

Wasserbegrüßung

Altersstufe: 5.- 8. Klasse

Material: 1 Glas mit Wasser

Durchführung

Einstieg „Wasser macht Spaß“

Die Lehrperson fordert die SchülerInnen auf, von eigenen Erlebnissen zum Thema „Wasser macht Spaß“ zu berichten. Dieser Einstieg motiviert die Kinder sich intensiv mit dem Element Wasser auseinander zu setzen.

Was hat das Wasser schon alles erlebt?

Die Lehrperson füllt ein Glas mit Leitungswasser oder entnimmt es aus einem Fluss/See falls sie mit der Klasse draußen ist. Die SchülerInnen bilden einen Kreis. Angeregt durch einige Vorschläge durch die Lehrperson sollen die SchülerInnen überlegen, was das Wasser im Glas schon alles erlebt haben könnte. Das Glas wird an die SchülerInnen weitergereicht und jede(r) kann sich ebenfalls ein Wassererlebnis ausdenken. Nachdem das Glas seine Runde (eventuell auch mehrere Runden) gemacht hat, überlegt die Lehrperson gemeinsam mit den SchülerInnen, was das Wasser im Glas als nächstes erleben soll.

Auswertung

Die Antworten von den Schülerinnen und Schülern können beispielsweise so lauten:

Das Wasser kam mit dem Rhein aus den Alpen, es war als Wolke hoch oben in der Luft, als Saft in den Pflanzen, als Blut in phantastischen Tiere wie Dinosauriern oder Tiefseefischen, etc.. Das Wasser kann aber auch für alltägliche Dinge benutzt worden sein: Z.B. zum Duschen, Zähneputzen, Kochen, Malen, Geschirrspülen, Baden, Wäsche waschen, Blumen gießen, Rasen sprengen, für die WC-Spülung, für die Autowäsche etc..

Tipp

Das Spiel „Wasserbegrüßung“ kann allgemein als Einstieg für eine umfassende Unterrichtseinheit zum Thema Trinkwasser/Abwasser genutzt werden, einen Abschluss kann die Karte „Gute Wünsche für das Wasser“ (4.7) bilden.

Es eignet sich besonders als Vorbereitung zu folgenden Karten:

- Verteilung von Wasser auf der Erde (1.2)
- Unser Wasserkreislauf (1.3)
- Baue Deinen eigenen Wasserkreislauf! (1.4)
- Wie wird am Bodensee Wasser zu Trinkwasser? (1.6)
- Trinkwasser – so wird's verteilt! (1.7)

Verteilung von Wasser auf der Erde

Altersstufe: 5. - 8. Klasse

Material: Globus oder Weltkarte
Kopie Weltkarte DinA4 oder DinA3 Blatt (schwarz-weiß)
Blaue Buntstifte
Pro Gruppe: 1 Eimer (10 l), 1 Flasche (1 l), 1 Messbecher, 1 Eierbecher

Einführung ins Thema

Die Wasserverteilung auf der Erde: Fotos, die im Weltraum gemacht werden, zeigen die Erde als blauen Planeten, als eine Wasserkugel.

Tatsächlich sind rund zwei Drittel der Erdoberfläche von Wasser bedeckt, das feste Land beträgt nur etwa ein Drittel. Das Wasservorkommen der Erde wird auf ca. 1,46 Milliarden km³ veranschlagt.

Dennoch wird Wasser als das „kostbare Nass“ bezeichnet, da der überwiegende Teil des Gesamtvorkommens aus Salzwasser (ca. 97%) besteht, das sich in den Ozeanen und Meeren befindet.

Der Anteil des **für den Menschen nutzbaren Süßwassers** liegt nur bei knapp 3% der Gesamtmenge. Dieser Süßwasservorrat der Erde setzt sich überwiegend aus den an den Polen und Hochgebirgsgletschern in Form von Eis gespeicherten Wassermassen (ca. 2,2%) und aus dem Grundwasser (ca. 0,6%) zusammen. Der Anteil des in Seen, Flüssen und Bächen vorhandenen Süßwassers ist prozentual unter 0,02%.

Lokaler Bezug

Die Stadt Konstanz ist wie ganz Deutschland eine mit Süßwasser gesegnete Region. Unsere Gefilde zählen zur gemäßigten Klimazone der Erde, Niederschläge fallen zu allen Jahreszeiten. Mehr als 60 Prozent verdunsten, der übrige Teil versickert und gelangt ins Grundwasser oder fließt unmittelbar den Flüssen, Seen und Meeren zu. Ein Vergleich von Wasserangebot einerseits und Wasserbedarf andererseits zeigt: Es werden in Deutschland jährlich nur ein Viertel des Wasserangebotes verbraucht.

