

# Boden ist mehr als „Dreck“

Inhalt



## Boden ist mehr als „Dreck“



## Bodentasche

Aufträge und Materialien den forschend-entdeckenden Unterricht

Lehrerdossier

# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



## Inhalt

### Teil 1

#### Zielsetzung und Übersicht

- Boden ist mehr als "Dreck"
- Aufbau der Bodentasche
- Einsatz im Unterricht
- Kompetenznachweis
- Übersicht Experimente, Forschungsaufträge und Materialien
- Übersicht Aktionskarten
- Literatur und Links zum Thema Boden

### Teil 2

#### Zusammenstellung der Auftragskarten

- Vier Klassen-Experimente
- Neun Forschungsaufträge für Schülergruppen

### Teil 3

#### Forscherheft

- Kopiervorlage

### Teil 4

#### Zusatzmaterial

- Kompetenznachweis (Test Experiment)
- Solothurner Bodenküche von Betty Boden

# Boden ist mehr als „Dreck“

Zielsetzung und Übersicht



## Teil 1

### Zielsetzung und Übersicht

# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



## Boden ist mehr als "Dreck"

### Das Thema Boden

Boden ist mehr als "Dreck":

- Boden ist unsere Lebensgrundlage: ohne Boden kein Leben, kein Essen, kein Wohnen, kaum Trinkwasser. Wohl nicht zufällig hat das Wort Erde zwei Bedeutungen, eine für Boden und eine für die Welt.
- In einer Handvoll Boden leben mehr Tiere als Menschen auf der ganzen Erde. Sie zu entdecken braucht etwas Geduld, denn sie sind klein und leben im Verborgenen.
- Ein Blick in den Boden gleicht einer fantastischen Zeitreise: über Jahrhunderte und Jahrtausende laufen Umwandlungs- und Bodenbildungsprozesse ab. Die Schichten des Bodens erzählen davon.
- Boden gibt es überall, auch in der Nähe von jedem Schulzimmer. Mit kleinen Experimenten lässt sich viel über die Zusammensetzung und die Funktionen des Bodens erfahren.

Der Themenbereich Boden eignet sich für den Sachunterricht in der Primarstufe, weil er:

- "existenzielle Bedeutung für das menschliche Leben auf der Erde besitzt,
- modellhaft die Auseinandersetzung des Menschen mit der natürlichen Umwelt und ihre Gefährdung verdeutlichen kann,
- zur unmittelbaren Erfahrungs- und Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler gehört,
- fast überall in ausreichender Menge verfügbar und damit auch für praktisches Lernen vor Ort leichter zugänglich als andere Bereiche" <sup>1</sup>

### Handlungsaspekte und naturwissenschaftliche Kompetenzen

Die Bodentasche berücksichtigt auch die Ausrichtung an Kompetenzen. Die Schüler und Schülerinnen sollen aktiv entdeckend und erforschend einen Zugang zu den spannenden Phänomenen des Bodens gewinnen. Als Orientierung dient u.a. die im Bericht Harnos Naturwissenschaften beschriebene Lerngelegenheit Boden für 5. bis 8. Klasse.

Wichtige Handlungsaspekte sind:

- Interesse und Neugierde entwickeln: sinnlich, handelnd, entdeckend-forschend und experimentell dem Lebensraum Boden näherkommen;
- Ordnen, strukturieren, modellieren: Bodentiere sammeln, Formen vergleichen und einordnen, häufige Tiere mit Namen kennen lernen und ihre Beziehungen ergründen;
- Fragen und untersuchen sowie eigenständig arbeiten: mit kleinen Experimenten und Beobachtungen den Eigenschaften des Bodens und den Bodentieren respektvoll und wertschätzend näherkommen;
- Mitteilen und austauschen: über Beobachtungen und Ergebnisse austauschen, Dokumentationen oder Forscherhefte gemeinsam betrachten, Fragen klären und reflektieren. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Quelle: <http://hypersoil.uni-muenster.de/2/02.htm>, 29.10.13

<sup>2</sup> Quelle, abgeändert und ergänzt: <http://harnos.phbern.ch/index.php?id=197>, 29.10.2013

# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



### Lehrplanbezug

In der Konsultationsfassung des neuen Lehrplans<sup>21</sup> wird das Thema Boden u.a. im Rahmen folgender Kompetenz beschrieben: "Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge beurteilen."<sup>3</sup>

### Zielstufe

Die Bodentasche ist für Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe konzipiert.

