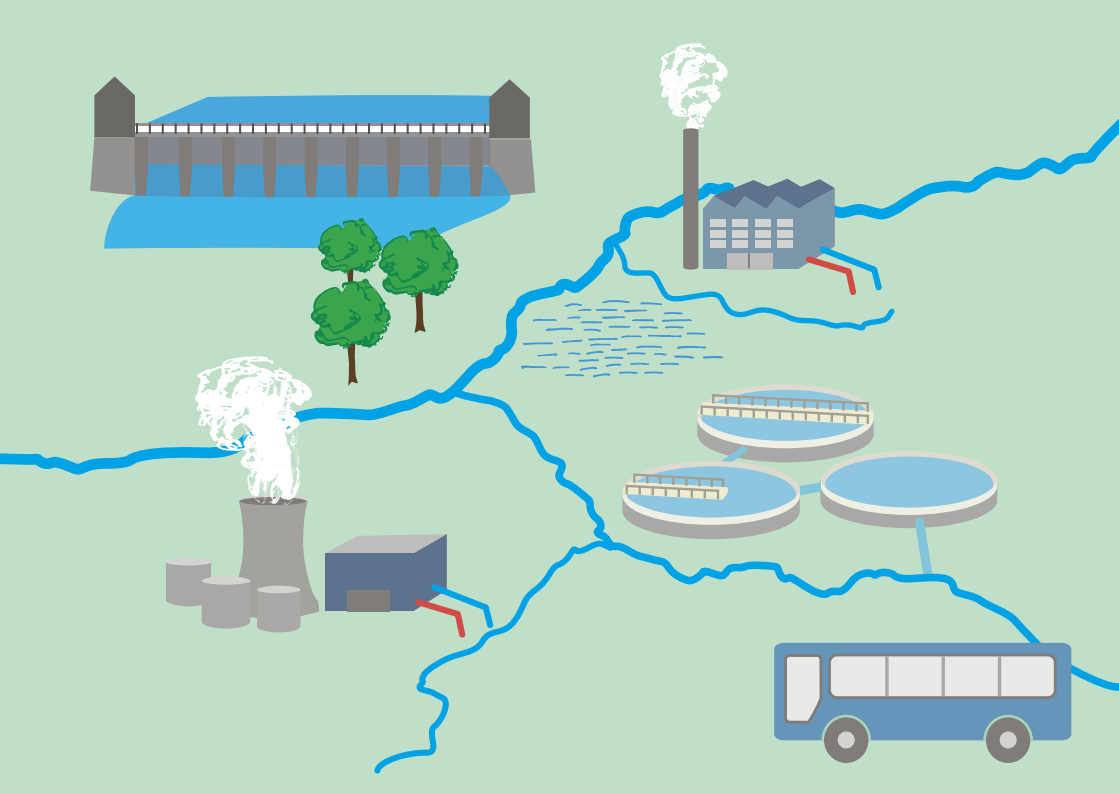


Wasserwerk

Trinkwasser wird als Lebensmittel Nr. 1 in Deutschland strengstens kontrolliert.

Was?

Ein Wasserwerk ist eine Anlage zur Aufbereitung und Bereitstellung von Trinkwasser. Wesentliche Bestandteile sind unter anderem Filter, Pumpen und oft auch ein Wasserspeicher. In größeren Wasserwerken werden zudem Laboratorien betrieben, die die chemische und biologische Zusammensetzung des Wassers kontrollieren.

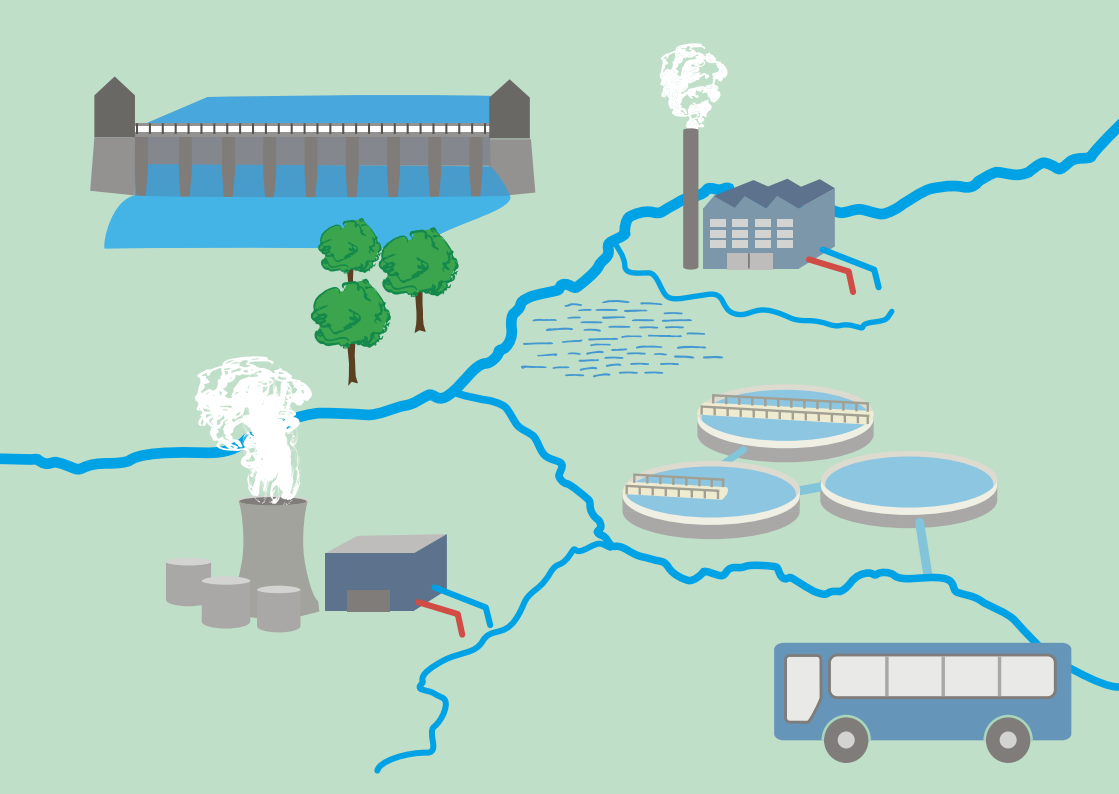
Wie?

Nehmt Kontakt zu einem Wasserwerk in eurer Nähe auf und vereinbart eine Besichtigung. Manche Wasserwerke bieten Wassererlebnispfade an, auf denen es viel zu entdecken gibt. Erkundigt euch, ob ihr die Laboratorien besuchen dürft und führt eigene Tests durch.

Tipp Fragt vorher, ob ihr einen Regenmantel oder Wechselkleidung mitnehmen solltet.

Vorbereitung:

Informiert euch auf der Website www.bmbf-alles-im-fluss.de zu den Themen Trinkwasser, Abwasser, zur Nutzungsbilanz eurer Region und zum Wasserverbrauch der Haushalte. Auch der Gebrauch von Putzmitteln und die Belastung des Grundwassers durch fehlerhafte Entsorgung sind interessante Themen. Vielleicht könnt ihr herausfinden, wie das Abwassersystem früher funktionierte?



Gewässerschutz

Als Gewässerschutz wird die Gesamtheit der Bestrebungen bezeichnet, die Gewässer vor Beeinträchtigungen schützt.

Was?

Grundwasser ist ein wesentliches Element des Naturhaushaltes. Es ist Teil des Wasserkreislaufs, erfüllt bedeutsame ökologische Funktionen und ist die wichtigste Trinkwasserressource Deutschlands. Das Grundwasser muss daher vor Verunreinigungen geschützt werden. Aufgaben des Gewässerschutzes sind die Reinhaltung des Wassers und der Schutz vom Wasser abhängiger Ökosysteme.

Wie?

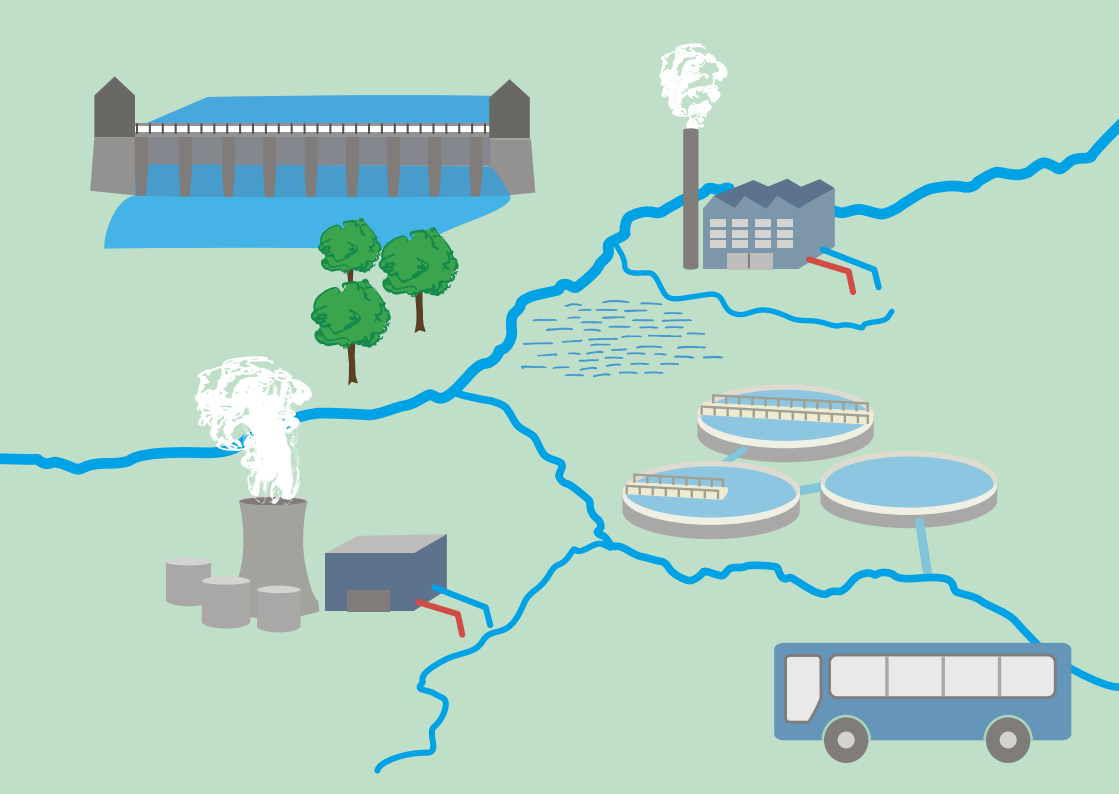
Sammelt Fragen rund um das Thema Gewässerschutz, zum Beispiel zur Reinhaltung von Wasser, zu den Zielen des Grundwasserschutzes oder zu politischen Vorgaben wie der Wasserrahmenrichtlinie.

