

Kannst du mir das Wasser reichen?

ZUSAMMENFASSUNG

Die Einheit beschäftigt sich im Zuge des übergeordneten Themas „Wasser“ vor allem mit dessen Eigenschaften und Bedeutung für den Boden, sowie Pflanzen, Tiere und Menschen. Vor dem Hintergrund der Abwasserreinigung sollen die Lernenden selbst einige Wasserfiltrationsmöglichkeiten als wesentliche Kulturtechnik ausprobieren und vergleichen. Das eigene Erfahren des komplexen und zeitaufwendigen Prozesses der Wasserfiltration sensibilisiert die Lernenden und regt sie zur Reflexion der eigenen Wassernutzung an. In diesem Zuge sollen die Lernenden Wasser als eine wertvolle und schützenswerte Ressource zu schätzen lernen.

ALLGEMEINE ANGABEN

- Personenanzahl: ab 4
- Zeitbedarf: mind. 60 Minuten
- Klassenstufe/Alter: ab Klasse 5
- Material: Flaschen, kleine Zettel, Stifte, Kaffeefilter mit Filtertüten, größere, leere Einmachgläser (je 1,5 l), leere Marmeladengläser, Watte, feinkörnigen Kies, Sand, Erde, Löschpapier, Messbecher/ Bechergläser, Pipetten
(Materialien der Gruppengröße anpassen)

KOMPETENZEN (ZIELE)

Die Lernenden können die wichtigsten Eigenschaften des Wassers nennen. Sie sind in der Lage, die Bedeutung des Wassers für den Boden, für Pflanzen, Tiere sowie den Menschen zu erklären. Des Weiteren können sie die wesentlichen Schritte der Trinkwasseraufbereitung erläutern und sind dazu fähig im Zuge eines Experiments selbst Wasser zu filtrieren (und auf seine Reinheit zu prüfen). Die Lernenden reflektieren ihren eigenen Lebensstil und erkennen, an welcher Stelle Ressourcen verschwendet werden.

INHALTE

Nach *Sacher und Thoma (2016)* ist Wasser eine Ressource, die für das gesamte Leben unseres Planeten von Bedeutung ist. Aufgrund seiner Molekülstruktur besitzt es Eigenschaften, die vielen Vorgängen der Natur zu Gute kommen. So ist Wasser beispielsweise die einzige Verbindung, die auf der Erde in allen drei Aggregatzuständen vorkommt: als festes Eis, als flüssiges Wasser und als gasförmiger Wasserdampf. Zudem ist Wasser ein exzellentes Lösemittel für Salze, was auf seinen Dipol-Charakter zurückgeführt werden kann. Weiter besitzt es eine hohe Wärmekapazität. Wasser wird im Gegensatz zu vielen anderen Ressourcen nie verbraucht sondern nur gebraucht, dabei jedoch in seiner Qualität stark beeinträchtigt. Das Wasser wird nach seiner Nutzung dem Wasserkreislauf wieder zugeführt. Die Menge an Wasser, die wir für unser tägliches Leben nutzen, ist dennoch begrenzt und in vielen Teilen der Erde sogar knapp.

Wasser hat zahlreiche Bedeutungen. So kann es den Tieren als Lebensraum, Fortpflanzungsraum, zum Nahrungsstoffwechsel oder der Kühlung dienen. Die Bedeutung für den Menschen liegt ebenfalls im Nahrungsstoffwechsel, außerdem benutzen Menschen es zum Kochen, Waschen und im Industriebereich. Im Erdboden dient das Wasser außerdem der besseren Aufnahme von Nährstoffen über die Wurzeln der Pflanzen.

Behr (2017) erklärt, dass Trinkwasser in Deutschland zu 64 % aus Grundwasser und zu 36 % aus Oberflächen- und Quellwasser gewonnen wird. Auf der Seite des *Umweltbundesamts (2016)* ist weiter zu lesen, dass die Wasseraufbereitung vor allem der Verminderung von Eisen, Mangan, anderen natürlichen Verunreinigungen und durch den Menschen eingebrachten Schadstoffen dient.

