HISTORISCHES MUSEUM DER PFALZ SPEYER

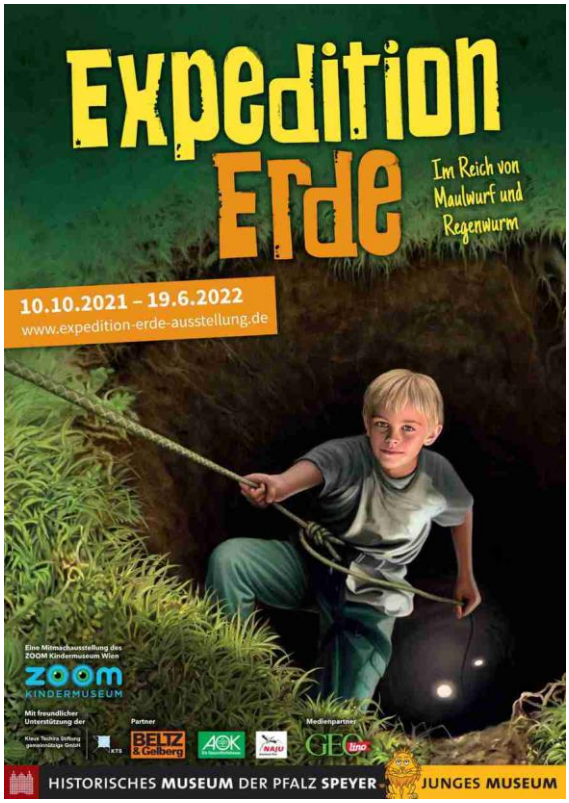
Karin Birk

Handreichung zur Ausstellung

Teil B – Arbeitsblätter

Expedition Erde

Im Reich von Maulwurf und Regenwurm



Verwendung als Handreichung im Rahmen des Unterrichts an Schulen. Alle Inhalte dieses Angebotes, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, beim Historischen Museum der Pfalz Speyer. Bitte fragen Sie uns (info@museum.speyer.de), falls Sie die Inhalte dieses Angebotes außerhalb des Unterrichts verwenden möchten.

29.10.2021

Teil B

Materialblätter, Arbeitsblätter und Versuche

Inhaltsverzeichnis Seite 2
Vorbemerkung Seite 4

Wie Boden entsteht
AB Aufbau der Erde (Sek I) Seite 5
AB Vom Fels zum Boden (GR) Seite 6
Versuch: Frostsprengung (GR und Sek I) Seite 7

Die Landwirtschaft
MB Welche Tiere leben auf dem Bauernhof? (KITA und GR) Seite 8
AB Was baut der Bauer auf dem Acker an? (GR) Seite 9
Versuch: Keimversuch mit Getreidekörnern (GR) Seite 10
Versuch: Pflanzversuch mit Getreidekörnern (KITA) Seite 11
AB Lebensmittelverschwendung (GR) Seite 12
Versuch: Bodenfruchtbarkeit (Sek I) Seite 13

Die Pflanzen
Versuch: Wachsen Pflanzen im Dunklen? (GR) Seite 14
Versuch: Wachsen Pflanzen im Dunklen? (KITA) Seite 15
Versuch: Wachsen Wurzeln immer nach unten? (GR) Seite 16
AB Wann blühen Blumen? (GR) Seite 17
MB Frühling Ausmalbild (KITA) Seite 18
AB Mini-Treibhaus (KITA und GR) Seite 19
Versuch: Kapillarkraft (GR und Sek I) Seite 20
AB Zeigerpflanzen (Sek I) Seite 21
Versuch: Wie viele Nährstoffe braucht eine Pflanze? (Sek I) Seite 22

Die Bodenlebewesen
AB Bodentiere beobachten und bestimmen (GR und KITA) Seite 24
MB Ausmalblatt mit Bodentieren (KITA) Seite 27
MB Ausmalblatt mit Regenwurm (KITA) Seite 28
AB Insektenhotel bauen (KITA und GR) Seite 29
AB Blattzersetzung (GR und Sek I) Seite 30
Versuch: Regenwürmer beobachten (GR und Sek I) Seite 32
AB Steckbrief Edaphon (Sek I) Seite 33

Wirbeltiere, die im Boden leben
AB Welche Tiere leben in Erdhöhlen? (GR) Seite 36
MB Welche Tiere leben in Erdhöhlen? KITA) Seite 37
AB Winterschlaf oder Winterruhe (GR) Seite 38
AB Der Maulwurf und seine Körper GR Seite 40
AB Der Maulwurf und seine Welt (Sek I) Seite 41

Das Bodenlabor
AB Bodensteckbrief (GR und Sek I) Seite 43
AB Bodenprofil (GR) Seite 45
AB Bodenprofil (SEK I) Seite 46
MB Versuch: Sandkorn KITA Seite 47
Versuch: Fingerprobe (Sek I) Seite 48
Versuch: pH-Wert des Bodens bestimmen (Sek I) Seite 50
Versuch: Warum versickert Wasser (GR und Sek I) Seite 52
AB Darstellung der Edaphon-Anteile (Sek I) Seite 54
Versuch: Was ist Erosion? (GR) Seite 55
AB Maßnahmen gegen Erosion (Sek I) Seite 56
Versuch: Schadstoff: Öl im Boden (GR und Sek I) Seite 57
Versuch: Schadstoffe: Salz im Boden (GR und Sek I) Seite 59

AB Versieglung des Bodens (Sek I) Seite 61
AB Vermüllung des Bodens – Müllsortieren (KITA und GR) Seite 63
AB Müll-Upcycling (Sek I) Seite 64

Die Schnecke
AB Welche Schnecke kennst du? (KITA) Seite 65
AB Schnecke beobachten (GR) Seite 66
AB Anatomie der Schnecke (Sek I) Seite 68

Die Erdhummel
AB Hummel Mobilie (KITA und GR) Seite 69
AB Hilfe für die Königin (GR) Seite 70
AB Hummel-Garten (Sek I) Seite 71

Die Ameise
AB Ameisen beobachten, Ameisenstraße (KITA) Seite 72
AB Der Ameisenkörper (GR) Seite 73
AB Lebenszyklus und ökologische Bedeutung der Ameise (Sek I) Seite 74

Der Wald und sein Boden
AB Baumarten (GR) Seite 75
AB Baumsteckbriefe (Sek I) Seite 76
MB Ausmalbild Pilze (KITA) Seite 78
AB Pilzarten (GR) Seite 79
AB Symbiose zwischen Pilz und Baum (Sek I) Seite 80

Kreisläufe der Natur
AB Wasserkreislauf (GR) Seite 81
AB Nährstoffkreislauf (GR) Seite 82
AB Fotosynthese (Sek I) Seite 83

Lösungen Seite 84

Impressum Seite 92

Materialblätter, Arbeitsblätter und Versuche

Vorbemerkung

Die Reihenfolge der Materialblätter, Arbeitsblätter und Versuche folgt den Themen der Ausstellung. Zur besseren Unterscheidung sind Materialblätter mit einem grünen Balken, Arbeitsblätter mit einem blauen Balken und Versuche mit einem braunen Balken gekennzeichnet.

Materialblätter richten sich hauptsächlich an Erzieherinnen und Erzieher sowie an Lehrkräfte der 1. und 2. Klassen der Grundschule. Arbeitsblätter sind für Schüler und Schülerinnen der Grundschule (3. und 4. Klasse) und für die Sekundarstufe I (5. und 6. Klasse) vorgesehen. Sie können von den Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden. Für das Thema Boden bieten sich auch einige Versuche in Sachkunde (2. bis 4. Klasse) und naturwissenschaftlichen Fächern (5. bis 6. Klasse) an, die von den Schülerinnen und Schülern durchgeführt werden können.

Zur schnellen Orientierung sind die Blätter mit folgenden Abkürzungen gekennzeichnet:

KITA = Kindergarten
GR = Grundschule
Sek I = Sekundarstufe I
AB = Arbeitsblatt
MB = Materialblatt

Selbstverständlich können Materialblätter für die KITA auch noch in der ersten Klassen der Grundschule zum Einsatz kommen. Ebenso ist die Einordnung der Arbeitsblätter und Versuche für die Grundschule und Sekundarstufe nicht als starre Abgrenzung zu verstehen. Es obliegt letztendlich den Lehrkräften, in welcher Klassenstufe die angebotenen Arbeitsblätter oder Versuche zum Einsatz kommen.

Die Erde im Sonnensystem
In unserem Sonnensystem gibt es acht Planeten: Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Die Erde gehört zu den vier inneren Gesteinsplaneten Merkur, Venus, Erde und Mars. Diese Planeten haben eine feste Oberfläche. Die anderen Planeten sind gasförmig, sie haben keine feste Oberfläche.

Merkspruch zur Reihenfolge der Planeten:

"Mein Vater erklärt mir jeden Samstag unseren Nachthimmel."

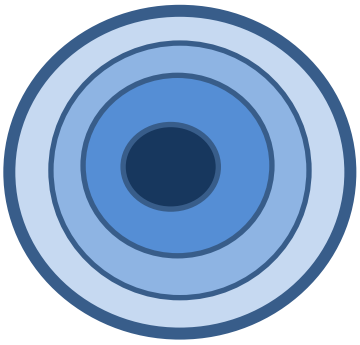
Merkur – Venus – Erde – Mars – Jupiter – Saturn – Uranus – Neptun.

Aufbau der Erde
Der Planet Erde besteht aus unterschiedlichen Schalen. Im Inneren befindet sich der innere Erdkern, der bis zu 6.000 °C heiß und ca. 6.300 km tief ist. Darauf folgt der äußere Erdkern mit einer Tiefe bis zu 5.100 km und einer Temperatur von bis zu 5.000 °C. Daran schließt sich der untere und der obere Erdmantel an, die immerhin noch Temperaturen von 2.000 bis 1.400°C aufweisen und eine Tiefe 2.900 bis 35 km. Außen ist die Erde von der Erdkruste umgeben, die 35 km mächtig ist. In einer Tiefe von 3 – 5 km beträgt die Temperatur ca. 300°C. in 35 km Tiefe 900°C.

Beschrifte die Darstellung der einzelnen Erdschalen.

Verbinde dazu folgende Bezeichnungen mit der Grafik

- unterer Erdmantel
- Erdkruste
- innerer Kern
- oberer Erdmantel
- äußerer Erdkern



Trage in die Tabelle die Tiefe der Schichten und die Temperatur ein

Erdschalen	Tiefe	Temperatur
innerer Erdkern		
äußerer Erdkern		
unterer Erdmantel		
oberer Erdmantel		
Erdkruste		

Lösung siehe Seite 84

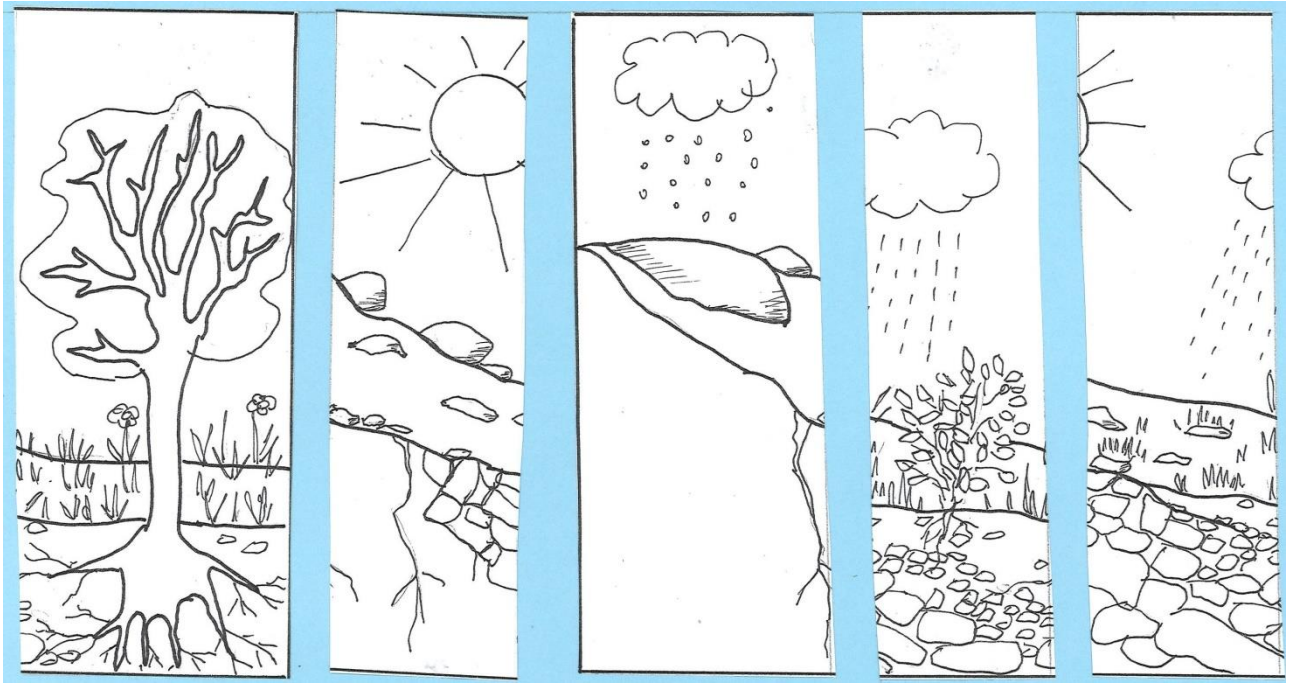
Arbeitsblatt Verwitterung: Vom Fels zum Boden GR

Was ist Verwitterung?
Felsgestein wird durch Verwitterung an der Oberfläche angegriffen. Durch Frost, Schnee, Sonne und Wasser entstehen an der Oberfläche des Gesteins kleine Risse. Dort können sich Moos und Flechten ansiedeln. Die ersten Bodentiere wie Springschwänze oder Hornmilben siedeln sich an und zersetzen totes Pflanzenmaterial. Mit der Zeit entsteht eine dünne Humusschicht. Erste Kräuter und Gras siedeln sich an. Die Wurzeln der Pflanzen wirken weiter auf das Gestein ein und zerkleinern es. Die Verwitterung schreitet weiter voran und Boden entsteht. Es können nun Büsche und Bäume wachsen.

Die Verwitterungsschritte:

- Schneide die Bilderstreifen aus.
- Ordne die Bilder in die richtige Reihenfolge.
- Klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf ein Papierblatt auf.
- Beginne links mit dem großen Felsen und der Schneewolke. Der Baum steht ganz rechts.

Kannst du die Verwitterungsschritte erkennen?



Wenn du das Bild in der richtigen Reihenfolge aufgeklebt hast, kannst du es noch farbig ausmalen:
Male den Felsen und die Steine grau. Das Erdreich male dunkelbraun und das Gras, die Pflanzen und den Busch grün. Die Wurzeln und den Stamm des Baumes kannst du braun und die Blätter grün ausmalen.
Nun erkennst du, wie aus Gestein langsam durch Verwitterung fruchtbarer Boden entsteht.

Lösung siehe Seite 84

Physikalische Verwitterung

Eine wichtige Rolle bei der Verwitterung von Gestein spielt Wasser, das in Risse und Spalten eindringt. Kommt Frost hinzu, gefriert das Wasser in den Rissen und Spalten. Das Eis dehnt sich aus. Dabei werden Kräfte frei, die einen Stein zum Zerspringen bringen.

Frostsprengung: Versuch mit Plastikflache

Du brauchst:

- Plastikflasche mit Schraubverschluss
- Handtuch
- Gefrierfach oder Gefriertruhe

Durchführung:

- Fülle die Plastikflasche randvoll mit Wasser.
- Verschließe die Flasche sehr fest.
- Umwickele sie mit dem Handtuch.
- Lege sie ins Gefrierfach – am besten 24 Stunden.
- Prüfe was im Eisfach geschehen ist.
- Notiere deine Beobachtung.

Im Vergleich mit der leeren Flasche, ist deutlich zu erkennen, dass sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt.

Frostsprengung

Versuch mit Wasserflasche

am _____

Datum

Beobachtung:

_____

_____

_____

Erklärung:

_____

_____

_____

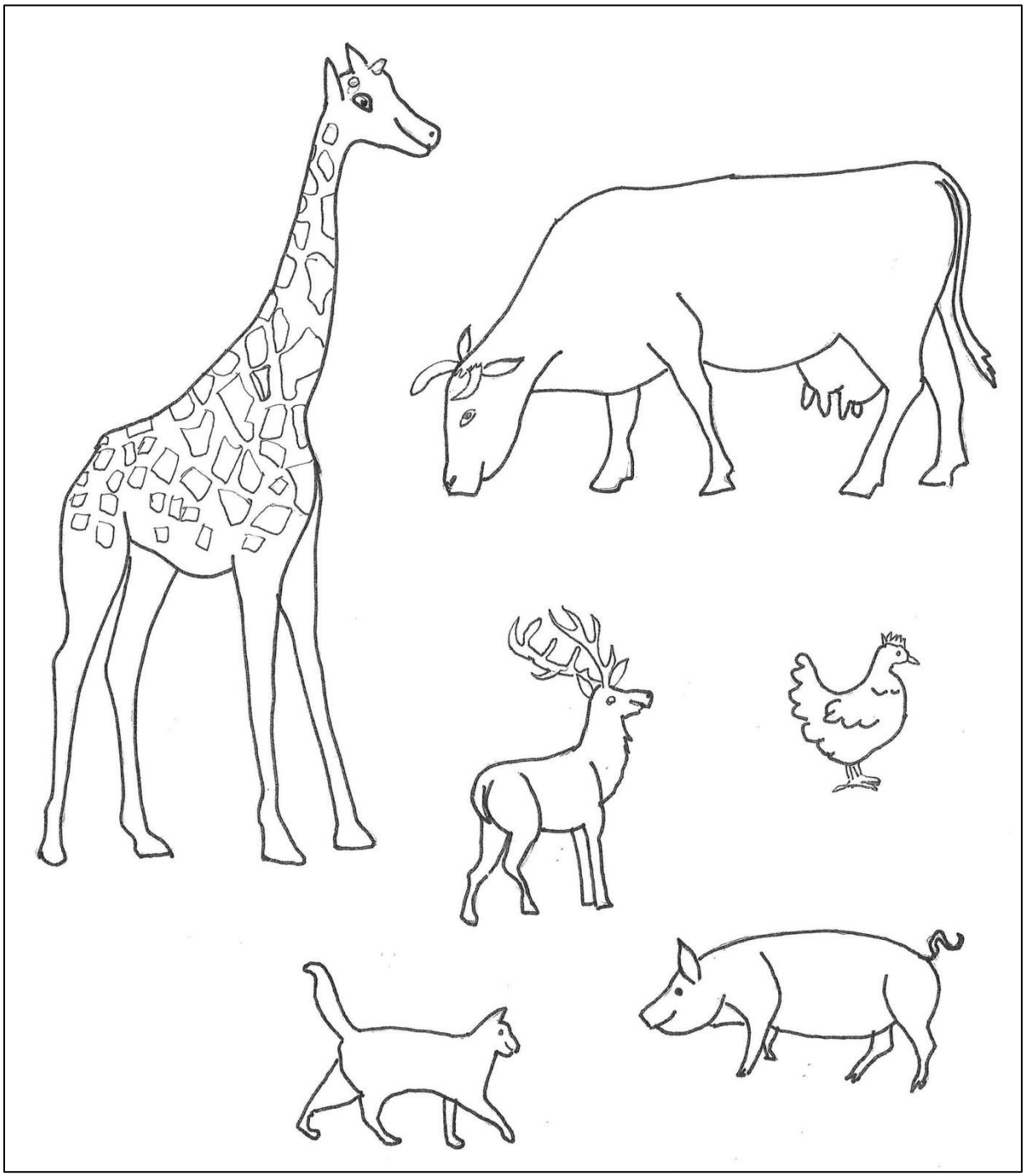
Kennst du alle Tiere?

In der Gruppe wird besprochen, welche Tiere auf dem Bauernhof leben. Jedes Kind nennt ein Tier. Es wird erörtert, warum die Bauernfamilie diese Tiere hält.

Optimal wäre wenn ein Bauernhof besucht werden könnte. Anschließend können die Tiere auf dem Ausmalblatt farbig ausgemalt werde.

Es haben sich zwei Tiere eingeschlichen, die nicht auf dem Bauernhof wohnen. Um diese fremden Tiere malen die Kinder einen roten Kreis.

✂ ……



Arbeitsblatt Landwirtschaft: Was baut der Bauer auf dem Acker an? GR

Auf den Feldern des Bauern wachsen jedes Jahr andere Pflanzen, die wir für unsere Ernährung brauchen. Diese Pflanzen nennt man Nutzpflanzen.

Welche Nutzpflanzen kennst du?

Ordne die Namen zu!

Roggen

Hafer

Weizen

Mais

Kohlrabi

Gerste

Welche Pflanze gehört nicht zu den Getreidearten?
Du kannst die Pflanzen auch ausmalen.

Kennst du weitere Pflanzen, die der Bauer auf dem Feld anbaut? Kannst du sie malen?

Ich kenne noch folgende Pflanzen, die auf dem Feld wachsen:

_____

_____

_____

_____

Lösung siehe Seite 85

Brauchen Getreidekörner zum Keimen Feuchtigkeit?

Du brauchst

- 2 kleine Schälchen oder Blumenuntersetzer
- Watte
- Weizen- oder Roggenkörner

Durchführung

- Lege die Watte in die Schälchen.
- Feuchte in einem Schälchen die Watte mit Wasser an. Im zweiten Schälchen bleibt die Watte trocken.
- Lege 10 Körner auf die feuchte Watte und 10 Körner auf die trockene Watte.
- Stelle die Schälchen an einen hellen, warmen Ort.
- Beobachte 6 Tage lang die Körner und schreib auf, was du beobachtest.
- Gieße regelmäßig Wasser auf die feuchte Watte. Pass auf, dass sie nicht zu nass wird. Die andere Watte bleibt im Beobachtungszeitraum immer trocken.

mit Wasser ohne Wasser

Protokoll meiner Beobachtung

Tage	Körner mit Wasser	Körner ohne Wasser
Tag 1		
Tag 2		
Tag 3		
Tag 4		
Tag 5		
Tag 6		

Wie entsteht aus dem Getreidekorn eine Pflanze?
Zusammen mit den Kindern werden Weizenkörner in einem Blumentopf ausgesät. Gemeinsam wird besprochen, was wohl passiert und wie lange es dauert bis man was sieht.

Man braucht

- 1 Blumentopf
- Blumenerde
- Weizen- oder Roggenkörner
- Gießkanne oder Sprühflasche mit Wasser

Durchführung

- Blumentopf mit Erde füllen.
- Eine Handvoll Körner auf der Erde verteilen.
- Getreidekörner mit etwas Erde bedecken.
- Blumentopf an einen hellen, warmen Ort stellen.
- Erde stets feucht halten.

Beobachtung
Der Blumentopf wird jeden Tag kontrolliert, ob schon kleine grüne Spitzen zu sehen sind. Gemeinsam kann ein Beobachtungsprotokoll erstellt werden.
Sobald die ersten kleinen grünen Halme 3 cm lang sind, können sie jeden Tag gemessen und die Länge der Halme in die Tabelle notiert werden.

Datum	Länge der Halme	Datum	Länge der Halme
	3 cm		

An der Tabelle kann man dann ablesen, wie lange es dauert bis die Halme circa 15 cm lang geworden sind. Irgendwann werden die Halme so groß, dass umknicken. Auch erhalten sie nicht mehr genügend Nährstoffe. Am besten entsorgt man nach dem Versuch den Blumentopf auf dem Komposthaufen.

Was kann man tun, um nicht so viele Lebensmittel wegzuwerfen?
Jährlich werden auf der Welt 1,3 Milliarden Tonnen Lebensmittel weggeworfen. Es wird mehr eingekauft, als verbraucht werden kann. Die Landwirtschaft baut zum Teil zu viele Nahrungsmittel an, die nicht verkauft werden können. In Supermärken werden abgelaufene Lebensmittel, die oft noch genießbar sind, entsorgt.

Hier gibt es einige Tipps, was du selber tun kannst.

- Leider haben sich drei falsche Aussagen eingeschlichen.
- Kannst du diese falschen Aussagen finden?
- Streiche die falschen Aussagen durch!

Lebensmittel vor dem Verfall aufbrauchen!

Saisonales und regionales Obst kaufen!

Lebensmittel richtig lagern!

Exotisches Obst aus fernen Ländern kaufen!

Reste von Mahlzeiten immer wegwerfen!

Saisonales und regionales Gemüse kaufen!

Hungrig kann man besser einkaufen!

Einkaufslisten schreiben!

Nicht hungrig einkaufen gehen!

Reste von Mahlzeiten verwerten!

Hintergrundinformation
Lies dir die unten stehenden Punkte durch. Dann findest du schnell die falschen Aussagen!

- Saisonales und regionales Obst und Gemüse kaufen. Das ist nicht nur für das Klima und die Umwelt sinnvoll. Die landwirtschaftlichen Erzeugnisse bleiben länger frisch und Schäden treten bei kürzeren Transportwegen seltener auf.
- Für richtige Lagerung sorgen und leicht verderbliche Lebensmittel zuerst verbrauchen.
- Auf das Verfallsdatum achten und Lebensmittel aufbrauchen, ehe sie schlecht werden.
- Reste lassen sich oft gut verwerten – sei erfinderisch.
- Einkaufslisten schreiben und nicht hungrig einkaufen gehen – das spart Geld und man kauft nichts Unnötiges ein.

Lösung siehe Seite 85

Wie fruchtbar ist der Boden?

Diese Frage muss sich Landwirt und Landwirtin immer wieder stellen. Die Nährstoffe im Boden sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Dabei spielt das Ausgangsgestein eine große Rolle und wie gut der Boden die Nährstoffe speichern kann. So können tonige Böden Nährstoffe besser speichern als Sandböden. Ein hoher Humusgehalt ist ebenfalls gut für den Nährstoffgehalt.