Durchführung

1. Verdeutlichung der Wasserverteilung auf der Erde

- Die Lehrperson betrachtet zusammen mit den SchülerInnen ein Satellitenfoto von der Erde oder einen Globus. Hier bekommen die SchülerInnen einen ersten Eindruck über die Wassermassen der Erde.
- Ein DinA4-Blatt mit der Zeichnung der Erde wird ausgeteilt und die SchülerInnen malen die Meere und die erkennbaren Flüsse und Seen auf den Kontinenten mit blauen Farbstiften aus. Was schätzen die SchülerInnen, wie ist die Verteilung von Land und Wasser?

2. Für den Menschen nutzbares Süßwasser auf der Erde

- Die Lehrperson erklärt als Einführung, dass von der Gesamtmenge des Wassers auf der Erde die Hauptmenge Salzwasser und nur ein kleiner Teil Süßwasser ist. Der Mensch und die meisten Pflanzen und Tiere können nur Süßwasser trinken. Ein Versuch, der von den SchülerInnen in Gruppen selbst ausprobiert werden kann, soll dies verdeutlichen:
- Die SchülerInnen sollen sich eine Badewanne voll Wasser vorstellen, sie enthält 150 l, diese Menge Wasser soll der Gesamtmenge des Wasservorrats der Erde entsprechen.
- Die Gruppen erhalten einen Wassereimer (10 l), eine Flasche (1 l), einen Messbecher und einen Eierbecher.



- Die SchülerInnen sollen den Wassereimer halbvoll füllen (genaue Maßangabe 4,2 Liter). Diese Menge Wasser, in der Vorstellung aus der Badewanne herausgenommen, entspricht dem Süßwasservorrat auf der Erde.
- Wie ist nun dieses Süßwasser auf der Erde verteilt? Hierzu entnehmen die SchülerInnen aus ihrem Eimer mit der Flasche 1 Liter und dann noch einen Eierbecher voll Wasser.
- Nun steht die Mengenverteilung des Süßwassers auf der Erde bildlich vor den SchülerInnen: Die verbleibende Menge im Eimer entspricht dem Süßwasser, welches auf der Erde als Eis gebunden ist (Polarkappen und Gletscher), die Wassermenge in der Flasche entspricht dem Grundwasser auf der Erde und die Menge im Likörglas unseren Oberflächengewässern (Flüsse und Seen).
- Die einzelnen Behältnisse werden mit Zetteln beschriftet, und die Lehrperson stellt die Frage, welches Wasser in den Behältern uns als Trinkwasser zur Verfügung steht.

3. Wassermangel/Wasserknappheit

- Die Lehrperson gibt eine kurze Einführung/Wiederholung zum Wasserkreislauf, um die SchülerInnen auf die Bedeutung von Niederschläge aufmerksam zu machen (siehe Auswertung).
- Nun können gemeinsam folgende Fragen diskutiert werden:
Was bedeutet Wassermangel/Wasserknappheit?
Wie entsteht Wassermangel z.B. in Afrika?
Wie hängt dies mit den Niederschlägen zusammen?
Wieso haben wir hier in Konstanz keinen Wassermangel?

Auswertung

Einführung/Wiederholung zum Wasserkreislauf

Die Wassermenge auf der Erde ist konstant, das heißt, sie ist nicht vermehrbar, sie ist begrenzt. Diese konstante Wassermenge befindet sich in einem stetigen Kreislauf: Aus Ozeanen, Flüssen und Seen verdunsten pro Minute rund eine Milliarde Kubikmeter Wasser zu Wasserdampf. Dabei wird das Wasser entmineralisiert. Der Wasserdampf steigt hoch und verdichtet sich infolge Abkühlung zu Wolken (Kondensation). Ein Teil der Wolken wird mit dem Wind über Land getrieben, sie entleeren sich je nach Jahreszeit in Form von Regen, Schnee oder Hagel.

Die Niederschläge sind für eine längerfristige nachhaltige Wassernutzung maßgebend - nicht die vorhandenen Reserven in Seen und Grundwasser sondern diese erneuerbaren Süßwasserressourcen, die auf die Erde fallen. Wird dem Grundwasser und den Seen mehr Wasser entzogen als durch Regen nachgeliefert wird, versiegen diese Quellen langfristig.

