

Bodenerosion und Bodenschutz

Informationen für Lehrpersonen



5 - Bodenerosion

| | |
|-----------------------|--|
| Arbeitsauftrag | <p>Die SuS überlegen sich zum Einstieg, was sie einem von Bodenerosion betroffenen Bauernbetrieb spontan raten würden.</p> <p>Die SuS bringen Erklärungen und Definitionen rund um das Thema Erosion in die korrekte Reihenfolge.</p> <p>Experiment: Die SuS erfahren, wie verschiedene Bodenarten auf Regen reagieren und leiten daraus Erkenntnisse zum Entgegenwirken gegen Bodenerosion ab.</p> <p>Die SuS erfahren anhand einer Präsentation, verbunden mit Aufträgen, wie sich Erosion konkret zeigt und welche Lösungsansätze dagegen bestehen.</p> |
| Ziel | <ul style="list-style-type: none"> • Die SuS kennen den Begriff der Erosion und die damit verbundenen Auswirkungen. • Sie können Lösungsansätze erklären und beurteilen. |
| Material | <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsblätter • Experiment Boden und Wasser: 3 PET-Flaschen, Erde, Kressesamen, Auffangschalen • Computer / Tablet für Internetrecherche und Präsentation |
| Sozialform | EA / PA, GA |
| Zeit | 90' |

Zusätzliche Informationen:

- Im Anschluss an das Experiment kann die Diskussion aus dem Einstiegssequenz wieder aufgenommen werden.
Welche neuen Erkenntnisse und Ratschläge können die SuS nun einbringen?
- Wird das Experiment als Gruppenarbeit durchgeführt, empfiehlt es sich, dies im Freien zu tun.

Bodenerosion und Bodenschutz

Arbeitsmaterial



2/11

Wenn der Boden sich bewegt



Neben deinem Schulhaus liegt der Acker auf dem Bild unten. Der Bauernbetrieb, zu welchem der Acker gehört, bittet dich um Hilfe. Welche Ratschläge würdest du spontan geben?



Hilfe! Der Boden meines Ackers rutscht nach starken Regenfällen immer weiter ab. Wie du auf dem Bild siehst, spült das Wasser die oberste, fruchtbarste Bodenschicht einfach weg.

Hast du spontane Ideen, was ich dagegen tun kann?



Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eroding_rill_in_field_in_eastern_Germany.jpg

Bodenerosion und Bodenschutz

Arbeitsmaterial



3/11

Eine kurze Einführung in die Erosion



Bringe die Streifen unten in eine sinnvolle Reihenfolge. So erfährst du, was Erosion bedeutet und wie sie sich zeigt.

| | |
|---|--|
| Start | Das Wort «Erosion» ... |
| ... um eine übermäßige Erosion des Bodens. Wobei der Oberboden, der fruchtbarste Teil des Bodens, verloren geht. | Ursache dafür ist die unsachgemäße menschliche Landnutzung, ... |
| 23 bis 26 Milliarden Tonnen Oberboden weltweit. Das entspricht fast einem Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Welt. | Auf der Gegenseite müssen durch die steigende Weltbevölkerung ... |
| ... zu schweren Maschinen kann die Erosion begünstigen. | Die Folgen sind, dass sich die Qualität des Bodens zuerst verschlechtert ... |
| ... ist damit die Abtragung von Gesteinen und Böden (Bodenerosion) gemeint. | Ursachen für diese Abtragung können ... |
| ... wie zum Beispiel das Entfernen von schützenden Pflanzen durch Abholzung oder Weiden von Tieren. | Aber auch Bodenverdichtung durch den Einsatz von ... |
| ... und anschliessend der völlige Verlust von nutzbarem Boden herauskommt. | Schätzungen zufolge verlieren wir durch Erosion jährlich ... |
| ... mehr Menschen verpflegt und mehr Nahrungsmittel angebaut werden. | Lösungsansätze, um der Erosion von wertvollem Oberboden entgegenzuwirken ... |
| ... stammt vom lateinischen Ausdruck «erodere», was so viel wie abnagen bedeutet. | Spricht man im Zusammenhang mit dem Boden von Erosion ... |
| Wind, Fließgewässer oder das Meer, aber auch Gletscher und insbesondere Niederschläge sein. | Bei der Bodenerosion handelt es sich ... |
| ... sind dementsprechend enorm wichtig und entscheidend für eine nachhaltige Zukunft. | Ende |

Bodenerosion und Bodenschutz

Arbeitsmaterial



4/11

Experiment: Boden und Wasser



Führe das untenstehende Experiment nach Anleitung durch und notiere die Ergebnisse und deine Überlegungen.

