



Ich und das Wasser

Themenmappe für die Jahrgangsstufe 5/6



Verantwortlich:
Projektkerngruppe PING - Schleswig-Holstein

[Stichwortsuche](#)

[zurück zur Übersicht](#)

Entwicklungsfassung April 1999: SH.56.15.04.99

Herausgegeben:

im Rahmen des BLK-Modellversuchs "Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung (PING) des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, gefördert durch den Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Bonn, über die Koordinationsstelle für **Organisation, Revision und Beratung**

PING KORB, IPN

Verantwortlich:

Projektkerngruppe PING - Schleswig-Holstein (Stand September 1999):

Uwe Amthor	(IPN/IGS Pinneberg-Thesdorf)	uwe@ipn.uni-kiel.de uwe.privat@t-online.de
Margarita Bröcker	(IGS Neumünster)	margo@ipn.uni-kiel.de
Wolfgang Bündler	(IPN)	buender@ipn.uni-kiel.de
Andrea Hantscher	(GHS Bunteskamp)	andrea@mail.nadir.org
Frank Märtens	(IGS Flensburg)	Frank_Maertens@t-online.de
Klaus Mie	(IPN)	mie@ipn.uni-kiel.de
Mins Minssen	(IPN)	
Karl-Martin Ricker	(IGS Bad Oldesloe)	KaMaRi@t-online.de
Karin Rux	(IPN, KORB)	rux@ipn.uni-kiel.de
Karl Schilke	(IPN)	
Gerd Stein	(IGS Geesthacht)	Gerd_Stein@t-online.de
<i>Zeichnungen:</i>		
Julia Jankowsky	einführender Text	
Reinhard Baumann	Anregungsbögen	

Materialanfragen und Rückmeldungen an:

Koordinationsstelle für **Organisation, Revision und Beratung** (KORB)

Karin Rux (Koordination)

Bente Clausen, Katja Beilfuß (Sekretariat)

Reinhard Baumann (Zeichnung)

IPN

Olshausenstraße 62

D-24098 Kiel

Tel: 0431 5 46 74 14

Fax: 0431 5 46 74 11

e-mail: ping@ipn.uni-kiel.de

http://ping5.ipn.uni-kiel.de

PING ist ein Kooperations- und Entwicklungsprojekt. Im Zusammenwirken von Schule, Lehrerfortbildungseinrichtung, Forschung und Bildungsverwaltung und vor dem Hintergrund einer didaktischen Konzeption ist ein Kommunikations- und Entwicklungsnetz mit einem Angebot von Anregungsmaterialien für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I entstanden, das Schülerinnen und Schüler zu vielfältigen Aktivitäten einlädt. Die vorliegende Themenmappe ist aber kein ausgearbeitetes Lehr- bzw. Lernprogramm, kein Curriculum im Sinne einer sequentiellen Anleitung für Lehr-Lernprozesse. Die konkrete Planung einer Unterrichtseinheit zum Thema *Ich und das Wasser* bleibt den Unterrichtenden und ihren Schülerinnen und Schülern selbst vorbehalten.

Inzwischen wissen wir aus vielfältigen Unterrichtserfahrungen, dass viele der angebotenen Anregungen in der Sache reizvoll sind, Zusammenarbeit fördern und auch Erkenntnisse vermitteln. Wie aber kann mit der Fülle an Material sinnvoll umgegangen werden? Das ist ein Problem. Wer das Angebot nutzen will, muss daraus auswählen und zwar didaktisch und pädagogisch begründet.



Wir hoffen, dass wir mit dieser Einführung zur Bewältigung dieser Aufgabe ein wenig beitragen können: als Hilfestellung werden im Folgenden einige Hinweise zum konzeptionellen Rahmen und zur Planung und Organisation von Unterricht gegeben sowie zwei Beispiele aus der Unterrichtspraxis beschrieben.

Wer sich mit der Konzeption detaillierter auseinandersetzen möchte, sollte die **Informationsbroschüre *Was ist PING?*** lesen.

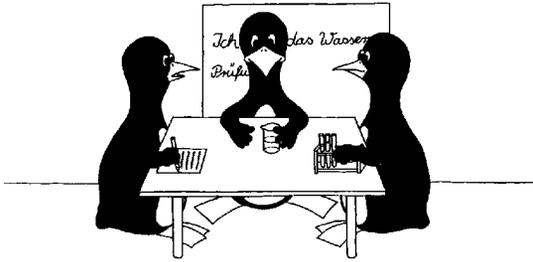
Wer mit den Anregungsmaterialien arbeiten und nach PING unterrichten möchte, sollte sich an Kooperationen in der Schule sowie an regionalen und überregionalen Arbeitstagen beteiligen. Die Erfahrungen mit Innovationsprojekten in der Schule zeigen, dass Lehrkräfte eine langfristige Zusammenarbeit benötigen um neue Unterrichtsziele, -methoden und -inhalte in die Praxis umzusetzen.

Für den Einstieg in das Projekt PING und das Gelingen von PING-Unterricht sollten deshalb auch die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

1. Die Leitintention von PING zielt darauf bei Schülerinnen und Schülern naturverträgliches und menschengerechtes Handeln zu fördern. Wir haben festgestellt, dass für dieses anspruchsvolle Ziel Voraussetzungen geschaffen werden müssen, die kooperatives und zielbezogenes Lernen, Arbeiten und Spielen ermöglichen. Das ist im Unterricht nicht immer selbstverständlich. Gerade am Anfang eines neuen Schulabschnittes kommt es für die Kinder darauf an sich in einer neuen Gemeinschaft, in einer neuen Lernumgebung zurechtzufinden. Wir haben deshalb versucht den Einstieg in den naturwissenschaftlichen Unterricht von Aufgaben leiten zu lassen, die gegenseitige Verständigung und gemeinsames Arbeiten erfordern. Erfolgreiche Zusammenarbeit liefert zudem Resultate, die sich sichtbar auf die Gestaltung der neuen Umgebung und nachhaltig auf das soziale Wohlbefinden auswirken. Vor der Behandlung des ersten PING-Themas sollte deshalb das Einstiegsthema *Wir richten uns ein* bearbeitet werden. Dies hat sich in den Schulen bewährt: Ohne Hast gemeinsames Lernen und Arbeiten gleich zu Beginn einzuüben macht sich später in der Qualität des naturwissenschaftlichen Unterrichts bemerkbar.

2. Das vorliegende Angebot von Anregungsmaterialien entstand im Wechselspiel von Unterrichtserfahrungen und konzeptionellen Überlegungen, ein Vorgehen, das jeder für die eigene Unterrichtsplanung erneut durchlaufen muss. Das gelingt am besten, wenn im Team miteinander der Unterricht geplant, vorbereitet und nachher über Verbesserungen gesprochen wird.

"Habt ihr die Versuche zur Oberflächenspannung schon mal ausprobiert?"



Die anfänglich vielleicht ungewohnte gemeinsame Planung macht sich sehr bald durch Entlastung im Arbeitsumfang deutlich bemerkbar. Konsequenz: Wer mit PING arbeitet, braucht anfangs Geduld für die Unterrichtsvorbereitung. Die Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen begünstigt die Einarbeitung, schafft einen befriedigenden Unterricht und reduziert langfristig den Vorbereitungsaufwand.

3. Kooperation sollte nicht an den Grenzen der Schule enden. Durch die Teilnahme an Fortbildungs- und Arbeitstagen kann man an einem Erfahrungsaustausch über PING mit einer Vielzahl von Kolleginnen und Kollegen aus anderen Schulen teilhaben.

Man kann sich aber auch mit seinen Fragen an die Koordinationstelle für Organisation, Revision und Beratung (=KORB, siehe Deckblatt) wenden. Der KORB ist auch die Adresse für Kritik, Änderungswünsche und für selbst erstellte Anregungsbögen für Schülerinnen- und Schüleraktivitäten.

Bei den vorliegenden Materialien handelt es sich um eine grundsätzliche Überarbeitung der Entwicklungsfassung aus dem Jahre 1992. Vorliegende Rückmeldungen wurden eingearbeitet. Besonders sorgfältig wurde die Struktur der Anregungsbögen bedacht: jeweils kursiv gedruckte, einleitende Texte machen auf Phänomene aufmerksam oder stellen einen Alltagsbezug her und sie münden in einer zu bearbeitenden Fragestellung. Für die einzelnen Erkenntnismethoden haben wir uns darum bemüht eine Regelmäßigkeit zu entwickeln, die sich auf den Anregungsbögen wiederfindet.

Neu ist die Aufnahme von Anregungen zur Planung von Unterrichtsthemen, die helfen sollen Unterricht zu strukturieren und dafür geeignete Materialien auszuwählen.

2. Bildungsinhalt

Der fächerübergreifende Bildungsinhalt von PING ist das Verhältnis der Menschen zur Natur: Wie es ist, wie es sich entwickelt hat und wie es sein könnte. Er umfasst Erleben, Erfahrung, Wissen und Gestaltung. Der Bildungsinhalt schließt damit zwangsläufig Naturwissenschaft und Technik ein.

Die pädagogische Konzeption von PING orientiert sich an der Erkenntnisentwicklung bei Kindern und Jugendlichen. Stufenbezogen heißt der Bildungsinhalt:

5/6 - Ich erlebe und erfahre Natur und beschreibe sie.

7/8 - Wir begegnen und bearbeiten Natur und interpretieren sie.

9/10 - Natur entwickelt sich und wird von uns Menschen erklärt und mitgestaltet.

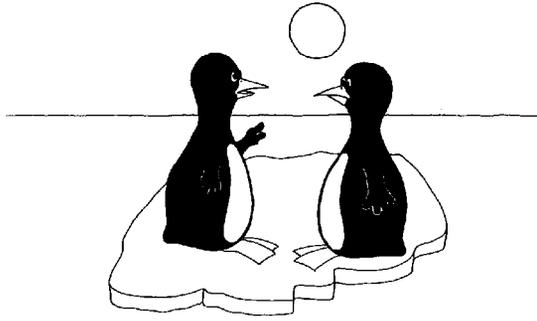
Diese Abfolge berücksichtigt die Erkenntnisentwicklung von Kindern und Jugendlichen, wobei in den früheren Jahrgängen die späteren vorbereitet und in den späteren die früheren weiterentwickelt werden.

Für die Jahrgangsstufe 5/6 bedeutet dies:

Kinder und Jugendliche begegnen den Objekten, Lebewesen und Vorgängen ihrer Welt aufgeschlossen und interessiert. Sie tun dies keineswegs begriffslos oder nur beobachtend; sie gehen mit ihnen recht handfest um und deuten ihre Wahrnehmungen und Erfahrungen in sogenannten Alltagsvorstellungen.

Alltagsvorstellungen sind Deutungen, die anschaulich Sachverhalte so beschreiben, wie sie uns erscheinen. Das Wissen im Alltag ermöglicht uns relativ problemlos zu kommunizieren und tagtägliche Probleme zu lösen. Ziel ist eine rasche Orientierung im eigenen Lebensbereich und der Erhalt der Handlungsfähigkeit.

Jeder einzelne Mensch hat prinzipiell seine eigenen ganz persönlichen Erfahrungen und damit auch spezifischen Bewertungen, Maßstäbe und Interessen. Die im Sachunterricht der Grundschule begonnene Ausdifferenzierung dieser Alltagsvorstellungen soll in 5/6 weitergeführt werden.



"Wenn es noch wärmer wird, gehen wir unter!"

Aber Alltagsvorstellungen haben Grenzen. Deshalb haben sich neben dem Alltagswissen Formen von speziellem Wissen aufgrund gesellschaftlicher Fragestellungen ausgebildet. Eine heute dominierende Form des Spezialwissens ist "Wissenschaftliches Wissen". In 5/6 soll allgemeines, anschauliches Wissen ausdifferenziert und die Entwicklung wissenschaftlichen Wissens begonnen werden. Charakteristisch für wissenschaftliches Wissen sind u. a. Rückgriffe auf Messgeräte (Thermometer statt fühlen mit der Hand), Isolation einzelner Variablen (Temperatur statt allgemeines Empfinden), Linearisierung durch Messskalen statt Angabe polarisierter Qualitäten (Temperaturskala statt Bezeichnungen Warm versus Kalt), in ihren Gültigkeitsgrenzen definierte Begriffe und abstrakte Konzepte. Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Begriffsmarkmalen sind dabei in 5/6 ein erster Schritt zur Entwicklung von definierten wissenschaftlichen Begriffen. Ordnungsschemata sind ein Weg um zu Abstraktionen und Verallgemeinerungen zu gelangen.

Derartige Ausdifferenzierungen und Umorientierungen müssen mit Hilfe der Lehrkraft, aber auch zunehmend selbstständig gelernt werden. Wir fördern daher in PING, beginnend in 5/6, kontinuierlich das Lernen des Lernens über verschiedene Erkenntnismethoden. Über diese werden im 5. und 6. Schuljahr Wahrnehmungen differenziert, breite Erfahrungen geschaffen und erworbenes Wissen geordnet! Dementsprechend zielt das Lernen des Lernens in 5/6 auf die Benutzung von möglichst unterschiedlichen Erkenntnismethoden (siehe unten).

3. Zielsetzung und Organisationsform

PING geht von dem pädagogischen Grundsatz aus, dass naturwissenschaftliche Bildung sich im gelebten, reflektierten und mitgestalteten Verhältnis des Menschen zur Natur, zu den Mitmenschen, zur Kultur

und zu sich selbst entwickelt. Ihr bildungstheoretischer Rahmen ist eine naturwissenschaftliche Grundbildung für alle. *Die leitende Zielsetzung ist die Förderung naturverträglichen und menschengerechten Handelns. Die methodische Grundform ist kooperatives Leben und Lernen bei selbsttätiger Entfaltung individueller Neigungen und Interessen.* Ein besonderes Anliegen in diesem Zusammenhang ist die Berücksichtigung der Interessen von Mädchen.

4. Themen

Für das 5. und 6. Schuljahr wurden 8 Rahmenthemen entwickelt. Sie beginnen jeweils mit *"Ich und..."* und weisen damit darauf hin, dass sie das Verhältnis des Menschen zur Natur zum Inhalt haben. *"Ich und das Wasser"* heißt das erste, *"Ich und die Maschinen"* das achte. Dazwischen geht es noch um *Luft, Boden, Sonne, Tiere, Pflanzen* und um die *Menschen* selbst. Dies sind erfahrbare Dinge, die eine charakteristische Erscheinungsform haben, zugleich unmittelbare Existenzbedingung für uns Menschen und für andere Lebewesen sind und außerdem existentielle Funktion für unsere Welt als Ganzes haben.

Die Rahmenthemen sind in ihrer Gestaltung prinzipiell entwicklungs offen. Sie sind jedoch nicht beliebig. Ihre Festlegung wie ihre Gestaltung berücksichtigt pädagogische Grundsätze, didaktische Leitideen und unterrichtsmethodische Gesichtspunkte von PING. Aus dem Angebot der ausgearbeiteten Themenvorschläge können Jahrespläne aufgestellt werden. Thematische Ergänzungen und Auslegungen im Sinne der Konzeption und Anpassungen an die besondere Situation einer Schule bzw. Lerngruppe sowie an aktuelle Ereignisse und örtliche Gegebenheiten sind wünschenswert und notwendig.

5. Themenstruktur

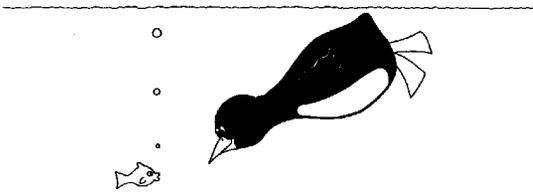
Die 8 Rahmenthemen für die Jahrgangsstufe 5/6 sind nach den gleichen 6 Leitfragen strukturiert. Für das Rahmenthema *"Ich und das Wasser"* lauten die Leitfragen:

- (1) Was bedeutet Wasser für mich?
- (2) Was ist die Natur des Wassers, welche Eigenschaften hat Wasser?
- (3) Was bewirkt Wasser im Kreislauf der Natur und wie wird es dabei verändert?

- (4) Wie sollte die Qualität des Wassers sein?
Wie erleben und nutzen wir Wasser und was ist uns dabei wichtig?
- (5) Wie gingen unsere Vorfahren mit Wasser um und was war ihnen dabei wichtig?
Wie gehen Menschen in anderen Ländern und Kulturen mit Wasser um?
Was können wir daraus lernen?
- (6) Wie kann ich (können wir) menschengerecht und naturverträglich mit Wasser umgehen? Was werde ich (werden wir) tun?

Ausgangspunkt ist das eigene Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zur Natur - in diesem Falle ihr Verhältnis zum Wasser. Dies ist in der Regel individuell, noch nicht reflektiert und theoretisch unbefangen (Was bedeutet Wasser für mich?).

"Im Wasser herumtoben - da kann man immer etwas erleben!"



Am Ende stehen mögliche Handlungskonsequenzen, die in der Gruppe bis hin zum gesellschaftlich wirksamen Handeln ermittelt und vereinbart werden (Wie können wir menschengerecht und naturverträglich mit Wasser umgehen?).

Naturverträgliches und menschengerechtes Handeln sollte zunehmend geplant und begründet werden. Dazu müssen der individuelle Erkenntnisstand und die Handlungskompetenz der Kinder weiterentwickelt werden. Die Bearbeitung der Leitfragen (2) - (5) soll diese Wissensentwicklung fördern.

Das Verständnis der Naturverträglichkeit erschließt sich zum einen aus dem Wissen über die Eigenschaften eines Naturobjektes (Was ist die Natur des Wassers?), zum anderen aus der Erkenntnis, wie es vom Naturganzen bestimmt wird und zugleich auf dieses einwirkt (Was bewirkt Wasser im Kreislauf der Natur und wie wird es dabei verändert?).

Was menschengerecht ist und was nicht, wird normativ bestimmt. Eine Bewertung wird zwar zunächst individuell ausgedrückt, ist aber auch kulturell bestimmt und kann kulturell bestimmend werden. So kann Wasser in verschiedenen Kulturen Unterschiedliches bedeuten (Wie gingen unsere Vorfahren mit Wasser um und was war ihnen dabei wichtig? Wie gehen Menschen in anderen Ländern

und Kulturen mit Wasser um?). Naturobjekten wird so innerhalb einer Kultur eine bestimmte Bedeutung zugesprochen, ein Sinn gegeben oder ein Wert verliehen (Wie sollte die Qualität des Wassers sein? Wie erleben und erfahren wir Wasser und was ist uns dabei wichtig?). Das Verhältnis der Menschen zur Natur (Ich und das Wasser) wird so über die sechs Leitfragen, die die vielfältigen, individuellen und gesellschaftlichen Beziehungen der Menschen zum Naturobjekt (Wasser) erschließen, im Unterricht thematisiert und bildend bearbeitet.

6. Überblick über die Anregungsbögen

Entsprechend den 6 Leitfragen sind die Anregungsmaterialien in 6 Kapiteln angeordnet:

1. Wasser für mich
2. Natur des Wassers
3. Kreisläufe des Wassers
4. Wasserqualität
5. Wasserkulturen
6. Was können wir tun?

1. Wasser für mich:

Die Bearbeitung des Themas beginnt mit dem eigenen Verhältnis zum Naturobjekt. Das Wasser wird erstmals zum Thema und damit zum Objekt des Beobachtens und Nachdenkens gemacht:

- Wie erlebe ich Wasser?
Was bedeutet es für mich?
Wie stelle ich mir Wasser vor?
Wie nutze ich Wasser?

Das Angebot von Anregungen eignet sich dafür, dass Kinder ihre Erfahrungen, Erlebnisse, Eindrücke und ihr vorhandenes Wissen zum Thema "Ich und das Wasser" sammeln und miteinander vergleichen. Sie werden angeregt Fragen und Bearbeitungswünsche zum Thema und damit auch für den zukünftigen Unterricht zu äußern. So werden z. B. auf dem Anregungsbogen 1.02 *Wassergeschichten* folgende Fragen gestellt: "Was weißt du schon vom Wasser? Was wissen die anderen darüber? Was interessiert dich am Wasser? Was interessiert die anderen? Welche Fragen hast du zum Wasser?"



- 1.01 Phantasiereise
- 1.02 Wassergeschichten
- 1.03 Wassergeräusche (1)
- 1.04 Wassergeräusche (2)
- 1.05 Wo erlebe ich Wasser?
- 1.06 Welches Wasser kann ich nutzen?

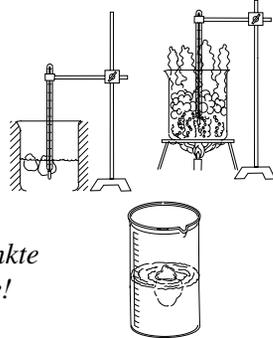


2. Natur des Wassers:

Bei der weiteren Bearbeitung des Themas wird das Wasser mehr und mehr aus dem Hintergrund der Alltäglichkeit gelöst und zunehmend als Naturobjekt betrachtet. In diesem Kapitel geht es um die Eigenschaften von Wasser, die die Kinder erfahren, wenn sie damit umgehen. Es gibt Anregungen zu Auseinandersetzungen mit folgenden Bereichen:

Wasser verwandelt sich:

- 2.01 Ich spüre Wasser auf
- 2.02 Wasserdampf
- 2.03 Schmelzendes Eis
- 2.04 Die Wasserflasche
im Gefrierschrank
- 2.05 Zwei ungewöhnliche Punkte
- 2.06 Ein kühles Getränk, bitte!



Wasser hält zusammen:

- 2.07 Münzen im Wasserglas
- 2.08 Was trägt den Wasserläufer?
- 2.09 Zaubereien mit Wasser (1)
- 2.10 Zaubereien mit Wasser (2)
- 2.11 Wasser zum Kneifen
- 2.12 Verschiedene Wasserstrahlen
- 2.13 Kann Wasser nach oben fließen?
- 2.14 Bäume im Regen



Der Wasserspiegel:

- 2.15 Der Wasserspiegel
- 2.16 Die Schlauchwaage

Lösungen und Mischungen mit Wasser:

- 2.17 Salziges Wasser
- 2.18 Wie kann man zwei Flüssigkeiten einer Lösung wieder trennen?
- 2.19 Was geschieht, wenn Tee aufgebriht wird?
- 2.20 Vor Gebrauch gut schütteln!
- 2.21 Können sich Fett und Wasser mischen?
- 2.22 Wasser enthält auch Gase
- 2.23 Was hängt da unter 'm Deckel?
- 2.24 Wie können Mischungen wieder getrennt werden?

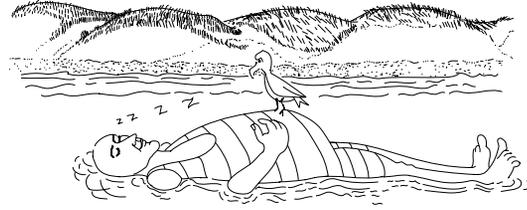


Wasser trägt:

- 2.25 Entdeckungen beim Baden!

2.26 Der Taucher

2.27 Kann man schwimmen ohne sich zu bewegen?



2.28 Schwimmer oder Nichtschwimmer? (1)

2.29 Schwimmer oder Nichtschwimmer? (2)

2.30 Bootsbau - Spiel

2.31 Ist im Wasser alles leichter?

2.32 Archimedes als Detektiv

3. Kreisläufe des Wassers:

In diesem Kapitel werden Anregungen angeboten, bei denen die Veränderungen und Wirkungen des Wassers in einem Naturzusammenhang, in dem auch die Menschen eingebunden sind, betrachtet werden. Das Wechselwirkungsverhältnis des Menschen zur Natur kommt in den Blick. Das Wasser wird ökologisch betrachtet. Ausgangspunkt kann die Abbildung des globalen Wasserkreislaufes sein:

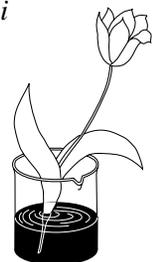
3.01 Kreislauf des Wassers

3.02 Der Wasserkreislauf.

Die Eingriffe durch Menschen und andere Lebewesen in den Wasserkreislauf können hier jetzt vertieft thematisiert werden. Dazu werden Anregungsmaterialien zu sechs Bereichen angeboten:

Pflanzen benötigen Wasser zum Überleben:

- 3.03 Transpiration bei Pflanzen
- 3.04 Wieviel Wasser verdunstet ein Baum?
- 3.05 Wovon hängt die Transpiration bei Pflanzen ab?
- 3.06 Wasserleitung in Pflanzen
- 3.07 Blattabdrücke
- 3.08 Welche Bedeutung hat Wasser für Pflanzen?
- 3.09 Ohne Wasser geht es nicht



Menschen benötigen Wasser zum Überleben:

- 3.10 Schätze deinen Wasserverbrauch bei dir zu Hause!
- 3.11 Ermittle deinen Wasserverbrauch mit der Wasseruhr!
- 3.12 Berechne deinen Wasserverbrauch!
- 3.13 Wieviel Wasser trinke ich täglich?

3.14 *Wie wichtig ist Wasser für unseren Körper?*

3.15 *Regenkleidung soll vor Wasser schützen*

3.16 *Wir geben Wasser ab*

3.17 *Wasser schützt unseren Körper vor Überhitzung*

3.18 *Wasser in Lebensmitteln*

3.19 *Wasser in unserer Nahrung*

3.20 *Müssen Menschen in der Wüste verdursten?*



Unsere Haushalte werden mit frischem Trinkwasser versorgt:

3.21 *Woher kommt unser Trinkwasser?*

3.22 *Das Wasserwerk*

3.23 *Wie entstehen Grundwasser und Quellen?*

3.24 *Aus Meerwasser wird Trinkwasser*

3.25 *Meerwasser-Entsalzer*

Handel, Handwerk und Industrie benötigen Wasser:

3.26 *Herstellung von Kochsalz*

3.27 *Wasserverbrauch und Wasserverschmutzung in der Industrie*

In Klärwerken wird Wasser gereinigt:

3.28 *Welchen Weg nimmt das Abwasser?*

3.29 *Welche Bedeutung hat ein Siphon?*

3.30 *Ein Besuch im Klärwerk*

3.31 *Abwasserreinigung im Klärwerk*

3.32 *Schmutzig ... sauber?*



Für einige Tiere ist Wasser Lebensraum:

3.33 *Das Wasser lebt*

3.34 *Fragen an den Bach*

3.35 *Tiere im Wasser*

3.36 *Untersuchung eines Gewässers*

3.37 *Wassertiere sind an das Leben im Wasser angepasst.*



Wassers" und "Wasserkulturen" erworbene Wissen bewert- und diskutierbar.

Auch hier gibt es Anregungsbögen zu unterschiedlich ausgeprägten Teilbereichen. Ein Schwerpunkt ist die Betrachtung der Wasserqualität in Verbindung mit der Einrichtung eines Aquariums.

Wasser fürs Aquarium:

4.01 *Was wir beachten müssen, wenn wir ein Aquarium einrichten wollen!*

4.02 *Welches Wasser brauchen Fische?*

4.03 *Wie richten wir ein Aquarium ein?*

4.04 *Wir richten ein Aquarium ein*

4.05 *Welche Pflege brauchen Aquarienfische?*

4.06 *Besseres Wasser durch die Wasserpest*

4.07 *Wir untersuchen die Wasserqualität mit Hilfe von Tubifex*

4.08 *Tubifex*

4.09 *Wie kommt Sauerstoff ins Wasser?*



Weitere Anregungen:

Wasser zum Trinken:

4.10 *Wasser schmeckt immer gleich! Oder?*

4.11 *Ist Mineralwasser das bessere Trinkwasser?*

4.12 *Nitrate vergiften unser Trinkwasser*



Wasserverschmutzung:

4.13 *Geklärtes Abwasser in unseren Gewässern*

4.14 *Wasserverschmutzung*

4.15 *Ölkatastrophen*

4.16 *Ölpest*

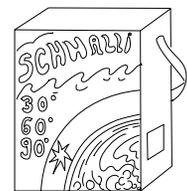
4.17 *Reinigung ölhaltiger Abwässer*



Wasser zum Reinigen:

4.18 *Welches Wasser eignet sich zum Waschen?*

4.19 *Wasserhärte und Waschmittel*



4. Wasserqualität:

Die Frage nach der Wasserqualität wurde bereits durch die Anregungsbögen im Kapitel "Wasser für mich" individuell gestellt.

Was ist gut, was ist schädlich am Wasser für Menschen, Tiere und Pflanzen? Aber auch: Was ist gut, was ist schädlich am Verhalten der Menschen, wenn es um die Qualität des Wassers geht. "Gut" und "schlecht" sind jetzt aber nicht mehr Kategorien des persönlichen Geschmacks, sondern durch das in den Kapiteln "Natur des Wassers", "Kreisläufe des

5. Wasserkulturen:

Bei der Klärung der Frage "Welche Bedeutung hat das Wasser für mich?" macht es auch Sinn in anderen Kulturen nachzuforschen, wie dort das, was man selbst kennt, anders gekannt, anders bewertet und anders gemacht wird bzw. wurde. Dadurch lernen Kinder, dass unser Wissen, Denken und Handeln geschichtlich bestimmt ist. Die Anregungen schicken die Schülerinnen und Schüler auf Spurensuche in andere Länder und in die Vergangenheit.

Wasser bei unseren Vorfahren:

- 5.01 Welche Bedeutung hatten unsere Gewässer früher für die Menschen?
- 5.02 Wie gingen die Menschen früher mit Trinkwasser um?
- 5.03 Was bedeutet "... "?
- 5.04 Ein Waschtisch aus Urgroßmutter's Kindheit
- 5.05 Geräte und Gefäße zum Umgang mit Wasser



Bedeutung von Wasser in anderen Ländern:

- 5.06 Wo das Wasser Leben bedeutet!
- 5.07 Beruf: Wasserhändler



Wasser als Energielieferant:

- 5.08 Wasserräder

Wasser als Heilmittel

- 5.09 Ein Wechselfußbad



6. Was können wir tun?:

Schließlich soll danach gesucht werden, ob etwas getan werden kann um mit Wasser menschengerechter und naturverträglicher umzugehen: Was können wir tun und wie können wir es ohne Schaden ausführen?

Eine Möglichkeit die bisher erworbenen, vielfältigen Erkenntnisse für die weitere Bearbeitung zusammenzufassen und in Bezug zueinander als auch zu den eigenen Handlungsmöglichkeiten zu setzen, besteht in der Betrachtung des globalen Wasserkreislaufes anhand des Bogens:

- 6.01 Wasser als Lebelement

Die Schülerinnen und Schüler sollen Gelegenheit erhalten mit Hilfe der Erkenntnisse, die sie während des Unterrichts erworben haben, im Kleinen selbst zu gestalten, herzustellen, auszuprobieren und die Wirkungen zu beobachten.

So werden Aktivitäten angeboten

zur Einsparung von Wasser:

- 6.02 Wir sparen Wasser!
- 6.03 Wer den Tropfen nicht ehrt, spart verkehrt!
- 6.04 Das Klo verbraucht zu viel Wasser

zur Diskussion mit anderen:

- 6.05 Schützt das Wasser!
- 6.06 Wasser sparen? Wir doch nicht!
- 6.07 Saubere Umwelt mit Seife?



zur Übernahme von Verantwortung:

- 6.08 Wir übernehmen eine Patenschaft für unser Gewässer!



7. Struktur der Anregungsbögen

Die Anregungsbögen sind als Hilfen gedacht, mit denen die Schülerinnen und Schüler Antworten auf ihre Fragen suchen können. Die Bögen leiten die Schülerinnen und Schüler zum methodischen Vorgehen an, das sie nach und nach selbst reflektieren und bewusst einsetzen. Ihnen liegen elementare Pläne für eine spezielle Handlung bzw. einen für Kinder überschaubaren Handlungskomplex zugrunde.

Die in der Themenmappe angebotenen Anregungsbögen erschließen denkbare Unterrichtsthemen (siehe unten) zum Rahmenthema "Ich und das Wasser" unterschiedlich differenziert. In jedem Fall sind Lehrerinnen und Lehrer gefordert entweder auszuwählen und Schwerpunkte zu setzen oder aber Bögen zu verändern bzw. selbst neue zu gestalten.

Alle Anregungsbögen sind nach dem gleichen, konzeptionellen Rahmen aufgebaut:

Jeder Anregungsbogen beginnt, wie beispielsweise der Bogen 2.01 *Ich spüre Wasser auf*, mit dem Titel des Rahmenthemas. Aus dem konzeptionellen Grundsatz von PING, nämlich der Betrachtung des Mensch-Natur-Verhältnisses und der entwicklungspädagogischen Orientierung leitet sich das Rahmenthema "Ich und das Wasser" ab.

Danach folgt der Hinweis auf das jeweilige Kapitel, hier: "Natur des Wassers". Das erleichtert den Schülerinnen und Schülern sich zu orientieren, an welchem Punkt der Bearbeitung des Themas sie jeweils stehen.

Die auf den Bögen angeregte Bearbeitung erfolgt erkenntnisgeleitet unter Berücksichtigung einer Reihe ausgewählter Erkenntnismethoden (s. unten). Aus diesem Grund befindet sich jeweils in der oberen rechten Ecke des Bogens ein Logo für die zugrunde liegende Erkenntnismethode.

Der einleitende, kursiv gedruckte Text soll an die Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpfen.

In der Regel wird auf ein Problem, eine Fragestellung bzw. ein Phänomen hingewiesen, dessen Bearbeitung dann im Folgenden geschehen soll.

Im 5. und 6. Jahrgang lernen die Schülerinnen und Schüler das erkenntnisgeleitete Arbeiten zunächst kennen. Daher mündet der einleitende Text in eine Fragestellung, die die Erkenntnismethode aufgreift. Auf dem Bogen 2.01 lautet sie: *"Was hier passiert, kannst du untersuchen."*

Danach werden die Materialien angegeben, die für die Bearbeitung der Fragestellung benötigt werden. Anschließend wird die Durchführung des Versuches beschrieben. Danach sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Beobachtungen aufschreiben und dann eine eigene, individuelle Erklärung versuchen. Erst nachdem dies geschehen ist, regt der Bogen zu einer Auseinandersetzung mit den Mitschülerinnen und Mitschülern an.

Nachdem die Bearbeitung durchgeführt worden ist, führen wir am Ende des Bogens noch einmal auf den Ausgangszusammenhang im kursiven Einleitungstext zurück. Diese Reflexion soll den Schülerinnen und Schülern ihren Kompetenzgewinn verdeutlichen und sie darin unterstützen, im Alltag in einer entsprechenden Situation bewusster, d. h. menschengerechter und naturverträglicher handeln zu können.

In der Regel sind die Bögen so konzipiert, dass ausreichend Platz zum Aufschreiben von Beobachtungen und Erklärungen vorhanden ist. Wenn dies jedoch nicht möglich ist, regen wir an, dass die Aufzeichnungen im Heft oder Nawi- Ordner erfolgen sollen.

Typischer Aufbau eines Anregungsbogen

Ich und das Wasser



Untersuchen

Natur des Wassers

Ich spüre Wasser auf
Draußen ist es kalt. Du steigst ins Auto und guckst aus dem Fenster. Doch nach einiger Zeit kannst du nichts mehr sehen, weil die Scheiben beschlagen. Auch Brillenträger kennen so etwas.
Was hier passiert, kannst du untersuchen.

Du brauchst:

- 1 saubere, trockene Flasche oder
- 1 sauberes, trockenes Glas, (beides ohne Verschluss)
- 1 Kühlschrank

Durchführung:

1. Stell die Flasche (oder das Glas) für mindestes 1 Stunde in den Kühlschrank (am besten über Nacht)! Ist es sehr kalt, kannst du die Flasche auch draußen an einen trockenen, schattigen Ort stellen.
2. Nimm das Glas oder die Flasche aus dem Kühlschrank!
Was passiert?
Schreib deine Beobachtung auf!

Meine Beobachtung: _____

Meine Erklärung: _____

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Gibt es Unterschiede ?

- Versucht zu erklären, warum die Autoscheiben beschlagen!



PING SH.56.06.04.99.0.2.01A

2.01

Rahmenthema: Betrachtung des Mensch-Natur-Verhältnisses, entwicklungspädagogische Orientierung

Logo: Hinweis auf die zugrunde liegende Erkenntnismethode

Kapitel: Orientierungshilfe für den Bearbeitungsstand

Einleitender Text: Realitätsbezug

Hinweis auf den Erkenntnisweg

Materialhinweis

Durchführungsanleitung

individuelle Beobachtungen

persönliche Erklärung

Auseinandersetzung mit anderen

Rückbezug auf den einleitenden Text

8. Erkenntnismethoden

“Was man sich selbst erfinden muß, läßt im Verstand die Bahn zurück, die auch bei anderen Gelegenheiten gebraucht werden kann.” (G. Chr. Lichtenberg)

Die Anregungsbögen zum Thema "Ich und das Wasser" beinhalten vielfältige Aktivitäten zur Erkenntnisentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Ausgangspunkt sind grundsätzlich die Naturdinge selbst, sind die technischen Gegenstände, alltäglichen Produkte und die nahe und ferne Umwelt. Ausgangspunkt sind aber auch die Menschen selbst in ihrem Handeln und Denken, mit ihrem Wissen und Können, das symbolisch vermittelt in der Sprache, in Texten und Bildern festgehalten ist.

Grundsätzlich gesehen hat diese Erkenntnisentwicklung eine inhaltliche und eine methodische Seite. Die inhaltliche Seite ist durch das Thema, im vorliegenden Material "Ich und das Wasser" und durch die Leitfragen (siehe auch Themenlandkarte) bestimmt, die methodische dadurch, dass die Anregungsmaterialien verschiedene Arten und Weisen betonen, **wie** die Schülerinnen und Schüler zu Erkenntnissen gelangen können.

PING kennt und fördert so verschiedene Wege wie das Entdecken, Untersuchen, Nachforschen, Experimentieren, Berechnen, Herstellen, Fragen und Diskutieren. Diese Angebote zur praktischen Erkenntnisentwicklung gehen in ihrer Systematik auf geschichtlich entwickelte Erkenntnismethoden zurück.

Ganz allgemein gesehen sind Methoden Regeln, die einen Aufforderungscharakter besitzen (Tu erst dies und dann jenes um ...). Sie beziehen sich auf spezifische Ausgangsbedingungen und stellen Mittel dar um bestimmte Zwecke oder Ziele zu realisieren. In ihnen kommt die Struktur einer Handlung oder einer Abfolge von Handlungen zum Ausdruck, hier also die des Erkenntnisprozesses.

Aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler sind Erkenntnismethoden zugleich Lernmethoden. PING will also, indem es auf vielfältige Art und Weise zur eigenen Erkenntnisentwicklung einlädt, auch das Lernen fördern, sei es gemeinsam als Klasse, in kleinen Gruppen, zu zweit oder auch allein. Kinder dieses Alters beschäftigen sich mit allem, spezifische Interessen sind selten entwickelt. Noch ist ihre Welt offen, ihre Weltsicht nicht ausgerichtet. Dementsprechend können sie sich die Welt auf vielfältige Art und Weise erschließen. Um in den theoretischen und methodischen Bestand der Naturwissenschaften einzuführen hat sich bisher instrumentelles Wissen im Rahmen methoden-

orientierten Lernens am besten bewährt. Die Anregungsbögen sind so strukturiert, dass ihnen verschiedene Wege zugrunde liegen, wie die Schülerinnen und Schüler ihre Erkenntnisse entwickeln. Ziel ist, dass sie nach und nach lernen, über die Methoden selbst zu verfügen. Ihnen soll deutlich werden, dass Erkenntnismethoden Verfahren sind um zu Wissen zu gelangen und dass es hier verschiedene Wege gibt. Nicht der Lehrer sagt mir, was richtig und was falsch ist, sondern ich habe es herausgefunden. Am Ende weiß ich mehr. Mein Wissen ist sicherer oder begründeter als vorher und damit eine bessere Basis für mein Handeln. Denke ich über den Weg nach, den ich dabei gegangen bin, kann ich später in entsprechenden Situationen ähnlich vorgehen. Um diesen Prozess zu unterstützen hat PING zu allen geförderten Erkenntnismethoden sogenannte Reflexionsbögen entwickelt.

Es gibt verschiedene Erkenntnismethoden. Nicht selten wird einem bestimmten Fachgebiet seine charakteristische Methode zugeordnet, z. B. den Naturwissenschaften das Experiment oder den Sprachen die Textauslegung. Das ist in der Sache nicht einzuhalten. PING bietet deshalb mehrere methodische Zugänge an und fördert deren Entwicklung. Die Anregungsbögen für das Aktivitätsangebot weisen jeweils durch ein Logo aus, welche methodische Form mit ihnen besonders gefördert wird. Für den "naiven" Gebrauch erhielten die Methoden umgangssprachliche Bezeichnungen, die mehr oder weniger den Intentionen entsprechen, die mit ihnen verknüpft sind.

Sie werden im folgenden beschrieben und aus der Sicht der Jahrgangsstufe 5/6 sowie anhand von Erfahrung aus Fallstudien zur Unterrichtspraxis von PING kommentiert.



vom Probleme erkennen zum Fragen

Am Anfang steht oft ein "Problem", meist wenig differenziert und unbestimmt im Ziel: Ungereimtheiten, Widersprüche, Unklares, Spannendes wie Gefährliches, Widerstände zu dem, was gewollt wird. Deshalb kommt es zuerst darauf an zu präzisieren: Was ist das Problem?. Dafür hilft es festzustellen, was an dem Sachverhalt ungeklärt ist und dies durch Fragen zu beschreiben, die für die Klärung zu beantworten wären. F-Anregungsbögen stehen im vorliegenden Material oft zu Beginn eines Unterrichtsabschnittes. Sie sind in 5/6 eher Gegenstand eines Unterrichtsgesprächs als Aufgabe einer selbstständigen Gruppenarbeit.

Beispiel: 4.01 Was wir beachten müssen, wenn wir ein Aquarium einrichten wollen!



vom Hörensagen zum Nachforschen und Interpretieren

Wenn Kenntnisse aus Texten, Bildern, Symbolen und anderen Lebensäußerungen beschafft werden um ein Problem zu klären, müssen sie verstanden werden und es muss ihre Aussagekraft und Gültigkeit geprüft werden. Dies kann durch "nacherlebendes Einfühlen" in die Aussage einer Person oder durch "nachdenkendes Interpretieren" eines Textes geschehen. Wissen wird hier durch Verstehen, durch Rücksprache und Interpretieren gewonnen. Typisch für diese Methode sind in der Jahrgangstufe 5/6 das sinnentnehmende Lesen, das Nachschlagen in Büchern über das Lehrbuch hinaus, die Befragung von Personen aus dem Umfeld der Schülerinnen und Schüler oder das Anschauen von Filmen um sich Fragen zu beantworten.

Beispiele: 3.09 Ohne Wasser geht es nicht

4.02 Welches Wasser brauchen Fische?



vom Suchen über das Sammeln und Ordnen zum Entdecken

Manchmal ist es notwendig sich neuen Erfahrungen zu öffnen, nach neuen Daten oder zusätzlichen Hinweisen zu suchen um eine Frage zu klären. Die Schülerinnen und Schüler begeben sich auf Entdeckungsreise, auf Spurensuche, beobachten genau, wie sich etwas verhält, versuchen Zusammenhänge zwischen einzelnen Beobachtungen herzustellen und das Gefundene in bekannte Zusammenhänge einzuordnen. Wissen bedeutet hier Erkennen von empirischen Gegebenheiten. In 5/6 geht es dabei vorrangig um die Schaffung einer für die Lerngruppe gemeinsamen Erfahrungsgrundlage und die Erweiterung des Erfahrungshorizonts.

Beispiel: 1.06 Welches Wasser kann ich nutzen?



vom Probieren und Spekulieren über das Untersuchen . . .

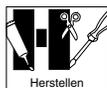
Gibt es zu einer Frage bereits eine erste Antwort oder eine Vermutung, dann kann durch prüfendes Betrachten des Sachverhalts, durch Betasten oder Auseinandernehmen des Gegenstandes festgestellt werden, ob sie zutrifft. Wissen wird hier durch die Prüfung einer Vermutung gewonnen. Das Untersuchen ist eine Vorstufe zum Experimentieren. Die vorliegenden Anregungsbögen zum Thema "Ich und das Wasser" verbleiben auf dieser Vorstufe.

Beispiel: 2.01 Ich spüre Wasser auf



. . . zum Experimentieren

Die Fragestellung eines Experiments müsste in Form einer Hypothese vorliegen, die aus einem theoretischen Zusammenhang erschlossen wird. Der untersuchte Sachverhalt müsste dann systematisch variiert werden um festzustellen, unter welchen Bedingungen die Hypothese zutrifft. Fallstudien belegen, dass dies die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu Beginn des 5. Jahrgangs in der Regel übersteigt.



vom Ausprobieren und Herstellen zum Konstruieren

Die Fragestellung ist hier, ob beispielsweise ein technisches Gerät, das Schülerinnen und Schüler aufgrund ihrer Kenntnisse planen, sich ihren Wünschen entsprechend realisieren lässt. Gewissheit erhalten sie, indem sie den Entwurf realisieren oder das Gerät bauen oder zusammenfügen und prüfen, ob es funktioniert. Hinzu kommt darüber nachzudenken, inwiefern sich ihre Wünsche umsetzen ließen. Im Sinne einer differenzierenden Maßnahme kann in einem zweiten Schritt geprüft werden, wie der Entwurf abgeändert werden müsste um die Funktionsweise zu optimieren. Wissen bedeutet hier das Erkennen des Machbaren. In 5/6 liegt der Schwerpunkt dabei auf dem Arbeiten nach einer (Herstellungs-)Anleitung.

Beispiel: 4.04 Wir richten ein Aquarium ein



vom Zählen und Messen zum Berechnen

Die Fragestellung ist hier eine quantitative: Wieviel ist es? Wieviel kann es werden? Wie kann es sich verändern? Qualitatives wird quantifiziert und mathematisiert um vorauszusagen, was möglicherweise eintreten könnte. Die vorliegende Einheit enthält einige Anregungsbögen hierzu. Sie sind ein erster Schritt zu dieser Erkenntnismethode. Das Berechnen tritt auf dieser Stufe jedoch noch etwas in den Hintergrund, da die Erkenntnisentwicklung zunächst im Qualitativen beginnt.

Beispiel: 3.11 Ermittle deinen Wasserverbrauch mit der Wasseruhr!



vom Mitteilen und Informieren zum Diskutieren

Manche Fragestellungen lassen sich nur im Gespräch klären. Durch Rede und Gegenrede wird geprüft, ob meine Annahme oder Erkenntnis für andere

verstehbar ist und ob ich sie geltend machen kann. Wissen bedeutet hier Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Standpunkten zu erkennen und den eigenen Standpunkt im Diskurs mit anderen weiterzuentwickeln.

Beispiel: *6.06 Saubere Umwelt mit Seife?*

Auf den Anregungsbögen kommen diese Erkenntnismethoden nicht nur über das Methodenlogo zum Ausdruck. Vielmehr sind die Aktivitäten so gefasst, dass ihnen Handlungsstrukturen zugrundeliegen, die den Regeln der jeweiligen Methode entsprechen. Diese Regeln variieren das Grundmuster geplanten Handelns (Person - Handlungsabsicht - Plan - Durchführung- Wirkung - Reflexion). So beginnt beispielsweise das Untersuchen mit dem Angebot einer Fragestellung oder Vermutung, die geprüft werden soll oder das Entdecken mit einer Aufforderung etwas zu tun, das zu unerwarteten oder neuen Erfahrungen führt. Beim Herstellen wird im Vorspann des Anregungsbogens zunächst an einen den Schülerinnen und Schülern bekannten Sachverhalt erinnert, der dann in einen Vorschlag für ein zu bauendes Gerät mündet.

Die Entscheidung für die Handlungsabsicht ist dann in eine Aufforderung gekleidet, welche die jeweilige Erkenntnismethode aufnimmt ("Dies kannst du hier untersuchen."). Jeder Bogen enthält außerdem Hinweise für die Durchführung in Gestalt eines Handlungsplans. Die Wirkung der Handlung, also das Ergebnis der Aktivität wird in Form einer "Beobachtung" festgehalten, zunächst individuell um dann in der Gruppe/Klasse diskutiert zu werden. Dabei fallen die Ergebnisse je Methode spezifisch aus. Beim Untersuchen ist es die bestätigte Vermutung, beim Entdecken das Ordnen der hinzugewonnenen Erfahrungen, beim Herstellen der Gebrauch des Geräts. Dies wird reflektiert, wenn am Ende der Aktivität eine "Erklärung" gesucht wird.

Es ist offenkundig, dass es für die Bearbeitung eines Problems mehrere methodische Zugänge gibt. Auch können sich im Verlauf der Problembearbeitung die Methoden ergänzen. Wenn nach dem Herstellen einer Apparatur deren Funktionsweise optimiert werden soll, so kann dies zu einer Untersuchung führen. Oder: Beim Entdecken vermuten die Schülerinnen und Schüler Zusammenhänge, die sie genauer untersuchen wollen.

Über die Schuljahre hinweg beabsichtigt PING die Entwicklung der Methodenkompetenz in doppelter Weise zu fördern: zum einen sollte die Differenziertheit jeweils innerhalb einer Methode steigen, zum anderen die Komplexität zunehmen, in der einzelne Methoden miteinander verknüpft werden und zusammenwirken.

Im 5. und 6. Schuljahr sind die Methoden Mittel individueller Erkenntnis, z. B. "Ich erkenne beim genauen Beobachten, wie die Dinge wirklich sind." (Entdecken). Sie werden nach Anleitung schlicht erlernt und angewandt. Ihr Gebrauch ist naiv, d. h. methodisch unvoreingenommen. Er orientiert sich an vorgegebenen Regeln. Die Methoden werden nebeneinander verwendet.

9. Hilfen zur Unterrichtsplanung

Aus der Vielfalt der angebotenen Anregungsmaterialien ist für die Gestaltung einer eigenen Unterrichtseinheit eine Auswahl erforderlich. Wie diese Auswahl erfolgen kann, wird im Folgenden anhand einiger Planungsgesichtspunkte und an zwei Beispielen aus der Unterrichtspraxis beschrieben. Die beschriebenen Beispiele stehen neben anderen möglichen.

Einstieg in das Rahmenthema

Die Bearbeitung des Themas beginnt damit, dass das Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zum Wasser erschlossen wird (Teilthema: "Wasser für mich").



"Das hört sich an wie ein Trommelwirbel"

Dies geschieht spielerisch, zum Beispiel durch das Aufspüren von Wassergeräuschen mit einem Kassettenrekorder (1.03) oder der Inszenierung einer Wassergeräuschmusik (1.04), über Phantasiereisen (1.01) oder entdeckend, zum Beispiel über das Suchen und Sammeln verschiedener Wasserproben (1.06).

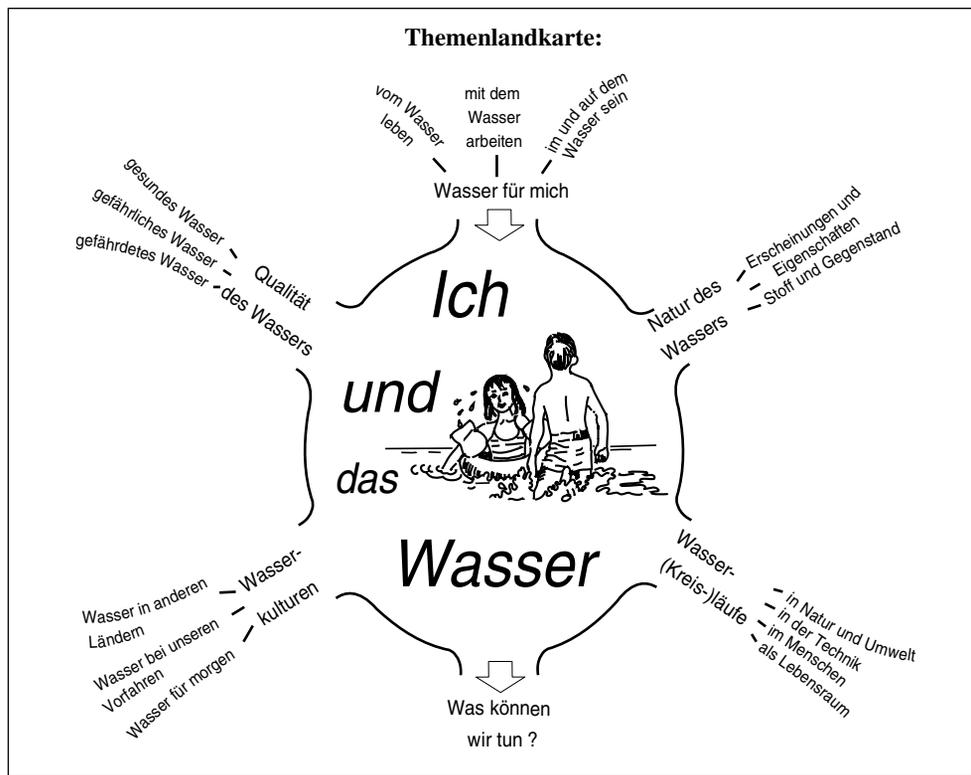
Unterrichtsthemen strukturieren den Unterricht

Die Entscheidung darüber, welche weiteren Anregungsbögen für den Unterricht ausgewählt werden, hängt davon ab, welches Unterrichtsthema im Zentrum des Unterrichts stehen soll.

Unterrichtsthemen konkretisieren die Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit dem Naturgegenstand. Sie erfordern gemeinsame Anstrengungen, sind lebensnah und aktuell. Mit dem gewählten Unterrichtsthema werden bedeutende Aspekte des Naturobjekts, hier des Wassers, aufgegriffen, erlebt, über einen vielfältigen Umgang mit ihnen erfahren und beschrieben, mit dem Ziel, aus dem dabei gebildeten Naturverhältnis heraus naturverträgliches und menschengerechtes Handeln für sich selbst und andere zu fördern. Dabei sollen die ausgewählten Unterrichtsthemen einerseits ein gemeinsames Lernen für gemeinsame Lebensaufgaben in einem Kernunterricht ermöglichen und andererseits über Differenzierungen die individuellen Fähigkeiten und Interessen berücksichtigen und fördern. Die Zeitspanne zwischen der handelnden Auseinandersetzung im Rahmen des Unterrichtsthemas und der reflektierenden Betrachtung über die Wirkung des Handelns muss für die Schülerinnen und Schüler überschaubar bleiben.

Für das Thema "Ich und das Wasser" sind zum Beispiel folgende Unterrichtsthemen geeignet:

- (1) Wir richten ein Aquarium ein.
- (2) Wir wollen menschengerechter und naturverträglicher mit Wasser in unserem Alltag umgehen.
- (3) Wir erleben ein Gewässer (z. B. einen Bach) in unserer Umgebung und setzen uns mit seiner Bedeutung für uns auseinander.



- (4) Wir erforschen den Umgang unserer Vorfahren mit Wasser und versuchen etwas für unseren eigenen Umgang daraus zu lernen.

Bei der Auswahl des Unterrichtsthemas sind dessen Tragfähigkeit im Sinne der Bildungsabsicht von PING, der schulische Kontext und das Vorverständnis sowie die Interessen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen. Eine Möglichkeit das Vorwissen und die Interessen zu ermitteln, besteht in der Bearbeitung des Anregungsbogens "Wassergeschichten" (1.02).

Die Themenlandkarte als Hilfsmittel zur Erschließung von Unterrichtsthemen

Die Erschließung des ausgewählten Unterrichtsthemas kann mit Hilfe der Themenlandkarte erfolgen. Sie ist ein Hilfsmittel für die Planung des Unterrichts. Bei der Bearbeitung eines Unterrichtsthemas sollten alle Leitfragen berücksichtigt werden. Damit wird sichergestellt, dass auch alle erforderlichen Perspektiven bei der Bearbeitung des im Unterrichtsthema konkretisierten Mensch - Naturverhältnisses eingenommen werden.

Nicht von vornherein bestimmt ist jedoch die Reihenfolge, in der auf die einzelnen Leitfragen eingegangen wird und der Umfang und die Intensität der Auseinandersetzung mit diesen. Beides hängt u. a. vom gewählten Unterrichtsthema und den Interessen der Schülerinnen und Schüler ab.



"Nichts geht über frischen Fisch zum Mittag!"

Die Themenlandkarte kann auch dafür genutzt werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler während der Unterrichtseinheit in dem Thema zurechtfinden. Die Karte kann für die Dauer des Unterrichts vergrößert im Klassenraum aufgehängt und von den Schülerinnen und Schülern gestaltet werden. Sie können ihre Fragen darauf ordnen und sich jederzeit orientieren: wo bin ich, wie bin ich hierher gekommen und wie soll es weitergehen?

Nach der Erschließung des Unterrichtsthemas werden für dessen Bearbeitung im Unterricht geeignete Anregungsbögen ausgewählt und eine Ablaufplanung erstellt. In der Regel wird es erforderlich sein die Anregungsmaterialien zu ergänzen bzw. so zu verändern, dass sie möglichst optimal auf die eigene Lerngruppe zugeschnitten sind. Dazu liegen vorbereitete Blankobögen in der Themenmappe.

Kernaktivitäten und Differenzierungen

Kernaktivitäten werden von allen Schülerinnen und Schülern gemeinsam vorbereitet, ausgeführt und ausgewertet. In Ergänzung zu den Kernaktivitäten können aus dem reichhaltigen Angebot Anregungsbögen zur Unterrichtsdifferenzierung, die sich sowohl im Inhalt als auch im Anspruch unterscheiden, ausgewählt werden. Die von einzelnen Schülerinnen und Schülern oder Schülergruppen erarbeiteten Antworten werden den anderen als orientierende Information verfügbar gemacht. Unterrichtsthemen haben integrierende Wirkung und ermöglichen daher den Umgang mit Komplexität. Der Unterricht geht von einem Anlass aus, wird von ihm getragen und kehrt zu ihm zurück. Er fördert die Erlebnisfähigkeit und will Handlungsfähigkeit bewirken.

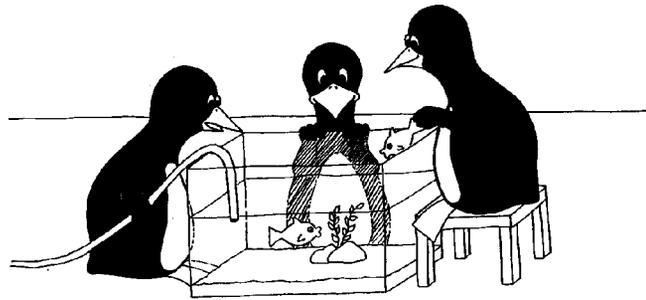
Zum Schluss muss geplant werden, wie die durchgeführte Bearbeitung reflektiert und bewertet werden kann und welche Konsequenzen sich daraus ergeben.

Beispiel 1: Wir richten ein Aquarium ein

Ein PING-Lehrer berichtet:

"Begonnen habe ich den Unterricht mit der Bearbeitung der Anregungsbögen zum Teilthema "Wasser für mich". Nach dem Einstieg mit der Phantasiereise (1.01) stellte ich der Klasse alle Anregungen aus diesem Kapitel vor. Dazu hatte ich die Bögen auf DIN-A3-Format vergrößert und an die Wand des Klassenraumes geklebt. Alle sollten sich nach Neigung zumindest zwei Anregungen aussuchen und bearbeiten. Manches wurde auch außerhalb der Schulzeit zu Hause erledigt. Besonders interessant war die Vorstellung der Ergebnisse zu den mit einem

Kassettenrekorder aufgenommenen Wassergerauschen (1.03 und 1.04), weil diese der Klasse in Form eines Quiz' vorgestellt wurden. Das hat allen viel Spaß gemacht.



"Vielleicht sollten wir noch mehr Wasserpflanzen besorgen?"

Überlagert wurde der Einstieg dadurch, dass ich an einem ersten Elternabend das Thema vorgestellt und dabei erwähnt hatte, dass im Rahmen der Bearbeitung auch die Einrichtung eines Aquariums denkbar sei. Die Wirkung zeigte sich schon einen Tag nach dem Elternabend. Ein Elternteil stellte ein zu Hause stehendes Aquarium zur Verfügung und gab es mit in die Schule. Die Kinder meiner Klasse waren sofort so stark motiviert, sich mit dem Aquarium zu beschäftigen, dass sich weitere Erhebungen über ihre Interessen erübrigten. Für mich war zunächst einmal wichtig, dass die Klasse sich bereit erklärte Verantwortung für das Aquarium zu übernehmen. Sicherheitshalber besorgte ich mir auch die Einwilligung des Hausmeisters und der Schulleitung.

Für die unterrichtliche Bearbeitung des Themas werden im Material zwei Varianten angeboten: eine sehr selbständige von den Schülerinnen und Schülern zu bearbeitende und eine mehr angeleitete. Mit dem Anregungsbogen "Was wir beachten müssen, wenn wir ein Aquarium einrichten wollen!" (4.01) wird in der ersten Variante dazu aufgefordert, selbst Fragen zu sammeln und diese zu klären. Die zu bearbeitenden Schwerpunkte orientieren sich an den Interessen der Schülerinnen und Schüler.

Auf dem zweiten, mehr angeleiteten Pfad, werden mit den Anregungsbögen "Welches Wasser brauchen Fische" (4.02) und "Wie richten wir ein Aquarium ein?" (4.03) konkretere Fragestellungen angeboten, die allerdings weitergehende Auseinandersetzungen nicht ausschließen.

Die vorgegebenen Fragestellungen werden methodisch angeleitet beantwortet, mit dem Ziel Wissen und Handlungskompetenz zu entwickeln.