Bei der Nutzung des Oberflächenwassers, aus Talsperren beispielsweise, ist oft ein umfangreicheres Filtern notwendig, da Grundwasser bereits durch die verschiedenen Bodenschichten vorgefiltert wurde. Das ist auch der Grund, warum Wasser überall etwas anders schmeckt: Dafür sorgen die unterschiedlichen Mineralien, die der Boden in unterschiedlichen Regionen aufweist. Dennoch laufen alle Aufbereitungen ähnlich ab. Es wird in der Regel begonnen mit dem Entfernen von Partikeln, häufig durch **Flockung** und **Filtration**, denen manchmal eine **Voroxidation** vorangestellt wird. Die Voroxidation dient dem Verdichten und Sichtbarmachen der Partikel. Für die Filtration werden unter anderem Aktivkohle- und Sandfilter verwendet. *Behr (2017)* beschreibt weiter, dass das Wasser bei Bedarf zusätzlich desinfiziert, enthärtet, aufgehärtet oder entmineralisiert werden kann.

Laut Trinkwasserverordnung darf Wasser einen pH-Wert von 6,5 – 9,5 und einen Nitratgehalt von max. 50 mg/l haben. Hartes Wasser schadet dem Körper nicht. Viel mehr sind darin Stoffe enthalten, die der menschliche Körper benötigt. Deshalb ist ein Härtegrad von > 14, was einem Calcium- und Magnesiumgehalt von > 2,5 mmol/l entspricht, ideal.

LEHRPLANBEZUG

Biologie Gymnasium (Ministerium für Bildung Land Sachsen-Anhalt, 2016)

Klasse 5/6 (S.15 ff.)

- ✓ Biologie als Lehre von den lebenden Systemen erläutern
- ✓ Samenpflanzen und ihre Entwicklung beschreiben

Klasse 7/8 (S.19 ff.)

- ✓ Zelluläre Prozesse beobachten und Darstellen
- ✓ Mikroorganismen und ihre Bedeutung für den Menschen darstellen
- ✓ Systemebenen am Beispiel des Menschen unter Einbeziehung seiner Umwelt erklären
- ✓ Systemebenen am Beispiel von Samenpflanzen unter Einbeziehung der Umwelt erklären

Klasse 9 (S.26 ff.)

- ✓ Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt darstellen

Klasse 11/12 (S.34 ff.)

- ✓ Biotechnologische Prozesse erläutern und beurteilen
- ✓ Variabilität und Anpasstheit biologischer Strukturen und die daraus resultierenden technischen Anwendungen erklären

Geographie Gymnasium (Ministerium für Bildung Land Sachsen-Anhalt, 2016)

Klasse 7/8 (S.16 ff.)

- ✓ Raumnutzung unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit analysieren und erklären

Klasse 9 (S.20 ff.)

- ✓ Raumstrukturen und -prozesse analysieren und erklären

Klasse 10 (S.22 ff.)

- ✓ Erde als Mensch-Umwelt-System analysieren und bewerten
- ✓ Ausgewählte Kernprobleme des Globalen Wandels analysieren und bewerten

Klasse 11/12 (S.24 ff.)

- ✓ Kurs 4: Verfügbarkeit und Nutzung von Ressourcen analysieren und bewerten

Biologie Sekundarschule (Ministerium für Bildung Land Sachsen-Anhalt, 2016)

Klasse 7/8 (S.13 ff.)

- ✓ Phänomene der Mikrobiologie beobachten und darstellen

Klasse 9/10 (S.15 ff.)

- ✓ Wechselwirkungen zwischen Organismen und Umwelt erläutern

Geographie Sekundarschule (Ministerium für Bildung Land Sachsen-Anhalt, 2016)

Klasse 7/8 (S.14 ff.)

