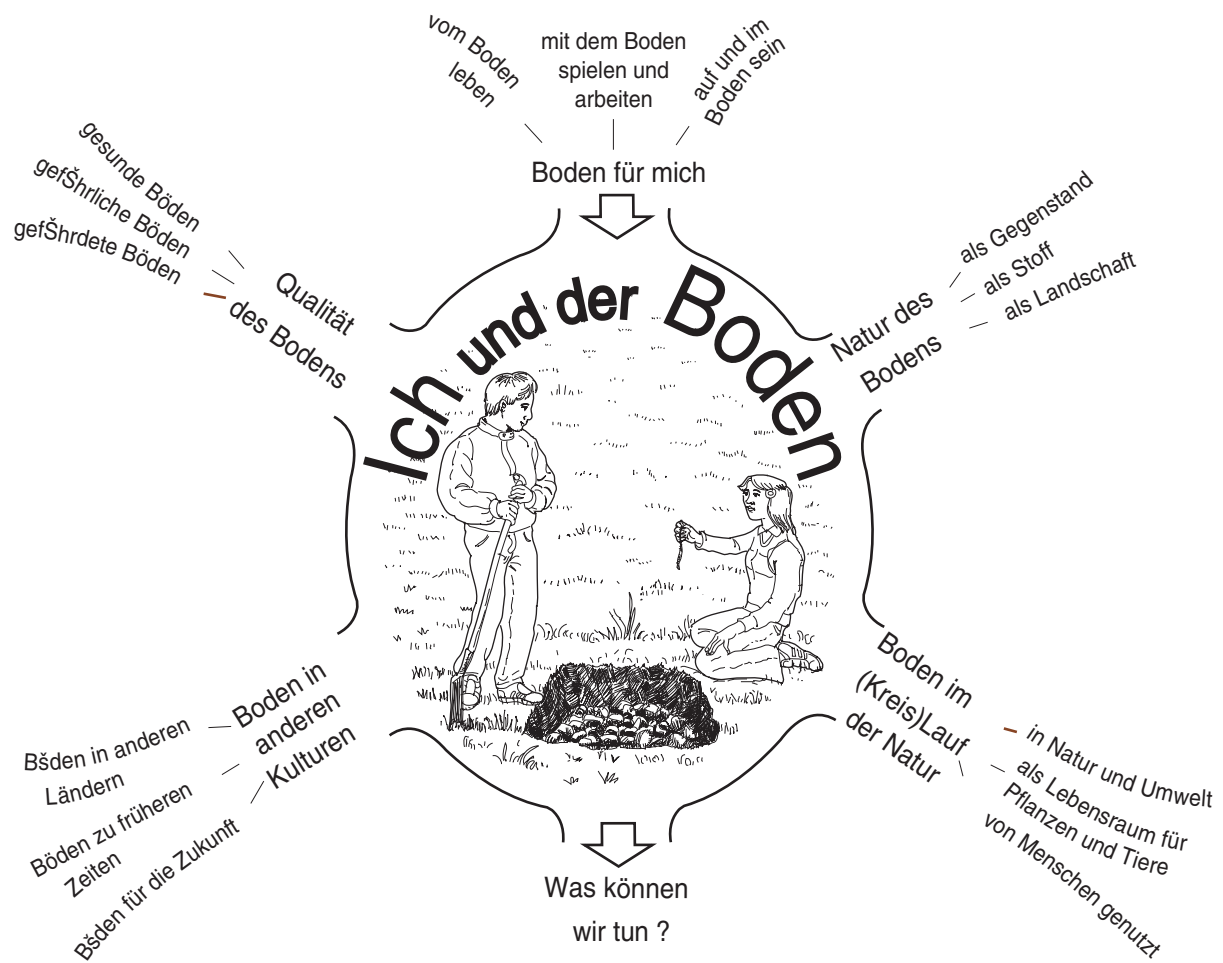




Ich und der Boden

Themenmappe für die Jahrgangsstufe 5/6





Inhaltsverzeichnis

1. Einführung in das Rahmenthema

Vorwort	1
Bildungsinhalt	1
Themenstruktur	2
Anregungen für den Unterricht	3
Hinweise für die methodische Umsetzung	5
"Ich und der Boden" im Agenda-21-Prozess bzw. Umwelt-Audit	6
Der Arbeitsunterricht	
"Wir wollen unseren Boden untersuchen."	8
Das Lernprojekt	
"Wir wollen den Boden verbessern."	10
Hinweise zum Aufbau der Anregungsbögen	12
Erkenntnismethoden	14



2. Verzeichnis der Anregungsbögen

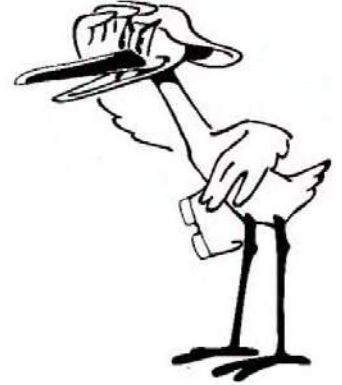
Boden für mich

- 1.01 A-B Fantasiereise: Erde
- 1.02 Boden - Eindrücke
- 1.03 Die Haut der Welt
- 1.04 Wie vielfältig ist der Boden?
- 1.05 A-B Verschiedene Böden auf unserem Gelände
- 1.06 A-C Mein Boden-Steckbrief
- 1.07 Ein Blick durch ein Erdfenster in den Wald



Natur des Bodens

- 2.01 A-B **Planungsbogen:** Bodenuntersuchung
- 2.02 A-B Welche Bodenarten gibt es an meinem Standort?
- 2.03 A-B Wie setzt sich der Boden Zusammen?
- 2.04 A-C Welche Schichtung hat mein Boden?
- 2.05 Wie ist mein Boden aufgebaut?
- 2.06 A-B Wie viel Humus enthält der Boden?
- 2.07 A-B Welche Information liefert mir der Pflanzenbewuchs?
- 2.08 Wie fange ich Bodentiere?
- 2.09 A-C Welche Tiere leben im Boden?
- 2.10 Wie viel Wasser kann der Boden speichern?
- 2.11 Wie schnell trocknet der Boden aus?
- 2.12 Wie schnell nimmt der Boden Wasser auf?
- 2.13 Ist Luft im Boden?
- 2.14 A-B Wie viel Luft ist im Boden?
- 2.15 Ist der Boden sauer?
- 2.16 Wie viel Kalk enthält der Boden?
- 2.17 Wie hoch ist der Stickstoffgehalt im Boden?
- 2.18 Wie gut können Pflanzen meinen Boden durchwurzeln?
- 2.19 A-B Versiegelte Flächen
- 2.20 Verschiedene Gemische haben verschiedene Namen
- 2.21 Verschiedene Gemische im Boden
- 2.22 A-B Wo bleibt das Regenwasser?
- 2.23 Wenn der Boden sauer ist
- 2.24 A-B Boden filtert Schadstoff
- 2.25 Schwermetalle im Boden
- 2.26 A-C Boden ist nicht gleich Boden
- 2.27 Was macht der Boden mit dem Schadstoff?



Boden im Kreislauf der Natur



- 3.01 Wie entsteht Humus im Wald?
- 3.02 Wie wird Laub zersetzt?
- 3.03 Wie entsteht der Humus?
- 3.04 A-C Welche Aufgaben haben die Lebewesen im Boden?
- 3.05 Wie verändern Regenwürmer den Boden?
- 3.06 A-B Wie leben die Bodenlebewesen zusammen?
- 3.07 A-B Braucht der Boden Luft?
- 3.08 Woher kommt die "Nahrung" der Pflanzen?
- 3.09 Ist Moorboden an unserem Standort?
- 3.10 A-B Welche Vorteile bietet eine Multschicht?
- 3.11 A-B Wie legen wir eine schützende Multschicht an?
- 3.12 Welches Kompostierungssystem eignet sich?
- 3.13 A-C Wie lege Ich einen Komposthaufen an?
- 3.14 A-B Wie geht's dem Kompost?
- 3.15 A-B Wie pflege ich den Komposthaufen?
- 3.16 Wie züchten wir Regenwürmer in einer Kompost-Kiste?
- 3.17 Welche Pflege braucht mein Beet?
- 3.18 Wie ist die Erde aufgebaut?
- 3.19 Die Wasserflasche im Gefrierschrank
- 3.20 A-C Leben auf dem Stein
- 3.21 Holzstubben
- 3.22 Bedeutung der Moose
- 3.23 Der Boden ernährt die Pflanzen
- 3.24 Wiese = Wiese?
- 3.25 A-B Landwirt Ottos Wiesen
- 3.26 A-B Erkundung von Landwirt Ottos Wiesen und Weiden
- 3.27 Auf der Suche nach Landwirt Ottos Wiesen
- 3.28 A-B Kompoströhre
- 3.29 Wie entsteht Kompost?
- 3.30 Industrialisierte Landwirtschaft
- 3.31 Boden in Gefahr!
- 3.32 Salz im Winter - Tod im Sommer

Kultur des Bodens

- 4.01 Boden als Baustoff
- 4.02 Irdenware: Gefäße aus Erde
- 4.03 A-D Ein Boden, mit dem man heizen kann
- 4.04 A-C Torf als Energieträger
- 4.05 A-C Wir legen einen Elfenhügel an
- 4.06 A-F "Elfen tragen oft rote Hosen..."

Qualität des Bodens

- 5.01 A-C **Planungsbogen:** Beurteilung der Bodenqualität
- 5.02 A-D Was ist gute Gartenerde?
- 5.03 A-C Welchen Boden brauchen Rasen und Blumenwiese?
- 5.04 A-B Beurteilung der Bodenqualität
- 5.05 A-B **Planungsbogen:** Verbesserung der Bodenqualität
- 5.06 A-B Wie legen wir eine Wildblumenwiese an?
- 5.07 Wie erfolgreich war die Bodenverbesserung?
- 5.08 A-C Nawigator auf Erdmission
- 5.09 Mein Superboden?
- 5.10 Wie werden Gärten gestaltet?
- 5.11 Wiese oder Zierrasen?
- 5.16 Unser Boden in Gefahr!
- 5.21 A-C Boden ist nicht gleich Boden
- 5.22 Was ist ein guter Boden?

Was können wir tun?

- 6.01 A-B Bodenpatenschaft
- 6.02 Wozu kompostieren wir?
- 6.03 Bestandteile des Bodens
- 6.04 Die Suche nach den Stoffeigenschaften

Arbeitshilfen

- 7.01 Zeigerpflanzen kennen
- 7.02 A-F Ausgewählte Bodentiere
- 7.03 Bewertung - Zertifikate



Vorwort

Die vorliegende Themenmappe bietet Anregungen für den Unterricht: für verschiedene Unterrichtsaktivitäten mit Anleitung zur praktischen Umsetzung, für die Unterstützung für die selbsttätige Bearbeitung und für die methodische Abfolge von Unterrichtsthemen.

Für den eigenen Unterricht sollten diese Anregungen methodisch ausgewählt, zusammengestellt, verändert und erweitert werden. Dazu möchten wir die didaktische Konzeption verdeutlichen und über die methodischen Beschreibungen unsere Entwicklungsideen verdeutlichen.

Weitere Informationen zur Konzeption befinden sich unter <http://ping.lernnetzsh.de>.

Bildungsinhalt

Der fächerübergreifende Bildungsinhalt ist das Verhältnis der Menschen zur Natur: Wie es ist, wie es sich entwickelt hat und wie es sein könnte. Er umfasst Erleben, Erfahrung, Wissen und Gestaltung. Der Bildungsinhalt schließt damit zwangsläufig Naturwissenschaft und Technik ein. Die pädagogische Konzeption orientiert sich an der Erkenntnisentwicklung bei Kindern und Jugendlichen. Stufenbezogen heißt der Bildungsinhalt:

5/6 Ich erlebe und erfahre Natur und beschreibe sie.

7/8 Wir begegnen und bearbeiten Natur und interpretieren sie.

9/10 Natur entwickelt sich und wird von uns Menschen erklärt und mitgestaltet.

Diese Abfolge berücksichtigt die Erkenntnisentwicklung von Kindern und Jugendlichen, wobei in den früheren Jahrgängen die späteren vorbereitet und in den späteren die früheren weiterentwickelt werden.

Für die Jahrgangsstufe 5/6 bedeutet dies: Kinder und Jugendliche begegnen den Objekten, Lebewesen und Vorgängen ihrer Welt aufgeschlossen und interessiert. Sie tun dies keineswegs begriffslos oder nur beobachtend; sie gehen mit ihnen recht handfest um und deuten ihre Wahrnehmungen und Erfahrungen in so genannten Alltagsvorstellungen. Alltagsvorstellungen sind Deutungen, die anschaulich Sachverhalte so beschreiben, wie sie uns erscheinen. Das Wissen im Alltag ermöglicht uns relativ problemlos zu kommunizieren und tagtägliche Probleme zu lösen. Ziel ist eine rasche Orientierung im eigenen Lebensbereich und der Erhalt der Handlungsfähigkeit. Jeder einzelne Mensch hat prinzipiell seine eigenen ganz persönlichen Erfahrungen und damit auch spezifischen Bewertungen, Maßstäbe und Interessen.

Aber Alltagsvorstellungen haben Grenzen. Deshalb haben sich neben dem Alltagswissen Formen von speziellem Wissen aufgrund gesellschaftlicher Fragestellungen ausgebildet. Eine heute dominierende Form des Spezialwissens ist "Wissenschaftliches Wissen". In 5/6 soll allgemeines, anschauliches Wissen

Was bietet die Themenmappe?

Stufenbezogene Bildungsinhalte

Vom Alltagswissen

... zum wissenschaftlichen Wissen

ausdifferenziert und die Entwicklung wissenschaftlichen Wissens begonnen werden. Charakteristisch für wissenschaftliches Wissen sind u. a. Rückgriffe auf Messgeräte (Thermometer statt fühlen mit der Hand), Isolation einzelner Variablen (Temperatur statt allgemeines Empfinden), Linearisierung durch Messskalen statt Angabe polarisierter Qualitäten (Temperaturskala statt Bezeichnungen warm versus kalt), in ihren Gültigkeitsgrenzen definierte Begriffe und abstrakte Konzepte.

Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Begriffsmerkmalen sind dabei in 5/6 ein erster Schritt zur Entwicklung von definierten wissenschaftlichen Begriffen. Ordnungsschemata sind ein Weg um zu Abstraktionen und Verallgemeinerungen zu gelangen.

Derartige Ausdifferenzierungen und Umorientierungen müssen mit Hilfe der Lehrkraft, aber auch zunehmend selbstständig gelernt werden. Wir fördern daher kontinuierlich das Lernen des Lernens über verschiedene Erkenntnismethoden. Über diese werden Wahrnehmungen differenziert, breite Erfahrungen geschaffen und erworbenes Wissen geordnet! Dementsprechend zielt das Lernen des Lernens in 5/6 auf die Benutzung von möglichst unterschiedlichen Erkenntnismethoden.

Fördern der Selbstständigkeit mit Hilfe von Erkenntnismethoden

Themenstruktur

Ausgangspunkt des Unterrichts ist das eigene Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zum Boden. Dieses Verhältnis ist in der Regel sehr individuell, noch nicht reflektiert und theoretisch unbefangen. (Was bedeutet der Boden für mich?)

Boden für mich

Am Ende stehen persönliche Bewertungen und mögliche Konsequenzen, die sich aus den Unterrichtsaktivitäten ergeben. (Was habe ich gelernt? Wie können oder wollen wir mit dem Boden umgehen?).

Was können wir tun?

Das Verständnis über den Boden erschließt sich zum einen aus den besonderen Eigenschaften des Bodens und die verschiedenen Bodentypen (Was ist die Natur des Bodens?),

Natur des Bodens

zum anderen aus der Erkenntnis, wie sich Bodeneigenschaften auf Bodenlebewesen und Pflanzen auswirken und diese und der Mensch die Bodeneigenschaften beeinflussen. (Was bewirkt der Boden im Kreislauf der Natur und wie wird er dabei verändert?).

Boden im (Kreis)Lauf der Natur

Was menschengerecht ist und was nicht, wird gemeinsam im Diskurs des Unterrichts bestimmt. Eine Bewertung wird zwar zunächst individuell ausgedrückt, ist aber auch kulturell bestimmt oder kann kulturell bestimmend werden. So kann der Boden in verschiedenen Kulturen Unterschiedliches bedeuten (Wie gingen unsere Vorfahren mit dem Boden um und was war ihnen dabei wichtig? Wie gehen Menschen in anderen Ländern und Kulturen mit dem Boden um?).

Kultur des Bodens

Böden wird eine bestimmte Bedeutung und Wert zugesprochen, die sich auch an naturwissenschaftlichen Fakten orientieren (Wie sollte die Qualität des Bodens

Qualität des Bodens

sein? Wie erleben und erfahren wir den Boden und was ist uns dabei wichtig?).

Alle Fragen im Überblick

Zusammengefasst heißen die sechs Fragen zum Thema:

- (1) Was bedeutet der Boden für mich?
- (2) Was ist Boden? Welche Eigenschaften haben verschiedene Böden?
- (3) Wie verändert sich der Boden? Wie wird er verändert?
- (4) Wie gingen unsere Vorfahren mit dem Boden um und was war ihnen dabei wichtig?
Wie gehen Menschen in anderen Ländern und Kulturen mit dem Boden um?
Was können wir daraus lernen?
- (5) Wie sollte die Qualität von Böden sein?
Wie erleben und nutzen wir Böden und was ist uns dabei wichtig?
- (6) Wie kann ich (können wir) menschengerecht und naturverträglich mit Böden umgehen?

Anregungen für den Unterricht

Zu allen sechs Leitfragen liegen in den entsprechenden Kapiteln der Themenmappe eine Vielzahl von Anregungen für unterrichtliche Aktivitäten vor. Die Mappe ist über das IQSH zu beziehen.

Bezug der Themenmappen:
h.reimers@iqsh.de

Im Folgenden werden die vorliegenden Anregungen in den sechs Kapiteln vorgestellt.

Auf vielfältige Weise den Boden wahrnehmen.

Boden für mich

Der Unterricht beginnt mit Fragen zum eigenen Verhalten und zum Umgang mit dem Boden: Was bedeutet der Boden für mich? Wie nehme ich ihn wahr? Wie behandle ich ihn? Wie wichtig ist er für mich? Wie nutze ich ihn? oder Wie stelle ich ihn mir vor?

Das eigene Verhältnis zum Boden wird damit zum Thema des Unterrichts. Für den Einstieg in das Thema gilt es also den "Boden für mich" in vielfältiger Art und Weise für die Schülerinnen und Schüler erfahrbar und erlebbar zu machen.

Die Bögen sprechen bereits vorhandenes Wissen zum Boden an, bringen es zur Sprache und regen zum Sammeln und Ordnen dieses Wissens an.

Der Boden soll damit zuerst einmal von "unten" nach "oben" in den Blick und in die Hand geraten. Das heißt, dass über vielfältige ästhetische, taktile und kognitive Kontakte mit dem Boden ein Verhältnis und Interesse aufgebaut und eigene Fragestellungen für den weiteren Unterrichtsverlauf entwickelt werden.

Natur des Bodens

Der Boden ist die Lebensgrundlage aller Landbewohner, Pflanzen, Tiere und Menschen. Alle Böden bestehen aus Anteilen von Mineralien, Humus, Bodenlebewesen, Luft und Wasser. Je nach Ausgangsgestein aber, geographischer Lage, Klima, Wassereinfluss, Bewuchs, Tiergemeinschaft und nicht zuletzt unter dem Einfluss des Menschen haben sich sehr unterschiedliche Böden entwickelt. Nahezu alle Anregungsbögen aus diesem Kapitel untersuchen den Boden auf seine verschiedenen Bestandteile. Alle Bereiche des Bodens lassen sich isoliert betrachten und beschreiben. Aber erst das Zusammenspiel macht den eigentlichen Boden aus.

Boden im (Kreis)Lauf der Natur

Die Natur der Böden verändert sich im Laufe eines Jahres und über die Jahre hinweg. Ein Boden wird z. B. trocken und spröde, wenn Wasser verdunstet oder er wird nass und matschig, wenn es regnet. Klima und Wetter verändern den Boden über das Jahr. Böden können verdichtet werden, d. h. für Lebewesen, die auf die Bodenluft angewiesen sind, unbewohnbar gemacht werden. Dabei spielt der Umgang des Menschen mit dem Boden häufig eine entscheidende Rolle.

Bereits im Kapitel "Natur des Bodens" wird die Wichtigkeit von Lebewesen im Boden angesprochen. In diesem Abschnitt werden einige Bodenlebewesen untersucht und ihre Rolle bei den Verwitterungsprozessen im Boden aufgezeigt. Auf bestimmten Böden wachsen bestimmte Pflanzen, das kann man vielfach beobachten.

Aber Pflanzen wirken auch bei der Bildung von Böden mit. Sie verändern also den Boden in bestimmter Art und Weise. Sie schaffen also einen bestimmten Lebensraum für sich, andere Pflanzen, Tiere und Menschen. Von diesem Zusammenhang zwischen dem Einfluss der Pflanzen auf den Lauf des Bodens und der Natur handelt dieses Kapitel.

Kultur des Bodens

Wir haben eine lange Kultur im Umgang mit dem Boden. Dabei ist die Rolle, die der Boden für unser Leben spielt so selbstverständlich, dass wir vergessen, wie existentiell wichtig der Boden für unser Leben ist: Über viele Jahrtausende galt für den Menschen, dass ein fruchtbarer Boden gleichzeitig die Gewähr für das Wohlergehen und den Reichtum der Menschen bildet. Ein fruchtbarer Boden ermöglichte erst die Sesshaftwerdung der Menschen und führte zu den Gründungen von Städten, Reichen und Kulturen.

Der Boden ist auch ein uralter Ort für Mythen, Sagen und Geschichten. Typisch sind Geschichten aus Island über den Boden als Wohnstätten von Elfen, Zwergen und Gnomen. Über alle phantastischen Ausschmückungen hinweg wird in dem (tatsächlich durchgeführten) Interview mit der "Elfenbeauftragten des Bauamts der Stadt Rykjavik" die Ehrfurcht und Sorge um den Boden deutlich.

Qualität des Bodens

Böden entwickeln und verändern sich. Sie sind komplizierte Gemische aus Mineralien, organischen Bestandteilen, Lebewesen, Wasser und Luft. Es gibt gute und schlechte Böden für uns Menschen. Das Kapitel "Qualität des Bodens" beginnt mit Fragen und Untersuchungen, was unter der Qualität eines Bodens eigentlich

Eigenschaften erfassen

Die Wirkung des Bodens auf Pflanzen und Tiere und deren Wirkung auf den Boden.

Kulturelle Bewertung des Bodens.

Was ist für uns ein guter Boden? Was für einen Boden brauchen wir?

zu verstehen ist. Ein zusätzliches Qualitätsmerkmal für Böden ist die Art und Weise, wie diese in Gärten, Feldern oder Landschaften gestaltet vorliegen. Ein brennendes Problem in diesem Zusammenhang ist die zunehmende Versiegelung unserer Böden. Genau so alt wie die Nutzung des Bodens durch Ackerbau und Viehzucht ist das Bemühen der Menschen, diesen Boden zu erhalten und möglichst zu verbessern.

Was können wir tun?

Was bedeutet menschengerechtes und naturverträgliches Handeln konkret? Dazu sollen in diesem Kapitel einige Anregungen gegeben werden. Die Idee eines partnerschaftlichen Umgangs mit diesem "Stück Natur" und einer gegenseitigen nachhaltigen Förderung und Weiterentwicklung kann an diesem Beispiel deutlich gemacht werden. Wie kann ein Umgang der Menschen mit dem Boden praktisch realisiert werden, damit eine menschengerechte und naturverträgliche Entwicklung des Bodens möglich wird? Aber auch: Wie habe ich gearbeitet? Was habe ich gelernt? Besonders hilfreich zur realitätsnahen Umsetzung ist die Durchführung eines Umwelt-Audit.

Reflexion der Bearbeitung

Konkrete Handlungsfelder an der Schule durch das Umwelt-Audit

Hinweise für die methodische Umsetzung

Die Erschließung des Themas kann mit Hilfe der Themenlandkarte erfolgen. Sie ist ein Hilfsmittel für die Planung des Unterrichts. Bei der Bearbeitung eines Themas sollten alle Leitfragen zur Natur, zur Wirkung, der Kultur und der Qualität der Böden berücksichtigt werden. Damit wird sichergestellt, dass auch alle erforderlichen Perspektiven bei der Bearbeitung des im Unterrichtsthema konkretisierten Mensch-Natur-Verhältnisses eingenommen werden.

Nicht von vornherein bestimmt ist jedoch die Reihenfolge, in der auf die einzelnen Leitfragen eingegangen wird und der Umfang und die Intensität der Auseinandersetzung mit diesen. Beides hängt u. a. von den Interessen der Schülerinnen und Schüler und vom zu wählenden Unterrichtsthema ab. Die Themenlandkarte kann auch dafür genutzt werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler während der Unterrichtseinheit in dem Thema zurechtfinden. Die Karte kann für die Dauer des Unterrichts vergrößert im Klassenraum aufgehängt und von den Schülerinnen und Schülern gestaltet werden. Sie können ihre Fragen darauf ordnen und sich jederzeit orientieren: wo bin ich, wie bin ich hierher gekommen und wie soll es weitergehen?

Nach der Erschließung des Unterrichtsthemas werden für dessen Bearbeitung im Unterricht geeignete Anregungsbögen ausgewählt und eine Ablaufplanung erstellt. In der Regel wird es erforderlich sein die Anregungsmaterialien zu ergänzen bzw. so zu verändern, dass sie möglichst optimal auf die eigene Lerngruppe zugeschnitten sind.

Themenlandkarte

Aus den Fragen der Themenlandkarte aber auch aus den aufgeworfenen Fragen in den Anregungsbögen lassen sich typische naturwissenschaftliche Fragestellungen (Wo bleiben die Blätter?) zu einem Unterrichtsverlauf zusammenstellen. Im Sinne

Fragen stellen, untersuchen, erklären und nutzen

der didaktischen Konzeption sollten die erworbenen Einsichten und Erkenntnisse zu nutzen und an andere zu vermitteln sein (Mulchen von Böden auf dem Schulgelände).

Reale Probleme zum Beispiel der Böden auf dem Schulgelände erleichtern die Planung des Unterrichts. Beispiel: Wie können wir den Boden des Schulbeetes verbessern? Die zu klärende Fragestellung wirkt handlungsleitend, erfordert für den Erkenntnisprozess die Formulierung von differenzierenden Fragestellungen und führt so zum Erlernen des notwendigen Sach- und Fachwissens. Die Anregungsbögen der vorliegenden Themenmappe unterstützen die Fragestellungen:

- Wie müssen wir den Komposthaufen anlegen?
- Wie können wir den Boden verbessern?

Diese Art und Weise des Vorgehen fördert die Formulierung von Fragen für den eigenen Erkenntnisprozess und ermöglicht, den eigenen Erkenntnisprozess zu reflektieren (Kann ich jetzt begründet beschreiben, wie ich den Boden verbessern kann?).

Eine strukturierte Planungshilfe bieten "Didaktische Methodenmodelle". Sie geben dem gesamten Unterricht die methodische Form (Beispiel: Arbeitsunterricht). Sie erleichtern die Planung methodischer Vielfalt mit allen seinen Vorteilen. Im folgenden Abschnitt stellen wir zwei didaktische Methodenmodelle vor. Sie werden durch die vorliegenden Anregungsbögen unterstützt.

Einige Schulen arbeiten im ständigen Agenda-21-Prozess bzw. Umwelt-Audit. Diese Verfahren bieten auch für den Fachunterricht einige Reihe von Vorteilen. Zum Beispiel

- es liegt für den Unterricht immer eine reale und aktuelle Fragestellung vor,
- die Unterrichtsplanung und ein Teil der Medien ist bereits vorgegeben,
- die Schülerinnen und Schüler sind Partner im Prozess und übernehmen einen Teil der Verantwortung.

"Ich und der Boden" im Agenda-21- Prozess bzw. Umwelt-Audit

Der Prozess gliedert sich in folgende Phasen:

1. Umweltpolitik (Festlegung der allgemeinen Umweltziele der Schule),
2. Bestandsaufnahme (Bestimmung des Ist-Zustands der Umweltfaktoren),
3. Umweltprogramm (Definition der Verbesserungsziele und ihre praktische Realisierung),
4. Umwelterklärung (Veröffentlichung der vorausgegangenen Schritte).

Wird das Umwelt-Audit im Unterricht thematisiert, gehört die Bestandsaufnahme der Bodeneigenschaften zu den ersten Aktivitäten. In dieser Phase wird untersucht, in welchem Zustand sich der Boden befindet, um eine begründete Beurtei-

Reflexion der Bearbeitung

Handlungsleitende Fragen führen durch den Unterricht

Didaktische Methodenmodelle

Agenda- 21- Prozess als Fragestellung für den Fachunterricht

Phasen des Prozesses

Bestandsaufnahme

lung der Bodenqualität treffen zu können.

Als didaktisches Methodenmodell bietet sich hierfür der Arbeitsunterricht an.

Das Umweltprogramm orientiert sich einerseits an den allgemeinen Aussagen der Umweltpolitik der Schule (z.B. Erhöhung der Artenvielfalt auf dem Schulgelände oder Verschönerung des Schulhofs ...) und andererseits an den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen und der Bewertung der Bodenqualität.

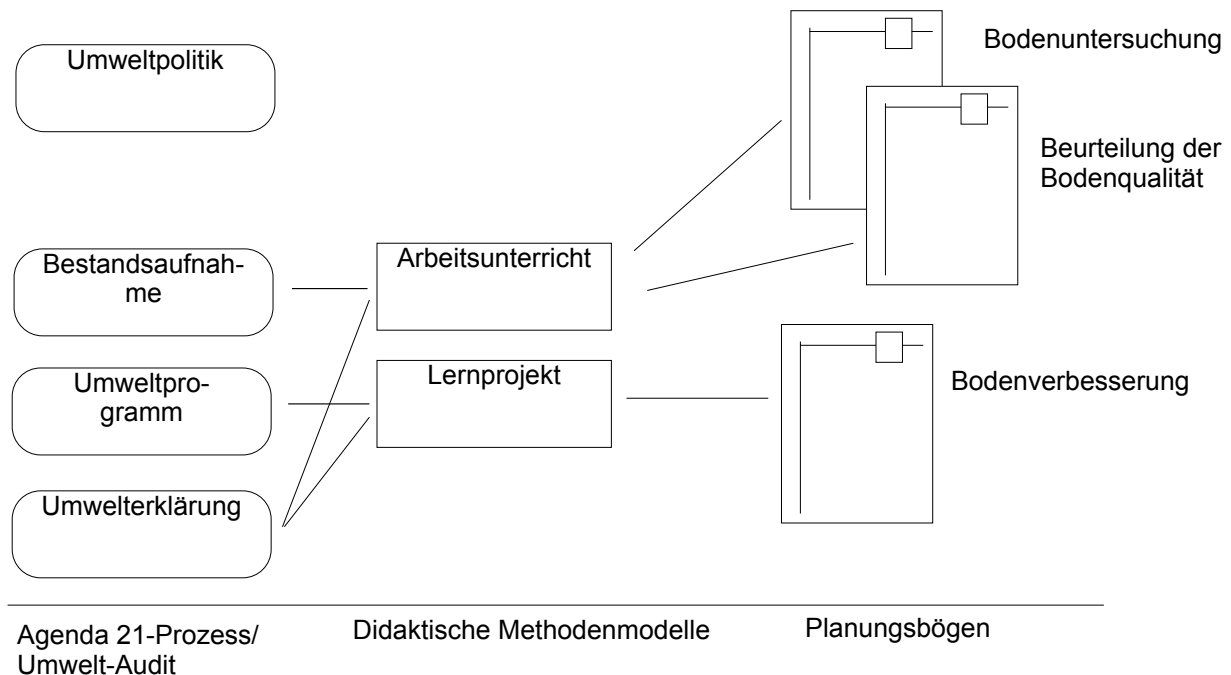
Umweltprogramm

In dieser Phase planen die Schülerinnen und Schüler, wie der Boden künftig "genutzt" werden soll und erarbeiten, welche Verbesserungsmaßnahmen dafür erforderlich sind. Danach werden die geplanten Bodenverbesserungen praktisch umgesetzt. Der Erfolg der Maßnahmen sollte dann nach einiger Zeit überprüft werden.

Die Umwelterklärung stellt eine Veröffentlichung der Ziele, Bestandsaufnahmen, Maßnahmen und Verbesserungen des Umweltstandards der Schule dar. Sie kann im kleineren Rahmen eines Unterrichtsprojekts durch Information der Öffentlichkeit (z. B. der Schülerschaft, der Eltern, der Lehrkräfte, der Bevölkerung), durch Zeitungsartikel, Briefe oder Veranstaltungen erfolgen.

Umwelterklärung

Für die Umsetzung dieses Agenda-21-Prozesses bietet sich das Lernprojekt als didaktisches Methodenmodell an. Drei zentrale Punkte im Unterricht sind die Bestandsaufnahme der Bodeneigenschaften, deren Bewertung und Maßnahmen zur Bodenverbesserung. Zu jedem dieser Punkte liegt ein sogenannter Leitbogen vor.



Die Grafik soll die Verbindung der verschiedenen methodischen Elemente veranschaulichen:

Die beiden folgenden Kapitel stellen die beiden didaktischen Methodenmodelle des Arbeitsunterrichts und des Lernprojekts jeweils bezogen auf das Thema vor. Tabellarisch wird zu jeder Methode beschrieben, wie das Thema "Ich und der Boden" unterrichtet werden könnte.

Der Arbeitsunterricht "Wir wollen unseren Boden untersuchen."

Der Anlass, eine genaue Bodenuntersuchung durchzuführen, kann sich aus der didaktischen Orientierung "Boden für mich" ergeben. Darin können die Kinder oder Jugendlichen ihre Alltagserfahrungen mit dem Boden einbringen und neue Entdeckungen machen, die zu neuen Fragen Anlass geben. Möglicherweise zeichnen sich schon in dieser Unterrichtsphase konkrete Zielsetzungen ab, was mit dem Boden eines ausgewählten Standorts künftig geschehen soll. Vielleicht möchten die Schülerinnen und Schüler ein Blumen- oder Gemüsebeet anlegen, ein vernachlässigtes Beet neu und schöner gestalten oder sie möchten eine Blumenwiese anlegen.

Damit diese Maßnahmen auch erfolgreich sein können, sind genaue Bodenuntersuchungen und eine sich anschließende Qualitätsbewertung erforderlich.

Diese Methode gliedert sich in vier Phasen:

(1) In der Planungsphase entwickelt die Klasse zusammen mit der Lehrkraft einen Plan für die Bestandsaufnahme. Sie legen fest, welche Bodenuntersuchungen sie durchführen wollen. Sie einigen sich auf das Verfahren, ob sie in Partner- oder Gruppenarbeit arbeitsgleich oder arbeitsteilig vorgehen wollen. Sie entwickeln einen Zeitplan für die folgende Interaktionsphase.

(2) In der Interaktionsphase werden die Bodeneigenschaften (Bodenart, Bodenfeuchtigkeit, Humusgehalt, pH-Wert, ...) mit Hilfe der Anregungsbögen untersucht. Das selbstständige und selbsttätige Untersuchen ist die prägende und zu übende Erkenntnismethode dieser Unterrichtsphase.

In einer "Formativen Bewertung" können die Schülerinnen und Schüler in dieser Unterrichtsphase selbst überprüfen, ob ihre Erkenntnisse und ihr Wissen für die folgende Präsentation ihrer Ergebnisse ausreichen.

(3) In der sich anschließenden Präsentationsphase stellen die Kinder ihre Ergebnisse vor. Diese können aber auch nach den jeweiligen Bodenuntersuchungen direkt präsentiert werden.

(4) In der Bewertungsphase werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme genutzt, um Aussagen über die Bodenqualität daraus abzuleiten. Die jungen "Forscher" müssen z.B. die Frage klären "Wie gut ist der Boden für unser Beet?" Dabei wird dann klar, dass es nicht den guten Boden gibt, sondern dass die Beurteilung der Bodenqualität von der jeweiligen Nutzung abhängt. Ein nährstoffreicher Boden ist zwar für ein Gemüsebeet geeignet, nicht aber für eine Wildblumenwiese. Diese Bewertungsphase leitet fast automatisch zu einem Lernprojekt über, in dem die Schüler ihren Boden verbessern können, um ihn anschließend nach ihren Plänen zu nutzen.

Die Tabelle 1 zeigt die Abfolge der Phasen mit den dazugeordneten Anregungen. Die Titel der Anregungsbögen enthalten die zu bearbeitende erkenntnisleitende

Didaktische Orientierung

Planungsphase

Interaktionsphase

Präsentationsphase

Bewertungsphase

Tabelle 1:
Arbeitsunterricht:
"Wir wollen unseren
Boden untersuchen."

Phasen	Anregungen
1. Orientierungsphase Sie vermittelt einen Überblick über den Lebensbereich, dem die Aufgaben zugehören. Sie dient aber auch der Klärung des Vorwissens und der Interessen der Lerner; schließlich geht es um die Einführung in vorhandene und zu beschaffende Arbeits- und Hilfsmittel.	Boden für mich 1.01 Phantasiereise: Erde 1.02 Boden – Eindrücke 1.03 Die "Haut der Welt" 1.04 Wie vielfältig ist der Boden? 1.05 Verschiedene Böden auf dem Gelände 1.06 Mein Bodensteckbrief
2. Planungsphase Da die Lerner am Prozess der Aufgabenfindung mitwirken sollen, muss dafür genügend Zeit eingeplant werden. Es geht darum, objektive und subjektive Sinngebung in gleicher Weise zu berücksichtigen. Die so im Gespräch gefundenen konkreten Aufgabenstellungen werden dann häufig schriftlich fixiert und gelegentlich sogar durch einen "Lernvertrag" abgesichert.	2.01 Planungsbogen: Bodenuntersuchungen
3. Interaktionsphase Die Interaktionsphase stellt den Kern des Arbeitsunterrichts dar. Hier arbeiten die Lerner einzeln oder in kleinen Gruppen an gleichen oder unterschiedlichen Aufgaben unter Zuhilfenahme von Informationsquellen und Hilfsmitteln, bis sie zu einem Ergebnis gekommen sind. Dies wird in der Regel schriftlich festgehalten.	Bestimmung der Bodeneigenschaften: 2.02 Welche Bodenart gibt es an meinem Standort? 2.03 Wie setzt sich der Boden zusammen? 2.04 Welche Schichtung hat mein Boden? 2.05 Wie ist mein Boden aufgebaut? 2.06 Wie viel Humus enthält der Boden? 2.07 Welche Informationen liefert mir der Pflanzenbewuchs? 2.08 Wie fange ich Bodentiere? 2.09 Welche Tiere leben in meinem Boden? 2.10 Wie viel Wasser kann der Boden speichern?
4. Präsentationsphase In der Präsentationsphase stellen sich die Lerner ihre Ergebnisse wechselseitig vor, so dass alle von allen anderen lernen. Wichtig ist das Besprechen der gemeinsamen und übergeordneten Gesichtspunkte.	Die Präsentation der Ergebnisse kann in einer gemeinsamen Präsentationsphase oder aber auch nach einzelnen Bodenuntersuchungen erfolgen. Ein gesonderter Anregungsbogen liegt dafür nicht vor. Die Schüler und Schülerinnen werden auf jedem Anregungsbogen zur Vorstellung ihrer Ergebnisse aufgefordert.
5. Bewertungsphase In der Bewertungsphase geht es zum einen um die Rückzüge der gefundenen Lösungen zu den Aufgabenstellungen. Zum anderen geht es um die beim Prozess gewonnenen Erfahrungen. Und schließlich werden auch mögliche Verbesserungen und Zukunftsperspektiven entwickelt, aus denen sich ein weiterführender Lernanlass ergeben könnte.	5.01 Planungsbogen: Beurteilung der Bodenqualität 5.02 Was ist gute Gartenerde? 5.03 Welchen Boden brauchen Rasen oder Blumenwiese? 5.04 Beurteilung der Bodenqualität

Fragestellung.

Lernprojekt: "Wir wollen den Boden verbessern."

Der Anlass den Boden verbessern zu wollen, steht sicher stets im Zusammenhang mit dem Ziel, den Boden in irgendeiner Weise zu nutzen, sei es als Blumenbeet, Gemüsegarten oder als Schmetterlingswiese. Die Art der Bodenverbesserung richtet sich nach diesen Zielen. Eine Schmetterlingswiese benötigt beispielsweise einen nährstoffarmen Boden, ein Gemüsebeet braucht dagegen mehr Nährstoffe und Humus.

In der Vorbereitungsphase kann die Lehrkraft versuchen, Unterstützer aus dem Kreis der Elternschaft oder von lokalen Umweltverbänden zu bekommen. Diese kann sowohl fachlicher als auch praktischer Art sein. Die Einbeziehung außerschulischer Experten in den Unterricht hat sich vielfach positiv bewährt.

Vorbereitungsphase

Die Planungsphase erfolgt in einem Kommunikationsprozess zwischen den Schülerinnen und Schülern und der Lehrkraft. Entscheidend ist jedoch, dass die Kinder ihr Projekt selbstständig planen. Dafür gibt es jedoch mit dem Anregungsbogen eine genaue Anleitung. In dieser Phase muss entschieden werden, wie die Klasse in Arbeitsgruppen eingeteilt wird und ob arbeitsgleich oder arbeitsteilig gearbeitet werden soll. Außerdem sollte der zeitliche Rahmen für das Projekt und seine Phasen festgelegt werden.

Planungsphase

In der Interaktionsphase erwerben die Kinder zunächst weitere Kenntnisse über die ökologischen Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Lebensraum Boden und wie sich diese auf das Pflanzenwachstum auswirken. In dieser zentralen Unterrichtsphase sind das selbstständige Nachforschen und Untersuchen die prägenden und zu übenden Erkenntnismethoden.

Interaktionsphase

Das hier erworbene Wissen und Verständnis befähigt die Kinder, geeignete Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu planen und erfolgreich durchzuführen.

In der Bewertungsphase werden die Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert, ihre eigenen Lernfortschritte zu überprüfen. Das kann zum Beispiel mit einer Formative Bewertung erfolgen. Sie sollten den Erfolg ihrer Verbesserungsmaßnahmen nach einer gewissen Zeit (einem Jahr) selbst überprüfen oder von der nachfolgenden Jahrgangsstufe überprüfen zu lassen.

Bewertungsphase

Das folgende Planungsraster (Tabelle 2) stellt die Phasen des Lernprojekts kurz vor und gibt an, welche Anregungsbögen für diese Phasen zum Beispiel geeignet sind.

Phasen	Anregungen
1. Vorbereitungsphase: Während der Vorbereitungsphase müssen Zielgruppen und Partnerschaften gebildet, Kontakte mit Institutionen aufgenommen, Lernmöglichkeiten und Kosten abgeschätzt werden.	Für diese organisatorischen Aufgaben gibt es keine Anregung
2. Planungsphase: Die Planungsphase dient der Gruppenbildung, der Zielfindung und der Planung, oft jedoch auf der Vermittlung von Grundinformationen und dem Training von Fähigkeiten, die bei der Projektdurchführung erforderlich sind.	5.05 Planungsbogen: Bodenverbesserung
3. Interaktionsphase: In der Interaktionsphase werden Informationen beschafft, Qualifikationen erworben und schließlich werden die Verbesserungsmaßnahmen praktisch durchgeführt. In diese Phase gehört auch die Projektdokumentation und Öffentlichkeitsarbeit.	3.01 Wie entsteht Humus im Wald? 3.02 Wie wird Laub zersetzt? 3.03 Wie entsteht der Humus? 3.04 Welche Aufgaben haben die Lebewesen im Boden? 3.05 Wie verändern Regenwürmer den Boden? 3.06 Wie leben die Bodenlebewesen zusammen? 3.07 Braucht der Boden Luft? 3.08 Woher kommt die "Nahrung" für die Pflanzen? 3.09 Was wächst auf einem Moorboden? 3.10 Welche Vorteile bietet eine Mulchschicht? 3.11 Wie legen wir eine schützende Mulchschicht an? 3.12 Welches Kompostierungssystem eignet sich? 3.13 Wie lege ich einen Komposthaufen an? 3.14 Wie geht 's dem Kompost? 3.15 Wie pflege ich den Komposthaufen? 3.16 Wie züchten wir Regenwürmer in einer Kompostkiste? 3.17 Welche Bodenpflege braucht mein Beet im Jahresverlauf? 5.02 Was ist gute Gartenerde? 5.03 Welchen Boden brauchen Rasen oder Blumenwiese? 5.06 Wie legen wir eine Wildblumenwiese an?
4. Bewertungsphase: In der Bewertungsphase werden sowohl die Lernerfolge als auch die Wirkungen der durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen evaluiert. Dabei werden Schwierigkeiten analysiert und eine mögliche Generalisierbarkeit der Erfahrungen geprüft.	5.07 Wie erfolgreich war die Bodenverbesserung? 6.01 Bodenpatenschaft

Tabelle 2:
Lernprojekt:
"Wir wollen den Boden verbessern."

Hinweise zum Aufbau der Anregungsbögen

Die Anregungsbögen bieten denkbare Unterrichtsaktivitäten an. Sie sind als Hilfen gedacht, mit denen die Schülerinnen und Schüler Antworten auf ihre Fragen suchen können. Die Bögen leiten die Schülerinnen und Schüler zum methodischen Vorgehen an.

Alle Anregungsbögen sind nach dem gleichen, konzeptionellen Rahmen aufgebaut: (Abbildung). Jeder Anregungsbogen, wie beispielsweise der Bogen 2.13 *Luft im Boden?* wird mit einer Nummer als Teil des Rahmenthemas "Ich und der Boden" eingeordnet.

Hilfen für die Unterrichtsgestaltung

**Kapitel
Themenlogo**

Ist Luft im Boden?



Natur des Bodens

Hast du schon einmal überlegt, wie Maulwurf und Regenwurm im Boden Luft zum Atmen finden können?

**Überschrift
Alltagsbezug**



Hier kannst du untersuchen, ob der Boden Luft enthält.

Aufgabe

Du brauchst: 3 Bechergläser (500 ml), 1 Becherglas für Wasser, verschiedene Bodenproben (Sand, Lehm, eigene Bodenprobe), Wasser.

Erkenntnismethode



"Diese Aufgabe machst du am besten in der Tischgruppe!"

Durchführung

1. **Führe** folgenden Versuch durch:

- Fülle ein Becherglas mit einer Bodenprobe bis zur Markierung 250 ml und drücke den Boden etwas fest.
- Gieße dann mit dem zweiten Glas so viel Wasser darauf, bis das Glas voll ist.
- Beobachte den Boden und das Wasser.
- Schreibe oder zeichne deine Beobachtungen in deinen NaWi-Ordner.
- Wiederhole die Schritte 1-4 für die anderen 2 Bodenproben.



2. **Erkläre** deine Beobachtung. Schreibe sie in deinen NaWi-Ordner.

3. **Vergleiche** deine Erklärungen mit denen deiner Tischgruppenmitglieder und anschließend mit denen der anderen Tischgruppen. Welche Unterschiede stellst du fest? Notiere euer gemeinsames Ergebnis. Welche Bedeutung haben deine Ergebnisse für die Tiere, die im Boden leben?

Auswertung

4. **Überlege**, welche Folgen es für sie hat, wenn der Boden sehr festgetreten oder -gefährdet ist.

Reflexion



Sind dir noch Fragen eingefallen, die du klären möchtest? Trage sie der Klasse vor und entscheidet, wie ihr sie klären wollt.

Bogennummer

SH 5/6 Dezember 2003

Ich und der Boden 2.13

Oben auf dem Boden findet nur der Hinweis auf das jeweilige Kapitel, hier: "Natur des Bodens". Das erleichtert den Schülerinnen und Schülern sich zu orientieren, an welchem Punkt der Bearbeitung des Themas sie jeweils stehen. Welchen Aspekt des Bodens sie jeweils mit dem Anregungsbogen bearbeiten.

Kapitelüberschrift

Die auf den Bögen angeregte Bearbeitung erfolgt erkenntnisgeleitet unter Berücksichtigung

sichtigung einer Reihe ausgewählter Erkenntnismethoden. Aus diesem Grund befindet sich jeweils vor der Zielformulierung des Bogens ein Logo für die zugrunde liegende Erkenntnismethode.

Erkenntnismethode

Der einleitende Text nach der Überschrift soll an die Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpfen. In der Regel wird auf ein Problem, eine Fragestellung bzw. ein Phänomen hingewiesen, dessen Bearbeitung dann im Folgenden geschehen soll. Im 5. und 6. Jahrgang lernen die Schülerinnen und Schüler an unterschiedlichen Methoden orientiertes erkenntnisgeleitetes Arbeiten zunächst einmal kennen. Daher mündet der einleitende Text in eine Fragestellung, die die Erkenntnismethode aufgreift. Auf dem Bogen *2.13 Luft im Boden?* lautet z. B. der Hinweis auf den Erkenntnisweg: *"Mit einer einfachen Untersuchung kannst du eine Antwort finden."*

Alltagserfahrung

Danach werden die Materialien angegeben, die für die Bearbeitung der Fragestellung benötigt werden.

Materialhinweise

Anschließend wird die Durchführung des Versuches beschrieben. Danach schreiben die Schülerinnen und Schüler ihre Beobachtungen auf.

Durchführung

Der erste Schritt ist die Suche nach einer adäquaten persönlichen Erklärung für die festgestellten Beobachtungen. Was sind meine persönlichen Erklärungen? *Wie begründet sind diese? Habe ich bereits ähnliche Erklärungen und Vorstellungen? Woher kommen sie?* Erst nach einer derartigen Offenlegung der eigenen Motive und Hintergründe für meine persönlichen Erklärungen erfolgt die "Auseinandersetzung mit anderen: *Vergleiche deine Vorstellungen mit anderen. Wo gibt es Unterschiede? Wo sind Gemeinsamkeiten zu den eigenen Erklärungen?*" Was spricht aus meiner Sicht dafür oder dagegen. Warum? Hier geht es um die Auseinandersetzung mit den eigenen und fremden Vorstellungen. Es wird gelernt. Dabei ist es wichtig die Unterschiede und Gründe zu den anderen Erklärungen herauszustellen. Möglicherweise wird ein Verfahren aus dieser Diskussion um die "richtige" Erklärung aufgezeigt, um herauszufinden, welche Erklärung die richtigere sein könnte: Auch über diese Erklärung muss erneut nachgedacht, weiter untersucht und diskutiert werden.

Auswertung

Nachdem die Suche nach den Erklärungen beendet ist, wird am Ende des Bogens noch einmal auf den Ausgangszusammenhang im Einleitungstext zurückgeführt. Diese Reflexion soll den Schülerinnen und Schülern ihren Kompetenzgewinn verdeutlichen und sie darin unterstützen, im Alltag in einer entsprechenden Situation bewusster handeln zu können.

Reflexion

Erkenntnismethoden

"Was man sich selbst erfinden muss, lässt im Verstand die Bahn zurück, die auch bei anderen Gelegenheiten gebraucht werden kann."
(G. Chr. Lichtenberg)

Die Anregungsbögen zum Thema "Ich und der Boden" beinhalten vielfältige Aktivitäten zur Erkenntnisentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Ausgangspunkt sind grundsätzlich die Naturdinge selbst, sind die technischen Gegenstände, alltäglichen Produkte und die nahe Umwelt. Ausgangspunkt sind aber auch die Menschen selbst in ihrem Handeln und Denken, mit ihrem Wissen und Können, das symbolisch vermittelt in der Sprache, in Texten und Bildern festgehalten ist. Grundsätzlich gesehen hat diese Erkenntnisentwicklung eine inhaltliche und eine methodische Seite. Die inhaltliche Seite ist durch das Thema, im vorliegenden Material "Ich und der Boden" und durch die Leitfragen bestimmt, die methodische dadurch, dass die Anregungsmaterialien verschiedene Arten und Weisen betonen, wie die Schülerinnen und Schüler zu Erkenntnissen gelangen können und durch die Erkenntnismethoden.

Die Anregungsbögen fördert so verschiedene Erkenntnismethoden wie das Entdecken, Untersuchen, Nachforschen, Experimentieren, Berechnen, Herstellen, Fragen und Diskutieren. Diese methodischen Wege zur praktischen Erkenntnisentwicklung gehen in ihrer Systematik auf geschichtlich entwickelte Erkenntnismethoden zurück. Ganz allgemein gesehen sind Methoden Regeln, die einen Aufforderungscharakter besitzen (Tu erst dies und dann jenes um ...). Sie beziehen sich auf spezifische Ausgangsbedingungen und stellen Mittel dar, um bestimmte Zwecke oder Ziele zu realisieren. In ihnen kommt die Struktur einer Handlung oder einer Abfolge von Handlungen zum Ausdruck, hier also die des Erkenntnisprozesses. Aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler sind Erkenntnismethoden zugleich Lernmethoden.

Die Anregungsbögen sind so strukturiert, dass ihnen verschiedene Wege zugrunde liegen, wie die Schülerinnen und Schüler ihre Erkenntnisse entwickeln. Ziel ist, dass sie nach und nach lernen, über die Methoden selbst zu verfügen. Ihnen soll deutlich werden, dass Erkenntnismethoden Verfahren sind, um zu Wissen zu gelangen und dass es hier verschiedene Wege gibt. Nicht der Lehrer sagt mir, was richtig und was falsch ist, ich habe es herausgefunden. Und ich weiß auch, wie ich in ähnlichen Fällen wieder etwas herausfinden kann. Ich weiß den Weg, die Methode um Erkenntnis zu gewinnen oder mit den Worten von Lichtenberg "im Verstand" bleibt "die Bahn zurück".

Es gibt verschiedene Erkenntnismethoden. Nicht selten wird einem bestimmten Fachgebiet seine charakteristische Methode zugeordnet, z. B. den Naturwissenschaften das Experiment oder den Sprachen die Textauslegung. Das ist in der Sache nicht einzuhalten. Die Bögen bietet deshalb mehrere methodische Zugänge an und fördert deren Entwicklung. Die Anregungsbögen für das Aktivitätsangebot weisen jeweils durch ein Logo aus, welche methodische Form mit ihnen

Arten der Erkenntnisentwicklung

Lernmethoden

Methodisch differenzierte Erfahrungen

Arten der Erkenntnismethoden

besonders gefördert wird. Für den "naiven" Gebrauch erhielten die Methoden umgangssprachliche Bezeichnungen, die mehr oder weniger den Intentionen entsprechen, die mit ihnen verknüpft sind.

Sie werden im folgenden beschrieben und aus der Sicht der Jahrgangsstufe 5/6 kommentiert.

