© Istockphoto.com/WWF Canada

Wasser – ein wertvolles Gut

Unterrichtseinheit

Alter
9 bis 12 Jahre

Zeit
4–16 Lektionen

Themen
– Wasser als Lebensraum
– Wasser als Trinkwasser
– Wasser als Konsumgut
– Abwasser

Inhalt
– Lehrerkommentar
– Aktivitäten
– Arbeitsblätter

© Wild Wonders of Europe/Milan Radisics/WWF
© Frank Parhizgar/WWF Canada
© Richard Stonehouse/ WWF-Canon

WWF Schweiz: wwf.ch/schule; schule@wwf.ch

Wasser – ein wertvolles Gut

© NASA

Rund 70% der ganzen Erdoberfläche ist mit Wasser bedeckt. Aber 97% des gesamten Wasservorkommen ist Salzwasser aus Ozeanen und Meeren und nur 3% Süsswasser. Süsswasser ist hauptsächlich in gefrorener Form als Gletscher und an den Polen vorhanden. Das uns Menschen zur Verfügung stehende Wasser wie Grundwasser und Oberflächenwasser (Seen und Fliessgewässer) macht weniger als 1% der gesamten Wassermenge unseres Planeten aus. Mit seinen einmaligen physikalischen Eigenschaften ist Wasser ein zentrales Element für alle Ökosysteme und bietet Lebensräume für unzählige Lebewesen. Es ist essentiell für den Stoffwechsel von Flora und Fauna.

Der globale Wasserverbrauch hat sich in den letzten 30 Jahren wegen des Weltbevölkerungs- und Wirtschaftswachstums verdoppelt. 70% der verfügbaren Wassermengen werden durch die Landwirtschaft genutzt, 22% durch die Industrie, und 8% fallen auf die Haushalte[1].

Weltweit haben 884 Millionen Menschen keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser, mehr als 2,6 Miliarden Menschen haben keinen Zugang zu sanitären Anlagen und leiden unter den damit verbundenen Konsequenzen.

Es wird angenommen, dass 2025 gut zwei Drittel der Weltbevölkerung von Wassermangel betroffen sein wird. Aus diesem Grund hat das Lebenselixier Wasser auf internationaler Ebene entscheidende Bedeutung erlangt. Bereits heute ist Wasser das Hauptmotiv zahlreicher Konflikte, in Zukunft könnten wegen Wasserknappheit Kriege ausbrechen.

[1] Gnehm, Felix (2012). Der Wasser-Fussabdruck der Schweiz. WWF Schweiz

© WWF Schweiz
Mai 2012

Realisiert mit der Unterstützung von:

MIGROS

Die Migros ist seit 2009 Hauptsponsorin des WWF-Kinder- und Jugendprogramms. Dank dieser Partnerschaft kann der WWF zahlreichen Kindern und Jugendlichen Umweltanliegen näherbringen und sie für einen nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen sensibilisieren.

Zum Dossier

Das Dossier enthält Hintergrundinformationen für Lehrpersonen und eine Auswahl an Aktivitäten mit Arbeitsblättern, die das Wasser aus vier verschiedenen Blickwinkeln betrachten: Wasser als Lebensraum, Wasser als Trinkwasser, Wasser als Konsumgut und als Abwasser. Die vorgeschlagenen Aktivitäten können einzeln oder in einer beliebigen Zusammenstellung durchgeführt werden. Die folgende Übersicht zeigt alle Aktivitäten, die Methoden und die geeigneten Altersstufen.
Wir wünschen Ihnen viel Spass beim Entdecken der unzähligen Facetten des Wassers.

Lernziele

Mit diesem Dossier lernen Schülerinnen und Schüler die Bedeutung des Wassers aus verschiedenen Blickwinkeln kennen.

Sie erkennen, dass wir Wasser täglich in der einen oder anderen Form konsumieren und dass es anderen Lebewesen eine Heimat bietet. Die Schülerinnen und Schüler sind deshalb motiviert, mit Wasser bewusster umzugehen.

Sie wissen zudem von den Vorteilen des Leitungswassers in Bezug auf Verbrauch und Herstellung gegenüber dem Mineralwasser.

Übersicht Aktivitäten

Aktivität	Methode	Alter	Seite
Die Nase: Steckbrief	Aufsatz, schriftliche Informationsverarbeitung in Einzelarbeit	Ab 10 Jahren	6
Woher kommt unser Leitungswasser?	Spiel, Experiment, forschen in Gruppen	Ab 9 Jahren	9
Mineralwasser versus Leitungswasser	Rechenaufgabe und Sinneswahrnehmung in Einzel- und Gruppenarbeiten	Ab 10 Jahren	12
Was geschieht mit unserem Abwasser?	Experiment, forschen in Gruppen oder im Plenum	Ab 10 Jahren	17

© WWF Schweiz
Mai 2012

Wasser als Lebensraum für die Nase

© Michel Roggo/roggo.ch

Im Wasser ist das Leben entstanden. Während das Leben viele weitere Orte eroberte, hat sich im Wasser die Vielfalt von Arten weiterentwickelt. Fliessgewässer bieten Lebensräume für viele Fischarten. Eine besondere Art ist die Nase, ein Wanderfisch. Bis in die 1970er Jahre war die Nase noch in vielen Schweizer Fliessgewässern häufig. Ganze Schwärme dieser Fische wurden beobachtet. Heute sind die Nasen vom Aussterben bedroht und streng geschützt.

