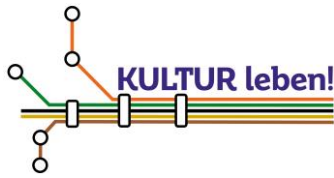


Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

| | |
|---|---|
| Titel Wo kommt sauberes Trinkwasser her? Boden als natürlicher Filter | Fach: Erdkunde Klassenstufe: 7 |
| 1. Leitidee Sauberes Trinkwasser wird auf unserer Erde immer knapper. Um sauberes Wasser als Basis für die Herstellung von Trinkwasser zu gewinnen, braucht man auch einen funktionierenden Boden. Dieser ist ein wichtiger Filter, der eventuelle Schadstoffe aus dem Wasser filtert, bevor diese ins Grundwasser gelangen. Daher ist es wichtig, dass die Schüler die Wichtigkeit der Ressource Boden für die Gewinnung von sauberem Trinkwasser verstehen. Da der Boden eine so wichtige Rolle bei der Gewinnung von Trinkwasser spielt, haben wir als Menschen die Aufgabe unseren Boden zu schützen und darauf zu achten, dass weltweit keine Zerstörung stattfindet. | |

| |
|---|
| 2. Sachinformationen 2.1 Wortspeicher <ul style="list-style-type: none">- Trinkwasser- Wasserarmut- Nachhaltigkeit- Unrechtsbewusstsein- Soziales Verhalten 2.2 Themendarstellung <p>„Wasser ist lebenswichtig und damit für unsere Gesellschaft und Wirtschaft unverzichtbar.“ (EU-Wasserrahmenrichtlinie vom 23.Februar 2019).</p> |
|---|



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

Etwa 70% der Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt. Davon sind nur etwa 2,5% Süßwasser, wovon allerdings nur ein kleiner Teil als Trinkwasser nutzbar ist (HÖLTING, B & COLDEWEY, W.G. 2009, S. 1).

Die Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (=Trinkwasserverordnung) hat den Zweck die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist, zu schützen. Dabei ist genau festgelegt, wie hoch Grenzwerte für verschiedene Stoffe, wie z. B. Nitrat sein dürfen.

Die Trinkwasserverordnung ist die Grundlage dafür, dass das Trinkwasser in Deutschland zu den weltweit besten zählt. Zudem ist die Qualität des Leitungswassers in Deutschland so gut, dass man dieses theoretisch bedenkenlos trinken kann.

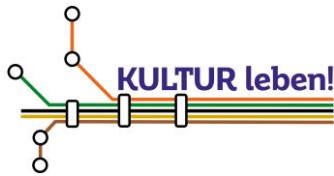
Unser Trinkwasser wird größtenteils aus dem Grundwasser gewonnen. Je besser die Qualität des Grundwassers ist, desto leichter und auch billiger ist es, qualitativ gutes Trinkwasser herzustellen.

Eine wichtige Funktion des Bodens ist die Filterfunktion. Befindet sich der Boden in einem ökologisch guten Zustand, ist er in der Lage sowohl Schadstoffe, als auch für die Pflanzen und das Grundwasser gefährliche freie Ionen zu filtern. Folglich wird ein Eintritt ins Grundwasser verhindert. Diese Filtereigenschaft von Böden und Sedimenten nennt man Selbstreinigungspotenzial. Natürlich oder anthropogen eingebrachte Stoffe, die Sickerwasser tiefer wandern lassen, werden so gefiltert, umgewandelt oder abgebaut (GRIEBLER 2003).

Hat jedoch eine Bodendegradation stattgefunden oder wird der Boden überdüngt, ist dieser mit der Filterfunktion überfordert und Schadstoffe und freie Ionen gelangen ungehindert ins Grundwasser.