Fragen

Am Anfang steht oft ein "Problem", meist wenig differenziert und unbestimmt im Ziel: Ungereimtheiten, Widersprüche, Unklares, Spannendes wie Gefährliches, Widerstände zu dem, was gewollt wird. Deshalb kommt es zuerst darauf an zu präzisieren: Was ist das Problem? Dafür hilft es festzustellen, was an dem Sachverhalt ungeklärt ist und dies durch Fragen zu beschreiben, die für die Klärung zu beantworten wären. F-Anregungsbögen stehen im vorliegenden Material im Unterrichtsabschnitt "Qualität des Bodens". Sie sind in 5/6 eher Gegenstand eines Unterrichtsgesprächs als Aufgabe einer selbstständigen Gruppenarbeit.

vom Probleme erkennen zum Fragen



Nachforschen

Wenn Kenntnisse aus Texten, Bildern, Symbolen und anderen Lebensäußerungen beschafft werden um ein Problem zu klären, müssen sie verstanden werden und es muss ihre Aussagekraft und Gültigkeit geprüft werden. Dies kann durch "nacherlebendes Einfühlen" in die Aussage einer Person oder durch "nachdenkendes Interpretieren" eines Textes geschehen. Wissen wird hier durch Verstehen, durch Rücksprache und Interpretieren gewonnen. Typisch für diese Methode sind in der Jahrgangsstufe 5/6 das sinnentnehmende Lesen, das Nachschlagen in Büchern über das Lehrbuch hinaus, die Befragung von Personen aus dem Umfeld der Schülerinnen und Schüler oder das Anschauen von Filmen um sich Fragen zu beantworten.

vom Hörensagen zum Nachforschen und Interpretieren



Entdecken

Manchmal ist es notwendig sich neuen Erfahrungen zu öffnen, nach neuen Daten oder zusätzlichen Hinweisen zu suchen um eine Frage zu klären. Die Schülerinnen und Schüler begeben sich auf Entdeckungsreise, auf Spurensuche, beobachten genau, wie sich etwas verhält, versuchen Zusammenhänge zwischen einzelnen Beobachtungen herzustellen und das Gefundene in bekannte Zusammenhänge einzuordnen. Wissen bedeutet hier Erkennen von empirischen Gegebenheiten. In 5/6 geht es dabei vordringlich um die Schaffung einer für die Lerngruppe gemeinsamen Erfahrungsgrundlage und die Erweiterung des Erfahrungshorizonts.

vom Suchen über das Sammeln und Ordnen zum Entdecken



Untersuchen

Gibt es zu einer Frage bereits eine erste Antwort oder eine Vermutung, dann kann durch prüfendes Betrachten des Sachverhalts, durch Betasten oder Auseinandernehmen des Gegenstandes festgestellt werden, ob sie zutrifft. Wissen wird hier durch die Prüfung einer Vermutung gewonnen. Das Untersuchen ist eine Vorstufe zum Experimentieren. Die vorliegenden Anregungsbögen zum Thema "Ich und der Boden" verbleiben auf dieser Vorstufe.

vom Probieren und Spekulieren über das Untersuchen



Experimentieren

Die Fragestellung eines Experiments müsste in Form einer Hypothese vorliegen, die aus einem theoretischen Zusammenhang erschlossen wird. Der untersuchte Sachverhalt müsste dann systematisch variiert werden um festzustellen, unter welchen Bedingungen die Hypothese zutrifft. Fallstudien belegen, dass dies die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu Beginn des 5. Jahrgangs in der Regel übersteigt.

Herstellen

Die Fragestellung ist hier, ob beispielsweise ein technisches Gerät, das Schülerinnen und Schüler aufgrund ihrer Kenntnisse planen, sich ihren Wünschen entsprechend realisieren lässt. Gewissheit erhalten sie, indem sie den Entwurf realisieren oder das Gerät bauen oder zusammenfügen und prüfen, ob es funktioniert. Hinzu kommt darüber nachzudenken, inwiefern sich ihre Wünsche umsetzen ließen. Im Sinne einer differenzierenden Maßnahme kann in einem zweiten Schritt geprüft werden, wie der Entwurf abgeändert werden müsste um die Funktionsweise zu optimieren. Wissen bedeutet hier das Erkennen des Machbaren. In 5/6 liegt der Schwerpunkt dabei auf dem Arbeiten nach einer (Herstellungs)Anleitung.

Berechnen

Die Fragestellung ist hier eine quantitative: Wie viel ist es? Wieviel kann es werden? Wie kann es sich verändern? Qualitatives wird quantifiziert und mathematisiert um vorausszusagen, was möglicherweise eintreten könnte. Die vorliegende Einheit enthält einen Anregungsbogen hierzu. Es ist ein erster Schritt zu dieser Erkenntnismethode. Das Berechnen tritt auf dieser Stufe noch etwas in den Hintergrund, da die Erkenntnisentwicklung zunächst im Qualitativen beginnt. Bei vielen Anregungsbögen in dieser Einheit lassen sich aber nach einer qualitativen Behandlung des Sachverhaltes quantitative Beziehungen zum Boden aufstellen.

Diskutieren

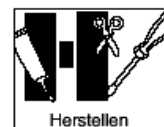
Manche Fragestellungen lassen sich nur im Gespräch klären. Durch Rede und Gegenrede wird geprüft, ob meine Annahme oder Erkenntnis für andere verstehbar ist und ob ich sie geltend machen kann. Wissen bedeutet hier Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Standpunkten zu erkennen und den eigenen Standpunkt im Diskurs mit anderen weiterzuentwickeln. Der wichtigste Ort für die Erkenntnisentwicklung durch eine Diskussion ist die Gruppenarbeit. In der diskursiven Auseinandersetzung zwischen meinen persönlichen Erklärungsvorstellungen und den Erklärungen anderer finden im Unterricht wesentliche Lernprozesse statt.

Auf den Anregungsbögen kommen diese Erkenntnismethoden nicht nur über das Methodenlogo zum Ausdruck. Vielmehr sind die Aktivitäten so gefasst, dass ihnen Handlungsstrukturen zugrundeliegen, die den Regeln der jeweiligen Methode entsprechen. Diese Regeln variieren das Grundmuster geplanten Handelns (Person Handlungsabsicht Plan Durchführung Wirkung Reflexion). So beginnt beispielsweise das Untersuchen mit dem Angebot einer Fragestellung oder Vermutung, die geprüft werden soll oder das Entdecken mit einer Aufforderung etwas zu tun, das zu unerwarteten oder neuen Erfahrungen führt.

zum Experimentieren



vom Ausprobieren und Herstellen zum Konstruieren



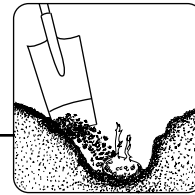
vom Zählen und Messen zum Berechnen



vom Mitteilen und Informieren zum Diskutieren



Erkenntnismethoden Strukturieren die Abfolge in der Durchführung der Aufgabe.



Warst du schon mal in China oder in im Himalaya? Vielleicht träumst du ja manchmal davon, in ferne Länder und Orte zu reisen. Vielleicht wünschst du dir aber auch einfach nur an trüben Hersttagen den Frühling herbei.



Während der Fantasiereise kannst du dich wie im Traum an in eine andere Zeit und an einen anderen Ort reisen und die Erde neu entdecken.

Du brauchst einen Cassettenrecorder oder einen CD-Player mit Entspannungsmusik.

Bitte deine Lehrerin oder deinen Lehrer, die Fantasiereise wie folgt anzuleiten und die Musik abzuspielen:

Sorge dafür, dass du alle störenden Geräusche vermeidest!

Nimm eine entspannte Körperhaltung ein, in dem du ...

- nicht die Arme und Beine kreuzt,
- die Arme im Sitzen nicht an den Seiten hängen zu lässt, sondern auf den Tisch oder die Oberschenkel legst,
- die Füße im Sitzen mit der ganzen Fläche auf den Boden zu stellst und
- die Augen zu schließt.

Stimme dich mit der folgenden Entspannungsübung auf die Fantasiereise ein.

- Setze (Lege) dich bequem hin, so dass du dich nicht mehr bewegen musst!
- Schließe deine Augen und spüre, wo dein Körper den Stuhl (die Unterlage) berührt, wie die Erde dich trägt!
- Konzentriere dich jetzt einmal auf deine Atmung!
- Beobachte wie du einatmest und wieder ausatmest!
- Lasse deine Atmung ruhig und gleichmäßig fließen, so wie es für dich angenehm ist!
- Mit jedem Atemzug wirst du ruhiger, entspannter, gelöster!
- Deine Gedanken kannst du jetzt auch loslassen!
- Sie ziehen vorbei, ... wie Wolken, die vorbeiziehen!
- Alle Geräusche sind gleichgültig, nur deine Ruhe ist wichtig!
- Die Reise beginnt:

Gelenkte Phantasien

Erde

Du liegst ganz flach und fest auf der Erde -
sie ist sonnenwarm - du fühlst die Wärme -

das Gras ist wie eine Decke -
zart und duftend -
du fühlst deinen Körper -

du drehst vielleicht dein Gesicht zur Erde -
Ströme fließen von ihr zu dir -
sie geben dir Kraft und Ruhe -
du fühlst dich stark -
lass die Kraft der Erde in dich eindringen -

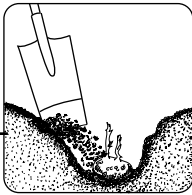
Ruhe - unendliche Ruhe spürst du in dir -
du bist ruhig, gelöst und ganz entspannt -

du stehst auf -
du befindest dich auf einem sandigen Feldweg -
du beobachtest Drosseln -
sie picken auf dem Boden und ziehen Regenwürmer aus der Erde -
schwere Mähdrescher ernten die goldgelben Ehren des Feldes -
Traktoren werfen mit ihrem Pflug die Erde um -
Möwen schreien hinter dem Pflug und suchen nach Würmern und Käfern -

in der Nähe eines Hauses arbeitet ein Ehepaar in seinem Garten -
die Blumen sehen bunt und üppig aus -
das Gemüse steht prächtig -

aus einer Kiesgrube fahren schwere Laster den Kies ab -
du fühlst dich stark -
lass die Kraft der Erde in dich eindringen -

aus: Else Müller, Du spürst unter Deinen
Füßen das Gras, Frankfurt a.M., 1990 (in
neue Rechtschreibung übertragen)



Wann bist du das letzte Mal barfuß gelaufen? Kannst du dich noch erinnern, wie sich das angefühlt hat? Wenn du den Boden betrittst, trägst du meistens Schuhe an den Füßen. Doch durch die festen Sohlen nehmen wir den Boden kaum wahr.



Mit Hilfe dieser Anregung kannst du entdecken, wie sich verschiedene Böden anfühlen, wie sie aussehen, riechen und noch mehr...

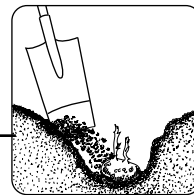
Du brauchst: Orte mit verschiedenen Böden oder Bodenbelägen, ein großes Blatt Papier (mindestens DIN A 4) und einen Stift

- 1. Lies die folgende Durchführung zuerst einmal genau durch!
- 2. Lege eine Tabelle auf einem großen Blatt Papier an. Sie muss genügend Platz enthalten, dass du alle Beobachtungen, die du bei der folgenden Übung machst, eintragen kannst. Die Tabelle sollte ungefähr so aussehen:

	Waldboden	Sandboden	Asphalt	...
So fühlt sich Springen an:				
So fühlt sich Barfußlaufen an:				
So ...				

- 3. **Suche** verschiedenen Böden/Bodenbeläge auf und beobachte Folgendes:
 - a) Was fühlst du beim barfuß Springen barfuß und was mit Schuhen?
 - b) Was fühlst du beim barfuß Laufen und was mit Schuhen?
 - c) Wie fühlt sich der Boden in deiner Hand an?
 - d) Welche Farbe hat der Boden?
 - e) Wie riecht der Boden?
 - f) Welche Pflanzen wachsen auf dem Boden?
 - g) Welche Tiere oder Tierspuren kannst du finden?Vielleicht fällt dir noch mehr ein, was sich zu beobachten lohnt! Probiere es aus.
- 4. **Vergleiche** deine Entdeckungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

? Hast du neue Fragen?



Die Menschen hatten zum Erdboden früher eine andere Beziehung. Er war für sie eins von vier "Elementen", aus denen die Welt besteht. Die anderen drei waren: Feuer, Wasser und Luft. Der Boden war etwas ganz Besonderes. Von ihm hing es wesentlich ab, ob die Menschen satt wurden oder hungern mussten.

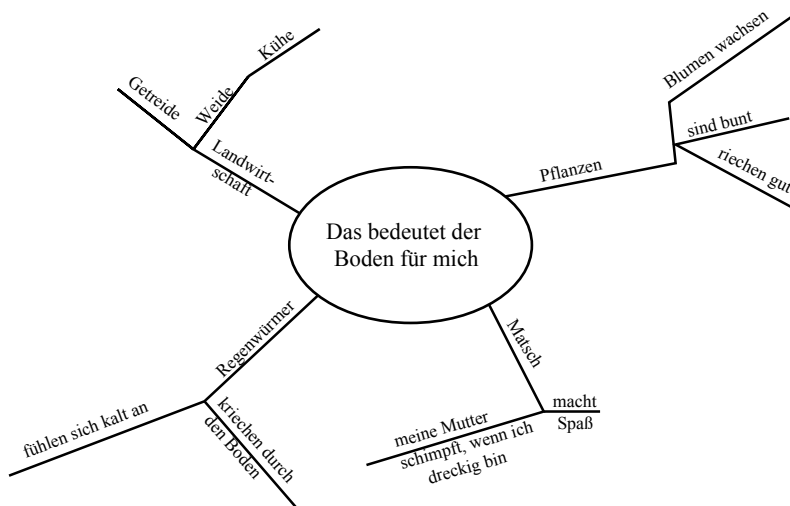


In dieser Aufgabe kannst du deine Gedanken zur Bedeutung des Bodens oder der Erde in einer mindmap zusammentragen und ordnen.

Du brauchst: 1 DIN A4 Bogen, Schreibheft

- Schreibe** in die Mitte des Blatt Papiers in großen Buchstaben "Das bedeutet der Boden für mich".
- Zeichne** um diesen Satz einen Kreis (oder ein Oval).
- Überlege**, welches die allerwichtigsten Bedeutungen des Bodens für dich sind. Zeichne für jede dieser Bedeutungen einen Hauptast an den Kreis und beschrifte ihn stichwortartig.
- Überlege**, was dir zu den einzelnen Bedeutungen noch einfällt. Füge weitere Äste und kleinere Zweige mit ihren Stichworten hinzu.
- Notiere** alle deine Fragen, die dir beim Anfertigen der mindmap einfallen.
- Vergleiche** deine mindmap mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Ergänze sie, wenn du meinst, dass noch etwas fehlt.
- Stelle** auch deine Fragen vor und wähle die Fragen aus denen du im folgenden Unterricht nachgehen willst.

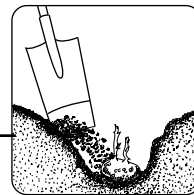
MUSTER



"Na ja, perfekt ist diese mindmap ja nicht gerade. Das kannst du bestimmt besser!"



Wie vielfältig ist der Boden?



Boden für mich

Du benutzt den Boden, um darauf zu gehen, zu spielen oder um deine Lieblingsblumen einzupflanzen. Aber auch in vielen anderen Bereichen erlebst du den Boden. Du wirst überrascht sein, wie vielfältig dein Umgang mit dem Boden ist.



Du kannst diese Vielfalt in einer Collage zum Ausdruck bringen.

Du brauchst: ein weißes DIN-A4-Blatt, Schere, Klebstoff, Buntstifte, Zeitschriften, Fotos

Sammle Bilder, auf denen der Boden in vielfältiger Weise zu erkennen ist. Du kannst dafür Zeitungen, Illustrierte, Fotos oder eigene Bilder verwenden.

Schneide die Bilder so aus, dass hauptsächlich der Boden zu erkennen ist. Lege die Bilder auf leeren DIN-A4-Blatt aus, so dass sich ein neues Gesamtbild von der Vielfalt des Bodens ergibt. Dann klebe die Bilder sauber fest.



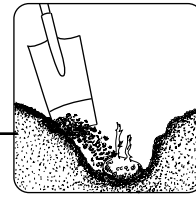
*"Ich möchte meine Collage
als Deckblatt für meinen
NaWi-Ordner verwenden.
Und du?"*

Stelle deine Collage vor, in dem du erzählst, was dir dazu einfällt. Vergleiche sie mit den Collagen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Was ist jeweils das Besondere daran?



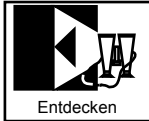
Welche Fragen sind bei deiner kreativen Arbeit aufgetaucht?
Wie willst du ihnen nachgehen?

Verschiedene Böden auf unserem Gelände



Boden für mich

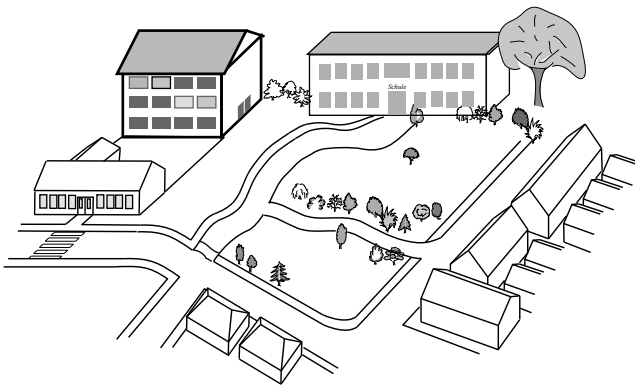
Wenn du draußen spielst oder unterwegs bist, betriffst du viele verschiedene Böden. Du spürst, wie unterschiedlich sich Asphalt, Kopfsteinpflaster, Schotter, Rasen und andere Böden beim Gehen, Laufen und auch beim Hinfallen anfühlen. □



Entdecke, wo es verschiedene Böden auf eurem Gelände gibt und welche Bodentypen es sind.

Du brauchst: Papier, Bleistift, eventuell Farbstifte, einen Lageplan und die Tabelle der B-Seite.

- 1. Betrachte den Lageplan** und vergleiche ihn mit der Lage der Gebäude und Flächen deines Geländes, so dass du dich mit Hilfe des Plans orientieren kannst. □



- 2. Nimm** deinen Lageplan und entdecke, welche verschiedenen Bodentypen es auf deinem Gelände gibt. Nummeriere die verschiedenen Standorte auf dem Lageplan. Beschreibe die Eigenschaften der verschiedenen Flächen und fülle die Tabelle der B-Seite aus.
- 3. Vergleiche deine Ergebnisse** mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten stellst du fest? Überlegt gemeinsam, wie die Unterschiede zu erklären sind. Wenn nötig, berichtige deine Angaben.
- 4. Stelle** deine Ergebnisse in der Klasse vor.

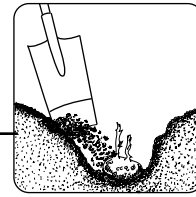


Notiere, welche neuen Fragen zum Thema dich jetzt interessieren.

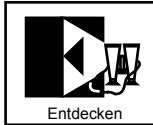
Verschiedene Böden auf unserem Gelände

SH 5/6 Dezember 2003

Nr.	Standort	Nutzung	Bodenoberfläche	Bodeneigenschaften	Pflanzen und Tiere auf dem Boden
1	Schulhof	für Ballspiele	Asphalt	sehr hart, rauhe Oberfläche ...	... leben darauf nicht



Wenn du ein Blumenbeet anlegen willst, musst du beachten, dass sich auch der Boden dafür eignet. Die Ansprüche der Pflanzen an ihren Boden sind sehr unterschiedlich. Das gilt übrigens auch für die Tiere, die im und auf dem Boden leben.



Entdecke, welche verschiedenen Böden es auf eurem Gelände gibt und wie sie sich unterscheiden.

Du brauchst eine kleine Schüssel oder ein Becherglas, einen Löffel, ein Klebe-Etikett, Tesafilm, Papier und Bleistift.

1. **Schreibe** deinen Namen auf das Etikett und klebe es auf dein Gefäß.
2. **Suche** auf dem Gelände ein Stück Boden, bei dem du die Erde gut betrachten kannst.



"Jeder sollte sich auf dem Gelände eine eigene Stelle suchen."



3. **Schreibe** auf deinen Notiz-Zettel, ...
 - wo sich dein Boden befindet;
 - was für Pflanzen dort wachsen;
 - welche Tiere du auf und im Boden entdeckt hast;
 - welche Farbe der Boden hat;
 - wie sich der Boden zwischen den Fingern anfühlt (klebrig, sandig, ...);
 - wie fest oder locker der Boden ist;
 - wie feucht oder trocken der Boden ist;
 - wie der Boden riecht;
 - was dir sonst noch alles auffällt.
4. **Fülle** eine Probe deines Bodens in dein Gefäß und nimm es mit in deinen Unterrichtsraum.
5. **Fertige** mit Hilfe deiner Notizen einen sauber geschriebenen Steckbrief über deinen Boden an. Verwende dazu das Muster der Seite C.
6. **Drücke** einen etwa 5 cm langen Tesafilm-Streifen auf deine Bodenprobe, so dass etwas von dem Boden am Kleber hängen bleibt. Klebe diesen Streifen auf deinen Steckbrief.

Mein Boden-Steckbrief

7. **Bereitet** in eurer Klasse gemeinsam eine kleine Boden-Ausstellung vor.
Legt eure Steckbriefe auf euren Tischen aus oder hängt sie an die Wände.
Stellt eure Bodenproben zum Vergleich dazu.
8. **Lies** dir die Steckbriefe der anderen Gruppen durch und vergleicht sie mit den dazu gestellten Bodenproben.
9. **Halte** schriftlich auf einem Notizzettel fest, ...
 - wie viele Bodenarten du unterscheiden kannst;
 - auf wie vielen Böden Pflanzen wachsen;
 - auf oder in wie vielen Böden viele Tiere leben;
 - welche Standorte besonders feucht oder trocken sind;
 - welche Standorte besonders festen oder lockeren Boden haben.

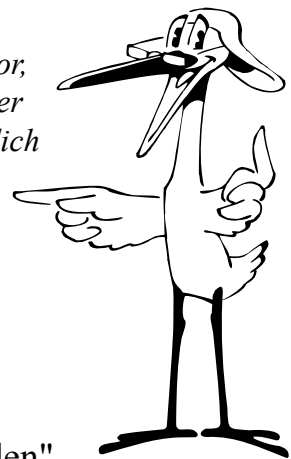
Wertet eure Ausstellung alle gemeinsam aus.

1. **Vergleicht** eure Ergebnisse, die ihr bei der Besichtigung eurer Ausstellung gemacht habt, miteinander.



"Ich brauche unbedingt lockeren, etwas feuchten Boden zum Überwintern."

"Haha, ich ziehe die ganz feuchten Orte vor, weil ich da im Sommer solche Frösche wie dich am besten fangen kann."



2. **Überlegt gemeinsam**, welche Böden als "lebendige Böden" bezeichnet werden können und welche Böden eher "leblose Böden" sind.
3. **Überlegt**, wie es kommt, dass es auf eurem Gelände lebendige und auch leblose Böden gibt. Haltet euer Ergebnis schriftlich fest.



Sind euch neue Fragen zum Boden eingefallen? Stellt sie in der Klasse vor und entscheidet, wie ihr sie klären wollt.

Mein Boden-Steckbrief

Bodenprobe von: _____

Fundort: _____

Beschreibung des Bodens:

Pflanzen: _____

Tiere: _____

Farbe des Bodens: _____

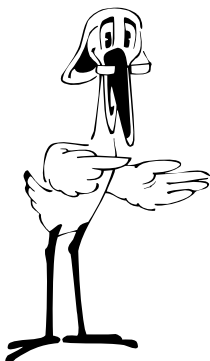
Wie sich der Boden anfühlt: _____

Wie fest oder locker der Boden ist: _____

Feuchtigkeit des Bodens: _____

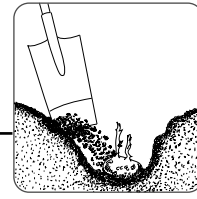
Geruch des Bodens: _____

Was uns sonst noch aufgefallen ist: _____



*" Hier ist Platz
für einen Klebe-
streifen mit einer
Bodenprobe."*

Ein Blick durch ein Erdfenster in den Wald



Boden für mich

Du bist bestimmt schon oft in einem Wald spazieren gegangen und hast dabei viele Entdeckungen gemacht. Der Wald wird lebendig und interessant, wenn du ihn mal aus einem anderen Blickwinkel auf dich wirken lässt, dem des Waldbodens. Ein Waldzimmer bzw. ein Erdfenster gibt dir dazu Gelegenheit.



Blickst du durch ein Erdfenster, kannst du den Wald durch die Augen des Waldbodens entdecken.

Du brauchst: einen Wald

So führst du die Aufgabe durch:

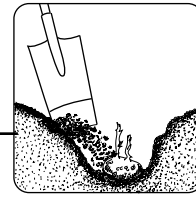
1. **Sucht** gemeinsam einen angemessenen Platz in einem Wald.
2. **Schaue** dich nun eine Weile für dich alleine um. Hebe dazu auch Äste, Blätter usw. an. Achte auch Käfer und andere Kleinsttiere. Nimm sie in die Hand, sie sind harmlos.
3. **Finde** dich dann in deiner (Tisch-) Gruppe ein.
4. **Einigt** euch darauf, wer den Anfang macht.
5. **Diese/r legt** sich still auf den Boden und schließt die Augen.
6. **Bedeckt** sie/ihn nun mit Laub, Stöckchen, Tannennadeln usw., bis nur noch die Augen und die Nase heraus schauen. **Nun legt** sich die/der Nächste hin und wird bedeckt. **Die/der Letzte lässt** sich von der Lehrkraft bedecken.
9. **Liege** jetzt ganz still. **Lasse** die Augen noch geschlossen und stelle dir vor, du bist ein Stückchen von dem Waldboden. Spüre den Käfern nach, die auf dir krabbeln.
10. **Öffne** die Augen, wenn du dich mit dem Waldboden verbunden fühlst.
11. **Betrachte** nun so lange die Umgebung, den Himmel usw., bis du von der Lehrkraft das Signal zum Aufstehen bekommst.



Hinweis: Wenn du meinst, du musst bereits vorher aufstehen, sei dabei ganz still, gehe ein Stück von den anderen weg, damit du sie nicht störst.

- **Erzähle** deinen Mitschülerinnen und Mitschülern von dem was du gespürt und erlebt hast. Erging es ihnen als Waldboden ähnlich?
- **Betrachtet** die Umgebung noch einmal: Seht ihr jetzt etwas mit anderen Augen? Wie?

Planungsbogen: Bodenuntersuchungen



Natur des Bodens

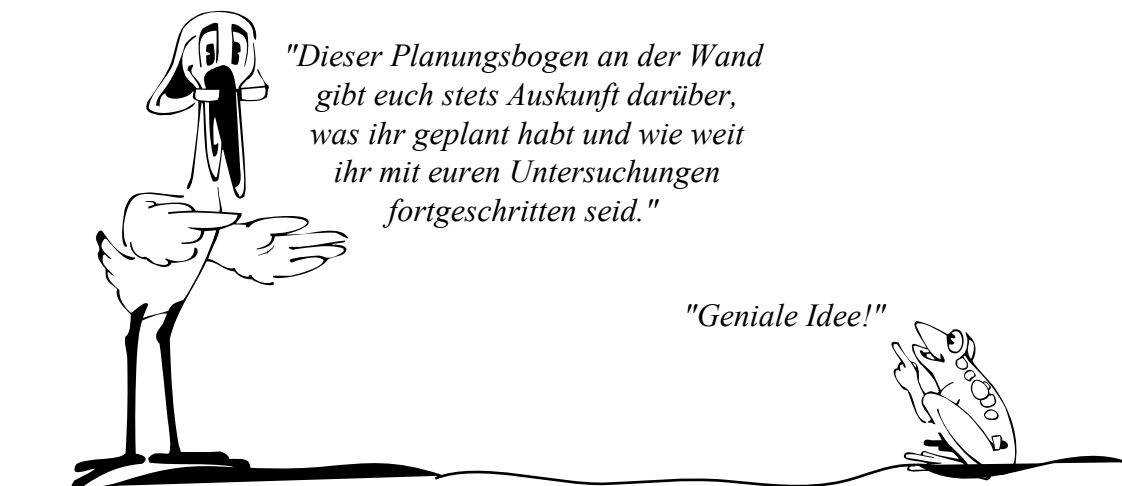
Auf sandigen und trockenen Böden werden eure Schuhe nur ein wenig staubig. Auf feuchten, lehmigen Böden bleibt die Erde dagegen zäh an den Sohlen haften. Solche Unterschiede stellst du sehr schnell fest, aber manche Bodeneigenschaften kannst du erst durch genauere Untersuchungen erkennen. □



Mit diesem Bogen kannst du zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern eure Bodenuntersuchungen planen.

Ihr braucht für eure gemeinsame Planung einen Lageplan eures Geländes.

1. **Legt** zunächst fest, welchen Boden oder welche Böden ihr auf eurem Gelände genau untersuchen wollt. Markiert den Standort auf einem Lageplan.
2. **Überlegt** gemeinsam, welchen Fragen zu den Bodeneigenschaften (siehe B-Seite!) ihr nachgehen wollt. Unterstreicht die entsprechenden Fragen. Entscheidet gemeinsam, welche Versuche ihr in den nächsten Unterrichtsstunden durchführen wollt. Tragt die Namen der verantwortlichen Bodenforscher in der Tabelle ein.
3. **Kopiert** die Planungsübersicht auf DIN-A3-Papier und hängt sie zusammen mit dem Lageplan in eurem Unterrichtsraum gut sichtbar auf.



4. **In die Spalte "Ergebnisse"** könnt ihr stichwortartig eintragen, welche Ergebnisse ihr erhalten habt. Kreuzt in der Spalte "Präsentation" an, wenn ihr eure Ergebnisse in der Klasse vorgestellt habt.



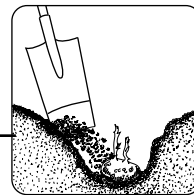
Wenn ihr noch Fragen zum Planungsbogen habt, dann klärt sie jetzt!

Planungsbogen: Bodenuntersuchungen

SH 5/6 Dezember 2003

Fragen zu den Bodeneigenschaften	Nr.	Boden-Forscher	Ergebnisse	Präsentation
Welche Bodenart gibt es an meinem Standort?				
Wie setzt sich der Boden zusammen?				
Welche Schichtung hat mein Boden?				
Wie ist mein Boden aufgebaut?				
Wie viel Humus enthält der Boden?				
Welche Informationen liefert mir der Pflanzenbewuchs?				
Wie fange ich Bodentiere?				
Welche Tiere leben in meinem Boden?				
Wieviel Wasser kann der Boden speichern?				
Wie schnell trocknet der Boden aus?				
Wie schnell nimmt der Boden Wasser auf?				
Ist Luft im Boden?				
Wie viel Luft ist im Boden?				
Ist der Boden sauer?				
Wie viel Kalk enthält der Boden?				
Wie hoch ist der Stickstoffgehalt im Boden?				
Wie gut können Pflanzen meinen Boden durchwurzeln?				

Welche Bodenart gibt es an meinem Standort?



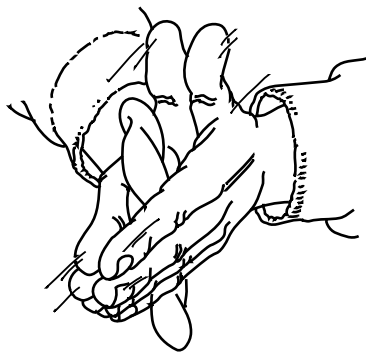
Natur des Bodens

Gärtner kennen ihre Böden und wissen, welche Bodenarten sie enthalten. Unbekannte Böden kann ein Gärtner am Geruch, am Geschmack und durch den Krümeltest erkennen. So kann er feststellen, ob er noch Maßnahmen durchführen muss um erfolgreich zu ernten.



Hier kannst du die Art deines Bodens im Vergleich zu Lehm und Sand bestimmen.

Du brauchst: Größere Gläser mit Deckel, Klebeetiketten, 1 Stift, verschiedene Böden (Sand, Lehm, deine eigene Bodenprobe), 1 Löffel, 1 Sprühflasche mit Wasser



1. **Entferne** alle Pflanzenteile, auch die Wurzeln aus der Bodenprobe.
2. **Fülle** die verschiedenen Bodenproben in verschiedene Gläser und beschrifte sie!
3. **Stelle fest**, ob die Bodenprobe feucht genug ist (gerade so wie ein ausgepresster Schwamm). Wenn die Bodenprobe zu trocken ist, dann befeuchte sie etwas mit der Sprühflasche.
4. **Bestimme** die Bodenart durch den auf Seite B beschriebenen Klümeltest!
5. **Notiere** deine Ergebnisse im NaWi-Ordner. Um welche Bodenart handelt es sich bei deiner Bodenprobe?
6. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
7. **Überlege**, ob diese Untersuchungsmethode ausreicht um verschiedene Bodenarten zu unterscheiden.



Sind dir neue Fragen eingefallen? Klärt gemeinsam ab, wie ihr sie bearbeiten wollt.

Welche Bodenart gibt es an meinem Standort?

Nimm etwas Erde in die Hand und presse sie kurz zusammen. Öffne die Hand.



Boden rieselt durch die Finger



"Hier oben fängst du an"

ja nein

Sand Boden krümelt durch die Finger

ja

lehmiger Sand

nein



Boden bröckelt durch die Finger

ja

sandiger Lehm



nein

Boden formbar, zerbricht in der Hand

ja

mittlerer Lehm

nein

Boden formbar, einzelne Riss beim Zusammendrücken

ja

schwerer Lehm

nein

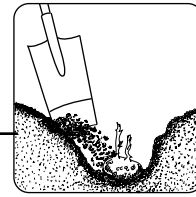
Boden zu Würsten modellierbar

ja

reiner Tonboden



Wie setzt sich der Boden zusammen?



Natur des Bodens

Wenn du Kuchen backst, bemerkst du, dass sich jeder Teig (Hefeteig, Mürbeteig usw.) etwas anders anfühlt: mal etwas härter, mal etwas weicher, feuchter usw.). Das hängt mit den "Zutaten" zusammen, die in diesem "Teig" enthalten sind. Genauso ist es mit dem Boden.

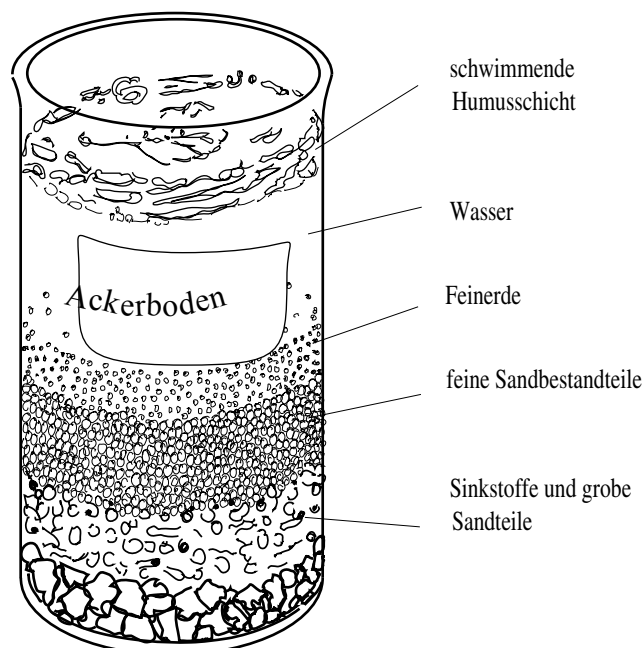


Hier kannst du mit einer einfachen Methode die Zusammensetzung verschiedener Böden untersuchen.

Du brauchst: Spitzgläser (wie dargestellt), Klebeetiketten, verschiedene Bodenproben (z. B. vom Wegrand, Blumenbeet, Acker, von der Wiese, aus dem Schulgarten oder Wald), Wasser und 1 Löffel.

1. **Fülle** eine Hand voll Bodenprobe in ein Spitzglas und beschrifte es!
2. **Schwemme** die Bodenprobe mit der 3-fachen Menge Wasser auf!
3. **Rühre** solange um, bis keine Klumpen mehr vorhanden sind!
4. **Wiederhole** 1.-3. mit den anderen Bodenproben!
5. **Lass** nun die Spitzgläser bis zur nächsten Nawi-Stunde stehen!
6. **Lies** anhand der Skala die Mengenverhältnisse der einzelnen Bodenteile ab!
7. **Zeichne** die Verteilung der Bodenteile in die Spitzgläser auf der Seite B ein!

Beispiel:

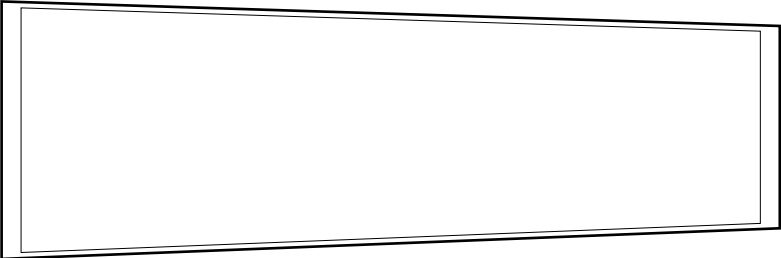
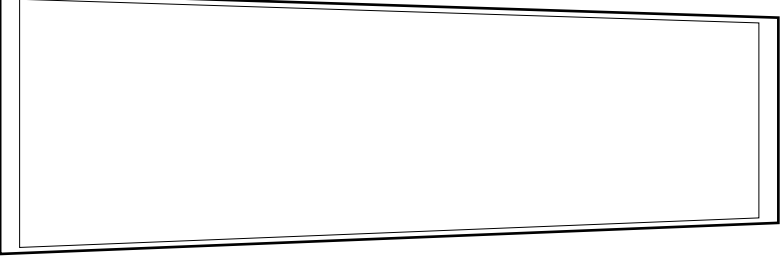
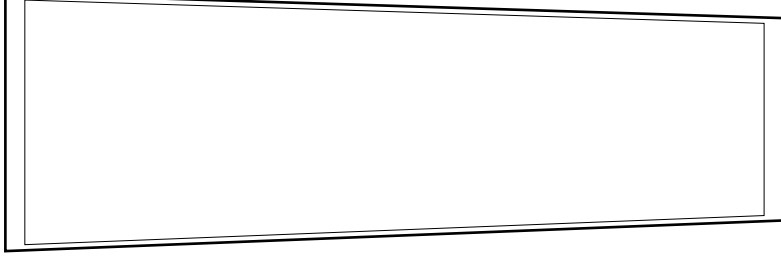
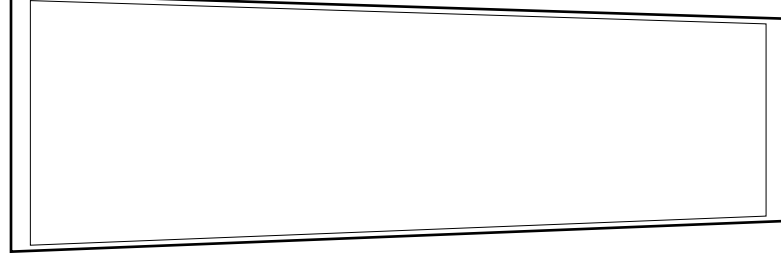
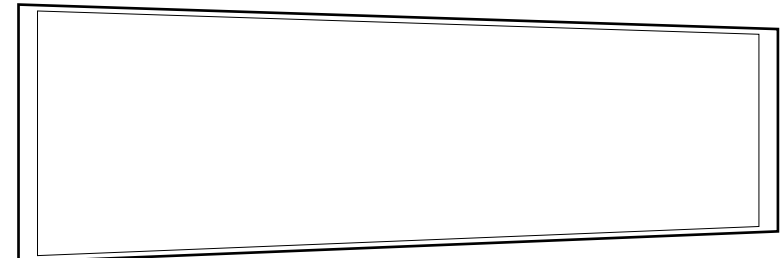


8. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
9. **Überlege**, wozu es nützlich ist, die Zusammensetzung einzelner Böden zu kennen.

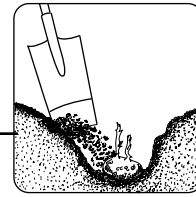
? Was willst du noch klären?

Wie setzt sich der Boden zusammen?

SH 5/6 Dezember 2003

Bodenarten	Bestandteile des Bodens
	
	
	
	
	

Welche Schichtung hat mein Boden?



Natur des Bodens

Wenn du dich auf dem Boden bewegst, bekommst du einen Eindruck von seiner Oberfläche. Du erfährst jedoch noch nichts über seine Zusammensetzung in den tieferen Schichten. Mit dem Bohrstock oder dem Spaten kannst du Ausschnitte dieser Schichtungen, so genannte "Bodenprofile", zu Tage fördern. Sie sind wichtig für Gärtner, Landwirte, aber auch für Architekten.



Mit Spaten oder Bohrstock kannst du den Aufbau deines Bodens untersuchen.

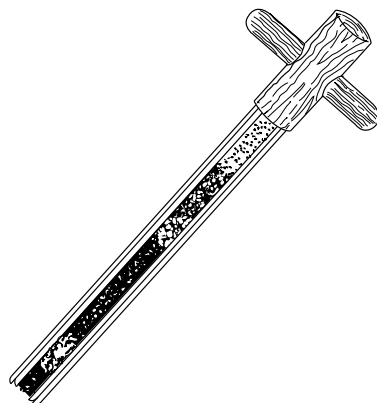
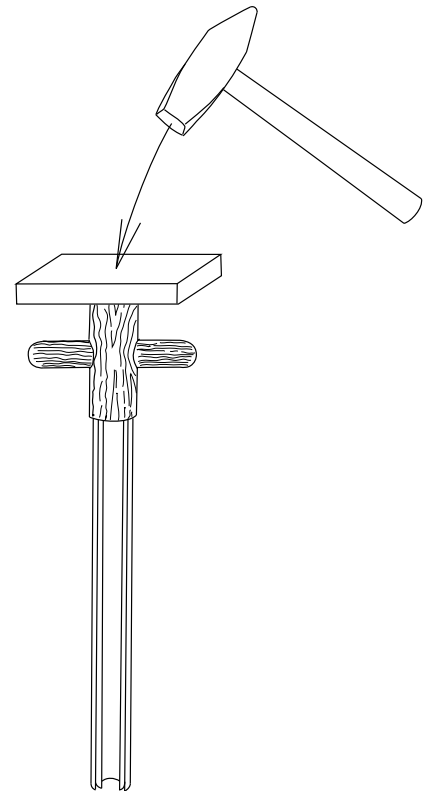
Du brauchst: 1 Bohrstock oder 2 Spaten zur Entnahme von Bodenproben, 1 schweren Hammer, 1 Holzplatte, 1 Maßband oder langes Lineal, Stifte, 1 Blatt Papier.

Bodenentnahme mit dem Bohrstock

1. **Treibe** den Bohrstock mit Hammerschlägen senkrecht in den Boden. Lege dazu die Holzplatte auf den Bohrstock.



"Achtung! Wenn du auf ein Hindernis triffst, das du nicht überwinden kannst, musst du an einer anderen Stelle bohren."



2. **Ziehe** den Bohrstock aus dem Boden, wenn der Griff noch 10 cm über dem Boden steht.



"In dem Bohrstock siehst du jetzt ein so genanntes Bodenprofil."

Welche Schichtung hat mein Boden?

Bodenentnahme mit 2 Spaten:

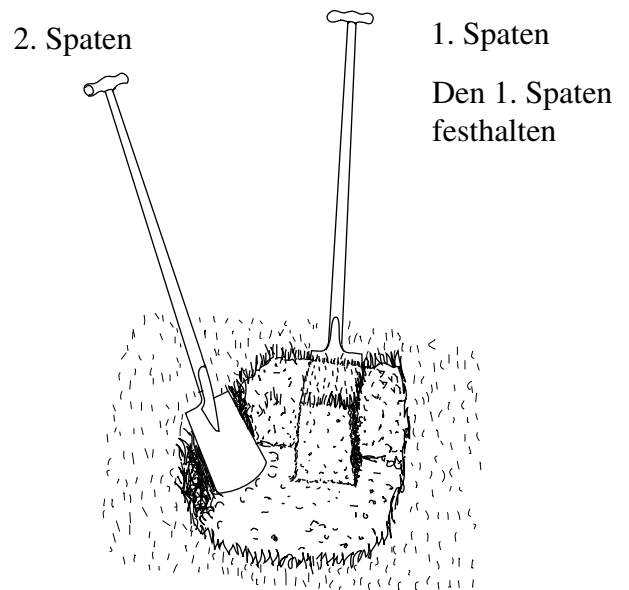
Arbeitet zu zweit!

1. **Stecht** das Spatenblatt vier Mal so in den Boden, dass eine viereckige Scholle entsteht. Geht es sehr schwer, dann hilft es euch, wenn ihr den Spaten stets seitlich hin und her bewegt (niemals vor und zurück, da sonst die zu untersuchende Bodenprobe platt gequetscht würde).
2. **Lasst** den Spaten nach dem vierten Einstich im Boden stecken. Einer hält den Spaten jetzt in seiner Lage fest, während der andere mit einem 2. Spaten um die Scholle herum ein Loch aushebt.
3. **Kippt** die Scholle gemeinsam auf das Spatenblatt und hebt sie vorsichtig heraus

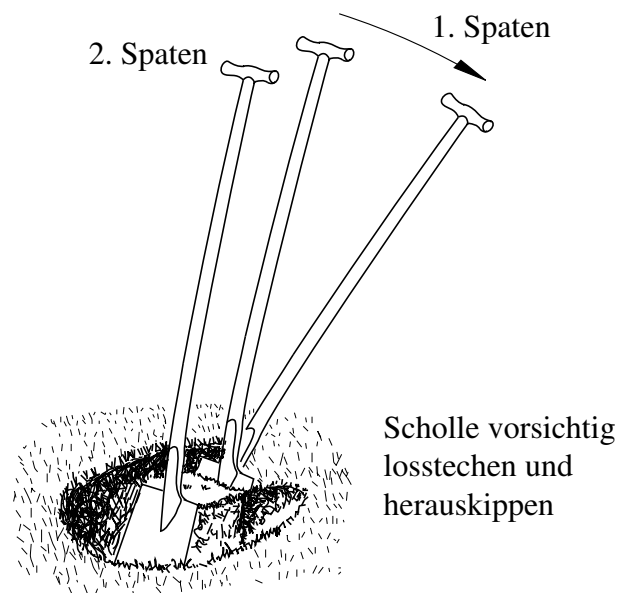


"Achtung!
Halte den Spaten waagrecht!"

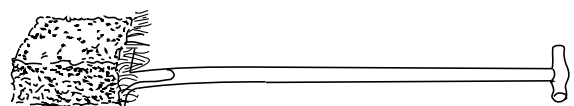
Ihr könnt jetzt verschiedene Schichten in der Scholle feststellen: das Bodenprofil.



Mit dem 2. Spaten die Erde rund um die Scholle ausheben



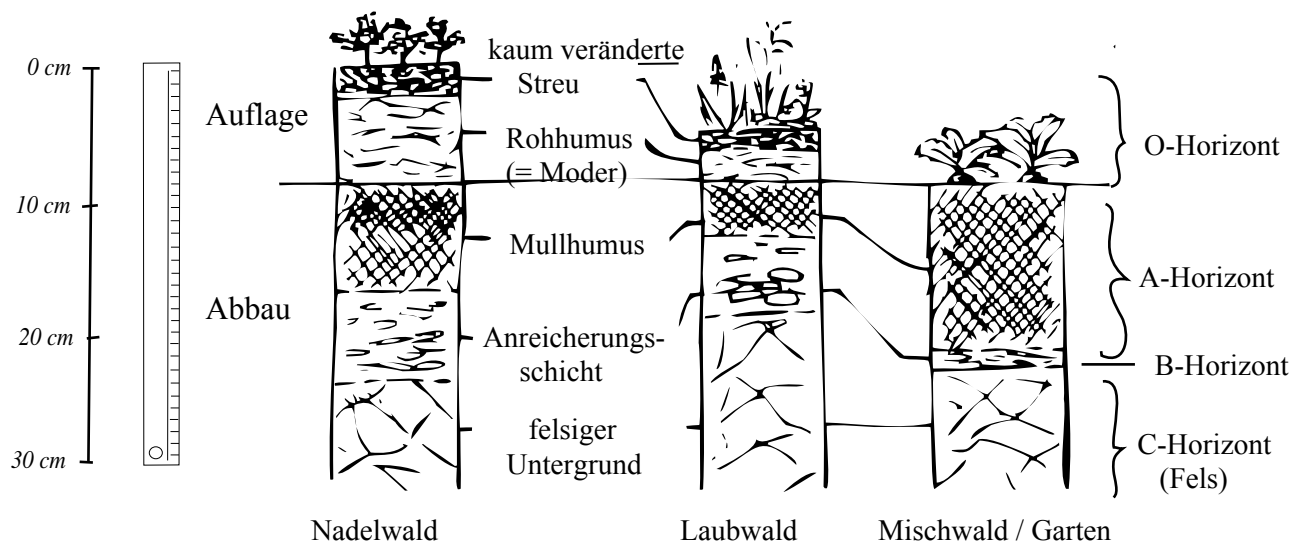
Scholle vorsichtig losstechen und herauskippen



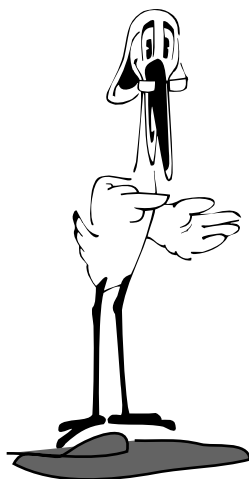
Scholle liegt waagrecht auf dem 1. Spaten

Welche Schichtung hat mein Boden?

4. **Vergleiche** dein Bodenprofil mit denen in der Abbildung.



5. **Zeichne** nun dein Bodenprofil mit den Horizonten in deinen NaWi-Ordner und beschrifte es entsprechend!



"Achte darauf, dass du die unterschiedliche Verteilung der verschiedenen Horizonte darstellst. Dazu hilft dir ein Lineal. Auch die Farbe und die Struktur solltest du mit einzeichnen."

"Klar! Also wie in der Abbildung oben."



6. **Entnimm** aus jeder Bodenschicht eine Probe und beschreibe die Beschaffenheit des Materials in den einzelnen Schichten (Nawi-Ordner).

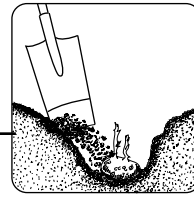
7. **Frage** einen Gärtner, Landwirt oder Architekten, warum es wichtig ist, dass er die Zusammensetzung des Bodens kennt.

8. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.



Sind dir weitere Fragen eingefallen, die du noch klären möchtest?

Wie ist mein Boden aufgebaut?



Natur des Bodens

Wenn du etwas sehr Kleines anschauen willst, wie z.B. eine Blüte oder eine Obstfliege, dann hast du sicher schon einmal eine Lupe benutzt.



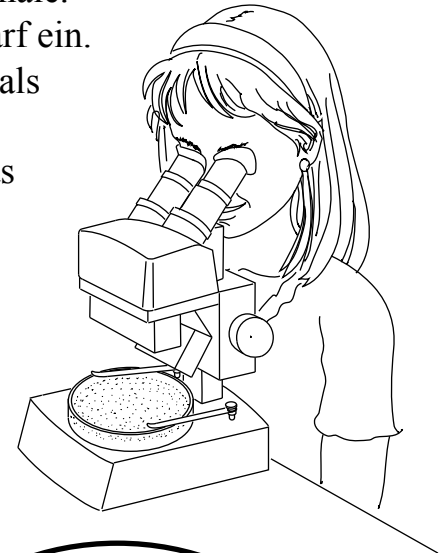
Du kannst untersuchen, wie man mit einer Lupe die Bodenstruktur verschiedener Böden feststellen kann.

Du brauchst: die verschiedene Bodenproben Sand, Lehm und deine eigene Bodenprobe, ein Binokular, Spatel, Petrischale, Tesafilm, DIN-A-4-Bögen oder NaWi-Ordner

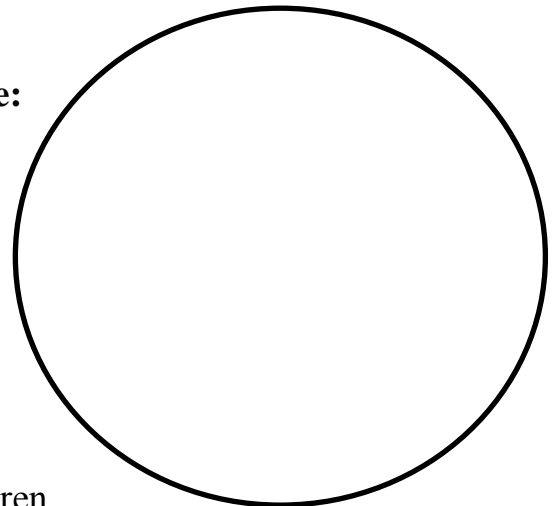
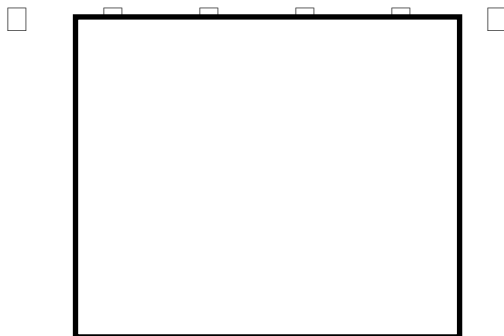
1. **Fülle** eine Spatelspitze einer Bodenprobe in eine Petrischale.
2. **Stelle** die Petrischale unter ein Binokular und stelle scharf ein.
3. **Betrachte** die Struktur der Bodenprobe und zeichne sie als Skizze auf einen DIN-A-4-Bogen (Muster siehe unten).
4. **Klebe** eine kleine Probe des Bodens mit Tesafilm auf das Blatt Papier (Muster siehe unten).
5. **Wiederhole** die Schritte 1 bis 4 für die anderen Proben.



"Verwende für die Skizzen und aufzuklebenden Proben jeweils einen DIN-A-4-Bogen oder deinen NaWi-Ordner! Beschriften nicht vergessen!"



Skizze:

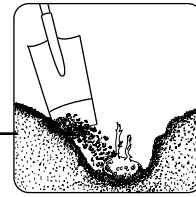


6. **Vergleiche** deine Skizzen mit denen der anderen.
7. **Beschreibt gemeinsam**, wie sich die Böden voneinander unterscheiden.
8. **Überlege**, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Aussehen und der Eigenschaft des Bodens gibt.

?

Was willst du noch klären?

Wie viel Humus enthält der Boden?



Natur des Bodens

Ist es bei dir zu Hause auch so: Kartoffelschalen, faule Äpfel und andere organische Abfälle landen im eigenen Garten auf dem Komposthaufen? Oder, wenn kein Garten da ist, in der Bio-Tonne? Nach einiger Zeit entsteht daraus eine feine Erde mit vielen Nährstoffen für die Pflanzen, der Humus.



Hier kannst du untersuchen, ob der Boden deiner Wahl Humus enthält.

Du brauchst: Waage, 3 Porzellantiegel, Tiegellzange, Gitterdreieck, Dreifuß, Bunsenbrenner, Lackmuspapier, luftgetrocknete Bodenproben (Sand, Lehm, deine eigene Bodenprobe).

1. Wiege den Porzellantiegel. Notiere sein Gewicht hier:



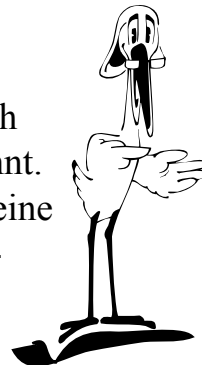
Leerer Tiegel: _____ g

Fülle 10 g einer Bodenprobe ein. *Gesamtgewicht:* _____ g

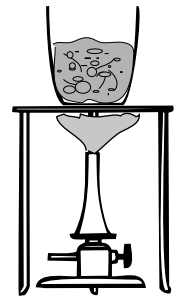
2. Erhitze den Tiegel mit der Bodenprobe.

Beachte dabei folgendes:

- ☐ a) zuerst langsam erhitzen.
- ☐ b) rühre die Substanz zwischendurch um, damit sie gleichmäßig verbrennt.
- ☐ c) erhitze so lange, bis die Substanz eine weißliche, graue oder rötliche Färbung annimmt. Dann ist der Verbrennungsprozess beendet.



"Achte auf die auftretenden Dämpfe. Geruch nach verbrannten Haaren deutet auf Stickstoff hin. Testen kannst du das, indem du ein feuchtes Lackmuspapier in die Dämpfe hältst. Ein Farbumschlag ist ein Nachweis für Stickstoff".



3. Lass den Tiegel 20 Minuten abkühlen.

4. Wiege den Tiegel mit der Substanz. Notiere das Ergebnis hier:

☐ ☐ Tiegel mit erhitztem Sand: _____ g

☐ ☐ Tiegel mit erhitztem Lehm: _____ g

Tiegel mit deiner erhitzten Bodenprobe: _____ g

"Der Gärnter sagt, dass Humus den Boden dunkel macht."



5. Führe die Schritte 2-4 für die anderen Bodenproben durch.

6. Ermittle die Differenz zwischen dem Tiegengewicht mit der Bodenprobe vor und nach dem Glühen. Multipliziere dann die ermittelte Differenz mit 10. Das errechnete Gewicht entspricht dem Prozentwert, das heißt.:



Differenz in g x 10 = Wert in %

Wie viel Humus enthält der Boden?



7. **Schreibe** deine Ergebnisse in die Tabelle.