Wasserkraftnutzung und Kanalisierung unserer Fliessgewässer gelten als Hauptgründe für das rasche Verschwinden der Nase. Denn die Nase braucht während ihrer Entwicklung von der Larve bis zum erwachsenen Fisch unterschiedliche, miteinander verbundene Lebensräume. Auch braucht die Nase sauberes Wasser. Zwischen März und April wandern Nasen in die Seitengewässer und suchen sich lockere Kiesbänke zur Eiablage. Als Larven und Jungfische leben die Nasen in seichteren Gewässern und geschützten Buchten. Erwachsene Nasen leben im Hauptstrom, zum Beispiel im Rhein. Damit Jungfische abwandern und reife Tiere zur Eiablage aufsteigen können, müssen Zuflüsse und Hauptstrom nahtlos miteinander verbunden sein. Um die Nase und andere Fischarten zu retten, braucht es also durchgängig und lebendig gestaltete Fliessgewässer.

Der WWF setzt sich für den Schutz der Nase ein. Bis 2015 sollen in 15 Flussgebieten Revitalisierungen initiiert werden. Dadurch soll sich die Bedrohungssituation der Nase entscheidend verringern. Wo Platz vorhanden ist, werden Flüsse aufgeweitet und kanalisierte Abschnitte natürlicher gestaltet. Fehlende Lebensraumtypen wie zum Beispiel Altarme werden gezielt geschaffen, und durch die Sanierung von Wanderhindernissen werden wichtige Lebensräume vernetzt.

© WWF Schweiz
Mai 2012

Wasser als Lebensraum für die Nase

© Michel Roggo/roggo.ch

Ablauf

Als Einstimmung werden die Schülerinnen und Schüler in einem Klassengespräch gefragt, welche Tiere und Pflanzen sie kennen, die in Flüssen leben. Was wissen die Schülerinnen und Schüler über deren Lebensweise? Die Beiträge werden zur Übersicht gesammelt.
Anschliessend verteilt die Lehrperson den Steckbrief der Nase. Je nach Alter der Kinder bespricht sie ihn vor dem Arbeitsauftrag.

Hinweise und Varianten

Mit einem Ausflug an einen Bach oder Fluss können verschiedene Strömungsbereiche (ruhige und stark strömende), Verbauungen und natürliche Uferabschnitte exemplarisch betrachtet werden. Viele Wasserkraftwerke bieten Führungen an.

Weitere Infos zu Nase
http://assets.wwf.ch/downloads/riverwatch_factsheet_april_07.pdf

Ziel
Die Schülerinnen und Schüler lernen die Lebensweise der Nase kennen und können wichtige Informationen in einen Text sinnvoll einbauen.
Sie wissen, welche Faktoren für die Nase eine Bedrohung darstellen.

Dauer
60–90 Minuten

Material
Arbeitsblatt, Wandtafel oder Flipchart

© WWF Schweiz
Mai 2012

Name .....

Die Nase: Steckbrief

Lies den Steckbrief der Nase durch und unterstreiche Informationen, die dir wichtig sind. Schreibe dann eine Geschichte über die Nase. Berichte aus ihrem Leben, was ihr passiert, wem sie begegnet, von ihren Wünschen und Sorgen. Versuche dabei die Informationen, die du unterstrichen hast, in deine Geschichte einzuflechten.
Lest euch zum Schluss die Geschichten in Gruppen vor.

Name: Nase; **Alter:** bis 20 Jahre; **Grösse:** bis 50 cm lang; **Geschlechtsreife:** mit 5–7 Jahren; **Besonderes:** Ihren Namen hat sie wegen ihrer markanten Nase. Die Nase ist vom Aussterben bedroht und europaweit geschützt.

Nahrung

Die Nase ist Vegetarierin. Mit ihrer starken Unterlippe kann sie leicht Algen von den Steinen abfressen. Algen wachsen vor allem in Zonen, wo das Wasser langsam fliesst.

Lebensweise

Die Nase lebt in Flüssen wie der Aare, dem Rhein oder der Reuss. Immer im Frühling schwimmen die Nasen in Schwärmen bis zu 50 Kilometer flussaufwärts, wo sie ihre Eier auf dem Kies im Fluss ablegen. Nach zirka 2 Wochen schlüpfen aus den Eiern junge Nasen. Die kleinen Larven, so nennt man die frisch geschlüpften Fische, leben während der ersten Tage in den Zwischenräumen im Kies. Dort sind sie von der Strömung des Flusses geschützt. Wenn sie schon etwas grösser sind, halten sie sich gerne im flachen, langsam fliessenden Wasser auf. Das finden sie in Seitenarmen oder Buchten. Wenn sie erwachsen sind, schwimmen sie flussauf- und -abwärts auf der Suche nach Nahrung.