### Schwerpunkte

Inhaltlich setzt die Bodentasche folgende Schwerpunkte:

- **Bodenfunktionen:**  
Boden wahrnehmen und sinnlich erleben, Bodenbestandteile untersuchen und Unterschiede zwischen Böden beschreiben. Die Funktion von Böden durch Experimente sichtbar machen. Die Bedeutung von Böden sowie Zusammenhänge zwischen Böden, Versiegelung und Wasserhaushalt erarbeiten.
- **Bodenleben:**  
Bodenlebewesen entdecken, Merkmale beschreiben und Arten bestimmen. Die Rolle der Destruenten im Stoffkreislauf erkennen und erläutern. Den Regenwurm beobachten und untersuchen.

<sup>3</sup> <http://konsultation.lehrplan.ch/index.php?nav=160|41|2&code=b|6|1|2>, 29.10.2013



# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



## Aufbau der Bodentasche

Die Bodentasche fördert das aktive, erforschende Experimentieren und Beobachten der Schülerinnen und Schüler. Die Materialien für die Experimente sind bis auf wenige Materialien wie PET-Flaschen, Wasser oder Boden in der Tasche vorhanden. Die meisten Experimente können auf einem durchschnittlichen Schulareal problemlos durchgeführt werden. Ein Farbleitsystem schafft eine einfache Zuordnung der Materialien.

### Die Bodentasche enthält:

- **Lehrerdossier:** Es erläutert den Lehrpersonen Zielsetzungen und Aufbau, zeigt Möglichkeiten zum Einsatz im Unterricht, gibt eine Übersicht zu den Experimenten sowie Hinweise zur Vertiefung.
- **Anleitungen für Experimente, die im Klassenverband durchgeführt werden:** Infokarte, Vorlagen sowie eine detaillierte Anleitung mit weiterführenden Hinweisen (im Lehrerdossier).
- **Spiegel:** Sie können zur Überprüfung der Schülerposten eingesetzt werden.
- **Aktionskarten:** Verschiedene Anregungen und Spielideen ergänzen das Angebot für die Lehrperson. Auswahl und Zeitpunkt des Einsatzes wählt die Lehrperson individuell aus.
- **Neun verschiedenfarbige Beutel mit Experimenten für Schülerinnen und Schüler:** Sie beinhalten eine Auftragskarte für die selbstständige Arbeit in Gruppen sowie die entsprechenden Materialien. Die Auftragskarten sind teilweise ergänzt mit Informationen und Lösungen in Spiegelschrift. Alle Materialien sind mit der Farbe der dazugehörenden Tasche gekennzeichnet.

### Zusatzmaterialien, die in den Taschen nicht enthalten sind:

- Die Schülerinnen und Schüler benötigen zusätzlich: **Schreibzeug, Forscherheft oder Notizmaterial, Zeichenpapier, Wasser (z.B. kleine PET Flasche), Lappen zum Reinigen des Materials sowie Boden/Erde** (im Freigelände oder nach einer Exkursion bereitgestellte Erden).
- Für die Demoexperimente werden ebenfalls einige Alltagsmaterialien sowie **Erde und Wasser** benötigt (s. Übersicht Experimente und Materialien).

# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



## Einsatz im Unterricht

Der Einsatz im Unterricht richtet sich nach Klassenstufe, Zusammensetzung der Klasse, Erfahrungen mit selbstständigem Lernen und Experimentieren. Die folgenden Anmerkungen und Hinweise sind daher individuell anzupassen und abzuändern.

