



die WASSER- WERKSTATT

Wasserversorgung

Inhalt:

Nach UNO-Angaben haben rund 660 Millionen Menschen – das ist weltweit knapp einer von zehn – keinen täglichen Zugang zu sauberem Wasser und 2,4 Milliarden haben keinen Zugang zu sicheren sanitären Einrichtungen. Jedes Jahr sterben 5 Millionen Menschen an den Folgen einer Krankheit, die auf verschmutztes Trinkwasser zurückzuführen ist. Darunter sind 1,5 Millionen Kinder oder 4.000 Kinder täglich.

Österreich kann seine Bevölkerung täglich mit ausreichend sauberem Trinkwasser versorgen. Der Trinkwasserbedarf kann dabei zu 100 Prozent durch Grund- und Quellwasser gedeckt werden. Durchschnittlich verbraucht jeder Österreicher und jede Österreicherin 135 Liter Wasser täglich. Ein Großteil davon wird für die Hygiene aufgewendet (Duschen/ Baden/ Toilette).

Für die tägliche Versorgung mit frischem Trinkwasser leisten die rund 5.500 Wasserversorgungsunternehmen bei der Betreuung von knapp 80.000 km Trinkwasserleitungen mit über 2.900 Brunnen und 3.500 Pumpwerken verlässliche Arbeit. Wichtig für qualitativ sehr gutes Trinkwasser ist eine funktionierende Abwasserentsorgung und auch für das Grundwasser verantwortungsvoll handelnde Landwirtschafts- und Produktionsbetriebe.

Lernziele:

- Wissen um den Weg des Wassers von der Quelle bis zum Wasserhahn
- Verschmutzungsgefahren für unser Grund- und Quellwasser
- Wissen um den täglichen Gebrauch des Wassers
- Warum ein sorgsamer Umgang mit Wasser wichtig ist
- Berufsbilder zum Thema Wasser

Ideensammlung/ Diskussion:

- Wie kommt unser Trinkwasser bis zum Wasserhahn?
- Wofür brauchen wir Wasser im Haus und im Alltag?
- Wie können wir Wasser sparen und wie sieht ein sorgsamer Umgang mit Wasser aus?
- Wie schaut die Wasserverteilung weltweit aus und was sind die Ursachen für Wasserknappheit?

WasserWerkstatt:

Arbeitsblatt 1: Die Geschichte der Wasserversorgung

Arbeitsblatt 2: Von der Quelle ins Glas

Arbeitsblatt 3: Im Wasserwerk

Arbeitsblatt 4: Dafür brauchen wir unser Wasser

Arbeitsblatt 5: Berufsbilder in der Trinkwasserversorgung

Werkstatt: Wie reinigt die Natur Wasser?



Aktion: Führen Sie eine Exkursion zu einem lokalen Wasserwerk durch. Wenden Sie sich dafür an Ihre Gemeinde oder an ein Wasserwerk in Ihrer Nähe. Eine Übersicht über die größten Wasserwerke in Österreich finden Sie auf: www.wasserwerk.at

Aufgabe: Lassen Sie die SchülerInnen recherchieren, welche Länder besonders wasserreich sind, welche unter Wassermangel leiden und danach eine „Weltwasserkarte“ erstellen.

A1: DIE GESCHICHTE DER WASSERVERSORGUNG

Für jede und jeden von uns ist es heute eine Selbstverständlichkeit, den Wasserhahn einfach aufzudrehen und frisches, klares Wasser zu bekommen. Doch bis vor 150 Jahren war das alles andere als selbstverständlich – damals gab es weder Wasserleitungen noch Abwasserkanäle.

Die Geschichte der Trinkwasserversorgung reicht von römischen Zisternen über mittelalterliche Zieh- und Pumpbrunnen bis hin zu modernen Systemen von Trinkwasserversorgungsnetzen.

Die Römer bauten ingenieurtechnisch und architektonisch eindrucksvolle Wasserleitungen, so genannte Aquädukte, mit denen die Bevölkerung mit Wasser versorgt wurde. Noch heute kann man vielerorts die, teilweise gut erhaltenen, Überreste der Aquädukte besichtigen und sich von der Wasserbaukunst der Römer überzeugen.

