

# Bodenmanagement und Wasser

## Informationen für Lehrpersonen



1/24

## Bodenmanagement und Wasser

<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Exkursion Feldrandstreifen kann entweder als ein kleiner Schulausflug geplant oder als Hausaufgabe gegeben werden. Die SuS beschäftigen sich auf ihrem Ausflug mit der Vegetation der Felder und Feldränder sowie der Umgebung landwirtschaftlicher Nutzflächen. Sie notieren ihre Beobachtungen und machen Fotos entsprechend den Anweisungen zu den Themen Wasser und Boden. Im Unterricht werden die gesammelten Informationen mit Hilfe von Informationsblättern reflektiert und im Plenum diskutiert.			
<b>Ziel</b>	Die SuS sollen am Ende der Lektion ein gutes Verständnis der Bedeutung von Wasser und Boden für die Landwirtschaft erworben haben.			
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Schülerinnen und Schüler können natürliche Systeme und deren Nutzung erforschen. (RZG.3.1)</li> </ul>			
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsauftrag/Informationstexte</li> <li>Flipchart oder (Plakat-)wand</li> </ul>			
<b>Sozialform</b>	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Plenum			
<b>Zeit</b>	45' (ohne Ausflug)			
<b>Zeichen- erklärung</b>				
	Aufgabe	Recherche	Diskussion	Link / Video

### Zusätzliche Informationen:

- Die Exkursion, der Arbeitsauftrag oder einzelne Aufgaben können auch als Hausaufgabe gegeben werden.
- Es können auch nur einzelne Aufgaben ausgewählt bzw. bearbeitet werden.
- Die SuS können alle Aufgaben bearbeiten oder die Lehrperson verteilt die Aufgaben auf mehrere Gruppen.
- [www.bodenwelten.de](http://www.bodenwelten.de)
- <http://www.bodenwelten.de/navigation/internet-spiele>
- <http://www.bafu.admin.ch/bodenschutz/10160/10624/index.html?lang=de>
- <http://www.blw.admin.ch/>
- <https://www.sbv-usp.ch/de/themen/themen-von-a-bis-z>
- <http://www.fao.org/nr/water/index.html>

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



2/24

## Boden

Auf eurer Exkursion Feldrandstreifen beschäftigt ihr euch mit der Vegetation und der Erde auf Feldern und Feldrändern. Macht einen Spaziergang, auf dem ihr Felder, Wiesen, Wald und wenn möglich auch Gewässer (Bach, Teich, See) findet.

Notiert eure Beobachtungen (ihr könnt auch Fotos machen) entsprechend den Anweisungen. Lest vor der Wanderung alle Anweisungen durch! D.h. achtet darauf, für welche Aufgaben ihr auf Exkursion Informationen sammeln müsst.

Im Unterricht werden die gesammelten Informationen mithilfe von Informationsblättern reflektiert und im Plenum diskutiert.

Material zum Mitnehmen: kleine Gartenschaufel, vier kleine Schraubgläser, Fotoapparat oder Smartphone

### Bodenbeschaffenheit

- Nehmt Bodenproben: eine aus einem Waldboden, eine von einer Wiese, eine von einem Feld, eine von einem Feldrand und tragt eure Beobachtungen in folgende Tabelle ein:

Standort (Foto einkleben)	Nimm etwas Erde in die Hand, reib sie zwischen den Fingern und beschreibe deine Beobachtung.	Beschreibe die Pflanzen:	Was mir sonst noch aufgefallen ist:
Wald			
Wiese			

# Boden und Wasser

*Arbeitsmaterial*



Feld			
Feldrand			

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



4/24

### Bodenleben

- Versucht mit der Gartenschaufel möglichst tief in den Boden zu kommen und sucht nach kleinen Lebewesen (z.B. Regenwürmer, Käfer, Raupen). Macht ein Foto und beschriftet sie (z.B. Bewegung etc.) in folgender Tabelle.
- Unter folgenden Link könnt ihr versuchen, die Lebewesen genauer zu bestimmen:  
<http://www.hypersoil.uni-muenster.de/0/07/05.htm>

Fotos einkleben	Lebewesen beschreiben und bestimmen	Was mir sonst noch aufgefallen ist
Wald		
Wiese		
Feld		

# Boden und Wasser

*Arbeitsmaterial*



Feldrand

--	--	--

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



6/24

## Wasser

### Wasserverbrauch

- Beobachte und schätze, wie viel Wasser du am Tag verbrauchst.
- Recherchiere im Internet zum Wasserverbrauch, z.B. wie viel Wasser braucht eine Klospülung oder Dusche, Waschmaschine etc.?

