihre Erdbauten anlegt. Aber als sie darüber nachdenkt, wird ihr auch bewusst, dass der Boden über ihren Erdbauten immer wieder in sich zusammengefallen ist, wenn er zu locker war.

Irgendwas Gutes muss es also mit den Erdklumpen auf sich haben. Aber was, und wie funktioniert das nun wirklich? Ob sie nochmal Louis und Carlo fragen darf? Vielleicht können die beiden ihr das ja erklären.

# Warum der Boden nicht verschwindet

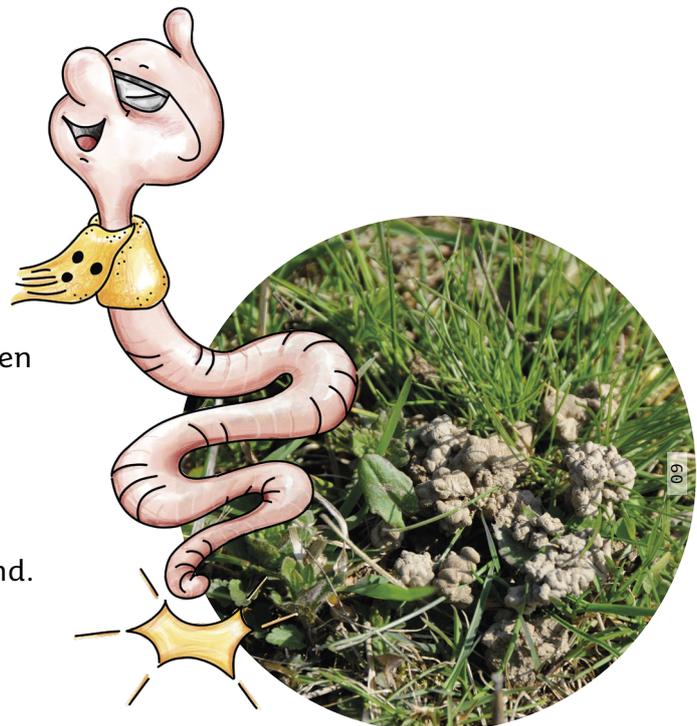


„Sagt mal, ihr zwei Erdbauer, wieso gibt es denn trotzdem so viele Erdklumpen, wenn doch durch das Wasser und die Arbeit der anderen Tiere diese kleiner und zu fruchtbarem Boden werden?“ traut sich Anna dann doch, zu fragen.

„Wie ich euch schon erklärt habe“, setzt Carlo zu seiner Antwort an, „besteht der Boden aus verschiedenen Erdteilchen. Ist zum Beispiel ein hoher Anteil an Ton im Boden, können die Erdklumpen viel besser zusammen halten, als wenn mehr Sand darin wäre. Es kommt also immer auf die Kornmengen der einzelnen Erdarten an, ob und wie viele Erdklumpen vorhanden sind.“

„Und darüber hinaus“, fügt Louis noch hinzu, „tragen wir Regenwürmer auch erheblich dazu bei, dass die Klumpen gebildet werden. Denn durch unsere Ausscheidungen, die sogenannte Regenwurmlosung, verbinden sich die einzelnen Kornmengen auch zu den verschieden großen Klumpen. Wir verkleben diese sozusagen.“

Das ist auch der Grund, warum unsere Regenwurmgänge nicht hinter uns wieder zusammen fallen, wenn wir am Bohren sind. Nimm mal ein wenig Regenwurmlosung zwischen deine Finger und zerreib sie. Was wirst du feststellen?“



Anna geht ein paar Schritte auf das Feld und findet recht bald die Losungen, die von den Regenwürmern ausgeschieden werden. Sie nimmt sie zwischen die Finger, reibt daran und bemerkt, wie klebrig das ganze doch ist.

„Siehst du“, bemerkt Louis, „durch diesen ‘Kleber’ werden auch die Körner vom Ton, Schluff und Sand zusammen geklebt. So entstehen die Erdklumpen. Und daran halten sich dann die Pflanzenwurzeln fest.“



Schau dir noch einmal das Bild in Kapitel 11 an. Dort siehst du Kästen. In einem davon haben Regenwürmer gearbeitet.

