

Station 4_ Welche Bodenarten findet man bei den Wässerwiesen im Hundig?

Ziele:

- Die Lernenden können die Merkmale der Bodenarten Kies, Sand, Schluff (= Lehm) und Ton nennen.
- Die Lernenden können Bodenproben analysieren und entscheiden, ob es sich um Kies, Sand, Schluff (= Lehm) oder Ton handelt.
- Die Lernenden können das Versickerungsexperiment durchführen und wissen, welche Funktion der Boden in diesem Zusammenhang übernimmt.
- Die Lernenden können erklären, warum das Bewässern im Gebiet der Wässerwiesen nötig war bzw. ist und können dabei den Zusammenhang zu den Bodenarten erklären.

Vor Exkursion

Vorwissen abholen

- Was kommt euch in den Sinn, wenn ihr an Boden denkt? (mündlich oder schriftlich sammeln im Plenum)
- Welche Arten von Boden kennt ihr? Bzw. Inwiefern unterscheiden sie sich? Als Hilfestellung können die Bilder im Anhang 1 gezeigt werden, welche die Kinder mit Adjektiven beschreiben oder sie kennen evt. Orte, wo sie solchen Boden schon gesehen haben. Es geht hier aber nicht darum, die verschiedenen Böden richtig zu benennen.

Video [«Bodenbildung»](#) anschauen und Fragen im Anhang 2 beantworten. Danach mit der Klasse besprechen.

Experiment 1 lesen und besprechen (Anhang 3). Danach Bodenart(en) ums Schulhaus testen gehen in Zweiergruppen. Erkenntnisse und Standort der Bodenprobe notieren.

Während Exkursion

Experiment 1

Die verschiedenen Bodenarten in den Betonsockeln mit der Fingerprobe analysieren (Anhang 3). Um welche Bodenarten handelt es sich? Erkenntnisse in Tabelle einfügen (Anhang 4).

Experiment 2

Die verschiedenen Bodenarten auf ihre Körnigkeit untersuchen mit dem Forscherauftrag 2 (Anhang 5). Erkenntnisse in Tabelle eintragen (Anhang 4). Material: kleine Gartenschaufeln, Plastikteller, Lupen

Experiment 3

Versickerungsexperiment mit den Bodenarten durchführen (Anhang 6). Pro Bodenart eine Gruppe von 4-5 Schüler:innen. Erkenntnisse in Tabelle eintragen (Anhang 4). Material: 1.5L PET-Flaschen halbiert, Messbecher in cl, Wasser vom Verteilwerk nebenan

Bodenarten-Karte

Karte der Bodenarten den Schüler:innen verteilen (Anhang 7). Info: Die farbigen Gebiete sind Flächen, auf denen 2022 mit Lastwagen Bodenmaterial hergebracht wurde, um die Situation von früher wiederherzustellen. Dies wurde gemacht, weil viele Pflanzen es bevorzugen, wenn die Böden

kiesiger und sandiger sind und wenig Nährstoffe enthalten. Man möchte mit dieser Massnahme seltene Pflanzen und Tiere fördern.

Früher waren v.a. die abgebildeten Bodenarten im Gebiet vorhanden. Von welcher Bodenart hat es in der Gegend am meisten? Wieso ist/war das wohl so? Was hat dies für einen Zusammenhang mit den Wässerwiesen?

Lösung: Kies und Sand gibt es am meisten, das ist Material, welches die Glatt von teils weit her mitgetragen hat und in diesem Gebiet dann liegen blieb. Da im Gebiet viel Kies und Sand vorhanden ist, kann im Boden kaum Wasser gespeichert werden. Dies führt dazu, dass für die Pflanzen zu wenig Wasser vorhanden ist. Deshalb wurde früher in diesem Gebiet gewässert, weil es oft zu trocken war.

Nach Exkursion

Ergebnisse bereinigen und diese im Plenum vergleichen und besprechen.

- Wieso fließt das Wasser bei den einen Böden schneller durch, als bei anderen?
- Wieso wurden damals die Böden vor Ort bewässert?