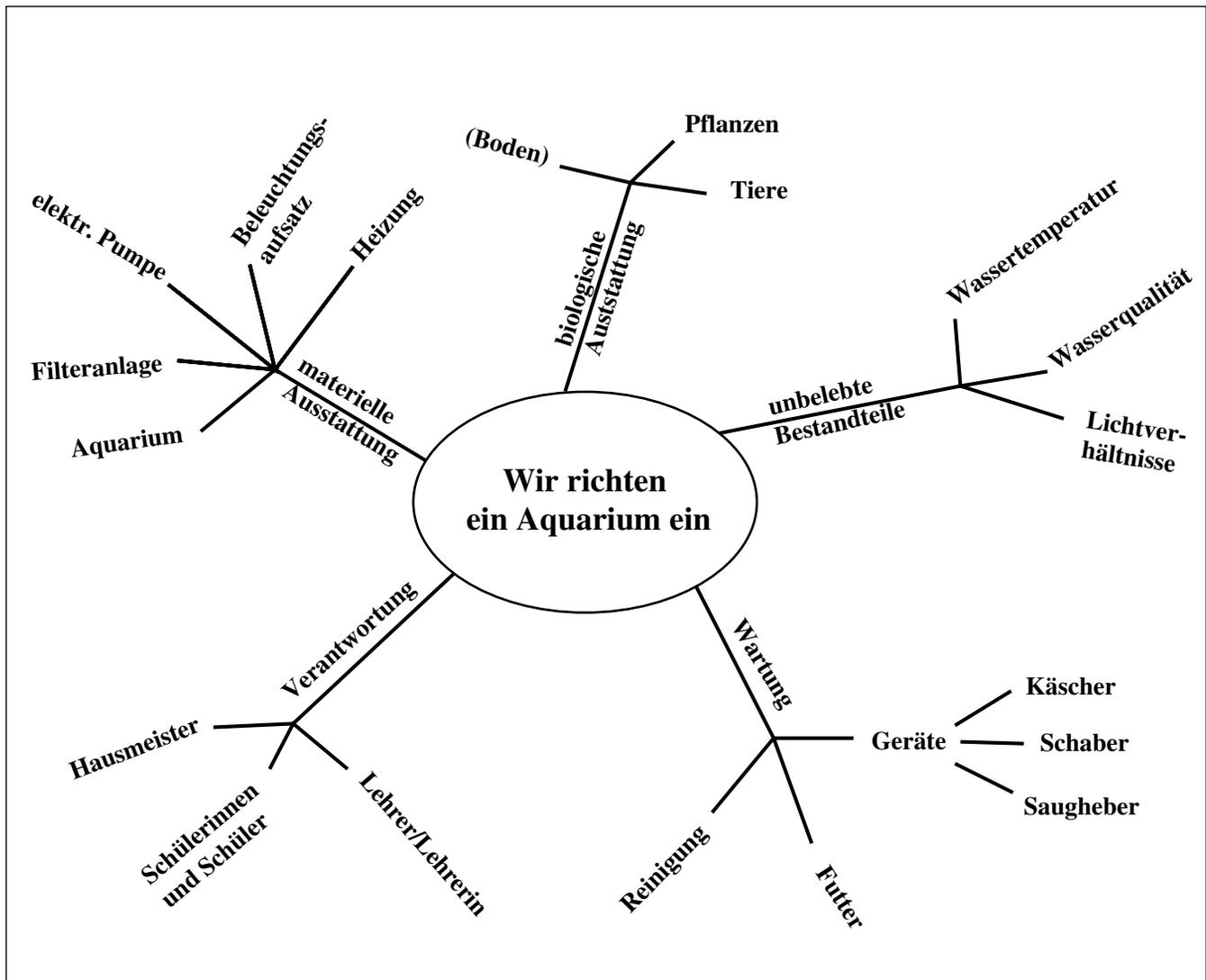
Ergebnis beider Wege ist am Ende ein Plan für die Einrichtung des gewünschten Aquariums.

Ich entschied mich für den ersten Weg und forderte die Schülerinnen und Schüler meiner Klasse dazu auf Wünsche und Fragen, die sie in Bezug auf die Einrichtung des Aquariums hatten, auf kleine Zettel zu schreiben. Anschließend wurden die Wünsche und Fragen in einer strukturierten Anordnung (siehe Abbildung) in der Klasse aufgehängt.

Zur Klärung und Bearbeitung, meist in Partnerarbeit, benutzten wir neben den PING-Anregungsbögen von Schülerinnen und Schülern mitgebrachte Fachliteratur sowie eine Bücherkiste zum Thema, die ich in der Stadtteilbücherei ausgeliehen hatte.

Hinzu kam, dass der zwei Jahre ältere Bruder einer Schülerin aus der Klasse in der Aquarien-AG unserer Schule mitarbeitete und sich als Experte zur Verfügung stellte. Zusammen mit seinem Freund informierte er uns darüber, was wir bei der Einrichtung des Aquariums bedenken sollten. Dabei entstand ein Plan, den wir noch einmal mit den Ausführungen auf dem Bogen 4.04 (Wir richten ein Aquarium ein) verglichen, bevor wir uns an die Einrichtung machten. Über die Art des Beckens sowie den Fischbesatz war nicht lange gestritten worden, da uns neben Guppys auch einige Schwertträger geschenkt wurden und dieser Besatz allseits Zustimmung fand.

Neben anderem wollten die Kinder wissen, wie der Sauerstoff, den Fische zum Atmen benötigen, ins Wasser gelangt und welche Bedeutung Wasserpflanzen im Aquarium haben. Die Materialien enthalten für die Auseinandersetzung mit diesen Problemen eine Reihe von Anregungen:



- Wasser enthält auch Gase (2.22)
- Besseres Wasser durch die Wasserpest (4.06)
- Wie kommt Sauerstoff ins Wasser (4.09)
- Wir untersuchen die Wasserqualität mit Hilfe von Tubifex (4.07) und Tubifex (4.08)

Ich ließ alles arbeitsgleich in den Tischgruppen bearbeiten. Dabei lernten die Schülerinnen und Schüler Wasser als ein Stoffgemisch kennen, in dem Gase gelöst sind. Sie erkannten, dass die Löslichkeit von Gasen temperatur- und druckabhängig ist. Mit Tubifex lernten sie ein Beispiel für einen Bioindikator kennen. Insgesamt wurden sie kompetenter in der Beurteilung darüber, welche Bedeutung Wasserpflanzen bzw. eine Aquariumpumpe für ihr geplantes Aquarium haben könnten. Damit hatten sie eine gute Grundlage für ihre eigenen Entscheidungen.

Nach der Einrichtung des Aquariums mussten wir noch die Pflege organisieren. Mit der Anregung "Welche Pflege brauchen Aquarienfische?" (4.05) wird dazu aufgefordert einen Pflegeplan zu entwickeln. Mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Bücher und unserer Experten war diese Arbeit bald geleistet. Die Klasse hat sich darauf geeinigt, dass niemand zur Pflege gezwungen werden soll. Bisher hat es immer ausreichend Freiwillige gegeben, die sich bereit erklärten, für einen bestimmten Zeitraum die Pflege zu übernehmen."

Bei der Einrichtung eines Aquariums steht die Auseinandersetzung mit der Frage "Welche Qualität muss Wasser haben, damit es den Ansprüchen der von uns für das Aquarium ausgewählten Fische genügt?" im Mittelpunkt des Unterrichts. Zum Schluss hatten die Schülerinnen und Schüler ein Aquarium eingerichtet und betreuten es verantwortungsvoll. Der Zustand des Aquariums erfordert auch nach Abschluss des Unterrichtsabschnittes zu jeder Zeit eine Reflexion der eigenen Arbeit und ggf. auch Konsequenzen.

An dieser Stelle muss der Unterricht zum Thema "Ich und das Wasser" jedoch noch nicht beendet sein. Als mögliche Ergänzung bietet sich die Bearbeitung des Themas "Wir erleben ein Gewässer (z. B. einen Bach) in unserer Umgebung und setzen uns mit seiner Bedeutung für uns auseinander" an. Einerseits wäre bei der Bearbeitung dieses Themas ein Perspektivenwechsel in Bezug auf die Schwerpunktsetzung möglich. Andererseits könnten die bei der Einrichtung des Aquariums gewonnenen Erkenntnisse vertieft, die sich daraus ergebenden Handlungskompetenzen in

einem anderen Zusammenhang eingesetzt sowie die Auseinandersetzung darüber, was menschengerechtes und naturverträgliches Handeln sei, erweitert werden.

Das Unterrichtsthema des zweiten Beispiels "Wir wollen menschengerechter und naturverträglicher mit Wasser in unserem Alltag umgehen" ist weniger konkret und situationspezifisch formuliert. Hier bietet sich eine inhaltliche und methodische Strukturierung anhand der Themenlandkarte in besonderer Weise an. Die folgende Beschreibung ist allgemeiner gehalten, da für den Unterricht eine Vielzahl von Varianten denkbar ist.

Beispiel 2: Wir wollen menschengerechter und naturverträglicher mit Wasser in unserem Alltag umgehen!

Ausgegangen wurde von den bisherigen Vorstellungen, Eindrücken und Erlebnissen der Kinder und der Menschen um sie herum. Die Bearbeitung einzelner Anregungen aus dem Kapitel "Wasser für mich" führte die Schülerinnen und Schüler zur Auseinandersetzung darüber, wie sie selbst und andere Wasser erleben, darüber denken (hinhören, nachfragen, empfinden und eindenken ist nötig um andere Menschen zu verstehen) und mit ihm umgehen.

Vor diesem Hintergrund und unterstützt durch die Bearbeitung der Anregung "Wassergeschichten" (1.02) wurden Fragen formuliert und Interessen geäußert.

Während des folgenden Unterrichtes ermöglichte die Themenlandkarte den Schülerinnen und Schülern sich zu orientieren. Sie entwarfen und zeichneten die Karte selbst, ordneten ihre Fragen darauf und platzierten Fähnchen mit ihren Namen auf jene Punkte der Karte, die sie jeweils bearbeitet hatten.

Zwischen dem Einstieg "Wasser für mich" und dem Ausstieg "Was können wir tun?" sind verschiedene Reihenfolgen der Bearbeitung möglich. So zum Beispiel auch die Folgende:

Nach dem Einstieg wendeten sich die Kinder dem Natur-"Objekt" Wasser zu. Einzeln und in kleinen Gruppen wurde beobachtet, untersucht, eingeordnet und beschrieben, wie Wasser ist. Gemeinsam wurde darüber diskutiert, welche Konsequenzen sich daraus für den Umgang mit Wasser ergeben. Dabei erfuhren die Schülerinnen und Schüler zum Beispiel:

- wie sie verhindern können, dass Scheiben beschlagen (2.01 - "Ich spüre Wasser auf"),

- unter welchen Umständen schmelzendes Eis zu einem Anstieg der Meeresspiegel auf der Erde führt (2.03 - "Schmelzendes Eis"),
- warum es im Frühjahr zu Frostaufbrüchen im Asphalt kommt und wie diese verhindert werden können (2.04 - "Die Wasserflasche im Gefrierschrank"),
- welche Funktion Geschirrspülmittel beim Abwasch haben und welche Eigenschaften des Wassers sie verändern (2.08 - "Was trägt den Wasserläufer", 2.09 - "Zaubereien mit Wasser (1)" und 2.09 - "Zaubereien mit Wasser (2)"),
- wie mit Hilfe eines gefüllten Wasserschlauches eine Schlauchwaage hergestellt werden kann und nach welchem Prinzip diese funktioniert (2.16 - "Die Schlauchwaage").

Danach wurde nach den Veränderungen und Wirkungen des Wassers im Naturzusammenhang, in den auch die Menschen eingebunden sind, gefragt. Dabei kam das Verhältnis der Menschen zur Natur in den Blick. Das geschah in teilnehmender Beobachtung. Wieder wurde gefragt und nachgefragt: Wie leben wir Menschen mit dem Wasser? Wie versorgen wir uns mit Trinkwasser und was geschieht mit unseren Abwässern? Informationen wurden eingeholt, wobei gegenseitige Abhängigkeiten erkennbar wurden.

Der Zugang zu diesem Teilthema erfolgte über den Anregungsbogen "Kreislauf des Wassers" (3.01). Anknüpfend an die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler z. B. aus der Grundschule wurde die Bedeutung des Wasserkreislaufes für uns Menschen, aber auch für die Tiere und Pflanzen erschlossen.

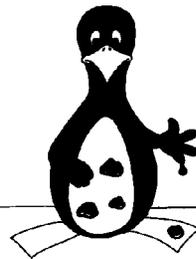
Der persönliche Wasserverbrauch konnte je nach Fähigkeit und Neigung geschätzt (3.10) oder berechnet werden (3.11 bzw. 3.12). Exemplarisch wurde untersucht, welche Bedeutung Wasser in unserem Körper hat (3.14, 3.16 und 3.17) und womit wir unseren Wasserbedarf decken (3.18 "Wasser in Lebensmitteln" und 3.19 "Wasser in unserer Nahrung").

Mit einem Besuch im örtlichen Wasser- und Klärwerk und der anschließenden unterrichtlichen Aufarbeitung wurde geklärt, wie Trinkwasser gewonnen wird und was mit unseren Abwässern geschieht (z. B. 3.28 und 3.30).

Die Schülerinnen und Schüler verglichen das, was sie taten, mit dem, was von Menschen in verschiedenen Umgebungen und Kulturen gemacht wurde - und warum es gerade so gemacht wurde (5.06 "Wo das Wasser Leben bedeutet!" und 5.07 "Beruf:

Wasserhändler"). Sie gingen auf Spurensuche - auch in die Vergangenheit (5.02 "Wie gingen die Menschen früher mit Trinkwasser um?"). Sie betrachteten nicht nur Bild und Text (5.04 "Ein Waschtisch aus Urgroßmutter's Kindheit" und 5.05 "Geräte und Gefäße zum Umgang mit Wasser"), sondern probierten manches auch aus, versuchten sich vorzustellen (5.03 "Was bedeutet "..."?"), wie vieles anders war als heute. Sie vollzogen an einzelnen Geschichten nach, wie es zur Gegenwart kam und wie es weitergehen würde, wenn es so weiterginge wie bisher.

Dann wurde besprochen, ob wir Menschen mit "Natur" genau so umgehen müssen, wie die Kinder es erfahren und entdeckt hatten. Im Mittelpunkt stand die Frage "Was ist gut oder was ist schädlich, wenn es um die Qualität des Wassers geht?". Sie erhielten Gelegenheit im Kleinen selbst zu gestalten, herzustellen, auszuprobieren, was sie für wünschenswert oder schädlich hielten und beobachteten die Wirkungen ihrer Taten. Konkret setzten sie sich damit auseinander, welche Wirkungen Nitrate auf unser Trinkwasser haben (4.12), was geklärtes Abwasser in unseren Gewässern bewirkt (4.13), welche Auswirkungen Wasserverschmutzungen z. B. durch Streusalz, Spülmittel und Fahrradöl auf Pflanzen haben (4.14) und wie Ölnfälle Tiere bedrohen (4.15) und unser Grundwasser verunreinigen (4.16).



"Wo bleib ich jetzt bloß mit den Ölresten ab?"

Am Beispiel der Reinigung ölhaltiger Abwässer (4.17) wurde erkannt, dass Vorausdenken nötig ist, damit nicht erst eintritt, was vielleicht vermieden werden kann.

Schließlich blieb die Frage nach dem eigenen Tun, das vielleicht rechtens wäre und wie es ohne Schaden ausgeführt werden könnte. Und manches davon wurde getan:

Es wurde darüber diskutiert, wie Wasser gespart (6.01) und geschützt werden kann (6.05). Grundlagen für die Diskussion waren Berechnungen über die Wasserverschwendung durch einen tropfenden Wasserhahn (6.02) und Nachforschungen darüber, wie bei der Toilettenspülung Wasser gespart werden kann (6.03). Schließlich wurde ein Plakat erstellt, mit dem auf Möglichkeiten eines verträglichen Umgangs mit Wasser hingewiesen wurde (6.04).

All das stand nicht als Ergebnis des Unterrichts vorher fest, sondern ergab sich als Weg bei der Bearbeitung des Unterrichtsthemas.

10. Bemerkungen zur Unterrichtsorganisation

Die Organisation und Durchführung des Unterrichts orientiert sich an den Grundsätzen, Leitideen und Zielen von PING. Der Unterricht lässt sich zusammenfassend als intentional geschlossen und methodisch offen charakterisieren. Methodische Offenheit verweist auf die angestrebte Mitwirkung der Jugendlichen an ihrem eigenen Lern- und Entwicklungsprozess. Tatsächlich ist die Gemeinsamkeit der Lernenden und Lehrenden in der Planung, Durchführung und Verantwortung gemeint.

Bei der Entwicklung des Konzeptes und der Materialien sind wir davon ausgegangen, dass für den naturwissenschaftlichen Unterricht vier Wochenstunden zur Verfügung stehen. Als günstig hat sich erwiesen, wenn sich darunter zumindest eine Doppelstunde befindet. Mit Abstrichen dürfte ein Unterricht nach unserer Konzeption auch mit drei Unterrichtsstunden je Woche möglich sein. Pro Schuljahr sollten in der Jahrgangsstufe 5/6 vier Themen bearbeitet werden.

Methodisch offener Unterricht braucht eine förderliche soziale und materielle Umgebung. Wir gehen davon aus, dass in der Schule eine normale Fachraumausstattung vorhanden ist. Im 5. und 6. Jahrgang ist zumindest teilweise ein Unterricht im Klassenraum möglich. Der Vorteil liegt darin, dass Produkte und Dokumentationen, die aus dem Unterricht hervorgehen, besser aufbewahrt und präsentiert werden können.

Da in der Regel nicht nur Laborgeräte, sondern auch Alltagsmaterialien benötigt werden, empfiehlt es sich, für die einzelnen Themen Materialkisten einzurichten, welche die wichtigsten für das Thema benötigten Materialien enthalten. Dies dürfte auf Dauer die Arbeit entlasten. Eine Liste benötigter Materialien

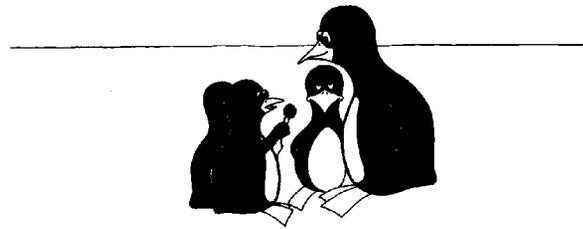
befindet sich im Anhang. Häufig sind Eltern bei der Materialbeschaffung behilflich.

Für die Dokumentation von Ergebnissen ist es günstig über Fotoapparate, Kassettenrekorder und ggf. auch eine Videokamera verfügen zu können. Letztere können ggf. bei der zuständigen Bildstelle ausgeliehen werden.

Manches, was benötigt wird, kann mit einfachen Mitteln selbst beschafft werden. Mancherorts sind Büchereien gern bereit Bücherkisten zu gewünschten Themen zusammenzustellen und für den Unterricht auszuleihen. Es empfiehlt sich schon rechtzeitig Informationsmaterialien zu sammeln und in einem "Infoordner" zum Thema bereitzuhalten. Umweltverbände und andere Organisationen können angesprochen und um Material gebeten werden.

Als hilfreich hat sich auch die Einrichtung eines Hinweis-Ordners erwiesen, in dem Anleitungen zum Umgang mit Arbeitstechniken aufbewahrt werden, wie z. B. zur Durchführung von Interviews oder der Erstellung eines Buches.

Die PING-Materialien sind auf Gruppenarbeit angelegt. Günstig ist, wenn die Schülerinnen und Schüler nicht allein im naturwissenschaftlichen Unterricht an diese Sozialform herangeführt werden.



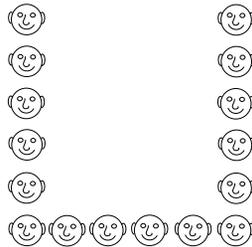
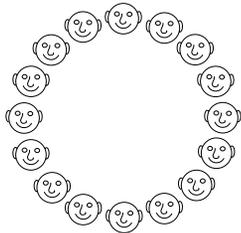
"In der Gruppe ist das Interviewen halb so schlimm!"

Je mehr Fächer sich daran beteiligen, um so effektiver wird dies sein. Erprobte Trainingsverfahren¹ stehen zur Verfügung und können begleitend eingesetzt werden. Ob mit den Materialien arbeitsgleich oder arbeitsteilig gearbeitet werden soll, hängt von den konkreten Möglichkeiten und Voraussetzungen ab. Oft fordern die Anregungsmaterialien zunächst eine individuelle Auseinandersetzung mit den Phänomenen oder Problemen heraus. Erst im zweiten Schritt wird dazu angeregt sich mit den Mitschülerinnen und Mitschülern über die gefundenen Ergebnisse auseinanderzusetzen, gemeinsame Lösungen zu finden und Konsequenzen zu verabreden.

Tab.: Beispiele für den Umgang mit verschiedenen Sozialformen im PING-Unterricht

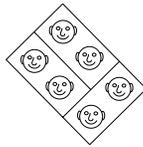
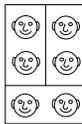
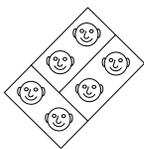
Sozialform

Mögliche Funktionen im Unterricht



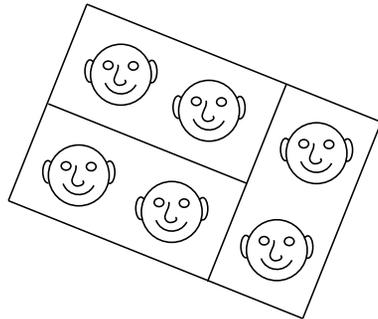
Gesamte Kerngruppe:

- im Stuhlkreis
- in U-Form
- in normaler Sitzordnung an den Gruppentischen



- Morgenkreis
- gelenktes Unterrichtsgespräch
- Ansprache der Lehrerin/des Lehrers an die Schülerinnen und Schüler
- Demonstrationen
- Austausch naturwissenschaftlicher Neuigkeiten
- Vorstellen von neuem Informationsmaterial
- Austausch von Material für die Gruppenarbeit
- Ausgabe von Materialien
- Hinweise, Tips zur kommenden Sequenz
- Aufgabenstellung, Zielsetzung
- Besprechung des Wochenplanes bzw. des Planes für einen längeren Unterrichtsabschnitt
- Vortragen und Austauschen von Arbeitsergebnissen
- geben/annehmen neuer/anderer Erfahrungen
- Ideenbörse
- "Forschungsgespräche"

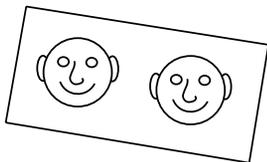
Tischgruppenarbeit



- Einblicke in den Stand der Arbeit
- Problembearbeitung
- Sicherstellung des Aufgabenverständnisses
- Absprachen (Wer? Was? Wie?)
- Intensität des Arbeitseinsatzes steuern
- Aufsplitterung in Partner- und Einzelarbeit
- Darstellung der eigenen Arbeit trainieren
- üben von Gesprächen und Diskussionen
- soziale Auseinandersetzungen

Einzelarbeit/ Partnerarbeit

auch als Differenzierungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler mit hohem Lerntempo



- Anteile der Tischgruppenarbeit erledigen
- Zusatzaufgaben aus dem Wochenplan
- Literaturarbeit
- Arbeit mit dem Info-Ordner
- fotografieren
- Arbeit mit "Versuchsmappe" und "Versuchskiste"
- Material für neues Thema sammeln
- Buchausleihe in öffentlicher Bücherei
- Vorbereitung von Bücherkisten - eigene Materialien entwickeln
- außerschulische Aktivitäten

Viele der Anregungsbögen können auch im Rahmen binnendifferenzierender Maßnahmen, insbesondere von Wochenplänen² eingesetzt werden. Wo experimentelles Arbeiten in einem solchen Kontext nicht möglich ist, kann immerhin noch auf die Erkenntnismethoden des Nachforschens, Berechnens und Entdeckens zurückgegriffen werden. Gerade das Entdecken bietet dabei die Möglichkeit auch einmal das Schulgebäude zu verlassen und im Schulumfeld auf Spurensuche zu gehen. Die Anregungen zur

Erschließung von Texten bzw. zum Berechnen sind auf unterschiedlichem Niveau konzipiert, sodass hier eine differenzierte Auswahl möglich ist. Da wir in unserem Material auch Phantasiereisen anbieten, sei darauf hingewiesen, dass niemand zu einer Teilnahme gezwungen werden darf. Schülerinnen und Schüler, die nicht an einer solchen Reise teilnehmen wollen, sollten den Klassenraum verlassen dürfen.

Ggf. müssen sie für die Zeit der Phantasiereise mit einer anderen Aufgabe beschäftigt werden. Auf jeden Fall sollte sichergestellt sein, dass die Phantasiereise nicht gestört wird. Lehrerinnen und Lehrer, die mit dieser Methode nicht vertraut sind, sollten sich im Rahmen einer Arbeitstagung von kompetenten Kolleginnen und Kollegen einführen lassen. Als einführende Literatur eignet sich das Buch "Dann trägt mich meine Wolke ..." von Maureen Murdock³. Es sollte rechtzeitig überlegt und organisiert werden, welche außerschulischen Lernorte im Rahmen des Themas aufgesucht werden könnten. Für das Thema "Ich und das Wasser" eignen sich zum Beispiel lokale Wasser- und Klärwerke ebenso wie ein größeres Aquarium für einen Besuch.

Die Beurteilung der Lernentwicklung der Schülerinnen und Schüler sollte in den Dimensionen Wissen, Handlungsfähigkeit und Sozialfähigkeit in den Koordinaten von Selbst- und Fremdeinschätzung durch Mitschülerinnen und Mitschüler bzw. die Lehrerin oder den Lehrer erfolgen. Tischgruppentests, gemeinsame Plakat-Entwürfe, Spiele mit Frage- und Antwortkarten, die von den Schülerinnen und Schülern selbst entwickelt werden können, ein Klassenquiz, ein Lernkarussell, Rollenspiele und vieles mehr eignen sich erworbenes Wissen zu ordnen und zu festigen. Auch hier bieten sich ein Erfahrungsaustausch oder eine Ideenbörse schulintern und auf Arbeits- und Fortbildungstagungen mit anderen Kolleginnen und Kollegen an.

¹ Gesamtschulen Köln-Holweide und Sulzbach: Gruppentraining; Hrsg. Gemeinnützige Gesellschaft Gesamtschule, Postfach 1307, 26583 Aurich, Tel. 04941/18777 (z.Z. DM 6.-)

² Eine Einführung in die Öffnung von Schule und die Arbeit mit Wochenplänen gibt Wulf Wallrabenstein in Offene Schule-Offener Unterricht; rororo Sachbuch 8752, Hamburg, 1991

³ Murdock, Maureen: "Dann trägt mich meine Wolke ...", Freiburg: Bauer Verlag, 1989



PING

eine runde Sache!

Themenlandkarte



Ich und das Wasser

Wasser für mich

Phantasiereise

Phantasiereisen rufen Erinnerungen wach und können gleichzeitig neue Bilder zu einem Thema in euch hervorrufen.

Du brauchst: 1 Kassettenrekorder, Kassetten mit Entspannungsmusik (z. B. "Meer" von Martin Buntrock, mentalis-Entspannungsmusik, mentalis-Verlag, Essen)

Um eine schöne Phantasiereise machen zu können sollten möglichst folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

****Sorgt dafür, dass alle störenden Geräusche ausgeschlossen sind!***

****Konzentriert und entspannt euch! Atmet ruhig!***

****Lasst euch den Text langsam und betont von eurer Lehrerin bzw. eurem Lehrer (oder anderen Erwachsenen) vorlesen!***

****Man kann dazu auch Musik hören.***

Beispiel 1: *Das gläserne Boot*

Du fliegst auf den Flügeln deiner Phantasie in ein fernes Land. Es liegt am Meer. Lange helle Sandstrände säumen die Küste wie eine Kette aus schimmernden Perlen. Hinter dem Sand wachsen hohe Palmen, Büsche und viele Blumen.

Das Meer ist ruhig. Seine Wellen gehen sanft auf und ab. Auf und ab. Wie dein Atem. Ein und aus ist wie auf und ab.

Ein Boot liegt im Sand vertäut. Du steigst ein und siehst, dass es aus Glas ist. Es löst sich aus seiner Vertäuerung und gleitet aufs Meer hinaus. Du bist ganz ruhig und gelassen. Nachdem es eine Weile auf das ruhige Wasser hinausgefahren ist, taucht es in das Wasser hinein. Ganz sachte und ruhig taucht es immer tiefer und tiefer. Da es aus Glas ist, kannst du alles sehen, was um dich herum geschieht.

Ganze Schwärme von Fischen ziehen vorüber. Unter ihnen sind kleine, große, bunte und auch bizarre. Sie bewegen sich flink. Sie flitzen hin und her. Manchmal machen sie kehrt, als hätten sie ein unhörbares Kommando bekommen. Einige sehr große Fische bewegen sich langsam und anmutig im Wasser. Sie schauen dich neugierig an. Seetang und andere Wasserpflanzen schwingen wie zarte grüne Schleier im Wasser hin und her.

Das Meer ist ruhig, die Sicht ist klar und deshalb kannst du weit sehen. Du kannst bis zum Grund sehen. Du kannst ganz weit in die Umgebung sehen. Du siehst so viel. Du schaust dir so viel an. Du fühlst dich wohl. Du bist ruhig und entspannt. In dir ist eine große Ruhe.

(Pause)

Atme tief durch, mach Fäuste, reck und streck die Arme, rekel dich, streck dich, gähne, setz dich langsam auf.

Mal dein Phantasiebild.



B

Beispiel 2: *Die ungestüme Meereswelle*

Das blitzblaue Meer liegt wie eine riesengroße Scheibe da. Der Wind schläft und lässt die Meereswellen in Ruhe. Sie kuscheln sich träge und faul. Der Meeresherr sitzt in seinem Schloss tief unten im Meer und denkt über vieles nach.

Da ist zunächst einmal seine Sorge über die vielen Fische, die sein Meer bevölkern. Sie sind in großer Unruhe, da die Menschen mit ihren Schiffen, die über das Meer fahren, viel Lärm und Unrat bringen. Die jungen Fische erschrecken sich vor den Schiffsschrauben, die das Meer aufwühlen und furchtbar viel Krach machen. Ganze Fischschwärme denken daran, das Meer des Meeresherrn zu verlassen. Sie wollen sich auf die lange Reise begeben um ein Meer zu suchen, in dem sie in Ruhe leben können, wo auch die riesigen Fangnetze der Menschen sie nicht erreichen können.

Das macht dem Meeresherrn Sorge. Auch, dass das Meer seine seit Urzeiten blaue Farbe langsam verliert, bedrückt ihn. Der Himmel kann sich nicht mehr so klar spiegeln wie früher. Auf dem Meer liegt ein dünner Film von Öl und Schmutz, der das Licht der Sonne nicht mehr zurückwirft. Der Meeresherr denkt und denkt. Er ist aber ganz sicher, dass sich Rat finden wird.

Langsam kommt Wind auf und vertreibt die große Ruhe der Meereswellen. Sie werden wach und beginnen sich zu regen. Sie rollen immer mit dem Wind um die Wette. Die Wellen springen hoch und runter. Nach dem Wellenberg kommt das Wellental. Immer und immer wieder. Am Ufer kommen die Wellen an und verlaufen sich im Sand des Strandes. Ganz gemächlich schwappen sie ans Ufer und treiben wieder ins Meer zurück. Das geht ohne Pause, gleichmäßig und ruhig. So ruhig wie dein Atem geht. Ein und aus ist gleich Wellenberg und Wellental. Das Ein und Aus deines Atems ist gleich dem Auf und Ab des Meeres. Ganz gleichmäßig wie das Meer.

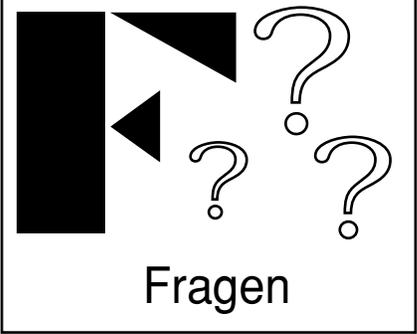
Eine Welle tanzt aus der Reihe. Sie will nicht mehr ruhig und gleichmäßig an- und abrollen. Sie hat so ihre eigenen Gedanken, wie sie sich bewegen will. Sie hüpfet und springt, sie passt nun nicht mehr in das einheitliche Wellengeschehen. Die ungestüme Meereswelle fließt und rollt nicht mehr ruhig an das Ufer, in den Sand des Strandes. Nein, sie bäumt sich davor so hoch, dass sie weit in den Strand hineinspringt. Der Sand wird von ihr aufgewühlt. Die Muscheln, die im Sande liegen, werden wieder ins Meer zurückgeworfen. Diese eine Welle bringt Unordnung in den großen Wellenchor. Aber ihr macht das großen Spaß. Die Welle bringt den Sand in solche Unordnung, dass ein Hügel aus Sand am Strand entsteht. Als die Welle wieder so tanzt und ans Ufer springt, fällt sie über den Hügel aus Sand und kann nicht mehr zurück ins Meer.

Zuerst findet sie das aufregend, aber nach einer Weile gefällt es ihr gar nicht mehr. Sie mag nicht länger allein am Ufer zurückbleiben. Sie will, nachdem sie sich lange genug allein vergnügt hat, lieber wieder mit ihren Geschwistern fließen und rollen. Der Meeresherr kann ihre Gedanken hören und so lässt er durch die Wellengeschwister den Sandhügel glätten. Glücklicherweise kann jetzt die ungestüme Meereswelle wieder zurück ins Meer fließen. Es macht ihr jetzt Spaß mit den anderen im gleichmäßigen Rhythmus ans Ufer zu fließen und zu rollen. Ihre Geschwister nehmen sie in ihre Mitte auf und sie fühlt sich dort geborgen. Sie weiß, dass sie manchmal große Lust verspüren wird wieder allein ans Ufer zu hüpfen und zu springen, sie weiß aber auch, dass sie mit ihren Wellengeschwistern zusammen großen Spaß haben wird.

Ruhig und gleichmäßig fließt sie auf und ab, Wellenberg und Wellental ist wie dein Atem, ruhig und gleichmäßig fließt er ein und aus. Ein und aus. Das macht dich ruhig und entspannt.

Ich und das Wasser

Wasser für mich



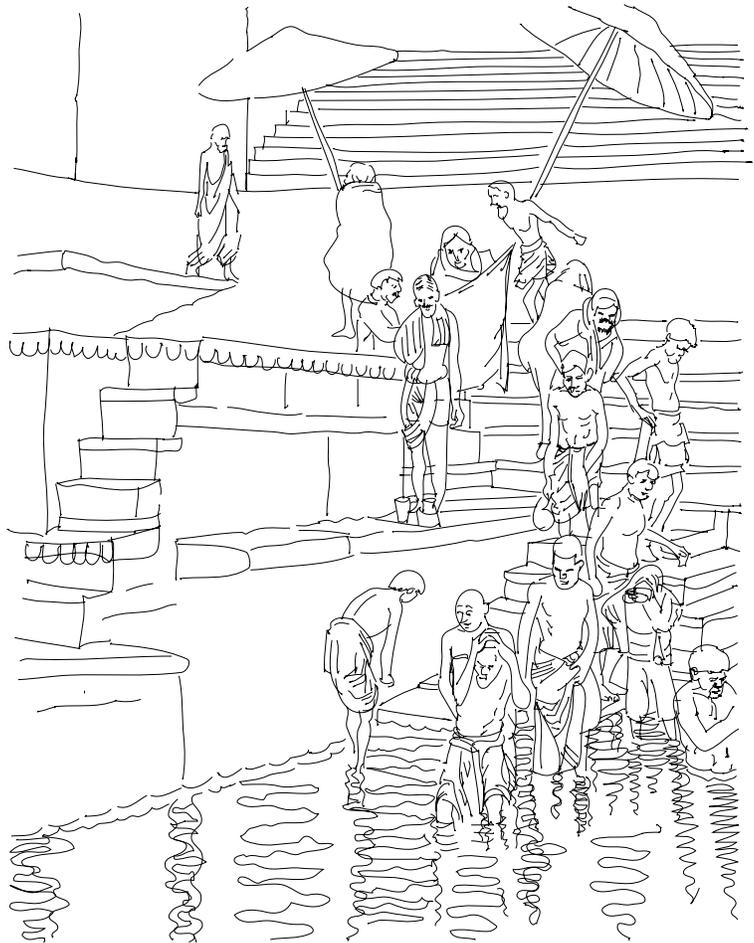
Wassergeschichten

Auf den folgenden Anregungsbögen findest du drei kurze Texte. Sie sollen dich anregen über Wasser nachzudenken.

1) Heilige Wasser

Eigentlich sollte jeder wissen, wie wichtig und kostbar sauberes Wasser ist. Wer früher in Deutschland einen Brunnen vergiftet hat, wurde mit dem Tode bestraft. Vor dreihundert Jahren erließ der König Pratpamallas im Königreich Nepal folgende Vorschrift:

"Bevor du durch einen Fluss gehst, musst du die Wassergötter ehren. Auch solltest du dir erst die Füße waschen. Achte dabei darauf, dass kein schmutziges Wasser in den Fluss gerät, sondern dass es am Ufer versickert. Wasche auch den Tieren die Füße, sie selber haben keinen Verstand!"



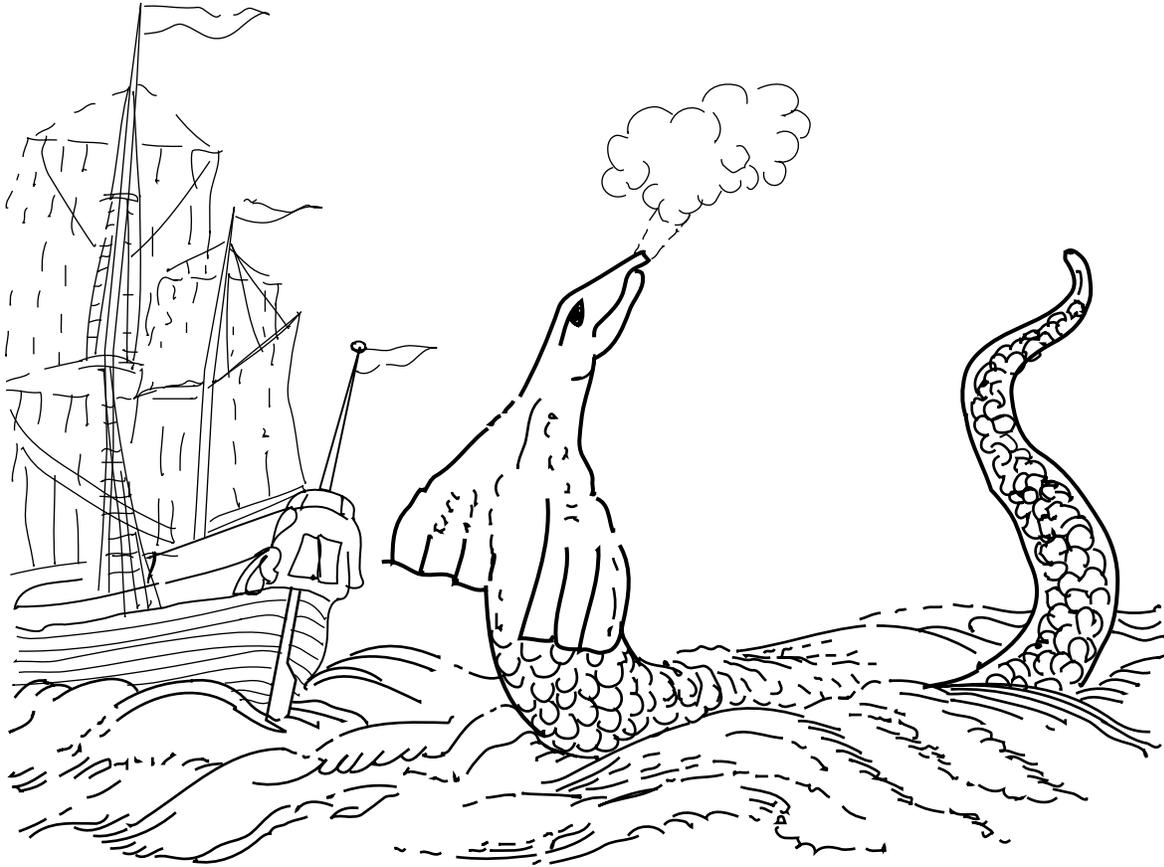
Was weißt du schon vom Wasser?

Was wissen die anderen darüber?



2) Unheimliche Tiefen

Mit Taucherkugeln und Unterseebooten haben die Menschen heute fast überall den Meeresgrund erkundet und vermessen. In früheren Jahrhunderten war den Seefahrern die Tiefe des Meeres jedoch unheimlich. Sie konnten nur an flachen Stellen mit einem Gewicht an einem Seil herausfinden, wie tief das Wasser unter ihren Booten war. Die ersten Seeleute, die über die großen Meere segelten, berichteten von Meeresungeheuern: Riesige Kraken hätten das Tauwerk und die Masten der Schiffe umklammert und viele Männer verschlungen. Auch soll es gewaltige Seeschlangen gegeben haben, die mit ihren riesigen Müulern ganze Schiffe verschlingen konnten.



Was interessiert dich am Wasser?

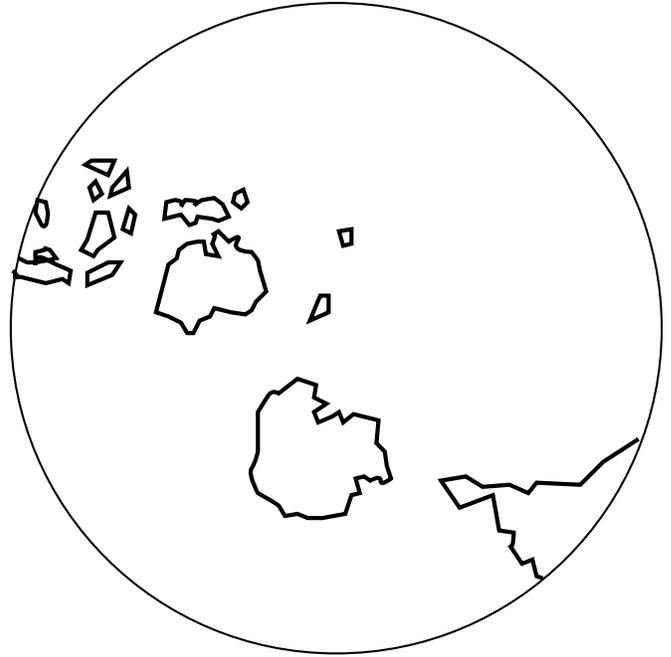
Was interessiert die anderen? _____



3) Der Wasserplanet

Kein anderer Stoff ist auf der Erde in solch großen Mengen vorhanden wie das Wasser. Man könnte die Erde auch "Wasserstern" nennen, denn gut drei Viertel ihrer Oberfläche sind mit Wasser bedeckt.

Wir wissen viel über das Wasser. Aber es gibt noch immer viele Geheimnisse, die niemand genau erklären kann.



Mal die Meere blau und die Erdteile gelb an!

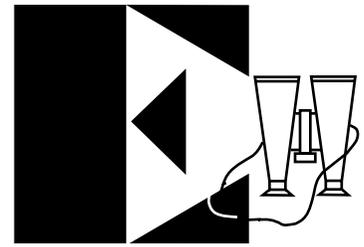
Die beiden Darstellungen unseres Planeten lassen das wahre Ausmaß der Wasseroberfläche erkennen. - Versuch die verschiedenen Ozeane und Erdteile zu beschriften!

Welche Fragen hast du zum Wasser?

In den folgenden Tagen und Wochen kannst du Antworten auf deine Fragen suchen - vielleicht findest du sie auch!

Ich und das Wasser

Wasser für mich



Entdecken

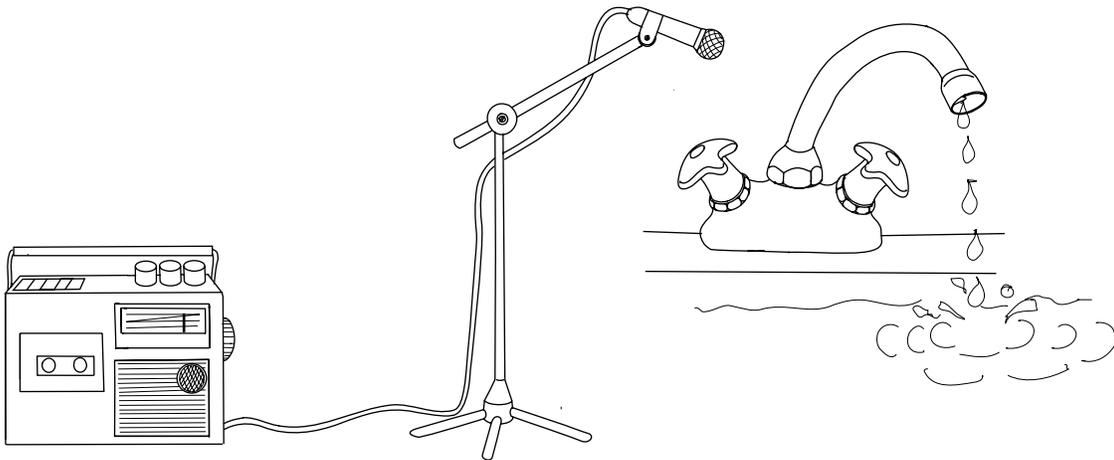
Wassergeräusche (1)

Wasser, das aus einer Wasserleitung fließt, klingt anders als das Wasser einer Toiletten-spülung. Wenn du beides hörst, wirst du unterschiedliche Empfindungen haben.

Du brauchst: 1 Kassettenrekorder

Durchführung:

Besorg dir einen Kassettenrekorder und nimm damit alle Wassergeräusche auf, die du *finden* kannst! Denk zum Beispiel an den Wasserhahn, die Regenrinne, ... (... bedeutet: es gibt noch viel mehr!)



- Spiel deinen Mitschülerinnen und Mitschülern die Geräusche vor und lass sie raten!
Frag sie nach den Empfindungen, die sie dabei haben!



Ich und das Wasser

Wasser für mich

Wassergeräusche (2)

Wasser, das aus einer Wasserleitung fließt, klingt anders als das Wasser einer Toiletten-spülung. Wenn du beides hörst, wirst du unterschiedliche Empfindungen haben. Du kannst auch selbst Geräusche mit Wasser erzeugen.

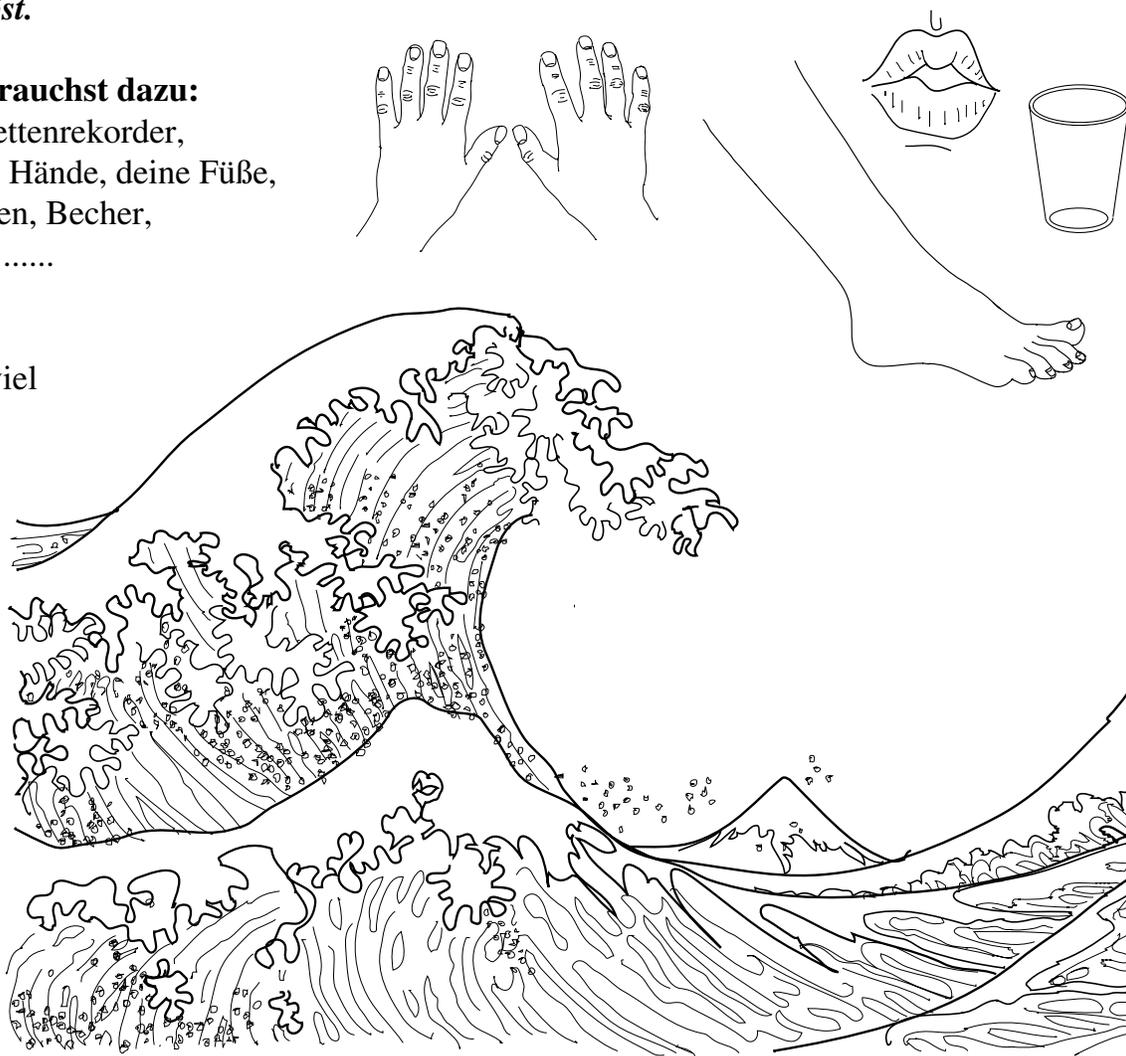
Vielleicht gelingt es dir Wasser ähnlich wie ein Musikinstrument zu benutzen und damit ein kleines "Geräuschestück" zu erstellen, das bei den Zuhörern ganz bestimmte Gefühle auslöst.

Du brauchst dazu:

Kassettenrekorder,
deine Hände, deine Füße,
Lappen, Becher,

.....,

und viel



Durchführung:

1. Besorg dir einen Kassettenrekorder und nimm damit alle Wassergeräusche auf, die du erzeugen kannst.
2. Kannst du mit den Geräuschen eine kleine Geschichte erzählen? Versuch es!

- Spiel deinen Mitschülerinnen und Mitschülern deine Geschichte vor.

Finden sie heraus, worum es in deiner kleinen Geschichte geht? Welche Empfindungen haben sie beim Zuhören?

Ich und das Wasser

Wasser für mich



Entdecken

Wo erlebe ich Wasser?

Du benutzt Wasser um dich zu waschen und zum Trinken. Aber auch in vielen anderen Bereichen erlebst du Wasser. Wenn du einmal darüber nachdenkst, wirst du überrascht sein, wie vielfältig dein Umgang mit Wasser ist.

Du kannst diese Vielfalt in einer Collage ausdrücken.

Du brauchst:

Papier oder Karton, Schere, Klebstoff, Buntstifte, Zeitschriften, Fotos

Aufgabe:

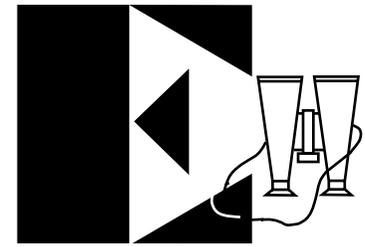
Sammele zu den verschiedenen Bereichen, in denen dir Wasser begegnet, Bilder und stell sie zu einer Collage zusammen! Du kannst dafür Zeitungen, Illustrierte, Fotos oder eigene Bilder verwenden. Du kannst die Collage auch als Deckblatt für deinen NAWI-Ordner verwenden.



Stell deine Collage anschließend deiner Kerngruppe vor!
Vergleicht die verschiedenen Collagen miteinander!

Ich und das Wasser

Wasser für mich



Entdecken

Welches Wasser kann ich nutzen?

Wenn du Durst hast, nimmst du einen Schluck aus der Mineralwasserflasche. Willst du dich waschen, drehst du den Wasserhahn auf. Im Sommer gehst du z. B. in einem See baden.

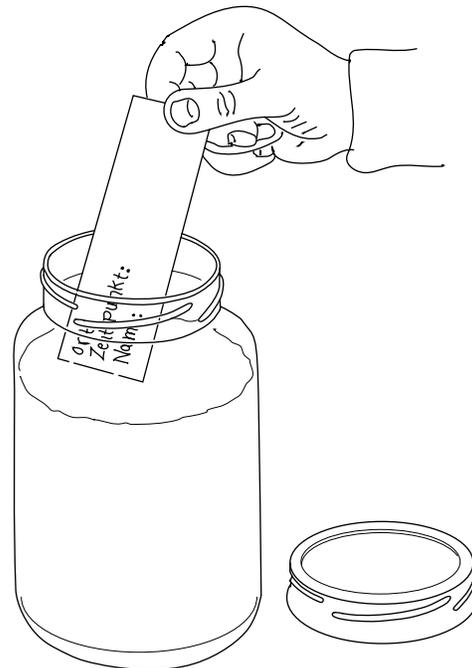
Such einmal verschiedene "Wasserquellen" in deiner Umgebung auf und finde heraus, welches Wasser du für verschiedene Zwecke nutzen kannst.

Du brauchst:

mehrere saubere durchsichtige Flaschen oder Gläser mit Verschluss, Notizblock, Bleistift

Durchführung:

1. Such verschiedene "Wasserquellen" auf und füll jeweils eine Probe Wasser in ein Glas. Beschrifte einen Zettel mit Bleistift (Ort, Zeitpunkt, Dein Name) und wirf ihn in das Glas.



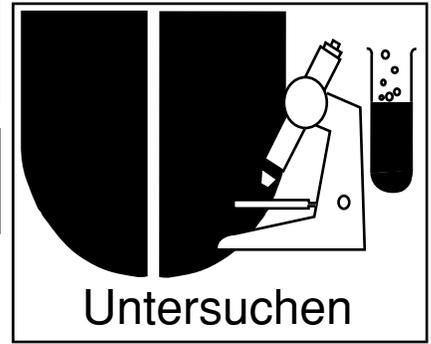
2. Überleg, wie du das Wasser jeweils nutzen könntest. Welche Eigenschaften müsste es für eine bestimmte Nutzung haben? Wie könntest du das feststellen?

3. Fass deine Überlegungen in einer Tabelle in deinem NAWI-Heft zusammen.

WASSERPROBEN			
Fundort	mögliche Nutzung für mich	Eigenschaften für die Nutzung	So habe ich es herausgefunden

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Ich spüre Wasser auf

Draußen ist es kalt. Du steigst ins Auto und guckst aus dem Fenster. Doch nach einiger Zeit kannst du nichts mehr sehen, weil die Scheiben beschlagen. Auch Brillenträger kennen so etwas.

Was hier passiert, kannst du untersuchen.

Du brauchst:

- 1 saubere, trockene Flasche oder
- 1 sauberes, trockenes Glas (beides ohne Verschluss)
- 1 Kühlschrank oder kaltes Wetter

Durchführung:

1. Stell die Flasche (oder das Glas) für mindestens 1 Stunde in den Kühlschrank (am besten über Nacht)! Ist es sehr kalt, kannst du die Flasche auch draußen an einen trockenen, schattigen Ort stellen.
2. Nimm das Glas oder die Flasche aus dem Kühlschrank!
Was passiert?
Schreib deine Beobachtung auf!



Meine Beobachtung: _____

Meine Erklärung: _____

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
Gibt es Unterschiede?
- Versucht zu erklären, warum die Autoscheiben beschlagen!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Wasserdampf

Regenwasser sammelt sich oft in Pfützen auf dem Boden. Wenn dann der Regen aufgehört hat und die Sonne wieder scheint, trocknen die Pfützen aus. Wohin verschwindet das Wasser? Hat es sich "in Luft aufgelöst"?

Das kannst du hier untersuchen.

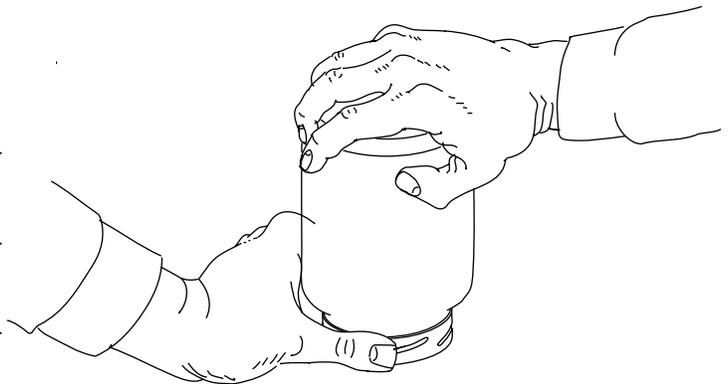
Du brauchst:

einen flachen Teller, ein Marmeladenglas mit einem Deckel, der gut schließt, Papiertücher oder Lappen, Wasser, einen Heizkörper

Durchführung:

1. Füll etwas Wasser in den Teller, so dass der Boden gerade bedeckt ist und stell ihn über Nacht auf die Heizung! Was beobachtest du am nächsten Tag?
2. Füll den Deckel des Marmeladenglases mit Wasser! Säuber und trockne das Glas sorgfältig! Schraub dann *das Glas* auf den Deckel (nicht umgekehrt!) und stell das Ganze eine halbe Stunde auf die Heizung! Was beobachtest du oben am "Boden" des Glases?

Meine Beobachtung:



Meine Erklärung:

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht jetzt zu erklären, was aus dem Wasser in den Pfützen wird!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Schmelzendes Eis

Es heißt, bei Erwärmung der Erde würde das schwimmende Eis am Nordpol schmelzen und der Wasserstand unserer Meere steigen. Stimmt das?

Einen Teil dieser Frage kannst du hier untersuchen.

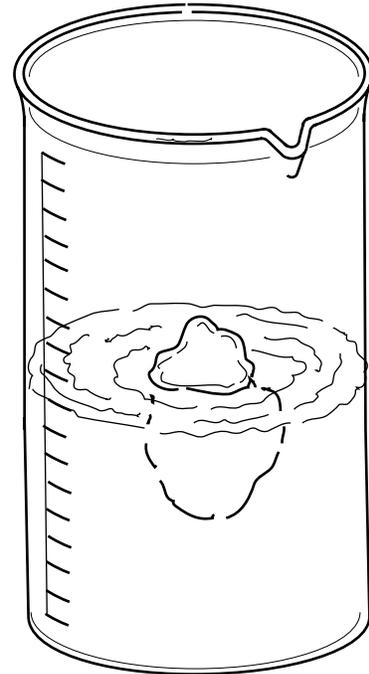
Du brauchst:

- 1 Becherglas mit Maßskala (500 ml), Wasser,
- 1 Eisstück, 1 Stift

Durchführung:

1. Füll das Becherglas halb voll mit Wasser. Lies den Wasserstand ab und markier ihn anschließend.
2. Lass das Eisstück schwimmen! Was meinst du, wird geschehen, wenn das Eisstück schmilzt?

Meine Vermutung: _____



3. Beobachte den Wasserstand, bis das Eisstück geschmolzen ist. Lies jetzt den Wasserstand noch einmal ab und schreib deine Beobachtung auf!

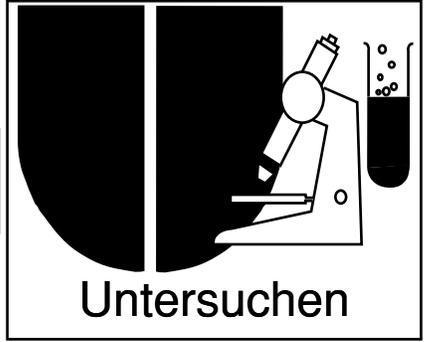
Meine Beobachtung: _____

Meine Erklärung: _____

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede?
- Versucht zu erklären, ob das Schmelzen der Nordpolkappe ein Ansteigen des Meeresspiegels bewirkt!
- Das Eis am Südpol liegt auf dem darunter liegenden Festland. Versucht zu erklären, ob das Schmelzen der Südpolkappe ein Ansteigen des Meeresspiegels bewirkt!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Die Wasserflasche im Gefrierschrank

Wenn der Straßenbelag Risse hat, kann Wasser eindringen. Dann gibt es im Winter Frostaufbrüche.

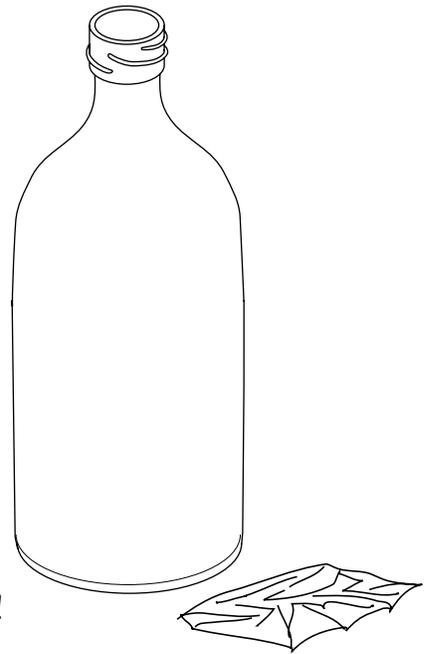
Wie das passiert, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst:

1 kleine Plastikflasche, Alu-Folie, Wasser, Gefrierschrank oder Gefriertruhe

Durchführung:

1. Füll die Plastikflasche bis zum Rand mit Wasser und deck die Öffnung locker mit Alu-Folie ab!
2. Stell die Flasche in einen Gefrierschrank oder eine Gefriertruhe und lass sie dort einen Tag lang stehen! Was wird passieren?
Notiere deine Vermutung!