Auf dieser Seite wurden die Kästen nun durch Röhren ersetzt.

In der Röhre auf der linken Seite haben keine Regenwürmer gearbeitet.

Wird diese Röhre entfernt, fällt der Boden in sich zusammen. Er kann nur noch in einem Eimer gesammelt werden.

Ganz deutlich sind noch die Farbunterschiede der Bodenschichten zu erkennen.

Lass dich aber nicht von der grünen Farbe täuschen! Das sind Algen, die in den Röhren gewachsen sind.

In dieser Röhre haben Regenwürmer gearbeitet.

Wird sie entfernt, bleibt der Boden wie eine Säule stehen. Nur wenig Material fällt herunter.

Die Erde hält zusammen, obwohl so viele Risse erkennbar sind. Das sind aber gar keine Risse, sondern die Gänge der Regenwürmer.

Auch die Farbschichten sind ganz undeutlich. Denn die Regenwürmer haben die Erde bis ganz nach unten miteinander vermischt.



# Wald, Wiese und Acker sind nicht gleich



„Auf einem Acker“, erklärt Louis Lumbricus, „wird der Boden durch die Maschinen der Menschen immer wieder umgedreht. Dabei wird seine Struktur, die Klumpen, zerstört.“

In einem Wiesenboden passiert das nicht, denn da sind immer viele Regenwürmer aktiv. Der Boden wird dort nicht gestört. Auch in einem Waldboden passiert das nicht. Der wird ebenfalls nicht durch Maschinen umgeworfen.

Doch in einem Waldboden leben auch nicht so viele Regenwürmer. Dafür gibt es viele andere kleine Tiere. Zudem helfen insbesondere Pilze mit, die im Waldboden wachsen, dass auch dort der Boden 'verklumpt'.

Du siehst, im Boden ist alles mit allem vernetzt. Ohne das eine könnte auch das andere nicht entstehen. Nur in einem gesunden Boden mit vielen Tieren und Pflanzen drin, kann auch ein guter, gesunder Oberboden aufgebaut werden.

Durch das Zusammenleben der unterschiedlichen Tiere und Pflanzen in der Erde unterscheiden sich die einzelnen Böden. Und natürlich dadurch, aus welchen Steinen, dem Startpunkt der Bodenentstehung, diese zusammengesetzt sind.“





„So langsam glaube ich zu verstehen, was ihr meint“, sagt Anna. „Wenn überall der Boden gleich aufgebaut wäre und in jedem Boden die gleichen Tiere, Pilze und Bakterien leben würden, dann sähe ja alles gleich aus. Dann könnten wir nicht unterscheiden zwischen Wald-, Wiesen- und Ackerböden.“

„Richtig“, gibt Carlo zur Antwort. „Und, weißt Du, ich für meinen Teil lebe viel lieber in einem Ackerboden, auch wenn der durch die Maschinen umgeworfen wird und auch durch die großen Traktorreifen oftmals sehr verdichtet wird. Das ist die Welt von mir und meinen Freunden; darin leben und arbeiten wir und helfen so mit, dass auch ein Ackerboden ein wertvoller Boden ist.“



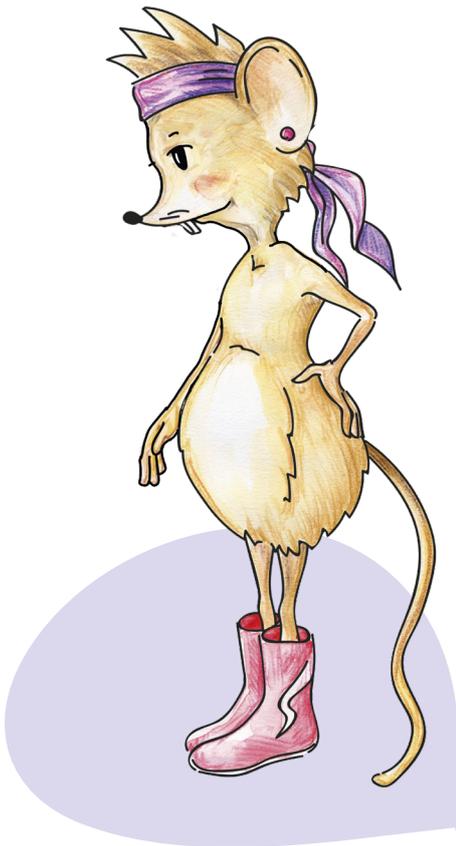
Das ist ein Loch im Waldboden. Nahe der Oberfläche ist der Boden ganz dunkel gefärbt. Nach unten ändert sich dann die Farbe.