Nehmt Kontakt zur Feuerwehr, dem Technischen Hilfswerk oder den Wasserversorgern in eurer Nähe auf und stellt ihnen eure Fragen.

Vorbereitung:

Beschäftigt euch vor einer Exkursion oder einem Besuch mit den Themen Wasserversorgung in Notfällen, Löschwasserbeschaffung und Wasserverschmutzung. In welchem Zusammenhang stehen Landwirtschaft und Gewässerschutz?

Übrigens: Im Jahr 1990 waren in Ostdeutschland 46 % aller Flüsse und Bäche so dramatisch verschmutzt, dass sie weder für eine einfache Aufbereitung in der Industrie noch für die Trinkwasserversorgung geeignet waren. Was waren die Gründe?



Kanalisation (Infrastruktur und Klärwerk)

Das öffentliche Kanalnetz in Deutschland hat eine Länge von rund 540.000 Kilometern und reicht damit mehr als dreizehnmal um die Erde.

Was?

Über 96 % der Bevölkerung in Deutschland leben in Haushalten, die an die Kanalisation angeschlossen sind. Der Ausbau des Berliner Abwassersystems zum Beispiel begann im Jahr 1860. Das gesammelte Abwasser wurde lange Zeit über sogenannten „Rieselfeldern" außerhalb der Stadt verteilt, um dort zu versickern. Bereits im Jahr 1925 gab es erste Anzeichen für eine Überlastung der Rieselfelder durch Schadstoffe aus ungefiltertem Industrieabwasser.

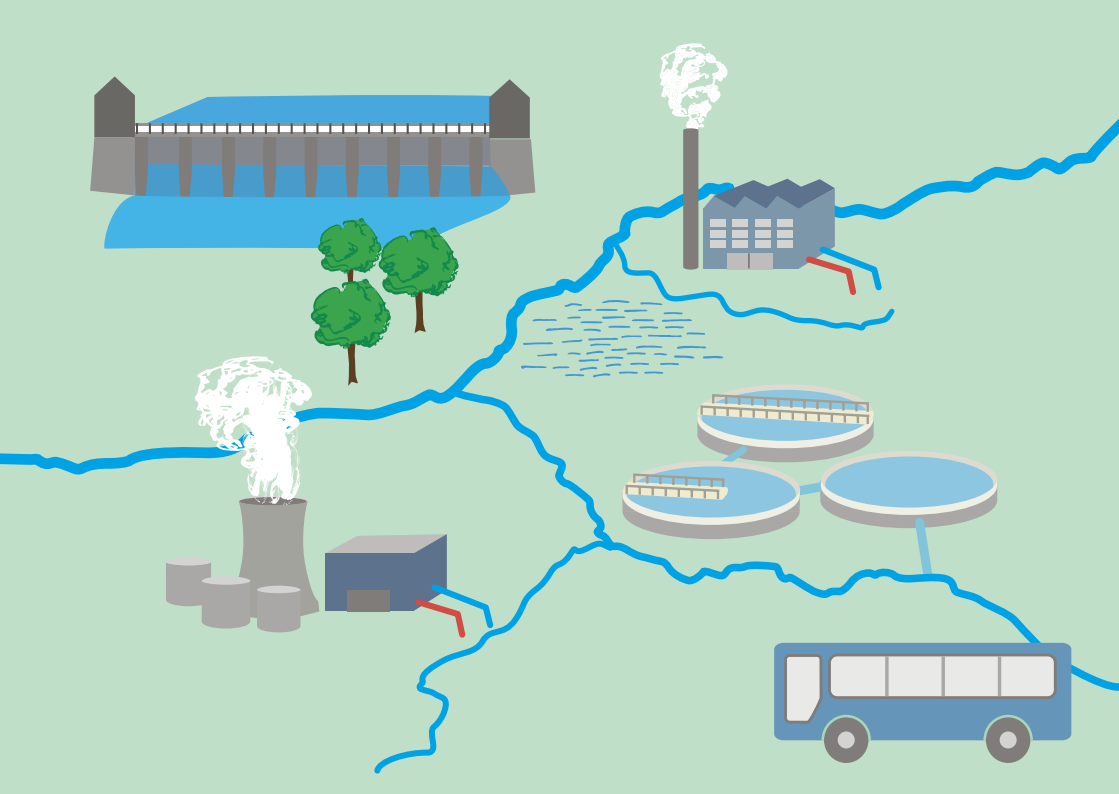
Wie?

Sprecht eure zuständigen Wasserbetriebe an und vereinbart eine Führung. In manchen Orten könnt ihr sogar in die Kanalisation hinabsteigen. Es gibt verschiedenste Führungen zu den Themen Abwasser, Infrastruktur oder Klärwerke.

Vorbereitung:

Informiert euch über die verschiedenen Entwässerungssysteme und findet heraus, welche Systeme in eurer Region verwendet werden. Wie war es früher? In Ballungsräumen gab es bereits im 19. Jahrhundert Abwassersysteme. Wie war es in der Gegend, in der ihr heute lebt? Könnt ihr euch vorstellen, wie Städte ohne Kanalisation aussahen?

Informiert euch auf der Website www.bmbf-alles-im-fluss.de zum Thema Wasserverbrauch und Nutzungsbilanz. Wie viel Wasser nutzt ihr am Tag? Wie viel nutzt die Industrie? Findet heraus, wie viel Prozent der Haushalte in China, Indien und Ghana an die Kanalisation angeschlossen sind.



Wasserintensive Industrien

Gut 25 Kubikkilometer Wasser fließen jährlich durch Kühlwasserleitungen und werden überwiegend wieder in Flüsse oder ins Meer zurückgeleitet. Gut zwei Kubikkilometer Wasser nutzt die deutsche Industrie in ihren Produktionsprozessen.

Was?

Private Haushalte nutzen vergleichsweise geringe Wassermengen. Kraftwerke und Industrie benötigen siebenmal so viel Wasser in ihren Produktionsprozessen. Unter anderem wird Wasser genutzt, um die Anlagen während der Energieerzeugung zu kühlen. Dieses Wasser wird nicht verschmutzt, sondern lediglich erwärmt wieder in die Flüsse zurückgeleitet. Informiert euch, warum zum Beispiel die Produktionsprozesse der Pharma -, Papier- oder Zellstoffindustrie besonders wasserintensiv sind.

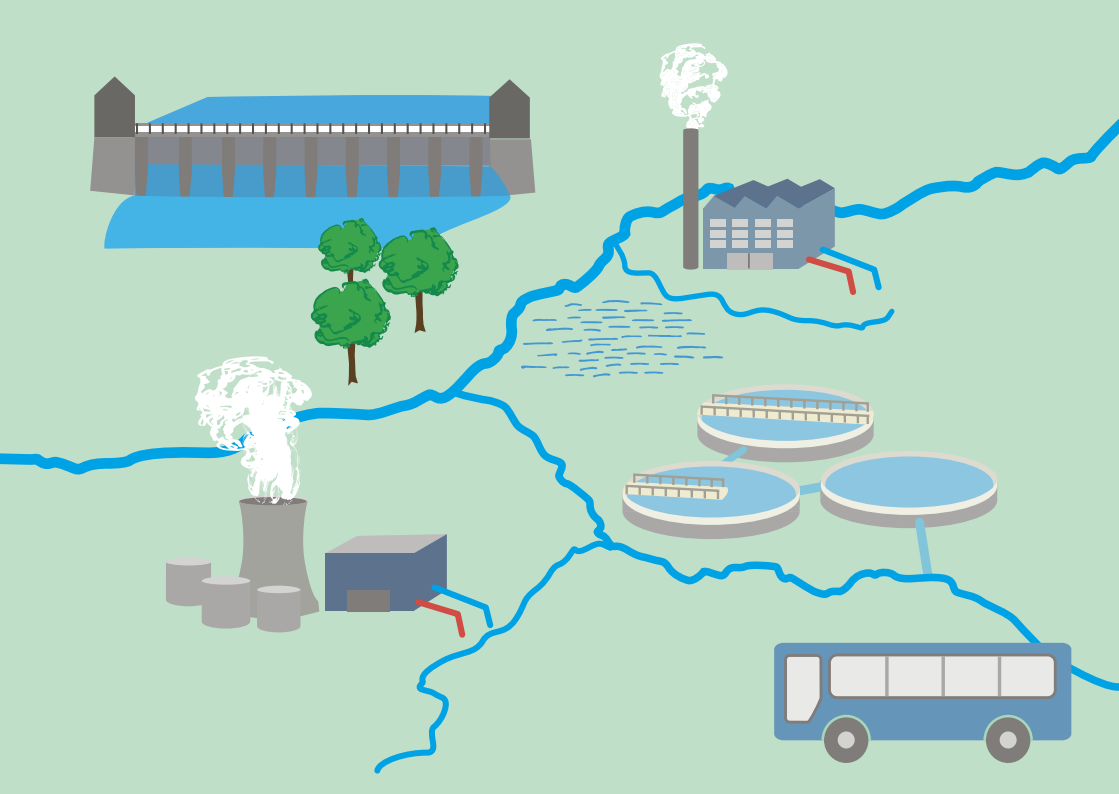
Wie?

Setzt euch mit Unternehmen eurer Region in Verbindung, vereinbart Führungen und führt Interviews.

Vorbereitung:

Bereitet eure Interviewfragen vor. Informiert euch auf der Website des Unternehmens, lasst euch Informationsmaterial zuschicken (z. B. einen Nachhaltigkeitsbericht) und sucht nach interessanten Punkten. Was sind die besonderen Herausforderungen des Unternehmens? Was wird bereits getan, um den Wasserverbrauch zu senken?

Vergleicht den Wasserverbrauch der Industrie eurer Region mit anderen Regionen auf der Website www.bmbf-alles-im-fluss.de.



Unser Leitungswasser

Fernwasserleitungen, Stauseen, Quellen: Über ein Viertel der Haushalte in Deutschland ist abhängig von Wasser aus Fernleitungen.

Was?

Deutschland ist fast lückenlos mit Wasser versorgt. Die Wasserversorgung erfolgt durch Regen, Grundwasser, Quellen, Seen, Bäche und Flüsse. In manchen Regionen gibt es weniger Wasser als benötigt wird. Daher wird Wasser über Fernleitungen zum Beispiel in Ballungsräume gebracht, in denen mehr Menschen leben als im ländlichen Raum. Teilweise muss das Wasser über eine Entfernung von mehr als 100 Kilometern transportiert werden. Diese Aufgabe übernehmen die Wasserversorgungsunternehmen und -verbände.