Lösung: Die Böden waren/sind sehr sandig und grobkörnig, sodass das Wasser einfach durchfließt und nicht im Boden bleibt, sondern ins Grundwasser (siehe Anhang 9, Glossar) fließt. So war/ist der Boden oft zu trocken und die Vegetation hat/te so Mühe zu wachsen. Um dies zu ändern, mussten/müssen die Böden zusätzlich bewässert werden. Durch das Bewässern entstand über die Jahre eine Humusschicht (siehe Anhang 9, Glossar). Diese ist für den Pflanzenwuchs sehr wichtig, da sie viele Nährstoffe enthält.

Zusatz

Experiment 4 «Filterfunktion des Bodens» (Anhang 8) auf dem Pausenplatz ausprobieren. Erkenntnis: Böden haben eine Filterfunktion und können Wasser reinigen. Erkenntnisse in Tabelle eintragen (Anhang 4). Material: PET-Flaschen, Messbecher, Lebensmittelfarbe, Wasser, Kieselsteine, Bodenprobe

Anhang 1 – Fotos von Bodenarten



Humusschicht auf Boden



Kies und Steine



lehmiger Boden



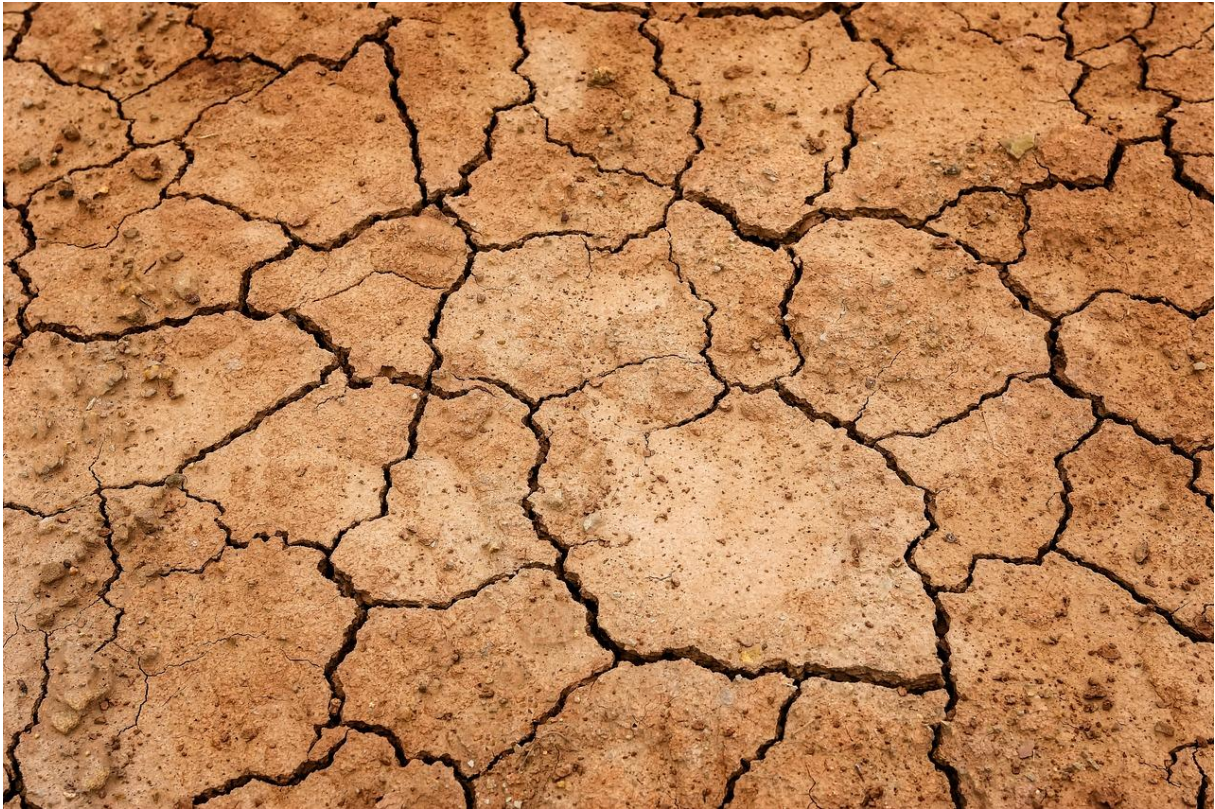
Regenbogenberge in Peru



Outback in Australien



Sandstrand



Extrem trockener Boden



Vulkanboden

Anhang 2 – Fragen zum Video «Bodenbildung»