Das ist ein Stück Ackerboden. Fällt dir auf, dass der Bodenwürfel im unteren Teil ganz zusammengefallen ist? Die Wurzeln der jungen Pflanzen konnten nur den oberen Teil des Bodens festhalten.



Louis ergänzt: „Und ich und meine Freunde leben lieber in einem Wiesenboden. Denn wenn ein Boden, wie auf dem Acker, immer wieder umgeworfen wird, dann werden wir Würmer wie auf einem Karussell durcheinander geworfen. Das gefällt uns nicht.“



„Da kriechen und bohren wir doch lieber in einem Wiesenboden, knabbern die abgestorbenen Wurzeln der Blumen und Gräser an und hinterlassen unseren Wurm-Humus. Der wiederum ist wichtig für viele andere Tiere und besonders für die Pflanzen, die darauf wachsen.“

Anna denkt an ihren Waldboden. Darin lebt es sich doch auch ganz gut. In diesem Boden können die Waldmäuse ihre Bauten graben. Auf der Oberfläche finden sie genug zu essen. Und durch die Bäume sind sie vor den großen Greifvögeln sicher. Ein Paradies für eine Waldmaus.

Dabei fällt ihr ein, dass sie von den Hausmäusen einmal gehört hat, dass auch die Menschen rund um ihre Häuser Gärten anlegen. Manchmal, um darin Gemüse und Obst anzubauen. Oder auch nur, um einen schönen grünen Bereich um ihre Wohnungen zu haben. Wie mag es wohl in einem solchen Boden aussehen?



Dieser Bodenwürfel stammt von einer Wiese. Er ist durchgehend dunkel gefärbt. Den Boden von der Oberfläche haben die Regenwürmer mit dem Boden im Untergrund vermischt. Dadurch sind Farbgrenzen verschwunden.





Die drei Bilder unten zeigen weitere Beispiele für verschiedene Böden.

Am oberen Ende befindet sich immer die Erdoberfläche. Fällt dir auf, dass diese Böden unterschiedlich weit in die Tiefe reichen?

Das Bild links zeigt einen Ackerboden. Das Bild in der Mitte stammt aus einem Wald. Die Böden auf diesen beiden Bildern enthalten viele Steine.

Der Boden auf dem Bild rechts unten besteht im braunen und schwarzen Teil nur aus Pflanzenresten.

Dieser Boden wurde aus einem Moor entnommen.

Weißt du, was ein Moor ist? Ein Moor ist eine Fläche, die fest aussieht, aber immer nass ist. Bereits kurz unter der Oberfläche steht hier Wasser. In so einem Moor kann man ganz schnell sehr nasse Füße bekommen oder sogar ertrinken.





Nach allem was Anna Apodemus in den letzten zwei Tagen erlebt und erfahren hat, will sie nun doch allmählich wieder die Heimreise antreten. Also verabschiedet sie sich von Louis Lumbricus und Carlo Collembole.

Sie bedankt sich bei beiden für den Einblick in deren Lebensraum. Auch von den Feldmäusen verabschiedet sie sich. Diese sind immer noch mit der Ausbesserung ihres Gartens beschäftigt.

Mit etwas Reiseproviant ausgestattet und nach herzlichen Umarmungen macht sich Anna auf den Weg zurück zu ihrer Familie und dem Wald.

Auf dem Heimweg schwirren ihr ganz viele Gedanken durch den Kopf. Sie überlegt sich: Wenn die Lebensräume der verschiedenen Tiere schon so unterschiedlich sind, unterscheidet sich da vielleicht auch der Boden unter ihren Füßen? Oder sieht er überall gleich aus?