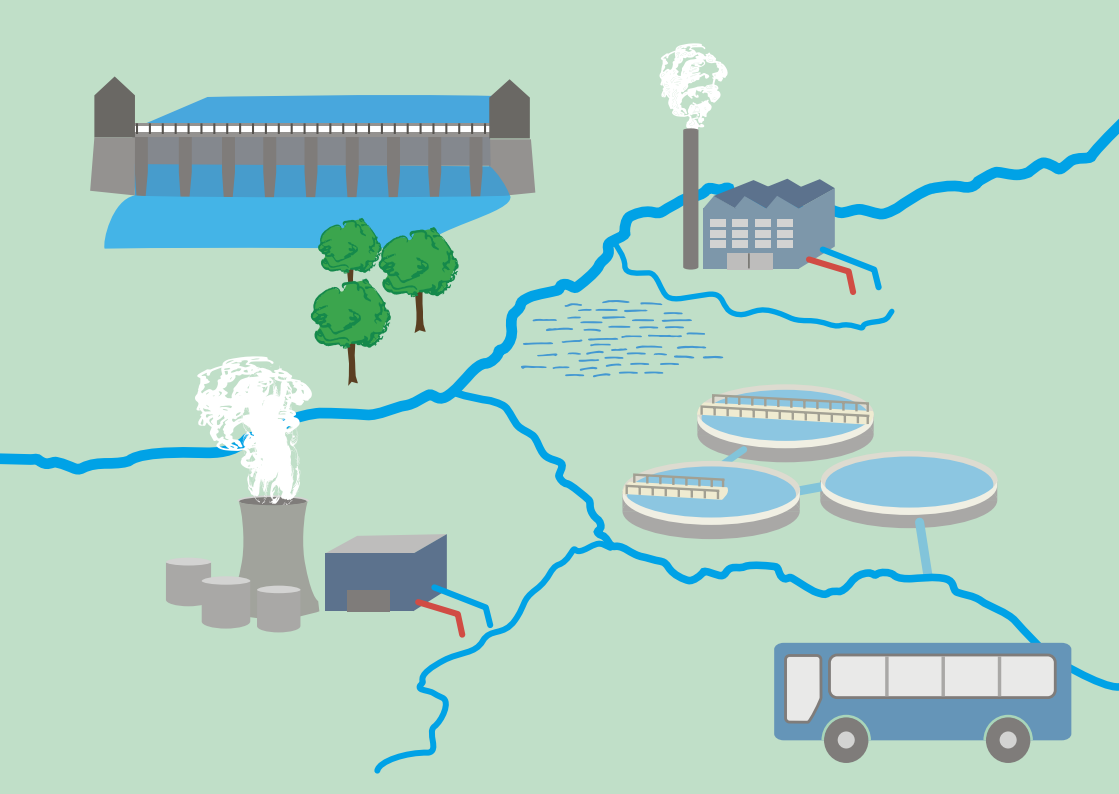
Wie?

Sucht nach Quellen, Fernwasserleitungen und Staudämmen in eurer Region und besucht sie.

Vorbereitung:

Wie viel Wasser sprudelt aus der Quelle? Wie viel Wasser enthält der künstliche See hinter dem Staudamm? Welche Potenziale und Herausforderungen entstehen durch den Bau von Staudämmen? Wie sind Staudämme aufgebaut? Welche Probleme kann die Errichtung von Talsperren verursachen? Warum werden Fernwasserleitungen gebraucht?

Informiert euch auf www.bmbf-alles-im-fluss.de über das natürliche Wasservorkommen in eurer Region. Ist eure Region auf Trinkwasser aus anderen Regionen angewiesen? Wie könnte sich die Situation durch den Klimawandel verändern?



Schifffahrt, Schleuse, Hafen

Wasser bietet leistungsfähige Transportwege. Die größten beweglichen Transportmittel sind Schiffe. Sie können große Gütermengen befördern.

Was?

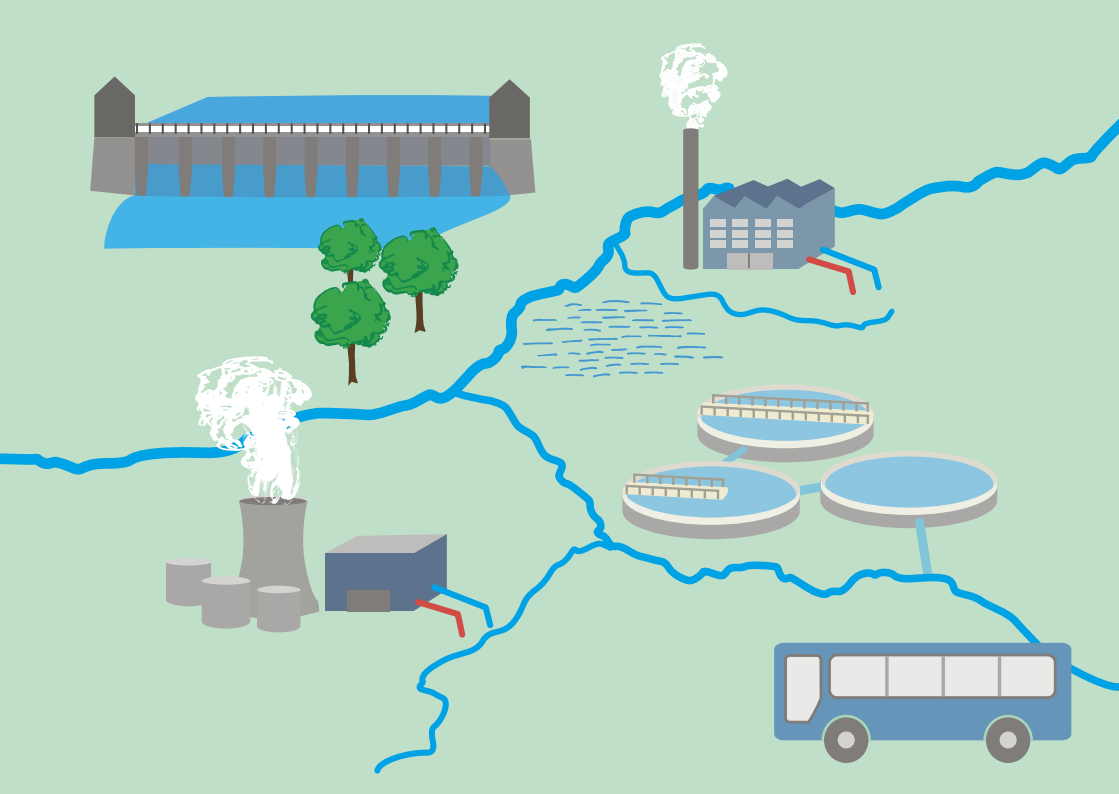
Die Schifffahrt ermöglichte die Entdeckung fremder Länder und den weltumspannenden Handel. Dazu wurden zahlreiche Häfen errichtet. In Hamburg gibt es den größten Seehafen Deutschlands. Durch Schleusen können deutschlandweit Wasserstandsunterschiede in Wasserstraßen überwunden werden. Die größte Schleuse Deutschlands und die zweitgrößte weltweit ist die Seeschleuse „Vierte Einfahrt“ in Wilhelmshaven mit einem Volumen von 320.000 m^3.

Wie?

Besucht einen Hafen oder eine Schleuse in eurer Region. Sprecht mit Schiffsleuten und Hafenmitarbeitenden über Herausforderungen der Schifffahrt und die Arbeit auf dem Wasser.

Vorbereitung:

Informiert euch über die Geschichte der Schifffahrt, der Schleusen und der Schiffshebewerke. Welche Bauweisen und Funktionsprinzipien gibt es heute? Vor welchen Herausforderungen stehen Häfen heutzutage?



Autowaschanlagen

Die Recyclingquote des Wassers bei automatisierten Waschanlagen in Deutschland liegt inzwischen bei fast 90 Prozent.

Was?

Eine Autowäsche zu Hause verbraucht bis zu 150 Liter Wasser. Hinzu kommt, dass der Schmutz wie auch die Putz- und Reinigungsmittel mit dem Wasser ungefiltert in die Kanalisation fließen oder im Boden versickern. Weil dieses Schmutzwasser viele unerwünschte Stoffe enthält – Rückstände wie zum Beispiel Ruß, Öl, Teer und Stoffe aus den Abgasen – ist es in Deutschland nicht erlaubt, Autos auf Privatgrundstücken zu waschen.

Wie?

Setzt euch mit einer Waschanlage in eurer Region in Verbindung und vereinbart eine Besichtigung. Schaut euch auch die Abscheide- und Wasserrückgewinnungsanlagen an!

Vorbereitung:

Das in Waschanlagen anfallende Schmutzwasser wird aufbereitet. Es wird durch aufwändige Abscheide- und Wasserrückgewinnungsanlagen geleitet und steht anschließend als Frischwasser für den nächsten Reinigungsgang zur Verfügung. Informiert euch über die Reinigungsvorgänge der Waschanlagen bei euch vor Ort. Was genau passiert mit dem Abwasser? Wie hoch ist die Recyclingquote des Wassers?

Übrigens: Größere Waschanlagen trennen die Bereiche mit unterschiedlichem Abwasser voneinander. So ist das Abwasser aus der Oberwäsche meist wenig belastet und kann mit Schlammfang und biologischer Abwasserbehandlung aufbereitet werden. Bei Motor- und Unterbodenwäschen sind weitere Reinigungsschritte nötig.

Wasserkreislauf im Marmeladenglas

Experiment

Stelle den natürlichen Wasserkreislauf nach.

Materialien

- Großes Marmeladen- oder Einmachglas
- Steinchen, Sand und Erde
- Pflanzensetzling
- Wasser
- Stück Plastikfolie (bessere Sicht) oder einen Deckel
- Gummiband

Aufbau und Durchführung

Befülle das Marmeladenglas mit je einer Schicht Steinchen, Sand und Erde. Setze deine Pflanze hinein und gieße die Pflanze so, dass die Erde feucht ist, aber kein Wasser im Glas steht. Verschließe das Glas mit der Folie und dem Gummiband luftdicht und stelle es auf die Fensterbank – möglichst so, dass es in der Sonne steht.