Meine Vermutung:

3. Hol die Flasche am nächsten Tag aus der Gefriertruhe!

Meine Beobachtung: _____

Meine Erklärung: _____

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
Gibt es Unterschiede?
- Versucht jetzt zu erklären, warum der Asphalt bei Frost aufbricht!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Zwei ungewöhnliche Punkte

Du weißt: Um Mineralwasser oder Fruchtsaft angenehm kühl zu halten gibt man ein paar Eiswürfel dazu. Mit der Zeit schmilzt das Eis. Wie kalt wird dabei das Getränk? Folgendes kennst du wohl auch: Wenn du einen Wasserkessel auf dem Herd vergisst, dann kocht das Wasser immer weiter, bis schließlich alles verdampft ist. Wird das Wasser dabei immer heißer?

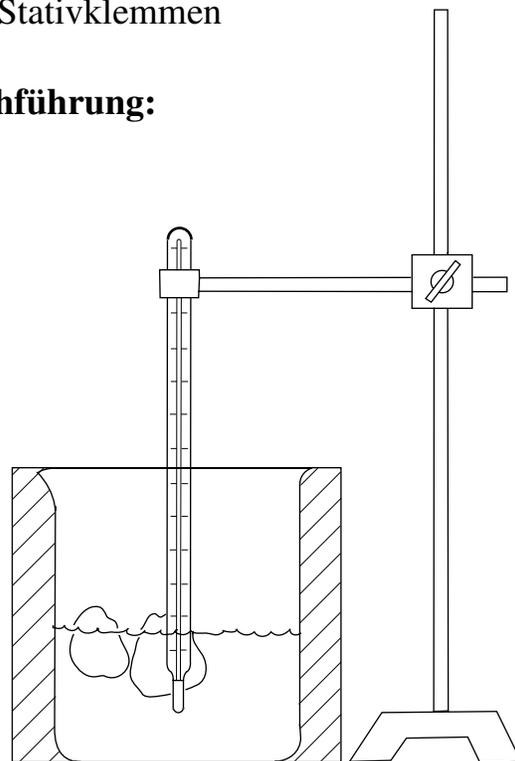
Diese Fragen kannst du untersuchen.

Du brauchst:

2 Bechergläser, 1 Thermoskanne (oder 1 Gefäß, das du mit Styroporkugeln gut isolierst), 2 Thermometer, mehrere Eiswürfel, 1 Bunsenbrenner, 1 Dreifuß, einen Stab zum Umrühren, 2 Stative, 2 Doppelmuffen, 2 Stativklammern

Versuchsdurchführung:

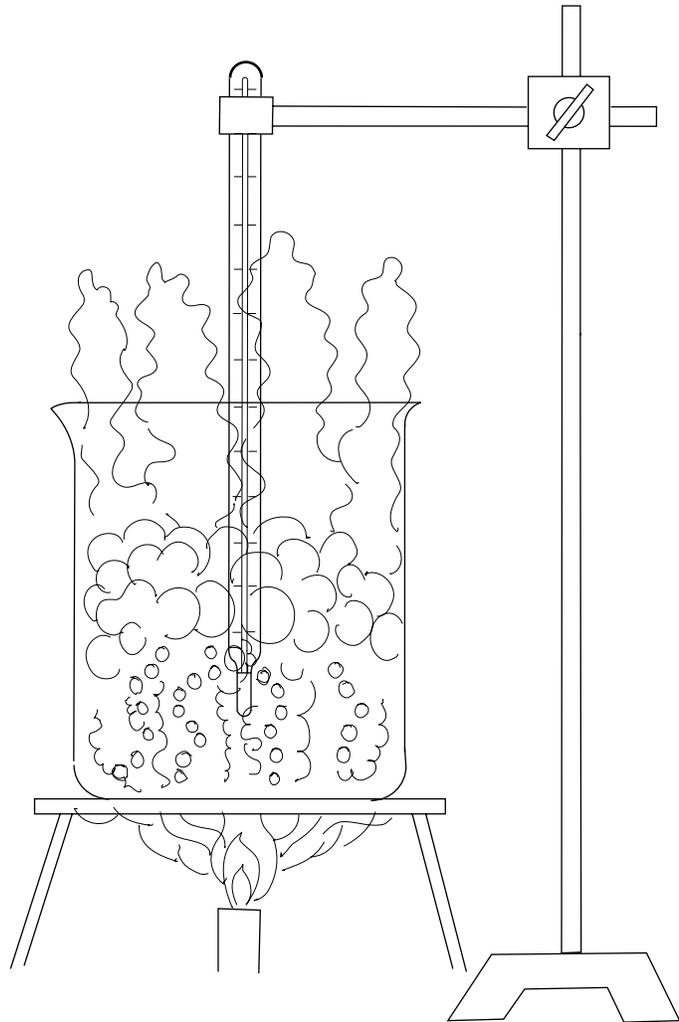
1. Bau den Versuch so auf, wie es in der Abbildung dargestellt ist.
2. Füll etwas Wasser in das isolierte Gefäß.
3. Gib das Eis dazu und rühr um.
4. Lies alle 15 Sekunden, später jede Minute die Temperatur ab!



Welche Temperatur hat Wasser, das gerade geschmolzen ist? Wie wird dieser Punkt genannt?

Versuchsdurchführung:

1. Bau den Versuch so auf, wie es in der Abbildung dargestellt ist.
2. Erhitz in dem zweiten Becherglas etwas Wasser.
Vorsicht! Der Brenner muss sicher stehen; nicht das Becherglas vom Dreifuß nehmen!
Verbrennungsgefahr!
3. Sobald das Wasser siedet, lies jede Minute die Temperatur ab!



Welche Temperatur hat Wasser, wenn es siedet bzw. kocht? Wie wird dieser Punkt genannt?

- Vergleich deine Messergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Wie kalt wird ein Getränk, wenn Eiswürfel darin schmelzen?
- Wird das Wasser beim Sieden immer heißer?

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Ein kühles Getränk, bitte!

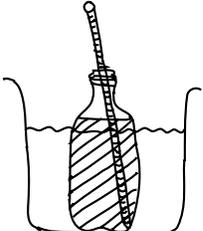
Du hast am eigenen Körper erfahren, dass verdunstendes Wasser kühlt. Mit dieser Erkenntnis kannst du dir selbst ein Getränk kühlen - ohne Kühlschrank und Gletscherbach!
Wie das geht, kannst du hier untersuchen.



Du brauchst: 3 gleich kleine Flaschen, 1 Schale oder Topf, 2 gleich große Stücke Stoff, 2 Stücke Band oder 4 Gummibänder, 3 Thermometer, Wasser

Durchführung:

1. Bereite die Flaschen (ohne Wasser) so vor, wie es in den Abbildungen dargestellt ist.
2. Bevor du die Flaschen **gleich voll** mit Wasser füllst, miss die Temperatur des Wassers. (Achte darauf, dass es Zimmertemperatur hat.) Trag den Messwert in die Tabelle ein.

Lies die Temperatur ab:	 Topf mit Leitungswasser	 Feuchtes Tuch	 Trockenes Tuch
vor dem Einfüllen			
nach 10 Minuten			
nach einer Stunde			
nach.....			
nach.....			

Werte die Tabelle aus, indem du die Messergebnisse vergleichst. Erklärt, warum die "Kühlschränke" unterschiedlich leistungsfähig sind!

- Vergleicht eure Ergebnisse miteinander!
- Überlegt euch, wie ihr noch weitere Messergebnisse sammeln könnt.
- Na, welcher ist der beste "Kühlschrank" für Rucksackwanderer? _____

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Entdecken

Münzen im Wasserglas

Wasser hat viele Eigenschaften, von denen wir im täglichen Umgang einige deutlich, andere weniger deutlich erkennen. Wir alle wissen, dass bewegtes Wasser Wellen bilden kann. Ruhende Wasserflächen dagegen sind spiegelglatt. Wasser verhält sich jedoch nicht immer so, wie wir es erwarten.

Wenn du folgenden Versuch durchführst, wirst du etwas Merkwürdiges entdecken!

Du brauchst:

1 sauberes, trockenes Trinkglas,
mehrere Münzen (z. B. Pfennige)

Durchführung:

1. Füll ein trockenes Glas gestrichen voll mit Leitungswasser, ohne dass etwas überläuft!
2. Lass behutsam eine Münze nach der anderen in das Glas gleiten!



Was beobachtest du bei diesem Versuch? Notiere:

Versuch deine Beobachtung zu erklären:

- Vergleich deine Beobachtung mit denen deiner Tischnachbarn!
- Sucht gemeinsam nach weiteren Erklärungen und schreibt sie auf!
- Überlegt gemeinsam, wo die beobachtete Eigenschaft des Wassers hilfreich und wo sie störend ist!

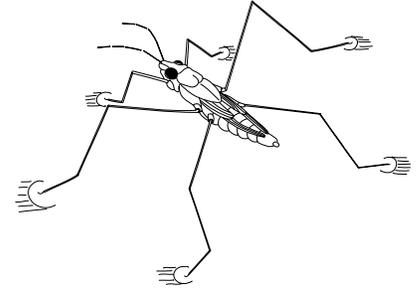
Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Was trägt den Wasserläufer?

Du warst sicher schon einmal an einem Gewässer und hast dort Wasserläufer beobachtet. Diese Insekten spazieren über das Wasser, als ob es eine feste Oberfläche hätte. Ob auch Metallteile auf der Oberfläche bleiben können, kannst du hier untersuchen.

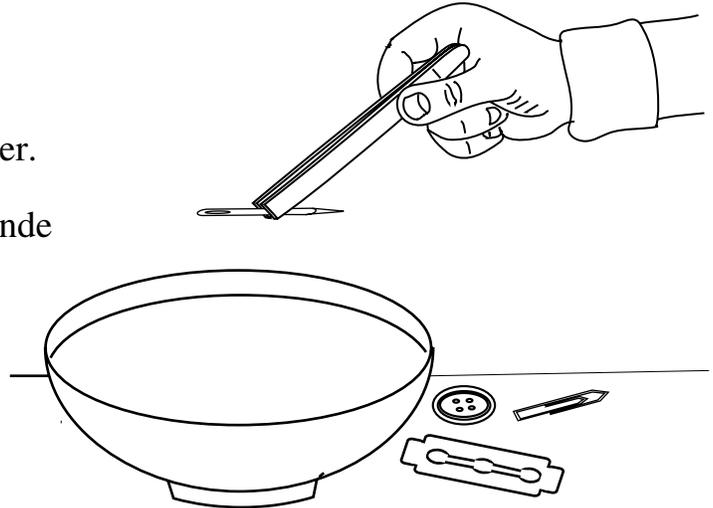


Du brauchst:

- 1 Schüssel, kleine Metallgegenstände (z.B. Büroklammer, Rasierklinge, Nähnadel,...)
- 1 Pinzette oder Büroklammer, Wasser

Durchführung:

1. Füll eine Schüssel mit Leitungswasser.
2. Leg kleine, trockene Metallgegenstände auf die Wasseroberfläche!
Benutz dazu eine Pinzette oder eine aufgebogene Büroklammer!
Achte darauf, dass die Gegenstände trocken sind!



Schreib deine Beobachtung auf: _____

Versuch deine Beobachtung zu erklären: _____

- Vergleich deine Beobachtung mit denen deiner Tischnachbarn!
- Erklärt gemeinsam, warum der Wasserläufer über das Wasser spazieren kann!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Entdecken

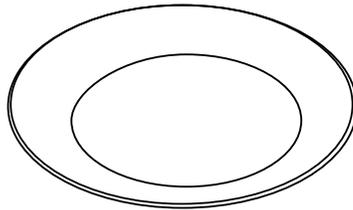
Zaubereien mit Wasser (1)

Beim Abwaschen von Geschirr benutzen wir Spülmittel um uns die Arbeit zu erleichtern. Spülmittel verändert die Eigenschaften des Wassers.

Du kannst hier entdecken, wie Spülmittel das Wasser verändert.

Du brauchst:

1 Teller, 1 Glas mit Wasser, Speiseöl, Spülmittel



Durchführung:

1. Verstreich 3-5 Tropfen Speiseöl auf dem Boden des Tellers! Tropf dann etwas Wasser darauf! Was beobachtest du?
2. Tropf anschließend etwas Spülmittel in das Wasser auf dem Teller und verrühr beides! Was beobachtest du jetzt?

Zeichne deine Beobachtung!

Schreib deine Beobachtung auf: _____

Versuch deine Beobachtung zu erklären: _____

- Vergleicht eure Erklärungen miteinander.
- Was vermutet ihr, warum beim Abwaschen Spülmittel verwendet wird?

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Zaubereien mit Wasser (2)

Beim Abwaschen von Geschirr benutzen wir Spülmittel um uns die Arbeit zu erleichtern. Spülmittel verändert die Eigenschaften des Wassers.

Wie Spülmittel das Wasser verändert, kannst du hier untersuchen.

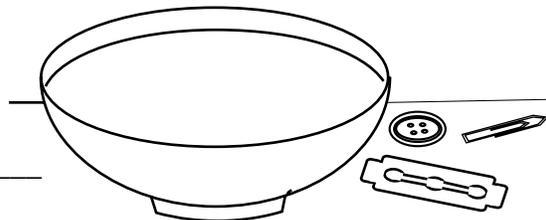
Du brauchst: 1 Schüssel, kleine Metallgegenstände (z. B. Büroklammer, Rasierklinge, Nähnadel, . . .), 1 Pinzette oder Büroklammer, Wasser, Spülmittel

Durchführung:

1. Füll eine Schüssel mit Leitungswasser!
2. Leg die kleinen, trockenen Metallgegenstände auf die Wasseroberfläche! Benutz dazu die Pinzette oder eine aufgebogene Büroklammer! Achte darauf, dass die Gegenstände trocken sind!
3. Gib vorsichtig einen Tropfen Spülmittel auf die Wasseroberfläche!



Schreib deine Beobachtung auf:

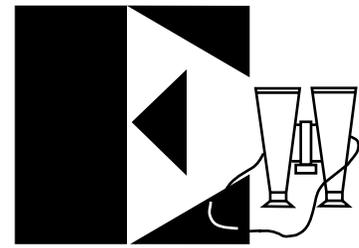


Versuch deine Beobachtung zu erklären:

- Vergleich deine Beobachtung und Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht zu erklären, wie Spülmittel die Arbeit beim Abwaschen erleichtert.

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Entdecken

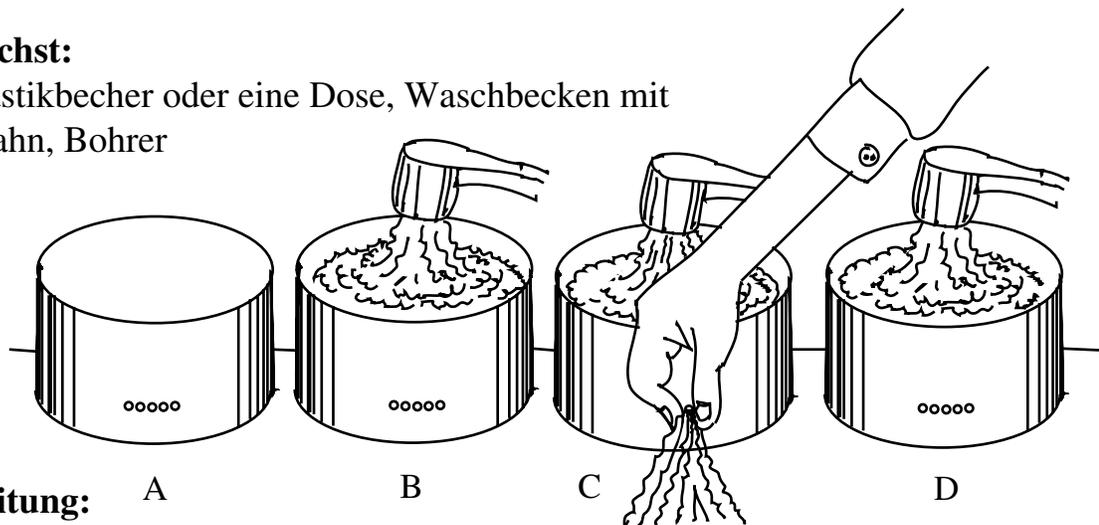
Wasser zum Kneifen

Wasser ist schon ein merkwürdiger Stoff. Es kommt z. B. in unterschiedlichen Gestalten vor: als Tropfen, als Strahl, ...

Eine erstaunliche Gestalt kannst du hier entdecken.

Du brauchst:

einen Plastikbecher oder eine Dose, Waschbecken mit Wasserhahn, Bohrer



Vorbereitung:

Bohr Löcher im Abstand von je einem halben Zentimeter in die Becher- bzw. Dosenwand! Die Löcher sollen möglichst nah am Boden sein (A).

Durchführung:

1. Füll den Becher mit Wasser und stell ihn unter den Wasserzulauf. Lass immer so viel Wasser nachlaufen, wie unten herausfließt!
2. Zeichne deine Beobachtung in die Abbildung (B) ein!
3. Kneif das herausfließende Wasser vorsichtig mit der Hand zusammen (C)!
4. Nimm dann die Hand wieder vorsichtig weg!
5. Zeichne deine Beobachtung in die Abbildung (D) ein!

Beschreib deine Beobachtung: _____

Versuch deine Beobachtung zu erklären: _____

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede?
- Versucht zu erklären, warum Wasser in unterschiedlichen Gestalten vorkommt.

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Verschiedene Wasserstrahlen

Du hast bestimmt schon mal versucht, im Schwimmbad bis auf den Boden des Beckens zu tauchen. Das ist gar nicht so einfach. Unten hast du dann ein unangenehmes Gefühl auf deinem Körper und besonders in den Ohren gespürt.

Welche Eigenschaft des Wassers dies bewirkt, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst:

1 Dose mit diagonal angeordneten Löchern, Waschbecken, Wasserhahn

Versuchsdurchführung:

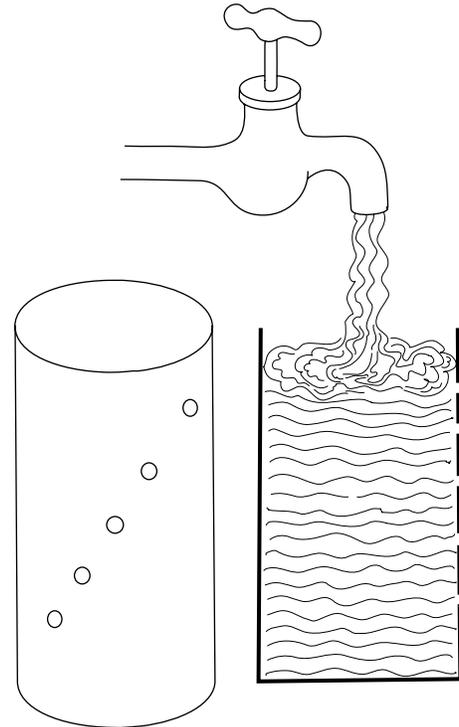
1. Stell die Dose mit den Löchern unter den Wasserhahn.
2. Regulier den Wasserstrahl des Wasserhahns so, dass der Wasserspiegel in der Dose immer gleich bleibt.

Hast du eine Vermutung, welche Wege die einzelnen Wasserstrahlen nehmen?

Dann zeichne sie gestrichelt in die rechte Zeichnung ein.

3. **Führ nun den Versuch durch und beobachte die Wasserstrahlen, die aus den Löchern der Dose fließen.** Trag die beobachteten Wasserstrahlen mit durchgehenden Strichen in die rechte Zeichnung ein!

Triffst deine Vermutung zu?

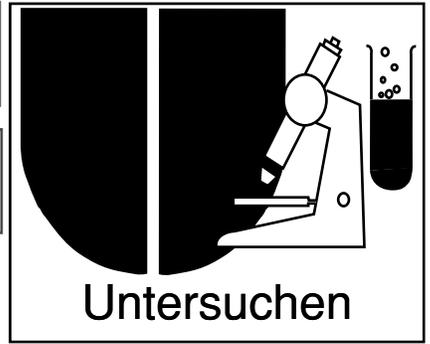


Erkläre deine Beobachtung:

- Vergleich deine Beobachtung und Erklärung mit anderen! Gibt es Unterschiede?
- Woher kommt das unangenehme Gefühl in den Ohren und auf dem Körper beim Tauchen?

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



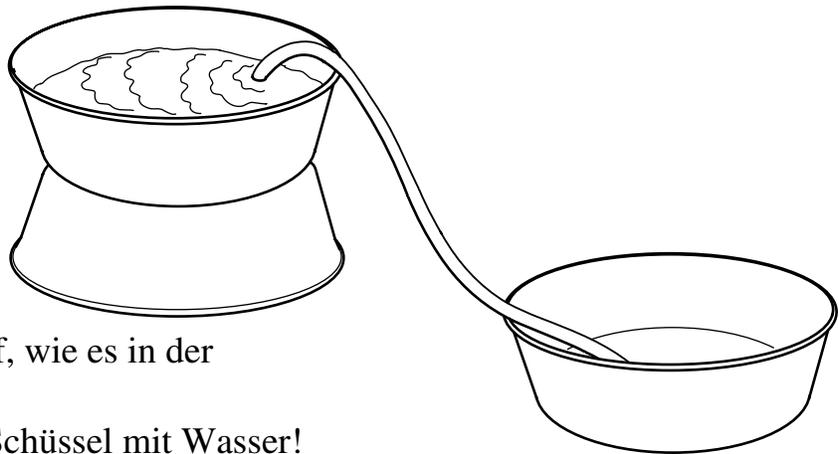
Kann Wasser nach oben fließen?

Das Wasser eines Aquariums sollte in regelmäßigen Abständen gewechselt werden. Dabei tritt die Schwierigkeit auf, dass ein Aquarium nicht einfach ausgekippt werden kann. Um das Wasser abzulassen benutzt man einen Schlauch. Dabei muss das Wasser jedoch über die Kante des Aquariums fließen.

Wie das funktioniert, kannst du untersuchen.

Du brauchst: 3 große Schüsseln und 1 durchsichtigen Plastikschlauch

Versuchsaufbau:



Versuchsdurchführung:

1. Stell die Schüsseln so auf, wie es in der Abbildung gezeigt ist!
2. Füll die höher stehende Schüssel mit Wasser!
3. Füll den Schlauch ganz mit Wasser voll und verschließ dabei beide Schlauchenden mit den Fingern!
4. Leg das eine Schlauchende in das Wasser der oberen Schüssel und das andere Ende in die untere Schüssel!
5. Nimm die Finger von den Schlauchenden! Beobachte das Wasser im Schlauch!

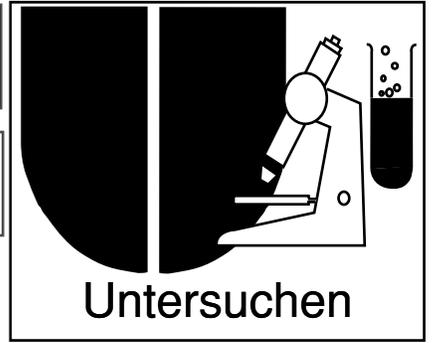
Meine Beobachtung: _____

Meine Erklärung: _____

- Vergleich deine Erklärung mit anderen! Gibt es Unterschiede?
- Erklärt, warum das Wasser die Kante des Aquariums überwinden kann, wenn man einen Schlauch benutzt.

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



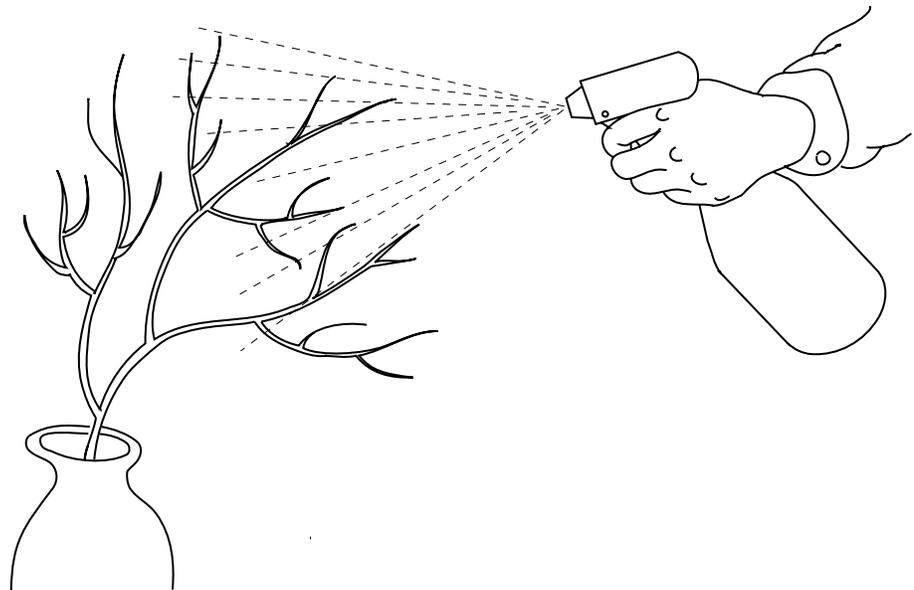
Bäume im Regen

Bei Regen bleibt Wasser an den Zweigen von Bäumen hängen. Was passiert mit diesem Wasser?

Dies kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: 1 Zweig, 1 Blumenvase, 1 Wasserzerstäuber

Versuchsaufbau:



Durchführung:

1. Stell einen Zweig in eine Blumenvase oder ein anderes Gefäß.
2. Besprüh den Zweig langsam mit dem Wasserzerstäuber.
3. Beobachte das Wasser auf dem Zweig.

Meine Beobachtung:

Meine Erklärung:

- Vergleich deine Erklärung mit anderen! Gibt es Unterschiede?
- Erklärt, wo das Wasser am Baum bleibt!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Der Wasserspiegel

Verändert sich der Wasserspiegel, wenn du eine halb gefüllte Flasche in verschiedenen Positionen hältst? Weißt du genau wie?

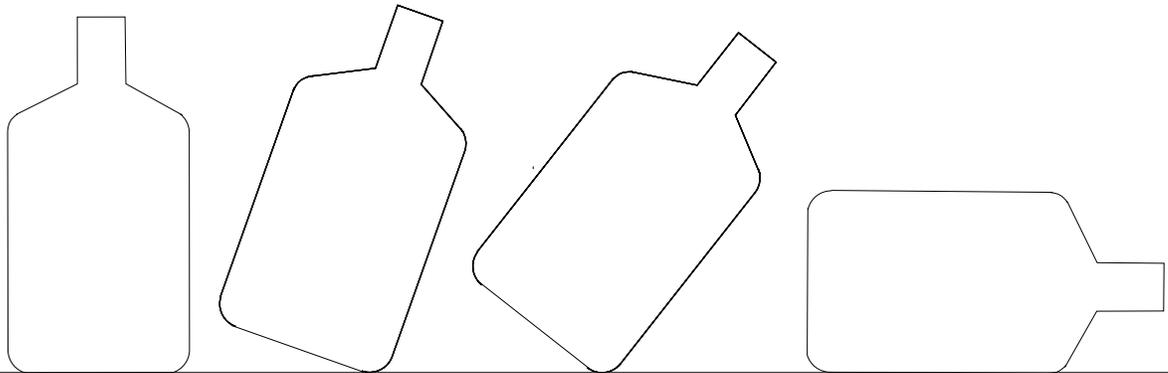
Zeichne deine Vermutung auf und untersuch, ob sie stimmt!

Du brauchst:

1 durchsichtige Wasserflasche, Bleistift, Buntstift, Wasser

Durchführung:

1. Stell dir vor, deine Flasche ist etwas mehr als die Hälfte mit Wasser gefüllt.
Zeichne in die Abbildung bei jeder Flasche die Linie des Wasserspiegels dort ein, wo du sie vermutest!

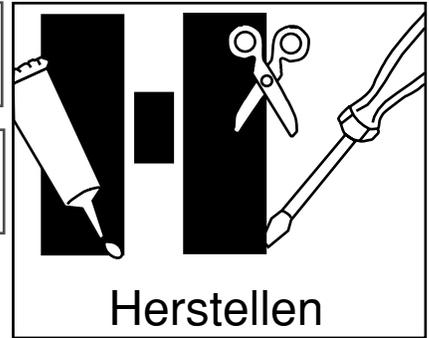


2. Füll nun deine durchsichtige Wasserflasche halb voll mit Wasser und kontrolliere, ob deine Vermutungen richtig sind!
3. Zeichne den Wasserspiegel, den du beobachtetest mit einer anderen Farbe in die Zeichnung ein!

- Vergleich deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht eine Erklärung für eure Ergebnisse zu finden!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Die Schlauchwaage

Ein Bild soll gerade hängen, ein Regal gerade stehen! Um dies zu erreichen, kannst du eine Wasserwaage benutzen! Schwieriger wird es, wenn zwei weiter voneinander entfernte Punkte, zum Beispiel zwei Pfosten eines Zaunes, die gleiche Höhe haben sollen. Zur Überprüfung wird als Messinstrument eine Schlauchwaage benutzt.

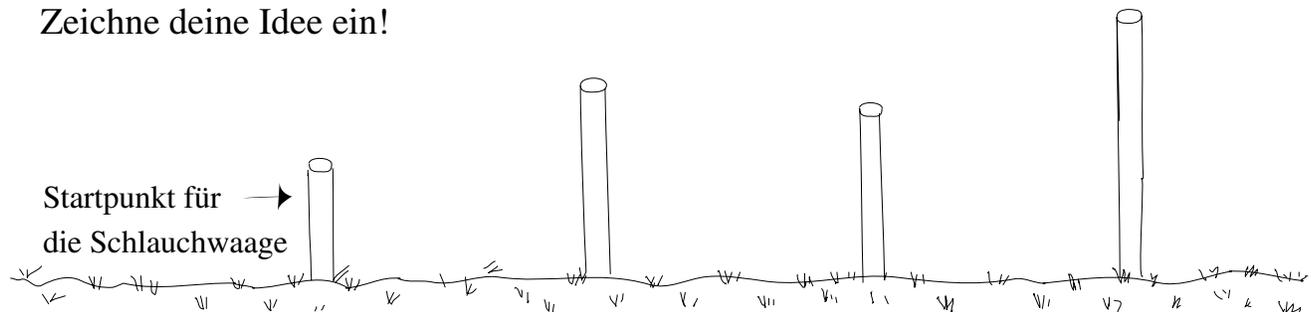
Du kannst eine solche Schlauchwaage selbst herstellen! Du brauchst dafür nur zu wissen, dass Wasser in zwei miteinander verbundenen Röhren, zum Beispiel in den beiden Enden eines Schlauches, gleich hoch steht.

Du brauchst: einen möglichst mehrere Meter langen durchsichtigen Schlauch (z. B. Aquarienschlauch), eine Gießkanne, einen Trichter, Wasser

1. Arbeiten mit der Schlauchwaage:

Mach einen Vorschlag, wie du nur mit Hilfe eines Schlauches, den du mit Wasser füllst, überprüfen kannst, ob die Pfosten gleiche Höhe besitzen?

Zeichne deine Idee ein!



2. Herstellen einer Schlauchwaage:

Bau aus den angegebenen Materialien eine Schlauchwaage nach deiner Idee!

3. Anwenden der Schlauchwaage:

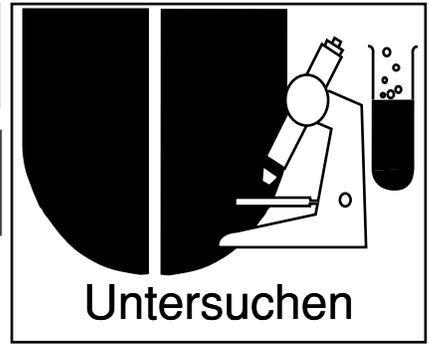
Setz deine Schlauchwaage als Messinstrument ein, zum Beispiel zum Überprüfen, ob eine Mauer oder Treppe auf dem Schulgelände waagrecht ist!

Beschreib, wie du vorgehst!

- Für welche Zwecke eignet sich eine Schlauchwaage besonders gut?

Ich und das Wasser

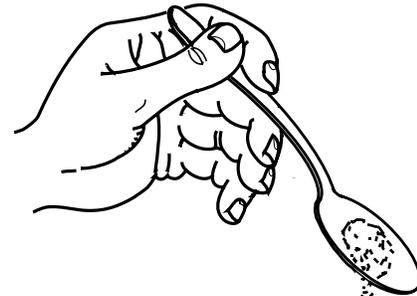
Natur des Wassers



Salziges Wasser

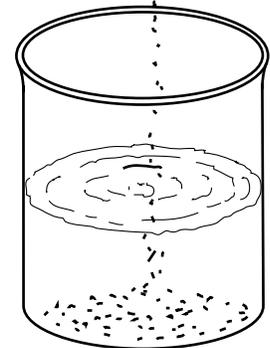
Du weißt, dass Meerwasser salzig schmeckt. Vielleicht weißt du auch, dass das Wasser des Toten Meeres salziger ist als Nordseewasser und dieses salziger als Ostseewasser. Du kannst hier untersuchen, ob Wasser beliebig salzig werden kann.

Du brauchst: 1 Teelöffel, Salz, 1 kleines Becherglas, Wasser



Versuchsdurchführung:

1. Gib einen Teelöffel Salz in ein zur Hälfte mit Wasser gefülltes Becherglas! Rühr um, bis sich das Salz vollständig aufgelöst hat! Du hast jetzt eine **Salzlösung** hergestellt.
2. Wiederhol 1. Das heißt: Gib einen weiteren Teelöffel Salz in das Becherglas und rühr wieder um, bis sich das Salz aufgelöst hat!
3. Mach so weiter! Wie lange kannst du das Verfahren fortsetzen? Was geschieht schließlich mit dem Salz im Wasser?



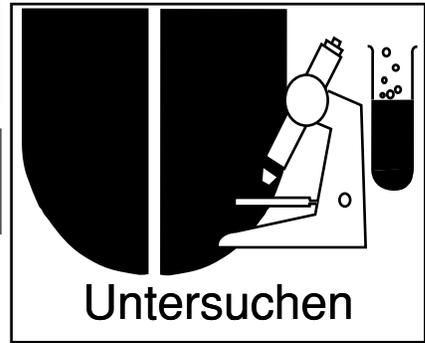
Beschreib deine Beobachtungen! _____

Kann Meerwasser beliebig salzig werden? Begründe! _____

- Vergleich deine Beobachtungen und Erklärungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede?
- Erklärt, woran es liegen könnte, dass es so unterschiedlich salziges Meerwasser gibt!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers

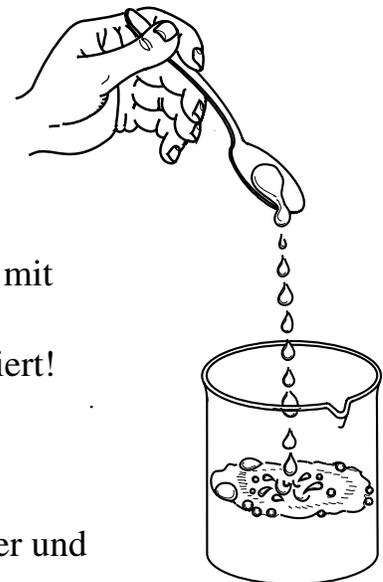


Wie kann man zwei Flüssigkeiten einer Lösung wieder trennen?

Eine Mischung von zwei Flüssigkeiten zu einer Lösung ist leicht hergestellt. Du kannst z.B. Fruchtsaftkonzentrat mit Wasser, Essig mit Wasser oder Cola mit Brause vermischen. Aber wie kann man eine solche Lösung wieder trennen, z.B. Wasser vom Fruchtsaft oder Essig vom Wasser?

Der nachfolgende Versuch zeigt dir eine Möglichkeit, zwei vermischte Flüssigkeiten wieder voneinander zu trennen.

Du brauchst: 1 Becherglas, 1 Messzylinder, Essig oder Zitronensaft, 1 kleine verschließbare Flasche



Versuchsdurchführung:

1. Gib einen Löffel Essig (oder Zitronensaft) in ein zur Hälfte mit Wasser gefülltes Becherglas! Rühr um!

Beobachte, was mit dem Essig oder dem Zitronensaft passiert! Steck deinen Finger in die Lösung und leck den Finger ab!

Schreib deine Beobachtung in dein Heft!

2. Gib einen Teil der Lösung in die verschließbare Flasche.

Miss die restliche Flüssigkeitsmenge in einem Messzylinder und schreib das Ergebnis auf!

Gib die Lösung nun in eine flache Schale! Stell die Schale an einen warmen Ort! Miss die Flüssigkeitsmenge nach einer Stunde erneut! Prüf den Geschmack der Lösung mit dem Finger und vergleich ihn mit der Kontrolllösung in der Flasche!

3. Lass die Lösung einen Tag lang in der flachen Schale stehen! Miss erneut die Flüssigkeitsmenge im Messzylinder, probier den Geschmack und vergleich mit der Kontrolllösung in der Flasche!

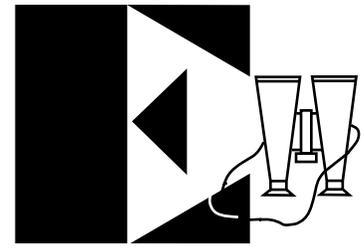
Schreib deine Beobachtungen in dein Heft!

Erkläre deine Beobachtungen!

- Vergleich deine Erklärungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede?
- Versucht zum Schluss zu beschreiben, wie man schneller größere Mengen einer Lösung wieder in zwei reine Flüssigkeiten trennen kann!
- Informiert euch darüber, wie man dieses technische Verfahren nennt!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Entdecken

Was geschieht, wenn Tee aufgebrüht wird?

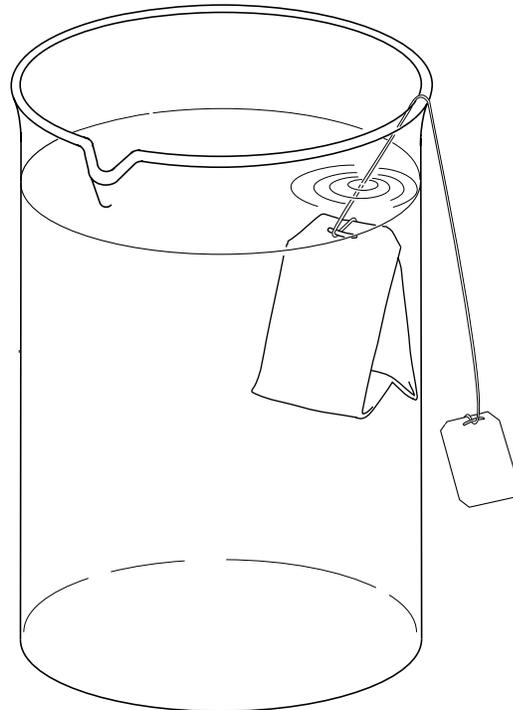
*Hast du schon einmal darauf geachtet, was geschieht, wenn Tee aufgebrüht wird?
Du wirst dabei einige interessante Dinge entdecken.*

Du brauchst: 1 Teebeutel mit möglichst farbigem Tee (z. B. Hibiskus, Hagebutte),
1 Teekanne aus Glas bzw. 1 Becherglas (500 ml), heißes Wasser

Durchführung:

1. Füll die Kanne bzw. das Becherglas mit heißem Wasser!
2. Häng den Teebeutel vorsichtig in das Wasser und beobachte genau was geschieht!

3. Zeichne gleich nach dem Eintauchen des Beutels, was du beobachtest!



Erkläre deine Beobachtungen!

- Vergleich deine Beobachtungen und Erklärungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Vor Gebrauch gut schütteln!

Diese Aufforderung hast du schon auf Etiketten von Medizin, Farben und Säften gelesen!

Warum das Schütteln erforderlich ist, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst:

- 1 Flasche Orangensaft (Fruchtsaft)
- oder 1 Flasche Apfelsaft (naturtrüb),
- 1 Trinkglas

Versuchsdurchführung:

1. Schüttel den Saft in der Flasche gut durch!
2. Füll das Glas mit Saft und warte 10 Minuten!
Beobachte!



3. Zeichne in dein Heft oder Nawi-Ordner zweimal das gefüllte Glas:

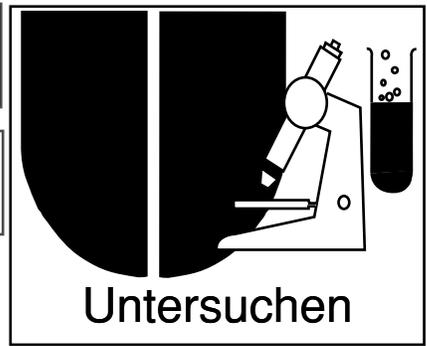
- a) direkt nachdem du das Glas gefüllt hast
- b) nachdem du 10 Minuten gewartet hast.

Erkläre deine Beobachtungen:

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
Gibt es Unterschiede?
- Erklärt jetzt, warum es bei Säften, Medizin oder Farben sinnvoll ist vor Gebrauch gut zu schütteln! Was würde geschehen, wenn man es nicht täte? Probiert es aus!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Können sich Fett und Wasser mischen?

Es gibt ganz verschiedene Arten von Mischungen. Manche bestehen aus zwei Flüssigkeiten. Können sich auch Fett und Wasser mischen?

Diese Frage kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: 1 Esslöffel, Speiseöl, 1 Marmeladenglas mit Deckel, Wasser

Versuchsdurchführung:

1. Gieß fünf Esslöffel Speiseöl in das halb mit Wasser gefüllte Glas.

2. Beobachte und notiere:

3. Zeichne in das erste Kästchen das Glas, kurz nachdem du das Öl eingefüllt hast!

4. Verschließ das Glas! Schüttle jetzt die Mischung kräftig!

5. Beschreib deine Beobachtung:

6. Zeichne in das zweite Kästchen das Wasserglas, nachdem du den Inhalt gut geschüttelt hast!

Können sich Fett und Wasser mischen?

- Du kannst versuchen, die Mischung wieder zu trennen. Beschreib, was du gemacht hast!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Wasser enthält auch Gase

Gase lösen sich in Wasser. So enthalten viele Erfrischungsgetränke wie z. B. Mineralwasser das Gas Kohlenstoffdioxid.

Hier kannst du untersuchen, wie sich dieses Gas im Wasser verhält.

Du brauchst:

1 Flasche Mineralwasser, 2 Gläser

Durchführung:

1. Füll zwei Gläser mit Mineralwasser!
2. Lass das eine Glas stehen!
Erwärm das zweite langsam, indem du es z. B. auf die Heizung oder in die Sonne stellst! Lass es dann wieder etwas abkühlen!
3. Probier das Wasser aus den beiden Gläsern und aus der Flasche. Beschreib den Geschmack und das Aussehen!



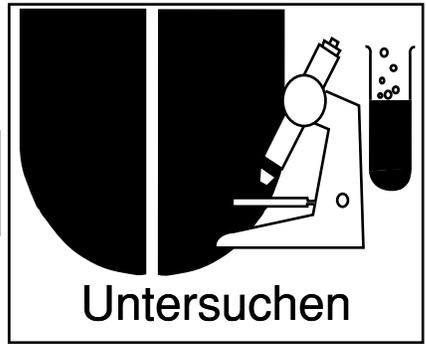
Notiere: _____

Überleg, was passiert sein könnte! Schreib deine Erklärung auf:

- Vergleich deine Erklärung mit derjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Überlegt, warum das Gas Kohlenstoffdioxid in vielen Getränken enthalten ist.

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Was hängt da unter'm Deckel?

Du hast sicher schon einmal eine einfache Suppe gekocht oder dabei zugesehen und sie dir dann gut schmecken lassen. Wenn beim Kochen ein Deckel auf dem Kochtopf liegt, bilden sich an der Unterseite dicke Tropfen. Ist dies Suppe?

Das kannst du untersuchen.

Du brauchst: 1 Topf mit Deckel, Wasser, 1 Tütensuppe, 1 Wärmequelle (z. B. Kochplatte oder Bunsenbrenner), Löffel

Durchführung:

1. Koch die Suppe nach Rezept! Betrachte dabei die Unterseite des Deckels!
2. Mach Geschmacksproben von den Flüssigkeiten im Topf und am Deckel!
(Vorsicht: heiß!)



Beschreib, was du siehst und schmeckst!

Was hängt da unter'm Deckel? Erkläre!

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Was passiert, wenn die Suppe ohne Deckel auf dem Topf immer weiter kocht?

Guten Appetit!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Diskutieren

Wie können Mischungen wieder getrennt werden?

Um aus Salzwasser Trinkwasser zu gewinnen, müssen Wasser und Salz getrennt werden. Das beim Autowaschen anfallende Schmutzwasser darf nicht so ohne weiteres weggegossen werden, weil es sonst die Umwelt belasten würde. Die öligen Rückstände müssen vom Wasser getrennt und besonders entsorgt werden.

Denkt darüber nach und diskutiert, wie die verschiedenen Mischungen, die ihr im Unterricht kennengelernt habt, wieder in ihre Bestandteile zerlegt werden können!



Durchführung:

Vervollständige die Tabelle auf der B- Seite!

- Vergleich deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Diskutiert über die von euch ausgedachten Trennverfahren!
- Wenn ihr Ideen habt, probiert sie aus!
Zusätzlich könnt ihr auch die Anregungsbögen bearbeiten, mit denen Trennverfahren von Mischungen beschrieben werden!

 **B**

Feste Stoffe in Wasser

Mit Wasser gemischter Stoff	Beschreib das Gemisch!	Name der Mischung	Wie könnte das Gemisch wieder getrennt werden?
<i>Salz</i>		<i>Lösung</i>	
<i>Fruchtteile</i>		<i>Aufschlammung bzw. Suspension</i>	

Flüssigkeiten in Wasser

Mit Wasser gemischter Stoff	Beschreib das Gemisch!	Name der Mischung	Wie könnte das Gemisch wieder getrennt werden?
<i>Essig oder Zitronensaft</i>		<i>Lösung</i>	
<i>Speiseöl</i>		<i>Emulsion</i>	

Gase in Wasser

Mit Wasser gemischter Stoff	Beschreib das Gemisch!	Name der Mischung	Wie könnte das Gemisch wieder getrennt werden?
<i>Kohlenstoffdioxid</i>		<i>Lösung</i>	
<i>Luft</i>		<i>Lösung</i>	

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Entdecken

Entdeckungen beim Baden!

Normalerweise gehen wir in die Badewanne um uns zu entspannen, zu spielen oder uns zu waschen.

Beim Baden kannst du aber auch Erstaunliches entdecken.

Du brauchst: 1 Badewanne, 1 leere ausgewaschene Seifenflasche mit Deckel, Wasser

1. Durchführung:

1. Nimm eine leere, ausgewaschene Seifenflasche und füll sie voll Wasser!
2. Wiege sie mit der Hand erst oberhalb und dann unterhalb der Wasseroberfläche!



Notier deine Beobachtungen:

2. Durchführung:

1. Gieß das Wasser aus der Flasche zur Hälfte weg und verschließ sie.
2. Wiederhol den ersten Versuch!

Notier deine Beobachtungen:

Versuch deine Beobachtungen zu erklären:

- Vergleich deine Beobachtungen und Erklärungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede?



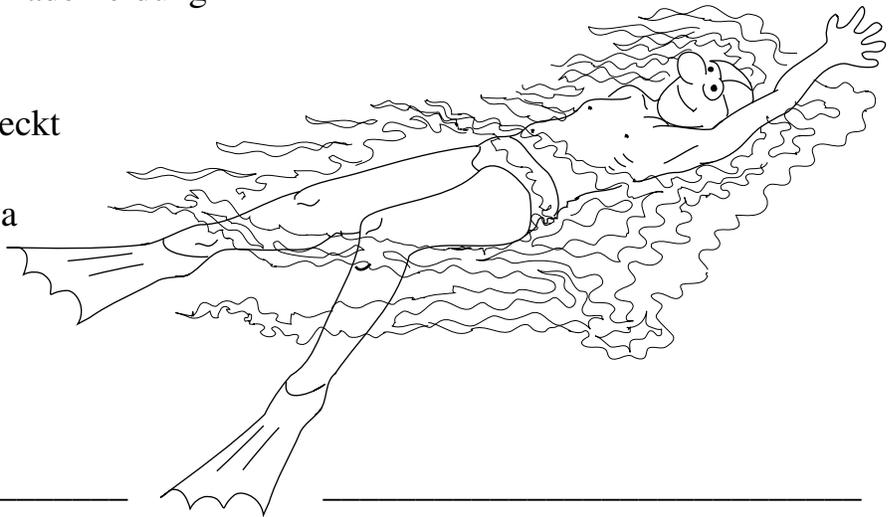
B

Weitere Entdeckungen dazu kannst du auch im **Schwimmbad** machen:

Du brauchst: 1 Schwimmbad, Badekleidung

3. Durchführung:

1. Leg dich im Wasser ausgestreckt auf den Rücken!
2. Hol tief Luft und halt sie etwa eine Minute lang an!
3. Beweg dich nicht!



Notier deine Beobachtungen:

4. Durchführung:

1. Leg dich wieder auf den Rücken!
2. Atme diesmal deine Luft ganz aus!

Notier deine Beobachtungen:

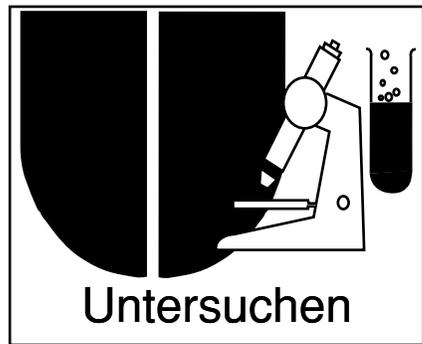
Versuch deine Beobachtungen zu erklären:

- Vergleich deine Beobachtungen und deine Erklärungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede?



Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Der Taucher

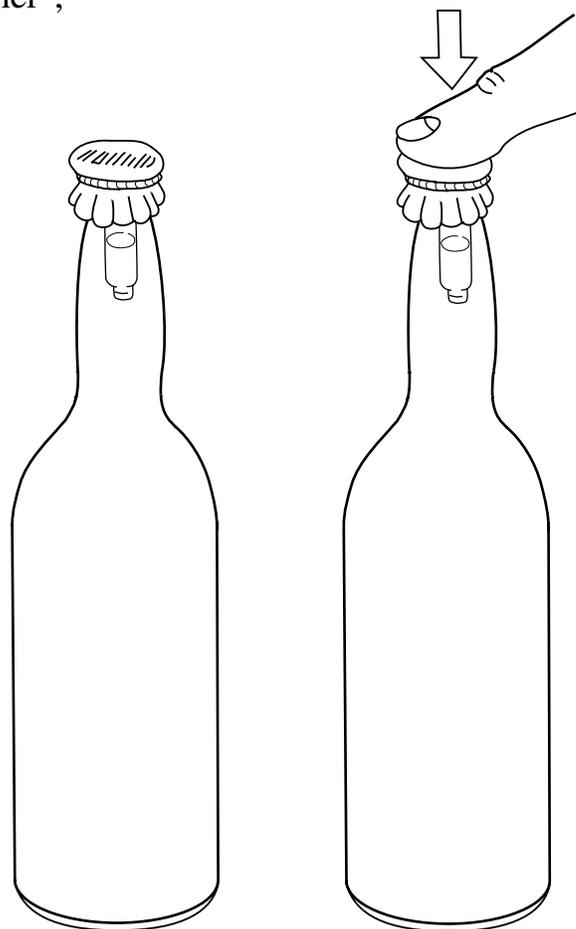
Sicher hast du schon einmal im Schwimmbad "Toter Mann" gemacht. Man liegt ohne sich zu bewegen ausgestreckt auf dem Rücken und hält die Luft einige Zeit an. Erst wenn man ganz ausatmet, geht man unter.

Hier kannst du etwas Ähnliches untersuchen.

Du brauchst: 1 Aromafläschchen, 1 Flasche, Gummifolie oder einen abgeschnittenen Finger von einem alten Gummihandschuh, Wasser

Durchführung:

1. Füll das Aromafläschchen zur Hälfte mit Wasser!
2. Die Flasche wird bis zum Rand mit Wasser gefüllt.
3. Steck nun das Fläschchen, also deinen "Taucher", mit der Öffnung nach unten und unverschlossen in die Flasche!
4. Verschließ die Flaschenöffnung mit der Gummifolie!
5. Wenn du nun die Gummifolie mit dem Daumen eindrückst, wird der Taucher ... ?
Beobachte die Blase im "Taucher"!



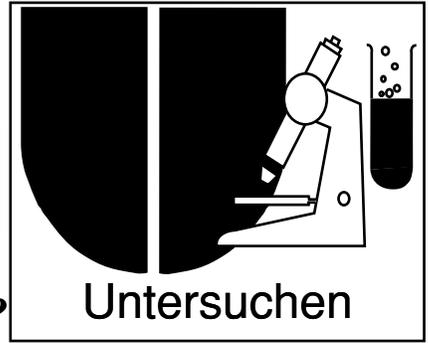
Meine Beobachtung:

Meine Erklärung:

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
Gibt es Unterschiede?
- Könnt ihr jetzt erklären, warum ihr erst untergeht, wenn ihr ganz ausgeatmet habt?

Ich und das Wasser

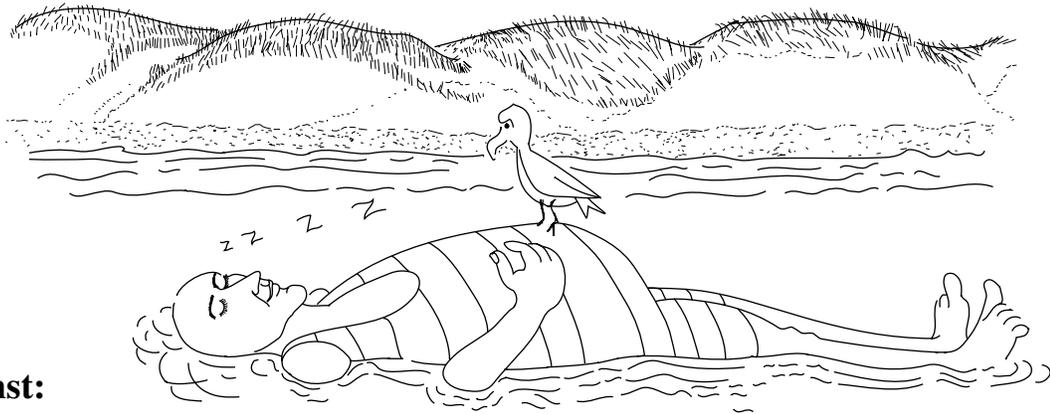
Natur des Wassers



Kann man schwimmen ohne sich zu bewegen?

Wenn du in Süßwasser schwimmen willst, musst du Schwimmbewegungen machen, damit du nicht untergehst. Im Toten Meer aber kannst du dich bewegungslos aufs Wasser legen.

Woran das liegt, kannst du untersuchen.



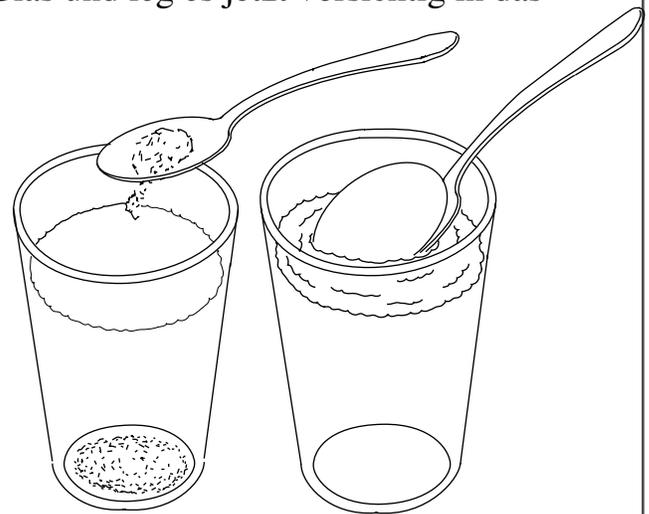
Du brauchst:

1 frisches, rohes Ei, 2 Gläser halb voll mit Wasser, 1 Löffel, Salz

Durchführung:

1. Leg das Ei vorsichtig mit dem Löffel in das eine Wasserglas. Beobachte!
2. Jetzt verrühr so lange Salz im anderen Wasserglas, bis sich nichts mehr auflöst!
3. Hol das Ei mit dem Löffel aus dem ersten Glas und leg es jetzt vorsichtig in das zweite Glas!

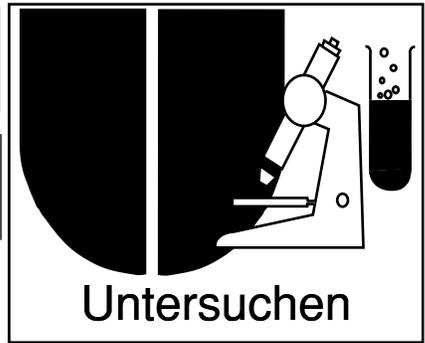
Beobachte! Notier deine Beobachtungen!



- Vergleich deine Beobachtungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede?
- Begründet, warum ihr ohne Schwimmbewegungen im Süßwasser aber nicht im Toten Meer untergeht!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Schwimmer oder Nichtschwimmer? (1)

Am Strand findest du im Spülsaum viele verschiedene Dinge. Hast du dir schon einmal Gedanken gemacht, wie sie dahin gekommen sind? Können sie alle schwimmen?

Das kannst du mit diesem und mit den folgenden Bögen (2.29 und 2.30) untersuchen!

1. Untersuchung

Du brauchst: Verschiedene Gegenstände aus Eisen, Holz, Aluminium, Kunststoff usw.

Durchführung: Notier in der Tabelle, welche Gegenstände schwimmen und welche nicht (**Notier zuerst deine Vermutung** und prüf dann nach!)

schwimmt im Wasser	schwimmt nicht im Wasser

2. Untersuchung

Du brauchst: Materialproben (Materialproben sind gleich große Stücke verschiedener Stoffe, meistens Würfel mit einer Kantenlänge von 1 cm (1cm³)), eine genaue Waage

Durchführung: Wieg die Proben und trag die genauen Werte in die Tabelle ein!

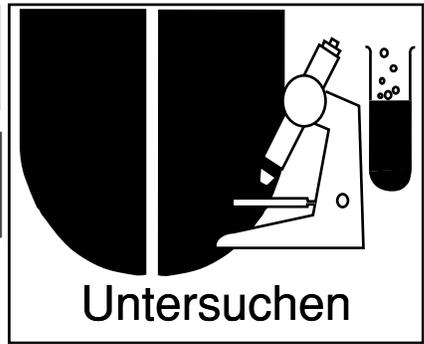
Hinweis: 1 cm³ Wasser entspricht 1 ml Wasser und hat die Masse 1g.

1 cm ³ Stoff	Masse in Gramm
Wasser	1g
Eisen	g
Holz	g
Aluminium	g
	g
	g
	g
	g

- Was fällt dir an den Werten auf?
- Findest du nun eine Erklärung für "Schwimmer oder Nichtschwimmer"?
Notiere!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Schwimmer oder Nichtschwimmer? (2)

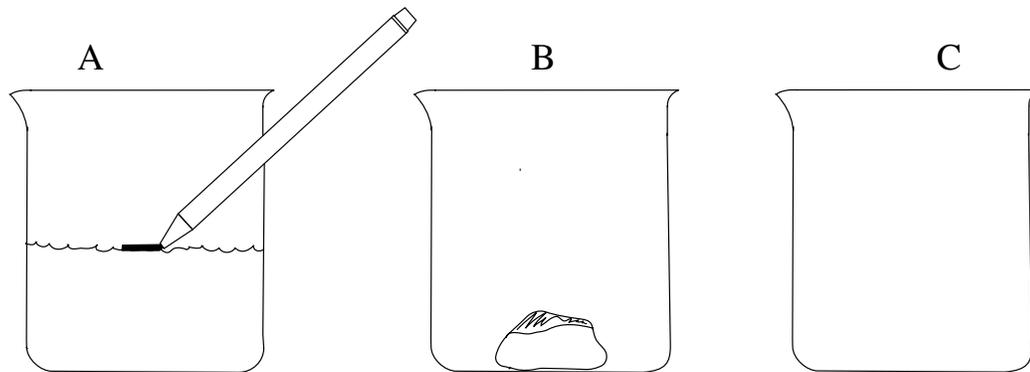
Du hast herausgefunden, dass jedes Material, das schwerer als Wasser ist, nicht schwimmt. Knetgummi oder Eisen schwimmen daher auch nicht. Trifft das in jedem Fall zu?

Das kannst du untersuchen.

Du brauchst: 1 Klumpen Plastilin (Durchmesser: 5 cm), 3 große Bechergläser oder Ähnliches, Wasser, Foliestift, Lappen zum Trockentupfen des Plastilins

Durchführung:

1. Füll das Becherglas halb mit Wasser voll und markier den Wasserstand (A)!
2. Leg den Klumpen ins Wasser. Markier wieder den Wasserstand (B)!
3. Nimm den Klumpen aus dem Wasser (tupf ihn möglichst trocken) und modelliere einen Gegenstand, der schwimmt!
4. Leg diesen aufs Wasser und markier wieder den Wasserstand (C)!