1. Was bezeichnet man als Boden?

2. Für wen ist Boden die Lebensgrundlage?

3. Wie sagt man dem Prozess der Entstehung von Boden?

4. Durch welche 6 Faktoren wird die Bodenbildung beeinflusst?

5. Wieso gilt der Mensch auch als ein Faktor, der den Boden verändert?

6. Was ist Transformation?

7. Was ist Translokation?

Anhang 2 – Lösungen zum Video «Bodenbildung»

1. Der oberste Teil der Erdoberfläche.
2. Pflanzen, Tiere, Menschen
3. Bodenbildung (oder Pedogenese)
4. Klima, Lebewesen, Relief, Ausgangsmaterial, Zeit, Mensch
5. Er gestaltet Landflächen um, baut Dörfer und Städte und er verschmutzt die Umwelt.
6. Die Art des Bodens verändert sich (z.B. durch Würmer werden die Bodenteile kleiner).
7. Die Stoffe wandern in tiefere Bodenschichten (z.B. durch das Wasser, das hindurchfließt).

Anhang 3 – Bodenart bestimmen mit der Fingerprobe, Experiment 1 [\(aus Umweltdetektive\)](#)

Boden beobachten



Fingerprobe (Zusatzauftrag)



Forscherfrage:

Wie kannst du einen Bodentyp bestimmen?



Vermutung:

Überlege dir, wie du einfache Proben durchführen kannst. Notiere deine Gedanken ins Forscherheft.

Darum geht es:

Boden ist nicht einfach Boden. Wir unterscheiden Ton, Lehm und Sandboden – je nachdem, aus welchen Bestandteilen er zusammengesetzt ist. Bestimme den Bodentyp einer Erdprobe.

Das brauchst du

- Sprühflasche (mit Wasser füllen)
- Diagramm Bodenmerkmale
- kleine Schaufel



So machst du es:

1. Nimm an einer geeigneten Stelle eine Schaufel Erde.
2. Zerreiße die Erde zwischen Daumen und Zeigefinger.
3. Knirscht es? Knirscht es nicht?
4. Feuchte die Bodenprobe mit der Sprühflasche etwas an und untersuche sie gemäss dem Diagramm Bodenmerkmale.



Protokoll:

Beschreibe deine Erfahrungen zu Punkt 2 und 3 im Forscherheft.

Aufräumen: Erde zurückgeben, Material putzen, versorgen.



Erklärung:

Zu Punkt 2:

Das Knirschen weist auf den Sandanteil im Boden hin. Wir unterscheiden:

Starkes Knirschen

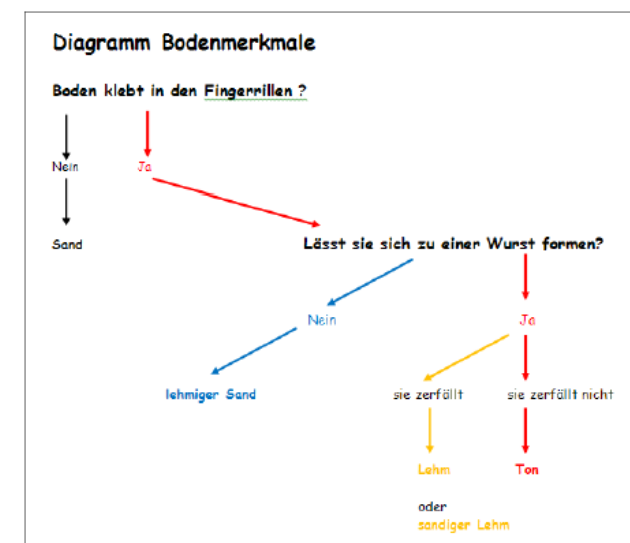
Kein oder schwaches Knirschen

Sandiger Boden

Lehm oder Ton

Zu Punkt 3:

