



Wenn das Wasser zu einer Gefahr wird

1 Leitidee

Beim Kennenlernen des Regenwurms, seiner Lebensweise, Fortbewegung und Ernährung wurde auch mit zwei Regenwurm-Terrarien gearbeitet. Nur in eines der zwei Terrarien wurden Regenwürmer gesetzt. Die Schüler/innen lernen nun die Wichtigkeit eines nicht nur von Kleinstlebewesen bewohnten Bodens und einer vorhandenen Pflanzendecke

kennen. Sie erkennen die Auswirkungen von Regenwasser auf die Bodenoberfläche und die Unterschiede, die die Tätigkeit der Regenwürmer hervorruft. Der zunächst abstrakt erscheinende Bodenabrieb (Erosion) wird bekannt und kann anschließend im eigenen Lebensumfeld wiedergefunden werden.

2 Beschreibung der Übung

Was geschieht mit dem Regenwasser, wenn es auf den Boden trifft? Kann es in diesen eindringen? Oder bleibt es darauf stehen und bildet Pfützen oder sogar kleine Seen?

Wasser, das auf einen „gesunden“ Boden fällt, kann ohne Probleme darin einsickern. Dieser besitzt viele Hohlräume, in die das auftreffende Wasser abläuft. Ist der Boden zusätzlich durch Regenwürmer belebt, sorgen diese Tiere mit ihren Röhren für geeignete Räume, in die das Wasser eindringen kann. Regenwürmer kriechen auch in tiefere Schichten des Bodens. Sie helfen so mit,

dass der Boden belüftet wird und schaffen Möglichkeiten, eindringendes Wasser in diese Schichten zu lenken. In der Tiefe kann das Wasser dann zur Bildung von Grundwasser beitragen. Ein guter Boden funktioniert ähnlich einem Schwamm. Eindringendes Wasser wird im Boden festgehalten und damit den Pflanzen, die darauf wachsen, zur Verfügung gestellt.



+ Beispiele für Bodenabträge durch Wasser



+ Beispiele für fortgeschrittene Erosion

Fällt das Regenwasser auf einen „schlechten“ Boden, wird es wesentlich langsamer einsickern können. Oft können wir dann beobachten, dass sich das Wasser an der Oberfläche sammelt. Fällt extrem viel Regen (Starkregen) kann sich das Wasser noch nicht einmal mehr auf der Oberfläche sammeln und fließt unkontrolliert über die Bodenoberfläche ab. Das passiert umso häufiger, je geneigter die Bodenfläche ist. Das Wasser reißt dabei Bodenpartikel mit sich. Die Folgen davon sind ausgespülte Flächen, die durch tiefe Rinnen geprägt werden. Der Boden verliert die für das Pflanzenwachstum sehr wichtige obere

Schicht, die viel Humus enthält. Wir sprechen dann von einem Bodenabtrag (Erosion = abtragende Tätigkeit durch Wasser, Wind oder Eis). Diese Bodenerosionen (die auch in Form von Schlammlawinen zu beobachten sein können) schädigen oftmals nicht nur die landwirtschaftlichen Flächen, sondern können auch Häuser, Autos und Straßen in Mitleidenschaft ziehen. Bodenabtrag erkennen wir nicht nur an Rinnen auf den Feldern, sondern auch daran, dass das Wasser in den Gräben nach Regenfällen schlammig braun aussieht.

Das Experiment:

Um die Unterschiede zwischen „schlechten“ und „guten“ Böden in einem einfachen Versuch zu demonstrieren, werden die bereits aufgebauten Terrarien heran gezogen. Dabei gilt: Je länger der Aufbau der Terrarien zurückliegt, desto besser wird der Effekt zu beobachten sein. Dann hatten die in eines der Terrarien eingesetzten Regenwürmer und die dort ausgesäten Pflanzen ausreichend Zeit, sich auszubreiten.

Zu Beginn werden an beiden Terrarien die Sichtschutzwände entfernt. Nun wird mit

einem bereit stehenden Messbecher jeweils die gleiche Menge an Wasser gleichmäßig auf beide Terrarien gegossen. Die Zugabe von Wasser wird mehrmals wiederholt. Dabei ist es wichtig, das Wasser langsam und nicht mit großem Schwung einzufüllen (sonst kann es zu einer Verschlämzung des Bodens oder einem Herausschwappen des Wassers aus dem Terrarium kommen). Die Beobachtungen die jetzt gemacht werden, sollten von den Schüler/inne/n direkt festgehalten werden.

Was ist zu sehen?

Im „belebten“ Terrarium (mit Regenwurm-besatz und Pflanzenbewuchs) wird das Wasser ohne weiteres in den Boden eindringen können. Dabei werden Luftblasen an die Oberfläche steigen. Aufgrund des Wurzelwachstums und

der Regenwurmtätigkeiten kann genau beobachtet werden, wie das Wasser allmählich in tiefere Schichten versickert, um dann unten in die Wanne auszulaufen (Grundwasser).