Das braucht die Nase

Als Jungfisch braucht die Nase Orte, an denen das Wasser langsam fliesst, damit sie vor starker Strömung geschützt ist. Solche Bereiche sind auch für die Nahrungssuche wichtig. Für die Eiablage benötigt die Nase Flussbereiche mit kiesigem Grund, welcher leicht mit Wasser überströmt wird.

Das mag sie nicht

Kraftwerke, Wehre oder zu hohe Hindernisse, die für sie unüberwindbar sind, wenn sie zur Eiablage flussaufwärts wandern will. Durch die Verbauung der Flüsse findet die Nase keine Kiesbänke mehr für die Eiablage, und Jungfische finden keine ruhigen Stellen, wo sie vor zu starker Strömung geschützt sind. Wenn ein Kraftwerk Strom produziert, lässt es viel Wasser aus dem Stausee ab und der Fluss unterhalb wird stark überschwemmt. Dann werden Eier und Jungfische einfach weggespült. Wenn das Kraftwerk keinen Strom produziert, können Flüsse austrocknen, und mit ihnen auch die Eier und die Jungfische.

Das mag sie

Die Nase kann in kanalisierten Flüssen nicht leben. Deshalb freut es sie, wenn Flüsse revitalisiert werden. Bei einer Revitalisierung wird der Fluss so umgebaut, wie er in der Natur auch sein könnte: Mit vielen verschiedenen Strukturen wie flachen Uferzonen, Seitenarmen und kleinen Buchten mit schwacher Strömung. Der Fluss hat auch viel mehr Platz, sich einen eigenen Weg zu bahnen.

© WWF Schweiz
Mai 2012

Wasser als Trinkwasser

© Staffan Widstrand/WWF

Die Schweiz ist dank Gletschern, ewigem Schnee im Hochgebirge, Grundwasser und vieler Seen ein Wasserschloss. Damit ist sie im Vergleich zu vielen anderen Ländern in einer sehr privilegierten Situation. Für die Aufbereitung als Trinkwasser werden vom gesamten Wasservorkommen nur 2% genutzt.
In der Schweiz verbraucht jede Person durchschnittlich 162 Liter des kostbaren Nasses pro Tag. Das sind mehr als 1,5 Badewannen. Rechnen wir das sogenannte virtuelle Wasser dazu, also Wasser, das zur Herstellung unserer Konsumgüter benötigt wird, so verbraucht jede Person durchschnittlich 4200 Liter pro. Tag[1].

Woher kommt dieses Wasser überhaupt, das wir täglich mit einer leichten Handbewegung ganz selbstverständlich aus dem Wasserhahn sprudeln lassen?

Das Schweizer Leitungswasser hat zwei verschiedene Ursprünge:

- **Grundwasser** – 80%: Die eine Hälfte entstammt Quellen, die andere Hälfte kommt aus dem Untergrund, das heisst sie wird direkt aus dem Grundwasser gewonnen.
- **Oberflächenwasser** – 20%: Mancherorts wird Wasser aus Flüssen und Seen entnommen.

© WWF Schweiz
Mai 2012

[1]Gnehm, Felix (2012). Der Wasser-Fussabdruck der Schweiz. WWF Schweiz

Das Oberflächenwasser und ein Teil des Grundwassers wird in einer Trinkwasser-Aufbereitungsanlage aufbereitet. Das Quellwasser hat immer bereits Trinkwasserqualität und benötigt keine Aufbereitung.
In der Aufbereitungsanlage wird das Wasser je nach Qualität mit den folgenden Schritten aufbereitet:

- Das unbehandelte Wasser wird in die Aufbereitungsanlage gepumpt, wo es zuerst mit Ozon behandelt wird. Dadurch werden Algen und Bakterien eliminiert.
- Anschliessend fliesst das Wasser durch ein Ausflockbecken, damit Festkörper im Wasser ausfallen.
- Danach strömt das Wasser durch einen Quartzsand und einen Aktivkohlefilter. Mit diesen zwei Filtern werden die verbleibenden Partikel und Verunreinigungen aus dem Wasser entfernt.
- Schliesslich wird der Säuregrad des Wassers – der pH-Wert – falls nötig korrigiert durch Zugabe von Natronlauge (NaOH). Denn ein zu tiefer pH-Wert führt zu schnellerer Korrosion der Leitungen.
- Dem Seewasser wird zudem oft eine geringe Dosis Chlordioxyd (ClO_2) zugefügt, um zu verhindern, dass sich Keime während des Transports in den Leitungen bis zu den Haushalten entwickeln.

