



**STADT** UND  
*Land*

**BODEN**  
*erleben*

Handreichung mit **6 handlungsorientierten Stationen**  
zum Thema Boden für die **Sekundarstufe I**

# STADT UND Land

## INHALTSÜBERSICHT Stationenlernen Boden

<b>1.</b>	<b>SACHANALYSE: WAS IST BODEN?</b>	Seite 01
<b>2.</b>	<b>DIDAKTISCHE RELEVANZ DES THEMAS BODEN</b>	Seite 02 - 03
<b>3.</b>	<b>DIDAKTISCHE REDUKTION UND HINWEISE</b>	Seite 04
<b>4.</b>	<b>MÖGLICHE LERNZIELE</b>	Seite 05
<b>5.</b>	<b>BODEN GLOSSAR</b>	Seite 12 - 14

**Anhang 1:** Arbeitsblätter zu den Stationen  
Auszug aus: Werkstatt BODEN ist LEBEN, [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)

**Anhang 2:** Unterrichtsprojekt "Boden im Ökolandbau"  
Bericht: Hoferkundung auf dem Örkhof, Windrather Tal, Velbert

**Anhang 3:** STADT UND LAND in NRW, Über uns...

## IMPRESSUM

**Herausgeber:** STADT UND LAND e.V. in NRW

**Redaktion:** Hubert Koll, [hubert.koll@3imland.de](mailto:hubert.koll@3imland.de)

**Verantwortlich**

**für den Inhalt:** Ingrid Gertz-Rotermund, [igr@stadtundland-nrw.de](mailto:igr@stadtundland-nrw.de)

**Kontakt:** [info@stadtundland-nrw.de](mailto:info@stadtundland-nrw.de) / [www.stadtundland-nrw.de](http://www.stadtundland-nrw.de)

**Layout:** Pepperscreen, die Mediengestalter, Ruth Schöpke

1.

## SACHANALYSE: WAS IST BODEN?

**A**ls Boden bezeichnet man den obersten, im Regelfall belebten Teil unserer Erdkruste. Er bedeckt den gesamten Planeten, mit Ausnahme von Gewässern und dort, wo nacktes Gestein bis zur Oberfläche reicht. Der Boden wird nach unten begrenzt durch festes oder lockeres Gestein, nach oben meist durch eine Vegetationsdecke sowie die Erdatmosphäre.

Boden kann manchmal nur wenige Millimeter dick sein, an anderen Orten erreicht er eine Mächtigkeit von vielen Metern. Er ist ein Gemisch und besteht aus mineralischen Bestandteilen, totem organischem Material, Pflanzenwurzeln, Bodentieren, Mikroorganismen, Bodenluft sowie Bodenwasser. Durch das Zusammenspiel von Klima, Wasser, Relief, Bodenorganismen und Vegetation, sowie der menschlichen Nutzung, entwickelte er sich Jahrtausende hinweg.

Eine Definition des Begriffs „Boden“ lässt sich je nach Sichtweise und Wissenschaftsdisziplin vornehmen. Die Bodenkunde und Biologie befasst sich mit den oberen Dezimeter der Erdoberfläche, die bei uns in Mitteleuropa in der Regel stark belebt ist. Geologen interessierten sich für Böden, die sich vor geologischen Zeiträumen einmal an der Erdoberfläche befanden und heute meist zu Gestein verfestigt sind. Im Bauwesen versteht man unter „Boden“ den Untergrund von Bauwerken. Die tatsächliche Erdoberfläche ist für Raumplaner und Geodäten von Bedeutung. Für die Allgemeinheit hingegen ist es oft der „Grund und Boden“, also meist das eigene Grundstück oder Baugrund mit seinem örtlichen Bodenpreis.

Boden ist aber weit mehr als die oberste, oft nur wenige Zentimeter dicke Verwitterungsschicht der äußeren Erdkruste. Er ist ein hochkomplexes Ökosystem und das Ergebnis der Arbeit einer arten- und individuenreichen Gemeinschaft von Bodenorganismen. So leben in einer Handvoll Mutterboden meist mehr Organismen als es Menschen auf der Erde gibt. Für zahlreiche Mikroorganismen, Pilze, Algen und Bodentiere ist der Boden Lebensraum. Sie sorgen dafür, dass dort Umwandlungsprozesse ablaufen, die den Boden mit organischer Substanz anreichern und so die Bodenfruchtbarkeit steigern.

Boden dient höheren Pflanzen als Standort und ist damit Grundlage für die pflanzliche Produktion durch Photosynthese. Er bildet den Ausgangspunkt für die Nahrungskette und ist damit die Lebensgrundlage für alle Lebewesen auf unserem Planeten. Darüber hinaus erfüllt Boden vielfältige Funktionen, die für uns Menschen essentiell sind: bei der Trinkwasserversorgung, als Baustoff und Lieferant von Rohstoffen, als Lagerstätte fossiler Energieträger, als natur- und kulturhistorisches Archiv, aber auch als Bezugspunkt für Bodenständigkeit und Heimat. Für den Landwirt ist der Boden aber viel mehr als die reine Fläche – er ist das Erbe, das er von seinem Vater erhalten hat und das er an seine Kinder weitergeben möchte.

## 2.

**DIDAKTISCHE RELEVANZ  
DES THEMAS „BODEN“**

Boden ist fast überall in ausreichender Menge, in unterschiedlichen Entwicklungsstufen und Ausprägungen sowie Nutzungsformen verfügbar. Gerade für praktische Untersuchungen vor Ort ist Boden sehr einfach zugänglich. Um Bodenlebewesen, Bodenbildungs- und Bodenentwicklungsprozesse aufzuspüren, reicht oft schon ein kleines Stück Erde hinter der Schule oder ein Komposthaufen.

Bei der Auseinandersetzung mit dem Komplex „Boden“ können Einsichten und Erkenntnisse gewonnen werden, die grundlegend, anschlussfähig und fächerübergreifend vernetzt sind. Zudem besitzt die Beschäftigung mit dem Element Boden ein umweltpädagogisch großes Potenzial.

Das Themenfeld „Boden“ gewinnt im Unterricht zunehmend an Bedeutung. Besonders die Aspekte „Boden als Lebensraum“ und „Boden als Lebensgrundlage“ erfüllen die bildungspolitischen Forderungen nach einer naturwissenschaftlichen Grundbildung und einem anschlussfähigen Orientierungswissen, problemorientierter Allgemeinbildung, Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

So können anhand des Themenfelds „Boden“ nicht nur allgemeine biologische und ökologische Prinzipien, wie Stoffkreisläufe, Formenvielfalt oder Variabilität der Lebensbedingungen erarbeitet werden. Auch die Wechselwirkungen zwischen belebter und unbelebter Natur oder die Auswirkungen menschlicher Eingriffe können modellhaft untersucht werden.



Die affektive Grundhaltung der Schülerinnen und Schüler kann positiv in Richtung „Achtung vor der Mitwelt“ und „Verantwortung für die Lebensgrundlagen“ beeinflusst werden, indem sie erleben, dass Boden weitmehr ist, als der „Dreck der an den Schuhen klebt“.

Das Thema Boden findet sich in den Lehrplänen nahe aller Schulformen und Altersstufen wieder, auch wenn die Bezüge nicht immer deutlich genug dargestellt werden. Der Themenbereich „Boden“ vernetzt verschiedene fachliche Inhalte und Perspektiven. Er eignet sich somit hervorragend als Schwerpunktthema für den Sachunterricht in der Grundschule sowie den Biologie- und Geographieunterricht oder naturwissenschaftlichen Unterricht in der Sekundarstufe.



