



Bodenschutz

Leitfaden zum Bodengarten

Gartenarbeitsschule Ilse Demme Charlottenburg-Wilmersdorf

Leitfaden zum Bodengarten
Gartenarbeitsschule Ilse Demme
Charlottenburg-Wilmersdorf

Inhalt

Vorwort	5
Einführung	6
Lage	8
Zielgruppe	8
Zielsetzung	8
Gestaltungskonzept	8
Die Stationen des Bodengartens	8
Bodenschätze	10
Bodenfenster	12
Bodenforum	13
Bodenleben	15
Bodenarchiv	17
Bodengrube	18
Bodenlabor	19
Schüttelturm	21
Bodengalerie	22
Quellenverzeichnis	23
Impressum	24

Vorwort

Böden sind die Grundlagen unseres Lebens

Täglich bewegen wir uns auf verschiedenen Böden. Und doch spielt die Vielfalt der „Böden“ in unserer Wahrnehmung eine untergeordnete Rolle. Dabei bilden sie eine unverzichtbare Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. Und gerade in einer Großstadt wie Berlin sind Böden entscheidend für die Lebensqualität. Die globale Gefährdung und die fortschreitende Zerstörung dieser Ressource haben Folgen für Mensch und Umwelt. Damit müssen und wollen wir uns auseinandersetzen.

Auch in der Umweltbildung werden Böden bisher gegenüber anderen Themen wie Klima, Wald oder Gewässer deutlich vernachlässigt. Daher hat sich die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt zum Ziel gesetzt, durch eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsangebote das Bodenbewusstsein und damit den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Boden zu fördern. Mit dem hier vorgestellten Bodengarten ist ein erstes Projekt entstanden, mit dem wir einen Beitrag zum vorsorgenden Bodenschutz leisten wollen. Besonders für Schulkinder ist der Besuch lohnend, aber das Angebot richtet sich natürlich an jede Altersgruppe.

Ich lade Sie herzlich zum Besuch des Bodengartens ein und bin sicher, dass Sie danach Ihre alltäglichen Bodenkontakte anders sehen werden.

Michael Müller
Senator für Stadtentwicklung und Umwelt



Michael Müller
Senator für Stadtentwicklung
und Umwelt

Einführung

*„Boden ist eines der kostbarsten Güter der Menschheit. Er ermöglicht es Pflanzen, Tieren und Menschen, auf der Erdoberfläche zu leben“
(EUROPÄISCHE BODENCHARTA, 1972).*

Kinder begegnen Böden meist viel unvoreingenommener als Erwachsene. Im Bodengarten werden Kindern deshalb positive und prägende Erfahrungen zum Thema ermöglicht. Die spielerischen Annäherungen an die ökologische, ökonomische und soziale Bedeutung des Bodens wird somit zur Grundlage, auf der weiterführende Erfahrungen und spätere Verhaltensweisen aufbauen.

Der vorliegende Leitfaden stellt den Bodengarten in der Gartenarbeitsschule Charlottenburg-Wilmersdorf und seine einzelnen Stationen vor. Er dient vor allem Lehrern und Erziehern als Hilfestellung und Anregung dafür, welche Aktivitäten im Bodengarten möglich sind und was dort zu erleben ist.

Ausgangslage

Seit Jahrhunderten wird der Boden von den Menschen genutzt und verändert. Er hat als Filter, Rohstofflager, Puffer, Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie als Fläche für Siedlung, Verkehr, Produktion und Erholung viele existentiellen Funktionen (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 6).

Durch das stetige Bevölkerungswachstum und die zunehmende Industrialisierung wuchs die Nutzungsintensität und mit ihr die Belastung der Böden. Die ursprünglich vorrangige Nutzung des Bodens als Anbaufläche für Nahrungspflanzen wurde immer stärker von der Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächennutzung abgelöst. Boden wird heutzutage verbraucht, als wäre er beliebig regenerierbar und vermehrbar (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 6). Die Menschen entnehmen dem Boden seine Schätze, versiegeln ihn, tragen Schadstoffe ein oder verändern irreversibel das Landschaftsbild (vgl. BERG, RÖSSING-BÖCKMANN, 2003, S. 9).

Gestaltungskonzept

Der Bodengarten möchte zunächst das Interesse der Besucher für das Thema Boden entfachen. Er wurde deshalb wie eine Ausgrabungsstätte gestaltet. Rot-weiße Markierungsstäbe und ein typischer Witterungsschutz sind schon von weitem sichtbar und machen neugierig darauf, was es hier zu entdecken gibt. Die vegetative Schicht wurde abgeschoben und bildet nun einen bepflanzten Einfassungswall. Darunter kommt der freigelegte, kiesige Boden zum Vorschein. Dort finden die Kinder Tische, Kisten und allerlei „Forschungseinrichtungen“ die zum spielerischen Experimentieren einladen.

Standort

Auf der Suche nach einem geeigneten Standort für den berlin- und deutschlandweit ersten Bodengarten erschien die Gartenarbeitsschule Ilse Demme in Charlottenburg-Wilmersdorf ideal. Sie ist seit den frühen 1920er Jahren als fächer- und schulübergreifender ökologischer Lernort aktiv und bietet einen freien Zugang für die interessierte Öffentlichkeit bietet. Der Bodengarten ergänzt seit Sommer 2014 das umfassende ökologische Bildungsangebot der Gartenarbeitsschule.