Das aufbereitete Trinkwasser wird in einem Tank gelagert. Vom Tank aus gelangt das Trinkwasser via Röhren in die einzelnen Haushalte. Sobald der Wasserspiegel des Tanks auf ein zu niedriges Niveau abfällt, schalten sich die Pumpen ein, die der Anlage neues Grundwasser oder Seenwasser zur Aufbereitung zuführen. Die Tanks befinden sich zwischen 40 und 100 Meter oberhalb der Versorgungszone. Durch den Höhenunterschied entsteht ein Druck zwischen 4 und 10 Bar, der gewährleistet, dass das Wasser aus dem Wasserhahn sprudelt.

© WWF Schweiz
Mai 2012

Woher kommt unser Leitungswasser?

Ablauf

Als Einführung eignet sich das «**Wassertransport-Spiel**», das zu folgenden Fragen führt, die mit der Klasse im Plenum besprochen werden können:

- Woher stammt eigentlich das Wasser, das aus den Wasserhähnen kommt?
- Was sind optimale Transportmittel für Wasser?
- Ist das überall auf der Welt gleich?

Anhand des Schemas (siehe Bild Seite 10) kann das Leitungssystem der Schweiz erklärt werden.
Um das Leitungssystem zu veranschaulichen, kann mit der ganzen Klasse oder in Gruppen die Aktivität «**Leitungssystem basteln**» durchgeführt werden. Folgende Fragen können zur Auswertung der Bastelarbeit gestellt werden:

- Was muss beim Bau der Leitung beachtet werden?
- Was ist wichtig beim Erstellen des Ausgangspunktes und des Endpunktes?

Mit dem «**Experiment Wasserdruck**» kann die Funktion des höher gelegenen Tank erfahren werden. Durch den Höhenunterschied entsteht ein Druck, damit das Wasser überhaupt beim Öffnen des Wasserhahns herausfliesst. Zur Auswertung des Experiments können folgende Fragen besprochen werden:

- Was habt ihr beim Experiment festgestellt?
- Was bedeuten eure Erkenntnisse für unser Leitungssystem?

Ziel
Die Schülerinnen und Schüler werden sich bewusst, dass der Transport des Wassers von der Quelle bis zum Wasserhahn dank eines ausgeklügelten Systems funktioniert und dieses nicht in allen Ländern der Erde so vorhanden ist.
Sie verstehen die Funktionsweise unseres Wasserleitungssystems.

Dauer
150 Minuten

Material
Kreide, Plastikbecher, Eimer (1 l Füllmenge), Massbecher, Trichter, Schlauchstücke, Klemme, evtl. Trinkhalme, Wasser, WC-Rollen oder sonstige Kartonröhren, Klebeband, Murmeln

Hinweise und Varianten

Alle Wasseraktivitäten sollten im Freien durchgeführt werden.
Die Schülerinnen und Schüler recherchieren, wo in der Nähe ein Trinkwasserreservoir ist. Eventuell lässt sich ein Besuch organisieren.
Der Parcours des Wassertransport-Spieles kann zum Abschluss auch mit «echten» Röhren (Schlauch Stücken, Plastikröhren, alten Dachrinnen, etc.) als «richtige» Wasserleitung aufgebaut werden. Mit Hindernissen wird das Ganze zur kniffligen Gruppenaufgabe.

© WWF Schweiz
Mai 2012

Wassertransport-Spiel

Die Klasse wird in zwei Gruppen aufgeteilt. Ziel des Spiels ist es mit einem Transportmittel (Becher mit Löchern) Wasser vom «Wassertank» (Eimer mit 1 Liter Wasser gefüllt) bis zum «Wasserhahn» (Messbecher) zu transportieren, möglichst ohne Wasserverlust.
Mit Kreide werden zwei identische Linien gezeichnet, die den Weg des Wassers vom Wassertank bis zum Wasserhahn darstellen. Dazwischen können beliebige Hindernisse aufgestellt werden.
Das Wettrennen wird entweder als Stafette gespielt oder die Kinder stehen Schulter an Schulter und geben sich das Wasser weiter. Die Gruppe, die am wenigsten Wasser verloren hat, hat gewonnen.

© Ariane Derron/WWF Schweiz

Leitungssystem basteln

Die Klasse wird in Gruppen a 4 – 5 Schülerinnen und Schüler aufgeteilt. Mit WC-Röhren oder sonstigen Kartonröhren sollen sie ein Leitungssystem von einem «Wassertank» (Kiste gefüllt mit Murmeln) zu den einzelnen Haushalten (Kisten, die Murmeln auffangen) bauen.

Die Murmeln stehen stellvertretend für das Wasser, das in die Haushalte verteilt wird. Dabei können mehrere Verzweigungen zu einzelnen Haushalten gebaut werden.
Die Trinkwasserleitungen in der Schweiz reichen übrigens 1,25 - mal um die Erde.

Experiment Wasserdruck

Mit einem Schlauchstück (Wasserleitung), einem Trichter (Tank), einer Klemme (Wasserhahn) und einem Auffangeimer für das Wasser kann das Druckverhältnis im Zusammenhang mit dem Höhenunterschied erprobt werden. Entweder als Demonstration im Plenum oder in Gruppenarbeiten.
Der Schlauch wird am einen Ende mit der Klemme geschlossen, am anderen Ende wird der Trichter eingeführt.