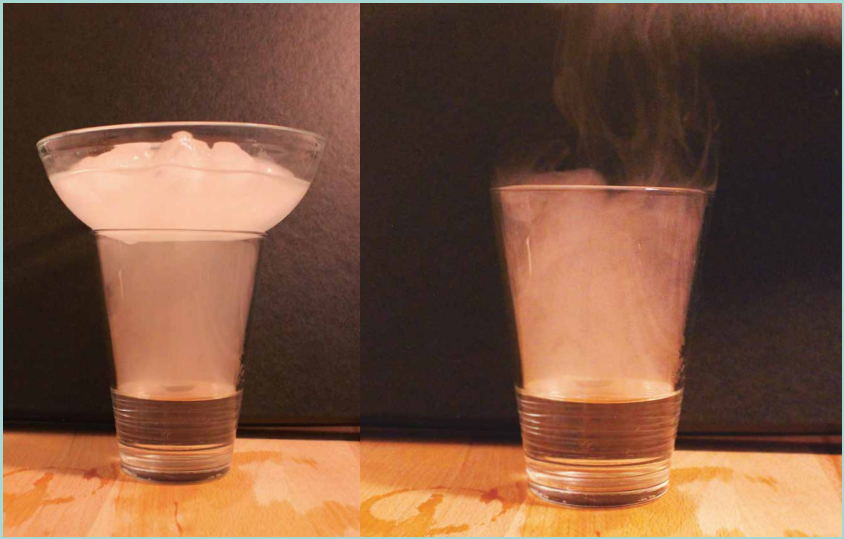
Was passiert?

Das Wasser im Glas wird durch die Sonne erwärmt und verdunstet teilweise. Es setzt sich an der Folie ab. Wenn die Luft im Glas wieder abkühlt, bilden sich Wassertröpfchen. Das Wasser zirkuliert wie im Wasserkreislauf in der Natur: Verdunstung, Niederschlag und Versickerung, beeinflusst durch Sonneneinstrahlung und Schwerkraft. Wasser geht im Wasserkreislauf der Erde nicht verloren, es wird nur ständig umgewälzt.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Recherchiert die Niederschläge in eurer Region. Wie viel davon verdunstet? Wie könnte dies zur Mitte des Jahrhunderts aussehen, wenn der Klimawandel voranschreitet?

Wolken im Glas



Experiment

Macht die Wolkenbildung sichtbar durch Kondensation im Glas.

Materialien

- Glas
- Schüssel
- Eiswürfel
- Heißes Wasser
- Papier
- Feuerzeug

Aufbau und Durchführung

Befüllt das Glas zu einem Drittel mit heißem, nicht kochendem Wasser. Zündet ein Stück Papier an und lasst es ins Wasser fallen. Stellt sofort die mit Eiswürfeln gefüllte Schüssel auf das Glas.

Was passiert?

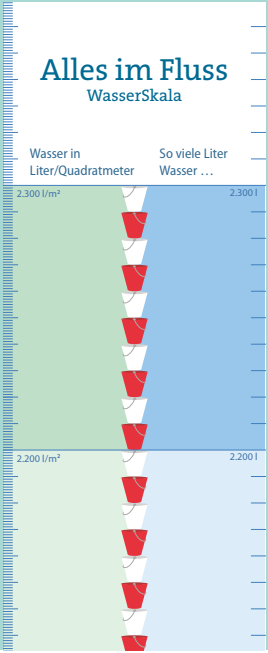
Das heiße Wasser verdunstet und verteilt sich in der Luft. Die Luftfeuchtigkeit steigt. Die Eiswürfel kühlen die Luft im Glas ab. Das verdampfte Wasser kondensiert wieder und es bildet sich eine Wolke aus unzähligen Wassertröpfchen. Um leicht und schnell Tröpfchen zu bilden, braucht der Wasserdampf einen sogenannten Kondensationskern. Das sind in diesem Fall die Rußteilchen des verbrannten Papiers.

Tipp Wiederholt den Versuch ohne das brennende Papier und schaut, was passiert.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Recherchiert die Niederschläge eures Landkreises. Vergleicht die Niederschläge verschiedener Regionen. Wie viel Wasser regnet es innerhalb eines Jahres in Deutschland? Woher wissen wir überhaupt, wie viel es regnet?

Tauchst Du schon?



Die WasserSkala zeigt dir Wasserstände und den Wasserverbrauch

Experiment

Macht Wassermengen sichtbar und vergleicht sie.

Materialien aus dem WasserPäckchen

- WasserSkala
- Poster *Alles im Fluss* – Eine deutsche Wasserbilanz
- Poster *Alles im Fluss* – Wie viel Wasser fließt durch Deutschland?

Weitere Materialien

- Zollstock/Maßband
- Kreide oder Klebeband

Aufbau

Schneidet die WasserSkala aus und hängt sie übereinander senkrecht an der Wand auf. Das untere Ende berührt den Boden. Messt ausgehend von dem Punkt, an dem die WasserSkala den Boden berührt, einen Quadratmeter auf dem Boden ab und markiert ihn mit Kreide oder Klebeband. Stellt euch in den von euch markierten Quadratmeter hinein. So erhaltet ihr ein Gefühl für das Ausmaß der Fläche.

Durchführung

Stellt euch vor, ihr steht in einem Aquarium mit der markierten Grundfläche von einem Quadratmeter. Schaut auf beiden *Alles im Fluss*-Postern nach spannenden Werten und tragt diese auf der WasserSkala ein. Macht euch klar, wie viel Wasser in dem imaginären Aquarium steht. Habt ihr nur nasse Füße, steht das Wasser euch bis zu den Knien oder taucht ihr schon?

Tipp Die Abmessung der grünen Fläche auf dem Poster *Alles im Fluss* – Wie viel Wasser fließt durch Deutschland? entspricht genau einem Quadratmeter. Falls ihr keinen Zollstock zur Hand habt, nutzt das Poster als Hilfe zur Abmessung.

So nutzt ihr die WasserSkala

Alles im Fluss
WasserSkala

Wasser in Liter/Quadratmeter

So viele Liter Wasser …

2.300 l/m²

2.300 l

2.200 l/m²

2.200 l

2.100 l/m²

2.100 l

2.036

Im Oberaifgau fallen im Jahr über 2.000 Liter Niederschläge auf den Quadratmeter.

1.100 l/m²

1.100 l

1080

Prozesswasser
Bezogen auf die Fläche der Stadt verbraucht die Industrie in der kreisfreien Stadt Ludwigshafen am Rhein besonders viel Wasser, über 1000 l/m² pro Jahr

1 m³ Wasser
ungefähr 20 mal duschen,
400 mal Hände waschen,
5.000 Gläser Wasser

1.000 l/m²

1.000 l

… verbraucht ein Nordrhein-Westfale durchschnittlich in der Woche: 931

… enthält ein Kubikmeter Gletschereis:

900 l/m²

900 l

860

Im bundesdeutschen Durchschnitt beträgt der Niederschlag 860 l/m² pro Jahr

Extremwetter
Beim Elbhochwasser im August 2002 fielen binnen 24 Stunden im Erzgebirge in Zinnwald-Georgenfeld (Sachsen) 312 Millimeter Niederschlag.

312

300 l/m²

300 l

240

Extremwetter
Am 2. Juni 2008 wurde im Baden-württembergischen Kiler- und Starzeital rund 240 Millimeter Niederschlag in einer Stunde ermittelt.

200 l/m²

200 l

… verbrauchte eine Waschmaschine vor 30 Jahren pro Waschgang: 180

… enthält eine übliche Badewannenfüllung: 150

100 l/m²

100 l

… enthält ein 80 kg Mensch: Genauso viel wie ein Kubikmeter Pulverschnee:

… eine moderne Waschmaschine pro Waschgang:

… eine Person am Tag für Körperpflege: 60

… eine Person am Tag für die Toilettenspülung: 49

44

33

20

35

35 l/m² bleiben im Salzlandkreis in Sachsen-Anhalt vom gesamten Jahresniederschlag übrig, wenn man die Verdunstung abzieht.

… ist laut Weltgesundheitsorganisation die absolute Mindestmenge am Tag zur Lebenserhaltung:

Linke Seite der Skala

Niederschläge, Verdunstung und mehr

Meteorologische Daten wie Niederschläge oder Verdunstungsmengen werden oft in Litern pro Quadratmeter (l/m²) oder in Millimetern (mm) angegeben. Verblüffenderweise bedeuten beide Einheiten das gleiche: Stellt euch vor, ihr gießt den Inhalt einer Ein-Liter-Flasche in ein imaginäres Aquarium mit der Grundfläche von einem Quadratmeter. Das Wasser würde 1 mm hoch stehen. Zehn Liter würden einen Wasserstand von 10 mm ergeben.

1 Liter = 1 mm Höhe auf der Grundfläche von 1 m²

In Deutschland regnet es beispielsweise durchschnittlich 860 l/m² im Jahr. Auf eurer Skala bedeutet dies, ihr steht bis zu 860 mm oder 86 cm im Wasser. Stellt euch neben die WasserSkala und messt ab, bis wohin euch das Wasser stehen würde.

Rechte Seite der Skala

Euer Wasserverbrauch

Wenn ihr sparsam duscht, verbraucht ihr etwa 50 Liter Wasser. Stellt euch vor, eure Dusche läuft in das imaginäre Aquarium und das Wasser fließt nicht ab. Das Wasser würde 5 cm hoch stehen. Duscht ihr 20-mal, habt ihr 1.000 Liter verbraucht und steht damit einen Meter tief im Wasser.

1.000 Liter = 1.000 mm auf der Grundfläche von 1m² = 1m³ (Kubikmeter)

Wie viel Wasser verbrauchen wir?

Experiment

Erforscht den eigenen Wasserverbrauch und vergleicht die Werte mit anderen Haushalten.

Materialien

- Wasserrechnung
- Verbrauchswerte einer Wasseruhr
- Wasserverbrauchswerte einer Waschmaschine oder einer Spülmaschine
- WasserSkala

Aufbau und Durchführung

Tragt die Verbrauchswerte von zu Hause oder aus der Schule zusammen. In Wohnungen oder Häusern mit Wasseruhren kann der Wasserstand über 24 Stunden dokumentiert werden. Rechnet diese Werte beispielsweise auf die Personenanzahl um. Schlagt die Verbrauchswerte eurer Haushaltsgeräte nach. Wie viel Wasser verbraucht eure Spül- oder Waschmaschine, wie viel eine Toilettenspülung? Rechnet den Wasserverbrauch auf ein Jahr hoch.

Tipp Gibt es keine Wasseruhren, findet ihr eure Werte in den Nebenkostenabrechnungen.

