

Vom Regentropfen zum Trinkwasser

Hahn auf – Wasser marsch. Überall in Deutschland kommt jederzeit frisches Trinkwasser aus der Leitung. So können wir uneingeschränkt unser Lebensmittel Nr. 1 genießen. Doch woher kommt all das saubere Wasser, das wir trinken und mit dem wir kochen, baden, putzen und sogar die Toilette spülen?



LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Sachunterricht, AG Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler

- » erläutern den natürlichen Kreislauf;
- » beschreiben grob den Weg vom Regentropfen bis zum Wasserhahn;
- » besuchen bzw. befragen das kommunale Wasserwerk;
- » lernen Regeln zum Wasserschutz im Haushalt;
- » verdunsten und filtern Wasser.

re wiederum waren Nahrung für die Lebewesen, die sich in der Erde tummeln, darunter Pilze, Algen, Bakterien, Asseln, Milben, Insektenlarven und vieles mehr.

So gab das Wasser all die Stoffe ab, die es zunächst verschmutzten. Doch es nahm auf seinem Weg durch den Boden auch neue auf: verschiedene Mineralien wie Calcium oder Kalium, Eisen oder Sulfate, die es aus dem Gestein der Erde löste. Am Ende traf es auf eine wasserundurchdringliche Schicht aus Ton, die die Reise in die Tiefe beendete, und blieb als Grundwasser gespeichert.

AUS GRUNDWASSER WIRD MINERAL- UND TRINKWASSER

Abhängig davon, in welcher Tiefe die wasserundurchlässige Schicht liegt, kann die Reise im Boden schon nach wenigen Metern und damit Wochen enden. Sie kann aber auch einige Hundert Meter lang sein und damit Jahre und Jahrzehnte dauern.

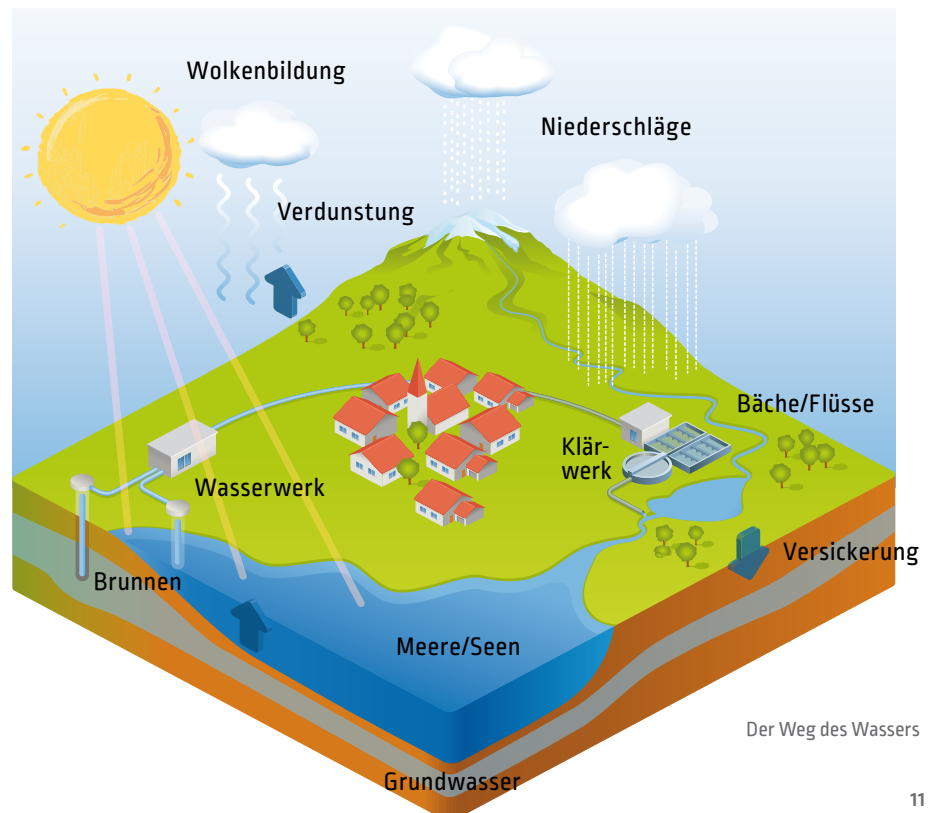
Oft sind es Mineralwässer, die aus solchen sehr tief liegenden Quellen gewonnen werden. Ihr Mineraliengehalt ist höher, je länger die Reise durchs Gestein dauerte. Diese Mineralien sorgen für

SACHINFORMATION

DIE REISE ZUM GRUNDWASSER

Deutschland ist ein wasserreiches Land. Jährlich stehen uns rund 188 Mrd. m³ Süßwasser zur Verfügung. Weniger als 3 % davon nutzen wir für unser Trinkwasser.