" Und da sehe ich doch gleich ein Beispiel für meine Bodenprobe A"

	Boden- probe A			
Prozentwert	2 %			

Bewertung: *humushaltig*

8. **Ermittle** anhand der Tabelle unten, was die einzelnen Prozentwerte über den Humusanteil der verschiedenen Bodenproben aussagen und notiere deine Ergebnisse unter der Tabelle oben.

Vergleichswerte für gute Gartenerde:

Dicke des Mutterbodens: 20 bis 30 cm

Humusgehalt:

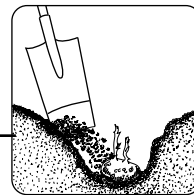
Bodenart:	Bodenfarbe:	Humusgehalt in %	Bewertung
sandige Böden:	hellgrau	< 1 %	sehr humusarm
	grau	1 %	humusarm
	dunkelgrau	1-2 %	humushaltig
	schwarzgrau	2-4 %	humos
	schwarz	4-8 %	humusreich
lehmige, klebrige Böden:	hellgrau	1 %	humusarm
	grau	1-2 %	humushaltig
	dunkelgrau	2-4 %	humos
	schwarzgrau	4-8 %	humusreich
	schwarz	8-15 %	sehr humusreich

9. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

10. **Überlege**, was deine Ergebnisse für die Pflanzen bedeuten.



Welche Informationen liefert mir der Pflanzenbewuchs?



Natur des Bodens

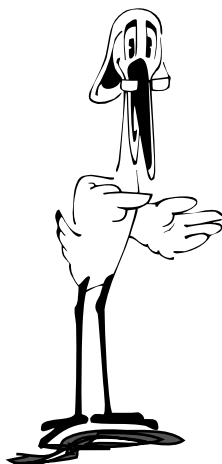
Du hast sicherlich schon Wiesen gesehen, die sich durch ihren unterschiedlichen Pflanzenbewuchs voneinander unterscheiden. Wenn du über diese Wiesen gegangen bist, hast du auf der einen Wiese vielleicht nasse Schuhe bekommen, auf der anderen jedoch nicht.



Hier kannst du entdecken, dass Pflanzen Auskünfte über den Wasser-, Stickstoff- und Kalkgehalt des Bodens geben.

Du brauchst: Verschieden feuchte Standorte mit Pflanzenbewuchs und deinen ausgewählter Standort, 4 Holzpflocke, 1 ausreichend langes Seil (mindestens 4m lang), Bestimmungskarten/-bücher für Pflanzen (die Karten findest du bei den Arbeitshilfen), Nawi-Ordner und Schreibzeug.

1. **Lies** dir Informationen zu Zeigerpflanzen durch (zum Beispiel in "Zeigerpflanzen kennen").
2. **Mach** dich mit dem Bestimmungsbuch vertraut:
 - a) Schau dir die in der Tabelle (B-Seite!) angegebenen Pflanzen im Bestimmungsbuch an und überprüfe die Zuordnung der Zeigereigenschaft "Bodenfeuchte".
 - b) Markiere zu jeder in der Tabelle angegebenen Pflanze weitere Zeigereigenschaften durch ein "x" (kleine Hilfe: kalkliebend bedeutet auch kalkreich oder stickstoffmeidend bedeutet auch stickstoffarm) . □



"Dies ist ein Test, ob deine Bestimmungsbücher geeignet sind. Gut klappt es mit 'WAS BLÜHT DENN DA?'".

"OK. Wenn es mit unseren Büüchern nicht geht, muss ich mir neue besorgen. Danke für deinen Tipp!"



Welche Informationen liefert mir der Pflanzenbewuchs?

Beispiel:

Standort: Waldstück neben dem Schulgebäude

Pflanze	Kalk anzeiger	Stickstoff anzeiger	Zeiger feuchter B.	Zeiger mittel- feuchter B.	Zeiger trockener Böden
(Kriechender) Hahnenfuß			X		
(Wiesen-)Schaumkraut			X		
(Sumpf-)Dotterblume			X		
(Weiße) Taubnessel				X	
(Breit-)Wegerich				X	
Löwenzahn				X	
(Gewöhnliches) Leinkraut					X
(Weißer) Steinklee					X
Mauerpfeffer					X

4. a) Schaue dir auf verschiedenen Böden ein 1m x 1m großes Stück an.

b) Bestimme die Pflanzen, die in diesen Quadraten wachsen. Nimm die Bestimmungskarten und das -buch zu Hilfe. Eine Anleitung findest du in den Arbeitshilfen.

Tipp: Pflanzen haben auch eigene Düfte, die bei der Bestimmung helfen können
So erkennst du z. B. das Mädesüß an seinem süßlichen Blütenduft.

c) Notiere in einer eigenen Tabelle (vergleiche oben) die Pflanzen, die du auf dem jeweiligen Standort gefunden hast und kreuze die jeweilige Zeigereigenschaft an (vergleiche Beispiel).

d) Ordne anhand dieser Pflanzen die verschiedenen Böden jeweils den verschiedenen Eigenschaften zu.

e) Notiere deine Entscheidung ebenfalls in dem Protokollbogen.

- ☐ Tipp: Sammle und presse je eine Pflanze von jedem der drei Standorte für dein Herbarium. Beschrifte sie.

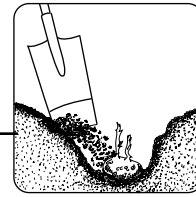
6. Vergleiche deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

5. Überlegt gemeinsam, wie aussagekräftig die Bestimmung des Wassergehalts des Bodens durch Zeigerpflanzen ist. Wodurch können die Ergebnisse verfälscht werden?



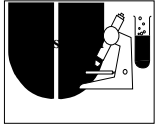
Sind dir neue Fragen eingefallen?
Wie kannst du sie klären?

Wie fange ich Bodentiere?



Natur des Bodens

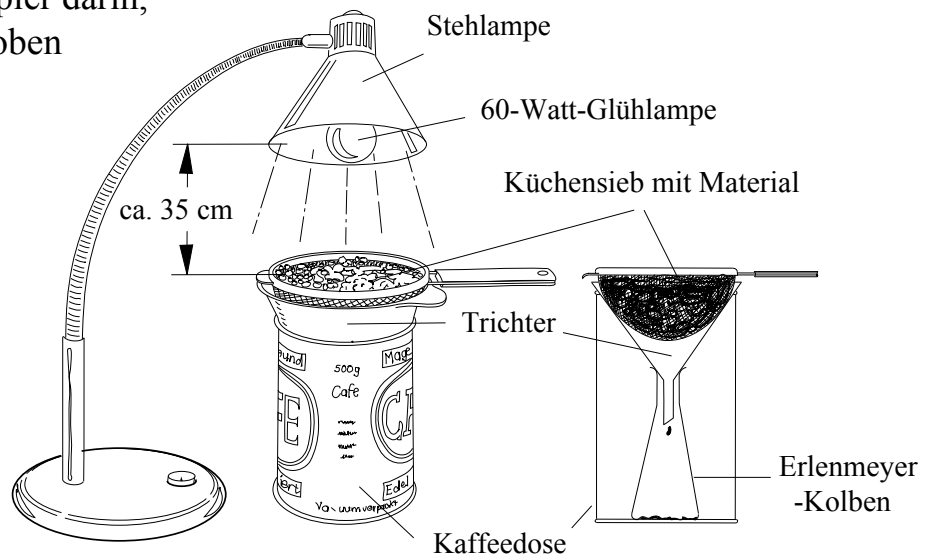
Wir kennen viele Bodenlebewesen nicht, weil sie das Licht scheuen. Um sie zu fangen, kannst du einen kleinen Trick anwenden.



Mit der Berlese-Apparatur kannst du lichtscheue, winzige Tierchen aus der Humusschicht herausbekommen.

Du brauchst: 1 Stehlampe oder Schreibtischlampe (mit einer 60 Watt-Glühlampe), 1 Trichter, 1 leere Kaffeedose (oder etwas Ähnliches). Sie muss innen dunkel sein. In den Deckel schneidest du ein Loch, in das der Trichter genau hineinpasst. 1 grobmaschiges Küchensieb, 1 Federstahlpinzette, Lupe, Mikroskop, 1 Auffanggefäß aus Glas, mit einem feuchten Stück Filterpapier darin, verschiedene Humusproben (je eine Hand voll von deinem ausgewählten Boden, vom Wald, ...), Bestimmungsbuch

Berlese-Apparatur

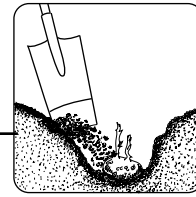


1. **Baue** die Bodentierfalle (Berlese-Apparatur) so wie in der Abbildung auf.
2. **Gib** eine Hand voll von dem zu untersuchenden Humus in das Sieb.
3. **Schalte** nun das Licht ein und lass das Ganze einige Stunden oder bis zum nächsten Tag stehen. Einige der lichtscheuen Tiere sollten in den Erlenmeyerkolben gefallen sein.
4. **Beobachte** die Tiere mit der Lupe. Schaue dir die Körperformen an. Bestimme die Tiere (Bestimmungsschlüssel im Anhang). Notiere die Artnamen. Lies nach, und notiere, wie die Tiere leben.
5. **Stelle** die Tiere und deine Ergebnisse in der Klasse vor.
6. **Gib** die Tiere anschließend wieder in ihren Lebensraum zurück.



Was interessiert dich nun? Wie willst du weiter vorgehen?

Welche Tiere leben im Boden?



Natur des Bodens

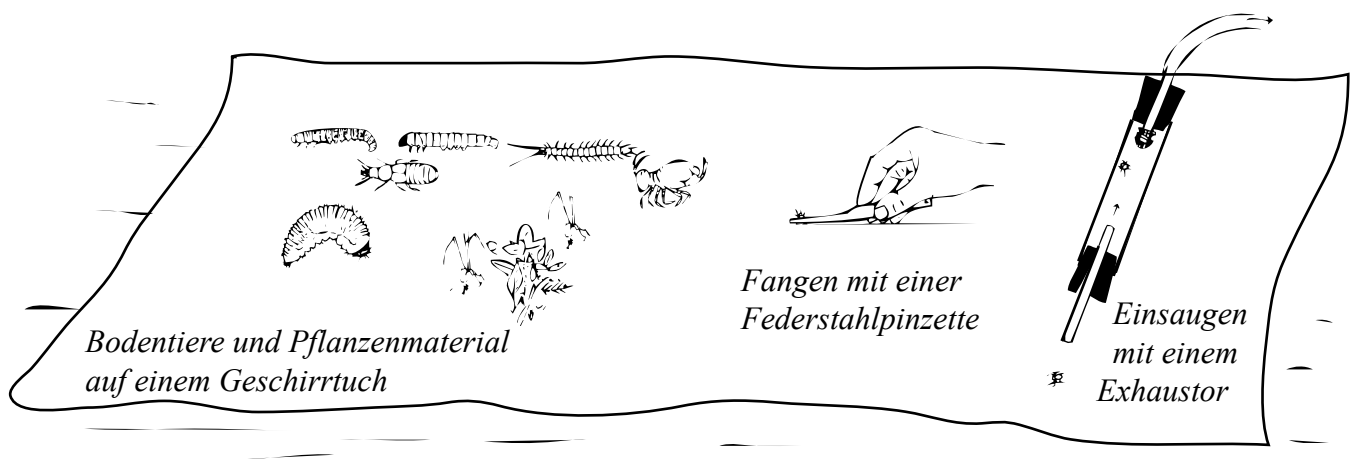
Manche Kinder ekeln sich vor den Regenwürmern und anderen Krabbeltieren des Bodens. Dabei ist es hochinteressant, ihnen eine Weile zuzuschauen, wie sie fressen, sich fortbewegen und in den Boden eingraben können. Vielleicht schaffst du es, deine Abneigung zu überwinden.



Du kannst untersuchen, welche verschiedenen Tiere es außer Regenwürmern noch in und auf deinem Boden gibt.

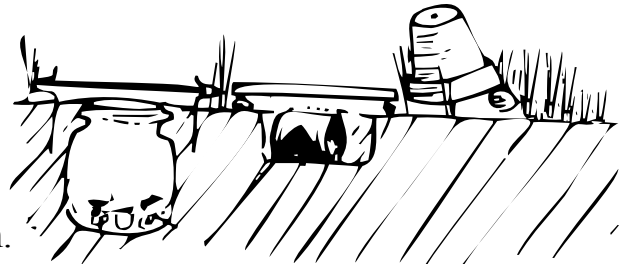
Du brauchst ein paar Marmeladengläser mit Deckel, ein feuchtes Papiertaschentuch, ein helles, glattes Geschirrtuch, einen Exhaustor, eine Federstahl-Pinzette, einen kleinen Pinsel, eine (Stereo-)Lupe, und ein Tier-Bestimmungsbuch mit Bildern.

- 1. Lies** zunächst die folgenden Anleitungen zum Fangen und Bestimmen der Bodentiere durch, um dann alle erforderlichen Hilfsmittel mit zu deinem Untersuchungs-ort zu nehmen.
- 2. Breite** das Geschirrtuch auf dem Boden aus. Nimm eine Handvoll Erde und breite sie vorsichtig in der Mitte des Tuches aus. Dabei werden sicher schon einige Tiere die Flucht ergreifen wollen. Die größeren Tiere kannst du behutsam mit den Fingern aufnehmen. Kleinere Tierchen kannst du mit der Federstahl-Pinzette fassen. Setze die Tiere in das Glas. Ganz flinke, winzige, empfindliche Bodentiere kannst du mit dem Exhaustor einfangen. Sauge dabei die Luft rasch an, so dass die Tiere in die durchsichtige Fangröhre gelangen.



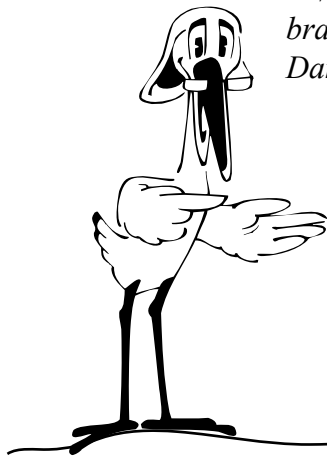
Welche Tiere leben im Boden?

3. **Fange** nachtaktive oder schnelle Bodentiere mit Bodenfallen. Grabe ein paar Marmeladengläser wie in der Abbildung dargestellt in den Boden ein. Gib ein wenig Erde und Blätter auf den Boden des Glases, damit die gefangenen Tiere darin nicht vertrocknen. Lege einen Stein oder etwas anderes als Abdeckung locker darauf, so dass krabbelnde Tiere darunter laufen und ins Glas fallen können. Kontrolliere und leere deine Bodenfallen täglich.



Bodentierfallen aus Weck-Gläsern, Blechdosen und Blumentöpfen

4. **Lege** die Tiere einzeln unter die Lupe und betrachte sie genau.
5. **Finde** mit Hilfe eines Bestimmungsbuchs und mit der Abbildungen auf Seite C heraus, welche Tierarten du in deinem Boden gefangen hast. Notiere ihre Namen und schreibe auf, was dir besonders an ihnen auffällt und was sie fressen.



"Wenn ihr diese Arbeit unter euch aufteilt, braucht ihr nicht so viele Tiere zu bestimmen. Dann könnt ihr euch mit den einzelnen Tierarten ein bisschen intensiver befassen."

*"Gute Idee!
Es wäre auch gut, wenn einige von euch zum Vergleich die Bodentiere aus dem Wald oder vom Komposthaufen bestimmten."*

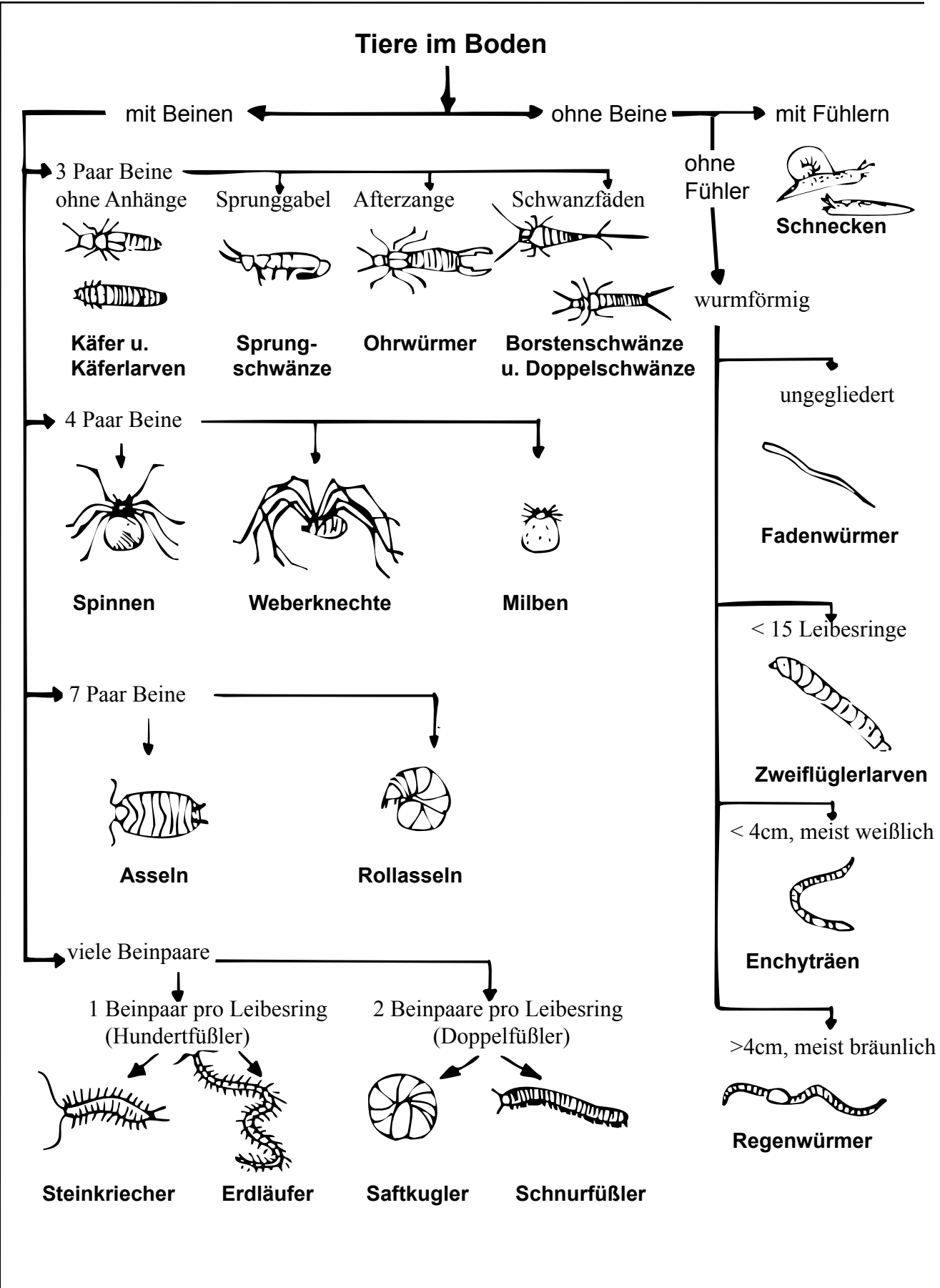


6. **Bringe** deine Bodentiere nach der Untersuchung wieder an den Fundort zurück!
7. **Stelle** deine gefundenen Tierarten deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor. Gehe dabei besonders auf die Aufgaben ein, die die Tiere im Boden haben.

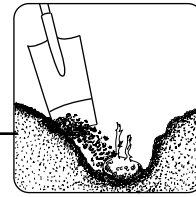


Hast du neue Fragen, denen du jetzt gerne nachgehen möchtest.

Welche Tiere leben im Boden?



Wie viel Wasser kann der Boden speichern?



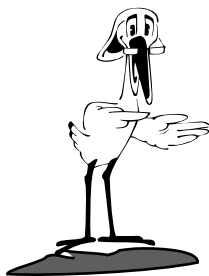
Natur des Bodens

Nach einem Platzregen kannst du sehen, wie das Wasser im Boden verschwindet. Der Boden enthält zwischen den Bodenteilchen Hohlräume, die Bodenporen. In diesen Poren speichert der Boden Luft oder Wasser.



Hier kannst du untersuchen, wie viel Wasser verschiedene Böden speichern können.

Du brauchst: Verschiedene luftgetrocknete Bodenproben (Sand, Lehm und eigene Bodenprobe), 3 Blumentöpfe, mehrere Weckgläser oder große Bechergläser, Messzylinder, Filterpapier oder Watte.



"Luftgetrocknete Bodenproben kannst du in einem Trockenofen herstellen oder einfach über ein paar Tage offen liegen lassen."

"Und achte darauf, dass du gleiche Töpfe mit gleich vielen Löchern verwendest!"



1. **Lege** über die Löcher in dem Blumentopf Filterpapier oder etwas Watte.
2. **Fülle** den Blumentopf gleich hoch mit einer Bodenprobe.
3. **Stelle** den Blumentopf auf das Glas.
4. **Gieße** über die Probe 300 ml Wasser und warte, bis das Wasser vollständig durchgelaufen ist.
5. **Stelle** anschließend den Topf auf den Deckel oder die Petrischale und gieße das auf gefangene Wasser aus einem Glas in den Messzylinder.
6. **Stelle** den Blumentopf wieder auf das Glas und gieße dann das Wasser aus dem Messzylinder noch einmal über die Bodenprobe und warte wieder, bis es durchgelaufen ist.
7. **Gieße** das aufgefangene Wasser aus dem Glas wieder in den Messzylinder und miss jetzt die Wassermenge.
8. **Rechne aus**, wie viel Wasser in der Bodenprobe geblieben ist.
9. **Notiere** das Ergebnis, z. B. in einer selbst entworfenen Tabelle im NaWi-Ordner.
10. **Führe** die Schritte 1 bis 9 für die anderen Bodenproben durch.
11. **Überlege**, woran es liegen könnte, dass Böden unterschiedlich viel Wasser speichern können. Welche Bedeutung haben die Bodenporen in diesem Zusammenhang?

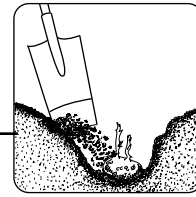


Messzylinder
Blumentöpfe
Bechergläser



Sind dir noch Fragen eingefallen, die du klären möchtest? Stelle sie in der Klasse vor und entscheidet gemeinsam, wie ihr sie klären wollt.

Wie schnell trocknet der Boden aus?



Natur des Bodens

Sicher hast du schon mal beobachtet, dass, wenn es lange nicht geregnet hat, auf einigen Böden Pflanzen schon die Blätter hängen lassen, auf anderen jedoch die Pflanzen nicht so vertrocknet aussehen.



Du kannst untersuchen, wie gut verschiedenen Bodenarten das Wasser speichern können.

Du brauchst: Verschiedene Bodenproben (Sand, Lehm, eigene Bodenprobe), Trockenschrank oder Fön, 6 große Petrischalen, Mullbinde, 3 Weckgummibänder.

Erkundige dich, ob es in dieser Schule einen Trockenschrank gibt. Wenn es einen Trockenschrank gibt, geht es mit A weiter; wenn nicht, geht es mit B weiter.

A (mit Trockenschrank):

1. **Fülle** in die Petrischalen je 50 g einer Bodenprobe.
2. **Stelle** die Petrischalen in einen Trockenschrank (30 Grad) und trockne sie über Nacht.



"So gehts: Waage: Petrischale ____ g
+ 50 g Boden (=Gewicht X)"

B (ohne Trockenschrank)

1. **Fülle** in zwei Petrischalen je 50 g ein- und derselben Bodenprobe (wiegen wie in A!).
2. **Wiederhole** den Vorgang mit den zwei anderen Bodenproben.
3. **Bedecke** die Petrischalen mit je einem Stück dünner Mullbinde, befestige es mit einem Gummiband und trockne 3 verschiedene Bodenproben 5 Minuten: mit warmer Luft und die anderen 3 Bodenproben mit kalter Luft aus einem Fön.



"Achte darauf, dass du immer aus der gleichen Richtung bläst!"

"Und so gehts weiter:

" Waage: Petrischale + Boden ____ g (= Gewicht Y),

3. **Wiege** anschließend die Bodenproben.

4. **Notiere** deine Ergebnisse in einer eigens dafür angefertigten Tabelle in deinem Heft/ Nawi-Ordner.



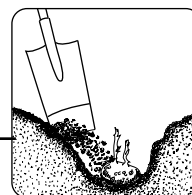
Rechnung:
Differenz zwischen X und Y = Wassergehalt"

5. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
6. **Versucht gemeinsam** herauszufinden, was die Aussagen für das Leben der Pflanzen bedeutet.



Welche neuen Fragen stellen sich euch?

Wie schnell nimmt der Boden Wasser auf?



Natur des Bodens

Sicher hast du schon mal beobachtet, dass nach einem Regen das Wasser auf dem Gartenbeet schnell verschwindet, auf einem Acker jedoch noch lange Pfützen zu sehen sind.



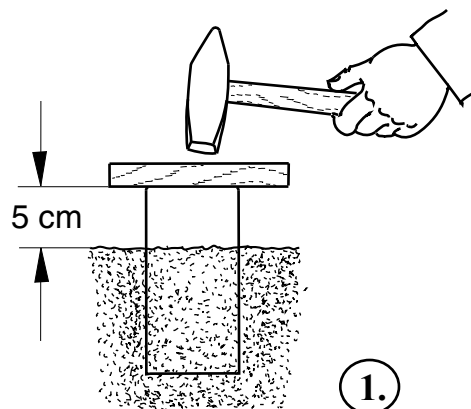
Du kannst untersuchen, wie schnell verschiedene Böden Wasser aufnehmen.

Du brauchst: Unterschiedliche Böden, 1 Konservendose ohne Deckel und Boden, 1 Holzbrett, 1 Hammer, Stoppuhr, Messgefäß, Wasser, Stift, NaWi-Ordner, Lineal.

1. Treibe die Dose mit einem Hammer so in den Boden, dass sie noch 5cm herausragt.

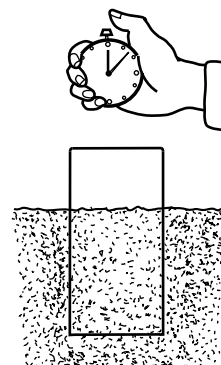
2. Gieße 1 Liter Wasser in die Dose und miss die Zeit, bis das Wasser versickert ist.

3. Trage die Messwerte für die verschiedenen Böden in eine Tabelle nach folgendem Muster ein.



1.

Bodenart ☐	Versickerungszeit in Sekunden



2.

4. Vergleiche die Messwerte miteinander.

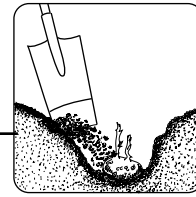
5. Vergleiche deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

6. Überlege, woran es liegen könnte, dass das Wasser unterschiedlich schnell aufgenommen wird?



Haben sich bei der Untersuchung neue Fragen ergeben? Wie gehst du jetzt weiter vor?

Ist Luft im Boden?



Natur des Bodens

Hast du schon einmal überlegt, wie Maulwurf und Regenwurm im Boden Luft zum Atmen finden können?

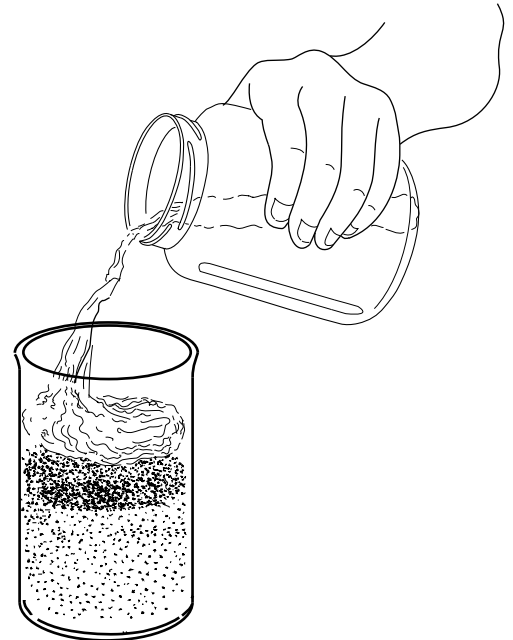


Hier kannst du untersuchen, ob der Boden Luft enthält.

Du brauchst: 3 Bechergläser (500 ml), 1 Becherglas für Wasser, verschiedene Bodenproben (Sand, Lehm, eigene Bodenprobe), Wasser.



"Diese Aufgabe machst du am besten in der Tischgruppe!"



1. Führe folgenden Versuch durch:

- Fülle ein Becherglas mit einer Bodenprobe bis zur Markierung 250 ml und drücke den Boden etwas fest.
- Gieße dann mit dem zweiten Glas so viel Wasser darauf, bis das Glas voll ist.
- Beobachte den Boden und das Wasser.
- Schreibe oder zeichne deine Beobachtungen in deinen NaWi-Ordner.
- Wiederhole die Schritte 1-4 für die anderen 2 Bodenproben.

2. Erkläre deine Beobachtung. Schreibe sie in deinen NaWi-Ordner.

3. Vergleiche deine Erklärungen mit denen deiner Tischgruppenmitglieder und anschließend mit denen der anderen Tischgruppen.

Welche Unterschiede stellst du fest? Notiere euer gemeinsames Ergebnis.

Welche Bedeutung haben deine Ergebnisse für die Tiere, die im Boden leben?

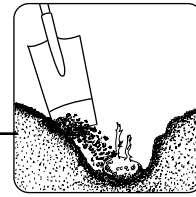
4. Überlege, welche Folgen es für sie hat, wenn der Boden sehr festgetreten oder -gefahren ist.



Sind dir noch Fragen eingefallen, die du klären möchtest?

Trage sie der Klasse vor und entscheidet, wie ihr sie klären wollt.

Wie viel Luft ist im Boden?



Natur des Bodens

Pflanzenwurzeln und die meisten Bodentiere benötigen Luft zum Atmen. Deshalb findet man mehr Leben in gut durchlüfteten, lockeren Böden.



Mit diesem Versuch kannst du untersuchen, wie groß die Luftmenge in unterschiedlichen Böden ist.

Du brauchst: 2 leere schmale Konservendosen (314 oder 425 ml), eine am Boden durchlöchert, 1 Becherglas (1000 ml), 1 Messzylinder, Spatel, 1 Spaten, 1 Handschaufel, Proben von Böden verschiedener Standorte (sandigen Boden, lehmigen Boden und eine Bodenprobe von deinem Standort).

Der Versuch hat zwei Teile, der erste Teil ist die Probenentnahme im Freien und der zweite Teil ist die Bodenuntersuchung im NaWi-Raum.

A) Probenentnahme im Freien:

Entnimm die Bodenprobe so, wie es in den Abbildungen dargestellt ist.

Gehe wie folgt vor:

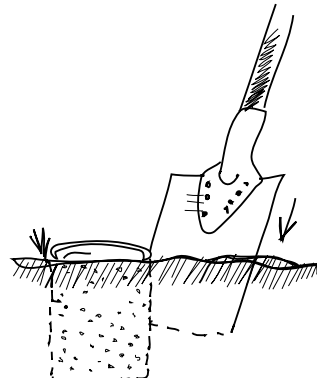
- Beseitige** die oberste Bodenschicht mit einem Spaten, bis sich eine saubere, waagerechte Anschnittfläche ergibt.
- Drücke** die am Boden durchlöcherte Konservendose vorsichtig in den Boden. Vermeide soweit wie möglich ein Zusammendrücken des Bodens.
- Grabe** die Dose aus, wenn sie ganz mit Erde gefüllt ist. Du darfst keine Erde aus der Dose verlieren.
- Schneide** die Erde in Randhöhe der Dose ab.



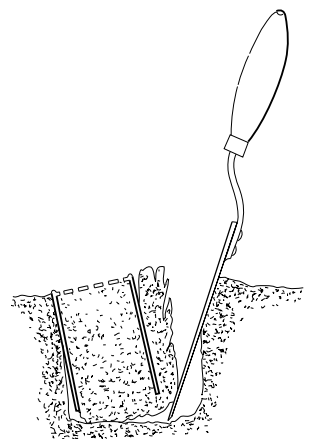
a)



b)



c)

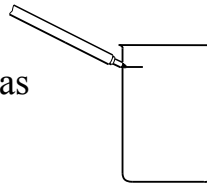


d)

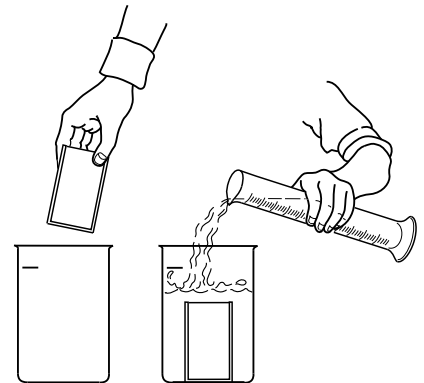
Wie viel Luft ist im Boden?

B) Bodenuntersuchung im NaWi-Raum:

1. **Zeichne** etwa 2cm unterhalb des Becherglas randes einen Strich: Das ist deine Marke.



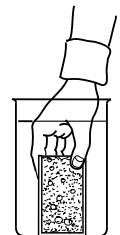
2. **Stelle** nun die leere, nicht durchlöchernte Konservendose (mit der Öffnung nach oben) in das Becherglas und fülle es bis zur Marke mit Wasser.



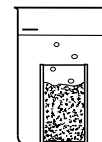
3. **Nimm** die mit Wasser gefüllte Konservendose aus dem Becherglas.



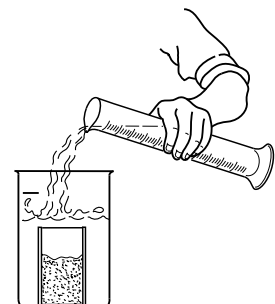
4. **Stelle** nun die mit Boden gefüllte Konservendose in das Becherglas.



5. **Lasse** das Ganze nun so lange stehen, bis keine Luft mehr aus dem Boden entweicht.



6. **Fülle** einen Messzylinder mit Wasser (abmessen!) und gieße nun so lange Wasser aus dem Messzylinder auf, bis der Wasserstand wieder die Marke erreicht.
Wieviel ml Wasser musst du ausgießen? _____ ml



7. **Bestimme** den Luftgehalt im Boden. Lege dazu eine Tabelle im NaWi-Ordner an.

Bodenprobe	nachgefülltes Wasser in ml	Luftanteil in cm^3

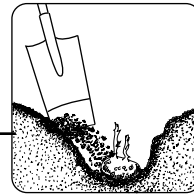


Achtung: Der Rauminhalt - das Volumen - wird in Kubikzentimeter (cm^3) gemessen. Da 1 cm^3 einem Milliliter (ml) entspricht, kannst du ml direkt in cm^3 umrechnen. Wenn du also 50 ml Wasser nachgießen musstest, dann hat der Boden 50 cm^3 Luft abgegeben.

8. **Vergleiche** dein Ergebnis mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Was bedeutet das Ergebnis für die Bodenprobe deines Standortes? In welchem Boden wirst du mehr Tiere und Pflanzenwurzeln finden?

? Hast du weitere Fragen? Dann entscheidet gemeinsam, wie ihr sie klären wollt.

Ist der Boden sauer?



Natur des Bodens

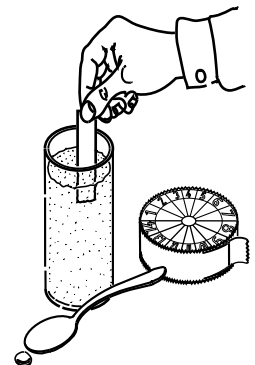
Wenn es um Getränke geht, dann magst du vielleicht solche, die nicht so sauer schmecken. Andere Kinder mögen sie aber nicht. So geht es auch den Pflanzen mit dem Boden, auf dem sie wachsen. Einige mögen es gern sauer, andere eher weniger oder genau das Gegenteil.



Hier kannst du den Säuregehalt deines Bodens untersuchen.

Du brauchst: Die eigene Bodenprobe, verschiedene Bodenproben zum Vergleich, pH-Indikatorpapier (oder entsprechend viele pH-Indikatorstäbchen), entsprechend viele (Becher-)gläser (ca. 50 ml), Wasser, Löffel.

1. **Gib** so viel Bodenprobe in je ein Becherglas, bis ein Stand von 1cm Höhe erreicht ist.
2. **Fülle** bis auf 50 ml mit Wasser auf und rühre um.
3. **Tauche** das Indikatorpapier in die Lösung und lasse es 1 Minute in der Flüssigkeit.
4. **Ziehe** das Papier heraus und vergleiche mit der Farbskala auf der Packung.
5. **Kreuze** in der folgende Tabelle an, ob der Boden sauer, neutral oder alkalisch ist:



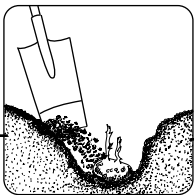
Säurezustand (gemessener pH-Wert)	Bodenproben		
extrem sauer (< 3)			
sehr sauer (3-4)			
stark sauer (4-5)			
mäßig sauer (5-6)			
schwach sauer (6-7) ☐ ☐			
neutral (7)			
schwach alkalisch (7-8)			
stark alkalisch (8-9)			
extrem alkalisch (>9)			

6. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
7. **Überlegt gemeinsam**, welche Bedeutung das Ergebnis für die Pflanzen hat (dazu eignet sich der Anregungsbogen "Welche Informationen liefert mir der Pflanzenbewuchs?").



Sind dir neue Fragen eingefallen? Dann kläre sie in der Klasse!

Wie viel Kalk enthält der Boden?



Natur des Bodens

Ist dir nicht auch schon aufgefallen, dass nach einiger Zeit der Wasserkocher innen ganz weiß wird? Oder der Wasserhahn im Bad. Da bildet sich oft ein weißer Rand. Beide Beobachtungen weisen auf Kalk hin. Kalk ist ein wichtiger Nährstoff für die Pflanzen, genauso wie Stickstoff.



Hier kannst du untersuchen, wie viel Kalk in deinem Boden ist.

Du brauchst: Verschiedene luftgetrocknete Bodenproben, + eigene luftgetrocknete Bodenprobe, Salzsäure (10 %) entsprechend viele Uhrgläser oder Porzellanschalen, Pipette, Löffel, Waage.

- Gib** in je ein Uhrglas oder eine Porzellanschale 10 g einer Bodenprobe.
- Gib** mit der Pipette einige Tropfen verdünnte Salzsäure (10%) auf die Bodenprobe und beobachte die Reaktion.
- Notiere** deine Beobachtung in der folgenden Tabelle. Ordne durch Ankreuzen jeder Bodenprobe den entsprechenden Kalkgehalt zu.



Reaktion der Salzsäure mit dem Boden	Kalkgehalt in %	Beurteilung des Bodens	Bodenproben		
keinerlei Aufbrausen	unter 0,5	kalkfrei bis kalkarm			
schwaches, nicht anhaltendes Aufbrausen	0,5 - 2,0	schwacher Kalkgehalt			
starkes Aufbrausen, nur kurz	3,0 - 4,0	mäßiger Kalkgehalt			
starkes, anhaltendes Brausen	5,0 und mehr	starker Kalkgehalt			

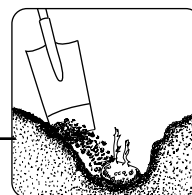
Wichtige Hinweise für deine Lehrkraft:
10 % ige Salzsäure (Xi)
R 36,37,38
S 1/2,-26-45

- Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Entscheidet gemeinsam**, ob der Boden genügend Kalk für die Pflanzen zur Verfügung hat.



Hast du neue Fragen zur Kalkuntersuchung? Wie gehst du weiter vor?

Wie hoch ist der Stickstoffgehalt im Boden?



Natur des Bodens

Im Frühjahr siehst du oft den Bauern, wenn er Gülle oder Stallmist auf das Feld bringt. Der darin enthaltene Stickstoff (Fachleute sprechen von Nitrat) ist ein wichtiger Nährstoff für die Pflanzen. Manche Gärtner fügen ihrem Boden gern Pferdemist zu. Hast du schon mal mitgeholfen, diesen Dünger unterzugraben? Harte Arbeit, nicht wahr?



Hier kannst du untersuchen, wie viel Stickstoff in deinem Boden ist.

Du brauchst: deine eigene Bodenprobe und Vergleichsbodenproben, eine Handschaukel, Nitrat-Teststäbchen (Merckoquant Nitrat-Teststäbchen oder andere) entsprechend viele (Becher-)gläser (ca. 50 ml), Wasser, Löffel.

- Gib** so viel Bodenprobe in je ein Becherglas, bis etwa ein Stand von 1 cm Höhe erreicht ist.
- Fülle** das Becherglas bis kurz auf 50 ml mit Wasser und rühre gut durch. Warte, bis sich die Bodenteilchen abgesetzt haben.
- Tauche** das Teststäbchen in die Lösung und lasse es 1 Minute in der Flüssigkeit.
- Ziehe** das Teststäbchen heraus und vergleiche mit der Farbskala auf der Packung.
- Kreuze** den gemessenen Wert/-bereich in der folgende Tabelle an.



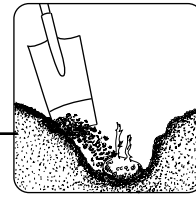
Nitratgehalt (entsprechend der Skala)	Bodenproben		
0 mg/l			
10 mg/l			
25 mg/l			
50 mg/l			
100 mg/l			
250 mg/l			
500 mg/l			

- Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Überlegt gemeinsam**, ob der Boden genügend Stickstoff für die Pflanzen zur Verfügung hat.



Haben sich bei der Untersuchung neue Fragen ergeben? Wie gehst du weiter vor?

Wie gut können Pflanzen meinen Boden durchwurzeln?



Natur des Bodens

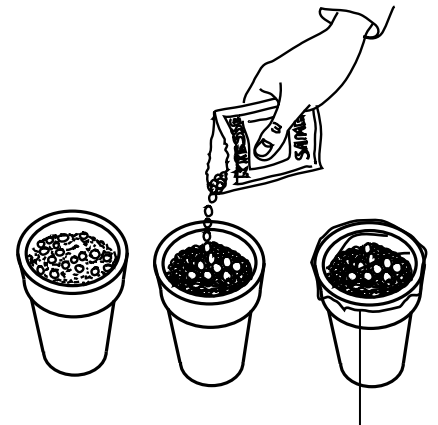
Wenn du einmal im Frühjahr im Garten z.B. ein Stiefmütterchen einpflanzen wolltest, hast du sicher schon festgestellt, dass beim Ausgraben des Loches die Wurzeln der benachbarten Pflanze zu sehen sind. Im Garten deines Freundes, wo der Boden ganz anders aussieht, ist das nicht so.



Du kannst untersuchen, ob gleiche Pflanzen verschiedene Böden gleich gut durchwurzeln.

Du brauchst: 3 verschiedene Bodenproben: Lehm, Sand, deine Bodenprobe, 3 Blumentöpfe (mind. 10 cm hoch), Frischhaltefolie, Gummibänder, Saat von Senf, Extra-Bogen DIN-A-4, Wasser.

- 1. Gib** in einen Blumentopf so viel Sand hinein, dass er zur Hälfte gefüllt ist.
- 2. Fülle** den 2. Blumentopf so mit einer entsprechenden Menge Lehm und den 3. Blumentopf mit deiner Bodenprobe.
- 3. Lege** nun die Samen in die drei Böden und bewässere, so dass der Boden gut durchfeuchtet ist.
- 4. Spanne** über die Gefäße die Folie, befestige sie mit einem Gummiband und durchlöchere sie mit einer Bleistiftspitze.
- 5. Stelle** die Pflanzschalen/Blumentöpfe so an einen hellen, warmen Ort (zum Beispiel in die Nähe eines Ost- oder Westfensters).
- 6. Beobachte** die Blumentöpfe jeden Tag und befeuchte, wenn notwendig.
- 7. Lasse** die Pflänzchen wachsen bis sie 5 cm hoch sind.
- 8. Nimm** nun die Pflänzchen heraus und wasche ganz vorsichtig den Boden ab.
- 9. Zeichne** und beschreibe auf Extra-Bögen, wie die Pflanzenwurzeln in den drei verschiedenen Böden gewachsen sind.
- 10. Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- 11. Überlege**, wie man sich diese Bodenuntersuchung zu Nutzen machen kann, um den Boden zu verbessern.



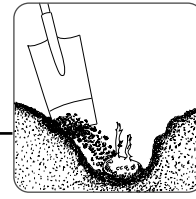
Frischhaltefolie
mit Gummiring
befestigt

*"Achte auf ihre Länge,
ihre Dicke und die
Verzweigungen"*



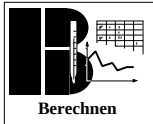
Sind bei der Untersuchung neue Fragen aufgekommen. Dann kläre sie!

Versiegelte Flächen



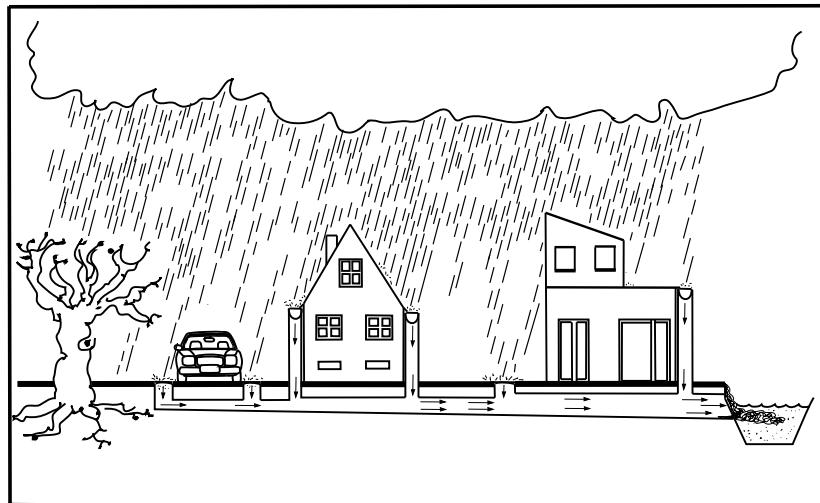
Natur des Bodens

Asphaltierte, mit Platten bedeckte oder bebaute Flächen werden als versiegelte Flächen bezeichnet. Von solchen Flächen fließt Regenwasser zum größten Teil über die Kanalisation ab. Damit geht es dem Boden an Ort und Stelle verloren. Er kann dann z. B. Straßenbäume nicht mehr mit dem lebensnotwendigen Wasser versorgen.

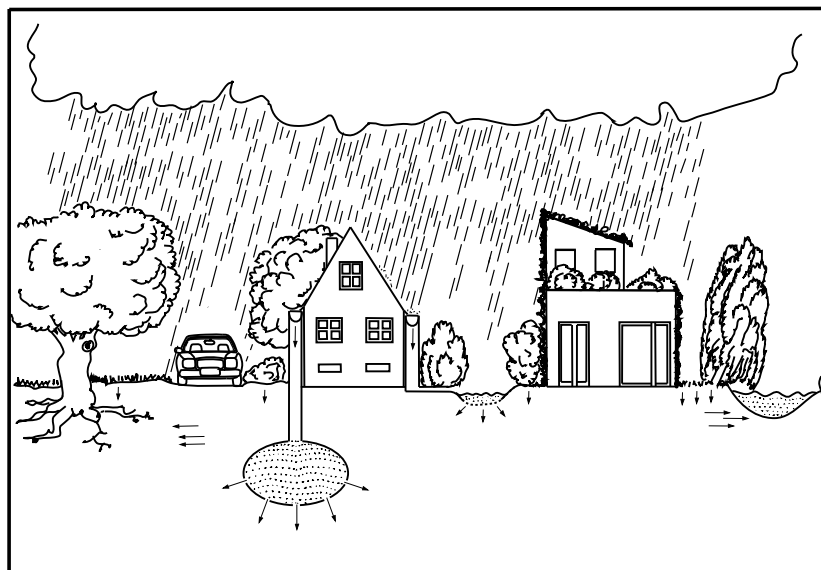


Berechne einmal, wie groß der Anteil der versiegelten Flächen auf eurem Schulgelände ist.

Du brauchst: einen Plan eures Schulgeländes, Rechenpapierfolie, 1 roten Stift



Hier wird ein Beispiel für ein anderes Schulgelände vorgestellt!



Versiegelte Flächen

1. **Bersorge** dir einen Plan deines Schulgeländes.
2. **Nimm** den Plan und begehe mit ihm dein Schulgelände: **Markiere** die versiegelten Flächen im Plan rot! Die anderen bleiben unmarkiert.
3. **Berechne**, wie groß der Anteil eures Schulgeländes ist, der für die Wasserversorgung des Bodens verloren ist: Dazu legst du die Rechenpapierfolie auf deinen Plan.
 - a) **Zähle** die rot markierten Kästchen und die nicht markierten Kästchen und notiere das Ergebnis.
 Anzahl der rot markierten Kästchen:
 Anzahl der nicht markierten Kästchen:
 - b) **Um die** Quadratmeterzahl berechnen zu können müsst ihr wissen, wieviel Quadratmeter einem Kästchen entsprechen. Lasst euch von der Lehrkraft helfen dies herauszufinden, denn die Quadratmeterzahl hängt vom Maßstab eures Plans ab.

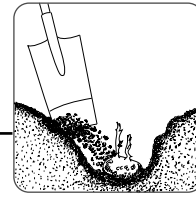
1 Kästchen entspricht $\frac{\quad}{\quad} \text{ m}^2$.

- c) **Multipliziere** (Nimm mal) nun jeweils die Anzahl der rot markierten und nicht markierten Kästchen mit der Quadratmeterzahl, die einem Kästchen entspricht.

$\frac{\quad}{\quad}$ Anzahl der rot markierten Kästchen	X	$\frac{\quad}{\quad} \text{ m}^2 =$ Quadratmeterzahl	$\frac{\quad}{\quad} \text{ m}^2$ Quadratmeterzahl der versiegelten Flächen
$\frac{\quad}{\quad}$ Anzahl der nicht markierten Kästchen	X	$\frac{\quad}{\quad} \text{ m}^2 =$ Quadratmeterzahl	$\frac{\quad}{\quad} \text{ m}^2$ Quadratmeterzahl der unversiegelten Flächen

- **Vergleicht** den Anteil der versiegelten und unversiegelten Flächen eures Schulgeländes miteinander. Welche Folgen ergeben sich eurer Meinung nach für die Pflanzen, die auf eurem Schulgelände wachsen?
- **An welchen** Stellen könnte man etwas ändern? Macht Vorschläge!

Verschiedene Gemische haben verschiedene Namen



Natur des Bodens

Sicher hast du schon einmal beobachtet, dass der Boden aus verschiedenen Bestandteilen besteht. Der Boden besteht aus Gemischen aus festen Bestandteilen, Wasser und Luft. Solche Gemische haben bestimmte Namen.



Mit dieser Anregung kannst du nachforschen, wie verschiedene Gemische bezeichnet werden.

Du brauchst: Chemiebücher und Lexikas, NaWi-Orner, Schreibzeug

Vervollständige folgende Listen:

Bodenmischung mit festen und festen Bestandteilen:

- a) Name der Mischung: _____
- b) Besonderheiten solcher Gemische: _____

- c) Weitere Beispiele: _____

Bodenmischung mit festen Bestandteilen und Wasser:

- a) Name der Mischung: _____
- b) Besonderheiten solcher Gemische: _____

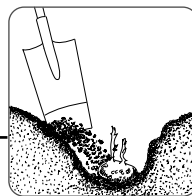
- c) Weitere Beispiele: _____

Bodenmischung mit festen Bestandteilen und Luft:

- a) Name der Mischung: _____
- b) Besonderheiten solcher Gemische: _____

- c) Weitere Beispiele: _____

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.



Sicher hast du schon einmal beobachtet, dass der Boden aus verschiedenen Bestandteilen besteht. Der Boden ist größtenteils ein Gemisch aus festen, flüssigen und gasförmigen Bestandteilen. Will man einzelne Bestandteile des Stoffgemisches Boden genauer untersuchen, muss man sie aus dem Gemisch herauslösen. Es gibt mehrere Verfahren um Stoffgemische zu trennen, doch nicht jedes eignet sich für jede Art Gemisch.



Mit dieser Anregung kannst du untersuchen, welche Trennverfahren für welche Gemische geeignet sind.

Du brauchst: verschiedenen Bodenproben, Chemiebücher und Lexikas, dort erwähnte Materialien, NaWi-Ordner, Schreibzeug

So führt ihr die Aufgabe durch:

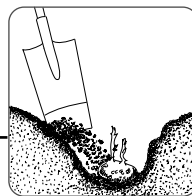
1. **Sucht** eine Bodenprobe heraus, von der ihr vermutet, dass in ihr
 - a) feste mit anderen festen Bestandteilen gemischt sind,
 - b) feste Bestandteile mit flüssigen Bestandteilen gemischt sind,
 - c) feste mit gasförmigen Bestandteilen gemischt sind.
2. **Überlegt** in eurer Tischgruppe, wie ihr feststellen könnt, ob eure Vermutungen stimmen.
3. **Vergleicht** eure Überlegungen mit den in Büchern vorgeschlagenen Trennverfahren.
4. **Wählt** jeweils das Trennverfahren aus, das ihr für am besten geeignet haltet.
5. **Erstellt** jeweils einen Plan, wie ihr bei der Trennung vorgehen wollt. Schreibt dazu auch eine Liste mit den Materialien, die ihr benötigt.
6. **Stellt** alles bereit und führt dann die geplanten Untersuchungen durch.
7. **Fasst** eure Ergebnisse zusammen, indem ihr für jede Mischung folgendes Schema in euren Ordner überträgt und ausfüllt:

Bodenmischung mit festen und _____ Bestandteilen:

- a) Name solch einer Mischung: _____
- b) ausprobiertes Trennverfahren: _____
- c) Wie hat es funktioniert? _____
- d) Traf unserer Vermutung zu? _____

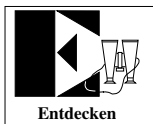
- **Vergleicht** eure Ergebnisse mit denen der anderen Tischgruppen. Welche der von euch ausprobierten Verfahren sind geeignet das Gemisch Boden zu trennen.
- **Überlegt gemeinsam**, was die verschiedenen Trennverfahren über den Boden aussagen.

Wo bleibt das Regenwasser?



Natur des Bodens

Bei sehr starkem Regen kann es schon einmal vorkommen, dass unsere Straßengullis volllaufen und unsere Straßen unter Wasser stehen. Normalerweise brauchst du jedoch keine nassen Füße zu befürchten. Das in der Kanalisation weggeführte Regenwasser geht jedoch dem Boden und damit den Pflanzen an Ort und Stelle verloren.



Ob das Regenwasser auch woanders dem Boden verloren geht, kannst du hier entdecken.

Du brauchst: Sechs Gießkannen mit einem Fassungsvermögen von 10 Litern

So führt ihr die Aufgabe durch:

1. **Markiert** die sechs Gießkannen mit großen Buchstaben (A bis F)!
(Arbeite mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern aus der Tischgruppe zusammen! Vielleicht kann ja jede bzw. jeder eine Gießkanne mitbringen.)
2. **Füllt** die Gießkannen an einem trockenen Tag mit Wasser und tragt sie ins Freie!
3. **Nun gießt** nacheinander an sechs Stellen im Schulgelände mit verschiedenem Boden und Bodenbelägen jeweils eine Gießkanne aus! (Lasst die Gießkannen als Markierung jeweils an der Stelle, an der ihr das Wasser ausgegossen habt, stehen!)

Gießkanne A: auf der Asphaltfläche des Pausenhofes oder des Schulparkplatzes

Gießkanne B: auf dem Rasen

Gießkanne C: auf offener Erde, unter einem Baum

Gießkanne D: auf dem Pausenhof oder dem Parkplatz neben einem Gulli

Gießkanne E: auf einer unbewachsenen, offenen Fläche

Gießkanne F: auf einem Dach (Hausmeisterwohnung?)

4. **Stellt** an Ort und Stelle Vermutungen darüber an, was mit dem Wasser geschieht und tragt diese in die Tabbe auf Seite B ein!
5. **Sucht** die Stellen, an denen ihr das Wasser ausgegossen habt nach ca. 10 Minuten wieder auf! (Wenn die letzte Gießkanne ausgegossen ist, könnt ihr schon wieder zu der Stelle der ersten Ausgießung zurückkehren.) Was könnt ihr beobachten? Tragt es in die Tabelle auf der B-Seite ein!

Wo bleibt das Regenwasser?