Du brauchst

- 4 Blumentöpfe oder ähnliche Behälter (Durchmesser ca. 15 – 20 cm)
- Reiner Sandboden, Lehmboden, humusreicher Waldboden, Kompostboden
- Sonnenblumenkerne
- Metermaß

Durchführung

- Gib die unterschiedlichen Böden in je einen Blumentopf.
- Beschrifte den Blumentopf, mit welchem Boden er gefüllt ist.
- Gib in jeden Topf 5 Sonnenblumenkerne, bedecke sie leicht mit Erde. Nicht festdrücken!
- Stelle die Töpfe an einen sonnigen, warmen Ort und gieße sie regelmäßig. Die Erde soll jedoch nicht zu nass werden.
- Beobachte die Töpfe eine Zeitlang und beginne ein Protokoll zu führen, sobald sich die ersten Sprösslinge zeigen.
- Messe nun regelmäßig alle 2 – 3 Tage die Höhe der Pflanzen.

Messprotokoll für die Höhe der Sonnenblumen

Datum	Sandboden	Lehmboden	Waldboden	Kompostboden

Du kannst auch noch andere Kriterien wie zum Beispiel die Blattgröße betrachten.
Was vermutest du? Gibt es Unterschiede im Wachstum? Auf welchem Boden gedeihen die Sonnenblumen am besten? Welcher Boden ist der fruchtbarste?
TIPP: Nach dem Versuch können die Pflanzen in den Garten umgesetzt werden.

Versuch Pflanzen: Wachstum im Dunklen GR

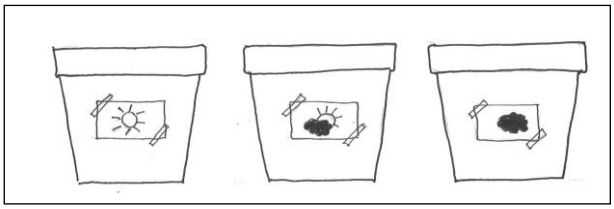
Wachsen Pflanzen im Dunklen?

Pflanzen brauchen Licht zum Wachsen. Sogar zum Keimen brauchen einige Samen Licht wie die Kresse. Andere Pflanzen wie Bohnen keimen im Dunklen, sie brauchen aber Licht, sobald sie Keimblätter entwickelt haben.

In dem Versuch „Wachsen Pflanzen im Dunklen“ wird sich zeigen, wie sich das Licht auf das Wachstum auswirkt und ob ein Gedeihen in völliger Dunkelheit möglich ist.

Du brauchst

- 3 Blumentöpfe
- Bohnensamen (vorgequollen)
- Blumenerde, Wasser
- Beschriftungsschilder mit
  (Sonne, Halbschatten und Dunkelheit)
- Holzstäbe zum Abstützen der Pflanze



Durchführung

- Stecke in jeden Blumentopf drei Bohnensamen und bedecke sie leicht mit Erde.
- Stelle die Töpfe an drei verschiedenen Standorten auf.
  Topf 1: heller Standort, sonnig,
  Topf 2: schattiger Standort, kaum Sonne,
  Topf 3: dunkler Standort, am besten in einen Schrank oder in einen Karton stellen.
- Halte alle drei Blumentöpfe gleichmäßig feucht, aber nicht zu nass.
- Wenn die Bohnensprossen wachsen, stütze sie ihn mit einem Stäbchen ab.
- Beobachte die Töpfe an den drei Standorten und trage deine Beobachtungen in das Protokoll ein.

Beobachtungsprotokoll

Datum	sonniger Standort	schattiger Standort	dunkler Standort

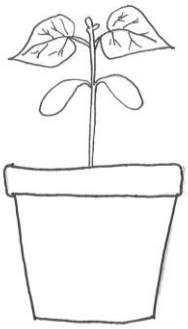
TIPP: Wenn ein Schulgartenvorhanden ist kannst du die Bohnenpflanzen nach dem Versuch dorthin umpflanzen.

Wachsen Pflanzen im Dunklen? Versuch für die Kita

Der Versuch zum Pflanzenwachstum kann auch in der KITA durchgeführt werden.
Die Vorbereitung und die Durchführung sind wie bei dem Versuch für die Grundschule.

Im Vorfeld sollte mit den Kindern der Versuch besprochen werden. Die Kinder können überlegen, wo die Bohnen am besten wachsen.
Es kann in Gruppen gearbeitet werden. So können zum Beispiel immer drei Kinder einen Standort betreuen.

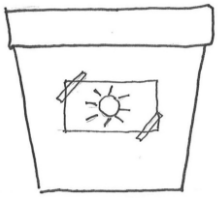
✂ ……



Arbeitsblatt: Wachsen Pflanzen im Dunklen

Kreuze an, ob die Pflanze gewachsen ist.
Male mit einem Bundstift die Farbe der Blätter in das Feld.

Pflanze im Hellen



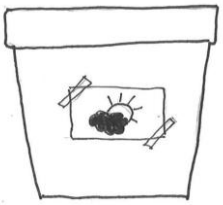
Pflanze ist gewachsen?

Ja ☐ nein ☐

Farbe der Blätter

☐

Pflanze im Schatten



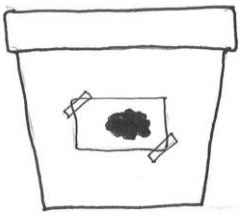
Pflanze ist gewachsen?

Ja ☐ nein ☐

Farbe der Blätter

☐

Pflanze im Dunklen



Pflanze ist gewachsen?

Ja ☐ nein ☐

Farbe der Blätter

☐

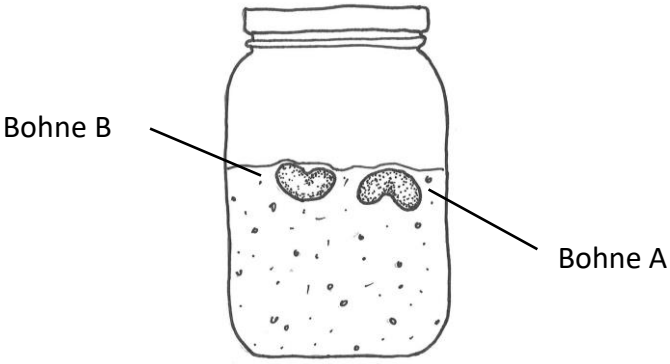
Wachsen Wurzeln immer nach unten?

Wurzeln wachsen immer nach unten und die grünen Blätter wachsen nach oben. Die Wurzel weiß durch die Schwerkraft wo unten ist. Mit den Wurzeln nimmt die Pflanze Wasser und Mineralien aus dem Boden auf. Ihre grünen Blätter streckt die Pflanze dem Sonnenlicht entgegen.

Dass Wurzeln nach unten wachsen, kannst du in folgendem Versuch selber ausprobieren.

Du brauchst

- 1 Marmeladeglas
- 2 Bohnensamen
- Blumenerde
- Wasser



Durchführung

- Fülle Blumenerde in das Marmeladeglas und feuchte sie an.
- Stecke die Bohnensamen dicht an der Glaswand in die Erde.
- Bohne A lege mit der Kerbe nach unten.
- Bohne B stecke mit der Kerbe nach oben in die Erde.
- Stelle das Glas an einen hellen warmen Ort und schließ den Deckel.
- Beobachte die Bohnen jeden Tag.

Was kannst du nach 2 – 3 Tagen beobachten? Betrachte die gekerbte Stelle genau. Beobachte wohin die Wurzel wächst. Notiere deine Beobachtung etwa eine Woche im Protokollblatt. Wie viele cm wächst die Wurzel pro Tag?

Beobachtungsprotokoll

	Die Wurzel der **Bohne A** wächst:	Die Wurzel der **Bohne B** wächst:
Tag 1		
Tag2		
Tag 3		
Tag 4		
Tag 5		
Tag 6		
Tag 7		

TIPP: Am besten gelingt der Versuch im Frühjahr oder Sommer.

Du kannst die Bohnen nach dem Versuch im Garten pflanzen. Denke daran, dass Bohnen eine Kletterhilfe benötigen.

Arbeitsblatt Pflanzen: Wann Blühen Blumen? GR

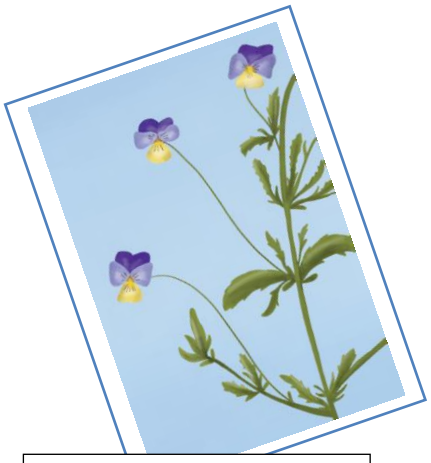
Welche Blumen blühen im Frühjahr und welche im Sommer?

Im Februar und März kannst du schon viele Blumen in der Natur beobachten. Einige blühen im Wald, andere kannst du auf der Wiese sehen.

Im Sommer blühen ganz andere Pflanzen. Nur selten siehst du dann Mitten im schattigen Wald blühende Blumen. Dafür wachsen am Feldrand und auf der Wiese zahlreiche Blumen.

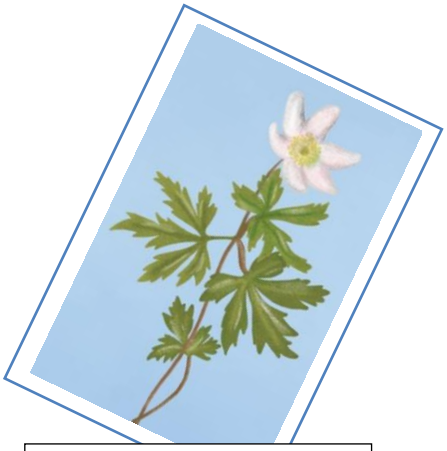
Welche Pflanzen kennst du?

Kannst du ihre Namen eintragen?



A_____

_____



_____

S_____

_____

Eine kleine Hilfe

Ackerveilchen
Echte Kamille
Buschwindröschen
Sumpfdotterblume
Kuckucksnelke

Welche von diesen Blumen blühen im Frühjahr und welche im Sommer?

Umrande die Blumen, die im Frühjahr blühen mit einem gelben Stift. Mit einem grünen Stift umrande die Blumen, die im Sommer blühen. Folgende Aussagen helfen dir bei dieser Aufgabe.

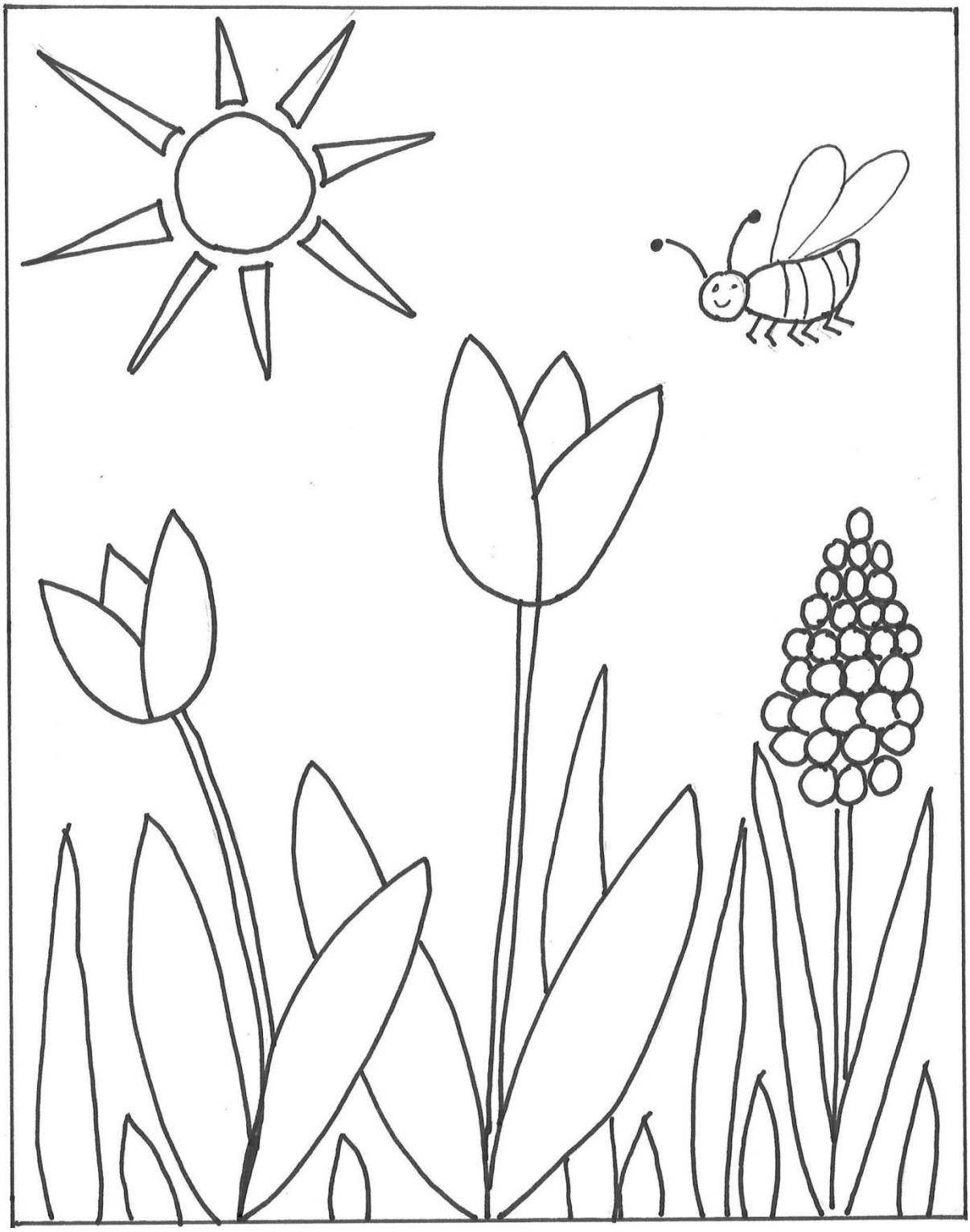
Buschwindröschen findet man ab März in den Wäldern. Die Sumpfdotterblume braucht eine feuchte Umgebung und blüht im Frühling. Ab Mai blüht die Echte Kamille an Wegrändern und auf Äckern. Die Kuckucksnelke blüht im Sommer auf feuchten Wiesen. Das Ackerveilchen gedeiht auf Äckern, Wiesen und Wegrändern und blüht im Sommer.

Lösung siehe Seite 86

Ausmalbild zum Thema: Jahreszeiten.

Was blüht im Frühjahr?

✂ ……



Ein Minitreibhaus für Kresse oder andere Pflanzen

Pflanzen vermehren sich durch Samen, in denen wichtige Nährstoffe eingelagert sind. Damit ist die Ernährung des jungen Pflänzchens gesichert, bis die Pflanze selbst Nahrung herstellen und beschaffen kann. Es ist spannend zu beobachten, wie aus den Samen kleine Pflanzen sprießen und wachsen. Mit einem Treibhaus schaffst du für deine Pflanzen eine ideale Umgebung. Die ausgewachsene Kresse schmeckt gut auf Quarkbrot oder im Salat.

Du brauchst

- 1 großes Glas, z.B. von eingelegten Gurken oder ein Einweckglas. Es sollte etwa 10 bis 15 cm hoch sein und eine breite Öffnung haben.
- 1 Schale oder einen kleinen Blumentopf, etwas breiter als das Glas
- Blumenerde für die Schale
- Eine Sprühflasche mit Wasser
- Eine Tüte mit Kressesamen (Bohnenkerne oder Weizensamen kannst du auch nehmen)

Durchführung

- Du füllst die Erde in den Blumentopf oder in die Schale.
- Verteile einige der Samen gleichmäßig in der Schale und drücke sie sanft in die Erde.
- Dann besprühst du die Erde mit dem Wasser, so dass die Oberfläche gut angefeuchtet aber nicht zu nass ist.
- Setze das Glas mit der Öffnung nach unten über die Samen und drücke es etwas an.
- Das Treibhaus stellst du an einen hellen und warmen Ort, zum Beispiel auf eine Fensterbank. Achte darauf, dass Treibhaus nicht direkt in der Sonne steht, sonst könnten die kleinen Pflänzchen verbrennen.
- Jetzt musst du nur noch täglich die Erde mit der Sprühflasche anfeuchten. Nach einigen Tagen keimen die kleinen Pflänzchen.

Wie nehmen Pflanzen das Wasser aus dem Boden auf?
Pflanzen brauchen zum Wachsen und Gedeihen viel Wasser. Sie nehmen mit den Wurzeln das Wasser und Nährstoffe aus dem Boden auf. Die Hauptwasserleitung der Pflanze liegt im Stängel. Dort gibt es haarfeine Leitungen, die das Wasser bis zu den Blättern und Blüten transportieren. Das Wasser steigt aus eigener Kraft in den dünnen Leitungen nach oben. Man nennt dies auch Kapillarkraft.

Blüten zu Beginn des Versuchs

Blüte nach 3 Tagen

Du brauchst

- 1 Glas Wasser
- 1 – 2 Blumen mit weißer Blüte
- (Tulpe, Margerite oder Alpenveilchen)
- 1 Küchenmesser
- Tinte

Durchführung

- Gieße Wasser in das Glas.
- Gib blaue Tinte hinzu (keine Tusche und keine Wasserfarben).
- Schneide mit dem Küchenmesser den Blumenstängel schräg an.
- Stelle die Blume ins Tintenwasser-Glas und warte einen Tag.
- Beobachte was passiert.

Nach eine 1–3 Tagen wirst du feststellen, dass sich die weiße Blüte blau verfärbt. Es treten blaue Äderchen auf. Das Wasser ist bis in die Blüte aufgestiegen. Dort verdunstet es und zurück bleibt der blaue Farbstoff.
Die Kapillarkraft funktioniert folgendermaßen: je enger eine Leitung ist, umso höher steigt darin das Wasser. Dies funktioniert wirklich nur bei ganz engen Leitungen. Du kannst das auch mit einem durchsichtigen Glasröhrchen testen, indem du es in ein Glas mit Wasser stellst. Das Wasser im Röhrchen steigt höher als der Wasserspiegel im Glas. Zwischen den Wassermolekülen und der Röhrchenwand wirken Anziehungskräfte, die das Wasser nach oben ziehen.

Arbeitsblatt Pflanzen: Zeigerpflanzen Sek I

Was können uns Pflanzen über den Boden verraten?
An wildwachsenden Pflanzen, die vermehrt an einem Ort auftreten, kann der Bodenforscher oder die Bodenforscherin erkennen, wie der Boden beschaffen ist. So enthält Sandboden kaum Nährstoffe. Dort wachsen nur sehr genügsame Gräser. Auf kalkreichem Boden gedeiht zum Beispiel der Acker-Rittersporn. Stickstoffreiche Böden sind an Brennnessel-Vorkommen zu erkennen.

Kannst du bestimmte Zeigerpflanzen ihren Standort zuordnen?
Nimm dir Pflanzenbestimmungsbücher zur Hilfe oder recherchiere im Internet.
Trage die Namen der Zeigerpflanzen entsprechend ihres Standorts in die rechte Tabellenspalte ein.

Standort /Boden	Zeigerpflanzen
stickstoffreicher Boden	
stickstoffarmer Boden	
saurer Boden	
kalkhaltiger (alkalischer)Boden	
feuchter Boden	
wenig feuchter (frischer) Boden	

Große Brennnessel

Sumpfdotterblume

Kl. Wiesenknopf

Klatschmohn

Kl. Sauerampfer

Ackerveilchen

Lösung siehe Seite 85

Was braucht die Pflanze, um zu wachsen?
Pflanzen brauchen zum Wachsen Wasser, Licht, Kohlendioxyd und Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Calcium und Magnesium. Diese Nährstoffe sind normalerweise im Boden enthalten.
Was passiert, wenn zu wenig oder zu viel Nährstoffe vorhanden sind?

Du brauchst

- Gewaschenen Sand oder Watte
- 6 Kleine Schälchen oder kleine Blumentöpfe
- 6 Bechergläser für die Düngerlösung
- Messzylinder
- Düngemittel aus dem Handel
- Wasser
- Kressesamen

Durchführung
Stelle sechs unterschiedlich starke Düngemittelösungen her, indem du auf jeweils 100 ml Wasser 0,1ml (1 Tropfen), 1 ml, 5 ml, 10 ml und 20 ml Düngemittel gibst. Eine Portion Wasser bleibt frei von Düngemittel.
Fülle in jede Schale gewaschenen Sand und lege 10 Kressesamen hinein.
Gieße nun jede Schale mit einer anderen Düngerlösung. Notiere dir, welche Schale du mit welcher Lösung gegossen hast.
Stelle die Schalen an einen warmen, hellen Standort.
Beobachte die Kressesamen nun einige Tage und gieße sie regelmäßig mit der entsprechenden Lösung.
Trage deine Beobachtungen ins Protokoll ein. Notiere wann die Kresse keimt und wie hoch sie wächst.

Versuchsaufbau 1. Tag

Versuch am 5. Tag

Beobachtungsprotokoll

Datum	nur Wasser	0,1 ml Dünger	1 ml Dünger	5 ml Dünger	10 ml Dünger	20 ml Dünger

Kannst du feststellen, was bei hoher Düngerkonzentration mit der Kresse passiert?
Wie sieht die Kresse aus, die nur mit Wasser versorgt wurde?

Überlege dir, aus welchen Gründen zu viel Dünger im Boden sein kann?
Was kann man tun, wenn zu wenige Nährstoffe im Boden sind? Muss bei Nutzpflanzen immer mit Kunstdünger gedüngt werden, oder gibt es auch andere Möglichkeiten, dem Boden wieder Nährstoffe zuzuführen?

Bodenwerkstatt – Bodentiere beobachten und bestimmen
Schau mal genau hin: Im Garten, auf einer Wiese oder im Wald, überall summt, brummt und krabbelt jemand. Mit etwas Ruhe und einer Lupe kannst du spannende Einblicke in die faszinierende Welt der Insekten gewinnen. Die kleinen Krabbler und Brummer sind sehr wichtig für unsere Umwelt und das Gleichgewicht aller Ökosysteme.

Du brauchst

- 1 Lupe und Becherlupe
- 1 Pinzette (zum Selbermachen siehe Seite 26)
- Einige verschließbare Gefäße, zum Beispiel Marmeladegläser
- 1 Stift und Notizblock
- Bestimmungsblatt für Bodentiere (siehe Seite 25)
- Karton in DIN-A4-Format, Klarsichtfolie, Klebstoff für Papier
- Einige Dosen oder Joghurtbecher, um das Suchgebiet zu markieren

Durchführung

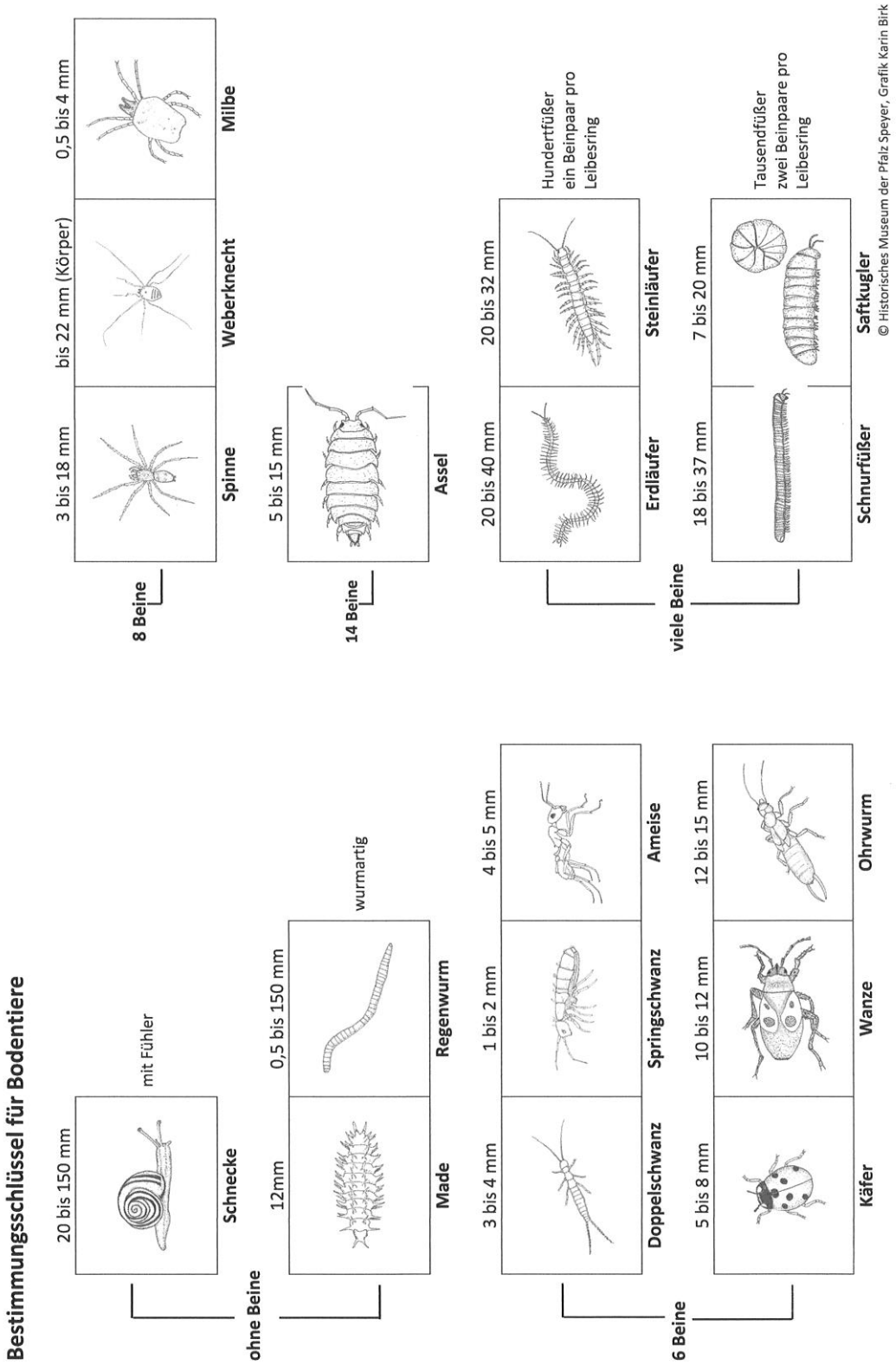
- Am besten lassen sich Insekten an einem sonnigen, warmen und windstillen Tag beobachten.
- Suche einen passenden Ort, wo du viele Insekten vermutest. Markiere einen Umkreis von etwa 10 Metern mit Dosen oder Bechern.
- Schau an Bäumen, unter altem Holz, Sträuchern oder Steinen nach.
- Wenn du Tiere zum Beobachten in deine Becherlupe setzt, sei sehr vorsichtig und achte darauf, dass du sie nicht verletzt. Benutze die selbst gemachte Pinzette.
- Setze nicht mehrere Tiere zusammen in die Becherlupe, denn Räuber fressen andere Arten auf.
- Notiere welche Tiere du entdeckt hast und beschreibe deine Beobachtungen. Zur Bestimmung der Tiere nimmst du das angefügte Blatt.
- Setze nach der Bestimmung die Tiere wieder genau an dem Ort aus, an dem du sie gefunden hast. Sammele die Markierungsbecher unbedingt wieder ein.