Etwa 2/3 des Trinkwassers in Deutschland stammt aus Grundwasser. Dieses Wasser hat eine lange Reise hinter sich: Einst verdunstete es aus Ozeanen oder über das Blattwerk der Pflanzen. Als Regentropfen oder Eiskristall fiel es aus der Atmosphäre zurück auf die Erde. Hier traf es auf unbebauten, offenen Boden und konnte versickern. Viele Trübstoffe, die es von der Oberfläche mittrug, blieben in den Poren und Klüften des Oberbodens hängen. Lösliche Bestandteile trafen in tieferen Schichten auf Stoffe, mit denen sie reagierten und sich verbanden. An-



Der Weg des Wassers

© i.m.a.e.v. | Svetoslav Radkov – stock.adobe (Wasserglas); AgroConcept GmbH (verändert nach guukaa – stock.adobe.com) (Trinkwasserkreislauf)



intensiveren Geschmack. Solche Quellen enthalten zudem oft natürliche Kohlensäure. Anderenfalls wird sie dem Wasser bei der Abfüllung künstlich zugesetzt – je nach Kundenwunsch mehr oder weniger.

Das Trinkwasser für unser Leitungsnetz dagegen wird aus weniger tiefen Schichten an die Oberfläche gepumpt. Es ist weniger mineralienhaltig, aber ebenso auf natürliche Weise gereinigt. Teilweise ist dieses sogenannte „Rohwasser“ ohne weiteres Zutun genießbar, doch meist erfolgt eine Aufbereitung. In manchen Regionen wird das Wasser aus Talspalten gewonnen und aufbereitet.

WASSER AUFBEREITEN

So wird z. B. aus dem Boden gelöstes Eisen und Mangan entfernt, damit das Wasser nach Kontakt mit Luft keine rostroten Ablagerungen hinterlässt. Eine solche Behandlung ist auch bei Mineralwasser üblich. Treten bedenkliche Keime in den langen Rohrleitungen auf, wird das Trinkwasser zudem desinfiziert, z. B. mit Chlor. Welche Aufbereitungsschritte notwendig sind und welche Verfahren dabei zum Einsatz kommen, hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Denn jedes Wasser hat aufgrund der lokalen Bodenbeschaffenheit, seiner Aufenthaltsdauer im Boden und der Beschaffenheit des Quellgebietes eine andere chemische Zusammensetzung. Über die konkrete Situation vor Ort informiert der lokale Wasserversorger.

Am Ende steht immer ein Trinkwasser, das die Vorgaben der Trinkwasserverordnung einhält. Deren Grenzwerte orientieren sich an einem lebenslangen Genuss von mindestens 2 l Trinkwasser täglich. In Deutschland kontrollieren die Gesundheitsämter die Einhaltung der Werte besonders streng.

ZURÜCK IN DEN KREISLAUF

Nach der Aufbereitung gelangt das Wasser, das nun erstmals „Trinkwasser“ ist, über das Leitungsnetz in die Haushalte.

Im Durchschnitt benötigt jede Person in Deutschland etwa 130 l täglich: zum Baden, Duschen, Kochen, Waschen, Trinken, für die Toilettenspülung und zum Putzen.

Nach „Gebrauch“ gelangt das Wasser aus den Haushalten, der Industrie und der öffentlichen Kanalisation (z. B. Regenwasser von Straßen) ins Abwassersystem. Es wird gesammelt

und im Klärwerk so gereinigt, dass es wieder in die Natur, also in Flüsse, zurückfließen darf. Von hier beginnt die Reise des Wassertropfens innerhalb des Wasserkreislaufes wieder aufs Neue.

GEFAHREN FÜR DEN WASSERKREISLAUF

Damit die Wasserversorger jederzeit ein sicheres Trinkwasser abgeben können, übernehmen sie umfangreiche Überwachungsaufgaben. So wird bereits das Grundwasser beim Zustrom in die Wasserwerke kontrolliert, um frühzeitig Veränderungen zu erkennen. Fortschritte im Labor ermöglichen genauere Analysen der Wasserproben. In den letzten Jahren sind dabei stetig Risiken aufgefallen, denen wir unser Wasser aussetzen. Die wesentlichen Gefahren bestehen in:

- » dem Eintrag von Stoffen aus Haushalt, Industrie sowie Human- und Veterinärmedizin, die biologisch nicht abbaubar sind und in Kläranlagen nicht zu 100 % zurückgehalten werden. Diese Stoffe reichern sich an und sind inzwischen im Wasserkreislauf im Nanogramm-Bereich nachweisbar.
- » dem Eintrag von Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffen aus Land- und Forstwirtschaft sowie aus Gärten und sonstigen Grünflächen. Diese Stoffe werden in die Gewässer ausgewaschen oder versickern im Boden, wo sie das Bodenleben und dessen Reinigungsfunktion beeinträchtigen.