Die Fingerprobe erlaubt dir, ohne zusätzliche Hilfsmittel einen Boden einzuschätzen und Hinweise auf seine Bestandteile zu erhalten. Der Bodentyp wird auch von erfahrenen Bodenkundlern nach diesem Verfahren eingeschätzt.



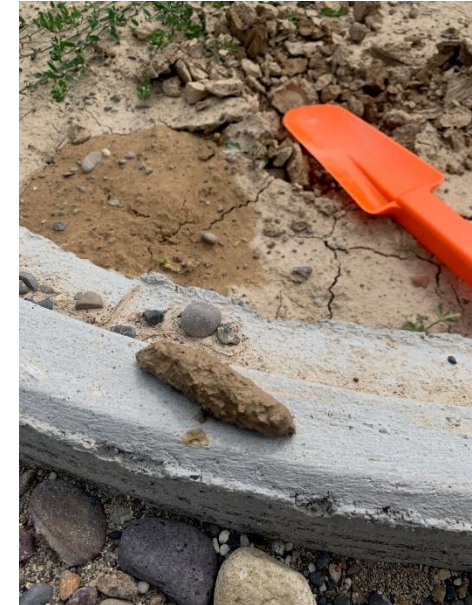
Anhang 3 – Fotos zum Experiment 1



1. Bodenprobe in den Teller schaufeln.



2. Wasser dazugeben.





3. Kann daraus etwas geformt werden?

Anhang 4 – Dokumentation der Experimente zu den Substraten bei den Wässerwiesen

Substrat	Farbe	Bodenart (Experiment 1)	Körnigkeit (Experiment 2)	Versickerung (Experiment 3)	Filtration (Experiment 4)
<p>1</p> 					
<p>2</p> 					
<p>3</p> 					
<p>4</p> 					

Forscherauftrag 2 (Tafel 1)



Forscherauftrag 2

Trenne eine Bodenprobe in verschieden grosse Bestandteile auf

Darum geht es
Je nach Entstehung sind Böden aus kleineren oder grösseren mineralischen (Steinchen) und organischen (pflanzlichen) Teilchen zusammengesetzt. Die Mischung dieser Teilchen bestimmt die Eigenschaften eines Bodens mit.

Wir unterscheiden Steine, Sand, Schluff und die sehr kleinen Tonkörner.

Das brauchst du (Material in der Tasche)


- Dreiteiliges Sieb
- Kleine Schaufel
- Fotoanleitung
- Lupe
- 4 Plastikteller
- Pinsel

So machst du es

1. Hole eine Schaufel Erde (möglichst trocken).
2. Siebe die Erde gemäss der Anleitung auf der Fotokarte.
3. Betrachte die ausgesiebten Körnungen mit der Lupe. Wie sehen die Steine aus? Entdeckst du auch abgestorbene Pflanzenteilchen? Von welcher Körnung hat es am meisten?

Protokoll
Notiere deine Erfahrungen / Beobachtungen im Heft.
Überlege: Welche Eigenschaften hat ein Boden mit vielen Steinen?

Aufräumen
Erde zurückgeben, Material putzen, versorgen.



Erklärung

Die Zusammensetzung der Korngrössen bestimmt die Hohlräume in einem Boden und damit die Fähigkeit des Bodens Luft und Wasser zu speichern. Wasser und Luft sind für das Pflanzenwachstum und die Bodenlebewesen sehr wichtig.

Böden mit vielen grossen Körnern



In Böden mit vielen groben oder gleichmässigen Körnern (Steine, Kies, grobkörnige Sande) gibt es zwischen den Körnern grosse Hohlräume. Diese durchlässigen Böden können das Wasser schlecht speichern. Die Pflanzen «verhungern» fast in diesen Böden.