Es werden verschiedene Ausgangshöhen für den Tank (Trichter) bestimmt: höher als Wasserhahn, tiefer, gleich hoch.
Bei allen drei Höhen wird nun getestet, ob Wasser in den Auffangeimer fliesst, indem die Klemme gelöst wird. Mit einer langsamen Auf- oder Abwärtsbewegung des Trichters, inklusive Schlauch, kann der unterschiedlich starke Druck des Wassers veranschaulicht werden.

© WWF Schweiz
Mai 2012

Wasser als Konsumgut

© Richard Stonehouse/WWF-Canon

In den letzten zehn Jahren ist der weltweite Konsum von Mineralwasser um 60% gestiegen. Das ist den Marketingmassnahmen grosser Konzerne zu verdanken, die in Werbekampagnen die einmaligen Eigenschaften von Mineralwasser loben[2].
Wenn man Mineralwasser jedoch mit Trinkwasser aus der Leitung vergleicht, stellt man zuerst einmal fest, dass es bis zu 1000 Mal teurer ist. Bei der Analyse der gesamten Produktionskette von Mineralwasser merkt man zudem, dass neben diesem rein wirtschaftlichen Aspekt auch zahlreichen Auswirkungen auf die Umwelt auftreten:

- Bei der Herstellung von Flaschen und deren Verpackung werden riesige Mengen nicht erneuerbarer Rohstoffe (Plastik zum Beispiel wird aus Erdöl hergestellt) und Energie eingesetzt.
- Auch beim Transport zu den Verkaufsstellen wird Erdöl verbraucht. Hinzu kommt, dass CO_2 ausgestossen wird.
- Nur ein Fünftel der Plastikflaschen wird rezykliert. Eine einzige Flasche braucht 500 Jahre, bis sie biologisch abgebaut ist. Bei der Entsorgung in Verbrennungsanlagen werden grosse Mengen giftiger, umweltschädlicher Substanzen freigesetzt, welche in modernen Anlagen zwar zum grössten Teil zurückgehalten werden, schliesslich aber irgendwo deponiert werden müssen. Auch Glasflaschen verbrauchen selbst im Recycling-Zyklus Energie beim Einschmelzen und Neugiessen.

© WWF Schweiz
Mai 2012

[2] Pandaction Info 4/2010

Mineralwasser versus Leitungswasser

Ablauf

Als Einstieg werden die Schülerinnen und Schüler gefragt, was sie normalerweise trinken. Die Antworten werden gesammelt und für die Abschlussdiskussion wieder verwendet.
Anschliessend wird das Arbeitsblatt A «**Wasser-Degustation**» bearbeitet. Die Klasse wird in Gruppen à 5–6 Kinder aufgeteilt. Jede Gruppe erhält einen Gruppenauftrag: Sie sollen eine Wasser-Degustation vorbereiten und durchführen.
Danach werden die Resultate im Plenum vorgetragen und zusammengefasst.
Anhand des Arbeitsblattes B «**Das Leben einer Mineralflasche**» können die Schülerinnen nun mit einer Rechnungsaufgabe die Umweltbelastung einer Mineralwasserflasche (PET-Flasche) von der Herstellung bis zum Supermarkt berechnen.

Zum Abschluss der Aufgaben bespricht die Lehrperson mit den Schülerinnen und Schüler die Resultate.

Folgende Fragen können angesprochen werden:

- Welches sind die Aspekte, die bei der Herstellung einer Mineralwasserflasche beachtet werden müssen?
- Was sind die Vor- und Nachteile des Leitungswassers beziehungsweise. Mineralwassers?
- Was ist schonender für die Umwelt: Mineralwasser oder Leitungswasser? Warum?
- Wie steht es mit der Umweltbelastung der genannten Getränke in der Einstiegsdiskussion?
- Welches Fazit zieht ihr aus euren Erkenntnissen?
- Könnt ihr euch vorstellen, auf die von euch genannten Getränke zu verzichten und Leitungswasser zu trinken?

Ziel
Die Schülerinnen und Schüler merken, dass Leitungswasser gut schmeckt und sich kaum von Mineralwasser unterscheiden lässt.

Sie sind fähig, eine Aktivität für andere Mitschüler zu organisieren.

Sie erkennen, dass der Konsum von Mineralwasser ökologisch mehr ins Gewicht fällt als der Konsum von Leitungswasser.
Sie hinterfragen ihr eigenes Konsumverhalten.

Dauer
150 Minuten

Material
Zirka 30.- Franken zum Kauf von Mineralwasser, zirka 12 Wasserkrüge, Becher (jeder Schüler kann für die gesamte Aktivität den gleichen Becher verwenden, dazu diesen mit dem Namen versehen), Rückmeldungszettel für die Degustation, Arbeitsblätter A und B

Hinweise und Varianten

Vor der Degustation muss mit den Schülerinnen und Schüler geklärt werden, was sie genau auswerten wollen, welche Angaben sie dafür brauchen und wie sie die Resultate der Klasse vorstellen möchten.