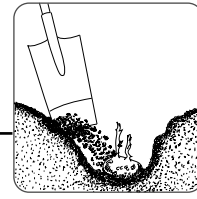
	Meine Vermutung: Was geschieht mit dem ausgegossenen Wasser?	Meine Beobachtungen
Asphaltfläche, bzw. Plattenbelag (A)		
Rasen (B)		
offene Erde unterm Baum (C)		
Pausenhof oder Parkplatz neben Gulli (D)		
unbewachsene, offene Fläche (E)		
Dach (F)		

6. **Beantworte** folgende Fragen in deinem NAWI-Heft!

- An welchen Stellen (A-F) geht dem Boden Wasser verloren?
- Ordne die Stellen der Reihe nach, von der besten bis zur schlechtesten Wasseraufnahme des Bodens.
- Welchen Weg nimmt das Wasser, wenn es in den Gulli geflossen ist?

-
- **Vergleiche** deine Antworten mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
 - **Macht gemeinsam** Vorschläge, wie verhindert werden kann, dass dem Boden zu viel Wasser vorenthalten bleibt! Denkt dabei aber auch an eure Bedürfnisse und diejenigen anderer Menschen! Schreibt eure Vorschläge auf und stellt sie in der Kerngruppe vor!

Wenn der Boden sauer ist!



Natur des Bodens

Um gesunde, kräftige Pflanzen zu erhalten musst du die Bodenbedingungen den Bedürfnissen der Pflanzen anpassen. Viele Gartenpflanzen bevorzugen einen leicht sauren Boden, andere sind auf kalkhaltigen (alkalischen) Boden angewiesen. Deshalb musst du vorher prüfen, ob der Gartenboden sauer oder alkalisch reagiert.



Hier kannst du Nachforschungen über den Säuregehalt eines Bodens und seiner Bedeutung anstellen.

So führst du die Aufgabe durch:

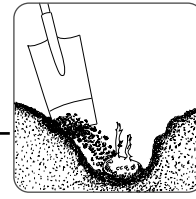
1. **Lies** den Text einmal durch!
2. **Lies** den Text ein zweites Mal und unterstreiche dir unbekannte Wörter!
3. **Kläre** diese Wörter mit Hilfe von Sachbüchern oder im Gespräch mit deinen Mitschülerinnen oder Mitschülern oder frage deine Lehrerin/deinen Lehrer.
4. **Beantworte** anschließend die folgenden Fragen in deinem NaWi-Ordner:
Wie wird der Säuregehalt gemessen?
Wo beginnt der saure und wo der alkalische Gehalt?
Wie kannst du sauren Boden verändern?

Vor der Bearbeitung eines Bodens, ist es notwendig, über den Zustand des Bodens genau Bescheid zu wissen: Reichen die natürlichen Vorräte an Nährsalzen aus, braucht nicht nachgeholfen werden. Bei Mangel sollten die fehlenden Stoffe ergänzt werden. Viele Gartenpflanzen gedeihen am besten in einem leicht saurem Boden. Der Säuregehalt eines Bodens wird mit Hilfe einer internationalen Maßeinheit gemessen. Angegeben werden die Werte in pH. Der pH-Wert gibt an, ob ein Boden sauer oder alkalisch (kalkhaltig) ist. Er reicht von 0 bis 14. Über pH 7 ist der Boden alkalisch. Dann enthält der Boden mehr Kalk, als für

die meisten Pflanzen gut ist. Unter pH 7 ist der Boden immer sauer. Ein Boden mit dem pH Wert 7 ist weder sauer, noch alkalisch, man sagt, er reagiert neutral. Viele der gebräuchlichen Pflanzen einschließlich Gemüse, Obstbäume oder Sträucher gedeihen am besten in einem Boden mit dem pH-Wert von 6,5 bis 7. Mit Hilfe von Anzeigern (Indikatoren) können saure, neutrale und alkalische Böden voneinander unterschieden werden. Solche Indikatoren sind als Tests im Handel erhältlich. Ein saurer Boden wird mit Kalk wieder neutralisiert. Schwieriger ist es, ein Übermaß an Kalk wieder rückgängig zu machen.

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Überlegt**, wo ihr weitere Informationen über die Bodenkalkung erhalten könntet!

Boden filtert Schadstoffe



Natur des
Bodens

Schadstoffe können aus der Luft, mit dem Wasser oder direkt durch Menschen in den Boden gelangen. Beispiele für Schadstoffe im Boden sind ausgelaufenes Heizöl oder Säuren, giftige Salze oder Schwermetalle wie Blei, Cadmium und Quecksilber z. B. aus Stäuben. Auch Pflanzen- bzw. Schädlingsvernichtungsmittel können dem Boden schaden. Manche Schadstoffe werden im Boden an die Bodenteilchen gebunden und dadurch eine bestimmte Zeit im Boden festgehalten. Man kann deshalb den Boden mit einem Filter oder einem Sieb vergleichen. Allerdings hält kein Boden andauernde Belastungen durch Schadstoffe aus. Dann ist seine Wirkung als Filter eingeschränkt oder dauerhaft zerstört.

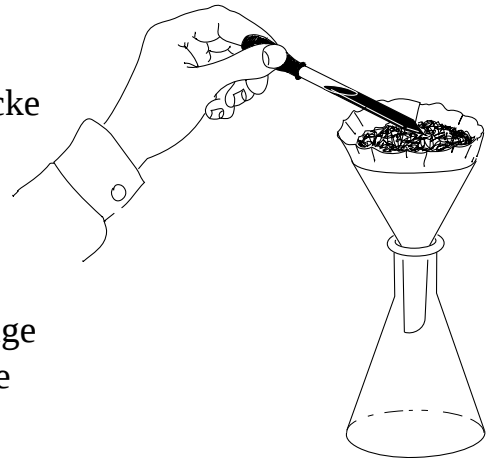


Hier kannst du untersuchen, wie der Boden einen Farbstoff eine Zeit lang festhält und dabei wie ein Filter wirkt.

Du brauchst: Trichter, Filterpapier, feuchte Gartenerde, Erlenmeyerkolben, Tropfpipette, 0,01 %ige Methylenblau-Lösung

So führst du die Aufgabe durch:

1. **Falte** einen Rundfilter mehrere Male und stecke ihn in den Trichter.
2. **Fülle** den Trichter feuchte Gartenerde und drücke in die Mitte eine kleine Vertiefung.
3. **Stelle** den Filter in einen Erlenmeyerkolben.
4. **Tropfe** nun mit einer Pipette solange 0,01 %ige Methylenblaulösung in die Vertiefung, bis die Lösung in den Erlenmeyerkolben tropft.



Was kannst du beobachten? **Notiere:** _____

Boden filtert Schadstoffe

5. **Lasse** nun weiter mit der Pipette die 0,01 % Methylenblaulösung zutropfen, bis die ersten Tropfen des Filtrats blau werden.

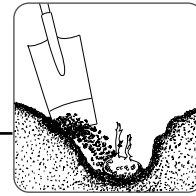
6. **Erkläre** deine Beobachtung: _____

- **Vergleiche** und diskutiere deine Erklärung mit denen der anderen aus deiner Tischgruppe.

- **Formuliert** eine gemeinsame Erklärung: _____

- **Überlegt** gemeinsam, was es für den Boden bedeutet, wenn er über eine lange Zeit Schadstoffen ausgesetzt ist! Welche Folgen kann dies haben?

Schwermetalle im Boden



Natur des Bodens

Nicht nur achtlos weggeworfene Batterien und "wilde" Deponien bewirken, dass Schwermetalle in gelöster Form (als Schwermetallsalze) in den Boden gelangen. Auch Industrieabwässer oder das Ausbringen von Klärschlamm können dazu führen. Schwermetallsalze greifen aber in den Stoffwechsel der Bodenlebewesen und Pflanzen ein und gefährden dadurch letztlich auch uns Menschen.

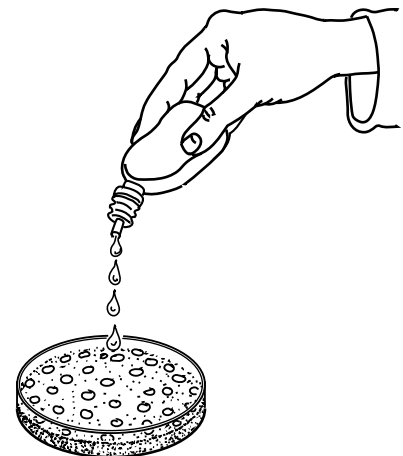


Du kannst die Folgen, die Schwermetallsalze im Boden haben, untersuchen.

Du brauchst: 3 flache Schälchen mit Deckgläsern, Blumenerde, Kressesamen, das Schwermetall Kupfer in Form von Kupfersulfatlösungen (CuSO_4 0,3%ig und 3%ig)

So führst du die Aufgabe durch:

1. **Fülle** die 3 Schälchen mit Erde und streue Kressesamen darauf.
2. **Befeuchte** nun die Erde bei je einem Schälchen mit der jeweils gleichen Menge Wasser, 0,3%iger Kupfersulfatlösung (CuSO_4) und 3%iger CuSO_4 .
3. **Decke** die Schälchen mit den Glasplatten ab und stelle sie ins Licht.
4. **Warte** 2 bis 3 Tage und miss dann, wie hoch die Pflänzchen gewachsen sind.
5. **Trage** deine Beobachtung in die Tabelle ein:

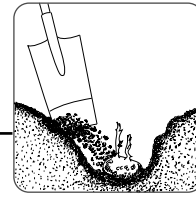


Schälchen	Höhe der Kressesamen (cm)
ohne Kupfersulfatlösung	
mit 0,3%iger Kupfersulfatlösung	
mit 3%iger Kupfersulfatlösung	

6. **Versuche** deine Beobachtungen zu erklären! _____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Überlegt** gemeinsam, welche Möglichkeiten ihr habt den Boden vor Schwermetallsalzen zu schützen?

Boden ist nicht gleich Boden



Natur des Bodens

Es gibt Böden, da wächst fast alles üppig und schnell. Wir sprechen dann von einem fruchtbaren Boden. Sicher hast du aber auch schon gesehen, dass es Böden gibt, auf denen fast nichts wächst. Dieser Boden wird "armer" oder "magerer" Boden genannt. Boden ist eben nicht Boden, sondern er besteht aus einem Gemisch, das unterschiedlich große, unterschiedlich schwere und verschieden viele wasserlösliche Bestandteile enthält. Die Qualität eines Bodens hängt von der Zusammensetzung aus den verschiedenen Bestandteilen ab.



Hier kannst du mit Hilfe verschiedener Verfahren untersuchen, wie sich ein magerer und ein fruchtbarer Boden zusammensetzen.

Du brauchst: Einen "fruchtbaren" Boden und einen "mageren" Boden, die mindestens einen Tag an der Luft getrocknet wurden, mindestens 3 Siebe unterschiedlicher Lochgrößen, Waage, 4 Gläser, Rührstab, Trichter, 2 Papierfilter (z. B. Kaffeefilter), 2 Schalen zum Verdunsten von Wasser, Wasser, NaWi-Ordner oder Extra-Blätter

Versuchsdurchführung:

1. **Lies** dir die drei Trennungsmethoden auf den folgenden Seiten durch.
2. **Führe** die Untersuchungen 1 - 3 jeweils für den "fruchtbaren" und den "mageren" Boden durch.
3. **Vergleiche** die verschiedenen Ergebnisse aus den Untersuchungen 1 bis 3 miteinander: **Beschreibe** die Unterschiede des "fruchtbaren" Bodens und des "mageren" Bodens in ihrer Zusammensetzung.

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Diskutiert** die Vorteile und Nachteile der verschiedenen Verfahren. Welches Verfahren sagt wohl am meisten über die Qualität des Bodens aus? Warum?

Boden ist nicht gleich Boden

Untersuchung 1: Trenne die Bodenbestandteile nach den Unterschieden in der Körnergröße:

a) Wiege die Bodenproben und notiere die Messergebnisse:

magerer Boden: _____

fruchtbarer Boden: _____

b) Siebe die Bodenproben mit dem Sieb, das die größte Lochgröße hat.

c) Wiege jeweils den verbleibenden Rest im Sieb. Notiere die Messergebnisse:

magerer Boden: _____

fruchtbarer Boden: _____

d) Siebe die durchgesiebten Anteile der Böden erneut mit dem Sieb, das nächst kleinere Lochgröße hat.

e) Wiege jeweils wieder den im Sieb verbleibenden Rest und notiere dir die Messergebnisse.

magerer Boden: _____

fruchtbarer Boden: _____

f) Wiederhole d) und e) so oft, wie du Siebe mit unterschiedlichen Lochgrößen hast.

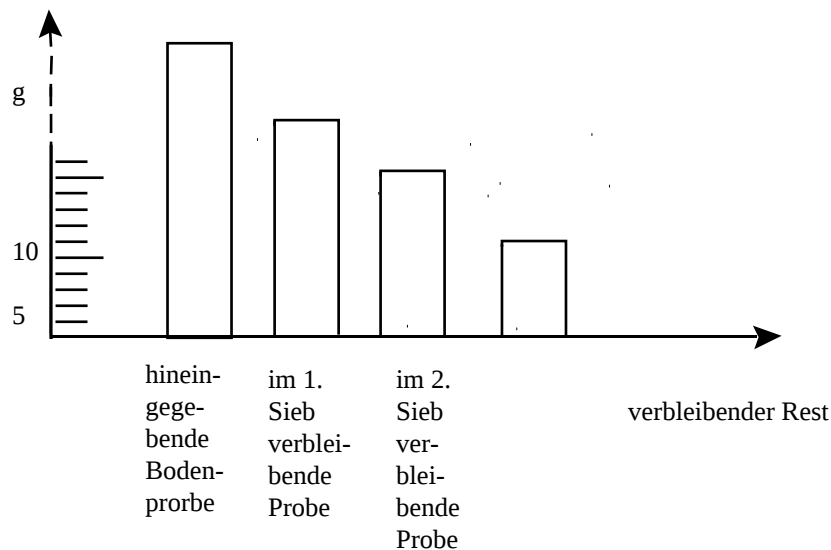
g) Wiege zum Schluss den zuletzt durchgesiebten Anteil.

Notiere das Ergebnis: _____

h) Stelle die Ergebnisse jeweils als Säulendiagramme dar. (Vergleiche dazu die Abbildung auf der folgenden Seite.)

Boden ist nicht gleich Boden

Körnergröße beim
magerern Boden bzw. fruchtbaren Boden



Untersuchung 2: Trenne die Bodenbestandteile nach der unterschiedlichen "Schwere" der Bestandteile (Schlammprobe). Vergleiche dazu Bo-
gen 2.02 dort wird erläutert, wie du vorgehst und die Ergebnis-
se darstellst.

Untersuchung 3: Trenne die Bodenbestandteile aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit.

a) Wiege die Bodenproben und notiere die Messergebnisse.

magerer Boden: _____

fruchtbarer Boden: _____

b) Wiege die leeren Schalen zum Verdunsten des Wassers und notiere die Messer-
gebnisse: Schale 1: _____ Schale 2: _____

c) Schwemme die Böden jeweils in einem Glas mit Wasser auf und rühre kräftig.

d) Filtrierte jeweils die Wasser-Boden-Gemische durch einen Papierfilter in eine
flache Schale.

e) Stelle die Schalen an einen warmen Ort.

f) Wiege dann die Schalen mit den Rückständen und notiere die Ergebnisse.

Schale mit Rückstand aus mageren Boden: _____

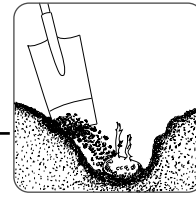
Schale mit Rückstand aus fruchtbaren Boden: _____

g) Subtrahiere (ziehe ab) von diesen Messergebnissen jeweils das Gewicht der
Schale. So erhältst du das Gewicht der wasserlöslichen Bestandteile.

magerer Boden _____ - _____ = _____
Messergebnis Gewicht der Gewicht der Wasserlöslichen Teile
aus f) Schale

fruchtbarer Boden _____ - _____ = _____
Messergebnis Gewicht der Gewicht der Wasserlöslichen Teile
aus f) Schale

Was macht der Boden mit Schadstoffen?



Natur des Bodens

Der Boden hat ein gewisses Maß an Fähigkeit zur Selbstreinigung und kann daher einfache Verunreinigungen "verarbeiten".



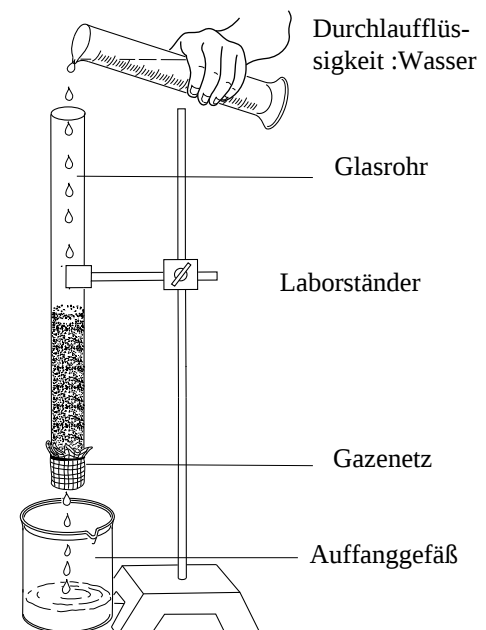
Mit dieser Anregung kannst du am Beispiel eines einfach zusammengesetzten Bodens, nämlich Sand, untersuchen, wie er auf Verunreinigungen reagiert.

Du brauchst: 1 Stativ mit Halter, 1 Glasrohr, Gaze, Gummiband, 1 Esslöffel, 5 Bechergläser, 1 Messbecher, Wasser, Salzwasser, (altes oder ranziges) Speiseöl, Essig, Spiritus, Spülmittel, feuchten Sand

So führst du die Untersuchung durch:

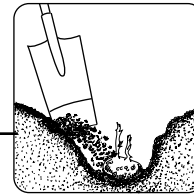
1. **Baue** den Versuch anhand der Zeichnung auf.
2. **Fülle** das Glasrohr 10 cm hoch mit Sand.
3. **Gib** auf den Sand einen Esslöffel Speiseöl.
4. **Gieße** nun 200 ml Wasser in das Rohr und fange es in dem Becherglas wieder auf.
5. **Kennzeichne** das Becherglas, z. B. in dem du Speiseöl darauf schreibst und stelle es zur Seite.
6. **Wiederhole** 2. - 5. noch 4 Mal: Es ist wichtig, dass du jedes Mal frischen Sand einfüllst. Statt Speiseöl gibst du jedes Mal einen anderen Zusatz auf den Sand: einen Esslöffel Essig, Salzwasser, Spiritus, Spülmittel. Beschrifte die Bechergläser entsprechend.
7. **Beschreibe** das aufgefangene Wasser. Achte dabei beim Zusatz von Speiseöl besonders auf die Farbe, beim Zusatz von Spülmittel reibe das Wasser zwischen den Fingern! Bei den anderen 3 Proben achte auf den Geschmack und den Geruch.
8. **Überlege** dir eine Tabelle, in die du deine Beobachtungen eintragen kannst. **Schreibe** sie in deinen NaWi-Ordner und fülle sie aus.

Versuchsaufbau:



- **Vergleiche** deine Tabelle mit denjenigen in deiner Tischgruppe. Welche Unterschiede kannst du finden? Welche Verunreinigungen kann Sand verarbeiten?
- **Hast du** eine Vermutung, wie man das unterschiedliche Verhalten des Bodens erklären kann?
- **Versucht herauszufinden**, warum man im Wasserwerk Sandfilter benutzt. Welche Vorteile hat Sand gegenüber anderen Bodenarten?

Wie entsteht Humus im Wald?



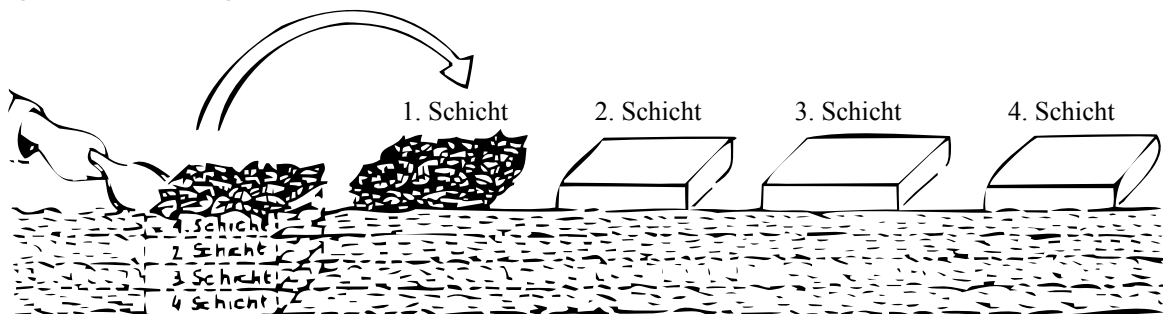
Boden im Kreislauf
der Natur

Beim Spielen im Wald oder unter Bäumen ist dir im Herbst sicher schon aufgefallen, dass das Laub ganz unterschiedlich stark angefressen sein kann. Vielleicht hast du auch kleine Tiere darin entdeckt.



Du kannst entdecken, wie aus Fall-Laub Humus wird, in dem du eine Laubstretreppe anlegst.

Du brauchst: ein Kehrblech, Zeitungspapier, 6 Papiertüten, Schreibzeug und wenn möglich eine (Digital-)Kamera

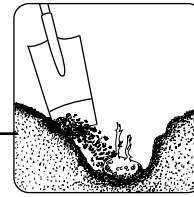


1. **Suche** im Wald eine einigermaßen dicke Laubstreu.
2. **Markiere** auf dem Boden eine Fläche, die so groß wie ein Schreibheft ist.
Breite daneben 6 Zeitungsseiten hintereinander auf dem Boden aus.
Hebe nun vorsichtig mit dem Kehrblech die oberste Laubschicht ab und lege sie so auf das Zeitungspapier, dass sie nicht auseinanderfällt. □
Dann hebe die zweite Schicht ab und lege sie daneben. Dabei musst du sehr sorgfältig arbeiten, um nicht schon aus der nächsten Schicht etwas aufzunehmen.
Dann folgt die dritte Schicht, die vierte, und so weiter, bis du dich schließlich bis zur ersten dunkelbraunen Bodenschicht vorgearbeitet hast.
Die Laubstretreppe ist fertig, wenn du alle Schichten auf Zeitungsseiten gelegt hast.
3. **Notiere**, wie sich der Zustand der einzelnen Schichten unterscheidet.
4. **Fotografiere** die Laubstreufläche und nimm einige Blätter in den Papiertüten mit in die Schule.
5. **Beschreibe** die Entstehung von Humus im Wald.
6. **Überlege** und notiere, wie du den Humusanteil im Gartenboden vergrößern könntest.
7. **Stelle** deine Laubstretreppe und deine neuen Erkenntnisse in der Klasse vor.
8. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen anderer Schülerinnen und Schüler.
Überlege, was du künftig besser machen kannst.



Welchen Fragen willst du nun nachgehen?

Wie wird Laub zersetzt?



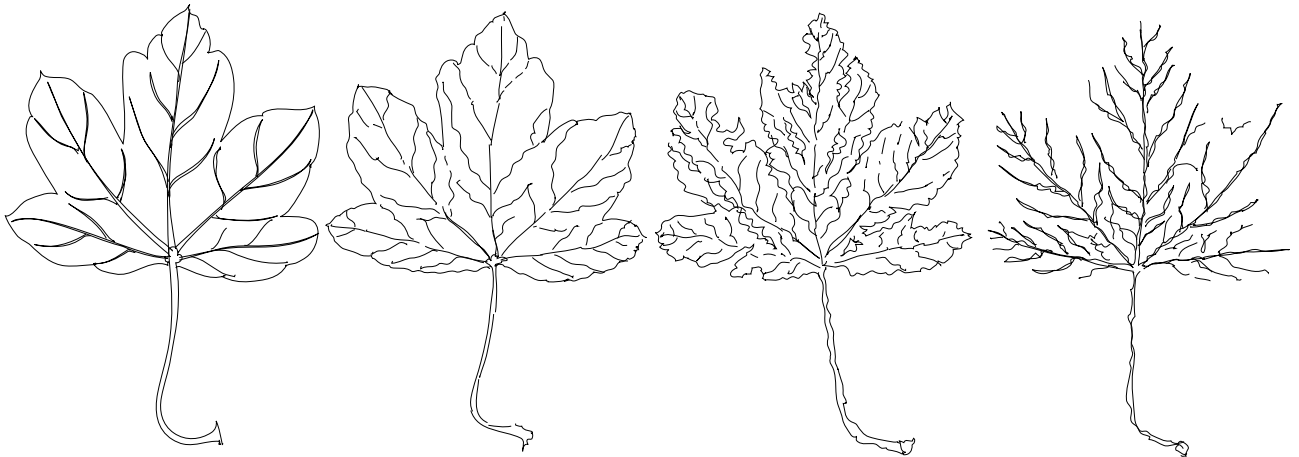
Boden im Kreislauf
der Natur

Im Herbst bildet das Laub vom Wind zusammengetriebene raschelnde Haufen. Im folgenden Sommer findest du die abgefallenen Blätter aber nicht mehr.



Beschreibe, wie sich das Laub durch die Zersetzung am Boden verändert..

Du brauchst: getrocknetes Falllaub, breites Klebeband

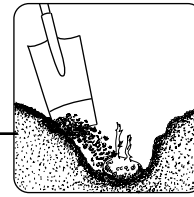


- 1. Beschreibe**, wie sich das dargestellte Ahornblatt im Laufe eines Jahres verändert.
- 2. Suche** im Garten oder im Wald Blätter einer anderen Baumart, die sich in ähnlichen Zersetzungsstadien befinden.
- 3. Ordne** sie nach ihrem unterschiedlichen Aussehen auf einem Klebeband an und zeichne sie mit Bleistift in dein Heft.
- 4. Untersuche** und beschreibe, wie sich die Eigenschaften des Blattes (Farbe, Festigkeit, Feuchtigkeit, Geruch ...) durch die Zersetzung verändern.
- 5. Stelle** Vermutungen darüber an, wodurch die einzelnen Blätter verändert wurden. Schreibe sie in dein Heft.
- 6. Überprüfe** deine Vermutungen, in dem du zum Beispiel die Texte aus dem Anregungsbogen "Lebendiger Boden" liest. Forste nach, welche Lebewesen an der Zersetzung der Blätter beteiligt sind.
- 7. Stelle** deine Ergebnisse deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor. Vergleiche sie mit ihren Ergebnissen. Schreibe deine zusätzlichen Erkenntnisse in dein Heft.



Hast du neue Fragen? Wie willst du sie klären?

Wie entsteht der Humus?



Boden im Kreislauf
der Natur

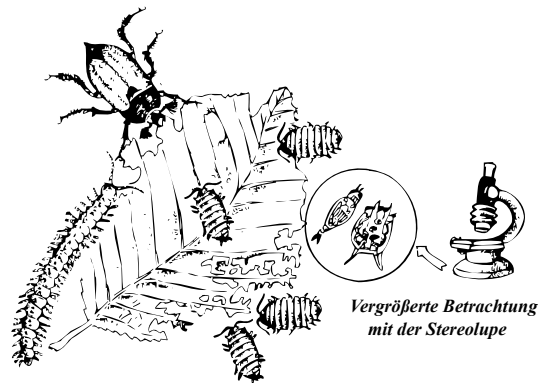
Im Spätsommer und im Herbst verlieren die Laubbäume und Sträucher ihre Blätter. Sie fallen auf den Boden und bilden eine schützende Laubstreu. Am Ende des nächsten Sommers findet ihr nur noch Reste dieser Schicht.



Untersuche, wer für den Abbau des Laubes und die Entstehung von Humus verantwortlich ist.

Du brauchst: ein Marmeladenglas mit kleinen Luftlöchern im Deckel, frisches Fall-Laub verschiedener Bäume oder Sträucher und eine (Stereo-)Lupe

1. **Suche** in der Laubschicht oder auf dem Komposthaufen nach Tieren. Betrachte sie mit der Lupe und bestimme sie mit Hilfe eines bebilderten Bestimmungsbuchs oder mit der Bestimmungshilfe im Anhang.



2. **Setze** solche Tiere in das Marmeladenglas, in das du vorher feuchten Sand und etwas feuchtes Laub gegeben hast. Beobachte über mehrere Tage (Wochen), was geschieht und ob Humus gebildet wird. Halte deine Beobachtungen im Protokoll fest.



"Ich glaube, wir haben solche Tiere bei unserer Bodenuntersuchung auch schon entdeckt. Ich vergleiche mal die beiden Artenlisten."

"Und ich lese noch mal nach, wovon sich unsere Tiere ernähren."

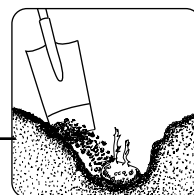


3. **Stelle** deine Beobachtungen und Ergebnisse in der Klasse vor. Überprüfe, ob sie sich von denen deiner Mitschüler und Mitschülerinnen unterscheiden. Wenn nötig, verbessere deine Aufzeichnungen.
4. **Setze** die Tiere wieder an ihren Fundort zurück.



Sind Fragen offen geblieben? Wie willst du sie klären?

Welche Aufgaben haben die Lebewesen im Boden?



Boden im Kreislauf der Natur

Nimm eine Hand voll Gartenerde und du hast mehr Lebewesen in der Hand als Menschen auf der Erde leben. Der Boden lebt - auch wenn du das auf den ersten Blick kaum bemerkst.



Forsche nach, welche Aufgaben die Lebewesen im Boden haben.

Bearbeite die folgenden Aufgaben zusammen mit deiner Tischgruppe.

Ihr braucht einen Kasten mit leeren Karteikarten.

- 1. Lies** die folgenden Texte über die verschiedenen Lebewesen, die im und auf dem Boden leben.

"Ihr könnt die Texte in eurer Tischgruppe auch aufteilen und euch dann gegenseitig darüber informieren."



Leben im Boden

Der **Maulwurf** ist neben dem Regenwurm wohl das bekannteste Tier, das im Boden lebt, obwohl man es nur sehr selten zu Gesicht bekommt. Das

- 5 10 bis 15 cm große Tier legt unter der Bodenoberfläche ein verzweigtes Gangsystem an, weshalb er in Gärten nicht so gerne geduldet wird. Dabei tragen Maulwürfe zusammen mit Mäusen erheblich zur Durchmischung und Lüftung des Bodens bei. Maulwürfe ernähren sich hauptsächlich von Insektenlarven und von Regenwürmern.

- 10 **Schnecken** benötigen feuchte Böden. Trockenen Sand meiden sie, weil sie dort rasch vertrocknen würden. Schnecken leben von frischen Pflanzen, wirken aber auch bei der Zerkleinerung toter pflanzlicher Materialien mit, dessen unverdauliche Reste sie als humose Losung ausscheiden.

- 15 Unter den Insekten sind es **Käfer(larven)** und vor allem die unzähligen **Ameisen**, die mit ihren feinen Gängen und unterirdischen Bauten ebenfalls zur Durchlüftung und Durchmischung des Bodens beitragen. Sie leben von toten Kleintieren und von pflanzlicher Nahrung.

- 20 Ungeheuer vielfältig ist die Gruppe der **Spinnentiere** (Arthropoden), die im und auf dem Boden leben. **Milben** mit meist nur 0,1 bis 2 mm Größe zählen zu dieser Gruppe. Sie leben überwiegend räuberisch von noch kleineren Bodentierchen. Einige Arten ernähren sich auch von Pilzen, Algen und Moosen. Für die Boden-
- 25 fruchtbarkeit sind Milben sehr wichtig, weil sie organische Substanzen zu winzigen Losungsbällchen verarbeiten.

Welche Aufgaben haben die Lebewesen im Boden?

30 Auch **Asseln** gehören zu den Arthropoden. Sie sind 5 - 10 mm groß. Man findet sie vor allem auf dem Kompost und an sehr humusreichen, schattig-feuchten Standorten. Auch sie zerkleinern totes Pflanzenmaterial wie Blätter, Halme, Äste etc. . Das gilt auch für die **Tausendfüßler und Hundertfüßler**, die man an den gleichen Orten entdecken kann.

35 **Regenwürmer** sind wohl die wichtigsten Bodenwühler. Sie spielen bei der Durchmischung und Lockerung des Bodens eine entscheidende Rolle. Sie ziehen Laub, Grashalme und anderes Material tief in ihre Gänge, um sie dort zu verspeisen. Ihren nährstoffreichen Kot findet man als kleine Häufchen auf der Bodenoberfläche. Er trägt wesentlich zur Bildung des Humus und zur Krümelstruktur des Bodens bei. Die kleinen **Enchyträen** (5-15 mm) sind weiß gefärbte Borstenwürmer und somit mit den Regenwürmern verwandt. Auch sie leben von totem organischem Material. 40 Noch kleinere Würmer sind die **Nematoden** und die **Rädertierchen** (0,1-3 mm). Sie ernähren sich zum Teil von organischen Substanzen und zum Teil von Bakterien, Algen und Einzellern.

45 **Bakterien, Pilze und Algen** stellen die größte Zahl der Bodenlebewesen dar. Sie sind jedoch so winzig, dass man sie meist nur mit einem Mikroskop erkennen kann. Unter den **Bakterienarten** gibt es Spezialisten, die von Stickstoffhaltigen Stoffen im Kot der übrigen Lebewesen leben. Sie wandeln diese Stoffe in Nitrat um, das die **Pflanzen** unbedingt für ihr Wachstum benötigen. Vor allem unsere Kulturpflanzen sind auf eine ausreichende Stickstoffversorgung angewiesen.

50 Berühmt für ihre positive, düngende Wirkung sind die **Knöllchenbakterien**. Sie leben in einer Lebensgemeinschaft (Symbiose) in Wurzelverdickungen von Erbsen, Bohnen, Lupinen, Klee und einigen anderen Pflanzen aber auch frei im Boden. Sie sind deshalb so besonders wichtig, weil sie als einzige in der Lage sind, Stickstoff aus der Luft aufzunehmen und so umzuwandeln, dass ihn Pflanzen aufnehmen können.

55 Auch viele der **Bodenpilze** gehen enge Symbiosen mit Pflanzen ein. Ihr dichtes, zartes Pilzgeflecht (Hyphen) durchzieht den ganzen Boden und umhüllt die Wurzeln ihrer pflanzlichen Lebenspartner. Das Pilzgeflecht sammelt Wasser und Mineralsalze und gibt davon den Pflanzen ab. Dafür erhalten die Pilze Nährstoffe von den Pflanzen, die sie selbst nicht bilden können. So profitieren beide.

60 Andere **Pilzarten** leben vom chemischen Abbau organischer Stoffe aus dem Kot der vielen verschiedenen Bodentiere. Sie stellen damit dem Boden und damit den Pflanzen wieder neue Nährsalze zur Verfügung

65 **Algen** findet man nur in den obersten Bodenschichten, in die auch noch etwas Licht gelangt. Sie gehören zu den Pflanzen und sind deshalb in der Lage Fotosynthese zu betreiben.

Die meisten Bakterien, Algen und Pilze bevorzugen Böden mit neutralen bzw. basischen pH-Werten. In sauren Böden können sie nicht so gut wirken.

Quelle: Eckard Jedicke, *Boden -Entstehung, Ökologie, Schutz*; Ravensburger Verlag 1989
(Text teilweise verändert und ergänzt)

Welche Aufgaben haben die Lebewesen im Boden?

2. **Fertigt** gemeinsam eine Karteikarten der Bodenlebewesen an. Die Karteikarten könnten zum Beispiel so aussehen:

Regenwurm

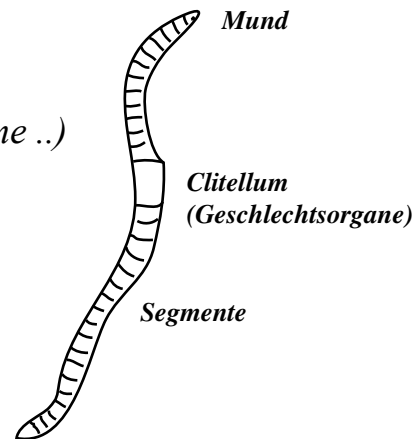
Größe: 2 - 10 cm lang, bis zu 0,5 cm dick

Ernährung: Pflanzenfresser (Blätter, Halme ..)

Lebensraum: Lebt in selbst gegrabenen, unterirdischen Gängen

Besonderheit: Regenwürmer sind Zwitter

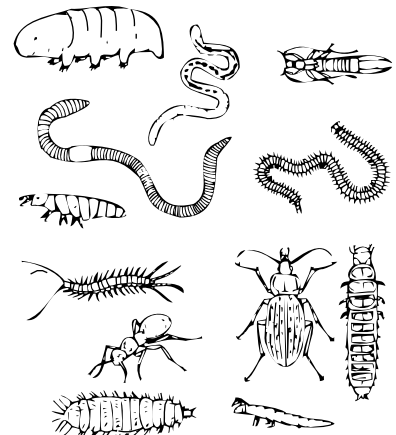
Bedeutung für den Boden: Er lockert den Boden auf und durchmischt ihn. Seine Kothäufchen sind guter Dünger für die Pflanzen.



3. **Fasst zusammen**, welche Aufgaben von den Lebewesen im Boden übernommen werden.

4. **Ordnet** die Karteikarten so, dass die Lebewesen mit ähnlichen Aufgaben zur gleichen Gruppe gehören.

5. **Überlege**, welche Auswirkungen es auf den Boden und auf das Pflanzenwachstum hätte, wenn die eine oder andere Gruppe von Lebewesen kaum noch im Boden vorhanden wäre. (Das ist zum Beispiel so, wenn ein Boden kaum Humus enthält, oder wenn er zu stark verfestigt ist, oder wenn er mit Giftstoffen belastet ist.)

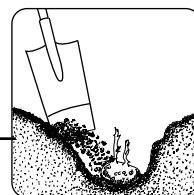


6. **Überlege** und notiere, was du tun kannst, damit es den Lebewesen im Boden gut geht.



Notiere, welche neuen Fragen zum Thema dich jetzt interessieren.

Wie verändern Regenwürmer den Boden?



Boden im Kreislauf
der Natur

Bei Nacht oder wenn du den Boden bearbeitest gelangen Regenwürmer ans Tageslicht. Da sie jedoch an der Luft und in der Sonne rasch austrocknen würden, vergraben sie sich rasch wieder in Erdreich. Es ist interessant, sie dabei zu beobachten.



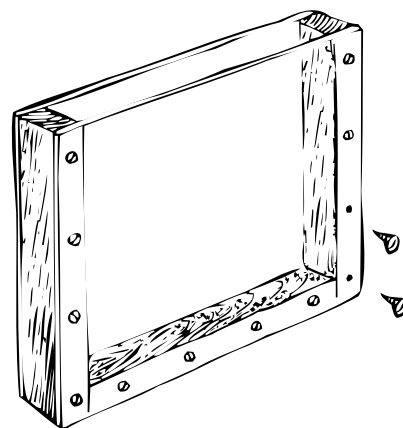
Du kannst einen Regenwurm-Schaukasten bauen und dann die Regenwürmer bei ihrer Arbeit beobachten.

Du brauchst: 2 Plexiglasscheiben (Acrylglas) 30 x 40 cm, 3cm starke chemisch unbehandelte Holzleisten, Schrauben, eine Handbohrmaschine, eine Säge, unterschiedliche Bodenarten (hellen Sand, Gartenerde und halbreifen Kompost), verrottende Blätter und andere kleine Pflanzenteile, höchstens 10 Regenwürmer und ein dunkles Tuch zum Abdecken des Schaukastens.

1. Baue zunächst den Schaukasten:

Berechne, wie lang die drei Holzleisten sein müssen. Messe die Längen genau ab und kürze die Leisten entsprechend.

Baue den Schaukasten, wie in der Abbildung dargestellt, so dass ein schmaler, oben offener Behälter entsteht.



2. Fülle den Schaukasten mit gleich dicken, lockeren Bodenschichten in der folgenden Reihenfolge: Sand, Gartenerde, Kompost, Pflanzenmaterial.

Gieße die Erde ein wenig, damit sie feucht bleibt.

Sammle Regenwürmer und lege sie vorsichtig auf die oberste Bodenschicht des Schaukastens.

3. Beobachte, wie sich die Regenwürmer eingraben. Stelle den Kasten an einen geschützten Ort und decke ihn mit dem Tuch ab. Beobachte und protokolliere in den nächsten Tagen, wie die Regenwürmer im Schaukasten leben und wie sie den Boden verändern. Fertige davon Zeichnungen an.

4. Überlege und notiere, welche Aufgaben Regenwürmer im Boden übernehmen.

5. Stelle deine Beobachtungen in der Klasse vor.

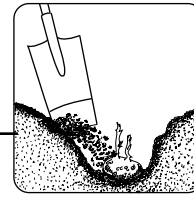


Sicher haben sich neue Fragen aufgetan.
Wie willst du ihnen nachgehen?



"Schaut euch doch auch mal den Film über den Regenwurm an! Den kann man bei der Bildstelle ausleihen."

Wie leben die Bodenlebewesen zusammen?



Boden im Kreislauf der Natur

Vielleicht isst du besonders gerne Fisch. Hast du dir schon mal Gedanken darüber gemacht, wovon sich Fische ernähren? Große Fische fressen kleinere Fische. Kleine Fische fressen kleine Krebse. Kleine Krebse essen Algen. Algen ...



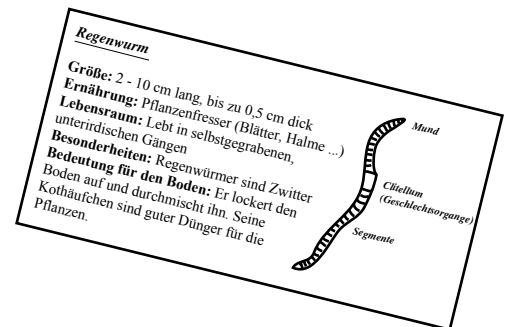
Forsche nach, welche Beziehungen zwischen den Lebewesen des Bodens bestehen.

Du brauchst die Karteikarten über die Bodenlebewesen (siehe Bogen "Welche Aufgaben haben die Lebewesen im Boden?")

- Betrachte** die folgende Abbildung und beschreibe auf den Leerzeilen die dargestellte Nahrungskette.



Abb. aus: E. Jedicke, *Boden*, Ravensburger Verlag, 1989



- Schreibe** mit Hilfe der Karteikarten die Namen einer weiteren Nahrungskette auf.

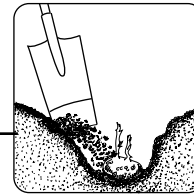
Wie leben die Bodenlebewesen zusammen?

3. **Stelle** die Nahrungsbeziehungen im Boden dar: Lies dazu die Karteikarten. Füge weitere Karten mit den Aufschriften "Lebende Pflanzen", "abgestorbene Pflanzenteile", "Tierkot", "Tierleichen", "Amseln und andere Vögel" "Frösche und Kröten" hinzu.
Ordne alle Karteikarten so auf dem Plakat an, dass du die Nahrungsbeziehungen mit Bleistift-Pfeilen einzeichnen kannst. Zum Beispiel so:
Amseln -----> Regenwurm.
Klebe die Karteikarten locker auf das Plakat.
4. **Stelle** dein Ergebnis in der Klasse vor und vergleiche es mit den Plakaten der anderen Schüler. Überlegt gemeinsam, was ihr noch daran verbessern könnt. Nehmt die Verbesserungen vor.
5. **Übertrage** dieses Nahrungsnetz mit den Namen der Bodenlebewesen und den Pfeilen in dein Heft.
6. **Überlegt gemeinsam**, wie sich die Beziehungen verändern würden, wenn ihr den Boden mehrere Jahre lang entweder nur mit Kompost oder nur mit Kunstdünger düngen würdet.



Gibt es neue Fragen, denen du jetzt nachgehen willst?

Braucht der Boden Luft?



Boden im Kreislauf
der Natur

Seit zwei Stunden sitzt du zusammen mit 26 anderen Kindern im Klassenraum. Inzwischen fühlst du dich matt und müde. Zum Nachdenken hast du gar keine Lust mehr. Sicher liegt es daran, dass zu wenig frische Luft im Raum ist.



Forsche nach, ob es auch für den Boden wichtig ist, dass er "gut gelüftet" ist.

1. **Überlege**, ob es wichtig ist, dass der Boden "gut gelüftet" ist und wie Luft in den Boden gelangen könnte. Notiere deine Vermutungen im Heft.
2. **Überprüfe**, ob deine Vermutungen richtig oder falsch sind, in dem du den folgenden Text liest:

Luft im Boden

Eine gute Durchlüftung des Bodens ist sowohl für die darauf wachsenden Pflanzen als auch für die meisten Bodenlebewesen lebensnotwendig.

- 5 Pflanzen benötigen Luft im Boden für ihre Wurzelatmung. Dabei verbrauchen die Wurzelzellen Sauerstoff (O_2) und geben Kohlendioxid (CO_2) wieder ab. Ohne diese Atmung würden den Pflanzen die nötige Lebensenergie in den Wurzelzellen fehlen.

- 10 Noch viel mehr als die Pflanzen sind die Bodentiere und viele Mikro-Organismen auf eine ausreichende Versorgung mit Sauerstoff angewiesen. Ohne Atemluft würden sie ersticken. Auch sie nehmen Sauerstoff aus der Bodenluft auf und geben Kohlendioxid an sie ab. Damit der Sauerstoffanteil im Boden nicht zu stark sinkt, muss ein ständiger Austausch zwischen der Bodenluft und der Atmosphäre stattfinden. Das geschieht über Poren im Boden.

3. **Erkläre**, warum es wichtig ist, dass der Boden gut durchlüftet ist. Notiere deine Antwort in deinem Heft.

"Puh, ist das heute stickig da unten!"

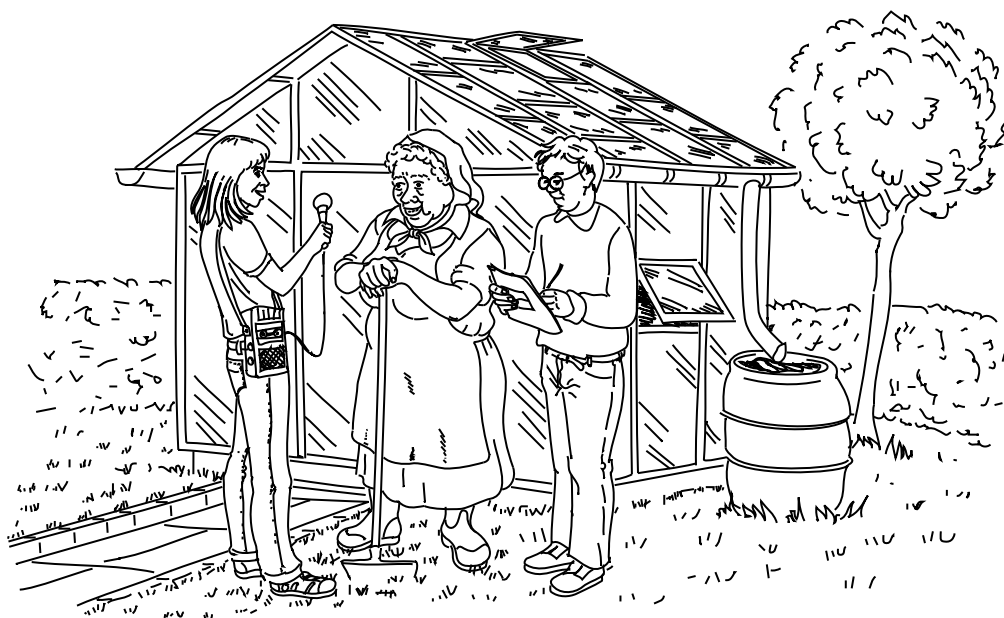
4. **Beschreibe und erkläre** die folgenden Unterschiede zwischen Bodenluft und atmosphärischer Luft:



Sauerstoffgehalt in der Atmosphäre: 21 % in der Bodenluft: 10 %
Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre: 0,003 % im Boden: 0,03 %.

Braucht der Boden Luft?

5. **Überlege**, was du tun kannst, damit ein verfestigter, schlecht durchlüfteter Boden wieder genügend Sauerstoff erhält. Notiere deine Antwort im Heft.
6. **Überprüfe** deine Antwort, in dem du eine (Hobby-)Gärtnerin oder einen (Hobby-)Gärtner fragst oder in dem du die Antwort in einem Gartenbuch (z.B. M.L. Kreuter: Der Biogarten) suchst.

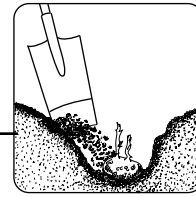


7. **Erkläre** deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, warum euer Boden gut gelüftet sein sollte und was ihr dafür tun könnt.



Was hast du noch nicht verstanden? Wie willst du die offenen Fragen klären?

Woher kommt die "Nahrung" für die Pflanzen?



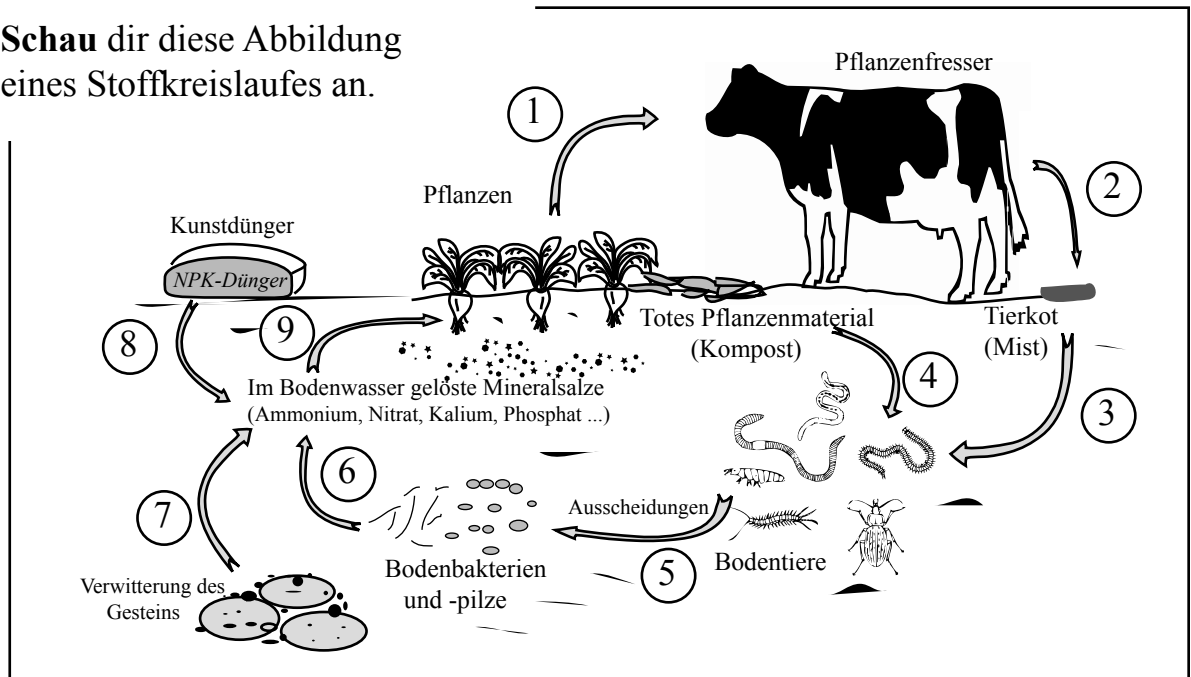
Boden im Kreislauf der Natur

Damit die Pflanzen im Blumentopf gut gedeihen, musst du sie regelmäßig gießen und auch düngen. Dafür kannst du Flüssigdünger aus dem Fachhandel nehmen. Wenn du jedoch schon vor dem Einpflanzen dafür sorgst, dass die Blumenerde humusreich ist, kannst du eine ganze Weile auf zusätzlichen Dünger verzichten.



Finde heraus, wie sich die Pflanzen ernähren.

1. Schau dir diese Abbildung eines Stoffkreislaufes an.

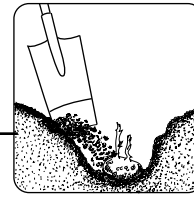


2. Beschreibe die Umwandlungsvorgänge der Stoffe von Station 1 bis 9 in deinem Heft.
3. Überlege und erkläre, wie du das Mineralsalzangebot im Boden eines Gemüsebeetes a) erhöhen und b) verringern kannst.
4. Erkläre, wie es sich auf den Boden auswirken würde, wenn du dein Beet künftig a) nur mit Kunstdünger oder b) nur mit Kompost oder Mist düngen würdest.
5. Stelle deinen neuen Erkenntnisse in der Klasse vor.



Was hat du noch nicht verstanden? Wie kannst du die offenen Fragen klären?

Ist Moorboden an unserm Standort?



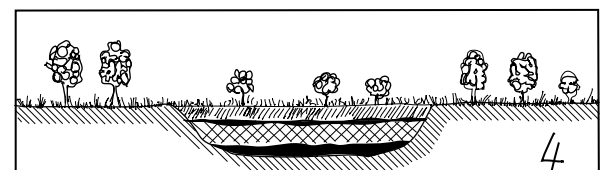
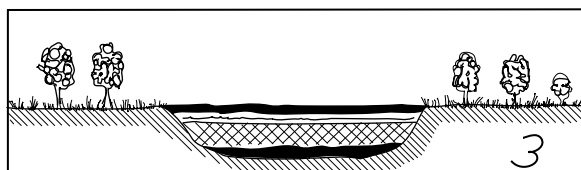
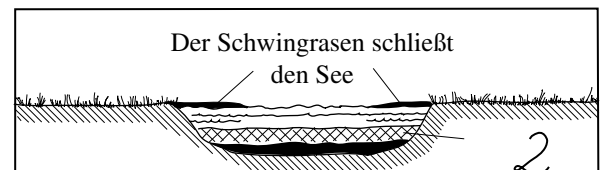
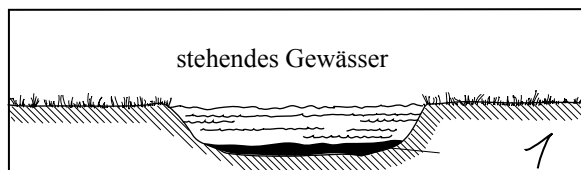
Boden im Kreislauf
der Natur

Hast du bemerkt, dass der von dir untersuchte Boden sehr dunkel und nass ist, moorig riecht und einen niedrigen pH-Wert aufweist. Könnte es ein Moorboden sein?



Du kannst nachforschen, ob es dort wirklich ein Moor gab, wie es sich entwickelt hat und was du mit dem Boden machen kannst.

- 1. Erkundige** dich beim Bauamt, Umweltamt oder beim Katasteramt, ob es an deinem Standort früher einmal ein Moor gegeben hat. Frage auch nach, wie es von früheren Generationen verändert worden ist. Notiere deine Forschungsergebnisse!
- 2. Lies** in einem Biologiebuch oder in einem Lexikon nach, wie Moore entstehen.
- 3. Beschreibe** die dargestellten 4 Phasen der Moorentstehung in deinem Heft

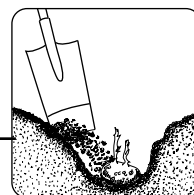


- 4. Erkundige** dich in einer Gärtnerei, durch welche Eigenschaften sich ein Moorboden auszeichnet, wie du den Boden verbessern kannst und welche Pflanzen dort gut wachsen können.
- 5. Vergleiche** die Auskünfte der Gärtnerei mit deinen eigenen Forschungsergebnissen.
- 6. Entwickle** einen Plan, was mit deinem Boden künftig geschehen soll.
- 7. Stelle** deine Forschungsergebnisse und deinen Plan in der Klasse vor. Entscheide zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, ob und wie ihr euren Standort bepflanzen wollt.



Welche Fragen sind noch offen geblieben und sollen jetzt noch geklärt werden?

Welche Vorteile bietet eine Mulchschicht?



Boden im Kreislauf der Natur

Wenn dir kalt ist, hüllst du dich in eine warme Decke ein. Im Nu bist du wieder warm. Gegen zu starke Sonnenstrahlen hilft ein Sonnenschirm. Kannst du dir vorstellen, dass auch der Boden im Garten eine schützende Schicht benötigt?



Forsche nach, wie sich eine Mulchschicht auf den Boden, die Pflanzen und auf die Gartenarbeit auswirkt.