Das Bestimmungsblatt für Bodentiere vorbereiten
Drucke das angefügte Bestimmungsblatt aus. Nimm einen festen Karton in der Größe des Blattes, klebe den Bestimmungsschlüssel auf. Wenn du es handlicher möchtest: kannst du das Blatt auch in der Mitte druchschneiden und die beiden Blätter auf die Vorder- und Rückseite eines Kartons in DIN-A 5-Größe kleben. Stecke alles in eine Klarsichtfolie.

TIPP Am besten lassen sich die Bodentiere anhand ihrer Beine bestimmen. Wenn du ihre Beine zählst, kannst du sie schon bestimmten Gruppen wie den Spinnentieren, Käfern oder Tausendfüßern zuordnen.
Zusätzlich zum Bestimmungsbogen kannst du auch Bestimmungsbücher benutzen.

Arbeitsblatt Bodentiere: beobachten und bestimmen 2

Bestimmungsblatt



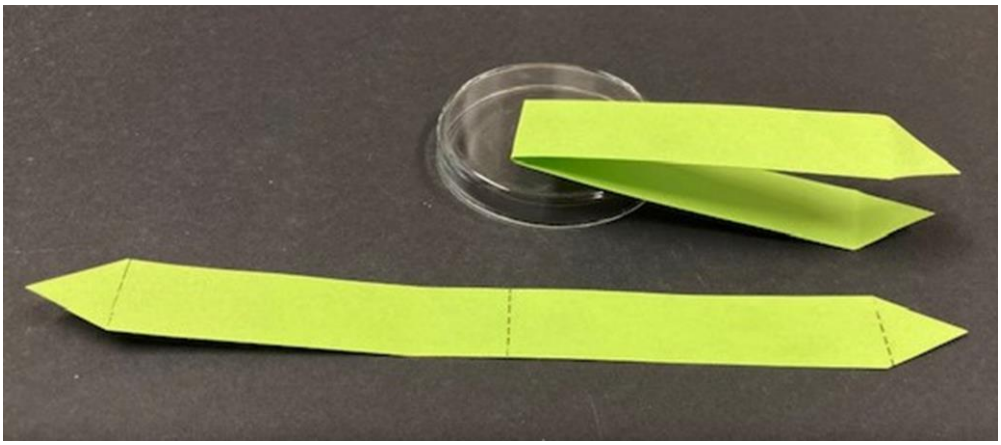
Arbeitsblatt Bodentiere: Bodentiere beobachten und bestimmen 3

Bodentiere schonend fangen

Beim Einfangen von Bodentieren sind einige Regeln zu beachten:

- Bei der Suche nach Bodentieren vorsichtig vorgehen, möglichst wenig Spuren in der Natur hinterlassen.
- Besonders kleine und zierliche Tiere sollten nicht mit den Fingern angefasst werden. Hier sollte eine selbst gemachte Pinzette verwendet werden.
- Bei längerer Verweildauer im Glas, sollten den Tieren feuchtes Filterpapier und als Versteck kleine Steinchen angeboten werden. Vielleicht müssen auch Luftlöcher in den Deckel gebohrt werden. Gefäße mit Beobachtungstieren nie in die pralle Sonne stellen.
- Alle Tiere müssen wieder an ihren Fundort zurückgebracht werden. Markierungshilfen müssen danach unbedingt entfernt werden.

Pinzette aus Tonpapier oder Pappe



Du brauchst

- Tonpapier oder Pappe
- Schere
- Lineal

Durchführung

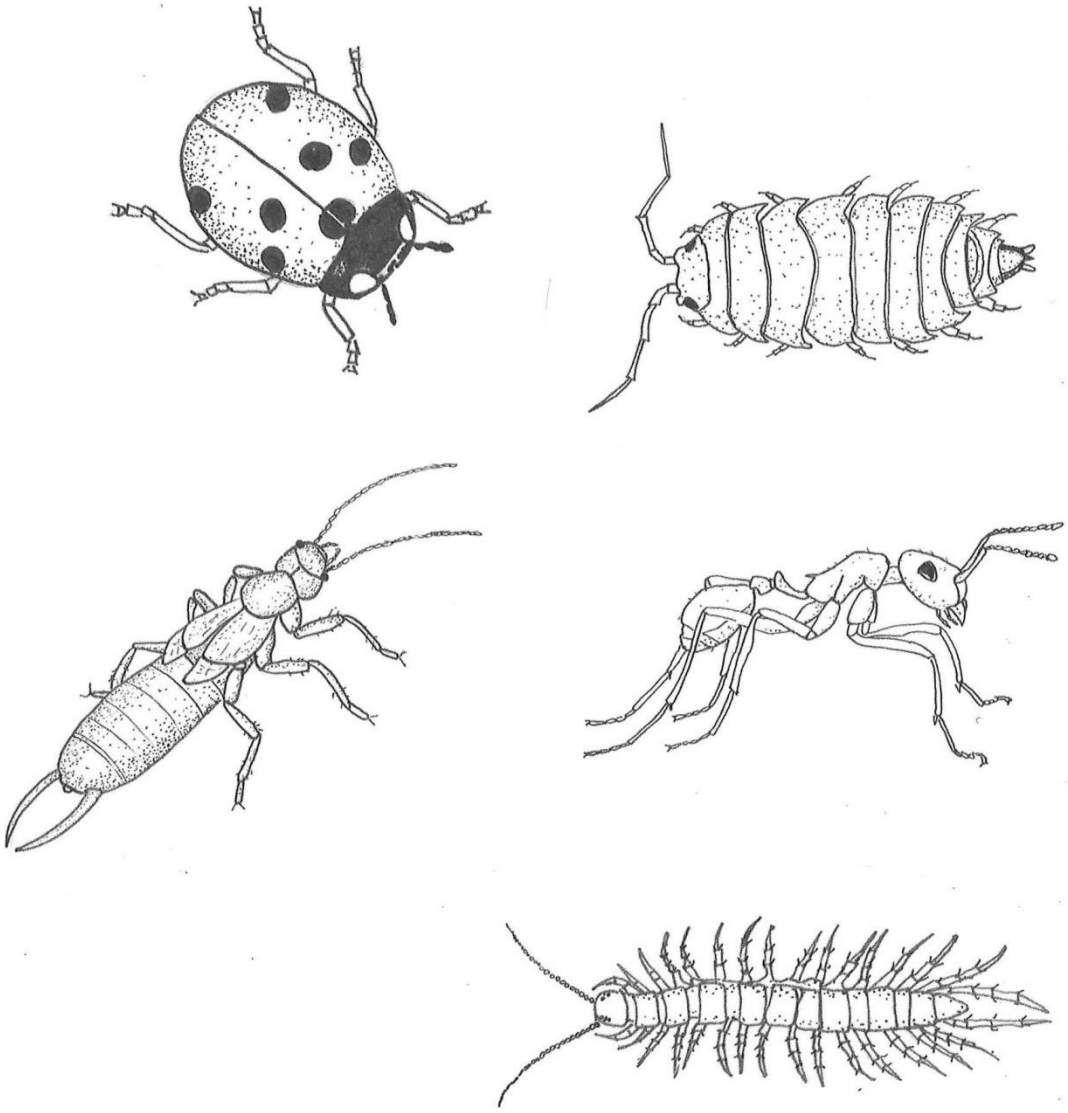
- Schneide einen circa 20 cm langen und 2 cm breiten Streifen vom Tonpapier ab.
- Knicke den Streifen in der Mitte.
- Schneide an beide Enden eine Spitze, die ebenfalls leicht geknickt werden.

So kannst du gut kleine Bodentiere fangen

Welche Käfer kennst du?

Im Außenbereich oder beim Spaziergang unter Steinen, Blättern und im Gebüsch in kleinen Gruppen nach Bodentieren Ausschau halten. Anschließend soll jede Gruppe erzählen, welche Käfer, Spinnen oder Asseln sie entdeckt haben und wie sie ausgesehen haben. Danach können die Kinder den Bogen mit den Illustrationen ausmalen und überlegen, ob sie davon ein Tierchen gesehen haben. Es ist auch noch Platz, um ein eigenes Tier darauf zu malen.

✂ ……



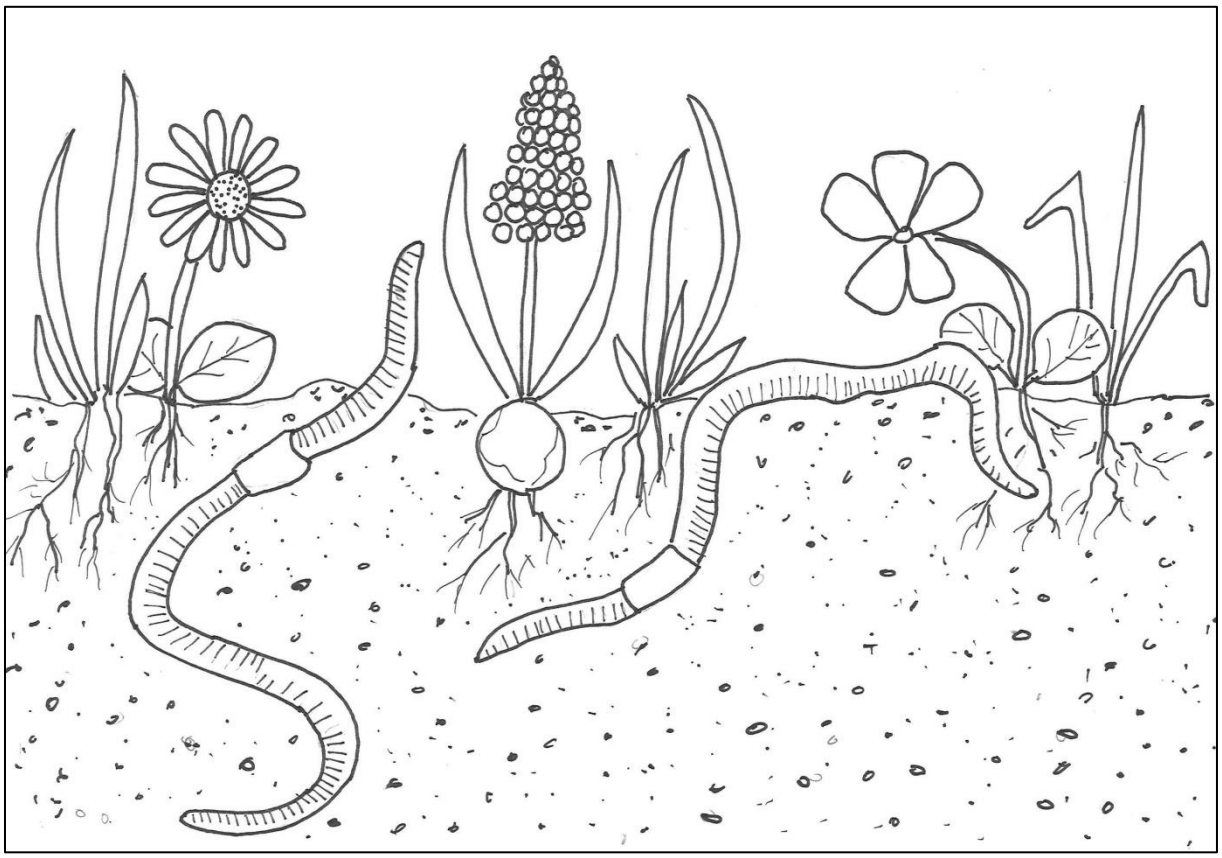
Was machen die Regenwürmer im Boden?
In der Gruppe wird der Regenwurm besprochen. Kinder erzählen ihre Erlebnisse mit Würmern. Es wird erörtert wie nützlich der Regenwurm für den Boden ist. Wenn möglich, werden in der Natur (im Garten oder auf dem Komposthaufen) Regenwürmer beobachtet und genau betrachtet.

Wer sich traut, kann einen Wurm auf der Hand krabbeln lassen. Kann man die Borsten auf der Haut spüren?
Mit etwas Glück, kann man den Wurm auch krabbeln hören, wenn man ihn auf ein Papier setzt und genau hinhört.

Alle Würmer müssen nach dem Beobachten wieder an der Stelle ausgesetzt werden, wo man sie gefunden hat.

Zum Abschluss malen die Kinder einen Regenwurm oder nutzen das Ausmalbild.

✂ ……



Eine Nisthilfe für Insekten bauen

In einem verwilderten Garten gibt es viele Materialien, mit denen Insekten ein Nest für ihre Nachkommen bauen können. Viele Insekten richten ihr Nest in hohlen Stängeln ein, z.B. in einem Schilfgras- oder Holunderstängel. Schilfrohrstängel mögen sie am liebsten.
Leider werden viele Stängel oft schon im Herbst abgeschnitten, sodass im Frühjahr das Material für die Insekten knapp wird. Du kannst den Insekten helfen und eine kleine Nisthilfe bauen.

Du brauchst

- Eine gute ausgespülte Dose
- 5 – 6 Stängel z.B. vom Schilfrohr
- (gibt es auch im Baumarkt)
- 1 Bleistift
- 1 Schere (oder ein scharfes Messer wenn Erwachsene helfen)
- 1 Stück Seil
- 1 Zollstock

Durchführung

- Mit einem Zollstock misst du die Länge der Dose im Inneren.
- Markiere an den Stängeln mit Bleistift die Länge, die du in der Dose gemessen hast.
- Schneide mit einem scharfen Messer an den Markierungen die Stängel durch oder frage einen Erwachsenen, ob er dir hilft, die Stängel zu schneiden. Achte dabei darauf, dass der Schnitt ganz exakt ist. An zersplitterten Stängeln können sich die Insekten verletzen.
- Jetzt steckst du die Stängel dicht an dicht vorsichtig in die Dose. Dabei möglichst wenig Zwischenräume lassen, sodass man die Stängel nicht mehr herausziehen kann.
- Zum Schluss bindest du um die Dose eine Schnur, an der du das Insektenhotel aufhängen kannst.

Fertig ist deine Nisthilfe zum Aufhängen!
Suche einen etwas geschützten Platz, vielleicht an einem Schuppen, wo sie nicht dem Regen und heißer Sonne ausgesetzt ist.

Was passiert mit dem Laub in der Streuschicht?
Jeden Herbst werfen die Bäume ihre Blätter ab. Eigentlich müssten meterhohe Laubschichten im Wald liegen und die Bäume ersticken. Das ist aber nicht der Fall. Im Wald befindet sich eine fast gleichbleibende dicke Laubsicht.
In der Streuschicht und im Boden findet die Zersetzung der Blätter statt. Daran sind unzählige Bodenlebewesen beteiligt. Durch diesen komplexen Vorgang werden die Blätter vollkommen zerkleinert. Es werden Nährstoffe freigesetzt und es entsteht wertvoller Humusboden.

Du brauchst

- Kopie der Blätter
- Schere
- Klebstoff
- Stift

Durchführung

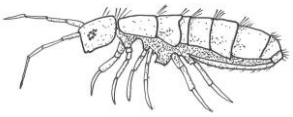
- Schneide die Blätter und Blattreste sorgfältig aus.
- Klebe die Blätter in die Tabelle auf der nächsten Seite.
- Schreibe an die einzelnen Blätter, welche Bodentiere an der Zersetzung beteiligt waren. Eine Hilfe bei der Zuordnung findest du im Text neben der Tabelle.

Frisches Blatt	Lochfraß	Stark zersetzt	Skelettfraß	ganz zersetzt

Arbeitsblatt Bodentiere: Blattzersetzung 2

Die verschiedenen Zersetzungsstufen

Abfolge der Zersetzung	Welche Bodentiere sind beteiligt
Laubfall	_____ _____
Loch- und Fensterfraß	_____ _____
stark zersetztes Blatt	_____ _____
skelettiertes Blatt	_____ _____
vollkommen zersetztes Blatt	_____ _____



Springschwanz

Abbau der Pflanzenreste durch Bodenorganismen.

Auf **frisch gefallene Blätter** setzen sich Pilze und Bakterien, die die Zersetzung einleiten. Für den **Loch- und Fensterfraß** sind Schnecken, Springschwänze und Rindenläuse verantwortlich. Diese sind auch bei der nächsten Stufe (**stark zersetztes Blatt**) zusammen mit Zweiflügellarven und Regenwurm beteiligt. Schnecken, Asseln, Schnurfüßer, Ohrwürmer und Milben fressen solange an dem zersetzten Blatt bis nur noch die Blattrippen übrig sind (**skelettiertes Blatt**). Von den vollkommen zerkleinerten Blattresten ernähren sich Milben, Springschwänze und Enchyträen (kleine weißliche Würmer).

TIPP Du kannst im Laubwald zersetzte Blätter suchen und sie auf Papier aufkleben. Am besten geht das mit einem flüssigen Klebstoff wie Kleister oder Holzleim, den du sehr dünn und vorsichtig mit einem Pinsel auf die Blätter aufträgst. Für stark zersetzte Blätter schiebe die oberste Blätterschicht vorsichtig zur Seite. Achte darauf, dass keine Tiere an den Blättern haften.

Lösung siehe Seite 86

Warum sind Regenwürmer für den Boden wichtig?
Der Regenwurm gehört mit zu den wichtigsten Bodentieren. Er frisst verrottete Blätter und andere pflanzliche Abfälle, die er in die Erde zieht. Durch seine Ausscheidung wird der Boden mit Nährstoffen versorgt. Er gräbt Gänge ins Erdreich. Dadurch kommt Luft und Wasser in den Boden. Außerdem durchmischt er durch seine Grabtätigkeit den Boden. Wichtige Mineralstoffe werden von unten nach oben befördert.

Beobachtungsstation Wurmglas

Du brauchst

- 2 große Gläser ohne Deckel
  (Einmach- oder Gurkengläser)
- 2 feuchte Tücher
- Hellen Sand
- Erde
- Laub- und Salatblätter
- 3 – 4 Regenwürmer
  (Am besten sammelst du sie vorsichtig aus einem Komposthaufen oder im Garten.)

Durchführung

- Fülle Erde und Sand schichtweise in die Gläser.
- Setze die Regenwürmer ins Glas.
- Das zweite Glas bleibt wurmfrei.
- Lege die Blätter oben drauf.
- Bedecke beide Gläser mit einem feuchten Tuch.
- Stelle die Gläser an einen kühlen, schattigen Ort.
- Beobachte einige Tage was in den Gläsern passiert.
- Notiere deine Beobachtungen im Wurmglas-Protokoll.
- Bringe nach dem Versuch die Würmer wieder an den Ort zurück, wo du sie gefunden hast.

Beobachtungsprotokoll Wurmglas

Tag	Glas mit Würmern	Glas ohne Würmer

Arbeitsblatt Bodentiere: Steckbrief Edaphon 1 Sek 1

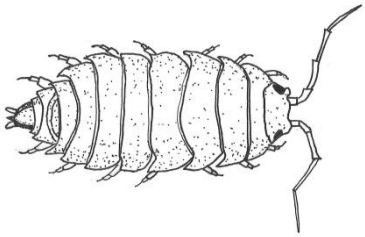
Was versteht man unter Edaphon?
In einer Handvoll Erde leben mehr Organismen als Menschen auf der Erde leben. Sie bohren Gänge und mischen den Boden durch. Viele der Lebewesen ernähren sich von toten Pflanzen und Tieren. Sie bringen dadurch wichtige Nährstoffe wieder zurück in den Boden. Neben den Regenwürmern, Schnecken, Asseln, Milben, Käfern, Larven und Springschwänzen spielen Algen, Bakterien und Pilze eine bedeutende Rolle.

Kannst du einen Steckbrief für folgende Lebewesen des Edaphons anlegen?

Regenwurm	Springschwanz
Steinkriecher	Ohrwurm
Saftkugler	Rote Sandmilbe

Beschreibe die Tiere kurz und halte fest wie sie sich ernähren und in welchem Biotop sie bevorzugt leben. Anschließend kannst du die Tiere zeichnen.
Benutze Nachschlagwerke zu Bodentieren oder recherchier im Internet.

Zum Beispiel

Name	Assel	
Beschreibung: Größe, Beine	3 – 12 mm, flacher Körper mit 7 Brust-segmenten und 7 Laufbeinpaare	
Lebensweise	Asseln lieben es feucht, sie leben in der Streuschicht unter Steinen oder Totholz, sie sind meist nachtaktiv.	
Ernährung	Sie zerkleinern und fressen Blattmaterial, Pilze und Algen.	Zeichnung der Assel

Name	Regenwurm	
Beschreibung: Größe, Beine		
Lebensweise		
Ernährung		Zeichnung

Arbeitsblatt Bodentiere: Steckbrief Edaphon 2 Sek 1

Name	Steinkriecher	
Beschreibung: Größe, Beine		
Lebensweise		
Ernährung		Zeichnung

Name	Saftkugler	
Beschreibung: Größe, Beine		
Lebensweise		
Ernährung		Zeichnung

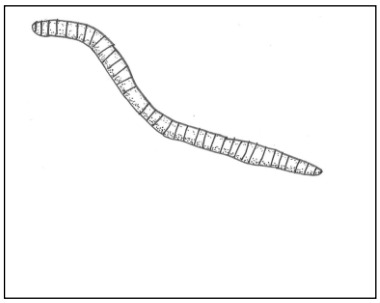
Name	Springschwanz	
Beschreibung: Größe, Beine		
Lebensweise		
Ernährung		Zeichnung

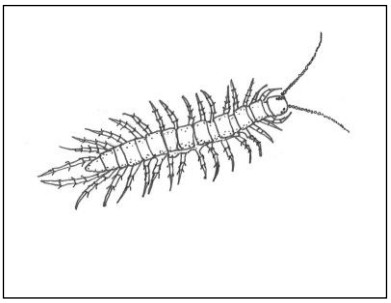
Name	Ohrwurm	
Beschreibung: Größe, Beine		
Lebensweise		
Ernährung		Zeichnung

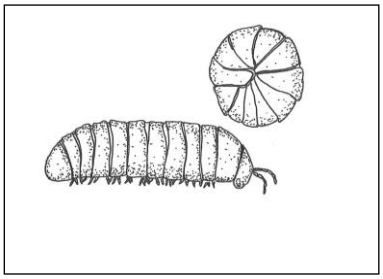
Arbeitsblatt Bodentiere: Steckbrief Edaphon 3 Sek 1

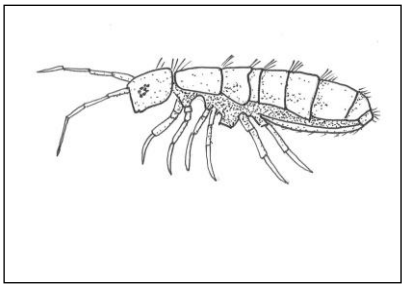
Name	Rote Sandmilbe	
Beschreibung: Größe, Beine		
Lebensweise		
Ernährung		Zeichnung

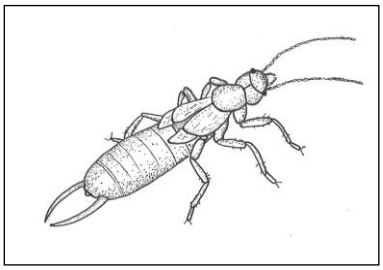
Du kannst die Tiere abzeichnen oder ausschneiden und einkleben.

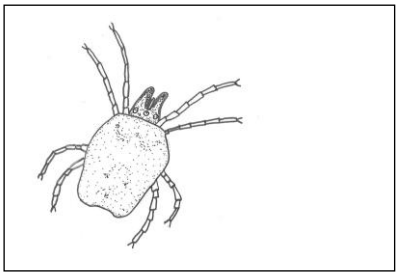












Benenne die Tiere mit Hilfe deiner Recherchen.

Welche Tiere leben in Erdhöhlen?

Einige Wirbeltiere leben im Boden oder bauen dort Nester. Es gibt Arten die verbringen nur eine bestimmte Zeit im Jahr im Boden. Dazu gehören unter anderem Schlangen, Eidechsen oder Kröten. Sie überwintern im Boden. Andere Tiere wie der Fuchs, der Dachs, die Maus oder das Kaninchen bauen im Boden Erdhöhlen und legen dort ihre Nester an. Der Maulwurf und die Wühlmaus leben immer im Boden.