Lage und Erreichbarkeit

Gartenarbeitsschule Ilse Demme
Charlottenburg-Wilmersdorf
Dillenburger Straße 57
14199 Berlin
Telefon 030 5165-4858
Fax 030 5165-4857
gruener-lernort@gartenarbeitsschule-ilse-demme.de
www.gartenarbeitsschule.de
U-Bahn Linie U3, Breitenbachplatz
Bus Linie 248, 282, Dillenburger Straße
Bus Linie 101, U Breitenbachplatz
Bus Linie 186, Sodener Straße
Bus Linie 249, Zoppoter Straße

Öffnungszeiten der Gartenarbeitsschule

während der Schulzeit:
Mo bis Do 7:00 bis 15:00 Uhr,
Fr 7:00 bis 13:00 Uhr,
in den Schulferien nach Absprache

Zielgruppe

Die Angebote des Bodengartens wenden sich vor allem an Kindertagesstätten, allgemeinbildenden Schulen und Sonderschulen des Bezirks, sowie an eine interessierte Öffentlichkeit. Betreuten Kita-Gruppen bietet sich ein abwechslungsreiches Umfeld für spielerisch begreifendes Lernen in der Natur und Schulklassen erhalten die Möglichkeit, Unterrichtsthemen praxisnah zu erarbeiten. Im Rahmen von Unterrichtseinheiten oder an Projekttagen können durch Beobachten, Pflegen, Untersuchen und Experimentieren Lerninhalte vorbereitet, ergänzt, vertieft und hautnah erlebt werden.

Zielsetzung

Das Projekt hat sich als Ziel gesetzt, dem mangelnden Bodenbewusstsein der Bevölkerung entgegenzuwirken. Nur durch eine nachhaltige Bildung hin zu einer Wahrnehmung der Belange des Bodenschutzes kann die Ressource Boden langfristig geschützt werden. Dies setzt voraus, dass der Boden wieder als lebensnotwendiger Teil unseres Alltags wahrgenommen wird.

Der Bodengarten ermöglicht Kindern in allen Altersstufen einen altersgerechten Zugang zum Thema Boden in Form des haptischen Lernens.

„Schließlich werden wir nur das schützen, was wir lieben, aber wir werden nur das lieben, was wir verstehen, und wir werden nur das verstehen, was wir gelernt haben“ (BABA DINUM, SENEGAL 1992).



© Lichtschwärmer

Die Stationen des Bodengartens

An neun einzelnen Stationen, die sich verteilt im Bodengarten befinden, erleben die Kinder jeweils einen wesentlichen Aspekt des Themas Boden. Jede dieser Stationen bietet die Möglichkeit für Versuche und andere Aktivitäten. Die Stationen veranschaulichen die unterschiedlichen Bereiche und Vielfalt des Bodens sowie dessen Lebewesen und Pflanzen.

Als thematische Einführung schlagen wir Gespräche zwischen Lehrern und Kindern vor. Durch die spielerische Annäherung an den einzelnen Stationen bekommen die Kinder danach einen tieferen Einblick in das Thema Boden sowie die Bedeutung, die dieser für unser Leben hat.

Auf den folgenden Seiten werden die Stationen des Bodengartens vorgestellt. Es werden jeweils exemplarisch einige Gesprächsthemen und Aufgabenstellungen für unterschiedliche Altersstufen vorgeschlagen. Sie sollen als erste Anregungen dienen und können beliebig ergänzt und erweitert werden.

Im Bodengarten befinden sich folgende Stationen:

- Bodenschätze:** In Holzkisten befinden sich verschiedene Bodenarten die den Kindern für Versuche zur Verfügung stehen.
- Bodenfenster:** In Pflanzquadraten wird veranschaulicht, dass auf verschiedenen Substraten bzw. Bodenarten unterschiedliche Pflanzen wachsen.
- Bodenforum:** Drei Bankreihen um eine runde Holzterrasse bieten Raum für Versuche, Gespräche und Aufenthalt.
- Bodenleben:** In einer Betonröhre wird den Kindern das Gefühl vermittelt, sich unter der Erde zu befinden.
- Bodenarchiv:** In kleinen Ausgrabungsstätten begeben sich die Kinder auf die Suche nach fossilem Material.
- Bodengrube:** Bodenentstehung und Bodenaufbau werden in einer begehbaren Bodengrube nachvollziehbar.
- Bodenlabor:** Auf drei Stehtischen werden die unterschiedlichsten Versuche durchgeführt.
- Schüttelturm:** Dass Boden aus verschieden großen Teilchen besteht, wird durch den Schüttelturm und den darin angebrachten Sieben sichtbar.
- Bodengalerie:** Wie in einer Galerie werden den Kindern auf Klapptafeln und durch eine Betonwand die Schichtungen des Bodens näher gebracht.

Der Bodengarten soll durch weitere dezentrale Stationen auf dem Gelände der Gartenarbeitsschule ergänzt werden. Bitte informieren Sie sich vor Ort über aktuelle Entwicklungen.

Lageplan des Bodengartens

© plancontext landschaftsarchitektur



Bodenschätze

Bezeichnungen wie „Mutter Erde“ oder „Mutterboden“ machen deutlich, wie der Boden in früheren Kulturen geschätzt, geschont und verehrt wurde.

Sechs Holzkisten, die an Schatzkisten erinnern, beinhalten unterschiedliche Substrate von Sand, Kies, Ton und lehmige Bodenarten bis hin zu Kompost. Die Kinder können die Böden in den Kisten untersuchen oder für weiterführende Versuche entnehmen.

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

■ Fingerprobe zur Bestimmung der Bodenart

Dauer: 15 Minuten

Altersstufen: Alle Altersstufen

Fragestellung: Welche Böden aus den Schatzkisten können die Kinder benennen? Welche Eigenschaften und Unterschiede lassen sich feststellen?

Aufgabe: Verschiedene Bodenproben werden aus den Bodenkisten entnommen oder auf dem umliegenden Gelände gesammelt. Sie werden zwischen den Fingern gerollt und geknetet, so dass die unterschiedlichen Eigenschaften wahrgenommen werden.

Ton ist gut formbar, klebrig, bindig, „schmutzt“ und zeigt glänzende Gleitflächen; Schluff ist mäßig formbar, kaum bindig, von samtig-mehligter Beschaffenheit, „schmutzt“ nicht und zeigt raue Gleitflächen;

Sand ist nicht formbar, „schmutzt“ nicht und ist sicht- und fühlbar körnig.

