

## Virtuelles Wasser am Beispiel Papierschöpfen

Der Landesbund für Vogelschutz, Kreisgruppe Bad Tölz-Wolfratshausen (LBV) führt mit sechs Grundschulen im Landkreis von September 2010 bis Juli 2013 das lehrplanbegleitende Umweltprojekt „Klassenzimmer Natur“ durch. Das Projekt wird gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) und erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Umwelt und Kultur in Benediktbeuern (ZUK).

Da das Thema Wasser im Heimat- und Sachunterricht der 4. Klassen eine zentrale Rolle spielt, wurde als eine Teilmaßnahme des Projekts diese Handreichung zum virtuellen Wasser am praktischen Beispiel des Papierschöpfens für Lehrkräfte der 4. Klassen erarbeitet.

Das vorliegende Unterrichtsmaterial soll die Lehrkräfte dabei unterstützen, die Kinder an einen bewussten Umgang mit Wasser und Verbrauchsgütern heranzuführen. Es sollen Fachkompetenzen (fächerübergreifende Lehrinhalte aus dem Heimat- und Sachunterricht, Werken und textiles Gestalten sowie Mathematik), Sozialkompetenz (miteinander arbeiten, sich gegenseitig helfen) und Handlungskompetenz (welche Konsequenz ergibt sich für den Einzelnen, wie wird das 'Gelernte' umgesetzt) gefördert werden. Außerdem haben wir die Erfahrung gemacht, dass die Kinder neugierig auf das Thema sind. Die Unterrichtseinheit macht ihnen Spaß und die Lehrinhalte bleiben nachhaltig in Erinnerung. Es sind rund 3 volle Zeitstunden einzuplanen.

### Ziel des Projektvormittags

Wasser ist Leben. Ohne dieses Element wäre ein Leben auf der Erde unvorstellbar. Wasser gehört zum Alltag der Kinder. Sie kommen tagtäglich damit in Berührung, sei es beim Zähneputzen, Waschen, Spülen, Trinken, Baden usw.. Die Kinder wissen bereits, dass Wasser für Pflanzen, Tiere und Menschen lebensnotwendig ist. Die Wassermengen, die zur Herstellung von Produkten verbraucht werden, sind jedoch kaum im Bewusstsein von Kindern, aber auch Erwachsenen verankert.

In diesem Unterrichtsprojekt werden "versteckte" Wassermassen aufgespürt, die zwar nicht in Produkten enthalten sind, jedoch bei der Produktion verbraucht werden (=virtuelles Wasser). Hierdurch wird die ungleiche Verteilung der Wassernutzung, bedingt durch den weltweiten Handel, aufgezeigt. Anhand einfacher Beispiele werden die Vermutungen und Kenntnisse der Kinder über das Thema Wasser, Wasserverbrauch und Wasserkreislauf erweitert, ergründet und vertieft.

### I Benötigte Materialien

*Die Materialien werden bei den einzelnen Handlungspunkten (II bis VIII) nochmals aufgeführt.*

Von Kindern mitzubringen: altes Handtuch, Wassermalkasten und Borstenpinsel. Die Kinder sollten unempfindliche Kleidung tragen, da diese schmutzig werden kann.

Von Lehrkraft mitzubringen (in Klammern den jeweiligen Handlungspunkt zugeordnet):

- 1 Orange (III)
- Schneidebrett (III)
- Messer (III)
- Orangenpresse (III)
- 1 Trinkglas (III u. VI)
- Globus (VI)
- 1 Liter Messbecher (III u. VI)
- 1 Schnapsglas (VI)
- Salz aus Salzsteuer (VI)
- Tütchen mit Blätter/Erde (ca. halbe Hand voll), (VI)
- Kärtchen mit Beschriftung (Wasserhahn, Regen und Gewässer), (II)
- 3 Magnete zum Anbringen der Kärtchen auf Tafel (II)
- 5 Kärtchen mit Beschriftung (Alles Wasser unserer Erde / Salzwasser / Süßwasser / Flüsse, Seen, Teiche etc. / Trinkwasser (vgl. VI)
- Kärtchen für jedes Kind (vorbeschriftet: „Wasser ist wertvoll. Das will ich tun:“) und Stifte für jedes Kind, (VIII)