Waschen, Duschen, etc.	
Toilette	
Wäsche waschen (schätzen, Eltern fragen)	
Trinken	
Sonstiges	<p>Indirekter Verbrauch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benötigtes Wasser für eine Tasse Kaffee, z.B. inklusive Reinigen der Tasse</li> </ul> <p>Direkter Verbrauch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weitere Beispiele wie Garten spritzen, Swimmingpool, Auto waschen etc.</li> </ul>

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



7/24

### Wasserverbrauch

Material:

- eine kleine, blühende Pflanze (z.B. Primel)
  - ein Messbecher
- Besorge dir eine kleine Pflanze (z.B. Primel) und giesse sie so, dass die Erde immer feucht bleibt.
- Notiere genau, (z.B. Giessen mit einem Messbecher) wie viel Wasser sie in einer Woche verbraucht hat.
- Mache dir darüber Gedanken, was das für den Wasserverbrauch eines Feldes bedeutet (z.B. überlege dir bzw. schätze, wie viele Pflanzen dieser Art auf einem Feld, das du auf der Exkursion siehst, Platz hätten etc.)

<b>Pflanze (Bezeichnung):</b>	
Wasserverbrauch: Tag 1 Tag 2 Tag 3 Tag 4 Tag 5 Tag 6 Tag 7	
Schätzung: Wie viele Pflanzen passen auf ein Feld?	
Schätzung: Wasserverbrauch eines Feldes	

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



### Bewässerung

- Probiere verschiedene Bewässerungsarten aus (z.B. im Garten oder in einer Schale mit Erde)

#### Material:

- Erde im Garten oder in einer Schale/einem grossen Topf
  - eine kleine Gartenschaufel oder ein Löffel
  - ein Jutesack
  - ein Kaffeefilter
  - ein kleiner Blumentopf mit Loch
- Stelle einen Eimer mit Wasser auf die Erde oder die Schale mit Erde. Hänge einen Teil des Jutesackes in den Eimer Wasser und grabe das andere Ende etwas in die Erde ein. Warte ein paar Stunden und beobachte, was passiert.
  - Stelle dir vor, du hast verschiedene Felder zu bewässern und versuche, diese mit Wasser zu versorgen, indem du kleine Gräben ziehst. Überlege dir, wie du vorgehst. Giesse am Ende Wasser an einer Stelle hinein und beobachte, was passiert.
  - Setze den Kaffeefilter in den Blumentopf und giesse Wasser hinein. Halte den Topf über die Erde und beobachte, was passiert.
  - Wenn du möchtest, kannst du auch Fotos von deinen Versuchen machen.

Jutesack	
Gräben	
Kaffeefilter	

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



9/24

### Gewässer

- Notiere dir, welche Gewässer (z.B. Bach, See, Teich) du auf deiner Wanderung siehst. Mach ein Foto.
- Fallen dir Besonderheiten auf?
- Sind die Gewässer in der Nähe von Feldern bzw. Landwirtschaft?

Gewässer (Foto)	Meine Beobachtungen

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



10/24

### Wassererosion

Material:

- zwei Alu-Grillschalen
- Alufolie
- Gartenerde
- Kressesamen
- Sprühflasche
- kleine Giesskanne mit Brausekopf

1. Decke mit der Alufolie die Löcher der Grillschale zu
2. Fülle beide Schalen mit Erde (ca. 3 cm)
3. Sähe in eine der Schalen Kressesamen und warte ca. eine Woche, bis die Kresse ca. 4 cm gross geworden ist.
4. Nicht vergesse, zwischendurch immer wieder die Erde zu befeuchten (nicht tränken, nur feucht halten)

Draussen (Garten, Schulhof):