3. Kompetenzen

3.1 Kulturelle Kompetenzen



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

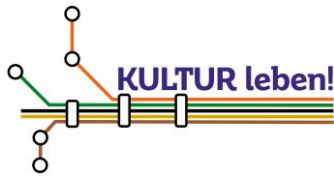
Die kulturelle Kompetenz der Schüler wird verbessert, da sie Probleme weltweit erkennen, Lösungsansätze erarbeiten und diese in ihren Alltag integrieren lernen. Gerade der verantwortungsvolle Umgang mit sauberem Trinkwasser wird in Zukunft besonders wichtig, da die Ressource Wasser in Zukunft immer knapper werden wird.

3.2 Bildungsstandards

Die Schüler entwickeln innerhalb dieses Moduls verschiedene Standards, die sich in dem Erwerb von Kompetenzen widerspiegeln.

Sie lernen in Räumen natur- und anthropogeographische Wechselbeziehungen zu analysieren und kausalgeneetische Zusammenhänge verstehen. Dies verbessert die Sach- bzw. Fachkompetenz der Schüler. Dabei wird ihre Systemkompetenz verbessert. Die verschiedenen Geofaktoren bilden in der räumlichen Anordnung und Verbreitung die Struktur eines Systems, sie stehen in Beziehung untereinander und haben deshalb Funktionen für das jeweilige andere Element. Dieser systematische Wissensaufbau dient den Schülern dazu im weiteren Unterrichtsverlauf das erworbene Wissen vertikal, aber auch horizontal zu vernetzen und Verbindungen zu anderen Fächern herzustellen. Der Standard Sach- bzw. Fachwissen wird in verschiedene Fähigkeiten unterteilt, wobei folgende Fähigkeiten von den Schülern in diesem Modul erlernt werden:

- Fähigkeit, Räume unterschiedlicher Art und Größe als naturgeographische Systeme zu erfassen
- Fähigkeit, Räume unterschiedlicher Art und Größe als humangeographische Systeme zu erfassen
- Fähigkeit, Mensch-Umwelt-Beziehungen in Räumen unterschiedlicher Art und Größe zu analysieren
- Fähigkeit, individuelle Räume unterschiedlicher Art und Größe zu bestimmten Fragestellungen zu analysieren



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

Des Weiteren verbessern die Schüler ihre Fähigkeit mit Karten und Bildern zu arbeiten, diese zu beschreiben und auszuwerten. Dies verbessert ihre Methodenkompetenz. Zudem lernen sie Vorgänge und deren Folgen zu beurteilen und einzuschätzen, welche Folgen dies für eine ganze Region hat. Dabei werden folgende Fähigkeiten geschult:

- Kenntnis und Umgang von/mit geographisch relevanten Informationsquellen, -formen und -strategien
- Fähigkeit Informationen zur Behandlung von geographischen Fragestellungen zu gewinnen und auszuwerten

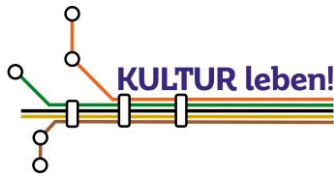
Die Räumliche Orientierungskompetenz wird verbessert, wenn die Schüler weltweit Regionen bestimmen und verorten müssen. Innerhalb dieses Moduls werden folgende Fähigkeiten besonders geschult:

- Fähigkeit zur Einordnung geographischer Objekte und Sachverhalte in räumliche Ordnungssysteme
- Fähigkeit zu einem angemessenen Umgang mit Karten
- Fähigkeit zur Einordnung geographischer Objekte und Sachverhalte in räumliche Ordnungssysteme
- Fähigkeit zur Reflexion von Raumwahrnehmung und Raumkonstruktion

Eine Fähigkeit, die besonders in der Erdkunde verbessert werden kann, ist die raumbezogene Handlungskompetenz. Dabei lernen die Schüler verantwortungsbewusst zu handeln, indem sie bei jeder Lösungsstrategie immer die Frage nach der Nachhaltigkeit der jeweiligen Lösung im Auge behalten und sie verbessern folgende Kompetenzen:

- Kenntnis handlungsrelevanter Informationen und Strategien
- Entwicklung von Motivation und Interesse für geographische Handlungsfelder
- Entwicklung von Bereitschaft zum konkreten Handeln in geographisch relevanten Situationen