*Handreichung für Lehrkräfte der 4. Klassen  
im Rahmen des LBV-Projekts: Umweltbildung an Grundschulen,  
KLASSENZIMMER NATUR*

Alte Zeitungen, ca. 3 Pack (V)  
Alter Pürrierstab (VII)  
Wasserkocher, wenn kein Warmwasseranschluss im Werkraum (V)  
13 Eimer (mit Fassungsvermögen 10 l; vorzugsweise blau oder transparent), (II u. V)  
2 Plastikwannen zum Papiermachè herstellen (z.B. 40l-Maurerwannen oder geschlossenen Wäschekörbe) (V u. VII)  
Zusätzliche 60 l-Wanne zum Papier pressen (VII)  
mindestens 8 Schöpfrahmen bestehend aus Sieb- und Formrahmen (selbst herstellen oder bestellen, im Internet oder Bastelladen, ab 14,- €); Zubehör pro Schöpfrahmen: Filzplatte und Holzplatte in Größe des Schöpfrahmens; jeweils 2 Kinder arbeiten mit 1 Set (V u. VII)  
altes großes Tuch (zum Ausdrücken der Papiermachè), (VII)  
Beispielprodukte für virtuelles Wasser: 1 DIN A4 Papier aus Holzrohfasern, 1 DIN A4 100%-Recyclingpapier (weiß, z.B. mit Blauem Engel-Zertifikat), Orange, Baumwoll-T-Shirt, Jeans, Handy, Reis (VIII)  
Schrubber zum Reinigen von feuchten Bodenbereichen

## II Wasserverbrauch

Ziel: Schüler erarbeiten, für was wir alles Wasser (ver-)brauchen. Verdeutlichung des täglichen Trinkwasserverbrauchs.

Material: Kärtchen „Wasserhahn, Regen und Gewässer“ zum Anbringen auf Tafel mit Magneten

Die Schüler werden dazu aufgefordert, Beispiele zu nennen, wozu Wasser gebraucht wird.

Alle Beispiele werden auf der Tafel notiert und den 3 Kärtchen zugeordnet.

Anschließend sollen die Kinder raten, wie viel Trinkwasser sie täglich verbrauchen. Gemeint ist die Wassermenge, die ein Mensch im Durchschnitt in Deutschland verbraucht.

Lösung: 129 l

Jetzt wird der tägliche Trinkwasserverbrauch demonstriert. Damit sich die Kinder 129 Liter vorstellen können, werden 13 Eimer aufgestellt.

Anschließend erfolgt eine Überleitung zum virtuellem Wasser: „Wir verbrauchen nicht nur rund 130 Liter täglich, sondern es kommt noch ein großer Teil „verstecktes“ Wassermenge dazu, die zur Herstellung von Produkten benötigt wird.“

## III Einstieg virtuelles Wasser: Wasser in der Orange

Ziel: Die Kinder sollen sich bewusst werden, was für eine große Menge Wasser zur Herstellung eines Produkts am Beispiel der Orange benötigt wird und wie viel Wasser bzw. Saft in einer reifen Orange steckt.

Material: 1 Orange, Messer, Orangenpresse, Schneidebrett, Saftglas, Messbecher

Vor den Augen der Kindern wird die Orange ausgepresst, der Saft in den Messbecher geschüttet und die Menge abgelesen. Jetzt sollen die Kinder raten, wie viel virtuelles Wasser, also von der Produktion (Bewässern beim Pflanzen, laufende Bewässerung während des Wachsens) bis zum Transport in den Supermarkt und zu uns benötigt wird.

Antwort: Es stecken noch weitere 50 l verstecktes Wasser drin, das nötig war, um eine Orange wachsen und zu uns gelangen zu lassen.