» der fortschreitenden Versiegelung und Verdichtung von Flächen, die das Eindringen von Wasser verhindern und die Grundwasserneubildung reduzieren.

» dem fortschreitenden Klimawandel. Das vermehrte Auftreten von Dürreperioden einerseits und Starkregenfällen andererseits beeinträchtigt den Wasserrückhalt in der Fläche. Außerdem leiden Ökosysteme (Feuchtgebiete, Wälder), die wichtige Funktionen für die Wasserspeicherung und -reinigung erfüllen.

Vorausschauendes, verantwortliches Handeln zum Schutz unseres Wasserkreislaufes ist deshalb die wichtigste Voraussetzung, um auch in Zukunft ausreichend sauberes Trinkwasser aus der Leitung genießen zu können.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Der Einstieg in das Thema hängt wesentlich von den Vorkenntnissen ab. Dementsprechend intensiv oder kurz sollte der natürliche Wasserkreislauf und Zwischenstationen beim Menschen besprochen werden. Die Lehrkraft kann die Reise des Wassers aus der Sachinfo erzählen. Die Kinder vollziehen die Prozessschritte vom Regentropfen bis zum Wasserhahn in der Grafik (**Download**) nach und halten sie mit dem Lückentext auf **Arbeitsblatt 1** fest.

Wie Wasser verdunstet oder durch Boden sickert und dabei sogar sauberer wird, beobachten die SchülerInnen mit den Versuchen auf der **Sammelkarte (S. 15)**.

Anschließend erkundet die Klasse die Herkunft des lokalen Trinkwassers. In Rücksprache mit dem Wasserversorger vor Ort können die Kinder ein Wasserwerk besuchen oder laden eine/n VertreterIn des Unternehmens in die Schule ein. **Arbeitsblatt 2** liefert einen Fragenkatalog, den die SchülerInnen beliebig erweitern. Im Gespräch bzw. beim Besuch sollte auch zur Sprache kommen, was die Kinder im eigenen Alltag tun können, um Wasser zu sparen und zu schützen.

LINK- UND MATERIALTIPPS

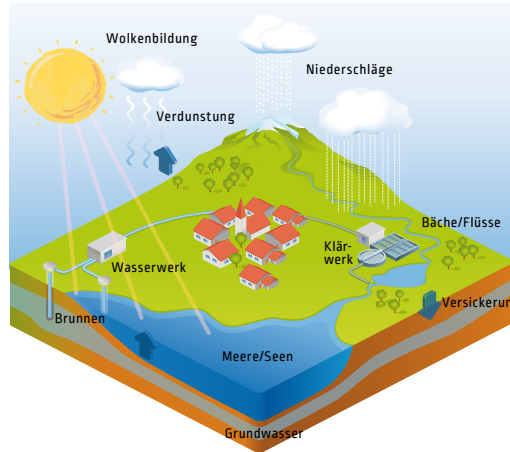
- » Anknüpfende Materialien aus lebens.mittel.punkt, u. a. in Heft 5 [Bedeutung des Bodens], 32 [Virtuelles Wasser] und 36 [Trinken im Unterricht] unter ima-lehrermagazin.de
- » Arbeitsmaterialien des BDEW zu Wasserversorgung und Trinkwasseraufbereitung unter www.wasser-macht-schule.de
- » Lehrangebot und Infomaterial der Berliner Wasserbetriebe unter www.klassewasser.de
- » Infobroschüre für Kinder, inkl. Experimente und Geschichten, vom Umweltbundesamt „Auf großer Fahrt“ unter kurzelinks.de/aufgrosserfahrt
- » Schüler-Arbeitsheft und Begleitheft „Wasser ist Leben“ des Bundesumweltministeriums unter www.bmu.de
- » Zahlen und Fakten zur Wasserversorgung unter kurzelinks.de/trinkwassersicherung-in-d

Name

Datum

Wie aus Regenwasser Trinkwasser wird

- ① Schau dir den Weg des Wassers in der Natur und in die Haushalte der Menschen an (s. auch Extrablatt).