Wasserkosten setzen sich aus den Kosten für das Frischwasser und für das Abwasser zusammen. Der Wasserverbrauch wird in der Regel in Kubikmetern (m^3) angegeben. Sollte euer Wasserverbrauch nach einem Verteilerschlüssel berechnet werden, findet heraus, wie viel Wasser euer Haushalt verbraucht.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Liegt euer Verbrauch über oder unter dem Durchschnitt eurer Region? Wie weit weicht er davon ab? Diskutiert, warum der Verbrauch von warmem Wasser im Gegensatz zum Verbrauch von kaltem Wasser größere Auswirkungen auf die Umwelt hat.

Baut euren eigenen Wasserfilter

Experiment

Filtert verschmutztes Wasser auf natürliche Art.

Materialien

- Plastikflasche 1,5 l
- Kaffeefilter oder geknüllter Baumwollstoff (zum Beispiel Teile eines alten T-Shirts)
- Gewaschene Holzkohle
- Sand
- Feiner Kies
- Grober Kies
- Verschmutztes Wasser
- Auffangbehälter

Aufbau und Durchführung

Schneidet den Boden der Plastikflasche ab und legt den Kaffeefilter oder den zerknüllten Stoff in den Flaschenhals. Schichtet eine Lage feinen Kies und eine Lage Holzkohle aufeinander. Schichtet nun eine weitere Lage Kaffeefilter oder zerknüllten Stoff, den Sand, den feinen Kies und schließlich den groben Kies aufeinander. Lasst verschmutztes Wasser hindurchlaufen. Vielleicht ist ein zweiter Filterdurchlauf nötig.

Was passiert?

Die Kohle bindet als Filter die Chemikalien aus dem verschmutzten Wasser. Sand- und Kiesschichten filtern Schwebstoffe wie Algen und Staub. Wenn Wasser in der Natur versickert, durchläuft es verschiedene Erdschichten. Dabei wird es gesäubert und sammelt sich am Ende im Grundwasser. Dieses sogenannte Rohwasser wird im Wasserwerk mit Hilfe eines physikalischen und eines chemischen Filters gesäubert, so dass das Wasser in Trinkwasserqualität bereitgestellt werden kann.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Recherchiert Informationen über den Grundwasserspiegel in eurer Region und informiert euch über den Einfluss der Landwirtschaft auf die Wasserqualität. Wie filtern Menschen ihr Trinkwasser in ärmeren Regionen, in denen es keine Wasserwerke gibt?

Messt selbst, wie viel es regnet

Experiment

Messt die Niederschlagsmenge in Litern pro m².

Materialien

- Plastikflasche
- Schere
- Klebeband
- Murmeln oder Steine
- Wasserfester Stift
- Lineal

Aufbau und Durchführung

Schneidet den oberen Teil der Plastikflasche ab und verklebt die scharfen Ränder mit Klebeband. Füllt Murmeln oder Steine zum Beschweren in den unteren Teil der Flasche. Dann zieht ihr in ca. drei cm Höhe eine Linie auf der Flaschenwand und füllt die Flasche bis zu dieser Linie mit Wasser auf. Steckt nun den oberen Teil der Plastikflasche zu einem Trichter umgedreht in den unteren Teil.

Was passiert?

Wenn es geregnet hat, könnt ihr die Wasserstandsänderung mit einem Lineal messen. Am besten ihr notiert euch die Angaben in Millimetern, denn Niederschlag wird immer in Litern (l) pro Quadratmeter (m^2) gemessen. Der Anstieg von einem Millimeter in der Flasche entspricht einer Niederschlagsmenge von einem l/m^2. So sind eure Werte vergleichbar mit denen der Meteorologen. Wenn ihr einen neuen Versuch starten wollt, denkt daran, dass der Wasserstand wieder nur bis zur Linie reicht.

Tipp Sucht euch eine Plastikflasche mit einem gleichmäßigen Flaschenbauch. Beachtet, dass Wasser zwischen den Messzeiten verdunstet. Für eine präzise Messung gibt es im Handel spezielle Apparaturen zu kaufen.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Recherchiert den Niederschlagswert eurer Region und vergleicht ihn mit euren Messergebnissen. Reicht das vor Ort verfügbare Wasser aus, um eure Region zu versorgen? Oder muss über Fernwasserleitungen zusätzliches Wasser herantransportiert werden?

Bestimmt die Wasserdurchflussmengen

Experiment

Messt die Wasserdurchflussmenge von Waschbecken und Duschen.

Materialien

- Großer Messbecher oder Wassereimer mit Messwerten
- Plastiktüte
- Stoppuhr

Aufbau und Durchführung

Haltet den Messbecher für 15 Sekunden unter den voll aufgedrehten Strahl eines Wasserhahns. Lest die Wassermenge ab und vervierfacht die Menge. Das Ergebnis ist der Durchfluss von Litern pro Minute. Diesen Wert könnt ihr mit dem Durchfluss verschiedener Wasserquellen vergleichen. Im Internet findet ihr typische Durchflussmengen von Duschen, Waschtischen oder Handwaschbecken.

Oft passt der Messbecher nicht unter den Wasserhahn. Lasst daher das Wasser in die Plastiktüte fließen und schüttet es in den Messbecher um.

Ausgewählte Vergleichswerte

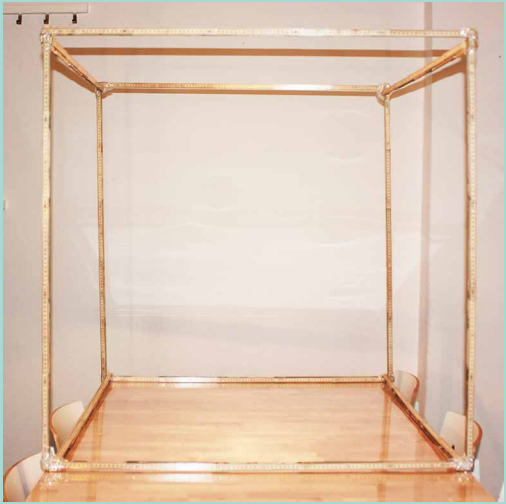
- Handwaschbecken: 3,5–6 Liter pro Minute
- Dusche: 9–12 Liter pro Minute

Tipp Zur Wassereinsparung und zur Senkung von Energie- und Heizkosten können sogenannte „Strahlregler" am Auslauf des Wasserhahns angebracht werden. Spezielle Düsen verringern die Wasserdurchflussmenge, ohne dass sich der Wasserstrahl schwächer anfühlt. Somit muss weniger Wasser aufbereitet und erhitzt werden. Dadurch wird auch die Umwelt geschont.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Informiert euch über die Nutzungsbilanz eurer Region. Wie hoch ist der Pro-Kopf-Verbrauch in Haushalten und Kleingewerben? Rechnet aus, wie viel Wasser ihr im Jahr durch Strahlregler am Wasserhahn oder wassersparende Duschköpfe einsparen könntet.

Wie groß ist ein Kubikmeter?



Experiment

Verbildlicht euch die Größe eines Kubikmeters (m^3) – die Maßeinheit für das Volumen eines Würfels mit einem Meter Kantenlänge.

Materialien

- Zwölf ein Meter lange Stäbe aus Holz oder Metall oder sechs zwei Meter lange Zollstöcke
- Klebeband/Schrauben/Lötkolben
- WasserSkala
- Poster *Alles im Fluss* – Wie viel Wasser fließt durch Deutschland?

Aufbau und Durchführung

Ihr könnt den Kubikmeter aus den Holz- oder Metallstäben bauen oder die Zollstöcke dazu nutzen. Auf dem Bild seht ihr unseren selbstgebauten Kubikmeter aus Zollstöcken und Klebeband.

Tipp Nutzt die rechte Seite der WasserSkala und die Werte vom Poster *Alles im Fluss* – Wie viel Wasser fließt durch Deutschland?, um Wasserstände im Kubikmeter sichtbar zu machen.

Warum ein Kubikmeter?

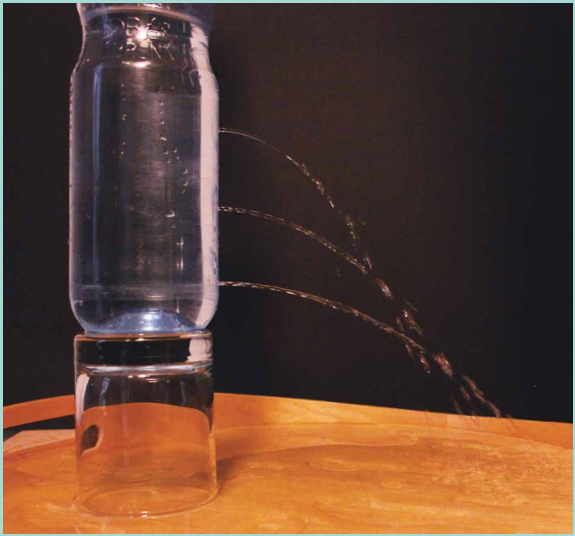
Eure Wasserverbräuche werden normalerweise in Kubikmeter angeben. Ein Kubikmeter kann genau mit 1.000 Liter Wasser gefüllt werden. Ein Kubikmeter Wasser hat knapp das Gewicht einer Tonne (t). Bei einer Temperatur von 3,98 °C und dem Standard-Luftdruck von 101.325 Pascal sind es genau 999,975 kg. Hättet ihr das gedacht?

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Wie viele Kubikmeter Wasser verbraucht ihr in der Woche, im Monat oder im Jahr? Recherchiert dazu eure Wasserverbräuche und vergleicht sie mit denen anderer Regionen.

Tipp Spaßig wird es, wenn ihr ausprobiert, wie viele von euch in den Kubikmeter passen!

Das Gewicht des Wassers



Experiment

Macht den Wasserdruck sichtbar.

Materialien

- Zwei Plastikflaschen
- Nagel
- Klebeband
- Wasser
- Schüssel

Aufbau und Durchführung

Nehmt eine der beiden Plastikflaschen. Bohrt mit dem Nagel drei nebeneinander liegende Löcher in das untere Drittel der Flasche. In die andere Flasche bohrt ihr drei übereinander liegende Löcher in das untere Drittel. Klebt einen Klebestreifen über die Löcher. Füllt nun die Flaschen mit Wasser, stellt sie in die Schüssel und zieht das Klebeband ab.

Was passiert?