## GUTE GRÜNDE FÜR DEN UNTERRICHT, DA BODEN...

...eine existenzielle Bedeutung für unser gesamtes Leben auf der Erde besitzt,

...die Auseinandersetzung des Menschen mit der natürlichen Umwelt und ihre Gefährdung modellhaft verdeutlichen kann,

...für Schülerinnen und Schüler zu ihrer unmittelbaren Erfahrungs- und Erlebniswelt gehört,

...nahezu überall verfügbar ist und damit auch für praktisches Lernen vor Ort leichter zugänglich als andere Bereiche,

...vielfältige Aspekte unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen in sich vereint,

...für projektorientiertes Lernen eine große Anzahl von Möglichkeiten bietet,

...vielfältige Verknüpfungsmöglichkeiten zu weiteren Umweltthemen und Lebensbereichen ermöglicht,

...Zusammenhänge und Wechselwirkungen mit anderen Systemen aufzeigt,

...hervorragend geeignet ist, die Leitidee der nachhaltigen Entwicklung mit ihren Grundprinzipien der Globalität, Retinität und Intergenerationalität zu thematisieren und bewusst zu machen,

...handlungs- und problemorientiertes Lernen ermöglicht,

...dazu beiträgt, aktives, methodengeleitetes Erleben, Entdecken, Erforschen und Verstehen zu fördern,

...Möglichkeiten bietet, eine umweltbezogene Beobachtungs- und Wahrnehmungsfähigkeit zu schulen,

...Beispiele aufzeigt, wie sich Einflüsse menschlicher Lebenstätigkeit auf die Umwelt auswirken.

Die Schülerinnen und Schüler können so erleben, wie wichtig es für uns alle ist, den „Boden unter den Füßen“ nicht zu verlieren. Denn fruchtbarer Boden, der Pflanzenwachstum und Nahrungsmittelproduktion erst ermöglicht, ist die Grundlage unserer Existenz.



# BODEN

## 3.

**DIDAKTISCHE REDUKTION  
UND HINWEISE**

Die vorliegende Handreichung setzt ihren Schwerpunkt auf die biologischen Aspekte des Themas. Zudem steht im Fokus das originäre Erleben des Bodens rund um den außerschulischen Lernort Bauernhof. Um die Vorbereitungszeit des Landwirts – und damit auch ggf. später der Lehrkraft – zu minimieren, werden ausschließlich Versuche dargestellt, die sich mit einem möglichst geringen Materialaufwand umsetzen lassen.



Zum Thema Boden existiert eine enorme Menge an Literatur, Versuchen und Internetseiten. Eine Auswahl, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, entnehmen Sie bitte der Anlage. Für die hier vorliegende Handreichung wurde ausschließlich auf Versuche zurückgegriffen, die von der Natur- und Umweltschutzakademie des Landes NRW (NUA) in der Werkstattmappe „Boden ist Leben“ zusammengestellt wurden. Diese kann als Druckexemplar kostenpflichtig bei der NUA bestellt oder als PDF-Dokument kostenfrei aus dem Internet heruntergeladen werden ([www.nua.de](http://www.nua.de) >> Medien (s.o.) >> Material für die Bildungsarbeit >> Publikationen Bildungsordner, Broschüren und Materialmappen). Die Mappe enthält viele weitere Ideen und Anregungen für den Unterricht in der Schule sowie das außerschulische Lernen.

## 4.

**MÖGLICHE  
LERNZIELE****K**ognitive Lernziele:**Schülerinnen und Schüler sollen...**

- ...die verschiedenen Bestandteile von Böden benennen können.
- ...den grundlegenden Aufbau von Böden beschreiben können.
- ...die wesentlichen Eigenschaften von gesunden Böden benennen können.
- ...schlussfolgern, dass Böden an unterschiedlichen Standorten oder durch unterschiedliche Nutzung auch verschiedene Eigenschaften besitzen können.

**A**ffektive Lernziele:**Schülerinnen und Schüler sollen...**

- ...erkennen, dass Boden mehr als der „Dreck“ unter den Füßen ist.
- ...Boden als wichtige Ressource kennenlernen.

**P**sychomotorische Lernziele:**Schülerinnen und Schüler sollen...**

- ...Bodenwerkzeuge richtig und verantwortungsbewusst handhaben können.

**A**blauf des Stationenlernens**Dauer und Ablauf:**

Fünf Unterrichtsstunden; die Zeitangaben sind dabei als Richtwerte bzw. Vorschläge zu verstehen, die je nach Vorwissen, Altersstufe und Leistungsstärke der Schülerinnen und Schüler verändert werden können.

Die Schülerinnen und Schüler verteilen sich in gleichmäßig starken Gruppen auf die sechs Stationen. Für jede Station stehen 25 Minuten an Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler werden nach 20 Minuten informiert, dass sie die Station abschließen mögen und wechseln nach weiteren 5 Minuten zur nächsten Station.

Der hier vorgestellte Zeitplan bezieht sich auf die Durchführung auf einem außerschulischen Lernort Bauernhof. Das Stationenlernen kann aber auch an anderen Orten, wie z.B. im Schulgarten durchgeführt werden.

## ZEITPLAN FÜR AUßERSCHULISCHE LERNORTE



Begrüßung durch den Landwirt; Vorstellung der Teilnehmer, Darstellung des geplanten Ablaufs

**15 Min.**

Vorstellung des Betriebs anhand eines Betriebsspiegels; Hinführung zum Thema Boden (z.B. durch Flächenangaben oder Angaben zu Bodenpunkten/Bodenart); Bedeutung des Bodens für die Landwirtschaft allgemein und für den Betrieb im Besonderen

**15 Min.**

Gang zu einem naheliegenden Feld bzw. einer Wiese; Vorstellung der Bodenart und der Nutzung der Fläche (Wie heißt der Boden? In welche Horizonte ist er aufgebaut? Was wird aktuell angebaut? Warum wird die Fläche als Acker bzw. Wiese genutzt? Was ist das besondere an der Fläche aus Sicht der Landwirtschaft, z.B. steinig, gutes Wasserhaltevermögen, Erosionsgefahr, sind alle Teilflächen gleich...) Einteilung der Gruppen; Kurzvorstellung der Stationen

**75 Min.**

Bearbeitung der Stationen in Gruppenarbeit (je 25 Minuten je Station)

**20 Min.**

Pause

**75 Min.**

Bearbeitung der Stationen in Gruppenarbeit (je 25 Minuten je Station)

**15 Min.**

Rückweg, offene Fragen, Verabschiedung







## MATERIAL FÜR DIE SCHÜLER

### Stationenübergreifend

- Ausreichend Wasser zum Händewaschen (in Gießkannen oder Kanister)
- Alte Handtücher
- Evtl. Tische für die Stationen
- Stationenkarten zur Kennzeichnung der Stationen (siehe „Stationenkarten“)
- 6 angespitzte Pfähle oder Dachlatten von je ca. 2 m Länge
- Hammer
- Reißnägel
- Kopien der Materialien in der Anzahl Schülerinnen und Schüler (siehe „Materialien für Schülerinnen und Schüler“); evtl. mit Heftstreifen oder Schnellhefter

### Station Fingerprobe

- 1 Spritzflasche mit Wasser
- 5-7 kleine Schälchen
- Lappen zum Hände abwischen
- Evtl. Musterproben (Lehm, Sand,...)