Schließlich verbessern die Schüler ihre Beurteilungskompetenz, indem sie auf der Basis ihres Grundwissens und ihres Raumverständnisses die Fähigkeit raumbezogene Sachverhalte, Prozesse und Probleme in ihren Auswirkungen für



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

Umwelt und Gesellschaft beurteilen und auch Problemlösestrategien entwickeln können. Dazu gehören unter anderem folgende Fähigkeiten:

- Fähigkeit, ausgewählte Situationen/Sachverhalte unter Anwendung geographischer Kenntnisse zu beurteilen
- Fähigkeit, ausgewählte geographisch relevante Informationen aus Medien kriteriengestützt zu beurteilen
- Fähigkeit, ausgewählte geographische Erkenntnisse und Sichtweisen hinsichtlich ihrer Bedeutung und Auswirkungen für die Gesellschaft angemessen zu beurteilen
- Fähigkeit, ausgewählte geographisch relevante Sachverhalte unter Einbeziehung fachbasierter und fachübergreifender Werte und Normen zu bewerten

Neben diesen fachbezogenen Kompetenzen werden folgende fachübergreifende Kompetenzen ebenfalls eingeübt und weiterentwickelt.

Die Personalkompetenz soll Schüler in die Lage versetzen selbstbestimmt und eigenverantwortlich zu handeln. Sie lernen eigene Lern- und Arbeitsprozesse sachgerecht und konzentriert zu steuern Ressourcen angemessen zu nutzen und Lernstrategien bewusst einzusetzen.

Die Kommunikationskompetenz der Schüler wird geschult, da sie das mündliche und schriftliche Ausdrucksvermögen, sowie die Fähigkeit zu visualisieren, zu moderieren und zu argumentieren verbessern. Dabei werden folgende Fähigkeiten geschult:

- Fähigkeit geographisch relevante Mitteilungen zu verstehen und sachgerecht auszudrücken
- Fähigkeit sich über geographische Sachverhalte auszutauschen, auseinanderzusetzen und zu einer begründeten Meinung zu gelangen

Schließlich wird die Sozialkompetenz verbessert, da die Schüler ihre soziale Wahrnehmungsfähigkeit schulen, indem sie ihre Rücksichtnahme und Solidarität zu Kooperation und Teamfähigkeit ausbauen.

Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

3.3 Lehrplanbezug zum saarländischen Lehrplan

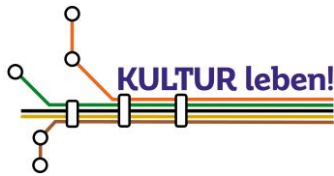
- Themenfeld: Die trockenheiße Zone- in den Wüsten Nordafrikas und der Arabischen Halbinsel; Notwendigkeit des nachhaltigen Umgangs mit Wasser
- Schüler beschreiben die Zusammensetzung von sauberem Trinkwasser und erläutern die Funktion des Bodens bei der Entstehung von sauberem Wasser
- Schüler experimentieren selbständig zum Thema „Filterfunktion des Bodens“ und halten die Ergebnisse in einem Protokoll fest

4. Material

- Karten
- Internet
- Arbeitsblätter
- für die Versuche:
 - Bodenproben
 - Bechergläser
 - große Trichter
 - 2-5 L Wasser
 - Stoppuhr
 - Waage
 - Messzylinder
 - Filterpapier
 - Salzsäure

5. Didaktisch-methodischer Kommentar

Im ersten Unterrichtsschritt erkennen die Schüler ab wann bzw. welche Qualität Trinkwasser haben muss, damit wir es unbedenklich trinken können. Dabei



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

recherchieren sie auf der Internetseite mit folgendem Link Grenzwerte und sonstige Bestimmungen rund um das Thema „Sauberes Trinkwasser“ und lernen den Begriff der Trinkwasserverordnung kennen und mit ihm zu arbeiten. (<https://www.dvgw.de/themen/wasser/trinkwasserverordnung/>) Es wird in verschiedenen Gruppen gearbeitet und jede Gruppe erstellt zu ihrem speziellen Thema ein Plakat, das im Anschluss innerhalb eines Kurzvortrages vorgestellt wird. Die Plakate werden anschließend in der Klasse aufgehängt.