Anstatt einzelne Stände durch die Schülerinnen und Schüler aufbauen zu lassen, kann die Lehrperson auch einen einzigen Stand aufbauen.
Die Klasse könnte auch eine Wasser-Degustation in einer Pause für die gesamte Schule organisieren.
Zum Schluss kann mit der Klasse oder einzelnen Schülerinnen und Schüler einen Verzichts-Vertrag auf Mineralwasser oder Süssgetränke erarbeitet werden.

Name .....

Arbeitsblatt A

Gruppenauftrag Wasser – Degustation

1. Denkt euch einen Gruppennamen aus.
2. Organisiert eine Wasser-Degustation. Dafür kauft ihr zwei Flaschen Wasser ohne Kohlensäure verschiedener Marken ein.
3. Bereitet im Schulzimmer einen Degustationsposten vor. Stellt einen Krug mit Leitungswasser und zwei Krüge mit den gekauften Mineralwassern auf. Nummeriert die Krüge und notiert euch, welches Wasser in welchem Krug ist. Bereitet die Rückmeldungszettel zur Wasser-Degustation für eure Kunden (eure MitschülerInnen) vor.
   Die Kunden müssen herausfinden, in welchem Krug das Leitungswasser ist und in welchen die Mineralwasser sind. Zudem geben sie an, welches Wasser ihnen am besten geschmeckt hat. Als Hilfe für eure Klassengschpänli schreibt ihr an eurem Stand die Marken der gekauften Flaschen für alle sichtbar auf.
4. Sind die Degustationsposten bereit, rotiert ihr von Stand zu Stand und probiert das Wasser. Es werden zwei Durchgänge à zirka 10 Minuten durchgeführt, damit immer 2–3 von euch zur Betreuung am Stand bleiben können. Benutzt für eure Rückmeldungen die Rückmeldungszettel und gebt diese den Standbetreuern ab.
5. Ist die Degustationsrunde beendet, wertet ihr die Antworten aus und präsentiert eure Ergebnisse der Klasse.

Rückmeldung

Name:

.....

Wasser aus Krug Nummer 1:

.....

Wasser aus Krug Nummer 2:

.....

Wasser aus Krug Nummer 3:

.....

Am besten geschmeckt hat das Wasser aus Krug Nummer:

.....

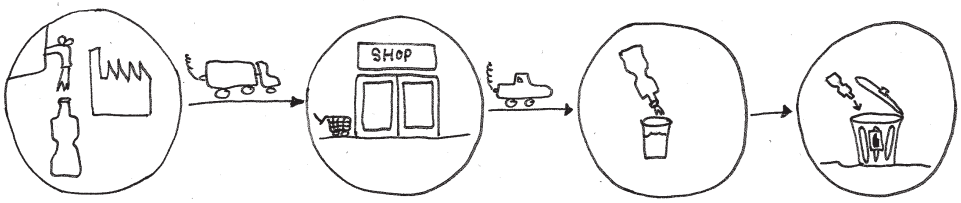
© WWF Schweiz
Mai 2012

Name .....

Arbeitsblatt B

Das Leben einer Flasche Mineralwasser

Welchen Weg hat eigentlich eine Flasche Mineralwasser hinter sich, bevor du sie trinkst? Und was passiert danach mit der leeren Flasche?
Bevor eine Flasche Mineralwasser bei dir zu Hause ankommt, muss der Behälter, in diesem Falle eine PET-Flasche, hergestellt und das Mineralwasser darin abgefüllt werden. Anschliessend reist die Mineralwasserflasche zum Supermarkt und von da nach dem Einkauf weiter bis zu dir nach Hause. Nachdem du sie ausgetrunken hast, bleibt die Flasche als Abfall übrig und muss entsorgt werden.



© Ariane Derron/WWF Schweiz

Aufgabe 1

Rechne aus, wie hoch der Verbrauch an Erdöl und Wasser sowie der CO_2-Ausstoss ist bei einer 1,5-Liter-Flasche ist, wenn du den ganzen Weg vom Ort der Herstellung bis zum Supermarkt miteinbeziehst. (Aufgepasst! Berücksichtige auch den Flascheninhalt!) Diese Angaben helfen dir dabei:

Die Herstellung einer 1,5-Liter-PET-Flasche verbraucht durchschnittlich[3]:

- Wasser: 2 Liter
- Erdöl: 90 Gramm
- Dabei wird 160 Gramm CO_2 ausgestossen

Für den Transport der Flasche in den Supermarkt wird durchschnittlich verbraucht[3]:

- Erdöl: 20 Gramm
- Dabei entsteht ein CO_2 - Ausstoss von 48 Gramm

Aufgabe 2

In westlichen Ländern trinkt jede Person pro Jahr durchschnittlich 188 Liter Mineralwasser. Berechne den Gesamtverbrauch an Erdöl, Wasser und den CO_2-Ausstoss pro Person und Jahr.