### Station Schlämprobe

- Frische Bodenproben
- Entsprechend viele Schraubdeckelgläser (möglichst schlank und gerade, ca. 300 - 500 ml, z.B. Bockwurstgläser o.ä.)
- 1 Krug oder Flasche mit Leitungswasser
- Esslöffel (EL)
- Für die Erweiterung: Kochsalz ( $\text{NaCl}_2$ ), Waschpulver und 1 Teelöffel (TL)

### Station Bodenprofil

- Verschiedene Bodenprobestellen (z.B. Wald, Wiese, Garten)
- Bohrstock (etwa 100 cm lang) und Gummihammer
- Zollstock oder Maßband
- Buntstifte

### Station Spatenprobe

- Verschiedene Bodenprobestellen (z.B. Wald, Wiese, Garten)
- 2 Spaten
- Lineal und Buntstifte



### Station Bodenluft

- 2 kleine, leere Konservendosen (320 ml) ohne Deckel und mit Löchern im Boden
- 1 nicht geöffnete Konservendose gleicher Größe (Kontrolldose)
- 1 Messbecher (1 l)
- 1 Messzylinder (0,5 l)
- 1 Folienstift (wasserlöslich)
- 1 Spaten, 1 Hammer, 1 Holzbrettchen
- Verschiedene Bodenproben
- Wasser (Eimer oder Kanister)

### Station Wasserdurchlässigkeit

- 1 leere Konservendose (850 ml) ohne Deckel und Boden
- Holzbrett und Gummihammer
- Messbecher (mindestens 500 ml)
- Uhr mit Sekundenzeiger bzw. Uhr im Handy
- Gießkanne oder Kanister mit Wasser
- Verschiedene Probestellen, z.B. Wald-, Wiesen-, Garten- oder Sandboden

**BODEN**  
*erleben*



## VORBEREITENDE ARBEITEN

- Schülermaterialien in der Anzahl der Schüler kopieren
- Beschilderung der Stationen kopieren und ggf. laminieren
- Pfähle anspitzen und Beschilderung der Stationen daran befestigen
- Geeignete Plätze für die Stationen erkunden
- Verschiedene Bodenproben sammeln
- Bohrstock leihen; alternativ: Stelle mit Bodenabbruch erkunden
- Gebrauchsmaterialien für die einzelnen Stationen bereitstellen
- Ggf. kleine Tische (Biertische etc.) für die Stationen bereitstellen

## Materialien für Schülerinnen und Schüler

Die hier dargestellten Materialien sollten entsprechend der Anzahl der Schülerinnen und Schüler kopiert werden. Anschließend können sie mit einem Heftstreifen oder idealerweise in einem abwaschbaren Schnellhefter zusammengefasst werden. So lassen sich größere Verunreinigungen durch Nässe oder feuchte Erde weitgehend vermeiden. Ein Klemmbrett mit einem daran befestigten Stift erleichtert den Schülerinnen und Schülern die Arbeit im Gelände.





## WER MEHR WISSEN WILL

### W eiterführende Informationen Boden & mehr:

#### Literatur / Internet

Arbeitsblätter Bodenschutz - einfache Versuche zur Bodenanalyse, aid 2005, Unterrichtsmaterial – nur als Download unter [www.shop.aid.de](http://www.shop.aid.de)

Boden und Bodenschutz - Unterrichtseinheit für die Sek. I, aid 2007, Unterrichtsmaterial – nur als Download unter [www.shop.aid.de](http://www.shop.aid.de)

Bodenbiologie, Beilage zum Unterricht Biologie, Heft 57, Erhard Friedrich Verlag, Seelze, ISBN 3-617-32609-9

Handreichung „Lernort Boden“, Hrsg: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit und Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), (kostenfreier Download unter: [www.stmug.bayern.de/umwelt/boden/lernort\\_boden/index.htm](http://www.stmug.bayern.de/umwelt/boden/lernort_boden/index.htm))

Werkstatt Boden ist Leben, Unterrichtsbausteine zum Thema Boden Natur- und Umweltschutzakademie NRW (NUA), 2005

#### Literatur / Internet

[www.bodenwelten.de](http://www.bodenwelten.de)

[www.der-boden-lebt.nrw.de](http://www.der-boden-lebt.nrw.de)

[www.bodenkunde-online.de](http://www.bodenkunde-online.de)

[www.hypersoil.uni-muenster.de](http://www.hypersoil.uni-muenster.de)

[www.dbges.de](http://www.dbges.de) Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft

Bodentier-Poster: „Wir beleben die Böden in NRW“ als PDF-Datei zum Ausdrucken: ([www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de), s. Publikationen)

Geologischer Dienst NRW: [www.gd.nrw.de](http://www.gd.nrw.de)

kostenloser Download: Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 2007.

[www.boell.de](http://www.boell.de) / Medien - Publikationen - Bodenatlas: Daten und Fakten über Acker, Land und Erde



## WER MEHR WISSEN WILL

### Arbeitshilfen

Die Becherlupen-Kartei: Tiere in Kompost, Boden und morschen Bäumen. Karteikarten mit Abbildungen und Steckbriefen der wichtigsten Arten. Autoren: J. Dittmann / H. Köster. Mülheim: Verlag an der Ruhr. ISBN 3-86072-412-2

Bodentier-Kartei: 35 häufige Bodentiere auf Karteikarten zum Ausdrucken: [www.hypersoil.uni-muenster.de/1/05.htm](http://www.hypersoil.uni-muenster.de/1/05.htm)

## 5.

## AUSSCHNITT BODEN GLOSSAR

# A

### ALTLASTEN:

Örtliche Verunreinigungen des Bodens durch Schadstoffe oder deren Rückstände in ehemals industrialisierten Gebieten oder auf Deponien

### ALTMORÄNE:

Bezeichnung für Moränen, die während der Vereisungen vor der Weichsel- bzw. Würm-Kaltzeit abgelagert wurden

### ANTHROPOGEN:

durch den Menschen beeinflusst oder geschaffen

### ÄOLISCHER TRANSPORT:

Transport von Bodenmaterial durch den Wind

### AUE:

der bei Hochwässern oder unregulierten Flüssen durch Überflutungen beeinflusste tiefste, ebene Teil des Talbodens, der aus feinkörnigen Auesedimenten besteht

### AUENBODEN:

periodisch überflutete und von schwankenden Grundwasserständen beeinflusste Böden, die durch die Ablagerung von Sedimenten in Flusstälern entstehen

### AUELEHM:

feinkörnige Flussablagerungen in der Aue (Auensediment), die sandig-lehmig und teilweise humushaltig sind und mehrere Meter Mächtigkeit aufweisen können



## AUSSCHNITT BODEN GLOSSAR

# A

---

- AUSGANGSSUBSTRAT:** das Material, das zu Beginn der Bodenbildung an der Geländeoberfläche angestanden hat
- AUSGLEICHSKÜSTE:** Küste mit nahezu geradlinigem Verlauf, die durch küstenparallele Sedimentbewegungen, aber auch durch Abspülen von Vorsprüngen aus Lockersedimenten entsteht
- AUSWASCHUNGSHORIZONT:** A-Horizont des Bodens, der an gelösten oder transportablen Partikeln wie z. B. Ton oder Humus verarmt ist

---

# B

---

- BASALT:** durch Erstarren des Magmas an der Erdoberfläche entstandenes dunkles, oft schwarzes Gestein, das ein feines Gefüge besitzt und sehr widerständig ist
- BIOSPÄHÄRENRESERVAT:** ein Schutzgebietstyp für den Schutz und die naturverträgliche Entwicklung von Kultur- und Naturlandschaften mit einer Fläche von 1-300.000 ha
- BIOTOP:** umfasst einen abgrenzbaren Lebensraum einer Lebensgemeinschaft (sowohl Flora als auch Fauna); die Gesamtheit gleichartiger Biotope wird als Biotoptyp bezeichnet (z. B. Binnengewässer)
- BODENART:** Bezeichnung der Korngrößenzusammensetzung des mineralischen Bodenmaterials nach dem prozentualen Anteil der drei Kornfraktionen Sand, Schluff und Ton
- BODENFRUCHTBARKEIT:** Fähigkeit des Bodens, seine ökologischen Funktionen zu erfüllen und Nutzpflanzen das Wachstum und die Entwicklung zu ermöglichen
- BODENORGANISMEN:** Gesamtheit der im Boden lebenden tierischen und pflanzlichen Organismen
- BODENSCHÄTZUNG:** Verfahren zur Bewertung des Bodens nach seiner Beschaffenheit und seiner Ertragsfähigkeit, wobei Schätzungen für Ackerland und Grünland durchgeführt werden
- BODENTYP:** Bezeichnet Böden mit ähnlichem Entwicklungsstand und charakteristischen Horizontabfolgen, die sich von Böden mit einem anderen Entwicklungsstand unterscheiden