Im zweiten Unterrichtsschritt erläutern die Schüler die Trinkwasserverfügbarkeit auf unserer Erde, indem sie Karten auswerten. Abschließend sollen sie die Situation bewerten.

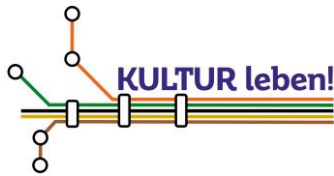
Im dritten Unterrichtsschritt erläutern die Schüler die Funktion des Bodens bei der Gewinnung von sauberem Trinkwasser. Dazu werden zwei Versuche durchgeführt, die die Funktion und Wichtigkeit des Bodens zeigen. Die Ergebnisse der Versuche werden in einem Versuchsprotokoll festgehalten und im Unterrichtsgespräch bzw. kurzen Gruppenvorträgen diskutiert.

Aus Zeitgründen ist es sinnvoll, dass der Lehrer die Bodenproben vorher besorgt und den Schülern zu Verfügung stellt!

Im letzten Unterrichtsschritt erörtern die Schüler die Frage was sie tun können, um nachhaltig mit der Ressource Wasser umzugehen, da diese weltweit sehr knapp und räumlich unterschiedlich verteilt ist. Die Ergebnisse werden in einem Plakat festgehalten und in der Klasse präsentiert. Dabei soll sowohl der Umgang mit Wasser in der Schule, aber auch zu Hause eine Rolle spielen, da die Schüler dabei lernen, Verhaltensweisen zu reflektieren und verbesserte Handlungsmuster auf ihren Alltag zu übertragen.

6. Vorschläge zum Unterrichtsablauf

| | |
|-------------------------------|---|
| 1. Unterrichtsschritt: | <p><u>Wann ist Wasser sauber und als Trinkwasser zu nutzen?</u> Schüler erstellen mit Hilfe des Links https://www.dvgw.de/themen/wasser/trinkwasserverordnung/ ein Plakat zu dem Thema „Sauberes Trinkwasser“.</p> |
|-------------------------------|---|



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

Zudem können sie die Ergebnisse mit digitalen Programmen, wie Word und Excel erfassen und ausarbeiten.

8. Ideen zur Weiterarbeit

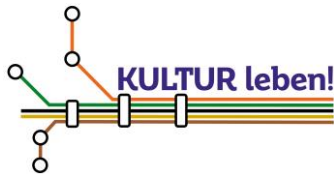
- Projektwoche zum Thema: Wasser schützen, Wichtige Ressource Wasser, ...
- Integration der gewonnen Erkenntnisse innerhalb der Klassenregeln (z. B. Wasser sparen, ...)

9. Mögliche außerschulische Lernorte/Vorhaben/Experten

- Bodenkunde in Dudweiler
Adresse: Zentrum für Umweltforschung
Universität des Saarlandes
Am Markt, Zeile 2
66125 Saarbrücken-Dudweiler
Informationen: j.slotta@mx.uni-saarland.de
- Schullandheim Biberburg Berschweiler
Adresse: In der Meulwies 1, 66646 Marpingen
Homepage: <https://www.biberburg-berschweiler.de/>
- Besichtigung einer Kläranlage
 - Besichtigung einer Trinkwasseraufbereitungsanlage

10. Literatur und Medien

- HÖLTING, B & COLDEWEY, W.G. 2009 Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, Spektrum Verlag, 7. Auflage, Heidelberg.



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

- GRIEBLER, C. (2003): Physikalisch-chemische Eigenschaften des Grundwassers und biogeochemische Stoffkreisläufe, In: GRIEBLER, C. & MÖSSLACHER, F. (2003): Grundwasser- Ökologie, UTB-Verlag, Wien.