Beobachte genau und versuch zu erklären:

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht gemeinsam zu klären, wann z. B. Eisen schwimmt!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Bootsbau - Spiel

Ihr habt herausgefunden, dass Material, welches schwerer als Wasser ist, schwimmt, wenn es zu einem "Boot" geformt wurde. Schwimmen alle Boote gleich gut?

Das könnt ihr untersuchen.

Ihr braucht (pro Gruppe):

mehrere gleichschwere, verschiedenfarbige Klumpen Plastilin (Durchmesser: 3 cm),
1 Schüssel (Aquarium oder Ähnliches), Wasser, Pfennigstücke oder kleine Murmeln,
Lappen zum Trockentupfen des Plastilins

Durchführung:

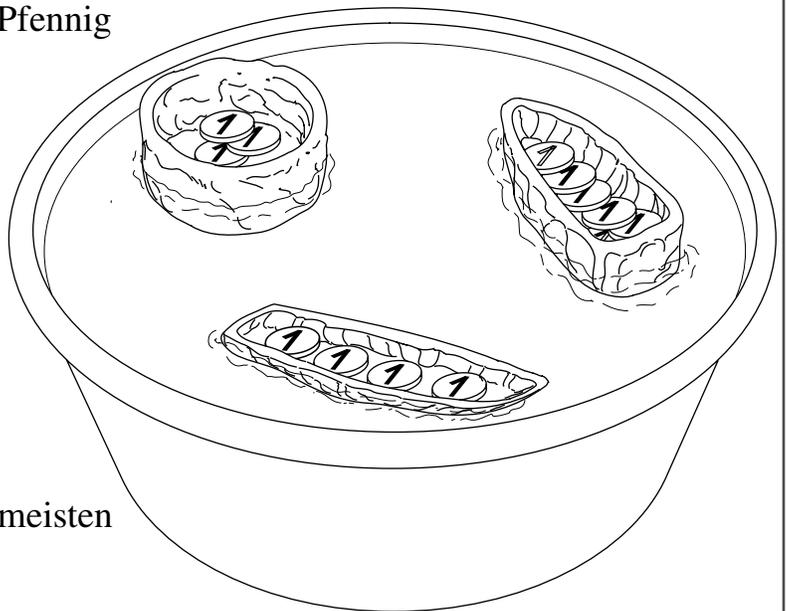
1. Füllt das Gefäß halb voll mit Wasser.
2. Jeder formt aus einem Klumpen ein Boot.
3. Das Spiel beginnt, wenn alle Boote schwimmen:

Jeder belädt sein Boot mit einem Pfennig
oder einer Murmel.

In jeder Runde wird ein weiteres
Geldstück oder eine weitere
Murmel dazu gelegt.

Gewonnen hat derjenige,
dessen Boot am meisten
Geld bzw. Murmeln tragen kann.

4. Vergleicht eure Boote mit dem
Siegerboot.

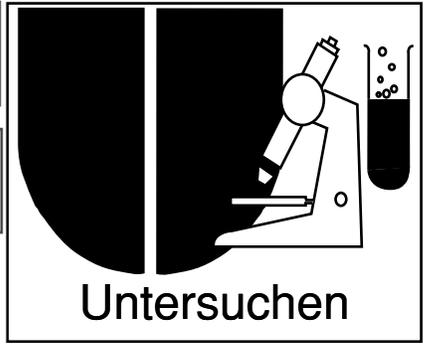


Versucht zu erklären, warum es am meisten
Geld bzw. Murmeln tragen konnte:

- Könnt ihr jetzt erklären, welche Gegenstände schwimmend an den Spülsaum gelangt sind (siehe Bogen 2.28)?

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Ist im Wasser alles leichter?

Eine volle Gießkanne lässt sich im Wasser leichter heben als in der Luft.

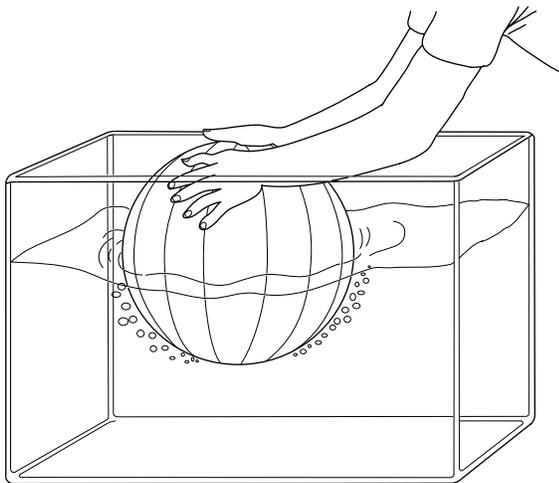
Diese Beobachtung kannst du näher untersuchen.

1. Untersuchung

Du brauchst: 1 mit Wasser gefülltes Aquarium, 1 mittelgroßen Ball

Durchführung:

1. Markier den Wasserstand am Aquarium!
2. Drück den Ball unter Wasser und markier wieder den Wasserstand!
3. Schreib deine Beobachtungen auf!

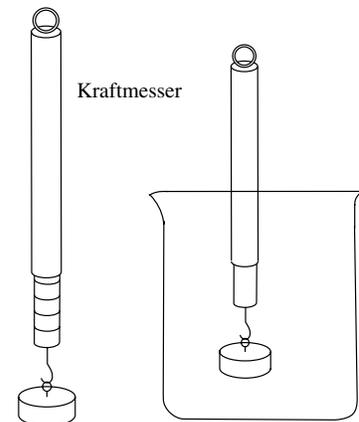


2. Untersuchung

Du brauchst: 1 mit Wasser gefülltes Becherglas, 2 gleiche Kraftmesser (Gesamtmessbereich: 1N), 2 gleich schwere Gegenstände (ca. 50 g)

Durchführung:

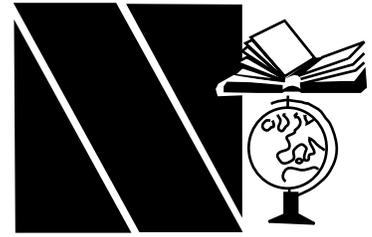
1. Häng die Gegenstände an die Kraftmesser und notiere die Anzeigen!
2. Halt einen der beiden Kraftmesser mit dem Gegenstand in das Becherglas und notiere die Anzeigen.
3. Achte auch dieses Mal auf den Wasserstand!



- Besprich deine Beobachtung in der Tischgruppe!
- Versucht gemeinsam eine Erklärung dafür zu finden, dass sich eine volle Gießkanne im Wasser leichter heben lässt als an der Luft. Schreibt sie auf!

Ich und das Wasser

Natur des Wassers



Nachforschen

Archimedes als Detektiv

Mit den vorangegangenen Anregungsbögen hast du das Verhalten von verschiedenen Körpern im Wasser untersucht.

Ähnliche Untersuchungen nutzte Archimedes, als er in der folgenden Geschichte einen Goldschmied als Betrüger entlarvte.

König Hieron von Syrakus ließ sich aus einem Barren reinen Goldes eine Krone anfertigen. Sie gelang dem Goldschmied sehr gut, aber die Krone schien eine andere Farbe als das verwendete Barrengold zu haben.

Ob der Goldschmied einen Teil des Goldes durch billigere Metalle ersetzt hatte?

Der König fühlte sich betrogen. Er beauftragte den Gelehrten Archimedes (287-212 v. Chr.) mit der Lösung des Problems.

Archimedes hatte den entscheidenden Einfall in der Badewanne. Er beobachtete, dass der Wasserstand stieg, als er sich in die Wanne hineinsetzte.

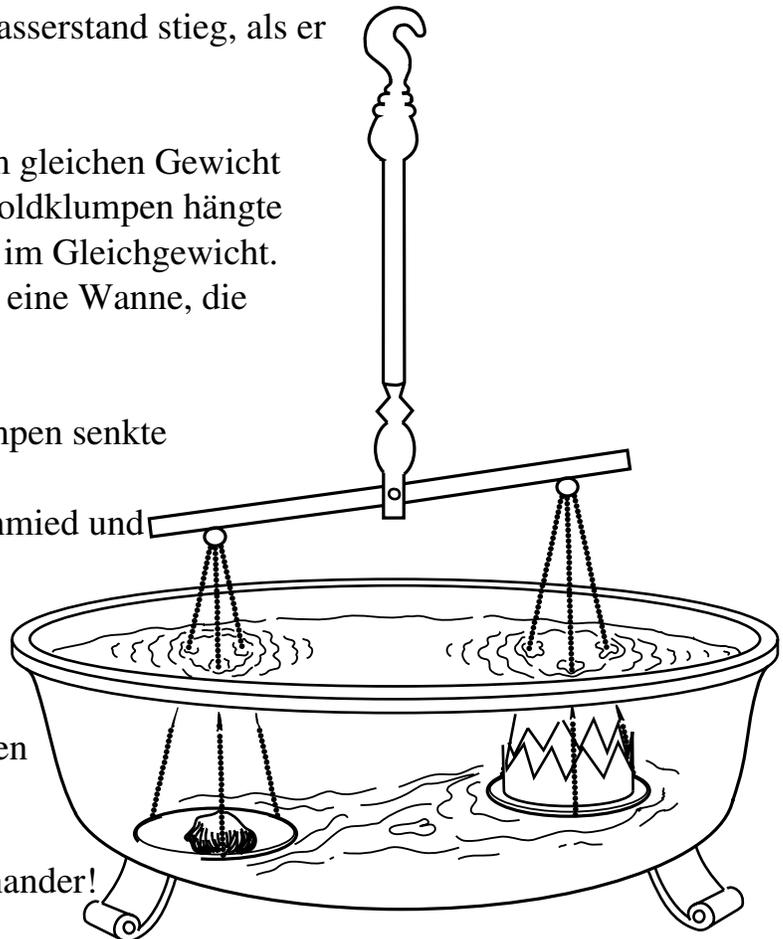
Er ließ einen Goldklumpen mit dem gleichen Gewicht der Krone anfertigen. Krone und Goldklumpen hängte er an eine Balkenwaage. Sie waren im Gleichgewicht. Dann senkte er die Waagschalen in eine Wanne, die mit Wasser gefüllt war.

Die Waagschale mit dem Goldklumpen senkte sich tiefer ins Wasser.

Archimedes zeigte auf den Goldschmied und rief: "Da steht ein Betrüger!"

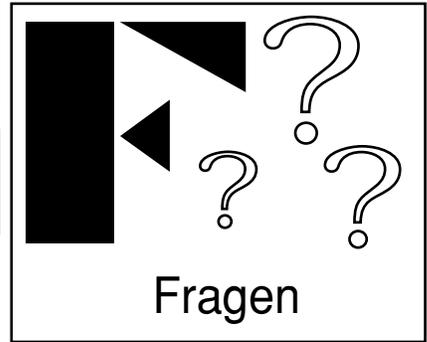
- Welche Überlegungen machten Archimedes so sicher, dass er sagen konnte: "Da steht ein Betrüger!"?

- Vergleicht eure Ergebnisse miteinander!



Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Kreislauf des Wassers

Ohne Wasser gäbe es kein Leben auf der Erde. Auch wir Menschen benötigen täglich Wasser. Würde dieses Wasser nicht ständig erneuert werden, wären irgendwann alle Quellen ausgeschöpft und damit kein Leben mehr möglich.

Wie du sicher weißt, vollzieht sich die Erneuerung in einem riesigen Kreislauf, der die ganze Erde umspannt. Menschen und andere Lebewesen greifen an verschiedenen Stellen in diesen Kreislauf ein um ihren Wasserbedarf zu decken. Wasser ist zusätzlich Lebensraum für eine Reihe von Tieren und Pflanzen.

Hier kannst du dich mit dem Wasserkreislauf beschäftigen um Fragen zu finden, die für dich wichtig sind.

Du brauchst:

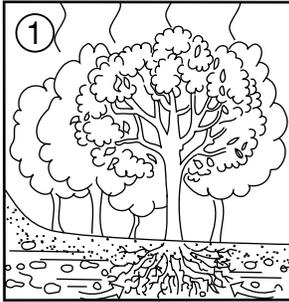
Schere, Klebstoff, Farbstifte

Durchführung:

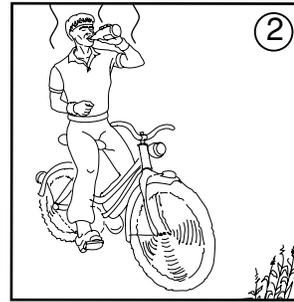
1. Betrachte den Wasserkreislauf in der Übersicht auf der C-Seite und versuch ihn zu verstehen! Versetz dich dazu in einen Wassertropfen, der eine Reise als Regentropfen, der auf die Erde fällt, beginnt. Wohin wird seine Reise führen? Wird er sich irgendwann als Regentropfen wiederfinden? Erzählt euch eure Geschichten und vergleicht sie miteinander!
2. Im Wasserkreislauf verändert Wasser an verschiedenen Stellen seine Zustandsform. Mal ist es flüssig, mal dampfförmig und als Eis fest. Die Übergänge zwischen diesen Formen werden mit Begriffen wie verdunsten, gefrieren, schmelzen und kondensieren bezeichnet. Trag die Bezeichnungen in der Übersichtszeichnung an der jeweils richtigen Stelle in die Kästchen ein!
3. Die kleinen Zeichnungen auf der B-Seite zeigen verschiedene Stellen, an denen Menschen, Tiere und Pflanzen Teile des Wasserkreislaufes sind und ihn verändern. Schneid die Zeichnungen aus und kleb sie an die richtigen Stellen der Übersichtszeichnung auf der C-Seite! Wenn du Lust und Zeit hast, kannst du den Übersichtsplan ausmalen! Du kannst auch eigene Ergänzungen hinzufügen.
4. Welcher Bereich interessiert dich am meisten? Welche Fragen hast du zu diesem Bereich? Schreib deine Fragen auf! Bearbeite die Anregungsbögen zu diesem Bereich und beantworte dabei deine Fragen!



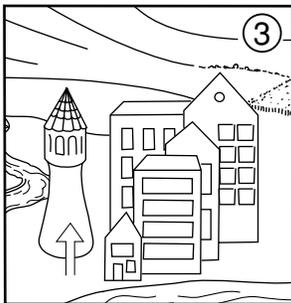
1. Pflanzen benötigen Wasser zum Überleben



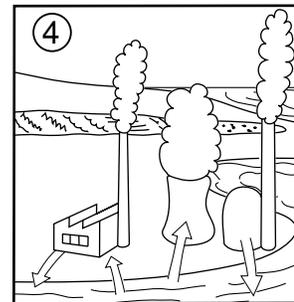
2. Menschen benötigen Wasser zum Überleben



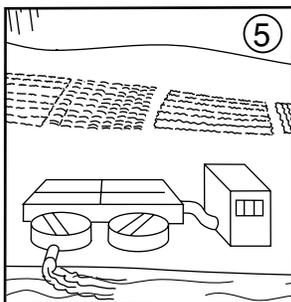
3. Unsere Haushalte werden mit frischem Trinkwasser versorgt



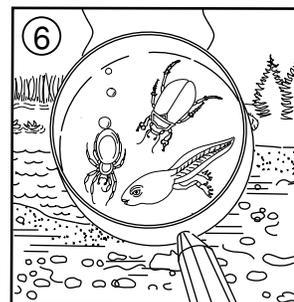
4. Handel, Handwerk und Industrie benötigen Wasser

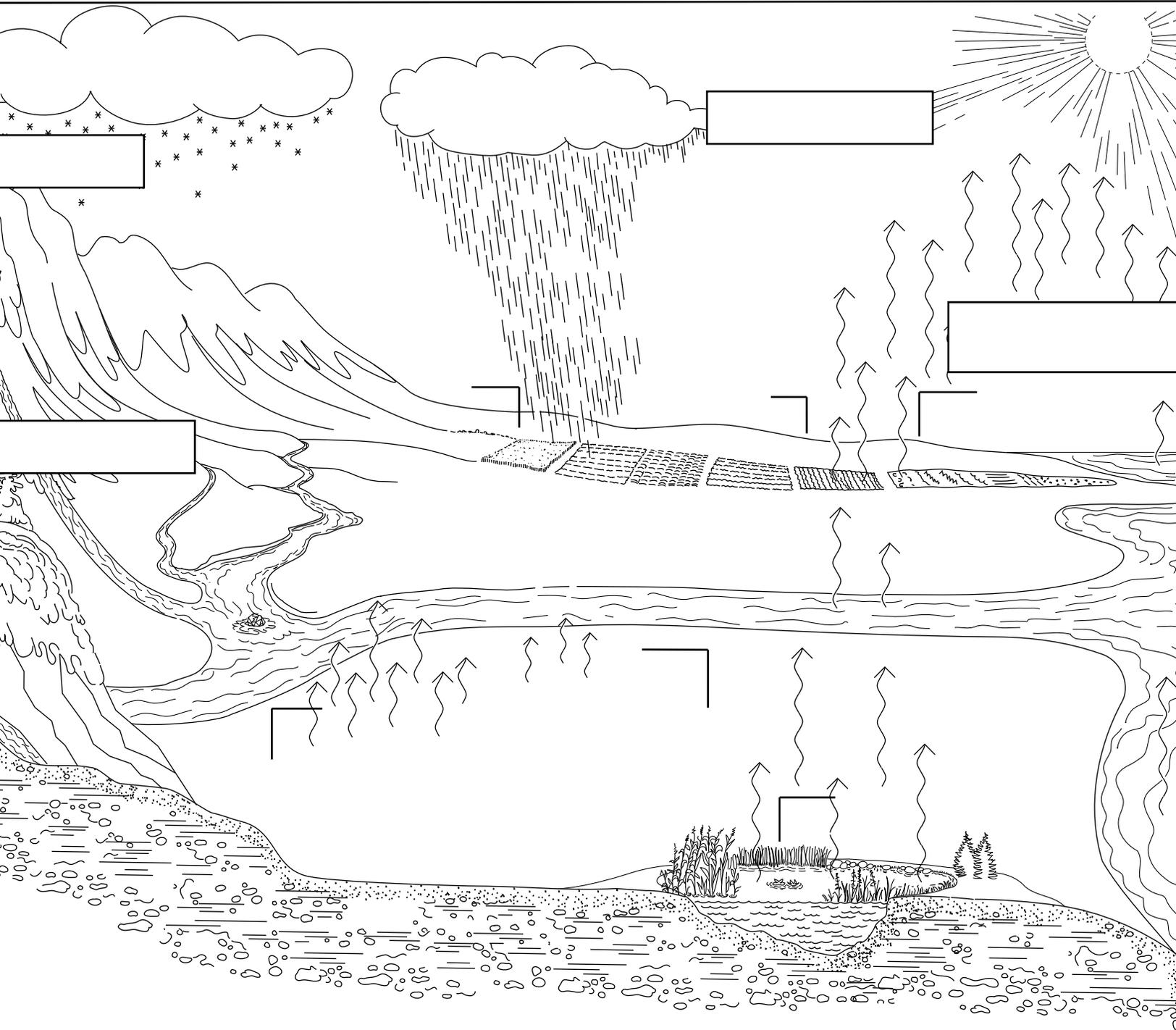


5. In Klärwerken wird Abwasser gereinigt



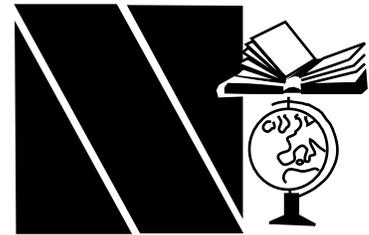
6. Für einige Tiere ist Wasser Lebensraum





Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

Der Wasserkreislauf

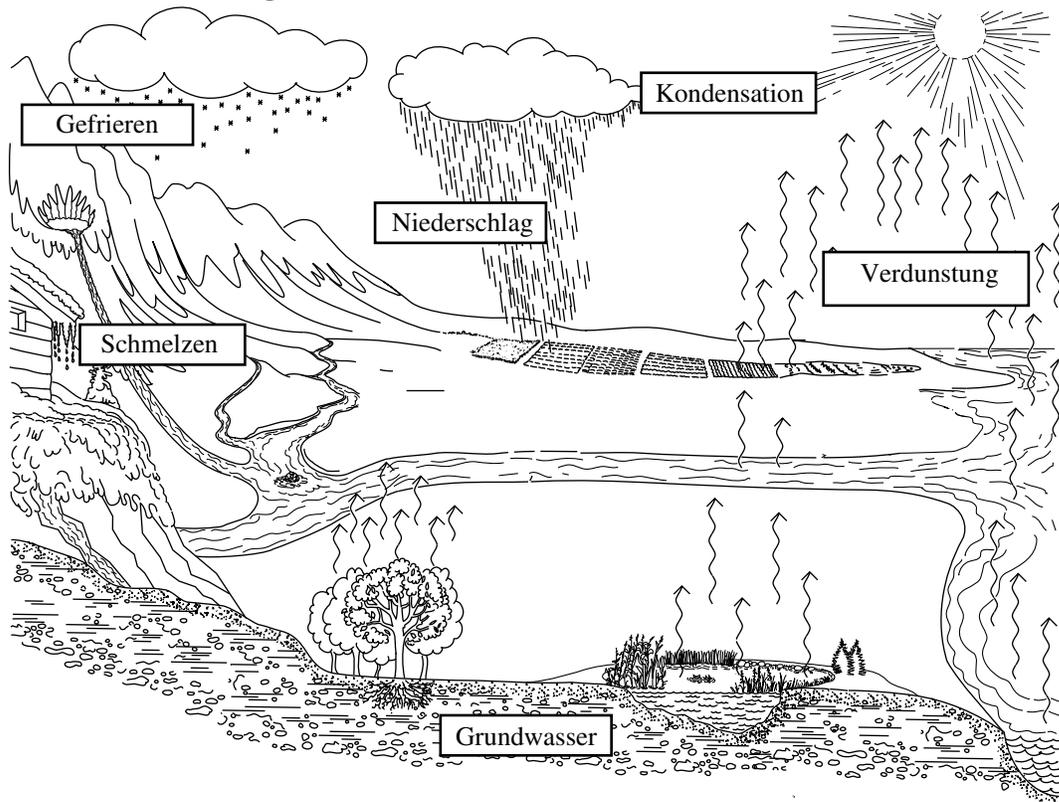
Wasser ist die Grundlage für alles Leben auf der Erde. In der Natur wird Wasser ständig in einem großen Kreislauf bewegt und somit fortwährend erneuert. Sicher hast du schon einmal etwas von diesem Wasserkreislauf gehört.

Wenn du nicht mehr genau weißt, wie der Kreislauf funktioniert, kannst du hier darüber nachforschen.

Du brauchst: 1 Atlas oder 1 Globus

Durchführung:

1. Lies den Text erst einmal durch um zu wissen, worum es geht!
2. Jetzt lies den Text ein zweites Mal durch. Unterstreich die Wörter, die du nicht kennst oder über die du mehr wissen möchtest!
3. Such nach der Bedeutung der unbekannt Wörter und schreib sie auf!
4. Beantworte die Fragen im Anschluss an den Text!



Wenn du dir im Atlas eine Karte der Erde ansiehst oder einen Globus betrachtest, stellst du fest, dass etwa drei Viertel der Erdoberfläche mit Wasser bedeckt sind.

Durch den Einfluss von Sonne und Wind ist das Wasser einem ständigen Kreislauf unterworfen: Durch die Sonne wird das Wasser an der Oberfläche der Meere und Kontinente erwärmt. Es verdunstet.



B

Der aufsteigende Wasserdampf kühlt sich in höheren Luftschichten immer mehr ab und kondensiert zu Wolken.

Wenn die Wolken weiter abkühlen, geben sie ihre Feuchtigkeit als Niederschlag ab. So kommt das Wasser wieder auf die Erdoberfläche zurück.

Hier kann es zum Beispiel in das Grundwasser versickern oder über Gewässer in das Meer gelangen. So herrscht innerhalb des Wasserkreislaufes ein ständiges Gleichgewicht zwischen Verdunstung und Niederschlag.

Manchmal kommt es an einigen Stellen im Kreislauf beinahe zu einem Stillstand. Dies geschieht zum Beispiel dann, wenn es sehr kalt ist. Dann gefriert das Wasser und wird zu Eis und damit fest. Erst bei einer Erwärmung über 0 °C taut es wieder auf und wird flüssig.

Wodurch verdunstet Wasser?

Was passiert mit dem Wasserdampf in höheren Luftschichten?

Wie kommt das verdunstete Wasser wieder auf die Erdoberfläche zurück?

- Beantworte zum Schluss folgende Fragen und vergleiche deine Antworten mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler:

- a) Wie ist es möglich, dass der Wasservorrat nie erschöpft ist, obwohl alle Lebewesen ständig Wasser verbrauchen?
- b) Welche Eingriffe des Menschen können den Wasserkreislauf verändern und damit die Versorgung mit Wasser gefährden?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers

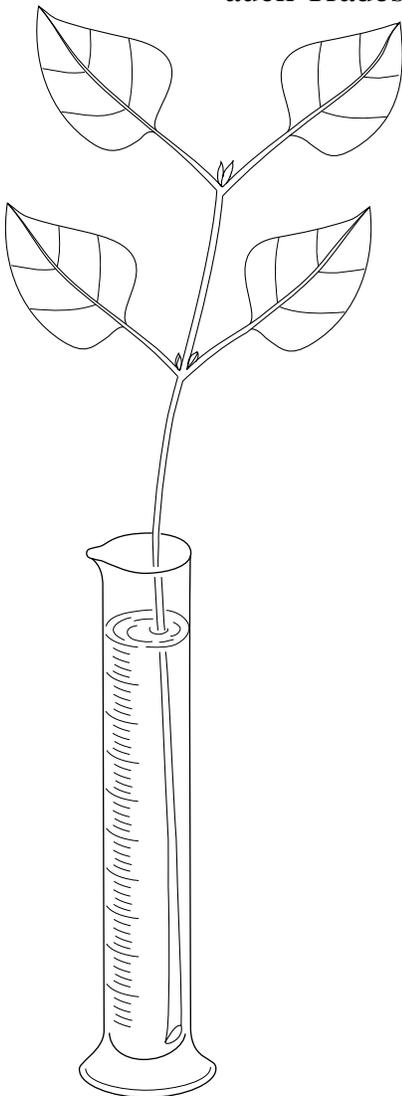


Transpiration bei Pflanzen

Zimmerpflanzen tragen zur Verschönerung der Räume, in denen wir leben, bei. Sie sind nicht nur schön anzusehen, sondern verbessern insbesondere im Winter in beheizten Räumen das Raumklima.

Du kannst hier untersuchen, welcher Zusammenhang zwischen den Zimmerpflanzen und dem Raumklima besteht.

Du brauchst: 4 Messzylinder zu 250 ml, Speiseöl, 1 Gefrierbeutel, 4 Zweige mit etwa gleich großen und gleich vielen Blättern (z.B. Flieder; im Winter kann auch Tradescantia benutzt werden), Vaseline, Messer, Gummiband



Versuchsdurchführung:

1. Füll die Messzylinder halb voll mit Wasser!
2. Schneid die vier Zweige in der Schüssel unter Wasser ab!
3. Stell jeden Zweig in einen Messzylinder!
4. Füll jetzt jeden Messzylinder bis zur oberen Markierung mit Wasser!
5. Nun gib auf jede Wasseroberfläche einige Tropfen Speiseöl um die Verdunstung des Wassers zu verhindern!
6. Stülpe den Gefrierbeutel über den ersten Zweig und befestige ihn mit dem Gummiband am Messzylinder!
7. Bestreich die Blattunterseiten des zweiten Zweiges mit Vaseline!
8. Trenn vom dritten Zweig alle Blätter ab!
9. Der vierte Zweig bleibt wie er ist!
10. Danach lass die Messzylinder mit den Zweigen etwa 24 Stunden an einem trockenen Ort stehen!
11. Miss die Wasserstände in den 4 Messzylindern und trag die Werte in die Tabelle auf der B-Seite ein!

Messergebnisse:

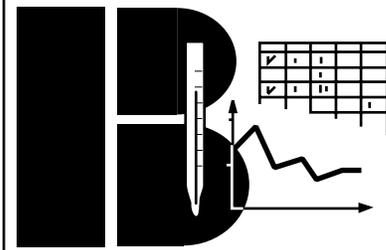
Wasserstände nach 24 Stunden	
Blätter mit Gefrierbeutel umhüllt:	
Blätter mit Vaseline behandelt:	
Zweig ohne Blätter:	
normaler Zweig:	

Erklär deine Messergebnisse!

- Vergleich deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht gemeinsam zu erklären, welchen Beitrag Pflanzen zur Verbesserung des Raumklimas leisten können!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Berechnen

Wieviel Wasser verdunstet ein Baum?

Pflanzen können nur dann gedeihen, wenn sie ausreichend mit Wasser versorgt werden. Wenn du den Anregungsbogen 3.03 Transpiration bei Pflanzen bearbeitet hast, wirst du wissen, wieviel Wasser über einen Zweig innerhalb von 24 Stunden verdunstet und damit als Wasserdampf wieder abgegeben wird. Pflanzen sind ein Teil des großen Wasserkreislaufes, indem sie Wasser aus dem Boden aufnehmen und an die Luft abgeben.

Hier kannst du berechnen, wieviel Wasser von einem Baum oder sogar einem Wald an einem Tag verdunstet wird.



Durchführung:

Du hast herausgefunden, wieviel Wasser ein Zweig an einem Tag verdunstet.

1. Berechne die Verdunstung für ein Blatt!
2. Wieviel Wasser verdunstet ein kleiner Baum mit 2000 Blättern auf Grund deines Messergebnisses an einem Tag?
3. Wieviel Wasser würde ein kleiner Wald mit 3000 Bäumen verdunsten?

- Vergleich deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Für wie zutreffend haltet ihr eure Ergebnisse?
- Vielleicht habt ihr Lust für einen kleinen Wald in eurer Umgebung die Wasserverdunstung zu berechnen. Überlegt, wie ihr vorgehen müsst, damit ihr ein möglichst genaues Ergebnis erhaltet!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Wovon hängt die Transpiration bei Pflanzen ab?

Pflanzen verdunsten über ihre Blätter Wasser, das sie aus dem Boden aufnehmen. Besonders im Winter können sie damit in trockenen Räumen zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit beitragen und somit das Raumklima verbessern. Doch wovon hängt es ab, wieviel Wasser eine Pflanze verdunstet? Hast du darüber Vermutungen?

Hier kannst du untersuchen, ob die Anzahl der Blätter oder eher die Größe der Blätter einen Einfluss auf die Verdunstungsrate hat.

Du brauchst: 6 Messzylinder zu 100 ml, 1 Wasserschüssel, 1 scharfes Messer, Speiseöl, 6 beblätterte Fliederzweige (bzw. Zweige von Tradescantia) - davon sollen je zwei die gleiche Anzahl an Blättern haben, wobei der eine Zweig jeweils größere Blätter und der andere Zweig kleinere Blätter haben soll; siehe Abbildung auf der B-Seite,

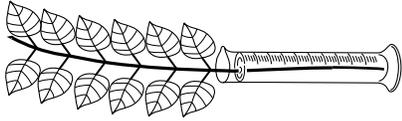
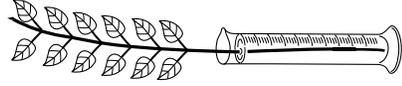
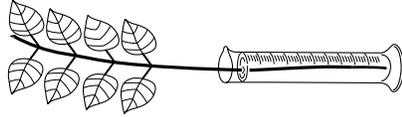
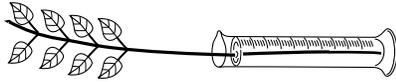
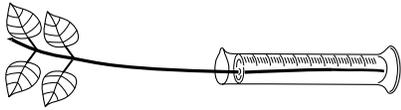
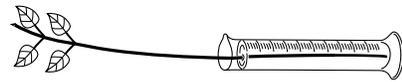
Versuchsdurchführung:

1. Füll die Messzylinder halb voll mit Wasser!
2. Schneid die Zweige in der Schüssel unter Wasser ab und stell sie sofort in einen Messzylinder!
3. Füll jetzt jeden Messzylinder bis zur oberen Markierung mit Wasser! Lies ab, welche Wassermenge im Messzylinder ist und trag den Wert in die Tabelle (B-Seite) ein.
4. Nun gib auf jede Wasseroberfläche einige Tropfen Speiseöl um die Verdunstung des Wassers zu verhindern!
5. Lass deine Versuchsansätze mindestens einen Tag lang stehen (noch länger ist noch besser!)
6. Lies die Wassermenge jetzt noch einmal ab und vervollständige die Tabelle!

Wovon hängt die Transpiration bei Pflanzen ab? Erklär anhand deiner Messergebnisse:

- Vergleich deine Erklärungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Mit was für Pflanzen würdet ihr einen Raum versorgen, wenn ihr die Luftfeuchtigkeit im Raum erhöhen wolltet?



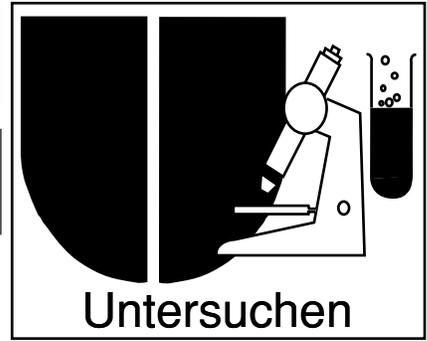


Blattzahl						
Blattgröße	klein	groß	klein	groß	klein	groß
Anfängliche Wassermenge (ml)						
Restwassermenge (ml)						
verbrauchte Wassermenge (ml)						

Verändert nach IPN-Einheitenbank Curriculum Biologie; Blätter und Verdunstung; Aulis, Köln 1984

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Wasserleitung in Pflanzen

Wenn du in einem Blumengeschäft einen Strauß Schnittblumen kaufst, kann es passieren, dass dir nachgerufen wird: "Zu Hause noch einmal anschneiden".

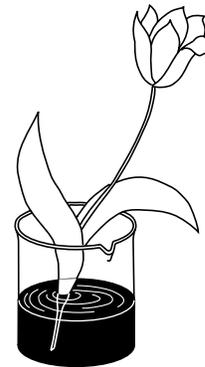
Warum du dies tun sollst, kannst du herausfinden, wenn du die Untersuchung auf diesem Bogen durchführst. Dabei wirst du auch sehen, auf welchem Weg Wasser durch eine Pflanze transportiert wird.

Ihr braucht:

2 Pflanzen von: Fleißiges Lieschen oder Tulpe oder Nelke oder Margerite oder Springkraut oder Zaunwinde, 2 Bechergläser, etwas schwarze Tinte oder den Farbstoff Eosin, Wasser, 1 scharfes Messer, 1 Lupe

Versuchsdurchführung:

1. Füll beide Bechergläser mit Leitungswasser.
2. Verrühr in dem einen Glas etwas Tinte oder Eosin mit dem Wasser.
3. Stell eine der unten am Stiel frisch abgeschnittenen Pflanzen in die Farblösung und die andere in das Leitungswasser!
4. Betrachte alle 10 Minuten Stengel und Blätter deiner Pflanzen von außen!
5. Zeichne nach 40 Minuten deine Beobachtung in die obere Abbildung ein!
6. Nimm anschließend die Stengel aus der Lösung und schneid sie an mehreren Stellen quer durch! Betrachte die Schnittflächen mit einer Lupe und zeichne sie!



Stengelquerschnitt:

Erklär deine Beobachtungen:

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Habt ihr herausgefunden, auf welchem Weg Wasser durch eine Pflanze geleitet wird?
- Erklärt jetzt gemeinsam, warum Schnittblumen am besten unter Wasser angeschnitten werden sollen!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Entdecken

Blattabdrücke

Du weißt, dass Pflanzen über ihre Blattoberflächen Wasser verdunsten. Je größer die gesamte Blattoberfläche einer Pflanze ist, desto mehr Wasser wird verdunstet.

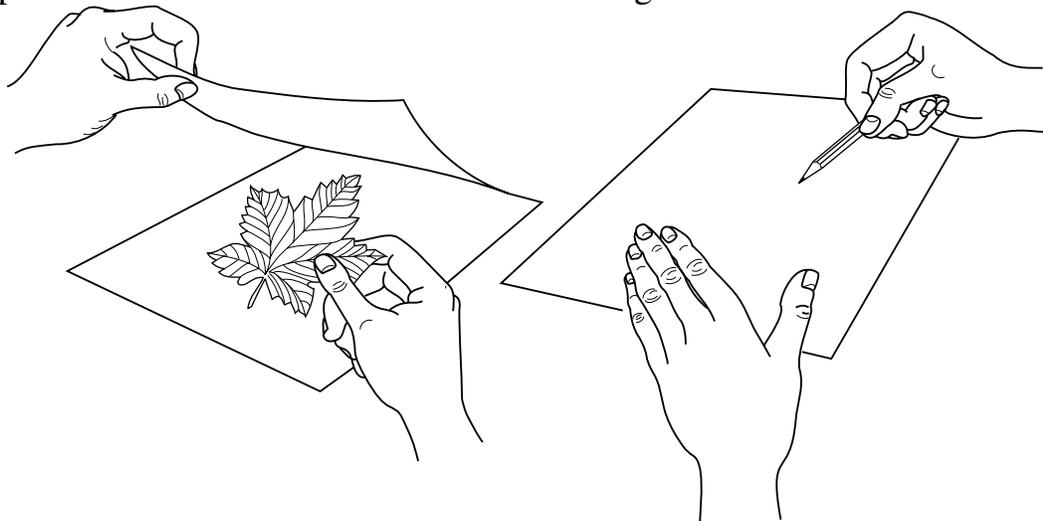
Welche Bedeutung hierbei die Blattadern haben, kannst du entdecken, wenn du dir den Verlauf der Blattadern im Blatt einmal ganz genau anschaust.

Du brauchst: Einige (trockene) Blätter von verschiedenen Bäumen, 1 weichen Bleistift (HB), 1 weißes Blatt Papier (DIN A 4)

Der Blattabdruck

Leg ein Blatt zwischen einen Karton und ein Zeichenpapier!

Rubbel mit dem Bleistift vorsichtig über das Blatt!



Durchführung:

1. Stell verschiedene Blattabdrücke nach dem obigen Verfahren her!
2. Beschreib, was dir bei deinen Zeichnungen auffällt!

-
3. Beschreib, welche Aufgabe die Blattadern deiner Vermutung nach haben!

- Vergleich deine Vermutungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Welche Bedeutung hat Wasser für Pflanzen?

Dass Zimmerpflanzen mehr oder weniger häufig gegossen werden müssen, weißt du sicher. Warum man dies tun muss, weißt du wahrscheinlich auch. Pflanzen, die nicht ausreichend mit Wasser versorgt werden, welken mit der Zeit und gehen ein.

Eine Bedeutung des Wassers für Pflanzen kannst du herausfinden, wenn du Pflanzen eine Weile nicht gießt und rechtzeitig vor dem Eingehen wieder mit Wasser versorgst.

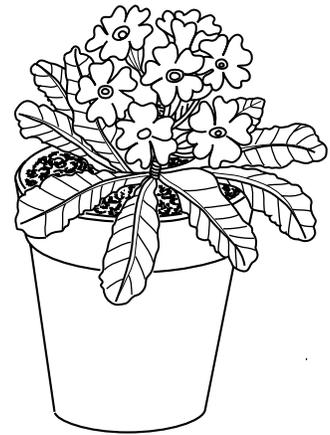


Halt: Bevor du anfängst, lies die Versuchsdurchführung genau durch!
Überleg, ob du die Untersuchung wirklich durchführen willst.

Du brauchst: 1 Zimmerpflanze wie Alpenveilchen, Buntnessel, Primel, Fleißiges Lieschen oder Taubnessel

Versuchsdurchführung:

1. Beobachte die Pflanze einige Tage ohne sie zu gießen!
Protokollier deine Beobachtungen (aufschreiben oder zeichnen)!
2. Gieß rechtzeitig, bevor deine Pflanze eingeht!
Wenn du mit der Taubnessel arbeitest, stell diese nun in Wasser!
3. Beobachte deine Pflanze innerhalb der nächsten beiden Stunden! Was stellst du fest? Protokollier deine Beobachtungen!



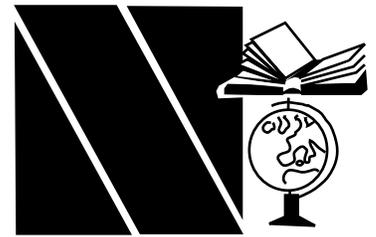
Auswertung:

Versuch deine Beobachtungen anhand deiner Notizen zu erklären!

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht eine gemeinsame Erklärung zu finden!
- Sprecht auch darüber, welche Folgen der Versuch für eure Pflanzen haben könnte!
Was bedeutet dies für die Pflege von Zimmerpflanzen?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



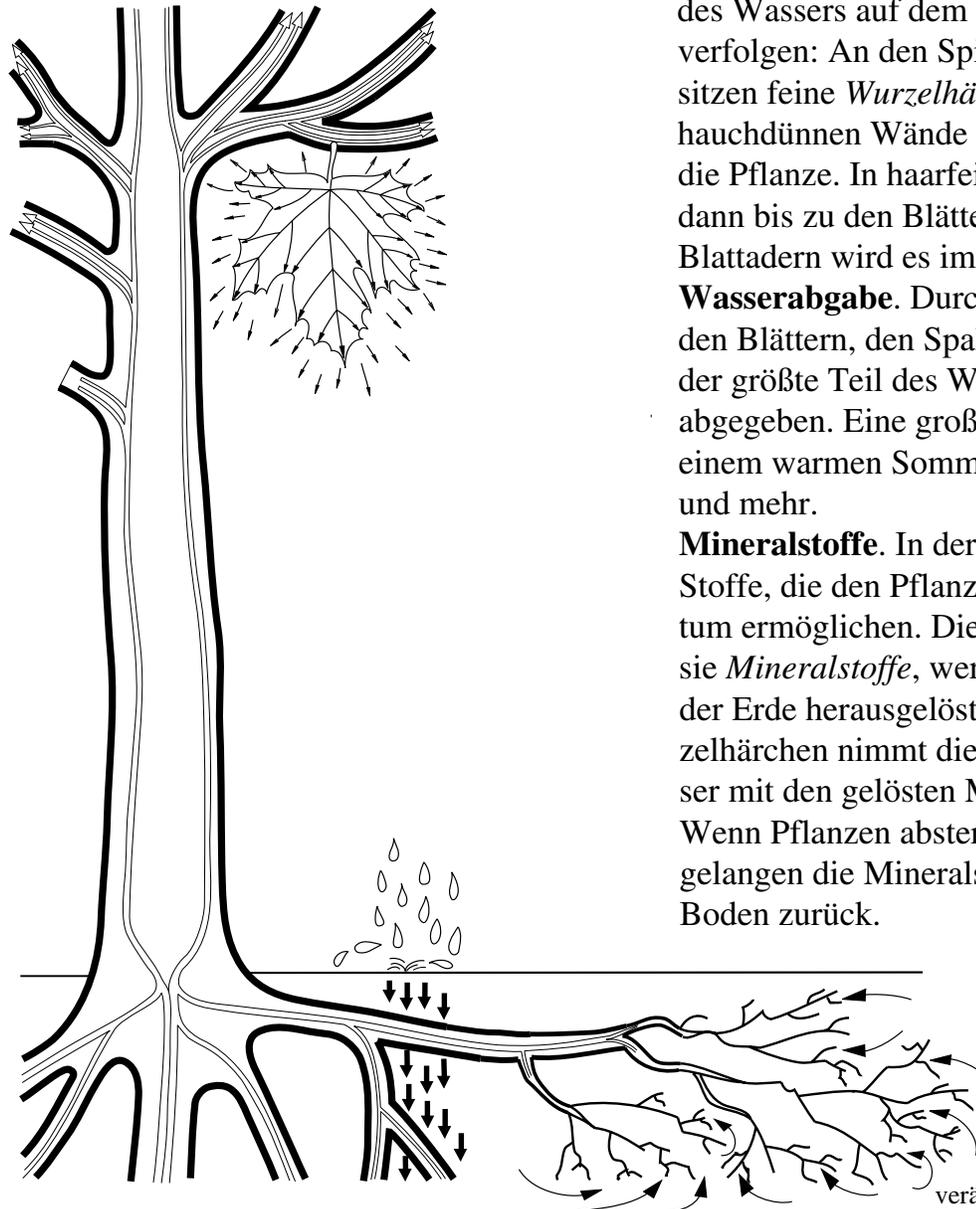
Nachforschen

Ohne Wasser geht es nicht

Es ist Ferienzeit. Die Koffer sind schon gepackt, doch wer versorgt die Zimmerpflanzen? Wenn Pflanzen einige Tage nicht gegossen werden, dann welken sie, vertrocknen und sterben ab. Wie andere Lebewesen, so kann auch eine Pflanze ohne Wasser nicht leben.

Wie Pflanzen Wasser aufnehmen, leiten und wieder abgeben, erfährst du, wenn du den Text auf diesem Anregungsbogen bearbeitest.

Du brauchst: evtl. ein Lexikon



Wasseraufnahme. Die Wurzel verankert die Pflanze nicht nur im Boden, sondern sie nimmt auch *Wasser* auf. Du kannst den Weg des Wassers auf dem nebenstehenden Bild verfolgen: An den Spitzen der Wurzeln sitzen feine *Wurzelhärchen*. Durch ihre hauchdünnen Wände gelangt das Wasser in die Pflanze. In haarfeinen *Röhrchen* steigt es dann bis zu den Blättern hinauf. Durch die Blattadern wird es im ganzen Blatt verteilt.

Wasserabgabe. Durch winzige Öffnungen in den Blättern, den Spaltöffnungen, wird dann der größte Teil des Wassers nach außen abgegeben. Eine große Birke *verdunstet* an einem warmen Sommertag 400 Liter Wasser und mehr.

Mineralstoffe. In der Erde befinden sich Stoffe, die den Pflanzen ein besseres Wachstum ermöglichen. Diese Stoffe, man nennt sie *Mineralstoffe*, werden vom Wasser aus der Erde herausgelöst. Mit den feinen Wurzelhärchen nimmt die Pflanze das Bodenwasser mit den gelösten Mineralstoffen auf. Wenn Pflanzen absterben und verrotten, gelangen die Mineralstoffe wieder in den Boden zurück.

B

verändert nach: Biologie 1/H, CVK

Durchführung:

1. Lies dir den Text sorgfältig durch und unterstreich dabei Begriffe, die du nicht kennst!
2. Klär die unbekanntten Begriffe mit einem Lexikon!
3. Beantworte nun die folgenden Fragen zum Text:

a) Welche Bedeutung hat das Wasser für die Pflanzen?

b) Wie nehmen Pflanzen Wasser auf?

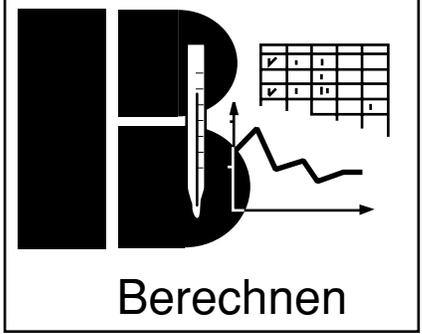
c) Auf welchem Weg gelangt das Wasser von den Wurzeln in die Blätter?

d) Wo und wie geben die Pflanzen das Wasser wieder ab?

- Vergleich deine Antworten mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Überlegt einmal, wie ihr bei einer kurzen Urlaubsreise die Versorgung eurer Pflanzen mit Wasser sicherstellen könnt!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Schätze deinen Wasserverbrauch bei dir zu Hause!

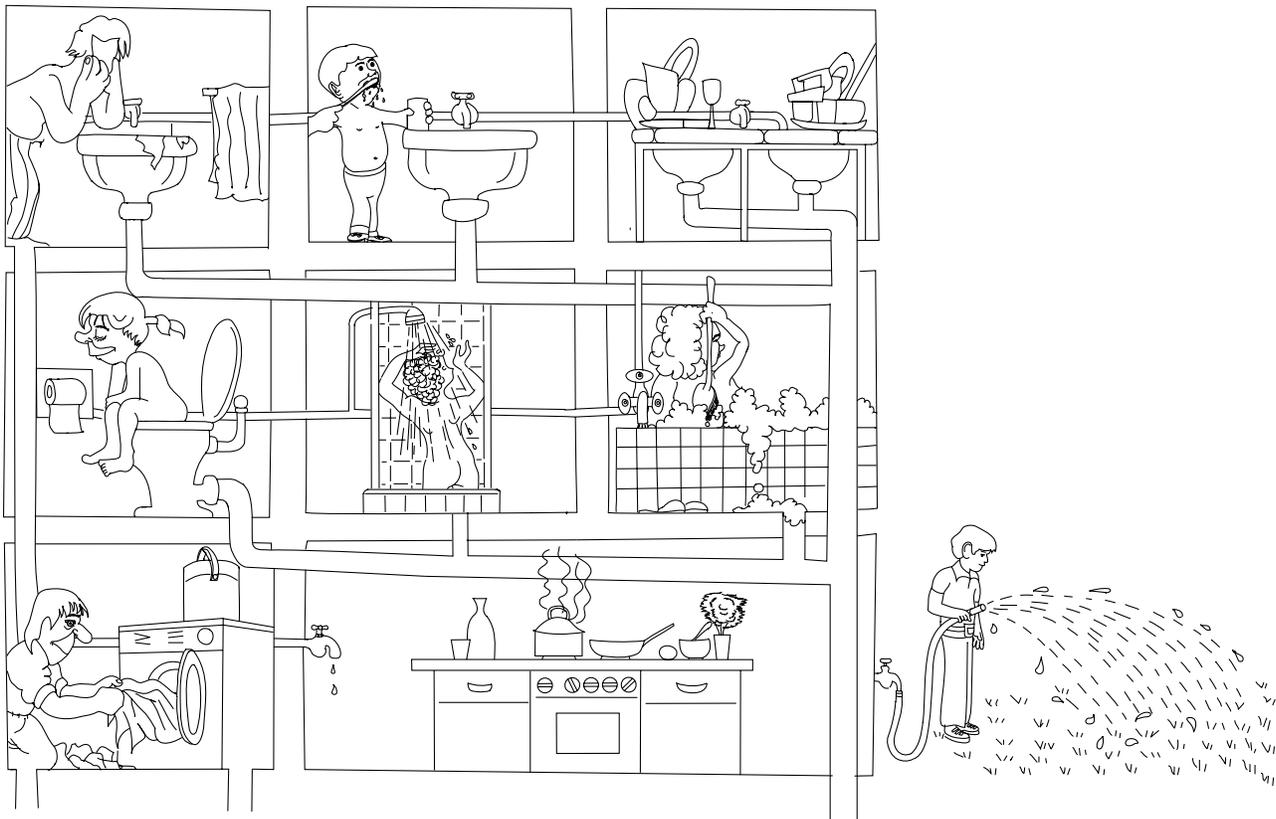
Kein Mensch kann ohne Wasser überleben. Täglich müssen wir zwei bis drei Liter Wasser trinken oder mit der Nahrung zu uns nehmen um unseren Bedarf zu decken. Aber auch darüber hinaus benötigen wir für viele andere Zwecke Wasser. Hast du eine Vorstellung davon, wie groß dein täglicher Wasserbedarf ist?

Wieviel dies ungefähr ist, kannst du herausfinden, wenn du die Aufgabe auf diesem Bogen bearbeitest!

Du brauchst: 1 Messbecher (1 Liter)

Durchführung:

1. Betrachte die Abbildung! Hier sind Orte und Situationen aus deinem Alltag dargestellt, in denen du Wasser verbrauchst.



2. Schätze, wieviel dies jeweils ist! Dabei können dir deine Eltern helfen.

Probier erst mit einem Messbecher aus, wieviel 1 Liter Wasser ist, damit du eine Vorstellung von der Menge bekommst!

3. Vervollständige nun die Tabelle auf der B-Seite!

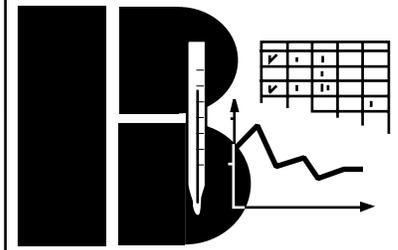


	Tagesverbrauch geschätzte Menge in Litern
1) Körperpflege morgens und abends	
2) Duschen (3 Minuten lang) oder ein Wannenbad	
3) Händewaschen	
4) Getränke (zum Beispiel Saft, Milch, Tee)	
5) Kochen (zum Beispiel Nudeln, Kartoffeln)	
6) Geschirr abwaschen (mit der Hand oder der Maschine)	
7) WC-Spülung betätigen	
8) Die Waschmaschine benutzen (Angaben dazu findest Du in der Betriebsanleitung)	
9) Blumen gießen, Garten sprengen	
10)	
Menge insgesamt:	Liter

- Entspricht das Ergebnis deiner Vermutung?
- Vergleich deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede? Wenn ja: Versucht herauszufinden, warum!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Berechnen

Ermittle deinen Wasserverbrauch mit der Wasseruhr!

Kein Mensch kann ohne Wasser überleben. Täglich müssen wir zwei bis drei Liter Wasser trinken oder mit der Nahrung zu uns nehmen, um unseren Bedarf zu decken. Aber auch darüber hinaus benötigen wir für viele andere Zwecke Wasser. Hast du eine Vorstellung davon, wie groß dein täglicher Wasserbedarf ist?

Wieviel dies ist, kannst du herausfinden, wenn du die Möglichkeit hast eure Wasseruhr abzulesen. Mit den abgelesenen Werten kannst du deinen persönlichen Verbrauch berechnen.

Bei euch im Haus befindet sich eine Wasseruhr. Auf der Abbildung 1 kannst du sie sehen. Um die Wasseruhr ablesen zu können muss man meistens einen Deckel hochklappen.

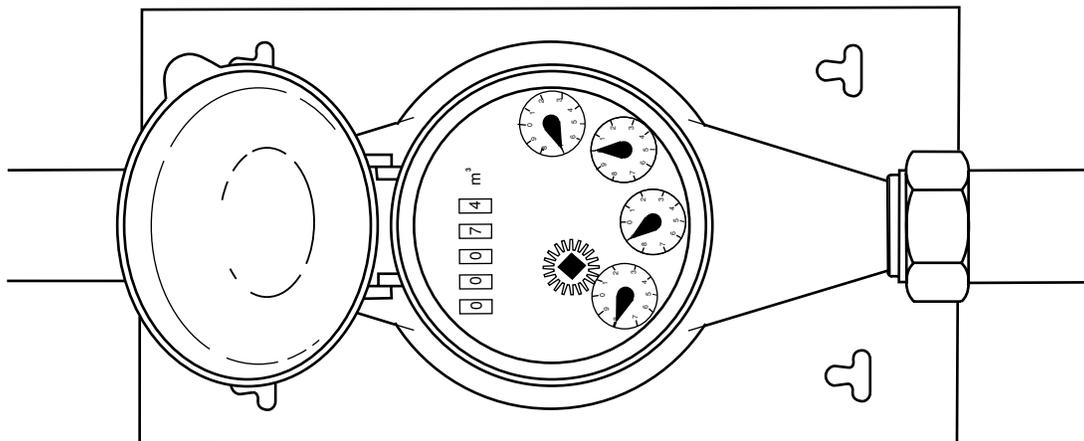


Abbildung 1

Fragt beim Wasserwerk nach, ob ihr eine ausgemusterte Wasseruhr bekommt!
An dieser könnt ihr das Ablesen üben.



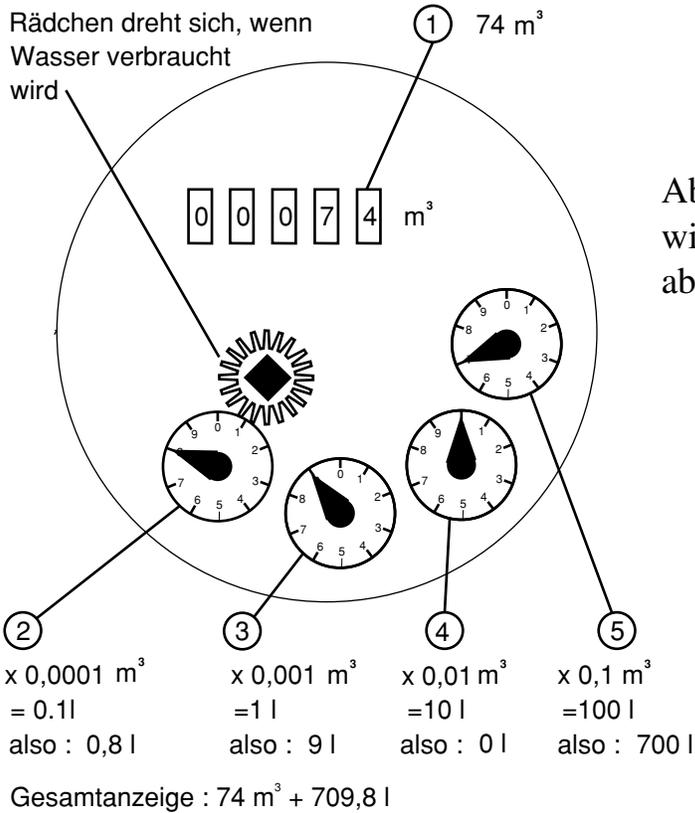


Abbildung 2 zeigt dir, wie du eine Wasseruhr ablesen kannst.

Durchführung:

1. Ermittle die Wassermenge, die die Uhr in einer Woche misst! Lies dazu den Zählerstand jeweils am gleichen Wochentag und zur gleichen Zeit ab!
2. Die verbrauchte Wassermenge errechnest du, indem du den alten Zählerstand vom neuen Zählerstand subtrahierst (abziehst).

Zählerstand nach einer Woche: _____
 Erste Ablesung: _____
 verbrauchte Wassermenge: —

3. Wieviel Wasser benötigst du in einer Woche? Um dieses zu berechnen dividiere (teile) die verbrauchte Wassermenge durch die Anzahl der Personen im Haus:

..... : =
 (verbrauchte Wassermenge : Anzahl der Personen)

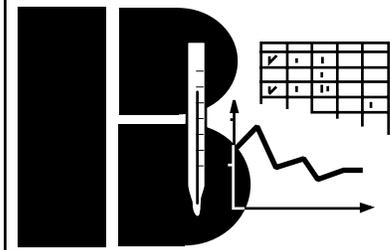
4. Wieviel Wasser benötigst du an einem Tag? Um dieses zu berechnen dividiere (teile) deinen Wochenverbrauch durch 7:

..... : =

- Vergleich deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede? Wenn ja: Versucht herauszufinden, warum!
- Habt ihr dieses Ergebnis erwartet?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Berechnen

Berechne deinen Wasserverbrauch!

Kein Mensch kann ohne Wasser überleben. Täglich müssen wir zwei bis drei Liter Wasser trinken oder mit der Nahrung zu uns nehmen, um unseren Bedarf zu decken. Aber auch darüber hinaus benötigen wir für viele andere Zwecke Wasser. Hast du eine Vorstellung davon, wie groß dein täglicher Wasserbedarf ist? Wieviel dies ist, kannst du herausfinden, wenn du die Möglichkeit hast eure Wasserrechnung auszuwerten. Mit den angegebenen Werten kannst du deinen persönlichen Verbrauch berechnen.

Du benötigst: Eine Wasserrechnung von deinen Eltern. Bitte deine Eltern darum dir die Rechnung zu erklären oder die benötigten Werte abzulesen:

- Die verbrauchte Wassermenge aus der Rechnung.
- Die Anzahl der Tage, für die die Rechnung erstellt wurde!

Durchführung:

1. Lies zuerst das folgende Beispiel. Es zeigt dir, wie du deinen Wasserverbrauch aus der Rechnung ermitteln kannst:

Eine Familie (fünf Personen) hat im Jahr 242 m^3 Wasser verbraucht.

1 m^3 entspricht dem Volumen von 1000 Litern. Das bedeutet, dass du die Anzahl der Kubikmeter, also hier 242, mit 1000 l multiplizieren musst um die verbrauchte Menge in Litern zu erhalten: $242 \cdot 1000 \text{ l} = 242000 \text{ l}$.

Die Familie hat also 242000 Liter Wasser im Jahr verbraucht.

Jahresverbrauch für eine Person: $242000 \text{ l} : 5 = 48400 \text{ l}$

Tagesverbrauch für eine Person: $48400 \text{ l} : 365 = 132,6 \text{ l}$

Kannst du dir diese Menge vorstellen?

Ein großer vollgefüllter Putzeimer enthält 10 l Wasser.

Jeder aus der Familie hat also etwas mehr als 13 Eimer Wasser pro Tag verbraucht.



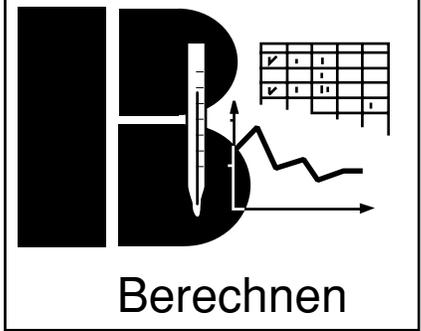
2. Berechne nun deinen Wasserverbrauch.

3. Zeichne die entsprechende Menge an Wassereimern!

- Vergleich deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
Gibt es Unterschiede? Wenn ja: Versucht herauszufinden, warum es diese gibt!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Wieviel Wasser trinke ich täglich?