Sie hat ja schon festgestellt, dass sich die Oberfläche eines Waldbodens von

einer Wiese unterscheidet. Und dieser sieht wieder anders aus als ein Acker.

Ist es möglich, dass sich der Boden schon nach wenigen Metern verändert? Und wenn das stimmt: Wie wäre das herauszufinden? Man kann ja nicht überall Löcher graben, um die Unterschiede festzustellen.

Also beobachtet Anna auf ihrem Rückweg sehr genau, ob ihr zum Beispiel Unterschiede bei der Farbe der Böden auffallen. Gleichzeitig bemerkt sie auch, dass sich die Pflanzen auf ihrem Weg verändern. Benötigen sogar die verschiedenen Pflanzen einen unterschiedlichen Boden?

Mit all diesen Gedanken im Kopf erreicht sie endlich wieder ihren geliebten Wald. Hier sieht noch alles so aus, wie zuvor. Müde von der Reise kriecht sie in ihren Bau und fällt in einen tiefen Schlaf.

Da wird sie am nächsten Tag sehr viel zu erzählen haben!



# Zum Umgang mit dieser Broschüre



Die vorliegende Broschüre ist eines von drei Elementen, die vom Saarland als Lehrmaterialien zum Thema Boden für die Grundschule zur Verfügung gestellt werden.

Anhand einer Rahmenhandlung werden wichtige Inhalte zum Boden bzw. zum Bodenschutz altersgerecht aufbereitet und vermittelt. Die einzelnen Kapitel sind kurz gehalten. Dabei können die jeweils in Bezug genommenen Übungen grundsätzlich unabhängig voneinander durchgeführt werden. Gleichwohl erstreckt sich die Handlung über alle Kapitel.

Das zweite Element der Lehrmaterialien stellt die BodenTruhe dar.

Dabei handelt es sich um Materialsätze, die vom Lehrpersonal bzw. den in der Umweltbildung Tätigen beim Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, der Landesbildstelle oder den Kreisbildstellen ausgeliehen werden können.

Die Symbole, die sich oben rechts auf den Seiten dieser Broschüre befinden, verweisen auf die Bausteine der BodenTruhe. Jedes Symbol entspricht einem Baustein. Das hierfür benötigte Material wird in den Etagen mehrerer Etagenkoffer zur Verfügung gestellt. Sowohl die Koffer, als auch die Etagen können einzeln ausgeliehen werden. Neben dem Material für eine Übung/ein Experiment umfassen die Etagen auch bebilderte Anleitungen zu den Übungen und ggf. Kopiervorlagen für Arbeitsblätter. Die Texte und Kopiervorlagen sind auch digital verfügbar. Diese können von der Homepage des saarländischen Ministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz heruntergeladen werden:

[https://www.saarland.de/muv/DE/portale/boden/informationen/bedeutungdesbodens/bodenbewusstsein/lehrmaterialien/lehrmaterialien\\_node.html](https://www.saarland.de/muv/DE/portale/boden/informationen/bedeutungdesbodens/bodenbewusstsein/lehrmaterialien/lehrmaterialien_node.html)

**Bedingung für die Ausleihe von Bausteinen der BodenTruhe ist, eventuell beim Gebrauch beschädigtes Material sowie grundsätzlich die verbrauchten Materialien vor der Rückgabe zu ersetzen.**

Das dritte Element der Lehrmaterialien ist die gemeinsame Veröffentlichung „BODEN\_Geheimnisse! - Kreative Unterrichtsimpulse für einen bewussteren Umgang mit der Ressource Boden (Saarbrücken, 2020)“ des Ministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz sowie des Ministeriums für Bildung und Kultur.

Die Impulse sind in eigenständige, aber miteinander vernetzte Module unterteilt. Sie werden durch den Perspektivrahmen Sachunterricht der Gesellschaft für die Didaktik des Sachunterrichts (GDSU, 2013), den Kernlehrplan Sachunterricht des Saarlandes (2010) und auch die Richtlinien für die Umwelterziehung an den Schulen im Saarland (1994) legitimiert. Die Module nehmen Bezug auf den Sachunterricht sowie die Fächer Deutsch, Musik und Bildende Kunst. Genau wie diese Broschüre enthalten die Unterrichtsimpulse Symbole, die den Bausteinen der BodenTruhe entsprechen. Die Beschreibungen von Übungen sowie Kopiervorlagen und Arbeitsblätter aus ‚BODEN\_Geheimnisse!‘ sind dann gemeinsam mit dem Ausleihmaterial in den Etagen der BodenTruhe enthalten.