## AUSSCHNITT BODEN GLOSSAR

# B

---

- BODENVERDICHTUNG:** Vorgang, bei dem der Boden durch den Einsatz von Maschinen und Fahrzeugen in der Land-, Forst- und Bauwirtschaft verdichtet wird, wodurch sich das Gesamtporenvolumen des Bodens und die Versickerungsleistung verringert.
- BODENVERSAUERUNG:** Prozesse der Konzentrationszunahme der freien Wasserstoffionen im Boden, wodurch der pH-Wert des Bodens absinkt
- BÖRDE:** Kulturlandschaft in Norddeutschland, in der sich aufgrund der eiszeitlichen Lössablagerungen Böden mit einer hohen Bodenfruchtbarkeit gebildet haben
- BRAUNERDE:** Boden mit braungefärbtem Unterboden (Bv-Horizont), der durch Verbraunung und Verlehmung entsteht
- BUNTSANDSTEIN:** Sandstein der untersten Abteilung der Trias von 225-215 Mio. Jahren vor heute, vorwiegend sedimentiert im Bereich von episodisch wasserführenden Flussbetten und Flussdeltas

---

# C

---

- CATENA:** regelhafte Abfolge von Böden oder Landschaftstypen in einem Gebiet



**WEITERE INFORMATIONEN UNTER:**  
[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) >> Suche: Bodenglossar





**BODEN**  
*erleben*

## Anhang 1: Arbeitsblätter zu den Stationen

Auszug aus: Werkstatt BODEN ist LEBEN, [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)

### Kostenfreier Download:

[http://www.nua.nrw.de/fileadmin/user\\_upload/NUA/Publikationen/Material\\_Bildungsarbeit/Bildungsordner/Materialmappen/Werkstatt-BODEN-ist-LEBEN/bodenwerkstatt063-080.pdf](http://www.nua.nrw.de/fileadmin/user_upload/NUA/Publikationen/Material_Bildungsarbeit/Bildungsordner/Materialmappen/Werkstatt-BODEN-ist-LEBEN/bodenwerkstatt063-080.pdf)

### Könnte Sie auch interessieren:

[http://www.nua.nrw.de/uploads/tx\\_ttproducts/datasheet/boden\\_will\\_leben.pdf](http://www.nua.nrw.de/uploads/tx_ttproducts/datasheet/boden_will_leben.pdf)

### Poster: Wir beleben die Böden in NRW



Poster DIN A1, 2004, mehrfarbig





Das Bodentierposter der NUA möchte mit den 60 abgebildeten Bodentierarten das Interesse an diesem so wenig bekannten Ökosystem wecken und fördern. Kaum jemand weiß z.B., dass auf einem Quadratmeter (Wald-)Boden Zigtausende von Springschwänzen oder Milben in Wohn- und Freßgemeinschaften leben und dass bereits die Organismen in einer Handvoll Boden die Anzahl der Menschen auf der Erde weit übertreffen kann.

Anhand der naturgetreuen Zeichnungen ist eine Grobbestimmung vieler Tiere möglich. Das Poster eignet sich besonders für die Arbeit in Schulen und Bildungseinrichtungen, wendet sich darüber hinaus an alle am Natur- und Bodenschutz Interessierten.

### Zum Downloaden:

- Poster (pdf-Datei, 799 KB)
- Begleittext (pdf-Datei, 196 KB)
- Presse-Info (Word-Datei, 37 KB)



<b>Fingerprobe</b>	 	 	<b>V 1</b>
	20 Minuten		

**Kurzinformation:** Bei der Fingerprobe wird der Boden zwischen den Fingern gerollt und geknetet. Dadurch können verschiedene Eigenschaften wahrgenommen werden.

**Material:**

- verschiedene Bodenproben
- Spritzflasche mit Wasser
- Lappen zum Hände abwischen
- eventuell Musterproben (Lehm, Sand,...)

**Durchführung**

1. Zerreiße die Bodenprobe zwischen Daumen und Zeigefinger, um die Körnigkeit festzustellen.
2. Knete sie, um die Formbarkeit zu testen, und versuche, den Boden zwischen den Handflächen auszurollen. Hierfür muss die Bodenprobe leicht feucht sein. Feuchte sie bei Bedarf mit wenig Wasser an.

Bodenart	Merkmale			
	Körnung	Formbarkeit	Rollfähigkeit	Haftung an den Handflächen
<b>leichter Boden</b> (Sandboden, lehmiger Sand)	körnig, Einzelkörner fühlbar und zum Teil sichtbar	nicht formbar	zerrieselnd	keine
<b>mittlerer Boden</b> (Lehmboden)	feinkörnig bis mehlig	kaum oder nur mäßig formbar	etwa bleistift dick ausrollbar, dann zerbröckelnd	haftet in Fingerrillen
<b>schwerer Boden</b> (toniger Lehm, Tonboden)	nicht körnig, glatt und glänzend	gut formbar	gut ausrollbar	haftet sehr stark





**Auswertung:**

Vergleiche deine Beobachtungen mit den Angaben in der Tabelle und versuche, die Bodenart deiner Bodenprobe zu bestimmen. - Notiere deine Ergebnisse:

**Bodenprobe 1:**

---

---

---

---

---

**Bodenprobe 2:**

---

---

---

---

---

**Bodenprobe 3:**

---

---

---

---

---





<b>Schlammprobe</b>	☺ ☺☺	☀️ 🏠	<b>V 2</b>
	☺☺	20 Minuten	

**Kurzinformation:** Die Schlammprobe trennt die verschiedenen Bestandteile eines Bodens. Entsprechend der Korngröße und des spezifischen Gewichtes fallen die Bodenpartikel unterschiedlich schnell aus und lagern sich schichtweise am Grund des Gefäßes ab, während die Luft aufsteigt. Durch die Zugabe von Kochsalz oder Waschpulver werden Feinerde und Tonpartikel besser getrennt und "schweben" länger im Wasser.

### Material:

- frische Bodenproben
- entsprechend viele Schraubdeckelgläser (möglichst schlank und gerade, ca. 300-500 ml)
- 1 Krug oder Flasche mit Leitungswasser
- Esslöffel (EL)
- Für die Erweiterung: Kochsalz ( $\text{NaCl}_2$ ), Waschpulver und 1 Teelöffel (TL)

### Durchführung

1. Stelle für jede Bodenprobe ein Schraubglas bereit und schraube den Deckel ab.
2. Fülle jedes Schraubglas zu etwa einem Viertel mit einer Bodenprobe. - Benutze dazu den Esslöffel.
3. Gieße nun vorsichtig bis etwa 1 cm unter den oberen Rand des Schraubglases Wasser auf den Boden.
4. Verschließe das Glas mit dem Schraubdeckel und schüttele es mehrmals kräftig durch.
5. Stelle nun das gefüllte Schraubglas auf einer festen Unterlage ab und beobachte genau, was passiert!

**Erweiterung:** Befülle drei Schraubgläser wie oben angegeben mit der gleichen Bodenprobe. Gib zusätzlich in das zweite Glas noch einen halben Teelöffel Waschpulver und in das dritte einen halben Teelöffel Kochsalz. Fahre fort ab Punkt 3.

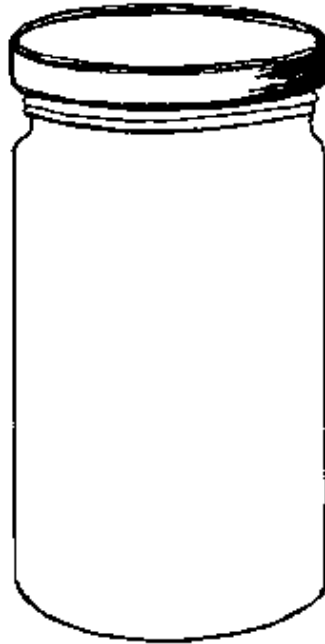
Vergleiche die drei Schraubgläser!