1. Lies den folgenden Text zwei mal. Rahme beim zweiten Lesen die Textpassagen mit Buntstift ein, die etwas aussagen über ...

Nachteile eines ungemulchten Bodens: schwarz

Vorteile einer Mulchschicht: grün

das richtige Mulchen braun

Eine Decke für die nackte Erde

Nackte Erde ist allen Elementen schutzlos ausgeliefert. Gnadenlose Sonnenstrahlen dörren sie aus, saugen ihr die lebensspendende Feuchtigkeit aus allen Adern. Der Wind wirbelt die staubtrockene Oberfläche fort. Regen prasselt auf ihre braune Haut, zerschlägt die feine Struktur der Krümel, verschlämmt den Humus. Unter der Kruste leiden die Bodentiere an Atemnot. Die Luftröhren der Erde sind verstopft. Der Frost dringt im Winter tief in den Boden ein und lähmt das Bodenleben.

- 5 In einem biologischen Garten soll kein Beet so offen und ungeschützt liegen bleiben. Biogärtner decken deshalb die Erde mit einer etwa 5 cm dicken Mulchschicht ab. Dazu verwenden sie zerkleinerte, organische Abfälle: Grasschnitt, Stroh, Laub, Unkraut (ohne Samen!), Blätter von Gemüse- und Blumenbeeten etc. Welchen Zweck erfüllt diese Mulchschicht?

- 15 Wie jede Decke hält sie den Boden länger und gleichmäßiger warm. Das ist für die Bodenlebewesen besonders in der kalten Jahreszeit wichtig. Der Boden behält aber auch seine Feuchtigkeit und erlangt eine lockere, krümelige Struktur. Die Abdeckung verhindert, dass

- 20 Zu viel Wasser aus der Erde aufsteigen und verdunsten kann. Der Wind kann die Feuchtigkeit aus dem Boden nicht forttragen. Die Mulchschicht schirmt aber auch übermäßige, austrocknende Hitze von oben ab. Das verrottende Pflanzenmaterial der Mulchschicht dient gleichzeitig zahlreichen Bodentieren als Nahrung.

Unkräuter können nur schwer die Mulchschicht durchdringen.

- 25 Auch starker Regen wirkt sich nicht so schädigend auf das Beet aus. Der federnde, organische Teppich filtert und verteilt die Wassermassen. Die Erde darunter wird nicht zusammengeschlagen. Sie spritzt auch nicht hoch und verschmutzt nicht das Gemüse.

Quelle: M. L. Kreuter, Der Biogarten, BLV 1981 (verändert)

Welche Vorteile bietet eine Mulchschicht?

2. **Fasse** deine Erkenntnisse über das Mulchen in der folgenden Übersicht zusammen:

Nachteile eines ungemulchten Bodens: _____

Auswirkungen des Mulchens auf den Boden: _____

Auswirkungen auf die Bodenlebewesen: _____

Auswirkungen auf das Wachstum der Pflanzen: _____

Auswirkungen auf die Gartenarbeit: _____

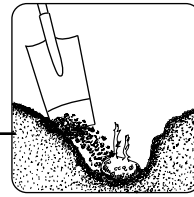
Vergleiche deine Ergebnisse mit den Ergebnissen des Mulch-Versuchs. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede stellst du fest.

Stelle deine Ergebnisse in deiner Klasse vor und vergleiche sie mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.



Konntest du alle Fragen klären? Wie gehst du weiter vor?

Wie legen wir eine schützende Mulchschicht an?



Boden im Kreislauf der Natur

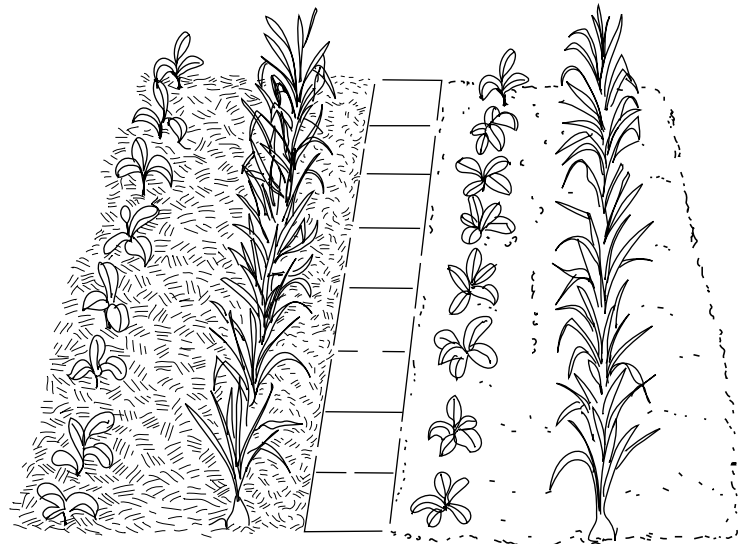
Vielleicht hast du schon einmal in einem Garten gesehen, dass der Boden zwischen den Gemüsepflanzen und unter Beerensträuchern oder Stauden mit einer Mulchschicht aus Grasschnitt, Laub und Ähnlichem bedeckt ist. Manche Gartenfachleute behauptet, dass diese Abdeckung dem Boden gut tut und ihnen die Gartenarbeit erleichtert.



Du kannst untersuchen, wie sich die Abdeckung mit Mulch auf den Boden auswirkt.

Du brauchst ein mindestens zwei Quadratmeter großes Gemüsebeet, Grasschnitt, Laub oder andere kleingeschnittene Gartenabfälle

- 1. Wähle** ein geeignetes Beet im Schulgarten oder im Garten deiner Familie aus. Teile dieses Stück in zwei gleich große Parzellen (Teilstücke) auf.
- 2. Pflanze** in jede Parzelle Gemüsepflanzen (falls dort noch nichts gepflanzt ist), die du besonders gern magst, zum Beispiel Porree, Kohlrabi, Kohl oder etwas Anderes. Nach dem Pflanzen musst du gründlich gießen.
- 3. Lockere** die Erde zwischen den Pflanzen mit einer Hacke oder einem Grubber auf. Bringe dann auf eine der beiden Parzellen zwischen den Pflanzen eine etwa 5cm dicke Mulchschicht aus zerkleinertem Pflanzenmaterial auf. Das andere Stück lass unbedeckt.
- 4. Schaue** nun in Abständen von einer Woche nach,
 - a) in welchem Zustand sich der Boden befindet;
 - b) wie sich das Bodenleben darin entwickelt;
 - c) wie das Wachstum deiner Pflanzen vorangeht.
- 5. Fülle** eine neue Mulchschicht auf, wenn die alte verrottet ist.



Wie legen wir eine schützende Mulchschicht an?

6. **Fertige** in deinem Heft eine Tabelle nach folgendem Muster an, in die du in den nächsten 6 bis 8 Wochen deine Beobachtungen einträgst.

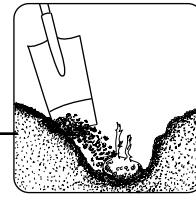
Datum	Boden ohne Mulchschicht	Boden mit Mulchschicht
15.5.04	<i>Boden ist etwas trocken. Die oberste Schicht ist fest. Die Pflanzen sind ...</i>	<i>Die Mulchschicht ist etwas vertrocknet, der Boden ist noch feucht. Auf dem Boden krabbeln viele kleine Tierchen. Die Pflanzen ...</i>
22.5.04	MUSTER	

7. **Vergleiche** am Schluss deines Beobachtungszeitraums noch einmal gründlich, ob und wie sich der Boden und die Pflanzen auf den beiden Versuchsbeeten unterscheiden. Halte dein Ergebnis schriftlich fest.
8. **Stelle** deine Beobachtungen in deiner Klasse vor. Sind andere Schülerinnen und Schüler zu ähnlichen oder anderen Ergebnissen gekommen?
9. **Überlege** zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, wie eure Beobachtungen zu erklären sind. Vergleiche sie mit den Informationen im Bogen "Wozu dient die Mulchschicht?"



Haben sich aus eurem Freilandversuch neue Fragen ergeben. Wie wollt ihr sie klären?

Welches Kompostierungssystem eignet sich?



Boden im Kreislauf
der Natur

Ein Blick in die Gärten deiner Nachbarn genügt, um festzustellen, dass es viele verschiedene Möglichkeiten gibt, Kompost herzustellen. Aber welches System ist für deine Zwecke am besten geeignet?



Forsche nach, welches Kompostierungssystem sich für deinen Standort am besten eignet.

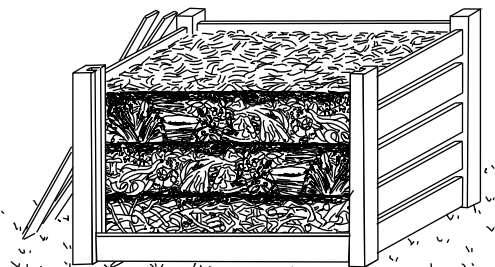
Du brauchst: ein Gartenbuch (z. B.: *M. L. Kreuter, Der Biogarten*) und Prospekte von Bau- und Pflanzenmärkten.

1. **Fasse** zunächst zusammen, was du über die Entstehung fruchtbarer Komposterde und über die Lebensbedingungen der Kleintiere im Kompost weißt. Tausche dich darüber mit deinen Tischnachbarn aus.
2. **Überlege**, ob du noch Fragen dazu hast. Kläre sie gegebenenfalls mit Hilfe eines Gartenbuchs.
3. **Forsche** im Gartenbuch, in Prospekten oder bei Hobbygärtnern nach, welche verschiedenen Kompostierungssysteme es gibt. Finde heraus, welche Vorteile und Nachteile die verschiedenen Systeme haben. Berücksichtige dabei auch den Preis. Halte deine Ergebnisse in einer Tabelle fest.

4. **Überlege** dir, welche Standorte sich für den Komposthaufen am besten eignen. Notiere, welche Vor- und Nachteile die verschiedenen Standorte haben.



"So sieht zum Beispiel
mein Kompost-
haufen aus."

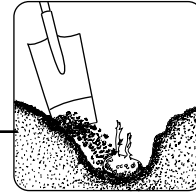


5. **Stelle** deine Ergebnisse in deiner Klasse vor. Schildere deinen Mitschülerinnen und Mitschülern jeweils die Vor- und Nachteile der Kompostanlagen und der möglichen Standorte.
6. **Entscheide** zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, wo der Kompost angelegt werden soll und welches Kompostierungssystem es sein soll.



Welche Fragen willst du nun klären?

Wie lege ich einen Komposthaufen an?



Boden im Kreislauf der Natur

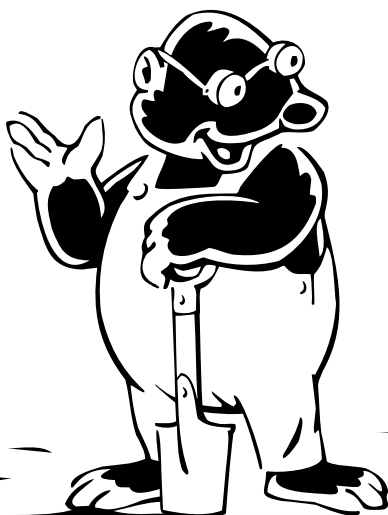
Organische Abfälle sammelst du getrennt von anderem Müll in der Bio-Tonne. Wenn du zu Hause einen Garten hast, dann kannst du diese verrottbaren Abfälle auch auf den Komposthaufen werfen. Aber auch an einer Schule lohnt sich die Anlage eines Kompostes.



Du kannst selbst einen Komposthaufen anlegen.

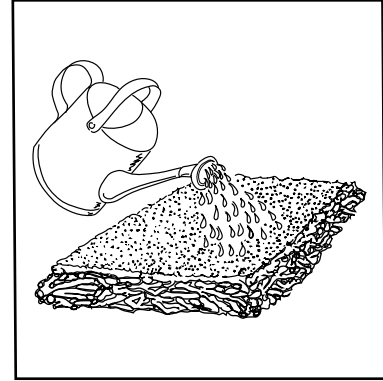
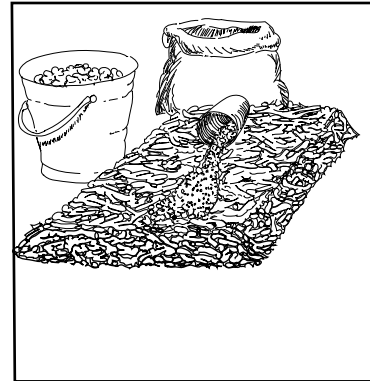
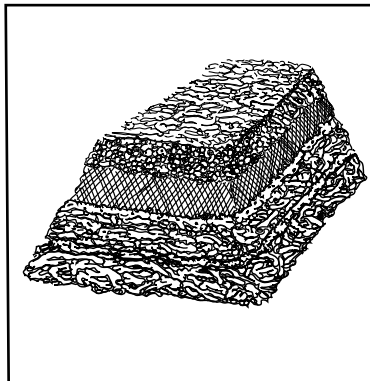
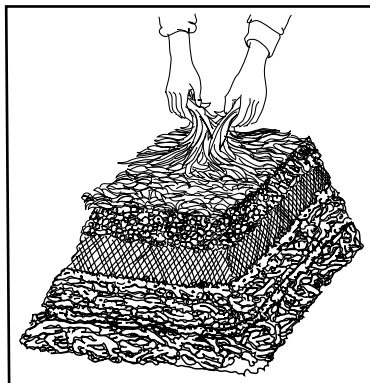
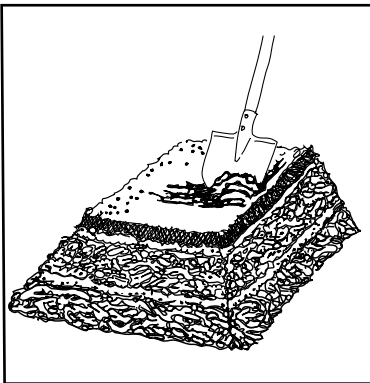
Du brauchst: ein Gartenbuch, eine Schere, einen Klebestift, organische Abfälle aus dem Garten und /oder der Küche und eventuell Baumaterialien und Werkzeug.

- 1. Schreibe auf**, welche Abfälle deiner Meinung nach kompostiert werden können. Vergleiche deine Liste mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Was willst du noch ergänzen, was streichen?
- 2. Überprüfe**, ob deine Angaben richtig sind. Lies dazu in einem Gartenbuch nach oder befrage einen (Hobby-)Gärtner.
- 3. Fororsche** im Gartenbuch nach, worauf du bei der Anlage und Pflege des Kompostes achten musst, damit die Lebewesen darin in der Lage sind, gute Komposterde herzustellen.
- 4. Schneide** die Bilder und Textabschnitte der B-Seite aus. Ordne die Textabschnitte den Bildern zu. Sortiere sie in der richtigen Reihenfolge auf einem Blatt Papier. Klebe sie dann so auf, dass du eine übersichtliche Anleitung erhältst. Ergänze die Anleitung, wenn du feststellst, dass etwas Wichtiges fehlt!



*"Hast du dich bereits für
ein Kompostierungssystem
und für einen Standort
entschieden?
Wenn nicht, kannst du
jetzt mit dem Bogen
> Welches Kompostierungssystem
eignet sich? < weiterarbeiten."*

Wie lege ich einen Komposthaufen an?



Wenn nötig, anfeuchten.

Möglichst verschieden geartete, organische Abfälle gut vermischen und 20 cm hoch aufsetzen.

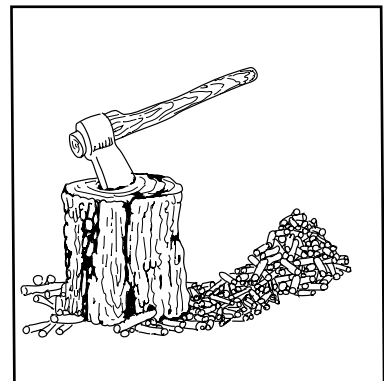
Weitere Abfälle aufsetzen.

Grobe Abfälle (Äste, Stängel) zerkleinern und damit die unterste Lage des Kompostes anlegen.

Jetzt ist der Komposthaufen fertig.

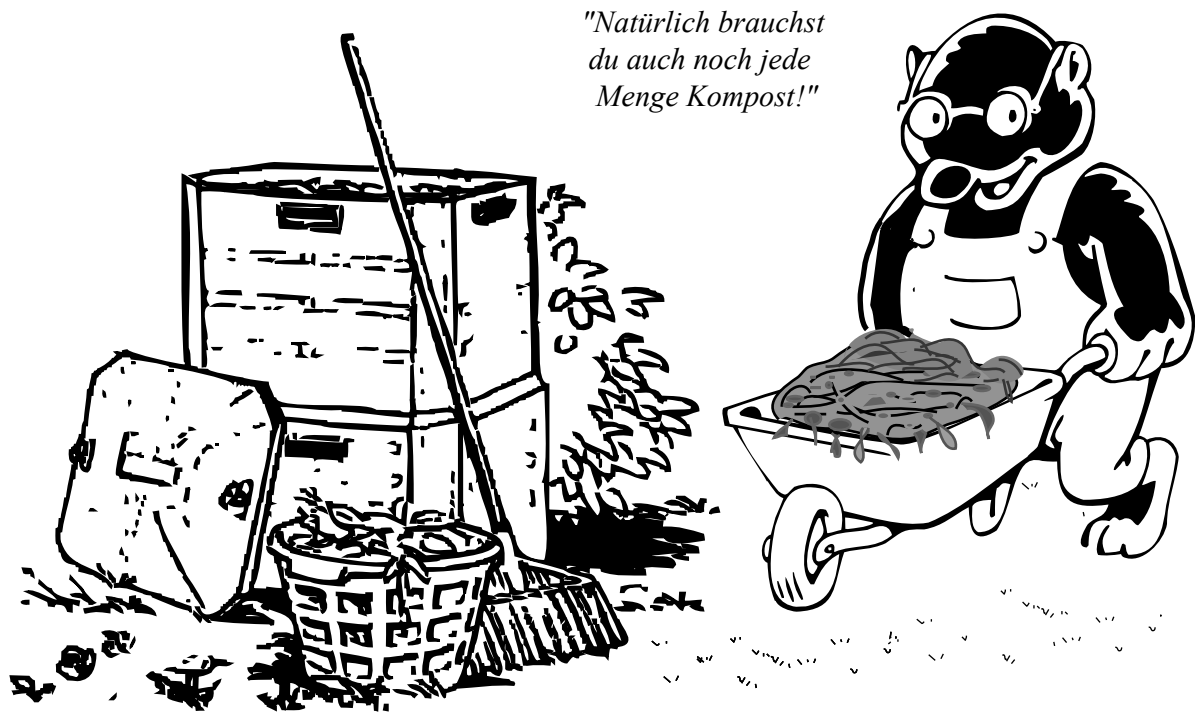
Streu zum Schluss Grasschnitt, Laub oder Stroh darüber.

Du kannst Gesteinsmehl, Kalk, Hornspäne zur Förderung der Kompostierung darüber streuen.



Wie lege ich einen Komposthaufen an?

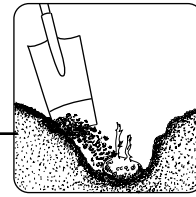
5. **Überprüfe**, ob du alle Fragen zur Anlage des Komposthaufens geklärt hast.
6. **Erstelle** eine Liste mit den dafür notwendigen Materialien und Werkzeugen.
7. **Besorge** die Werkzeuge, Baumaterialien vom Hausmeister, von deiner Lehrkraft oder bringe sie von daheim mit.
8. **Baue**, stelle oder setze deinen Komposthaufen auf, je nach dem für welches System ihr euch entschieden habt.



9. Fülle nach und nach weiteres Kompostmaterial auf. Achte darauf, dass der Kompost nicht austrocknet.
10. Beobachte vom Frühjahr bis zum Herbst, wie sich der Kompost verändert. Notiere, was dir dabei auffällt.
11. Stelle deine Beobachtungen in deiner Klasse vor.

? Bestimmt hast du noch Fragen. Prüfe, wie du sie klären kannst.

Wie geht 's dem Kompost?

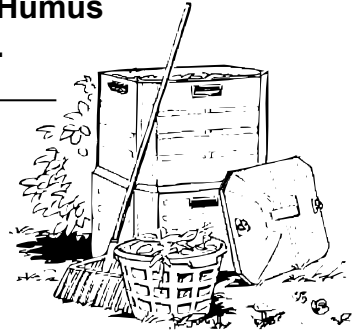


Boden im Kreislauf
der Natur

Wenn du Obst oder Gemüse irgendwo liegen lässt und vergisst, dann wird es nach einigen Tagen verfaulen und übel riechen.



Du kannst untersuchen, ob sich der Kompost zu Humus entwickelt oder ob unerwünschte Fäulnis eintritt.



- Lies** zunächst den folgenden Text. Unterstreiche ...
schwarz: unerwünschte Entwicklungen im Kompost,
grün: wichtige Voraussetzungen für einen guten Kompost,
blau: Pflegemaßnahmen.

- Im Kompost entsteht aus abgestorbenen Pflanzenteilen und Erde Humus. Dafür sorgen zahlreiche Bodenlebewesen, die hier besonders reichlich Nahrung finden. Weil sie so viel zu tun haben, brauchen sie optimale Lebensbedingungen. Sie benötigen dafür Wärme, Luft und Feuchtigkeit. Man könnte auch sagen Energie, Sauerstoff und
- Wasser. Wo eines davon fehlt, schlägt die so genannte "Rotte" in einen unerwünschten Fäulnisprozess um. Der sich entwickelnde Gestank zieht dann Fliegen, Ratten und anderes Ungeziefer an. Damit das nicht geschieht, muss ein Kompost fachkundig aufgesetzt und gepflegt werden.
 - Für die Wärme im Komposthaufen sorgen die Lebewesen selbst. Sie bewirken, dass es im Zentrum des Komposthaufens richtig warm werden kann. Den Sauerstoff erhalten die Bodenlebewesen, wenn der Kompost locker aufgesetzt und manchmal gelüftet und umgesetzt wird. Bei trockenem Wetter muss man den Kompost ebenso gießen wie seine Gartenpflanzen. Allerdings darf er nicht triefnass werden, da sonst die Lebewesen darin ersticken.

- Untersuche** mehrmals im Jahr, ob die Kompostierungsbedingungen noch optimal sind. Gehe dabei wie folgt vor:

Führe deine Untersuchungen möglichst gegen Mittag durch.

Notiere Datum und Uhrzeit.

Protokolliere, wie das Wetter zur Zeit ist und wie es in der letzten Woche war.

Halte im Protokoll auch deine Messwerte und Beobachtungen fest.

Überprüfe, ob der Kompost eher nach humoser Erde riecht oder ob er stinkt.

Miss die Lufttemperatur und die Innentemperatur mit einem Digitalthermometer.

Prüfe mit der Hand, ob der Kompost locker liegt oder ob er sehr fest gefügt ist.

Wie geht's dem Kompost?

3. **Bestimme** die Feuchtigkeit im Komposthaufen, in dem du mit einem Bohrstock eine Probe ziehst. Kannst du aus der Bodenprobe Wasser herausquetschen ist der Kompost zu feucht. Ist die Probe sehr krümelig, ist er zu trocken.

"Wasch dir nach dem Befühlen der Komposterde deine Hände gründlich mit Wasser, Seife und mit einer Bürste!"

"Genau! Schließlich kommst du dabei mit einer Unmenge von Bakterien in Kontakt."

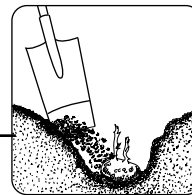


4. **Beurteile** nach jeder Untersuchung, ob dein Kompost noch in Ordnung ist. Wenn du feststellst, dass die Kompostierungsbedingungen nicht gut sind, dann überlege dir, was du tun kannst, um sie zu verbessern. Dazu kannst du auch in einem Gartenfachbuch nachlesen oder einen Hobbygärtner fragen.
5. **Führe** die Pflegemaßnahmen je nach Erfordernis durch.
6. **Berichte** deiner Klasse über deine Beobachtungen und Erfahrungen bei der Kompostpflege.



Welche Fragen sind neu aufgetaucht. Überlege wie du sie beantworten kannst.

Wie pflege ich den Komposthaufen?



Boden im Kreislauf
der Natur

Hast du schon einmal einen Nachbarn oder eine Hobbygärtnerin dabei beobachtet, wie sie im Frühjahr oder im Herbst ihren Komposthaufen umgeschichtet hat?



Mit gezielten Pflegemaßnahmen kannst du aus den organischen Garten- und Küchenabfällen in wenigen Monaten "reife" Komposterde herstellen.

Du brauchst eine Grabegabel, eine Schaufel, Arbeitshandschuhe, eine Gießkanne und Wasser, und vielleicht Kompostbeschleuniger.



1. **Informiere dich** zunächst darüber, ob und warum ein Komposthaufen umgesetzt werden sollte. Lies dazu den folgenden Text!

Kompostpflege:

Früher wurde der Kompost zwei bis drei Jahre lang gelagert. Nach jeweils einem Jahr wurde der Haufen umgeschichtet, damit das frischere Außenmaterial nach Innen gelangt und dort schneller verrottet. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Zersetzung des Materials zu Humus gleichmäßiger erfolgt.

- 5 Heute werden im Fachhandel *Kompost-Starter* bzw. *-Beschleuniger* angeboten. Sie enthalten unter anderem Bakterien, Bakteriennährböden, Kräuterauszüge und Tonminerale. Streut man ein wenig von diesen Substanzen zwischen die Kompostschichten, wird die Kompostierung angeregt und beschleunigt. Nach einer solchen "Impfung" ist der Kompost nach 9 bis 12 Monaten "reif" und kann auf die Beete aufgetragen werden.

Die gleiche Wirkung erreicht man jedoch auch, wenn man dem neuen Kompost ein paar Schaufeln alten Kompostmaterials zugibt. Auch darin sind genügend Lebewesen enthalten, die die Kompostierung vorantreiben.

- 15 Bei großen Komposthaufen mit einem hohen Anteil an langsam verrottbarem Material ist es dennoch sinnvoll, ihn einmal in zwei Jahren umzuschichten. Der Kompost entwickelt sich jedoch nur dann richtig, wenn er nicht austrocknet und wenn genügend Luft an die darin "arbeitenden" Bodenlebewesen gelangt.

2. **Fasse** in deinem Heft in 5 Sätzen zusammen, wie der Kompost gepflegt werden kann..
3. **Einige** dich mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern darauf, welche Methode sich für euren Komposthaufen am besten eignet. Notiere das Ergebnis ebenfalls in deinem Heft. Begründe eure Entscheidung.

Wie pflege ich den Komposthaufen?

4. **Entwickle** zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern einen Pflegeplan bis zur Entnahme des reifen Kompostes.

Jahreszeit	Monat	Maßnahmen	Verantwortliche Personen
Frühling			
Sommer		MUSTER	
....			



"Hängt den Plan in eurem Raum auf, dann habt ihr stets einen guten Überblick!"

5. **Falls** der Kompost umgesetzt werden soll, lies den folgenden Text.

Umsetzen eines Komposthaufens

Entleere den Kompostbehälter vollständig mit Gabel und Schaufel.

Häufe die äußeren, groben und unvollständig verrotteten Teile im Innern des Behälters wieder auf und gib feine Schichten der entstandenen Komposterde dazu.

5

Feuchte den entstandenen Haufen an, indem du vorsichtig Wasser mit der Gießkanne darüber gießt. Sollte der alte Komposthaufen noch sehr feucht gewesen sein, ist dieser Arbeitsgang nicht nötig.

Bedecke den Haufen im Behälter vollständig mit dem restlichen Rohkompost.

10

Achte darauf, dass die Randschichten zwischen Behälterwand und Haufen ausreichend dick ist. Das Innerste des ehemaligen Komposthaufens sollte jetzt die äußere Schicht bilden und die ehemals äußere Schicht und alle nicht so gut verrotteten Teile das Innere des neuen Komposthaufens.

Jetzt kannst du den Komposthaufen noch mit essbaren oder blühenden Pflanzen begrünen:

15

Mai - Juni: vorgezogene Kürbis- oder Zucchiniplanzen

Aug.- Okt.: vorgezogene Pflanzen oder Brunnenkresse säen

6. **Führe** die gewählten Pflegemaßnahmen durch. Entscheide je nach Zustand des Kompostes, welche Maßnahmen du durchführen willst. Gib im Pflegeplan an, was du gemacht hast.

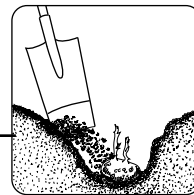
7. **Überprüfe** nach frühestens 9 Monaten, ob der Kompost bereits reif ist. Das erkennst du daran, dass er nicht stinkt, sondern nach würziger, humoser Gartenerde riecht. Außerdem findest du dann nur noch wenige Regenwürmer darin.

8. **Stelle** deine Erfolge bei der Kompostbereitung in deiner Klasse vor.



Gibt es noch offene Fragen? Wie kannst du sie klären?

Wie züchten wir Regenwürmer in einer Kompost-Kiste?



Boden im Kreislauf der Natur

In manchen Böden findest du je nach Humusgehalt viele, in anderen nur wenige Regenwürmer.



Du kannst eine Kompost-Kiste bauen, in der du sowohl Regenwürmer züchtest als auch Kompost herstellst.

Du brauchst: eine Holzkiste, Plastikfolie, Pappkarton, Sand und etwas Erde, einige Regenwürmer, organische Haushaltsabfälle (z. B. zerkleinerte Gemüseabfälle, Apfelschalen, Kaffeesatz, zerbröselte Eierschalen, aber keine Zitruschalen)

1. **Lege** die Holzkiste mit Plastikfolie aus, so dass sie nach unten und zu den Seiten abgedichtet ist. Der Pappkarton soll als Deckel dienen.

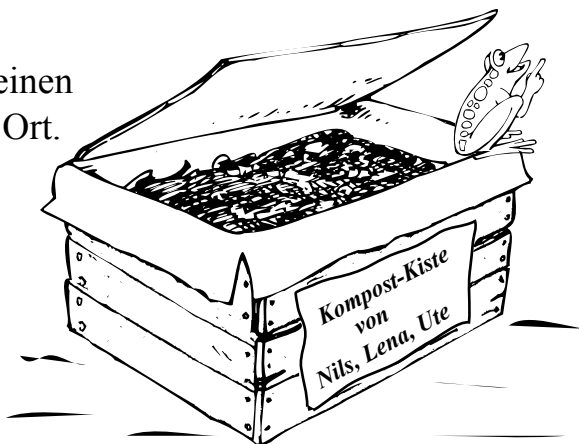
2. **Fülle** zuerst eine etwa 5 cm hohe Sandschicht und dann eine gleich hohe Erdschicht in die Kiste.

3. **Mische** die zerkleinerten Küchenabfälle mit Sand und Erde und gib alles in die Kiste, bis sie zur Hälfte gefüllt ist.

"Vielleicht kannst du die verschiedenen Phasen des Kompostierens mit ein paar Fotos dokumentieren."

4. **Stelle** die Kiste nach draußen, an einen trockenen, vor Sonne geschützten Ort. Halte den Inhalt der Kiste feucht.

5. **Beobachte und protokolliere** über mehrere Tage und Wochen, wie die Regenwürmer den Kompost verarbeiten.



6. **Nach einiger Zeit** kannst du weiteren Kompost hinzugeben.

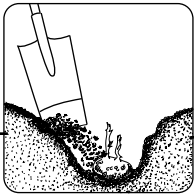
Wenn die Kiste etwa 3/4 voll ist und der Kompost von den Regenwürmern verarbeitet worden ist, kannst du den Inhalt zusammen mit den Regenwürmern auf deinem Beet verteilen oder auf einen richtigen Komposthaufen geben. Überprüfe dabei, ob die Regenwürmer inzwischen gewachsen sind und sich vermehrt haben.

7. **Stelle** deine Beobachtungen in deiner Klasse vor. Verwende - wenn möglich - deine Fotos dafür.



Haben sich neue Fragen ergeben, die du gerne klären möchtest?

Welche Pflege braucht mein Beet?



Boden im Kreislauf
der Natur

Die Hobbygärtnerinnen und -gärtner kannst du das ganze Jahr hindurch in ihren Gärten antreffen. Besonders im Frühjahr und im Herbst beschäftigen sie sich mit dem Gartenboden. ☐ ☐



Du kannst einen Pflegeplan entwickeln, wie du den Gartenboden ein Jahr lang pflegst.

Du brauchst Gartenbücher und / oder die Beratung eines Experten.

- 1. Forse nach, welche Maßnahmen zur Pflege und Bearbeitung des Gartenbodens durchgeführt werden sollten. Lies in Gartenbüchern nach oder befrage dazu Fachleute, wie z. B. Gärtner oder Kleingärtner.
- 2. Entwickle einen Pflegplan für deinen Gartenboden. Lege dafür eine Tabelle nach folgendem Muster an. Trage dort ein, welche Arbeiten du durchf ühren willst. ☐ ☐



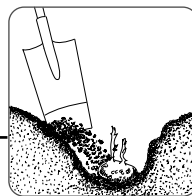
Monat	Bodenbearbeitung	Begründung	notwendige Geräte
Januar	keine	Der Boden ist meistens gefroren	keine

- 3. Vergleiche deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. ☐
- 4. ☐ Pflege deinen Gartenboden nach deinem Plan.
Verbessere den Plan monatlich nach den von dir gemachten Erfahrungen.
- 5. Stelle deinen Plan und deine Erfahrungen in deiner Klasse vor und vergleiche beides mit den Ergebnissen anderer Schülerinnen und Schüler. ☐



Welche neuen Fragen haben sich ergeben? Wie willst du sie beantworten?

Wie ist die Erde aufgebaut?



Boden im Kreislauf
der Natur

Der Boden ist in vielen Millionen Jahren aus dem Erdgestein entstanden. Vergleichen mit der Größe der Erde ist die Bodenschicht so dünn wie eine Seidenhaut. Von dieser dünnen Schicht leben alle Pflanzen und natürlich auch Mensch und Tiere. Wird diese Schicht vergiftet, weggespült oder weggeweht, dann geht die Lebensgrundlage verloren.



Hier kannst du nachforschen, aus welchen Schichten die Erde besteht.

So kannst du dabei vorgehen:

1. **Besorge** dir Bücher mit Abbildungen über den Aufbau der Erde.
2. **Zeichne** auf einem DIN A 4-Blatt einen farbigen Querschnitt durch die Erde (zuerst mit Bleistift, dann mit Farbstiften).
3. **Kläre** folgende Fragen:
 - **Wie** dick sind die Schichten? Gib die Zahlen in Metern an.
 - **Woraus** bestehen die Schichten und wie heiß sind sie?
 - **Was** ist ein "Vulkan" und was bezeichnet man mit "Lava"?
4. **Schreibe** die Angaben zu den einzelnen Schichten in ein Kästchen mit einer Zuordnungslinie oder benutze Zuordnungsbuchstaben.

Beispiel:

so ...

A= _____

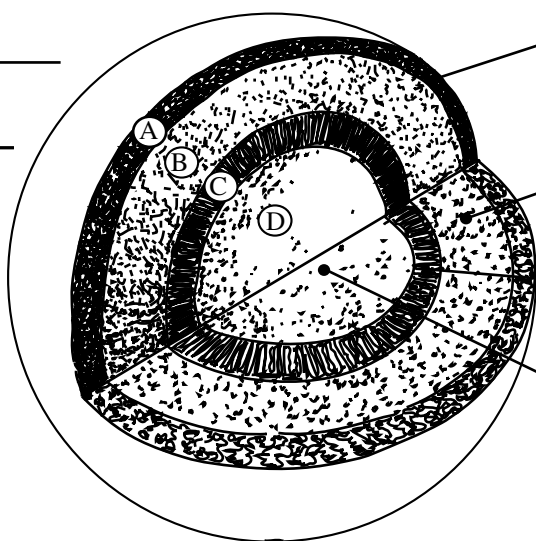
B= _____

C= _____

D= _____

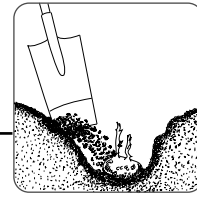
oder

so ...



- **Vergleiche** eure Ergebnisse miteinander.
- **Überlegt** gemeinsam: Wind und Regen können die dünne Bodenschicht (z. B. in den Bergen) wegspülen oder wegwehen. Wie kann das verhindert werden?

Die Wasserflasche im Gefrierschrank



Boden im Kreislauf
der Natur

Unser Boden besteht häufig aus Sand. Ein Sandkorn ist nichts anderes als ein winzig kleiner Stein, der durch Verwitterung aus einem größeren Stein entstanden ist. Für diese Verwitterung sorgt vor allem das Wasser.



Hier kannst du untersuchen, welche Rolle das Wasser dabei spielt.

Du brauchst: 2 Glasflaschen, einen Flaschenverschluss (Korken oder Schraubverschluss), Wasser und einen Gefrierschrank (oder ein Gefrierfach), 2 Plastiktüten

So führst du die Aufgabe durch:

1. **Fülle** eine Flasche bis zum Rand mit Wasser und stelle sie offen für einen Tag in den Gefrierschrank.
2. **Fülle** die zweite Flasche bis zum Rand mit Wasser, verschließe sie und stelle auch sie für einen Tag in den Gefrierschrank.



Achtung:

Stelle die gefüllten Flaschen sicherheitshalber in eine Plastiktüte!

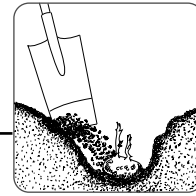
3. **Notiere** deine Vermutung, was mit den beiden Flaschen passieren wird?

4. **Was beobachtest** du, wenn du die Flaschen wieder aus dem Gefrierschrank nimmst? Notiere:

Trifft deine Vermutung zu? ja ☐ nein ☐

5. **Was ist** im Gefrierschrank passiert?

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Beschreibe**, welche besondere Rolle Wasser bei der Verwitterung von Steinen spielt.



Steine findest du an Wegrändern, an Hecken, an Waldrändern und an vielen anderen Stellen. Manchmal liegen sie einzeln und manchmal sind sie zu Haufen aufgeschichtet. Gibt es auf einem solchen Steinhaufen etwas Lebendiges zu entdecken?



Mit dieser Aufgabe kannst du entdecken, welche Tiere und Pflanzen in einem Steinhaufen leben.

Du brauchst: Papier, Bleistift, Kamera, Bestimmungsbuch für Pflanzen, Pinsel, Pinzette, weiße Schalen, Lupe, Stereolupe, Glasschälchen, Bestimmungskarten für Tiere, Wasser

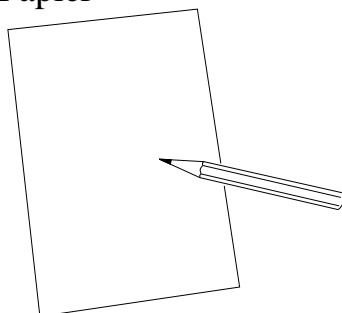


Diese Abbildung zeigt dir ein Beispiel, wie ein Steinhaufen aussehen kann.

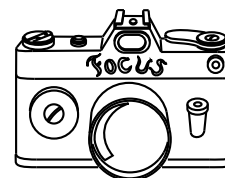
So führst du die Aufgabe durch:

1. **Suche** dir einen Steinhaufen. Wie sieht er aus? Zeichne ihn auf einem Blatt Papier ab! Wenn dich eine Stelle besonders interessiert, zeichne nur diese! Du kannst sie auch fotografieren.

Papier



Bleistift

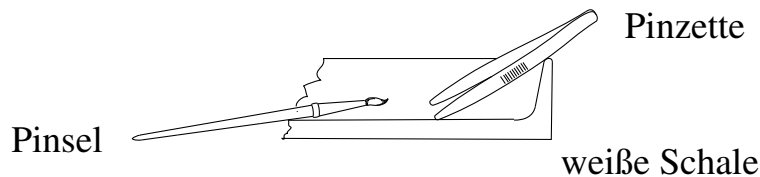


Leben auf dem Stein

2. Sind **Tiere** zu beobachten?

Versuche nicht nur "große Tiere" zu beobachten, wie z. B. Eidechsen, sondern auch kleine Tiere. Dazu wendest du vorsichtig den einen oder anderen Stein um und untersuchst seine Unterseite. Du kannst die kleinen Tiere besser anschauen, wenn du sie vorsichtig mit einem Pinsel oder einer Pinzette in eine weiße Schale legst.

Schreibe auf, wie die gefundenen Tiere heißen und wo du sie gefunden hast. Nimm das Blatt mit der Zeichnung und das Bestimmungsbuch zu Hilfe. **Anschließend** legst du den Stein genau so wieder hin, wie du ihn vorgefunden hast. **Lasse** die Tiere vorsichtig wieder frei.



3. **Kannst** du Pflanzen entdecken?

Wenn ja, versuche mit Hilfe eines Bestimmungsbuches ihr Namen herauszufinden. Zeichne Teile der Pflanze(n), die dir besonders auffallen! Vielleicht kannst du sogar ein Foto einer Pflanze ganz aus der Nähe machen.

4. Ist der **Boden** unter den Steinen mehr oder weniger geworden? Diese Frage kannst du nicht ohne weiteres beantworten, da du ja wohl nicht dabei gewesen bist, wie der Steinhaufen aufgeschichtet wurde. **Frage** daher Experten, z. B. einen Forscher oder Landwirt! **Trage** hier deren Aussagen ein: Anfangs gab es mehr/ weniger Boden. Woran könnte es liegen, dass es heute mehr/weniger Boden gibt?

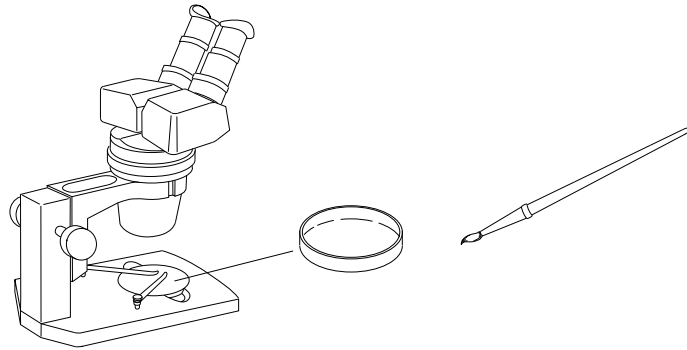
Zwei Tipps zum Überlegen:

1. **Weshalb** werden von Zeit zu Zeit die Dachrinnen der Häuser gesäubert?
2. **Weshalb** müssen manche Altertümer aus dem Boden ausgegraben werden?

Leben auf dem Stein

5. **Vielleicht** wachsen auf dem Steinhafen "nur" **Moose** und **Flechten**. Dann schaue dir solch' ein Moos einmal unter der Lupe an! Zeichne es!

Finde heraus, ob sich in dem Moos **winzige kleine Tiere** aufhalten. Dazu brauchst du eine Stereolupe, Glasschälchen und einen angefeuchteten Pinsel, mit dem du versuchst die Tiere zu fangen. Setze diese Tiere nach dem Anschauen wieder in das Moos zurück.



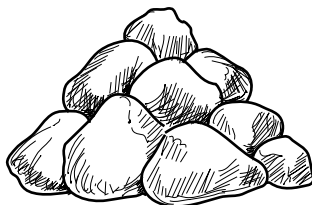
6. **Versuche** herauszufinden, **was für Steine** auf dem Steinhafen aufgeschichtet wurden.

Kleiner Tipp: Könnte es sich um Steine handeln, die in den Eiszeiten herangeschafft worden sind? Oder sind es Steine, die aus Ablagerungen früherer, hiesiger Meere bestehen?

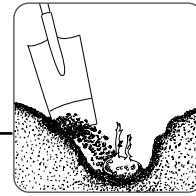


7. **Beantworte** bitte folgende Fragen:

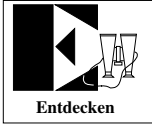
- Wie können Pflanzen auf und zwischen Steinen leben?
- Was geschieht eigentlich, wenn Regen auf euren Steinhafen fällt?
Wo bleibt es am längsten feucht?
- Gibt es unterschiedliche Farben von Lebewesen auf eurem Steinhafen?



-
- **Fasse** zum Abschluss deine Entdeckungsreise mit Hilfe der Gruppe zusammen: Zu welchen Ergebnissen sind deine Mitschülerinnen und Mitschüler gekommen?
 - **Wie verändern** die Tiere und Pflanzen mit Hilfe der Steine den Boden?



Werden im Wald Bäume gefällt, bleiben deren Stubben im Boden. Nach mehreren Jahren sind sie jedoch nicht mehr da.

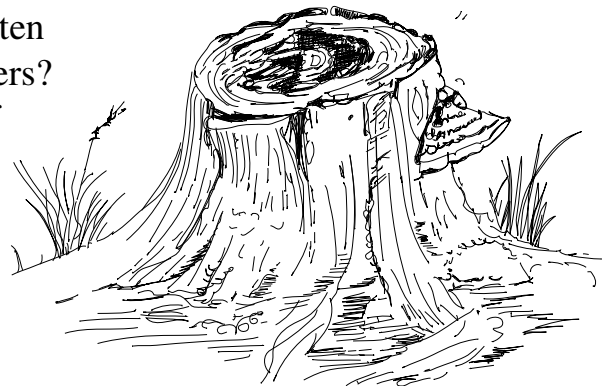


Hier kannst du entdecken, was mit den Stubben passiert.

Du brauchst: 1 Wald mit Stubben, 1 Schreibunterlage, 1 Bleistift, 1 Lupe, Fotoapparat, weiße Schale, Bestimmungskarten für Tiere, Papier oder deinen NaWi-Ordner

So führst du die Untersuchung durch:

1. **Suche** im Wald nach Stubben und sieh sie dir an.
2. **Unterscheide** zwischen frischen und ganz alten Stubben. Gibt es auch Stubben mittleren Alters?
3. **Achte** bei den verschieden alten Stubben auf Folgendes:
 - a) **Wie** haben sie sich verändert? Achte auch auf kleine Veränderungen!
 - b) **Welche** Farben haben sie?
 - c) **Wie** riechen sie?



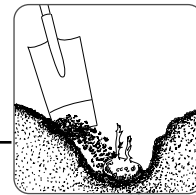
Beschreibe deine Beobachtungen auf einem Blatt oder in deinem NaWi-Ordner.

4. **Wenn du** kleine Tiere **entdeckst**, fange sie. Setze sie in die weiße Schale. Versuche sie mittels der Bestimmungskarten zu bestimmen. Ermittle auch, was sie fressen. Lasse sie dann vorsichtig wieder frei.
5. a) **Welche Pflanzen** kannst du auf den Stubben feststellen? Kreuze an:

☐ Algen, Flechten	☐ andere Pflanzen: _____
☐ Pilze,	_____
☐ Moose, Farne	_____
☐ Gräser	_____
- b) **Welche** Pflanzen besiedeln Stubben zuerst?
- c) **Fotografiere** Stubben verschiedenen Alters und mit unterschiedlichem Bewuchs ganz aus der Nähe. Ordne die Fotos deinen Ergebnissen aus Aufgabe 3 zu.

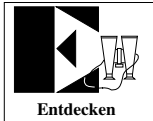
-
- **Vergleiche** deine Arbeit mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
 - **Beschreibe** anhand eurer Ergebnisse, wieso Stubben nach mehreren Jahren nicht mehr da sind.

Bedeutung der Moose



Boden im Kreislauf
der Natur

Pflanzen wirken bei der Bildung von Boden aus Gestein mit. Besonders gut kannst du das bei den Moosen erkennen: Sie haben die Fähigkeit, neben gewöhnlichen auch extreme Standorte wie z. B. Steine und Baumstümpfe zu besiedeln, auf denen andere Pflanzen kaum leben können. Sie bilden mehr oder weniger große Polster, die sich in ihrem Grün unterscheiden. Beim genaueren Hinsehen kannst du auch Unterschiede in ihrer Gestalt entdecken. Je älter solche Moose sind, desto größer sind die Polster.



Entdecke, in welcher Weise Moose den Boden verändern.

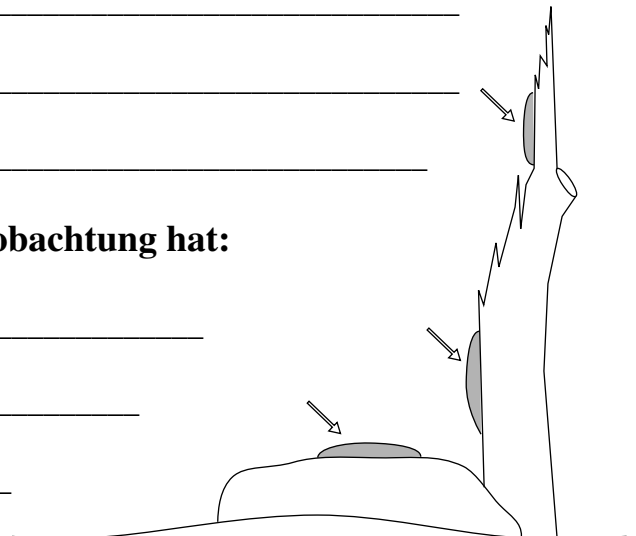
Du brauchst: 1 Lupe, 1 kleine Grabschaufel bzw. 1 alten Löffel

So führst du die Aufgabe durch:

1. **Löse** ein mindestens 5 x 5 cm großes Moospolster möglichst unversehrt und in voller Größe von seiner Unterlage ab.
2. **Sieh** dir die Unterseite an. Benutze zum genaueren Betrachten die Lupe!
3. **Untersuche** danach die Fläche, von der du das Moos entfernt hast. Was fällt dir auf?

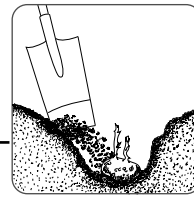
Deine Beobachtung: _____

Überlege, welche Bedeutung deine Beobachtung hat:



- **Vergleiche** deine Überlegung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschülern.
- **Welcher** Zusammenhang besteht zwischen der Bildung von Böden und dem Wachstum der Boosen?

Der Boden ernährt die Pflanzen



Boden im Kreislauf
der Natur

Boden enthält Mineralsalze - die Nährstoffe der Pflanzen. In der freien Natur hält der Boden im Allgemeinen genügend dieser Stoffe bereit. Aber bei der Erde in Blumentöpfen und Balkonkästen ist das anders.



Hier kannst du untersuchen, was mit den Mineralsalzen aus dem Boden geschieht.

Du brauchst: 1 Becherglas (1000 ml), 1 Becherglas (250 ml), Humuserde, 1 Rührstab, 2 Objektträger, Overhead-Projektor, Wasser, flüssiges Pflanzendüngemittel

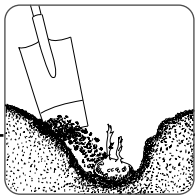
So führst du die Untersuchung durch:

1. **Fülle** das große Becherglas mit einem halben Liter Wasser.
2. **Gib** zwei kleine Bechergläser Humuserde dazu.
3. **Rühre** das Gemisch gut um.
4. **Lasse** das entstandene Gemisch nun so lange stehen, bis sich die Erde abgesetzt hat.
5. **Gib** nun einige Tropfen der Lösung auf einen Objektträger.
6. **Lege** den Objektträger auf einen angeschalteten Overhead-Projektor und warte, bis das Wasser verdunstet ist.
7. **Gib** nun einige Tropfen des flüssigen Düngemittels auf einen Objektträger.
8. **Lege** auch diesen auf den angeschalteten Overhead-Projektor und warte, bis das Wasser verdunstet ist.
9. **Beschreibe** deine Beobachtungen: _____

Welche Funktion hat das Wasser bei dieser Untersuchung?

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Pflanzen nehmen die Mineralsalze als Nährstoffe auf, wenn diese durch den Regen oder das Blumen gießen in Wasser gelöst werden. **Erklärt gemeinsam**, was dies für den Mineralsalzgehalt des Bodens bedeutet.
- **Begründet**, warum der Erde in Blumentöpfen oder Balkonkästen regelmäßig Düngemittel zugefügt werden muss.

Wiese = Wiese?



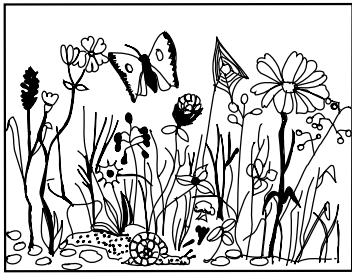
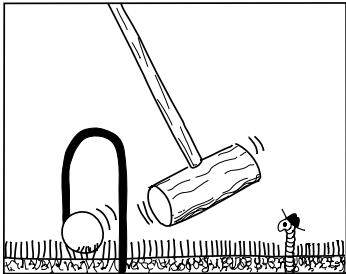
Boden im Kreislauf
der Natur

Im Sommer hört man überall die Rasenmäher. Viele Menschen mähen in dieser Jahreszeit fast wöchentlich die Rasen in ihren Gärten, Parks und die Grünflächen zwischen Mietshäusern. Zusätzlich düngen und gießen sie diese Flächen. Wiesen und Straßenränder hingegen werden nur zweimal im Jahr gemäht.



Entdecke, wo mehr Pflanzen- und Tierarten vorkommen.

Du brauchst: eine ungemähte Wiese, eine Rasenfläche, einen Notizblock, einen Stift, ein Metermaß, 4 Stöckchen, 1 Pinsel oder 1 Pinzette, weiße Schalen, Lupe, Bestimmungshilfen für Pflanzen und Tiere, NaWi-Ordner

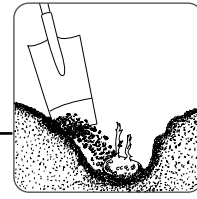


So führst du deine Aufgabe durch:

1. **Stecke** auf der ungemähten Wiese und auf dem Zierrasen jeweils eine Fläche von 1 Meter mal 1 Meter ab und markiere die Ecken mit den Stöckchen.
2. **Welche** verschiedenen Pflanzen- und Tierarten kannst du finden? **Wieviele** Tiere und Pflanzen einer Art kannst du entdecken? **Mache** dir auf einem gesonderten Blatt Notizen zu deinen Entdeckungen!
3. **Wie sieht** jeweils der Boden aus? Notiere!
4. **Stelle** deine Ergebnisse in einer Tabelle gegenüber. Hier hast du ein Beispiel, wie die Tabelle aussehen könnte!

Pflanzen bzw. Tiere			
Wiese		Zierrasen	
Art	Anzahl	Art	Anzahl
1.			
2.			
...			

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Wenn ihr zu entscheiden hättet, was wäre euch lieber: Rasen oder Wiese?



Landwirt Otto will seine Feuchtwiesen entwässern. Sie sind so sumpfig, dass er sie mit seinem Traktor nicht befahren kann um zu mähen. Außerdem will er auf der Wiese Grassorten anpflanzen, die schnell wachsen und gutes Futter für die Rinder bilden.



Forsche nach, wie der Wiesenboden durch Landwirt Ottos Eingreifen verändert wird.

So führst du die Aufgabe durch:

1. Im folgenden Text schildert Landwirt Otto was er unternimmt um seine Weideflächen vorzubereiten. **Lies** ihn aufmerksam durch.

- 1 "Zunächst werden mit einem Bagger die kleinen Tümpel zugefüllt und tiefe Gräben gezogen, in denen sich das Oberflächenwasser sammeln soll. Diese Gräben führen zu einem Hauptentwässerungskanal.



Abb. Wiesenprofil vor den Baggerarbeiten

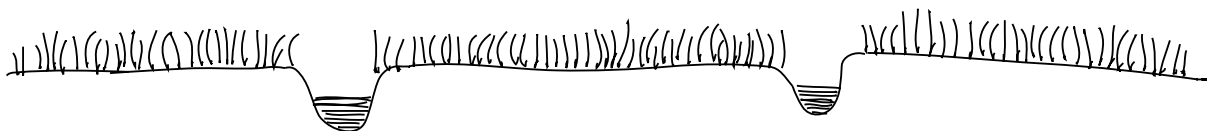


Abb. Nach den Baggerarbeiten

- Ist die Wiese ausreichend entwässert, kann ich den Boden umpflügen und neue
- 5 Grassorten einsäen. Damit die neue Saat kräftig wächst, muss ich viel düngen. Das Gras wird voraussichtlich so gut wachsen, dass ich mehrmals im Sommer mit dem Mähbalken meines Traktors mähen kann. Ich erinnere mich noch: Als Kind half ich noch mit der Handsense zu mähen. Gemäht wurde Ende Juni und Ende August, immer nachdem viele Wiesenpflanzen geblüht haben. Das ge-
 - 10 mähte Gras wurde dann auf den Stallboden gestreut. Aber als Futter mochten die Kühe es nicht."