Da die Niederschläge zeitlich und regional unregelmäßig fallen, gibt es Gebiete auf der Erde die regelmäßig enorme Mengen von Niederschlägen haben und dann aber auch Trockengebiete (z.B. Gebiete in Afrika) wo es nur wenig regnet. So kommt es zu einer ungleichen Verteilung von Süßwasser auf der Erde. In vielen Ländern Afrikas und Asiens ist deshalb Wasser knapp. In Afrika haben die Menschen ungefähr 20 Liter Wasser pro Person und Tag zur Verfügung. Das sind zwei Zehn-Liter-Eimer. In Deutschland stehen den Menschen 13 Zehn-Liter-Eimer pro Person zur Verfügung. Ein weiteres Problem ist, dass das zur Verfügung stehende Wasser in den Ländern mit wenig Wasser oft stark verschmutzt ist und so krank machen kann.

Tipp

Kombinieren Sie diese Unterrichtseinheit mit folgenden Karten:

- Unser Wasserkreislauf (1.3)
- Baue Deinen eigenen Wasserkreislauf! (1.4)
- Wassernutzung – „Wasser für alle“ (Spiel) (2.1)
- Wasser global – „Wasser ist Leben“ (2.5)/ Wasser global – „Wasser ist wertvoll“ (2.6)
- **DVD:** Wasser für Konstanz – Trinkwasseraufbereitung in Konstanz (Materialkoffer)



Unser Wasserkreislauf

Altersstufe: 5. – 8. Klasse

Material: Poster Wasserkreislauf der VDG e. V. Bonn

Einleitung in das Thema

Der Wasserkreislauf hat weder Anfang noch Ende. Durch die Sonneneinstrahlung verdunsten große Mengen an Wasser von der Erdoberfläche. Am größten ist die Verdunstung über großen Flächen, wie über Meeren, Seen und Flüssen. Auch von der feuchten Erdoberfläche und durch die Pflanzen verdunstet Wasser. In der Atmosphäre kühlt das verdunstete Wasser ab und kondensiert, d.h. aus gasförmigem Wasser wird flüssiges Wasser. Es bilden sich Wolken, die ihre Feuchtigkeit wieder als Regen, Tau, Nebel, Schnee, Hagel oder Graupel niederschlagen. Rund 80 % der Niederschläge fallen direkt wieder ins Meer zurück. Auf dem Land sind vor allem Gebirgsregionen vom Niederschlag betroffen, da dort die Wolken abgebremst und gestaut werden. Doch nicht alles Wasser verdunstet sofort wieder, ein großer Teil versickert im Boden und bildet das Grund- und Tiefenwasser

Der natürliche Wasserkreislauf hat für unsere Versorgung mit Trinkwasser elementare Bedeutung. Ein Teil des Grund-, Quell- und Oberflächenwassers wird vom Menschen als Trinkwasser entnommen. Nach dem Gebrauch durch den Menschen wird das verunreinigte Wasser als Abwasser in Kläranlagen wieder gereinigt und anschließend über Bäche und Flüsse wieder dem Meer zugeführt.

Lokaler Bezug

Der Wasserkreislauf in Konstanz

Die Stadtwerke Konstanz GmbH entnehmen am Wasserwerk in Konstanz-Staad Seewasser aus dem Bodensee-Obersee (Überlinger See). Nach einer Aufbereitung wird das Bodenseewasser als Trinkwasser an alle Konstanzer Haushalte verteilt und dort durch die tägliche Nutzung verunreinigt. Dann gelangt es über ein umfangreiches Kanalisationsnetz in die Konstanzer Kläranlage der Entsorgungsbetriebe der Stadt Konstanz (EBK), wird dort gereinigt und dann wieder in den Bodensee (Seerhein) zurückgegeben.

Durchführung

Die Tafel mit dem farbigen Wasserkreislauf wird für alle gut sichtbar aufgehängt.

- Die SchülerInnen sollen anhand der Nummern auf dem Poster mit eigenen Worten beschreiben welchen Weg das Wasser im natürlichen Wasserkreislauf nimmt. Nennen und erklären Sie dabei die Begriffe: *Verdunstung, Windrichtung, Wolkenbildung, Niederschläge, Rückfluss zum Meer.*
- Es kann nun diskutiert werden, an welchen Stellen in diesem Kreislauf Wasser für die Trinkwassergewinnung aus dem System entnommen werden kann.
- Wie ist die Situation am Bodensee? An welcher Stelle wird *unser* Trinkwasser entnommen, wofür wird es verbraucht, wo wird es wieder gereinigt und wo wird es dem natürlichen Kreislauf wieder zugeführt? Was hat das für Konsequenzen für den Umgang mit unserem Trinkwasser?
- Warum kann die Wasserbewirtschaftung in Konstanz bezüglich Trinkwasserentnahme und Abwassereinleitung als „nachhaltig“ bezeichnet werden?