## Auswertung

1. Wenn das Wasser weitgehend klar ist und sich die Bodenpartikel abgesetzt haben, versuche, dein Ergebnis möglichst genau als Bild darzustellen.



2. Sieh dir die Schichten an und versuche, sie zu beschriften: z.B. klares Wasser, trübes Wasser, Steine, Sand, Pflanzenreste, Humus, ...
3. Was hast du beobachtet, als du das Wasser zugegossen hast?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



<b>Bodenprofil</b>	☺☺ ☺☺	☀	<b>V 3</b>
	jeweils 30 Minuten		

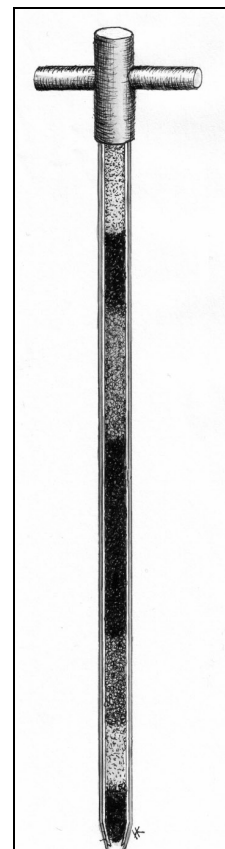
**Kurzinformation:** Der Boden unter einer Pflanzendecke ist aus verschiedenen Schichten aufgebaut. Sehen kann man das aber nur, wenn man eine Grube in den Boden gräbt oder mit einem extra dafür gebauten Bohrstock ein Bodenprofil aushebt.

### Material:

- verschiedene Bodenprobestellen (z.B. Wald, Wiese, Garten)
- Bohrstock (etwa 100 cm lang) und Gummihammer (eventuell im Gartencenter zu kaufen oder in einem Gartenbaubetrieb, Universitätsinstitut, beim Umwelt- oder Tiefbauamt ausleihen)
- falls nicht verfügbar: eine Bodengrube von 1m<sup>3</sup> ausheben oder: eine Baugrube, Abbruchkante oder ähnliche Stelle aufsuchen, wo man den Boden in der Tiefe sehen kann
- Zollstock oder Maßband
- Buntstifte

### Durchführung

1. Sucht euch eine geeignete Probestelle.
2. Drückt hier den Bohrstock (ohne den Griff) senkrecht etwas in den Boden und treibe ihn dann mit kräftigen Schlägen mit dem Gummihammer bis zum oberen Kauf tief in den Boden.
3. Setzt jetzt das Griffstück in den Knauf ein und zieht den Bohrstock vorsichtig aus dem Boden. Achtung: Dabei müsst ihr den Bohrstock im Uhrzeigersinn drehen! – Das Ganze erfordert viel Kraft. - Am Besten macht ihr das zu zweit, indem jeder ein Griffstück umfasst und ihr zusammen den Bohrstock langsam aus der Erde dreht.
4. Legt den Bohrstock danach flach auf den Boden ab, so dass ihr die Bodenschichten erkennen könnt.



Zeichnung: Karen Kiffe





## Auswertung

1. Legt den Zollstock (oder: das Maßband) oben am Knauf beginnend an den Bohrstock an und bestimmt die Dicke der einzelnen Schichten (z.B. 0-5 cm ..., 5-20 cm ..., 20-50 cm ...) und markiert die Grenzen der einzelnen Bodenschichten mit einem Strich in der Messlatte auf dem Arbeitsblatt (ein Kästchen entspricht 2 cm).
2. Zeichnet dann mit farbigen Stiften die Schichten in die Säule rechts daneben möglichst genau so ein, wie ihr sie im Originalprofil sehen könnt.
3. Beschreibt jetzt auf der linken Seite auf dem Arbeitsblatt die einzelnen Schichten (Farbe, Feuchtigkeit, Körnigkeit, besondere Merkmale...).







**Beschreibung des Bodenprofils**  
Beschreibung der einzelnen Schichten

Lined area for describing the soil profile layers.

**- Arbeitsblatt-**  
Zeichnung

Diagram for drawing the soil profile with depth markers (10cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm, 60cm, 70cm, 80cm, 90cm).



<b>Spatenprobe</b>	☺☺ ☺☺	☀	<b>V 4</b>
	jeweils 20 Minuten		

**Kurzinformation:** Am natürlichen Standort befindet sich unter der Pflanzendecke der Boden. Die Bestandteile des Bodens sind normalerweise so fest miteinander verbunden, dass ihr vorsichtig einen Bodenziegel ausgraben könnt, ohne dass er zerfällt.

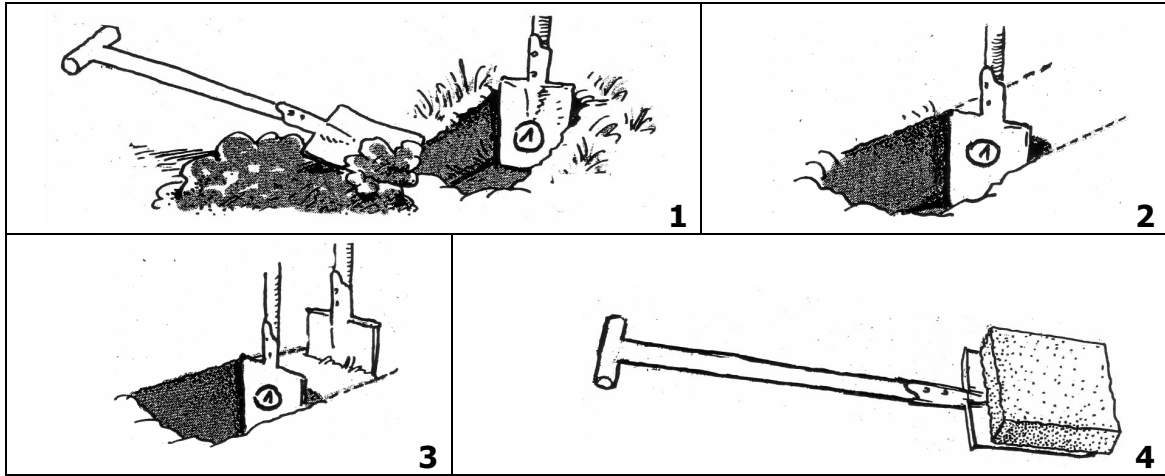
### Material:

- verschiedene Bodenprobestellen (z.B. Wald, Wiese, Garten)
- 2 Spaten
- Lineal und Buntstifte

### Durchführung

1. Sucht euch eine geeignete Probestelle und stecht den 1. Spaten bis zum Anschlag senkrecht in den Boden. - Einer muss diesen Spaten jetzt gut festhalten.
2. Der Andere hebt mit dem 2. Spaten vor dem im Boden steckenden 1. Spaten eine Grube aus, so breit und so tief, dass das Blatt des 1. Spatens sichtbar wird (Bild 1).
3. Stecht dann links und rechts vom 1. Spaten einen Schlitz in den Boden (Bild 2), indem ihr den 2. Spaten bis zum Anschlag in den Boden drückt und wieder herauszieht.
4. Stecht nun diesen Spaten etwa eine Hand breit hinter dem 1. Spaten bis zum Anschlag in den Boden (Bild 3) – Einer muss jetzt diesen Spaten gut festhalten.
5. Der andere zieht 1. Spaten jetzt vorsichtig aus dem Boden und schiebt ihn von unten unter den Bodenziegel, der vor dem 2. Spaten liegt und drückt den Spaten leicht nach oben.
6. Nun muss der 2. Spaten nach vorne gedrückt werden, so dass der ausgestochene Bodenziegel möglichst unbeschädigt auf das Blatt des 1. Spatens fällt.
7. Hebt jetzt den Spaten mit dem Bodenziegel vorsichtig aus dem Boden und legt ihn flach auf die Erde (Bild 4).