Lehm enthält alle drei Kornfraktionen in unterschiedlichen Anteilen; die dominierende Kornfraktion bestimmt seine überwiegenden Merkmale.

(vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 13).

■ Bodeneigenschaften – Gefügestufen

Dauer: 45 Minuten

Altersstufen: Sekundarstufe I

Fragestellung: Wie sieht genauer betrachtet Boden aus?

Material: Stereolupe, Präpariernadel, Rasierklinge, Pinzette, Bodenmonolith oder Stechzylinderprobe, auch aus tieferen Horizonten; Papier und Bleistift.

Aufgabe: Die Bodenproben werden unter der Stereolupe beginnend mit der geringsten Vergrößerung betrachtet. Neben der Beschreibung der Gefügestufe können Aggregatformen, Wurzelröhren, der Verlauf von Feinwurzeln, Wohnröhren von Bodenlebewesen und Farbveränderungen beobachtet und skizziert werden.

In Sandböden mit wenig Humus liegen die Sandkörnchen einzeln vor; es handelt sich dann um ein Einzelkorngefüge;

wenn Humus mit Sand und Ton durch Bodenorganismen verklebt werden, entsteht ein Krümelgefüge;

sind jedoch die Teilchen horizontal und parallel ausgerichtet (z.B. beim Befahren) entsteht ein dichtes Gefüge, das Plattengefüge.

(vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 13)

■ Wasserhaltevermögen von verschiedenen Böden

Dauer: 30 Minuten

Altersstufen: Grundstufe bis Sekundarstufe I

Material: leere PET-Flaschen, Messbecher, Waage

Fragestellung: Welcher Boden kann am meisten Wasser speichern und damit den Pflanzen zur Verfügung stellen?

Aufgabe: PET-Flaschen werden mit jeweils genau 500 ml einer Bodenprobe aus den Bodenkisten oder mit selbst gesammeltem Material aus der Gartenarbeitsschule be-



© Lichtschwärmer



© Lichtschwärmer

füllt. Die Flaschen werden gewogen und nach Möglichkeit in einem Stativ befestigt. Dann werden 100 ml Wasser oder eine andere festgelegte Menge über die Bodenprobe gegossen und gewartet bis kein Wasser mehr aus den Flaschen läuft. Die durchgelaufene Wassermenge wird mit Hilfe des Messbechers jeweils genau bestimmt. Die Flaschen werden wieder aus dem Stativ genommen und erneut gewogen. Die Wassermenge, die im Boden festgehalten wurde, entspricht dem Wasserhaltevermögen bzw. der Wasserkapazität des Bodens (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 16).

■ Bodentemperatur

Dauer: 15 Minuten

Altersstufen: Grundstufe

Fragestellungen: Welche Bodenart erwärmt sich schneller und was sind die Gründe dafür? Welchen Einfluss hat die Bodentemperatur auf die Lebensvorgänge im Boden? Aufgabe: Neben wissenschaftlichen Untersuchungen kann die Bodentemperatur auch mit verbundenen Augen gefühlt werden. Auf diese Weise wird der Boden viel intensiver wahrgenommen. Eventuell werden hier bereits erste Zusammenhänge zwischen Bodenarten, Wärme und -speicherfähigkeit erkannt. Die verschiedenen Bodenarten aus den Bodenkisten oder aus der Gartenarbeitsschule werden in separate Behälter gefüllt in denen die Kinder mit ihren Händen fühlen können, ob sich Unterschiede in der Temperatur zeigen. Es werden entweder die Augen der Kinder verbunden oder die Behälter verdeckt (vgl. BERG, RÖSSING-BÖCKMANN, 2003, S. 25).

Zunehmende Bodentemperaturen erhöhen die biochemischen Prozesse und wirken sich positiv auf verschiedene Lebensvorgänge aus, z.B. auf Keimung und Wachstum von Pflanzen oder die Aktivität von Bodenorganismen. Darüber hinaus werden Bodenentwicklungsprozesse wie Verwitterung, Zersetzung und Humifizierung beschleunigt.



© Lichtschwärmer



© Lichtschwärmer

Bodenfenster

Wachsen an jedem Standort die gleichen Pflanzen oder suchen sie sich ihren Standort aus? Pflanzen stellen an ihre Standorte Ansprüche wie Wärme, Feuchte, Nährstoffgehalt, Durchwurzelbarkeit.

Auf drei Pflanzquadraten der Größe 1.5 x 1.5 Meter wird veranschaulicht, dass der Boden einen erheblichen Einfluss auf die vorkommenden Pflanzenarten hat. Die drei Pflanzquadrate sind mit unterschiedlichen Substraten gefüllt: mager und sandig, lehmig und schwer, sehr humos. Das führt zu völlig unterschiedlichem Pflanzenauswuchs. Den Kindern wird somit der Boden als Standortfaktor vermittelt.

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

- Gespräch über Standortfaktoren Pflanzenwachstum

Dauer: 20 Minuten

Altersstufen: Grundstufe bis Sekundarstufe I

Fragestellungen: Viele Pflanzenarten wachsen an speziellen Standorten. Ihr Vorkommen ist von bestimmten Standortbedingungen abhängig. Welche sind das? Welchen besonderen Einfluss hat der vorhandene Boden auf das Pflanzenwachstum?

Gesprächsinhalt: Es wird zwischen den unmittelbar auf die Pflanze wirkenden primären Standortfaktoren (Licht, Wärme, Wasser sowie chemische und mechanische Faktoren) und den mittelbar wirksamen sekundären Faktorenkomplexen unterschieden (Klima, Relief, Boden und biotische Faktoren). Böden wirken vor allem durch die Bodenart, das Ausgangsgestein, vorhandene Nährsalze und Bodenlebewesen auf das Pflanzenwachstum.