Auf feste Nahrung kannst du eher verzichten als auf Flüssigkeit bzw. Wasser. Um dich wohlzufühlen trinkst du jeden Tag. Doch weißt du auch wieviel Wasser du täglich zu dir nimmst? Du wirst dies nicht genau ermitteln können, weil du wahrscheinlich selten reines Wasser trinkst. Alle Getränke bestehen aber zum größten Teil aus Wasser (zum Beispiel Milch, Fruchtsäfte usw.).

Wenn du die folgende Aufgabe durchführst, kannst du ermitteln, wieviel Wasser du ungefähr am Tag trinkst!

Du brauchst: 1 Trinkbecher, 1 Messbecher

- Vorbereitung:**
1. Wähl einen Trinkbecher oder ein Glas, aus dem du während der drei Tage ausschließlich trinken willst und bring ihn mit in die Schule!
 2. Finde mit deinen Tischgruppennachbarn heraus, wieviel Milliliter Flüssigkeit in dein Trinkgefäß hineinpassen!

In mein Trinkgefäß passen _____ Milliliter Flüssigkeit.

Durchführung:

1. Halt in der "TRINK-TABELLE" die Anzahl der Becher fest, die du an einem Tag ausgetrunken hast.
2. Berechne die Menge der getrunkenen Flüssigkeit in Millilitern und trag auch sie ein:

TRINK - T A B E L L E

	Anzahl der ausgetrunkenen Becher	getrunkene Flüssigkeitsmenge in Milliliter
1. Tag		
2. Tag		
3. Tag		

3. Wieviel Flüssigkeit trinkst du im Durchschnitt jeden Tag?

Rechnung: _____

Antwort: _____

- Vergleicht eure Ergebnisse miteinander! Versucht Unterschiede zu erklären!
- Überlegt, ob ihr ausreichend trinkt. Begründet!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Wie wichtig ist Wasser für unseren Körper?

Wir müssen täglich zwei bis drei Liter Wasser aufnehmen um gesund zu leben. Unser Körper benötigt dieses Wasser zur Aufrechterhaltung verschiedener Lebensfunktionen.

Du kannst hier an einem Beispiel untersuchen, wo ein Teil des Wassers, das wir mit der Nahrung oder mit Getränken aufnehmen, bleibt.

Du brauchst: 1 Gefrierbeutel, 1 Gummiband

Durchführung:

1. Eine Schülerin oder ein Schüler strengt sich bei irgendeiner Sportart fünf Minuten an.
2. Danach wird der Gefrierbeutel über die Hand gestülpt und am Arm mit dem Gummiband leicht befestigt.

Hast du eine Vermutung, was passieren wird? Notier:

3. Nimm den Beutel nach fünf Minuten wieder ab!
Was ist mit der Hand geschehen?
4. Vergleich sie mit der anderen Hand, die nicht im Beutel war!

Notier deine Beobachtungen:

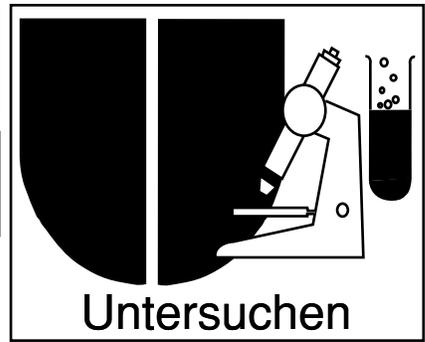
Erklär deine Beobachtung:

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Stellt Vermutungen darüber an, welche Bedeutung der von euch beobachtete und erklärte Vorgang für den menschlichen Körper hat!



Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Regenkleidung soll vor Wasser schützen

Wenn es stark regnet, schützen wir uns mit Regenkleidung vor dem Wasser. Tun wir dies nur, weil es für uns angenehmer ist trocken zu bleiben? Sicher nicht! Wenn Wasser verdunstet, wird es in der Umgebung kühler. Dies kann zu einer Unterkühlung des Körpers und in der Folge zu einer Erkältung führen. Regenkleidung hat aber noch eine andere Wirkung!

Welche das ist, könnt ihr hier untersuchen.

Ihr braucht: Regenkleidung (Regenjacke, evtl. Regenhose)

Durchführung:

1. Macht einen Dauerlauf von 5-10 Minuten!

Einige tragen normale Kleidung,
die anderen Regenkleidung!

2. Betrachtet und befühlt die Kleidung
danach von innen und außen!



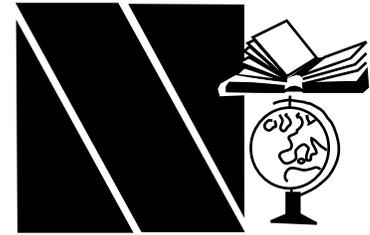
**Wie fühlt sich die Kleidung
(innen und außen) an?**

Erkläre deine Beobachtungen: _____

- Vergleicht eure Beobachtungen und Erklärungen!
- Besprecht, welche Eigenschaften gute Regenkleidung haben sollte!
- Informiert euch in einem Fachgeschäft, ob es solche Kleidung gibt!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

Wir geben Wasser ab

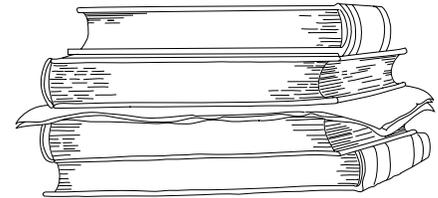
Wir nehmen täglich zwei bis drei Liter Wasser mit Getränken und der Nahrung auf und geben eine entsprechende Menge auch wieder ab. An der Wasserabgabe sind verschiedene Organe unseres Körpers beteiligt.

Forsch darüber nach, was unser Körper sonst noch zusammen mit dem Wasser ausscheidet und welche Bedeutung die Ausscheidungen haben!

Du brauchst: verschiedene eigene Körperrausscheidungen, Gesundheitsbücher/Biologiebücher

Durchführung:

1. Vervollständige zur Beantwortung der Frage die unten stehende Tabelle. Untersuch dazu, soweit du dies magst und kannst, deine eigenen Körperrausscheidungen! Schau sie dir an, riech an ihnen und schmeck sie!
2. Besorg dir Bücher (Gesundheitsbücher/Biologiebücher über den menschlichen Körper) um dich zusätzlich zu informieren!

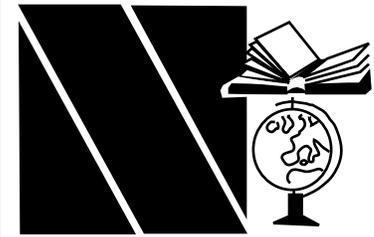


Organ	Bezeichnung der Ausscheidung	Ausgeschiedene Stoffe
Haut	<i>Schweiß</i>	<i>Wasser, Salze</i>
Nase		
Auge		
Lunge		
Harnblase		
Mund		
Enddarm		

- Vergleiche eure Ergebnisse miteinander! Wo bleiben diese Ausscheidungen?
 - Schreibt auf, welche Bedeutung die Ausscheidungen für euren Körper haben!
- Informiert euch in Büchern (siehe oben) darüber!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

Wasser schützt unseren Körper vor Überhitzung

Die Körpertemperatur eines gesunden Menschen beträgt etwa 37 °C. Bei Fieber erhöht sich die Temperatur und hilft dem Körper sich gegen Krankheitserreger zu wehren. Zu hohes Fieber kann jedoch auch gefährlich werden. Unsere Körpertemperatur kann auch stark ansteigen, obwohl wir nicht krank sind, nämlich, wenn wir uns körperlich stark anstrengen.

Wie der Körper sich vor Überhitzung schützt und welche Rolle Wasser dabei spielt, kannst du hier nachforschen.

Du brauchst: Lexikon bzw. Schulbuch

Durchführung:

1. Lies den Text bitte einmal zügig durch!
2. Lies den Text ein zweites Mal durch und unterstreiche dabei die Wörter, die dir unbekannt sind! Klär diese Wörter! Frag dazu deine Mitschülerinnen und Mitschüler oder schau in einem Schulbuch oder Lexikon nach!
3. Beantworte die im Anschluss an den Text gestellten Fragen! (siehe B-Seite)

Text:

Du hast es sicher schon einmal an dir selbst beobachtet: Nach einer großen Anstrengung hat sich dein Körper erhitzt, du bist schweißnass und feuerrot im Gesicht. Um sich vor einer Überhitzung zu schützen, laufen in unserem Körper verschiedene Vorgänge ab.

Zum einen erweitern sich die Adern in unserer Haut. Die Haut ist dann stärker gerötet, weil mehr Blut hindurch fließt, das sich an der Oberfläche abkühlen kann. Dadurch gibt der Körper Wärme an die Umgebung ab.

Zum anderen sind sehr viele Schweißdrüsen in die Haut eingebettet. Sie sondern den wässrigen, leicht salzigen Schweiß ab. Verdunstet der Schweiß, wird der Haut - und damit dem Körper - Wärme entzogen. So kann sich der Körper bei warmem Wetter, schwerer Arbeit oder sportlicher Betätigung abkühlen.

Bei Abkühlung der Körper reagiert umgekehrt. Die Adern in unserer Haut verengen sich. Dadurch fließt weniger Blut durch die Haut, das sich an der Oberfläche abkühlen kann. Dies trägt dazu bei, dass der Körper nicht so schnell auskühlt.



 **B**

Fragen:

Wodurch ist die Haut bei Überhitzung gerötet?

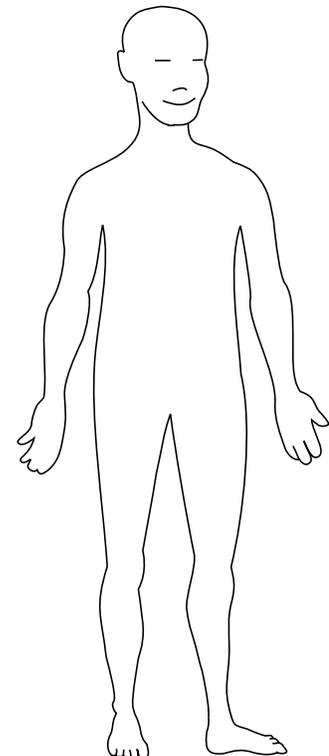
Was machen die Blutgefäße in der Haut bei Kälte?

Woher kommt der Schweiß auf unserer Haut?

Wie wird der Haut Wärme entzogen?

An welchen Körperstellen schwitzen wir am meisten?
Zeichne ein!

- Vergleich deine Zeichnung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Die Absonderung von Schweiß nennt man Transpiration. Sie hilft unserem Körper sich bei Überhitzung abzukühlen. Warum sollte man sich, nachdem man stark transpiriert hat, abtrocknen und nicht in Zugluft stellen?



Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Wasser in Lebensmitteln

Du weißt sicher, dass wir unseren täglichen Wasserbedarf von zwei bis drei Litern nicht allein durch die Aufnahme von Getränken decken. Auch die Lebensmittel, die wir essen, enthalten Wasser. Wahrscheinlich weißt du nicht wieviel. Du wirst überrascht sein!

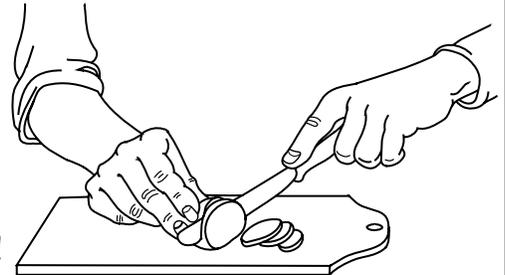
Untersuch es einmal!

1. Versuch:

Du brauchst: einen Teller, ein Messer, eine Waage, eine Kartoffel und verschiedene Früchte

Versuchsdurchführung:

1. Schneid die Kartoffel (die Früchte) in Scheiben!
2. Miss das Gewicht einer Scheibe. Notier den Wert!
3. Lass die Scheibe auf einem Teller bis zur nächsten Nawi-Stunde stehen!
4. Miss noch einmal das Gewicht der Kartoffelscheibe!



Messergebnisse: frisch abgeschnittene Kartoffelscheibe (Fruchtscheibe): g

Kartoffelscheibe nach einigen Tagen (Fruchtscheibe): g

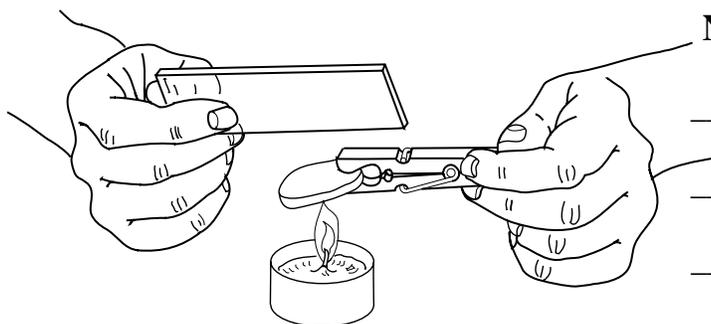
Unterschied: ===== g

2. Versuch:

Du brauchst: eine Holzklammer, eine Glasscheibe (Objektträger), eine Kartoffelscheibe und eine Kerze

Versuchsdurchführung:

1. Halt mit der Holzklammer eine Kartoffelscheibe über die Kerzenflamme! Mit der anderen Hand hältst du einen Objektträger über die Kartoffelscheibe (vgl. Abb.).
2. Beobachte das Glas, das du über die Kartoffelscheibe hältst!



Notier deine Beobachtung:

3. Versuch:

Du brauchst: eine Reibe, einen Teller und eine Kartoffel

Versuchsdurchführung:

1. Zerreib die Kartoffel auf einem Teller!
2. Press dann mit der Hand die geriebene Kartoffel über dem Teller oder einem Waschbecken aus!



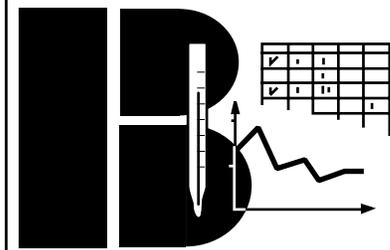
Notier deine Beobachtung:

Versuch deine Beobachtungen aus den drei Versuchen zu erklären:

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
Gibt es Unterschiede?
- Welche Bedeutung haben Lebensmittel für unsere Flüssigkeitsaufnahme? Schaut euch zur Beantwortung dieser Frage auch den Anregungsbogen "Wasser in unserer Nahrung" an!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



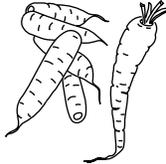
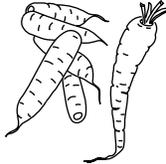
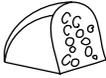
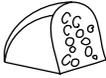
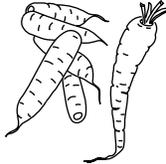
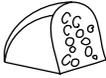
Berechnen

Wasser in unserer Nahrung

Ein Mensch, der 75 kg wiegt, trägt in seinem Körper etwa 50 kg Wasser herum. Durch Ausatmen, Schwitzen und mit unseren Ausscheidungen geben wir täglich 2 - 3 Liter Wasser ab. Diese Menge müssen wir jeden Tag durch Aufnahme von Getränken und Speisen wieder ausgleichen.

Hier kannst du dich über den Wassergehalt einiger wichtiger Lebensmittel informieren und berechnen, wieviel Wasser wir mit unserer Nahrung an einem Tag zu uns nehmen.

Die folgende Tabelle gibt an, wieviel g Wasser in jeweils 10 g der aufgeführten Lebensmittel enthalten sind.

<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Wasser- gehalt</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Äpfel (süß)</td> <td>8,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bananen</td> <td>7,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Erdbeeren</td> <td>9,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kirschen</td> <td>8,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Orangen</td> <td>8,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pflaumen</td> <td>8,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rosinen</td> <td>1,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weintrauben</td> <td>8,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wassermelonen</td> <td>9,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rhabarber</td> <td>9,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weiße Bohnen</td> <td>1,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gurken</td> <td>9,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karotten</td> <td>8,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kartoffeln</td> <td>8,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weißkohl</td> <td>9,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Blumenkohl</td> <td>9,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rosenkohl</td> <td>8,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sauerkraut</td> <td>9,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lauch</td> <td>8,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Paprika (grün)</td> <td>9,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Radieschen</td> <td>9,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rote Beete</td> <td>8,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kopfsalat</td> <td>9,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sellerieknolle</td> <td>8,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spargel</td> <td>9,3</td> <td></td> </tr> </table>		Wasser- gehalt		Äpfel (süß)	8,4		Bananen	7,6		Erdbeeren	9,0		Kirschen	8,3		Orangen	8,7		Pflaumen	8,6		Rosinen	1,8		Weintrauben	8,1		Wassermelonen	9,3		Rhabarber	9,5		Weiße Bohnen	1,2		Gurken	9,6		Karotten	8,9		Kartoffeln	8,0		Weißkohl	9,2		Blumenkohl	9,1		Rosenkohl	8,5		Sauerkraut	9,3		Lauch	8,8		Paprika (grün)	9,3		Radieschen	9,4		Rote Beete	8,7		Kopfsalat	9,5		Sellerieknolle	8,8		Spargel	9,3		<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Wasser- gehalt</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weizenmehl</td> <td>1,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Roggenmehl</td> <td>1,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weizenkeime</td> <td>1,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Haferflocken</td> <td>1,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Brötchen</td> <td>3,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Roggenbrot</td> <td>3,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spaghetti</td> <td>1,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Honig</td> <td>1,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marzipan</td> <td>0,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Milchschokolade</td> <td>0,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traubenzucker</td> <td>0,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Butter</td> <td>1,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lebertran</td> <td>0,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Margarine</td> <td>2,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Schweineschmalz</td> <td>0,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hühnerei</td> <td>7,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kuhmilch</td> <td>8,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Schlagsahne</td> <td>6,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Yoghurt</td> <td>8,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Magerquark</td> <td>7,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Camembert</td> <td>5,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Emmentaler</td> <td>3,5</td> <td></td> </tr> </table>		Wasser- gehalt		Weizenmehl	1,3		Roggenmehl	1,4		Weizenkeime	1,2		Haferflocken	1,0		Brötchen	3,4		Roggenbrot	3,9		Spaghetti	1,0		Honig	1,7		Marzipan	0,9		Milchschokolade	0,1		Traubenzucker	0,0		Butter	1,7		Lebertran	0,0		Margarine	2,7		Schweineschmalz	0,1		Hühnerei	7,4		Kuhmilch	8,9		Schlagsahne	6,4		Yoghurt	8,6		Magerquark	7,9		Camembert	5,1		Emmentaler	3,5		<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Wasser- gehalt</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Austern</td> <td>8,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Miesmuscheln</td> <td>8,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weinbergschnecken</td> <td>8,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tintenfisch</td> <td>8,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Garnelen</td> <td>7,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hummer</td> <td>7,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entenfleisch</td> <td>5,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Brathuhn</td> <td>7,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hasenfleisch</td> <td>7,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kalbsleber</td> <td>7,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kalbskotelett</td> <td>7,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lammkotelett</td> <td>5,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rindsfilet</td> <td>7,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Schweinefleisch</td> <td>7,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Schweinekotelett</td> <td>5,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cervelatwurst</td> <td>5,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weißwurst</td> <td>6,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Forelle</td> <td>7,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hering</td> <td>6,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karpfen</td> <td>7,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Schellfisch</td> <td>8,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Thunfisch</td> <td>5,3</td> <td></td> </tr> </table>		Wasser- gehalt		Austern	8,3		Miesmuscheln	8,4		Weinbergschnecken	8,2		Tintenfisch	8,2		Garnelen	7,8		Hummer	7,9		Entenfleisch	5,4		Brathuhn	7,3		Hasenfleisch	7,3		Kalbsleber	7,1		Kalbskotelett	7,0		Lammkotelett	5,2		Rindsfilet	7,5		Schweinefleisch	7,1		Schweinekotelett	5,4		Cervelatwurst	5,6		Weißwurst	6,5		Forelle	7,8		Hering	6,3		Karpfen	7,2		Schellfisch	8,1		Thunfisch	5,3	
	Wasser- gehalt																																																																																																																																																																																																																									
Äpfel (süß)	8,4																																																																																																																																																																																																																									
Bananen	7,6																																																																																																																																																																																																																									
Erdbeeren	9,0																																																																																																																																																																																																																									
Kirschen	8,3																																																																																																																																																																																																																									
Orangen	8,7																																																																																																																																																																																																																									
Pflaumen	8,6																																																																																																																																																																																																																									
Rosinen	1,8																																																																																																																																																																																																																									
Weintrauben	8,1																																																																																																																																																																																																																									
Wassermelonen	9,3																																																																																																																																																																																																																									
Rhabarber	9,5																																																																																																																																																																																																																									
Weiße Bohnen	1,2																																																																																																																																																																																																																									
Gurken	9,6																																																																																																																																																																																																																									
Karotten	8,9																																																																																																																																																																																																																									
Kartoffeln	8,0																																																																																																																																																																																																																									
Weißkohl	9,2																																																																																																																																																																																																																									
Blumenkohl	9,1																																																																																																																																																																																																																									
Rosenkohl	8,5																																																																																																																																																																																																																									
Sauerkraut	9,3																																																																																																																																																																																																																									
Lauch	8,8																																																																																																																																																																																																																									
Paprika (grün)	9,3																																																																																																																																																																																																																									
Radieschen	9,4																																																																																																																																																																																																																									
Rote Beete	8,7																																																																																																																																																																																																																									
Kopfsalat	9,5																																																																																																																																																																																																																									
Sellerieknolle	8,8																																																																																																																																																																																																																									
Spargel	9,3																																																																																																																																																																																																																									
	Wasser- gehalt																																																																																																																																																																																																																									
Weizenmehl	1,3																																																																																																																																																																																																																									
Roggenmehl	1,4																																																																																																																																																																																																																									
Weizenkeime	1,2																																																																																																																																																																																																																									
Haferflocken	1,0																																																																																																																																																																																																																									
Brötchen	3,4																																																																																																																																																																																																																									
Roggenbrot	3,9																																																																																																																																																																																																																									
Spaghetti	1,0																																																																																																																																																																																																																									
Honig	1,7																																																																																																																																																																																																																									
Marzipan	0,9																																																																																																																																																																																																																									
Milchschokolade	0,1																																																																																																																																																																																																																									
Traubenzucker	0,0																																																																																																																																																																																																																									
Butter	1,7																																																																																																																																																																																																																									
Lebertran	0,0																																																																																																																																																																																																																									
Margarine	2,7																																																																																																																																																																																																																									
Schweineschmalz	0,1																																																																																																																																																																																																																									
Hühnerei	7,4																																																																																																																																																																																																																									
Kuhmilch	8,9																																																																																																																																																																																																																									
Schlagsahne	6,4																																																																																																																																																																																																																									
Yoghurt	8,6																																																																																																																																																																																																																									
Magerquark	7,9																																																																																																																																																																																																																									
Camembert	5,1																																																																																																																																																																																																																									
Emmentaler	3,5																																																																																																																																																																																																																									
	Wasser- gehalt																																																																																																																																																																																																																									
Austern	8,3																																																																																																																																																																																																																									
Miesmuscheln	8,4																																																																																																																																																																																																																									
Weinbergschnecken	8,2																																																																																																																																																																																																																									
Tintenfisch	8,2																																																																																																																																																																																																																									
Garnelen	7,8																																																																																																																																																																																																																									
Hummer	7,9																																																																																																																																																																																																																									
Entenfleisch	5,4																																																																																																																																																																																																																									
Brathuhn	7,3																																																																																																																																																																																																																									
Hasenfleisch	7,3																																																																																																																																																																																																																									
Kalbsleber	7,1																																																																																																																																																																																																																									
Kalbskotelett	7,0																																																																																																																																																																																																																									
Lammkotelett	5,2																																																																																																																																																																																																																									
Rindsfilet	7,5																																																																																																																																																																																																																									
Schweinefleisch	7,1																																																																																																																																																																																																																									
Schweinekotelett	5,4																																																																																																																																																																																																																									
Cervelatwurst	5,6																																																																																																																																																																																																																									
Weißwurst	6,5																																																																																																																																																																																																																									
Forelle	7,8																																																																																																																																																																																																																									
Hering	6,3																																																																																																																																																																																																																									
Karpfen	7,2																																																																																																																																																																																																																									
Schellfisch	8,1																																																																																																																																																																																																																									
Thunfisch	5,3																																																																																																																																																																																																																									

Tabellen aus: Flindt, R. 1986, Biologie in Zahlen S.219 ff

Durchführung:

Auf der B-Seite findest du einen Speiseplan für einen Tag. Berechne mit Hilfe der Tabelle, wieviel Wasser mit der Nahrung aufgenommen wird!

Hinweis: Die Aufgabe ist sehr schwierig! Wahrscheinlich wirst du dir helfen lassen müssen! Benutz wenn möglich einen Taschenrechner! Ihr könnt die Aufgabe auch gemeinsam lösen.



B

Wassergehalt in g

Frühstück: 1 Brötchen (40 g),	.....
1 Scheibe Roggenbrot (50 g)	.....
30 g Butter	.....
20 g Honig	.....
Cervelatwurst (10 g)	.....
Camembert (20 g)	.....

Zwischenmahlzeit: 1 Apfel (150 g)

Mittagessen: Pellkartoffeln mit Salat

5 mittelgroße Kartoffeln (300 g)	.....
1 Esslöffel Magerquark (40 g)	.....
1 kleine Gurke (50 g)	.....
1 grüne Paprika (50 g)	.....
1 Portion Kopfsalat (50 g)	.....
1 Becher Joghurt (150 g)	.....

Gewürze und Zutaten (können bei der Berechnung ausgelassen werden):
1 Messerspitze Cayennepfeffer, etwas geriebene, unbehandelte Zitronenschale,
1 1/2 Teelöffel Öl (Oliven- oder Kürbiskernöl), Kräuter (Schnittlauch u. ä. 20g)

Zubereitung: (für alle, die es auch mal probieren wollen!)

1. Kartoffeln in Salzwasser etwa 20 Minuten garen.
2. Magerquark mit Salz, Cayennepfeffer, Zitronenschale und Öl verrühren und in eine kleine Schüssel geben.
3. Kräuter hacken, Gurke und Paprika fein würfeln und zum Quark geben, Joghurt vorsichtig unterziehen.
4. Gewaschene Salatblätter auf einen Teller legen, die Soße darauf verteilen und die Kartoffeln dazu essen.

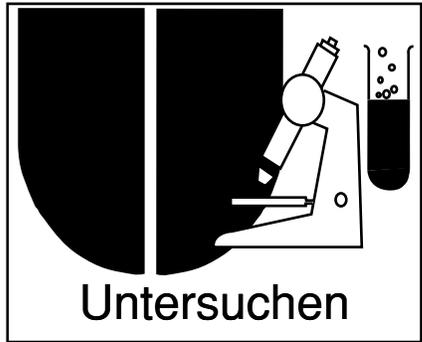
Abendbrot: 1 Scheibe Roggenbrot (40 g)	.....
1 Scheibe Emmentaler (30 g)	.....
Butter (20 g)	.....
1 Banane (150 g)	.....

Gesamtwassergehalt in den Lebensmitteln:

- Sprecht darüber, welche Bedeutung die Wasseraufnahme über Lebensmittel für euch hat!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers

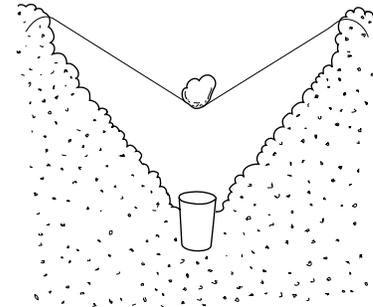
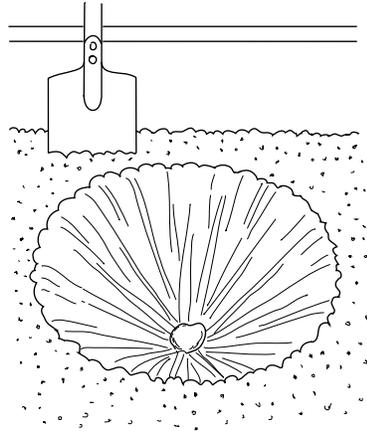


Müssen Menschen in der Wüste verdursten?

Noch immer kannst du in Zeitungen lesen, dass Menschen in der Wüste verdursten. Es wird behauptet, dass sich mancher in der Not selbst helfen könnte. Eine selbst hergestellte Wassergewinnungsanlage mit einer Plastikfolie soll lebensrettend sein. Hier kannst du untersuchen, ob dies stimmt.

Du brauchst:

- 1 Sandkiste mit trockenem Sand (=Wüste),
- 1 Spaten,
- Plastikfolie (ca. 1,50 m x 1,50 m),
- 1 Stein, 1 Becher



Durchführung:

1. Grab eine etwa 50 cm tiefe Grube und stell den Becher in ihre Mitte!
2. Breite über den Grubenrand die Plastikfolie aus und leg einen kleinen Stein so auf ihre Mitte, dass sie trichterförmig bis zum Becher durchhängt! Die Ränder werden mit Sand festgesteckt.
3. Lass deine Anlage einige Stunden von der Sonne bescheinen und danach über Nacht stehen!

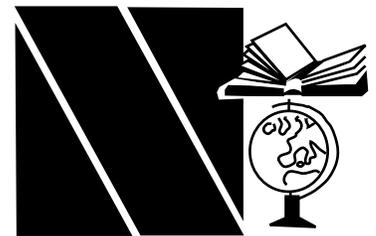
Was beobachtest du am nächsten Vormittag?

Erklär deine Beobachtung!

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Funktioniert die Wassergewinnungsanlage?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

Woher kommt unser Trinkwasser?

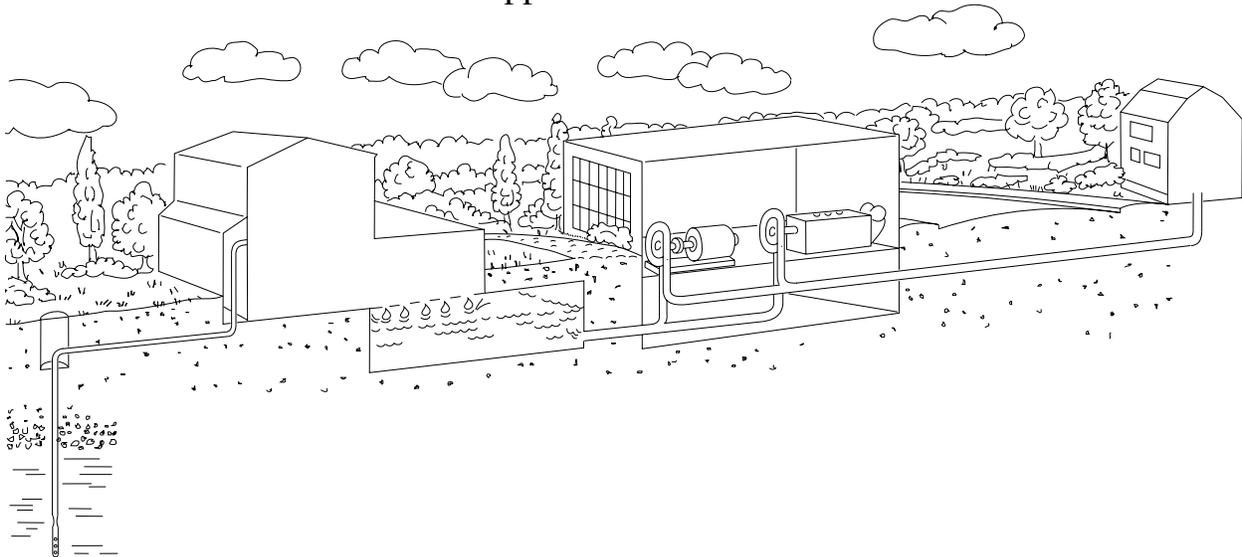
Anregung zum Besuch eines Wasserwerkes

Zu den wichtigsten Aufgaben einer jeden Stadtverwaltung gehört von jeher die Versorgung der Bevölkerung mit Wasser. Wie diese Aufgabe bewältigt werden kann, hängt in erster Linie von der Lage und den sonstigen natürlichen Gegebenheiten des Ortes ab.

Besucht das Wasserwerk an eurem Schul- oder Wohnort und forscht nach, wie bei euch die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung sichergestellt wird!

Durchführung:

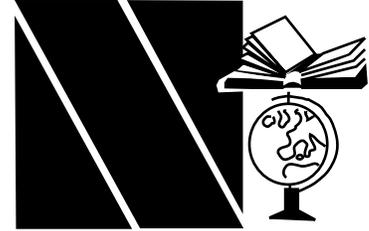
1. Vereinbart einen Besuchstermin im Wasserwerk! Wahrscheinlich wird dies eure Lehrerin bzw. euer Lehrer für euch tun.
2. Überlegt euch, was ihr bei diesem Besuch herausfinden wollt! Welche Fragen habt ihr? Schreibt sie alle auf, damit ihr im Wasserwerk gut vorbereitet seid!
3. Führt den Besuch im Wasserwerk durch! Achtet dabei darauf, dass eure Fragen beantwortet werden! Schreibt euch dort auch zusätzliche Informationen auf!
4. Stellt anschließend in der Schule die Trinkwasserversorgung in eurer Stadt als Poster dar! Arbeitet dabei in Gruppen!



- Gibt es in eurer Stadt Probleme bei der Versorgung mit Trinkwasser?
- Was könnt ihr selbst zur Sicherung der Trinkwasserversorgung in eurer Stadt beitragen?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

Das Wasserwerk

Trinkwasser ist ein kostbares Lebensmittel. Der Verbrauch steigt ständig. 1950 verbrauchte jeder Einwohner der Bundesrepublik Deutschland im Durchschnitt 85 l pro Tag. Heute sind dies bereits 139 l und für das Jahr 2000 wird mit einem Verbrauch von 200 l gerechnet.

Hier kannst du darüber nachforschen, wie ein Wasserwerk Trinkwasser gewinnt und aufbereitet.

Durchführung:

1. Lies den Text bitte ein erstes Mal zügig durch!
2. Lies den Text ein zweites Mal durch und unterstreich dabei die Wörter, die dir unbekannt sind! Klär diese Wörter! Frag dazu deine Mitschülerinnen und Mitschüler oder schau in einem Schulbuch oder Lexikon nach!

Die Versorgung Kiels mit Trinkwasser

Die Versorgung mit Trinkwasser ist von Ort zu Ort verschieden. Sie hängt stark von den örtlichen Gegebenheiten ab. Daher sind auch die Wasserpreise unterschiedlich hoch. Hier wird am Beispiel der Stadt Kiel beschrieben, wie die Trinkwasseraufbereitung im Wasserwerk erfolgt.

Zunächst wird das Grundwasser als Rohwasser heraufgepumpt. Dazu sind 40 bis 200 m tiefe Brunnen gebohrt worden.

Das so geförderte Rohwasser schmeckt leicht tintig, es riecht nach faulen Eiern (Schwefelwasserstoff), ist gelbstichig und enthält zuviel Eisen und Mangan. Dies sind zwei Stoffe, die den Geschmack des Wassers stark beeinträchtigen. So ist das Rohwasser kein Trinkwasser. Um Trinkwasser zu bekommen muss es erst noch aufbereitet werden. Wie dies funktioniert, zeigt die Abbildung auf der B-Seite.

Es werden dabei nur natürliche Mittel verwendet:

Das Wasser wird belüftet und gefiltert (1-4). Zur Belüftung wird das Wasser durch Düsen zu feinsten Tröpfchen gemacht (2 und 3). Dabei nimmt das Wasser reichlich Sauerstoff auf. Kohlensäure und Schwefelwasserstoffanteile entweichen. Das im Rohwasser vorhandene Eisen verbindet sich mit dem Sauerstoff und wird zu Rost. Das Mangan verbindet sich ebenfalls mit Sauerstoff und wird zu Braunstein.

Die feinen Wassertröpfchen fallen unmittelbar auf die unter den Belüftungskammern liegenden Kiesfilter (4). Als Filter dient eine 2,5 m dicke Schicht aus besonderem Quarzkies, der aus Oberbayern angefahren wird. Im Kiesfilter werden Rost und Braunstein herausgefiltert. Auch andere Stoffe werden zurückgehalten.

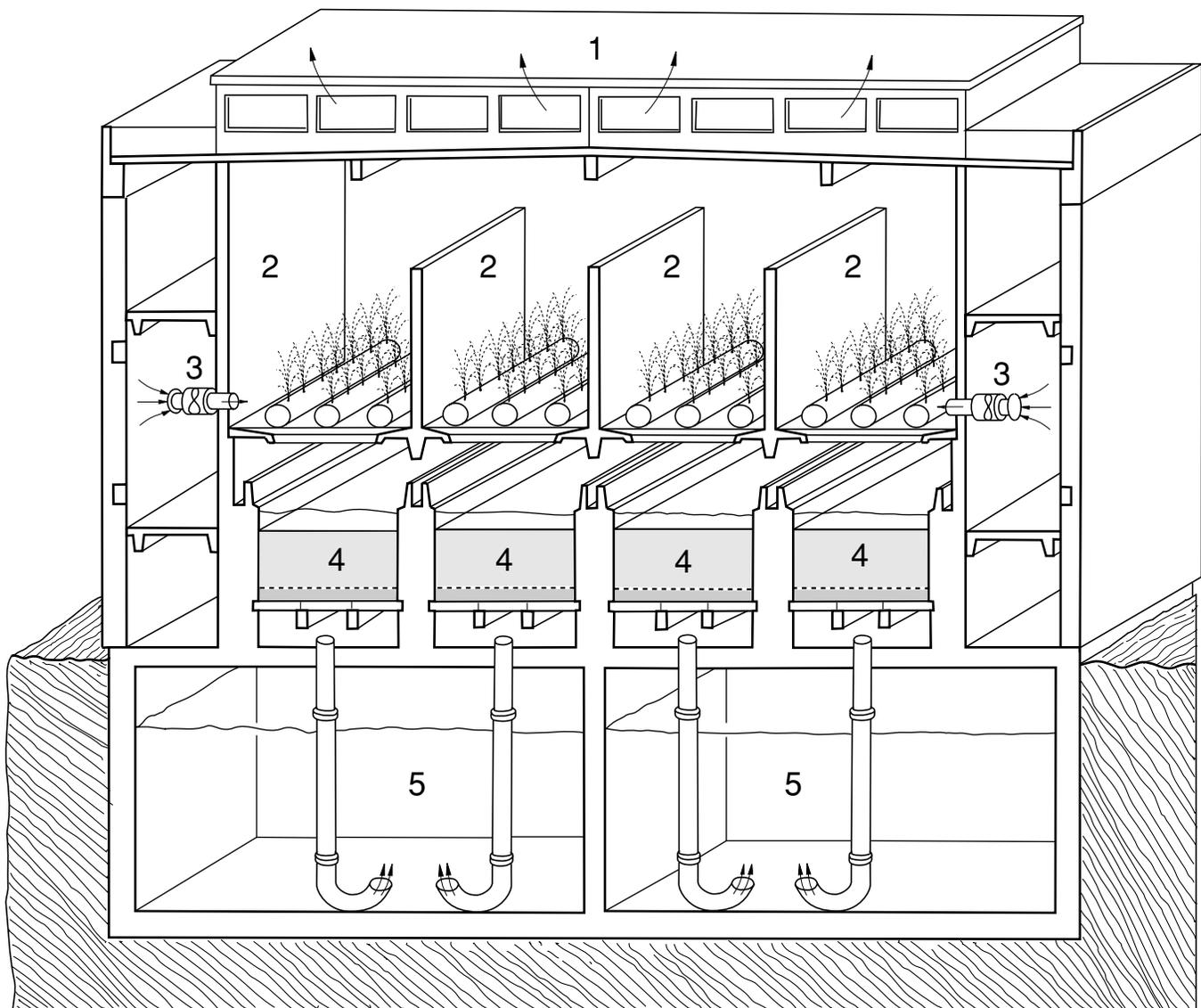


Das so gefilterte Wasser ist dann Trinkwasser und fließt in die Reinwasserbehälter des Wasserwerkes (5).

Je nach Rohwasserqualität der einzelnen Brunnen müssen alle zwei bis sieben Tage die Kiesfilter gereinigt werden.

Das Kieler Trinkwasser ist von ausgezeichneter Güte. Es ist klar, farb- und geruchlos, kühl (10 °C bis 12 °C), von gutem Geschmack und enthält keine Bakterien. Dies bedeutet, dass dem Wasser auch kein Chlor zur Abtötung von Bakterien zugegeben werden muss. Lediglich die Härte ist ziemlich hoch, das heißt, es enthält viel Kalk.

Schematische Darstellung einer Trinkwasser- Aufbereitungsanlage



1 Entlüftung

2 Belüftungskammern

3 Ventilatoren

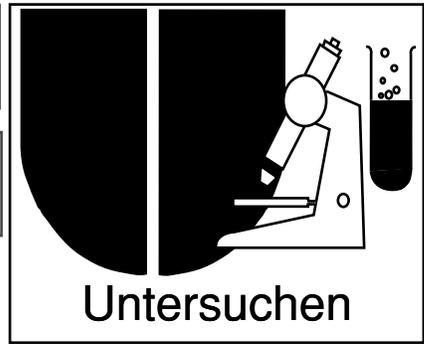
4 Kiesfilter

5 Reinwasserbehälter

- Begründet noch einmal, warum Trinkwasser ein kostbares Lebensmittel ist und jeder sorgfältig damit umgehen sollte.

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Wie entstehen Grundwasser und Quellen?

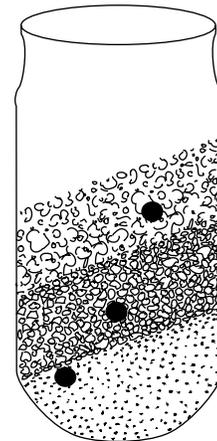
Wenn wir Trinkwasser benötigen, öffnen wir ganz selbstverständlich den Wasserhahn. Dass dieses Trinkwasser häufig dem Grundwasser oder Quellen entnommen wird, macht sich kaum jemand klar. Noch weniger ist uns bewusst, dass sich die Grundwasser- und Quellwasservorräte immer wieder erneuern müssen, damit sie sich nicht erschöpfen.

Hier kannst du untersuchen, wie sich Grundwasser- und Quellwasservorräte immer wieder erneuern.

Du brauchst: einen ca. 1 Liter großen durchsichtigen Plastikbecher oder eine oben abgeschnittene Plastikflasche, groben Kies, Gartenerde, Lehm, 1 Messbecher, Wasser, 1 dicken Nagel, 1 Bunsenbrenner, 1 Kombizange zum Halten des heißen Nagels

Versuchsdurchführung:

1. Füll zunächst Lehm, dann Kies und schließlich die Gartenerde schräg in den Becher, so wie es in der Abbildung dargestellt ist!
2. Stich mit einem dicken, heißen Nagel an den in der Abbildung eingezeichneten Stellen drei Abflusslöcher in den Becher!
3. Gieß zum Schluss langsam 100 ml Wasser auf die Erde!



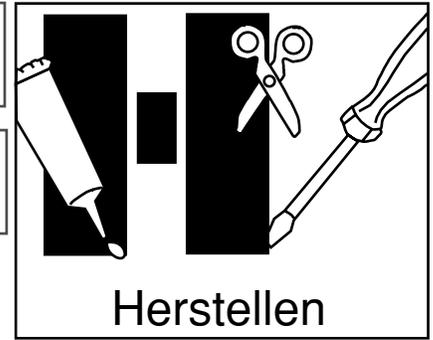
Meine Beobachtung: _____

Erklär deine Beobachtung:

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Erklärt gemeinsam, wie es zur Grundwasser- und Quellwasserbildung in der Natur kommen kann!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Aus Meerwasser wird Trinkwasser

Länder wie Saudi-Arabien oder Israel verfügen über wenig Grundwasser. Sie gewinnen ihr Trinkwasser daher zu einem großen Teil aus salzhaltigem Meerwasser. Ein Verfahren, das in älteren Meerwasserentsalzungsanlagen angewendet wird, ist die Destillation.

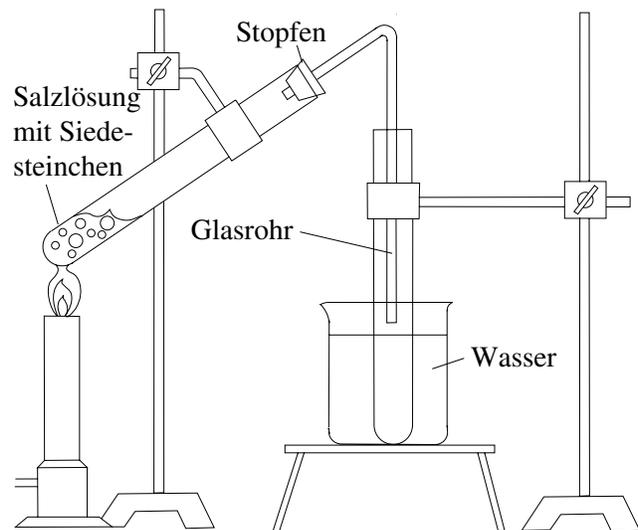
Diese Methode kannst du selbst anwenden um destilliertes Wasser herzustellen.

Du brauchst:

2 Reagenzgläser, 2 Reagenzglashalter für Stative, 2 Stative, 1 Becherglas, 1 geknicktes Glasrohr, 1 durchbohrten Stopfen, 1 Dreifuß als Unterlage für das Becherglas, 1 Bunsenbrenner, Siedesteinchen, Kochsalzlösung (wenn möglich Meerwasser), Wasser

Versuchsdurchführung:

1. Füll die Salzlösung höchstens 4 cm hoch in das Reagenzglas! **Gib dann unbedingt die Siedesteinchen in die Lösung.**
2. Bau die Destillationsanlage so auf, wie es in der Abbildung dargestellt ist!
3. Führe nun die Destillation durch:
Stell den Brenner auf kleine Flamme und erhitze vorsichtig!



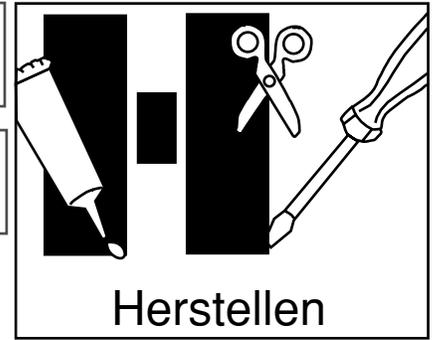
Meine Beobachtung: _____

Erkläre deine Beobachtung:

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschüler und Mitschülerinnen!
- Sprecht darüber, warum destilliertes Wasser nicht als Trinkwasser benutzt werden kann! Wie kann daraus Trinkwasser gemacht werden?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Meerwasser-Entsalzer

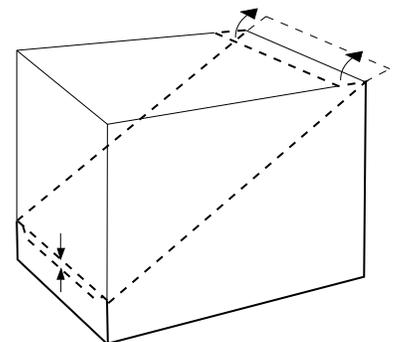
Die Erdoberfläche besteht zu drei Vierteln aus Wasser. Dennoch mangelt es in vielen Erdteilen an Wasser für Menschen, Tiere und Pflanzen, weil entsalztes Wasser fehlt. Die sonnenbetriebene Meerwasserentsalzung bietet einen Ausweg. Diese einfache Technik kommt zunehmend zur Anwendung, weil sie keine komplizierten Maschinen und keine teure Energie braucht.

Mit einem einfachen Karton kannst du eine Meerwasserentsalzungsanlage bauen und damit entsalztes Wasser und Salz gewinnen.

Du brauchst: eine Glasscheibe, Salzwasser, eine Schachtel (die Größe richtet sich nach der Glasscheibe, siehe Bild), Messer oder Schere, Klebstoff, schwarze Farbe, wenn möglich matt und wasserfest (Es geht aber auch mit Wasserfarbe.), ein flaches Gefäß, das in die Schachtel passt (z. B. Dosendeckel, Teller, Kunststoffschale), ein Gefäß zum Auffangen des entsalzten Wassers

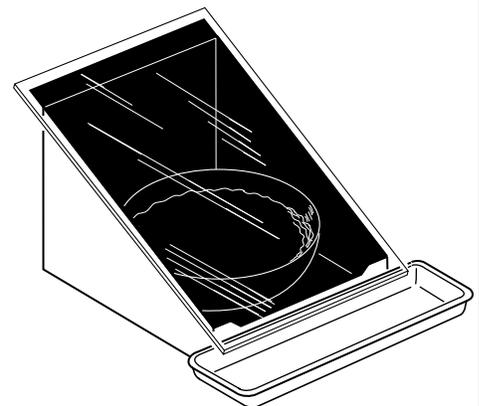
Versuchsdurchführung:

1. Schneid die Schachtel mit Messer oder Schere schräg ab!
2. Lass oben einen Lappen dran, klapp ihn um und kleb später die Glasscheibe dran!
3. Bemal die Schachtel innen und außen schwarz! Wenn du wasserfeste Farbe hast, ist es vorteilhaft, auch das Gefäß, das in die Schachtel gestellt wird, zu bemalen.
4. Kleb die Glasscheibe drauf und fertig ist der Apparat.
5. Am nächsten sonnigen Tag stellst du den Entsalzer ins Freie, so dass Sonne drauf strahlt. In das Gefäß gibst du Salzwasser.



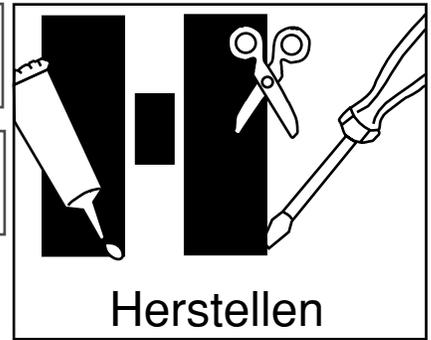
Was beobachtest du? Schreib deine Beobachtung auf!

- Vergleich deine Beobachtung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Hat das so erhaltene Wasser schon Trinkwasserqualität? Wie könnte die Wasserqualität noch verbessert werden?
- Wenn ihr noch Lust habt, überlegt euch, wie die Entsalzungsanlage noch verbessert werden könnte! Probiert es aus!



Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Herstellung von Kochsalz

Rohsalz wird untertage aus Lagerstätten gewonnen. Es ist zunächst noch stark verunreinigt und muss zur Speisesalzgewinnung gründlich aufbereitet werden. Bei dieser Aufbereitung wird die Eigenschaft des Wassers Salz zu lösen, ausgenutzt. Du kannst hier selbst einmal versuchen aus Rohsalz (auch Steinsalz genannt) Kochsalz herzustellen.

Du brauchst:

- 1 Reibschale mit Pistill, 1 Becherglas,
- 1 Löffel, 1 Rührstab, 1 Abdampfschale,
- 1 Dreifuß, 1 Bunsenbrenner,
- 1 Stück Rohsalz (Steinsalz)

Durchführung:

1. Betrachte die abgebildete Anleitung!
2. Füh die Salzherstellung nach der Anleitung durch!

- Sprich mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern darüber, wie ihr das Verfahren weiter verbessern könnt um noch reineres Salz zu erhalten!

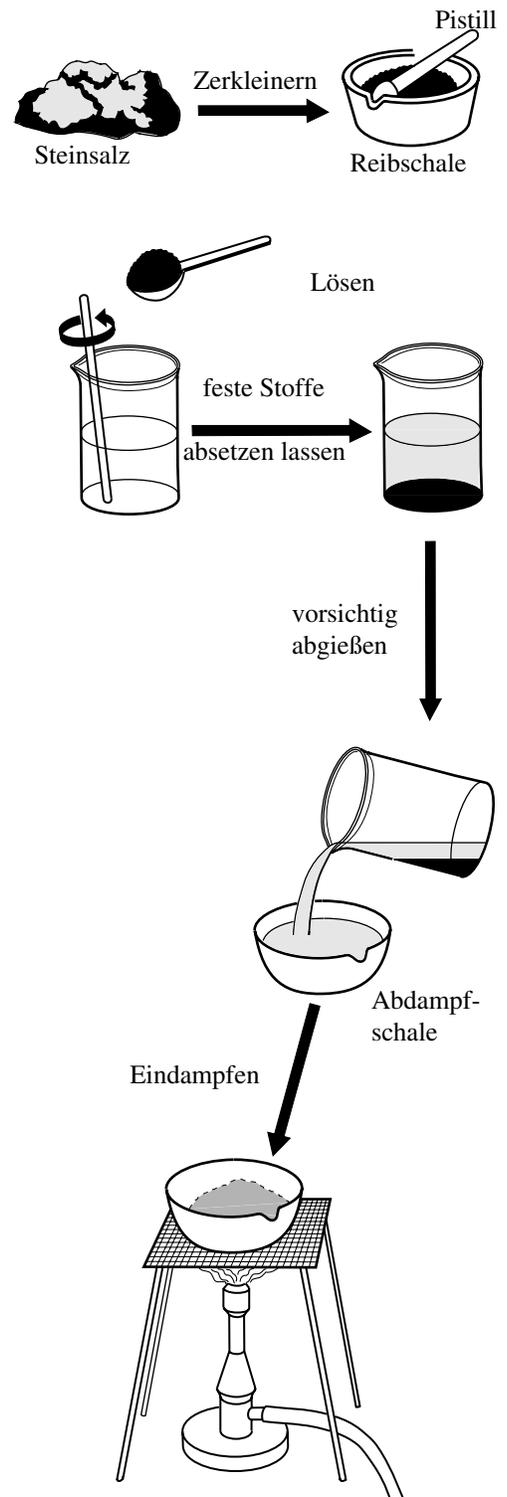
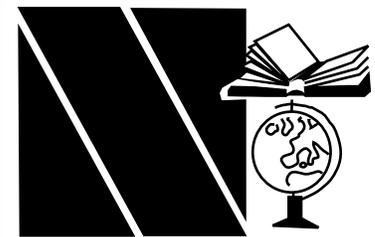


Abbildung verändert aus:
Blickpunkt Chemie,

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

Wasserverbrauch und Wasserverschmutzung in der Industrie

Nicht nur private Haushalte verbrauchen Wasser, sondern auch Handel, Handwerk und Industrie. So werden zum Beispiel zur Herstellung eines PKWs 380 000 l und zur Herstellung von 1 kg Feinpapier 400 bis 1000 l Wasser benötigt.

Welche Auswirkungen die Entnahme von Wasser aus der Natur und die Rückgabe als Abwassers in die Natur haben kann, kannst du hier nachlesen.

Du brauchst: evtl. ein Lexikon oder ein Schulbuch

Durchführung:

1. Lies den Text zügig durch!
2. Lies den Text ein zweites Mal durch und unterstreich dabei die Wörter, die dir unbekannt sind! Klär diese Wörter! Frag dazu deine Mitschülerinnen und Mitschüler oder schau in einem Schulbuch oder Lexikon nach!
3. Beantworte die im Anschluss an den Text gestellten Fragen! (siehe B-Seite)

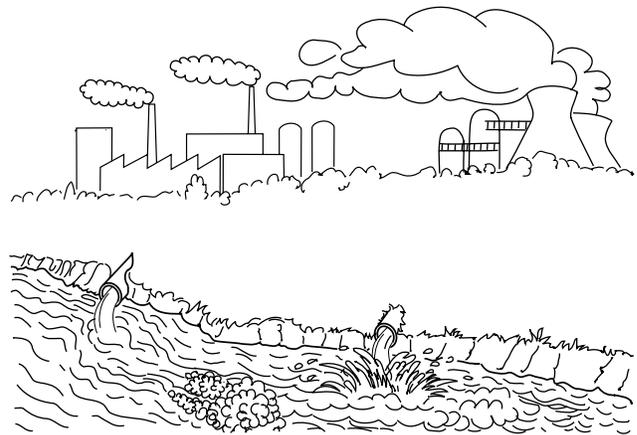
In der Industrie arbeiten viele Maschinen, die sehr heiß werden. Um sie vor Schäden zu schützen müssen sie ständig gekühlt werden. Dazu nimmt man häufig Wasser.

Kraftwerke, die für uns den Strom produzieren, verbrauchen besonders viel Wasser.

Ein Kohlekraftwerk verbraucht in der Stunde ca. 90 000 m³ Wasser. Das entspricht der Menge von 100 Schwimmbadfüllungen.

Dieses Kühlwasser ist nach Gebrauch wärmer als vorher. Gelangt es wieder in die Natur, erwärmt es dort zum Beispiel das Wasser in einem Fluss. Damit verändern sich die Lebensverhältnisse für Tiere und Pflanzen.

Das Wasser wird in der Industrie auch zum Reinigen genommen. Die Abwässer sind dann häufig mit Stoffen angereichert, die aus Schwermetallen wie Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Cadmium, Nickel, Blei, Quecksilber und Zink entstanden sind ("Schwermetall" bedeutet : so "schwer" wie oder "schwerer" als Eisen). Wenn diese aus den Schwermetallen entstandenen Stoffe mit dem Abwasser in eine Kläranlage gelangen, können sie die Lebewesen (Bakterien, Einzeller, Pilze) des biologischen Reinigungsbeckens vergiften. Dann wird das Abwasser nicht mehr vollständig gereinigt und gelangt so in Flüsse, Seen und Meere und richtet dort Schäden an.



 **B**

Kleinstlebewesen im Wasser können diese Stoffe aufnehmen. Werden diese von Fischen gefressen, so können die Stoffe über die Nahrung auch in unseren Körper gelangen. Hier reichern sie sich mit der Zeit an, da sie nicht abgebaut und wieder ausgeschieden werden können. Manche Stoffe aus den Metallen sind für unseren Körper in geringen Mengen lebensnotwendig. Dies gilt zum Beispiel für Stoffe aus Eisen, die eine große Bedeutung für die Blutbildung haben (zu viel Eisen ist jedoch giftig). Die Giftigkeit fängt bei anderen Stoffen schon bei kleinsten Mengen an. So bei Stoffen aus Blei, Cadmium, Nickel und Quecksilber.

Folge: langandauernde Vergiftungskrankheiten, die zum Tode führen.

1. Wofür wird in der Industrie Wasser benötigt?

2. Welche Stoffe aus Schwermetallen sind hauptsächlich im Industrieabwasser enthalten?

3. Welche sind besonders giftig?

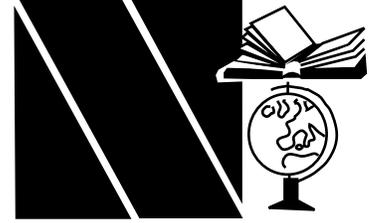
4. Auf welchem Weg können diese Stoffe auch den Menschen gefährden?

5. Welche Schädigungen können diese Stoffe hervorrufen?

- Vergleicht eure Antworten miteinander! Wenn noch Unklarheiten bestehen, besorgt euch noch andere Texte und forscht weiter nach!
- Wie müsste sich die Industrie verhalten um die beschriebenen Schäden zu vermeiden?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

Welchen Weg nimmt das Abwasser?

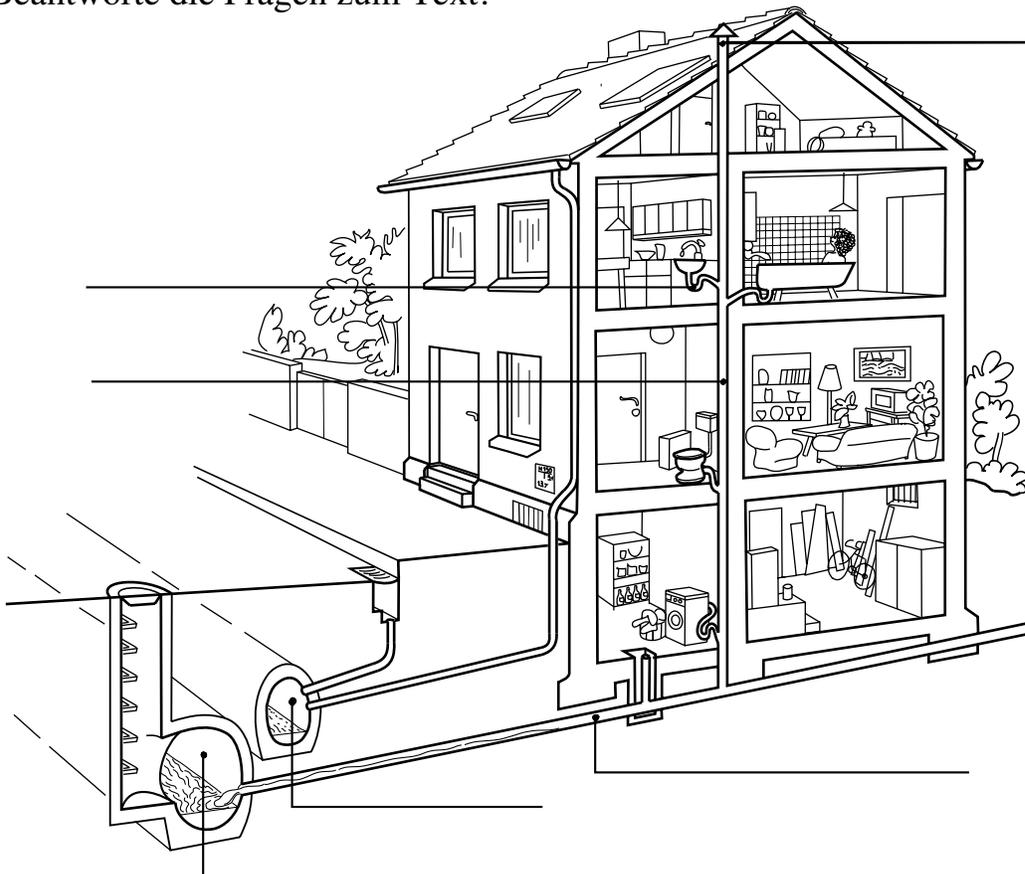
Täglich produzierst du Schmutz und Abfälle. Einen Teil davon spülst du mit Hilfe von Wasser in die Abwasserleitung. Du verbrauchst dabei Leitungswasser, das aus dem natürlichen Wasserkreislauf kommt und ihm verschmutzt wieder zugeführt wird. Dabei kann es auch zu Verstopfungen in den Abwasserleitungen kommen.

