

# Durchlässigkeit von Böden - „Das große Boden-Rennen“

## Wir begießen verschiedene Bodenarten mit Wasser und untersuchen sie auf ihre Eigenschaften

Nehmen Sie drei Proben von Böden aus der Umgebung (oder kreieren Sie „künstliche“ Bodenarten), vorzugsweise einen tonreichen, einen sandigen und einen mit großen Korngrößen wie z.B. kieshaltigen Boden.

Bauen Sie drei Trichter für die Untersuchung, indem Sie drei große (2l) PET-Flaschen auf der Hälfte zerschneiden. Markieren Sie eine „Bodenfülllinie“ etwa 8cm unterhalb des Flaschenhalses. Setzen Sie etwa 12cm unterhalb des Flaschenhalses eine Markierung für die Wasserfülllinie.

Binden Sie ein Stück Stoff um jeden Flaschenhals, damit der Boden nicht herausfallen kann, setzen Sie dann den „Trichter“ anders herum in den unteren Flaschenteil.

In jeden „Trichter“ kommt nun je eine Bodenprobe bis zur „Bodenfülllinie“ (der Boden sollte locker und nicht zusammengedrückt sein). Jetzt wird der Boden bis zur Sättigung mit Wasser begossen. Wenn der Boden wassergesättigt ist, gießen Sie überschüssiges Wasser vom Trichter und aus der Flasche darunter ab. Bereiten Sie alles schon einige Zeit vor Unterrichtsbeginn vor.

Befüllen Sie nun drei weitere Behälter mit je der gleichen Menge Wasser. Nehmen Sie die Zeit (z.B. mit einer Stoppuhr) und geben Sie in jeden Trichter gleichzeitig

Wasser bis zur Wasserfülllinie hinzu. Halten Sie den Wasserspiegel in jedem Trichter auf Höhe der Markierung, indem Sie weiteres Wasser zugeben.

Messen Sie die Wassermenge, die durch den Boden abfließt, alle 5 min. Welches ist der durchlässigste Boden - der das Wasser am schnellsten durchläßt?

Zur Verringerung der Infektionsgefahr sollten die SuS nach dem Umgang mit dem Boden ihre Hände waschen.

### Stellen Sie dann folgende Fragen:

- Warum lassen manche Böden das Wasser wohl schneller durch als andere?
- Wenn Ihr ein Fußballfeld machen solltet, welcher Boden wäre wohl am besten geeignet – einer, durch den das Wasser schnell abfließt oder einer, der das Wasser festhält?
- Welche Probleme könnten folgen, wenn das Wasser schnell durch einen Boden durchläuft?
- Wenn Ihr Gemüse anpflanzen wolltet, welcher Boden wäre am geeignetsten, ein sehr durchlässiger, ein gering durchlässiger oder ein mitteldurchlässiger Boden?

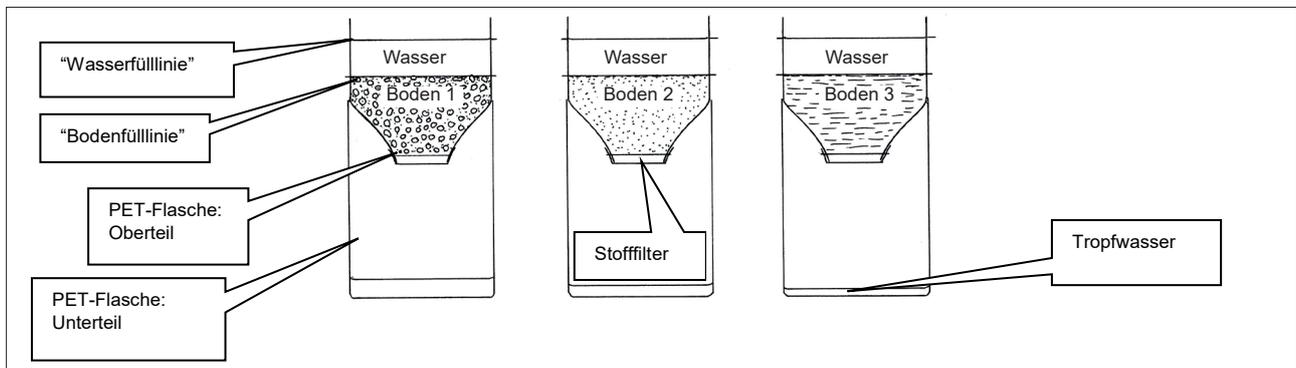


Abb.1: Einfache Ausstattung, um die Durchlässigkeit von Böden zu untersuchen



Abb.2: Ein Durchlässigkeitsrennen (Foto: Peter Kennett)