Im nachfolgenden „Verzeichnis zugehöriger Module und Bausteine“ werden die drei genannten Elemente miteinander verknüpft: Neben dem Verweis auf die einzelnen Kapitel dieser Broschüre liefert es nicht nur einen Hinweis auf zugehörige Bausteine der BodenTruhe bzw. das ausleihbare Material. Es erfolgt auch eine Verbindung zu den Modulen der Unterrichtsimpulse.

Nur wenige Kapitel dieser Broschüre weisen weder einen Bezug auf die BodenTruhe, noch die Unterrichtsimpulse auf. Diese Kapitel stehen für sich bzw. umfassen bereits die benötigten Informationen. Hier steht die Rahmenhandlung der Geschichte im Vordergrund.

# Verzeichnis zugehöriger Module und Bausteine



Kapitel	Symbol	Bezug zu einem Modul der Boden_Geheimnisse!	Zugehöriger Baustein der Bodentruhe	Seite
1. Im Wald				7-9
2. Reisevorbereitungen			Baustein 8 Tastboxen	10
3. Die Reise beginnt			Baustein 9 Die Farben des Saarlandes	11-12
4. Das Unwetter				13-14
5. Alles sieht so anders aus				15-16
6. Ankunft bei den Feldmäusen				17-19
7. Das wächst doch nach		Modul 6 Steine - Und plötzlich ist die Erde fest!	Baustein 6 Steine – Und plötzlich ist die Erde fest!	20-21
		Modul 12 Fühlst Du den Boden? - Eine kreativ-meditative Schule der Wahrnehmung	Baustein 10 Entstehung des Bodens	
8. Pflanzen sind Bodenwächter?		Modul 4 Pflanzen und ihre Wurzeln - Was gibt den Pflanzen Halt?	Baustein 4 Pflanzen und ihre Wurzeln – Was gibt den Pflanzen Halt?	22-24
9. Begegnung mit dem Regenwurm		Modul 2 Die Bedeutung des Regenwurms für den Boden - Kennst Du den Baumeister? Modul 12 Fühlst Du den Boden? - Eine kreativ-meditative Schule der Wahrnehmung	Baustein 2 Die Bedeutung des Regenwurms für den Boden – Kennst Du den Baumeister?	25
10. Es wimmelt und wuselt		Modul 1 Bodentiere - Was krabbelt da?	Baustein 1 Bodentiere - Was krabbelt da?	26-27



Kapitel	Symbol	Bezug zu einem Modul der Boden_ Geheimnisse!	Zugehöriger Baustein der Bodentruhe	Seite
11. Ein richtiger Schwerarbeiter		Modul 2 Die Bedeutung des Regenwurms für den Boden - Kennst Du den Baumeister?	Baustein 2 Die Bedeutung des Regenwurms für den Boden – Kennst Du den Baumeister?	28-29
12. Es passt immer noch etwas dazwischen			Baustein 11 Wir bauen einen Boden	30
13. Der Winzling		Modul 3 Bodenschichten - Wer hat das Laub geklaut?	Baustein 3 Bodenschichten - Wer hat das Laub geklaut?	31
14. Von Kieseln und Körnchen		Modul 6 Steine - Und plötzlich ist die Erde fest! Modul 12 Fühlst Du den Boden? - Eine kreativ-meditative Schule der Wahrnehmung	Baustein 6 Steine – Und plötzlich ist die Erde fest!	32
15. Wo das Wasser bleibt	 	Modul 5 Wasser - Wo bleibt der Regen?	Baustein 5 Wasser – Wo bleibt der Regen?  Baustein 12 Wasserversickerung und Bodenerosion	33
16. Das Wasser findet seinen Weg	 	Modul 5 Wasser - Wo bleibt der Regen?	Baustein 5 Wasser – Wo bleibt der Regen?  Baustein 12 Wasserversickerung und Bodenerosion	34-35