Aus allen drei Löchern schießt ein unterschiedlich starker Wasserstrahl. Der oberste Wasserstrahl legt die kürzeste Strecke zurück, der Strahl aus dem mittleren Loch schießt etwas weiter und der unterste Strahl legt die weiteste Strecke zurück. Auf jedes Loch drückt eine andere Menge Wasser mit seinem eigenen Gewicht. Je mehr Wasser auf das Loch drückt, umso größer die Kraft, die auf den Wasserstrahl wirkt. Diese Kraft ist der Wasserdruck.

Frage

Was könnt ihr bei den Löchern beobachten, die nebeneinander liegen? Warum ist das so?

Wasser hat eine Oberflächenspannung

Experiment

Macht die Oberflächenspannung des Wassers sichtbar.

Materialien

- Schüssel mit Wasser
- Büroklammern
- Papiertaschentuch
- Spülmittel

Aufbau und Durchführung

Füllt eine Schüssel mit Wasser. Legt die Büroklammern auf das Taschentuch, zieht es straff und legt es gleichmäßig auf das Wasser. Das Taschentuch saugt sich voll und geht unter. Die Büroklammern schwimmen jetzt aufgrund der sogenannten Oberflächenspannung auf der Wasseroberfläche. Wassermoleküle ziehen sich gegenseitig an. Die oberste Wasserschicht hat im Vergleich zu anderen Flüssigkeiten deshalb eine besondere Stabilität.
Gebt nun ein paar Tropfen Spülmittel ins Wasser.

Was passiert?

Die Tenside des Spülmittels verringern die Wechselwirkungen zwischen den Wassermolekülen. Die Oberflächenspannung sinkt. Die Büroklammern gehen unter. Manche Insekten, zum Beispiel Wasserläufer, machen sich diese Eigenschaft des Wassers zunutze.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Durch Industrie und Haushalte werden große Mengen Spül- und Waschmittel sowie andere Schadstoffe ins Abwasser geleitet. Diese müssen herausgefiltert werden. Findet heraus, wie es um die Wasserqualität in den Flüssen eurer Region und in Deutschland bestellt ist.

Wassertemperatur fühlen

Experiment

Gefühlte Temperaturen unterscheiden sich von gemessenen Temperaturen.

Materialien

- Drei Schüsseln
- Wasser

Aufbau und Durchführung

Füllt Wasser, das ihr im Kühlschrank gekühlt habt in eine Schüssel, Wasser in Zimmertemperatur in eine zweite Schüssel und sehr warmes Wasser aus dem Wasserhahn in eine dritte Schüssel.
Legt nun eine Hand in die Schüssel mit dem kalten Wasser und die andere Hand in die Schüssel mit dem warmen Wasser. Wartet eine Minute und legt die Hände dann gleichzeitig in die Schüssel mit dem Wasser in Zimmertemperatur. Erstaunlich, oder? Schätzt, welche Temperatur dieses Wasser hat.

Was passiert?

Die Hand, die vorher im kalten Wasser lag, meldet dem Gehirn: Das Wasser ist heiß! Die Hand, die vorher im warmen Wasser lag, meldet dem Gehirn: Das Wasser ist kalt! Das Gehirn kann keine Temperaturen messen. Es kann lediglich Unterschiede feststellen und erkennen, dass die eine Temperatur höher oder niedriger ist als eine andere.

Wie gut, dass es Thermometer gibt!

Was ist die „Dichteanomalie“ des Wassers?

Experiment

Wasser dehnt sich – im Gegensatz zu fast allen anderen Flüssigkeiten – beim Einfrieren aus.

Materialien

- Ein dickwandiges Glas
- Wasser

Aufbau und Durchführung

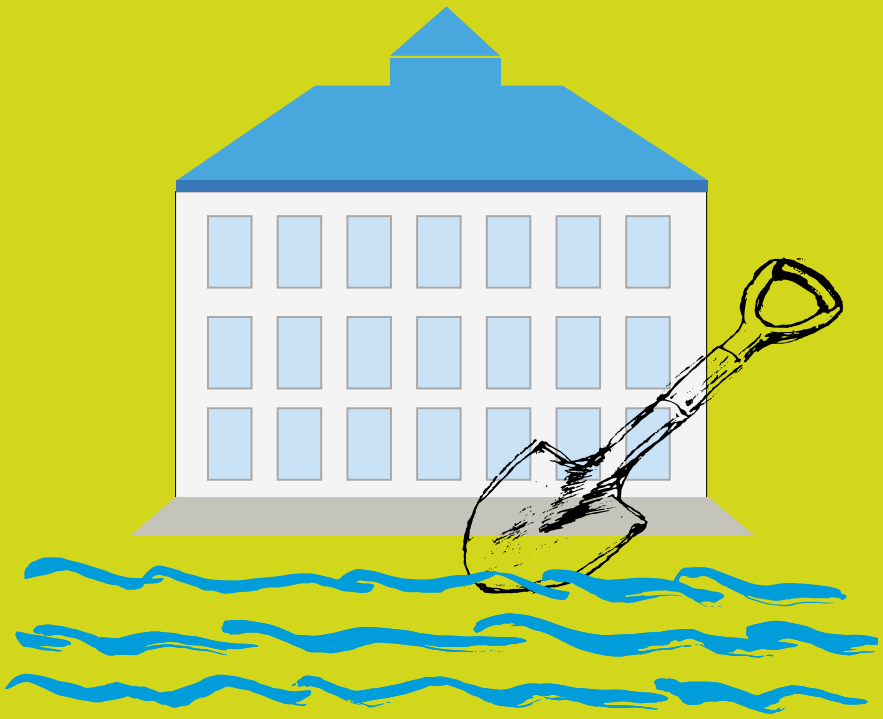
Füllt das Glas mit Wasser. Markiert die Wasserlinie. Friert das Wasser über Nacht ein. Oder umgekehrt: Nehmt ein Glas mit gefrorenem Wasser und markiert die Höhe des Eises und beobachtet, wie es schmilzt.

Was passiert?

Kühlt sich Wasser ab, verringert sich zunächst das Volumen. Bei 4 °C ist das Volumen des Wassers am kleinsten und damit die Dichte der Teilchen am größten. Wenn das Wasser unter 4 °C abgekühlt wird, dehnt es sich wieder aus. Die Dichte wird geringer und das Wasser wird leichter. Deshalb ist Eis mit seiner geringeren Dichte leichter als Wasser und schwimmt auf der Oberfläche.

Tipp Mit Wasser gefüllte Glasflaschen sollten nicht in der Gefriertruhe gelagert werden. Durch die Ausdehnung des Wassers wird die Flasche gesprengt.

Übrigens: Durch diese Sprengwirkung werden im Winter Schlaglöcher in den Straßen verursacht. Es gibt aber auch positive Effekte: Durch gefrorenes Wasser im Ackerboden wird dieser auch „gesprengt“ und damit aufgelockert, was den Landwirten bei der Bestellung der Felder hilft.



Regenwasser muss versickern können – Helft mit, Flächen zu entsiegeln

Herausforderung

Wir bauen, betonieren, asphaltieren und pflastern in Deutschland jährlich auf einer Fläche von 100 Quadratkilometern. Immer mehr freie Flächen werden dadurch versiegelt – pro Tag so viel wie 50 Fußballplätze. Wichtige Bodenfunktionen wie die Wasserdurchlässigkeit gehen dabei verloren. Immer mehr Regenwasser fließt in die Kanalisation und in die Flüsse, anstatt ins Grundwasser zu sickern. In manchen Gegenden droht der Grundwasserspiegel zu sinken. Bei starkem Regen entsteht so leichter Hochwasser.

Projektidee

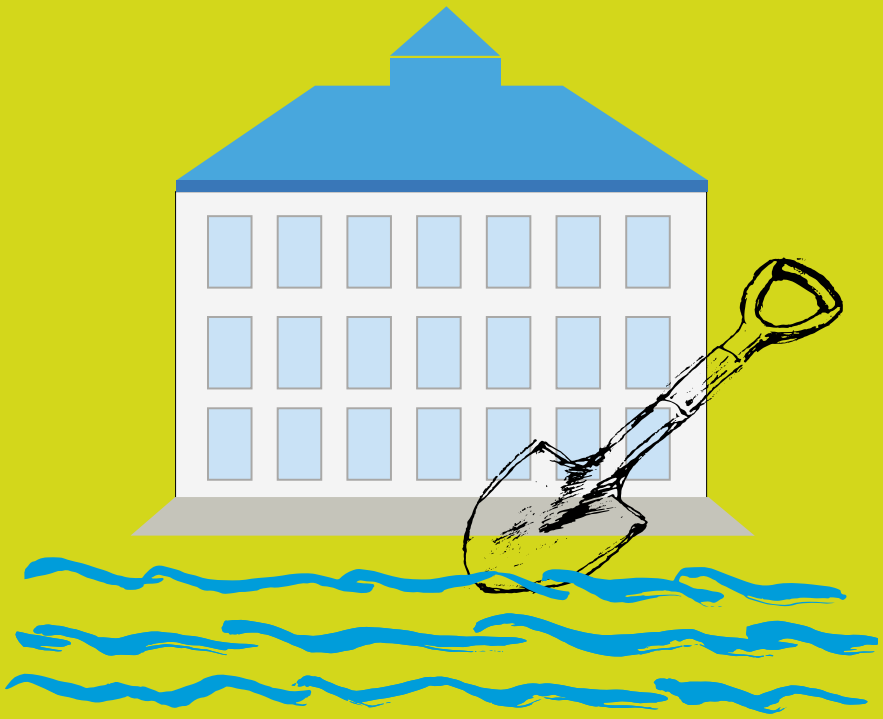
Schafft Versickerungsflächen an der Schule. Sucht euch eine versiegelte Fläche, die selten befahren oder genutzt wird. Sprecht mit eurer Schulleitung darüber, wo die versiegelte Fläche aufgebrochen werden könnte und

- legt eine Versickerungsmulde an oder
- verlegt Rasengittersteine oder durchlässige Pflastersteine.

Diese Flächen sind naturnäher und lassen Regenwasser versickern. Und: Sie sehen schöner aus als Asphalt oder Beton.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Recherchiert zu Niederschlägen und Hochwasser und dazu, wie sich der Klimawandel in eurer Region auf die Wasserverfügbarkeit auswirken könnte.



Schafft neue Wasserquellen für euren Schulgarten

Herausforderung

Im Schulgarten wird immer wieder Wasser für Kräuter- und Gemüsebeete oder frisch gepflanzte Bäume und Sträucher gebraucht. Auch der Schulteich muss gelegentlich mit Wasser aufgefüllt werden.

Kostbares Leitungswasser ist zum Gießen zu schade. Es gibt auch andere Wasserquellen für den Garten, die ihr leicht erschließen könnt.