Böden mit einem Gemisch von unterschiedlichen Körnern



In Böden mit grossen Körnern sowie vielen feinen Körnern wie Schluffe und Tone gibt es feine Hohlräume. Diese Böden nehmen das Wasser langsam auf und halten es lange fest. Dank der guten Krümelstruktur gibt es hier viele Bodenlebewesen. Der Boden ist fruchtbar.

Böden mit vielen sehr feinen Körnern



In diesen Böden fehlen die Hohlräume. Sie sind verdichtet, hart und luftarm. Diese Böden nehmen Wasser nur schlecht auf.



Lasse Schritt 2 mit dem Sieben aus und betrachte die Erde in einem Gefäss mit der Lupe.



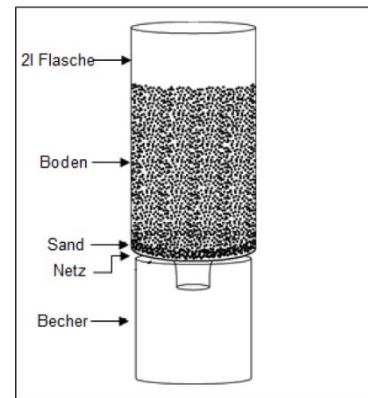
Betrachte die rechte Seite mit den drei verschiedenen Böden. Zu welchem der Bodenarten passt deine Erdprobe?

Anhang 6 – Anleitung für das Experiment 3 «Versickerung»

⇒ [Aus GLOBE «Untersuchung Boden, Lernaktivitäten für die Primarstufe»](#)

Benötigtes Material pro Gruppe (* findet man in der Materialkiste bei der Scheune)

- 1 grosse PET-Flasche, unten aufgeschnitten*
- 1 PET-Flaschen Unterteil
- Messbecher
- Stein zum Abdichten des Flaschenhalses
- Wasser
- Bodenprobe von einem der Bodenarten in den Betonsockeln
- Notizmaterial (Papier und Stifte)



Vorbereitung (siehe Bild):

1. Flasche umdrehen und umgekehrt in unteren Teil der PET-Flasche stellen
2. Stein auf Flaschenhalsverengung legen
3. Ca. 15 cm einer Bodenprobe einfüllen (hier können z.B. verschiedene Gruppen verschiedene Bodenproben nehmen)

Durchführung:

1. Stoppuhr bereitmachen. Zeit laufen lassen, sobald gesamtes Wasser reingefüllt wurde
2. Abgemessene Menge Wasser im Messbecher in PET-Flasche leeren und Stoppuhr starten.
3. Stoppuhr stoppen, sobald bei Flaschenöffnung unten kein Wasser mehr rauskommt. Zeit notieren.
4. Wassermenge in Messbecher giessen und Menge in cl notieren
5. Die verschiedenen Bodenarten miteinander vergleichen

Oder:

- Alle Gruppen starten gleichzeitig und es wird direkt verglichen, wo es am schnellsten durchfließt und wo es evt. sogar gestaut wird und gar nicht unten rauskommt.

Mögliche Lösungen:

Das Wasser fließt bei kiesigem und sandigem Boden sehr schnell und gut durch. Bei lehmigem und tonigem Boden eher langsam, teilweise wird das Wasser sogar gestaut auf der Oberfläche (je nachdem wie dicht und trocken dieser ist).