Der versteckten Verbrauch von Wasser in Produkten, die wir täglich nutzen/essen, macht in Deutschland pro Kopf ungefähr 4.000 l täglich aus. Das virtuelle Wasser ist die Wassermenge, die zur Herstellung von Gegenständen oder Lebensmitteln verwendet wird, im Endprodukt aber nicht enthalten ist. Das wären 400 Eimer und eine Strecke von hier bis ....(ca. 120 Meter).

## IV Evtl. Kurzfilm zu virtuellem Wasser: Wasser im Hamburger

YouTube-Video-Clip (5,55 Min.) <http://www.youtube.com/v/IO-Fp4HJMnA>: Auf einfache Weise führt TINA am Beispiel des Hamburgers ins Thema ein.

Material: Laptop, Beamer und Leinwand

*Handreichung für Lehrkräfte der 4. Klassen  
im Rahmen des LBV-Projekts: Umweltbildung an Grundschulen,  
KLASSENZIMMER NATUR*

## V Praktischer Teil: Papierschöpfen 1

Ziel: Vorbereiten des Papierbreis

Material: ca. 3 Pack alte Zeitungen, alter Pürierstab (Druckerschwärze ist giftig!), Eimer zum Wassertransport in die Wannen und Einfüllen der Papierschnipsel, 2 Plastikwannen zum Papier einweichen, 60l -Wanne zum Pressen der Papierbögen, Wasserkocher (wenn kein Warmwasser-Anschluss im Werkraum vorhanden)

*Einzelne Arbeitsschritte:*

1.) Zeitungen reißen

Jedes Kind bekommt einen Zeitungsbogen, mehrere Kinder benutzen einen Eimer.

Zunächst wird den Kindern vorgeführt, wie die Zeitungen gerissen werden: in Faserrichtung, d.h. die Zeitung wird wie zum Lesen gehalten und dann in möglichst schmale Streifen (1-2 cm) gerissen. Anschließend die Streifen in Schnipsel reißen und von den Sammel-Eimern in die 2 Wannen aufteilen.

2.) Weiteres händisches Zerkleinern und Vermengen

Die Papierschnipsel werden mit warmen (!) Wasser aufgefüllt und weiter zerkleinert. Dabei bilden die Kinder einen Kreis um die Wannen und merken sich die eingebrachte Wassermenge. So viel Wasser zufügen, dass sich der fertige Papierbrei wie Buttermilch anfühlt. Die Kinder knien um die Wannen und zerreißen die eingeweichten Schnipsel weiter bzw. vermengen die Schnipsel (Ärmel aufkrepeln!)

Die eingebrachte Wassermenge wird auf der Tafel notiert.

3.) Pürieren

Die kleinen Schnipsel werden mit dem Pürierstab noch weiter zerkleinert, bis sich die einzelnen Papierfasern voneinander lösen. Es entsteht ein Papierbrei. Einzelne Kinder können unter Aufsicht pürieren. Vorsicht, dass der Mixer nicht zu heiß wird! Noch soviel Wasser dazu geben, bis der Brei flüssig ist.

Die Kinder können hier bereits in die Pause gehen.

Wer noch nie Papier aus Altpapier geschöpft hat, kann sich am YouTube-Video-Clip Papierschöpfen orientieren (9,35 Min.): <http://www.youtube.com/watch?v=Gon3jL1xCM.o>.

Hier eignet sich gut eine Pause und ein darauffolgender theoretischer Teil, da das Papier eine gewisse Zeit eingeweicht werden muss.

## VI Theoretischer Teil: Unser Blauer Planet

Ziel: Verdeutlichung Wasser ist ein kostbares Gut.