Wusstest du das?
Mineralwasser ist wegen den Produktions- und Transportkosten viel teurer als Leitungswasser. Der gesamte Lebensweg des Mineralwassers verbraucht bis zu 1000 Mal mehr Energie als Leitungswasser.

© WWF Schweiz
Mai 2012

[3] Pagani, Marc (2010). Artikel zu „Acqua in in bottiglia“ auf http://ecoalfabeta.blogosfere.it/

Name .....

Arbeitsblatt B

Aufgabe 1

Aufgabe 2

© WWF Schweiz
Mai 2012

Abwasser

Tagtäglich belasten wir unser Wasser durch unsere Industrie, aber auch wenn wir uns waschen, Geschirr spülen und die Toilette benutzen. Ungereinigtes Abwasser verursacht enorme Schäden in der Natur.

Deshalb sind in der Schweiz 99% aller Haushalte an eine Kläranlage angeschlossen.

Wie funktioniert eine Kläranlage?

© Mark Edwards / WWF-Canon

Mechanische Reinigung

1) **Rechen:** Das Wasser durchläuft ein Sieb, das sehr grobe Verschmutzungen zurückhält. Diese werden verbrannt.

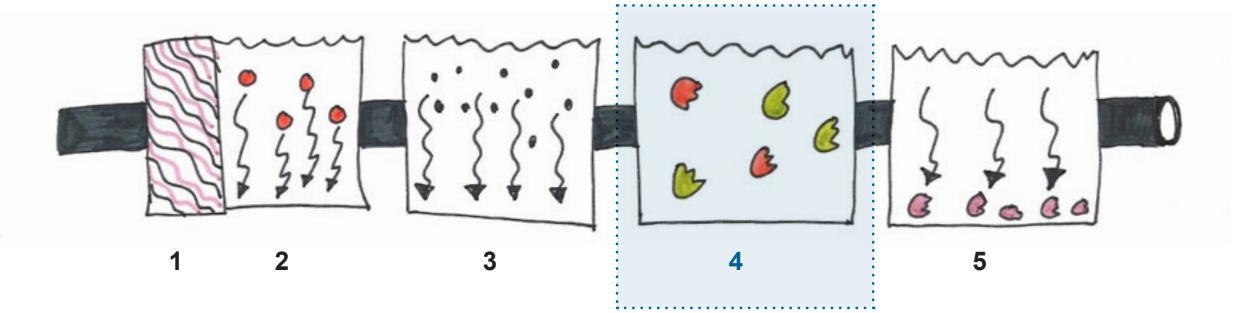
2) **Sandfang:** Im ersten Becken setzen sich grobe Verunreinigungen wie Sand und Kies am Boden ab, die schliesslich eingesammelt und entsorgt werden.

3) **Vorklärbecken:** Das Wasser verbleibt in einem zweiten Becken, bis sich Schwebstoffe (Primärschlamm), die schwerer als Wasser sind, am Boden absetzen. Stoffe, die leichter als Wasser sind (Öle, Fette), steigen an die Oberfläche. Sie werden extrahiert, und testweise zur Herstellung von Biogas verwendet oder getrocknet und entsorgt.

Biologische Reinigung

4) **Belebungsbecken:** Im dritten Becken zerlegen und verändern Mikroorganismen organische Stoffe, indem sie sich von ihnen ernähren.

5) **Nachklärbecken:** In einem letzten Schritt werden Mikroorganismen, verbliebene Schwebstoffe sowie Phosphor vom Wasser getrennt.



© Ariane Derron / WWF Schweiz

Das gereinigte Wasser enthält noch ungefähr 10% seiner ursprünglichen Verschmutzung und wird der Natur zugeführt (Flüsse oder Seen). Die Natur muss nun die von der Kläranlage begonnene Arbeit durch ihre «Selbstreinigungskräfte» (Reinigung durch Mikroorganismen, Sauerstoffzufuhr, etc.) abschliessen.

© WWF Schweiz
Mai 2012

Was geschieht mit unserem Abwasser?

Ablauf

Als Einstieg mit den Schülerinnen und Schülern die Definition von «Absetzen» lesen und besprechen.
Dann werden die Schülerinnen und Schüler in 4 Gruppen A bis D eingeteilt. Jede Gruppe erhält eine PET-Flasche, die sie gemäss dem Arbeitsblatt für das Experiment vorbereitet.
Nach dem Experiment stellt jede Gruppe ihre Ergebnisse dem Rest der Klasse vor.

In der Abschlussdiskussion erklärt die Lehrperson, dass diese Absetztechnik in Kläranlagen zur Abwasseraufbereitung eingesetzt wird. Im Absetzbecken werden die Ablagerungen vom Boden aufgesammelt und die an die Oberfläche aufgestiegenen Stoffe abgeschöpft. Als Abschluss kann gemeinsam die Wasserverschmutzung durch Haushalte besprochen werden. Folgende Fragen könnten dazu gestellt werden:

- Durch welche Substanzen/Tätigkeiten verschmutzen wir das Abwasser? (Händewaschen mit Seife, Zähneputzen, Spülmittel, Waschmittel, Öle, die durch das WC oder Waschbecken in die Kanalisation gespült werden, usw.)
- Und welche Reinigungen in einer Kläranlage sind dafür erforderlich?