Ablauf:

Baue die drei Situationen gemäss den Abbildungen unten auf. Die Flaschen stehen dank einer Stütze mit einer Neigung, so dass die Flaschenöffnungen nach unten zeigen. Unter den Öffnungen wird eine Auffangschale für das Wasser platziert.

Leere nun von oben je 1/2 Liter Wasser in jede Flasche. Achte darauf, dies immer mit der gleichen Geschwindigkeit zu tun, damit du die Resultate vergleichen kannst.

Beantworte dann die Fragen auf der nächsten Seite.

Material:

3 leere, aufgeschnittene PET-Flaschen
Kressesamen / Rasenziegel
Erde
Auffangbehälter
Wasser (3 x 1/2 Liter)

Situation 1



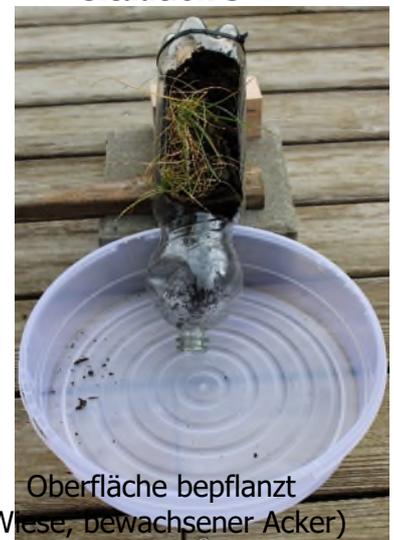
Versiegelte Oberfläche
(z.B. Strasse)

Situation 2



Oberfläche unbepflanzt
(z.B. abgeernteter Acker)

Situation 3



Oberfläche bepflanzt
(Wiese, bewachsener Acker)

Bodenerosion und Bodenschutz

Arbeitsmaterial



Experiment: Boden und Wasser

Wo fließt das Wasser am schnellsten ab?

| Situation 1 | Situation 2 | Situation 3 |
|-------------------------|-------------|-------------|
| Begründung / Vermutung: | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

In welche Schale wurde die meiste Erde abgeschwemmt?

| Situation 1 | Situation 2 | Situation 3 |
|-------------------------|-------------|-------------|
| Begründung / Vermutung: | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Was kann man tun, um Hochwasser und Erosion des Bodens zu verhindern?

.....

.....

.....

.....

.....

Bodenerosion und Bodenschutz

Arbeitsmaterial



6/11

Fallbeispiele Bodenerosion und Bodenschutz



Folge der Präsentation und bearbeite die einzelnen Aufträge.

Bei einigen Punkten musst du eventuell Nachforschungen im Internet anstellen.

Welche Faktoren haben einen Einfluss auf Wassererosionen?

Was könnte in diesem Bild der Auslöser der Erosion gewesen sein?

Wie hätte deiner Meinung nach die Erosion dieser Strasse verhindert oder aufgehalten werden können?

Betrachte das Bild auf der rechten Seite und versuche herauszufinden, was die Erosion dieses Feldes ausgelöst haben könnte.

Bodenerosion und Bodenschutz

Arbeitsmaterial



7/11

Zeichne eine Skizze, in der du aufzeigst, wie die Furchen und Gräben an einem Hang angelegt werden müssen, damit sie effektiv gegen Bodenerosion wirken.

Was findest du zu den einzelnen Punkten heraus?
Notiere jeweils eine kurze Erklärung, um was es sich dabei handelt.
Findest du auch noch je ein passendes Bild dazu?