Auswertung

- Trinkwasser kann als Grundwasser, Quellwasser und von den Oberflächengewässern (Uferfiltrat von Flüssen, Seen) entnommen werden. In Deutschland wurden 2001 74% des Trinkwassers aus Grund- und Quellwasser, 21 % aus Oberflächengewässern und 5% aus Uferfiltrat gewonnen (Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19 Umwelt, Reihe 2.1 Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung)
- In Konstanz stammt das Trinkwasser aus dem Bodensee, also aus einem Oberflächengewässer. Über Rohrleitungen und Pumpstationen wird das Wasser dem See entnommen, im Wasserwerk aufbereitet, überprüft und dann an die Bevölkerung verteilt.
- Verbraucht im eigentlichen Sinne wird das Trinkwasser nicht, es wird gebraucht und dadurch verunreinigt und damit zu Abwasser. Wir brauchen das Wasser zum Trinken, Kochen, Waschen, zur Toilettenspülung usw.. Über den Abfluss und die Kanalisation gelangt das verunreinigte Wasser in die Kläranlage Konstanz. Dort wird es unter hohem energetischem Aufwand wieder gereinigt und in den Seerhein geleitet.
- Wir entnehmen unser Trinkwasser dem Bodensee und leiten unser gereinigtes Abwasser in den Bodensee! Wir sollten sehr nachhaltig mit dem kostbaren Wasser umgehen, d.h. möglichst wenig Wasser verunreinigen und das Wasser nicht mit giftigen oder gewässerschädlichen Substanzen verunreinigen, denn auch die beste Kläranlage kann nicht alle Schadstoffe aus dem Abwasser beseitigen.
- Der Wasserkreislauf in Konstanz ist kleinräumig. Viele andere Städte und Gemeinden entnehmen ihr Trinkwasser z.B. aus dem Grundwasserkörper, transportieren es über weite Strecken und leiten dann Abwasser in einen entsprechenden Vorfluter (z.B. Fluss). So ist die Trinkwasserentnahme und die Einleitung des gereinigten Abwassers oft viele hundert Kilometer voneinander getrennt. Was z.B. für den Wasserhaushalt an der Trinkwasserentnahmestelle zu Problemen führen kann, weil Wasser entnommen wird, aber kein neues Wasser wieder zugeführt wird.

Anmerkung

Ein eigenes Wandbild inkl. eines Begleithefts und Arbeitsbögen für Schüler können Sie unter: www.vdg-online.de bestellen.

Tipp

Kombinieren Sie diese Unterrichtseinheit mit folgenden Karten:

- Verteilung von Wasser auf der Erde (1.2)
- Baue Deinen eigenen Wasserkreislauf! (1.3)
- Versuch: Wie entsteht Grundwasser? (1.4)
- Wie wird am Bodensee Wasser zu Trinkwasser? (1.6)
- Wie funktioniert die Konstanzer Kläranlage? (3.2)
- Konstanzer Wassergenerationenvertrag (4.1)
- Alle Ausflüge (5.1 – 5.4)
- **DVD:** Wasser für Konstanz – Trinkwasseraufbereitung in Konstanz (Materialkoffer)

Anlage: Schulwandbild „Wasserkreislauf“ der VDG e.V.



Baue Deinen eigenen Wasserkreislauf!

Altersstufe: 5.- 8. Klasse

Material: 1 kleines Glas mit Deckel (z.B. Marmeladenglas)
1-2 ausgekaute Kaugummis
etwas Erde, Sand, Steinchen und Moos
Wasser

Achtung: Der Versuch dauert einige Tage!

Durchführung

Anleitung der Lehrperson an die SchülerInnen:

- Halte den Deckel des Glases wie einen Teller. Nimm ein paar Fingerspitzen Steinchen, Sand und Erde und drücke eine Schicht von einem halben bis einem Zentimeter Dicke auf die Innenseite des Deckels.
- Kratze dann etwas Moos mit Wurzelschicht von einer Mauer und setze es auf die Erdschicht.
- Tropfe etwas Wasser über das Moos. Ziehe das ausgekaute Kaugummi lang und passe es in den Deckelrand ein. Stelle das Glas wie eine Käseglocke über den Deckel und drehe den Verschluss zu.
- Du kannst deinen Mini-Planeten nun innen an ein Fenster (nicht warm und sonnig) oder draußen an einen geschützten Platz stellen. Lass das Glas geschlossen und beobachte deinen Planeten in den nächsten Wochen.
- **Hinweis:**
Bevor du den Deckelrand mit Kaugummi verklebst, beobachte deinen geschlossenen Miniplaneten erst 1-2 Tage. Wenn das Glas tagsüber etwa zur Hälfte klar und zur Hälfte beschlagen ist, stimmt die Wassermenge in deiner Welt und du kannst das Glas mit Kaugummi wasserdicht verschließen. Bei zu viel Beschlag musst du vorher etwas abdunsten lassen, bei zu wenig Beschlag füge etwas Wasser zu.
- **Beobachte:**
Was passiert am Glas?
Was macht das Moos?
- **Denke nach:**
Braucht deine Welt Wasser von außen?

