



Die globale Ressource Wasser

Einblicke in das Thema Wasser weltweit und Wasserverschmutzung durch Kunststoffe

Eine Vertretungsstunde für die SEK I
zur MISEREOR/BDKJ-Jugendaktion 2018
„BASTA! Wasser ist Menschenrecht!“

Wasser ist nicht nur ein Lebensmittel, sondern auch ÜberLebensmittel. Es begegnet uns jeden Tag. Eine Toilette ohne Wasserspülung können wir uns nicht vorstellen, am Waschbecken braucht es nur einen Handgriff und das Wasser fließt scheinbar ohne Ende. Es wird Kaffee aufgebrüht, gegebenenfalls ein Ei gekocht und Brote werden geschmiert, für deren Herstellung viel Wasser verwendet werden muss. Wir sind Herr über Wasser. Wenn wir Wasser benötigen, ist es da. Doch gilt das auch für den Rest der Welt? Sicherlich ist bekannt, dass einige Teile der Welt unter Wasserknappheit leiden, doch ist das Ausmaß dieses Problems für uns hier und heute überhaupt fassbar? Und hat man eigentlich ein Gefühl dafür, wie viel Wasser man am Tag verbraucht und wo dieses Wasser herkommt?

Die vorliegenden Vertretungsstunden sollen für das Thema „Wasser weltweit“ sensibilisieren und können entweder im Rahmen von Einzelstunden oder im Rahmen einer Doppelstunde durchgeführt werden. Schülerinnen und Schüler sollen den Wert des Wassers neu erfahren und zu einem empfindlicheren Denken angeregt werden. Das Konzept der Vertretungsstunde ist es, durch gezielte Fragen und Thesen die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler anzusprechen und den heutigen Zustand der Ressource Wasser aufzuzeigen. Es werden sowohl Sachkompetenzen (Umweltschutz im Alltag oder menschliche Grundbedürfnisse) als auch Handlungskompetenzen (Lebensstilfragen) angesprochen. Das Unterrichtskonzept soll dabei nur einen Rahmen bieten, der nach Interesse, Alter oder Motivation der Schülerinnen und Schüler angepasst werden kann. Somit beinhaltet der Unterrichtsentwurf mehrere Ansätze und Ideen, um eine hohe individuelle Herangehensweise zu ermöglichen. Die Themen umfassen im Einzelnen die eigene Wassernutzung und den Begriff des virtuellen Wassers, Wasserverschmutzung, das Menschenrecht auf Zugang zu sauberem Trinkwasser und die mechanische Aufbereitung von verschmutztem Wasser.

Ein Fragen- und Thesenkatalog als Einstieg weist auf die Problematik des Lebensmittels Wasser hin, führt spielerisch an das Thema heran und hebt sich von einer reinen Wissensstandüberprüfung ab. Im zweiten Teil soll erarbeitet werden, wie der hohe tägliche Gebrauch von Wasser zustande kommt. Dazu bekommen die SuS ein Arbeitsblatt, mit dem sie den Wasserbrauch verschiedenen vorgegebenen Produkten zuordnen. An dieser Stelle werden die Begriffe des „virtuellen Wassers“ und des „waterfootprint“ eingeführt. Diskussionen reflektieren den Wasserverbrauch und sollen Impulse liefern, wie der Wasserverbrauch auch hinsichtlich des eigenen Lebensstils gesenkt werden kann.

Im Falle einer Doppelstunde wird auf einen anderen wichtigen Aspekt des Themas Wasser hingewiesen, nämlich die Verschmutzung des Wassers. SuS sollen einen Einblick erhalten,

welche Folgen verschmutztes Wasser für Menschen und Tiere haben kann. Dabei wird auf die Verschmutzung der Meere und der Abwässer eingegangen. Als Abschluss kann ein kleines Experiment zur Wasseraufbereitung durchgeführt werden, in dem Schülerinnen und Schüler einen Eindruck davon bekommen, wie die Reinigung von Wasser ablaufen kann.