Kennst du diese Tiere?
Schreibe ihren Namen auf die Linie.

Alle nutzen das Erdreich, um einen geschützten Ort zum Schlafen und für die Aufzucht ihrer Jungen zu haben.
Nur eins der hier gezeigten Tiere verbringt sein gesamtes Leben unter der Erde. Seine Gänge verlässt es nur im Notfall.

Welches Tier ist es?

Kennst du noch weitere Tiere, die im Boden leben?

Welche Tiere leben in Erdhöhlen?

Mit der Kindergruppe wird besprochen, welche größeren Tiere (Wirbeltiere) im Boden leben. Dabei wird auf die unterschiedlichen Lebensweisen eingegangen: Tiere die den Boden nur als temporäre Zuflucht nutzen, wie Schlagen und Amphibien im Winter, Tiere, die den Boden nur partiell für bestimmte Funktionen nutzen wie zum Beispiel Mäuse, Füchse, Kaninchen oder Dachs zum Nestbau und Jungenaufzucht, Tiere, die permanent im Boden leben wie Wühlmaus und Maulwurf.

Zur Einstimmung können Bilderbücher mit Darstellungen der Tiere in Erdhöhlen betrachtet werden.

Nachts kommen die meisten Tiere an die Oberfläche. Die Kinder sollen die Tiere benennen und beschreiben, was sie gerade machen.

Rollenspiel

Anschließend stellen die Kinder die Tiere im Rollenspiel dar. Jedes Kind sucht sich ein Lieblingstier aus, was es gerne darstellen würde. Mit Kissen und anderem Material werden Höhlen gebaut und Gänge angelegt. Auf diese Weise kommen sicher Kaninchen- oder Fuchsfamilien zustande. Fuchs, Dachs und auch Kaninchen nutzen oft den gleichen Bau. Es herrscht dort eine friedliche Koexistenz. Maulwürfe und Feldhamster sind Einzelgänger, sie wohnen alleine in ihren Gängen und Nestern.
Im Rollenspiel kann erarbeitet werden, was die Tiere fressen.

Tier	Ernährung
Dachs	Regenwürmer, Larven, Käfer, Wühlmäuse, Obst, Beeren und Mais.
Fuchs	Mäuse, Regenwürmer, Hühner, Gänse, Beeren und in der Stadt auch Abfall.
Kaninchen	Gräser, Kräuter und Blätter.
Maulwurf	Regenwürmer, Asseln, Tausendfüßer, Engerlinge Schnecken und Mäuse.
Feldhamster	Getreide, Hülsenfrüchte, Klee, Kartoffeln, Mais, Kräuter und selten Insekten.
Maus	Gras, Kräuter, Samen und Getreide.

(siehe Teil A, Exkurs-Säugetiere und Amphibien Seite 32)

Arbeitsblatt Wirbeltiere: Winterschlaf oder Winterruhe 1 GR

Was machen Tiere im Winter?

Nicht alle Tiere halten Winterschlaf. Zugvögel fliegen in wärmere Regionen und kommen erst im Frühjahr wieder. Andere Tiere wie Hase, Reh, Hirsch oder Wildschwein bekommen ein dickes Fell, das vor Kälte schützt. Vögel, die im Winter hier leben, plustern ihre Federn auf. Auch der Maulwurf, der es in der Erde warm hat, hält keinen Winterschlaf.
Tiere wie der Igel oder die Fledermaus verschlafen den Winter einfach, sie halten Winterschlaf. Ihre Körpertemperatur sinkt ab und das Herz schlägt nur ganz langsam.
Frösche, Eidechsen und Fische schlafen sehr fest, sie verfallen in Winterstarre.
Eichhörnchen und Dachs halten Winterruhe. Ihre Körpertemperatur sinkt nur wenig ab und sie dösen viel. Zwischendurch gehen sie auf Nahrungssuche.

Kannst du die Tiere zu ordnen?

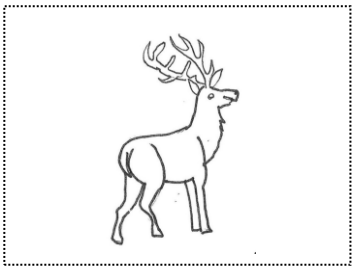
Schneide die Tiere auf der nächsten Seite aus und klebe sie in die richtige Spalte ein. Du kannst die Tiere zuvor mit Buntstiften ausmalen.

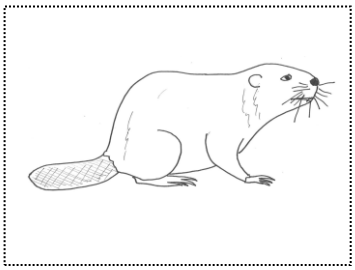
Winterschlaf und Winterstarre	Winterruhe	Im Winter wach

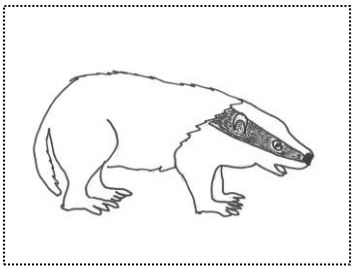
Lösung siehe Seite 88

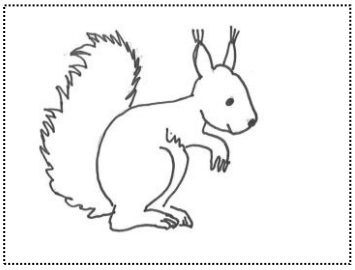
Arbeitsblatt Wirbeltiere: Winterschlaf oder Winterruhe 2 GR

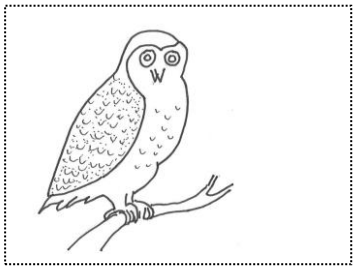
✂

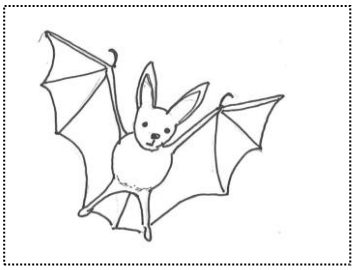


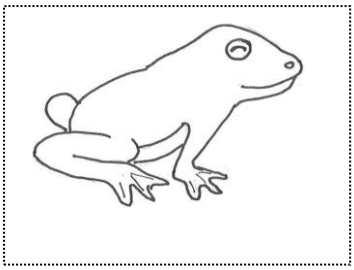


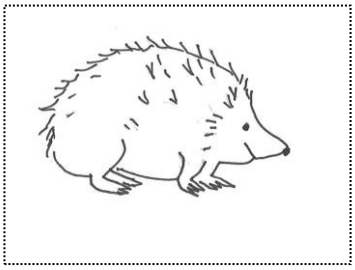


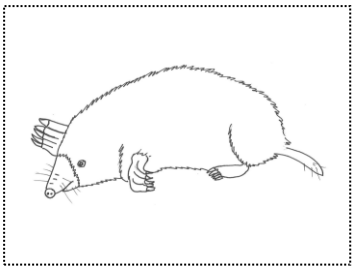












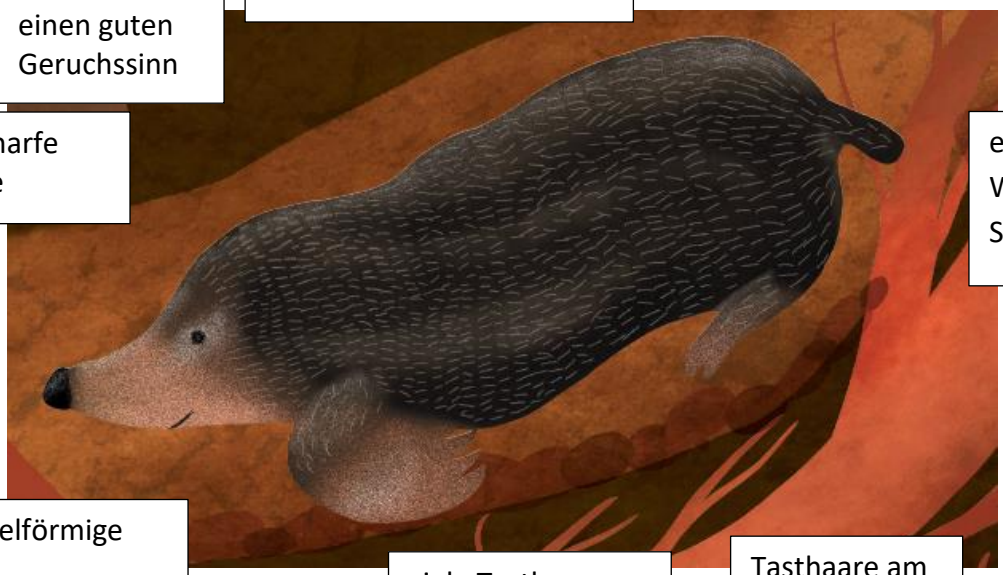
Der Maulwurf und sein Körper

Der Maulwurf lebt ständig unter der Erde. Man erkennt seine Anwesenheit an den Erdhügeln im Garten oder auf der Wiese. Zu sehen ist er selten. Durch seine Grabtätigkeit sorgt für einen gut durchmischten und -lüfteten Boden. Er frisst viele Schädlinge wie Engerlinge oder Schnecken und vertreibt Wühlmäuse.

Der Maulwurf ist durch seinen Körperbau und seine Sinne an das Leben unter der Erde angepasst.

Kannst du diese Aussagen mit dem Körper des Maulwurfs verbinden?

Der Maulwurf besitzt ….



keine Ohrmuscheln, aber dennoch ein gutes Gehör

kleine Augen, die hell und dunkel erkennen

einen guten Geruchssinn

44 scharfe Zähne

ein Fell aus Wollhaaren ohne Strich

schaufelförmige Hände

viele Tasthaare an der Schnauze

Tasthaare am Schwanz

Kannst du folgende Fragen beantworten?

Warum hat der Maulwurf große, schaufelförmige Hände?

_____

Warum hat er Tasthaare an der Schnauze?

_____

Warum reicht es, dass er nur hell und dunkel unterscheiden kann?

_____

Lösung siehe Seite 87

Der Maulwurf und seine Welt

Der Maulwurf lebt ständig unter der Erde. Zu sehen ist er selten. Man erkennt seine Anwesenheit an den Erdhügeln im Garten oder auf der Wiese. Durch seine Grabtätigkeit sorgt er für einen gut durchmischten und -lüfteten Boden. Er frisst viele Schädlinge wie Engerlinge oder Schnecken und vertreibt Wühlmäuse.

Der Maulwurf ist durch seinen Körperbau und seine Sinne hervorragend an das Leben unter der Erde angepasst.

Erstelle einen Steckbrief zum Europäischen Maulwurf

Benutze dazu Biologiebücher, Nachschlagwerke oder recherchiere im Internet.

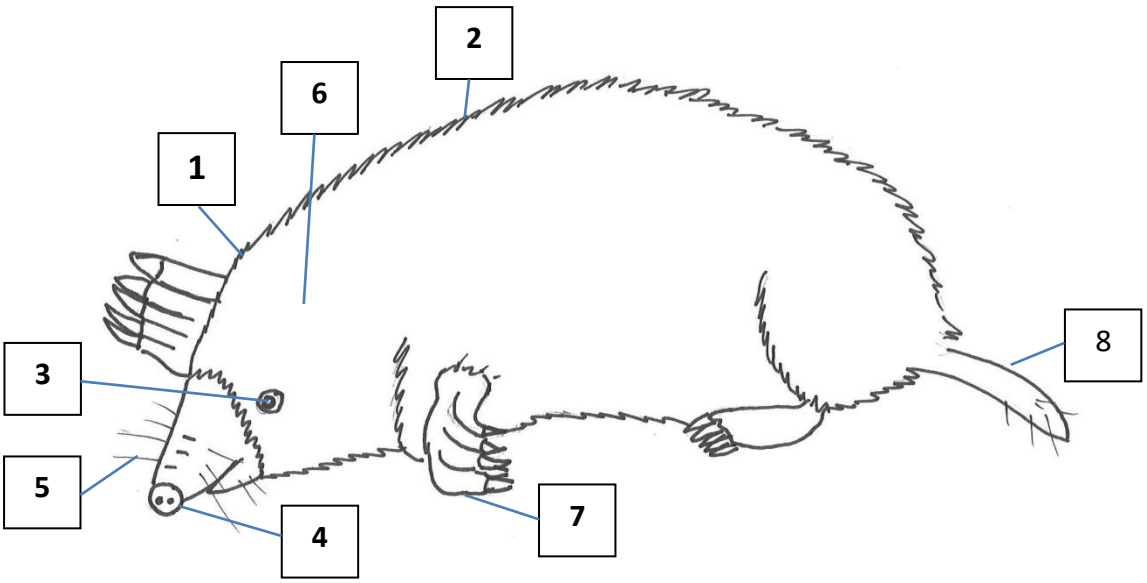
Dein Steckbrief könnte folgendermaßen aufgebaut sein:

Steckbrief zum Maulwurf	
Name:	
Aussehen:	
Farbe des Fells:	
Größe:	
Lebensraum:	
Lebensweise:	
Nahrung:	
Feinde:	

Lösung siehe Seite 87

Arbeitsblatt Wirbeltiere: Maulwurf 2 Sek I

Bezeichne und beschreibe die im Bild nummerierten Stellen.



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Lösung siehe Seite 87

Entdecke verschiedene Böden

Jeder Boden ist anders. Im Garten findest du einen anderen Boden als im Wald oder auf dem Acker. Pflanzen, die auf dem Boden wachsen und Tiere, die im Boden leben haben sehr unterschiedliche Ansprüche an den Boden.

Erstelle einen Bodensteckbrief.

Untersuche ein Stück Boden in deiner Umgebung. Suche dir eine geeignete Stelle im Garten, Schulgaten, am Feldrand oder an einer anderen Stelle, wo du leicht an den Boden kommst. Arbeite wie ein Bodenforscher oder Bodenforscherin und fülle noch im Gelände ein Formblatt zu deinen Beobachtungen aus.

Du brauchst

- Papier und Bleistift
- Klebeetikett
- Marmeladeglas
- Eine kleine Schaufel oder Löffel
- Tesafilm
- ausgedruckter Steckbrief, gut wäre ein Klemmbrett

Durchführung

- Schreibe deinen Namen auf das Etikett und klebe es auf das Glas.
- Fülle eine Probe von deinem Boden in das Glas. Achte darauf, dass du keine Tiere wie Käfer oder Würmer mitnimmst.
- Fertige anhand des Ausdrucks einen Bodensteckbrief an. Benutze die Vorlage auf der nächsten Seite.
- Zum Schluss drücke einen Tesafilm-Streifen so auf die Probe, das etwas Erde an ihm kleben bleibt. Klebe den Streifen auf deinen Steckbrief.

Klassenprojekt

Wenn mehrere Kinder einen Bodensteckbrief erstellt haben, können die einzelnen Steckbriefe und Bodenproben in der Klasse ausgestellt werden.

- Vergleicht in der Klasse die unterschiedlichen Steckbriefe und die Bodenproben miteinander.
- Wertet eure Bodensteckbriefe gemeinsam aus. Stellt fest wie viele trockene oder feuchte Böden dabei sind. Welche Tiere leben in der Bodenprobe und welche Pflanzen habt ihr gefunden?
- Überlegt, was ein „lebendiger Boden“ ist und welchen Boden man als leblos bezeichnet.

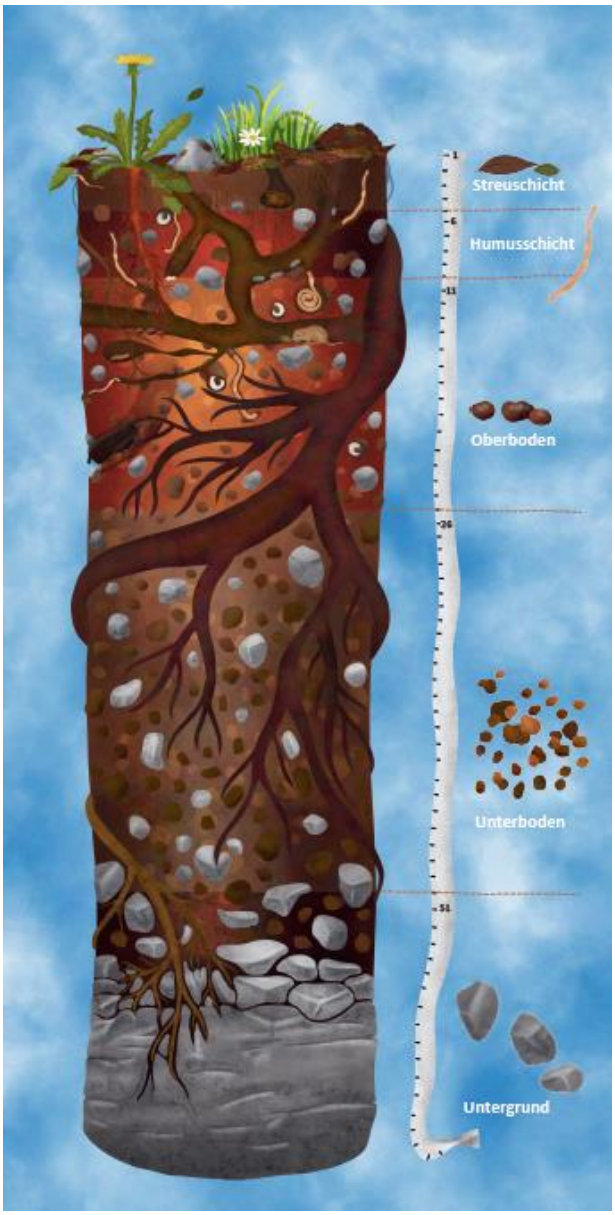
Bodensteckbrief

Bodenprobe von (dein Name):
Fundort des Bodens:
Welche Pflanzen wachsen dort?
Hast du Bodentiere entdeckt?
Welche Farbe hat der Boden?
Wie fühlt sich der Boden an (trocken, feucht, krümelig)?
Ist der Boden fest oder locker?
Wie riecht der Boden?
Was hast du sonst noch entdeckt?
Hier kannst du den Tesa-Streifen mit der Bodenprobe einkleben.

Arbeitsblatt Labor: Bodenprofil GR

Was ist ein Bodenprofil?

Wenn der Bodenwissenschaftler oder -wissenschaftlerin wissen möchten, wie der Boden aufgebaut ist, legen sie ein Bodenprofil an. Sie graben ein viereckiges Loch in den Boden und glätten die Wände. So können sie die Schichtfolgen (Horizonte) im Boden gut erkennen. Die verschiedenen Erdschichten haben unterschiedliche Farben und sind aus unterschiedlichen Bestandteilen zusammengesetzt. Im Bodenprofil können die Bodenschichten beurteilt werden. Das ist auch für Gärtner und Landwirte wichtig.



Beschreibe die einzelnen Schichten des Bodenprofils

Welche Farbe haben die Schichten und was befindet sich in den Schichten?

Schicht	Beschreibung

Lösung siehe Seite 88

Das Bodenprofil

Bodenwissenschaftler oder -wissenschaftlerin untersuchen den Boden im Gelände anhand eines Bodenprofils. Sie graben ein viereckiges Loch in den Boden und glätten die Wände. So kann der Bodenaufbau beurteilt werden. Das Profil zeigt die verschiedenen Bodenhorizonte, die unterschiedlicher Farbe und Zusammensetzung aufweisen. Oft gibt es bodenkundliche Untersuchungen in den Forstämtern, so dass nach Anfrage eine solche Bodenaufgrabung besucht werden kann.

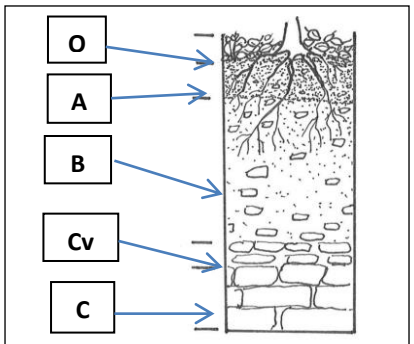
Einteilung der Horizonte

Bodenkundler teilen das Bodenprofil in verschiedene Horizonte ein. Diese werden mit Großbuchstaben bezeichnet.

O-Horizont	Organischer Auflagehorizont Streuschicht, Rohhumus,
A-Horizont	Oberboden, Humus, Moder, Auswaschungshorizont
B-Horizont	Unterboden Anreicherungshorizont
C-Horizont	Untergrund, felsiger Untergrund, Ausgangsgestein

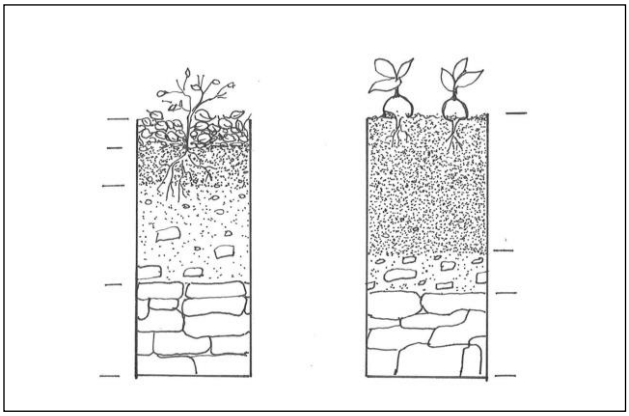
Zur weiteren Kennzeichnung werden Kleinbuchstaben genutzt. Zum Beispiel steht:

h für	humos
d für	dicht
p für	gepflügt
v für	verwittert



Horizonte eines Laubwaldbodens

Bestimme die Bodenhorizonte an diesen Profilen.



Beschrifte die Profile mit O, A, B und C.

Kannst du erkennen, welches Profil von einem Waldboden und welches von einem Gartenboden stammt? Wie unterscheiden sie sich?

Böden mit weitgehend gleicher Profilausprägung werden zu einem Bodentyp zusammengefasst.

Lösung siehe Seite 88

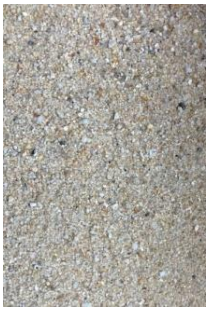
Was ist Sand?
Sandkörner sind winzige, kleine Steinchen. Sand besteht aus zermahlenem Felsgestein. Oft hat er einen sehr weiten Weg aus dem Gebirge über Bäche und Flüsse hinter sich, ehe man ihn zum Beispiel am Meeresstrand findet.
Kein Sandkorn sieht aus wie das andere. Es gibt helle und dunkle Sandkörner sowie abgerundete und kantige. Runde Sandkörner sind meist sehr alt. Durch Wind und Wasser wurden sie rundgeschliffen.

Die Kinder in der Kita haben durch Sandkastenspiele schon reichlich Erfahrung mit Sand. Daran kann man anknüpfen und mit den Kindern besprechen, welche Eigenschaften sie vom Sand kennen. Was passiert, wenn man den Sand nass macht? Oder was passiert mit dem Sandkuchen, wenn der Sand zu trocken wird? Was passiert, wenn ich auf Sand in meiner Hand blase?

Material
- Sand oder Sandboden
- 1 Petrischale oder anderes flaches Gefäß
- 1 starke Lupe
- Wasser

Durchführung
- Eine Handvoll Sand wird in der flachen Schale mit Wasser gewaschen. Wie beim Goldwaschen wird die Schale hin und her geschwenkt. Das schlammige Wasser wird abgegossen.
- Der reine und saubere Sand setzt sich unten in der Schale ab.
- Jetzt kann man den Sand genau mit der Lupe betrachten.

Die Kinder sollten beschreiben was sie sehen. Sie sollten die Farbe und die Form der kleinen Steinchen beschreiben.



Feiner Sand mit kantigen Steinchen

Grober Sand mit abgerundeten Steinchen

Viele kleine Körner

Die Körnung des Bodens hat Einfluss auf den Wasser- und Lufthaushalt und darauf, ob sich der Boden leicht bearbeiten lässt. Es gibt drei Hauptbodenarten: Sand, Schluff und Ton. Die Einteilung richtet sich nach der Korngröße.

Feinboden	Korngröße in mm
Ton	kleiner als 0,002
Schluff	0,002 – 0,063
Sand	0,063 – 2,0

Der Anteil der vorherrschenden Körnung bestimmt den Namen des Bodens. So ist zum Beispiel Lehm ein Gemisch aus Sand, Schluff und Ton. Je nach Anteilen feiner oder grober Körnung spricht man von sandigem Lehm oder schluffigem Sand.

Fingerprobe

Um im Gelände zu bestimmen, um welche Bodenart es sich handelt, kann der Bodenforscher oder die Bodenforscherin eine Fingerprobe durchführen. Dabei wird der feuchte Boden zwischen Zeigefinger und Daumen geknetet und mit der Hand verrieben.