Auswertung

Antworten auf die Fragen:

- Wassertropfchen schlagen sich am Glas nieder.
- Das Moos wächst, stirbt zum Teil ab und wächst neu.
- Der Miniplanet braucht kein Wasser von außen, weil das Wasser im Kreis läuft.

Regen entsteht durch Verdunstung von Wasser bei Wärme und Kondensation an Staubteilchen in der Atmosphäre bei Abkühlung. Der Miniplanet unter der Glasglocke hat einen geschlossenen Wasserkreislauf und benötigt nach Deckelschließung kein Wasser mehr von außen.

Ergebnis und Erklärung an die SchülerInnen

Du hast eine kleine geschlossene Welt geschaffen. Wie unsere Erde erhält dein Mini-Planet nur Licht und Wärme von außen. Unser Regen kommt auch nicht aus dem Weltraum, sondern das Wasser wird nur ständig umgewälzt

Wenn sich Wassertropfchen am Glas niederschlagen und hinunterlaufen, regnet es in deiner kleinen Welt. Das Moos nimmt Wasser auf und verdunstet es wieder. Der Wasserkreislauf im Glas ist geschlossen.

Übrigens „kocht“ das Moos mit Wasser, Licht und Luft sozusagen sein Essen. Das Moos atmet wie wir und schwitzt Wasserdampf aus. Der schlägt sich am Glas nieder, und alles beginnt von vorn. Außer einigen Laubmoos-Arten leben in deiner Moosglocke auch Tausende bis Millionen von Bakterien, Pilzen und Algen, dazu einige Fadenwürmer. Sie können deine kleine Welt jahrelang im Gleichgewicht halten.

(entnommen aus: **Unterrichtshilfen für die Grundschule zum Thema Umwelt**, im Internet unter: www.klasseschule.saarland.de/medien/inhalt/GS_Bausteinwasser.pdf)

Tipp

Dieser Versuch bietet einen guten Anschluss an die Unterrichtskarte:

- Unser Wasserkreislauf (1.3)

DVD: Wasser für Konstanz – Trinkwasseraufbereitung in Konstanz (Materialkoffer)

Versuch: Wie entsteht Grundwasser?

Altersstufe: 5. – 8. Klasse

Material: 5 Blumentöpfe, Kunststoffschale, Wasserschöpfer
Erde oder Sand

Lokaler Bezug

In Konstanz und im überwiegenden Teil der Bodenseeregion stammt das Trinkwasser aus dem Bodensee. Über Rohrleitungen und Pumpstationen wird das Wasser dem See entnommen, in verschiedenen Wasserwerken aufbereitet, überprüft und dann an die Bevölkerung verteilt. Aber Allensbach und andere Untersee-Gemeinden beispielsweise erhalten ihr Trinkwasser nicht aus dem Bodensee sondern aus Grundwasser. In Deutschland stammen über 2/3 des Trinkwassers aus Grundwasser.

Durchführung

Die 5 Blumentöpfe werden zu etwa 2/3 mit Erde oder Sand gefüllt und so wie im Versuchsaufbau gezeigt übereinander gestapelt. Der unterste Blumentopf steht in der Kunststoffschale.



Der Wasserschöpfer wird zur Hälfte mit Wasser gefüllt und in den obersten Blumentopf gegeben und es wird beobachtet, was mit dem Wasser passiert. Wie lange dauert es, bis das Wasser die Blumentopfsäule verlässt?

Nun kann abgeschätzt werden, wie viele Füllungen des Wasserschöpfers man benötigt, bis das Wasser den untersten Topf verlässt und sich in der Kunststoffschale ein kleiner Grundwasser-See bildet.

Frage: Was passiert in der Natur mit dem Wasser vom Regen bis zum Grundwasser?