## Einführung und Organisation

- Einführung ins Thema mit einer Exkursion (Mitnahme von Bodenproben, Demoexperiment Laubstreuertrepp, Besuch Baustelle mit offenen Bodenprofilen, Besuch Bauernhof mit Ackerflächen) oder einem Einstieg im Klassenzimmer (Erzählung, Ideen Aktionskarten).
- Einführen in das Experimentieren mit einem Demoexperiment. Dabei die verschiedenen Arbeitsschritte erläutern, das Vermuten üben und den Einsatz des Forscherhefts besprechen. Auch die Schülerexperimente eignen sich als Demoexperimente und können von der Lehrperson angeleitet und durchgeführt werden.
- Einige Demoexperimente brauchen etwas länger Zeit: Das Regen-Modell muss etwa 5 Tage vorher eingesät werden. Die Regenwurmbeobachtung braucht rund eine Woche, bis man Spuren sieht.
- Das Arbeiten mit der Bodentasche ist vergleichbar mit einer Werkstatt und verlangt die gleichen Vorarbeiten: Organisationsstruktur bekanntgeben und Regeln aufstellen.
- Die Experimente brauchen nicht alle gleich viel Zeit, dies ist bei der Organisation einzuplanen. Evtl. Bereitstellen von zusätzlichen Kopien von Schüleraufträgen oder verdoppeln einzelner Posten, damit mehr Schülerinnen und Schüler gleichzeitig arbeiten können.

## Arbeit mit dem Forscherheft

Um die Handlungsaspekte des Forschens und Fragens zu vertiefen ist die Arbeit mit einem Forscherheft empfohlen. Die Schülerinnen und Schüler üben so das genaue Beobachten, Beschreiben und Dokumentieren, idealerweise als Kombination von Zeichnung und Text. Sie haben eine Grundlage, um über Beobachtungen und Ergebnisse zu diskutieren. In Teil 3 findet sich eine Kopiervorlage für ein Forscherheft, passend zu den neun Schüleraufträgen und den vier Demo-Experimenten.

Forscherhefte können aber auch individuell gestaltet oder ergänzt werden.

Als Variante können die Forscherhefte bis und mit der Vermutung ausgefüllt werden, erst dann werden die Säckchen mit den Materialien geholt. Das ermöglicht unter Umständen ein ruhigeres Arbeiten an der Vermutung ohne Ablenkung durch das Material.

## Begleitung und Weiterführung

- Der Austausch im Plenum unterstützt das selbstständige Arbeiten. Die Beobachtungen und Fragen aus den Schülerexperimenten werden in strukturierten Gesprächen diskutiert, geordnet und mögliche weiterführende Ideen daraus aufgenommen. Einzelne Experimente können auch durch Gruppen präsentiert werden.
- Zusätzlich Inputs können Ideen aus den Aktionskarten sein, Demoexperimente, Filmbeiträge oder Interviews mit einer Fachperson über die Bedeutung des Bodens.
- Idealerweise bilden die in der Tasche vorhandenen Experimente und Erkundungen einen Einstieg in den Themenbereich Boden und das selbstständige Forschen. Durch das Durchführen der Experimente entstehen neue Fragen, die in selber konzipierten Versuchen erkundet werden können.

# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



### Kompetenznachweis

Die Arbeit mit der Bodentasche folgt einer doppelten Zielsetzung:

- einerseits unterstützt sie die Auseinandersetzung und die Erarbeitung von Wissen und Zusammenhängen im Themenbereich Boden
- andererseits fördert sie das selbstständige Denken und die Zusammenarbeit in der Gruppe.

Eine Beurteilung sollte daher beide Elemente berücksichtigen. Für die Beurteilung des Experimentierens liegt es nahe, auch ein Experiment auszuwählen und entsprechend zu beurteilen. Dazu findet sich ein mögliches Testexperiment in Teil 4. Die Beurteilungskriterien folgen der Arbeitsweise des Experimentierens.

Die Schülerin / der Schüler kann

- die Versuchsbeschreibung lesen, verstehen und durchführen sowie sorgfältig und präzise arbeiten.
- eine Vermutung plausibel darlegen (muss nicht korrekt sein) und zeichnen.
- Beobachtungen genau und sachgerecht beschreiben und erklären.
- Erklären, wie sich die Beobachtung bezüglich der Vermutung verhält (Fazit).