Bodenerosion und Bodenschutz

Lösungsvorschlag



8/11

Eine kurze Einführung in die Erosion – korrekte Reihenfolge

| | |
|---|--|
| Start | Das Wort «Erosion» ... |
| ... stammt vom lateinischen Ausdruck «erodere», was so viel wie abnagen bedeutet. | Spricht man im Zusammenhang mit dem Boden von Erosion ... |
| ... ist damit die Abtragung von Gesteinen und Böden (Bodenerosion) gemeint. | Ursachen für diese Abtragung können ... |
| Wind, Fließgewässer oder das Meer, aber auch Gletscher und insbesondere Niederschläge sein. | Bei der Bodenerosion handelt es sich ... |
| ... um eine übermäßige Erosion des Bodens. Wobei der Oberboden, der fruchtbarste Teil des Bodens, verloren geht. | Ursache dafür ist die unsachgemäße menschliche Landnutzung, ... |
| ... wie zum Beispiel das Entfernen von schützenden Pflanzen durch Abholzung oder Weiden von Tieren. | Aber auch Bodenverdichtung durch den Einsatz von ... |
| ... zu schweren Maschinen kann die Erosion begünstigen. | Die Folgen sind, dass sich die Qualität des Bodens zuerst verschlechtert ... |
| ... und anschliessend der völlige Verlust von nutzbarem Boden herauskommt. | Schätzungen zufolge verlieren wir durch Erosion jährlich ... |
| 23 bis 26 Milliarden Tonnen Oberboden weltweit. Das entspricht fast einem Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Welt. | Auf der Gegenseite müssen durch die steigende Weltbevölkerung ... |
| ... mehr Menschen verpflegt und mehr Nahrungsmittel angebaut werden. | Lösungsansätze, um der Erosion von wertvollem Oberboden entgegenzuwirken ... |
| ... sind dementsprechend enorm wichtig und entscheidend für eine nachhaltige Zukunft. | Ende |

Bodenerosion und Bodenschutz

Lösungsvorschlag



9/11

Experiment: Boden und Wasser

Wo fließt das Wasser am schnellsten ab?

In der **Strassensituation** (leere Flasche) fließt das Wasser ungehindert und damit am schnellsten ab. Bei Starkregen kann von versiegelten Flächen kein Wasser aufgenommen werden. Je mehr Fläche versiegelt sind, desto leichter kann es zu Problemen mit überlasteten Abwassersystemen oder Hochwasser kommen.

In welche Schale wurde die meiste Erde abgeschwemmt?

Der ungeschützte Boden nimmt zwar einen Teil des Wassers auf. Wenn aber eine grosse Wassermenge in kurzer Zeit auf den Boden prallt, wird oberflächlich Boden weggeschwemmt. Deshalb ist in **Situation 2** die meiste Erde in der Schale zu finden. Diese Situation ist auch meistens durch Erosion gefährdet.

Was kann man tun, um Hochwässer und Erosion des Bodens zu verhindern?

Der Boden muss **durch Pflanzen oder eine Streuschicht geschützt** sein. Fehlt dieser Schutz, ist er der Witterung ausgesetzt. Ausserdem ist weniger Futter für die Lebewesen im Boden vorhanden, sie werden weniger. Dadurch wird die Erde krümeliger, zerfällt leichter und kann einfacher weggeschwemmt werden.

Fallbeispiele Bodenerosion und Bodenschutz

Welche Faktoren haben einen Einfluss auf Wassererosionen? (Folie 2)

| Faktoren, die zu mehr Wassererosion führen | Faktoren, die Wassererosion verhindern können |
|---|---|
| <i>Entwaldung, Abholzung</i> | <i>Bewaldung / Bepflanzung</i> |
| <i>Übermässige Bodenbearbeitung (zu häufiges / falsches Pflügen)</i> | <i>Ausbringen von Kalk aus dem Boden</i> |
| <i>Bodenverdichtung durch schwere Maschinen</i> | <i>Terrassierung</i> |
| <i>Ungeeignete landwirtschaftliche Praktiken (Fehlen von Fruchtfolge, Überweidung, gewisse chemische Düngemittel)</i> | <i>Bodenschutzmassnahmen (Hecken, Mulchen etc.)</i> |
| | <i>Erosionskontrollstrukturen (z. B. Erosionsbarrieren, Konturgräben, Sedimentationsbecken)</i> |

Was könnte in diesem Bild der Auslöser der Erosion gewesen sein? (Folie 4)

Grund für die Erosion war hier illegale Landnahme durch unkontrollierte und nicht erlaubte Besiedlung in Manaus (Amazonasgebiet). Dabei wird im grossen Stil abgeholzt und entwaldet und so die Erosion während der Regenzeit gefördert.