Auswertung

Dieser Versuch zeigt vereinfacht die Speicherkapazität des Bodens und die Grundwasserentstehung: Das Wasser gelangt als Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel) auf die Erde und versickert im Boden. Dabei braucht es eine längere Zeit für die Bodenpassage, weil der Boden Wasser speichern kann. Auf dem Weg wird das Wasser von dem Schmutz, den es aus der Luft und von der Erdoberfläche aufgenommen hat, gereinigt. Dies geschieht einerseits durch die Filterwirkung des Bodens, andererseits können Verunreinigungen durch die lange Verweildauer des Wassers im Boden durch Mikroorganismen abgebaut werden. Stößt das Wasser bei seiner Bodenpassage auf eine Stein- oder Lehmschicht, dem Grundwasser-Leiter (in unserem Versuch die Schale unter dem letzten Blumentopf), kann es nicht mehr tiefer sickern und es fließt seitlich ab, jetzt heißt es Grundwasser. Wenn die Stein- oder Lehmschicht bis an die Oberfläche reicht, bildet sich eine Quelle und das Wasser fließt oberirdisch als Oberflächenwasser (Bach, See, Fluss, Binnenmeer) weiter.

Tipp

Kombinieren Sie diesen Versuch mit folgenden Karten:

- Unser Wasserkreislauf (1.3)
- Baue Deinen eigenen Wasserkreislauf! (1.4)
- Wie wird am Bodensee Wasser zu Trinkwasser? (1.6)
- Ausflug: Die Bodensee-Wasserversorgung in Sipplingen (5.1)
- Ausflug: Stockacher Quellerlebniswege (5.3)
- Ausflug: Seewasserwerk Konstanz (5.4)
- **DVD:** Wasser für Konstanz – Trinkwasseraufbereitung in Konstanz (Materialkoffer)

Wie wird am Bodensee Wasser zu Trinkwasser?

Altersstufe: 5. – 8. Klasse

Material: Faltblätter des Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung (BWV)
Faltblatt: Konstanzer Trinkwasser aus dem Bodensee
Zeitungsartikel: Die Trinkwassermacher
Memory: Kleinstlebewesen im Bodensee

Diese Karte bietet sich als Vorbereitung zu einer Exkursion ins Seewasserwerk Konstanz oder der Bodensee-Wasserversorgung in Sipplingen an.

Lokaler Bezug

Die Trinkwasserversorgung in Konstanz erfolgt durch die Stadtwerke Konstanz GmbH. Seit dem Jahr 1905 wird die Stadt Konstanz über ein Seewasserwerk (beim Loretowald) mit Trinkwasser aus dem Bodensee beliefert. Im Jahr 1967 wurde eine moderne Trinkwasseraufbereitungsanlage errichtet. Das Wasser wird 700m vom Ufer entfernt aus ca. 40m Tiefe aus dem Überlinger See entnommen. Die Rohwasserqualität ist so gut, dass das Wasser im Wasserwerk lediglich über Mikrofilter von pflanzlichem und tierischem Plankton gereinigt und über eine Ozonanlage desinfiziert wird. Eine Sandschnellfilteranlage befreit das Wasser von letzten unerwünschten Inhaltsstoffen. Die Wasserqualität wird vom Wasserwerk ständig überwacht und regelmäßig von den Behörden und von einem unabhängigen Untersuchungsinstitut geprüft.

Die größte Seewasseraufbereitungsanlage am Bodensee befindet sich auf dem Sipplinger Berg. Hier wird Wasser für ca. 4 Millionen Menschen aufbereitet und durch große Rohrleitungen in viele, teilweise weit entfernte Städte und Dörfer (z.B. Stuttgart) geschickt. Sowohl das Seewasserwerk Konstanz als auch die Bodensee-Wasserversorgung können im Rahmen einer Exkursion besichtigt werden.

Durchführung

Verteilen Sie Kopien der Faltblätter & des Artikels an die SchülerInnen. Diese Informationen können als Diskussionsgrundlage und Informationsmaterial für den Unterricht dienen oder als Vorbereitung für eine Exkursion zum Seewasserwerk Konstanz oder zur Bodensee-Wasserversorgung in Sipplingen verwendet werden.

1. Wie kommt das Wasser in den Wasserhahn?

Stellen Sie den Kindern zur Einführung diese Frage, denn man dreht den Wasserhahn auf, und das Wasser läuft. Doch wie kommt es in die Leitung? Das soll jetzt einmal genauer untersucht werden.