- ② Vervollständige den Lückentext mit folgenden Wörtern:

Meer
Baden
Sonne
Putzen
Wasserwerk
aufbereitet
Klärwerk
Schicht

Schnee
Wolken
Kochen
Flüsse
verdunstet
Grundwasser
Wasser
Regen

Regen trifft auf den Boden und versickert in der Erde. Das _____ bahnt sich seinen Weg durch die Erde in die Tiefe, bis es auf eine wasserundurchlässige _____ trifft.

Darüber sammelt sich das Wasser. Dieses Wasser bezeichnet man als _____. Es wird mithilfe von Pumpen in Brunnen gefördert und gelangt über Leitungen zum _____. Hier wird es _____. Über ein großes Netz an Rohrleitungen gelangt es danach in die Haushalte.

Wir benutzen das Wasser zum: _____, _____ oder auch zum _____. Danach gelangt es über die Abwasserrohre aus unseren Häusern und unter der Straße zum _____. Dort wird es gereinigt und möglichst sauber zurück in die _____ geleitet. Damit fließt das Wasser wieder seinen Weg im Wasserkreislauf der Natur.

Über die Flüsse gelangt das Wasser ins _____. Wenn die _____, die Wasseroberfläche erwärmt, _____ das Wasser und steigt in den Himmel auf. Hier bildet es _____ und fällt nach einiger Zeit als _____ oder _____ wieder auf die Erde.

Die Herkunft unseres Trinkwassers

Wo genau kommt unser Trinkwasser her? Wie wird es aufbereitet und wer sorgt dafür, dass es zu Hause aus dem Wasserhahn läuft? Erkundigt euch bei Eltern oder Lehrkräften, wie das Unternehmen heißt, das eure Gegend mit Wasser versorgt. Vereinbart einen Besuchstermin im Wasserwerk oder ladet eine/n VertreterIn des Unternehmens in die Schule ein.

Diese Fragen helfen euch, die Spur des Wassers aufzunehmen:

① **Wie heißt mein lokaler Wasserversorger?**

② **Aus welchen Quellen stammt das Wasser, das bei mir zu Hause aus dem Wasserhahn läuft?**

③ **Was passiert mit dem Wasser im Wasserwerk? Wie wird es aufbereitet, damit ich es später trinken kann?**

④ **Wie lange braucht das Wasser, bis es vom Wasserwerk bei mir zu Hause ankommt?**

⑤ **Was passiert, wenn im Wasserwerk etwas kaputt geht? Gibt es dann kein Wasser mehr?**

⑥ **Was mache ich, wenn einmal kein Wasser mehr aus der Leitung kommt oder es ganz dreckig ist? An wen muss ich mich wenden?**

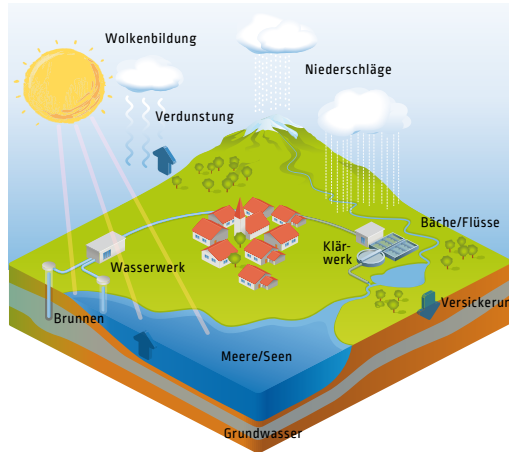
⑦ **Wohin verschwindet das Wasser, das bei mir zu Hause in den Ausguss fließt?**

Name

Datum

Wie aus Regenwasser Trinkwasser wird

① Schau dir den Weg des Wassers in der Natur und in die Haushalte der Menschen an (s. auch Extrablatt).



② Vervollständige den Lückentext mit folgenden Wörtern:

Meer
Baden
Sonne
Putzen
Wasserwerk
aufbereitet
Klärwerk
Schicht

Schnee
Wolken
Kochen
Flüsse
verdunstet
Grundwasser
Wasser
Regen

Regen trifft auf den Boden und versickert in der Erde. Das Wasser bahnt sich seinen Weg durch die Erde in die Tiefe, bis es auf eine wasserundurchlässige Schicht trifft.

Darüber sammelt sich das Wasser. Dieses Wasser bezeichnet man als Grundwasser. Es wird mithilfe von Pumpen in Brunnen gefördert und gelangt über Leitungen zum Wasserwerk. Hier wird es aufbereitet. Über ein großes Netz an Rohrleitungen gelangt es danach in die Haushalte.