- Pflanzen auf verschiedenen Substraten

Dauer: 30 Minuten

Altersstufen: Sekundarstufe I

Fragestellung: Was versteht man unter Zeigerpflanzen? Welche kennst Du?

Aufgabe: Zeigerpflanzen (Indikatorpflanzen) sind Pflanzenarten mit einer geringen ökologischen Potenz, das heißt mit einer geringen Toleranz auf Veränderungen ihrer Lebensbedingungen. Sie geben deshalb unter anderem gute Hinweise auf die Beschaffenheit des Untergrundes und Bodens, auf dem sie wachsen. Die Kinder suchen auf dem Gelände Zeigerpflanzen wie Brennesseln (stickstoffreicher Boden), Acker-Schachtelhalm oder Huflattich (Staunässe), Breitwegerich oder Gemeine Quecke (Bodenverdichtung).



© Lichtschwärmer



© Lichtschwärmer

Bodenforum

So gut wie jede menschliche Tätigkeit braucht Boden, das macht alle Menschen auf verschiedene Art und Weise zu „Bodenakteuren“. Trotzdem ist die Bedeutung des Bodens und seine globale Gefährdung den meisten Menschen nicht bewusst. Landschaftsverbrauch, Versiegelung und Schadstoffeinträge schränken die Bodenfunktionen immer weiter ein, so dass die Zerstörung des Bodens und die daraus resultierenden Folgen immer weiter fortschreiten.

In einem kleinen Amphitheater, an der nordwestlichen Ecke des Bodengartens, haben die Kinder die Möglichkeit sich für Gespräche zu versammeln. Drei abgerundete Bankreihen erheben sich um eine runde Holzterrasse, die den Mittelpunkt des Forums bildet. Es wird zum Treffpunkt und zum „Grünen Klassenzimmer“.



© Lichtschwärmer

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

- **Mind-Mapping**
 Dauer: 30 Minuten
 Altersstufen: Vorschule
 Material: Papier, mindestens DIN A3 oder Tapetenrolle, Stifte
 Fragestellung: Was bedeutet Boden für mich? Warum bin ich ein „Bodenakteur“?
 Aufgabe: Zur Einstimmung in das Thema Boden wird ein Mind-Mapping durchgeführt. Die Kinder schreiben einzeln oder in kleinen Gruppen Ihre Erfahrungen und Bezugspunkte zum Thema Boden auf. Auch Assoziationen, Gedanken oder Gefühle sollen wachgerufen werden (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 8).

- **Gespräch über den Flächenverbrauch und Bodenversiegelung**
 Dauer: 30 Minuten
 Altersstufen: Sekundarstufe I
 Fragestellungen: Welche Auswirkungen hat die zunehmende Bodenversiegelung?
 Gesprächsinhalt: Flächen- oder Bodenversiegelung wirkt sehr negativ auf den natürlichen Wasserhaushalt, da der Boden nicht mehr als Puffer dienen kann. Der oberflächliche Abfluss wird gesteigert und die Grundwasserspende verringert. Dadurch entsteht Trinkwassermangel, vermehrte Dürreschäden und stärkere Hochwasser. Die Grundwasserbelastung und Stoffkonzentration steigt, da bei punktueller Versickerung des Niederschlages weniger Nähr- und Schadstoffe im Boden gefiltert werden können (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 19f.)

- Versiegelung der Umgebung
 Dauer: 60 Minuten
 Altersstufen: Grundstufe bis Sekundarstufe I
 Fragestellung: Wodurch wird Boden versiegelt? Wie lässt sich Versiegelung vermeiden oder reduzieren?
 Material: Papier, mindestens DIN A3, Buntstifte
 Aufgabe: Flächen- oder Bodenversiegelung bezeichnet das Bedecken des natürlichen Bodens durch Bauwerke des Menschen wie Gebäude und Verkehrsanlagen. Die SchülerInnen fertigen einzeln oder in kleinen Gruppen jeweils eine Skizze des gesamten Geländes der Gartenarbeitsschule an. In verschiedenen Farben werden die unterschiedlichen Nutzungen eingetragen (Gebäude, sonstige Versiegelungen, Grünflächen etc.). Sie schätzen den Anteil der versiegelten Fläche und diskutieren umweltfreundliche Alternativen für die Versiegelungsbereiche (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 21f.).

- Boden, auf dem ich unterwegs bin
 Dauer: 20 Minuten
 Altersstufen: Grundstufe bis Sekundarstufe I
 Fragestellung: Wie sehen die Böden aus, auf denen ich im Alltag unterwegs bin? Welche Böden sind in der Gartenarbeitsschule zu finden?
 Aufgabe: Die SchülerInnen werden aufgefordert, die Böden, die sie im Alltag umgeben genau zu beschreiben. Ein Rundgang durch die Gartenarbeitsschule schärft die Wahrnehmung (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 21).

- Bodeneigenschaften erlebbar machen
 Dauer: 30 Minuten
 Altersstufen: Grundstufe
 Material: verschiedene Bodenproben, Fotodosen oder kleine abschließbare Behälter
 Fragestellung: Lassen sich Bodeneigenschaften am Klang unterscheiden?
 Aufgabe: Aus dem genannten Material wird ein Geräuschmemory gebaut: Jede Probe wird auf zwei Behälter verteilt (als Rassel). Die Kinder sollen dann die gleich klingenden Behälter herausfinden und überlegen, warum die Proben unterschiedlich klingen. Zum Abschluss wird gemeinsam eine Bodenmelodie komponiert (vgl. BERG, RÖSSING-BÖCKMANN, 2005, S. 64).



© Lichtschwärmer

Bodenleben

Der Boden bietet entsprechend seiner Eigenschaften Lebensraum für viele verschiedene Bodenbewohner. Eine Handvoll Boden hat oft mehr Kleinstlebewesen wie Algen, Pilze, Tiere als es Menschen auf der gesamten Erde gibt.