Du brauchst

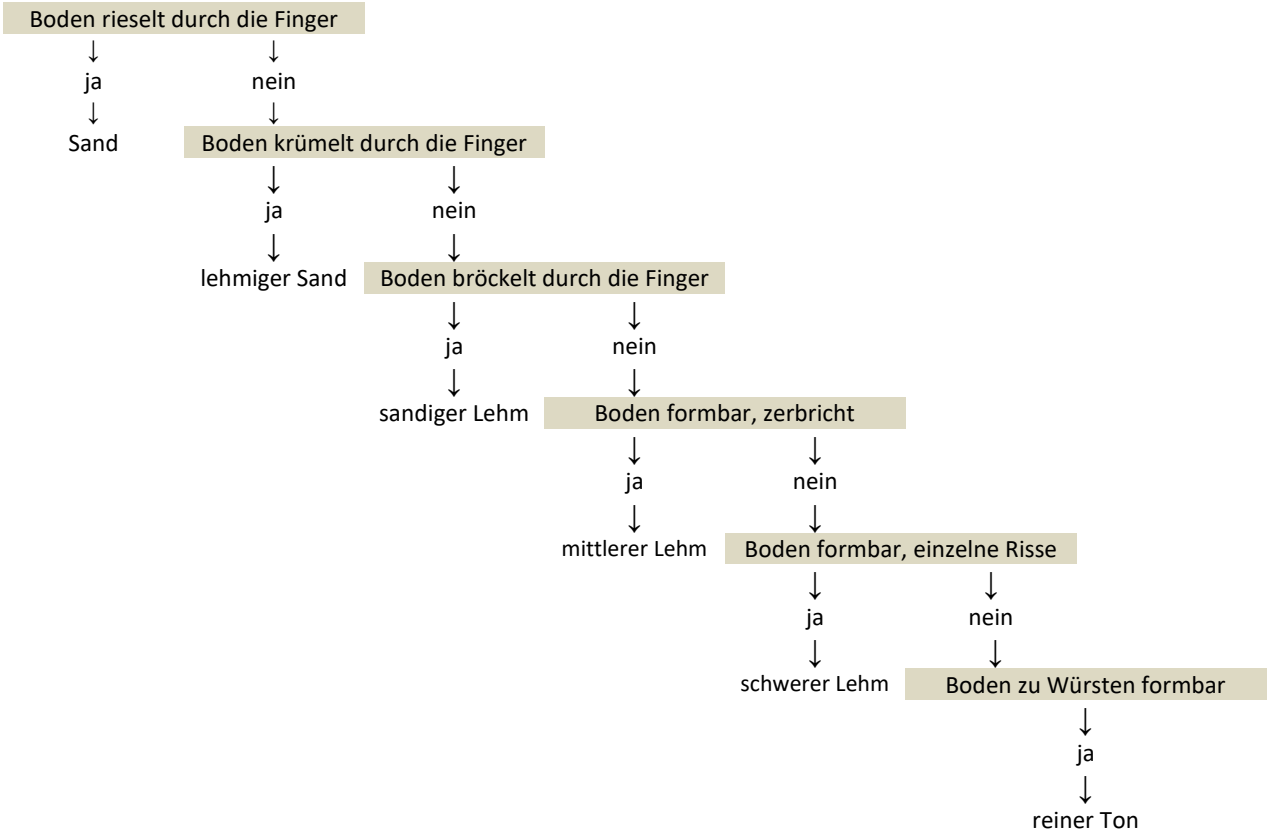
- Papier als Unterlage, Papierhandtücher
- Drei Bodenproben mit unterschiedlicher Körnung (zum Beispiel: Sand ,Lehm, Humus). Achte darauf, dass keine Tiere enthalten sind. Wurzen und Pflanzenreste musst du entfernen.
- Sprühflasche mit Wasser

Durchführung

- Feuchte die Bodenprobe mit sehr wenig Wasser aus der Sprühflasche an. Die Probe darf nicht zu nass sein. Vermische und knete die Probe mit dem Wasser. Ist der Boden zu nass, gib noch ein wenig Bodenmaterial hinzu. Ist die Probe zu trocken, gib noch wenige Tropfen Wasser hinzu.
- Versuche den Boden zwischen den Handtellern zu rollen.
- Bestimme anhand der „Erläuterung zur Fingerprobe“ um welche Bodenart es sich handelt.

So findest du die richtige Bodenart

Erläuterung zur Fingerprobe



TIPPS

Schau dir auch deine Hände nach der Fingerprobe an. Schluff haftet in den Fingerrillen. Lehm und Ton fühlen sich klebrig an. Sand klebt nicht und fühlt sich rau an.

Knete nah an deinem Ohr ein Klümpchen Boden zwischen Daumen und Zeigefinger. Wenn du ein Knirschen hört, ist Sand in der Bodenprobe.

Trage hier dein Ergebnis ein

Probe 1	
Probe 2	
Probe 3	

Kann Boden sauer sein?
Für Land- und Forstwirte ist es sehr wichtig zu wissen, ob der Boden sauer oder alkalisch ist. Sandige Böden sind eher sauer bis schwach sauer. Humose lehmige Böden sind leicht sauer und tonige Böden mit einem Kalkanteil sind eher alkalisch. Auf sauren Böden gedeihen ganz andere Pflanzen als auf neutralen oder alkalischen Flächen. So fühlen sich Gemüsepflanzen im leicht sauren bis schwach alkalischen Bereich sehr wohl.

Messung des pH-Werts
pH ist die Abkürzung für potentia hydrogenii. Der pH-Wert zeigt den Säuregehalt des Bodens an. Der Säurewert kann sehr leicht mit pH-Indikatorpapier oder -stäbchen ermittelt werden.

Du brauchst
- 3 verschiedene Bodenproben (Sand, humosen und tonigen Boden)
- Klebeetiketten
- pH-Indikatorpapier
- 3 Gläser (mindestens 50 ml)
- Wasser, Messbecher
- Löffel
- Farbskala zum Auswerten (ist meist auf der Verpackung der pH-Indikatoren aufgedruckt)
- Schreibzeug

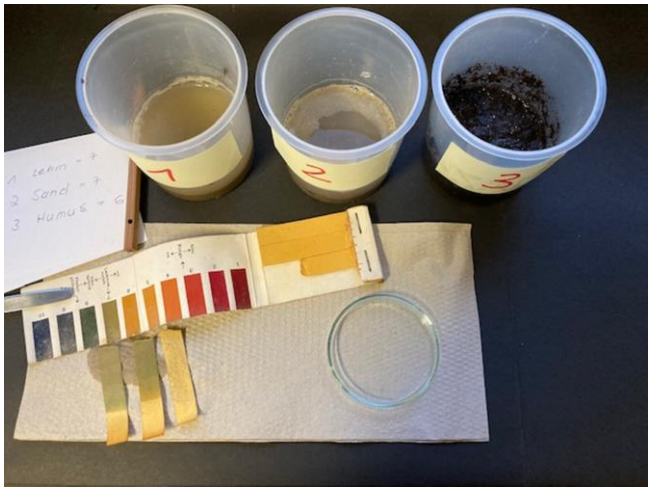
Durchführung
- Nummerier deine Bodenproben und klebe Etiketten mit der Nummer auf die Gläser.
- Gib von deinen drei Bodenproben jeweils eine etwa 1 cm dicke Schicht in die Gläser.
- Gieße etwa 50 ml Wasser zu jeder Probe dazu und rühre mit dem Löffel um.
- Tauche das pH-Wert-Indikatorpapier in die Flüssigkeit und warte 1 Minute, ehe du es wieder herausnimmst.
- Nimm das Papier wieder heraus und vergleiche die Verfärbung mit der Farbskala.
- Ließ den Wert ab und trage ihn in die untenstehende Tabelle ein.

Versuchsanordnung des pH-Wertes

Auswertungstabelle pH-Wert

Kreuze den Wert deiner Bodenproben in der Tabelle an.

Säuregehalt (pH-Wert	Bodenproben		
ermittelter pH-Wert	**Nr. 1**	**Nr. 2**	**Nr. 3**
extrem sauer < 3			
sehr sauer 3 – 4			
stark sauer 4 – 5			
mäßig sauer 5 – 6			
schwach sauer 6 – 7			
neutral 7			
schwach alkalisch 7 – 8			
stark alkalisch 8 – 9			
extrem alkalisch > 9			



Auswertung der pH-Messung

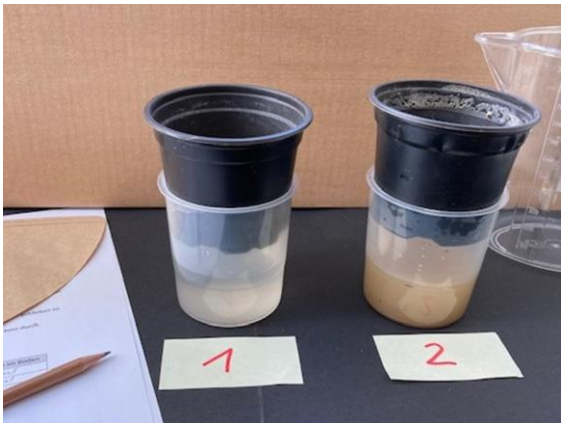
Überlege welche Pflanzen gerne auf sauren Böden wachsen und welche neutralen oder alkalischen (kalkhaltigen) Boden bevorzugen. Du kannst das Arbeitsblatt „Zeigerpflanzen“ (Teil B, Seite 21) dafür zu Hilfe nehmen.

Warum versickert das Wasser im Boden?

Nach einem starken Regen, kann man beobachten wie das Wasser im Boden versickert. Der Boden enthält zwischen den Bodenteilchen Hohlräume, in dem Wasser oder Luft gespeichert wird. Sandiger Boden, der aus winzigen Steinchen besteht, hat besonders große Löcher, dementsprechend schnell versickert das Wasser. In Lehmböden versickert das Wasser langsamer, da dieser sehr kleine Löcher hat. Auf verdichteten Böden bleibt das Regenwasser oft lange an der Oberfläche stehen, da die feinen Poren verstopft sind. Achte darauf, dass keine Tiere in den Bodenproben sind.

Du brauchst

- Bodenproben (Probe 1: Sand) und eine zweite Probe (Probe 2: Lehm); alle Proben müssen richtig trocken sein.
- 2 genau gleiche Blumentöpfe
- 2 Marmeladegläser oder ähnliche Gefäße
- Messgefäß
- Filterpapier oder Watte



TIPP: Trockene Bodenproben bekommst du, wenn du die Probe mehrere Tage dünn ausgebreitet stehen lässt. Wenn es schnell gehen soll, kannst du die Bodenproben auch auf einem Backblech im Backofen bei 70 °C etwa 60 Minuten trocknen. Lass dir von einem Erwachsenen helfen.

Durchführung

- **Schritt 1:** Verdecke das Loch im Blumentopf mit Filterpapier oder Watte.
- **Schritt 2:** Gib in jeden Blumentopf eine Bodenprobe.
- **Schritt 3**: Stelle jeden Blumentopf über ein Glas.
- **Schritt 4:** Gieße 300 ml Wasser über deine Probe 1.
- **Schritt 5:** Wenn das Wasser durch die Probe durchgelaufen ist, stell den Blumentopf zur Seite, am besten in eine Schüssel und gieß das aufgefangene Wasser in das Messgefäß.
- **Schritt 6:** Wiederhole den Vorgang: Stell den Blumentopf wieder über das Glas und gieße das aufgefangene Wasser nochmal über die Probe 1.
- **Schritt 7:** Warte bis es vollständig durchgelaufen ist und gieße es wieder in den Messgefäß und miss anschließend die Wassermenge.
- **Schritt 8:** Notiere die gemessene Wassermenge in der Tabelle.
- **Schritt 9:** Rechne aus, wie viel Wasser in der Bodenprobe zurück geblieben ist. Schreibe den Wert ebenfalls in die Tabelle.
- **Schritt 10 – 19:** Führe nun den Versuch mit der Probe 2 genauso durch.
- **Schritt 20:** Vergleiche die beiden Ergebnisse.

Versuchsprotokoll

	Gemessene Wassermenge	Wassermenge im Boden
Bodenprobe 1		
Bodenprobe 2		

Arbeitsblatt Labor: Darstellung der Edaphon-Anteile Sek I

Was versteht man unter Edaphon?
In einer Handvoll Erde leben mehr Organismen als Menschen auf der Erde leben. Sie bohren Gänge und mischen den Boden durch. Viele der Lebewesen ernähren sich von toten Pflanzen und Tieren. Sie bringen dadurch wichtige Nährstoffe wieder zurück in den Boden. Neben den Regenwürmern, Schnecken, Asseln, Milben, Käfer, Larven und Springschwänzen spielen auch Algen, Bakterien und Pilze eine bedeutende Rolle.

Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen haben verschiedene Böden untersucht und genau ausgezählt wie viele Organismen in einen Kubikmeter Erde zu finden sind. So finden sich zum Beispiel im Waldboden in der **Makrofaune** etwa 100 Regenwürmer, 50 Schnecken, 30 Hundertfüßer und noch über 300 weitere kleine Insekten und Käfer und deren Larven. In der **Mesofauna** leben insgesamt circa 150.000 Organismen wie Springschwänze, Fadenwürmer und Milben. In der **Mikrofauna** findet man sehr kleine Lebewesen wie Rädertierchen, Fadenwürmer, Wimperntierchen und Geiseltierchen, die man nur durch das Mikroskop sehen kann. In der **Mikroflora** befinden sich über hundert Billionen Bakterien, Pilze und Algen.
Je nach Boden und Standort schwankt die Anzahl der verschiedenen Lebewesen. Auf der Wiese oder auf dem Acker findet man eine andere Zusammensetzung als im Waldboden.

Zur besseren Übersicht wurden in der Tabelle die Anteile der Bodenorganismen in Prozentzahlen zusammengefasst. Erstelle aus den Prozentangaben ein Tortendiagramm und beschrifte es.

Bakterien	40%
Algen und Pilze	40%
Regenwürmer	12%
übrige Makrofauna	5%
Übrige Mikrofauna	3%

Hier kannst du den Kreis einzeichnen

Du brauchst
- Lineal
- Zirkel
- Winkelmesser
- Zeichenstift, Farbstifte

Durchführung
- Berechne zunächst aus den Prozentwerten die Grad-Werte für den Kreis.
- Zeichne mit dem Zirkel einen Kreis.
- Markiere den Mittelbunkt und zeichne einen Radius ein.
- Trage mit dem Winkelmesser die entsprechenden Gradzahlen ab.
- Beschrifte die einzelnen Segmente mit der %-Zahl und dem jeweiligen Inhalt und kennzeichne sie mit unterschiedlichen Farben.

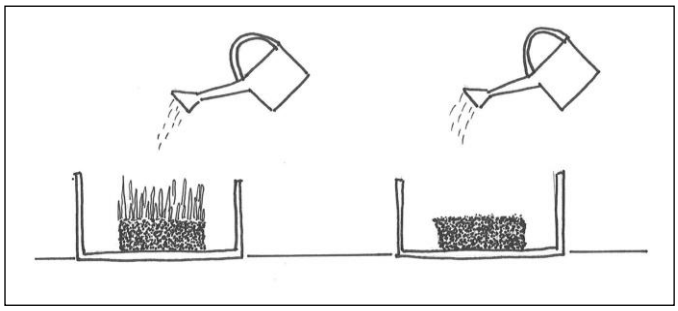
Lösung siehe Seite 88

Versuch Labor: Was ist Erosion? GR

Was ist Erosion?
Durch Erosion wird Boden durch Regen weggeschwemmt oder durch Wind weggeblasen. Felder an Hängen, wo das Wasser sehr schnell abfließen kann und Bodenteilchen mitreißt, sind besonders gefährdet. Aber auch Felder die lange Zeit ohne Pflanzenbewuchs daliegen, können durch die Winderosion geschädigt werden. Der weggeschwemmte oder weggewehte Boden ist für immer verloren.

Wann wird die Erde weggespült?
Du brauchst

- 1 Spaten
- 2 große flache Gefäße (Schüsseln)
- Gießkanne mit Brausekopf und Wasser



Durchführung

- Stich im Garten oder auf dem Schulgelände ein kleines Stückchen Rasen ab. Achte darauf, dass die Wurzeln mit dabei sind. Lass dir dabei vielleicht von einem Erwachsenen helfen.
- Lege das Rasenstück vorsichtig in das Gefäß.
- Stich nun ein zweites Stück Boden ohne Pflanzen aus dem Gartenbeet.
- Leg diese in die zweite Schüssel.
- Lass mit der Gießkanne über beide Erdstücke gleich viel Wasser laufen.

Was passiert?
Kannst Du den Unterschied erkennen und aufschreiben.

_____

_____

Kannst du erklären, warum das so ist?

_____

_____

Arbeitsblatt Labor: Maßnahmen gegen Erosion Sek I

Was versteht man unter Erosion?
Bei der Bodenerosion wird Boden durch Wasser oder Wind abgetragen. In Mitteleuropa tritt die Bodenerosion hauptsächlich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen auf, vor allem wenn der Boden nicht durch eine dichte Pflanzendecke geschützt wird. Besonders Hanglagen sind gefährdet. Für den Menschen geht so wertvoller Boden unwiderruflich verloren.

Was kann der Landwirt gegen Erosion tun?
Kreuze die richtigen Antworten an.
Leider haben sich drei falsche Antworten dazwischen gemogelt. Streiche diese durch.

- ☐ Den Boden quer zum Hang pflügen, damit Regenwasser nicht schnell vom Hang abfließt und Bodenteilchen mitreißt.
- ☐ Die Ackerflächen lange ohne Pflanzenwuchs belassen.
- ☐ Vermeidung von hangabwärts gerichteten Fahrspuren.
- ☐ Alle Ernterückstände schnellstens entfernen.
- ☐ Durch kluge Fruchtfolge und Zwischenfrüchte kann die Zeit stark verkürzt werden, in der der Ackeroberfläche bloßliegt.
- ☐ Den Boden längs zum Hang pflügen, damit das Wasser schnell abfließt.
- ☐ Mulchen, in dem Pflanzenreste und Ernterückstände auf dem Boden belassen werden.
- ☐ Direkt einsäen ohne zu pflügen.
- ☐ Mauern oder Hecken für den Windschutz errichten.

TIPP: um die richtigen Antworten zu finden, kannst du auch im Internet unter dem Stichwort „Erosion“ recherchieren.

Lösung Seite 88

Schadet Öl dem Pflanzenwuchs?

Es kommt immer wieder vor, dass Erdölprodukte in den Boden gelangen. Darunter leiden die Bodenorganismen und der Pflanzenwuchs. Das Erdöl verhindert den Gasaustausch zwischen Boden und der Luft. Bodentiere sind vom Sauerstoff im Boden abhängig. Ebenso sind die Keimung und das Wurzelwachstum der Pflanzen auf eine gute Durchlüftung des Bodens angewiesen. Gelangen Erdölprodukte in den Boden sinkt die Keimfähigkeit der Pflanzen.

Ölspur auf dem Pflaster. Durch die Fugen kann das Öl in das Erdreich eindringen.

Du brauchst

- 4 Petrischalen oder ähnliche Behälter
- Watte oder Fließpapier
- 4 kleine Bechergläser, Stäbchen zum Rühren
- 10 ml Messzylinder oder 10 ml Spritze
- Maschinenöl oder Dieselöl
- Kressesamen

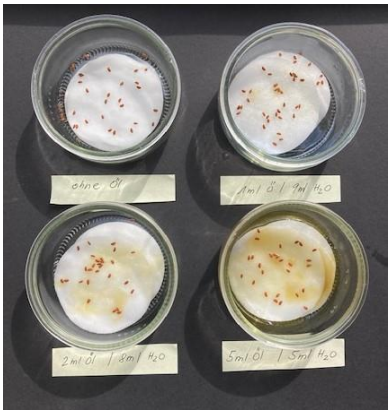
Durchführung

- Stelle zunächst in den kleinen Bechern vier verschiedene Mischungen aus Wasser und Öl her. Lies das Mischungsverhältnis in der Tabelle ab.

	Mischung 1	Mischung 2	Mischung 3	Mischung 4
Öl	0 ml	1 ml	2 ml	5 ml
Wasser	10 ml	9 ml	8 ml	5 ml

- Lege die Petrischalen mit Watte oder Fließ aus.
- Gieße nun in jede Schale 10 ml von dem hergestellten Wasser-Öl-Gemisch. Die Watte muss gut feucht sein.
- Lege in jede Schale 30 Kressesamen.
- Stelle die Schalen an einen hellen Ort. Decke die Schalen 2 Tage ab.
- Beobachte eine Woche die Keimung der Samen. Trage deine Erkenntnisse in die Tabelle ein.

Versuch Labor: Schadstoffe, Öl im Boden 2 GR und Sek I



Versuchsanordnung nach dem 1. Tag

Versuchsanordnung nach6 Tagen

Beobachtungsprotokoll Öl im Boden

	Schale 1: 10 ml Wasser	**Schale 2:** 1 ml Öl 9 ml Wasser	**Schale 3:** 2 ml Öl 8 ml Wasser	**Schale 4:** 5 ml Öl 5 ml Wasser
Tag 1				
Tag 2				
Tag 3				
Tag 4				
Tag 5				
Tag 6				
Tag 7				
Tag 8				

ACHTUNG: Entsorge die ölgetränkte Watte ordnungsgemäß in den Restmüll. Bedenke, das Material ist leicht brennbar!

Kresse am 6. Tag

Was passiert, wenn Salz in den Boden gelangt?
Böden sind auch durch Salze gefährdet. Im Winter gelangen in der Nähe der Straßen große Mengen Streusalz, das gegen Eis und Glätte gestreut wird, in den Boden. Durch das Kochsalz werden die Mangan- und Kalzium-Ionen verdrängt. Diese stehen dann als Nährstoffe den Pflanzen nicht mehr zur Verfügung.

Du brauchst

- 3 Petrischalen oder ähnliche Behälter
- Blumenerde
- Kressesamen
- Kochsalz
- Wasser

Durchführung

- In die erste Petrischale kommt ein gehäufter Teelöffel Kochsalz. In die zweite Schale gib nur eine Messerspitze Salz. In die dritte Schale kommt kein Salz.
- Nun fülle die drei Schalen mit Erde. Feuchte die Erde gleichmäßig mit Wasser an.
- Streu in jede Petrischale 20 Kressesamen.
- Stelle die Schalen an einen sonnigen Platz. Die Erde darf nicht austrocknen, gieße gegebenenfalls etwas Wasser nach.
- Decke die Schalen die ersten zwei Tage ab.
- Beobachte die drei Schalen jetzt eine Woche. Trage jeden Tag in die Tabelle ein, was du am Kressesamen beobachtest.

Versuchsanordnung am 1. Tag

Versuchsanordnung am 6. Tag

Beobachtungprotokoll: Salz im Boden

Tage	Schale 1 – viel Salz	Schale 2 – wenig Salz	Schale 3 – ohne Salz
Tag 1			
Tag 2			
Tag 3			
Tag 4			
Tag 5			
Tag 6			
Tag 7			
Tag 8			

Was ist Versieglung des Bodens?
Städte und Gemeinden beanspruchen Bodenflächen für Wohnungsbau, Gewebeflächen, Straßen, Parkplätze sowie für Freizeiteinrichtungen und vieles mehr. Dabei werden große Flächen zugebaut oder asphaltiert, d.h. der Boden wird versiegelt. Regenwasser kann nicht mehr im Boden versickern und geht somit für das Grundwasser verloren.

Gibt es in deiner Umgebung versiegelte Flächen?
Du brauchst

- 1 guten Lageplan deiner Schule und Umgebung. Lass dir bei der Beschaffung des Plans von einem Erwachsenen helfen.
- Papier
- Bleistift und Farbstifte
- Tabelle (Seite 62) und ggf. Klemmbrett

Durchführung
Am besten arbeitet ihr in kleinen Gruppen, da es viele Aufgaben gleichzeitig zu bewältigen gibt.

- **Schritt 1**: Schau dir den Lageplan genau an, nimm ihn mit ins Gelände und versuch dich anhand des Plans zu orientieren.
- **Schritt 2:** Nun folgt die Begehung des Geländes. Schau dir die nicht bebauten Flächen, wie Schulhof, Parkplätze, Rasenfläche, Sportplatz, Grünanlage und andere Flächen rund um deiner Schule genau an.
- **Schritt: 3:** Nummeriere die Flächen auf dem Plan und trage die Nummer in die Tabelle ein.
- **Schritt 4:** Beschreibe in der Tabelle wie die Fläche aussieht. Zum Beispiel: Asphalt, Rasen, Gebüsch, Bäume, Pflaster, Schotter usw.
- **Schritt 5:** Kennzeichne alle Flächen, die einen natürlichen Bewuchs haben (Rasen, Büsche, Bäume, Schulgarten usw.) grün. Flächen die versiegelt sind (Asphalt, Pflaster usw.) kennzeichne blau und Flächen ohne Bewuchs (Erde, Schotter) gelb.
- **Schritt 6:** Vergleiche die grünen und blauen Flächen miteinander. Welcher Anteil ist größer?

Was könnte man gegen die Versieglung tun?

_____

Arbeitsblatt Labor: Versieglung 2 Sek I

Tabelle für die Geländebegehung „Versieglung“ und Grünflächen

Nr.	Standort	Nutzung	Bodenoberfläche

Müll im Boden

Zunehmend findet sich immer mehr Müll im Boden. Auf Ackerflächen findet man Reste von Plastikplanen, in Grünflächen vergammeln to go Becher, Zigarettenkippen, Bonbonpapier, Plastikflaschen und vieles mehr. Viele der weggeworfenen Dinge bleibt sehr lange im Boden liegen. So brauchen ein beschichtetes Bonbonpapier etwa 80 Jahre bis es verrottet und eine Plastikflasche sogar 450 Jahre.

Wie wird Müll richtig entsorgt?

Was kommt in welche Tonne?

Verbinde den Abfall mit dem richtigen Mülleimer, indem du einen Strich mit einem Farbstift ziehst.

Bedenke, dass man die meisten Glas- und Plastikflaschen sowie Getränkedosen in den Geschäften zurückgegeben kann. Man bekommt dann sogar Pfandgeld zurück.