Mit Hilfe der Aquädukte transportierte man das Wasser oft über viele Kilometer. Am Bestimmungsort floss es zur Zwischenspeicherung in Hochbehälter und wurde von dort innerhalb der Stadt weiter verteilt. Hochbehälter haben auch heute, in Zeiten einer modernen Trinkwasserversorgung, eine wichtige Funktion im Versorgungsnetz der Städte und Gemeinden.

Die ersten Städte erhielten etwa am Beginn der Neuzeit erste zentrale Wasserversorgungsanlagen. Von einer einfachen hölzernen Quellfassung kam das Wasser in Holzrohren in die Vorstädte und von dort in Bleirohren in die Stadtmitte, wo es mehrere öffentliche Auslaufbrunnen speiste. Um 1870 entstanden die ersten Hochbehälter und die ersten Hausanschlüsse.

Doch erst vor ca. 120 Jahren gelang es, immer wieder auftretende Seuchenepidemien, wie Cholera oder Typhus, durch eine umfassende zentrale Wasserversorgung dauerhaft in den Griff zu bekommen.

Wasser ist Leben

„Wasser ist Leben“ – das ist für viele Menschen weltweit nach wie vor kein einfaches Motto, sondern Überlebensprinzip. Nicht überall können sich Menschen auf eine regelmäßige Versorgung mit Trinkwasser direkt in die Wohnung verlassen. In vielen Regionen müssen Frauen und Kinder täglich viele Kilometer zu Fuß zurücklegen, um an frisches Trinkwasser zu gelangen.



Römische Trinkwasserleitung
– ein sogenannter „Aquädukt“
(Bild: Aquèducte de les Ferreres, Tarragona, Spanien)



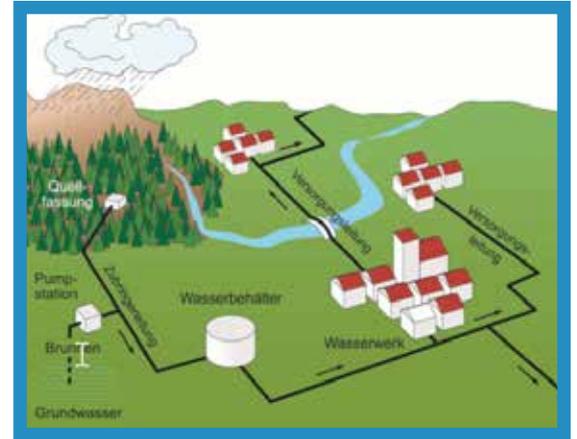
Aufgabe: Wo in Österreich finden sich Aquädukte? Wann wurden sie gebaut und sind sie nach wie vor in Verwendung?

A2: VON DER QUELLE INS GLAS

Das Wasser, das bei dir zu Hause aus der Wasserleitung frisch und klar sprudelt, kommt in Österreich zu 100 Prozent aus Grund- oder Quellwasser. Doch wie kommt das Wasser von der Quelle oder aus einem unterirdischen Wasservorkommen bis in dein Glas?

90 Prozent unserer Bevölkerung werden über ca. 5.500 zentrale Wasserversorgungsanlagen täglich mit frischem Trinkwasser beliefert. Die restlichen 10 Prozent, hauptsächlich in den ländlichen Gebieten, nutzen für ihre Wasserversorgung eigene Wasservorkommen und Hausbrunnen.

Grundwasser entsteht durch in den Boden versickernde Niederschläge und ist damit ein Teil des natürlichen Wasserkreislaufes. Es füllt die unterirdischen Bodenporen und Hohlräume zusammenhängend aus. Das Grundwasser fließt in der Regel in einem natürlichen Gefälle einem Oberflächengewässer zu oder tritt als Quelle oberirdisch aus (Quellwasser). Grundwasser führende Bodenschichten heißen Grundwasserleiter.



Schematische Darstellung der Wasserversorgung

Zur Gewinnung von Grundwasser werden Brunnenanlagen gebaut: Schachtbrunnen für Grundwasser nahe der Oberfläche oder Bohrbrunnen für tiefer liegende Grundwässer. In diese Brunnen werden unterhalb des Grundwasserspiegels Pumpen eingebaut, die das Wasser aus dem Grundwasserleiter fördern. Zur Gewinnung von Quellwasser (= zutage tretendes Grundwasser) werden in die Grundwasser führenden Schichten Rohre eingebaut, die das Wasser in einen Sammelschacht leiten.