5. Stelle beide Schalen nebeneinander und lege etwas unter eine Schmalseite (z.B. ein Stück Holz, ca. 2 cm), so dass die Schalen leicht schräg sind.
  6. Giesse mit der Giesskanne langsam und gleichmässig Wasser auf die mit Kresse bewachsene Schale, bis es über der Erde beginnt überzulaufen. (Merke dir, wie viel Wasser du ausgegossen hast)
  7. Giesse nun die gleiche Menge an Wassre in die andere Schale ohne Kresse.
  8. Beobachte, wie schnell in beiden Fällen Wasser abfließt und was passiert.
- Vergleiche beide Schalen: Welche Unterschiede und welche Gemeinsamkeiten kannst du feststellen?

### MEINE NOTIZEN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



12/24

## Bodenmanagement

Lest folgende Informationsblätter durch und versucht eure gesammelten Informationen und Aufgaben zu reflektieren:

Was haben meine Erkenntnisse mit dem zu tun, was ich hier lese?

Welche Erklärungen für meine Beobachtung finde ich in den Texten?

Macht euch dazu Notizen (Gruppe oder Einzelarbeit), tragt eure Erkenntnisse im Plenum vor und diskutiert diese in der Klasse.



Das Jahr 2015 wurde von den Vereinten Nationen zum „internationalen Jahr des Bodens“ erklärt. Es will die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung des Bodens für die Biodiversität, die Ernährungssicherung, die Landwirtschaft und weitere wichtige, zum Teil unbekannte Leistungen des Bodens richten. In der Schweiz führen das ganze Jahr verschiedene Bundesämter, Vertreterinnen und Vertreter von Fach- und Branchenorganisationen sowie Nichtregierungsorganisationen (NGOs) Aktivitäten zum Thema durch.

(Bundesamt für Umwelt BAFU [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch))



### Bodenmanagement: sorgsamer Umgang mit der Ressource Boden

Der Boden ist die Grundlage für unsere Landwirtschaft und damit die Sicherstellung unserer Nahrungsmittel:

- Pflanzen werden mit Nährstoffen und Wasser versorgt
- Gesunde Böden sind eine Voraussetzung für gute und ausreichende Nahrungsmittel
- Der Boden ist ein Lebensraum für zahlreiche kleine Lebewesen, die für ein stabiles Gleichgewicht der Natur und ein gutes und gesundes Wachstum von Pflanzen verantwortlich sind.

Ausserdem dienen Böden dazu, Regenwasser für ein sauberes Trinkwasser zu filtern und als grössere Kohlenstoffspeicher der Erde das Klima zu regulieren.