Übersicht über die Materialien und deren Verwendung

M I	Fragen- und Thesenkatalog	Kopie für L
M II	Zuordnungsspiel „Virtuelles Wasser“	Kopie für SuS
M III	Foto “Beach strewn with plastic debris”	Kopie für L
M IV	Lesetext „Die Verschmutzung der Weltmeere“	Kopie für SuS
M V	Modellexperiment zur mechanischen Reinigung von Wasser	Kopie für SuS

Möglicher Unterrichtsverlauf, 1. Stunde

Unterrichtsphase (Zeit)	Unterrichtsinhalt/-geschehen	Methode/ Sozialform	Medien/ Material
Einstieg (15 Min)	<ul style="list-style-type: none"> - Kurze Einführung in die Stunde (Thema, Stundenüberblick) - Fragen- und Thesenkatalog vorstellen und bearbeiten 	UG	M I
Erarbeitung (20 Min)	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter austeilen und Arbeitsauftrag vorstellen. - Durchführung der Arbeitsaufträge (L bereitet Tabelle auf der Tafel vor) - Diskussion und Ergebnissicherung an der Tafel (Leitfragen: <ul style="list-style-type: none"> - Was ist dir besonders aufgefallen? - Wovon hängt der hohe Wasserverbrauch bei der Produktion von Lebensmittel und Konsumgüter 	PA UG	M II M II, Tafel



	wohl ab?)		
Sicherung (10 Min)	- Diskussion (Leitfragen: Wie kann man den täglichen Wasserverbrauch minimieren? Wo kann ich direktes oder indirektes Wasser einsparen?)	UG	

Möglicher Unterrichtsverlauf, 2. Stunde

Unterrichtsphase (Zeit)	Unterrichtsinhalt/-geschehen	Methode/ Sozialform	Medien/ Material
Einstieg (10 Min)	- Stiller Bildimplus - Diskussion (Leitfragen: Was denkst du, wenn du dieses Bild siehst? Worauf will der Künstler hinweisen? Spielt der Abfall im Meer eine große Rolle für Ökosysteme?)	Beamer/ OHP/UG	M III
Erarbeitung (25 Min ggf. länger)	- Lesetext Verschmutzung der Weltmeere oder - Schülerexperiment „Reinigen von Wasser“: Schülerinnen und Schüler bauen eine mechanische Kläranlage aus Alltagsmaterialien und reinigen mit dieser Anlage von ihnen selbst verschmutztes Wasser. Dieses Experiment fordert eine Vorbereitung des Lehrers, da die entsprechenden Chemikalien und Materialien besorgt werden müssen.	EA GA	M IV M V
Sicherung (10 Min)	- Diskussion (Leitfragen: Wie lässt sich Plastikmüll vermeiden? Welchen Beitrag kann die Klasse leisten, um Plastikmüll zu vermeiden?)	UG	

M = Material, L = Lehrperson, UG = Unterrichtsgespräch, EA = Einzalarbeit, GA = Gruppenarbeit, PA = Partnerarbeit OHP = Overheadprojektor

M I Fragen- und Thesenkatalog

Der Lehrer liest nacheinander die folgenden Fragen und Thesen vor und die SuS geben ein Handzeichen, welche der Antwortmöglichkeiten richtig ist. Die Antwortverteilung (a), b), c), d)) wird an der Tafel festgehalten. Optional kann der Lehrer freiwillige SuS mit der Ergebnissicherung an der Tafel beauftragen. Richtige Antworten sind fett gedruckt und unterstrichen.

1) Wie viele Menschen haben laut UNICEF keine Möglichkeit an sauberes Trinkwasser zu gelangen?			
Ca. 198 Millionen Menschen	Ca. 235 Millionen Menschen	Ca. 456 Millionen Menschen	<u>Ca. 768 Millionen Menschen</u>

2) Wasser als Müllhalde unserer Erde: Es gibt eine 270.000 Tonnen schwere „Müllinsel“, die unter anderem im Pazifik zu finden ist.	
<u>Ja</u>	Nein

3) Wie viel Prozent der Todesfälle bei Kindern unter 5 Jahren haben in unzureichender Wasser- und Sanitärversorgung ihre Ursache?			
10 %	15 %	20 %	<u>25 %</u>