- MÖSSLACHER, F. & GRIEBLER C. (2003): Grundwasser, der unbekannte Lebensraum, In: GRIEBLER, C. & MÖSSLACHER, F. (2003): Grundwasser- Ökologie, UTB-Verlag, Wien.

Arbeitsblatt 1

Nicht in allen Regionen unserer Erde ist es den Menschen möglich an sauberes Trinkwasser zu gelangen. Zudem werden die vorhandenen Trinkwasserressourcen unterschiedlich stark beansprucht. Werte die folgende Karte zum Thema „Trinkwasserverfügbarkeit auf unserer Erde“ aus, indem du folgende Fragestellungen bearbeitest:

1. Beschreibe die Gefährdung der Regeneration der Süßwasserressource durch menschliche Entnahme. Welche Gebiete der Erde sind besonders gefährdet und warum?
2. Beschreibe die Trinkwasserverfügbarkeit weltweit und erkläre die Unterschiede weltweit.
3. Bewerte abschließend die Situation bezüglich der Trinkwasserverfügbarkeit weltweit.

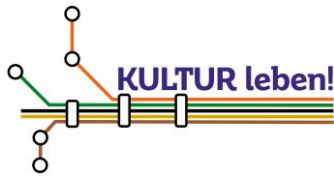
Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.



Quelle: Diercke Weltatlas 2008, S. 234.

Arbeitsblatt 1 [Lösungen]

Nicht in allen Regionen unserer Erde ist es den Menschen möglich an sauberes Trinkwasser zu gelangen. Zudem werden die vorhandenen Trinkwasserressourcen unterschiedlich stark beansprucht. Werte die folgende Karte zum Thema „Trinkwasserverfügbarkeit auf unserer Erde“ aus, indem du folgende Fragestellungen bearbeitest:

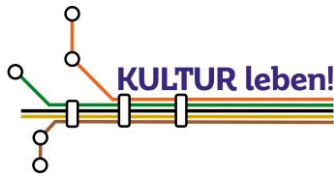


Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

1. Beschreibe die Gefährdung der Regeneration der Süßwasserressource durch menschliche Entnahme. Welche Gebiete der Erde sind besonders gefährdet und warum?
 - *vor allem gefährdet sind die Trockenräume unserer Erde: Saharagebiet, Sahelzone, Zentralaustralien, Great Plains USA*
 - *dort fällt von Natur aus schon wenig Niederschlag*
 - *zudem nutzen die Menschen dort aus Unwissenheit oder auch z. T. bewusst (Landwirtschaft Great Plains) die Ressource Boden falsch*
 - *d.h. sie bauen Pflanzen an, die viel Wasser zum Wachsen benötigen: z. B.: Weizenanbau in Great Plains, Tierhaltung in Sahelzone,...*
2. Beschreibe die Trinkwasserverfügbarkeit weltweit und erkläre die Unterschiede weltweit.
 - *In Europa und den besser entwickelten Ländern haben über 90% der Menschen Zugang zu sauberem Trinkwasser*
 - *In den Entwicklungsländern, vor allem in Afrika sind z. T. **unter 50%***
 - *In den Entwicklungsländern ist keine Infrastruktur vorhanden, keine Leitungen, Brunnen,...*
3. Bewerte abschließend die Situation bezüglich der Trinkwasserverfügbarkeit weltweit.
 - *Weltweit große Unterschiede*
 - *Länder in Afrika sowohl was die Regeneration der Süßwasserressource angeht, als auch die Trinkwasserverfügbarkeit benachteiligt*
 - *Gerade in Trockenräumen der Erde Probleme*

Versuch 1: Bodensickergeschwindigkeit [Lehrerversion]

Der Boden stellt ein wichtiges Rückhaltebecken und großes Reservoir für Wasser dar. Durch diese Funktion können z. B. Starkregenereignisse abgefedert werden,



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

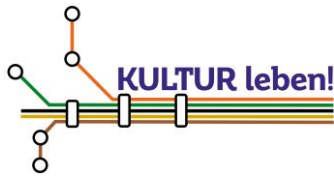
Pflanzen ihren Wasserbedarf decken und sich Grundwasser neu bilden. Je schneller das Wasser in den Boden eindringen kann, desto mehr Wasser kann meist auch gespeichert werden. Das Wasser, das nicht mehr versickern kann, fließt oberflächlich ab und kann zu Hochwasser oder Bodenerosion führen.