# Boden und Wasser

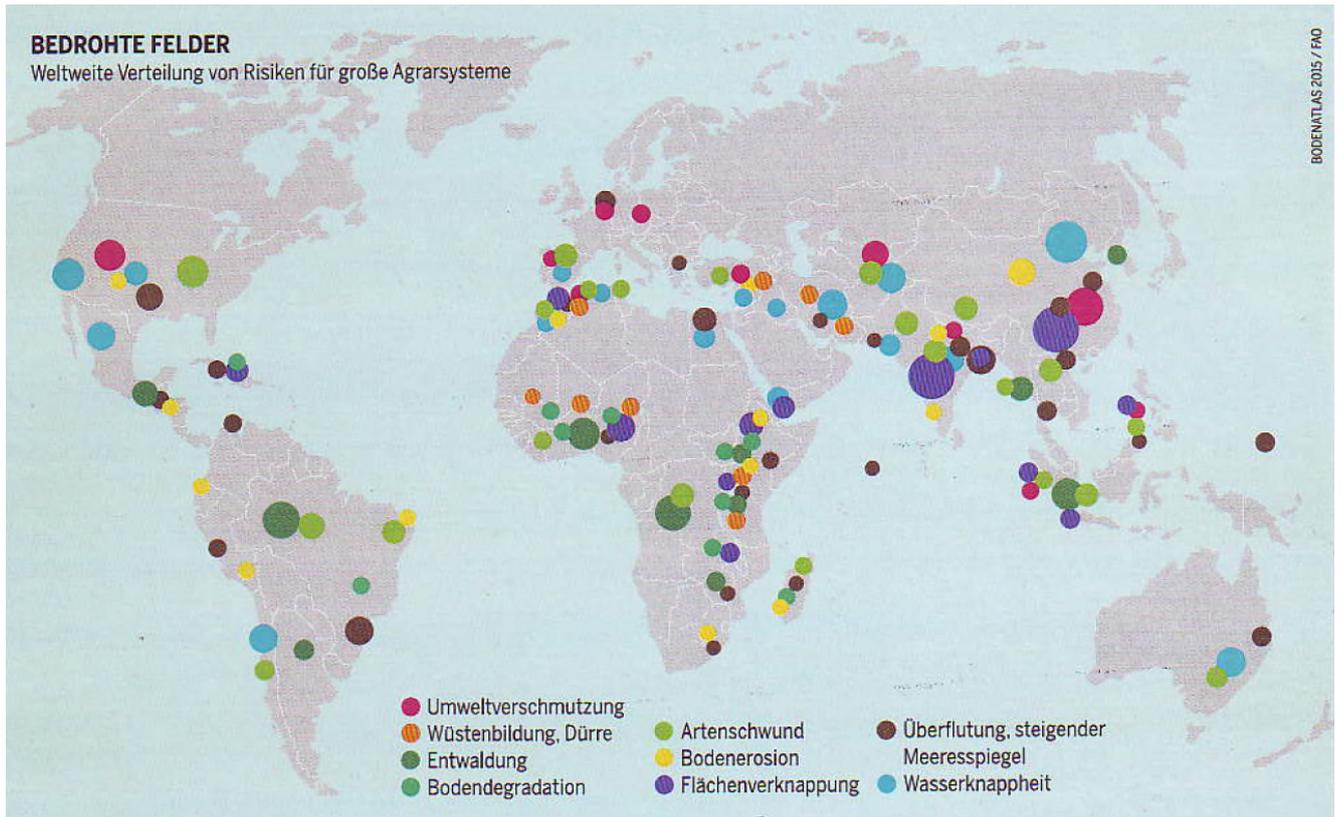
## Arbeitsmaterial



13/24

Wie ihr bereits in der Einführung gehört habt, verliert die Welt jede Sekunde fruchtbares Kulturland von der Fläche eines Fussballfeldes durch Bodenerosion, Wüstenbildung und Urbanisierung.

Im Gegenzug steigt der Bedarf nach fruchtbarem Boden aufgrund von immer noch weit verbreitetem Hunger auf der Welt, weltweitem Bevölkerungswachstum und Wohlstandswachstum.



# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



14/24

### Landwirtschaftliches Bodenmanagement



#### Es gibt verschiedene Bodenarten:

- **Ton:** Tonige Böden sind schwer und oft nass, da sie viel Wasser aufnehmen können. Allerdings ist der Boden so fest, dass Pflanzen kaum das Wasser nutzen können. Der Boden ist so fest, dass er kaum sogenannte Poren (Löcher, Gänge von Regenwürmern) hat und dadurch die Nährstoffversorgung für Pflanzen nicht gut funktionieren kann.
- **Lehm und Schluff:** Lehmböden enthalten neben Sand und Ton auch kleine „mehlige“ Bodenpartikel, die Schluff genannt werden und in den Fingerrillen haften bleiben. Diese Böden speichern Wasser gut, können Pflanzen auch gut mit Wasser und Nährstoffen versorgen und eignen sich deshalb gut für die Landwirtschaft.
- **Sand:** Sandige Böden haben wenig Nährstoffe, Wasser sickert schnell durch und der Boden trocknet schnell aus. Aus diesem Grund eignen sie sich nur für Pflanzen, die wenig Nährstoffe und Wasser brauchen.

Ihr habt eure gesammelte Erde in die Hand genommen und getestet. Wiederholt diesen Test: Versuche zwischen den Handflächen eine bleistiftdicke Wurst auszurollen (ggf. ein wenig Wasser zugeben).