Lösung siehe Seite 89

Kräutergarten in PET-Flaschen

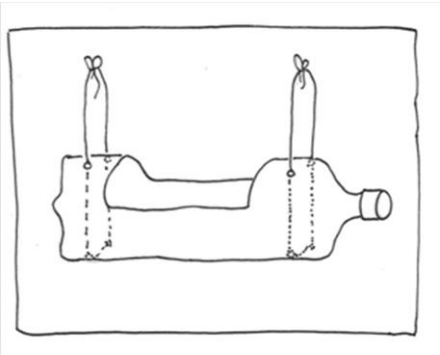
Jedes Jahr werden 300 Millionen Tonnen Kunststoff hergestellt. Würde man all den Kunststoff auf Tieflader packen, würde die LKW-Kette dreimal um die Erde reichen. Leider landen Gegenstände aus Kunststoff, die nicht mehr gebraucht werden, oft in der Natur. Für die Umwelt ist es gut, wenn viel weniger Dinge aus Kunststoff hergestellt werden. Gut ist es, wo immer möglich, Plastik-Müll aus der Landschaft einzusammeln und im nächsten Mülleimer oder in einer gelben Wertstofftonne richtig zu entsorgen. Aber aus manchem Plastik-Müll kann man auch neue Dinge machen. Wie wäre es mit einem Kräutergarten in PET-Flaschen?

Du brauchst

- Leere 1,5l PET-Flaschen.
- Pflanzerde für Kräuter
- Samen von Kresse
- Eine Schere
- Einen Erwachsenen mit einer Kerze und einem Schraubenzieher
- Kordel oder feste Schnur
- Haken zum Aufhängen

Durchführung

- Du legst die Flasche vor dich und schneidest mit der Schere oben ein Rechteck aus der Flasche aus.
- Dann bohrst du oben und unten jeweils zwei Löcher. Die Löcher sollten ungefähr gegenüber liegen.
- Das geht am besten mit einem heißen Schraubenzieher. Die Löcher sind für die Aufhängung. Ein weiteres Loch dient dem Wasserablauf.
- Durch die Löcher fädelst du jeweils eine ca. 60 cm lange Schnur. Verknote oben die Enden der Schnur.
- Fülle die Erde in die Flasche. Verteile die Samen und drücke sie etwas an.
- Hänge die Flasche draußen an einen hellen Ort.
- Beachte, dass etwas Gießwasser auslaufen wird.
- Jetzt musst du nur noch täglich die Erde anfeuchten. Bald kannst du deine Kresse ernten.



Welche Schnecken kennst du?

Vielleicht gibt es einen Anlass, über Schnecken zu sprechen. Bei einem Spaziergang oder im Außengelände wurde eine Schnecke gefunden. Ein guter Grund mit der Gruppe über den Fund zu diskutieren. Es wird erörtert wie die Schnecke aussieht, ob sie ein Häuschen hat oder ohne Häuschen unterwegs ist.

Es werden weitere Erlebnisse, die die Kinder schon mit Schnecken hatten, besprochen. Wie sah die Schnecke aus? Wo wurde die Schnecke gesehen: Im Garten, im Wald oder auf der Straße. Alle Angaben der Kinder sind wichtig.

Die Kinder können sich die Bilder der Schnecken anschauen und sagen. wo sie die Schnecken gesehen haben. Dabei kann auch ihr Name erklärt werden.

✂……..

✂……..

Was fressen Schnecken?

In einer weiteren Gesprächsrunde kann diskutiert werden, was Schnecken fressen. Es sollte erklärt werden, dass Schnecken eine Raspelzunge haben, die mit spitzen Zähnchen besetzt ist. Damit kann sie sehr gut Blätter essen. Besonders Salat schmeckt einigen Arten sehr gut. Manche Schnecken ernähren sich von Pilzen, Algen oder von kleinen toten Tieren.

Abgebildet sind von links nach rechts folgende Schnecken:
Schwarze Wegschnecke, Weinbergschnecke, Bänderschnecke, Spanische Wegschnecke und die Kleine Wegschnecke.
Weitere Details finden Sie im Teil A, Exkurs Schnecken-Steckbriefe, Seite 46

Wie leben Schnecken?

Schnecken kann man im Garten, am Wegrand, unter Hecken oder im Wald entdecken. Sie brauchen feuchte Erde und meiden die Sonne. Schnecken sind Weichtiere, sie haben keine Knochen. Die größte Schnecke bei uns ist die Weinbergschnecke. Sie besitzt ein Gehäuse, in das sie sich gänzlich zurückziehen kann. Die Bänderschnecke besitzt ebenfalls ein Häuschen. Gehäuseschnecken überwintern in Kältestarre und verschließen ihr Häuschen mit einem Kalkdeckel.

Schnecken ohne Haus nennt man Nachtschnecken, zu ihnen zählen die Spanische oder die schwarze Wegschnecke.

Die Schnecke unter Beobachtung

Für kurze Zeit wird eine Beobachtungsstation für eine Gehäuseschnecke angelegt. Wichtig ist, dass nach der Beobachtung die Schnecke wieder an den Platz zurück gebracht wird, wo du sie gefunden hast.

Du brauchst

- 1 Weinbergschnecke oder eine Bänderschnecke
- 1 Glasgefäß (sehr großes Glas oder ein kleines Terrarium)
- feines Netz oder Gitterdraht, Schnur
- Sand und Erde
- Etwas Moos, Laub, kleine Zweige
- kleines Schälchen mit Wasser
- Sprühflasche mit Wasser
- Futter für die Schnecke

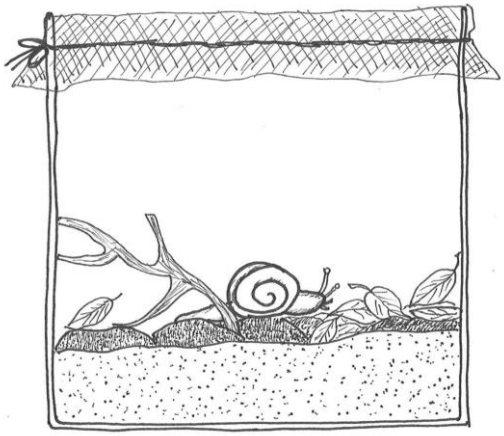
Was frisst die Schnecke?

Mit ihrer Raspelzunge, auf der sich 40.000 kleinen spitzen Zähnchen befinden, kann sie Nahrungsmittel gut zerkleinern.

- Gehäuseschnecken fressen gerne weiche, welke Blätter vom Klee, von Brennsesseln oder Gemüseblätter vom Kohlrabi oder Salat. Frisches Grün oder Blätter von Zimmerpflanzen wie Alpenveilchen oder Begonien schmecken ihnen nicht.
- Nacktschnecken fressen neben verwelkten Pflanzen auch gerne frische Pflanzen im Garten wie Salat oder Blätter von Kohl, Petersilie oder Basilikum.

Durchführung

- Fülle eine Schicht Sand und Erde ins Glas. Setze darauf die Moospolster und streue etwas Laub dazu. Lege kleine Zweige ins Glas, damit die Schnecke was zum Klettern hat und stelle ein Schälchen mit Wasser zwischen das Moss
- Nun geh ins Gelände oder in den Garten und suche eine Gehäuseschnecke. Setze sie vorsichtig ins Glas und gib ihr gleich etwas Futter dazu.
- Verschließe das Glas gut mit dem Netz und binde es mit der der Schnur fest.
- Stelle das Glas an einen schattigen Ort und gib ihr regelmäßig Futter.
- Beobachte die Schnecke etwas 3 bis 4 Tage, dann trage sie wieder an Ihren Fundort zurück.



Was kannst du beobachten?

Wie viele Fühler hat die Schnecke? _____

Hat die Schnecke Augen? _____

Wenn die Schnecke an der Glaswand kriecht, was bleibt zurück? _____

_____

Wie sieht sie von unten aus? _____

_____

Lege ihr verwelkte Salatblätter, ein Apfelstück und eine Gurkenscheibe hin.

Beobachte was sie am häufigsten frisst. _____

_____

Gut zu wissen: Gehäuseschnecken sind keine Schädlinge. Sie fressen nicht den frischen Salat im Garten. Das ist meist die Spanische Wegschnecke. Insgesamt sind Schnecken sehr nützlich für den Boden. Sie sorgen dafür, dass verwelktes Pflanzenmaterial wieder zu Boden wird. Durch ihre Grabtätigkeit lockern sie den Boden. Ihre Schleimspur bindet Bodenpartikel und ihr Kot düngt den Boden.

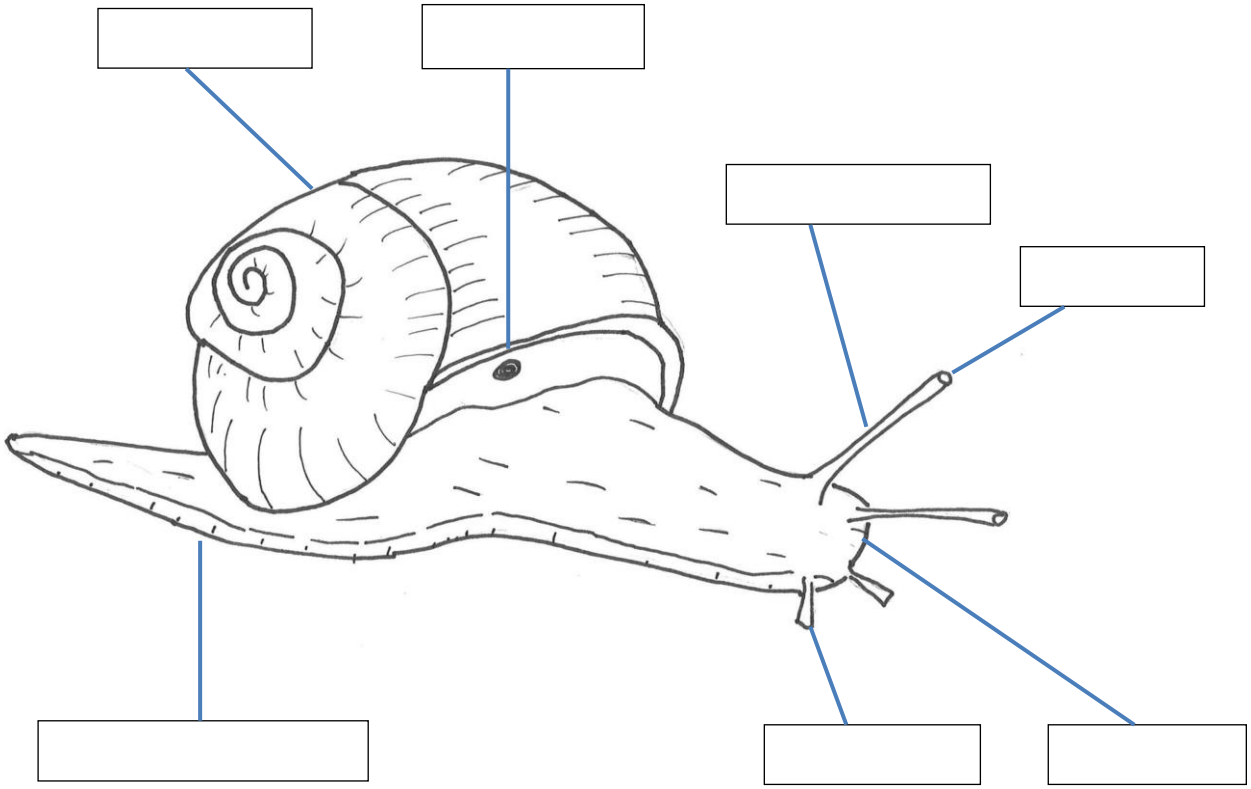
Arbeitsblatt Schnecke: Anatomie der Schnecke Sek I

Die Schnecke

Schnecken gehören zu den Weichtieren. Sie besitzen keine Knochen. Es gibt über 100.000 Arten. In Deutschland kennt man etwa 250 landlebende Arten. Man unterscheidet Gehäuseschnecken und Nacktschnecken. Ursprünglich hatten alle Schnecken ein Gehäuse. Bei einigen Arten hat sich das Gehäuse im Laufe der Evolution komplett zurück gebildet, bei anderen Arten wie zum Beispiel beim Tigerschnegel ist im Weichkörper noch ein kleines Kalkblättchen vom ursprünglichen Gehäuse zurückgeblieben.

Die Weinbergschnecke

Die Weinbergschnecke ist bei uns weitverbreitet. Sie liebt Kalkböden.
Kannst du die Körperteile benennen?



Verwende folgende Begriffe:

Gehäuse	Augenfühler	Auge
Tastfühler	Atemloch	Mund
Fuß mit Kriechsohle		

Lösung siehe Seite 89

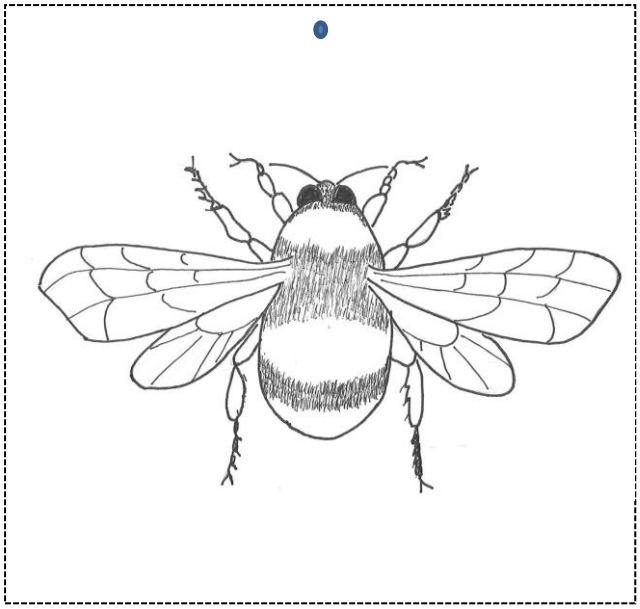
Bienen im Pelz

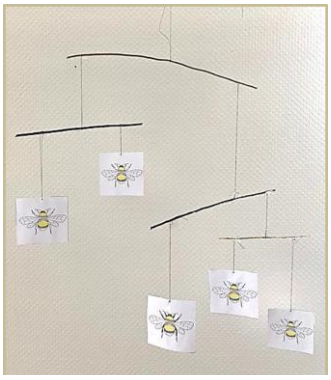
Hummeln sehen aus wie Bienen mit einem flauschigen Fell. Sie besitzen sechs Beine und am Kopf zwei Fühler. Sie fliegen langsam und brummen dabei laut.
So könnte man Kindern die Hummel beschreiben.
Im Gesprächskreis kann weiteres Hummelwissen besprochen werden. Es lohnt sich zu fragen, wer schon eine Hummel im Frühjahr beobachtet hat. Folgende Aspekte können angesprochen werden:

- Was fressen Hummeln? (Blütennektar)
- Was machen Hummeln im Winter? (Im Herbst sterben alle Hummeln. Nur die Königin überlebt und gründet im Frühjahr ein neues Volk).
- Hat die Hummel Feinde? (Vögel und Spinnen)
- Was macht die Hummelkönigin im Mauseloch? (Sie legt dort ihre Eier, damit ein neuer Hummelstaat entsteht).

Ein Hummel-Mobile herstellen

✂





Man braucht

- 10 Hummelkarten
- gelber und schwarzer Buntstift
- ca. 4 Zweige oder Stängel
- Zwirn, Schere, Nadeln
- Tesafilm

Durchführung

- Die Hummel-Vorlage 10 Mal kopieren. Die Kinder können die Hummel farbig ausmalen. Die Beinchen schwarz und die hellen Stellen gelb, am Hinterteil hat die Erdhummel einen weißen Streifen.
- Die Stängel oder Zweige von Unebenheiten befreien. Sie müssen nicht gleich lang sein.
- Die Kärtchen ausschneiden und zwei Bilder „Rücken an Rücken“ kleben.
- Den markiere Punkt mit der Nadel durchsteche und einen Zwirnfaden durchfädeln.
- Die Stängel mit Zwirn miteinander verbinden.
- Die Kärtchen werden nun an die Stängel gebunden und nach dem Austarieren mit Tesafilm fixiert.

Arbeitsblatt Erdhummel: Hilfe für die Königin GR

Was macht die Hummelkönigin im Frühjahr?
Sobald die Hummelkönigin im Frühjahr aus ihrer Winterstarre erwacht, sucht sie nach einem Erdloch, in dem sie ihre Eier für das neue Hummelvolk ablegen kann. Gerne nutzt sie dafür ein Mauseloch. Sie kann sogar die Maus aus ihrem Zuhause vertreiben.
Hat sie ein geeignetes Nest gefunden, muss sie fleißig Nektar sammeln. Sie legt sich einen großen Nektarvorrat an. Es kann jedoch im Frühjahr nochmal sehr kalt werden. Die Frühjahrsblumen blühen noch nicht und die Hummelkönigin findet nicht genügend Futter. Oft sieht man eine erschöpfte Hummel im Garten liegen.

Wie kannst du der Hummel helfen?
Du brauchst

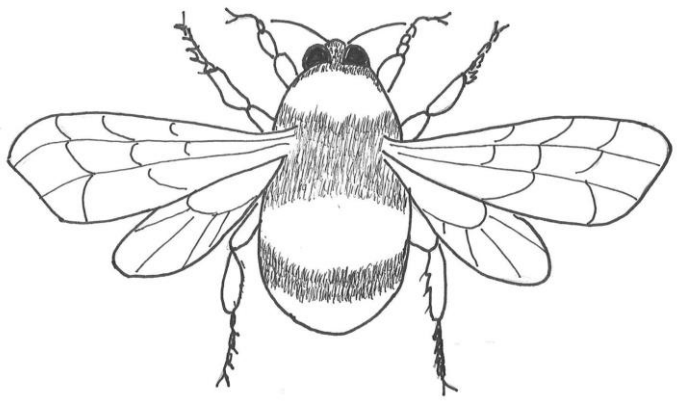
- etwas Zucker
- warmes Wasser
- Teelöffel oder ein kleines, flaches Schälchen. Sehr gut eignet sich ein umgedrehter LEGO-Stein.

Durchführung

- Löse einen halben Teelöffel Zucker in etwas Wasser auf.
- Biete ihr die süße Flüssigkeit mit dem Teelöffel an oder stelle ein kleines Schälchen mit dem Zuckerwasser auf.
- Wenn die Hummel sehr schwach ist, kannst du sie an das Schälchen setzten. Lass dir von einem Erwachsenen helfen. Hummeln stechen zwar selten. Dennoch können sie genau wie Bienen bei Bedrohung zustechen.

Wie sieht die Erdhummel aus?
Es gibt zwei Arten von Erdhummeln: die Dunkle und die Helle Erdhummel. Sie sehen sich sehr ähnlich. Beide haben einen pelzigen Flaum. Sie sind schwarz und haben zwei gelbe Streifen. Das Hinterteil ist weiß. Bei der Dunklen Erdhummel sind die Streifen meist dunkler.

Du kannst die Hummel-Vorlage farbig gestalten. Male die Beinchen schwarz und die hellen Stelle gelben aus. Das Hinterteil bleibt weiß.



Welche Körperteile kannst du noch erkennen?
_____
_____
_____
_____

Ein Nektargarten für die Hummel

Wenn es einen Schulgarten an deiner Schule gibt, kannst du ein Projekt für die Hummeln ins Leben rufen. Du kannst Blumen aussehen oder pflanzen, die besonders gerne von Hummeln angeflogen werden.

Wenn kein Schulgarten vorhanden ist, kannst du vielleicht im Park oder an einer anderen geeigneten Stelle die Blumen anbauen. Lass dir von einem Erwachsen helfen, die richtige Stelle zu finden. Optimal ist, wenn es von Februar bis in den Oktober Nahrung für die Hummeln gibt.

Natürlich könnt ihr im eigenen Garten die Lieblingsblumen der Hummeln aussäen.

Wenn die Blumen blühen, lohnt es sich zu beobachten, wie sie von den Hummeln und anderen Insekten besucht werden. Beobachtet bei welchem Wetter und zu welcher Tageszeit die Insekten fliegen. Vielleicht könnt ihr auch das eine oder andere Foto von den Bienen und Hummeln machen.

Du brauchst

Samen oder Pflanzen: zum Beispiel Narzissen, Schlüsselblume, Taubnesseln, Borretsch, Rotklee oder Disteln

	Blütezeit der Pflanzen								
Pflanze	Feb.	Mär.	April	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.
Narzisse									
Lungenkraut									
Schlüsselblume									
Goldlack									
Schwertlinie									
Taubnessel									
Akelei									
Borretsch									
Lupine									
Rot- u. Weißklee									
Schöllkraut									
Königskerze									
Steinklee									
Fetthenne									
Disteln									

Durchführung

- Stelle dir anhand der Tabelle geeignete Pflanzen so zusammen, dass die Hummeln vom Frühling bis zum Herbst Blüten mit Nektar zur Verfügung haben.
- Sähe den Blumensamen nach Anweisung auf dem Samentütchen in die vorbereite Erde aus.
- Vergiss nicht, die Erde leicht feucht zu halten.
- Falls du Staudenpflanzen pflanzt, achte ebenfalls darauf, die Pflänzchen anzugießen und die Erde immer leicht feucht zu halten, damit die Blumen nicht vertrocknen.

Wir beobachten Ameisen bei der Arbeit

Ameisen sind für Kinder faszinierende Tiere, die sie gerne beobachten. Sie schauen sich Ameisenstraßen auf dem Spielplatz oder im Garten an und beobachten das Treiben auf einem Ameisenhaufen im Wald.

Wenn im Außengelände oder bei einem Spaziergang Ameisen entdeckt werden, sollte man die Gelegenheit ergreifen und die Beobachtung mit den Kindern vertiefen. Optimal wäre ein Ameisenhaufen im Wald.

Wissenswerte Fakten

Ameisen leben in großen Gemeinschaften als Volk oder Kolonie zusammen. Je nach Art können bis 800.000 Ameisen und mehr zusammen leben. Jedes Volk besteht aus vielen Arbeiterinnen, einer Königin und Drohnen (Männchen). Sie alle haben verschiedene Aufgaben zu erfüllen:

- Die Arbeiterinnen verrichten alle anfallenden Arbeiten: Nahrungssuche, Nestbau, Versorgung der Brut und Verteidigung des Baus.
- Die Königin wird mehrere Jahre alt. Sie gründet das Volk und sorgt für Nachkommen.
- Die Männchen sind im Ameisenstaat nur für eine bestimmter Zeiten im Jahr wichtig. Sie begleiten eine neue Königin auf ihren Hochzeitsflug, um sie zu begatten.

Eine Ameise kann das 20fache ihres Körpergewichts tragen und sich in einem Umkreis von bis zu 100 Metern um ihr Nest bewegen.

Experimente mit Obst, Zimt und Glockenblume

Sobald eine Arbeiterin Futter findet, setzt sie Duftmarkierungen auf den Boden, die von anderen Ameisen aufgespürt werden. Oft kann man beobachten, dass viele Ameisen hintereinander in dieselbe Richtung rennen. Sie folgen solch einer Duftspur.

Zusammen mit den Kindern kann man folgende Versuche durchführen:

- Auf ein Papier wird ein Stück Banane oder Apfel in die Nähe des Ameisenbaus gelegt. Die Kinder können überlegen was passiert. Sobald eine Ameise das Obststück entdeckt hat werden viele andere folgen. Schon ist eine Ameisenspur entstanden.
- Ameisen mögen den Duft von Zimt nicht. Hat man eine Ameisenstraße entdeckt, kann man etwas Zimt darüber streuen und beobachten was passiert. Sie werden ausweichen.
- Eine blaue Glockenblume wird vorsichtig auf den Ameisenhaufen gelegt. Nun wird beobachtet was passiert. Nach einer Weile verfärbt sich durch das Ameisensekret Blume rötlich. Das Sekret enthält Säure, durch die sich die Blume verfärbt.

Selbstverständlich wird bei allen Versuchen sehr vorsichtig agiert. Der Ameisenhaufen wird nicht betreten oder beschädigt, das Papier wird zum Schluss wieder entfernt.

Arbeitsblatt Ameise: Der Ameisenkörper GR

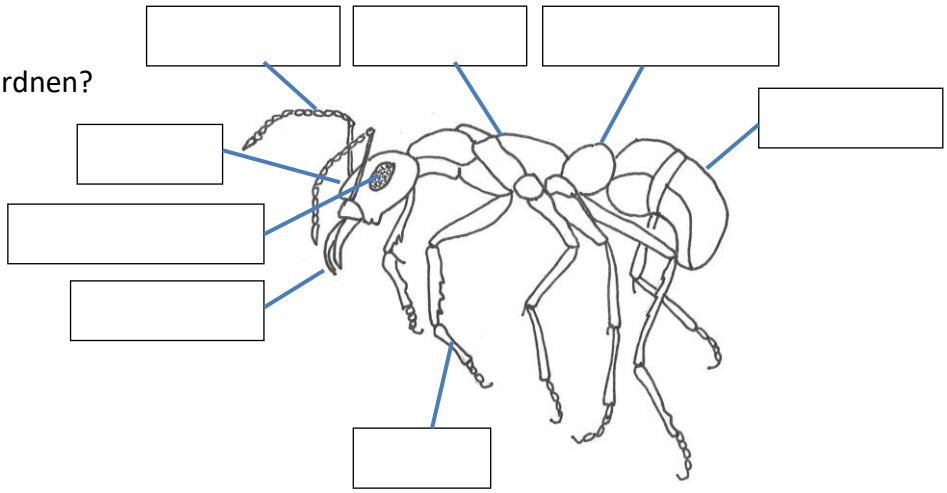
Ameisen, die Polizisten des Waldes

Ameisen leben in sozialen Gemeinschaften in einem Ameisenstaat zusammen. In Deutschland gibt es etwa 100 verschiedene Arten. Je nach Art kann ein Volk bis zu 800.000 Tiere und mehr umfassen. Ein Ameisenstaat ist für den Boden und für die Umwelt sehr wichtig. Sie tragen zur Umschichtung der oberen Erdschicht bei, verwerten pflanzliches Material, verbreiten Pflanzensamen und führen dem Boden durch ihren Kot Stickstoff zu. Als Räuber fressen sie auch schädliche Insekten wie den Borkenkäfer.