Ein mögliches Raster zur Beurteilung:

| Kriterium                     | Fehlt oder minimal vorhanden  | Grundlegend   | Gut, ausführlich  | Sorgfältig und mit Fachbegriffen  |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| <b>Versuch durchführen</b>    | Der Versuch kann nur mit Hilfe durchgeführt werden. Der Versuch wird nicht entsprechend der Anleitung durchgeführt. | Der Versuch wird ohne Hilfe durchgeführt, folgt aber nicht überall der Anleitung. | Der Versuch wird selbstständig und gut durchgeführt.                            | Der Versuch wird selbstständig und gut durchgeführt. Es wird sehr präzise gearbeitet.   |
| <b>Vermutung</b>              | Eine Vermutung fehlt.   | Die Vermutung ist wenig ausgeführt und kaum nachvollziehbar.                      | Die Vermutung ist ausführlich und nachvollziehbar. Die Zeichnung ist hilfreich. | Die Vermutung ist ausführlich, präzise und verwendet sachgerechte Bezeichnungen. Die Zeichnung ist hilfreich.                     |
| <b>Beobachtung</b>            | Die Beobachtung fehlt oder ist nur angedeutet.  | Die Beobachtung wird oberflächlich beschrieben.                                   | Die Beobachtung wird genau beschrieben.   | Die Beobachtung wird genau und mit sachlich korrekten Begriffen beschrieben.  |
| <b>Erklärung</b>              | Eine Erklärung fehlt oder ist nur angedeutet.   | Eine mögliche Erklärung wird beschrieben.   | Eine zur Beobachtung passende Erklärung wird beschrieben.                       | Eine zur Beobachtung passende und fachlich korrekte Erklärung wird beschrieben. Der Bezug zur eigenen Vermutung wird hergestellt. |
| <b>Punkte (pro Kriterium)</b> | 1   | 2   | 3   | 4   |



# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



### Übersicht Experimente, Forschungsaufträge und Materialien

#### Experimente für die Klassenarbeit

| Nr. | Experimente  | Benötigte Materialien   |
|-----|--|---|
| A   | <p><b>Verschmutztes Wasser reinigen</b><br/>(Experiment fürs Klassenzimmer)</p> <p>Wie kann verschmutztes Wasser gereinigt werden?<br/>Welche Funktion hat der Boden dabei?</p>                | <p>2 spez. zugeschnittene PET Flaschen<br/>(Anleitung liegt bei)</p> <p>Becher mit feinen, sauberen Kieselsteinen<br/>ein Stein<br/>feine Erde<br/>Gefäss<br/>Wasser<br/>Tintenpatrone</p>                                      |
| B   | <p><b>Regenmodell</b><br/>(Experiment fürs Klassenzimmer)</p> <p>Was geschieht, wenn Regen auf den Boden trifft?<br/>Welche Funktion haben Pflanzen dabei?</p>                                 | <p>2 spez. zugeschnittene PET Flaschen und<br/>2 Stützen dazu<br/>(Anleitung liegt bei)</p> <p>Messbecher und Wasser<br/>2 grössere Gläser<br/>Erde<br/>Katzen- oder Weizengrassamen<br/>Stoppuhr oder Handy als Zeitmesser</p> |
| C   | <p><b>Regenwürmer</b><br/>(Beobachtung im Klassenzimmer)</p> <p>Wie leben Regenwürmer? Wovon ernähren sie sich?<br/>Welche Aufgaben übernehmen sie im Boden?</p>                               | <p>1 grosses Glas<br/>dunkler Stoff<br/>1 Sprühflasche<br/>Erde<br/>Laub<br/>heller Sand<br/>einige grössere Regenwürmer</p>  |
| D   | <p><b>Bodenleiter</b><br/>(Erkundung im Wald)</p> <p>Weshalb türmt sich nicht ein riesiger Berg von Laub auf im Wald?<br/>Was geschieht mit den vielen im Herbst herabgefallenen Blättern?</p> | <p>Becherlupen / Stiellupen<br/>Pinself<br/>Teppichklebband<br/>A4 Bildkarten Bodentiere (liegt bei)<br/>Protokollbögen (liegt bei)</p>   |
|     | <p><b>1 Set Aktionskarten</b></p>  | <p>Anregungen / Ideen für zusätzliche Aktivitäten</p>   |