Landwirt Ottos Wiesen

2. Zähle alle Maßnahmen auf, die im Text aufgeführt werden. In welcher Zeile?

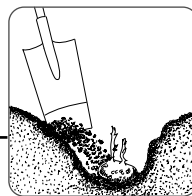
Maßnahmen	Zeile

3. Suche nach weiteren Informationen zu den einzelnen Maßnahmen und ihren Wirkungen auf den Boden. Notiere, was dir wichtig erscheint.

Tipp: Wenn du einen Landwirt oder einen Gärtner kennst, **befrage** ihn zu diesen Maßnahmen. Einige Beschreibungen zu diesem Thema findest du auch in Biobüchern, z. B. "Biologie heute 1" (Schroedel Verlag) oder "Biologie 2" (Cornelsen Verlag).

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Beschreibe**, wie sich die Wasseraufnahme des Bodens von Landwirt Ottos Wiesen verändert hat.

Erkundung von Landwirt Ottos Wiesen und Weiden



Boden im Kreislauf
der Natur

Landwirt Otto ist stolz auf die neuen Weiden. Die Mühe hat sich gelohnt: Seine Kühe haben jetzt viel Gras zu fressen und er kann jetzt regelmäßig mit seinem Traktor auf der Weide mähen ohne einzusinken.



Entdecke, wie sich Landwirt Ottos frühere Wiesen verändert haben.

Du brauchst: einen Notizblock, ein Metermaß, 4 Stöckchen, Bestimmungsblätter für Pflanzen und Tiere (im Anhang), eine Umgebungskarte

So führst du die Aufgabe durch:

Bevor du diese Erkundung unternimmst, beachte Bogen 3.19.

1. **Suche** in deiner näheren Umgebung eine Feuchtwiese und eine Weidefläche auf. Bitte frage vorher den Besitzer um Erlaubnis, die Flächen betreten zu dürfen.
2. **Bleibe** am Rand stehen, so dass du die Flächen gut überblicken kannst. Achte auf die Farben, die du siehst, die Gerüche, die du wahrnimmst und die Tiere, die du aus dieser Entfernung sehen kannst. Mache dir Notizen, damit du später eine Tabelle dazu erstellen kannst.
3. **Beschreibe** deine Eindrücke und Beobachtungen.
4. Wenn du jetzt, zusammen mit deiner Arbeitsgruppe, auf die Wiese oder Weide gehst um Pflanzen und Tiere zu betrachten, achte darauf möglichst wenig herumzut trampeln. **Sprich** dich mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern ab. Beachte die folgenden Hinweise:
 - a) **Steckt** jeweils eine Fläche von 1 Meter mal 1 Meter ab. Markiert die Ecken mit den Stöckchen.
 - b) **Kreuzt** auf den Bestimmungsblättern die Pflanzen und Tiere an, die ihr innerhalb der abgesteckten Fläche auf der Feuchtwiese und auf der Weide findet.
 - c) **Vergleicht** die Böden der Feuchtwiese und der Weide. Wie fühlen sie sich jeweils an? **Beschreibt** die Farbe, den Geruch und das Verhalten beim Reiben zwischen den Fingern. **Macht** euch Notizen.

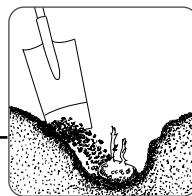
Erkundung von Landwirt Ottos Wiesen und Weiden

5. **Erstellt** zusammen in der Tischgruppe eine Tabelle, in der ihr Beobachtungen und Eindrücke zusammentragen könnt, z. B. folgendermaßen:

Farbe, Geruch	Feuchtwiese	Weide
Pflanzen		
Tiere		
Feuchtigkeit des Bodens		
Farbe und Geruch		
Was mir sonst noch aufgefallen ist: _____		

- **Vergleicht** die Beobachtungen eurer Gruppe mit denen der anderen. Stellt die wesentlichen Unterschiede zwischen Feuchtwiese und Weide heraus.
- **Wählt** aus eurer Tabelle ein Tier und eine Pflanze der Feuchtwiese aus und beschreibt mit Hilfe von Biobüchern oder Bestimmungsbüchern jeweils, wie sie auf den Lebensraum Feuchtwiese angewiesen sind.
- Landwirt Otto ist kein Einzelfall. Viele Landwirte haben ihre Feuchtwiesen in Weideflächen umgewandelt.
Beschreibt, was sich durch dieses Eingreifen für Tiere oder Pflanzen verändert hat.

Auf der Suche nach Landwirt Ottos Wiesen



Boden im Kreislauf
der Natur

Feuchtwiesen stehen heute unter Naturschutz und sind nicht überall zu finden. Damit deine Nachforschung erfolgreich ist und du möglichst viel siehst, musst du sie gut vorbereiten. Dazu gehört nicht nur die Auswahl eines geeigneten Ortes und die Wahl der günstigsten Jahreszeit, sondern ebenso die Beschaffung von Anschauungsmaterial um weitere Fragen beantworten zu können oder fehlende Informationen zu ergänzen.



Forsche nach, wie Landwirt Ottos Wiesen ausgesehen haben.

Du brauchst: eine Umgebungskarte, NaWi-Ordner

So führst du die Aufgabe durch:

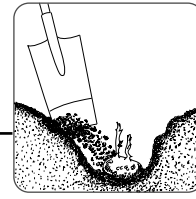
1. **Erkundige** dich, wo in deiner näheren Umgebung eine Feuchtwiese zu finden ist. Die Umweltbehörde deiner Stadt oder Gemeinde wird dir darüber Auskunft geben. Auch die ortsansässigen Umweltverbände kannst du dazu befragen. Hier bekommst du auch Informationsmaterial über Feuchtwiesen und was man bei deren Besichtigung beachten sollte.
Der am besten geeignete Zeitpunkt, Feuchtwiesen zu erkunden, ist während der zweiten Hälfte im Juni oder der ersten Hälfte im August.
2. **Falls keine** Feuchtwiese in deiner Umgebung zu finden ist, besorge dir Anschauungsmaterial darüber. Einige Beschreibungen und Bilder findest du in Büchern, z. B. „Biologie heute 1“ (Schroedel Verlag) oder „Biologie 2“ (Cornelsen Verlag). Frage in deiner Stadtbücherei nach Büchern zum Thema „Feuchtwiese“. In der Stadtbildstelle kannst du auch Filme zu diesen Thema ausleihen.
3. **Trage** mit deiner Tischgruppe alle Informationen zu folgenden Punkten zusammen:
 - a) besondere Beschaffenheit des Bodens,
 - b) typische Pflanzen der Feuchtwiese,
 - c) typische Tiere der Feuchtwiese.

Tipp:

Ihr könnt ein Plakat erstellen mit Bildern der Pflanzen und Tiere und den wichtigsten Informationen. Bilder findet ihr in den Bestimmungsblättern des Anhangs.

-
- **Stellt** eure Ergebnisse den anderen Tischgruppen vor. Vergleicht sie mit denen der Anderen.
 - **Erklärt**, warum Feuchtwiesen unter Naturschutz stehen. Was gilt es zu schützen?

Kompoströhre



Boden im Kreislauf
der Natur

Wie die Kölner Heinzelmännchen verwandeln Tiere im Dunkeln des Komposthaufen Pflanzenreste zu wertvollem Humus. Damit sie besonders fleißig sein können, benötigen sie gute "Arbeitsbedingungen".



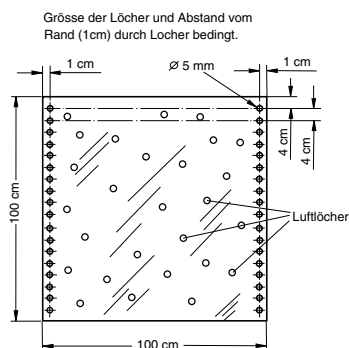
Du kannst untersuchen, wie sich ein Komposthaufen in seinem Inneren verändert und aus den Ergebnissen Rückschlüsse ziehen, welche Bedingungen für die Tiere im Kompost günstig sind.

Du brauchst: eine 1m hohe und 1m breite, steife, aufrollbare und durchsichtige Kunststoffplatte (als Meterware in Baumärkten zu erwerben), Beutelklammern, Klebefilm, Locher, Nagelbohrer, schwarzer Kunststoff-sack zum Abdecken, Bleistift, langes Lineal

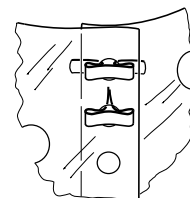
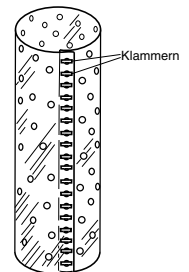
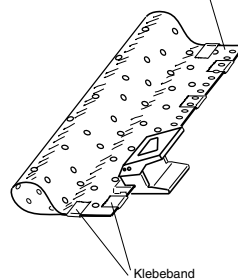
Vorbereitung:

Damit du die Untersuchung durchführen kannst, musst du zuerst eine Kompoströhre herstellen:

1. **Lies** dir die folgenden Arbeitsschritte durch.
2. **Zeichne** mit einem Bleistift und einem Lineal auf die Kunststoffplatte Bohrlöcher an: Die Löcher sollten zu den Rändern und zueinander einen Abstand von 10 cm und 1-3 mm Durchmesser haben.
3. **Bohre** nun mit dem Nagelbohrer die Löcher in die Platte.
4. **Füge** mit Hilfe der Abbildungen die Platte zu einer Röhre zusammen.



Kanten der umgebogenen Plastikfolie genau übereinanderlegen und mit Klebeband gegen Verrutschen fixieren.



Kompoströhre

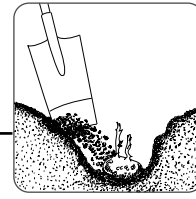
So führst du die Aufgabe durch:

1. **Stelle** die Röhre an einen schattigen Ort (möglichst unter einen Busch in den Schulgarten oder an einen ähnlich geschützten Ort in der Nähe der Schule). Der Untergrund muss wasserdurchlässig sein: Falls kein sandhaltiger Untergrund vorhanden ist, füll die Röhre ca. 10 cm mit kleingeschnittenen Zweigen auf.
2. **Erkundige** dich, welche pflanzlichen Reste aus dem Schulgarten und der Schule (Klassenzimmer; Mensa) in der Röhre gesammelt werden können.
3. **Erstelle** mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern einen Plan, wie und wann die Röhre befüllt wird.
4. **Überziehe** die Röhre nach jedem Befüllen mit dem schwarzen Kunststoffsack um die lichtempfindlichen Tiere nicht zu vertreiben.
5. **Beobachte** die Röhre 6 Wochen lang: Dazu notierst du jede Woche an einem festgelegten Tag, wie sich der Kompost verändert und welche Tiere zu beobachten sind, z. B. in einer solchen Tabelle:

Datum	Veränderungen des Komposts	zu beobachtende Tiere

- **Vergleiche** nach sechs Wochen deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Diskutiert** in der Gruppe: Welche Rückschlüsse könnt ihr aus den Beobachtungen ziehen? Welche "Arbeitsbedingungen" sind für die Tiere günstig?
- **Welche** Fragen ergeben sich aus der Diskussion? Welche wollt ihr noch klären?

Wie entsteht Kompost?



Boden im Kreislauf
der Natur

In einem Komposthaufen kannst du, wenn du ein wenig gräbst, sehr viele Regenwürmer finden. Gärtner freuen sich, wenn in ihrem Komposthaufen viele Regenwürmer leben. So wissen sie, dass sie im nächsten Jahr wieder viel Humus für ihren Garten zur Verfügung haben werden. Da die Bildung von Humus sehr lange dauert, ist es schwer diese an dem Komposthaufen direkt zu beobachten.



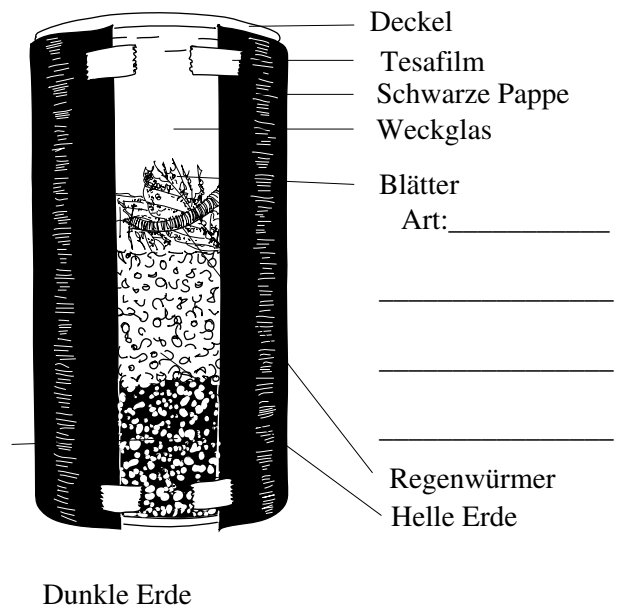
Du kannst hier untersuchen, wie Humus entsteht. Diese Anregung hilft dir die Entstehung von Humus in einem Komposthaufen einfacher zu untersuchen.

Du brauchst: ein Einweckglas mit Deckel, leicht feuchte Wald- oder Gartenerde, weißen oder hellen Sand, 2-3 Regenwürmer (Kompostwürmer), Blätter von Gräsern, Kräutern oder Bäumen, schwarzes Tonpapier, Tesafilm

So führst du die Aufgabe durch:

1. **Fülle** das Einweckglas so, wie es in der Abbildung dargestellt ist.
2. **Umklebe** das Einweckglas mit schwarzem Papier oder Pappe!
3. **Setze** die Regenwürmer auf die Blattschicht und verschließe das Glas!
4. **Beobachte**, wie sich die Regenwürmer nach dem Einsetzen verhalten!

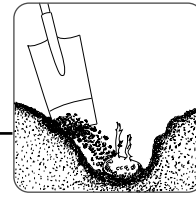
Deine Beobachtung: _____



5. **Überprüfe** täglich die Veränderungen im Glas (Verhalten der Regenwürmer, Veränderung des Bodens und der Blätter). Dazu kannst du vorsichtig die schwarze Umkleidung lösen!
6. **Zeichne** die Veränderungen in deinen Nawi-Ordner!
Achte darauf, dass die Erde immer leicht feucht ist!! Die Regenwürmer können sonst nicht überleben !
7. **Beschreibe**, welche Aufgaben der Regenwurm bei der Bildung von Humus übernimmt!

-Vergleiche deine Beobachtung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschülern!

-Informiert euch, was man noch beachten muss, wenn man viel Humus bekommen möchte.



Du kennst die unverwechselbare Landluft. Besonders stark ist sie dann wahrzunehmen, wenn unsere Landwirte im Frühjahr und Herbst ihre Wiesen und Felder kübelweise mit Gülle düngen.



Dass mit der Güllendüngung eine Reihe von Nachteilen verbunden sind und wie das alles mit dem Boden zusammenhängt, kannst du hier nachforschen.

Du brauchst: Stift, Nawi-Ordner, Lexikon

So gehst du vor:

1. **Lies** dir den 1. Zeitungsartikel durch!
2. **Liste** alle dir unbekannten Wörter auf.
3. **Kläre die** Bedeutung der Begriffe mit einem Lexikon und schreibe sie in dein NaWi-Heft (deinen NaWi-Ordner).
4. **Beantworte** die Fragen bzw. Aufgaben unter dem Artikel.
5. **Wiederhole** 1. - 4. für den 2. und 3. Artikel.

1. "Gülle-Skandal" in Südoldenburg

- 1 In der Bauernschaft Uptloh (Kreis Cloppenburg) wurde vorgestern Abend ein "Gülle-Skandal" bekannt: Bereits seit Sonntag flossen aus den Stallungen des Zweigbetriebes eines Dinklager Unternehmens zwei Millionen Liter Gülle auf das Betriebsgelände und über einen Wasserzug in Richtung Hase.



Ähnliche Artikel erscheinen immer wieder in unseren Zeitungen.

- a) Was floss aus den Stallungen heraus? _____
- b) Wieviel Liter flossen heraus ? _____

- c) **Berechne:** Wenn ein Lastzug 10.000l fasst, wieviele Lastzüge wären für den Transport der Flüssigkeit nötig?

Antwort : _____

- d) **Warum** wird hier von einem Skandal gesprochen? Schreibe deine Vermutung in dein NAWI-Heft oder deinen NAWI-Ordner! Befrage dazu auch deine Eltern oder andere Erwachsene!

2. Gülleaufbringung im Winter

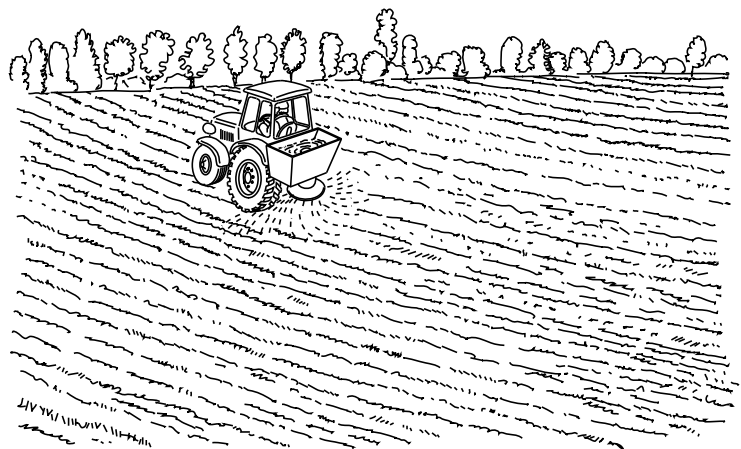
- 1 Es besteht kein Zweifel, dass Gülle, Jauche oder Geflügelkot hochwertige organische Dünger sind, gegen deren Verwendung auf landwirtschaftlich, gärtnerisch und forstwirtschaftlich genutzten Böden grundsätzlich nichts eingewendet werden kann, sofern der Zweck der Düngung sichergestellt ist; wenn also mit der Gülle eingebrachte Stickstoffe von den Pflanzen als Nährstoffe aufgenommen werden können.

- 10 Ohne den gewünschten Erfolg wird eine Düngung in der vegetationsarmen Zeit sein, die mit dem Herbst beginnt und in der auch der Bedarf der Pflanzen an Wasser und Nährsalzen ständig bis zur Nichtaufnahme sinkt.

- 15 Gülle, in dieser Zeit zwischen Oktober und Februar aufgebracht, führt zu einem Überangebot an Nitratsalzen, die mit dem Sickerwasser in das oberflächennahe Grundwasser und die tieferliegenden Grundwasserbereiche gelangen.

Wasseruntersuchungen tiefliegender Grundwässer, aber auch von oberflächennahen Primärbrunnen haben erschreckend hohe Nitratbelastungen ergeben.

Ein weiterer Zeitungstext klärt dich über die Vorteile der Gülledüngung auf. Du erfährst hier auch, welche Folgen falsche Gülledüngung hat.



- a) Was ist Gülle? _____

- b) Wann wird eine Düngung ohne den gewünschte Erfolg sein? _____

- c) Was passiert, wenn zur falschen Zeit Gülle aufgebracht wird?
z. B.

z. B.



3. In Wachtendonk ist das Wasser im Eimer Wenn der Anteil an Nitrat die zulässigen Grenzwerte überschreitet Auszug aus einem Artikel von Ingrid Müller-Münch

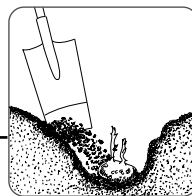
- 1 Gleichzeitig schätzte der Bürgermeister die Auswirkungen der Trinkwasser-Verschmutzung mit den folgenden Worten ein: "Bei Säuglingen und Kleinkindern könnte ein erhöhter Nitratgehalt eher zu gesundheitlichen Folgen führen". Eine Formulierung, die durch ihre Schwammigkeit so manchen Bürger arg verwirrte. Denn -so eine Wachtendonkerin auf einer Veranstaltung der "Grünen" im Gasthof "Zu den vier Linden"- "das kann ja auch so verstanden werden, als würde Nitrat die Gesundheit unserer Kinder geradezu fördern. Je höher der Nitratanteil, desto besser wachsen die Kinder also."
- 5
- 10 Genau das Gegenteil ist der Fall, versicherte der von den "Grünen" geladene Wasserexperte Detlef Dässel. Nitrate im Trinkwasser sind schädlich, können sich unter bestimmten Umständen im Körper eines Menschen zu giftigen Nitriten umwandeln oder gar zu den krebserregenden Nitrosaminen verbinden. Vor allem Kleinkinder sind gefährdet.
- 15 Wenn zuviel Nitrat durch Bakterien im Säuglingsdarm zu Nitrit wird, kann es zu inneren Erstickungsanfällen mit tödlicher Folge kommen. 2000 solcher als "Blausucht" bekannter Erkrankungen wurden in Westeuropa und Nordamerika gezählt. Todesfälle sind bekannt, die Dunkelziffer ist hoch.

Welche Wirkungen Nitratsalze, die mit der Gülle in das Grundwasser und damit auch in unser Trinkwasser gelangen, auf unsere Gesundheit haben, kannst du in diesem Ausschnitt aus einem weiteren Zeitungsartikel nachlesen.

- a) Zu welchen gesundheitlichen Folgen können Nitratsalze, Nitrite und Nitrosamine in unserem Körper führen?

- b) Wer ist besonders gefährdet? _____

-
- **Vergleiche** deine Antworten mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
 - **Macht** gemeinsam Vorschläge, wie die mit der Güllendüngung verbundenen Nachteile vermieden werden können! Schreibt eure Vorschläge auf!



Jede Form der Bodenbearbeitung kann die Qualität des Bodens vermindern - auch in der Landwirtschaft. Zudem gibt es noch Anderes was den Boden gefährdet.



Hier kannst du nachforschen, wodurch die Qualität des Bodens noch gefährdet wird.

... Schon auf dem Weg zu den Äckern verursachen die schweren Maschinen Schäden. Auf den Äckern wird dann der Boden gepflügt, geeggt und gedüngt, mit schweren Geräten wird er gleichzeitig auch verfestigt. Durch das Gewicht schwerer Maschinen wird ein erhöhter Druck auf den Boden ausgeübt. Auch die Durchlüftung wird gestört, die Pflanzenwurzeln können den Boden nicht mehr so gut durchdringen.

Die Anbauflächen werden immer größer, damit sie besser von den großen Maschinen bearbeitet werden können. Viele Monate liegen die Flächen dann ungenutzt ohne Pflanzendecke und damit ungeschützt da. Nun wird bei starkem Regen die obere, fruchtbare Bodenschicht abgeschwemmt. Man spricht dann von einer Erosion des Bodens. Schon ein heftiger Gewitterregen kann 3-13t Boden pro Hektar wegschwemmen. Nur gezielte Bodenpflege, wie z. B. die Anlage von Windschutzhecken, kann hier vorbeugend helfen.

Weitere Gefahr droht dem Boden durch Überdüngung und zu viele Pflanzen- und Insektengifte. Zu viel

Gülle belastet das Grundwasser, zu viele Gifte töten die Bodenlebewesen ab.

Durch undichte Ölleitungen oder Öltanks sowie durch Unfälle von Tanklastzügen kommt es immer wieder zur Verseuchung des Erdbodens durch Öl. Wenn Erdölprodukte versickern, werden viele Kleinstlebewesen vernichtet. Öl verhindert nämlich die Durchlüftung des Bodens, so dass alles Leben erstickt. Außerdem wird durch das einsickernde Öl oder Benzin das Grundwasser gefährdet. Viel Bodenfläche geht infolge der Bebauung verloren: Die landwirtschaftliche Fläche Deutschlands nimmt Jahr für Jahr um die Größe des Bodensees ab. Durch Straßen- und Hausbau wird der Boden versiegelt, so dass kein Regenwasser mehr in den Boden eindringen kann.

Ein weiteres Problem sind Müllablagerungen in der Landschaft. Vor allen Dingen die vor langer Zeit entstandenen sogenannten "Wilden Müllkippen" sind mit ihren langlebigen Giftstoffen chemische Zeitbomben im Boden und müssten dringend saniert werden. ...

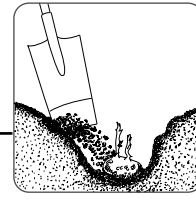
Unser Boden ist in Gefahr!

1. **Lies** den Text auf der A-Seite sorgfältig durch und kläre unbekannte Dinge.
2. **Notiere** stichwortartig die verschiedenen Gefährdung des Bodens:

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- _____
- _____
- _____
- _____

3. **Beschreibe** die Folgen der einzelnen Gefährdungen für den Boden:

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen der anderen aus deiner Tischgruppe.
- **Diskutiert** darüber, welches die größte Gefährdung für den Boden ist. Einigt euch auf eine.
- **Überlegt** gemeinsam, ob ihr diese oder andere schon mal in eurer Umgebung beobachten konntet. Wenn ja, welche? _____
- **Überlegt** euch auch Gründe, warum einige Leute so mit dem Boden umgehen?
- **Mit wem** wollt ihr darüber reden?

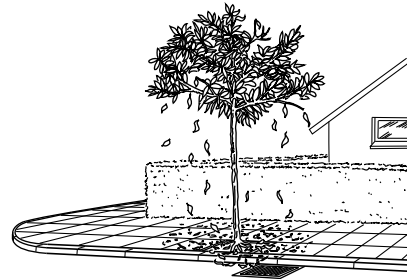
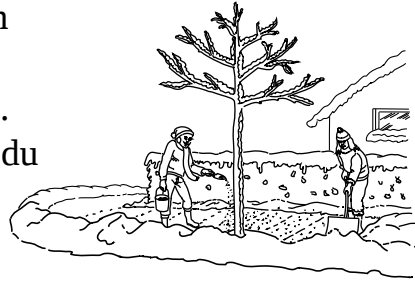


Bäume leiden besonders unter der Verunreinigung des Bodens. Besonders im Winter, wenn vereiste Straßen und Wege mit Salz gestreut werden.



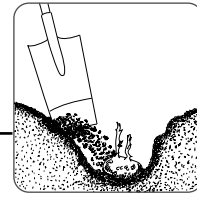
Hier kannst du nachforschen, wie das für unser menschliches Leben so bequeme Streusalz auf Bäume wirkt.

1. **Lies** den Text erst einmal durch um zu wissen, worum es geht.
2. **Jetzt** lies den Text ein zweites Mal. Unterstreiche dabei die Wörter, die du nicht kennst oder über die du mehr wissen möchtest.
3. **Suche** nach der Bedeutung der unbekannten Wörter und schreibe sie auf. Du kannst in einem Lexikon nachschauen, deine Nachbarn befragen, mit Lehrkräften sprechen.

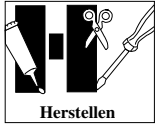


- Salzgeschädigte Bäume haben es schwer. Mitten im feuchten Erdreich stehend, sehen sie aus, als ob sie unter Dürre leiden. Trotz genügend Wasser sind sie kurz vor dem Verdursten.
- Die Erklärung dafür: Salz zieht Wasser. Normalerweise ist im Zellsaft der Pflanzenwurzel mehr Salz vorhanden als im Bodenwasser. Deshalb wandert das Wasser vom Boden in die Pflanzenwurzel.
- Durch Streusalz steigt der Salzgehalt im Boden an. Nun setzt der umgekehrte Vorgang ein: Der salzige Boden zieht das Wasser aus den Pflanzenwurzeln.
- Die Folge: der Baum verdurstet langsam. Schon im Winter werden junge Zweige und Triebe durch das salzige Spritzwasser der Autos verätzt. Ganze Äste sterben ab. Entlang stark befahrener Straßen ist dies gut zu beobachten.
- Überschüssiges Salz wird von Bäumen aber auch im Holz gespeichert. Im

- Frühjahr wird dieses Salz mit dem Saftstrom des Baumes in die jungen Blätter transportiert.
- Die Blätter fangen an zu vergilben. Dann werden sie vom Rand her braun und sterben ab. Vorzeitiger Laubfall ist die Folge. Im Laufe der Zeit verdorren ganze Äste, dann der Wipfel, schließlich der ganze Baum.
- Durch jahrelange Salzanreicherungen wird der Boden verändert. Er wird immer mehr verdichtet und kann nur noch wenig Luft und Wasser aufnehmen. Der Boden wird regelrecht zementiert.
- Hohe Salzgehalte im Boden lassen sich am Pflanzenbestand erkennen. Mitten im Binnenland kann man eine Strandgrasnelke entdecken, die eigentlich an der Meeresküste zu Hause ist. Eine salzliebende Pflanze, wie der Gemeine Salzschwaden, hat sich entlang der Autobahnen schon bis in die Alpen ausgebreitet.



Du kennst sicher Häuser, die aus roten Tonziegeln gebaut sind. Der Ziegel ist einer der ältesten Baustoffe. Heute wird er größtenteils automatisch hergestellt. Doch früher wurde jeder einzeln von Hand gemacht.

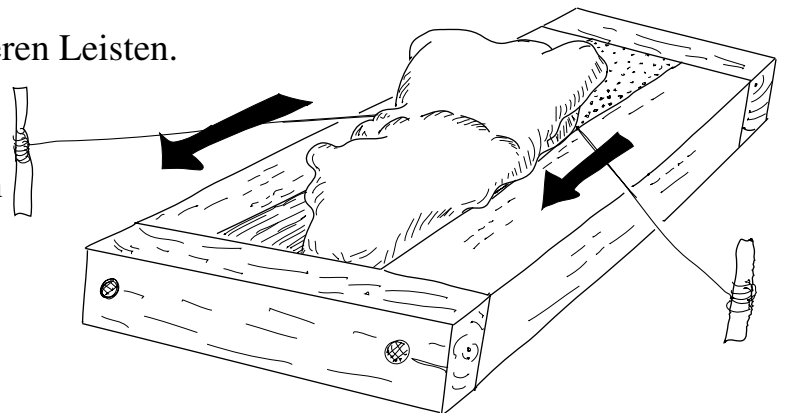


Hier kannst du selbst einen Ziegel aus Ton herstellen.

Du brauchst: rot brennenden Ton (gibt es in Bastlermärkten), dünnen Blumendraht, 4 dickere und 2 dünnere Leisten, Zeitungspapier, Brennofen (gibt es hoffentlich in eurer Schule), Nägel, Hammer

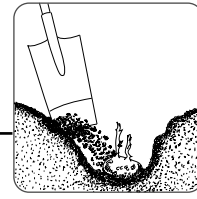
So kannst du einen Ziegel aus Ton herstellen:

1. **Nagele** die Leisten wie in der Abbildung zu einen Rechteck zusammen und lege es auf eine gerade Unterlage.
2. **Presse** den Ton dazwischen.
3. **Wickle** den Draht um die dünneren Leisten.
4. **Schneide** den überstehenden Ton mit dem Draht ab. Am besten hält ein/e Mitschüler/in den Rahmen fest.
5. **Lasse** den Ziegel nun so lange stehen, bis er vollständig getrocknet ist. Das dauert ca. 1-2 Wochen.
6. **Brenne** ihn nun bei 900°C eine Nacht lang im Brennofen. Bitte dazu eine erfahrende Lehrkraft um Hilfe.



- **Vergleicht** eure Ziegel miteinander und mit technisch hergestellten Ziegeln. Welche Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten stellt ihr fest?
- **Seht** euch alte Ziegelbauten in eurer Umgebung genau an. (Gibt es keine, könnt ihr auch Fotografien benutzen.) Welche Besonderheiten beobachtet ihr? Welche berühmten Bauwerke wurden aus Ziegeln hergestellt?
- **Überlegt gemeinsam**, welche Möglichkeiten dem Menschen (besonders in Norddeutschland) durch das Bauen mit Ziegeln eröffnet wurden?

Tipp: Wenn es in erreichbarer Nähe eine Ziegelei gibt, könnt ihr euch dort bei einer Besichtigung vielleicht zeigen lassen, wie Fachleute mit dem lehmigen Material arbeiten. Vielleicht erfahrt ihr dort noch mehr über die Geschichte des Ziegels.



Vielleicht stehen in deinem Klassenraum oder bei dir zu Hause Blumentöpfe oder Vasen aus Ton. Vielleicht ist auch ein Gefäß dabei, das du selbst gemacht hast. Hast du dir schon mal Gedanken darüber gemacht, was das Besondere an selbst gemachten Dingen ist? Warum soll man sich so viel Mühe machen statt sie einfach zu kaufen?

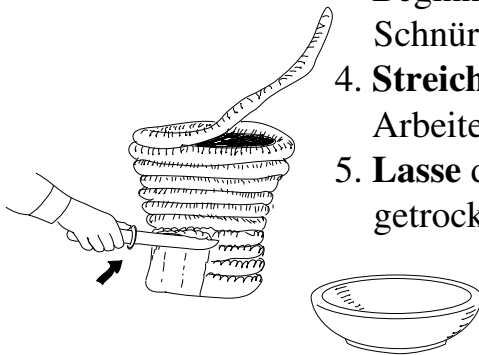


Hier kannst du selbst ein Gefäß aus Ton herstellen.

Du brauchst: rot brennenden Ton (gibt es in Bastlermärkten), stumpfes Küchenmesser, Zeitungspapier, Brennofen (gibt es hoffentlich in eurer Schule)

So kannst du ein Gefäß aus Tonschnüren herstellen:

1. **Schneide** aus dem Ton eine Scheibe für den Boden des Gefäßes aus.
2. **Rolle** auf einem Tisch oder einem Brett aus dem Ton Schnüre. Sie sollen etwa 30-50 cm lang und bleistiftdick sein.
3. **Wickle** die Tonschnüre nun so, dass ein Gefäß entsteht. Beginne am Boden und arbeite dich hoch. Du musst die Schnüre fest andrücken.
4. **Streiche** zum Schluss mit dem Messer die Rillen glatt. Arbeite ohne Wasser!
5. **Lasse** das Gefäß nun so lange stehen, bis es vollständig getrocknet ist. Das dauert ca. 1-2 Wochen.
6. **Brenne** das getrocknete Gefäß bei 900°C eine Nacht lang im Brennofen. Bitte dazu eine erfahrende Lehrkraft um Hilfe.

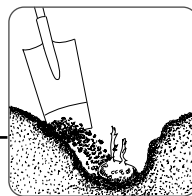


- **Bist du** zufrieden mit deinem Tongefäß?
- **Stelle** ein entsprechendes gekauftes Gefäß neben dein Eigenes. Welche Unterschiede empfindest du?
- **Welches Gefäß** würdest du z. B. einer Freundin oder einem Freund lieber zum Geburtstag schenken? Begründe deine Entscheidung?
- **Würdest du** gerne erneut töpfern? Warum?

Tipps: - In Büchern über Töpferei findet ihr noch viele weitere Anregungen zur Arbeit mit Ton.

- Wenn es in erreichbarer Nähe eine Töpferei oder Ziegelei gibt, könnt ihr euch dort bei einer Besichtigung vielleicht zeigen lassen, wie Fachleute mit dem lehmigen Material arbeiten.

Ein Boden, mit dem kann man heizen



Kultur des Bodens

Wenn es in deiner Wohnung kalt wird, drehst du die (Fern)Heizung an. Sie wird von einem mit Öl betriebenen Heizkessel im Keller bzw. durch Stadtwerke mit Wärme versorgt. Selten noch wird mit Kohle im Ofen oder mit Holz im Kamin geheizt.



Hier kannst du nachforschen, wie die Menschen früher - auch in Schleswig-Holstein - für eine warme Stube gesorgt haben und wie sie es heute noch in Irland, manchmal auch noch in Finnland und Schweden machen.

Du brauchst: Lineal, Schreibzeug, Extra-Blätter oder deinen NaWi-Ordner

So gehst du vor:

1. **Lies** den 1. Bericht "Torfstecher früher" auf den folgenden Seiten erst einmal durch um zu wissen, worum es geht!
2. **Jetzt lies** den Text ein zweites Mal. Unterstreiche dabei die Wörter, die du nicht kennst oder über die du mehr wissen möchtest!
3. **Suche** nach der Bedeutung der unbekannten Wörter!
4. **Lege** dir auf einem/mehreren Extra-Blatt/Blättern eine Art "Begriffe-Wörterbuch" an, z. B. folgendermaßen:

Begriffe	Deine Erklärung:
Torf	
Sode	
Kuhle	

Ein Boden, mit dem kann man heizen

I. Torfstecher früher

Das ganze Dorf ging im Frühjahr ins Moor um die Feuerung fürs ganze Jahr da zu gewinnen. Es wurde überwiegend mit Torf geheizt, denn es gab noch kein Öl. Der Torf war so wie heute Briketts. Es wurde wohl auch mit Holz geheizt, aber Holz gab es nicht so viel und kleinere Leute hatten auch kein Holz. Torf hatte beinahe jeder im Ort, also ein eigenes Moor. Wer kein eigenes Moor hatte, der konnte sich von einem anderen quadratmeterweise das Moor pachten um den Torf dann für sich zu gewinnen.

Aufstehen mussten wir schon morgens um halb fünf, dann mussten wir noch melken, Schweine füttern, das musste alles vorher gemacht werden. Das dauerte so ungefähr 1 Stunde. Um sechs, halb sieben tragen wir Kaffee und dann ging es ausgerüstet zum Moor. Die Frauen mussten Essen einpacken, denn wir blieben ja den ganzen Tag da. Unser Weg zum Moor war sehr weit, ungefähr vier bis fünf Kilometer.

Es gab noch keine Straßen damals ins Moor. Da war alles bloß Sandweg und Heide. Entweder gingen wir zu Fuß oder fuhren mit dem Pferdewagen. Spaten, Karren zum Schieben und die Verpflegung war ja auch schwer. Eine Stunde brauchten wir allein für den Weg.

Wenn wir um acht da waren, wurde bis zehn gearbeitet. Dann gab es Frühstück mit Schinken, Eiern und Mettwurst. Die Arbeit auf dem Moor war so hart,

da musste entsprechend gut gegessen werden, dann ging es bis 12 Uhr weiter. Dann waren zwei Stunden Mittag. Um vier gab es Kaffee und um sechs war Feierabend.



Torstechen

Vor etwa 75 Jahren haben die Bewohner von Moordörfern regelmäßig Torf gestochen. Wie sie das machten, siehst du hier.

Ein Boden, mit dem kann man heizen

Dann ging es wieder nach Hause und dann ging für uns wieder die Arbeit im Haus los: Kühe melken, Schweine füttern und alles, was noch so auf dem Lande anfällt. Es war nicht nur ein Tag, sondern wir gingen am nächsten Tag wieder los ins Moor, manchmal 10 Tage und länger.

Die Kinder konnten nicht mit aufs Moor. Der Tag war zu lang und helfen konnten sie bei der schweren Arbeit auch nicht, sie mussten bei der Großmutter zu Hause bleiben.

Es waren viele Tiere damals auf dem Moor:

Der Kuckuck, dann der große Brachvogel, den nannten wir den Regenvogel, die Himmelsziege, die heißt eigentlich Bekassine. Rehe und Füchse liefen mal durch und es gab Kreuzottern, da musste man schon aufpassen.

Jeder hatte auf dem Moor seine Kuhle oder es mussten erst Kuhlen gemacht werden. Erstmal wurde ein Stück "abgebankt", d. h. kleine Birken, Heide und Wollgras mussten zuerst beseitigt werden. Mit dem Torfmesser wurde erstmal ein Loch geschnitten und dann wurde die obere Schicht zurückgeworfen, bis der Torf zum Vorschein kam. Das waren so ungefähr zwanzig bis dreißig Zentimeter, je nachdem. Dann ging es los: mit dem Messer wurden die Soden geschnitten und mit dem Spaten wurden sie rausgeworfen. Das klingt ganz einfach, war aber wohl die schwerste Arbeit, die von den Bauern im Jahr verrichtet wurde.

Zu der harten Arbeit kam noch das Wetter im Frühjahr. Ende April, Anfang Mai war es schon sehr warm. Die Sonne schien, dazu noch die schwere Arbeit -

es lief so mancher Schweißtropfen, aber wir nahmen ja genug zum Trinken mit und so konnte man das ja wieder auffüllen.

Manchmal war die Arbeit auch gefährlich, besonders bei den Kuhlen, die tiefer waren als drei bis vier Meter. Dann mussten wir die Soden in zwei Etagen graben, weil man die Soden nicht auf einmal von unten so hoch werfen konnte.

Gefährlich war auch das Wasser: es konnte passieren, dass eine Wand der Kuhle, die das Wasser abschirmte, einbrach. Dann mussten wir zusehen, dass wir ganz schnell aus der Kuhle herauskamen, weil das Wasser rasend schnell kam. Dafür mussten wir immer eine Leiter dabei haben. Sonst konnten wir nasse Kleider bekommen oder womöglich in der Kuhle ertrinken.

Auf dem Moor hatten wir eigentlich nicht viel an, manchmal nur Hose und Gummistiefel. Wenn der Boden zu weich war, hatten wir Holzschuhstiefel, das sind Holzschuhe mit Schäften wie bei Lederstiefeln, damit wir nicht einsackten. Wichtig war ein großer Hut. Die Frauen trugen einen "Flungshut", das war ein Strohhut, hinten mit einem Tuch dran zum Schutz gegen Mücken und Fliegen.

Die Soden stachen wir als Quader von 25 x 30 x 5 cm Größe ab. Sie waren sehr schwer, weil sie noch sehr nass waren. Diese Soden wurden von den Frauen auf Schubkarren von der Kuhle weggeschoben und dann noch einmal in ungefähr sechs kleine von etwa Brikettgröße zerstoßen. Das trocknete denn ja auch besser. Den nassen Torf konnte man ja so nicht gebrauchen.

Ein Boden, mit dem kann man heizen

Manchmal, wenn mehrere nebeneinander Torf gestochen hatten, dann mussten wir die Soden sehr weit wegschieben, manchmal 50 bis 60 oder 70 Meter. Einen festen Weg gab es da nicht, man muss sich vorstellen, das war alles Heide und Moor. Da kam es oft vor, dass so eine Karre auch umkippte. Das war für die Frauen eine schwere Arbeit. Später wurden die Soden dann mit dem Pferd zum Trocknen geschleppt. Für unsere Frauen war das eine große Erleichterung.

Diese kleinen Soden mussten nun acht bis zehn Tage bei gutem Wetter liegen um zu trocknen, denn so nass und schwer konnte man mit diesen Soden ja nichts anfangen. Dann wurde Torf geringelt, d. h., es wurden kleine pyramidenförmige Häuser gebaut, zirka 50 bis 60 cm hoch, damit die Soden so übereinandergeschichtet schön trocknen konnten. Beim Ringeln musste man aufpassen, dass die Stapel innen hohl blieben, damit der Wind da durchwehen konnte. Das war manchmal gar nicht so einfach, denn von zehn Soden fielen drei oder vier wieder um und die mussten dann nochmal wieder aufgestellt werden. Wenn der Torf in Ringeln stand, war das besser, als wenn er so breit lag. Wenn es dann regnete, konnte das Wasser seitlich ablaufen. Wie lange der Torf

in Ringeln stehen musste, lag am Wetter. Bei gutem Wetter war er nach zwei bis drei Wochen so weit, dass er abtransportiert werden konnte.

Es gab drei verschiedene Sorten Torf, da war einmal das "Bullenfleisch", so nannten wir den losen Torf.

Dann kam die zweite Schicht, das war grau-schwarzer Torf und dann kam der ganz schwarze, der war wie Briketts und durfte beim Trocknen keinen Regen haben, denn dann zerfiel alles zu Gruß. Deshalb musste man genau aufpassen und den Torf sofort reinholen, wenn er trocken war. Er wurde mit dem Pferd gespannt geholt, in den Schuppen gepackt und war im Winter zum Heizen da. Dieser schwarze Torf war zum Heizen fast genauso gut, wie heute Briketts. Für einen Haushalt hatten wir fünfzehn bis zwanzig Fuhren Torf, das war ein ganz schöner Haufen. Wenn im Schuppen loser Torf übrig blieb, haben wir den manchmal mit in die Pferdeställe getan, damit es dort trockener wurde.

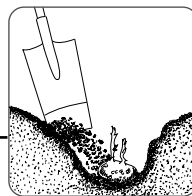
Bis vor zehn, zwölf Jahren haben wir noch mit Torf geheizt, aber heute gräbt hier im Dorf keiner mehr Torf. Die Gas- und Ölheizungen sind bequemer und sauberer und diese Knochenarbeit will wohl heute keiner mehr machen. Bei uns ist es heute sogar verboten.

5. Bearbeite folgende Aufgaben und Fragen

- Schreibe auf**, welche Arbeiten von den Männern gemacht wurden!
- Schreibe auf**, welche Arbeiten die Frauen erledigt haben!
- Vergleiche** diese Arbeit mit der Arbeit deiner Eltern!
- Welche Erlebnisse** hatten die Menschen früher bei der Arbeit im Moor?

- **Vergleicht** eure Ergebnisse miteinander.

- **Möchtet** ihr später gerne "Torfstecher" werden? Begründet eure Antwort.



In einigen Teilen der Welt ist auch noch heute die Verbrennung von Holz oder Torf die einzige Möglichkeit Wärme zum Heizen und Kochen zu erzeugen, weil Elektrizität, Öl oder Gas als Heizquellen unbekannt oder teuer sind. So z. B. in Irland, wo auch heute noch Torf zur Energiegewinnung genutzt wird.



Du kannst hier nachforschen, welche Vor- und Nachteile die Energiegewinnung durch Torf hat.

Du brauchst: evtl. Lexikas, Bücher übers Moor, 2 verschieden farbige Stifte

So kannst du bei der Nachforschung vorgehen:

1. **Lies** die beiden abgedruckten Berichte.
2. **Wenn** du etwas nicht verstehst, kläre es mit Hilfe deiner Mitschüler(innen), Lehrer(in) oder Lexikas.
3. **Lies** die Texte ein zweites Mal: Unterstreiche dabei,
 - a) mit der einen Farbe, welche Vorteile Torf als Energieträger hat.
 - b) mit der anderen Farbe, welche Nachteile die Nutzung von Torf hat.

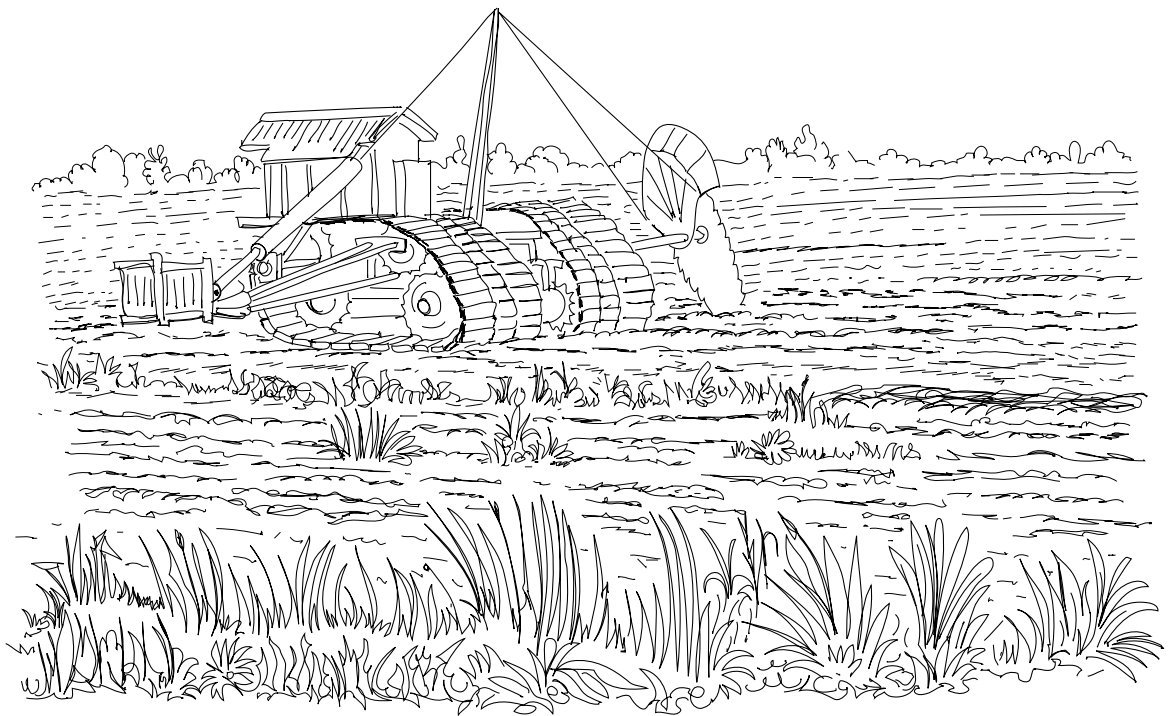
I. Torfstechen früher und heute (in Irland)

Häufig trafen wir draußen noch einsame Gestalten an, die nach der alten Methode den Torf abstachen. "Das scheint Männersache zu sein", sagte Thomas. Zunächst wird die dünne Humusschicht abgetragen. "Das Moor schälen" nennen sie es. In alter Zeit wurde diese Tätigkeit immer an einem Ostermontag begonnen. Dann wird der schmale, dreikantige Torfspaten in die schwärzliche nasse Masse gestoßen; mit hässlich schmatzendem Ton holt er einen Klumpen nach dem anderen heraus, alle gleich groß. Mit immer gleicher Bewegung wird der Spaten von neuem gesenkt. An dem glatten Abstich liegen seine Spuren nebeneinander; ein fast spielerisches Muster und doch mit Mühen und Seufzen entstanden. Die Stücke werden zu Haufen geschichtet, getrocknet. Das kann Wochen dauern, je nach Wetter. Zurück bleiben jene dunklen unheilbaren Wunden im Boden, an denen man ablesen kann, wie viele Schichten ihm entnommen wurden.

Aus: Margit Wagner "Irland" (1991, Prestel-Verlag)

II. Torfnutzung im Irland von heute

Hinsichtlich der Energiewirtschaft empfahl eine EG-Kommission der irischen Regierung den "Anschluss" nicht zu verpassen und künftig auf Atomkraft zu setzen. Sinkender Energieverbrauch und die ablehnende Haltung der Bevölkerung gegenüber der neuen Technologie ließ die Iren aber auch hier nach "Alternativen" suchen. Rund ein Zwanzigstel der Gesamtfläche des Landes ist von Torfmooren bedeckt und schon seit Jahrhunderten stechen die Iren den Torf auf ihrem "bogland". Torf war und ist das traditionelle Heizmittel Irlands: heute beutet daher die halbstaatliche Torfbehörde Bord na Mona mit moderner Technologie die riesigen Moore der Midlands aus. 7000 Arbeiter haben bislang 80 Millionen Tonnen Torf gefördert, Kraftwerke setzen Torf in elektrische Energie um, Torf wird zu Dünger verarbeitet und exportiert;



*Riesige Abraumbagger fressen sich durch die schwarzbraune Torfwüste -
"To Hell or to Connacht..."*

die Torfindustrie lässt das irische Feuer brennen, die Lampen leuchten, die Radios spielen. Torf deckt 20% des gesamten Energiebedarfs und im Übrigen ermöglicht der Torfabbau auch bis dahin ungenutztes Land für Getreideanbau oder Viehzucht zu erschließen. Die Kehrseite der Medaille liegt auf der Hand: Riesige Feuchtgebiete werden unwiderruflich trockengelegt, aus ökologischer Sicht ein "Verbrechen", Raubbau an einer bislang intakten Natur. Mittlerweile versucht man ökologisch besonders wertvolle Gebiete zu erhalten und sich auch nach weiteren Alternativen wie zum Beispiel der Windenergie "umzusehen".

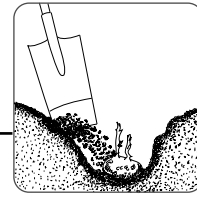
Aus: Irland - Walter Reiseführer (1. Auflage 1991), Walter-Verlag Olten

Torf als Energieträger

4. Stelle die Vor- und Nachteile der Energiegewinnung durch Torf in einer selbst entworfenen Tabelle in deinem NaWi-Ordner gegenüber.

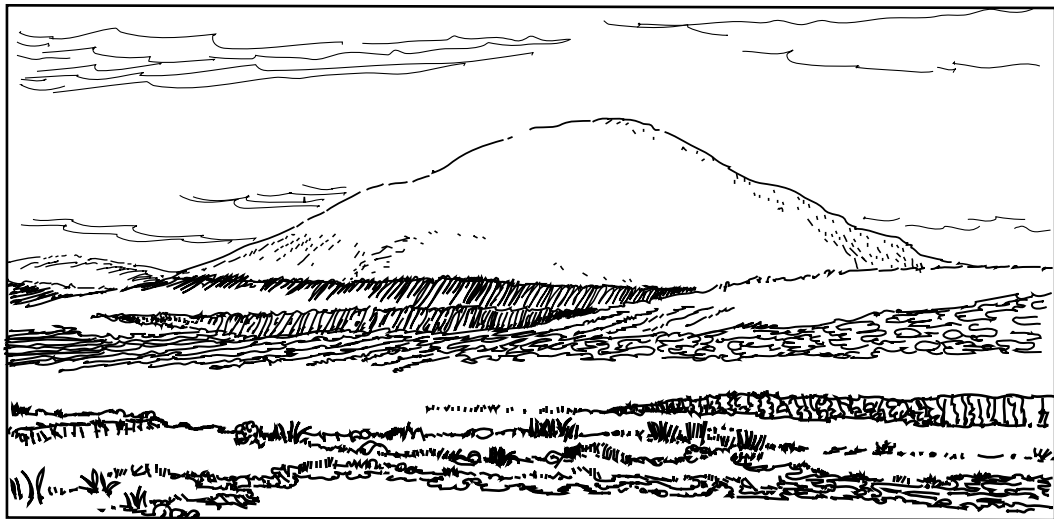
- **Vergleicht** eure Ergebnisse miteinander. Müsst ihr noch etwas ergänzen oder ändern?
- **Auf Bogen** 4.04 berichtet ein ehemaliger Torfstecher von früher. Am Ende erwähnt er, dass das Torfstechen in seiner Heimat jetzt verboten ist. Könnt ihr euch vorstellen warum? Sucht mögliche Gründe für ein Verbot des Torfabbaus. (Fragt bei Umweltschutzverbänden, älteren Menschen, ... nach.)
- **Überlegt** gemeinsam, was das Verbot für die Natur bedeutet. Was bedeutet es für die Menschen?

Wir legen einen Elfenhügel an



Kultur des Bodens

In früheren Kulturen gab es heilige Plätze. Dort durfte niemand bauen oder Abfall hinterlassen. In Island respektieren noch heute viele Menschen sogenannte Elfenhügel, in denen noch Elfen wohnen sollen. Sogar beim Straßenbau wird von den Behörden meist Rücksicht darauf genommen. Es gibt große Elfenhügel in der Landschaft.



Álfshóll Isländischer Elfenhügel

Viele Bauern haben auf ihrer Koppel einen kleinen Elfenhügel, der vom Mähen ausgenommen wird. Auch Leute in den Dörfern und Städten haben an einer schönen Stelle auf ihrem Rasen einen kleinen Elfenhügel, der ebenfalls nicht gemäht wird. Es ist doch schön, irgendwo eine Stelle unantastbaren Boden zu haben.



Hier kannst du entdecken, wie sich die Stimmung durch einen Elfenhügel verändert.

Wir legen einen Elfenhügel an

Ihr braucht: einen kleinen Hügel auf eurem Schulgelände oder eine Fläche, die mindestens 4m lang und 3m breit ist, groben Sand ("Baukies", davon eine Lastwagenladung, das sind 5-10 Kubikmeter), große Steine, ein paar Mörtelbrocken, Spaten.

So legt ihr einen Elfenhügel an:

1. **Vielleicht** enthält euer Schulgarten oder das Gelände, auf dem deine Schule liegt, bereits einen kleinen schönen Hügel. Dann braucht ihr erst einmal nichts anderes zu tun, als diesen Hügel zum Elfenhügel zu erklären, ihn zu schützen und behutsam zu pflegen.

Die Pflege besteht darin eventuell dorthin geworfenen Unrat regelmäßig zu entfernen, am besten von der Seite her, damit der Hügel nicht durch Betreten unnötig gestört wird. An den Rand des Hügels könnt ihr nach und nach aufgelene Steine legen, bis der Hügel einen Gürtel aus Steinen hat.