Abbildungen verändert nach GREISENEGGER/KATZMANN/PITTER: Umweltspürnasen: Aktivbuch Boden 1991, S. 87/88

## Auswertung

Untersucht euren ausgehobenen Bodenziegel genau und beantwortet die Fragen auf dem Arbeitsblatt.

Wenn ihr Lust habt, könnt ihr den Bodenziegel auch noch „fotografieren“ indem ihr ihn möglichst genau mit Buntstiften abzeichnet.



## **Bodenziegeluntersuchung**

**- Arbeitsblatt-**

Bitte beantwortet die Fragen so gut wie ihr könnt.

**1. Welche Farbe hat der Boden?** (fast schwarz, braun, hellbraun, gelb, ... ?)

---

---

**2. Sieht er überall gleich aus oder kannst du verschiedene Schichten erkennen?**

---

---

---

**3. Wie riecht der Boden?** (erdig, muffig, gut, nach Wald ....?)

---

---

**4. Wie fühlt sich der Boden an?** (körnig, klebrig, feucht, glitschig, trocken ....?)

---

---

**5. Sind im Boden Wurzeln oder Tiere zu finden?**

---

---

---

**6. Was ist euch noch aufgefallen?**

---

---

---

---

---





<b>Bodenwasser</b>	☺ ☺☺		<b>V 5</b>
	10 – 20 Minuten + Wartezeit		

**Kurzinformation:** Je nach Qualität und Witterung enthalten Böden unterschiedlich große Mengen an Wasser. Mit diesem Versuch kannst du herausfinden, wie viel Wasser in deinem Boden enthalten ist.

### Material:

- verschiedene Bodenproben (z.B. Wald, Wiese, Garten)
- Porzellanteller oder Schalen zum Trocknen des Bodens
- Esslöffel
- Küchenwaage

### Durchführung

1. Entferne aus den Bodenproben die Pflanzenreste und großen Steine.
2. Stelle einen Porzellanteller auf die Waage und fülle mit dem Esslöffel 100 g Boden auf den Teller. – Wiederhole diesen Schritt für die anderen Bodenproben.
3. Stelle die Bodenproben an einen trockenen Ort mit geringer Luftfeuchtigkeit (z.B. auf die Fensterbank) und lasse sie eine Woche lang trocknen.
4. Wiege die trockenen Bodenproben nun noch einmal und notiere wieder das Gewicht in der Tabelle.





## Auswertung

Berechne den Wassergehalt deiner Bodenproben nach den Angaben in der Tabelle:

Bodenprobe	Gewicht vor dem Trocknen = <b>A</b> (Teller+ 100g Boden)	Gewicht nach dem Trocknen = <b>B</b> (Teller+ 100g Boden)	Wassergehalt im Boden in % = <b>A - B</b>
1			
2			
3			
4			

Vergleiche die Ergebnisse. – Welcher Boden hat besonders viel Wasser gespeichert und worauf führst du das zurück?

---



---



---



---



---



---



---

► **Hinweis:** Den getrockneten Boden kannst du noch für andere Versuche verwenden, z.B. Versuch 7, Versuch 14 oder 15.





<b>Bodenluft</b>	☺☺ ☺☺	☀	<b>V 6</b>
	20 Minuten		

**Kurzinformation:** An seinem natürlichen Standort gelagerter Boden besitzt zahlreiche Hohlräume, die mit Wasser oder Luft gefüllt sind und von den Bodentieren oder Pflanzenwurzeln besiedelt werden. Mit diesem Versuch kannst du herausfinden, wie viel Luft im Boden ist.

### Material:

- 2 kleine, leere Konservendosen (320ml) ohne Deckel und mit Löchern im Boden
- 1 nicht geöffnete Konservendose gleicher Größe (Kontrolldose)
- 1 Messbecher (1L)
- 1 Messzylinder (0,5L)
- 1 Folienstift (wasserlöslich)
- 1 Spaten, 1 Hammer, 1 Holzbrettchen
- verschiedene Bodenproben
- Wasser (Eimer oder Kanister)

### Durchführung





1. Suche dir eine geeignete Probestelle aus, die nicht so dicht bewachsen ist.
2. Drücke die Konservendose mit der Öffnung nach unten in den Boden (lege dazu das Brettchen auf die Dose und schlage mit dem Hammer darauf). Die Dose muss so weit in den Boden, dass nur noch der gelöcherte Dosenboden zu sehen ist. Auf diese Weise wird sie vollständig mit Erde gefüllt.
3. Grabe die Dose mit der Erde wieder vollständig aus, ohne dass der Boden aus der Dose rutscht, und bewahre sie sicher auf.
4. Stell die nicht geöffnete Dose in den Messbecher und füll den Messbecher bis etwa 3 cm unter den Rand mit Wasser. - Markiere dann mit einem Folienstift (außen am Messbecher) den Wasserspiegel.
5. Nimm die volle Dose aus dem Becher heraus. - Möglichst wenig Wasser verschütten!
6. Stell nun die erste Dose (mit Bodenprobe) in den Messbecher und beobachte, was passiert!
7. Nach einer Zeit ist der Wasserstand gesunken. Füll aus dem mit Wasser gefüllten Messzylinder soviel Wasser nach, dass der Wasserspiegel im Messbecher die angezeichnete Markierung wieder erreicht.
8. Lies nun am Messzylinder ab, wie viel Wasser du in den Messbecher geschüttet hast.
9. Wiederhole gegebenenfalls den Vorgang mit der zweiten Bodenprobe.









<b>Humusgehalt</b>	 	 	<b>V 7</b>
	90 Minuten		

**Kurzinformation:** Boden besteht aus mineralischen und organischen Partikeln, Wasser und Luft. Durch starkes Erhitzen kann die organische Substanz verbrannt werden und so indirekt bestimmt werden.

### Material:

- verschiedene Bodenproben
- Mörser
- Tiegel / Porzellanschale
- Waage
- Glasstab
- Bunsenbrenner oder Campinggaskocher
- Feuerzeug oder Gasanzünder
- Dreifuß mit Tondreieck oder Vierfuß mit Gitter/ Glasscheibe
- Isolierzange und Schutzhandschuh

### Durchführung

1. Lass die Bodenproben einige Tage an der Luft trocknen und zerleinere sie anschließend mit dem Mörser.
2. Wiege 10 g der Probe in einer Porzellanschale ab und notiere das Gesamtgewicht.
3. Stell die Schale auf den Dreifuß. Zünde den Bunsenbrenner an und stelle ihn darunter (am besten unter einem Abzug).
4. Lass die Probe nun 20-30 min lang glühen und rühre sie zwischendurch mit dem Glasstab um. Achtung: Schutzhandschuhe tragen!
5. Dreh danach die Gasflamme aus und nimm die Schale mit einer Isolierzange vom Dreifuß. Stell sie auf eine gefaltete Zeitung und lass die Probe etwa 20 min lang abkühlen.
6. Wiege die Schale erneut aus und notiere das Ergebnis in der Tabelle.





## Auswertung

Notiere die ermittelten Gewichte in der Tabelle und berechne den Humusgehalt aus der Gewichts­differenz. - Vergleiche das Ergebnis mit den angegebenen Werten in der unteren Tabelle und schätze den Boden entsprechend ein.

<b>Bodenprobe</b>	Gewicht vor dem Glühen (inklusive Schale) <b>a</b>	Gewicht nach dem Glühen (inklusive Schale) <b>b</b>	Humusgehalt in % berechnen: <b>a – b x 10</b>	Einschätzung des Bodens (gemäß Tabelle)
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				

<b>Gehalt an organischer Substanz (in %)</b>	<b>Bezeichnung des Bodens</b>
< 1	humusarm
1 – 10	humos
11 – 15	humusreich
> 30	Torf



**BODEN**  
*erleben*

## Anhang 2: Unterrichtsprojekt "Boden im Ökolandbau"

Bericht: Hoferkundung auf dem Örkhof, Windrather Tal, Velbert

<http://www.oerkhof-erleben.org/>

### Herzlich willkommen auf dem Örkhof zu einem besonderen Bauernhof-Erlebnis



Als ökologisch wirtschaftender Bauernhof und als Außerschulischer Lernort bieten wir Schulklassen, Kindergärten und anderen Gruppen vielseitige Angebote rund um die Landwirtschaft. Verschiedene Themen stehen zur Auswahl und gerne gehen wir auf Ihre Wünsche für einen Besuch bei uns ein.