Der Körper der Ameise

Kannst du die Bezeichnungen zu ordnen?

- Antennen
- Brust
- Bein
- Facettenaugen
- Hinterleib
- Kopf
- Mandibeln
- Stielchenglied



Arbeitsteilung im Ameisenstaat

Jedes Ameisenvolk hat eine Königin, viele Arbeiterinnen und Ameisenmännchen (Drohnen). Sie alle erfüllen innerhalb der Gemeinschaft ganz bestimmte Aufgaben. Kannst du in der Tabelle ankreuzen wer welche Aufgaben erledigt?

Aufgaben	Arbeiterin	Drohne	Königin
das Volk gründen			
das Nest bauen			
Nahrung suchen			
Eier legen, um Nachkommen zu bekommen			
sich um die Nachkommen kümmern			
die Königin auf dem Hochzeitsflug begleiten			
den Bau verteidigen			
Befruchtung der Königin			
Läuse melken			

Gut zu wissen: Die Königin und die Drohnen haben nur wenige Aufgabe. Die Arbeiterinnen haben eine Menge zu tun. Sie haben zunächst Innendienst, um die Nachkommen zu versorgen. Wenn sie älter und erfahrener sind, übernehmen sie Tätigkeiten im Außendienst wie Nahrungssuche und Verteidigung.

Lösung siehe Seite 89 und 90

Lebenszyklus der Roten Waldameise

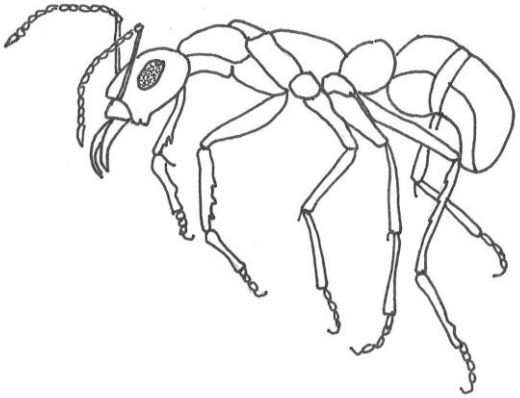
Im Frühjahr legt die Königin befruchtete Eier, aus denen sich Arbeiterinnen entwickeln und unbefruchtete Eier aus denen Männchen (Drohnen) entstehen. Im Mai bis Juni schlüpfen geflügelte Geschlechtstiere. Gemeinsam schwärmen sie zum Hochzeitsflug aus, bei dem die Befruchtung der Königinnen erfolgt. Die Männchen sterben nach der Begattung.
Die jungen Königinnen verlieren ihre Flügel und gründen ein neues Nest. Der Samenvorrat der Königin, den sie von den Drohnen beim Hochzeitsflug erhält, reicht für ihr gesamtes Leben. Sie kann mehrere Jahre alt werden. Im Sommer legt sie dann befruchtete Eier, aus denen sich Arbeiterinnen entwickeln. Die Larven schlüpfen nach zwei Wochen und werden von den Arbeiterinnen umsorgt bis sie sich verpuppen. Aus den Puppen schlüpfen dann neue Arbeiterinnen. Ein Ameisenstaat kann bis zu 800.000 Tiere und mehr beherbergen.

Welche Ameise ist größer?

Kannst du beschreiben, wie groß eine Königin, eine Arbeiterin und eine Drohne werden?

Königin: _____ mm
Arbeiterin: _____ mm
Drohne: _____ mm

Du kannst die Größe der Roten Waldameise im Biologiebuch oder im Internet nachschauen.



Der Körper der Ameise

Benenne die Körperteile der Ameise.

Antenne, Bein, Brust, Facettenaugen, Hinterleib, Kopf, Mandibeln, Stielchenglied

Welche Bedeutung hat die Ameise für die Ökologie und den Boden?

Recherchiere im Biologiebuch oder im Internet. Kreuze die richtigen Antworten an.

Ameisen …

- [ ] schichten die oberste Erdschicht um.
- [ ] beteiligen sich am Abbau von pflanzlichen Material.
- [ ] jagen Larven von sogenannten Schädlingen.
- [ ] ernähren sich auch von Aas.
- [ ] fressen Borkenkäfer.
- [ ] züchten Schmetterlinge, um sie zu melken.
- [ ] belüften den Boden.
- [ ] dienen Vögeln als Nahrung.
- [ ] verdichten den Boden durch die Ameisenstraßen.

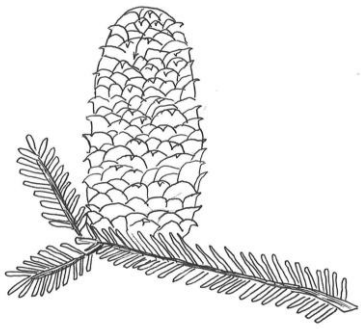
Es haben sich zwei falsche Aussagen eingeschlichen. Lösung siehe Seite 90

Verschiedene Waldarten

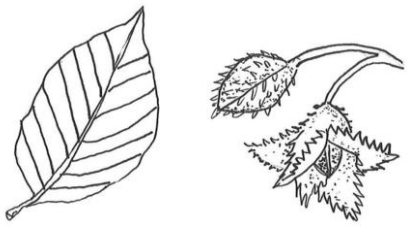
Im Wald gibt es verschiedene Bäume. Es gibt Wälder, wo nur Nadelbäume wachsen. Diese Wälder sind meist von Menschen gepflanzt, weil Nadelbäume wie zum Beispiel die Fichte schnell wachsen und somit schnell Holz liefern. Im Laubwald stehen meist Eichen und Buchen, aber auch Birken und Ebereschen. Ein Wald, in dem Laub- und Nadelbäume wachsen nennt man Mischwald.

Kannst du Nadel- und Laubbäume unterscheiden?

Zeichne um die Nadeln und Früchte der Nadelbäume einen roten Kreis und um die Blätter der Laubbäume einen blauen Kreis.

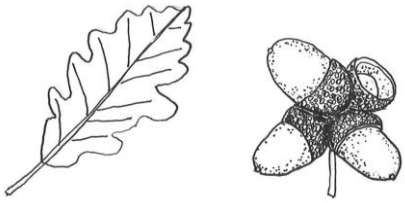


Tanne

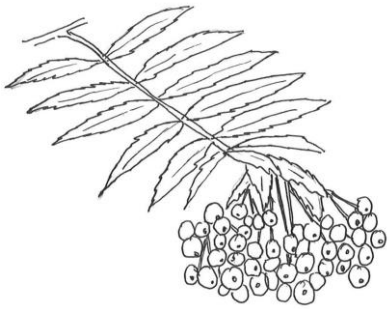


Buche

Fichte

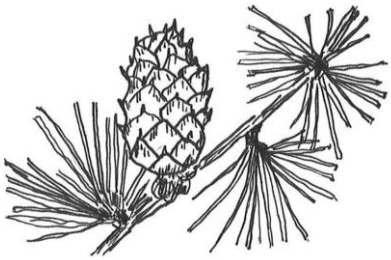


Eiche

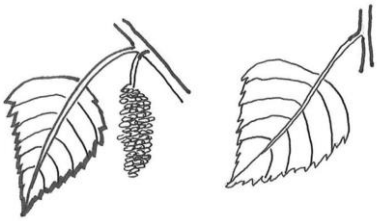


Eberesche

Kiefer



Lärche



Birke

Wenn du magst, kannst du die Bilder farbig ausmalen.

Der Waldboden

Durch den jährlichen Streufall haben Waldböden eine besonders mächtige Auflage von organischem Material. Je nach der Art der Waldbäume ist die Streu- und Humusschicht unterschiedlich zusammengesetzt. Nadeln von Fichte oder Lärche brauchen sehr lange bis sie vollkommen zersetzt sind. Das Laub im Laubwald wird je nach Baumart unterschiedlich schnell zersetzt. Die Blätter der Linde zersetzen sich schneller als Buchenblätter.

Welcher Baum ist das?

Bestimme die Baumarten: Trage die Namen ein und erstelle einen kurzen Steckbrief. Du kannst das Biologiebuch zu Hilfe nehmen oder im Internet nachschauen.

Steckbrief

Name _____

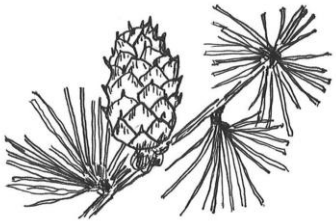
Größe _____

Rinde _____

Nadeln _____

Früchte/Samen _____

Steckbrief



Name _____

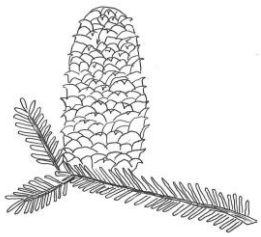
Größe _____

Rinde _____

Nadeln _____

Früchte/Samen _____

Steckbrief



Name _____

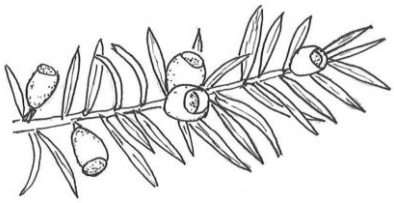
Größe _____

Rinde _____

Nadeln _____

Früchte/Samen _____

Steckbrief



Name _____

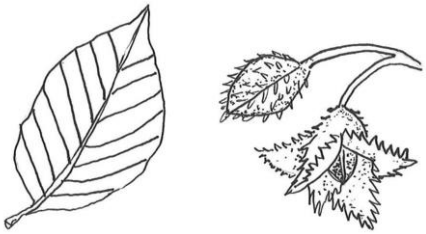
Größe _____

Rinde _____

Nadeln _____

Früchte/Samen _____

Steckbrief



Name _____

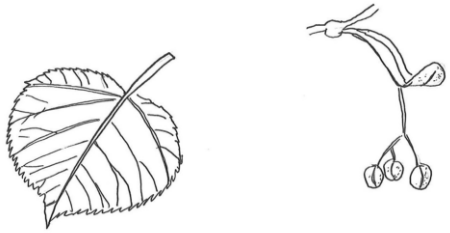
Größe _____

Rinde _____

Blätter _____

Früchte/Samen _____

Steckbrief



Name _____

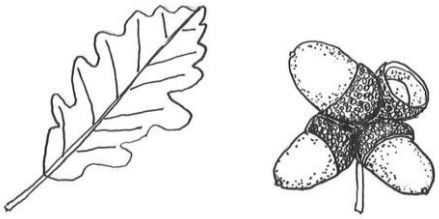
Größe _____

Rinde _____

Blätter _____

Früchte/Samen _____

Steckbrief



Name _____

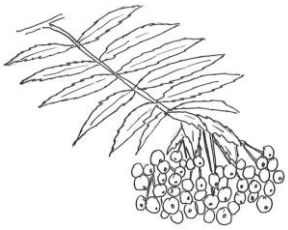
Größe _____

Rinde _____

Blätter _____

Früchte/Samen _____

Steckbrief



Name _____

Größe _____

Rinde _____

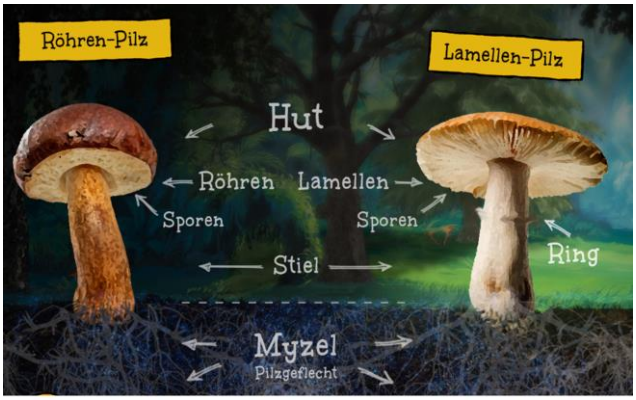
Blätter _____

Früchte/Samen _____

Lösung siehe Seite 90

Bei einem Waldspaziergang im Spätsommer oder Herbst lassen sich Pilzfruchtkörper entdecken. Man kann diese Gelegenheit nutzen das Thema Pilze näher zu betrachten.
Es kann zum Beispiel besprochen werden, dass wir nur den oberen kleinen Teil des Pilzes sehen und dass die feinen Pilzfäden, die sich sehr weit ausdehnen können, im Boden verborgen bleiben.

Ebenso können der Aufbau des Fruchtkörpers und die verschiedenen Hutunterseiten (Lamellen und Röhren) erklärt werden.
Auch dass Pilze keine Tiere und keine Pflanzen sind, sondern ein eigenes Reich bilden, sollte angesprochen werden.



Ausmalbild eines Röhrenpilzes

✂……

Was sind Pilze?
Pilze sind weder Pflanzen noch Tiere. Sie sind eine eigene geheimnisvolle Art von Lebewesen. Das was man als Pilz bezeichnet ist nur ein kleiner Teil des Organismus. Man nennt diesen Teil Fruchtkörper. Der eigentliche Pilz wächst im Verborgenen unter der Erde. Dort kann sein feines Fadengeflecht mehrere Kilometer großwerden. Der unterirdische Teil des Pilzes nennt man Myzel.

Welche Pilze kennst du?
Verbinde die Bilder mit den Namen durch eine Linie

Bovist

Pfifferling

Riesenschirmpilz

Hallimasch

Zunderschwamm

Birkenpilz

Steinpilz

Fliegenpilz

Die Unterseiten der Pilzhüte unterscheiden sich. Es gibt Pilze mit Poren, Lamellen oder Leisten. Kannst du auf den Bildern einen **Leistenpilz,** einen **Lamellenpilz** und einen **Porenpilz** erkennen?

Lösung siehe Seite 91

Das Geheimnis der Pilze
Es gibt auf der Welt über 120.000 bekannte Pilzarten. Jährlich werden noch neue Arten entdeckt. Mehr als zwei Drittel der einheimischen Pilze wachsen im Wald, wo sie für das Ökosystem eine zentrale Rolle spielen. Wir sehen von den Pilzen nur die Fruchtkörper, der eigentliche Pilz, das Myzel wächst verborgen im Boden oder im Holz.
Zahlreiche Pilze leben mit den Bäumen in einer Symbiose, von der beide Partner profitieren.

Kennst du die Begriffe erklären?

Symbiose _____

Myzel _____

Mykorrhiza _____

Was ist das wood wide web?
Wood wide web ist der Spitzname, den Wissenschaftlern der engen Verflechtung von Pilzen und Bäumen gegeben haben. Sie funktioniert tatsächlich wie das word wide web. Die Pilze mit ihren feinen Hyphen (Fasern) docken an die Wurzeln der Bäume an und ermöglichen so einen Kommunikationsaustausch zwischen den Bäumen. Kannst du beschreiben welche Stoffe zwischen Baum und Pilz ausgetauscht werden und was darüber hinaus noch geschieht?

Was tut der Pilz für den Baum?	**Was gibt der Baum dem Pilz?**
Was kann der Baum mit Hilfe der Mykorrhiza für seine Nachbarbäume tun	

Nutze zur Recherche Nachschlagwerke, Biologiebücher und das Internet.

Lösung siehe Seite 90

Der Weg des Wassers

Auf der Erde sind mehr als zwei Drittel der Erdoberfläche mit Wasser bedeckt. Ohne Wasser gäbe es kein Leben auf der Erde. Das Wasser verdunstet nicht nur über den Meeren, Seen und Flüssen, sondern von allen feuchten Flächen steigt Wasserdampf auf. Aus dem Wasserdampf entstehen kleine Wassertropfen, die sich zu Wolken zusammenballen. Aus den Wolken fällt das Wasser als Regen wieder auf die Erde. Das Regewasser sammelt sich in Bächen, Flüssen und Seen. Ein Teil des Niederschlags versickert in der Erde und wird zu Grundwasser. Als Quelle tritt das Grundwasser wieder an die Oberfläche des Bodens. Auch Pflanzen nehmen ein Teil des Wassers auf und verdunsten es wieder über die Blätter. Wasser geht nicht verloren, es bewegt sich in einem Kreislauf zwischen Meer, Luft und Boden.

Beschreibe den Weg des Wassers von den Bergen bis an das Meer

_____

Welche Rolle haben Pflanzen beim Wasserkreislauf?

_____

Wo verdunstet überall Wasser

_____

Was passiert in den Wolken?

_____

Was geht in den Boden, was geht raus?

Für den Nährstoffkreislauf ist der Boden sehr wichtig. So werden wertvolle Pflanzennährstoffe wie Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor vom Boden aufgenommen und gespeichert. Abgestorbene Pflanzen und Wurzeln werden von Bodenorganismen zersetzt und die Nährstoffe bleiben im Boden zurück.

Viele Pflanzen dienen anderen Lebewesen als Nahrung. Ihre Ausscheidungen kommen ebenfalls dem Boden zugute. Zahlreiche Bodentiere zersetzen den Kot der Tiere. Die freigesetzten Nährstoffe unterstützen das Pflanzenwachstum.

Beschreibe die Nährstoffkreisläufe

Schau dir die Abbildung an. Du siehst, dass zwei Kreisläufe eingezeichnet sind.

Was passiert beim Baum mit den fallenden Blättern?

_____

Wie funktioniert der Nährstoffkreislauf bei der weidenden Kuh?

_____

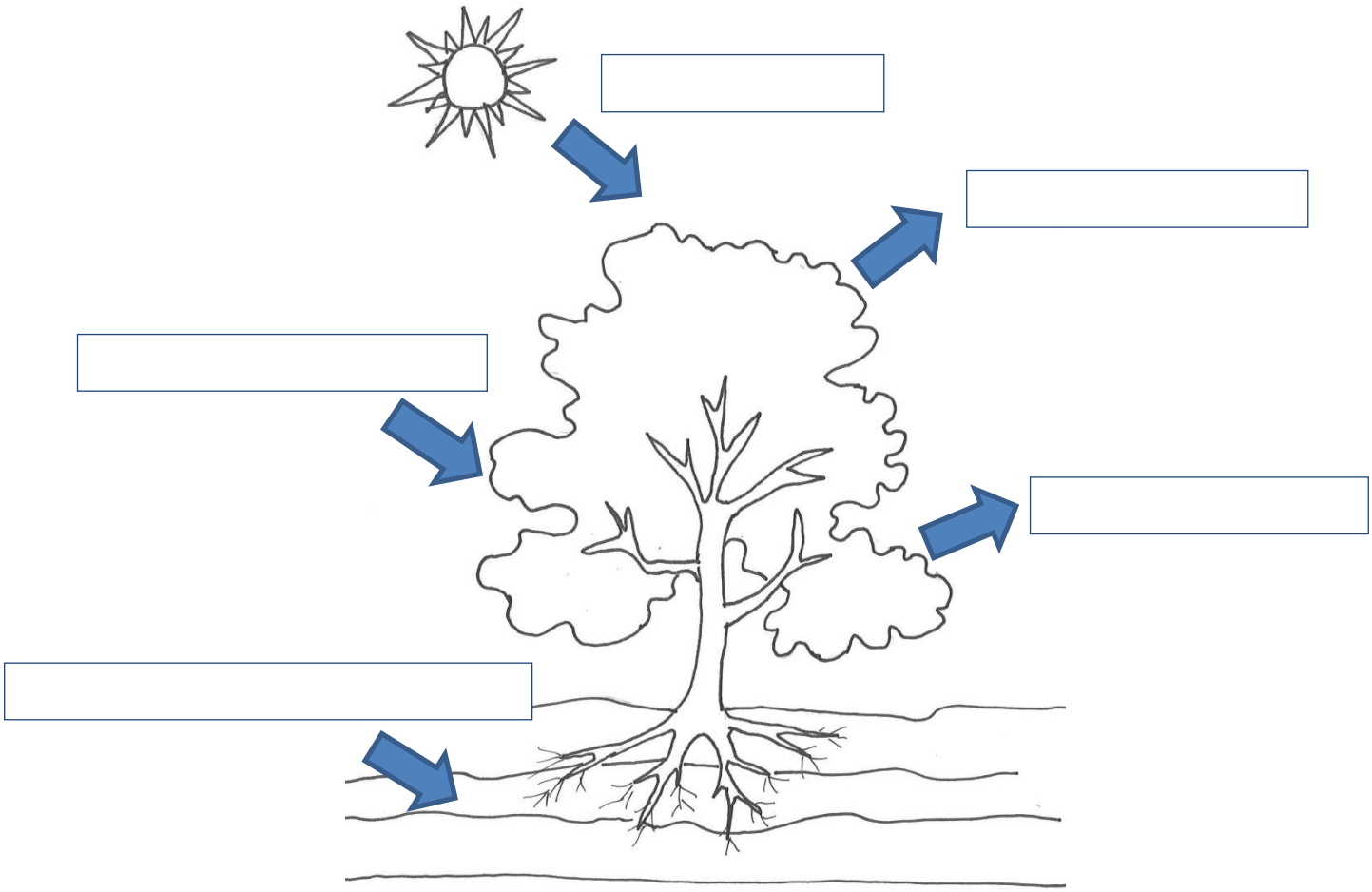
Welche Bodenlebewesen sind bei der Zersetzung der Blätter und der Tierausscheidungen beteiligt?

_____

Die Pflanze als Zuckerfabrik

Die Pflanze braucht zum Wachsen viele Baustoffe. Mit den Wurzeln nehmen die Pflanzen Wasser und Mineralstoffe aus dem Boden auf. Durch die Blätter nimmt sie durch die Luft Kohlendioxid (CO_2) auf. Durch die Sonnenenergie bildet sie daraus Zucker und Sauerstoff. Diesen Prozess nennt man Fotosynthese.

Die Fotosynthese kann nur von Zellen, die Chlorophyll besitzen, durchgeführt werden. Pflanzen, Algen und wenige Bakterien besitzen diese Chlorophyll-Zellen. Ohne sie wäre Leben auf der Erde nicht möglich.



Ordne folgende Vorgänge oder Begriffe den Pfeilen am Baum zu.