Über eine Zubringerleitung gelangt das aus Grund- oder Quellwasser gewonnene „Rohwasser“ ins Wasserwerk. Im Wasserwerk wird das „Rohwasser“ laufend überprüft und bei Bedarf entsprechend der Trinkwasserverordnungsrichtlinie zur Trinkwasserqualität aufbereitet. Wo nötig, werden bei höher gelegenen Versorgungsgebieten Pumpstationen dazwischengeschaltet.

Die Wasserwerke sind das Herz der Wasserversorgung, denn sie stellen einwandfreies Trinkwasser sicher und bereit: In den Wasserwerken erfolgen die Steuerung der Wassergewinnung, die Qualitätsüberprüfung des Trinkwassers und gegebenenfalls eine Wasseraufbereitung. Die anschließende Verteilung zu den Haushalten erfolgt über ein Rohrleitungsnetz (Versorgungsleitungen). Wasserbehälter dienen zur Zwischenspeicherung des Trinkwassers. Auf diese Weise können tageszeitliche Verbrauchsschwankungen ausgeglichen werden.

Zu dir nach Hause gelangt das wertvolle Nass über ein weit verzweigtes, unterirdisches Leitungsnetz, das in Österreich knapp 80.000 km ausmacht. Unser Leitungsnetz könnte damit die Erde zweimal umrunden! Über Hausanschlussleitungen kommt das Trinkwasser schließlich zu dir ins Haus.



Aufgabe: Woher kommt das Wasser in deinem Haus oder deiner Schule? Bezieht ihr es von einem Wasserversorger oder aus einem Hausbrunnen?

A3: IM WASSERWERK

Das Herz der Wasserversorgung bilden die Wasserwerke. Sie sind zuständig für die Wassergewinnung, Wasserspeicherung und die Wasserverteilung bis zum Hausanschluss.

Die dazugehörigen Installationen und Anlagen, wie Rohrleitungen, Armaturen, Pumpen, Filter und Fernwirkanlagen müssen vom Wasserversorger stets betreut und gewartet werden. In größeren Wasserwerken werden auch Labors betrieben, um die chemischen und biologische Zusammensetzung des Wassers direkt vor Ort kontrollieren zu können.

Fernwirkanlagen erfassen und übertragen Betriebsdaten und Steuerbefehle. Das kann einerseits die Übertragung von Wasserqualitätsdaten sein (Temperatur, Leitfähigkeit, Trübung etc.), eine Anzeige, dass Türen oder Schachtdeckel geöffnet oder geschlossen wurden, oder Befehle, mit denen Pumpen ein- oder ausgeschaltet werden.



Im Trinkwasserspeicher

© BMLFUW/Haiden

Wasserspeicher dienen im Versorgungsnetz dazu, zu jeder Zeit Trinkwasser in ausreichender Menge und mit dem erforderlichen Druck zur Verfügung zu stellen. Die Behälter werden zu Zeiten niedrigen Wasserverbrauchs gefüllt, um in den verbrauchsstarken Stunden die nötigen Wasserreserven zu haben. Das Wasser fließt meistens über Transportleitungen in den Behälter hinein und danach weiter ins Rohrnetz zu den Haushalten. Auf diese Weise fließt immer frisches Wasser nach.

Grundwasser, das mittels Brunnen aus der Tiefe gefördert wird, ist vergleichsweise sauber: Es wurde bereits im Untergrund durch verschiedene Erdschichten gereinigt, da Sand und poröse Gesteinsschichten wie natürliche Filter wirken. In Österreich ist das „Rohwasser“ aus der Tiefe in fast allen Regionen sogar so rein, dass es ohne weitere Aufbereitung direkt ins Trinkwassernetz gepumpt werden kann.

Wasseraufbereitung

Das geförderte Rohwasser ist klar und arm an Keimen. Es kann aber auch Stoffe enthalten, die entfernt werden müssen, weil sie beispielsweise die Rohrleitungen angreifen oder die Konzentration der Stoffe zu hoch ist. Darunter fallen Kohlendioxid, Eisen oder Mangan.

Die Aufbereitung des Wassers kann durch verschiedene Verfahren gewährleistet werden, z.B. mittels Belüftung, Filtration, Absetzen (von Schmutzteilchen) oder Desinfektion.

Wasser sauber halten

Das Abwasser ist keine Mülltonne! Umweltschädigende Stoffe gehören nicht ins Wasser, sondern müssen in den dafür vorgesehenen Anlagen entsorgt werden (z.B. Altstoffe-Sammlungen, Abfallplatz etc.).