## Forschungsaufträge

| Nr. | Forscherauftrag  | Materialien pro Sack  | Farbe Sack    |
|-----|--|---|---------------|
|     |  | 4 Auftragstafeln A-D<br>11 laminierte Blätter mit Unterrichtsvorschlägen<br>2 Spiegel   | dunkelviolett |
| 1   | Untersuche eine kleine Fläche auf dem Boden, ein „Bodenfenster“.   | 1 Auftragstafel<br>1 Kordel<br>4 Zeltheringe<br>3 Lupen   | pink          |
| 2   | Trenne eine Bodenprobe in verschiedenen grosse Bestandteile auf!   | 1 Auftragstafel<br>1 dreiteiliges Sieb<br>1 Schaufel<br>4 Plastikteller<br>1 Pinsel<br>1 Lupe<br>1 Fotoanleitung              | orange        |
| 3   | Bestimme die Bodenart mit der Fingerprobe!   | 1 Auftragstafel<br>1 Sprühflasche<br>1 Diagramm Bodenmerkmale<br>1 Schaufel   | grün          |
| 4   | Mache Luft, die im Boden eingeschlossen ist, sichtbar.   | 1 Auftragstafel<br>1 Trinkflasche mit Deckel<br>1-2 Luftballons<br>1 Schaufel<br>1 Messbecher ca. 0.5l                        | blau          |
| 5   | Beobachte Bodentiere und weise sie einer Tiergruppe zu.  | 1 Auftragstafel<br>4 Plastikteller<br>1 Bestimmungsschlüssel<br>4 Plastikteller und 4 Pinsel<br>4 Becherlupen und 1 Stiellupe | grau          |
| 6   | Beobachte den Regenwurm. Wie bewegt er sich vorwärts?  | 1 Auftragstafel<br>4 Plastikteller<br>1 Schaufel<br>1 Sprühflasche  | rot           |
| 7   | Miss die Bodentemperatur an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Tiefen. Wo ist der Boden am wärmsten? | 1 Auftragstafel<br>1 Bodenthermometer<br>1 längliche Schaufel<br>1 Lineal   | hellgrün      |
| 8   | Wasserwettlauf – überprüfe, in welchem Boden das Wasser besser versickert!                                   | 1 Auftragstafel<br>4 markierte Becher<br>2 Fotoanleitung  | hellblau      |
| 9   | Achtung, fertig, Regen! Überprüfe die Versickerung von Wasser auf versiegelten Böden.                        | 1 Auftragstafel<br>1 Fototafel<br>4 Becher  | gelb          |

### Zusatzmaterial:

Schreibzeug und Unterlage, Forscherheft oder Notizmaterial. Wasser (z.B. kleine PET Flasche). Boden / Erde und ein Lappen zum Reinigen des Materials.

# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



## Übersicht Aktionskarten

Die Aktionskarten zeigen unterschiedliche methodische und auch spielerische Zugänge zu verschiedenen Aspekten des Bodens. Sie ergänzen die Experimente. Die Ideen zu den Aktionskarten stammen aus unterschiedlichen Quellen (gerade auf der Karte eingefügt oder Quelle aus dem Literaturverzeichnis) und wurden teilweise auch angepasst.