4) Der Klimawandel hat einen hohen Einfluss auf die Frischwasservorkommen dieser Erde.	
<u>Ja</u>	Nein



5) Wie viele Menschen in Europa sind vom Wassermangel betroffen?			
Niemand	200.000 Menschen	800.000 Menschen	<u>120 Millionen Menschen</u>

6) Von wem stammt dieses Zitat aus dem Jahre 2015: „Das Grundwasser ist an vielen Orten durch die Verschmutzung bedroht, die von einigen Formen der Rohstoffgewinnung, von landwirtschaftlichen und von industriellen Betrieben verursacht wird, vor allem in Ländern, in denen es keine Kontrolle gibt. Denken wir nicht nur an die Abfälle der Fabriken. Die Waschmittel und die chemischen Produkte, welche die Bevölkerung vielerorts in der Welt verwendet, sickern fortlaufend in Flüsse, Seen und Meere.“			
Angela Merkel	<u>Papst Franziskus</u>	Der Vorsitzende der Weltgesundheitsorganisation WHO	Leonardo DiCaprio

7) Mit wie viel Wasser pro Tag müssen 60% der Bewohner des Afrikanischen Kontinents auskommen?			
<u>ca. <2 Liter</u>	ca. 10 Liter	ca. 40 Liter	ca. 120 Liter

8) Wie viele Liter Wasser verbraucht jede(r) Deutsche im Schnitt pro Tag?			
ca. 120 Liter	ca. 450 Liter	ca. 1500 Liter	<u>ca. 3900 Liter</u>

Anmerkung: Tägl. Direkter Wasserverbrauch für Hygiene, Reinigen, Essen & Trinken = 120 l p.P.

Quellen: Hartmann-Schäfers, M., Heidenreich, H., Lohausen, A., Lohner, A. (2016): ÜberLebensMittel WASSER – wie wir mit unserer elementaren Ressource Wasser umgehen (sollten). MISEREOR, KEB Deutschland, Stiftung ZASS (Hg.). Aachen.

<https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/lehrerforum-104-ueberlebensmittel-wasser.pdf> aufgerufen am 18.09.2017

Zuordnungsspiel Wasser

Wichtige Begriffe hierbei sind „virtuelles Wasser“ und „Wasserfußabdruck“. „Virtuelles Wasser“ ist diejenige Menge sauberes Frischwasser, das zur Herstellung eines Produktes verbraucht wird, verdunstet oder verschmutzt wird. Man spricht dabei vom indirekten Wasserverbrauch (neben dem direkten Wasserverbrauch). Bei der Produktion wird reales Wasser verbraucht, man sieht es aber im Alltag nicht; es ist für uns also „virtuell“. Die Gesamtmenge an Wasser, die wir verbrauchen, also die Summe von direktem und indirektem Wasserverbrauch, bezeichnet man als „Wasserfußabdruck“.

Die SuS sollen die verschiedenen Antwortmöglichkeiten (unter der Tabelle) den jeweiligen Produkten zuordnen. Ziel ist es, SuS für einen nachhaltigen Umgang mit der globalen Ressource Wasser zu sensibilisieren, indem man sie auf die tatsächlich verbrauchte Menge Wasser in Hinblick auf bestimmte Produkte aufmerksam macht (Durchschnittswerte).

Vgl.: Hartmann-Schäfers, M., Heidenreich, H., Lohausen, A., Lohner, A. (2016): ÜberLebensMittel WASSER – wie wir mit unserer elementaren Ressource Wasser umgehen (sollten). MISEREOR, KEB Deutschland, Stiftung ZASS (Hg.). Aachen.

M II Zuordnungsspiel Wasser:

Wie viel Wasser wird zur Herstellung unserer Alltagsprodukte verwendet?

Arbeitsauftrag mit deinem Sitznachbarn:

Ordne die verschiedenen Antwortmöglichkeiten den in der Tabelle stehenden Produkten zu. Jede Antwortmöglichkeit darf nur einmal verwendet werden.