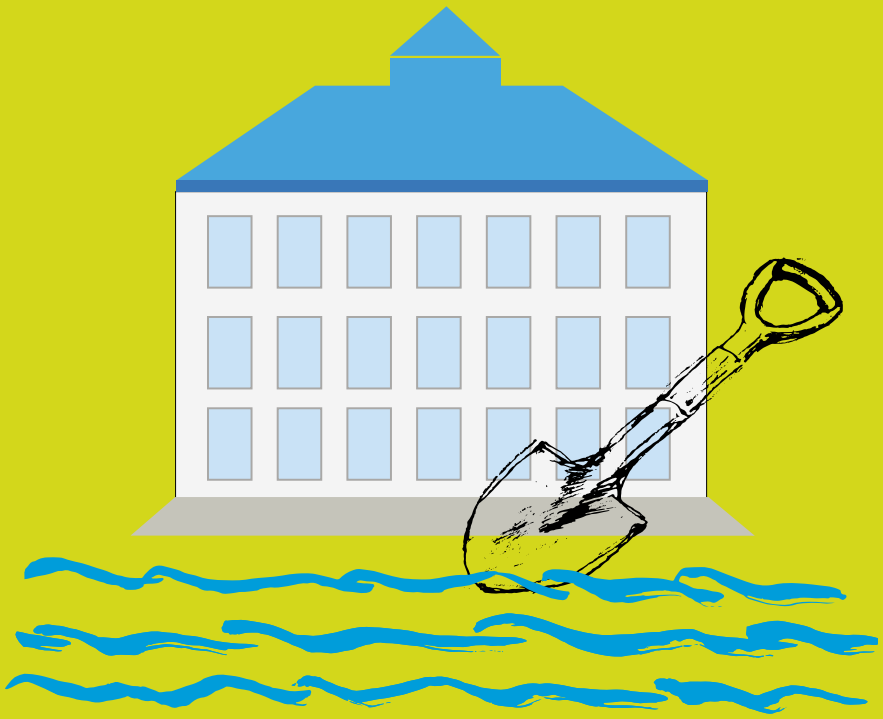
Projektidee

Schafft neue Wasserquellen für euren Schulgarten.

- Sammelt das abfließende Regenwasser naheliegender Gebäude. Zum Sammeln geeignet sind Regenwassertonnen, eine eingegrabene Zisterne oder eine ausrangierte Badewanne.
- Etwas aufwändiger und teurer ist es, einen Brunnen zu bauen. Dafür müssen zunächst Genehmigungen eingeholt und Geldgeber gefunden werden. Dann wird ein Loch bis zur Grundwasserschicht gebohrt und mit einer Pumpe angezapft.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Recherchiert zu den Niederschlägen in eurer Region. Müssen die Felder bei euch bewässert werden? Hat eure Region ausreichend Wasser für alle oder kommt euer Wasser von weiter her?



Trinkbrunnen

Herausforderung

Wasser ist ein perfekter Durstlöscher und wichtig für eure Leistungsfähigkeit und Konzentration. Es ist gut, viel Wasser zu trinken. Allerdings wiegen Wasserflaschen viel (je nach Größe) und müssen von euch zur Schule transportiert bzw. getragen werden. Ein Trinkbrunnen in der Schule ist eine gute Idee.

Übrigens: Im Jahr 2010 haben die Vereinten Nationen den Zugang zu sauberem Wasser als Menschenrecht erklärt.

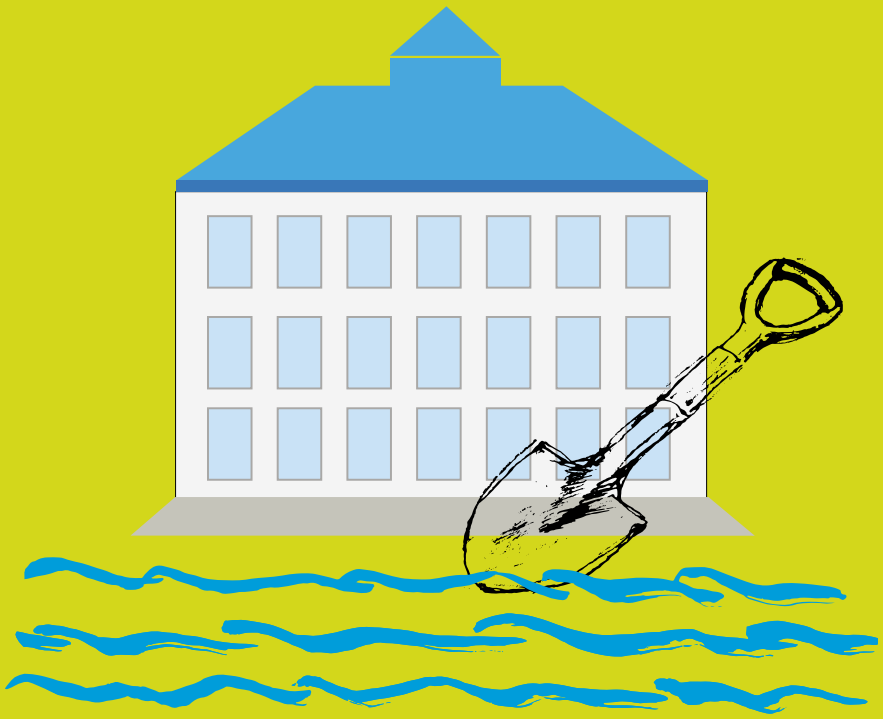
Projektidee

Baut einen oder mehrere Trinkwasserbrunnen an eurer Schule. Leitungswasser ist sauber und günstig. Beachtet bei eurer Projektplanung folgende Fragen:

- Wer unterstützt euch bei eurem Projekt – sowohl finanziell als auch bei der Installation?
- Wie überzeugt ihr die Schulleitung und den Schulträger von eurer Idee?
- Wer übernimmt die Wartung und Pflege des Brunnens?
- Wer muss noch informiert werden (Gesundheitsamt, Presse etc.)?
- Welche Art von Brunnen wollt ihr bauen?

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Wie viel Wasser verbraucht jeder Mensch in eurer Region? Gibt es bundesweite Unterschiede?



Begrünt euer Schuldach

Herausforderung

Regnet es auf ein Dach, läuft das Wasser über die Regenrinnen meist weiter in die Kanalisation. Das eigentlich saubere Regenwasser vermischt sich mit schmutzigem Abwasser. Die Kläranlagen müssen nun eine größere Menge von verdünntem Schmutzwasser reinigen. Bei Starkregen kann die Kanalisation überlaufen und Flüsse verschmutzen. Es kann lokale Überflutungen geben.

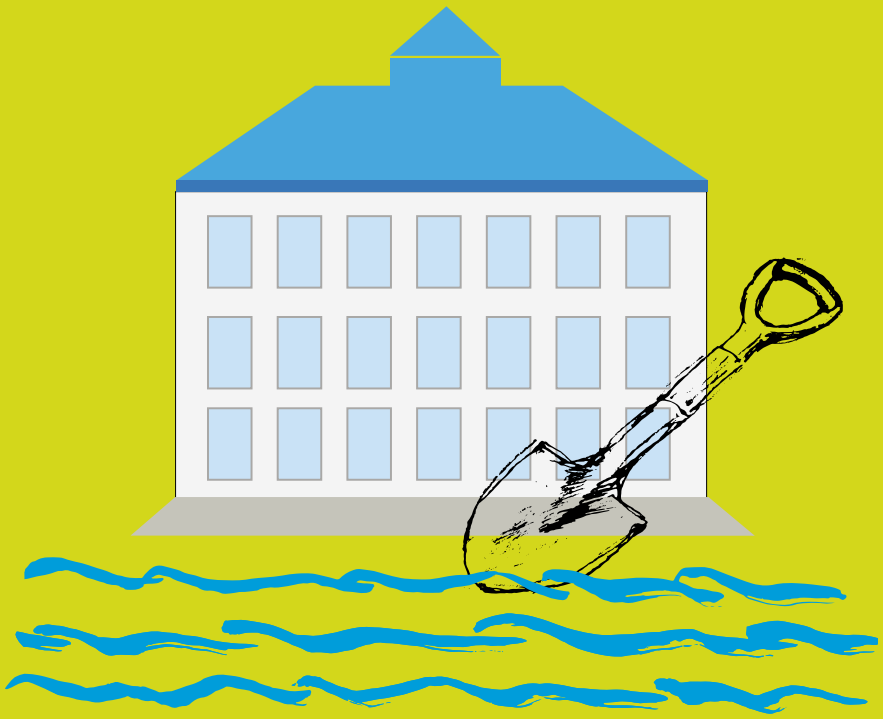
Projektidee

Begrünt das Dach eurer Schule oder Sporthalle. Gründächer wirken wahre Wunder. Sie verlangsamen den Abfluss des Regenwassers oder halten es ganz zurück. Zusätzlich reinigen sie Regenwasser von Schmutzpartikeln aus der Luft. Nicht zu vergessen: Sie sorgen auch für ein angenehmes Klima in der näheren Umgebung und sind ein Hingucker.

Natürlich ist die Begrünung eines Daches kein kleines Projekt. Lasst euch davon nicht abhalten. Findet heraus, ob die Dachbegrünung in eurer Region finanziell gefördert wird, findet Mitstreiter, werdet Modellprojekt.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Informiert euch, wie groß die Dachflächen der Gebäude eurer Schule sind. Wie viel Regen fällt in einem durchschnittlichen Jahr auf diese Fläche? Diskutiert, welche Vorteile begrünte Dächer für die Umwelt aber auch für euch an der Schule mit sich bringen.