- Aufnahme von Wasser und Näherstoffe
- Aufnahme von Kohlendioxid
- Nutzung von Sonnenenergie
- Abgabe von Sauerstoff
- Bildung von Glucose (Zucker)

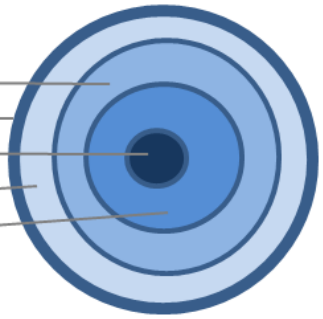
Siehe Lösung Seite 91

Lösungen

Aufbau der Erde

Verbinde dazu folgende Bezeichnungen mit der Grafik

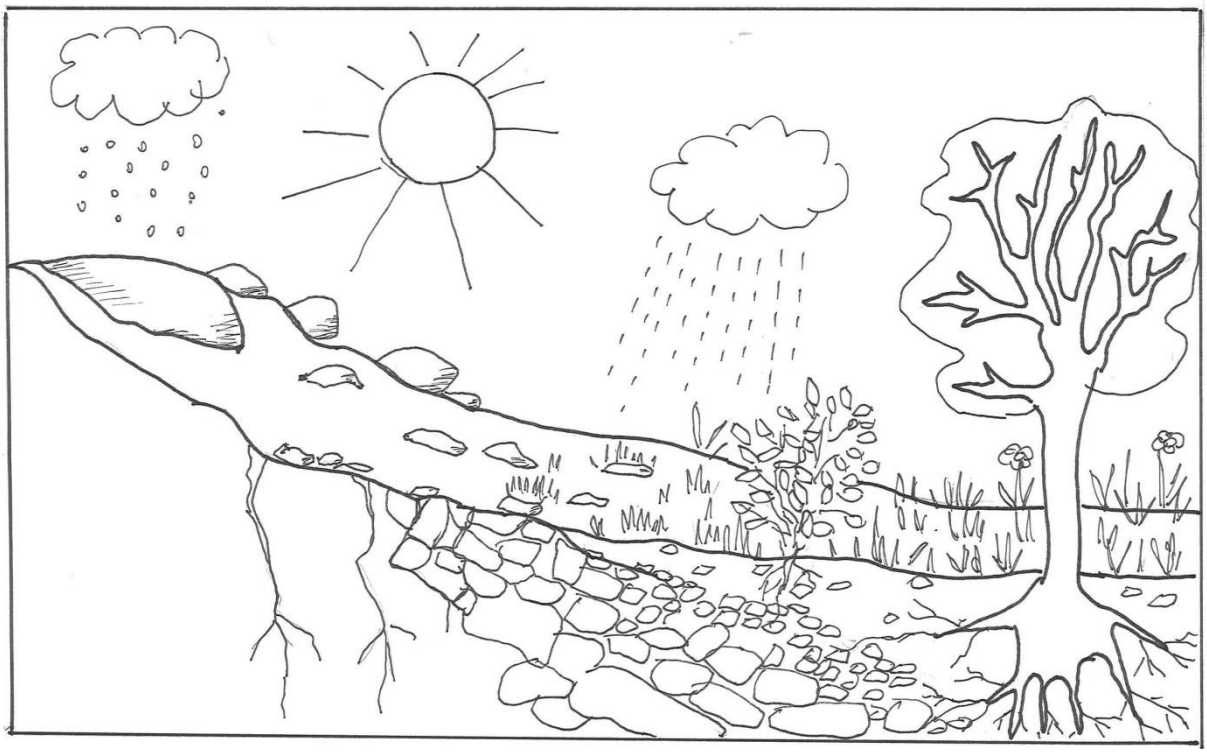
- unterer Erdmantel
- Erdkruste
- innerer Kern
- oberer Erdmantel
- äußerer Erdkern



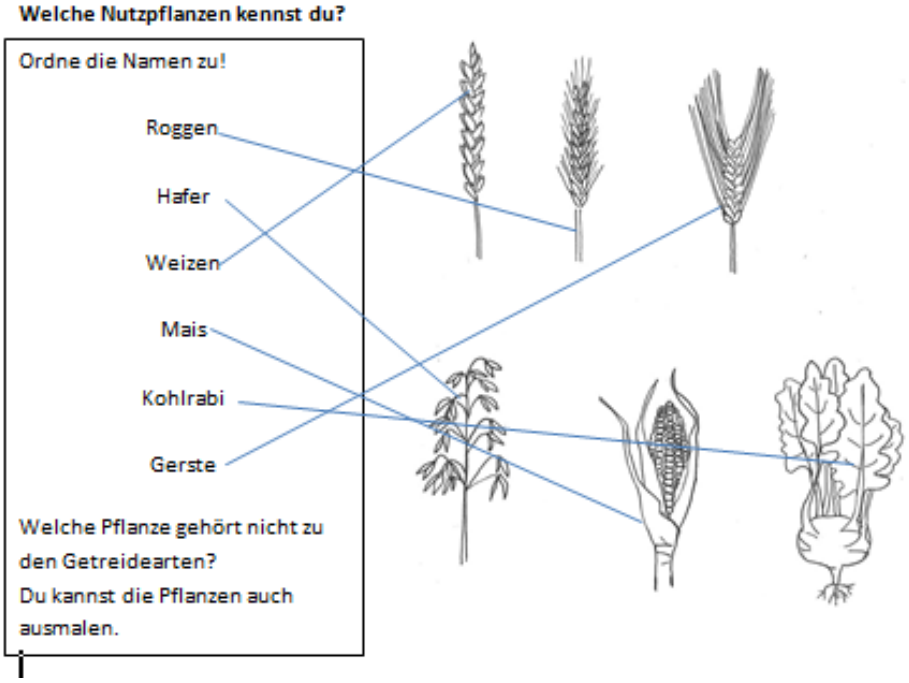
Trage in die Tabelle die Tiefe der Schichten und die Temperatur ein

Erdschale	maximale Tiefe	Temperatur
innerer Erdkern	6.300 – 5.100 km	6.000 – 5.000°C
äußerer Erdkern	5.100 – 2.900 km	5.000 – 3.000°C
unterer Erdmantel	2.900 – 660 km	2.000 – 600 °C
oberer Erdmantel	660 – 35 km	1.600 – 1.400°C
Erdkruste	35 km	900 – 300° C

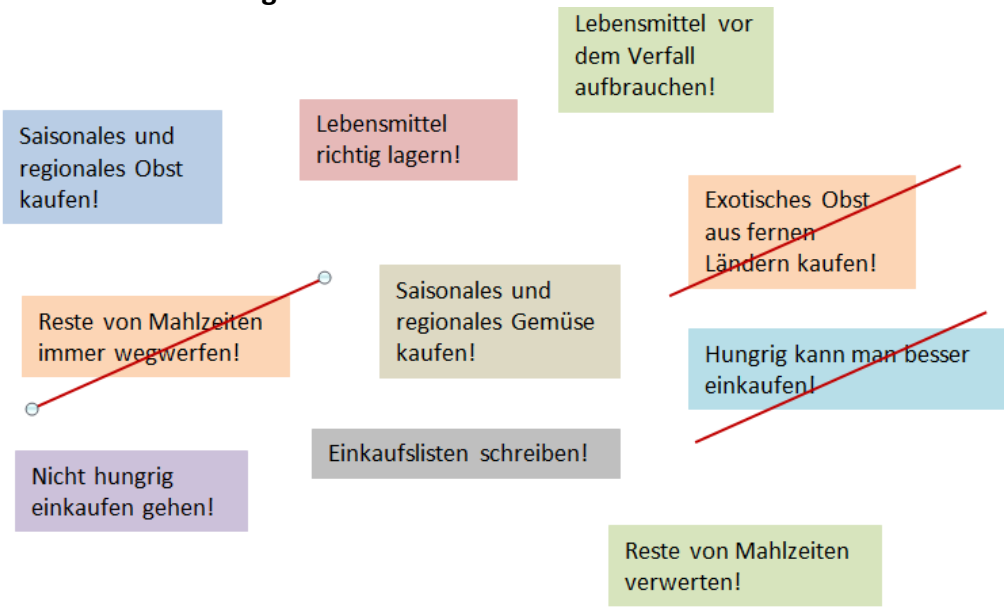
Die Verwitterungsschritte



Landwirtschaft: Nutzpflanzen



Lebensmittelverschwendung

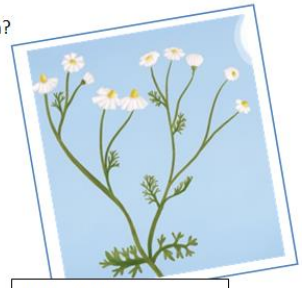


Zeigerpflanzen

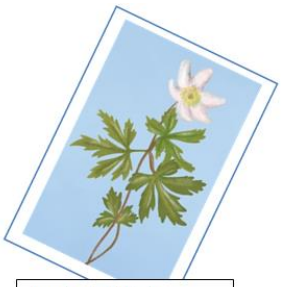
Standort /Boden	Zeigerpflanzen
stickstoffreicher Boden	Große Brennnessel
stickstoffarmer Boden	Ackerveilchen
saurer Boden	Kleiner Ampfer
kalkhaltiger (alkalischer)Boden	Kleiner Wiesenknopf
feuchter Boden	Sumpfdotterblume
wenig feuchter (frischer) Boden	Klatschmohn

Welche Pflanzen kennst du?
Kannst du ihre Namen eintragen?

Ackerveilchen



Echte Kamille



Buschwindröschen

Sumpfdotterblume

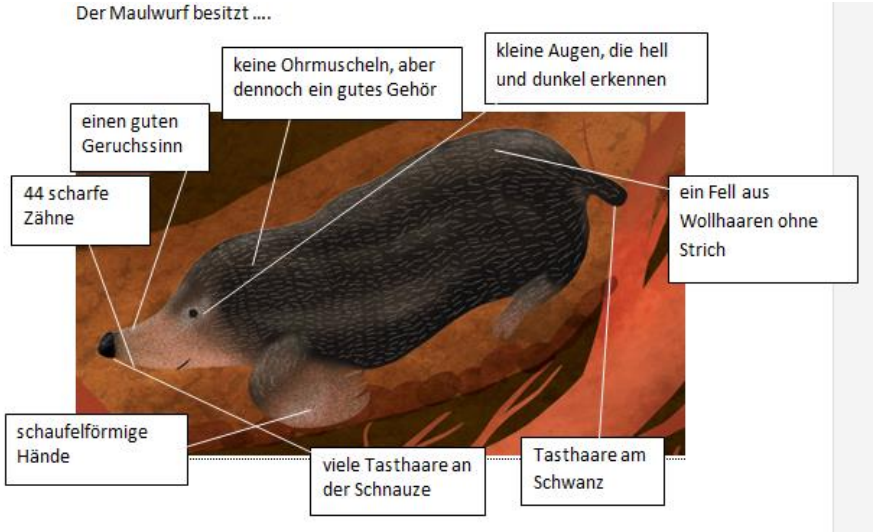
Kuckucksnelke

Eine kleine Hilfe
Ackerveilchen
Echte Kamille
Buschwindröschen
Sumpfdotterblume
Kuckucksnelke

Blattzersetzung

Abfolge der Zersetzung	Welche Bodentiere sind beteiligt
Laubfall	Pilze und Bakterien
Loch- und Fensterfraß	Springschwänze, Rindenläuse
stark zersetztes Blatt	Springschwänze, Rindenläuse, Zweiflüglerlarven, Regenwurm
skelettiertes Blatt	Schnecken, Asseln, Schnurfüßer, Saftkugler, Ohrwürmer, Larven, Milben
vollkommen zersetztes Blatt	Enchyträen, Springschwänze, Milben

Der Maulwurf und sein Körper



Steckbrief zum Maulwurf	
Name:	Europäischer Maulwurf (*Talpa europaea)*
Aussehen:	walzenförmiger Körper
Farbe des Fells:	schwarz
Größe:	circa 13 – 17 cm
Lebensraum:	Wiesen, Wälder, Kulturland wie Paks und Garten. Er bevorzugt trockene, lockere und fruchtbare Böden. Dort legt er seine Gänge, Nester und Vorratsräume an. Die Maulwurfshügel sorgen für Frischluftzufuhr.
Lebensweise:	Der Maulwurf ist Einzelgänger und verbringt sein Leben im selbstgegrabenen Gangsystem. Dort jagt er, legt Wurmvorräte an und ruht sich aus.
Nahrung:	Er frisst ausschließlich tierische Nahrung. Hauptnahrungsmittel sind Regenwürmer. Daneben frisst er Asseln, Tausendfüßer, Insektenlarven und Schnecken.
Feinde:	Eulen, Mäusebussard, Rabenvögel, Fuchs, Marder, Iltis, Wildschwein, Katzen, selten Hunde und der Mensch.

Maulwurf 2: Bezeichne und beschreibe die Körperteile

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Der walzenförmige Körper mit spitzem Kopf	ermöglicht das Graben und schnelles Laufen unter der Erde.
2	Das Fell ohne Strich	ist ideal für schnelle Vor- und Rückwärtsbewegungen unter der Erde.
3	Kleine Augen	die nur hell und dunkel sehen, was aber für ein Leben unter der Erde ausreichend ist.
4	Nase	ist ein ausgezeichnetes Geruchsorgan.
5	Tasthaare an der Schnauze	dienen zur Orientierung. Mit einem besonderen Organ kann er Erschütterungen wahrnehmen, die seine Beutetiere verursachen.
6	Die Ohren	sind auch ohne Ohrmuscheln ein ausgezeichnetes Hörorgan.
7	Die breite, große Hände	dienen als Grabschaufel, ein zusätzlicher Knochen, das Sesambein, verbreitert die Hand.
8	Der Schwanz	ist mit Tasthaaren ausgestattet und ermöglicht eine Orientierung nach hinten.

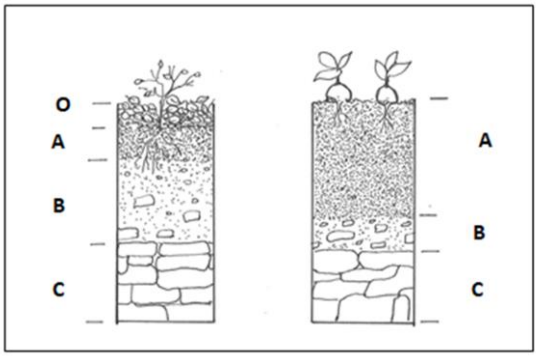
Was machen Tiere im Winter?

Winterruhe	Winterschlaf oder Kältestarre	Wach
Eichhörnchen	Igel	Eule
Dachs	Fledermaus	Maulwurf
Bieber	Frosch	Hirsch

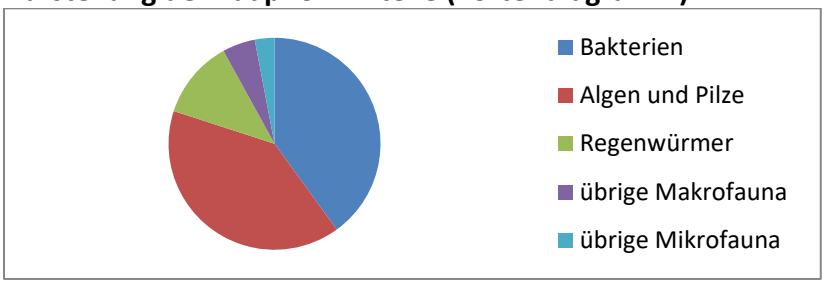
Labor: Schichten des Bodenprofils

Schicht	Beschreibung
Streuschicht	Blätter, Schnecken und andere Bodentiere, Insekten und Käfer.
Humusschicht	dunkelbraune Farbe, viele Regenwürmer, Engerlinge, Asseln, Erdkröte, Tiergänge, Wurzeln, Steine.
Oberboden	hellbraune Farbe, Bodentiere, Tiergänge, Maus, Wurzeln, Steine.
Unterboden	mittelbraune Farbe, Wurzeln, mehr Steine
Untergrund	Wurzeln, große Steine Felsen

Bestimme die Bodenhorizonte an diesen Profilen.



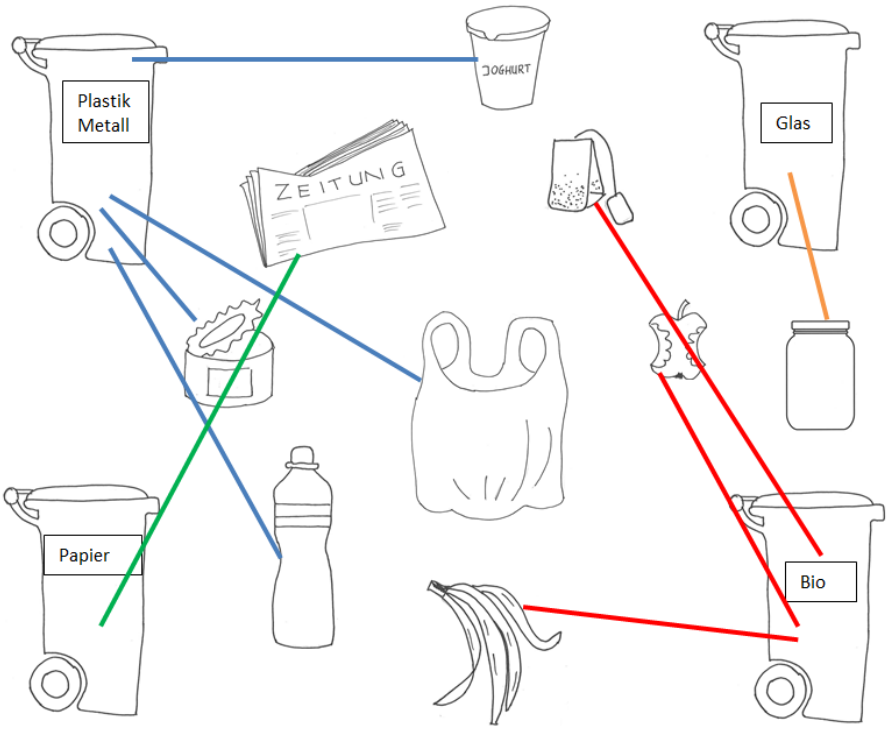
Darstellung der Edaphon-Anteile (Tortendiagramm)



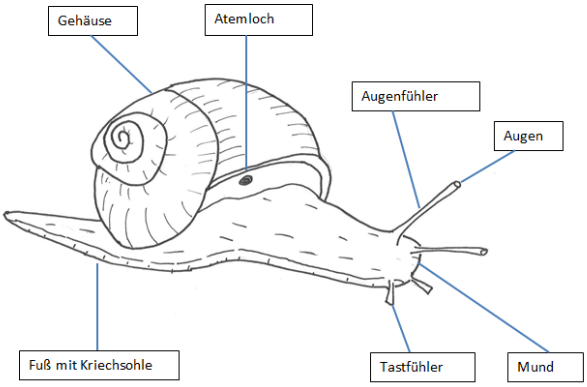
Was kann der Bauer gegen Erosion tun?

- [x] Den Boden quer zum Hang pflügen, damit Regenwasser nicht schnell vom Hang abfließt und Bodenteilchen mitreißt.
- [ ] ~~Die Ackerflächen lange ohne Pflanzenwuchs belassen.~~
- [x] Vermeidung von Hangabwärts gerichteten Fahrspuren.
- [ ] ~~Alle Ernterückstände schnellstens entfernen.~~
- [x] Durch kluge Fruchtfolge und Zwischenfrüchte kann die Zeit stark verkürzt werden, in der der Ackeroberfläche bloßliegt.
- [ ] ~~Den Boden längs zum Hang pflügen, damit das Wasser schnell abfließt.~~
- [x] Mulchen, in dem Pflanzenreste und Ernterückstände auf dem Boden belassen werden.
- [x] Direkt einsäen ohne zu pflügen.
- [x] Mauern oder Hecken für den Windschutz errichten.

Wie wird Müll richtig entsorgt?



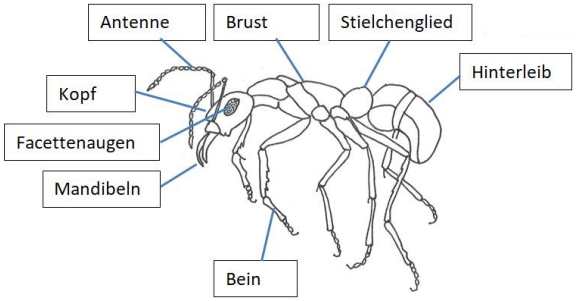
Anatomie der Schnecke



Arbeitsteilung im Ameisenstaat

Aufgaben	Arbeiterin	Drohne	Königin
das Volk gründen			X
das Nest bauen	X		
Nahrung suchen	X		
Eier legen, um Nachkommen zu bekommen			X
um die Nachkommen kümmern	X		
die Königin auf dem Hochzeitsflug begleiten		X	
den Bau verteidigen	X		
Befruchtung der Königin		X	
Läuse melken	X		

Der Körper der Ameise



Welche Ameise ist größer?
Kannst du beschreiben, wie groß eine Königin, eine Arbeiterin und eine Drohne werden?

Königin:	9 – 11 mm
Arbeiterin:	4,5 – 9 mm
Drohne:	9 – 11 mm

Welche Bedeutung hat die Ameise für die Ökologie und den Boden?
Ameisen …

X	schichten die oberste Erdschicht um.
X	beteiligen sich am Abbau von pflanzlichen Material.
X	jagen Larven von Schädlingen.
X	ernähren sich auch von Aas.
X	fressen Borkenkäfer.
	züchten Schmetterlinge, um sie zu melken.
X	belüften den Boden.
X	dienen Vögeln als Nahrung.
	verdichten den Boden durch die Ameisenstraßen.

Wald: Welcher Baum ist das?
Reihenfolge der Baumsteckbriefe:

Fichte	Lärche
Tanne	Eibe
Buche	Linde
Eiche	Eberesche

Weitere Angaben zum Steckbrief siehe Teil A, Exkurs Bäume im Wald, Seite 54 – 56

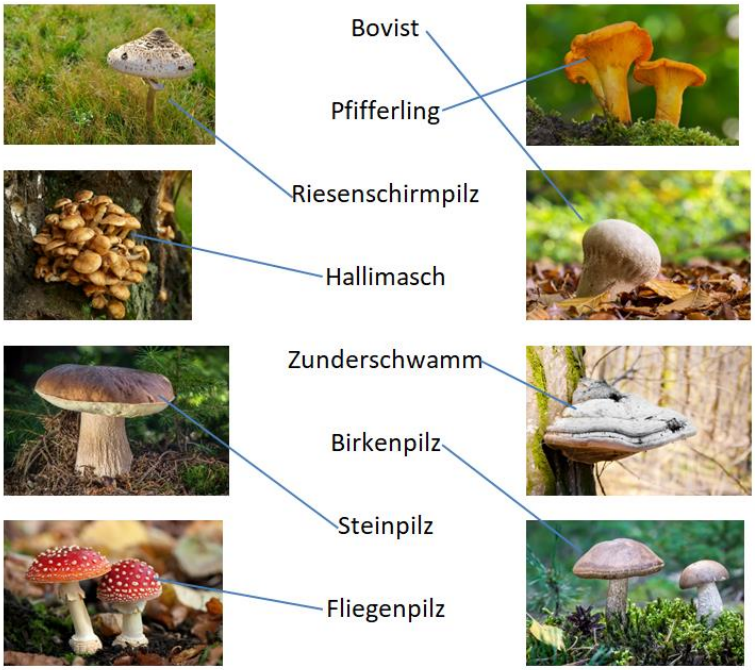
Pilze
Kennst du die Begriffe erklären?

Symbiose	Lebensgemeinschaft, von der beide Partner profitieren.
Myzel	Pilzgeflecht aus fadenförmigen Zellen des Pilzes.
Mykorrhiza	Symbiose von Pilzen und Pflanzen, wobei das Pilzgeflecht mit dem Feinwurzelsystem der Pflanze in Kontakt kommt.

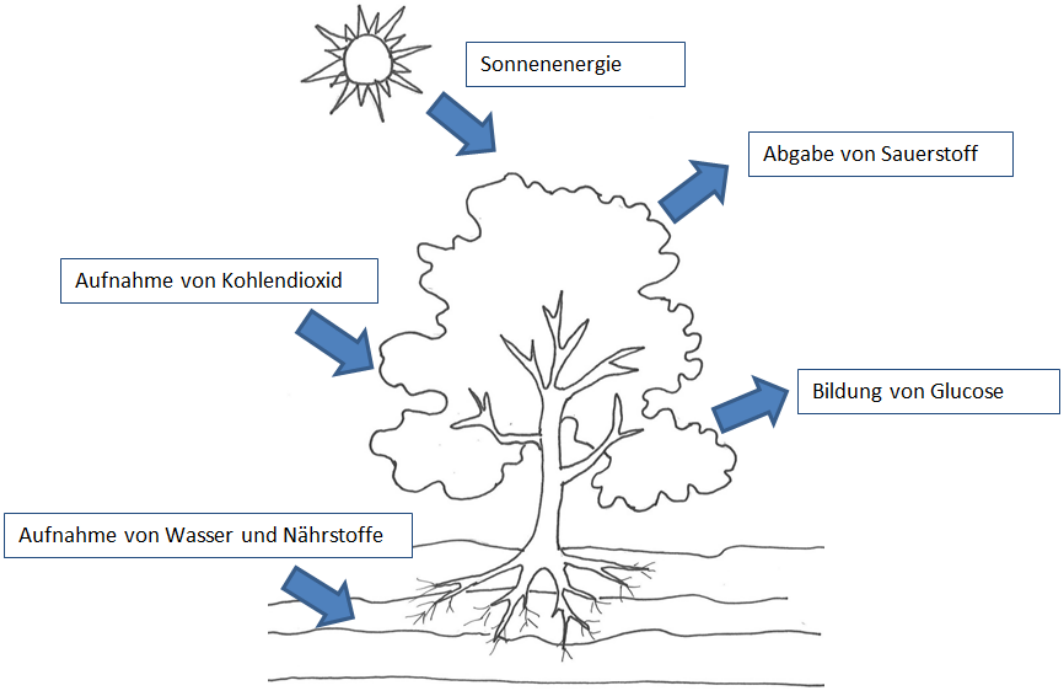
Was ist das wood wide web?

Was tut der Pilz für den Baum?	Was gibt Baum dem Pilz?
Der Pilz gibt dem Baum Wasser und Näherstoffe wie Stickstoff oder Phosphor.	Der Baum gibt dem Pilz Zucker, da Pilze keine Fotosynthese machen, können sie Zucker nicht selber herstellen.
Was kann der Baum mit Hilfe der Mykorrhiza für seine Nachbarbäume tun	
Der Baum kann junge Bäume durch die Mykorrhiza mit Näherstoffen versorgen. Er kann andere Bäume über die Mykorrhiza vor Fressfeinden warnen. Über die Mykorrhiza halten Pilze Schadstoffe wie zum Beispiel Schwermetalle zurück.	

Welche Pilze kennst Du?
Verbinde die Bilder mit den Namen durch eine Linie



Die Pflanze als Zuckerfabrik



Impressum
©Historisches Museum der Pfalz
Domplatz 4
67346 Speyer
http://www.museum.speyer.de

Die Handreichung erscheint zur Ausstellung
„Expedition Erde. Im Reich von Maulwurf und Regenwurm“
vom 10.10.2021 bis 19.6.2022

Eine Mitmachausstellung des ZOOM Kindermuseums, Wien

Gesamtleitung
Alexander Schubert

Ausstellungsbotschafter
Dominik Eulberg

Konzeption und Erstellung der Handreichung
Karin Birk
unter Verwendung der Ausstellungstexte des ZOOM Kindermuseums, Wien

Redaktion
Catherine Biasini, Almut Neef

Grafik
Historisches Museum der Pfalz / Michael Ruppel, Wiesbaden, Grafik Titelbild Teil A und B
Historisches Museum der Pfalz / Lisa-Marie Malek, Schönbrunn, Gestaltung Titelbild Teil A und B
Historisches Museum der Pfalz / Jördis Heizmann, Görlitz, Teil A: Seite 8, 14, 17 – 19, 30, 32 – 33, 35, 46 – 47, 50, 53, 61, 62, 67; Teil B: Seite 17, 21, 30 oben, 36, 37,40, 45, 65, 66, 72, 86 oben, 87
Historisches Museum der Pfalz / eichfelder artworks, Worms ,Teil A: 57; Teil B: Seite 78 oben, 80
ZOOM Kindermuseum, Wien, Teil B: Seite 82, 82

Zeichnungen
Historisches Museum der Pfalz/ Catherine Biasini Umzeichnung, Teil B: Seite 64 unten
Historisches Museum der Pfalz / Karin Birk Teil A und B: alle weiteren Strich-Zeichnungen; Umzeichnungen der Bodentiere nach Jürgen Dittmann, Heinrich Köster 1999, Nutzpflanzen und Nadel- und Laubbäume nach Roche 2010

Fotos
Historisches Museum der Pfalz Teil B: Seite 19
Historisches Museum der Pfalz / Christine Lincke, Teil B Seite 64
Historisches Museum der Pfalz / Karin Birk, Teil B: Seite 7, 10, 11, 20, 22, 26, 29,31, 47, 50 – 52, 57 – 60, 69
Historisches Museum der Pfalz / Almut Neef, Teil A: Seite 63
Historisches Museum der Pfalz / Klaus Landry, Teil A: Seite 13, 20, 34, 60 unten, 68
Historisches Museum der Pfalz / shutterstock Teil A: Seite 11, 36 -40, 48, 51 58 – 60 oben;
Teil B: Seite 79, 91