Eine Betonröhre, die den Eindruck einer „Höhle“ vermittelt, ermöglicht einen Ausflug unter die Erde: Das Gefühl der Dunkelheit und Enge wird spürbar. Durch Bohrungen schimmert Licht, so dass über eingespannte Dias einige Bodenlebewesen sichtbar werden.



© Lichtschwärmer

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

- Gespräch über Bodenlebewesen
Dauer: 15 Minuten
Altersstufen: Alle Altersstufen
Fragestellungen: Welche Bodenlebewesen und deren Aufgaben sind den Kindern bereits bekannt?
Gesprächsinhalt: Die Kinder finden in der Bodenröhre Abbildungen von Bodenlebewesen (Assel, Maulwurf, Regenwurm, Springschwanz, Steinläufer und Bärentierchen). An ihrem Beispiel wird die Rolle von Bodenlebewesen bei der Bodenentwicklung und der Durchmischung des Bodens erläutert (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 25).
- Anatomie der Tiere
Dauer: 20 Minuten
Altersstufen: Grundstufe
Material: Lupe, Papier, Buntstifte
Fragestellung: Wie sehen Bodenlebewesen aus? Welche Merkmale befähigen sie besonders zum Leben im Boden?
Aufgabe: Die SchülerInnen betrachten die Tiere, die sie zuvor im Bodengarten und seiner Umgebung gesammelt haben, mit einer Lupe und beschreiben möglichst deren Körperaufbau. Im Anschluss werden einzelne Körperteile genauer angesehen, z.B. der Kopf mit Fühlern, Augen, Mundwerkzeugen usw. So entwickelt sich beim Kind Vorstellung vom äußeren Bau des Tieres. Sie beschreiben die Tiere textlich, zeichnen sie möglichst exakt oder formen sie aus Ton nach.

- **Beteiligte Bodenlebewesen bei der Humusbildung**
 Dauer: 20 Minuten
 Altersstufen: Sekundarstufe 1
 Fragestellung: Wie verläuft die Zersetzung von Falllaub bzw. die Entstehung der Humusschicht? Nenne die beteiligten Organismen.
 Aufgabe: Falllaub oder Kompost in unterschiedlichen Zersetzungsstufen wird gesammelt. Daran wird der Ablauf der Humusbildung erläutert:
 Bakterien zersetzen zuerst die Oberfläche,
 dann greifen Springschwänze und Rindenläuse das weiche Blattgewebe an: „Fensterfraß“,
 Schnecken Asseln, Schnaken, Mückenlarven fressen ebenfalls Löcher in das Blatt: „Lochfraß“; übrig bleiben die Blattadern,
 Bakterien und Pilze zersetzen die Reste des Blattes: „Skelettfraß“,
 Regenwürmer ziehen zerkleinerte Blätter in ihre Wohnröhre und fressen sie zusammen mit dem Kot der Abfallfresser und den Mineralien.

- **Regenwurmbeobachtung**
 Dauer: 30 Minuten
 Altersstufen: Grundstufe
 Material: Papier, Buntstifte
 Fragestellungen: Wie sieht der Regenwurm aus, wo ist sein Kopf, wie bewegt er sich?
 Aufgabe: Die SchülerInnen legen einen Regenwurm, den sie zuvor in der Gartenarbeitschule gesucht haben, vorsichtig in eine flache Plastikschaale und beobachten ihn genau. Anschließend wird der Regenwurm möglichst naturgetreu gezeichnet, so dass man seine Besonderheiten erkennen kann.
 Der Körper des Regenwurms besteht aus zahlreichen zylindrischen Gliedern (Segmenten). Regenwürmer leben unter der Erde. Dort graben sie Gänge und Röhren, in denen sie sich auf- und abwärts bewegen. Wenn es dunkel und feucht ist, kommen sie auch an die Erdoberfläche (vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2005, S. 113).



© Lichtschwärmer

Bodenarchiv

Böden sind wertvolle Archive der Natur- und Kunstgeschichte. In den Böden sind deren Entstehungsgeschichte, die Landschaftsgeschichte oder die Kulturgeschichte dokumentiert. Ausgangsgestein, Klima, Nutzung der Böden und andere Einflüsse haben Spuren hinterlassen. In den übereinander liegenden Schichten des Bodens kann man deshalb oft Baumaterialien und Konsumgegenstände vergangener Epochen finden. Die ältesten Zeitzeugen sind Mineralien und Fossilien. Zwei kleine Grabungsstätten ermöglichen die Suche nach fossilen Versteinerungen und anthropogenen Spuren.

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

- Fossiliensuche
Dauer: 20 Minuten
Altersstufen: Grundstufe
Fragestellung: Wie sehen Fossilien aus?
Aufgabe: An zwei „Ausgrabungsstätten“ in Form von Kisten im Bodengarten sind zwischen Bruchsteinmaterial vereinzelt Steine mit fossilen Abdrücken zu finden. Die SchülerInnen suchen diese und versuchen zu erraten, um welches Lebewesen oder Pflanze es sich bei dem Abdruck handelt.

- Gespräch zur Entstehung von Fossilien
Dauer: 20 Minuten
Altersstufen: Grundstufe bis Sekundarstufe I
Fragestellung: Warum findet man Fossilien an Land und sogar auf Bergen?
Gesprächsinhalt: Fossilien sind Versteinerungen einstiger Meerestiere und -pflanzen. Sie lagerten sich über Jahrmillionen ab und wurden durch Druck und Hitze zu Gestein verfestigt. Durch Verschiebungen der Kontinente wurden Meeresablagerungen zusammengeschoben und zu mächtigen Falten aufgeworfen, die sich stellenweise über das Meer erhoben - wie beispielsweise in den Alpen bildeten sich sogar Hochgebirge.