- ✓ Räume unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit analysieren

Klasse 9/10 (S.18 ff.)

- ✓ Ausgewählte Kernprobleme des Globalen Wandels erörtern

DIDAKTISCHE BEGRÜNDUNG

Wasser wird von den Lernenden täglich verwendet (Gegenwarts- und Lebensweltbezug). Sie sind in einer Zeit geboren und aufgewachsen, in denen sich in Deutschland niemand Sorgen um Wasserknappheit machen musste. Es soll in dieser Einheit bewusst gemacht werden, dass das jedoch nicht in allen Regionen der Welt so ist. Wieso heißt es eigentlich „Die Erde – ein blauer Planet“, wenn trotzdem nicht genügend Wasser zur Verfügung steht? Die Jugendlichen lernen einzuordnen, woher das Wasser, das sie täglich nutzen, kommt und wie es zu Trinkwasser verarbeitet wird. Ziel wäre es, die Lernenden über das neue Wissen hinaus zu befähigen, Wasser als eine wertvolle Ressource wahrzunehmen und dieses bewusster zu nutzen. Die Einheit kann somit einen wichtigen Beitrag zu einer Bildung für nachhaltige Entwicklung leisten.

METHODISCHER ABLAUF

| Zeit | Inhalt/Thema | Methodischer Verlauf bzw. Kommentar |
|--------|--|---|
| 15 min | Warm up: „Wie viel Wasser verbrauchen wir am Tag?“ Die Lernenden werden gebeten, sich in Gruppen à zwei Personen zusammenzufinden. Jede Gruppe bekommt eine 1 l Flasche und soll nun die Fläche erkunden und eine Wasserstelle suchen. Dort soll nun die Flasche befüllt werden. Nachdem alle mit der befüllten Flasche wieder da sind, werden kleine Zettel an die Gruppe verteilt. Die Gruppen sollen nun jeweils schätzen, wie viel Wasser eine Person in Deutschland am Tag verbraucht. Die Zahl soll notiert werden. Gleichzeitig wird dann aufgedeckt und verglichen. Erst wenn alle erklärt haben, wie sie auf diese Zahl gekommen sind, wird | Erläuterung des Arbeitsauftrags durch Lehrperson Material: Flaschen Material: Zettel und Stifte |

| | | |
|--------|---|---|
| | <p>aufgelöst.</p> <p>Eine Person verbraucht 2013 durchschnittlich 120 l Wasser am Tag (43 l Körperpflege, 33 l Toilettenspülung, 5 l Essen und Trinken,...)</p> | |
| 40 min | <p>Nicht alle Menschen auf der Welt haben das Glück, den Wasserhahn aufzudrehen und ausreichend Wasser zur Verfügung zu haben.</p> <p>1. Beschreibt, wie der Globus aussieht! 2. Erklärt, woran es liegen könnte, dass trotz des großen „Wasser-Anteils“ der Erde, trotzdem nicht genügend Wasser für alle zur Verfügung steht!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Großteil Salzwasser - 3,5% Süßwasser (Großteil als Grundwasser) - viel wird für Landwirtschaft und Industrie gebraucht (in warmen Regionen noch mehr <ul style="list-style-type: none"> - weniger für direkte Nutzung der Menschen) <p>In Deutschland gibt es gute Möglichkeiten der Trinkwasseraufbereitung (bestenfalls vorher durchgesprochen).</p> <p>Können Wasser nur große Industrieanlagen filtern?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie macht es die Natur? - Wie könnten wir es versuchen? <p>Versuch: Mini-Wasserkläranlage Aus den vorher gefüllten Flaschen werden nun pro Gruppe 1,5 l Wasser durch den mit Filterpapier ausgelegten Kaffeefilter in das große Einmachglas gegeben. Zur Kontrolle werden nun von diesem Wasser 125 l abgenommen und als Kontrollflüssigkeit in ein Marmeladenglas gegeben. Danach wird etwas Watte in die Filtertüte gelegt, das restliche Filtrat durchgegossen, in einem zweiten Einwegglas aufgefangen, wieder 125 l abgenommen und in ein Marmeladenglas gefüllt. Dieser Vorgang wird jetzt wiederholt mit:</p> | <p>Erarbeiten des Problems im SchülerInnen-LehrerInnen-Gespräch</p> <p>Material: Kaffeefilter mit Filtertüten, größere, leere Einmachgläser (je 1,5 l), leere Marmeladengläser, Watte, feinkörnigen Kies, Sand, Erde, Löschpapier, Messbecher</p> |