- Wenn die Probe reißt und bricht oder sogar zerbröselt, handelt es sich um lehmigen Sand.
- Wenn die Probe nur auf kurze Stücke und schwierig ausrollbar ist und Substanz in den Fingerrillen haften bleibt, handelt es sich um Schluff, wenn noch feine Sandkörner zu spüren sind um sandigen Schluff.
- Wenn die Probe gut ausrollbar ist und die Oberfläche glänzt, handelt es sich um tonigen Lehm Boden, wenn sie sehr dünn ausrollbar ist, um reinen Tonboden.

Ihr habt Erde aus dem Wald, von der Wiese, vom Feld und vom Feldrand genommen und Unterschiede festgestellt.

- Waldboden hat eine Art lockere Streuauflage, darunter ist er sehr fest und enthält viel Ton und Lehm.
- Die Erde von Naturwiesen ist von oben bis unten gleich gefärbt, sehr feinkrümelig und hat ein dichtes Wurzelwerk.
- Der Boden in der Landwirtschaft ist meist nicht so locker wie der in einer Wiese, aber je nach Bepflanzung gut durchlüftet. Dort wo es Reifenspuren gibt oder sich oft Wasser sammeln kann, ist er meist fester.
- Der Feldrand ist oft eine Mischung aus Naturwiese und Feldboden.



# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



16/24

### Bodenerosion und Bodenverdichtung



- Wenn die Erde, d.h. die nährstoffhaltige Schicht des Bodens, durch Wind oder Wasser abgetragen wird, spricht man von Erosion.
- Zu Erosion führen eine intensive landwirtschaftliche Bodennutzung, Monokultur, komplett unbewachsener Boden und das Entfernen von natürlichen „Schranken“ wie Bäumen, Hecken, Pflanzen mit gutem Wurzelwerk, Bodenunebenheiten.
- Als Folge von Erosion wird die Bodenfruchtbarkeit gesenkt, Nährstoffe gehen verloren, die in Gewässer gespült werden und dort Schäden anrichten können (Überdüngung). Auch Düngemittel können in Gewässern Schäden anrichten und/oder ins Trinkwasser gelangen.

Was können Landwirte gegen Bodenerosion tun?

- die Böden möglichst immer mit Pflanzen bedecken (im Winter das Feld nicht „leer stehen“ lassen).
- weniger häufig und nur flach pflügen
- die biologische Aktivität durch Zwischenfruchtbau erhöhen
- Anbau parallel zu Höhenlinien, Fruchtwechsel (zwischen erosionsmindernden und erosionsfördernden Kulturen)

Was kann zu verdichteten Böden führen?

- Böden mit schweren Fahrzeugen befahren
- Hofdüngeraustrag
- Starker Niederschlag

### MEINE NOTIZEN

---



---



---



---



---



# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



18/24

## Wasser



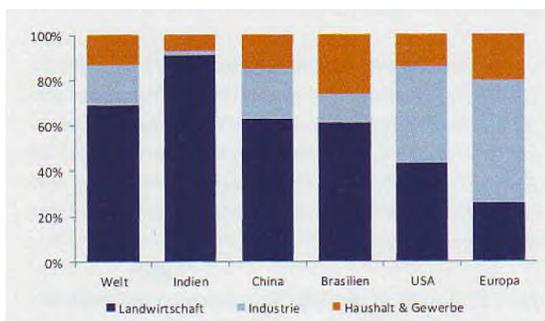
Jedem ist klar, dass Wasser lebenswichtig für Menschen, Tiere und Pflanzen ist. Allerdings ist den wenigsten bekannt, wie viel Wasser wir Menschen (über unseren persönlichen Verbrauch Kontakt hinaus) verbrauchen.

Denn auch Landwirtschaft und Industrie verbrauchen hohe Mengen an Wasser. Hinzu kommt, dass Wasser immer an Ort und Stelle verfügbar sein muss (z.B. zur Bewässerung) und in den notwendigen grossen Mengen nur begrenzt transportier- oder speicherbar ist.



Wasser ist ein erneuerbarer Rohstoff, der allerdings nicht überall gleichermassen und nicht immer in ausreichendem Umfang verfügbar ist.