Kapitel	Symbol	Bezug zu einem Modul der Boden_ Geheimnisse!	Zugehöriger Baustein der Bodentruhe	Seite
17. Satt von Wasser		Modul 5 Wasser - Wo bleibt der Regen?	Baustein 5 Wasser – Wo bleibt der Regen?	36-37
			Baustein 12 Wasserversickerung und Bodenerosion	
18. Das kann ja weg			Baustein 13 Bodenklumpen	38-39
			Baustein 14 Abbau des Terrariums	
19. Wie ein Schwamm		Modul 5 Wasser - Wo bleibt der Regen?	Baustein 5 Wasser – Wo bleibt der Regen?	40-41
			Baustein 13 Bodenklumpen	
			Baustein 14 Abbau des Terrariums	
20. Vom Klumpen zum Krümel			Baustein 13 Bodenklumpen	42
			Baustein 14 Abbau des Terrariums	



Kapitel	Symbol	Bezug zu einem Modul der Boden_ Geheimnisse!	Zugehöriger Baustein der Bodentruhe	Seite
21. Warum der Boden nicht verschwindet		Modul 4: Pflanzen und ihre Wurzeln - Was gibt den Pflanzen Halt?	Baustein 4 Pflanzen und ihre Wurzeln – Was gibt den Pflanzen Halt?	43-44
			Baustein 13 Bodenklumpen	
			Baustein 14 Abbau des Terrariums	
22. Wald, Wiese und Acker sind nicht gleich		Modul 3 Bodenschichten - Wer hat das Laub geklaut?	Baustein 3 Bodenschichten – Wer hat das Laub geklaut?	45
			Baustein 15 Bodenprofile des Saarlandes	
23. Zuhause sieht es anders aus		Modul 12 Fühlst Du den Boden? - Eine kreativ-meditative Schule der Wahrnehmung	Baustein 15 Bodenprofile des Saarlandes	46-48
			Baustein 3 Bodenschichten – Wer hat das Laub geklaut?	
24. Das Ende der Reise		Modul 3 Bodenschichten - Wer hat das Laub geklaut?	Baustein 3 Bodenschichten – Wer hat das Laub geklaut?	49
			Baustein 16 Feldgeräte	