2. **Falls** ihr auf eurem Schulgelände eine solche Erhebung nicht habt, richtet an einer schönen Stelle einen Elfenhügel ein.



Hinweis:

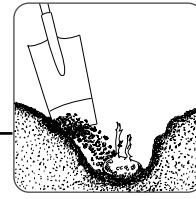
Der Boden für den Elfenhügel soll sandig sein, weil wir ein milderes Klima als in Island haben und dadurch eine größere Verbreitung von hochwüchsigen Pflanzen wie Disteln und Beifuß, die wir mit einem nährstoffreichen Boden begünstigen würden.

Wir legen einen Elfenhügel an

- a) **Schüttet** den Sand auf die vorgesehene Fläche, bis ihr einen länglichen, nicht zu steilen Hügel habt. Wenn der Hügel zu steil wäre, würde der Regen zuviel Sand wegspülen. Der Hügel sollte mindestens 70 cm hoch sein, damit die sich ansiedelnden Pflanzen nicht so leicht zu dem darunter liegenden nährstoffreicheren Boden hinunterwurzeln können. Durch die Höhe wird auch erschwert, dass Pflanzen aus dem mit Sand bedeckten Boden durch den Hügel nach oben hindurch wachsen.
 - b) **Lagert** in den Sand Steine und grabt ein paar Mörtelbrocken in die Oberfläche des Hügels ein. Legt auch ein paar Steine oben auf den Hügel.
 - c) **Wenn** euch besondere Steine auffallen, sammelt sie auf und legt sie an den Fuß des Hügels, bis er im Lauf der Zeit von einem Steingürtel umgeben ist.
3. **Einigt** euch in der Gruppe, in welchen Abständen ihr die Veränderungen des Elfenhügels beobachten und beschreiben wollt. Stellt dazu einen verbindlichen Plan auf, wer wann was macht. Der Beobachtungszeitraum muss mindestens ein Jahr sein.

-
- **Vergleicht** die Erfahrungen, die ihr beim Anlegen des Elfenhügels gemacht habt, miteinander.
 - **Beschreibt** eure Gefühle, wenn ihr in der Nähe eures Elfenhügels seid und ihn betrachtet.
 - **Wie verändert** sich die Stimmung in der Umgebung des Hügels? Tragt eure Eindrücke zusammen.
 - **Lest** danach die Geschichte von Wolfgang Müller: Elfen tragen oft rote Hosen und einen Bürstenhaarschnitt (Frankfurter Rundschau, 30.12.1995, Seiten 2 - 38) aus dem Anregungsbogen Nr. 5.06 A - E.

"Elfen tragen oft rote Hosen und einen Bürstenhaarschnitt"



Kultur des Bodens

Seit alters her sehen Menschen in der Natur märchenhafte Gestalten, z. B. Elfen, Zwerge oder Trolle. Egal ob man an derartige Gestalten glaubt, sie machen die Natur lebendig und betonen ihre schönen und besonderen Seiten. Dies hat Auswirkungen auf den Umgang der Menschen mit der Natur.



Anhand der Elfenhügel auf Island kannst du nachforschen, welche Folgen dort die Vorstellungen von Elfen und anderen Gestalten auf die Anlage von Gärten und Straßen haben.

Du brauchst: Schreibzeug, NaWi-Ordner

So kannst du die Aufgabe durchführen:

1. **Verteilt** Rollen zum Vorlesen des nachfolgenden Textes:

Sprecherin 1 liest den Vorspann

Sprecher 2: Wolfgang Müller

Sprecherin 3: Erla Stéfansdóttir



Elfen tragen oft rote Hosen und einen Bürstenhaarschnitt

Ein Interview mit der Zwergen- und Feen-Beauftragten von Reykjavik durch W. Müller

In einem Zweifamilienhaus in der Reykjaviker Melhagi wohnt Erla Stéfansdóttir. Sie ist die Elfenbeauftragte des Bauamtes der Stadt Reykjavik. Zu ihrem Aufgabenbereich gehört das Auffinden von Elfen- und Zwergenhäusern. Diese werden dann anschließend in den von ihr gestalteten Landkarten verzeichnet. An den markierten Orten darf dann nicht mehr gebaut werden. Wolfgang Müller hat Erla besucht und ihr einige Fragen gestellt.

W. M.: Wer sind die Auftraggeber ihrer Elfenkarten?

E. S.: Das ist von Fall zu Fall verschieden.

Die erste, 1990 entstandene Karte "Wohnstätten für Zwerge, übernatürliche Geschöpfe und Möglichkeiten für geistige Übungen" war eine Auftragsarbeit für das Bauamt der Stadt Reykjavik. Die Elfenkarten von Kópavogur und Hafnarfjörður, wo Menschen und Elfen übrigens besonders harmonisch zusammenleben, sind Auftragsarbeiten der betreffenden Stadtverwaltungen. Aber ich habe auch schon Karten für Tourismusbüros und Privatpersonen angefertigt.

W. M.: Mit welchen Anliegen kommen Privatpersonen zu ihnen?

"Elfen tragen oft rote Hosen und einen Bürstenhaarschnitt"

E. S.:

Es gibt hier ja zahlreiche Wochenendsiedlungen. Manche Menschen holen meinen Rat, bevor sie ihr Häuschen bauen oder den Garten anlegen. Zwerge und Elfen reagieren nämlich sehr missmutig auf die Zerstörung ihrer Behausungen. Das gibt eine schlechte Stimmung.

W. M.:

Wie lässt sich das vermeiden?

E. S.:

Nun, ich schaue mir das Grundstück an und lokalisieren die Orte, an denen Bilder aus der Vergangenheit aufsteigen, wo Erdkobolde und andere Geschöpfe wohnen. Dazu mache ich dann eine Zeichnung oder ein Aquarell.

W. M.:

Sie haben in einem Hügel bei Kópavogur eine größere Ansammlung von Elfen ausgemacht...

E. S.:

Ja, das ist richtig. Zum Glück hat man das bei der Planung berücksichtigt. Die Fahrspuren wurden um den Hügel geleitet um die Elfen nicht zu stören.

W. M.:

Wie reagieren denn die Elfen auf solche Störungen?

E. S.:

Nun, es handelt sich ja weniger um eine Störung als um eine Vertreibung und Zerstörung dieser Wesen und der Natur.

W. M.:

Wehren sich die Elfen gegen solche Gewalttätigkeiten?

E. S.:

Natürlich. Beim Bau einer Straße in den Ostfjorden wurde der Baggerfahrer angewiesen, einige Steine herauszureißen, die

bekanntermaßen Wohnstätte diverser Elfen und Lichtfeen waren. Beim ersten Versuch brachen einige Zähne der Schaufel ab und beim zweiten ging sie ganz kaputt. Man gab schließlich auf und verlegte die Straße um die Elfen- und Feenwohnstätte. Wenn die Menschen die Natur und die in ihr existierenden Wesen nicht respektieren, haben sie auch keinen Respekt vor sich, sie zerstören damit auch etwas in sich selbst.

W. M.:

Es gibt noch mehr solcher Straßenumleitungen, die aufgrund der Lokalisierung und Kartographisierung eines Elfen- oder Zwergendomizils vorgenommen wurden. Findet das immer den Zuspruch der beteiligten Ämter und Behörden?

E. S.:

Nicht unbedingt. Es gibt zuweilen Widerstände von Politikern, die die Karten nicht mögen, weil es ja auch keine logischen Karten sind. Da man aber inzwischen registriert hat, dass Touristen, aber auch Einheimische sehr an den Karten interessiert sind, nimmt man es hin... Und so eine Baggerschaukel ist ja auch nicht gerade billig.

W. M.:

Können Sie mir Näheres über Elfen sagen? Über ihre Maße und über ihr Aussehen?

E. S.:

Es gibt männliche und weibliche Elfen. Sie variieren stark in Größe und Gestalt. Da sind schmale, große, schwächliche mit dünnen Stelzbeinen und kleinem Oberkörper, andere wiederum mit kleiner und rundlicher Figur. Die Aura aller Elfen aber leuchtet in einer Farbe.

"Elfen tragen oft rote Hosen und einen Bürstenhaarschnitt"

W. M.:

Wie sind sie angezogen?

E. S.:

Manche tragen schlichte rote oder braune Hosen, ein Paar Schuhe und ein blaues oder rotes Hemd; andere hingegen lieben goldgelbe, schwarz gepunktete Capes, unter denen bunte Gewänder leuchten. So ein Gewand kann aus allen möglichen Farben bestehen; oft sind es blau-rot-gelb-weiße Pattern. Die meisten Elfen tragen einfache braune oder rote Schuhe. Die Elfen mit den Gewändern tragen überwiegend rote Schuhe, während die langen, dünnen Elfen braune bevorzugen.

W. M.:

Und die Frisuren?

E. S.:

Die langen, dünnen Elfen haben dunkles, welliges Haar, das knapp über die Ohren reicht.

Die schmalen, kleinen Elfen haben oft rötliches Haar und einen Bürstenhaarschnitt.

W. M.:

Gibt es jemanden, der sie frisiert?

E. S.:

Aber sicher. Elfen haben Elfenschuhe, -spielplätze, -kirchen und natürlich auch -frisöre.

W. M.:

Und wo leben Elfen?

E. S.:

In kleinen Häusern unter der Erde. Oft sind die Häuser iglu- oder tropfenförmig. Besonders schöne Elfenhäuser gibt es unter der in Hafnarfjördur. Es gibt Elfen, die gerne mit ihresgleichen zusammenleben, andere bevorzugen die Gesellschaft von



Zwergen und Huldufólks. Auf diese Weise sind richtige kleine Dörfer oder Städte gegründet worden.

W. M.:

Und was sind Huldufólks?

E. S.:

Neben Elfen und Zwergen gibt es eine Anzahl anderer übernatürlicher Wesen. Zu diesen zählen die Huldufólks, das sind Mischformen zwischen Mensch und Elf - obwohl sie in ihrem Aussehen mehr an Menschen erinnern. Leider bekommt man sie sehr selten zu Gesicht. Sie tragen bezeichnenderweise auch den Namen "Hidden People".

W. M.:

Sie sprachen von Mischwesen. Sind Huldufólks aus Zeugungsakten zwischen Menschen und Elfen entstanden?

E. S.:

Ja, das kann man so sagen.

W. M.:

In ihrer "Hidden World Map" von Hafnarfjördur haben Sie zwei Huldufólks gezeichnet. Ich gehe also davon aus, dass Sie diese Wesen schon einmal gesehen haben.

E. S.:

Nun, die Huldufólks lieben die Nähe des Menschen. Es handelt sich um sehr soziale Kreaturen, die eng zusammenleben. Sie werden manchmal auch in größeren Gruppen beobachtet. Ihre Kleidung ist ausgesprochen farbenfroh. Ich sah einmal einen männlichen Huldufólk mit altrosa Kniebundhosen, hellblauen Strümpfen, braunen Schnürstiefeln und einem dunkelblauen Kasack. Seine Begleiterin trug ein himmelblaues, langes Kleid mit einer sonnengelben eingenähten Borte. Auf ihrem Kopf saß ein merkwürdiger, strahlendblauer, turbanähnlicher Hut.

"Elfen tragen oft rote Hosen und einen Bürstenhaarschnitt"

W. M.:

Und wie sind Zwerge bekleidet?

E. S.:

Die gedrungenen Zwerge, isländisch "dvergars", in der Größe von drei- bis fünfjährigen Kindern, haben einen sehr unterschiedlichen Geschmack. Natürlich lieben sie besonders die Farben Grün und Rot. Aber auch gelbe, blaue und braune Kleidung ist bei ihnen anzutreffen. Sie ist ziemlich einfach gefertigt. Zwerge mögen Kniebundhosen und einteilige kurze Jacken. Das ist ja auch recht praktisch, vor allem, wenn man in der Erde lebt. Manche tragen rote, spitze Zwergenmützen, so wie man es halt kennt, aber es kann durchaus auch mal eine gelbe sein. Die meisten haben Bärte und dichte, lange Haare, einige sind fast kahl oder ein paar verbliebene Stoppeln zieren ihren Kopf. Besonders auffällig sind Zwerge mit X- oder O-Beinen. Die Zwergenauren können übrigens sehr unterschiedliche Farben haben.

W. M.:

Sind Zwerge gute oder eher böse Kreaturen?

E. S.:

Vor allen Dingen sind sie unbeschreiblich temperamentvoll. Manche sind schön und freundlich, andere unfreundlich und herzenskalt. Das kommt darauf an. Übrigens werden Zwerge von Unkundigen oft mit Gnomen, isländisch "jarddvergar" genannt, verwechselt. Diese sind nämlich immer ausgesprochen nett, lachen, spielen



gern und leben mit den Menschen in einem Haushalt.

W. M.:

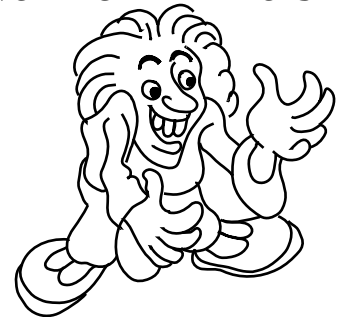
Sind Gnome eigentlich größer oder kleiner als Zwerge?

E. S.:

Viel kleiner, ungefähr 10 bis 12 Zentimeter. Sie sind wirklich winzig und überdies drollig anzuschauen.

W. M.:

Ich finde sie irgendwie kindlicher als Zwerge. Wenn ich mir ihre Skizze anschau...



E. S.:

Sie stehen den Kindern viel näher als Zwerge. Obwohl es vor allem die Elfen sind, die gerne mit Kindern spielen.

W. M.:

Dabei wird sicher auch kommuniziert. In welcher Sprache sprechen die Elfen mit den Kindern?

E. S.:

Aber nein! Elfen sprechen doch nicht, sie singen!

W. M.:

Wie die Engel...

E. S.:

Engel, isländisch auch "englar" genannt, sind in viele verschiedene Gruppen aufgeteilt. Sie gehören immer einer sehr hohen Ordnung an und sind extrem hell und leuchtend.

W. M.:

Dann gibt es bei den höheren Wesen also gewisse Rangordnungen, Hierarchien...

"Elfen tragen oft rote Hosen und einen Bürstenhaarschnitt"

E. S.:

Man sollte das nicht mit menschlichen Maßstäben messen. Die Wesen kämpfen nicht um einen besseren oder den vermeintlich besten Platz in ihrer Gesellschaft, sondern über die ihnen innewohnende Funktion zum Wohle aller aus. Jedes Wesen hat seinen Ort. Die Lichtfeen zum Beispiel, die den Lieblichen, Engeln und Blumenfeen ähneln, sind hauptsächlich an Seen und unberührten Landschaften anzutreffen. Da ist sonst niemand. Es gibt also überhaupt keine Konkurrenz.

W. M.:

Lichtfee klingt sehr hübsch...



E. S.:

Ja, das sind sie auch.

W. M.:

Wie sehen sie aus?

E. S.:

Sie haben zarte illuminierende Flügel wie Schmetterlinge und sind fast durchsichtig.

W. M.:

Und die Lieblichen?

E. S.:

Das sind schwächliche, zarte und zerbrechliche Erscheinungen in der Größe von etwa zehnjährigen Kindern. Sie sind in helle, farbig leuchtende Gewänder gehüllt und treten in bewaldetem Land und anderen Landschaften mit reichlicher Vegetation auf.

W. M.:

Eine seltene und außergewöhnliche Erscheinung sollen ja die Berggeister, die "Mountain Spirits", sein.

E. S.:

Ihr isländischer Name lautet "tivar". Das ist verwandt mit dem Wort "deva" im Sanskrit, dem Lateinischen "deus" und dem englischen "Tuesday" und bedeutet ursprünglich "Berggott" oder "Strahlender". Dieses strahlende Wesen kann mehrere hundert Meter groß sein. Es strahlt Kraft, Wärme und Stärke aus und hat Einfluss auf das Wachstum der Vegetation, was ja auch für die Bauern hier von nicht unwesentlicher Bedeutung ist.

W. M.:

Hat das etwas mit den sogenannten Energiestrahlen oder -linien zu tun?

E. S.:

Ja. Das, was man in England unter dem Begriff "Lay Lines" oder "Energy Lines" kennt, ist in China als "Drachenlinien" und den australischen Ureinwohnern als "Gesangslinien" bekannt. Energieströme gibt es in allen Farben und Schattierungen. Island ist besonders reich daran. Die "Mountain Spirits" tauschen funkelnde, widerhallende Strahlen untereinander aus, die die Lüfte erklingen lassen. Über das ganze Land führt, entlang der im Laufe der Jahrhunderte von den Haustieren gebildeten Fährten, ein dichtes Netz blauer Energieströme. Bänder hellen Lichts liegen zwischen den Steinhügeln, die die Wege vergangener Wanderer markieren. Und selbst wenn die Steinhügel im Laufe der Zeit erodieren und zerfallen, wird man die Licht- und Energieströme noch wahrnehmen können.

aus: Frankfurter Rundschau vom 30. Dezember 1995, Nr. 303

"Elfen tragen oft rote Hosen und einen Bürstenhaarschnitt"

2. **Klärt**, was ihr vom Text nicht verstanden habt.

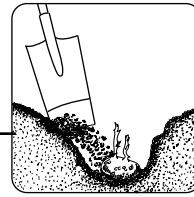
3. **Bearbeite** folgende Aufgaben und Fragen:

- a) **Welche** "Wesen" werden von Erla beschrieben? Notiere wie sie aussehen und wie sie leben?
- b) **Welche** Aufgabe hat Erla?
- c) **Wie begründet** Erla, dass diese Wesen geschützt werden sollen?

- **Brauchen** wir bei uns auch eine "Elfenbeauftragte" wie Erla? Begründe deine Meinung:

- **Vergleicht** eure Ergebnisse miteinander.
- **Stellt euch** vor, eure Umgebung wäre von solchen Wesen besiedelt. **Beschreibt**, wie ihr die Umgebung jetzt seht. Würden diese Wesen sich darin wohl fühlen oder müsste etwas geändert werden?

Planungsbogen: Beurteilung der Bodenqualität



Qualität
des Bodens

Kannst du auf deinem Gelände ein Blumen- oder Gemüsebeet anlegen, oder eignet sich der Standort besser für eine Schmetterlingswiese? Gärtnerinnen und Gärtner beurteilen Böden nach bestimmten Kriterien.



Mit diesem Bogen kannst du die Beurteilung der Bodenqualität planen.

Du brauchst die gesammelten Ergebnisse der Bodenuntersuchungen.

1. Fasse die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen auf dem folgenden Bodensteckbrief zusammen.

Bodensteckbrief von _____

Standort: _____ *Datum:* _____

Bodenart: _____

Bodenfarbe (Humingehalt): _____ *Humusgehalt:* _____ %

Dicke der Humusschicht: _____ cm

Zeigerwerte der Pflanzen: _____

Bodentiere: a) Artenzahl _____ , *b) häufige Arten:* _____

Wasserspeicherfähigkeit: _____

Austrocknungsgeschwindigkeit: _____ % /10 Minuten

Durchlüftung (= Substanzvolumen): _____ %

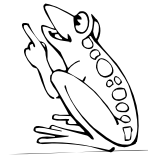
Kalkgehalt: _____ % *pH-Wert:* _____ (_____)

Stickstoffgehalt: _____

SH 5/6 Dezember 2003

-
- "Wie soll das sein?"

"Auf Seite C findest du ein Planungsformular. Da kannst du Fragen auswählen, die du klären willst."



4. **Einige** dich mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, wer welchen der Fragen auf Seite C nachgehen will. Wähle die entsprechenden Anregungsbögen aus und trage die Bogennummern und die Namen der Bearbeiter ein. Hänge den Plan in eurem Raum gut sichtbar an die Wand.
5. **Bewerte** die Qualität deines Bodens. Verwende dazu den Bogen "Beurteilung der Bodenqualität". Halte dein Ergebnis schriftlich fest und formuliere eine Empfehlung, was mit dem Boden künftig geschehen soll.
6. **Stelle** deine Ergebnisse in der Klasse vor. Vergleiche sie mit den Ergebnissen anderer Schülerinnen und Schüler und formuliere zusammen mit ihnen ein gemeinsames Ergebnis.

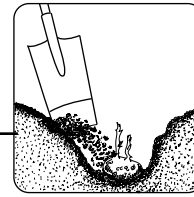


Ist etwas unklar geblieben? Dann versuche es in der Klasse oder mit Hilfe deiner Lehrerin oder deines Lehrers zu klären.

Planungsbogen: Beurteilung der Bodenqualität

Namen: _____				
Fragen		Nr.	Verantwortlich:	Präsentation
Wie entsteht Humus im Wald?				
Wie wird Laub zersetzt?				
Wie entsteht der Humus?				
Was ist gute Gartenerde?				
Welche Aufgaben haben die Lebewesen im Boden?				
Wie verändern Regenwürmer den Boden?				
Wie leben die Bodenlebewesen zusammen?				
Muss Luft im Boden sein?				
Woher kommen die Nährsalze für die Pflanzen?				
Wie wirken sich die Bodeneigenschaften auf das Vorkommen von Pflanzen aus?				
Wie muss der Boden für ein Gartenbeet sein?				
Welchen Boden brauchen Rasen oder Blumenwiese?				
Was wächst auf einem Moorboden?				

Was ist gute Gartenerde?



Qualität
des Bodens

In manchen Gärten entfalten die Blumen ihr volle Blütenpracht. Auch das Gemüse liefert reichliche Ernte. In anderen Gärten wachsen Blumen und Gemüse dagegen nur recht kümmerlich. Liegt das vielleicht an der Bodenqualität?

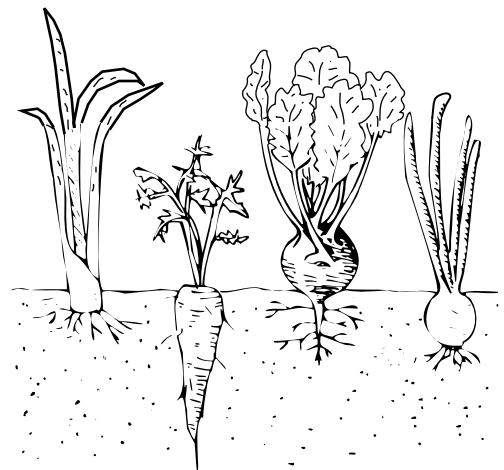


Forsche nach, welche Bodeneigenschaften für ein Gartenbeet wichtig sind.

1. **Überlege**, wie ein Gartenboden deiner Meinung nach sein sollte. Notiere deine Vermutungen.
2. **Einige** dich mit deinen Tischnachbarn, wer welchen der folgenden Textabschnitte liest.
3. **Lies** deinen Text und beantworte anschließend die dazu gehörende Ausgangsfrage in deinem Heft.

Text 1: Warum müssen Gartenböden gedüngt werden?

- Die Kulturpflanzen des Menschen (Gemüse und Gartenblumen) sind empfindliche Gewächse. Sie wurden zu besonderen Zwecken gezüchtet und benötigen auch besondere Pflege und gesunde Ernährung. Sie werden meistens größer als ihre wilden Verwandten und entziehen dem Boden auch mehr Nährstoffe als diese. Nach der Ernte bzw. nach dem Verblühen der Blumen werden die meisten Pflanzenteile vom Beet entfernt. Geschähe das über mehrere Jahre, würde der Boden mehr und mehr Nährstoffe verlieren, der Humusgehalt würde immer geringer und unsere Pflanzen könnten nur noch kümmerlich wachsen. Deshalb müssen wir dem Boden Stoffe zurückgeben, die wir ihm durch die Ernte entzogen haben.



Was ist gute Gartenerde?

2. Text: Was können wir von der Natur lernen?

- Wie dem Boden neue Nährstoffe
- 5 zugeführt werden, macht die Natur den Gärtnern in ihren Laub- und Mischwäldern vor. Der Waldboden ist von Gräsern, Kräutern und niedrigem Unterholz bedeckt.
- 10 Nirgends gibt es nackte Erde. Fallendes Laub, verwelkte Pflanzen und dürre Zweige bilden ständig eine lockere, langsam verrottende Bodenschicht. Diese Walderde ist bester,
- 15 duftender Humus. Er speichert das Regenwasser und füllt ständig die Nährsalzreserven des Bodens auf. Der Wald muss deshalb nie gedüngt werden.



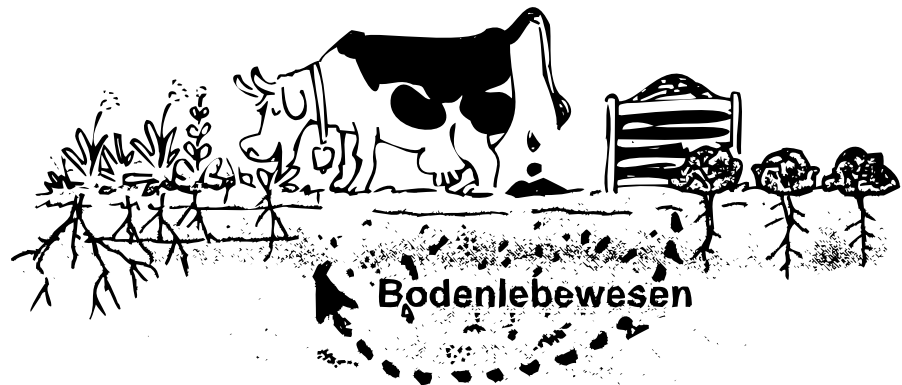
aus: M.L. Kreuter, Der Biogarten, BLV 1981



3. Text: Wie düngt man auf natürliche Weise?

- Auch im Garten sollte die oberste Schicht (20-30 cm) humushaltig bis
- 5 humusreich sein. Das erreicht man am besten durch natürliche Düngung mit Kompost oder anderen organischen Düngemitteln (z. B. Hornspäne, Mist, Guano). Aus diesen
- 10 organischen Düngemitteln werden die Mineralstoffe erst auf dem Umweg über die Bodenlebewesen freigesetzt.

Was ist gute Gartenerde?



Text 4: Welche Aufgaben übernehmen die Bodenlebewesen?

- In humusreicher Erde sind Regenwürmer und zahlreiche andere Bodentiere ständig damit beschäftigt, den Boden zu durchgraben,
- 5 Pflanzen- und Tierreste in tiefere Schichten zu ziehen, um sie zu verzehren. Die Ausscheidungen dieser Bodentiere werden dann von mikroskopisch kleinen Tierchen, von Pilzen und Bakterien aufgenommen und in Kohlendioxid, Wasser und wasserlösliche Mineralsalze abgebaut. Manche Bodenbakterien binden sogar den Stickstoff der Luft
- 10 und stellen ihn den Pflanzen zur Verfügung. Auf diese Weise werden laufend genügend Mineralsalze und Spurenelemente im Boden gebildet, so dass die Pflanzen kräftig und gesund wachsen können.

Text 5: Was ist gute Gartenerde?

- Durch den Abbau organischer Substanzen entstehen Huminstoffe, die den Boden dunkel färben. Die Färbung des Bodens zeigt uns also den
- 5 Humusgehalt an. Die im Humus enthaltenen Pflanzenreste und Abbauprodukte der Kleinstlebewesen lockern den Boden auf. Sie machen ihn krümelig und speichern Nährstoffe, Wasser und Luft wie ein Schwamm. Man sagt, ein guten Gartenboden solle möglichst zur einen Hälfte aus festen Bestandteilen und zur anderen Hälfte aus luft- und wasser-
- 10 gefüllten Poren bestehen. In solch einem lockeren, humosen Boden können unsere Kulturpflanzen genügend Wasser und Nährstoffe finden. Die gute Durchlüftung des Bodens ist für die Bodentiere wichtig, damit sie genügend Sauerstoff zum Atmen haben.
- Auch der pH-Wert des Bodens entscheidet über das Gedeihen unserer
- 15 Pflanzen. Werte unter pH 5,5 zeigen, dass der Boden zu sauer ist und gekalkt werden muss. Ein gutes Pflanzenwachstum ist bei pH-Werten zwischen 6,5 und 8,0 möglich.

Was ist gute Gartenerde?

4. **Lies** deine Antwort in deiner Tischgruppe vor und höre dir auch die Antworten deiner Tischnachbarn an. Überlegt gemeinsam, warum Humus das "Traumziel der Gärtner" ist.
5. **Fasse** schriftlich zusammen, durch welche Eigenschaften sich ein guter Gartenboden auszeichnet.
6. **Überprüfe** nun, ob deine anfangs formulierten Vermutungen richtig waren. Welche Vermutungen wurden bestätigt, welche nicht?

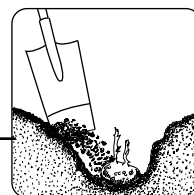


"Als Boden-Experte müsstest du jetzt etwas über die Bodenfärbung, den Humusgehalt, die Durchlüftung, die Wasserspeicherfähigkeit, das Nährstoffangebot und die Aufgaben der Bodentiere in einer guten Gartenerde sagen können."



Welche Fragen sind noch offen geblieben und sollen jetzt noch geklärt werden?

Welchen Boden brauchen Rasen oder Blumenwiese?



Qualität
des Bodens

Im Frühjahr wird der Rasen mit Kunstdünger gedüngt, damit er schön grün wird und gut wächst. Vom Frühling bis zum Herbst wird er dann regelmäßig gemäht. Viele Hobbygärtner stechen auch noch den Löwenzahl aus. Auf solch` einem Rasen kannst du gut spielen, aber Schmetterlinge und andere nektarsuchende Insekten wirst du dort kaum beobachten können.



Finde heraus, auf welchem Boden eine bunte Blumenwiese wachsen kann.

1. **Lies** den folgenden Text zweimal. Klärt nach dem ersten Mal die Bedeutung unbekannter Worte.

2. **Unterstreiche** beim zweiten Mal Lesen:

schwarz: die Bodenbeschaffenheit eines Rasens,

blau: die Bodenbeschaffenheit einer Blumenwiese,

grün: die Vorteile eines Rasens,

rot: die Vorteile einer Blumenwiese.



Rasen oder Blumenwiese?

Rasen braucht einen nährstoffreichen Boden, damit das Gras gut wächst. Wichtig für den Anfang: Die humusreiche Mutterbodendecke sollte mindestens 15 cm dick sein.

- 5 Der Boden darf nicht zu schwer (d.h. lehmhaltig) und nicht zu nass sein. Aber er darf auch nicht zu sandig und zu trocken sein. Das Gras entwickelt sich gut, wenn der Rasen regelmäßig gemäht, gedüngt und bei Trockenheit bewässert wird. Dann kann man ihn für zahlreiche Freizeitaktivitäten nutzen.

- 10 Dazu eignet sich eine Blumenwiese überhaupt nicht. Häufiges Betreten, Sport und Spiel schaden der Blumenwiese. Aber sie zeichnet sich durch andere Qualitäten aus: Über 3000 Tierarten unserer Heimat leben auf Wiesen. Wildbienen und Schmetterlinge kommen zur Blütezeit, um Pollen und Nektar zu holen. In der Krautschicht halten sich Blattkäfer und Heuschrecken, Fliegen, Mücken und Raupen auf. Auch Spinnen bauen hier ihre Netze. Auf der Bodenoberfläche leben vor allem Käfer, Asseln und

- 15 Tausendfüßler. Verständlich, dass sich von solchem Nahrungsangebot auch Vögel und Fledermäuse angezogen fühlen.

Welchen Boden brauchen Rasen oder Blumenwiese?

- Ob eine Wiese einen wertvollen Lebensraum abgibt, hängt entscheidend davon ab, wie wir sie behandeln. Wird eine Wiese nur ein- oder zweimal im Jahr gemäht, dann kommen Gräser und Kräuter zur Blüte und zahllose Insekten werden angelockt. Wer
- 20 einige Bereiche der Wiese für ein Jahr von der Mahd ausspart, schafft Überwinterungsplätze für Kleintiere. Haben sich Pflanzenarten angesiedelt, die man besonders fördern will, mäht man erst, wenn diese Pflanzen ausgeblüht sind. Der ausgereifte Samen kann an Ort und Stelle ausfallen und keimen.
- 25 Solche bunten Blumenwiesen entwickeln sich auf nährstoffarmen, trockenen Böden oder auch an sehr feuchten Standorten. Deshalb sollten solche Wiesen nicht mehr gedüngt werden. Durch die Luftverschmutzung werden ohnehin schon 30 kg Stickstoff pro Hektar eingetragen. Ganz allgemein gilt: Je stickstoffreicher der Boden, desto weniger Pflanzenarten können auf der Wiese gedeihen. Dunkelgrüne Gräser verdrängen jene blühenden Wildkräuter, die auf ärmeren Böden "stärker" sind.
- 30 Allenfalls Löwenzahn und Wiesenkerbel widerstehen der Gräserkonkurrenz. Durch die heutigen Düngungsmethoden verschwinden auf den meisten Wiesen die Futterpflanzen der Schmetterlingsraupen und die Nektarquellen der Falter. Magere Böden zeigen dagegen stets eine höhere Artenvielfalt und sehen daher bunter aus. Hier gedeihen die Wiesenmargerite, verschiedene Labkräuter, die Wiesen-
- 35 Glockenblume, auf trockenen Stellen blüht blau der Wiesensalbei und rosa die Acker-Wucherblume. Selbst Heilkräuter gedeihen auf bunten Wiesen: der Spitz-Wegerich, das gelbblühende Tüpfel-Hartheu oder die Gemeine Schafgarbe.

aus: E. und M. Dörfler: Neue Lebensräume, Urania Verlag, Leipzig 1990 (Text verändert)

3. **Schreibe** auf, welche Eigenschaften der Boden haben muss, damit dort
 - a) ein Rasen gut gedeiht
 - b) viele Wildblumen wachsen können.
4. **Schaue** dir die Bilder der im Text genannten Wildblumen in einem Pflanzen-Bestimmungsbuch an. Welche gefallen dir besonders gut?
5. **Sammele** mit Hilfe des Textes Argumente für und gegen die Anlage eines Rasens und einer bunten Blumenwiese an dem ausgewählten Standort. Trage deine Argumente in der Tabelle auf Seite C ein.
6. **Entscheide**, welche Argumente dich am meisten überzeugen.
7. **Stelle** dein Ergebnis in der Klasse vor und überlegt gemeinsam, ob sich euer Boden eher für einen Rasen oder eine Blumenwiese eignet.



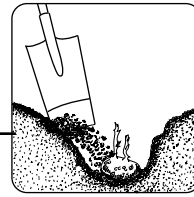
Welche neuen Fragen sind aufgetaucht. Wie willst du sie klären?

Welchen Boden brauchen Rasen oder Blumenwiese?

SH 5/6 Dezember 2003

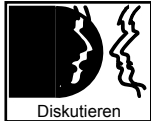
BLUMENWIESE		RASEN	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile

Beurteilung der Bodenqualität



Qualität
des Bodens

Gärtner oder Landwirte sprechen oft von einem guten oder schlechten Boden. Damit meinen sie, wie gut ihre Pflanzen auf dem Boden wachsen. Für andere Leute ist der Boden gut, wenn er möglichst fest ist, damit man darauf ballspielen kann. Wie ihr die Qualität eines Bodens beurteilt, hängt also von eurer Nutzung ab.



Diskutiere mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, wie ihr die Qualität eures Bodens beurteilt.

Du brauchst den ausgefüllten Bodensteckbrief aus "Planung: Beurteilung der Bodenqualität" und die Ergebnisse der Bögen "Rasen oder Blumenwiese" und "Blumen- oder Gemüsebeet".

1. **Trage** die Messwerte der Bodenuntersuchungen auf der B-Seite in der entsprechenden Spalte ein.
2. **Gib** in den folgenden Spalten an, ob diese Werte für die jeweilige Nutzung des Bodens als Gemüsebeet, Blumenbeet, usw. **gut geeignet, geeignet, zu hoch** oder **zu niedrig** sind.



"Okay, in die leere Spalte können wir ja unser Kräuterbeet eintragen. Aber woher wissen wir, wie der Boden dafür sein muss?"

"Ich bringe ein Gartenbuch von zu Hause mit. Da können wir nachlesen."



3. **Überprüfe** anhand eurer ausgefüllten Tabelle, wie sich der Boden im gegenwärtigen Zustand für die verschiedenen Nutzungen eignet. Stelle fest, wofür sich dein Boden am besten eignet.
4. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Diskutiere mit ihnen darüber, ob der Boden so bleiben soll, oder ob ihr ihn in einem neuen Lernprojekt für eure Zwecke verbessern wollt.



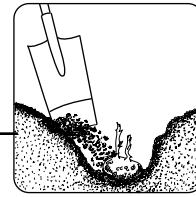
Notiere, welche neuen Fragen zum Thema dich jetzt interessieren.

Beurteilung der Bodenqualität

SH 5/6 Dezember 2003

Bodeneigenschaften	Messwerte	Gemüsebeet	Blumenbeet	Blumenwiese	Rasen	
Bodenart:						
Humusgehalt:						
Dicke der Humusschicht:						
Ergebnisse der Zeigerpflanzenauswertung:						
Anzahl der gefundenen Bodentierarten:						
Häufigkeit von Bodentieren:						
Bodenfeuchtigkeit:						
Wasserspeicherfähigkeit						
Austrocknungsgeschwindigkeit:						
Anteil der Luft im Boden:						
Kalkgehalt:						
pH-Wert:						
Stickstoffgehalt:						

Planungsbogen: Verbesserung der Bodenqualität



Qualität
des Bodens

Du willst ein Blumen- oder Gemüsebeet, eine Schmetterlingswiese oder einen Knick anlegen. Einen Standort hast du dafür schon gefunden. Aber der Boden ist dafür nicht geeignet.



Mit diesem Bogen kannst du zusammen mit deinen Mitschülern und Mitschülerinnen die Verbesserung der Bodeneigenschaften planen.

Du brauchst die gesammelten Ergebnisse eurer Bodenuntersuchungen und eurer Beurteilung der Bodenqualität.

"Kopiert diesen Bogen auf DIN-A3-Papier und hängt ihn als euren Planungsbogen an die Wand."



- Beschreibe** knapp den gegenwärtigen Zustand des Bodens.

- Schreibe** zunächst auf, was ihr mit dem Boden (dem Beet) vorhabt.

- Gib an**, welche Eigenschaften des Bodens ihr verändern oder verbessern wollt.

Planungsbogen: Verbesserung der Bodenqualität

- 4. Informiere dich** mit Hilfe der folgenden Anregungsbögen, wie du die Bodenqualität gezielt verbessern kannst. Kreuze an, welche Fragen du klären willst.

- ☐ Welche Vorteile bietet eine Mulchschicht?
- ☐ Wie legen wir eine schützende Mulchschicht an?
- ☐ Welches Kompostierungssystem eignet sich?
- ☐ Wie lege ich einen Komposthaufen an?
- ☐ Wie geht's dem Kompost?
- ☐ Wie pflege ich den Komposthaufen?
- ☐ Wie züchten wir Regenwürmer in einer Kompostkiste.
- ☐ Welche Bodenpflege braucht mein Beet?
- ☐ Wie legen wir eine Wildblumenwiese an?
- ☐ Wie erfolgreich war die Bodenbearbeitung?

*"Wir können die
Bearbeitung doch
auf unsere
Tischgruppen
aufteilen."*

*"Gute Idee!"
Dann geht 's
auch
schneller."*



- 5. Plane gemeinsam** mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern, wie ihr den Boden verbessern wollt. Klärt die folgenden Fragen:

- > Wer übernimmt welche Aufgaben?
- > Wie sieht unser Zeitplan aus?
- > Welche Materialien und Werkzeuge benötigen wir?
- > Woher bekommen wir die Materialien und Werkzeuge?
- > Wen können wir bitten, uns zu unterstützen?
- > Was müssen wir noch bedenken?

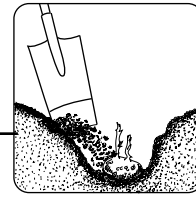


Wenn ihr jetzt noch Fragen habt, dann klärt sie sofort!



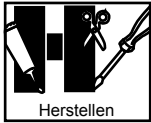
*"So, du hast nun genug geplant!
Jetzt geht es mit der Gartenarbeit los!
Viel Spaß dabei!
Vielleicht sehen wir uns ja."*

Wie legen wir eine Wildblumenwiese an?



Qualität
des Bodens

Kennst du eine Wiese mit vielen verschiedenen Wildblumen, die im Frühjahr und Sommer in immer neuen Farben erstrahlt und Schmetterlinge und viele andere Nektar suchende Insekten anzieht? Vielleicht hast du solch` eine bunte Blumenwiese schon mal im Urlaub gesehen.



Dieser Anregungsbogen zeigt dir, was du tun kannst, damit sich eine Wildblumenwiese entwickelt.

Du brauchst einen sonnigen oder halbschattigen Standort, der kaum betreten wird und du brauchst Geduld.

- 1. Fasse** zusammen, durch welche Eigenschaften sich dein ausgewählter Standort auszeichnet. Überprüfe, ob er die oben angegebenen Anforderungen erfüllt.
- 2. Finde** zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern mit Hilfe des folgenden Textes heraus, wie ihr eine Wildblumenwiese anlegen könnt. Einigt euch, wer die einzelnen Textabschnitte liest. Lest die Texte und unterstreicht jeweils die fünf wichtigsten Worte. Stellt euch den Inhalt der Textabschnitte gegenseitig vor.

Abmagern schafft Blütenfreuden

Wiesen und Rasen:

Anfang Mai färben sich die Wiesen goldgelb. Millionen

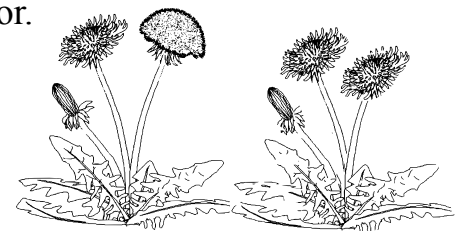
- 5 von Löwenzahnpflanzen stehen in voller Blüte. Wir sind begeistert über die Farbenpracht. Aber der Schein trügt. Löwenzahn gedeiht besonders gut auf stark gedüngten Wiesen. Nach der Löwenzahnblüte findet man dagegen kaum noch blühende Kräuter. Auch die regelmäßig gedüngten und gemähten Rasenflächen unserer Gärten sind in der Regel sehr artenarm. Nektar sammelnde Insekten finden auf diesen Grünflächen kaum
- 10 Nahrung. Die meisten heimischen Wiesenblumen bevorzugen nährstoffarme Böden.

Abmagerungskur:

Möchte man, dass sich aus der artenarmen Wiese oder dem Rasen eine Wiese mit heimischen Wildblumen entwickelt, muss man ihr eine Abmagerungskur verordnen.

- 15 Dazu muss man in den ersten zwei oder drei Jahren die künftige Blumenwiese vier bis fünf mal mähen. Das Mähgut wird abgefahren, kompostiert oder verfüttert. So werden dem Boden nach und nach Nährstoffe entzogen. Je nährstoffreicher der Boden anfangs ist, desto länger wird es dauern, bis sich Wiesenblumen ansiedeln.

- 20 Zeigen sich die ersten Blumen, kann an diesen Stellen die Abmagerung unterstützt werden, indem man Sand und Kies aufträgt. In solche vorbereiteten Magerstellen sät man aus der Umgebung stammende Wiesenblumensamen. Nach 4-6 Wochen regelmäßigen Gießens zeigen sich die ersten Wildkräuter.



Wie legen wir eine Wildblumenwiese an?

Neuanlage einer Blumenwiese:

- Wer eine Blumenwiese auf unbewachsener Fläche neu schaffen will, sollte einen
- 25 möglichst nährstoffarmen Boden wählen. Weist der Boden dagegen noch recht hohe Stickstoffwerte auf, kann man ihn abmagern, indem man ihn mit viel Sand vermischt.

- Zur Aussaat kann man eine im Handel erhältliche Wiesenblumen-Gräser-Mischung verwenden. Darin sind jedoch sehr oft Samen nicht standorttypischer Arten und auch
- 30 Ackerwildkräuter wie Klatschmohn und Kornblumen enthalten. Diese blühen dann zwar im ersten Jahr sehr schön, können sich in Konkurrenz zu den Gräsern meist schon im nächsten Jahr nicht mehr durchsetzen und verschwinden wieder.

- Besser ist es, die Wiesenblumensamen
- 35 in der Umgebung selbst zu sammeln.

Das geht besonders gut an ungemähten Straßen- und Wegrändern.



- 40 Frühlingsblüher:

Schneeglöckchen, Krokusse und Narzissen kündigen den Frühling an. Sie wachsen nicht nur in einem Blumenbeet sehr gut, sondern können auch eine Wiese verschönern. Allerdings darf man die Wiese dann erst am Ende des Frühlings mähen, wenn auch die Blätter dieser Frühlingsblüher verwelkt sind. Unter diesen

- 45 Bedingungen blühen Märzenbecher, Krokusse, Narzissen und Milchstern ungestört aus und vermehren sich sogar. Die beste Zeit des Einpflanzens ist der September.

Quelle: E. u. M. Dörfler, Neue Lebensräume, Urania-Verlag 1990 (Text teilweise verändert)

3. **Entwickle einen Pflege-Plan** für die nächste Zeit und die nächsten Jahre. Berücksichtige dabei folgende Fragen:

- Welche der im Text vorgestellten Maßnahmen kommen infrage und welche schlägst du vor?
- Wer soll die Maßnahmen durchführen?
- Ist die Finanzierung der Materialien gesichert?
- Wer soll sich in den kommenden Jahren um die Pflege der Wiese kümmern?
- Wer überprüft wann den den Erfolg der Maßnahmen?

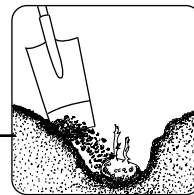
4. **Stelle** deinen Mitschülerinnen und Mitschülern deinen Pflegeplan vor und begründe deine Vorschläge. Nimm Verbesserungsideen aus der Gruppe oder Klasse mit in deinen Plan auf.

5. **Entscheidet gemeinsam**, ob dein Vorschlag verwirklicht werden soll.



Sind Fragen offen geblieben, die es noch zu klären gibt?

Wie erfolgreich war die Bodenverbesserung?



Qualität
des Bodens

Es ist ein gutes Gefühl, wenn andere Leute dir bestätigen, dass du etwas gut gemacht hast. Genau so wichtig ist es, dass sie dir ihre Kritik mitteilen, damit du es künftig besser machen kannst.



Finde nach einem Jahr heraus, wie erfolgreich die Maßnahmen zur Bodenverbesserung gewesen sind.

- 1. Besuche** den von dir bearbeiteten Boden nach etwa einem Jahr. Erinnere dich daran, wie du mit recht einfachen Mitteln feststellen konntest, welche Eigenschaften der Boden hat.

- > Betrachte, rieche und fühle den Boden.
- > Betrachte die Pflanzen, die auf dem Boden wachsen. Wie gesund sehen sie aus?
- > Versuche einige Bodentiere zu entdecken. Wie viele verschiedene findest du?

"Diese Aufgaben sind nach einem Jahr zu bearbeiten!"

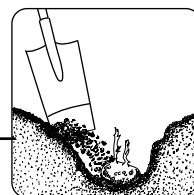


- 2. Schreibe auf**, wie du die Bodenqualität einschätzt. Wie haben sich die Verbesserungsmaßnahmen ausgewirkt?
- 3. Nimm** Kontakt mit der Klasse oder Lerngruppe auf, die sich in diesem Schuljahr weiter um "euren" Bodenstandort kümmert. Bitte sie, euch über ihre Untersuchungsergebnisse der Bodeneigenschaften zu informieren. Vielleicht kannst du ihre Ergebnisse sogar in einer Datenbank abrufen und dort mit euren Ergebnissen vom Vorjahr vergleichen.
- 4. Finde** auch auf diese Weise heraus, wie sich die Bodenqualität verändert hat.
- 5. Stelle** deine Forschungsergebnisse in deiner Klasse vor.

"Einige von euch werden sicher auch noch in den nächsten Jahren nach ihrem Boden schauen."



Na nu! Du hast immer noch Fragen! Das ist ja toll! Dann hast du sicher auch schon eine Idee, wie du sie klären kannst.



Harry Potter führt dich nach Hogwarts in eine Fantasiewelt voller Magier und Zauberer. In "Startrek" besuchst du mit dem Raumschiff Enterprise sogar fremde Gallaxien. Das alles findet in deiner Fantasie statt.



Mit diesem Spiel kannst du die Rolle einer Fantasiegestalt des Planeten Linux einnehmen, um eine Entdeckungsreise zu dem entfernten Planeten "ERDE" zu unternehmen und sein System "Boden" zu erforschen.

1. **Bitte** deine Lehrerin oder deinen Lehrer, den folgenden Text vorzulesen oder lies in leise.
2. **Überlege** während des Lesens, was die merkwürdigen Beschreibungen der Erde und seiner Lebewesen bedeuten.
3. **Stelle** nach dem Vorlesen deine Textdeutungen vor und vergleiche sie mit den Erklärungen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Klärt gemeinsam alle Fragen, die euch zu dem Text einfallen.
4. **Halte** dich an die Anweisungen des Auftrags auf Seite C.

Stelle dir vor, du lebst auf dem Planeten LINOX am Ende der Milchstraße, 15 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt. Du bist ein Wesen in Gestalt der Erdmenschen, aber mit einer sehr viel höher entwickelten Intelligenz als die der Erdlinge. So ist es euch Linoxen bereits gelungen, euch von einem Planeten des

5 Weltalls auf einen anderen Planeten zu beamen. Viele fremde Planeten habt ihr bereits erkundet. Lebewesen habt ihr jedoch nur sehr selten dort entdeckt. Mit euren Superteleskopen ist es euren Technikern jetzt gelungen, Signale von einem

10 sehr entfernten Planeten der Milchstraße zu empfangen. Mit euren Decodern konntet

ihr bewegte Bilder von der Erde erkennen. Es ist euch sogar gelungen, die Töne und Geräusche zu entschlüsseln.

Es scheint auf der Erde verschiedene Arten von Lebewesen zu geben. Neben den mit mäßiger Intelligenz ausgestatteten Erdlingen gibt es weitere Erdlinge, die über

15 weniger

Intelligenz verfügen. Letztere bewegen sich aber in großer Zahl und Vielfalt auf der Erde hin und her. Manche scheinen sogar in der Erde zu verschwinden. Außerdem sind weite Teile der Erdoberfläche von unbeweglichen Lebewesen bedeckt,

20 die für den Gasaustausch auf der Erde besonders wichtig zu sein scheinen. Darüber hinaus besteht der Verdacht, dass die Lebewesen der Erde in vielfältiger Weise

von einander abhängig sind. So war zum Beispiel auf zahlreichen Bildern deutlich zu

Navigator auf Erdmission

- 25 Gleichwohl scheint sich das gesamte Erdsystem in einem bedrohlichen Zustand zu befinden. Die von den Decodern entschlüsselten Informationen enthielten zahlreiche Begriffe wie "Waldsterben", "Umweltkatastrophe", "und auch "Bodenverseuchung". Seit einiger Zeit wird auch ein dramatisches, endgültiges Verschwinden verschiedenster Arten von Lebewesen beobachtet. Einige Signale von der ERDE konnten deutlich als
- 30 Notrufe der intelligenten Erdlinge gedeutet werden. Offenbar sind sie trotz ihrer Intelligenz dabei, das System "Erde" zu zerstören.

- In eurem Weltraumforschungs-Institut berätet ihr daher, ob ihr den Erdlingen helfen wollt. Ihr könntet ein Raumschiff zur ERDE schicken, und dort mit einer Sonde
- 35 Bodenproben nehmen. Anschließend könntet ihr eure Proben im Forschungslabor untersuchen. Wie entscheidet ihr euch? Was nehmt ihr euch vor?
- Die Regierung von Linux hat beschlossen, dem Notruf der Erdlinge nachzu-gehen. Du gehörst zu einer Forschergruppe, die den Auftrag hat, den Planeten Erde zu erforschen. Mit dem Raumschiff Linux-Beamer@erde bewegt ihr euch auf den unbekannten
- 40 Planeten ERDE zu.



- Mit der Erdsonde Linux-Navigator landet ihr auf der Nordhälfte der Erde, dort wo für euch die Temperaturen erträglich sind, so dass euer empfindliches Innenleben keinen Schaden leidet. An die etwas seltsame Zusammensetzung der Erdatmosphäre aus Stickstoff, Sauerstoff und einigen anderen Gasen habt ihr euch in einem harten Training
- 45 auf Linux bereits gut vorbereitet. Unmittelbar vor der Landung ruft ihr noch einmal euren Forschungsauftrag in eurer zentralen Datenbank Cephalus 1 auf:

Zentralen Datenbank Cephalus 1:

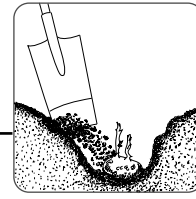
Forschungsauftrag für die Crew des Linux-Nawigator: Untersuchung des Bodens auf dem Planeten ERDE

1. **Nehmen** Sie von verschiedenen Stellen der Erdoberfläche Proben der obersten Planetensubstanz.
2. **Halten** Sie schriftlich fest, wo sie die Proben entnommen haben und wie es dort aussieht.
Stellen Sie fest, welche Lebewesen dort vorkommen. Was fällt Ihnen am Fundort besonders auf? Gibt es dort Lebewesen, die im oder auf dem Boden leben?
3. **Beschriften** Sie Ihre Probegläser mit Ihrer Linux-Kennnummer und mit der Bezeichnung der Entnahmestelle.
4. **Vermeiden** Sie jeden Kontakt mit intelligenten Erdlingen. Ihnen ist nicht zu trauen.
5. **Kehren** Sie unmittelbar nach Probeentnahme mit der Erdsonde Linux-Nawigator zurück zum Raumschiff. Wir erwarten Sie in 20 Linoxten auf unserem Heimatplaneten zurück. Begeben Sie sich sofort in die Bodenforschungs-Station "ERDE".
6. **Entwickeln** Sie in Zusammenarbeit mit ihrer Crew ein Forschungsprogramm, um eine genaue Analyse des Erd-Bodens vorzunehmen.
7. **Entwickeln** Sie Fragen, denen Sie forschend auf den Grund gehen wollen.
8. **Entwickeln** Sie Ideen, wie sie etwas über den ERDboden herausfinden können.
9. **Gehen** Sie auch der Frage nach, welche Bedeutung der Boden für die unbeweglichen und für die beweglichen Lebewesen der ERDE hat.
10. **Finden** Sie heraus, in welcher Weise die scheinbar intelligenten Erdlinge den Boden schädigen.
11. **Entwickeln** Sie Vorschläge für die intelligenten Erdlinge, damit diese ihren Erdboden künftig besser behandeln.
12. **Folgen** Sie im übrigen den Anweisungen ihres Captains oder Ihrer Komendantin.



Beginnen Sie erst mit Ihrer ERD-Erkundung, wenn alle Fragen geklärt sind!

Mein Superboden?

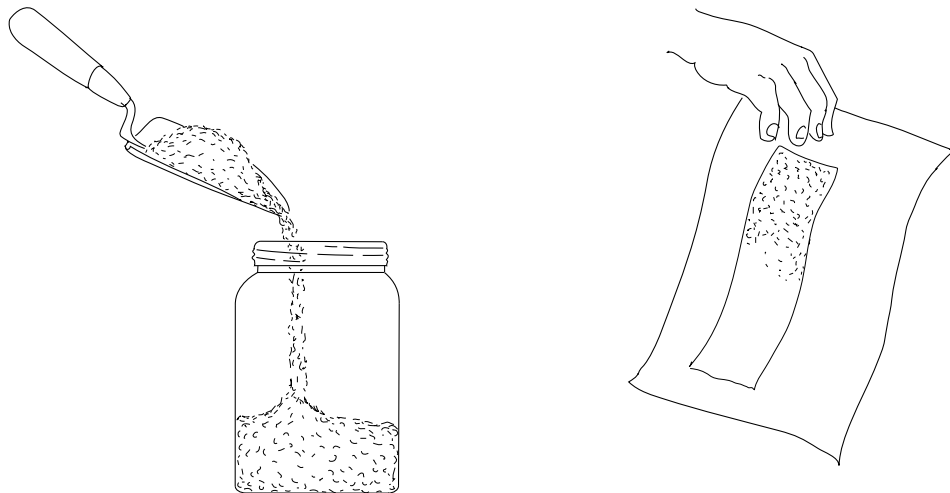


Qualität des Bodens

Bauern bringen Dünger in Form von flüssiger Gülle oder festem Mist auf ihren Boden. Hobbygärtner benutzen meistens Kompost. Mit dieser Art von Düngung wollen sie ihren Boden verbessern. Willst du in einem Garten den Boden verbessern, solltest du erst einmal klären, was ein "guter Boden" ist.