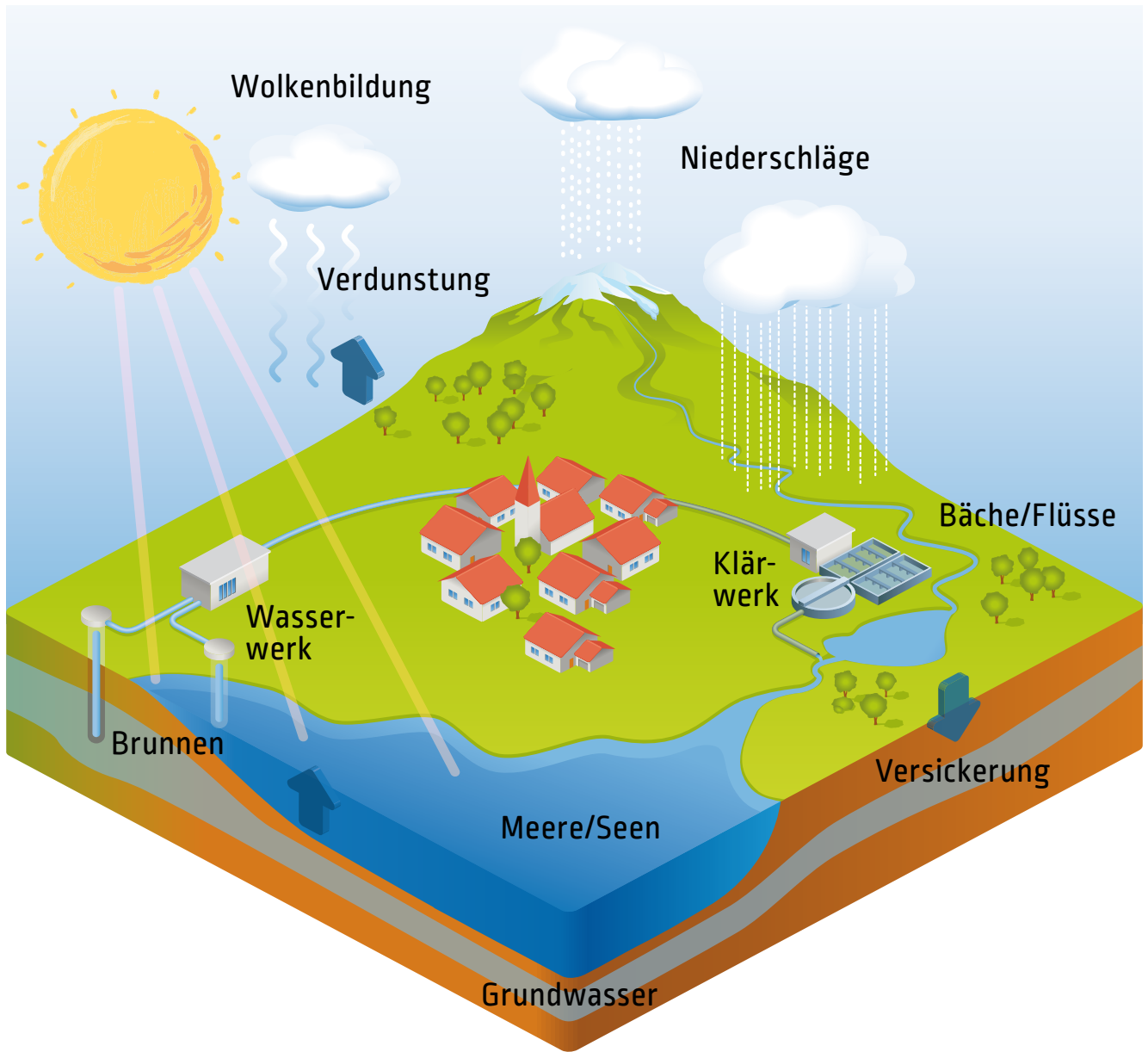
Wir benutzen das Wasser zum: Baden, Putzen oder auch zum Kochen. Danach gelangt es über die Abwasserrohre aus unseren Häusern und unter der Straße zum Klärwerk. Dort wird es gereinigt und möglichst sauber zurück in die Flüsse geleitet. Damit fließt das Wasser wieder seinen Weg im Wasserkreislauf der Natur.

Über die Flüsse gelangt das Wasser ins Meer. Wenn die Sonne, die Wasseroberfläche erwärmt, verdunstet das Wasser und steigt in den Himmel auf. Hier bildet es Wolken und fällt nach einiger Zeit als Regen oder Schnee wieder auf die Erde.

Name

Datum

Der Weg des Wassers



© i.m.a.e. | AgroConcept GmbH
(verändert nach guu/kaa – stock.adobe.com)