| Titel                                     | Kommentar / möglicher Einsatz  | Ort                       |
|---|--------------------------------|---------------------------|
| Apfel als Erdball                         | Anschauungsbeispiel / Einstieg | Klassenzimmer / im Freien |
| Blinde Schlange                           | Sinnliche Wahrnehmung          | Im Freien                 |
| Land Art                                  | z.B. Einstieg                  | Im Freien                 |
| Redewendungen                             | z.B. Einstieg                  | Klassenzimmer / im Freien |
| Freewriting                               | z.B. Einstieg                  | Klassenzimmer / im Freien |
| Bodenfenster                              | Sinnliche Wahrnehmung          | Im Freien                 |
| Kugel, Kugel, du musst.....               | Sinnliche Wahrnehmung          | Klassenzimmer / im Freien |
| Cluster                                   | Vorwissen / Lernkontrolle      | Klassenzimmer             |
| Eulen und Krähen<br>(zum Thema Boden)     | Spiel / Lernkontrolle          | Im Freien                 |
| Eulen und Krähen<br>(zum Thema Regenwurm) | Spiel / Lernkontrolle          | Im Freien                 |
| Ohne Asseln.....                          | Spiel Kreisläufe               | Klassenzimmer / im Freien |
| Meditation                                | Vernetzung                     | Klassenzimmer / im Freien |

# Boden ist mehr als „Dreck“

## Zielsetzung und Übersicht



## Literatur und Links zum Thema Boden

### Bücher

Wyssen Hans-Peter, Bringold Beat, Kiener Jasmine, 2008: Riesenrad, Natur und Technik, 3./4. Schuljahr, Schulverlag plus AG (Schülerheft sowie Ordner mit Klassenmaterial)

### Links

[www.bodenreise.ch](http://www.bodenreise.ch)

Bodenreise, interaktives Tool für Schülerinnen und Schüler, Informationen für Lehrpersonen.

[www.bodenreise.ch/upload/document/navigation/Lehrpersonenkommentar\\_kap4.pdf](http://www.bodenreise.ch/upload/document/navigation/Lehrpersonenkommentar_kap4.pdf)

Kommentierte Literaturliste für Lehrpersonen

[www.nua.nrw.de/](http://www.nua.nrw.de/)

Werkstatt Boden, Natur- und Umweltschutz-Akademie des Landes NRW

[www.nua.nrw.de/publikationen/material-fuer-die-bildungsarbeit/bildungsordner-broschueren-und-materialmappen/single/produkt/werkstatt-boden-ist-leben/kategorie/materialmappen/](http://www.nua.nrw.de/publikationen/material-fuer-die-bildungsarbeit/bildungsordner-broschueren-und-materialmappen/single/produkt/werkstatt-boden-ist-leben/kategorie/materialmappen/)

Unterrichtsmappe mit zahlreichen Versuchen zum Download

[www.wuppertal.de/rathaus-buergerservice/umweltschutz/boden/102370100000189131.php](http://www.wuppertal.de/rathaus-buergerservice/umweltschutz/boden/102370100000189131.php)

Abenteuer Boden - Materialien für Wuppertaler Schulen. Hintergrundinformationen und zahlreiche Versuchsanleitungen.

<http://hypersoil.uni-muenster.de>

Hintergrundinformationen und Materialien wie eine Regenwurmwerkstatt sowie Versuchsanleitungen.

Bodentierkartei zum Download <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/05.htm>

[www.teaching-soil.eu/de/toolbox\\_modules.php](http://www.teaching-soil.eu/de/toolbox_modules.php)

Lehrerhandreichung Boden aus europäischem Projekt

[www.globe-swiss.ch/de/Themen/Boden/](http://www.globe-swiss.ch/de/Themen/Boden/)

Umweltbeobachtungsprogramm GLOBE, Unterlagen zum Thema Boden

[www.ebl.lu/site/Projekte/Ausstellung-Wald-und-Boden](http://www.ebl.lu/site/Projekte/Ausstellung-Wald-und-Boden)

Schautafeln zu verschiedenen Bodenthemen von der Umweltberodung Lëtzebuerg.

[www.zg.ch/behoerden/weitere-organisationen/bodenpfad](http://www.zg.ch/behoerden/weitere-organisationen/bodenpfad)

Bodenpfad im Kanton Zug

[www.waldwissen.net/wald/boden/index\\_DE](http://www.waldwissen.net/wald/boden/index_DE)

Hintergrund-Informationen zu verschiedene Funktionen des Waldbodens.