Anhang 6 – Fotos zum Experiment 3



1. Stein in PET-Flaschenhals legen.



2. Flasche mit Hilfe einer kl. Schaufel mit Bodenprobe füllen.

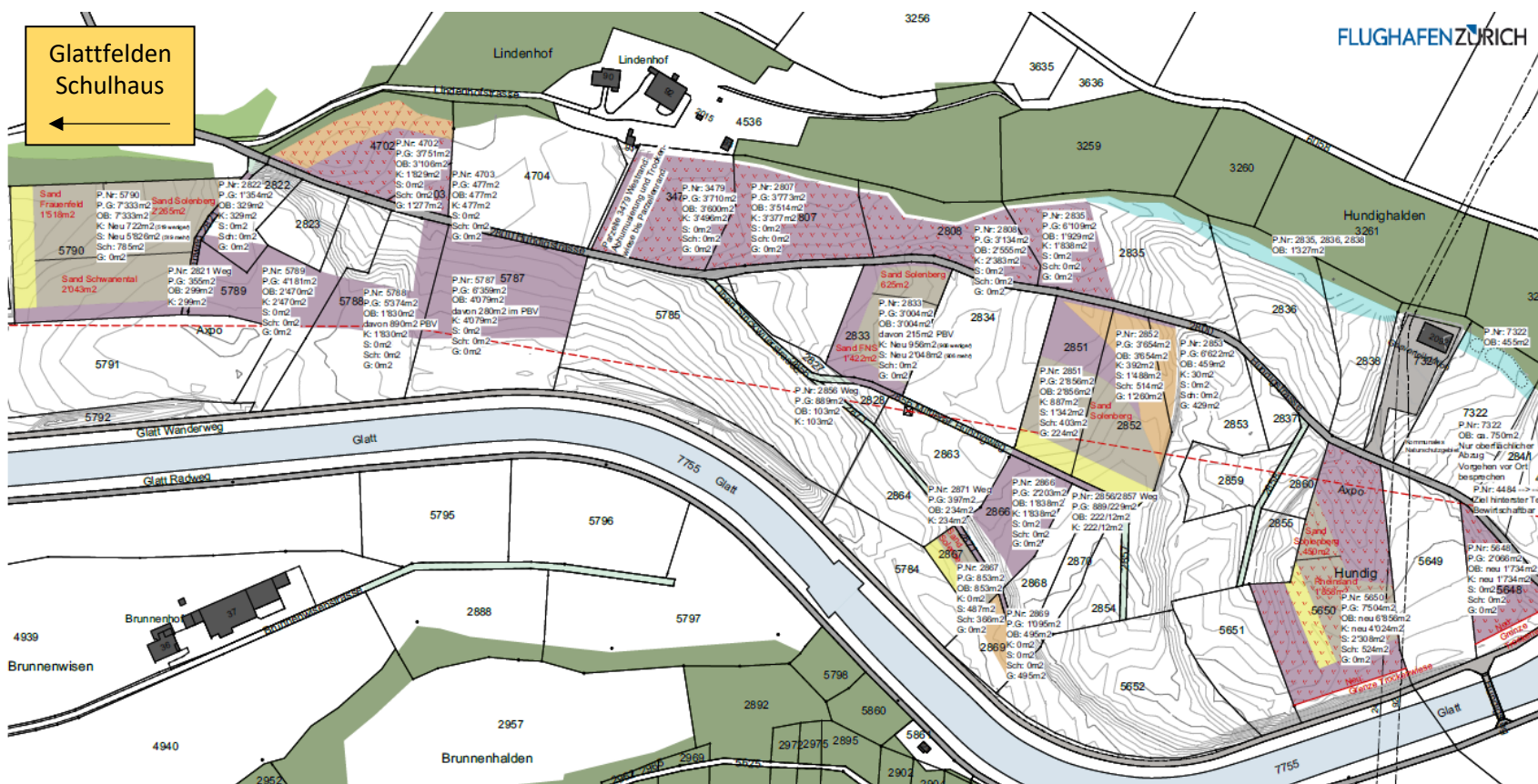


3. benötigtes Material für das Experiment.