Auswertung

Das Wasser aus dem Wasserhahn ist ein gesundes Lebensmittel. Man kann es unbesorgt trinken. Die Mitarbeiter aus den Wasserwerken sorgen dafür, dass nur sauberes Wasser in die Leitungen kommt. Aus Flüssen, Seen, Quellen oder der Erde wird das Wasser mit gewaltigen Pumpen ins Wasserwerk geholt. Dieses Wasser nennt man **Rohwasser**. Im Wasserwerk wird es genau untersucht und wenn nötig von Verunreinigungen befreit. Erst danach ist aus dem Wasser Trinkwasser geworden. Es wird mit Rohren in die Häuser geleitet. Das Rohrnetz der öffentlichen Wasserversorgung in Deutschland ist mehr als 400'000 km lang. Damit könnte man eine Leitung zehnmals um die Erde legen.



2. Exkursion in die Trinkwasseraufbereitung

Zur Vorbereitung einer Exkursion ins Seewasserwerk Konstanz oder zur Bodensee-Wasserversorgung nach Sipplingen können die SchülerInnen anhand der Faltblätter einen Fragenkatalog erarbeiten. Die Fragen können dann dort gestellt werden.

Auswertung

Beispiele für Fragen:

- Wer erhält alles Bodenseewasser?
- Warum fördert die Trinkwassergewinnung den Umweltschutz am Bodensee?
- Kann man das Bodensee-Wasser unaufbereitet trinken?
- Was passiert, wenn ich beim Schwimmen Wasser verschlucke?
- Was passiert, wenn ein Schiff auf dem Bodensee verunglückt und Öl ausläuft?
- Warum entnimmt man das Wasser aus 40/60m Tiefe und nicht an der Oberfläche?
- Ist immer genügend Wasser da, auch nachts?
- Was passiert, wenn alle Konstanzer zur gleichen Zeit auf die Toilette gehen?
- Warum wird das Bodensee-Wasser so weit (z. B. bis nach Stuttgart) transportiert?

3. Kleinstlebewesen im Bodensee

Um zu sehen, was es so alles an Kleinstlebewesen im Rohwasser des Bodensees gibt, kann das Memory „Kleinstlebewesen im Bodensee“ gespielt werden.

Tipp

Kombinieren Sie diese Information mit folgenden Karten:

- Alle Karten aus dem Themenblock „Unser Trinkwasser“ (1.1 – 1.7)
- Ausflug: Bodensee-Wasserversorgung Sipplingen (5.1)
- Ausflug: Seewasserwerk Konstanz (5.4)

Die **DVD** „Wasser für Konstanz – Trinkwasseraufbereitung in Konstanz“ aus dem Materialkoffer bietet sich als Vor- oder Nachbereitung für diese Unterrichtskarte an.

Anlagen: Faltblätter der Bodensee-Wasserversorgung Sipplingen

- Der Bodensee
- Die Wassergewinnung
- Die Aufbereitung
- Die Wasserverteilung
- Die Wassergüte

Infoblatt für die Lehrperson

Faltblatt: Konstanzer Trinkwasser aus dem Bodensee

Zeitungsartikel: Die Trinkwassermacher

Memory: Kleinstlebewesen im Bodensee



Trinkwasser - so wird's verteilt!

Altersstufe: 5. – 8. Klasse

Material: Schulwandbild: Trinkwasserversorgung der VDG e.V.
Kopiervorlage: Hydranten
mehrere Meterstäbe

Einführung und lokaler Bezug

Trinkwasserverteilung

Die Zuleitung des Trinkwassers in die einzelnen Häuser bildet den kostspieligsten Teil der gesamten zentralen Wasserversorgung. Das wird offensichtlich, wenn man sich das unter den Straßen liegende **weit verzweigte Wasserleitungsnetz** vorstellt.

Dieses Netz muss ständig gewartet werden, damit keine Schäden entstehen. Wasserrohrbrüche können gewaltige Krisen verursachen. Außerdem müssen Erweiterungen für neue Baugebiete und Großkunden geplant werden. Das Netz darf keine Sackgassen enthalten, weil das Wasser dort stillsteht und fad werden könnte.

Die großen Städte besitzen deshalb im allgemeinen ein Ringleitungssystem mit Hauptrohren (Innendurchmesser bis zu einem Meter) um die Innenstadt. Von diesem Hauptstrang zweigen die Straßenleitungen ab, die einen geringeren Durchmesser haben. Meist ist das Verteilungsnetz so angelegt, dass das Wasser von zwei Seiten her zu jeder Verbrauchsstelle fließen kann.

Damit bei Reparaturen und anderen Baumaßnahmen nicht zu viele Einwohner von der Versorgung abgeschnitten werden müssen, sind in bestimmten Abständen **Absperrschieber** eingebaut.