Im „unbelebten“ Terrarium (ohne Pflanzenschicht und nur von Kleinstlebewesen bewohnt) wird das Wasser nicht direkt in den Boden eindringen. Es bleibt zunächst auf der Oberfläche stehen. Die wenigen oberflächennahen Hohlräume im Boden sind schnell mit Wasser gefüllt. Röhren, die in tiefere Bodenschichten führen, gibt es nicht. Das Wasser spült den Feinboden und die eingebrachte Stroh-/Laubschicht auf. Durch den aufgespülten Feinboden wird das

Wasser gleichzeitig auch trübe. Die Trübung ist ein Anzeichen für stattfindende Erosion. Wird nun das Terrarium an einer Seite leicht angehoben, werden der aufgeschwemmte Feinboden und die Laubstreuerschicht über den Rand des Terrariums hinweg abfließen (auf den Fußbodenbelag achten, wenn dies tatsächlich durchgeführt werden sollte). Wir haben so veranschaulicht, was auf einem Feld in Hanglage passieren kann.



- 1 Wird eine größere Menge Wasser auf das von Regenwürmern belebte Terrarium gegeben, versickert dieses stetig. Auch wenn kurzzeitig Wasser an der Oberfläche stehen bleiben sollte, löst dieses keine Bodenteilchen und ist innerhalb von Sekunden nicht mehr sichtbar.
- 2 Wird eine größere Menge Wasser auf das nicht von Regenwürmern belebte Terrarium gegeben, bleibt das Wasser nicht nur an der Oberfläche stehen. Es sammelt sich und versickert erst nach sehr viel längerer Zeit. Das Wasser löst auch Bodenteilchen von der Oberfläche und die lockere Streu schwimmt an der Wasseroberfläche auf. Wird das Terrarium nun gekippt, lösen sich noch mehr Bodenteilchen und das Wasser wird trübe. Mit dem Kippen des Terrariums kann sehr gut die Situation an Hanglagen ohne Bodenbewuchs nachgestellt werden.

Sachinformationen:

Neben den Hanglagen, die in unseren saarländischen Mittelgebirgslandschaften oft vorkommen, spielen noch andere Faktoren eine wichtige Rolle bei der Bodenerosion. Allem voran ist das die Bodenart (Sand, Lehm, Ton). Saarländische Böden enthalten

oft viel Sand. Das ermöglicht zwar ein gutes Versickern des Regenwassers, auf der anderen Seite haften die einzelnen Sandkörner aber weniger gut aneinander und der instabilere Boden gerät leichter ins Rutschen.



Ein zweiter wichtiger Punkt ist die Verdichtung der Böden. Sie wird z. B. ausgelöst durch schwere land- und forstwirtschaftliche Maschinen. Durch deren hohes Gewicht werden die Böden in ihrem Gefüge verändert und so zusammen gepresst, dass kaum noch Hohlräume zu finden sind. Die Bodenaggregate (Klumpen), die einzelne Bodenteilchen zusammenhalten, werden zerstört. Wasser, das auf derart verdichtete Böden trifft, kann nicht mehr versickern. Es bleibt an der Oberfläche stehen. Ein dritter wichtiger Punkt bei der Erosion ist das Nichtvorhandensein von Pflanzenbewuchs. Starkregen trifft dann

ungebremst auf den Boden und spült diesen leichter fort. Ist eine Pflanzendecke vorhanden, vermindert sie nicht nur den Aufprall des Regens. Die Pflanzenwurzeln sorgen zudem dafür, dass im Boden Kanäle vorhanden sind, die ein Eindringen des Wassers begünstigen. Gleichzeitig schützen die Wurzeln den Boden vor dem Wegspülen, weil sie sich wie ein Netz um einzelne Teilchen legen. Finden sich außerdem Regenwürmer im Boden, sorgen diese durch ihre grabende und bohrende Tätigkeit für Ablaufkanäle bis in tiefere Schichten.

3 Inhalt der BodenTruhe

+ Zwei Regenwurm-Terrarien (siehe Baustein „Aufbau des Terrariums“)

+ Zwei gleich große Wasserbehälter (siehe Baustein „Aufbau des Terrariums“)

Darüber hinaus benötigtes Material (nicht im Ausleihmaterial enthalten)

+ Wasser

4 Quellenangabe

Die Inhalte zu diesem Baustein der BodenTruhe stellen eine der „Übungen für Wissbegierige“ dar und beziehen sich auf die

Broschüre „Die kleine Waldmaus geht auf die Reise“ des Ministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.), Saarbrücken 2020.

Digitale Versionen dieses und der übrigen Bausteine der BodenTruhe sowie weitere Lehrmaterialien zum Boden finden Sie auf der Homepage des saarländischen Umweltministeriums:



5 Bildmaterial

XII-01	Erosion in der Südeifel, Arnd Wieland
XII-02	Erosionsrinne, murasal, Quelle: Adobe PhotoStock
XII-03	„Red dirt“ auf Hawaii, Arnd Wieland
XII-04	Putangirua Pinnacles auf Neuseeland, Arnd Wieland
XII-05a-b	Wasserzugabe bei einem Terrarium mit Regenwurmbesatz, Arnd Wieland
XII-06a-c	Wasserzugabe bei einem Terrarium ohne Regenwurmbesatz, Arnd Wieland

XII.1

Wasserversickerung und Bodenerosion



Aufgabe 1:

Beschreibe das Experiment Wasserversickerung in beiden Terrarien!



Aufgabe 2:

Warum ist es wichtig, dass ein Boden belebt ist?



Aufgabe 3:

Erkläre das Wort „Erosion“ und gebe an, welche Auswirkungen auf die Umwelt dadurch ausgelöst werden können!



Aufgabe 4:

Welche Einflussnahme von uns Menschen begünstigt einen Bodenabtrag durch Wasser?



Aufgabe 5:

Was kann noch passieren, wenn durch Starkregen eine Schlammlawine ausgelöst wird?