4. Wasser einfüllen und Zeit stoppen.

Anhang 7 – Karte der Substrate



LEGENDE: Textblock Flächen pro Parzelle

- P.Nr: Parzellennummer
- P.G: Parzellengröße in m²
- OB: Oberbodenflächenabtrag in m²
- K: Kiesfläche in m²
- S: Sandfläche in m²
- Sch: Schlufffläche in m²
- G: Geröllfläche in m²

LEGENDE: Substratverteilung

- Trockenwiese: Kies
- Trockenwiese: Sand
- Trockenwiese: Schluff
- Trockenwiese: Geröll mit Sand

LEGENDE: Etappierung

- Bau Trockenwiesen 1. Etappe 2014
- Bau Trockenwiesen 2. Etappe 2015
- Stillgewässer und deren Umgebung 2. Etappe 2015
- Trockenwiesenbau bewilligt, noch in Verhandlung mit Besitzer

Forscherauftrag A: Verschmutztes Wasser reinigen

Problemstellung und Kurzinformation

- Wie kann verschmutztes Wasser gereinigt werden?
- Welche Funktion hat der Boden dabei?

Böden filtern Schad- und Schmutzstoffe aus dem Regenwasser. Diese Filterwirkung ist für den Schutz des Trinkwassers zentral. Je nach Bodenzusammensetzung ist die Filterwirkung verschieden: Grober Sand hat eine geringe Filterwirkung, humusreiche feine Erde hat eine grosse Filterwirkung.

Ziele

Die SchülerInnen

- überlegen sich, wie verschmutztes Wasser gereinigt werden kann.
- erkennen die Filterwirkung des Bodens anhand eines Experimentes.

Auswertung

Mögliche Fragen zu Auswertung und Diskussion mit den SchülerInnen:

- Was genau haben die SchülerInnen beobachtet? Stimmt das mit den Vermutungen überein oder nicht?
- Welche Erklärungen haben die SchülerInnen für das Beobachtete?
- Warum ist die Filterwirkung in einem Boden so wichtig?

Weiterforschen

- Können verschiedene Stoffe im Wasser aufgelöst werden und im Bodenfilter getestet werden (z.B. Cola, Kaffee)? Welche Stoffe werden herausgefiltert, welche nicht?
- Zeigen verschiedene Bodentypen (z.B. Sand, Gartenerde, Kompost) eine unterschiedliche Filterwirkung?

Informationen

- Das Experiment wird auch ausgeführt unter www.bodenreise.ch/leporello/ bei der Station 4 «Wasser filtern» und im Lehrmittel Riesenrad www.nmm.ch
- Hintergrundinformationen Grundwasser www.waldwissen.net/wald/boden/wsl_waldboden_filter/index_DE
- Information zur Filterwirkung von Boden: «Boden filtert physikalisch und adsorbiert physiko-chemisch hindurchfliessendes Wasser. Selbst vom Wasser transportierte Partikel, mineralische Substanzen oder Staubpartikel bleiben im feinen Porengewebe des Bodens hängen (Filtration). Gelöste Stoffe werden durch ihre Ladungen an die Bodenpartikel angelagert (Adsorption). Das Wasser wird gereinigt. Diese Vorgänge sind für die Nährstoffversorgung der Pflanzen von grosser Bedeutung, aber auch für die Qualität des Grundwassers und besonders für die Trinkwassergewinnung. Im Grundschulunterricht sind die komplexen chemischen Zusammenhänge auszuklammern und der Reinigungsprozess wird durch die Filterung auf rein mechanischem Wege dargestellt. In diesem Zusammenhang muss unbedingt eine Reflexion des eigenen Handelns der Schüler angeregt werden, z.B. beim Umgang mit Schadstoffen. In der Erfahrungswelt der Kinder lässt sich dies durch das Ölen des Fahrrades veranschaulichen und die Verantwortung für den Schutz des Bodens. Das Fahrrad-Öl darf nicht in den Boden gelangen und sollte daher aufgefangen werden. Derartige Möglichkeiten gibt es an Tankstellen, deren Untergrund versiegelt ist.» (Quelle: Boden – Eine Lehrerhandreichung. Teil VI Experimente, Katalin Roch, DBU, S.39, www.senckenberg.de/files/content/museum/goerlitz_muspaed/lehrerhandreichungboden/pdf-dateien/lhr_boden_teil_vi.pdf)

Anhang 8 – Experiment 4 ([Aus der Bodenreise](#))

Bei Schritt 6: Füge dem Wasser zusätzlich Lebensmittelfarbe hinzu, bevor du es in die Bodenprobe leerst.