Diese Stoffe gehören nicht ins Abwasser, also nicht in WC, Abwasch, Komposthaufen, Grundwasser, Fließgewässer:

Fette und Öle, Medikamente, Tampons, Binden, Benzin, Lacke, Farben, Müll, Pflanzenschutzmittel, Dünger, Gülle, Plastik



Aufgabe: Finde heraus, wo in deiner Gemeinde Schadstoffe und andere umweltgefährdende Stoffe gesammelt und abgegeben werden können.

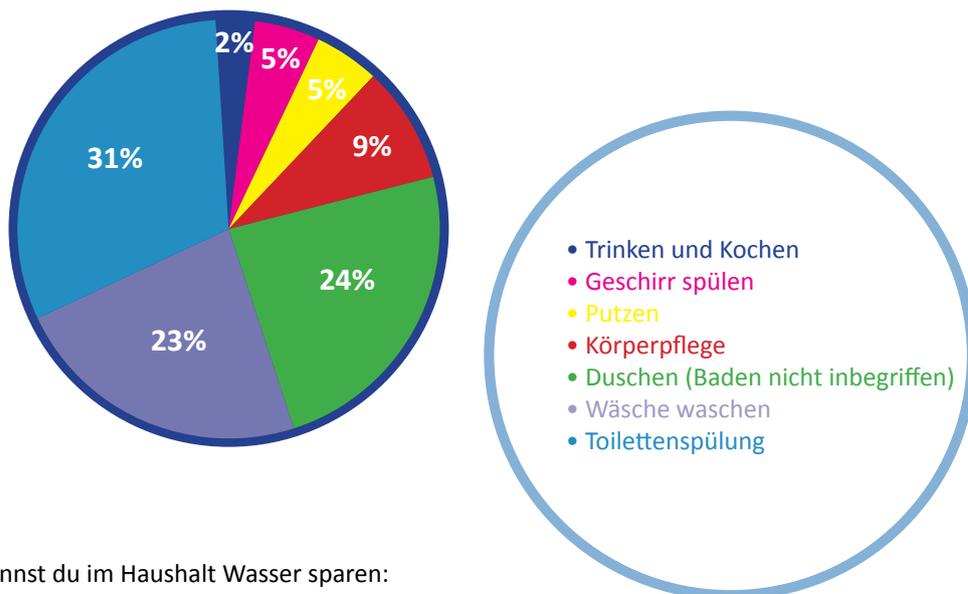
A4: DAFÜR BRAUCHEN WIR UNSER WASSER

Österreich ist aufgrund seiner geografischen und klimatischen Bedingungen ein sehr wasserreiches Land. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt im Jahresdurchschnitt 1.170 Millimeter. Die jährlich nutzbare Wassermenge liegt bei ca. 84 Milliarden Kubikmeter, etwa die Hälfte davon ist Grundwasser. Der Wasserbedarf in Österreich liegt bei 2,6 Milliarden Kubikmeter – das heißt, wir nutzen und brauchen nur 3 Prozent des verfügbaren Dargebotes (= die zur Verfügung stehende Wassermenge).

60 Prozent des Wassers werden von der Industrie, 5 Prozent von der Landwirtschaft und 35 Prozent von den Haushalten genutzt und verwendet. Sehr viel Wasser benötigt die Industrie bei der Eisen- und Stahlerzeugung, in der Chemischen Industrie, bei der Papiererzeugung und in der Nahrungsmittelindustrie. Die Landwirtschaft benötigt ca. eine Hälfte für die Bewässerung und die andere Hälfte für die Tierhaltung. Im Haushalt wird das meiste Wasser für die tägliche Hygiene verwendet.

In Österreich werden pro Person täglich 130 Liter Wasser verbraucht. Zum Vergleich: In Indien liegt der Prokopf-Verbrauch bei täglich 24 Litern, in den USA bei rund 300 Litern.

So viel Wasser verbrauchen wir täglich im Haushalt (rund 130 Liter) in %



So einfach kannst du im Haushalt Wasser sparen:

- **Stoptaste drücken:** WC-Spülkästen mit Spül-Stopp-Taste sparen bis zu acht Liter pro Spülung.
- **Nicht tropfen lassen:** Tropfende Wasserhähne sofort reparieren. Ein einziger tropfender Hahn verschwendet bis zu 45 Liter Wasser täglich.
- **Wasser abdrehen:** Beim Zähneputzen, Händeeinseifen etc. das Wasser nicht unnötig laufen lassen, sondern zwischendurch abdrehen.
- **Maschinen vollfüllen:** Schalte Wasch- und Geschirrspülmaschine nur vollgefüllt an und nutze die Energiesparprogramme.