Hast du dir schon einmal überlegt, wie das Abwasser bis zur Kanalisation gelangt? Hier kannst du es nachforschen.

Du brauchst: 1 farbigen Stift

Durchführung:

1. Lies den Text auf der B- Seite durch, damit du weißt, worum es geht!
2. Jetzt lies den Text ein zweites Mal durch! Unterstreich die Wörter, die du nicht kennst oder über die du mehr wissen möchtest!
3. Beschrifte die Zeichnung mit den im Text fett gedruckten Wörtern!
4. Zeichne den Weg des Abwassers farbige ein!
5. Beantworte die Fragen zum Text!



 **B**

Abwasser wird in Hausabwasser und Straßenabwasser unterteilt. Die Abwässer in und an Gebäuden müssen über viele Rohrleitungen zu den Kanalisationsrohren, den Hauptkanälen gelangen. Haus- und Straßenentwässerung haben getrennte Hauptkanäle. Der Hauptkanal der Hausabwässer endet in einem Klärwerk. Die Straßenabwässer werden dem nächsten Gewässer zugeleitet.

Im Haus hat jedes Spülbecken einen **Siphon**. Das ist oft ein U-förmig gebogenes Rohr, das du fast unter jedem Spülbecken erblicken kannst. Darin befindet sich ständig Wasser. Vom Siphon aus fließt das Wasser über ein kurzes Rohrstück in die **Falleitung**, die in den Keller führt. Die Falleitung reicht im Haus nach oben bis über das Dach zur **Entlüftung**. Von der Falleitung aus gelangt das Wasser in die **Anschlussleitung**, die mit leichtem Gefälle zur Straße verläuft. Die Anschlussleitungen münden unter der Straße in die **Hauptkanäle**.

1. Kreis auf der Abbildung die Stellen ein, an denen Verstopfungen auftreten können!
2. Welchen Zweck hat ein Siphon?

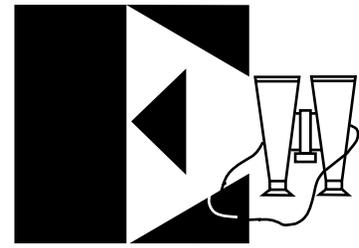
3. Woran erkennst du den Verlauf der Hauptwasserkanäle unter den Straßen?

4. Warum ist ein Trennsystem mit Haus- und Straßenentwässerung einem Mischsystem vorzuziehen?

- Vergleich deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Wie musst du dich verhalten um Verstopfungen im Rohrsystem zu vermeiden?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Entdecken

Welche Bedeutung hat ein Siphon?

Unter fast jedem Waschbecken ist ein Siphon zu sehen. Oft fällt er erst auf, wenn der Abfluss verstopft ist oder wenn die Dichtungen undicht sind und es zu tropfen anfängt. Doch welche Bedeutung hat so ein Siphon? Hier kannst du es entdecken!

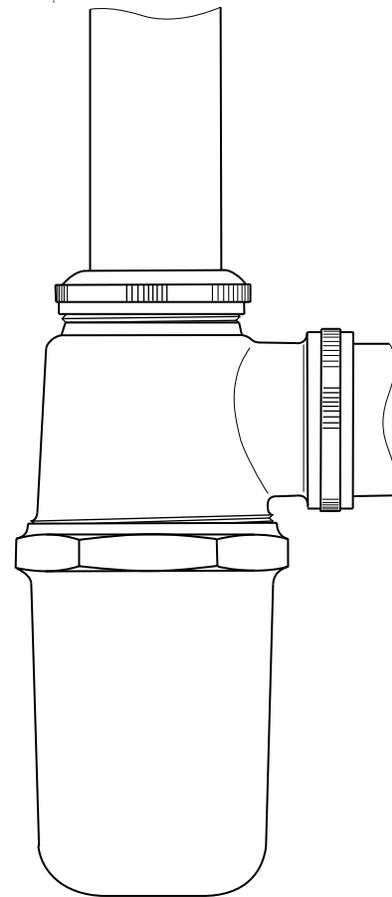
Du brauchst: einen Eimer, eine Rohrzanze

Durchführung:

Schraub einmal einen Siphon unter einem Waschbecken ab und betrachte ihn etwas genauer!

Beachte dabei bitte Folgendes:

1. Schraub den Siphon nur dann ab, wenn du eine Erlaubnis von deiner Lehrerin, deinem Lehrer, dem Hausmeister oder zu Hause von deinen Eltern hast!
2. Bevor du mit dem Abschrauben beginnst, stell den Eimer unter den Siphon!
3. Dann schraub ihn vorsichtig ab. Halte die abgeschraubten Teile senkrecht und schau nach, was sich darin befindet!
4. Riech einmal am Abflussrohr!
5. Vergiss nicht, deinen Siphon wieder anzuschrauben! Achte dabei auf die Dichtungen!
6. Überprüf am Ende, ob er tropft!



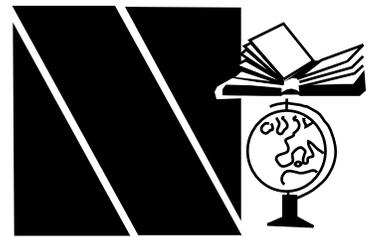
Auswertung:

1. Zeichne einen Siphon im Querschnitt!
2. Wie steht das Wasser im Siphon?
Zeichne es in deine Abbildung ein!
3. Was hast du gerochen?

- Vergleich deine Auswertung mit derjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht gemeinsam zu erklären, welche Aufgabe ein Siphon hat! Welche Bedeutung hat dabei das Wasser? Informiert euch bei einem Klempner, ob eure Vermutung richtig ist!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

Ein Besuch im Klärwerk

Aus Leitungswasser wird nach dem Duschen, Abwaschen oder Gemüseputzen Abwasser. Um das Wasser dem natürlichen Kreislauf wieder zuzuführen ohne dass es uns oder anderen Lebewesen schadet, muss es in einem aufwendigen Verfahren gereinigt werden.

Wie dies gemacht wird, kannst du bei einem Besuch eines Klärwerkes nachforschen.

Durchführung:

1. Vereinbart einen Besuchstermin im Klärwerk. Wahrscheinlich wird dies eure Lehrerin bzw. euer Lehrer für euch tun.
2. Finde Folgendes bei deinem Besuch heraus:
 - a) Welche verschiedenen Reinigungsstufen es gibt und welche Aufgaben sie haben!
 - b) Welche Probleme können in den verschiedenen Reinigungsstufen auftreten?
 - c) Wie können diese Probleme vermieden werden?

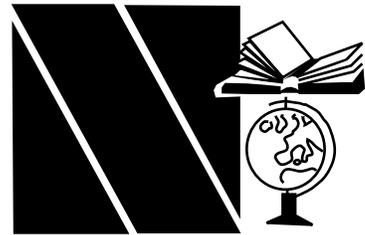
Trag deine Ergebnisse in eine Tabelle nach folgendem Muster ein:

Reinigungsstufen			
Aufgaben			
Probleme			
Vermeidung			

- Vergleich deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Für Abwasser müssen wir oft mehr bezahlen als für Trinkwasser. Versucht zu erklären, warum die Abwassergebühren höher sind als die Gebühren für Trinkwasser!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Nachforschen

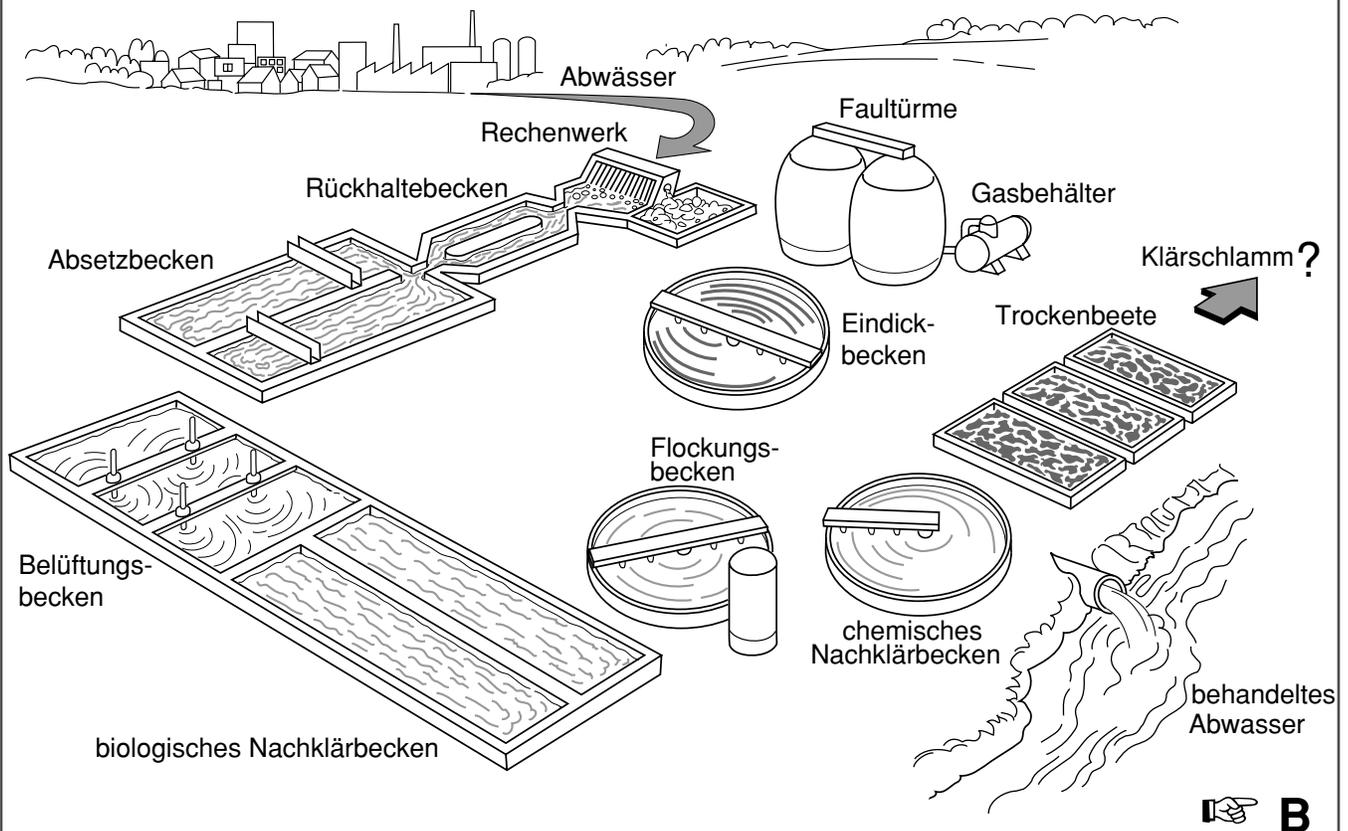
Abwasserreinigung im Klärwerk

Aus Leitungswasser wird nach dem Duschen, Abwaschen oder Gemüseputzen Abwasser. Um das Wasser dem natürlichen Kreislauf wieder zuzuführen, ohne dass es uns und anderen Lebewesen schadet, muss es in einem aufwendigen Verfahren gereinigt werden.

Hier kannst du nachforschen, wie das Verfahren abläuft.

Durchführung:

1. Versuch anhand der Abbildung herauszufinden, welchen Weg Abwasser durch ein Klärwerk nehmen.
2. Lies den Text auf der B- Seite durch um zu wissen, worum es geht!
3. Jetzt lies den Text noch einmal und unterstreich die Wörter, die du nicht kennst! Klär diese Wörter!
4. Trag die verschiedenen Reinigungsstufen in die Abbildung ein!
5. Zeichne den Weg der Abwässer durch die verschiedenen Reinigungsstufen in einem Klärwerk ein.
6. Beantworte die Fragen unter dem Text! (B-Seite)



Abwässer gelangen über ein unterirdisches Kanalnetz zu den Klärwerken. Im Klärwerk werden die Abwässer von Schadstoffen gereinigt, so dass sie ohne Gefahr in Flüsse, Seen und Meere eingeleitet werden können. Die meisten Klärwerke haben heute drei Reinigungsstufen: eine mechanische, eine biologische und eine chemische Reinigungsstufe.

Zunächst gelangen die Abwässer im Klärwerk in die mechanische Reinigungsstufe. Im Rechenwerk wird das Wasser durch Siebe von groben Bestandteilen wie Plastiktüten, Papier, Holzstücken usw. gereinigt. Im anschließenden Rückhaltebecken werden Sand und Kies sowie Fett- und Ölkümpfen zurückgehalten. Im dritten Becken, dem Absetzbecken, setzen sich feine Bestandteile ab. Schwere Stoffe setzen sich als Schlamm auf dem Beckenboden und leichte Stoffe an der Oberfläche ab, wo sie abgefangen und entfernt werden.

In der biologischen Reinigungsstufe fressen Bakterien und andere Kleinstlebewesen die organischen Abfallstoffe (z. B. Blätter, Tierhaare, Kot und Lebensmittelreste). Dafür brauchen sie viel Sauerstoff. Dieser Sauerstoff wird ihnen im Belüftungsbecken ständig geliefert. Durch das Angebot von Nahrung und Sauerstoff können sie sich stark vermehren. Dann gelangt das Wasser in das biologische Nachklärbecken, wo es sich beruhigt und die

Bakterien und die Kleinlebewesen zu Boden sinken. Der so entstandene Schlamm wird in der Mitte des Beckens zusammengeschoben und über das Eindickbecken zu den Faultürmen abgeleitet.

Eine wichtige Aufgabe der chemischen Reinigungsstufe ist die Entfernung von gelösten Stoffen, die den Wasserpflanzen, besonders den Algen, als Nährsalze dienen. Diese Nährsalze (vor allem Phosphate) führen zu übermäßigem Wachstum der Wasserpflanzen. Um diese Nährsalze zu entfernen werden sie im Flockungsbecken mit Hilfe von Chemikalien zu Flocken umgewandelt. Die Flocken setzen sich dann im chemischen Nachklärbecken als Klärschlamm ab. Nun ist das Abwasser weitgehend gereinigt und gelangt in die Seen, Flüsse oder Meere.

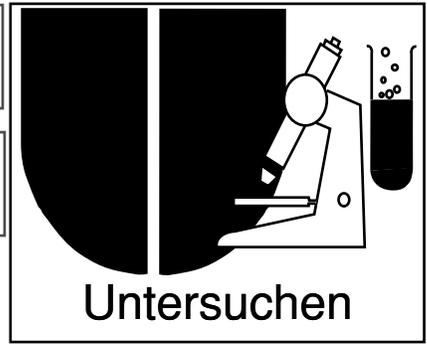
Der im Absetzbecken und in den Nachklärbecken anfallende Klärschlamm wird über Eindickbecken in einen Faulturm transportiert. Dort entsteht ein Gas. Das Gas kann zur Stromerzeugung und Wärmergewinnung im Klärwerk genutzt werden. Nach dem Faulturm wird der Klärschlamm in Trockenbeeten ausgebreitet. Der getrocknete Klärschlamm ist früher als Dünger benutzt worden. Wenn er Gifte enthält, kann er dafür nicht verwendet werden.

1. Welche Becken durchlaufen die Abwässer in der mechanischen Reinigungsstufe?
2. Wodurch werden viele Abfallstoffe in der biologischen Reinigungsstufe in unschädliche Stoffe umgewandelt?
3. Warum wird Luft in das Belüftungsbecken geblasen?
4. Was passiert in den Nachklärbecken?
5. Wie werden Nährsalze aus dem Abwasser entfernt?
6. Was bewirken Nährsalze in Flüssen, Seen und Meeren?
7. Wofür kann das anfallende Gas genutzt werden?
8. Wann kann der getrocknete Klärschlamm als Dünger genutzt werden?

- Vergleich deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Kannst du dir vorstellen, warum Abwassergebühren höher sind als Trinkwassergebühren?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Schmutzig sauber?

Abwasser ist eine Mischung aus Wasser und verschiedenen Schmutzteilchen, die darin schwimmen. In der Kläranlage wird das Wasser in drei Reinigungsstufen gesäubert. Eine davon ist die mechanische Reinigungsstufe, die der Vorklärung dient.

Du kannst hier untersuchen, wie sauber das Wasser dabei wird.

Du brauchst: 2 Marmeladengläser mit Deckeln, 1 Sieb, Schmutzteilchen (Papierschnipsel, kleine Pflanzenreste, Sand, Erde, Tinte, Tuschkastenwasser usw.), 1 Löffel

Durchführung:

1. Stell in einem Glas Schmutzwasser her!
Schließ das Glas und schüttele es durch! (Abb. A)
2. Leg ein Sieb auf das andere Glas und gieß das Schmutzwasser hindurch! (Abb. B)
Lass das Glas einige Minuten stehen.
3. Schöpf schwimmende Stoffe mit dem Löffel ab!
4. Gieß das Wasser vorsichtig in das leere gesäuberte erste Glas! (Abb. C)
5. Lass das Glas bis zur nächsten Nawi-Stunde stehen!



A



B



C

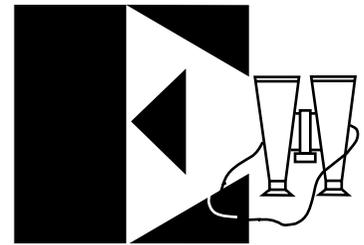
Zeichne deine Beobachtungen in die Abbildungen ein!

Erklär deine Beobachtungen: _____

- Vergleicht eure Ergebnisse miteinander!
- Überlegt gemeinsam, wofür ihr das mechanisch gereinigte Wasser nutzen könnt!

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers

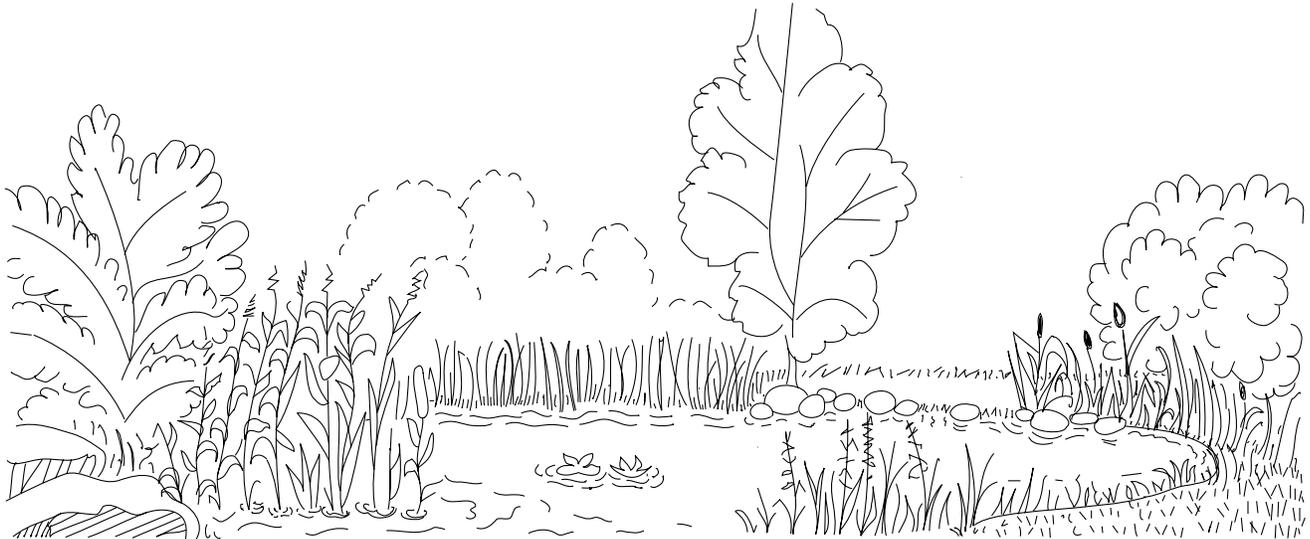


Entdecken

Das Wasser lebt

Sicher hast du schon einmal am Wasser gegessen und einen Stein hineingeworfen. Dabei haben sich viele Kreise gebildet, die immer größer wurden. Wind, Wellen und Strömungen halten das Wasser in ständiger Bewegung. Uferpflanzen spiegeln sich im Wasser und rauschen im Wind. Blasen kommen an die Wasseroberfläche und zerplatzen. Tiere kommen vorbei und trinken oder erfrischen sich. Ein Bach, ein Teich oder ein kleiner Fluss erscheinen manchmal wie eine kleine Oase.

Geh selbst einmal an ein Gewässer und mach eigene Entdeckungen!



Du brauchst: Schreib- oder Zeichenpapier, Stifte und sehr viel Ruhe!

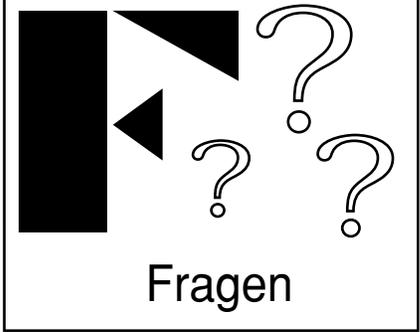
Durchführung:

1. Such dir einen ruhigen und gemütlichen Platz an einem See, Teich, Fluss oder Bach!
2. Setz oder leg dich dort entspannt hin!
3. Betrachte das Wasser und seine Umgebung!
4. Achte auf die Wasserbewegungen!
5. Welche Tiere beobachtest du? Wie verhalten sie sich?
6. Halt deine Hände ins Wasser und beweg sie!
7. Schreib oder zeichne deine Eindrücke auf!

- Berichtet euch gegenseitig von euren Erlebnissen!
- Entspricht dein Gewässer der vorangegangenen Beschreibung?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers

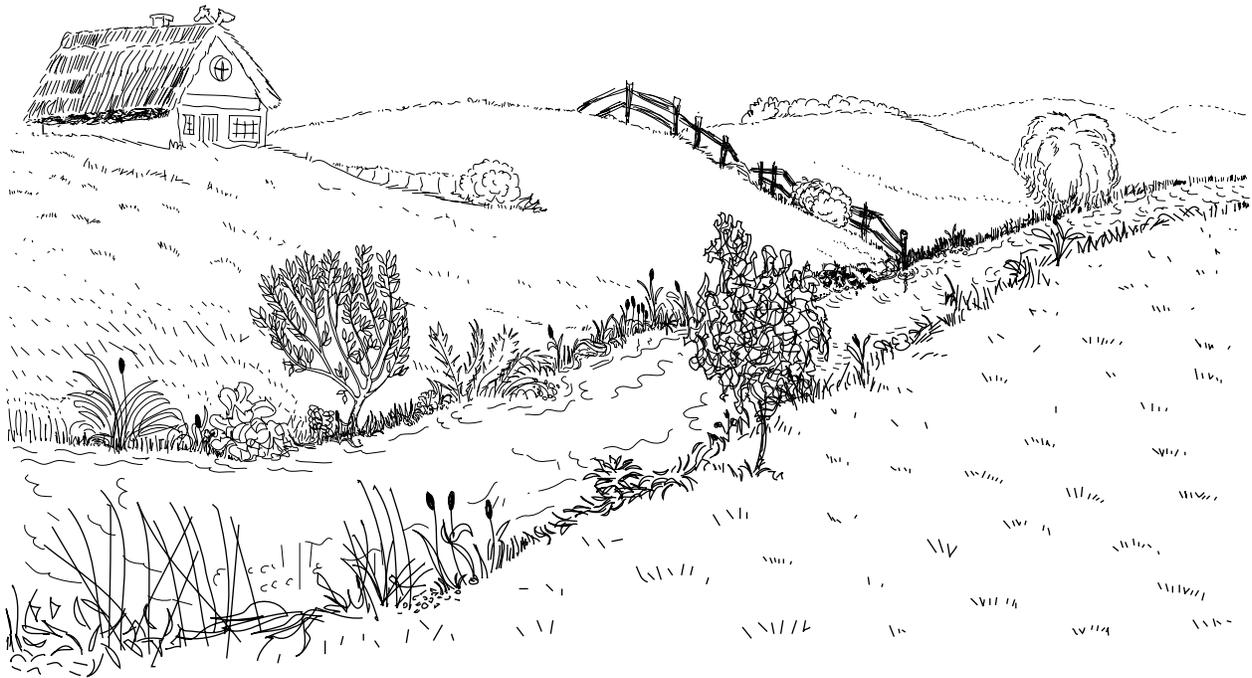


Fragen an den Bach

Bäche sind natürliche Lebensräume für viele Tiere und Pflanzen. Für Menschen können sie Lebensgrundlage oder Erholungsraum sein.

Bei einem Besuch an einem Bach kannst du sicher eine Menge entdecken! Manches wird dir schon bekannt sein, anderes unbekannt und wieder anderes erscheint dir vielleicht sogar merkwürdig.

Geh selbst einmal an einen Bach und beobachte ihn eine Weile. Welche Fragen ergeben sich für dich?



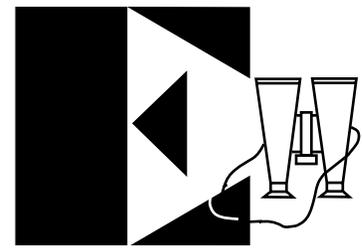
Durchführung:

1. Schreib in deinem Nawiheft auf, welche Fragen sich für dich aus dem Besuch am Bach ergeben haben!
2. Vergleich deine Fragen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Habt ihr Fragen, die ihr gemeinsam beantworten könnt?
3. Schreibt die Fragen auf, die ihr gemeinsam bearbeiten wollt!
4. Klärt mit eurer Lehrerin bzw. eurem Lehrer, wie ihr Antworten auf eure Fragen finden könnt! Macht auch selbst Vorschläge dazu!

- Nachdem ihr eure Fragen beantwortet habt, diskutiert darüber, ob sich euer Verhältnis zum Bach verändert hat!
- Vielleicht geht ihr noch ein zweites Mal an den Bach.
Was seht ihr jetzt mit anderen Augen?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Entdecken

Tiere im Wasser

Viele Wassertiere sind schwer zu beobachten. Nur wenige laufen gut sichtbar auf der Wasseroberfläche. Manche schwimmen nur kurz an die Oberfläche um dann gleich wieder im Schlamm, im Schutz von Pflanzen oder unter Steinen zu verschwinden. Andere kleine Tiere krabbeln, kriechen oder schwimmen am Gewässergrund. Je genauer du hinschaust, desto mehr kannst du entdecken. Du kannst diese Tiere besser beobachten, wenn du sie fängst und in Gläser oder Schalen setzt.

Geh immer sorgsam mit diesen Lebewesen um und setze sie nach deinen Beobachtungen immer wieder in die Gewässer zurück!

Wieviele Tiere es gibt, kannst du hier entdecken.

Folgende Dinge können für deine Entdeckungstour sehr nützlich sein:

Gummistiefel oder Schuhe, mit denen du ans Wasser gehen kannst, Marmeladengläser mit Deckeln, helle oder durchsichtige Schalen für Wasser- oder Schlammproben, Kescher oder ein großes Küchensieb aus Metall, Schnappdeckelgläser zur genauen Beobachtung, Notizblock und Bleistift, runde Pinzette, Lupe, Haarpinsel, Bestimmungsbuch oder Bestimmungshilfen, Klebeetiketten zur Beschriftung der Gläser.

Wähl selbst aus, was du für deine Untersuchung brauchst.



1. Möchtest du **Tiere im sandigen oder schlammigen Untergrund** fangen, kannst du mit einer kleinen Schaufel oder einem Glas etwas Untergrund abtragen und in eine helle Schale füllen. Die gefangenen Tiere kannst du nun gut mit einer Pinzette in ein mit Wasser gefülltes Probenglas legen.



B

Der aufsteigende Wasserdampf kühlt sich in höheren Luftschichten immer mehr ab und kondensiert zu Wolken.

Wenn die Wolken weiter abkühlen, geben sie ihre Feuchtigkeit als Niederschlag ab. So kommt das Wasser wieder auf die Erdoberfläche zurück.

Hier kann es zum Beispiel in das Grundwasser versickern oder über Gewässer in das Meer gelangen. So herrscht innerhalb des Wasserkreislaufes ein ständiges Gleichgewicht zwischen Verdunstung und Niederschlag.

Manchmal kommt es an einigen Stellen im Kreislauf beinahe zu einem Stillstand. Dies geschieht zum Beispiel dann, wenn es sehr kalt ist. Dann gefriert das Wasser und wird zu Eis und damit fest. Erst bei einer Erwärmung über 0 °C taut es wieder auf und wird flüssig.

Wodurch verdunstet Wasser?

Was passiert mit dem Wasserdampf in höheren Luftschichten?

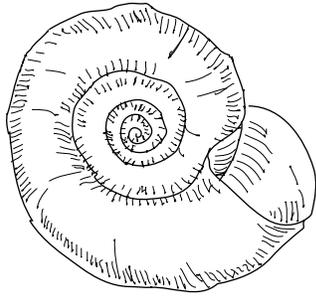
Wie kommt das verdunstete Wasser wieder auf die Erdoberfläche zurück?

- Beantworte zum Schluss folgende Fragen und vergleiche deine Antworten mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler:

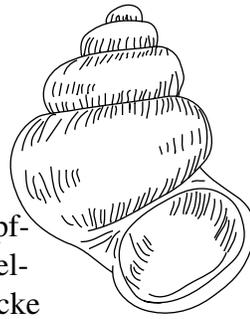
- Wie ist es möglich, dass der Wasservorrat nie erschöpft ist, obwohl alle Lebewesen ständig Wasser verbrauchen?
- Welche Eingriffe des Menschen können den Wasserkreislauf verändern und damit die Versorgung mit Wasser gefährden?

Die häufigsten Süßwassertiere:

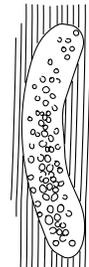
Schnecken:



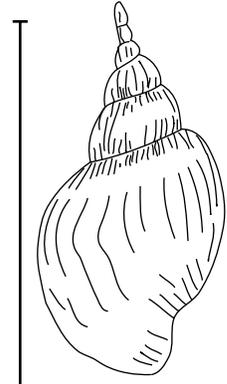
Posthornschncke



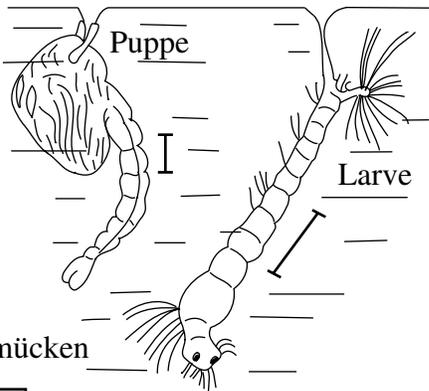
Sumpfdeckelschncke



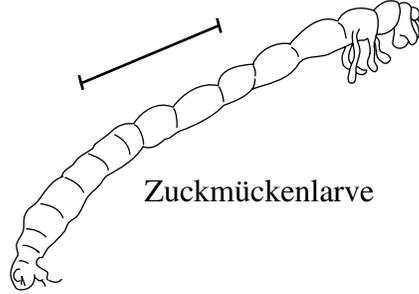
Typ: Schlammschncke



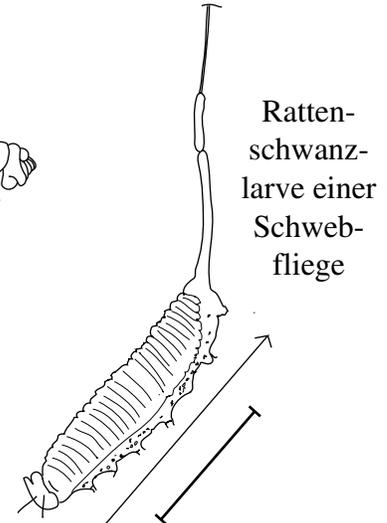
Mücken- und Fliegenlarven:



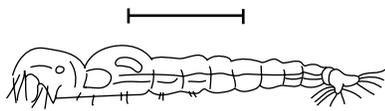
Stechmücken



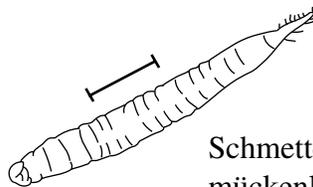
Zuckmückenlarve



Rattenschwanzlarve einer Schwebfliege

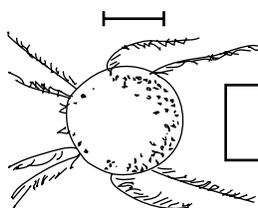


Büschelmückenlarve

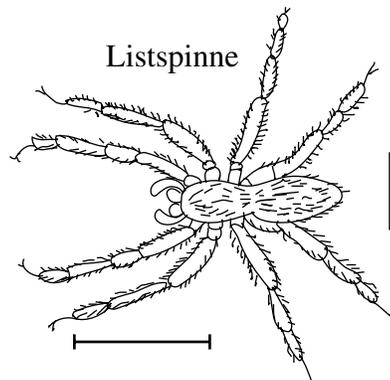


Schmetterlingsmückenlarve

Spinnentiere:



Wassermilbe

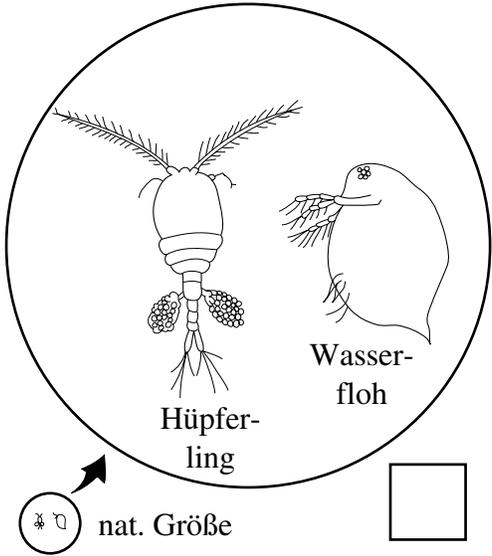


Listspinne

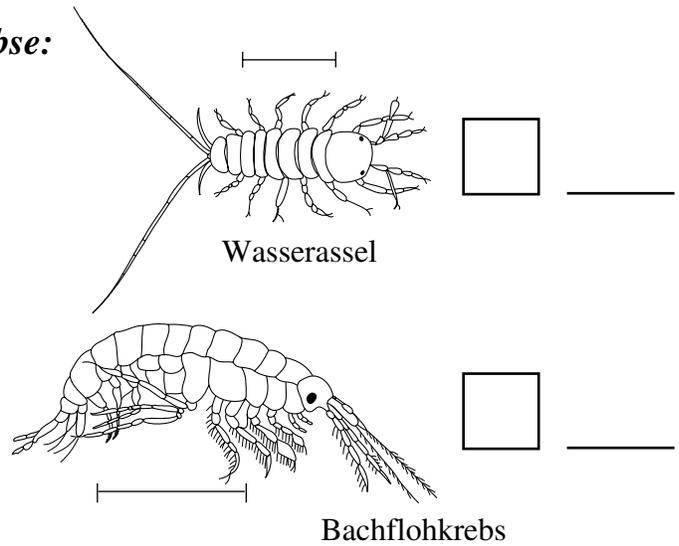
Zeichnungen verändert nach Kuhn, Probst, Schilke: Biologie im Freien



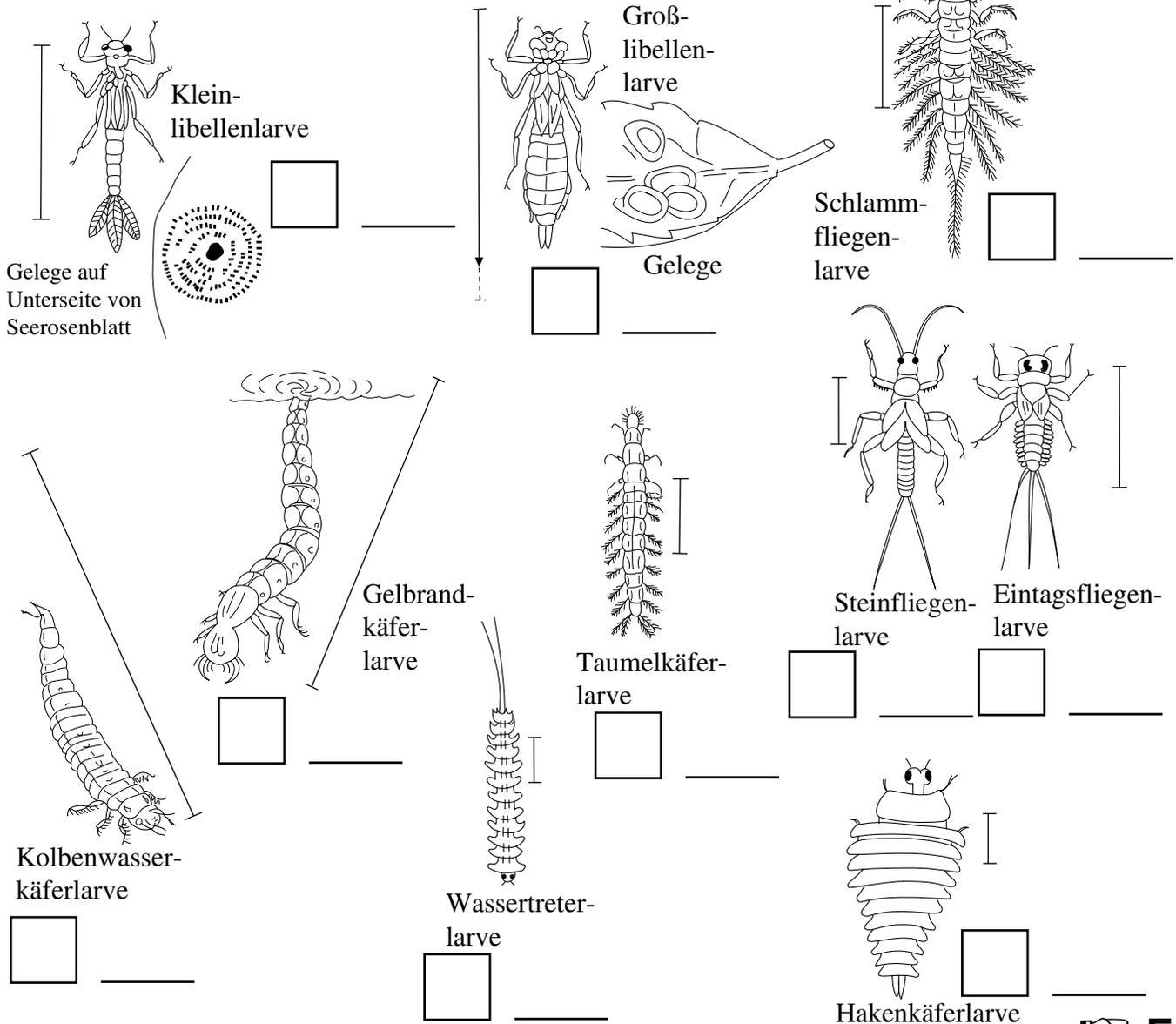
Die häufigsten Süßwassertiere:



Krebse:



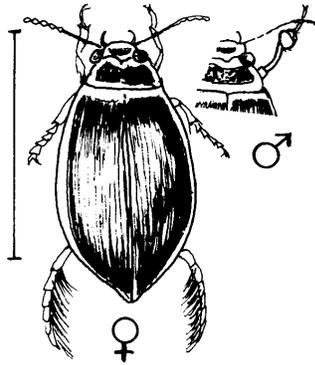
Libellen- und andere Insektenlarven:



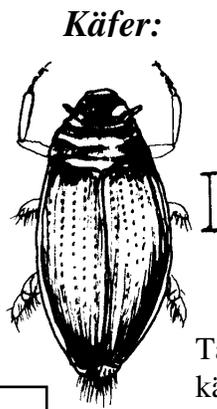
Zeichnungen verändert nach Kuhn, Probst, Schilke: Biologie im Freien



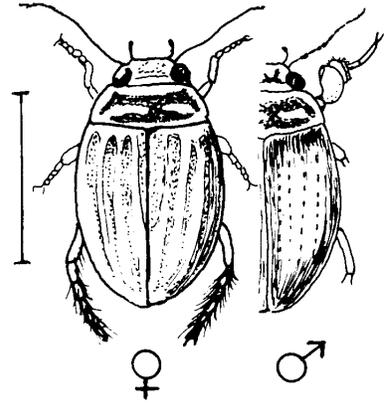
Die häufigsten Süßwassertiere



Gelbrandkäfer



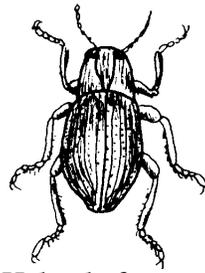
Tauselkäfer



Furchenschwimmer

Wassertreter

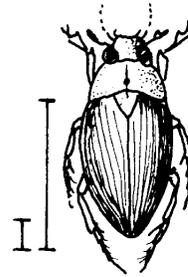




Hakenkäfer

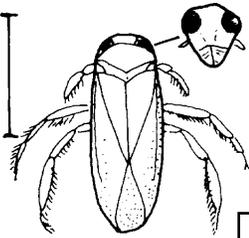


Zwergschwimmkäfer

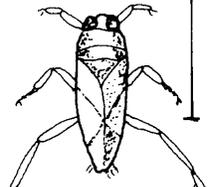


Fam. der Wasserkäfer Arten unterschiedlicher Größe

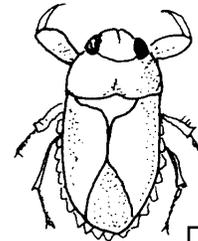
Wanzen:



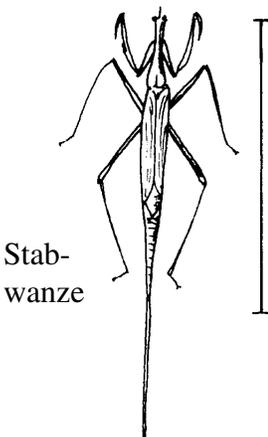
Ruderwanze



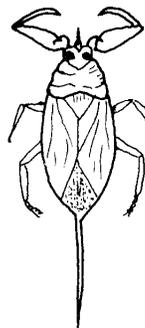
Rückenschwimmer



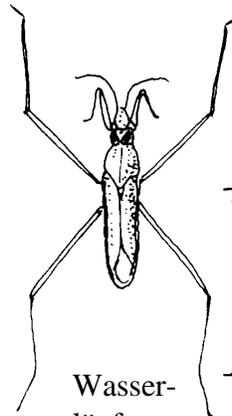
Schwimmwanze



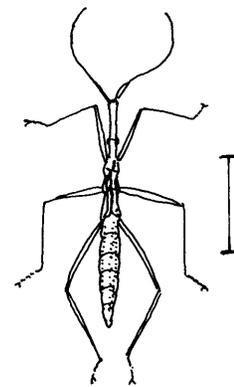
Stabwanze



Wasserskorpion



Wassersläufer

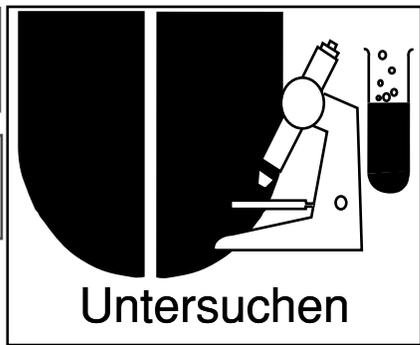


Teichläufer

Zeichnungen verändert nach Kuhn, Probst, Schilke: Biologie im Freien

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Untersuchung eines Gewässers

Teiche, Seen, Bäche und Flüsse bieten Tieren eine Vielzahl von Lebensräumen: Das offene Wasser, der Gewässergrund, das Ufer, der Luftraum über dem Wasser und die Wasseroberfläche. Verschiedene Faktoren wirken dabei auf die Tiere ein. Die Tiefe und das Sonnenlicht beeinflussen z. B. die Temperatur des Wassers.

Welche äußeren Faktoren auf "dein Gewässer" einwirken, kannst du hier untersuchen.

**Betritt das Wasser nicht, bevor du Wasserproben entnommen hast!
Die Ergebnisse könnten sonst verfälscht werden.**

Du brauchst: Marmeladengläser, ein Thermometer, Zollstock, Stoppuhr, ein Glas mit Leitungswasser, einen hellen Stein und eine lange Schnur, kleine Holzstöckchen

Durchführung:

1. Füll ein Glas mit Wasser! Stell die Farbe und den Geruch fest und vergleiche es mit Leitungswasser! Lass das Glas mit der Wasserprobe stehen! Du brauchst es später noch.
2. Senk den hellen Stein, der an der Schnur hängt so weit ins Wasser, dass du ihn gerade noch erkennen kannst! Miss die eingetauchte Länge der Schnur als "Sichttiefe"!
3. Tauch ein Thermometer 2 Minuten ins Wasser ein! Nimm es heraus und lies ab!
4. Untersuche deine Wasserprobe auf Schwebeteilchen!
5. Beschreibe den Lichteinfall auf das Gewässer!
6. Stell die Fließgeschwindigkeit fest, indem du eine Strecke von 3 m absteckst! Auf Kommando wirfst du etwas (z. B. ein Stöckchen) vor der Startlinie ins Wasser! Der Zeitnehmer steht am Ziel und misst die Zeit, die das Stöckchen vom Anfang bis zum Ende benötigt.
7. Beschreibe den Pflanzenwuchs am Ufer und zeichne die Uferform des Gewässers!

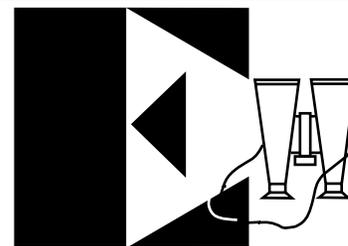
Trag deine Ergebnisse in die folgende Tabelle ein:

Wasserfarbe:	
Wassergeschmack:	
Sichttiefe:	cm
Temperatur:	°C
Schwebeteilchen:	
Fließgeschwindigkeit:	cm/sec
Lichteinfall:	
Pflanzenwuchs:	

- Vergleiche deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Gibt es Unterschiede?
- Welchen Anforderungen müssen die Tiere standhalten, damit sie dort leben können?

Ich und das Wasser

Kreisläufe des Wassers



Entdecken

Wassertiere sind an das Leben im Wasser angepasst

Wasser sucht sich seinen Weg. Es führt Schlamm, Sand oder Geröll mit sich und gräbt sich in den Untergrund ein. Wasser kann klar oder trüb, warm oder kalt werden. So sind im Laufe der Zeit verschiedene Gewässer entstanden, an die sich die Tiere unterschiedlich anpassen mussten, um dort leben zu können.

Wie sich die Tiere, die du gefunden hast, an "dein" Gewässer angepasst haben, kannst du hier entdecken.

Du brauchst: Gläser, 1 Pinzette oder Pinsel, Bücher oder Filme zum Thema

Durchführung:

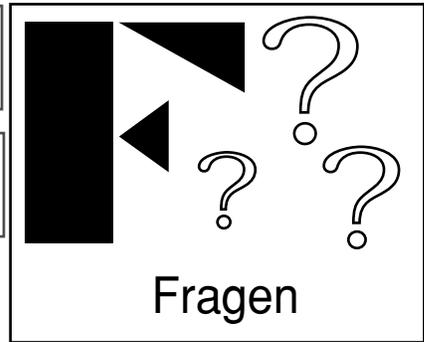
1. Sortier die Tiere, die du genauer untersuchen willst, in ein Glas aus!
2. Trag deine Ergebnisse in die folgende Tabelle ein! Du kannst deine Ergebnisse auch zeichnen!
3. Ergänze deine Beobachtungen mit Hilfe von Büchern oder Filmen!

Tier	Fundort	Fortbewegung	Atmung

- Vergleich deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
Welche Anpassungen habt ihr gefunden?

Ich und das Wasser

Wasserqualität



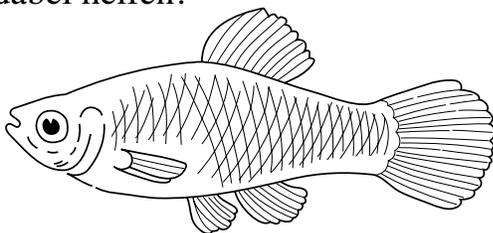
Was wir beachten müssen, wenn wir ein Aquarium einrichten wollen!

Fische gehören zu den Tierarten, die wir in ihren natürlichen Lebensräumen wie Bächen, Flüssen, Seen oder Meeren nur selten beobachten können. Wenn wir dennoch etwas über ihre Lebensweise erfahren wollen, bietet sich die Einrichtung eines Aquariums an.

Andererseits ist ein Aquarium jedoch ein künstlicher Lebensraum, in dem Fische und andere Wassertiere nur dann ihre natürliche Lebensweise beibehalten und zeigen, wenn ihnen darin alle natürlichen Lebensbedingungen ausreichend geboten werden.

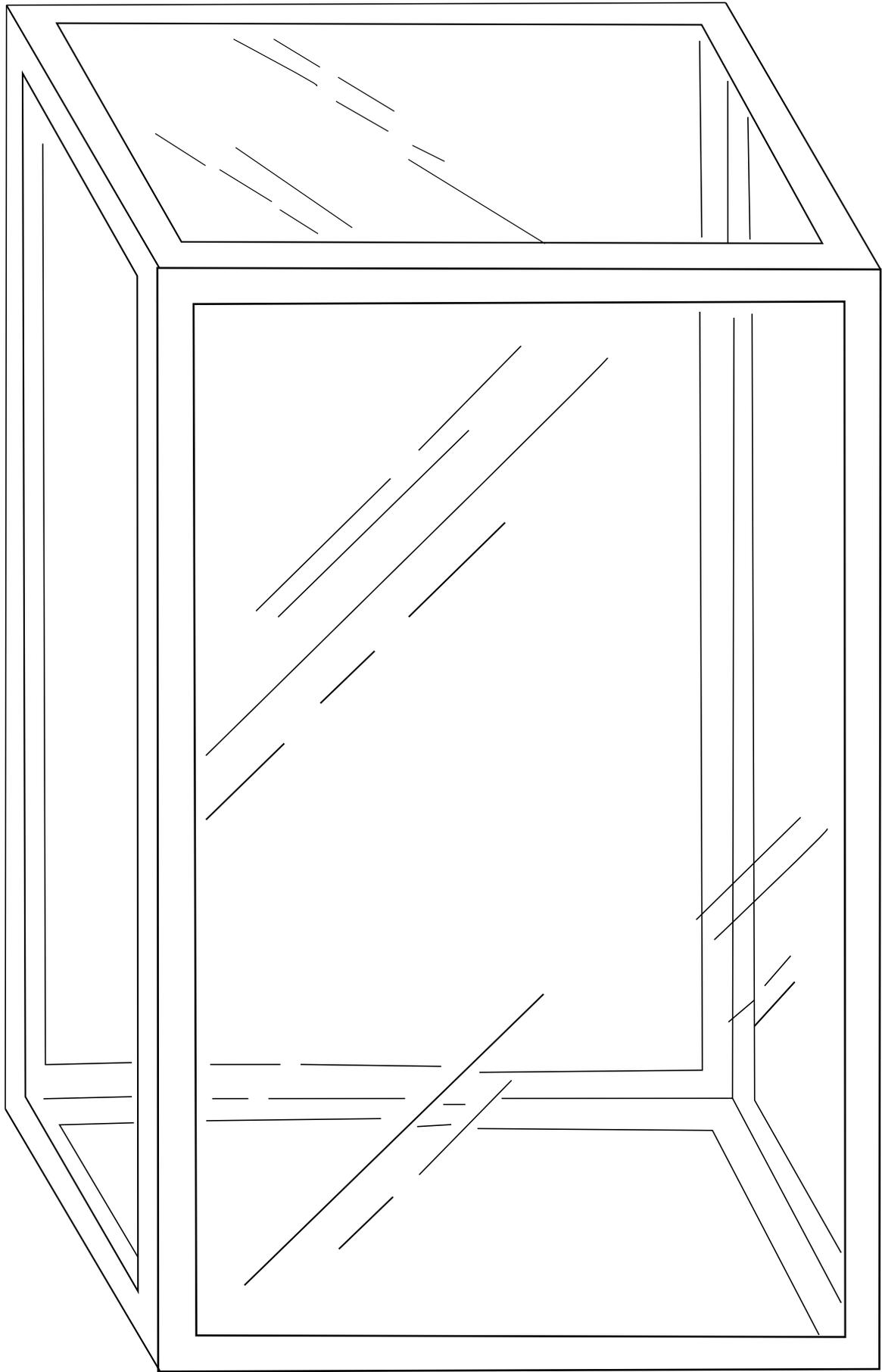
Bevor du mit der Einrichtung eines Aquariums beginnst, überleg zunächst einmal, was du alles wissen und klären musst um entscheiden zu können, ob du die Verantwortung für die Fische übernehmen kannst und willst!

1. Zeichne in die Abbildung auf der B-Seite, wie du dir die Gestaltung und Bepflanzung deines Aquariums vorstellst!
2. Die Einrichtung eines Aquariums bedeutet, dass du für eine bestimmte Zeit Verantwortung für andere Lebewesen übernimmst. Daher ist es wichtig, dass dein Interesse für die Tiere über eine längere Zeit anhält. Beschreib zunächst einmal, warum du ein Aquarium einrichten möchtest!
3. Vor der Einrichtung eines Aquariums sind viele Dinge zu klären. Liste alle Fragen auf, die dir wichtig erscheinen!
4. Überleg dir, wie du Antworten auf deine Fragen finden kannst!
5. Vergleich deine Überlegungen und Fragen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
6. Wenn Ihr euch sicher seid, dass ihr ein Aquarium einrichten wollt, fasst eure Fragen zusammen und klärt sie! Eure Lehrerin bzw. euer Lehrer wird euch sicher dabei helfen!



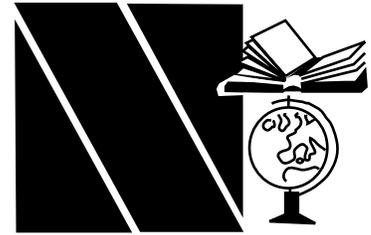
- Nachdem ihr alle Fragen geklärt habt, macht euch einen Plan wie ihr vorgehen wollt und wer was besorgt!
- Richtet das Aquarium so ein, dass die Wassertiere natürliche Lebensbedingungen vorfinden!





Ich und das Wasser

Wasserqualität

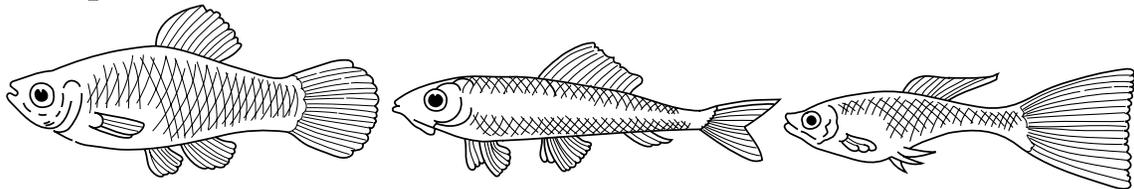


Nachforschen

Welches Wasser brauchen Fische?

Fische sind an den Lebensraum Wasser angepasste Lebewesen. Doch Wasser ist nicht gleich Wasser. So gibt es zum Beispiel Fische, die sich im Salzwasser besonders wohlfühlen und andere, die nur im Süßwasser leben können. In einem Aquarium können daher auch nur solche Fische gehalten werden, die gleiche Ansprüche an die Wasserqualität haben.

Hier kannst du nachforschen, welche Ansprüche die von dir gewünschten Fische an die Wasserqualität und den Lebensraum Wasser haben.



1. Stell in einer Liste diejenigen Fische zusammen, die du gern in deinem Aquarium halten möchtest! Solltest du noch nicht sicher sein, welche Fische dies sein können, orientiere dich in Büchern über Aquarienfische oder in einem Zoofachgeschäft!
2. Informiere dich in Biologiebüchern, Büchern über Aquarienfische oder in einem Zoofachgeschäft darüber, welche Ansprüche die von dir gewünschten Fische an die Wasserqualität haben! Fass deine Ergebnisse in einer Tabelle nach dem folgenden Muster in deinem Heft zusammen:

Fischart	Benötigte Wassertemperatur	Süß- oder Salzwasser	Sonstiges

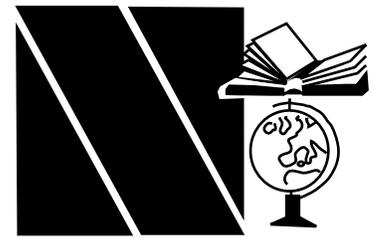
3. Neben den Ansprüchen an die Wasserqualität haben Fische noch weitere Bedürfnisse, die du beachten musst, wenn du sie im Aquarium halten willst. So benötigen zum Beispiel alle ein bestimmtes Futter. Manche brauchen Versteckmöglichkeiten andere nicht. Übertrag die Tabelle in dein Heft und füll sie aus!

Fischart	Benötigtes Futter	Artgenossen	Versteckmöglichkeiten	Sonstiges

- Tauscht eure Informationen untereinander aus! Entscheidet euch anschließend wie ihr euer gemeinsames Aquarium einrichten und welche Fische ihr darin halten wollt! Beachtet, dass ihr nur solche Fische halten könnt, die gleiche Ansprüche an die Wasserqualität haben!

Ich und das Wasser

Wasserqualität

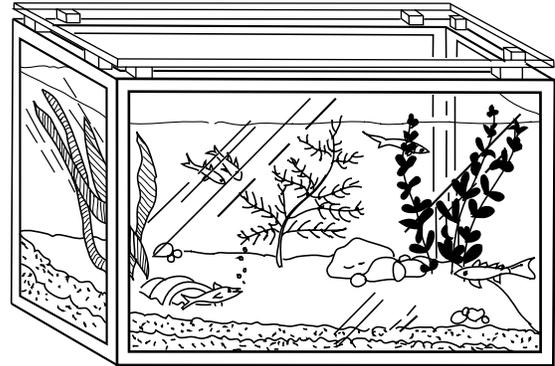


Nachforschen

Wie richten wir ein Aquarium ein?

Wer Tiere hält, übernimmt Verantwortung für fremdes Leben. Daher muss er sehr genau über die Lebensbedürfnisse der Tiere Bescheid wissen. Dies gilt natürlich auch für Aquarienfische.

Wenn ihr euch entschieden habt, welche Aquarienfische ihr halten wollt, könnt ihr hier noch nachforschen, wie das Aquarium einzurichten ist, damit sich die Fische darin wohlfühlen können.



Durchführung:

Beantwortet die nachfolgenden Fragen! Die Antworten findet ihr in Biologiebüchern, Büchern über Aquarienfische aber auch durch Nachfragen in Zoofachgeschäften oder bei Aquarianern.

1. Klärt, wieviele Fische ihr in dem Aquarium, das ihr einrichten wollt, halten könnt!

2. Stellt zusammen, welche Materialien und Pflanzen ihr für das Aquarium benötigt!

3. Zeichnet in die Abbildung (siehe C-Seite) ein, wie ihr euch die Gestaltung und Bepflanzung eures Aquariums vorstellt!

4. Welche Zusatzgeräte benötigt ihr für euer Aquarium?

 **B**

5. Welcher Standort ist günstig für euer Aquarium?

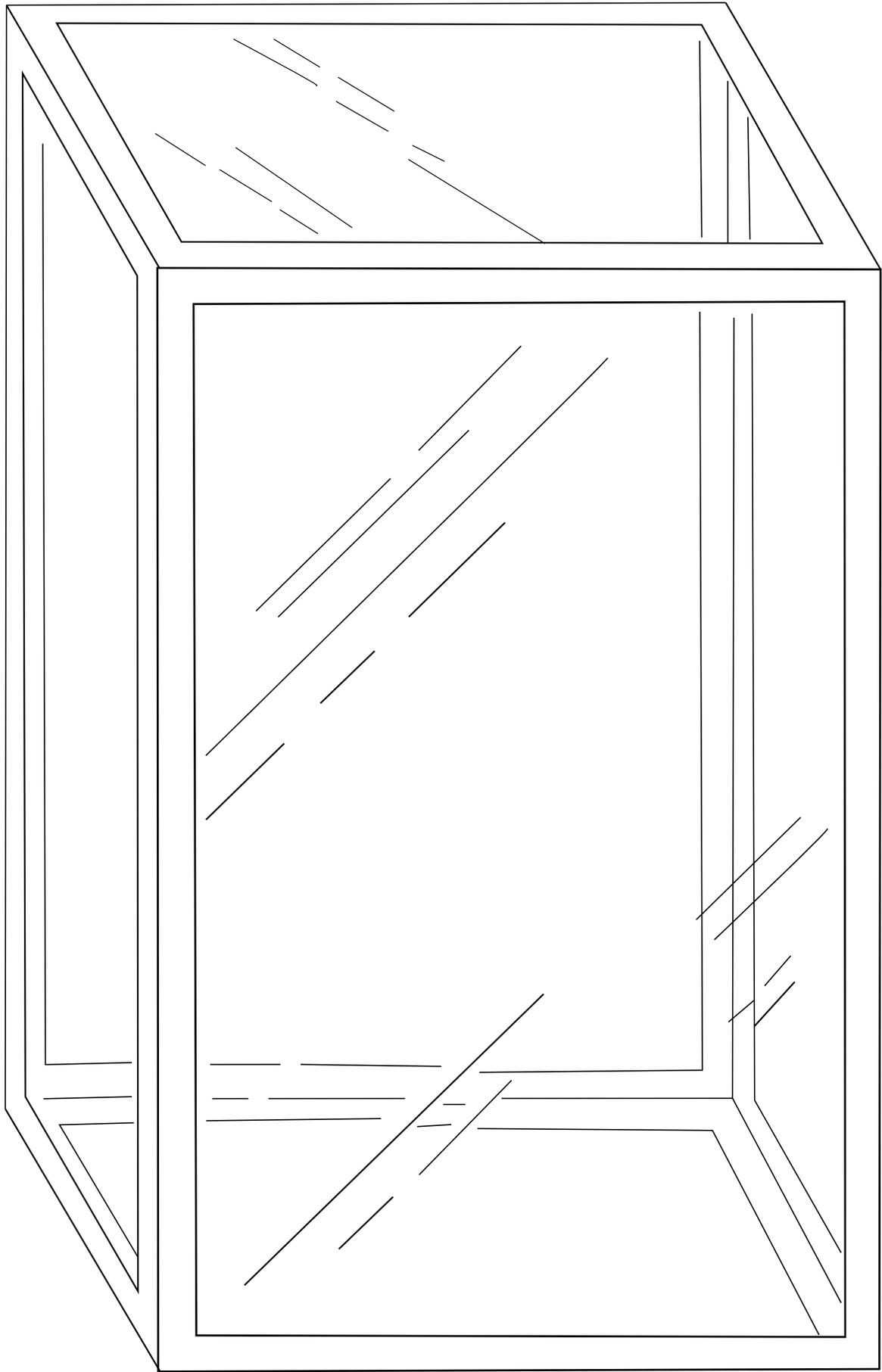
6. Wo soll euer Aquarium im Kerngruppenraum stehen?