Für die Brandbekämpfung, aber auch für größere Bauvorhaben, die einen großen Wasserbedarf haben, gibt es ungefähr alle 100 Meter eine Anschlussstelle auf der Straße, den sogenannten **Hydranten**. Die Lage der Absperrschieber und Hydranten ist jeweils am Straßenrand durch **Schilder** markiert.

Von der Hauptleitung in der Straße zweigt die Hausanschlussleitung ab. In die Zuleitung werden eingebaut: Ein Absperrschieber gleich hinter dem Abzweig von der Hauptleitung, im Haus ein Entleerungsventil zur Entwässerung der Hausleitung sowie ein **Wasserzähler**.

(aus: „Trinkwasserversorgung, Begleitheft zum Schulwandbild“, Band 38, Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V.)

Trinkwasserspeicherung

Der Wasserverbrauch einer Stadt ist im Tages- und im Jahresverlauf höchst unregelmäßig. Nachts werden die Wasserhähne kaum aufgedreht, aber ab sechs Uhr morgens und zur Mittagszeit kommt es zu einem Spitzenverbrauch. Darüber hinaus bestehen starke jahreszeitliche Schwankungen in der Wasserabgabe: An einem heißen Sommertag wird wesentlich mehr Wasser gebraucht als an einem Wintertag.

Diesen großen Schwankungen können die Förderanlagen nicht folgen. Die Betriebe der zentralen Wasserversorgung verfügen deshalb stets über Trinkwasserspeicherbehälter, mit deren Hilfe die großen Schwankungen ausgeglichen werden können.



Die Stadt Konstanz besitzt mehrere Vorratsbehälter, es sind sogenannte Hochbehälter, die auf Anhöhen oberhalb der Ortschaft liegen (z.B. Friedrichshöhe und am Purren in Konstanz-Litzelstetten), so dass das Wasser von dort aus ohne zusätzliche Pumpenanlagen zu den Verbrauchern fließen kann. Im flachen Gelände benutzt man die bekannten Wassertürme. Beispielsweise befindet sich im alten Wasserturm in Allmannsdorf, der nicht mehr in Gebrauch ist, die Konstanzer Jugendherberge.

Durchführung

1. Auf dem Schulwandbild „Trinkwasserversorgung“ kann die Lehrperson den SchülerInnen die oben im Einführungstext fett geschriebenen Begriffe erklären und Ihnen einen kurzen Einblick in das Rohrnetz der Trinkwasserversorgung geben.
2. Danach kann man mit den SchülerInnen den Bildertext zu den unterschiedlichen Hydranten durchlesen. Die Deutung des Hydrantenschildes kann auch auf die Schilder für die Absperrschieber übertragen werden.
3. Nachdem die SchülerInnen die Theorie bearbeitet haben, geht es an den praktischen Teil:
 - Wo in der Nähe der Schule sind die nächsten Hinweisschilder für Absperrschieber oder Hydranten. Stimmen die Meterangaben die auf den Schildern stehen mit den wirklichen Entfernungen überein?
 - Die SchülerInnen sollen sich vom Hausmeister der Schule zeigen lassen, wo die Wasserleitung in das Schulgebäude kommt.
 - In alten Häusern sind die Wasserleitungen manchmal nicht in den Wänden versteckt, sondern sichtbar. Vielleicht kennt jemand ein solches Haus und man könnte es besuchen?
 - Früher gab es noch keine Wasserleitungen bis in die Häuser. Die SchülerInnen sollen ihre Großeltern oder Urgroßeltern fragen, wie die Menschen früher gelebt haben.
 - Hat jemand der SchülerInnen schon einmal erlebt, wie ein Wasserrohr gebrochen ist?

Anmerkung

Ein eigenes Schulwandbild für die Klasse inkl. eines Begleithefts können Sie unter: www.vdg-online.de bestellen.

Tipp

Zur Vorbereitung sind folgende Karten gut geeignet:

- Unser Wasserkreislauf (1.3)
- Baue Deinen eigenen Wasserkreislauf! (1.4)

Weiterhin kann diese Karte gut mit den folgenden Unterrichtsmaterialien kombiniert werden:

- Wie wird am Bodensee Wasser zu Trinkwasser? (1.6)
- Ausflug: Seewasserwerk Konstanz (5.4)
- **DVD:** Wasser für Konstanz – Trinkwasseraufbereitung in Konstanz (Materialkoffer)

Anlagen: Schulwandbild: Trinkwasserversorgung der VDG e.V.
Kopiervorlage: „Hydranten“