Material: Globus, 1 (blauer) 10l-Wassereimer, Messbecher, Trinkglas, 1 Schnapsglas, Salz, Tütchen mit Blätter/Erde, Kärtchen mit Beschriftung (Alles Wasser unserer Erde / Salzwasser / Süßwasser / Flüsse, Seen, Teiche etc. / Trinkwasser)

Durchführung: Wasser ist ein kostbares Gut, auch wenn unsere Erde aus der Entfernung des Alls blau vor lauter Wasser wirkt. Es kommt vor allem als Salzwasser im Meer vor, aber auch - wo noch? Kinder die verschiedenen Möglichkeiten sammeln lassen (z.B. Gletscher, Flüsse, Seen, Bäche .....).

Die Verteilung des Wassers auf der Erde wird nun mit dem Eimer demonstriert.

10 l Eimer mit Wasser füllen = Menge an Wasser unserer Erde („Alles Wasser unserer Erde“) → Kärtchen an den Eimer lehnen/kleben.

250 ml aus Eimer in Messbecher füllen = Süßwassermenge unserer Erde (hauptsächlich Gletscher, Flüsse, Seen...) → Kärtchen an das Glas lehnen/kleben.

1 ½ Schnapsgläser von Messbecher in Trinkglas füllen = Trinkwassermenge unserer Erde → Kärtchen an das Glas lehnen.

*Handreichung für Lehrkräfte der 4. Klassen  
im Rahmen des LBV-Projekts: Umweltbildung an Grundschulen,  
KLASSENZIMMER NATUR*

*Was bleibt nun in dem Eimer übrig?*

In Wassereimer Salz einfüllen (der Großteil ist Salzwasser der Meere) → Kärtchen „alles Wasser“ ersetzen durch „Salzwasser“, in den Messbecher Erde und Pflanzen einfüllen zur Verdeutlichung, dass dieses Wasser zwar Süßwasser, aber nicht trinkbar ist.

Fazit: es gibt zwar viel Wasser auf der Erde, aber nur einen geringen Teil davon kann man trinken.

Alles Wasser, dass wir im Haushalt verwenden (vgl. II, gesammelte Punkte) ist fast immer Trinkwasser – auch für Klospülung, Wäschewaschen etc.) → Kinder fragen, wer daheim Regenwasser sammelt oder ob sie Regenwassernutzung für Klospülung kennen (→ Bezug zur eigenen Lebenswelt herstellen).

## VII Praktischer Teil: Papierschöpfen 2

Ziel: Papier schöpfen

Material: mindestens acht Schöpfrahmen - Set bestehend aus Sieb- und Formrahmen, Filz bzw. Filzplatte, Holzplatte in Schöpfrahmengröße (zwei Kinder arbeiten mit einem Set), weitere 60l-Wanne zum Papier pressen, altes großes Tuch zum Ausdrücken der Papiermaché

*Einzelne Arbeitsschritte:*

Die Kinder gehen paarweise zusammen.

1.) Schöpfen

Ein Kind nimmt den Siebrahmen mit der Siebseite nach oben gedreht und legt der Formrahmen darauf. Es hält die Rahmen mit beiden Händen fest, taucht langsam in den Faserbrei ein und schöpft eine flache Breischicht aus der Wanne. Darauf achten, dass die Rahmen horizontal aus der Wanne gehoben wird. Das Wasser abtropfen lassen. Das zweite Kind streift evtl. überschüssigen Brei am Rahmen ab, hebt den Formrahmen vorsichtig ab, legt den Filz auf das Papier und legt die Holzplatte darauf. Der Rahmen wird gewendet, so dass Siebrahmen, Papierschicht, Filz und Holzplatte übereinander liegen. Jetzt mit den Fingern die Papierschicht von hinten durch das Sieb auf das Filz drücken, auch an den Rändern. Der Siebrahmen wird nun vorsichtig abgenommen. Auf dem Filz liegt das Papierblatt.

Am Platz wird das Papierblatt vorsichtig mit der Filzunterlage von der Holzplatte auf das Handtuch gehoben. Nun wird der Vorgang wiederholt, der Partner darf nun schöpfen.

2.) Papier gestalten

Das Papier kann jetzt gestaltet werden z.B. durch Bemalen, Spritzen mit Borstenpinsel, Belegen mit Wolle.