Durch Fragen kannst du herausfinden, was gute Böden sind.



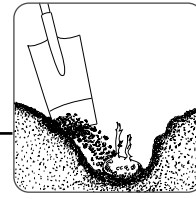
Du brauchst: eine kleine Schaufel, ein Marmeladenglas, einen DIN A 4 Karton, beidseitiges Klebeband (Teppichlegerband) oder Kleister

Durchführung:

1. **Suche** dir im umliegenden Gelände deinen "Superboden"!
2. **Fülle** etwas von diesem Boden in das Marmeladenglas!
3. **Klebe** das beidseitige Klebeband oder den Kleister auf den Karton!
4. **Streue** reichlich Bodenmaterial auf den Karton!
5. **Drehe** nach einer kurzen Zeit den Karton um, so dass die losen Teilchen abfallen!
6. **Beschreibe** in deinem Nawi-Ordner deinen "Superboden"! (im Glas, auf dem Karton)
7. **Begründe**, warum dein Boden etwas Besonderes ist!

- **Stellt** euch gegenseitig eure Böden vor! Wer hat den besten Boden?
- **Notiert** euch Fragen, die ihr über den Boden noch klären müsst, damit ihr entscheiden könnt, was gute Böden sind.

Wie werden Gärten gestaltet ?



Qualität des Bodens

Wenn du durch eine Kleingartensiedlung gehst, dann kannst du sehen, dass fast jeder Garten anders aussieht. Oft liegt das daran, wie der zur Verfügung gestellte Boden des Gartens aufgeteilt, das heißt im Grundriss gestaltet wurde. Geschieht dies nur nach den Bedürfnissen des Benutzers oder hängt es auch von der Qualität des Bodens ab.

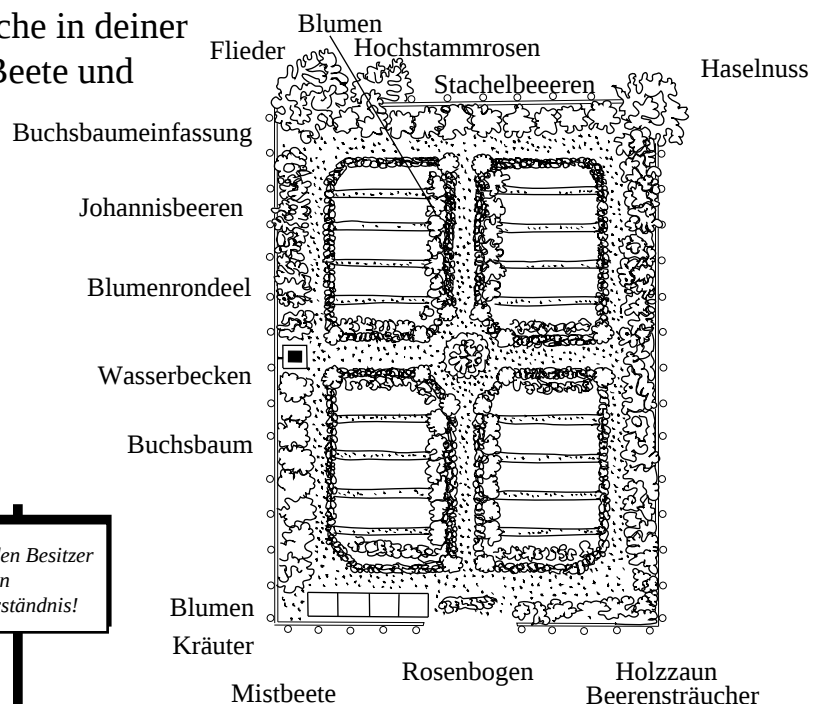
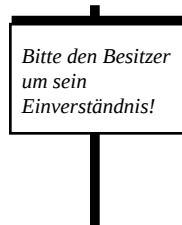


Hier kannst du entdecken, ob die Gestaltung von Gärten von der Qualität des Bodens beeinflusst wird.

Du brauchst: 1 Unterlage, Bleistift, Radiergummi, DIN A 4-Papier, eventuell ein Lineal, ein Bandmaß

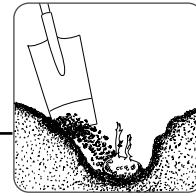
So kannst du deine Entdeckung durchführen:

1. **Frage** einen Gartenbesitzer oder eine Gartenbesitzerin, ob du den Garten einmal besichtigen darfst!
2. **Fertige** eine Zeichnung von der Anlage des Gartens an! (Wenn dir die Zeichnung zu ungenau geraten ist, kannst du sie im Kerngruppenraum noch genauer gestalten!)
3. **Trage** alle wesentlichen Bereiche in deiner Zeichnung ein: Hütte, Wege, Beete und deren Bewuchs: Bäume, Büsche, Rasenflächen, ..., Zäune, Tiere usw.
4. **Schaue** dir den Boden, auf dem der Garten angelegt ist, genau an.
5. **Überlege**, was der Hauptnutzen des Gartens für seine Benutzer ist.
6. **Versuche** herauszufinden, ob und wie die Bodenqualität die Gestaltung des Gartens beeinflusst hat.



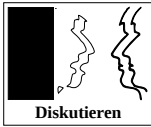
- Stelle deinen Mitschülerinnen und Mitschülern die von dir gezeichnete Gartenanlage und den dortigen Boden vor.
- Diskutiert, ob bei der Anlage eines Gartens nur die Bedürfnisse der Benutzer oder auch die Qualität des Bodens berücksichtigt werden sollte.

Wiese oder Zierrasen?



Qualität des Bodens

Manche Menschen finden eine Wiese schöner, andere mögen lieber einen Rasen.

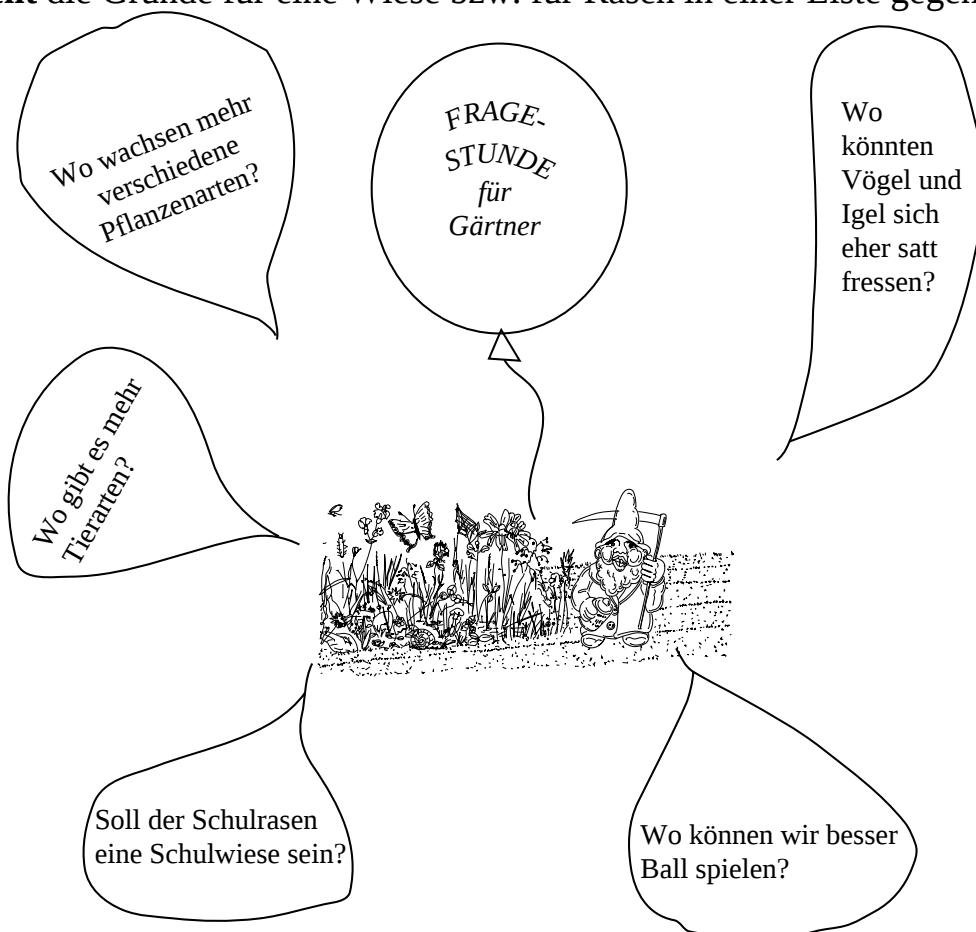


Ihr könnt darüber diskutieren, was ihr lieber mögt.

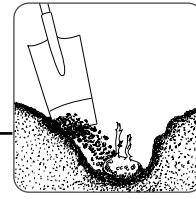
Du brauchst: Papier und Stift oder einen Kassettenrekorder mit Batterien

So führt ihr die Diskussion durch:

1. **Frage** deine Mitschüler, Lehrer, Eltern, Großeltern, Nachbarn, ..., ob sie Wiesen, kurzen oder langen Rasen bevorzugen. Frage sie auch nach ihren Gründen. Befrage sie, wie sie ihren Rasen oder ihre Wiese behandeln, damit es ihren Vorstellungen entspricht. Notiere dir die Antworten oder nimm sie mit dem Kassettenrekorder auf.
2. **Stellt** die Gründe für eine Wiese bzw. für Rasen in einer Liste gegenüber.



- **Vergleicht** die Ergebnisse eurer Befragungen.
- **Es gibt** gute Gründe für die Pflege einer Fläche als Rasen ebenso wie für die Anlage einer Wiese. Was findet ihr besser? Begründet eure Meinung.
- **Wie oft** würdet ihr dann den Rasen oder die Wiese mähen?



Jede Form der Bodenbearbeitung kann die Qualität des Bodens vermindern - auch in der Landwirtschaft. Zudem gibt es noch Anderes was den Boden gefährdet.



Hier kannst du nachforschen, wodurch die Qualität des Bodens noch gefährdet wird.

... Schon auf dem Weg zu den Äckern verursachen die schweren Maschinen Schäden. Auf den Äckern wird dann der Boden gepflügt, geeggt und gedüngt, mit schweren Geräten wird er gleichzeitig auch verfestigt. Durch das Gewicht schwerer Maschinen wird ein erhöhter Druck auf den Boden ausgeübt. Auch die Durchlüftung wird gestört, die Pflanzenwurzeln können den Boden nicht mehr so gut durchdringen.

Die Anbauflächen werden immer größer, damit sie besser von den großen Maschinen bearbeitet werden können. Viele Monate liegen die Flächen dann ungenutzt ohne Pflanzendecke und damit ungeschützt da. Nun wird bei starkem Regen die obere, fruchtbare Bodenschicht abgeschwemmt. Man spricht dann von einer Erosion des Bodens. Schon ein heftiger Gewitterregen kann 3-13t Boden pro Hektar wegschwemmen. Nur gezielte Bodenpflege, wie z. B. die Anlage von Windschutzhecken, kann hier vorbeugend helfen.

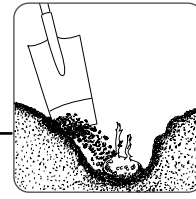
Weitere Gefahr droht dem Boden durch Überdüngung und zu viele Pflanzen- und Insektengifte. Zu viel

Gülle belastet das Grundwasser, zu viele Gifte töten die Bodenlebewesen ab.

Durch undichte Ölleitungen oder Öltanks sowie durch Unfälle von Tanklastzügen kommt es immer wieder zur Verseuchung des Erdbodens durch Öl. Wenn Erdölprodukte versickern, werden viele Kleinstlebewesen vernichtet. Öl verhindert nämlich die Durchlüftung des Bodens, so dass alles Leben erstickt. Außerdem wird durch das einsickernde Öl oder Benzin das Grundwasser gefährdet. Viel Bodenfläche geht infolge der Bebauung verloren: Die landwirtschaftliche Fläche Deutschlands nimmt Jahr für Jahr um die Größe des Bodensees ab. Durch Straßen- und Hausbau wird der Boden versiegelt, so dass kein Regenwasser mehr in den Boden eindringen kann.

Ein weiteres Problem sind Müllablagerungen in der Landschaft. Vor allen Dingen die vor langer Zeit entstandenen sogenannten "Wilden Müllkippen" sind mit ihren langlebigen Giftstoffen chemische Zeitbomben im Boden und müssten dringend saniert werden. ...

Boden ist nicht gleich Boden



Qualität des Bodens

Es gibt Böden, da wächst fast alles üppig und schnell. Wir sprechen dann von einem fruchtbaren Boden. Sicher hast du aber auch schon gesehen, dass es Böden gibt, auf denen fast nichts wächst. Dieser Boden wird "armer" oder "magerer" Boden genannt. Boden ist eben nicht Boden, sondern er besteht aus einem Gemisch, das unterschiedlich große, unterschiedlich schwere und verschieden viele wasserlösliche Bestandteile enthält. Die Qualität eines Bodens hängt von der Zusammensetzung aus den verschiedenen Bestandteilen ab.



Hier kannst du mit Hilfe verschiedener Verfahren untersuchen, wie sich ein magerer und ein fruchtbarer Boden zusammensetzen.

Du brauchst: Einen "fruchtbaren" Boden und einen "mageren" Boden, die mindestens einen Tag an der Luft getrocknet wurden, mindestens 3 Siebe unterschiedlicher Lochgrößen, Waage, 4 Gläser, Rührstab, Trichter, 2 Papierfilter (z. B. Kaffeefilter), 2 Schalen zum Verdunsten von Wasser, Wasser, NaWi-Ordner oder Extra-Blätter

Versuchsdurchführung:

1. **Lies** dir die drei Trennungsmethoden auf den folgenden Seiten durch.
2. **Führe** die Untersuchungen 1 - 3 jeweils für den "fruchtbaren" und den "mageren" Boden durch.
3. **Vergleiche** die verschiedenen Ergebnisse aus den Untersuchungen 1 bis 3 miteinander: **Beschreibe** die Unterschiede des "fruchtbaren" Bodens und des "mageren" Bodens in ihrer Zusammensetzung.

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Diskutiert** die Vorteile und Nachteile der verschiedenen Verfahren. Welches Verfahren sagt wohl am meisten über die Qualität des Bodens aus? Warum?

Boden ist nicht gleich Boden

Untersuchung 1: Trenne die Bodenbestandteile nach den Unterschieden in der Körnergröße:

a) Wiege die Bodenproben und notiere die Messergebnisse:

magerer Boden: _____

fruchtbarer Boden: _____

b) Siebe die Bodenproben mit dem Sieb, das die größte Lochgröße hat.

c) Wiege jeweils den verbleibenden Rest im Sieb. Notiere die Messergebnisse:

magerer Boden: _____

fruchtbarer Boden: _____

d) Siebe die durchgeseibten Anteile der Böden erneut mit dem Sieb, das nächst kleinere Lochgröße hat.

e) Wiege jeweils wieder den im Sieb verbleibenden Rest und notiere dir die Messergebnisse.

magerer Boden: _____

fruchtbarer Boden: _____

f) Wiederhole d) und e) so oft, wie du Siebe mit unterschiedlichen Lochgrößen hast.

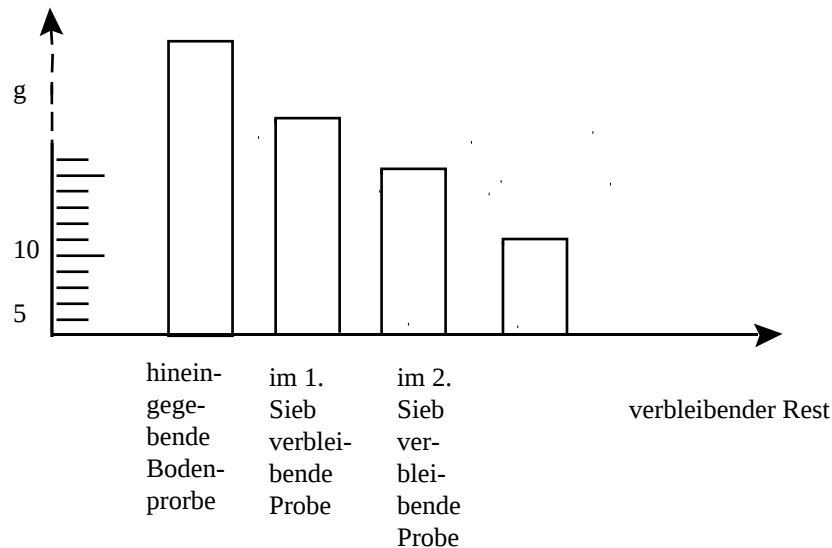
g) Wiege zum Schluss den zuletzt durchgeseibten Anteil.

Notiere das Ergebnis: _____

h) Stelle die Ergebnisse jeweils als Säulendiagramme dar. (Vergleiche dazu die Abbildung auf der folgenden Seite.)

Boden ist nicht gleich Boden

Körnergröße beim
magerern Boden bzw. fruchtbaren Boden



Untersuchung 2: Trenne die Bodenbestandteile nach der unterschiedlichen "Schwere" der Bestandteile (Schlammprobe). Vergleiche dazu Bogen 2.02 dort wird erläutert, wie du vorgehst und die Ergebnisse darstellst.

Untersuchung 3: Trenne die Bodenbestandteile aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit.

a) Wiege die Bodenproben und notiere die Messergebnisse.

magerer Boden: _____

fruchtbarer Boden: _____

b) Wiege die leeren Schalen zum Verdunsten des Wassers und notiere die Messergebnisse: Schale 1: _____ Schale 2: _____

c) Schwemme die Böden jeweils in einem Glas mit Wasser auf und rühre kräftig.

d) Filtrierte jeweils die Wasser-Boden-Gemische durch einen Papierfilter in eine flache Schale.

e) Stelle die Schalen an einen warmen Ort.

f) Wiege dann die Schalen mit den Rückständen und notiere die Ergebnisse.

Schale mit Rückstand aus mageren Boden: _____

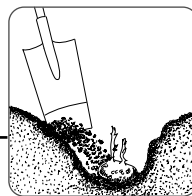
Schale mit Rückstand aus fruchtbaren Boden: _____

g) Subtrahiere (ziehe ab) von diesen Messergebnissen jeweils das Gewicht der Schale. So erhältst du das Gewicht der wasserlöslichen Bestandteile.

magerer Boden _____ - _____ = _____
Messergebnis Gewicht der Gewicht der Wasserlöslichen Teile
aus f) Schale

fruchtbarer Boden _____ - _____ = _____
Messergebnis Gewicht der Gewicht der Wasserlöslichen Teile
aus f) Schale

Was ist ein guter Boden?



Qualität des Bodens

Du kannst nicht ohne Boden leben, denn er erfüllt viele wichtige Aufgaben für dich, z. B. stellt er für dich Trinkwasser und Baumaterial her. Er lässt Pflanzen wachsen, die dir Nahrung, Material für Kleidung und Atemluft liefern. Er ermöglicht dir Fortbewegung, Erholung, Hobbies, Sportarten usw.



Forsche nach, welche Ansprüche Menschen, die beruflich den Boden bewirtschaften oder pflegen, an den Boden stellen.

Du brauchst: einen Stift, deinen Nawi-Ordner, einen Kassettenrekorder mit Batterien



Aufgaben:

1. Führe ein Interview mit folgenden Personen durch:

- a) eine Bäuerin oder einen Bauern,
- b) eine Mitarbeiterin oder einen Mitarbeiter vom Wasserwerk,
- c) eine Landschaftspflegerin oder einen Landschaftspfleger,
- d) eine Kleingärtnerin oder einen Kleingärtner,
- e) eine Umweltschützerin oder einen Umweltschützer,
- f).....(oder andere Berufs- oder Freizeitgruppen).

A Bereite Fragen vor: Wie nutzen sie den Boden? Was erwarten sie vom Boden? Welche Eigenschaften soll er haben? Welche Eigenschaften soll er nicht haben? Wie müssen sie ihn pflegen? usw....

B Führe nun das Interview durch.

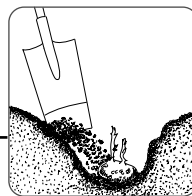
2. Schreibe jeweils ein Ergebnisprotokoll.

3. Schreibe unter das Ergebnisprotokoll, welche Ansprüche du an den Boden stellst.

4. Trage deine Interviewergebnisse in der Kerngruppe vor.

- **Vergleiche** die Interviewantworten miteinander. Welche Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten gibt es?
- **Trage** eure eigenen Ansprüche vor, vergleicht sie miteinander und mit denen aus den Interviews.
- **Klärt**, welche Fragen sich neu ergeben haben, welche offen geblieben sind

Was ist ein guter Boden?



Qualität des Bodens

Du kannst nicht ohne Boden leben, denn er erfüllt viele wichtige Aufgaben für dich, z. B. stellt er für dich Trinkwasser und Baumaterial her. Er lässt Pflanzen wachsen, die dir Nahrung, Material für Kleidung und Atemluft liefern. Er ermöglicht dir Fortbewegung, Erholung, Hobbies, Sportarten usw.



Forsche nach, welche Ansprüche Menschen, die beruflich den Boden bewirtschaften oder pflegen, an den Boden stellen.

Du brauchst: einen Stift, deinen Nawi-Ordner, einen Kassettenrekorder mit Batterien



Aufgaben:

1. Führe ein Interview mit folgenden Personen durch:

- a) eine Bäuerin oder einen Bauern,
- b) eine Mitarbeiterin oder einen Mitarbeiter vom Wasserwerk,
- c) eine Landschaftspflegerin oder einen Landschaftspfleger,
- d) eine Kleingärtnerin oder einen Kleingärtner,
- e) eine Umweltschützerin oder einen Umweltschützer,
- f).....(oder andere Berufs- oder Freizeitgruppen).

A Bereite Fragen vor: Wie nutzen sie den Boden? Was erwarten sie vom Boden? Welche Eigenschaften soll er haben? Welche Eigenschaften soll er nicht haben? Wie müssen sie ihn pflegen? usw....

B Führe nun das Interview durch.

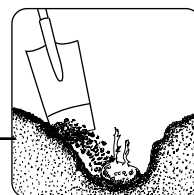
2. Schreibe jeweils ein Ergebnisprotokoll.

3. Schreibe unter das Ergebnisprotokoll, welche Ansprüche du an den Boden stellst.

4. Trage deine Interviewergebnisse in der Kerngruppe vor.

- **Vergleiche** die Interviewantworten miteinander. Welche Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten gibt es?
- **Trage** eure eigenen Ansprüche vor, vergleicht sie miteinander und mit denen aus den Interviews.
- **Klärt**, welche Fragen sich neu ergeben haben, welche offen geblieben sind

Bodenpatenschaft



Was können
wir tun?

Der Boden ist der Lebensraum einer unermesslich großen Zahl kleiner Lebewesen. Aber auch größere Pflanzen und Tiere sind auf einen lebendigen Boden angewiesen. Falls es auf eurem Gelände nur wenig "lebendige Böden" gibt, könnt ihr dafür sorgen, dass sich das ändert.



Diskutiert, ob ihr eine Patenschaft für einen Boden auf eurem Gelände übernehmen wollt.

Ihr braucht einen Lageplan eures Geländes.

1. **Führt eure Diskussion** möglichst im Stuhlkreis. Legt fest, wer die Diskussion leiten soll.
2. **Eine Schülerin oder ein Schüler liest** den folgenden Text laut vor:



Was ist eine Bodenpatenschaft?

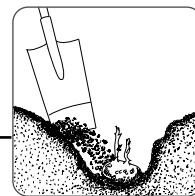
Auf Schulhöfen und auf anderen öffentlichen Geländen gibt es oft Böden, auf denen keine oder nur wenige Pflanzen wachsen und wo sich auch Tiere nicht wohlfühlen. Das kann viele verschiedene Gründe haben. Wenn ihr euch um solch` einen Boden kümmern wollt, dann müsst ihr zunächst überlegen, was ihr tun könnt, damit es dem Boden besser geht. Vielleicht wollt ihr ein Blumenbeet, ein Gemüsebeet, Rasen oder eine Wildblumenwiese anlegen. Vielleicht habt ihr aber auch noch bessere Ideen. Eine Bodenpatenschaft gilt zunächst für ein Jahr. Danach könnt ihr entscheiden, ob ihr sie weiterführen wollt, oder ob eine andere Klasse die Patenschaft übernehmen kann.

3. **Fasst** noch einmal mündlich zusammen, was ihr über den ausgewählten Boden bereits herausgefunden habt.
4. **Diskutiert und entscheidet**, ob ihr eine Bodenpatenschaft für den Boden übernehmen wollt und was ihr dabei alles beachten müsst. Falls ihr euch dafür entscheidet, markiert den Standort auf dem Lageplan und füllt den Vertrag auf der B-Seite aus.



Welche neuen Fragen ergeben sich aus eure Entscheidung?
Wie wollt ihr ihnen nachgehen?

Wozu kompostieren wir?



Was können wir tun?

Wenn in deinem Haushalt Gemüse geputzt wird oder Obstreste anfallen, musst du bestimmt hinterher den Weg zur Abfalltonne antreten um den Abfall zu entsorgen. Vielleicht hast du dabei schon daran gedacht, dass sich solche Dinge auch anders entsorgen lassen, nämlich auf einem Komposthaufen.



Du kannst entdecken, welche Vorteile das Kompostieren deinem Haushalt bieten kann.

Du brauchst Informationen darüber, welche pflanzlichen oder tierischen Abfälle kompostierbar sind. Nutze Broschüren der Umweltämter oder von Abfallbeseitigungsverbänden!

Folgende Regel kannst du dir merken:

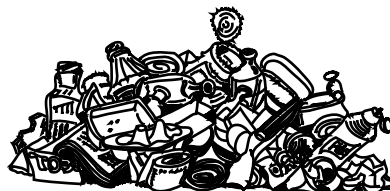
Alle pflanzlichen und tierischen Teile, die nicht mit Giften behandelt oder länger haltbar gemacht wurden, sind kompostierbar.

1. **Lege** für drei Tage eine Liste der Dinge an, die in deinem Haushalt als Müll oder Abfall anfallen. Schreibe das geschätzte Gewicht dazu.
2. **Sortiere** diese Dinge dann nach der Regel:

kompostierbar

-

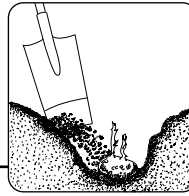
nicht kompostierbar



3. **Schätze** nach den drei Tagen ab, um wieviel kg sich eure Abfallmenge durch das Kompostieren verringern ließe.
4. **Informiere** dich beim Gärtner oder Kleingärtner, welche Bedeutung der aus dem Kompost entstehende Humus für den Garten hat.

-
- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
 - **Wenn** ihr zu Hause einen eigenen Garten habt, könnt ihr eure Eltern über die Bedeutung eines Komposthaufens beraten.

Die Bestandteile des Bodens



Was können wir tun?

Du hast verschiedene Entdeckungen zum Thema "Ich und der Boden" durchgeführt. Dabei hast du viele verschiedene Bestandteile des Bodens kennengelernt: Sand, Humus, Torf, Bodenkrümel und vielleicht einige Bodentiere. Alles zusammen gehört zum Boden. Vor dir steht ein mit Erde gefülltes Glas.



Mit diesem Bogen kannst du das, was du über den Boden gelernt hast, festhalten.

Bitte bearbeite die Aufgabe 1, 2 und 3 für dich allein.

Name: _____

Aufgabe 1:

Schaue dir die Erde im Glas ganz genau an und beschreibe sie dann:

Die Erde ist:

Aufgabe 2:

Stelle dir vor, du sollst die zwei Bodenproben deinem Freund oder deiner Freundin genau beschreiben.

Kreuze die Merkmale aus der Liste an, die die spezifischen stofflichen Eigenschaften eines Bodens besonders gut beschreiben:

Farbe	gut geeignet ☐
Gewicht	gut geeignet ☐
Feuchtigkeit	gut geeignet ☐
Menge	gut geeignet ☐
Verformbarkeit	gut geeignet ☐
Krümelform	gut geeignet ☐
Wärme ☐	gut geeignet ☐

Die Bestandteile des Bodens

Aufgabe 3:

Stelle dir vor, du willst mit deinem Vater Erde für den Garten einkaufen.

Im Supermarkt siehst du zwei Plastiksäcke mit den Aufschriften:

- 50 Liter Blumenerde
- 50 Liter Torf.

Was haben beide Säcke gemeinsam?

Schreibe auf: _____

Worin unterscheiden sich die Säcke?

Schreibe auf: _____

Werte jetzt bitte gemeinsam mit deinen Mitschülern/innen die Antworten zu den drei Aufgaben nach folgender Anleitung aus:

Gemeinsame Auswertung 1:

a) Sammelt in eurer Tischgruppe alle Beschreibungen der Bodenprobe.

b) Stellt eine Reihenfolge der Bodenbeschreibungen auf. Welche Eigenschaft des Bodens ist am häufigsten gewählt worden? Welche dann?

Häufigste Beschreibung: _____

Zweithäufigste Beschreibung: _____

Dritthäufigste Beschreibung: _____

etc. _____

c) Warum ist (A) als häufigste Beschreibung ausgewählt worden?

Gebt Gründe an:

Die Bestandteile des Bodens

Gemeinsame Auswertung Aufgabe 2:

a) Stellt eine Reihenfolge der Eigenschaften auf, die in der Gruppe die meisten Kreuze erhalten haben:

b) Bildet jeweils einen Satz mit den aufgeschriebenen Eigenschaften des Bodens:

Der Boden ist_____

Der Boden ist_____

Der Boden ist_____

Der Boden ist_____

Der Boden ist_____

Gemeinsame Auswertung Aufgabe 3:

a) Schreibt drei Eigenschaften auf, die ihr als Gemeinsames bei den zwei Säcken Erde gefunden habt.

Gemeinsames: 1. _____

2. _____ 3. _____

Notiert die Unterschiede:

b) Überlegt euch, wie der nachfolgende Satz heißt:

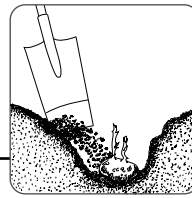
Die Aufschrift **50 Liter** bezeichnet _____ der Erde.

Die Aufschrift **Blumenerde oder Torf** bezeichnet _____ der Erde.

c) Überlegt euch, warum in Aufgabe 2 bei den Merkmalen "Gewicht" und "Menge" eine Beschreibung der Eigenschaften des Bodens Schwierigkeiten macht.

Notiert mögliche Gründe: _____

Die Suche nach den Stoffeigenschaften Gegenständen



Was können wir tun?

Gegenstände wie Vasen, Becher, Teller etc. können groß oder klein, rund oder eckig und fest oder zerbrechlich sein. Nur "fest" und "zerbrechlich" beschreiben Stoffeigenschaften von Gegenständen, die anderen Beschreibungen beziehen sich auf das Aussehen eines Gegenstandes.



Mit diesen Bogen kannst du erfahren, ob du gelernt hast, Gegenstände mit Hilfe ihrer Stoffeigenschaften zu beschreiben.



Bitte bearbeite Aufgabe 1 und 2 für dich alleine.

Name: _____

Aufgabe 1:

Überlege dir, ob in den nachfolgenden Sätzen Stoffeigenschaften eines Porzellanbechers beschrieben werden und **kreuze an**:

	Stoffeigenschaften: ja	nein
1. Der Becher ist hart.	☐	☐
2. Der Becher ist leicht.	☐	☐
3. Der Becher ist hoch.	☐	☐
4. Der Becher ist grau.	☐	☐
5. Der Becher wiegt 100g.	☐	☐
6. Der Becher ist dünnwandig.	☐	☐
7. Der Becher ist geruchlos.	☐	☐
8. Der Becher ist feuerfest.	☐	☐

Aufgabe 2:

Stelle dir vor, dass ein Plastikbecher vor dir steht. **Beschreibe** diesen Becher mit Hilfe von **Stoffeigenschaften**. **Schreibe** 5 Sätze auf, die sich auf die Stoffeigenschaften des Bechers beziehen.

Der Becher _____

Der Becher _____

Der Becher _____

Der Becher _____

Der Becher _____

Die Suche nach den Stoffeigenschaften von Gegenständen

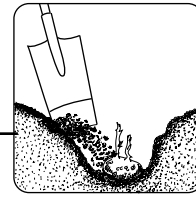
Werte gemeinsam mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern deine Antworten aus.

Auswertung von Aufgabe 1:

1. **Vergleicht** eure Kreuze. Wo ergeben sich Unterschiede?
2. **Einigt** euch auf eine gemeinsame Lösung und **begründet** sie.

Auswertung von Aufgabe 2:

1. **Vergleicht** eure Sätze miteinander und kennzeichnet die Sätze, bei denen ihr euch nicht sicher seid, ob der Becher mit Stoffeigenschaften beschrieben wird.
2. **Überlegt** noch einmal **gemeinsam**, ob der Becher durch eine Stoffeigenschaft oder eventuell durch seine äußere Erscheinung beschrieben wird. Begründet eure Antwort.



In unserer Natur gibt es Pflanzen, die Zeigereigenschaften besitzen. Diese beziehen sich überwiegend auf Bodeneigenschaften wie Feuchtigkeits-, Kalk-, Stickstoff-, Säure-, Schwermetall- und Humusgehalt. Während der Bearbeitung des Themas "Ich und der Boden" wirst du aufgefordert, mit Hilfe von Zeigerpflanzen die Bodeneigenschaften zu bestimmen.



Hier kannst du an Beispielen nachforschen, mit welchen Pflanzen die verschiedenen Wassergehalte des Bodens bestimmt werden können.

Lies dir folgenden Text durch:

Nach ihrem Wasserhaushalt kann man Böden grob in drei Gruppen einteilen:

Es gibt **feuchte Böden**, bei denen sich das Bodenwasser direkt unter der Bodenoberfläche befindet. Bei den **mittel-feuchten (frischen)** Böden liegt das Bodenwasser tiefer, die Pflanzen sind dennoch hinreichend versorgt. Außerdem gibt es noch die **trockenen Böden**: auf ihnen versickert das Regenwasser sehr schnell in den tieferen Schichten.

Nach ihrem Kalkgehalt kann man die Böden in **kalkreiche** und **kalkarme** Böden einteilen. Letztere werden auch als saure Böden bezeichnet. Pflanzen, die auf solchen Böden wachsen, werden entweder als kalkliebend oder als kalkmeidend bezeichnet.

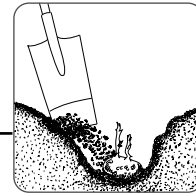
Weiterhin unterscheidet man die Böden entsprechend ihres Stickstoffgehaltes in **stickstoffarm** und **stickstoffreich**. Auf solchen Böden wachsende Pflanzen heißen oft stickstoffliebend oder stickstoffmeidend.

Wegen der großen Bedeutung für das Pflanzenwachstum sind Kalk und Stickstoff wichtige Düngestoffe.

Entsprechend dem Feuchtigkeits-, Kalk- und Stickstoffgehalts gibt es unter den Pflanzen sogenannte **Zeigerpflanzen**.



1. **Unterstreiche** die wichtigen Begriffe farbig.
2. **Formuliere** mit eigenen Worten, was man unter Zeigerpflanzen versteht. Schreibe dies in deinen Nawi-Ordner.



Während der Bearbeitung des Themas "Ich und der Boden" wirst du an verschiedenen Stellen aufgefordert Bodentiere zu bestimmen.



Hier kannst du an Beispielen nachforschen, wie Bodentiere bestimmt werden können.

Du brauchst: Bodentiere, evtl. Materialien, die auf den hier weiter angegebenen Bögen genannt werden, evtl. ein Bestimmungsbuch, Biologiebücher, Lexikas oder andere Fachbücher.

Vorbereitung:

Bevor du mit der Bestimmung anfangen kannst, musst du z. B. Boden- oder Laubstreuproben auf Bodentiere untersuchen. Hilfen dazu findest du auf den Anregungsbögen 3.07, 3.09, 3.10, 3.12, 3.13, 3.16, 3.18, 3.19, 3.21, 3.22, 3.23.

So gehst du vor:

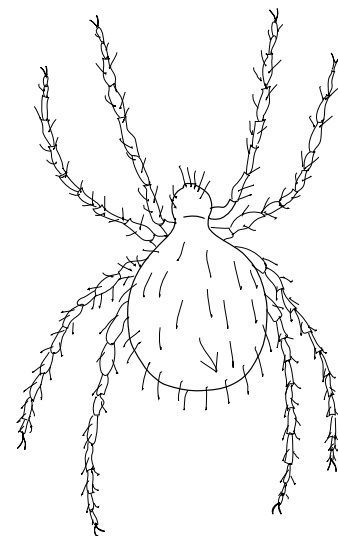
1. **Ermittle** anhand der folgenden Abbildungen, wie die gefundenen Tiere heißen.

Vergleiche dazu das Aussehen der gefundenen Tiere, z. B. ihre Größe, ihre Form, Anzahl der Beine und Körperabschnitte, ...

2. **Beschreibe** das Aussehen der Tiere (s. o), die du mit diesen Karten nicht bestimmen kannst und **schaue** dann in einem Bestimmungsbuch o. Ä. nach, wie die Tiere heißen.

3. **Suche** nach Informationen darüber, wie die Tiere leben und wie sie sich ernähren.

Tipp: Wenn du diese Karten öfter und auch im Freien verwenden willst, kannst du sie (oder die ausgeschnittenen Bilder) auf festen Karton aufkleben und mit Folie bekleben oder in Klarsichthüllen geben.



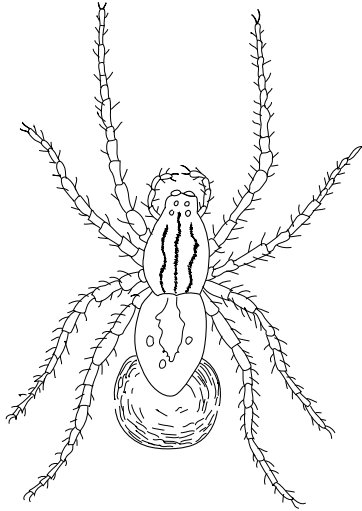
Hornmilbe
Größe 0,5 -
0,6 mm

Pflanzenfresser

- **Berichtet** euch gegenseitig von den Erfahrungen, die ihr beim Bestimmen gemacht habt. Gebt euch - wenn nötig - gegenseitig Tipps.
- **Vergleicht** das oben beschriebene Vorgehen mit anderen, die ihr z. B. in Biologiebüchern, Lexikas usw. findet. Verändert das Vorgehen gegebenenfalls so, dass ihr damit erfolgreich arbeiten könnt.

Ausgewählte Bodentiere

Wolfsspinne
Körperlänge 4 - 11 mm



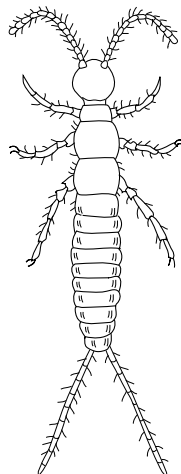
ernährt sich räuberisch von Raubmilbe, Springschwanz u. a. Tieren

Erdschnakenlarve
Länge bis 30 mm



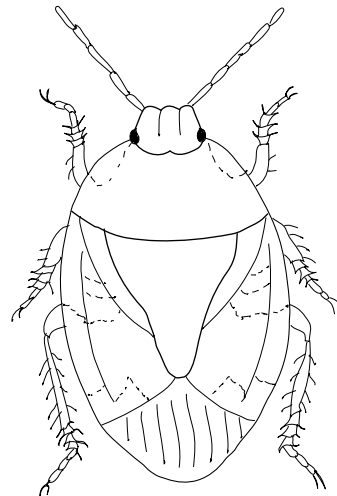
Pflanzenfresser: fressen Wurzeln

Doppelschwanz
Länge bis 7 mm



ernährt sich von Abfallstoffen, Pilzfäden

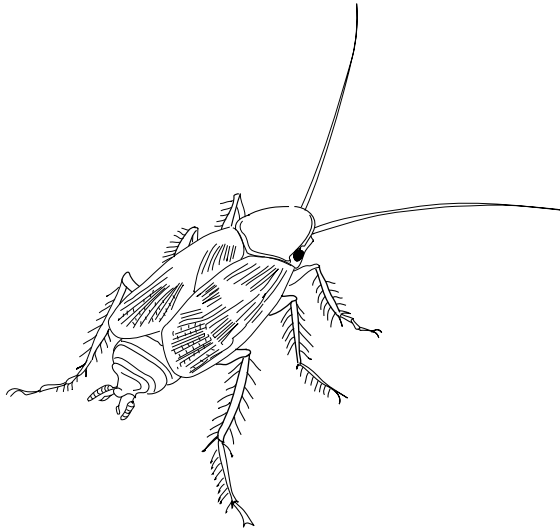
Wanze
Größe 3 - 10 mm



Pflanzensauger

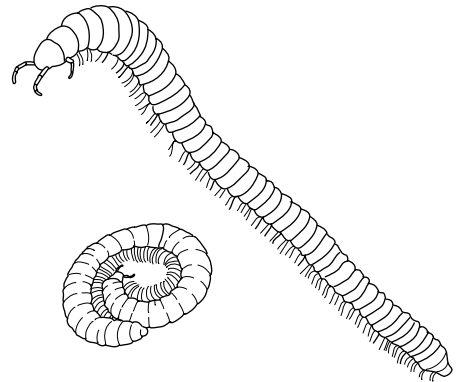
Ausgewählte Bodentiere

Schabe
Körperlänge bis 32 mm



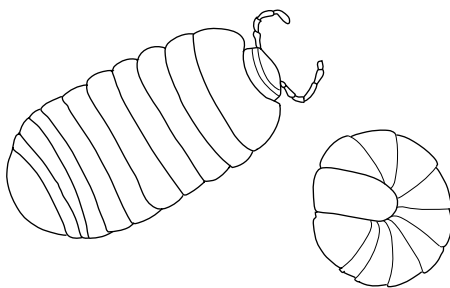
Pflanzenfresser und Aasfresser

Schnurfüßer
Länge bis 60 mm



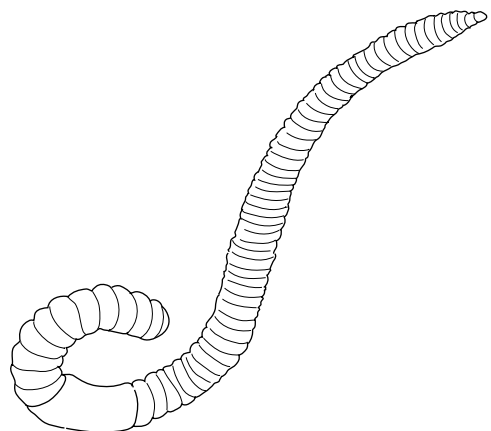
Pflanzenfresser, bewirkt Huminstoffbildung durch Darmsymbionten. Durchmischung organischer und anorganischer Substanz, Bodenporung und Bodenlüftung

Saftkugler
Länge bis 20 mm



Pflanzenfresser

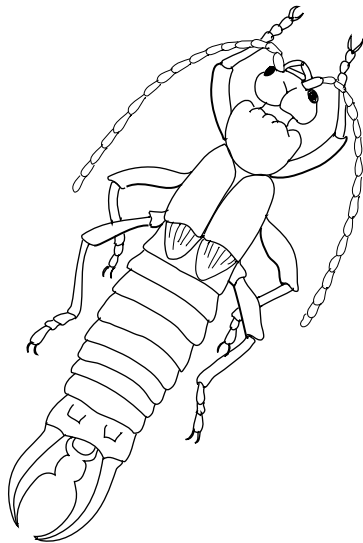
Regenwurm
Länge 20 - 300 mm



Pflanzenfresser, bewirkt Huminstoffbildung durch Darmsymbionten. Durchmischung organischer und anorganischer Substanz, Bodenporung und Bodenbelüftung.

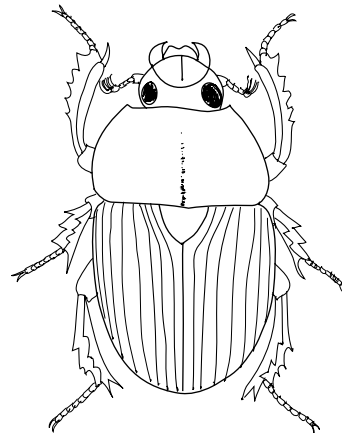
Ausgewählte Bodentiere

Ohrwurm
Länge bis 26 mm



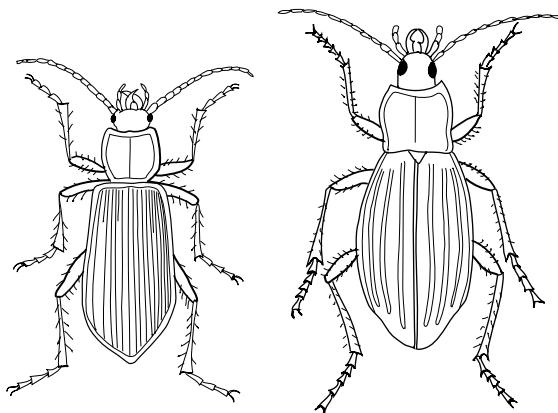
frisst Pflanzen und kleine Tiere

Mistkäfer
Länge 10 - 24 mm



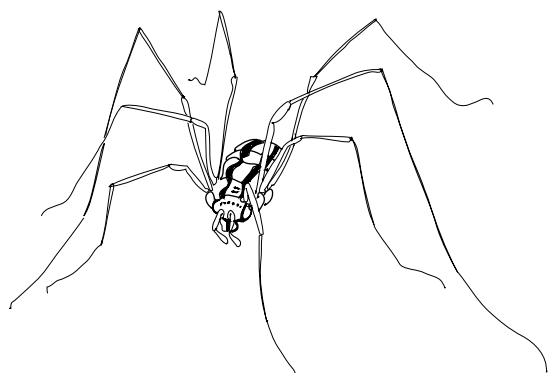
Pferdeäpfel, Pflanzenfresser, Kot

Laufkäfer
Länge bis 40 mm



ernährt sich räuberisch von Regenwurm, Erdläufer, Fliegenlarven

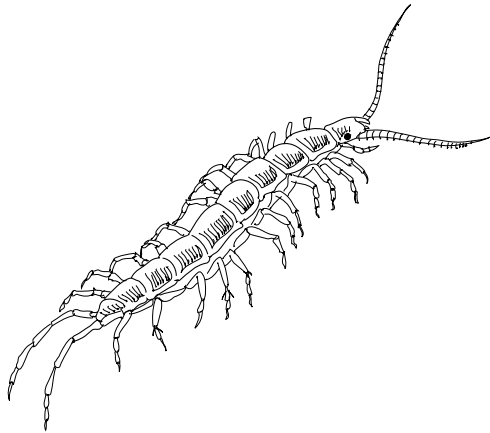
Weberknecht
Körperlänge 4 - 9 mm



ernährt sich räuberisch von kleinen Fliegenlarven u. a. Tieren

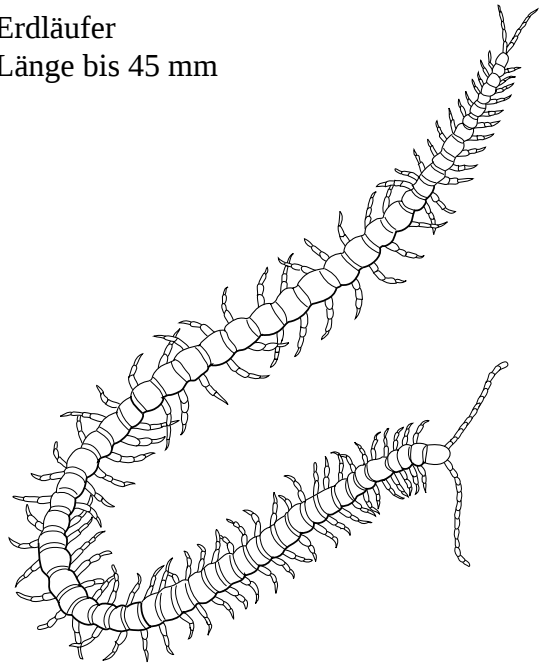
Ausgewählte Bodentiere

Steinläufer
Länge bis 45 mm



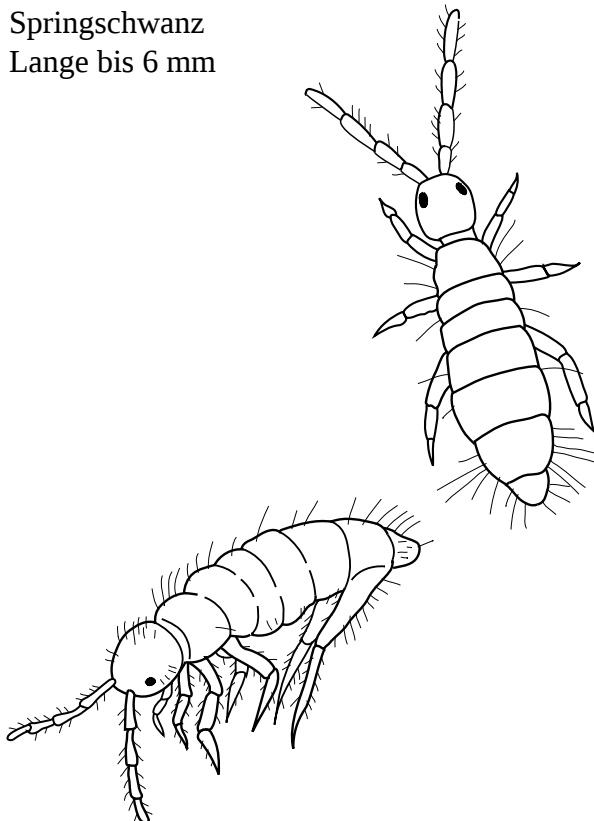
ernährt sich räuberisch von Regenwurm, Doppelschwanz, Fliegenlarven u. a. Tieren

Erdläufer
Länge bis 45 mm



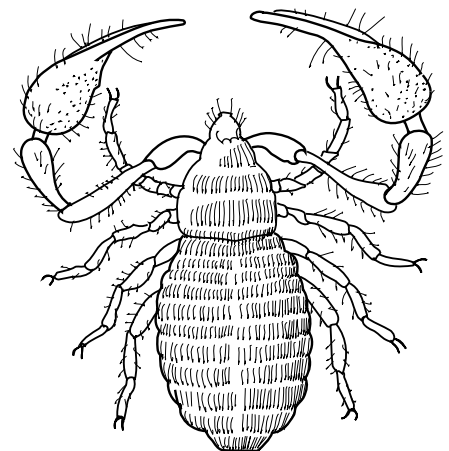
ernährt sich räuberisch von Hornmilbe, Springschwanz, Doppelschwanz u. a. Tieren

Springschwanz
Länge bis 6 mm



Pflanzenfresser

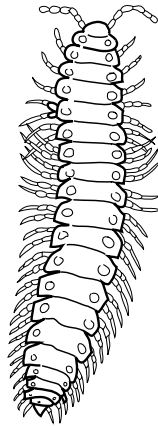
Pseudoskorpion
Körperlänge bis 4,5 mm (ohne Beine)



ernährt sich räuberisch von Hornmilbe, Springschwanz, Doppelschwanz und sehr kleinen Fliegenlarven

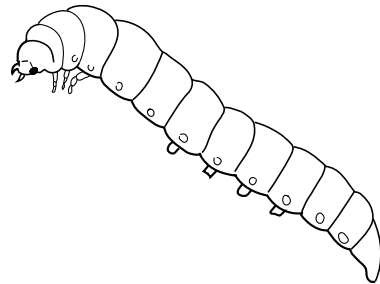
Ausgewählte Bodentiere

Bandfüßer
Länge bis 28 mm



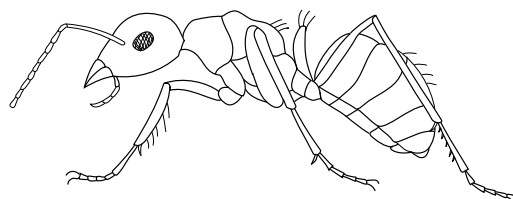
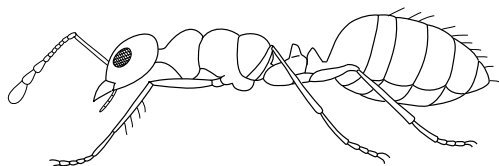
Pflanzenfresser bewirkt: Huminstoffbildung durch Darmsymbionten

Eulenraupe
Länge bis 50 mm



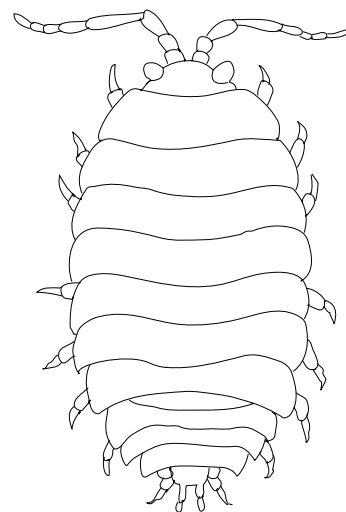
Pflanzenfresser: u. a. Wurzeln

Ameise
Länge 4 - 18 mm



ernährt sich von Pflanzen(samen), räuberisch, von Aas und vom Honigtau der Blattläuse

Assel
Länge bis 18 mm



Pflanzenfresser, bewirkt Huminstoffbildung durch Darmsymbionten. Durchmischung organischer und anorganischer Substanzen.



- ▶ **Bitte** unterschreibe, welche Aktivitäten du geleistet hast.
- ▶ **Dieses** Formular legst du deinem Vorgesetzten oder deiner Lehrkraft vor und lässt deine Aussagen durch eine Unterschrift bestätigen

1. Fragen stellen

	Bestandsaufnahme	Auswertung	Verbesserung
Aussagen	Ich kann Fragen zur Durchführung der Bestandsaufnahme formulieren.	Ich kann auf Grundlage der Auswertung hilfreiche Fragen formulieren, um die Bodenqualität zu verbessern.	Ich kann Fragen an Expertinnen und Experten zusammenstellen.
Unterschriften: Schüler/innen			
Lehrkraft			

2. Sach- und Fachwissen

	Bestandsaufnahme	Auswertung	Verbesserung
Aussagen	Ich kenne verschiedene Bodenarten und kann sie anhand von Eigenschaften beschreiben.	Ich kann den Zusammenhang zwischen der Bodenart, der Bodenqualität, dem Standort und einer Bepflanzung erklären.	Ich kann begründete Vorschläge machen, um die Bodenqualität an einem Standort zu verbessern.
Unterschriften: Schüler/innen			
Lehrkraft			

3. Durchführen

	Bestandsaufnahme	Auswertung	Verbesserung
Aussagen	Ich kenne die Faktoren zum Bestimmen der Eigenschaften eines Bodens.	Ich kann die Daten für die Eigenschaftsbeschreibung im Protokoll festhalten.	Ich kann die ermittelten Eigenschaften der Böden mit den Angaben im Fachbuch vergleichen
Unterschriften: Schüler/innen			
Lehrkraft			

Bewertung - Zertifikat

4. Präsentation

	Bestandsaufnahme	Auswertung	Verbesserung
Aussagen	Ich kann die neu aufgenommenen Daten den alten Daten vom Vorjahr anschaulich bei der Präsentation vergleichen.	Ich kann zur Bewertung der aufgenommenen Daten verständlich die Qualität des Bodens beschreiben.	Ich kann mit anschaulichen Medien erläutern, wie der Boden in der Zukunft verbessert werden kann.
Unterschriften: Schüler/innen			
Lehrkraft			

5. Reflexion der Durchführung

	Bestandsaufnahme	Auswertung	Verbesserung
Aussagen	Ich mache Vorschläge zur Verbesserung der Datenaufnahme und der Auswertung für die nächste Datenerfassung.	Ich begründe meine Verbesserungsvorschläge zur Verbesserung der Bodenqualität mit fachlichen Kriterien.	Ich erkläre anhand von Zusammenhängen zwischen den Pflanzen, dem Boden und dem Standort wie der Boden verbessert werden kann.
Unterschriften: Schüler/innen			
Lehrkraft			

Ich bestätige, dass

die Angaben zur Bewertung des Erwerbs von Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen des Umwelt-Audits richtig angegeben sind.

Unterschrift