Bodenproben: Waldboden, Gartenboden, Ackerboden, Parkboden, Sandboden, Lehmboden

Versuchsdurchführung: In einem Glastrichter wird in einem Filter eine Bodenprobe (25-40gr) vorgelegt. Dann füllt man die Dose bis zum Rand mit Wasser. Dann gibt man ein bestimmtes Volumen Wasser über die Probe und fängt den Durchlauf mit einem Messzylinder auf. Man misst die Durchlaufzeit und notiert diese, sowie das zugegebene Wasservolumen.

Materialliste: Bodenproben; Messzylinder, Trichter; Filterpapier, 2-5 L Wasser; Waage, Stoppuhr

Versuch 1: Bodensickergeschwindigkeit [Schülerversion]



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

Der Boden stellt ein wichtiges Rückhaltebecken und großes Reservoir für Wasser dar. Durch diese Funktion können z. B. Starkregenereignisse abgefedert werden, Pflanzen ihren Wasserbedarf decken und sich Grundwasser neu bilden. Je schneller das Wasser in den Boden eindringen kann, desto mehr Wasser kann meist auch gespeichert werden. Das Wasser, das nicht mehr versickern kann, fließt oberflächlich ab und kann zu Hochwasser oder Bodenerosion führen.

Dir stehen folgende **Bodenproben** zur Verfügung:

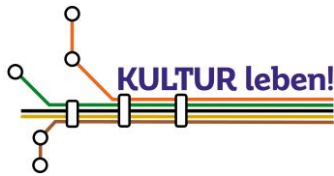
1. Waldboden
2. Gartenboden
3. Ackerboden
4. Parkboden
5. Sandboden
6. Lehmboden.

Materialliste: Bodenproben; Bechergläser; großer Trichter; Filterpapier, 2-5 Liter Wasser; Stoppuhr.

Versuchsdurchführung:

1. Lege eine Bodenprobe (25-40gr.) in einem Glastrichter vor.
2. Gib ein bestimmtes Volumen Wasser über die Probe und fang den Durchlauf mit einem Messzylinder auf.
3. Miss die Durchlaufzeit und notiert diese, sowie das zugegebene Wasservolumen.

Auswertung:



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

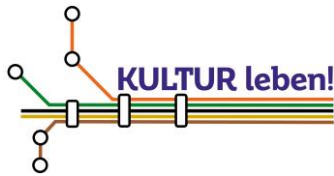
1. Berechne die Sickergeschwindigkeit und die Sickermenge für ein bestimmtes Bodenvolumen
2. Vergleiche die Ergebnisse für die unterschiedlichen Böden miteinander
3. Erstelle aus deinen Ergebnissen verschiedene Diagramme

Versuch 2: Pufferwirkung von Böden [Lehrerversion]

Böden verfügen über die Fähigkeit Protonen zu binden. Diese Eigenschaft ist sehr wichtig für die im und auf dem Boden lebenden Lebewesen, aber auch für die Sauberkeit des Grundwassers. Denn wenn Protonen (z.B. im Sauren Regen) über Niederschläge in den Boden gelangen und dieser sie nicht abpuffern kann, gelangen sie ins Grundwasser und beeinträchtigen dessen Qualität. Der Boden ist aber in der Lage die Protonen an die Bodenbestandteile zu binden. In gebundener Form sind diese nicht mehr schädlich für Pflanzen und Tiere und gelangen nicht mehr ins Grundwasser. Durch dieses sogenannte Abpuffern der zugeführten Protonen sinkt der pH-Wert nicht so stark wie er es eigentlich tun müsste. Verschiedene Böden unterscheiden sich in ihrer Pufferwirkung.