7. Welche Arbeiten sind zur Einrichtung eines Aquariums erforderlich? Legt die Reihenfolge der Arbeitsschritte fest!

8. Was müsst ihr beachten, wenn Fische im Aquarium leben? Welche Pflegemaßnahmen sind erforderlich?

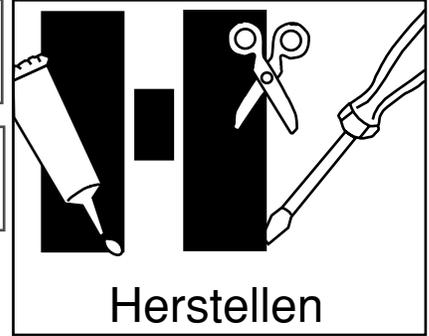
- Nachdem ihr alle Fragen bearbeitet habt, setzt euch noch einmal zusammen und entscheidet darüber, ob ihr das Aquarium tatsächlich einrichten wollt! Wenn ihr euch dafür entschieden habt, macht euch einen Plan, wie ihr vorgehen wollt und wer was besorgt!
- Richtet das Aquarium nach den Lebensbedürfnissen eurer Fische ein!





Ich und das Wasser

Wasserqualität



Wir richten ein Aquarium ein

Ein Aquarium ist ein vom Menschen geschaffener, künstlicher Lebensraum für Wassertiere und -pflanzen. Damit sich zum Beispiel Fische darin wohlfühlen können, müssen die Bedingungen möglichst denjenigen in ihrem natürlichen Lebensraum entsprechen. Erst wenn ihr euch dafür entschieden habt, welche Fische und Pflanzen in euer Aquarium sollen und wie das Wasser beschaffen sein muss, könnt ihr mit der Einrichtung beginnen!

Die Anleitung beschreibt, wie ihr bei der Einrichtung eures Aquariums vorgehen könnt!

Ihr braucht: 1 Aquarium, Aquarienkies oder Sand, Wasserpflanzen, Fische, 1 Saugheber, 1 kleine Schale, ggf.: Filteranlage, Belüftung, Heizung

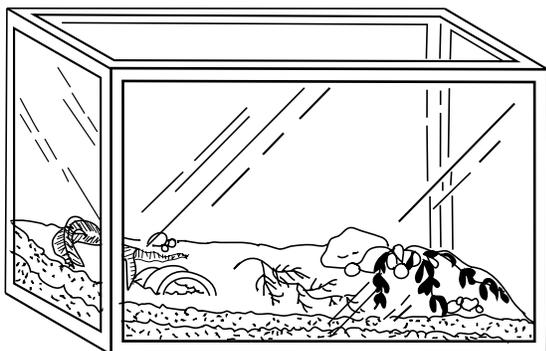
Durchführung:

Lest euch diese Anleitung zunächst einmal ganz durch, damit ihr einen Überblick über das Vorgehen habt!
Dabei könnt ihr auch noch einmal überprüfen, ob ihr alles bedacht habt.

1. Stellt gleich zu Beginn euer Aquarium an einen geeigneten Platz im Zimmer! Achtet darauf, dass es dort hell ist! Vermeidet direktes Sonnenlicht! Das Aquarium darf nicht in der unmittelbaren Nähe der Heizung stehen.
2. Man kann gewaschenen Aquarienkies und Sand kaufen. Ihr könnt beides aber auch selbst herstellen: Wascht feinen Kies unter fließendem Wasser so lange, bis keine Trübung mehr auftritt! Macht dasselbe mit grobem Sand!

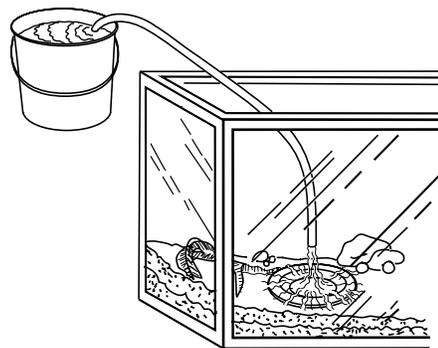


3. Füllt diesen als Bodengrund 4-6 cm hoch in euer Aquarium ein! Verteilt ihn so, dass er vom Hintergrund nach vorn abfällt! Auf diese Weise sammeln sich im vorderen Bodenbereich Mulm und Abfälle, die ihr von Zeit zu Zeit mit einem Saugheber herausholen könnt! Kleinere, halb eingegrabene Blumentöpfe und gründlich gewaschene Steine bieten für Fische gute Versteck- und Rückzugsmöglichkeiten. Verwendet keine Kalksteine, da diese die Wasserqualität beeinträchtigen!



 **B**

4. Setzt nun eure Wasserpflanzen ein! Ordnet sie in kleinen Gruppen vorwiegend im Hintergrund an! So haben die Fische einerseits gute Versteckmöglichkeiten, andererseits könnt ihr sie im Vordergrund gut beobachten.



5. Füllt sofort nach der Bepflanzung Wasser ein! Legt dazu eine kleine Schale auf den Boden und gießt das Wasser vorsichtig darauf, damit ihr keinen Sand aufwirbelt! Ihr dürft das Wasser nicht bis zum Rand füllen!

6. Wenn ihr eine Filteranlage, Belüftung oder Heizung benötigt, baut diese jetzt ein! Lest dazu bitte die Bedienungsanleitung des Herstellers!

7. Wartet mindestens eine Woche, bevor ihr eure Fische einsetzt! Die Pflanzen sind dann eingewachsen und das Wasser ist vollkommen klar und hat die erforderliche Temperatur! Berührt die Fische nicht mit der Hand! Benutzt eine Fangglocke oder ein Fangnetz! Ihr könnt das Transportglas oder den Plastikbeutel auch in das Aquarium geben und die Fische allein Herausschwimmen lassen!

Beobachtet eure Fische nach der Einrichtung des Aquariums! Fühlen sie sich wohl? Müsst ihr irgendetwas im Aquarium ändern?

Mit der Einrichtung eines Aquariums allein ist es noch nicht getan! Damit die Fische darin auf Dauer leben können, muss das Aquarium gepflegt und betreut werden.

Hinweise zur Betreuung des Aquariums:

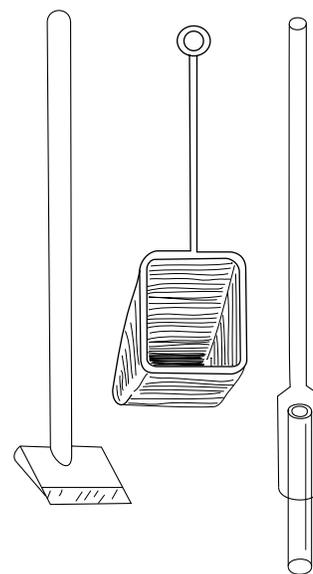
1. Füttert nur einmal am Tag! Gebt euren Fischen nur soviel Futter, wie von ihnen in etwa 15 Minuten gefressen werden kann! Zuviel Futter führt zu unnötiger Wasserverschmutzung.

2. Wachsen Algen an den Aquariumscheiben, entfernt diese mit einem Schaber (Grünalgen sind ein Zeichen für zuviel Licht, Braunalgen für zu wenig)!

3. Vermeidet jede unnötige Beunruhigung der Tiere!

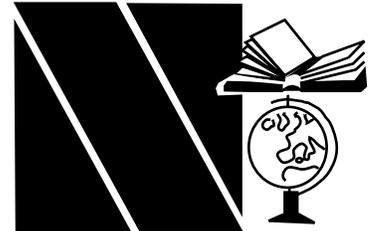
4. Wenn sich die Fische vermehren, müsst ihr eine Überbevölkerung des Aquariums vermeiden, indem ihr einige Fische entfernt und z. B. verschenkt! Regel: Höchstens ein Fisch auf 5 Liter Wasser!

5. Alle 14 Tage müsst ihr euer Aquarium reinigen! Saugt mit einem Schlauch die Abfälle und etwa ein Drittel des Wassers ab und ersetzt es durch Leitungswasser mit der richtigen Temperatur! Ihr könnt das Leitungswasser mit einem Wasseraufbereiter, den ihr im Fachgeschäft bekommt, noch verbessern! Wechselt niemals das gesamte Wasser auf einmal! Die plötzliche Milieuveränderung ist ein Schock für alle Bewohner, der böse Folgen haben kann.



Ich und das Wasser

Wasserqualität



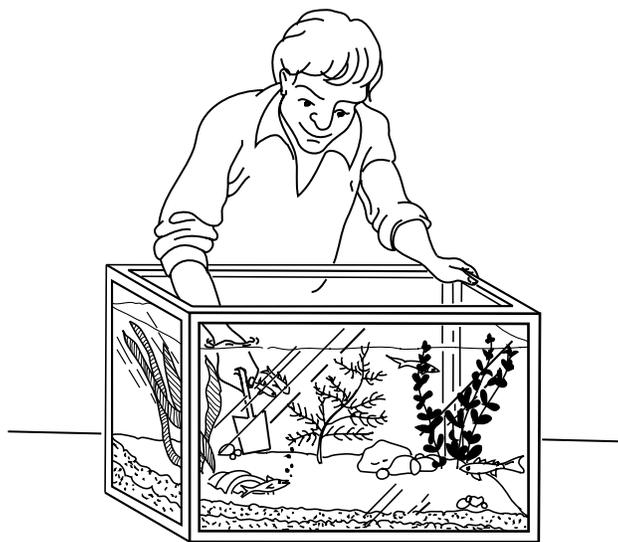
Nachforschen

Welche Pflege brauchen Aquarienfische?

Wer ein Aquarium einrichtet, übernimmt Verantwortung für die darin lebenden Fische. Die Fische werden sich auf Dauer nur dann wohlfühlen und überleben, wenn die Bedingungen, die sie zum Leben benötigen, erfüllt sind.

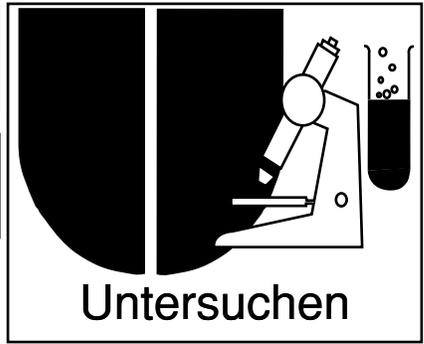
Mit dieser Anregung kannst du nachforschen, was du tun musst, damit sich eure Fische wohl fühlen!

1. Informiere dich in Biologiebüchern, Büchern über Aquarienfische oder in einem Zoofachgeschäft darüber, was bei der Pflege und Betreuung eines Aquariums bedacht werden muss! Informiere dich auch darüber, was du alles zur Pflege brauchst!
 2. Schreib deine Informationen in deinen NAWI-Ordner!
 3. Vergleich deine Informationen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Überlegt gemeinsam, was ihr bei der Pflege eures Aquariums beachten müsst!
 4. Erstellt einen Pflegeplan, den ihr neben euer Aquarium an die Wand hängt!
 5. Einigt euch auf einen Pflegedienst und erstellt auch dafür einen Plan!
- Diskutiert zum Schluss noch darüber, was es bedeutet, wenn die Pflege nicht richtig durchgeführt wird! Was müsstet ihr tun, wenn ihr die Pflege nicht mehr leisten könnt?



Ich und das Wasser

Wasserqualität



Besseres Wasser durch die Wasserpest ¹⁾

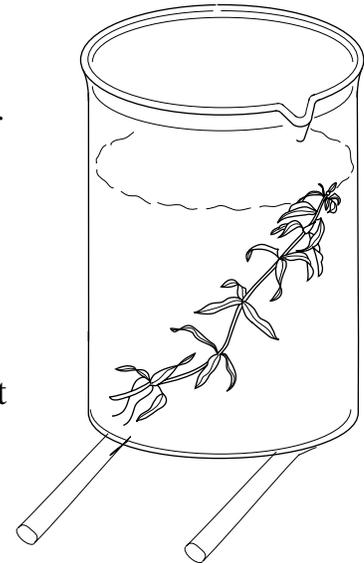
Neben den Fischen gehören auch Wasserpflanzen zur Ausstattung eines Aquariums. Einige Fische finden zwischen den Pflanzen Unterschlupf und Geborgenheit. Welche weitere Bedeutung die Pflanzen für die Fische im Aquarium haben, kannst du hier am Beispiel der Wasserpest untersuchen.

Versuch 1:

Du brauchst: Einige Sprossen der Wasserpest, 1 Glas, Wasser

Durchführung:

1. Leg die Wasserpest in das mit Wasser gefüllte Glas!
2. Schneid die Enden der Wasserpestsprossen unter Wasser ab (ähnlich wie bei einer Schnittblume)!
3. Stell nun das Glas für mindestens eine Stunde in helles Licht (am besten auf einen Tageslichtprojektor)!



Was beobachtest du?

Versuch zu erklären, welche Bedeutung deine Beobachtung für die Fische im Wasser haben könnte!

1) Wasserpest (*Elodea canadensis*): Die Pflanze wurde 1836 aus Kanada nach Europa eingeschleppt. Durch ihre Massenvermehrung hat sie zeitweilig Fischerei und Schifffahrt ernsthaft beeinträchtigt.

Sicher hast du im Versuch 1 beobachtet, dass sich ein Gas gebildet hat! Welches Gas dies ist, kannst du im Versuch 2 untersuchen!

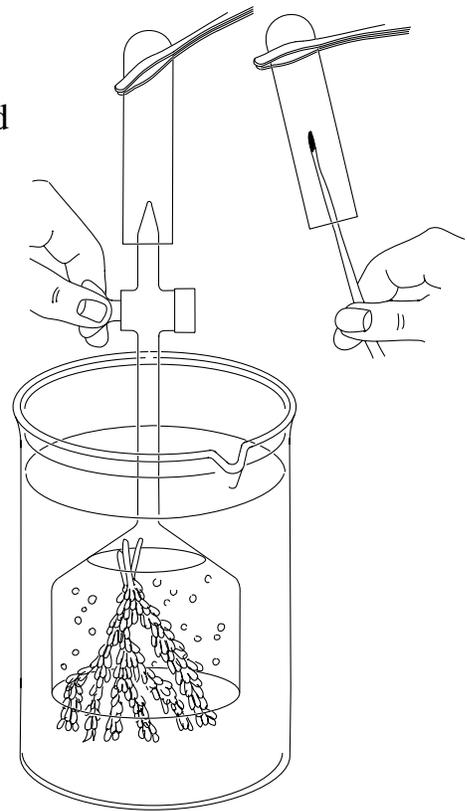
Glimmspanprobe: Taucht man einen glimmenden Holzspan in ein Gefäß mit reinem Sauerstoff, flammt er auf und beginnt zu brennen. Diese Glimmspanprobe gilt als Nachweis für Sauerstoff. (Bitte deine Lehrerin bzw. deinen Lehrer darum, dir diese Probe einmal vorzuführen!)

Versuch 2:

Du brauchst: 1000 ml Becherglas, Glastrichter mit Hahn, 1 Glimmspan, 1 Reagenzglas, Streichhölzer, einige Sprossen der Wasserpest, Wasser, Mineralwasser

Versuchsdurchführung:

1. Bereite die Versuchsanordnung wie abgebildet vor!
Dazu füllst du das Glas mit ca. 700 ml Leitungswasser und ca. 200 ml Mineralwasser. Binde einige Sprossen der Wasserpest vorsichtig zusammen. Achte darauf, dass der Trichter ganz mit Wasser gefüllt und der Hahn verschlossen ist!
2. Stell das Glas mit den Wasserpflanzen so lange ins Licht, bis sich so viel Gas unter dem Trichter angesammelt hat, dass du es untersuchen kannst.
3. Führe wie folgt die Glimmspanprobe durch:
(am besten arbeitet ihr zu zweit)
Entzündet einen Holzspan. Blast ihn aus, so dass er nur noch glimmt!
Öffnet nun den Hahn und lasse das angesammelte Gas in ein Reagenzglas strömen! Halte sofort den glimmenden Span hinein! Was passiert?
4. Zeichne deine Beobachtung in die Abbildung ein!

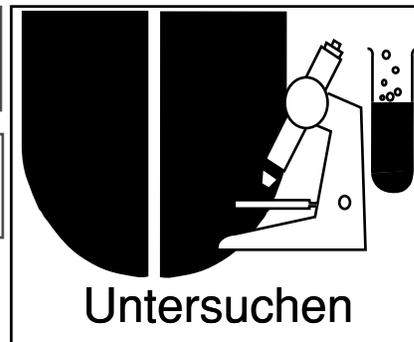


Erkläre jetzt noch einmal, welche Bedeutung deine Beobachtung für Fische im Aquarium haben könnte! Begründe deine Antwort!

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Informiert euch darüber, ob die Wasserpest für euer Aquarium geeignet ist!

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Wir untersuchen die Wasserqualität mit Hilfe von Tubifex

Vielleicht hast du es selbst schon einmal beobachtet oder davon gelesen: An sehr heißen Sommertagen treiben plötzlich Fische tot auf Wasseroberflächen. Sie sind erstickt!

Woran dies liegen kann, kannst du hier untersuchen.

 Wer oder was ist Tubifex? Bevor du hier weiterarbeitest, solltest du dies klären! Bearbeite dazu den Anregungsbogen **4.08 Tubifex!**

Du brauchst: Tubifex, ein 1000 ml Becherglas, kaltes Leitungswasser, ein Thermometer, 5 kleine verschließbare Gläser (ca. 200 ml), 1 Bunsenbrenner

Versuchsdurchführung:

1. Beschrifte die Gläser mit 20°, 30°, 40°, 50°, 60° C
2. Füll das Becherglas mit Leitungswasser!
3. Erhitze das Wasser!
4. Kontrolliere ständig die Temperatur des Wassers (umrühren!)
5. Hat das Wasser 20 °C erreicht, nimm das mit 20° markierte Glas und füll es randvoll mit Wasser. Verschließ das Glas sofort nach dem Füllen!
6. Verfahre bei den anderen Temperaturen genauso!
7. Lass alle Gläser auf Raumtemperatur abkühlen!
8. Gib in jedes Glas einen halben Teelöffel Tubifex! Schraub die Deckel wieder auf die Gläser!
9. Beobachte die Tiere! Wie verhalten sie sich?
10. Notier deine Beobachtungen in der Tabelle auf der B-Seite!



 **B**

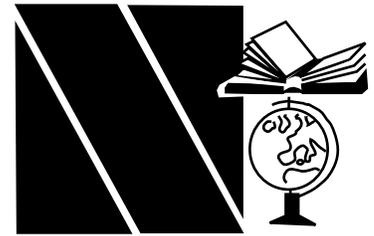
ehemalige Temperatur des Wassers	Verhalten von Tubifex
20 °C	
30 °C	
40 °C	
50 °C	
60 °C	

Was bewirkt das Erhitzen von Wasser?

- Vergleicht eure Erklärungen miteinander!
- Erklärt gemeinsam, wie es im Sommer zum Fischsterben in Gewässern kommen kann!

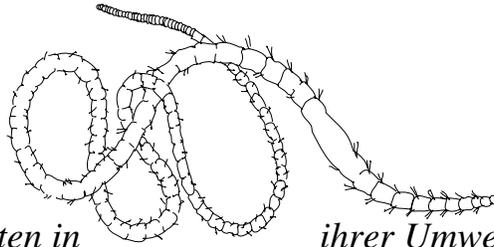
Ich und das Wasser

Wasserqualität



Nachforschen

Tubifex



Viele Tiere und Pflanzen wenn sich die Gegebenheiten in ihrer Umwelt verändern: du hast sicher schon einmal beobachtet, dass Gänseblümchen ihre Blüten schließen, wenn es dunkel wird. Asseln versuchen sich sofort wieder ins Dunkle zu verkriechen, wenn sie ins Helle gesetzt werden. Auch der Schlammröhrenwurm Tubifex verändert sein Verhalten je nach Wasserqualität.

Hier kannst du darüber nachforschen, was das Verhalten von Tubifex über die Wasserqualität aussagt.

Durchführung:

1. Lies den Text zunächst einmal durch!
2. Wenn du nicht gleich alles verstanden hast, lies den Text noch einmal durch!
3. Beantworte die Fragen am Ende des Textes!



Tubifex ist ein kleiner Wurm, der im Süßwasser lebt.

Tubifex ist sein lateinischer Name. Auf deutsch heißt er Schlammröhrenwurm. Er baut kleine Röhren, in denen er mit seinem Vorderende steckt. Das hintere Ende pendelt im Wasser hin und her.

Je weniger Sauerstoff im Wasser ist, desto schneller pendelt Tubifex hin und her. Durch diese Bewegungen holt er den Sauerstoff in die Nähe seines Körpers. Er nimmt den Sauerstoff mit seiner gesamten Körperoberfläche auf. Er ernährt sich von abgestorbenen kleinen Pflanzenteilen und winzigen, toten Tieren, die auf den Boden sinken. Aquarienbesitzer schätzen Tubifex als Fischfutter.

Er lebt in großen Kolonien. Im Hamburger Hafen hat man auf einer Fläche so groß wie eine Hand über 90 000 dieser kleinen Würmchen gezählt.

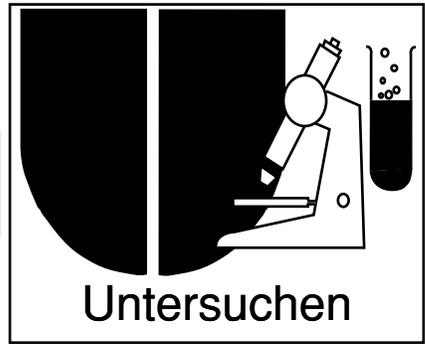
Worüber nimmt Tubifex Sauerstoff auf? _____

Wann bewegt sich Tubifex schnell und wann langsam? _____

- Vergleich deine Antworten mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Erklärt gemeinsam, warum man Tubifex verwendet, wenn man eine Auskunft über die Wasserqualität erhalten möchte!

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Wie kommt Sauerstoff ins Wasser?

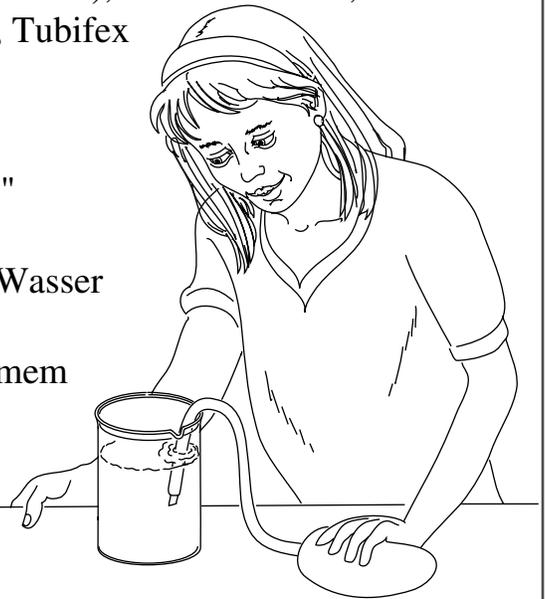
Auch Wassertiere benötigen zum Überleben Sauerstoff. Im Wasser lebende Säugetiere müssen zum Atmen immer wieder an die Wasseroberfläche schwimmen. Fast alle Fischarten nehmen den Sauerstoff jedoch direkt aus dem Wasser auf. Würde der Sauerstoffvorrat nicht immer wieder erneuert, müssten viele Fische sterben.

Hier kannst du untersuchen, wie der Sauerstoffvorrat im Wasser immer wieder erneuert werden kann.

Du brauchst: 3 verschließbare Gläser, sauerstoffarmes Wasser (dazu Wasser abkochen und auf Zimmertemperatur abkühlen lassen), einen Teelöffel, einen Blasebalg oder großen Kolbenprober, Tubifex

Durchführung:

1. Informiere dich zunächst einmal über Tubifex!
Hinweis: Es gibt einen Anregungsbogen "Tubifex" (Bogen **4.08**)
2. Füll das erste Glas randvoll mit sauerstoffarmem Wasser und verschließ es anschließend!
3. Füll das zweite Glas nur halbvoll mit sauerstoffarmem Wasser! Verschließ das Glas und schüttel es eine Minute kräftig durch!
4. Füll auch das dritte Glas nur halbvoll mit sauerstoffarmem Wasser! Pump eine Minute lang Luft mit dem Blasebalg durch das Wasser!
5. Öffne die Gläser vorsichtig und gib jeweils einen halben Teelöffel Tubifex hinzu! Beobachte!



Meine Beobachtung: _____

Erklär deine Beobachtungen: _____

- Vergleich deine Erklärungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht jetzt zu erklären, welche Bedeutung eine Aquarienpumpe für die Fische im Aquarium hat!

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Wasser schmeckt immer gleich!

Oder?

Zur Deckung unseres Flüssigkeitsbedarfs müssen wir täglich mindestens 2 Liter trinken. Viele Menschen trinken Fruchtsaftgetränke und Limonaden, weil sie ihnen gut schmecken. Sie nehmen dabei in Kauf, dass diese Getränke wegen ihres hohen Zuckergehaltes auf Dauer ungesund sind. Wasser, insbesondere Leitungswasser und Mineralwasser, wird oft als "geschmacklos" bezeichnet und als Getränk abgelehnt.

Ob dies wirklich so ist, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: 4 Trinkgläser, Mineralwasser mit und ohne Kohlensäure, destilliertes Wasser, Leitungswasser

1. Füll in vier Gläser vier verschiedene Wasserproben! Probiere jeweils einige kleine Schlucke und vergleiche den Geschmack!

	 1. Leitungswasser	 2. destilliertes Wasser	 3. Mineralwasser mit Kohlensäure	 4. Mineralwasser ohne Kohlensäure

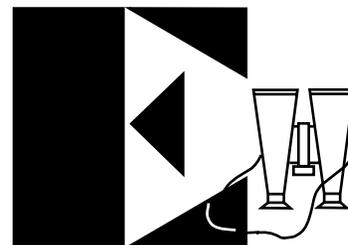
2. Lass eine andere oder einen anderen die 4 Wasserproben trinken ohne zu sagen, welches Wasser sie oder er probiert. Lass auch diese Person den Geschmack beschreiben.

	 1. Leitungswasser	 2. destilliertes Wasser	 3. Mineralwasser mit Kohlensäure	 4. Mineralwasser ohne Kohlensäure

- Vergleiche die Beschreibungen des Geschmacks miteinander! Versucht gemeinsam eine Erklärung für die Ergebnisse zu finden!
- Ist Wasser geschmacklos? Diskutiert darüber, ob ihr mehr Leitungswasser bzw. Mineralwasser trinken würdet, wenn ihr bewusster auf den Geschmack achten würdet!

Ich und das Wasser

Wasserqualität



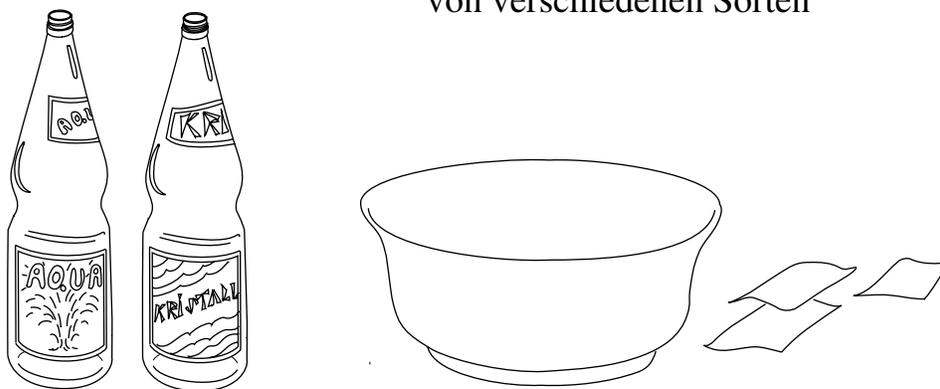
Entdecken

Ist Mineralwasser das bessere Trinkwasser?

Im Supermarkt oder Getränkemarkt ist dir vielleicht schon einmal aufgefallen, dass dort sehr viele verschiedene Sorten Mineralwasser angeboten werden, die zudem noch unterschiedlich teuer sind. Auf den ersten Blick erscheint es schon ein wenig merkwürdig, dass dieses Wasser zum Trinken gekauft wird, obwohl doch jeder zu Hause reichlich Leitungswasser zur Verfügung hat.

Was das Besondere am Mineralwasser ist, kannst du entdecken, wenn du verschiedene Mineralwassersorten miteinander vergleichst.

Du brauchst: 1 Schüssel mit warmem Wasser, einige leere Mineralwasserflaschen von verschiedenen Sorten



Durchführung:

1. Lös die Etiketten von den Flaschen ab! Dies gelingt gut, wenn du die Flaschen ungefähr 5 Minuten in die Schüssel mit warmem Wasser legst und das Etikett einweichen lässt. Danach kannst du es vorsichtig abziehen.
2. Lass die abgezogenen Etiketten trocknen und kleb sie dann in dein Heft oder deinen NaWi-Ordner!

Auswertung:

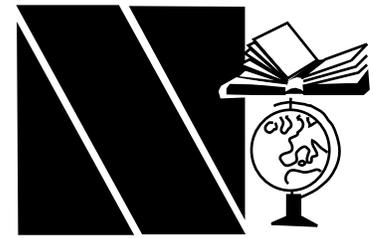
1. Welche Inhaltsstoffe sind in den Mineralwässern enthalten? Die Inhaltsstoffe findest du auf den Etiketten. Fass alle Inhaltsstoffe mit Mengenangaben in der Tabelle auf der B-Seite zusammen!
2. Vergleich einmal die Angaben in deiner Tabelle! Kannst du dir jetzt vorstellen, warum die Menschen unterschiedliche Mineralwasser bevorzugen? Begründe!
 - Vergleich deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
 - Worin liegt eurer Meinung nach der besondere Wert der Mineralwässer?
 - Informiert euch bei eurem Wasserwerk, welche Inhaltsstoffe euer Trinkwasser hat! Vergleicht mit den Mineralwässern! Welches ist das bessere Trinkwasser?  **B**

MINERALWASSERSORTE

Inhaltsstoffe in mg je Liter	Fürst Bismarck					
Natrium	14,0					
Magnesium	5,4					
Calcium	79,0					
Chlorid	22,0					
Sulfat	53,0					
Hydrogencarbonat	206,3					

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Nachforschen

Nitrate vergiften unser Trinkwasser

Nicht immer sollte man Leitungswasser trinken. In manchen Regionen der Erde muss generell darauf verzichtet werden. Aber auch bei uns kann es geschehen, dass wir aufgefordert werden zum Kochen und zum Trinken Mineralwasser zu verwenden. Manchmal liegt dies an einer zu hohen Belastung mit Nitrat.

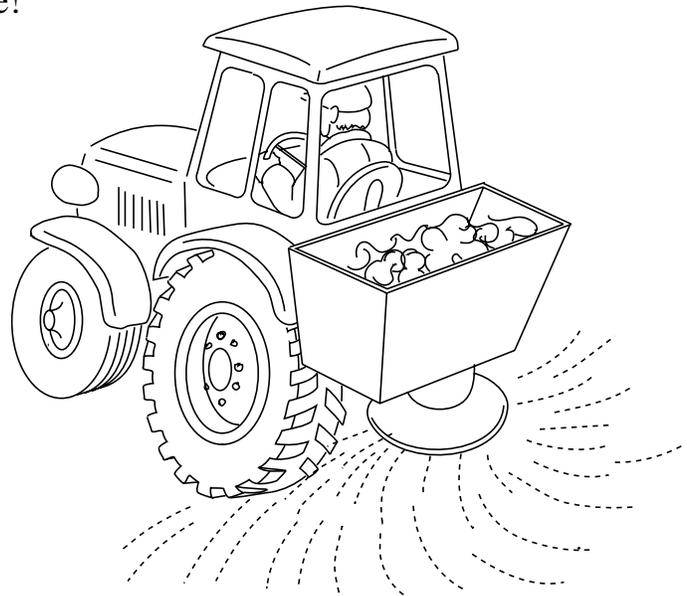
Was dahinter steckt, kannst du hier nachforschen.

Durchführung:

1. Lies den Text erst einmal durch um zu wissen, worum es geht!
2. Jetzt lies den Text ein zweites Mal genauer durch!
3. Beantworte die Fragen auf der B-Seite!

Nitrate sind natürliche Stoffe, die im Boden vorkommen. Pflanzen benötigen diese zum Wachsen und nehmen sie in Wasser gelöst über ihre Wurzeln auf.

Durch das Ernten und Wegschaffen von Pflanzen gehen dem Boden viele Nitrate verloren. Der Bauer streut deshalb Nitratsalze als Dünger auf den Acker.



Oft tun die Bauern aber auch zu viel des Guten. So kommt es zu einer Anreicherung von Nitraten im Boden. Durch Regenwasser werden die Nitrate in das Grundwasser gespült und können so in unser Trinkwasser gelangen.

Wenn über unsere Nahrung oder mit dem Trinkwasser Nitrate in unseren Körper gelangen, werden sie verändert. Diese veränderten Stoffe können für unsere Gesundheit sehr gefährlich sein. Sie stehen im Verdacht Krebskrankheiten auszulösen.

Die aus den Nitraten entstandenen Stoffe können aber auch den lebensnotwendigen Transport von Sauerstoff in unserem Blut verhindern. Dies ist besonders für Säuglinge gefährlich und kann sogar zum Tode führen.

B

Erkläre mit Hilfe des Textes, was Nitrate sind!

Warum muss der Bauer Nitrate auf den Acker streuen?

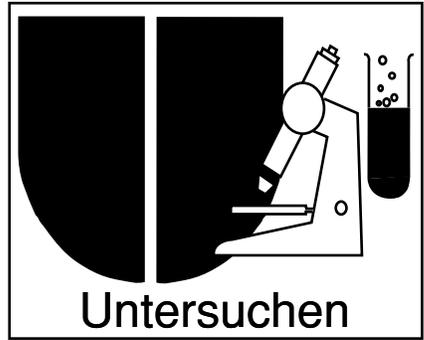
Wie gelangen Nitrate in unseren Körper?

Welche Schäden können Nitrate in unserem Körper anrichten?

- Vergleich deine Ergebnisse mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Diskutiert darüber, wie eine zu große Belastung unseres Trinkwassers mit Nitraten verhindert werden könnte!

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Geklärtes Abwasser in unseren Gewässern

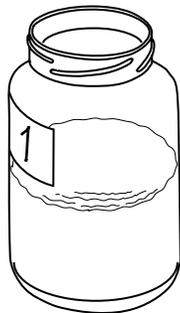
Das im Klärwerk gereinigte Wasser wird wieder in den Naturkreislauf zurückgegeben, indem es in Flüsse, Seen und Meere eingeleitet wird. Häufig enthält das geklärte Wasser noch Stoffe, die Nitrate und Phosphate genannt werden.

Was diese im Wasser bewirken können, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: Drei Einweck- oder Marmeladengläser, 1 Tropfen Flüssigdünger oder 1 Düngekorn, der/das Nitrate und Phosphate enthält, Teichwasser, Leitungswasser

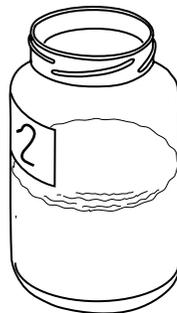
Versuchsaufbau:

1. Ansatz: Geklärtes Abwasser (Leitungswasser und Dünger) wird in die Natur (ins Teichwasser) geleitet.
2. Ansatz: Dem geklärten Abwasser sind jetzt auch die Nährsalze entzogen, daher wird hier kein Dünger zugegeben. Ein solches Klärwerk gibt es in Lübeck.
3. Ansatz: Geklärtes Abwasser.



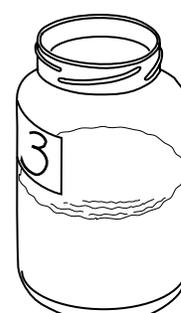
1. Ansatz

Leitungswasser +
1 Düngekorn +
1 Löffel Teichwasser



2. Ansatz

Leitungswasser +
1 Löffel Teichwasser



3. Ansatz

Leitungswasser +
1 Düngekorn

Versuchsdurchführung:

1. Lass die Gläser stehen und schau täglich nach ihnen!
2. Schreib deine Beobachtungen in die Tabelle auf der B-Seite!

Erklär deine Beobachtungen!

- Vergleich deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Versucht gemeinsam zu erklären, welche Folgen die Einleitung von Phosphaten und Nitraten in ein Gewässer haben kann!



	Datum Tag 1	Datum Tag 2	Datum Tag 3	Datum Tag 4	Datum Tag 5
1. Ansatz					
2. Ansatz					
3. Ansatz					

Ich und das Wasser

Wasserqualität

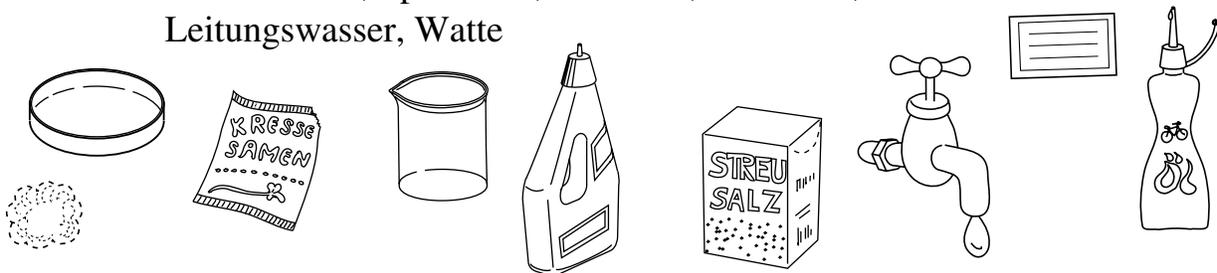


Wasserverschmutzung

In allen Haushalten wird gewaschen, gespült, gereinigt, repariert und renoviert. In der Werbung werden ständig neue und bessere Produkte angepriesen, die uns unsere Arbeit im Haushalt erleichtern. Hast du schon einmal darüber nachgedacht, was diese Mittel bei Pflanzen bewirken, wenn sie in die Natur gelangen?

Hier kannst du es untersuchen.

Du brauchst: 4 Petrischalen als Keimschalen, 4 Bechergläser, 8 Klebeetiketten, Kressesamen, Spülmittel, Streusalz, Fahrradöl, Leitungswasser, Watte



Versuchsdurchführung:

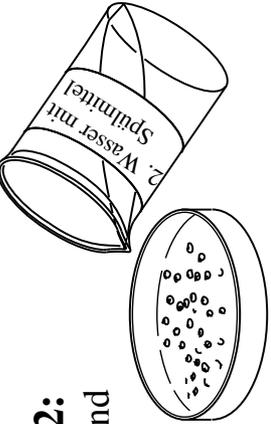
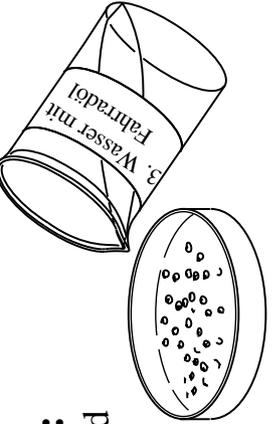
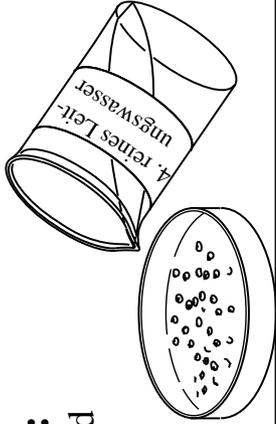
1. Beschrifte die Klebeschilder so wie auf den Abbildungen im Versuchsprotokoll (B-Seite)! Kleb sie auf die 4 Keimschalen und die 4 Bechergläser!
2. Bereite die Keimschalen vor, indem du eine dünne Lage Watte darin ausbreitest!
3. Bereite jetzt die verschmutzten Wasserproben in den Bechergläsern vor!
 1. Wasser mit Streusalz
 2. Wasser mit Spülmittel
 3. Wasser mit Fahrradöl
 4. reines Leitungswasser
4. Jetzt befeuchte die Watte in den Keimschalen mit den entsprechenden Wasserproben!
5. Säe nun die Kresse auf der Watte aus!
6. Ist die Watte trocken, gieße mit der entsprechenden Wasserprobe nach (sorg auch am Wochenende dafür)!
7. Trag nach 3 Tagen und nach 7 Tagen deine Beobachtungen in das Versuchsprotokoll ein!

Was bewirken die einzelnen Mittel bei Pflanzen?

- Vergleiche eure Ergebnisse miteinander!
- Wie könnt ihr vermeiden, dass Pflanzen durch verschmutztes Wasser geschädigt werden? Überlegt, wie ihr die Versuchsrückstände entsorgt!

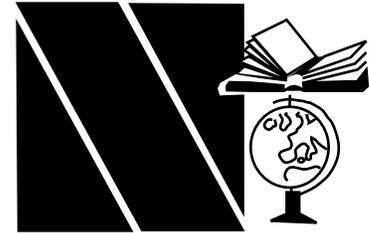


Versuchsprotokoll:

	Versuchsbeginn am:	Beobachtung nach 3 Tagen:	Beobachtung nach 7 Tagen:
<p>Keimschale 1: Kressesamen und Wasser mit Streusalz</p> 			
<p>Keimschale 2: Kressesamen und Wasser mit Spülmittel</p> 			
<p>Keimschale 3: Kressesamen und Wasser mit Fahrradöl</p> 			
<p>Keimschale 4: Kressesamen und reines Leitungswasser</p> 			

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Nachforschen

Ölkatastrophen

Über Ölkatastrophen kannst du immer wieder etwas in der Zeitung lesen oder im Fernsehen verfolgen. Ölkatastrophen durch verunglückte Tankschiffe bedrohen die natürlichen Lebensräume vieler Pflanzen und Tiere.

Hier kannst du nachforschen, welche Schäden und Folgen eine Ölkatastrophe mit sich bringt.

Durchführung:

1. Lies den Text bitte ein erstes Mal zügig durch!
2. Lies den Text ein zweites Mal durch und unterstreich dabei die Wörter, die dir unbekannt sind! Klär diese Wörter! Frage dazu deine Mitschülerinnen und Mitschüler oder schau in einem Schulbuch oder Lexikon nach!
3. Beantworte die Fragen im Anschluss an den Text in deinem Nawi-Ordner!

Erdöl gehört zu den wichtigsten Rohstoffen, die wir nutzen. Aus Erdöl werden Heizöl und Benzin hergestellt. Aber auch viele Kunststoffe und einige Medikamente werden aus Erdöl gemacht. Öl ist eine der schlimmsten Umweltgefahren. Wenn es ins Wasser gelangt, verursacht es einen üblen Geschmack und Geruch. Es schwimmt an der Oberfläche und verseucht das Wasser. Öl ist für alle Lebewesen giftig. Schon ein Fingerhut voll Erdöl macht den Inhalt von 20 Badewannen ungenießbar.

Die Weltmeere sind teilweise sehr stark durch Öl verschmutzt. Tankerunfälle, Lecks von Schiffen oder rücksichtslose Reinigungen der Tanks, trotz bestehender Verbote und Sicherheitsbestimmungen, verursachen die Verschmutzungen. Auch dort, wo Erdöl gefördert wird, gelangt Öl ins Wasser.

Solche Umweltkatastrophen haben verheerende Folgen: Auf mehreren Quadratkilometern Wasseroberfläche schwimmt das Öl. Es wird an die Strände geschwemmt und verhindert die Benutzung der Strände durch Mensch und Tier. Es dauert Monate, bis sie wieder gereinigt sind. Vor allem sind Millionen von Seevögeln, Fischen, Muscheln, Seesternen und anderen Lebewesen betroffen. Die Seevögel können nicht mehr fliegen, werden vergiftet oder putzen sich zu Tode und ihre Hautatmung funktioniert nicht mehr, weil die Poren verstopft sind.

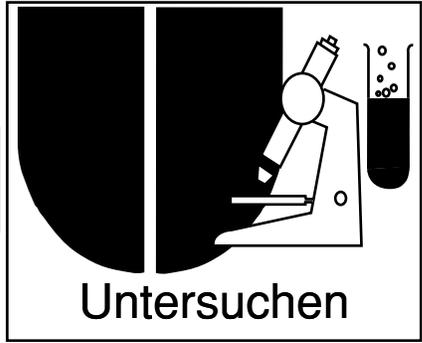
1. Welche Wirkung hat Erdöl im Wasser?
2. Welche Lebewesen sind gefährdet?
3. Wie lange hält die Gefährdung an?



- Vergleich deine Antworten mit denjenigen deiner Mitschüler und Mitschülerinnen!
- Sammelt Zeitungsberichte über Ölungfälle und ihre Folgen und fertigt ein Plakat zu diesem Thema an! Ihr könnt auch Umweltorganisationen anschreiben um Info-Material anzufordern.

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Ölpest

Sicher habt ihr schon einmal von einer "Ölpest" gehört. Eine Ölleitung wurde plötzlich undicht oder ein Öltransporter verunglückte - das Öl ergoss sich auf die Straße und in die Straßengräben. In solchen Fällen versucht die Feuerwehr das Öl wieder abzupumpen oder durch spezielle Bindemittel am Einsickern in den Boden zu hindern. Der ölgetränkte Boden wird sogar abtransportiert. Als Begründung für diese Maßnahme wird angegeben, das ausgeflossene Öl stelle eine Gefahr für das Grundwasser dar.

Du kannst untersuchen, ob das Öl überhaupt in das Grundwasser gelangen kann, indem du eine Ölpest nachstellst.



Du brauchst: 1 Plexiglasrohr (ungefähr 30 cm lang), 1 Stativ, 1 Stativhalterung, Watte, Gummistopfen mit Röhrcchen, Becherglas, Esslöffel, sauberen Sand, Motoröl, Wasser



Versuchsaufbau:

1. Bereite ein Plexiglasrohr wie auf der Zeichnung vor!
2. Spann es in einen Stativständer ein und stell ein sauberes Becherglas unter den Abfluss des Plexiglasrohres!

Versuchsdurchführung:

1. Träufel mit dem Glasstab fünf Tropfen Motoröl auf den Sand im Glasrohr.

- Dies ist dein „Ölunfall“ -

2. Wenn das Öl versickert ist, schüttele langsam einen Liter Wasser durch den Sandfilter!

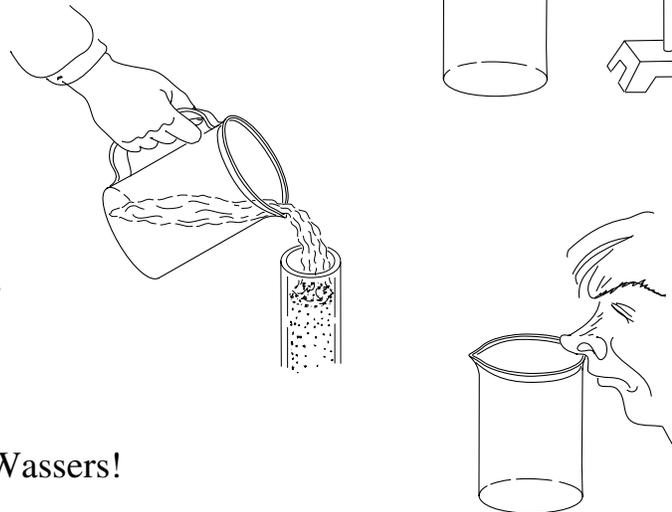
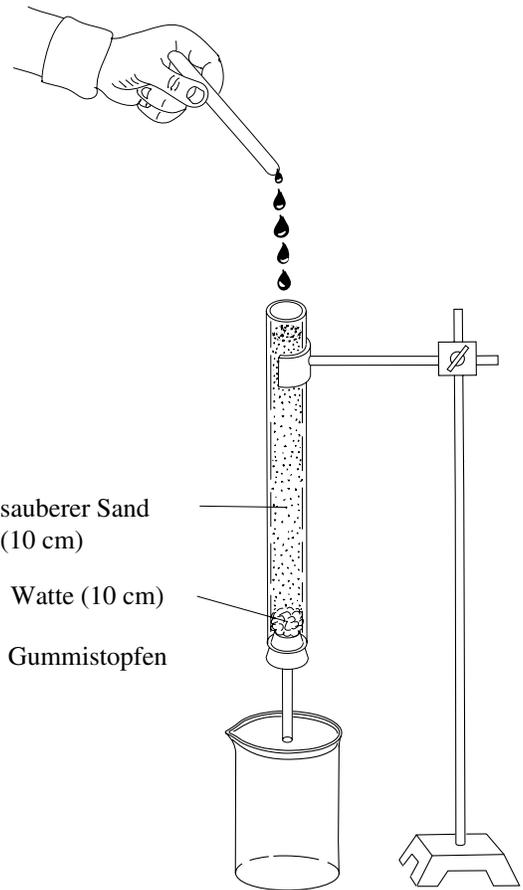
- Das ist dein Regen -

3. Prüf den Geruch des durchgesickerten Wassers!

Beobachtung: _____

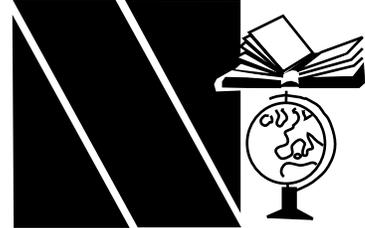
- Vergleich deine Beobachtung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Begründet, warum so sorgsam darauf geachtet wird, dass unser Grundwasser nicht durch Öl verschmutzt wird!
- Was könnt ihr selbst dazu beitragen Ölverschmutzungen zu verhindern? Überlegt dazu, wo euch in eurem Alltag Öl begegnet.

Hinweis: Die bei diesem Versuch entstehenden Abfälle müsst ihr zur Entsorgung zur Feuerwehr bringen!



Ich und das Wasser

Wasserqualität



Nachforschen

Reinigung ölhaltiger Abwässer

Du hast sicher schon einmal Fernsehbilder von Ölkatastrophen nach Tankerunfällen gesehen und weißt, welche verheerenden Folgen das Öl für Tiere, Pflanzen und die Umwelt hat. Auch im Alltag müssen wir darauf achten, dass Abwasser frei von Öl- und Fettrückständen sind.

Forsch darüber nach, wie Abwässer von Öl- und anderen Fettrückständen gereinigt werden!

1. a) Such eine Autowaschanlage auf und informiere dich dort darüber, wie das Abwasser von Öl-, Fett- und Benzinrückständen gereinigt wird!
- b) Erstell über deine Ergebnisse ein Protokoll!
- c) Berichte in deiner Kerngruppe!

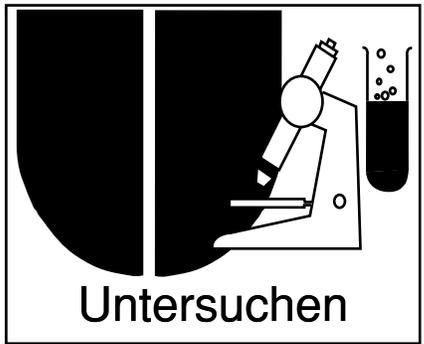


2. a) Wenn du die Gelegenheit dazu hast, informiere dich in einem Klärwerk darüber, wie dort das Abwasser von Öl- und Fettrückständen gereinigt wird!
- b) Erstell auch darüber ein Protokoll!
- c) Berichte in deiner Kerngruppe!
3. a) Informiere dich in Büchern darüber, wie Wasser und Öl- bzw. Fett getrennt werden können!
- b) Berichte in deiner Kerngruppe!

- Vergleicht eure Informationen in der Kerngruppe!
- Wie müsst ihr mit Öl und Fett umgehen um die Umwelt nicht zu belasten?

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Welches Wasser eignet sich zum Waschen?

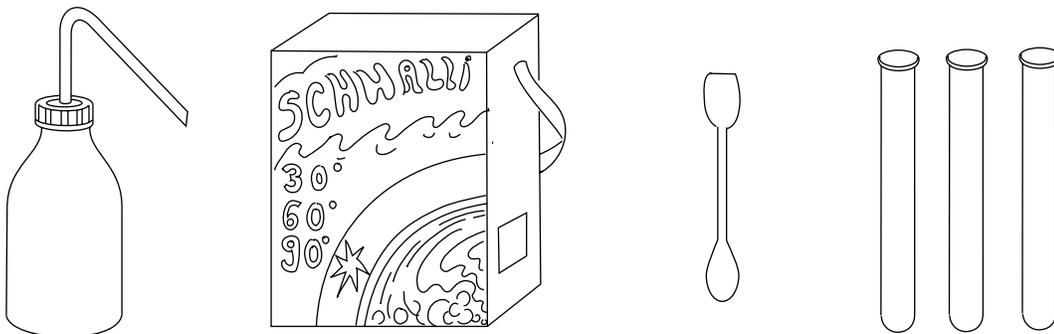
Auf der Insel Helgoland ist Süßwasser sehr knapp. Meerwasser steht dagegen unbegrenzt zur Verfügung. Trotzdem sammeln viele Haushalte Regenwasser in einer Brauchwasseranlage, der sie dann Wasser zum Wäschewaschen entnehmen.

Warum sich Regenwasser besser als Meerwasser zum Wäschewaschen eignet, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: einen Reagenzglasständer, drei Reagenzgläser, Regenwasser, Leitungswasser, Meerwasser (oder Salzwasser), Waschmittel, einen Spatel

Durchführung:

1. Füll jeweils ein Reagenzglas zur Hälfte mit Regenwasser, eines mit Leitungswasser und eines mit Meer- oder Salzwasser!
2. Gib in jedes Reagenzglas eine Spatelspitze Waschmittel hinein!
3. Schüttel den Inhalt kräftig! Halt dabei deinen Daumen auf die Reagenzglasöffnung!
4. Zeichne deine Beobachtungen in die Zeichnung ein!



5. Fass deine Beobachtungen in einer Tabelle zusammen:

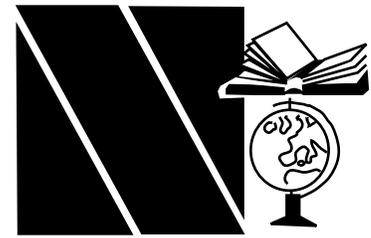
Wasser	Beobachtungen:
Regenwasser	
Leitungswasser	
Meer- oder Salzwasser	

Versuch zu erklären, warum Meerwasser sich nicht zum Wäschewaschen eignet!

- Vergleich deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Hältst du es für sinnvoll, dass auch bei euch das Regenwasser zum Wäschewaschen verwendet wird?

Ich und das Wasser

Wasserqualität



Nachforschen

Wasserhärte und Waschmittel

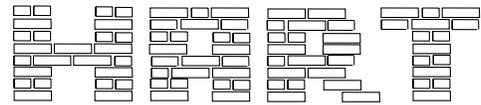
In einem Supermarkt gibt es Regale voller Waschmittel: Feinwaschmittel, Waschmittel für Buntwäsche, Hauptwaschmittel, Vollwaschmittel, Gardinenwaschmittel und mehr. Alle Waschmittel enthalten Seife, die für die Reinigung der Wäsche sorgt. Und doch reinigt ein Waschmittel an verschiedenen Orten Deutschlands bei gleicher Menge verschieden stark.

Woran das liegt, kannst du hier nachforschen.

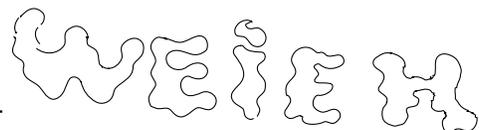
Durchführung:

1. Lies den Text bitte ein erstes Mal zügig durch!
2. Lies den Text ein zweites Mal durch und unterstreich dabei die Wörter, die dir unbekannt sind! Klär diese Wörter! Frag dazu deine Mitschülerinnen und Mitschüler oder schau in einem Schulbuch oder Lexikon nach!
3. Beantworte die Fragen im Anschluss an den Text!

Für saubere Wäsche geben wir in Deutschland eine Menge Geld aus: Für 700 000 Tonnen Waschmittel jährlich 4 Milliarden DM. Für die Waschkraft sind nicht nur die Inhaltsstoffe der Waschmittel von Bedeutung, sondern auch die Härte des Wassers.



Wasser enthält gelöste Salze und Kalk. Enthält es viele Salze und viel Kalk, so wird es als "hart" bezeichnet, enthält es wenig Salz oder Kalk, so wird es als "weich" bezeichnet. Waschmittel haben Seifenteile, die die Schmutzteilchen festhalten und mit ihnen zusammen weggespült werden. Salze und Kalk setzen sich auch an den Seifenteilchen fest, so dass diese keine Schmutzteilchen mehr festhalten können. Auf der Waschmittelpackung wird in einer Tabelle angezeigt, wieviel Waschmittel bei unterschiedlichen Härtegraden benötigt wird.



Härtebereich	Eigenschaft des Wassers	Härtegrad dH = deutsche Härte	Empfohlene Waschmittelmenge(Milliliter)/Hauptwäsche
1	weich	bis 7°dH	200 ml
2	mittel	7-14°dH	260 ml
3	hart	14-21°dH	320 ml
4	sehr hart	ab 21°dH	340 ml



Wie unterscheidet sich "weiches" von "hartem" Wasser?

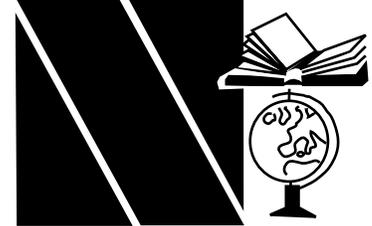
Was passiert mit Seifenteilchen in hartem Wasser und in weichem Wasser?
Zeig die Unterschiede auf!

Wie hart ist euer Leitungswasser? Erkundigt euch beim Wasserwerk!

- Vergleich deine Antworten mit denen deiner Mitschüler und Mitschülerinnen!
- Warum ist es sinnvoll den Härtegrad des Leitungswassers zu kennen?

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Nachforschen

Welche Bedeutung hatten unsere Gewässer früher für die Menschen?

Die Gewässer in unserer Umwelt waren schon vor uns da und es wird sie auch nach uns geben! Ihr heutiger Zustand ist uns sehr vertraut. Wir können uns gar nicht vorstellen, dass er auch anders sein könnte. Manches, was sich zum Schlechten gewandelt hat, muss nicht so bleiben. Anderes, was besser geworden ist, sollten wir bewahren!

Hilfreich ist manchmal schon ein Blick zurück in die Vergangenheit. Bei deinen Nachforschungen können dir ältere Menschen helfen.



Durchführung:

1. Such dir ein Gewässer in deiner Umwelt aus, das für dich wichtig ist!
2. Befrage deine Eltern, Großeltern und andere ältere Menschen zu diesem Gewässer! Einige mögliche Fragen findest du auf der B-Seite! Du kannst die Fragen verändern und auch eigene Fragen hinzunehmen!
3. Sammle, wenn möglich, alte und neue Bilder und Fotos von deinem Gewässer!
4. Schreib einen Bericht über Veränderungen an deinem Gewässer! Was ist besser geworden, was hat sich verschlechtert?

Stell deinen Bericht in der Klasse vor!

- Berichte auch darüber, wie du dir die Zukunft für dein Gewässer wünschst! Welche Maßnahmen wären dazu erforderlich?
- Diskutiere darüber mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern!



1. Welche Bedeutung hatte das Gewässer in der Kindheit für deine Gesprächspartnerin beziehungsweise deinen Gesprächspartner?