© Lichtschwärmer



© Lichtschwärmer

Bodengrube

Die Entwicklung des Bodens verläuft aus Sicht des Menschen in großen zeitlichen Dimensionen ab. So dauert es im Durchschnitt mehrere hundert bis mehrere tausend Jahre bis ein Meter Boden entsteht. In einer begehbaren Bodengrube wird die Bodenentstehung nachvollziehbar. Lack-Bodenprofile, die in der Bodengrube angebracht sind, veranschaulichen die Schichtung des Bodens und machen Unterschiede zwischen den einzelnen Bodenarten deutlich.

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

- Zeichnen eines Bodenprofils

Dauer: 15 Minuten

Altersstufen: Grundstufe

Material: Papier, Buntstifte

Fragestellung: Wie unterscheiden sich die Bodenhorizonte? Wie könnte die unterschiedliche Färbung entstehen? Sind Besonderheiten erkennbar wie Wurzeln, Steine, Spuren?

Aufgabe: Die SchülerInnen zeichnen ein Bodenprofil der zuvor betrachteten Lackprofile und beschreiben möglichst genau die einzelnen Bodenschichten.

(vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 10).

- Gespräch zum Thema Bodenentstehung

Dauer: 15 Minuten

Altersstufen: Sekundarstufe I

Fragestellung: Welche beiden Prozesse tragen zur Bodenbildung bei?

Gesprächsinhalt: Anhand der Lackprofile ist die Bodenentstehung gut ablesbar: Das ganz unten sichtbare Ausgangsgestein verwittert durch den Einfluss von Wind, Regen und den Wechsel von Kälte und Wärme: Die Felsen werden dabei in ihre mineralischen Bestandteile zerlegt. Aus den sich langsam zersetzenden Gesteinsteilchen können die ersten Pflanzen als Pioniere ihre Nährstoffe, z.B. Calcium, Magnesium, Kalium oder Silizium beziehen. Gleichzeitig sammeln sich auf dem verwitternden Gestein Reste aus Pflanzen wie Blätter und Zweige. Diese werden durch den Einfluss der Witterung ebenfalls in ihre organischen Bestandteile, den Humus, zerlegt und tragen auf diese Weise zur Bodenbildung bei. Diese organische Schicht bildet den obersten Horizont.



© Lichtschwärmer

Bodenlabor

Nun soll der Boden genauer betrachtet werden. Welche Eigenschaften hat er und welcher Zusammenhang ist zwischen Bodenart und Bodenporen, Verteilung von Luft und Wasser zu erkennen?

Drei Tische bieten den Kindern die Möglichkeit die verschiedenen Eigenschaften des Bodens durch Versuche und Experimente kennenzulernen. Mit speziell ausgestatteten „Bodenkoffern“ und einer Reihe von weiteren Messwerkzeugen, kann beispielsweise der pH-Wert, Kalk- oder Stickstoffgehalt des Bodens gemessen werden.

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

- **Bodenorganismen in frischen Bodenproben**
 Dauer: 30 Minuten
 Altersstufen: Grundstufe bis Sekundarstufe I
 Material: Binokular, Mikroskop und Lupe, weiße Schalen, Pinzette, Petrischale, Bestimmungsbuch
 Fragestellung: Welche Bodenlebewesen kann man in welchem Boden finden?
 Aufgabe: Von verschiedenen Böden aus dem Bodengarten wird eine Probe entnommen und in weiße Schalen geben. Mit einer Pinzette werden Bodenorganismen ausgelesen. Die Kinder bestimmen diese mit Hilfe der Optik und Bestimmungsliteratur, sie zählen die verschiedenen Lebewesen pro Bodenart. Die Ergebnisse werden schriftlich festgehalten. Zu finden sind z.B. Pilze, Algen, Würmer, Krebstiere, Spinnentiere, Tausendfüßer und zahlreiche Insektenordnungen.

- **Wasserdurchlässigkeit**
 Dauer: 30 Minuten (je Probestelle)
 Altersstufen: Grundstufe bis Sekundarstufe I
 Material: leere Konservendose (850 ml) ohne Deckel und Boden, Holzbrett und Gummihammer, Messbecher (mindestens 500 ml), Uhr mit Sekundenzeiger, Gießkanne oder Kanister mit Wasser
 Fragestellung: Von welchen Faktoren hängt die Wasserdurchlässigkeit des Bodens ab?
 Aufgabe: Im Gelände der Gartenarbeitsschule werden möglichst unterschiedliche Böden ausgewählt. Die SchülerInnen drücken an den Probestellen unter leichten Drehbewegungen die Dose in den Boden. Das Brett wird auf die Dose gelegt und mit dem Gummihammer gleichmäßig bis etwa zur Hälfte in den Boden geschlagen. Anschließend werden 500 ml Wasser aus dem Messbecher langsam in die im Boden steckenden Konservendose gegossen. Die Zeit bis die gesamte Wassermenge im Boden versickert ist, wird gemessen und notiert.
 Die Kinder erkennen, dass Wasser unterschiedlich schnell in den Böden versickert. Das hängt z.B. davon ab, ob der Boden trocken oder feucht ist, wie dicht der Boden gelagert ist und von seinem Bewuchs.
 (vgl. DEHN, HELLBERGER-RODE, 2005, S. 97).

- **Filterwirkung**
 Dauer: 20 Minuten (je Ansatz)
 Altersstufen: Grundstufe bis Sekundarstufe I
 Material: 2 verschiedene Bodenproben (z.B. Komposterde, Sand), an der Luft getrocknet; 2 leere und saubere PET-Flaschen (0.5 l) mit Schraubdeckel; Schere oder Küchenmesser; 1 Reißzwecke; 1 Esslöffel; 2 Messbecher oder Messzylinder (100 ml); Spritzflasche mit Wasser; Tinte (blau)
 Fragestellung: Was versteht man unter der Filterwirkung des Bodes?