### Wasserbedarf nach Sektoren und Ländern



- Zunehmender Wohlstand und Industrialisierung von Schwellen- und Entwicklungsländern (mit zum Teil wenig Niederschlag) führen dazu, dass der Wasserbedarf um 2% schneller wächst als die Weltbevölkerung.
- Im Jahr 2030 könnten 40% der Menschen in Regionen mit absolutem Wassermangel leben (Schätzungen der UNO).

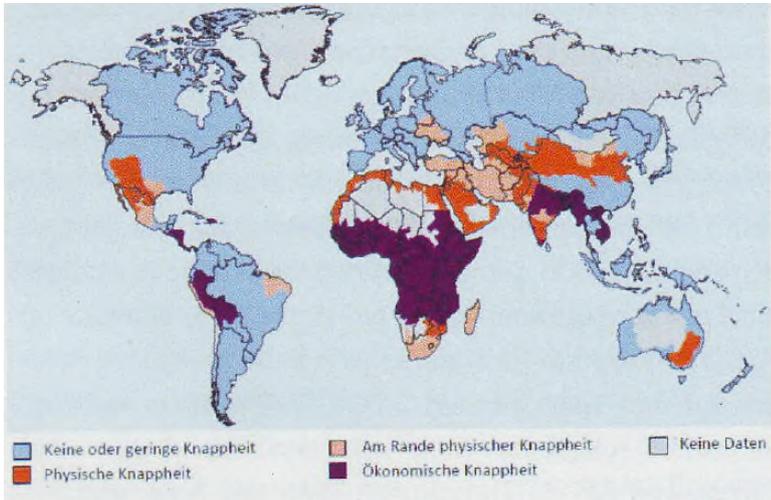
# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



19/24

Nachfolgend eine Übersicht der Regionen, die schon heute unter Wasserknappheit leiden:



## Der Wasser-Fussabdruck



Das Konzept des ökologischen Fussabdrucks bedeutet, dass unser gesamtes Verhalten (z.B. Fortbewegungsweise, Konsum oder Dienstleistungen, die wir in Anspruch nehmen) einen mehr oder weniger grossen „Fussabdruck“ in Form von Ressourcenverbrauch oder/und Umweltverschmutzung hinterlässt. Zu beachten ist, dass alle Produkte, die wir konsumieren, auch bei ihrer Herstellung Energie, Wasser etc. verbrauchen. Der Wasser-Fussabdruck bezeichnet somit den Verbrauch von Wasser während des gesamten Produktionsprozesses, bereits beginnend mit der Landwirtschaft (sog. „virtuelles Wasser“).



Weitere Informationen unter

[http://www.wwf.ch/de/aktiv/besser\\_leben/?gclid=CI\\_3iZ\\_btsMCFQiwT\\_AodWREAIQ](http://www.wwf.ch/de/aktiv/besser_leben/?gclid=CI_3iZ_btsMCFQiwT_AodWREAIQ)

und

<https://www.eda.admin.ch/eda/de/home/dienstleistungenundpublikationen/publikationen/alle-publikationen.html/content/publikationen/de/deza/diverse-publikationen/wasser-fussabdruck-schweiz>

Der Wasserfussabdruck eines Schweizers (inklusive aller Produkte, die er konsumiert) liegt bei ca. 4'200 Litern pro Kopf und Tag (ca. 10% über dem weltweiten Durchschnitt).

- Der Tagesbedarf (Hygiene, trinken) eines Menschen an Wasser beträgt ca. 50 Liter.
- Einem Sechstel der Weltbevölkerung fehlt die zuverlässige Versorgung mit sauberem Wasser, um den Tagesbedarf zu decken.

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



20/24

- 771 Millionen Menschen haben keine Grundversorgung mit Trinkwasser, während rund 2.5 Milliarden Menschen ohne sanitäre Einrichtungen auskommen müssen (WHO, UNICEF, 2010).
- Bei der weltweiten Süßwassernutzung entfallen 70% auf Bewässerung, 22 % auf Industrie und 8% auf private Haushalte (World Water Assessment Programme).