3.) Papierblätter pressen

Die gestalteten Papierblätter werden gesammelt auf einer Holzplatte aufgeschichtet. In die eckige Wanne wird eine Holzplatte untergelegt, die Holzplatte mit den Papierblättern daraufgelegt und mit einer weiteren Holzplatte abgedeckt. Die Kinder dürfen nun abwechselnd auf den Stapel steigen und möglichst viel Wasser auspressen. Obacht, die Kinder bitte festhalten!

4.) Papierblätter trocknen

Anschließend werden die Blätter von der Lehrkraft zum Trocknen auf Zeitungspapier einzeln ausgelegt. Am nächsten Morgen ist das Papier fertig.

5.) Ordnung machen

Da der restliche Papier-Wasserbrei den Abguss verstopfen würde, muss das Restwasser durch ein altes Tuch gefiltert werden, entweder zunächst in die Wanne oder direkt in das Waschbecken. Die Papiermasse im Altpapier entsorgen. Zwischendurch immer wieder mit Schrubber den Boden reinigen.

*Handreichung für Lehrkräfte der 4. Klassen  
im Rahmen des LBV-Projekts: Umweltbildung an Grundschulen,  
KLASSENZIMMER NATUR*

## VIII Abschluss

Ziel: Mit Kindern wiederholen, was bearbeitet wurde und Bezug zum täglichen Leben und eigenen Handeln herstellen.

Wiederholen, wie viel Wasser in unserem geschöpften Papier drinnen steckt. Im Vergleich dazu, wie viel virtuelles Wasser für ein DIN A4-Blatt aus Rohholzfaseren gebraucht wird (/10 l), und wie viel aus einem DIN A4-Blatt recyceltem Papier (20 l pro kg).

Weitere Produkte zeigen und die Kinder raten lassen, wie viel Wasser darin steckt: 1 Tomate 13 l, 1 Scheibe Brot 40 l, Handy 1.280 l, 1 kg Reis 3.000-5.000 l, 1 Baumwoll-T-Shirt 4.100 l, 1 kg Steak 15.000 l (1.500 l Eimer wären eine Strecke von hier bis ...), vgl. <http://www.virtuelles-wasser.de/produktgalerie.html>.

Hinweis auf Herstellung vieler unserer Produkte in Ländern mit Wassermangel, z.B. Orange in Spanien, Baumwolle am Aralsee, Hamburger.

Was können wir, was könnt Ihr Kinder tun?

Material: Kärtchen für jedes Kind (vorbeschriftet: „Wasser ist wertvoll. Das will ich tun:“), Stifte für jedes Kind.

Zum Schluss schreibt sich jedes Kind einen Spartipp auf ein Kärtchen auf, den er selbst umsetzen möchte/ den es zu Hause seinen Eltern erzählen kann/der ihn am meisten beeindruckt hat. Die Kärtchen nimmt jedes Kind nach Hause oder im Klassenzimmer wird ein großes Plakat aufgehängt, auf das die Kärtchen geklebt werden. Alternativ: Die Kinder nennen per Handzeichen ihre Ideen.

## Literatur

Im Internet finden Sie eine Fülle von Informationen zum Thema virtuelles Wasser und Wasserverbrauch, zum Beispiel

- Lehrer-Online: <http://www.lehrer-online.de/virtuelles-wasser.php>,
- Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V., u.a. Produktgalerie: [http://www.virtuelles-wasser.de/virtuelles\\_wasser.html](http://www.virtuelles-wasser.de/virtuelles_wasser.html),
- Bundesumweltministerium, Wasser im 21. Jahrhundert für Schüler der Sekundarstufe [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wasser\\_de\\_schuelerhefte.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wasser_de_schuelerhefte.pdf).

Verfasst von Birgit Weis (Dipl.Ing. Forstwirtschaft [FH]) und  
Kathrin Lichtenauer (Landschaftsarchitektin und Umweltpädagogin)

Stand März 2013