Gestaltet eine temporäre Wasserkreislaufinstallation

Herausforderung

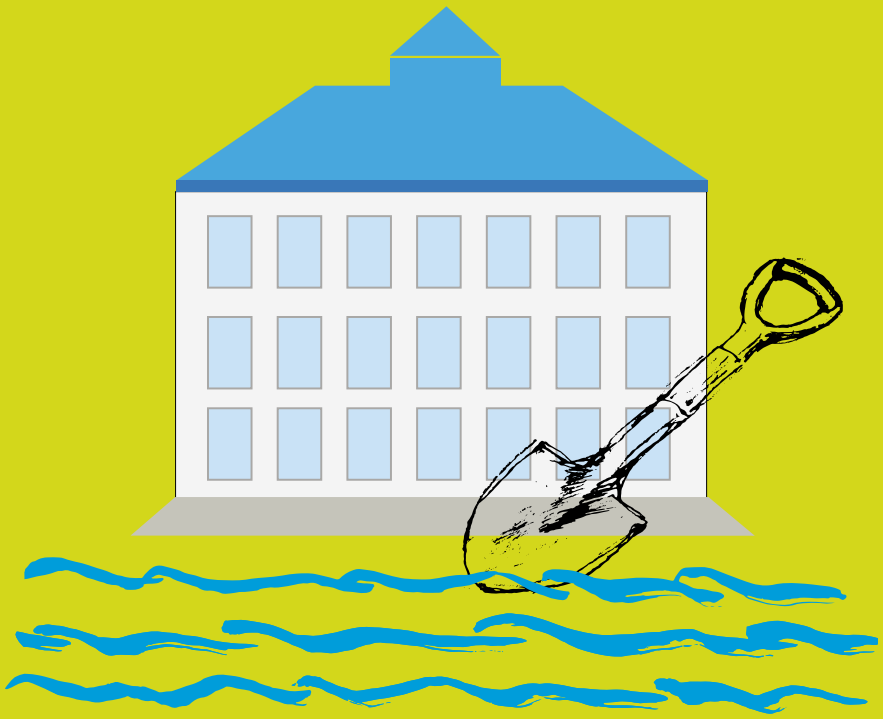
Jedes Jahr werden neue Flächen versiegelt. Dies behindert den natürlichen Wasserkreislauf, denn das Wasser kann nicht mehr im Boden versickern. Wie sorgen wir dafür, dass möglichst viele Menschen darüber Bescheid wissen?

Projektidee

Mit einer künstlerischen Wasserkreislaufinstallation gelingt es, Aufmerksamkeit zu schaffen. Ziel ist es, Wasser von den Dachflächen so umzuleiten, dass es verdunsten kann und/oder zur Bewässerung von Pflanzflächen dient.

- Sammelt Trichter, Schläuche, Aquarien, Eimer (auch mit Löchern) oder andere große und kleine Behälter.
- Fügt die Gegenstände mit Klebeband, Wolle oder durch Ineinanderstecken zu einer Wasserkreislaufskulptur zusammen.
- Lasst das Wasser von einer versiegelten Stelle durch die Skulptur auf eine Grünfläche fließen. Hättet ihr das Wasser nicht abgeleitet, wäre es im Abfluss gelandet und verloren für Natur und Umwelt. Durch eure Skulptur werden andere Klassen, Lehrerinnen und Lehrer oder Passanten vielleicht neugierig und fragen, was ihr macht. Erzählt ihnen von der Flächenversiegelung.

Übrigens: Die Projektidee stammt von Birgit Cauer, einer Potsdamer Künstlerin. Mit ihrer freundlichen Genehmigung dürfen wir diese Idee mit euch teilen: www.bcauer.de.



Neuer Lebensraum: Legt einen Schulteich an

Herausforderung

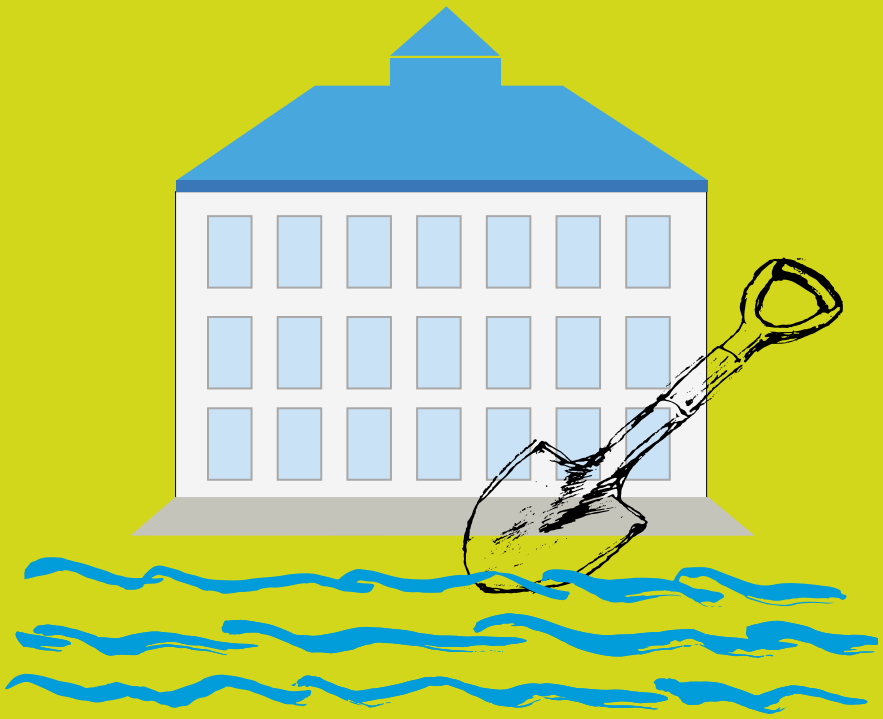
Wir Menschen verändern unsere Umwelt. Oft schränken wir dabei den Lebensraum von Tieren und Pflanzen ein. Viele Tier- und Pflanzenarten sind deshalb bedroht. Wasser ist ein sehr wichtiger Teil des Lebensraums aller Tiere und Pflanzen.

Projektidee

Legt einen Schulteich an. Es handelt sich zwar um eine künstlich angelegte Wasserfläche, aber sie kann zu einem naturnahen Gartenteich werden. Je größer der Schulteich ist, desto besser. In jedem Fall muss der Teich tief genug sein, damit das Wasser am Grund des Teichs im Winter nicht gefriert. So können Tiere dort überwintern. Normalerweise reicht dafür eine Wassertiefe von 80 bis 90 Zentimetern. Sichert den Teich ab, damit Kleinkinder nicht aus Versehen hineinfallen können. Informiert euch über Teichbau und findet Partner, die euer Projekt mit Fachwissen oder auch finanziell unterstützen.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Findet heraus, wie es um die Wasserqualität in eurer Region bestellt ist. Lebt ihr eher in einer trockenen oder eher in einer feuchten Region?



Helft einem Gewässer auf die Sprünge

Herausforderung

Wir nutzen unsere Erde sehr intensiv. Dabei begradigen wir Flüsse, entwässern Moore oder verlegen Bäche. Damit verschwinden Überschwemmungsgebiete und für viele Tier- und Pflanzenarten geht Lebensraum verloren.

Projektidee

Findet ein naturfernes Gewässer in eurer Nähe und startet ein Renaturierungsprojekt. Versucht also das Gewässer so umzugestalten, dass wieder ein möglichst naturnaher Lebensraum entsteht. Zunächst werden allerlei Genehmigungen und Pläne gebraucht, dann erst könnt ihr mit der eigentlichen Umsetzung beginnen. Am besten sucht ihr euch Partner, Mitstreiter und Fachleute, die euch unterstützen. Euer örtlicher Umweltschutzverband unterstützt euch bestimmt!

Renaturierung in drei Schritten:

1 Uferbefestigungen entfernen, Flussbett erweitern, Ufer abflachen.

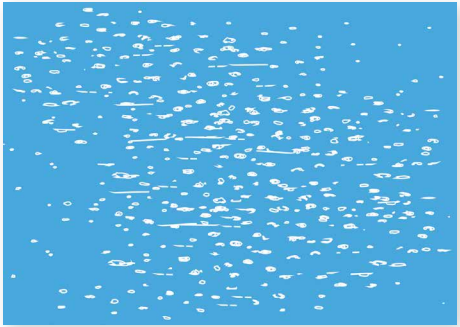
2 Standortgemäße Büsche und Bäume pflanzen.

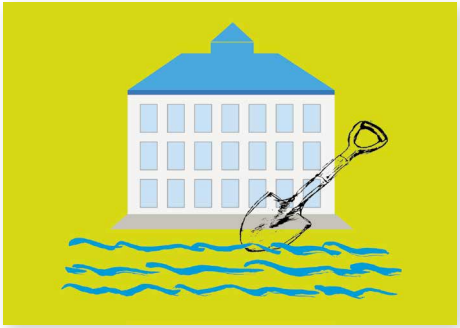
3 Der Fluss nimmt wieder einen natürlichen, unregelmäßigen Verlauf ein. Tiere und Pflanzen siedeln sich wieder an.

Übrigens: Viele Schulen engagieren sich für ein Gewässer in ihrer Nähe. Besonders erfolgreich ist ein Schulnetzwerk an der Unterelbe: www.unterelbeschulen.de.

www.bmbf-alles-im-fluss.de

Informiert euch über die Wasserqualität und den Zustand der Oberflächengewässer. Wie sieht es in eurer Region aus? Wie bundesweit?





Was ist die „Dichteanomalie“ des Wassers?

Experiment

Wasser dehnt sich – im Gegensatz zu fast allen anderen Flüssigkeiten – beim Einfrieren aus.

Impressum

Herausgeber: BildungsCent e. V.
2016

Gesamterstellung:
BildungsCent e. V. und
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

BildungsCent e. V.
Oranienstraße 183
10999 Berlin

Diese Karten sind Teil des WasserPäckchens des Programms *Alles im Fluss*.

Umgesetzt wird das Programm von BildungsCent e.V. in Kooperation mit dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung im Rahmen des Projektes Wasserflüsse in Deutschland (FKZ 033W045N).

Förderung:
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Begleitung:
Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit, Projektträger Jülich

Alles im Fluss
Schülerinnen und Schüler entdecken mit Experimenten, Projekten und Exkursionen die Relevanz von Wasser in ihrem regionalen Umfeld, denn Wasser ist ein Thema der Zukunft.
http://bmbf.wasserfluesse.bildungscent.de

Gestaltung und Illustrationen: Christiane John

Druck: dieUmweltDruckerei GmbH, gedruckt auf Recyclingpapier
1. Auflage: 500
Kartenanzahl: 60

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
NaWaM Nachhaltiges Wassermanagement
FONA Nachhaltiges Wassermanagement BMBF

Durchgeführt von:
iöw INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG
BildungsCent e.V.

Niederschläge

Wassernutzung

Verdunstung

Natürliche Wasserflüsse

Hochwasser

Trockenheit

Niedrigwasser

Abfluss

Zufluss

Landwirtschaft

Duschen, Waschen, Toilette

Virtuelles Wasser: Blaues, grünes, graues Wasser

Wasserexport

Wasserimport

Industrie

1 Tonne Wasser

Gebietsbürtiger Abfluss

Lachse

Wasserkreislauf

Wasserqualität

Wasserverschmutzung

Zukunft

Versiegelung

Wasser

Brunnen

Einzugsgebiet

Klimawandel

Süßwasser

Trinkwasser

Wasserpreis

Wasserrecht

Wolken

Leitungswasser