Bis wir Nahrungsmittel oder auch Kleidung aus Baumwolle nutzen können, haben diese viel Wasser verbraucht:

- 1 kg Reis braucht inklusive Bewässerung und Verarbeitung **2'500 Liter** Wasser.
- 1 kg Baumwolle braucht **10'000 Liter Wasser** (wieviel Wasser brauchte es für dein T-Shirt?).
- 1 kg Rindfleisch benötigt, inklusive Wasserverbrauch von Futtermitteln und Tieren, **15'400 Liter Wasser**.

# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



21/24

### Bewässerung



Die Schweiz ist im weltweiten Vergleich ein wasserreiches Land. Trotzdem wird in der Landwirtschaft auch künstlich bewässert, um die Qualität und die Lieferzeitpunkte zu erfüllen oder auch Trockenperioden überbrücken zu können.

#### Bewässerung in der Schweiz:

Nach Angaben der Kantone werden insgesamt etwa 38'000 ha regelmässig und 12'000 ha gelegentlich bewässert. Es muss damit gerechnet werden, dass der Wasserbedarf für die landwirtschaftliche Bewässerung in den nächsten Jahren ansteigt. D.h., es muss mit einer (allerdings regional und saisonal begrenzten) Wasserknappheit gerechnet werden.

#### Bewässerungsarten:

- Meistens wird über feste Leitungsnetze mit Regnern bewässert. Vergleichbar ist das mit einem unterirdisch verlegten Wasserschlauch und Sprühköpfen über der Erde.
- Anlagen mit Tropfen- oder Mikrobewässerung sind noch sehr wenig verbreitet. Dabei handelt es sich (wie in eurem Versuch mit dem Kaffeefilter) um gezielte gleichmässige Bewässerung direkt an der Wurzel der Pflanze mit dem Ziel, möglichst kein Wasser durch Versickerung zu verlieren.
- Rund zwei Drittel der für die Bewässerung benötigten Wassermenge wird über Suonen in das Bewässerungsgebiet geführt. Suonen sind überirdische Wasserkanäle, z.B. Gräben oder Kanäle aus Holz, die Wasser auch in steilen Bergregionen zu verschiedenen Orten führen können.
- Nur 1% wird aus Seen und Trinkwasserquellen entnommen (ansonsten Flüsse, Bäche, Grundwasser)

#### MEINE NOTIZEN

---



---



---



---



---



# Boden und Wasser

## Arbeitsmaterial



23/24

### Gewässerschutz



Bei Wasser handelt es sich um eine erneuerbare Ressource. In Form von Regen und Bewässerung wird es über den Boden den Pflanzen zugeführt und auch über den Boden wieder in den natürlichen Wasserkreislauf (Grundwasser und Oberflächengewässer) geleitet.

#### Der Landwirtschaft kommt eine bedeutende Rolle beim Gewässerschutz zu:

- Durch die Landwirtschaft können Grundwasser und verschiedene Oberflächengewässer mit Nitrat, Phosphat Pflanzen-schutz- oder Tierarzneimitteln belastet werden.
- Zwei Drittel der stark beeinträchtigten Fließgewässer liegen im Landwirtschaftsgebiet.

#### Aus diesem Grund werden verschiedene Massnahmen zum Gewässerschutz getroffen:

- Das Bundesamt für Umwelt erfasst mögliche Belastungen und bestimmt gesundheitlich und ökologisch unbedenkliche Grenzwerte. Entsprechende Vorschriften, die von der Landwirtschaft einzuhalten sind, werden überwacht.
- Hierzu werden auch konkrete Anforderungen an die Wasserqualität definiert.
- Gezielte finanzielle Anreize werden für Landwirtschaftsbetriebe zur Sanierung von Gewässern gesetzt, z.B. treffen Betriebe gezielte Massnahmen vor Ort und werden für Kosten und Mindererträge entschädigt.
- Landwirte werden auf das Thema Gewässerschutz aufmerksam gemacht, z.B. durch Ausbildung/Weiterbildung zur Behandlung von Abwässern und Vermeidung von Einsatz von Betriebsmitteln durch gute landwirtschaftliche Praxis (z.B. verhindern Pflanzrillen zum Wasser und Feldrandstreifen das Abschwemmen in den Gewässern nebenan)

### MEINE NOTIZEN

---



---



---



---



---



---