Dir stehen folgende **Bodenproben** zur Verfügung: Nadelwaldboden auf Buntsandstein, Ackerboden auf Muschelkalk. Diese wurden folgendermaßen im Gelände entnommen [zu deiner Information]:

Eine Konservendose, deren Boden und Deckel entfernt wurde, wird auf einer Höhe von 6 cm mit einem Strich markiert. Anschließend treibt man die Dose bis zu dieser Markierung in den Boden und hebt die Probe in der Dose heraus. Durch die Vermessung der Dose kann deren Volumen und das Volumen, sowie die Masse der Bodenprobe bestimmt werden.



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

Versuchsdurchführung: In einem Glastrichter wird in einem Filter eine Bodenprobe (25-40 gr) vorgelegt und mit destilliertem Wasser angefeuchtet. Anschließend wird eine saure Lösung hergestellt: 20 ml 0,1molare Salzsäure + 80 ml destilliertes Wasser

Der pH-Wert der Lösung wird bestimmt.

Anschließend wird die Veränderung des pH-Wertes dieser Lösung (je 40 ml) nach dem Durchlaufen der Bodenprobe bestimmt.

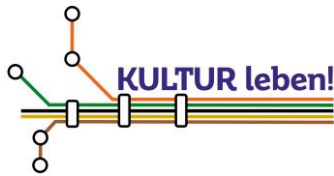
Gebe dabei dieselbe Lösung mehrmals über eine Bodenprobe und bestimme den pH-Wert nach jedem Durchgang.

Materialliste: Bodenproben, Trichter, Filter, 50 ml Becherglas, verdünnte Salzsäure, destilliertes Wasser, Waage

Quelle: Schülerumweltlabor der Fachrichtung Geographie

Versuch 2: Pufferwirkung von Böden [Schülerversion]

Böden verfügen über die Fähigkeit Protonen zu binden. Diese Eigenschaft ist sehr wichtig für die im und auf dem Boden lebenden Lebewesen, aber auch für die Sauberkeit des Grundwassers. Denn wenn Protonen (z. B. im Sauren Regen) über Niederschläge in den Boden gelangen und dieser sie nicht abpuffern kann, gelangen sie ins Grundwasser und beeinträchtigen dessen Qualität. Der Boden ist aber in der Lage die Protonen an die Bodenbestandteile zu binden. In gebundener Form sind diese nicht mehr schädlich für Pflanzen und Tiere und gelangen nicht mehr ins Grundwasser. Durch dieses sogenannte Abpuffern der zugeführten Protonen sinkt der pH-Wert nicht so stark wie er es eigentlich tun müsste. Verschiedene Böden unterscheiden sich in ihrer Pufferwirkung.



Ein Programm des Ministeriums für
Bildung und Kultur am LPM, gefördert
durch die Stiftung Mercator.

Dir stehen folgende **Bodenproben** zur Verfügung:

1. Nadelwaldboden auf Buntsandstein
2. Ackerboden auf Muschelkalk

Materialliste: Bodenproben, Trichter, Filter, 50 ml Becherglas, verdünnte Salzsäure, destilliertes Wasser, Waage

Versuchsdurchführung:

1. Lege in einem Glastrichter in einem Filter eine Bodenprobe (25-40 gr) vor und befeuchte sie mit destilliertem Wasser
2. Stelle folgendermaßen eine saure Lösung her: 20 ml 0,1molare Salzsäure + 80 ml destilliertes Wasser
3. Bestimme den pH-Wert der Lösung
4. Bestimme die Veränderung des pH-Wertes dieser Lösung (je 40 ml) nach dem Durchlaufen der Bodenprobe. Gebe dabei dieselbe Lösung mehrmals über eine Bodenprobe und bestimme den pH-Wert nach jedem Durchgang.
5. Lege deine Ergebnisse in einer Tabelle an und fertige daraus Diagramme an