Produkt	Benötigte Wassermenge
1 kg Brot	1.600 Liter
0,25 l Bier	
1 Glas Milch (250 ml)	
1 Tomate (70 g)	
1 kg Kaffee	
1 kg Schokolade	1.700 Liter
1 kg Weizen	
1 kg Nudeln	1.900 Liter
1 kg Hühnerfleisch	
1 kg Rindfleisch	
1 Pizza Margherita	
1 Ei	200 Liter
1 Hamburger	
1 Tüte Kartoffelchips (200 g)	
1 Baumwoll T-Shirt	
1 Blatt Papier	
Produktion eines PKW	
1 kg Kartoffeln	

Antwortmöglichkeiten: 75 Liter, 255 Liter, 300 Liter, 10 Liter, 19.000 Liter, 13 Liter, 15.400 Liter, 185 Liter, bis zu 400.000 Liter, 2.000 Liter, 2400 Liter, 4.100 Liter, 4.500 Liter, 1.300 Liter

Lösungstabelle für L

1 kg Brot	1.600 Liter
0,25 l Bier	75 Liter
1 Glas Milch (250 ml)	255 Liter
1 Tomate (70 g)	13 Liter
1 kg Kaffee	19.000 Liter
1 kg Schokolade	17.000 Liter
1 kg Weizen	2.000 Liter
1 kg Nudeln	1.900 Liter
1 kg Hühnerfleisch	4.500 Liter
1 kg Rindfleisch	15.400 Liter
1 Pizza Margherita	1.300 Liter
1 Ei	200 Liter
1 Hamburger	2400 Liter
1 Tüte Kartoffelchips (200 g)	185 Liter
1 Baumwoll T-Shirt	4.100 Liter
1 Blatt Papier	10 Liter
Produktion eines PKW	Bis zu 400.000 Liter
1 kg Kartoffeln	300 Liter

Vgl: <http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/> aufgerufen am 18.09.2017

M III „Beach strew with plastic debris“

L stellt das Bild über den Beamer oder OHP den SuS vor. Diese sollen das Bild still auf sich wirken lassen. Nach ca. zwei Minuten sollen die SuS stichpunktartig aufschreiben, was ihnen zu dem Bild einfällt. Die Ergebnisse werden an der Tafel gesammelt.



Foto: © U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters: Beach strew with plastic debris

<https://www.flickr.com/photos/usfwshq/8080500982/in/photolist-dj3Fqs-Rwj3Eb-TGLyRw-9kSjtP-V5wWA6-fwuMEh-UYjoqU-cixVWY-buhY3s-WZGiTK-9kUYKw-UMK4cy-VzAAsn-SB2AnG-8XdVCh-8pKSHu-Unjp7E-JftBo5-Y1gnrV-R4MS3u-WDMwPJ-abVVtc-8ixHKV-XKqkJ-RHe2G7-foGxnR-bn4e6w-gzHqYD-9VNDIs-RAkuuW-96Y3Db-QPx8Ws-U2r7mu-STeSYT-X9MGMJ-XXkzUk-i4iv2f-jzdyiX-WDMwLh-TYVnbd-bb9MGF-qvZJWj-U3xMKT-VwzqSr-W77yaf-SaZWha-36FsDU-hLQMG6-dbHdag-mG9Eck>

<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>

M IV Verschmutzung der Weltmeere

Arbeitsauftrag:

Lies den Text aufmerksam durch und unterstreiche die für dich wichtigsten Aspekte.

Mache dir mit deinem Sitznachbarn Gedanken darüber, wie man die Müllproduktion eindämmen könnte.

- Was glaubst du, könnten die Konsequenzen für den Plastikkonsum sein?
- Wo liegen die Probleme in dem angeführten Beispiel für die Reinigung des Wassers?
- Was könnte der Nachteil der mechanischen Reinigung des Wassers sein und fallen euch andere Möglichkeiten ein, Wasser zu reinigen?