| | | |
|-------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Watte und Kies - Watte, Kies und Sand - Watte, Kies, Sand und Erde - Watte, Kies, Sand, Erde und Löschpapier <p>Anschließend werden die einzelnen Proben angeschaut und verglichen.</p> | |
| 5 min | <p>1. Was habt ihr beobachtet? 2. Welche Methode hat am besten funktioniert? 3. Können wir das Wasser in diesem Zustand trinken? 4. Was könnte passieren, wenn das Wasser noch nicht rein ist?</p> <p>Das Wasser könnte in einem weiteren Versuch in der Schule (Untersuchung auf ph-Wert, Nitratgehalt und Wasserhärte) auf seine Reinheit geprüft werden.</p> | <p>Auswertung im SchülerInnen-LehrerInnen-Gespräch</p> <p>Transfer in die Schule</p> |



LITERATUR

Behr, Katharine (2017): Wasserversorgung in Deutschland. Wasser zum Trinken – Was darf's denn sein? http://www.planet-wissen.de/natur/umwelt/wasserversorgung_in_deutschland/pwiewassertzumtrinkenwasdarfsdennsein100.html (aufgerufen am: 20.10.2017)

Blessing, Karin; Langer, Silvia; Fladt, Traude (2000): Mit Kindern Natur erlernen. Eugen Ulmer GmbH & Co. KG, Stuttgart, S. 184, 185

Ministerium für Bildung Sachsen Anhalt (2016): Fachlehrplan Gymnasium. Geographie. https://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Geographie_LTn.pdf?rl=81 (aufgerufen am: 14.10.2017)

Ministerium für Bildung Sachsen Anhalt (2016): Fachlehrplan Sekundarschule. Geographie. https://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Endfassungen/lp_sks_geo.pdf?rl=81 (aufgerufen am: 14.10.2017)

Ministerium für Bildung Sachsen Anhalt (2016): Fachlehrplan Gymnasium. Biologie. https://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Biologie_LT.pdf?rl=81 (aufgerufen am: 14.10.2017)

Ministerium für Bildung Sachsen Anhalt (2016): Fachlehrplan Sekundarschule. Biologie. https://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Endfassungen/lp_sks_biologie.pdf?rl=81 (aufgerufen am: 14.10.2017)

Umwelt Bundesamt (2016): Trinkwasser. <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser> (aufgerufen am: 20.10.2017)

Raabe, Josef (2016): RAAbits Chemie. Eine besondere Flüssigkeit - Wasserqualität und -reinigung. Dr. Josef RAAbits Physik Raabe Verlags GmbH, Stuttgart

Raabe, Josef (2016): RAAbis Physik. Die physikalischen Eigenschaften von Wasser. Trinkbar oder nicht? – Infotext. Dr. Josef Raabe Verlags GmbH, Stuttgart

Sacher, Frank; Thoma, Astrid (2016): H₂O: Ein Molekül mit Bedeutung für das Leben aus Wasser als Quelle des Lebens. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, S. 5 – 16

ANHANG

Abb.: Mini-Wasserkläranlage (Blessing, Langer, Fladt (2000): Natur erlernen mit Kindern)