© Lichtschwärmer



© Lichtschwärmer



© Lichtschwärmer



© Lichtschwärmer

Aufgabe: Die PET-Flaschen werden vorsichtig in der Mitte durchgeschnitten. Danach wird der Schraubdeckel abgedreht und mit der Reißzwecke einige Löcher hineingestochen. Der Deckel wird wieder aufgeschraubt und das Flaschenoberteil umgekehrt wie ein Filter in das Flaschenunterteil gestellt. Nun werden jeweils 6 EL von den Bodenproben in den Filter gefüllt und die Oberfläche der Bodenproben mit einigen Tropfen Wasser angefeuchtet. Die Messbecher werden mit jeweils 100 ml Wasser aus der Spritzflasche befüllt und mit 2-3 Tropfen blauer Tinte eingefärbt. Anschließend wird das Tintenwasser aus den Messbechern vorsichtig auf den Bodenfilter gegossen und genau beobachtet, was passiert

Wasser kann verschiedene Stoffe wie z.B. Salzkristalle oder Nährstoffe transportieren. Wenn dieses Wasser auf den Boden gelangt und im Boden versickert, bleiben diese Stoffe häufig im Bodenkörper hängen und werden hier gespeichert. Das Wasser wird also durch den Boden gefiltert.

(vgl. DEHN, HELLBERGER-RODE, 2005, S. 99).

■ Bodeneigenschaften - künstlerische Annäherung

Dauer: 20-60 Minuten

Altersstufen: Grundstufe

Material: Steine unterschiedlicher Größe, Sandboden (Buntsandstein gelb, rot, etc.), Lößboden, Tonboden, Heilerde, Holz, Wasser, Schalen, Mörsel, Pinsel; zum Schminken evtl. Heilerde benutzen, Blütenblätter etc.

Fragestellung: Welche Vielfalt an Farben und Eigenschaften haben Böden?

Aufgaben: Unterschiedliche Bodenproben werden in Wasser aufgeschlämmt. Damit lässt sich auf Papier Malen und beliebige Muster gestalten. Die Schlammproben können auch auf feste Gegenstände verteilt werden. Beim Trocknen entstehen Risse.

Die Kinder können sich mit Schlammprobe oder Heilerde gegenseitig bemalen und mit Blüten oder Blätter verschönern.

Steine und Böden unterschiedlicher Körnung können zu Skulpturen oder Mandalas zusammen gefügt werden. Dadurch entstehen Tast- oder Fühlbilder.

(vgl. BERG, RÖSSING-BÖCKMANN, 2003, S. 65 f.).



© plancontext

Schüttelturm

Boden setzt sich aus verschiedenen großen Teilen zusammen, die sich auch unterschiedlich anfühlen. An dieser Station werden die Bestandteile des Bodens vorgestellt. Unterschiedliche Bodentypen verfügen über unterschiedliche Korngrößen, so wie Sand, Schluff und Ton, die sowohl für eine Korngröße, als auch für eine Bodenart stehen. An übereinander geschichteten Sieben mit unterschiedlichen Maschenweiten, können die Kinder die Zusammensetzung des Bodens betrachten. Es wird sichtbar, dass der Boden aus Teilchen mit unterschiedlichen Korngrößen besteht. Sie zeigen den Boden als Filter und Puffer.

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

- Gespräch über Bodenbestandteile

Dauer: 15 Minuten

Altersstufen: Alle Altersstufen

Gesprächsinhalt: Böden bestehen aus mineralischen und organischen Bestandteilen. Die Hauptbodenarten werden nach den Korngrößen ihrer mineralischen Substanzen unterschieden, d.h. Sand, Schluff und Ton. Lehm ist ein Gemisch aus diesen drei Komponenten in etwa gleichen Anteilen.

Qualitativ können Böden nach ihrer Bearbeitbarkeit unterschieden werden. Sandige Böden werden als leichte Böden, lehmige bis tonige als schwere Böden bezeichnet. Kompost besteht aus organischen Bestandteilen und entsteht durch die Verrottung von pflanzlichen und tierischen Anteilen.

(vgl. KRAWCZIK, KRÜGER-DANIELSON, NOWIKOW, 2010, S. 13).

- Bodenkörnung / Bodenteilchen

Dauer: 20 Minuten

Altersstufen: Alle Altersstufen

Fragestellung: Aus welchen unterschiedlich großen Bestandteilen setzt sich der Boden zusammen?

Aufgabe: Die SchülerInnen füllen verschiedene Bodenarten bzw. Substrate die sie im Bodengarten gesammelt haben, in den Schüttelturm. Durch das Schütteln werden die Bodenteilchen durch die Siebe mit unterschiedlicher Maschenweite geführt. Die Korngrößen der Böden werden sichtbar. Es werden immer feinere Teilchen durchgelassen und können unten aufgefangen werden. dadurch dass immer feinere Teilchen durchgelassen werden. Die SchülerInnen beobachten den Vorgang und werten die einzelnen gesiebten Teile aus.

Bodengalerie

Im Boden liegt eine horizontale Schichtung vor – die Bodenhorizonte. Die Abfolge dieser einzelnen Horizonte bildet das Bodenprofil und gibt Auskunft über deren Entwicklung. So haben Böden mit gleicher Horizontabfolge die gleiche Entwicklung durchlaufen und bilden einen bestimmten Bodentyp.

An der östlichen Seite des Gartens steht eine Wand aus schichtweise eingebrachtem, gefärbten Stampfbeton. Sie symbolisiert die Horizontabfolge des Bodens. Durch Klapptafeln werden an der Wand regional typische Bodenprofile präsentiert. Braunerde, Fahlerde, Gley, Podsol und Schwarzerde werden in einem kurzen Steckbrief vorgestellt. Die unterschiedlichen Bodenhorizonte werden ablesbar.