Wasser filtern (Station 4)

Beschreibung:

1. Halbiere die eine PET-Flasche in der Mitte. Du brauchst davon den unteren Teil.
2. Schneide bei der anderen PET-Flasche den Boden weg. Stülpe sie kopfüber in den Unterteil der ersten Flasche.
3. Lege nun einen Stein in den Hals der umgestülpten Flasche, so dass nur noch Wasser durchfließen kann.
4. Fülle nun etwa fünf Zentimeter hoch Kieselsteine ein.
5. Streue dann etwa 15 Zentimeter von deiner Bodenprobe darüber.
6. Vermische im Messbecher etwa einen halben Liter Wasser gut mit Erde.
7. Giesse dieses Wasser in die obere Flasche.
8. Beschreibe, was du bei diesem Versuch beobachten kannst.

Material:

- Zwei grosse PET-Flaschen
- Ein Japan- oder Taschenmesser
- Eine Handvoll Kieselsteine und einen grösseren Stein
- Ein Messbecher
- Wasser
- Bodenprobe



Anhang 8 – Fotos zum Experiment 3



1. Die 3 Gefäße bereitmachen
Bodenprobe giessen.



2. Das gefärbte Wasser in die
Bodenprobe giessen.



3. Warten, bis es durchgesickert ist.



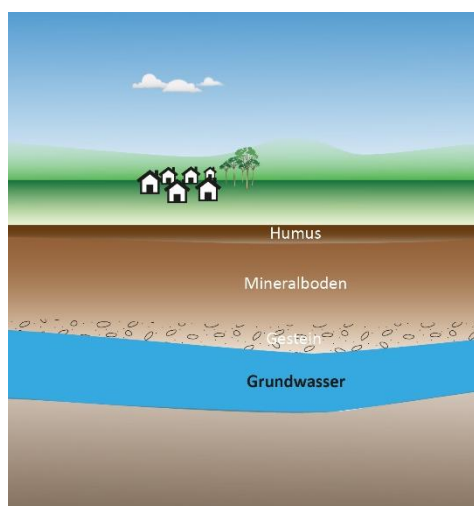
4. Das gefärbte Wasser vor und nach der
Durchsickerung. Man sieht, dass das gefilterte
Wasser heller ist. Der Boden hat also das
Wasser ein bisschen gesäubert.



Grundwasser

Grundwasser liegt im Erdboden. Dorthin gelangt das Wasser, wenn es geregnet oder geschneit hat. Wasser kann aber auch aus einem See oder aus einem Fluss versickern, das gibt ebenfalls Grundwasser. Das Wasser sickert so lange durch den Erdboden, bis es an eine Schicht kommt, die kein Wasser durchlässt. Das ist meist ein Fels oder eine Schicht aus Lehm.

In der Natur bleibt das Grundwasser meist dort, wo es liegt. Das kann tausende von Jahren andauern. Oft graben die Menschen einen Brunnen, um an das Grundwasser zu gelangen. Sie wollen damit Trinkwasser gewinnen, die Tiere tränken oder ihre Felder bewässern.



Humus

Das ist eine bestimmte Art von Erde, die dunkel, krümelig und feucht ist und normalerweise die oberste Schicht des Bodens ist (siehe Bild links). Humus besteht aus Stoffen von Pflanzen und Tieren. Wenn ein Baum abstirbt, oder ein Tier Kot ausscheidet, dann kann das alles Teil des Humus werden.

Quellen Anhang 8

Texte:

<https://klexikon.zum.de/wiki/Erdboden>

<https://klexikon.zum.de/wiki/Grundwasser>

Bilder:

<https://mustergut-tellow.thuenen.de/reallabor/naturundlandschaftsraum/grundwasser>

<https://globalmagazin.com/grundwasser-wird-immer-knapper/>