Ziel
Die Schülerinnen und Schüler sind sich bewusst, wie und wo sie im Alltag Wasser verschmutzen.
Sie wissen, wohin unser Abwasser fliesst.
Sie verstehen die Teilfunktion des «Absetzens» in der Kläranlage.

Dauer
45 Minuten

Material
4 PET-Flaschen, Wasser, Erde, Laub, Sand, Öl, kleine Holzstückchen, Schnipsel aus dem Plastik einer PET-Flasche und Schnipsel aus dem Plastik eines Klarsichtmäppchens (Kantenlänge zirka 2–3 mm: z. B. mit Locher herstellen)

Hinweise und Varianten

Nach dem Experiment könnte eine Kläranlage vor Ort besucht werden.
Zur Vertiefung könnten auch alle Schritte einer Kläranlage besprochen werden.

© WWF Schweiz
Mai 2012

Name .....

Was geschieht mit unserem Abwasser?

Definition von «Absetzen»: «Beim Absetzen handelt es sich um einen Trennprozess verschiedener in einer Flüssigkeit enthaltener Bestandteile unter Einwirkung der Schwerkraft. Lässt man eine Flüssigkeit, die verschiedene Materialien enthält, stehen, kann man beobachten, wie einige Teile auf den Boden sinken, während andere an die Oberfläche steigen.»

Bereitet eure Flasche vor:

- **Gruppe A** gibt etwas Erde, Laub und Sand hinzu.
- **Gruppe B** gibt Schnipsel aus PET-Flaschen und Klarsichtmäppchen hinzu.
- **Gruppe C** gibt Öl hinzu.
- **Gruppe D** gibt kleine Holzstückchen und Erde hinzu.

Füllt dann die Flasche zu drei Vierteln mit Wasser.
Schüttelt die Flasche kräftig durch und stellt sie auf eine feste Unterlage.
Beobachtet und notiert, was passiert:

.....

.....

.....

.....

Lasst die Flasche 2 Minuten stehen.
Beobachtet erneut, was passiert. Schreibt eure Beobachtungen auf und zeichnet sie ein:

.....

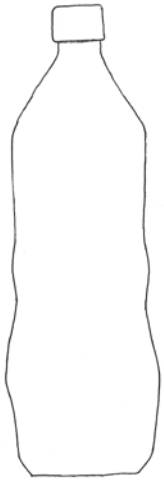
.....

.....

.....

.....

.....

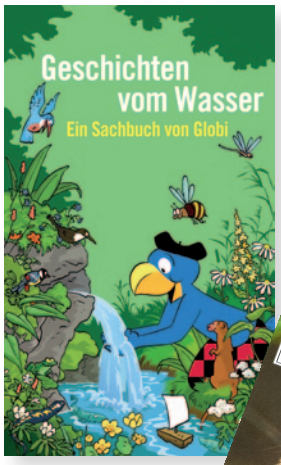


Stellt nun eure Beobachtungen und Ergebnisse der Klasse vor.

© WWF Schweiz
Mai 2012

Weiterführendes

Broschüre und Bücher



Geschichten vom Wasser
Ein Sachbuch von Globi
Globi geht auf eine Reise von der Quelle des Rheins bis zur Meeresmündung in Rotterdam.
Er zeigt interessante Zusammenhänge rund ums Thema Wasser auf und erklärt, was nötig ist, damit Wasser jederzeit und überall zur Verfügung steht.

«Panda Club»-Magazin Fischotter
Der «Panda Club» zum Thema Fischotter und seinen Lebensraum, mit Bachdetektiv-Heft zum basteln.
Bestellen Sie einen Klassensatz auf
shop.wwf.ch/de/products/unterrichtsmaterial

Gewässerperlen
Leise murmelnde Bäche, rauschende Wildflüsse, spektakuläre Schluchten, weite Auenwälder, blanke Kiesbänke. Das sind unsere Gewässerperlen. Diese wertvollen und unberührten Flüsse und Bäche sind wahre Schatzkammern für Tiere und Pflanzen. Der WWF möchte die letzten Gewässerperlen schützen und hat ihnen nun ein Buch gewidmet.
Bestellen Sie das Buch auf shop.wwf.ch/de/products/kalender-papeterie/wanderf%C3%BChrer-gew%C3%A4sserperlen-der-schweiz

Ausflüge

Seeforellen auf Wanderschaft: eine Exkursion des WWF Graubünden (wwf-gr.ch Agenda)

Links
www.wasserqualitaet.ch (Wasserqualität Ihrer Wohngemeinde)

© WWF Schweiz
Mai 2012, Juli 2018