Immer mehr Müll gerät in die Weltmeere. Unsere Ozeane dienen mit dem Siegeszug des Kunststoffs immer häufiger als Lagerräume für unsere Abfälle – und das mit unabsehbaren Konsequenzen. Manche Forscher sprechen sogar von einem riesigen Müllteppich aus Plastik, der sich über mehrere hundert Quadratkilometer erstreckt, den sogenannten „Great Pacific Garbage Patch“. Solche Müllinseln sind sogar kein Einzelphänomen, denn Plastik hat bekanntlich eine hohe Verfallsdauer. Somit sammelt sich immer mehr Kunststoff in unseren Weltmeeren. Doch ist das Bild einer schwimmenden Insel so groß wie Mitteleuropa nur bedingt richtig. Vielmehr soll es als Metapher dienen, denn das Plastik schwimmt weitestgehend unter der Wasseroberfläche oder liegt auf dem Meeresgrund, sodass es von der Luft aus kaum sichtbar ist. Es hat eher einen symbolischen Wert, wenn man von der Müllinsel spricht. Doch warum setzt man ein solches Bild in die Welt?

Tatsächlich ist es so, dass die Ozeane eine erschreckend hohe Konzentration von Plastikmüll aufweisen. Bei diesem Müll handelt es sich aber nicht um vollständig erhaltene Plastikverpackungen, Netze, Zahnbürsten etc., sondern um kleinste Plastikpartikel, die über Jahre hinweg durch Verwitterung oder durch Strömungen, in denen das Plastik aneinanderreibt, aus großen Plastikresten (Makroplastik) entstehen. Die kleinen Plastikteile, auch Mikroplastik genannt, sind weniger als fünf Millimeter groß und lassen sich mithilfe von Meereswasserproben messen. Schon früh gab es ökologische Kampagnen, die zu einem verantwortungsvollen Umgang mit Kunststoffen aufriefen; doch hat sich im Laufe der letzten 70 Jahre die Plastikproduktion verdreihundertfacht. Von den produzierten 300 Millionen Tonnen Plastik landen jährlich mehr als 6,5 Millionen Tonnen Plastik in den Ozeanen und in manchen Regionen der Meere befindet sich mittlerweile mehr Plastik als Plankton. Die Folgen für Tiere und Menschen bei dieser hohen Plastikkonzentration ist heute noch nicht absehbar, aber es lassen sich krebserregende Stoffe, hervorgerufen durch Zusatzstoffe des Plastiks, wie zum Beispiel

Weichmacher und/oder Flammschutzmittel, in Würmern, Muscheln, Schnecken und Fischen nachweisen. Manche Meeresarten und Vögel verwechseln Plastikfasern mit ihrer natürlichen Beute und verhungern so mit einem vollen Magen.

Doch ist Mikroplastik kein Problem der Weltmeere. So finden sich heutzutage schon winzige Plastikreste im Rhein und im Wasser aus dem Wasserhahn. Zahnpasta, Kosmetika oder anderen Reinigungsmittel werden winzige Plastikpartikel beigemischt, die dann in unseren Wasserkreislauf gelangen. Auch hier sind die Folgen nicht absehbar.

Aber damit nicht genug. Es ist nicht nur Kunststoff, der unsere Meere und Gewässer verschmutzt. Durch Industrieabfälle, die bspw. bei der Gewinnung von Rohstoffen aus dem Bergbau anfallen, entstehen durch die chemische Aufbereitung der Bodenschätze giftige Nebenprodukte, wie Quecksilber, Schwermetalle oder radioaktive Stoffe. In manchen Ländern ist die Einleitung giftiger Schlämme und sonstiger Abfälle in das Meer erlaubt und bietet dem Minenbetrieb viele Vorteile. Zum Beispiel wäre eine Lagerung auf dem Land ein erheblicher Kostenfaktor. Jährlich wird so die gewaltige Menge von 40 Millionen Tonnen an giftigem Abfall im Meer entsorgt. Welchen Einfluss der giftige Abraum (Abfall aus dem Bergbau) auf die Ökologie hat, zeigt das Beispiel auf Sulawesi (indonesische Insel). Dort begann man 1996 täglich 2.000 Tonnen Abraum einer Goldmine in den nahegelegenen Fluss zu entsorgen. Schnell verschwanden die Fische aus dem Gewässer. Etwas später begannen die Menschen unter Hautreizungen und Tumoren zu leiden, da die giftigen Stoffe in die Nahrungskette gelangten. Später wurde dann ein weiterer Tagebau auf Sumbawa (indonesische Insel) genehmigt.