Bodenerosion und Bodenschutz

Lösungsvorschlag



10/11

Wie hätte deiner Meinung nach die Erosion dieser Strasse verhindert oder aufgehalten werden können? (Folie 5)

Mögliche Nennungen: Abfluss- und Entwässerungssystem entlang der Strasse, stabilere Materialien beim Strassenbau verwenden (Beton oder Asphalt), Verlegung der Strasse / nicht senkrecht bauen.

Betrachte das Bild auf der rechten Seite und versuche herauszufinden, was die Erosion dieses Feldes ausgelöst haben könnte. (Folie 6)

Mögliche Nennungen: intensive und langanhaltende Regenfälle, Bodenbearbeitung (z. B. Pflügen ohne Bodenschutz), mangelnde Bodenbedeckung durch Pflanzen oder Mulch, Hangneigung, Erosion durch Wind begünstigt.

Zeichne eine Skizze, in der du aufzeigst, wie die Furchen und Gräben an einem Hang angelegt werden müssen, damit sie effektiv gegen Bodenerosion wirken. (Folie 8)

Varianten:

Konturgräben – entlang der Konturlinien des Hangs / horizontal zum Höhenverlauf

Terrassierung – flache Stufen in den Hang gebaut

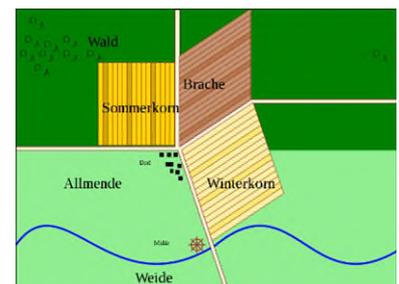
Auffangbecken am Ende der Gräben zum Auffangen von abfließendem Wasser / Sedimenten

Was findest du zu den einzelnen Punkten heraus? Findest du auch noch je ein passendes Bild dazu? (Folie 10)

Fruchtwechsel:

Landwirtschaftliche Praxis, bei der verschiedene Pflanzenarten in einem bestimmten Zeitraum auf einem Feld angebaut werden. Dadurch können die Nährstoffe im Boden besser erhalten bleiben, was auch die Bodenstruktur verbessert.

Bildquelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dreifelderwirtschaft.svg>



Minimale Bodenbearbeitung:

Auch als konservierende Bodenbearbeitung bekannt. Dabei soll der Boden so wenig wie möglich gestört werden. Im Gegensatz zu der herkömmlichen Bodenbearbeitung wird hier der Boden minimal tief gepflügt und nur oberflächliche Störungen vorgenommen. So wird die Bodenfeuchtigkeit erhalten, die Bodenerosion reduziert und die Bodenfruchtbarkeit verbessert. Methoden sind dabei die Direktsaat (eine Ackerbaumethode ohne Bodenbearbeitung vor der Saat), eine Streifenfrässaat oder der Einsatz eines Grubbers.



Bildquelle:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Einb%C3%B6ck_Taifun_Leichtgrubber_Blade_cultivator_Cultivateur_010.jpg

Bodenerosion und Bodenschutz

Lösungsvorschlag



11/11

Erosionskontrollstrukturen:

Erosionskontrollstrukturen sind physische Barrieren oder Konstruktionen, die entworfen wurden, um die Auswirkungen von Erosion aufzuhalten oder zu minimieren. Beispiele für Erosionskontrollstrukturen sind Schwellen, Erosionsbarrieren, Gabionen, Konturgräben und Sedimentationsbecken. Diese Strukturen helfen, den Boden zu stabilisieren, Wasserabfluss zu kontrollieren und Sedimente aufzufangen, was zur Erhaltung der Bodengesundheit beiträgt



Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sivadeule_gabions_juin_2001_3.jpg

Wasserrückhaltesysteme:

Wasserrückhaltesysteme sind Einrichtungen, die entwickelt wurden, um Wasser aufzufangen, zu speichern und zu kontrollieren. Dazu gehören beispielsweise Staudämme, Regenwassersammelsysteme, Zisternen und Versickerungsbecken. Diese Systeme dienen dazu, Überschwemmungen zu verhindern, die Bodenfeuchtigkeit zu erhalten, die Grundwasserneubildung zu fördern und die Wasserversorgung für landwirtschaftliche Nutzpflanzen zu verbessern.



Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Einfallgraben_Versickerungsbecken.jpg