- A Reinhold Jost, Minister für Umwelt und Verbraucherschutz des Saarlandes  
- Sebastian Bauer
- B Handvoll Boden – Tinnakorn/stock.adobe.com
- 1 Waldmaus – creativenature.nl/stock.adobe.com
- 2 Regenwurm –spoilerger/stock.adobe.com
- 3 Springschwanz – Frank Hecker, Naturfoto Hecker, www.naturfoto-hecker.com
- 4 Feldmaus – Anneke/stock.adobe.com
- 5, 7, 8, 24, 78 Buchenwald, Trierweiler – Arnd Wieland
- 6 Bau der Waldmaus – Rolando Gil/stock.adobe.com
- 9, 10, 11 Ackerflächen, Trierweiler – Arnd Wieland
- 12 Gewitterwolken – Kushnirov Avraham/stock.adobe.com
- 13 Blitze – Libor/stock.adobe.com
- 14, 17,20, 42, 47 Stauwasser auf Ackerflächen nahe Osburg – Arnd Wieland
- 15 Erosionsrinne – murasal/stock.adobe.com
- 16 Steinreihen in einem Sonnenblumenfeld im Bliesgau - Arnd Wieland
- 18, 19 Bauten der Feldmaus bei Waldrach – Arnd Wieland
- 21 Quarzitblöcke auf einem Schieferacker nahe Morscheid – Arnd Wieland
- 22 Schieferbruch an einer Ackeroberfläche nahe Waldrach – Arnd Wieland
- 23 Jauchestruer – Countrypixel/stock.adobe.com
- 25 Wiese nahe Waldrach – Arnd Wieland
- 26 Frisch bestellte Ackerfläche nahe Trierweiler – Arnd Wieland
- 27 Landwirtschaftliche Bodenbearbeitung – Ingo Bartussek/stock.adobe.com
- 28 Erosionsschäden an einer Bahnstrecke in der Südeifel – Arnd Wieland
- 29, 30, 31 Wurzelballen mit und ohne Erde – Arnd Wieland
- 32, 33, 34 Ein Regenwurm bewegt sich – Arnd Wieland
- 35 Borsten auf der Haut des Regenwurms – constantincornel/stock.adobe.com
- 36 Wimmelbilder zum Boden – Wanderausstellung „Boden – Wir stehn drauf!“ des Saarlandes  
- Carolin Weishaupt
- 37 Regenwurm-Terrarien im Vergleich (Ausleihmaterial zur BodenTruhe) – Arnd Wieland
- 38 Boden-Aggregat mit Wurmgang – Arnd Wieland
- 39 Springschwänze – Holger T.K./stock.adobe.com
- 40 Schieferacker nahe Waldrach – Arnd Wieland
- 41 Größenvergleich von Bodenbestandteilen – Arnd Wieland
- 43 Bodenzerstörung auf einem Forstweg nahe Osburg – Arnd Wieland
- 44 Trockenrisse in einem Lehmboden nahe Trierweiler – Arnd Wieland
- 45, 46 Stauwasserboden nahe Reinsfeld – Arnd Wieland
- 48 Erosionsschäden nahe Trierweiler – Arnd Wieland
- 49 „Red Dirt“ – Erosionsflächen auf der Insel Kauai – Arnd Wieland
- 50 „Bergehalde Grühlingstraße nahe Saarbrücken“ von David Rasp - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=85697621>
- 51 Erosionstäler der Putangirua Pinnacles auf Neuseeland – Arnd Wieland
- 52, 53, 54, 55 Beispiele für die Unterscheidung von Steinen und Boden-Aggregaten – Arnd Wieland
- 56, 57 Spatenprobe aus einem Wald nahe Reinsfeld – Arnd Wieland
- 58 Rekonstruktion der Schichtfolge im Oberboden, Waldstandort nahe Reinsfeld – Arnd Wieland
- 59 Bodenkrümel von einem Maulwurf nahe Waldrach an die Oberfläche gehoben – Arnd Wieland
- 60 Regenwurmlosung auf einer Wiese nahe Waldrach – Arnd Wieland
- 61, 62, 63 Abbau eines Zylinder-Terrariums ohne Wurmbesatz – Arnd Wieland
- 64, 65, 66 Abbau eines Zylinder-Terrariums mit Wurmbesatz – Arnd Wieland
- 67 Wiese bei Morscheid im Ruwertal – Arnd Wieland
- 68 Landwirtschaftliche Bodenbearbeitung – Dusan Kostic/stock.adobe.com
- 69 Nadelwald bei Osburg – Arnd Wieland
- 70 Bodengrube in einem Waldstück bei Reinsfeld – Arnd Wieland
- 71 Spatenprobe von einer Ackerfläche nahe Merzig – Arnd Wieland
- 72 Spatenprobe von einer Wiese nahe Freisen – Arnd Wieland
- 73 Braunerde aus Büdingen, Lackprofil zur Ausstellung „Boden – Wir stehn drauf!“ des Saarlandes  
- Benjamin Noss/EXECdesign
- 74 Braunerde vom Wendelinushof bei St. Wendel, Lackprofil zur Ausstellung „Boden – Wir stehn drauf!“ des Saarlandes - Benjamin Noss/EXECdesign
- 75 Niedermoorboden aus dem Königsbruch nahe Homburg, Lackprofil zur Ausstellung  
„Boden – Wir stehn drauf!“ des Saarlandes - Benjamin Noss/EXECdesign

Ministerium für Umwelt  
und Verbraucherschutz  
Keplerstraße 18  
66 117 Saarbrücken

[www.umwelt.saarland.de](http://www.umwelt.saarland.de)



[/umwelt.saarland.de](https://www.facebook.com/umwelt.saarland.de)



[/umweltministerium\\_saarland](https://www.instagram.com/umweltministerium_saarland)



• Ministerium für  
Umwelt und  
Verbraucherschutz

SAARLAND