Die Säuberung des Wassers ist mit einem hohen Kostenaufwand verbunden. Ein Lösungsansatz verspricht, den gesamten Müll aus den Meeren zu fischen. Kilometerlange netzartige Strukturen sammeln Plastik ab zwei Zentimetern Größe, das im Nachhinein mit Hilfe einer Zentrifuge von dem eingefangenen Plankton getrennt werden sollen. Fälschlich eingesammelte Objekte werden dann wieder in die Meere gekippt. Einen anderen Lösungsansatz verfolgen unter anderem die afrikanischen Staaten Ruanda und Kenia. Um der Berge von Plastikmüll Herr zu werden, haben sie schlichtweg den Verkauf und sogar die Einreise mit Plastiktüten strikt verboten. Am Flughafen finden Kontrollen statt, um die illegale Einfuhr von Plastiktüten zu verhindern.

Vgl.: <https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/lehrerforum-104-ueberlebensmittel-wasser.pdf>

Vgl.: <http://www.daserste.de/information/politik-weltgeschehen/weltspiegel/videos/ruanda-die-plastiktueten-polizei-100.html>

Bergmann, Sven; Groß, Onno (2016): *Zugemüllt, und wer räumt den Dreck weg?* In: *iz3w. Dossier. Freiburg.*

M V Modellexperiment zur mechanischen Reinigung von Wasser

Materialien und Chemikalien

Plastikflasche, drei Bechergläser, Messer, Trichter, Filterpapier, Glaswolle, Spatel, gewaschener Sand, Kies, Erde, Klopapier, Aktivkohlepulver, Tinte

Sicherheit:

Binde die Haare zurück und ziehe dir bei der Benutzung der Glaswolle am besten Einweghandschuhe an. Geschmacksproben sind während der Experimente grundsätzlich nicht erlaubt.

Aufbau der Versuchsanordnung:

Die Plastikflaschen werden in der Mitte durchgeschnitten und in die Deckel werden kleine Löcher gebohrt. Anschließend wird in den Deckel ein wenig Glaswolle gedrückt, sodass der gewaschene Sand nicht durchrieseln kann. Nun wird der gewaschene Sand in die Plastikflasche gefüllt. Die Plastikflasche wird in einen Ständer gehängt und ein Becherglas wird als Auffangbehälter darunter gesetzt. Den Trichter setzt man in ein weiteres Becherglas und bestückt ihn mit dem Filterpapier.

Suspension und Durchführung:

Man füllt ein Becherglas mit ca. 150 ml Wasser und verschmutzt das Wasser mit Erde, Toilettenpapier und etwas Tinte. Die Suspension wird danach kurz durchgerührt. Man kippt die Suspension langsam in die Plastikflasche mit dem gewaschenen Sand, sodass das Filtrat im unterstehenden Becherglas aufgefangen wird. Dieser Vorgang sollte so lange wiederholt werden bis eine deutliche Änderung der Suspension festzustellen ist. Anschließend wird das Filtrat mit einem Spatel Aktivkohle aufgeschwemmt und mit Hilfe des Trichters filtriert. Das Filtrat wird im Becherglas aufgefangen.



Auswertungsbogen:

Beobachtungen:

Deutungen:

Quelle: <http://www.chemieunterricht.de/dc2/grundsch/versuche/gs-v-035.htm> aufgerufen am 12.09.2017

IMPRESSUM

Herausgeber

MISEREOR e.V.

Mozartstr. 9, 52064 Aachen

Tel.: 0241/4420, Fax: 0241/442-118

www.misereor.de

© Aachen, 2017

Unterrichtsmaterial erstellt von:

Christoph Peters

Redaktion:

Martin Gottsacker

Spendenkonto:

MISEREOR

DE75 3706 0193 0000 1010 10



Das Umweltmanagement von MISEREOR ist nach EMAS geprüft und zertifiziert.

Foto Cover: ©Kopp/MISEREOR