Mögliche Aktivitäten an dieser Station:

- Betrachten und Besprechen der Bodenprofile und Bodentypen
Dauer: 20 Minuten
Altersstufen: KITA und Grundstufe
Fragestellung: Wie ist der Boden aufgebaut? Welche Schichtung, Verfärbungen oder Einschlüsse fallen auf?
Aufgabe: Die dargestellten Bodenprofile werden genau betrachtet und besprochen.
- Gespräch: Das Boden-ABC
Dauer: 15 Minuten
Altersstufe: Sekundarstufe 1
Fragestellung: Welche Bodenhorizonte gibt es und wie werden sie bezeichnet?
Gesprächsinhalt: Anhand der ausgestellten Bodenprofile werden die für alle Böden typischen übereinanderliegenden Schichten erläutert, die als Horizonte bezeichnet werden. Der oberste humusreiche und dunklere Bereich des Bodens wird als A-Horizont bezeichnet. Im humusarmen Unterboden (B-Horizont) herrschen hellbraune Farbtöne vor. Darunter liegt das Ausgangsmaterial der Bodenbildung, der C-Horizont aus unterschiedlich stark verwittertem Gestein. Über dem Mineralboden, also noch über dem A-Horizont, liegt eine Streuschicht aus organischem Material, die je nach Zusammensetzung als H-, L- oder O-Horizont bezeichnet werden (Torf, Streu, nicht-torfige organische Feinsubstanz).



© Lichtschwärmer



© Lichtschwärmer

Quellenverzeichnis

BABA DINUM, SENEGAL, 1992. IN: DEHN, MONIKA; HELLBERGER-RODE, GESINE DR.: NATUR- UND UMWELTSCHUTZ-
AKADEMIE DES LANDES NRW (HRSG.) WERKSTATT BODEN IST LEBEN. 1. AUFLAGE, 2005

BERG, THORE DR.; RÖSSING-BÖCKMANN, MONIKA: UNTERRICHTSMATERIALIEN ZUM THEMA BODEN I. UND II. SEKUN-
DARSTUFE. REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE. ABTEILUNG: UMWELTSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT. KARLSRUHE,
2003

DEHN, MONIKA; HELLBERGER-RODE, GESINE DR.: NATUR- UND UMWELTSCHUTZ-AKADEMIE DES LANDES NRW
(HRSG.) WERKSTATT BODEN IST LEBEN. 1. AUFLAGE, 2005

FTHENAKIS ET AL.: STIFTUNG HAUS DER KLEINEN FORSCHER, 2009.

KLEIN; OETTINGER, 2000. IN: DEHN, MONIKA; HELLBERGER-RODE, GESINE DR.: NATUR- UND UMWELTSCHUTZ-
AKADEMIE DES LANDES NRW (HRSG.) WERKSTATT BODEN IST LEBEN. 1. AUFLAGE, 2005

KRAWCZIK, DAGMAR; KRÜGER-DANIELSON, HELMUT; NOWIKOW, ULRICH: UNTERRICHTSBAUSTEINE ZUM THEMA BO-
DEN FÜR DIE SEKUNARSTUFE I IM FACH BIOLOGIE. SENATSVORWALTUNG FÜR GESUNDHEIT, UMWELT UND VERBRAU-
CHERSCHUTZ, BERLIN, 2010.

ROCH, KATALIN: BODEN - EINE LEHRERHANDREICHUNG - UNTERRICHTSEINHEITEN UND -MATERIALIEN FÜR DEN SCHUL-
UNTERRICHT. DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT, 2010.

Impressum

Fachlich verantwortlich

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Referat VIII C3, Vorsorgender Bodenschutz
Grundsatz- und Planungsangelegenheiten des Vorsorgenden Bodenschutzes
Brückenstraße 6, 10179 Berlin
Telefon 030 9025-2190
Fax 030 9025-2541
www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/bodenschutz

Idee und Konzeption

Dr.-Ing. Martin Schaumann; martin.schaumann@senstadtum.berlin.de
Dipl. Geologin Sabine Hilbert; sabine.hilbert@senstadtum.berlin.de

Planung

plancontext gmbh landschaftsarchitektur; Greifenhagener Straße 39, 10437 Berlin

Ausführende Firma Garten- und Landschaftsbau

alpina AG; Dorfstraße 9, 10057 Berlin

Ausstattung

Knobelsdorff-Schule, Oberzentrum Bautechnik I, Nonnendammallee 140 - 143,
13599 Berlin

Bodenprofile

Dr. Hoffmann Umweltconsulting; Neckarstraße 5, 12053 Berlin

Fotos

Lichtschwärmer, Berlin; Senefelder Straße 9, 10437 Berlin

Lage und Erreichbarkeit

Gartenarbeitsschule Ilse Demme Charlottenburg-Wilmersdorf
Dillenburger Straße 57, 14199 Berlin
Telefon 030 5165-4858
Fax 030 5165-4857
gruener-lernort@gartenarbeitsschule-ilse-demme.de
www.gartenarbeitsschule.de
U-Bahn Linie U3, Breitenbachplatz | Bus Linie 248, 282, Dillenburger Straße |
Bus Linie 101, U Breitenbachplatz | Bus Linie 186, Sodener Straße | Bus Linie 249,
Zoppoter Straße

Öffnungszeiten der Gartenarbeitsschule

während der Schulzeit: Mo bis Do 7:00 bis 15:00 Uhr,
Fr 7:00 bis 13:00 Uhr; in den Schulferien nach Absprache

Berlin, 2014

Kinder begegnen Böden meist viel unvoreingenommener als Erwachsene. Im Bodengarten werden Kindern deshalb positive und prägende Erfahrungen zum Thema ermöglicht. Die spielerischen Annäherungen an die ökologische, ökonomische und soziale Bedeutung des Bodens wird somit zur Grundlage, auf der weiterführende Erfahrungen und spätere Verhaltensweisen aufbauen.

Der vorliegende Leitfaden stellt den Bodengarten in der Gartenarbeitsschule Charlottenburg-Wilmersdorf und seine einzelnen Stationen vor. Er dient vor allem Lehrern und Erziehern als Hilfestellung und Anregung dafür, welche Aktivitäten im Bodengarten möglich sind und was dort zu erleben ist.