Hineinschnuppern in die Lebens- und Arbeitswelt eines Bauernhofes, mit den Hoftieren vertraut werden, bei der Ernte helfen, Butter, Brötchen und Apfelsaft selbst herstellen und vieles mehr können Kinder und Jugendliche auf dem Örkhof erleben.

**Bauernhof zum Anpacken - ein Angebot der Gemeinnützigen Hofgemeinschaft Örkhof e.V.**

**Anerkannter Träger der freien Jugendhilfe.**

## **Der Boden im Ökolandbau – Hoferkundung auf dem Örkhof**

Regelmäßig nehmen Kinder und Jugendliche auf dem Örkhof, einem Demeter-Hof bei Velbert, an erlebnisreichen Bauernhoftagen und fachkundig angeleiteten Hoferkundungen zu Themen rund um Landwirtschaft und Ernährung teil.

Wenn die Schülerinnen und Schüler den Örkhof mit seinen Tieren und vielfältigen Feldfrüchten besuchen, steht immer im Vordergrund, einen persönlichen Bezug zu den Abläufen auf dem Hof zu ermöglichen. Hier ist erlebbar, woher Lebensmittel kommen und wie sie entstehen.



Dabei wird auch der Blick auf den Boden unter ihren Füßen gelenkt. Das geschieht mit dem Ziel, ihn als Nährboden für unsere Lebensmittel und damit als wertvoll und schützenswert zu erkennen. Ein weiterer Aspekt ist die Wahrnehmung des Bodens als ein begrenztes und gefährdetes Gut.

### **1. Der Kompost**

Ein Teil der Hoferkundung ist der Besuch in der Gemüsegärtnerei. Sie zeichnet sich durch eine Vielfalt an Kräutern, Salaten und Gemüsesorten im Freiland und in den Gewächshäusern aus. Unterhalb der Gärtnerei liegt der Kompostplatz, ein wichtiger Arbeitsbereich auf dem Örkhof.

Nebeneinander sind mehrere Kompostmieten ordentlich aufgeschichtet. Neben Gartenabfällen enthalten sie auch Mist aus dem Kuh- und dem Hühnerstall. Die Mieten werden regelmäßig bewegt und umgesetzt. Zudem werden sie mit Kräuterpräparaten aufbereitet, die typisch für die biologisch-dynamische Landwirtschaft sind. Ein Fließ schützt den Kompost sowohl vor dem Austrocknen, als auch vor der Auswaschung der Nährstoffe.

Der fertige Humus wird als Dünger auf den Beeten ausgebracht. Außerdem werden mit ihm Erden für die Jungpflanzenanzucht angemischt.

Mit den Schülerinnen und Schülern gehen wir Fragen nach: Warum so ein Aufwand für scheinbaren „Abfall“ betrieben wird? Was „bringt“ das? Was geschieht im Komposthaufen? Und wer lebt im Kompost? Wer von den Kindern und Jugendlichen hat selbst einen Kompost zuhause? Wer trennt überhaupt seinen Müll?

In praktischer Arbeit spüren wir einzelnen Bodentieren hinterher.



Kompostmieten auf dem Örkhof



Wir fassen den kostbaren fertigen Humus mit den Händen an, begutachten ihn und riechen daran. Die Schülerinnen und Schüler sollen so den entstandenen Humus als kleinste „Bausteine“ wahrnehmen, in die die abgestorbenen Pflanzen zerlegt wurden und aus denen neue Pflanzen entstehen können. So entstehen aus „toter Materie“ wieder lebendige Organismen. Aus diesen „Bausteine“ setzt sich alles Lebendige zusammen: die Pflanzen, sowie Tiere und Menschen, die sich von den Pflanzen ernähren.



In dem Zusammenhang wird in einem zweiten Schritt auch thematisiert, welche Rolle dabei die Qualität des Ausgangsmaterials des Komposts hat: Was geschieht z.B. mit Pestiziden und Umweltgiften, die mit den Pflanzen abfallen auf einen Komposthaufen gelangen?



### Der Hintergrund

Im ökologischen Landbau wird der Boden als ein lebendiges Ökosystem mit einer Vielzahl an Bodenlebewesen betrachtet. Seiner Ausgewogenheit, sowie dem Erhalt und der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, wird eine große Bedeutung beigemessen. Denn nur ein gesunder Boden bringt gesunde Pflanzen für eine gesunde Ernährung von Tier und Mensch hervor. Dem Humus kommt dabei eine Schlüsselrolle zu:



Er speichert Nährstoffe und Wasser und sorgt für eine stabile Bodenstruktur mit vielen Poren. Unter anderem enthält er viel Kohlenstoff, den die Pflanzen ursprünglich in Form des Klimagases CO<sub>2</sub> aus der Luft aufgenommen haben. Langsam und bedarfsgerecht gibt der Humus im Boden seine Nährstoffe an die folgenden Pflanzengenerationen weiter.

(Bodenatlas 2015; S.12f: Untergrund – Das unsichtbare Ökosystem; S.34f: Öko-Landbau – Der lange Kampf für bessere Böden)

### Für den Unterricht:

Die Kinder und Jugendlichen wissen theoretisch, dass organische Abfälle verrotten und der Regenwurm und seine Helfer maßgeblich daran beteiligt sind. Dennoch sind sie beeindruckt, wenn sie die Umwandlung der Abfälle unmittelbar vor Augen haben und quasi miterleben.

### Ideen für den Klassenraum:

- In einem Kunststoff- oder Glasbehälter einen Minikompost anlegen. Dafür mit den Kindern erarbeiten, welche Lebensansprüche die Bodentiere haben: z.B. Erde und Laub zum Verkriechen, organisches Material als Nahrung, usw. Mit einem luftdurchlässigen Deckel versehen und feucht halten.
- Den Minikompost täglich fotografieren und die Bilder zu einem kleinen Film zusammenfügen.



- Den fertigen Humus mit Erde oder Sand mischen, in kleine Töpfchen oder Becher füllen, Kresse oder Weizen einsäen und beobachten, wie neue Pflanzen entstehen.

#### Ideen für das Umfeld der Schule:

- Die verschiedenen Stadien des Verrottungsprozesses sind sowohl an einem Kompost, als auch am Waldboden sehr schön zu beobachten.
- In kleinen Gruppen Bodentiere bestimmen.

## 2. Boden als Nahrungs-Lieferant

Die Führung über den Örkhof beginnt in der Regel an der Bushaltestelle, an der die Gruppen ankommen. Von dort geht es 1,5 km den Berg hinauf durch die Wiesen und Felder. Auch die gehören zum Hof. Hier wird anschaulich, dass für die Produktion von Lebensmitteln vor allem eines benötigt wird: Landfläche. Daher der Begriff „Landwirtschaft“. Am Getreidefeld lohnt sich zu jeder Jahreszeit eine kleine Verschnaufpause. Die Pflanzen werden begutachtet und ihre Bedeutung für die menschliche Ernährung besprochen. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren in welcher Form sie Getreide essen und zählen diverse Backwaren oder Nudeln und Müsli auf.

Anschließend stellen sie sich auf einer Fläche in der Nähe des Feldes in einem Rechteck von elf mal elf Metern auf. Das entspricht in etwa dem Bedarf an Getreideanbaufläche für den menschlichen Verzehr pro Kopf und Jahr in Deutschland. So wird für die Kinder und Jugendlichen der Bezug zu ihrer eigenen Ernährung hergestellt und die Dimension landwirtschaftlicher Erzeugung erfahrbar gemacht.