Aufgabe: Fallen dir noch weitere Tipps ein, wie man im Alltag Wasser sparen kann?

A5: BERUFE IN DER TRINKWASSERVERSORGUNG

Die meisten von uns nehmen die Versorgung mit Trinkwasser als selbstverständlich hin. Dahinter stecken jedoch eine ausgefeilte Infrastruktur sowie umfassende Arbeit:

Modernes Wassermanagement erfordert ein breites Spektrum an Fachrichtungen und reicht von der Technik über Kommunikation bis hin zur Umweltkompetenz.

Die österreichische Wasserwirtschaft bietet Jugendlichen moderne und zukunftsorientierte Berufsausbildungen und Arbeitsplätze. Die Berufe sind dabei vielseitig und krisenfest – denn Wasser brauchen wir immer, jetzt und in Zukunft.

Folgende Berufe gibt es in der Wasserversorgung (Auswahl):

- AnlagenmechanikerInnen
- NetzmonteurInnen
- WassermeisterInnen
- MechatronikerInnen
- RohrlegerInnen
- ChemikerInnen
- ElektrikerInnen
- Technische ZeichnerInnen
- UmwelttechnikerInnen
- WasserwissenschaftlerInnen



Eine wichtige Aufgabe stellt die Überprüfung der Wasserqualität dar.

Der Ausbildungsweg führt entweder über eine Lehre und eine einschlägige Praxis oder über eine schulische bzw. akademische Ausbildung.

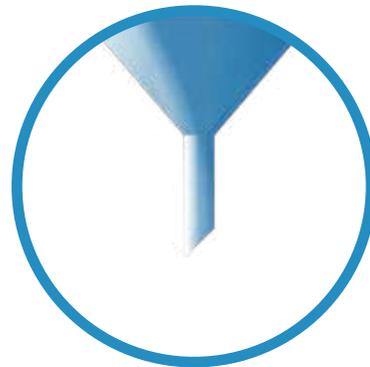


Aufgabe: Suche dir einen der Jobs aus, die oben aufgelistet sind, und recherchiere: Welche Ausbildung braucht man dazu? Wie lange dauert sie? Wo wird sie angeboten? Etc.

WasserWerkstatt: WIE REINIGT DIE NATUR WASSER?

Das brauchst du:

Ein Trichter
Zwei Bechergläser
Zwei Löffel Erde
Ein Becher Kies
Ein Becher Sand
Watte
Wasser



Das machst du:

1. Setze den Trichter in eines der leeren Bechergläser.
2. Gib Watte in den Trichter.
3. Fülle auf die Watte abwechselnd Schichten aus Kies und Sand.
4. Fülle Wasser in das zweite leere Becherglas, gib zwei Löffel Erde dazu und rühre gut um!
5. Gieße nun die Hälfte des Wasser-Erde-Gemischs in den Trichter. Vorsicht beim Schütten, dass kein Wasser daneben fließt.
6. Warte, bis das Wasser durch den Trichter gesickert ist und vergleiche nun die beiden Bechergläser.

Überlege und mach dir Notizen:

Was passiert?

Wie wird aus Grundwasser Trinkwasser?

Wie funktioniert der Ablauf des Experiments in der Natur?

ANTWORTEN:

Das mit Erde vermischte Wasser sickert durch die Schichten aus Sand und Kies. Diese funktionieren wie ein Filter, im Glas sammelt sich schließlich das von der Erde gereinigte Wasser.

So funktioniert im Prinzip auch der Wasserkreislauf: Regen sickert in den Boden und sammelt sich über einer wasserundurchlässigen Schicht.

Das Grundwasser fließt unter der Erde langsam weiter und tritt irgendwo als Quelle wieder an die Oberfläche. Für die Wasserversorgung werden Brunnen in den Boden gegraben, Quellen gefasst und das Wasser in Wasserwerke geleitet. Dort wird es bei Bedarf gefiltert und gereinigt. Danach wird das Wasser über das Leitungsnetz zu den Haushalten transportiert.