Abb.3: Schlechte Qualität - Die Gemüsepflanzen stehen in wasserübersättigtem Boden (Foto: Peter Kennett)

## Der Hintergrund:

### Inhalt:

Versuch mit Böden aus der näheren Umgebung; Untersuchung auf deren Durchlässigkeit

### Lernziele:

- Schüler und Schülerinnen können:
- eine einfache Apparatur nutzen, um einen angemessenen Versuch durchzuführen;
- eine Reihe von Böden auf ihre Durchlässigkeit untersuchen und sie dann nach Durchlässigkeit einordnen;
- erklären, warum einige Böden durchlässig sind und andere nicht;
- ihre Kenntnisse von Bodendurchlässigkeit auf die Natur übertragen und anwenden

### Kontext:

Der Boden ist eine wertvolle Ressource, die für die Versorgung mit Nahrung/Lebensmitteln lebensnotwendig ist. Das Verständnis für diese Ressource und über deren Beschaffenheit kann zum verbesserten Umgang mit Böden führen. Zahlreiche SuS werden vielleicht später mal in ihrer Freizeit oder über den Beruf mit Landwirtschaft oder Gartenarbeit zu tun haben und/oder ihre Existenz mag davon abhängen, sofern sie in ländlichen Gegenden leben.

### Mögliche Antworten auf die Fragen:

- **Warum lassen manche Böden das Wasser wohl schneller durch als andere?** Böden, welche große Korngrößen mit ungefüllte Bodenporen beinhalten sind die durchlässigsten; Böden mit kleinen Korngrößen oder solche, bei denen die Poren zwischen den großen Korngrößen mit kleinen Bodenpartikeln ausgefüllt sind, lassen das Wasser weniger schnell durch (Wasser wird durch enge Poren nicht so schnell durchgelassen).
- **Wenn Ihr ein Fußballfeld machen solltet, welcher Boden wäre wohl am besten geeignet – einer, durch den das Wasser schnell abfließt oder einer, der das Wasser festhält?** Fußballfelder benötigen Böden, die durchlässig sind, damit sie nach Starkregenfällen nicht übersättigt sind.
- **Welche Probleme könnten sich ergeben, wenn das Wasser schnell durch einen Boden durchläuft?** Aus Böden, die sehr durchlässig sind, werden Nährstoffe schnell ausgewaschen und die Böden trocknen sehr leicht aus.
- **Wenn Ihr Gemüse anpflanzen wolltet, welcher Boden wäre am geeignetsten, ein sehr durchlässiger, ein gering durchlässiger oder ein mit-**

**teldurchlässiger Boden?** Als bester Boden für die Aufzucht von Gemüse gilt ein nährstoffreicher, mittel-durchlässiger Boden – wie Lehmboden (Mischung aus Sand, Ton und organischem Material)

### Mögliche Anschlussaktivitäten:

- Man kann im Klassenraum unterschiedliche Pflanzen auf Böden verschiedener Durchlässigkeit ziehen.
- Man kann die Bestandteile von Böden näher untersuchen, indem man den Boden in einer PET-Flasche mit Wasser vermischt, durchschüttelt und die festen Bestandteile sich absetzen lässt.
- Man kann in der Umgebung Böden betrachten, z.B. an Flussufern oder Steinbrüchen, um bestimmte Bodenprofile zu identifizieren. Dabei kann man im Boden verschiedene Schichten erkennen, deren unterschiedliche Farben von durchsickerndem Wasser verursacht werden, in welchem verschiedene Mineralien gelöst sind. Diese verursachen Färbungen. (In einigen Klimaten werden gelöste Stoffe jedoch durch die Sonne und den kapillaren Aufstieg nach oben an die Bodenoberfläche befördert).

### Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Boden besteht aus Gesteinsfragmenten, organischem Material, lebenden Organismen, Wasser und Luft.
- Flüssigkeiten können in den Boden und über die mit Luft gefüllten Poren durch ihn hindurch sickern.
- In Tonböden haben die einzelnen Partikel eine plättchenförmige Erscheinung. Die Teilchen sind fest mit einander verbunden, was ein Durchsickern von flüssigen Stoffen verhindert.
- Diese Böden sind schnell mit Wasser übersättigt und Pflanzen gedeihen nicht sehr gut.
- In einigen, insbesondere tropischen Bodenarten, entwickelt sich unterhalb der Oberfläche eine „harte Wanne“ aus eisenhaltigen Komponenten, welche den Boden waserundurchlässig macht.

### Denken lernen:

- Verständnis für eine sich herausbildende Kausalstruktur (Konstruktion)

### MATERIALLISTE:

- 3 PET-Flaschen (z.B. 2 l)
- Messer zum Zerschneiden der Flaschen
- Proben von drei Böden der Umgebung oder „künstliche“ Böden aus Steinen, Sand und Ton.
- 3 Wasserbehälter der gleichen Größe zum Begießen der Böden
- Kleine Stoffreste (oder Gummibänder), die den Boden zurückhalten
- Stoppuhr oder andere Uhr
- Wasser

### GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

8 - 18 Jahre

### ZEITBEDARF :

ca. 20 Minuten

- Herausfinden, dass die Durchlässigkeit eines Bodens nicht immer vorhersagbar ist (kognitiver Konflikt)
- Begründung der Antworten (Metakognition)
- Übertragen der Ergebnisse auf Böden der näheren Umgebung (Transfer).

#### Hilfreiche Links:

Probieren Sie auch andere Earthlearningideas 'Modelling for rocks: what's hidden inside - and why' veröffentlicht im Dezember 2007: oder auch 'Warum wird Boden ausgewaschen? Wir untersuchen, warum einige Bauern Boden durch Erosion verlieren und andere nicht', veröffentlicht am 21. Januar 2008.

Oder:

<http://www.soil-net.com/>

[www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7\\_8/rocks\\_soils.shtml](http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/rocks_soils.shtml)

[www.globe.org.uk/activities/soil/soilt.pdf](http://www.globe.org.uk/activities/soil/soilt.pdf)

für weitere Informationen über Boden.

#### Quelle:

Earth Science Teachers' Association, (1993) Teaching Primary Earth Science, No:3, Soil, forming part of Teaching Earth Sciences Vol. 18.

#### Übersetzung:

Dipl.-Geogr. Julia Brinkmann

©**Earthlearningidea-Team**. Das Earthlearningidea-Team produziert in regelmäßigen Abständen Unterrichtsideen zu geowissenschaftlichen Themen, die in den Schulbüchern Geographie oder Naturwissenschaften mit wenig Kosten und Ressourcen umgesetzt werden können. Eine Online-Diskussion rund um die Idee soll zur Entwicklung eines globalen Unterstützer-Netzwerkes beitragen. „Earthlearningidea“ bekommt nur wenig finanzielle Unterstützung und wird hauptsächlich auf Freiwilligenbasis entwickelt. Auf Copyright-Rechte für das jeweilige Originalmaterial wird verzichtet, so lange die Idee innerhalb von Klassenräumen und Laboren umgesetzt wird. Copyright-Rechte Dritter innerhalb des verwendeten Materials bleiben bestehen. Möchten irgendwelche Organisationen dieses Material verwenden, mögen diese das Earthlearning-Team kontaktieren.

Zwecks Copyright-Rechten Dritter bemühte man sich, die Copyright-Inhaber zu kontaktieren und ihre Genehmigung einzuholen. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie der Meinung sein, dass Ihre Copyright-Rechte verletzt worden sind. Wir sind dankbar für alle Informationen, die uns helfen, unsere Angaben auf dem aktuellen Stand zu halten.

Wenn Sie irgendwelche Schwierigkeiten mit der Lesbarkeit der Dokumente haben, kontaktieren Sie bitte das Earthlearning-Team zwecks weiterer Hilfe.

**Kontakt zum Earth-Learning-Team: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)**

Zu **Fragen** bezüglich der **deutschen Übersetzung: Dirk Felzmann: [felzmann@uni-landau.de](mailto:felzmann@uni-landau.de)**