Für ein Kilogramm Brot wird das Getreide von knapp zwei Quadratmetern benötigt.

An dieser Stelle bietet sich ein Exkurs zu Größen und Maßen an. Durch Kenntnis der eigenen Körpermaße kann das Schätzen von Längen und Flächen erleichtert werden. Mithilfe von Zollstock und Maßband wird gemessen und ausprobiert: Wie mache ich einen Meterschritt? Wie lang ist meine Handfläche oder der Abstand zwischen Ellenbogen und Fingerspitze? In welcher Höhe ist mein Hüftknochen oder meine Schulter? Auf dieser Basis wird erlernt, im Alltag Maße einzuschätzen, aber auch die Angaben von Längen und Flächen in ein realistisches Bild umzusetzen. Beim Hofbesuch wird dann z.B. die Getreideanbaufläche für ein Kilogramm Brot dargestellt, aber auch die Größe und Länge eines Kälbchens oder eine Kuh abgeschätzt.



Ein weiterer Halt auf dem Weg zum Hof findet an einer Wiese mit Kühen oder Jungrindern statt. Diese verbringen die meiste Zeit des Jahres auf den Weiden, Tag und Nacht. Jede Weide hat einen Schattenbereich, z.B. durch den angrenzenden Wald, und eine Wasserstelle. Als Futter dienen die hier wachsenden Pflanzen: Verschiedene Gräser, Kräuter und Klee. Durch die Wiederkäuer werden sie in hochwertige Eiweiße umgewandelt, in Milch und Fleisch.



So wird das Dauergrünland mit dem Umweg über die Kühe und Jungrinder für die menschliche Ernährung genutzt. Auf dem Örkhof werden nur so viele Rinder gehalten, wie von den vorhandenen Flächen auch ernährt werden können. Für sie wird kein Futter zugekauft.

Andererseits müssen die Ausscheidungen der Tiere auch ausreichen, damit die Flächen des Hofes gedüngt werden können. Der Zukauf von Dünger beschränkt sich auf Hornspäne und Kalk. Das Ziel ist eine geschlossene Kreislaufwirtschaft, die möglichst ohne den „Input“ an Nährstoffen, wie Futter- und Düngemittel, auskommen soll. Betriebe mit großen Tierbeständen und nicht entsprechender Fläche müssen nicht nur das Futter zukaufen. Ein Problem bilden vor allem die tierischen Ausscheidungen, meist in Form von Gülle. Auf den Feldern ausgebracht belastet der Überschuss an Stickstoff das Klima in Form von Distickstoffmonoxid oder Lachgas und das Grundwasser mit Nitrat.

### Der Hintergrund

Boden, die obere Schicht auf der Erdkruste, gestaltet sich sehr verschieden: Er kann wenige Zentimeter dünn oder mehrere Meter dick sein. Auf blankem Fels fehlt er ganz. Nun besteht die Erdoberfläche zu 71 % aus Wasser und 29 % Landfläche. Von dieser ist nur etwa ein Drittel landwirtschaftliche Nutzfläche, also 9,6 %. Davon wiederum sind 70 % Dauergrünland und nur 28 % Ackerland. Dies bedeutet, dass nur 2,7 % der gesamten Erdoberfläche sich für den Anbau von Getreide, Gemüse und anderen Ackerfrüchten eignen.



Verwandelt der Mensch eine Landfläche durch Roden und Umbrechen in Ackerland, so wird ein bestehendes gewachsenes Ökosystem zerstört und das Klimagas CO<sub>2</sub> wird freigesetzt. Dem Menschen kommt nun die große Verantwortung zu, dieses Stück Land zu schützen und seine Fruchtbarkeit zu erhalten, möglichst sogar zu steigern. Die Gefahren für den Ackerboden bestehen je nach Lage und Klima in möglicher Austrocknung und Wüstenbildung, Abtrag durch Wind und Wasser (Erosion), Verdichtung, Überbeanspruchung und Entzug der Nährstoffe ohne entsprechenden Ausgleich.

Dauergrünland ist in der Regel Fläche, auf der nur schwer andere Früchte wachsen. Sie ist zu nass oder zu trocken, für die Bodenbearbeitung nicht geeignet, wie Moor- oder Aueböden, zu hängig oder zu flachgründig. Im Gegensatz zum Ackerland ist das Dauergrünland ein verhältnismäßig intaktes Ökosystem mit einer großen Artenvielfalt an Pflanzen, Insekten und Bodenorganismen. Es ist tiefgründig durchwurzelt, enthält viel Humus und hat dadurch eine hohe Wasserspeicherkapazität. Der Boden ist durch den ganzjährigen Bewuchs vor Austrocknung und Erosion geschützt. Eine große Bedeutung kommt dem Dauergrünland weltweit als Kohlenstoffspeicher zu. Sogar in Trockengebieten können mit Hilfe der Wiederkäuer, die auch rohfaserreiches Futter verdauen können und einen hochwertigen Kot mit Mineralien und Pflanzenresten hinterlassen, diese wertvollen Ökosysteme dauerhaft bestehen. Mit dem Umweg über die grasfressenden Tiere können auch sie für die menschliche Ernährung genutzt werden.

### Quellen:

aid, Unterrichtsmaterial zum Ökolandbau aid-macht-schule.de

Bodenatlas 2015; S <http://www.boell.de/sites/default/files/bodenatlas2015.pdf>

UBA, [www.bodenwelten.de/content/boden-ein-thema-im-uba-schwerpunktpapier-2014](http://www.bodenwelten.de/content/boden-ein-thema-im-uba-schwerpunktpapier-2014)



**BODEN**  
*erleben*

## STADT UND LAND e.V. in NRW ÜBER UNS...

Das Verständnis der Menschen in Stadt und Land füreinander zu fördern, das ist die Aufgabe des Vereins STADT UND LAND in Nordrhein-Westfalen.

### Wir verstehen uns als...

Vermittler von Begegnungen, um den Dialog zwischen Schule und Landwirtschaft, Erzeugern und Verbrauchern, Stadt und Land zu fördern.

### Wir fördern den Kontakt vor Ort...

durch Gespräche und Fachinformationen und damit die Meinungsbildung durch eigene Anschauung

### Wir organisieren Exkursionen...

für interessierte städtische Gruppen, vorwiegend Lehrkräfte, Schülergruppen, VerbraucherInnen und für Landwirte und Landfrauen.

### Wir vernetzen und betreuen...

das Internetportal: [www.lernort-bauernhof-nrw.de](http://www.lernort-bauernhof-nrw.de)

### Wir bieten Schulen...

das Projekt „Lernort Bauernhof“ an: Bauernhoferkundungen, Landpraktika, Vermittlung von Gesprächspartnern für den Unterricht, Mithilfe bei Projektwochen.

### Wir beteiligen uns an...

Ausstellungen, Umweltforen und Gesprächskreisen, die sich mit „Stadt-Land-Beziehungen“ beschäftigen. Wir engagieren uns im Bundesforum und in der Bundesarbeitsgemeinschaft Lernort Bauernhof.

### Wir arbeiten zusammen mit...

der Landwirtschaftskammer NRW, den Landfrauenverbänden und Landwirtschaftsverbänden in NRW, der Verbraucher-Zentrale NRW, der NUA NRW und schulischen Einrichtungen.

### Wir werden gefördert durch...

das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz in NRW.

### Wir sind ein eingetragener Verein,

der als gemeinnützig anerkannt ist und überparteilich und verbandspolitisch neutral arbeitet.

**STADT UND LAND e.V. in NRW** Liebigstraße 20, 40479 Düsseldorf  
Tel. / Fax: 0211/ 487021 / 487428, E-Mail: [info@stadtundland-nrw.de](mailto:info@stadtundland-nrw.de)

[www.lernort-bauernhof-nrw.de](http://www.lernort-bauernhof-nrw.de)

STADT <sup>UND</sup>  
Land