2. Wurde früher in dem Gewässer gebadet? War dies unbedenklich?

3. Konnte das Wasser getrunken werden? O ja O nein

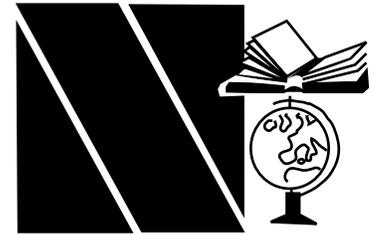
4. Hat sich das Gewässer seitdem verändert? Wenn ja: Wie?

5. Was sollte sich wieder verändern?

Eigene Fragen:

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Nachforschen

Wie gingen die Menschen früher mit Trinkwasser um?

Es gibt nur wenige Länder auf der Erde, in denen die Menschen so gedankenlos mit dem Trinkwasser umgehen wie bei uns. Absinkende Grundwasserspiegel und Verunreinigungen des Grundwassers sind Warnzeichen dafür, dass auch wir unser Verhalten überdenken sollten. Manchmal ist dafür schon ein Blick in die Vergangenheit hilfreich!

Hier kannst du darüber nachforschen, wie deine Eltern, Großeltern und andere ältere Menschen früher mit dem kostbaren Gut Wasser umgegangen sind!



Durchführung:

1. Befrag deine Eltern, Großeltern und andere ältere Menschen, wie sie früher mit Wasser umgegangen sind! Einige mögliche Fragen findest du auf der B-Seite! Du kannst die Fragen verändern und auch eigene hinzunehmen!
2. Schreib einen Bericht darüber, was sich zwischen früher und heute verändert hat! Was ist besser geworden? Was hat sich verschlechtert?

Stell deinen Bericht in der Klasse vor!

- Berichte auch darüber, wie künftig mit Trinkwasser umgegangen werden sollte! Was kannst du selbst dazu beitragen?
- Diskutiere mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern darüber!



1. Woher bekam dein Gesprächspartner bzw. deine Gesprächspartnerin das benötigte Trinkwasser?

2. War die Trinkwasserversorgung irgendwann einmal gefährdet? Wenn ja: Warum?

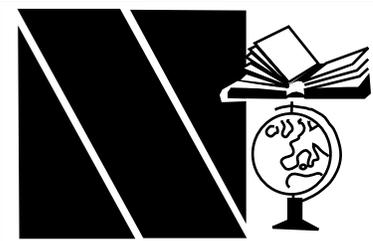
3. Wurde sparsam mit Trinkwasser umgegangen? Warum und wie geschah dies?

4. Wurde außer Trinkwasser noch anderes Wasser benutzt? Woher kam das Wasser und zu welchen Zwecken wurde es benutzt?

Eigene Fragen:

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Nachforschen

Was bedeutet "..."?

Manche Dinge und Vorgänge geraten in Vergessenheit, wenn sie nicht mehr benötigt werden. Manches erhält sich dann nur noch in Form von Sprichwörtern und Redensarten. Wenn wir diese verstehen wollen, müssen wir uns ihre ursprüngliche Bedeutung wieder vor Augen führen.

Forscht nach, was Sprichwörter und Redensarten über das Wasser aussagen! Dabei werdet ihr herausfinden, welche Bedeutung Wasser früher für Menschen hatte und wie diese damit umgingen.

1. Auf der B-Seite findest du eine Liste von Redensarten zum Wasser. Such dir eine heraus, mit der du dich genauer beschäftigen möchtest! Trag sie in den Kasten ein!

2. Welche Bedeutung hat die von dir ausgewählte Redensart? Was meinst du selbst? Erkundige dich auch in deiner Familie, bei Freunden und Verwandten!

Bedeutung, die ich herausgefunden habe: _____

3. Überleg, wie diese Redensart entstanden sein könnte!
4. Berichte in deiner Tischgruppe! Hör dir auch die Berichte deiner Mitschülerinnen und Mitschüler an! Regelt, wer mit dem Vortragen anfangen soll!
5. Wählt eine Redensart aus und fertigt zu deren Bedeutung eine Collage an! Ihr benötigt dazu: Alte Zeitungen (Illustrierte), Schere, Klebstoff, Stifte
6. Stellt eure Collage in der Kerngruppe vor! Einigt euch darauf, wie Ihr dies machen wollt!



Wasser - Sprichwörter und Redensarten

Wasser im allgemeinen

Wasser in den Brunnen (Bach) schütten

Wasser in ein Sieb schöpfen

Einem das Wasser abgraben

Das ist Wasser auf seine Mühle

Nah ans Wasser gebaut haben

Ein stilles Wasser sein

Kein Wässerchen trüben können

Da wird auch nur mit Wasser gekocht

Ins Wasser fallen

Einen (Sich) über Wasser halten

Das Wasser steht ihm bis zum Hals

Vom reinsten Wasser sein

Das Wasser läuft einem im Munde zusammen

Ein Schlag ins Wasser

Es wird nur mit Wasser gekocht

Auch heißes Wasser ist nichts als Wasser

Tiefe Wasser fließen langsam

Gewässer haben ihre Quellen, Bäume ihre Wurzeln

Wenn der Wasserspiegel sinkt, werden die Steine bloßgelegt

Wasser in der Ferne kann kein Feuer in der Nähe löschen

Wasser kann ein Schiff tragen und kann es zum Kippen bringen

Wenn du Wasser trinkst, denk an die Quelle

Für die Gabe eines Tropfen Wasser gib einen sprudelnden Quell zurück

Das Prinzip aller Dinge ist das Wasser,
aus Wasser ist alles,
ins Wasser kehrt alles zurück

Alles ist aus Wasser entsprungen

Wasser ausleeren ist leicht, es wieder zu sammeln, ist schwer

Das Wasser hat keine Balken

Stille Wasser sind tief

Wasser ist das stärkste Getränk, es treibt Mühlen

Wer dem Wasser wehren will, muss die Quellen stopfen

Feuer und Wasser sind gute Diener, aber schlimme Herren

Wasser aus Brunnen

Den Brunnen zudecken, wenn das Kind in den Brunnen gefallen ist

Ohne Krug zum Brunnen gehen

Aus kleinen Brunnen trinkt man sich ebenso satt, wie aus großen

Je mehr der Brunnen gebraucht wird, desto mehr gibt er Wasser

Der Krug geht so lange zum Wasser bis er zerbricht

Wasser zum Waschen

Das hat sich gewaschen

Mit allen Wassern gewaschen sein

Einem den Kopf waschen

Sich rein (weiß) waschen wollen

Seine Hände in Unschuld waschen

Eine Hand wäscht die andere

Schmutzige Wäsche waschen

Dumm aus der Wäsche gucken

Wasser zum Baden

Etwas ausbaden

Baden gehen

Das Kind mit dem Bade ausschütten

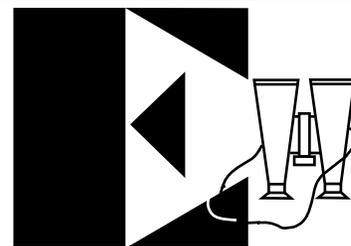
Mancher reiset krätzig ins Bad und kommt rüdig wieder heim

Wasch mir den Pelz, aber mach ihn nicht nass

Wasch du mich, so wasch ich dich, so sind wir beide schöne Buben

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Entdecken

Ein Waschtisch aus Urgroßmutter's Kindheit

Es ist noch gar nicht so lange her, dass erkannt wurde, wie wichtig die Hygiene für unsere Gesundheit ist. Der Waschtisch aus Großmutter's Zeiten ist schon sehr fortschrittlich. Wenn du an deine eigene Waschgelegenheit denkst, siehst du, dass sich seit Großmutter's Zeiten schon wieder sehr viel verändert hat!

Entdecke, wie diese Veränderungen den Umgang mit Wasser beeinflusst haben!

Früher besaßen die meisten Familien kein Badezimmer. Für die Kinder stand im Kinderzimmer ein Waschtisch mit den Dingen, die man zur täglichen Reinigung benötigte. Dazu gehörten :

1. Waschtisch (Waschschrank)
2. Waschschüssel
3. Waschkrug mit Waschwasser
4. Zahnputzglas
5. Zahnbürste
6. Wasserkaraffe mit Zahnputzwasser
7. Seifenschale
8. Spiegel
9. Waschlappen
10. Schwamm
11. Handtuchhalter
12. Handtuch

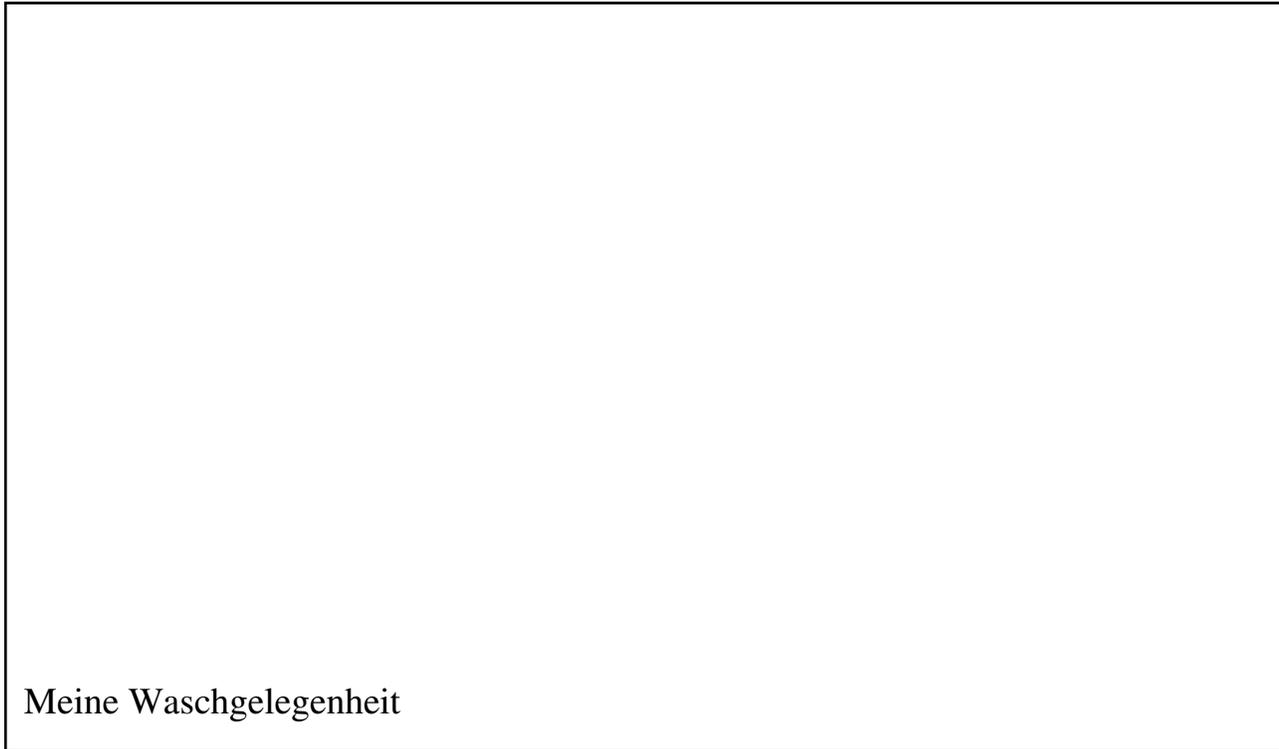


Lös die Aufgaben auf der B-Seite!

B

Durchführung:

1. Such die Gegenstände auf der Abbildung! Schreib die entsprechenden Zahlen daran! Wenn du Lust hast, mal das Bild an!
2. Fertige eine Zeichnung von deiner Waschgelegenheit an!



Meine Waschgelegenheit

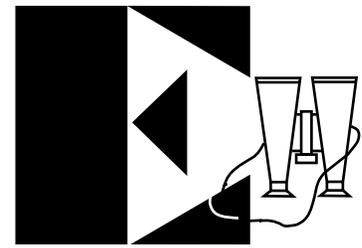
3. Vergleich deine Waschgelegenheit mit dem Waschtisch aus Urgroßmutter's Zeiten! Was ist gleich geblieben? Was hat sich verändert?
4. Wie wirken sich die Veränderungen auf den Umgang mit Wasser aus? Was hat sich verbessert? Was ist problematischer geworden? Ergänze dazu die Tabelle!

Was sich verbessert hat!	Was problematischer geworden ist!

- Vergleich deine Überlegungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Überlegt gemeinsam, wie ihr möglichst sparsam mit Wasser umgehen könnt ohne dabei die Körperhygiene zu vernachlässigen!

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Entdecken

Geräte und Gefäße zum Umgang mit Wasser

Im Laufe der Zeit hat sich der Umgang der Menschen mit Wasser verändert. Viele Dinge, die für uns heute selbstverständlich sind, waren nicht immer so! Manches hat sich verbessert, anderes aber auch verschlechtert. Manchmal ist ein Blick zurück in die Vergangenheit ganz hilfreich, wenn wir unser heutiges Verhalten überdenken wollen.

Einige Dinge, die sich in unserem Umgang mit Wasser verändert haben, kannst du hier entdecken.

Durchführung:

1. Auf der B-Seite findest du Abbildungen von Geräten und Gefäßen zum Umgang mit Wasser. Schreib die passende Bildnummer in das Kästchen der dazugehörigen Beschreibung!

Hierin hat man Regenwasser aufgefangen	<input type="checkbox"/>	Hierin hat man früher gebadet	<input type="checkbox"/>
Von dort holte man früher das Wasser	<input type="checkbox"/>	Diese Gefäße waren für die tägliche Reinigung bestimmt	<input type="checkbox"/>
So erleichterte man sich früher das Wasserschleppen	<input type="checkbox"/>	So reinigen wir uns heute	<input type="checkbox"/>
Dieses Gerät versorgt uns heute mit Wasser	<input type="checkbox"/>	Damit wird gemessen, wieviel Wasser im Haushalt verbraucht wird	<input type="checkbox"/>
Mit diesem Gegenstand wurde Wasser aus dem Vorratseimer geschöpft	<input type="checkbox"/>	Diesen Gegenstand benötigte man früher zum Feuerlöschen	<input type="checkbox"/>
Dieses Gefäß dient zum Wasserkochen	<input type="checkbox"/>	So werden Wasseranschlüsse auf der Straße markiert	<input type="checkbox"/>
Darauf wurde früher die Wäsche gerubbelt	<input type="checkbox"/>	Hier konnten Tiere ihren Durst löschen	<input type="checkbox"/>
So wird heute Wäsche gewaschen	<input type="checkbox"/>	Dieses ist der Rest einer alten Wasserleitung	<input type="checkbox"/>

2. Wähl dir je ein altes und ein modernes Gerät/Gefäß aus, die einen vergleichbaren Zweck haben! Wenn du möchtest, darfst du die entsprechenden Bilder auf der B-Seite auch ausschneiden, sonst zeichne!

a) Gerät/Gefäß früher

Gerät/Gefäß heute

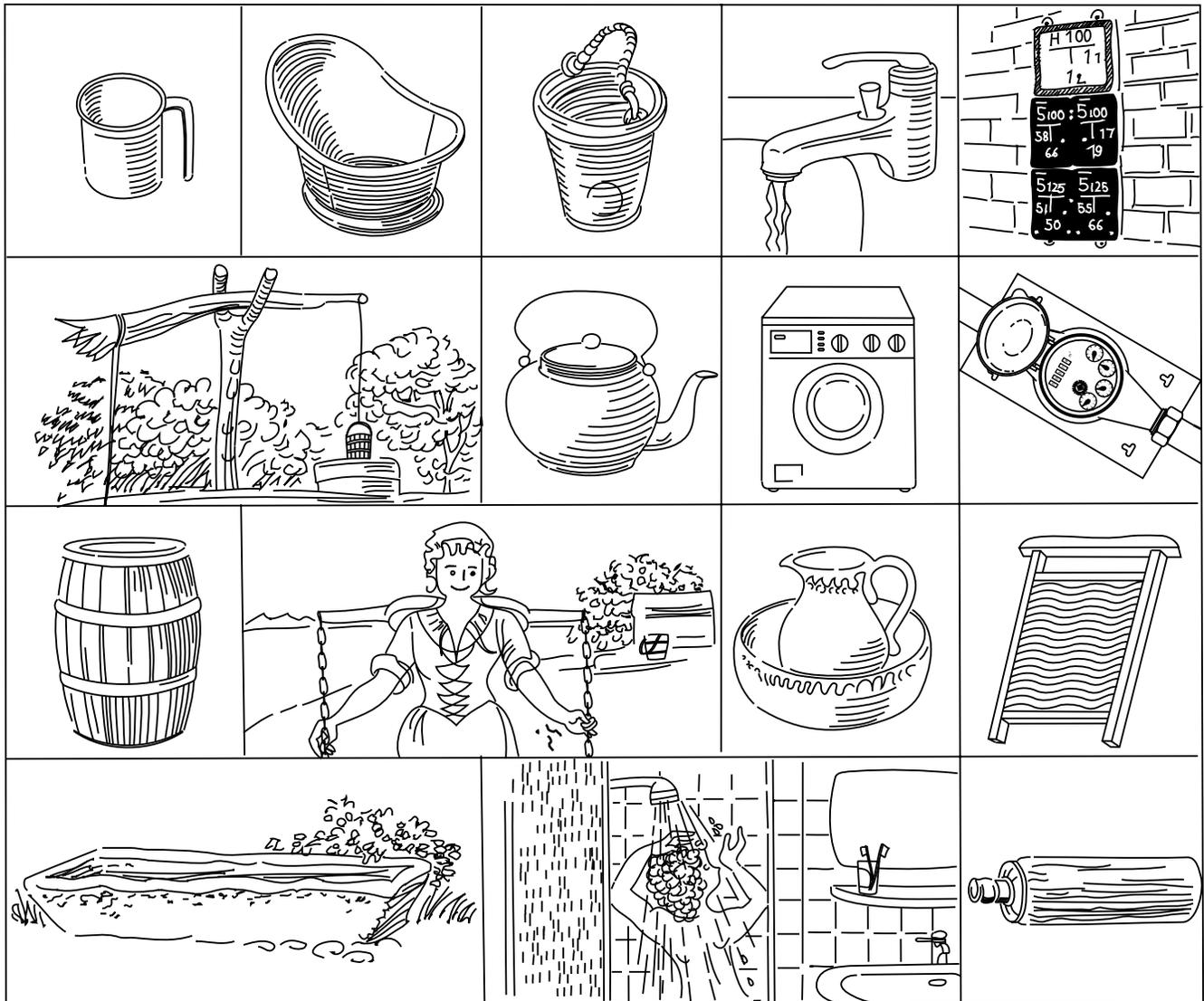
b) Welchen Verwendungszweck hat/hatte das Gerät/Gefäß?



B

c) Wie hat sich unser Umgang mit Wasser bei dem von dir ausgewählten Gefäß zwischen früher und heute verändert? Was hat sich verbessert? Was ist schlechter geworden?

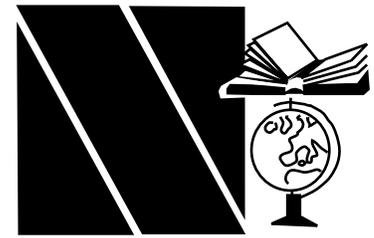
Besser geworden	Schlechter geworden



- Stellt euch gegenseitig eure Ergebnisse vor! Beantwortet gemeinsam: Wie hat sich der Umgang der Menschen mit Wasser verändert?
- Was müssten wir heute anders machen um mit Wasser möglichst sparsam und schonend umzugehen?

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Nachforschen

Wo das Wasser Leben bedeutet!

Nicht überall auf der Welt gehen die Menschen so gedankenlos mit Wasser um wie bei uns. In 26 Ländern auf der Erde herrscht ein absoluter Wassermangel. Davon betroffen sind 232 Millionen Menschen.

Hier kannst du darüber nachforschen, wie dieser Wassermangel das Leben der Menschen in einem solchen Land bestimmt.

Durchführung:

1. Lies den Text bitte ein erstes Mal zügig durch!
2. Lies den Text ein zweites Mal genauer durch und unterstreich dabei die Wörter, die dir unbekannt sind! Klär diese Wörter! Frag dazu deine Mitschülerinnen und Mitschüler oder schau in einem Lexikon nach!
3. Beantworte die im Anschluss an den Text gestellten Fragen! (siehe B-Seite)

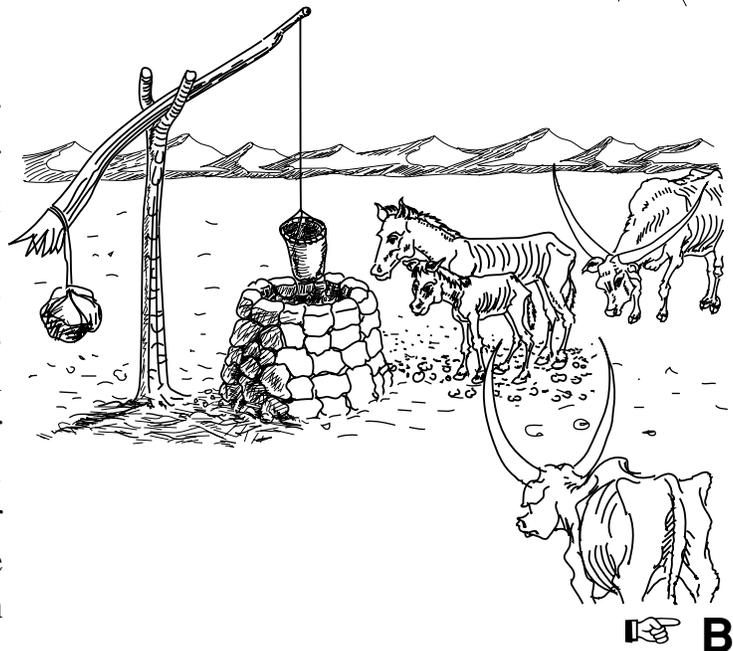
Tiere haben Vortritt

Eine Nomadin aus Mauretanien erzählt von ihrer Arbeit. (von Jean Thual)

Die Region Gorgol liegt 1000 Kilometer südöstlich von Nouakchott, der Hauptstadt der islamischen Republik Mauretanien im Nordwesten Afrikas. Ihr nördlicher Teil ist eine Halbwüste mit einigen wenigen Wasserstellen, um die sich Nomaden mit ihren Herden drängen. Rund um die Brunnen erledigen die Frauen ihre jahrtausend alte Arbeit: das Wasserholen.

Khadjettou, eine von ihnen, erzählt:

'Wenn ich das Lager vor Sonnenaufgang verlasse, muss niemand zu mir sagen: "Khadjettou, hol mal unser Wasser". Meine Familie verlässt sich darauf, dass ich alles herbeibringe, was für den Lebensunterhalt eines Tages notwendig ist. Ich habe das Glück in der Nähe eines Brunnens zu wohnen, der das ganze Jahr Wasser hat, selbst dann, wenn es sehr heiß ist. Wir haben ungefähr fünf Kilometer von diesem Brunnen eine Stelle gefunden, wo wir die Herde weiden können.'



B

Es gibt Frauen, die zehn oder mehr Kilometer laufen müssen um Wasser zu holen. Ich bin 18 Jahre alt und habe kräftige Beine. Ich brauche eine Stunde bis zum Brunnen. Das Schlimmste ist eigentlich, dass ich auf die beiden Esel warten muss, die meine vier Kanister transportieren. Wenn meine Kanister voll sind, muss ich noch nach Hause zurückkehren. Das Wasser, das ich mitbringe, dient dazu den Hühnern und Ziegen etwas zu trinken zu geben und zu kochen. Zum Baden und für die Wäsche muss man zwei bis drei Mal pro Woche zum Brunnen hinabsteigen. Der Rest des Wassers ist zum Trinken, für die Bereitung des Tees und die rituelle Reinigung da. Mein Vater hat mir immer gesagt: "Wenn du eine gute Moslimin bist und wenn du genug Wasser hast, musst du dich reinigen, bevor du die fünf Gebete sprichst. Nur wenn du nicht genug Wasser hast, darfst du das weglassen".

"Wenn das Wasser im Brunnen zu Ende geht oder wenn die Tiere nicht mehr genug zu essen finden, muss man aufbrechen und an einer anderen Stelle Wasser suchen. Ich bin noch nicht verheiratet und folge meiner Familie und meinem Clan. Ob ich nun verheiratet bin oder nicht, ich werde so lange Wasser holen, bis ich zu alt dazu bin."

aus: die tageszeitung vom 30.5.1992

1. Wie weit hat es die Frau bis zum Brunnen (km und Zeit)?

2. Wofür braucht die Familie das Wasser?

3. Wie wäscht Khadjettou die Wäsche und sich selbst?

4. Was müssen die Menschen machen, wenn der Brunnen kein Wasser mehr hat?

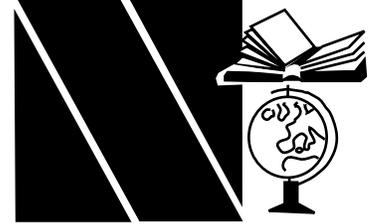
5. Was beeindruckt dich an dieser Geschichte besonders?

- Vergleicht eure Antworten miteinander!

- Wer so mühsam sein Wasser beschaffen muss, geht sicher sehr sorgfältig damit um!
Sprecht darüber, ob ihr genau so sorgfältig mit Wasser umgehen müsst!

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Nachforschen

Beruf: Wasserhändler

Nicht überall auf der Welt gehen die Menschen so gedankenlos mit Wasser um wie bei uns. Arme Familien in einigen Großstädten Afrikas, Asiens und Lateinamerikas müssen bis zu 20 Prozent ihres Einkommens für den Kauf von Wasser aufbringen.

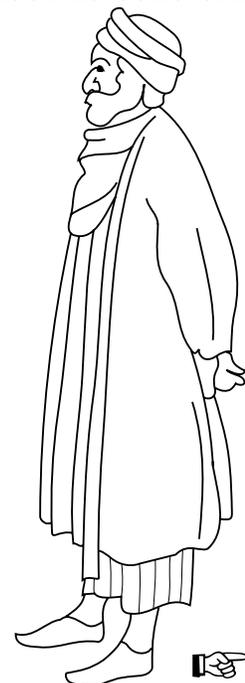
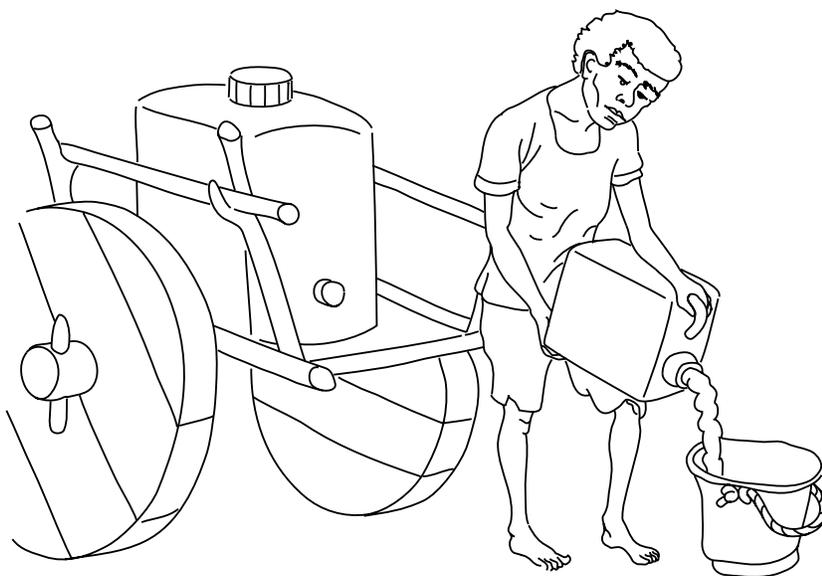
Hier kannst du darüber nachforschen, auf welcher beschwerliche Weise die Wasserversorgung teilweise erfolgt.

Durchführung:

1. Lies den Text bitte ein erstes Mal zügig durch!
2. Lies den Text ein zweites Mal genauer durch und unterstreich dabei die Wörter, die dir unbekannt sind! Klär diese Wörter! Frag dazu deine Mitschülerinnen und Mitschüler oder schau in einem Lexikon nach!
3. Beantworte die im Anschluss an den Text gestellten Fragen! (siehe B-Seite)

Ahmadou ist sein eigener Herr; seine Arbeitgeber sind die Brunnen von Nouakchott. Tag für Tag trägt er das Wasser durch die mauretanische Hauptstadt auf der Suche nach Käufern. (von Jean Thual)

Acht Uhr morgens. Über Nouakchott beginnt die Hitze zu steigen. Rund um den kleinen Straßenbrunnen in einem der Kebe, der Armutsviertel der mauretanischen Hauptstadt, macht sich bereits ein Dutzend Wasserträger zu schaffen. Eimer für Eimer füllen sie ihre 100-Liter-Kanister, bevor sie aufbrechen um ihre Kunden zu beliefern.



Ahmadou ist einer von ihnen. Bevor er diese Tätigkeit beginnen konnte, musste er für 15.000 Ouguiyas einen Esel, einen Karren und 2 Kanister kaufen. (Das entspricht zwei Monatseinkommen eines Krankenpflegers.)

Die Füllung eines Kanisters kostet ihn 20 Ouguiyas, er verdient etwa 35 Ouguiyas daran. Es gibt keine vorher festgelegten Wege und keine regelmäßigen Kunden. Der Träger kann sich nur auf sein Gespür, auf sein Glück und manchmal auch auf seine körperliche Kraft verlassen. Elf Stunden, zwischen 7 Uhr morgens und 6 Uhr abends, durchzieht Ahmadou den 5. und 6. Bezirk und die Kebe von Nouakchott. Er weiß, dass er dort Käufer finden kann, die zu arm sind um fließendes Wasser zu haben, aber wiederum wohlhabend genug um sich Wasser bringen zu lassen und nicht zum Straßenbrunnen gehen zu müssen.

Es kommt vor, dass der Tag zu Ende geht, ohne dass Ahmadou einen einzigen Kunden gefunden hat oder dass der Brunnen wegen einer Unterbrechung der Wasserzufuhr versiegt ist. Ahmadou muss also bereit sein am nächsten Tag doppelt zu arbeiten, denn er muss das Geld zurückzahlen, mit dem er seine Ausrüstung finanziert hat. Er darf nicht krank werden, denn andere werden sofort seinen Platz einnehmen. An besonders guten Tagen kann er 200 Ouguiyas verdienen, was dem Verkauf von sechs Kanistern entspricht. Städtische Kontrolleure achten darauf, dass er die je nach Entfernung festgesetzten Höchstpreise einhält.

aus: die tageszeitung vom 30.5.1992 (leicht gekürzt)

1. Wer kauft von den Wasserträgern Wasser?

2. Wieviel verdient ein Wasserträger an einem Kanister?

3. 1 Ouguiya entspricht 3 Pfennigen. Wieviele Pfennige verdient Ahmadou am Tag?

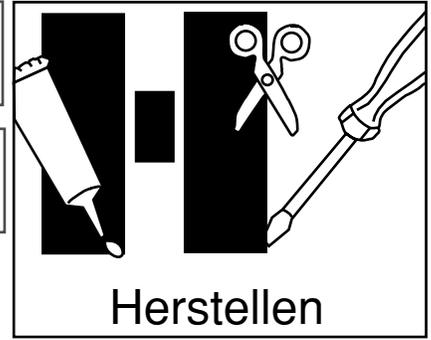
4. Wovon hängt der Preis ab, den die Wasserträger nehmen dürfen?

- Vergleicht eure Antworten miteinander!

- Wer viel Geld für sein Wasser ausgeben muss, geht sicher sehr sparsam mit Wasser um!
Was haltet ihr davon, wenn bei uns die Wasserpreise erhöht würden? Sprecht darüber!

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Wasserräder

Zu den ältesten Maschinen, die der Mensch gebaut hat, gehört das Wasserrad. Damit konnte er das fallende Wasser nutzen um sich die Mühe der körperlichen Arbeit zu sparen. Wasserräder wurden an schnell fließenden Bächen und Flüssen gebaut. Sie trieben zum Beispiel Mühlsteine an, die das Getreide zu Mehl zerrieben. Andere Wasserräder trieben Sägen, Webstühle und Hämmer an.

An einigen Orten kannst du Wassermühlen heute noch sehen und dich über ihre Funktionsweise informieren (zum Beispiel im Freilichtmuseum Molfsee).

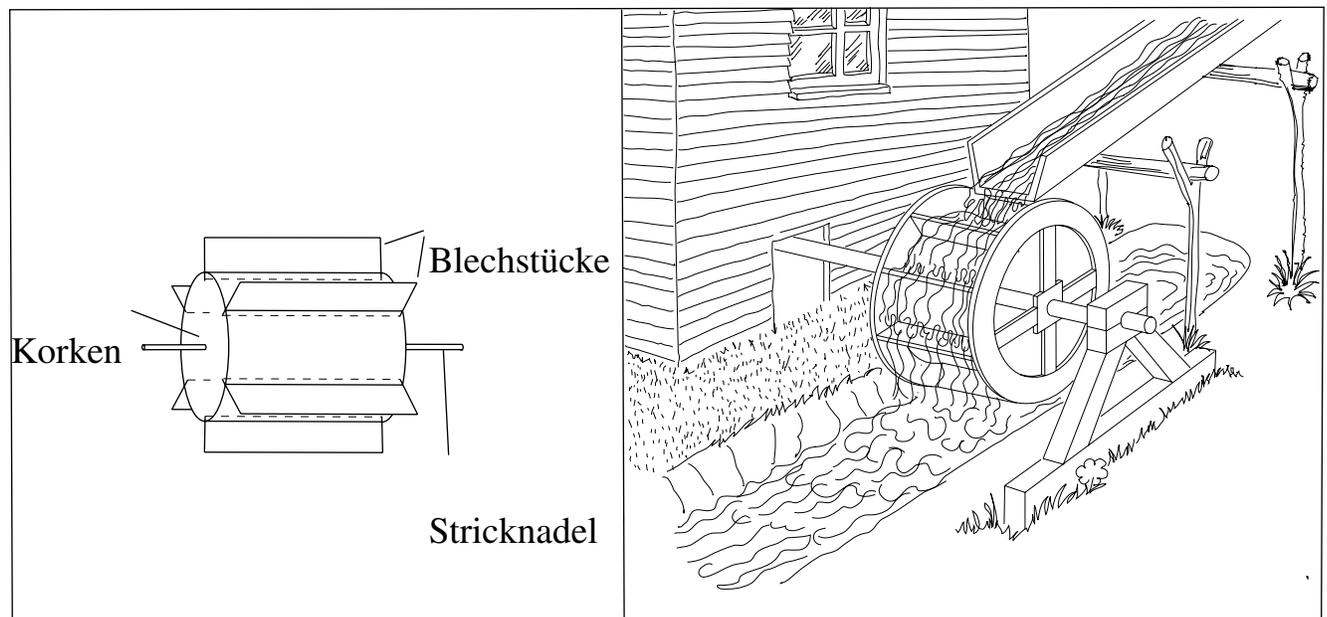
Du kannst auch selbst ein Wasserrad herstellen und ausprobieren.

Du brauchst:

1 Korken, 1 Messer, 4 oder 6 dünne Blechstücke (so lang wie der Korken, etwa 3 cm breit), 1 Stricknadel, fließendes Wasser (am besten durch einen Schlauch), 1 Halterung für das Wasserrad

(Das Blech bekommst du am besten in Offset-Druckereien, die viele ihrer Platten aus Aluminiumbruch nicht mehr brauchen können).

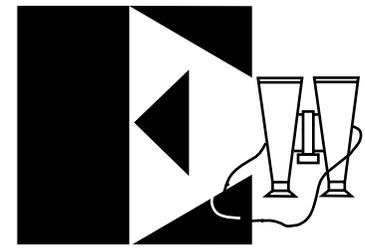
Durchführung: Bau das Wasserrad nach der Zeichnung und probiere es aus!



- Heute werden mit Wasserkraft Turbinen angetrieben und damit elektrischer Strom erzeugt. Sprecht darüber, welche Vor- und Nachteile diese moderne Nutzung der Wasserkraft hat!

Ich und das Wasser

Wasserkulturen



Entdecken

Ein Wechselfußbad

Schon früh entdeckte man die heilende Wirkung des Wassers. Bereits die Römer übten sich in der Kunst des "Thermalbadens" (Baden im Wasser einer heißen Mineralquelle). Auch bei uns finden wir Kurorte mit Mineralquellen. Oft ist ein Hinweis auf eine Heilquelle bereits im Ortsnamen versteckt, z. B. Bad Ems, Bad Oldesloe.

Der Arzt Dr. Kneipp (1821 - 1897) befasste sich mit der Heilwirkung des Wassers. Von ihm stammen viele Wasserbehandlungsrezepte. Wie ein Wechselfußbad nach Dr. Kneipp wirkt, kannst du hier entdecken.

Du brauchst: 2 Eimer oder Schüsseln, Thermometer, Sand, Handtuch

Durchführung:

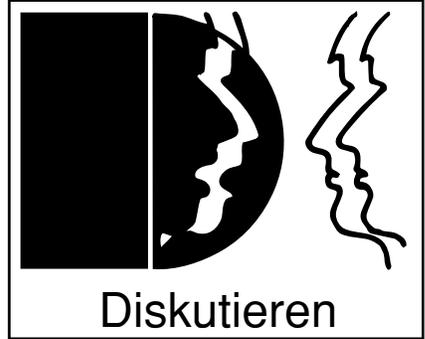
1. Füll die Eimer so mit Wasser, dass die Temperatur im ersten 20 ° C und im zweiten 40 ° C beträgt! Wenn du in den Eimer mit dem warmen Wasser eine Schicht Sand gibst, fördert das die Durchblutung.
2. Steig zuerst 3 Minuten ins warme Wasser! Beweg deine Füße ein wenig.
3. Steig dann für 30 Sekunden ins kalte Wasser!
4. Wiederhol das Ganze dreimal, beende das Wechselbad immer mit dem kalten Wasser!
5. Trockne deine Füße ab und beweg dich etwas.



- Besprecht anschließend, wie ihr euch fühlt.
- Beschreibt die Wirkung des Wechselfußbads auf euren Körper.

Ich und das Wasser

Was können wir tun?



Wasser als Lebelement

Im vorangegangenen Unterricht hast du dich mit der Bedeutung des Wassers für uns Menschen und andere Lebewesen beschäftigt. Manchmal geht bei einer gründlichen Beschäftigung mit Einzelfragen der Überblick verloren.

Hier hast du die Gelegenheit, einmal alles, was du über den Wasserkreislauf und seine Bedeutung für das Leben auf der Erde weißt zusammenzufassen und anschließend mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern darüber zu diskutieren, wie Wasser als Lebelement am besten erhalten werden kann!

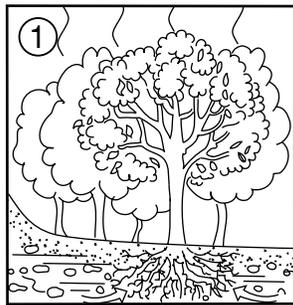
Du brauchst: Schere, Klebstoff, Farbstifte

Durchführung:

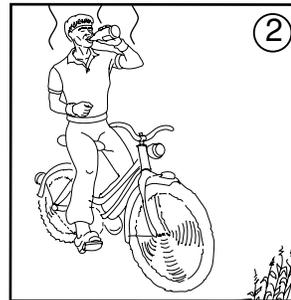
1. Betrachte den Wasserkreislauf in der Übersicht auf der C-Seite und versuch ihn zu verstehen! Versetz dich dazu einmal in einen Wassertropfen, der eine Reise als Regentropfen beginnt, indem er auf die Erde fällt. Wohin wird seine Reise führen? Wird er sich irgendwann einmal wieder in einem Regentropfen wiederfinden? Erzählt euch eure Geschichten und vergleicht sie miteinander!
2. Im Wasserkreislauf verändert Wasser an verschiedenen Stellen seine Zustandsform. Mal ist es flüssig, mal dampfförmig und als Eis fest. Die Übergänge zwischen diesen Formen werden mit Begriffen wie verdunsten, gefrieren, schmelzen und kondensieren bezeichnet. Trag die Bezeichnungen in der Übersichtszeichnung an die jeweils richtige Stelle in die Kästchen ein!
3. Die kleinen Zeichnungen auf der B-Seite zeigen verschiedene Stellen, an denen Menschen, Tiere und Pflanzen in den Wasserkreislauf eingreifen. Schneid die Zeichnungen aus und kleb sie an die richtigen Stellen der Übersichtszeichnung auf der C-Seite!
Wenn du Lust und Zeit hast, kannst du den Übersichtsplan ausmalen! Du kannst auch eigene Ergänzungen hinzufügen.
4. Diskutier mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern über die Bedeutung des Wasserkreislaufes für die Versorgung von Menschen, Tieren und Pflanzen mit Wasser! Sprecht auch darüber, welche Auswirkungen verschiedene Eingriffe des Menschen in den Wasserkreislauf haben! Wie kann das Wasser geschützt werden?



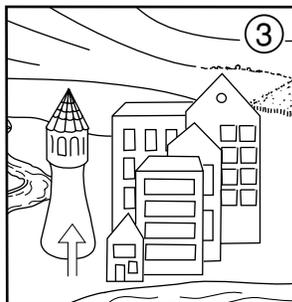
1. Pflanzen benötigen Wasser zum Überleben



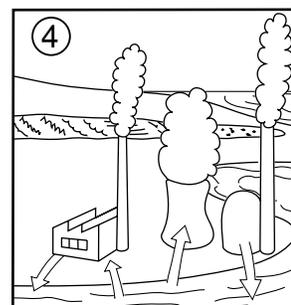
2. Menschen benötigen Wasser zum Überleben



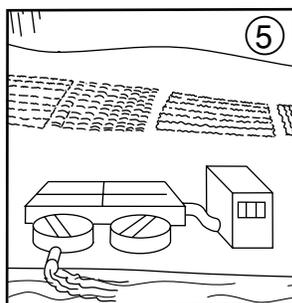
3. Unsere Haushalte werden mit frischem Trinkwasser versorgt



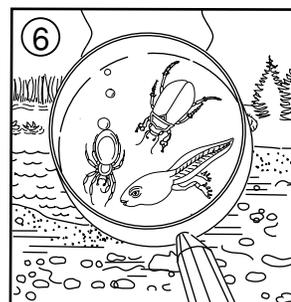
4. Handel, Handwerk und Industrie benötigen Wasser

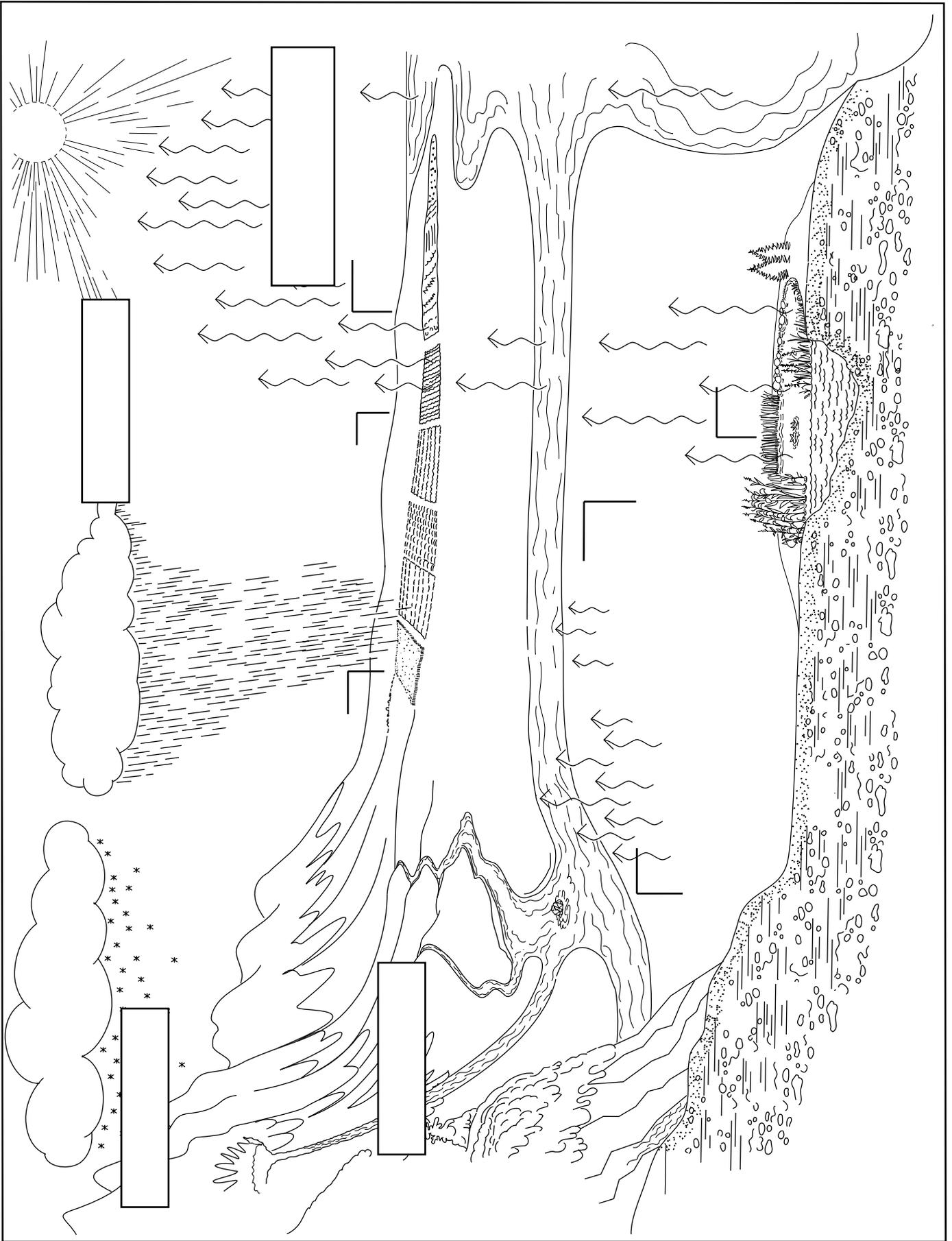


5. In Klärwerken werden Abwässer gereinigt



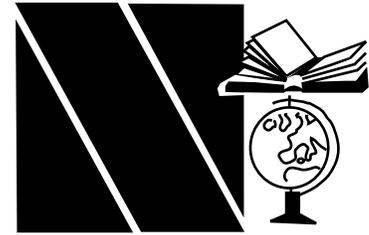
6. Für einige Tiere ist Wasser Lebensraum





Ich und das Wasser

Was können wir tun



Nachforschen

Wir sparen Wasser!

Selbst in einem so wasserreichen Land wie der Bundesrepublik Deutschland reichen die Grundwasservorräte schon lange nicht mehr aus um alle Menschen mit Trinkwasser zu versorgen. Wir müssen daher alle Wasser sparen!

Hier kannst du darüber nachforschen, wofür wir unser Trinkwasser benötigen und welche Möglichkeiten ihr habt Trinkwasser zu sparen.

Durchführung:

1. Lies den Text bitte ein erstes Mal sorgfältig durch!
2. Lies den Text ein zweites Mal durch und unterstreich dabei die Wörter, die dir nicht bekannt sind! Klär die Wörter in deiner Tischgruppe!
3. Bearbeite die im Anschluss an den Text stehenden Aufgaben! Berücksichtige dabei auch die Informationen aus der Tabelle auf der B-Seite!

Bei uns kommt das Wasser aus dem Hahn. Die Versorgung mit Wasser ist für uns eine Selbstverständlichkeit, über die wir im Alltag nicht mehr nachdenken.

125 Liter Wasser verbraucht jeder Bundesbürger pro Tag! Davon gebraucht er nur 3-6 Liter für seine Ernährung. Wir alle können Wasser sparen.

Hier zwei Beispiele:

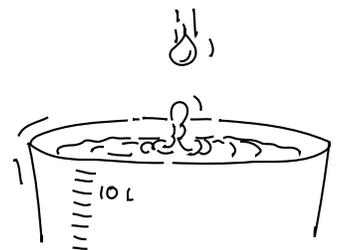
Ab durch die Leitung:

Ein Drittel des Wassers, das täglich im Haushalt verbraucht wird, verschwindet im Klo. Bei jedem Druck auf die Spültaste rauschen bis zu 15 Liter durch den Abfluss in die Kanalisation. 15 Liter bestes Trinkwasser! Dies entspricht der Menge, die ein Mensch pro Woche trinkt.

Spararmaturen (oder neue Modelle mit Unterbrechertaste) verringern den Verbrauch um rund 30 Liter pro Person und Tag.

Umrüstsätze gibt es mittlerweile überall zu kaufen.

Tropfen für Tropfen



pure Verschwendung

Tropft's bei Euch irgendwo?

Vielleicht der Wasserhahn in der Küche? Oder der Spülkasten in der Toilette? Was da unbemerkt im Abfluss verschwindet, kann sich summieren: Sechs Tropfen in zehn Sekunden machen zwölf Liter am Tag, macht mehr als 80 Liter in der Woche, macht weit über 4000 Liter im Jahr ...



B

Trinkwasserverwendung im Haushalt

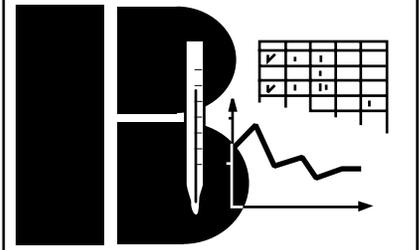
Essen und Kochen	
Kaffee kochen (8 Tassen)	1,2 Liter
Kartoffeln kochen für 4 Personen	1 Liter
Gemüse waschen	3-5 Liter
Obst waschen	2-4 Liter
Baden - Duschen - Körperpflege	
Ein Vollbad	140-180 Liter
Ein Duschbad	60-90 Liter
Zahnpflege	0,5 Liter
Einmal Händewaschen	2-3 Liter
Eine Morgenwäsche	3-5 Liter
Toilette	
<i>Für einen Spülgang:</i>	
Normaler Spülkasten	9-14 Liter
Spülkasten mit Spartaste	6 Liter
Druckspüler	6-14 Liter
Wäschewaschen	
<i>Ein Waschgang:</i>	
Normalprogramm	ca. 60 Liter
Geschirrspülen	
<i>Ein Spülgang:</i>	
Spülmaschine	ca. 25 Liter
Handwäsche	ca. 25 Liter
Spülmaschine mit Sparprogramm	ca. 20 Liter

Quelle: Zum Beispiel Wasser, Peter Muck, LAMUV-Verlag, 1991



Ich und das Wasser

Was können wir tun?



Berechnen

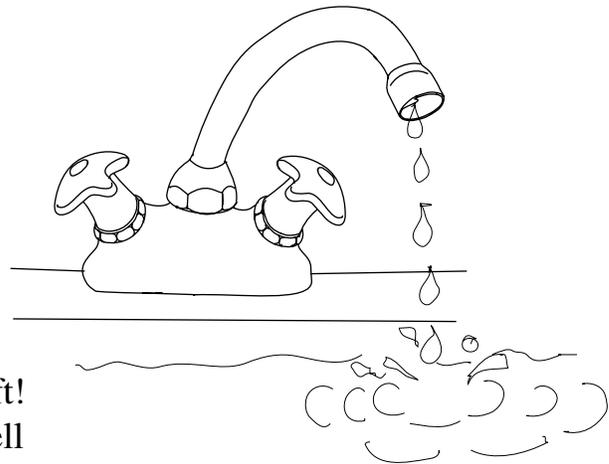
Wer den Tropfen nicht ehrt, spart verkehrt!

Wir alle verbrauchen im Durchschnitt 125 Liter Trinkwasser am Tag. Ein Teil davon wird ungenutzt zu Abwasser.

Hier kannst du berechnen, wieviel Wasser durch einen tropfenden Wasserhahn vergeudet wird.

Du brauchst: 1 Messzylinder

Oft sind die Dichtungen der Armaturen nicht ganz dicht. Tropfen für Tropfen wird verschwendet. Zapfventile, Toilettenspülkästen und Überläufe überdruckgesicherter Warmwasserspeicher müssen deshalb regelmäßig überprüft werden.



Durchführung:

1. Stell einen Wasserhahn so ein, dass er tropft!
2. Nimm nun den leeren Messzylinder und stell ihn für 5 Minuten unter den Wasserhahn!

Wieviel Wasser befindet sich nach dieser Zeit in dem Messzylinder? _____

3. Berechne in deinem NaWi-Ordner, wieviel Wasser nach einer Stunde, nach einem Tag und nach einem Jahr aus dem Hahn getropft wäre!

Duschen statt Baden!

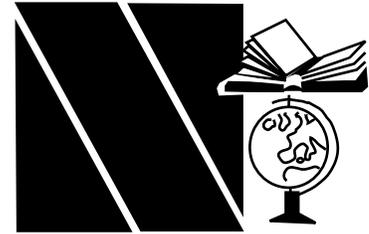
Für ein Vollbad in der Badewanne werden ungefähr 140 bis 180 Liter Wasser benötigt!

Dusch dich einmal bei geschlossenem Stöpsel in der Badewanne! Vergleich die dafür benötigte Wassermenge mit derjenigen, die du für ein Vollbad brauchst! Was stellst du fest?

Vergleicht eure Ergebnisse miteinander! Sprecht darüber, was ihr alles tun könnt um eine unnötige Wasservergeudung zu vermeiden!

Ich und das Wasser

Was können wir tun?

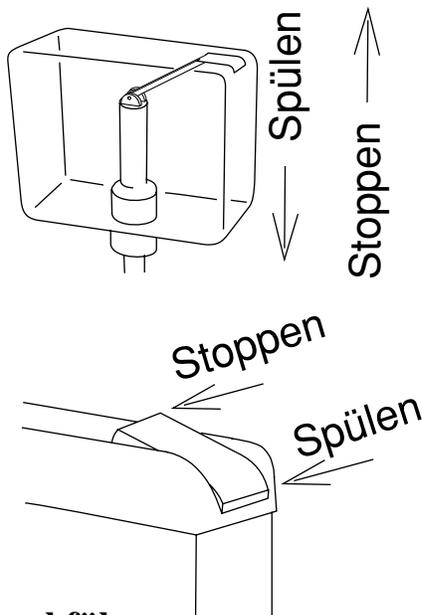


Nachforschen

Das Klo verbraucht zu viel Wasser

Die für Klosettanlagen bisher übliche Wassermenge von 9 Litern ist eine vor über 100 Jahren in Großbritannien gewählte Größe (2 Gallonen). Auch bei uns fließen nach einer alten Vorschrift bei jedem Spülvorgang mindestens 9 Liter Wasser in den Abfluss. Auch dann, wenn nur 3 bis 4 Liter ausreichend wären, beispielsweise beim kleinen Geschäft. Um Wasser zu sparen legten die Menschen früher häufig einen Ziegelstein in den Spülkasten.

Heute gibt es eine Reihe von technischen Möglichkeiten, mit denen der Wasserverbrauch bei der Toilettenspülung vermindert werden kann! Forschete über solche Möglichkeiten nach!



Die Spartaste

Alle führenden Hersteller von Tiefspülkästen bieten mittlerweile Spülkästen an, die mit "Unterbrecher", "Spül"- und "Stop"-Taste, "Aqua-Stop" oder auch schlicht "Spartaste" ausgestattet sind. Damit kann der Sparwillige den Spülvorgang unterbrechen. Wenn die Spartaste zweimal gedrückt wird, entleert sich der Spülkasten nur zum Teil.

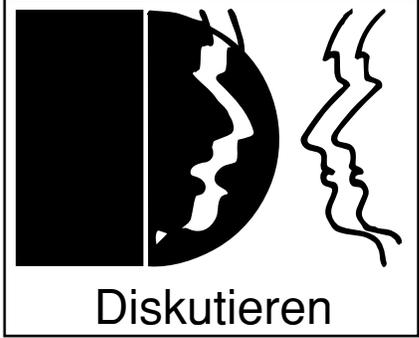
Durchführung:

1. Besorg dir von Umweltverbänden Informationsmaterial über Möglichkeiten Wasser zu sparen. Stell einmal alle technischen Hilfen zusammen (ausschneiden, aufkleben und in den NAWI-Ordner heften), die dazu angeboten werden!
2. Such ein Geschäft für Sanitärbedarf, eine entsprechende Abteilung in einem Kaufhaus oder in einem Heimwerkermarkt auf. Informier dich auch dort über Wassereinsparmöglichkeiten!

- Stellt euch eure Ergebnisse gegenseitig vor!
- Welche Wassereinsparmöglichkeit haltet ihr bei euch zu Hause für sinnvoll? Wie müsste euer Klo angepasst werden? Sprecht auch mit euren Eltern darüber!

Ich und das Wasser

Was können wir tun?



Schützt das Wasser!

Ihr habt einiges über die Eigenschaften und den verantwortungsbewussten Umgang mit Wasser erfahren. Vieles, was ihr erlebt und erfahren habt, würde auch andere interessieren.

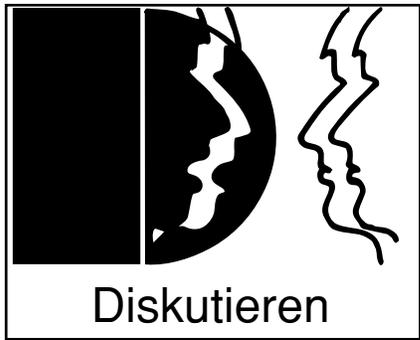
Hier könnt ihr darüber diskutieren, welche Möglichkeiten es gibt verantwortungsvoll mit Wasser umzugehen.



1. Informiert euch in euren NAWI-Ordnern, welche Aussagen auf dem Plakat gemacht werden könnten! Einigt euch darüber, welche Aussagen ihr darstellen wollt! Damit das Plakat auch wirklich etwas bei anderen bewirkt, solltet ihr die Aussagen begründen!
 2. Erstellt nun mit eurer Tischgruppe das Plakat (mindestens DIN A 2) mit dem Titel "Schützt das Wasser!".
 3. Hängt das Plakat an einer gut sichtbaren Stelle in der Schule oder in eurem Wohnort auf!
- Beobachtet andere Menschen beim Betrachten des Plakates!
Wie wirkt das Plakat auf sie? Sprecht mit ihnen darüber!

Ich und das Wasser

Was können wir tun?



Diskutieren

Wasser sparen? Wir doch nicht!

Menschen benötigen Wasser, um zu überleben und sich wohlfühlen. Bei der Nutzung von Wasser sollten wir aber auch daran denken, da die Natur möglichst wenig geschädigt wird. Auf dem Comic von Greenpeace scheinen sich die dargestellten Menschen alle sehr wohl zu fühlen. Doch wie ergeht es dabei der Natur und insbesondere dem Wasser? Diskutiert einmal darüber!



GREENPEACE

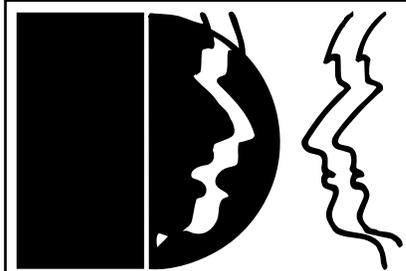
Vorsetzen 53, Hafen-Hof, 2000 Hamburg 11

Stellt in der Tabelle auf der B-Seite zusammen, welche Auswirkungen die dargestellten Verhaltensweisen auf das Wasser haben! Wie könnten sich die Menschen verhalten, wenn sie das Wasser schützen und ihre Probleme dennoch lösen wollen? Wählt einige Aussagen aus!  **B**

Aussage	Auswirkungen auf das Wasser	Andere Verhaltensweise, die das Problem löst und bei der Wasser geschont wird

Ich und das Wasser

Was können wir tun



Diskutieren

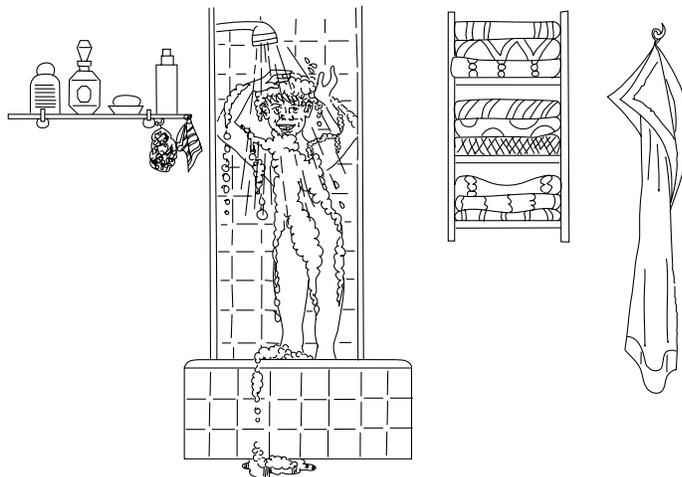
Saubere Umwelt mit Seife?

Duschen, sich mit einem flauschigen Handtuch abtrocknen und dann frische Wäsche anziehen - das ist herrlich. Manche machen das jeden Tag oder sogar mehrfach an einem Tag.

Ein Naturschützer vom BUND hat dazu allerdings neulich gesagt: "Die ganz Sauberen sind in Wirklichkeit die größten Umweltferkel!"

Hat er recht oder ist das übertrieben?

1. Diskutiert in eurer Tischgruppe darüber, was der Naturschützer damit meint. Bevor ihr mit der Diskussion beginnt, bearbeitet die B-Seite dieses Bogens.



2. Bildet euch in der Tischgruppe eine Meinung zu folgenden Themen und notiert eure Diskussionsergebnisse:

- Wenn Seife uns sauber macht, dann macht sie auch die Umwelt sauber.
- Wasser sparen ist Unsinn. Trinkwasser ist für die Umwelt unschädlich.
- Einmal duschen im Monat und einmal Wäsche wechseln ist genug.
- Die Werbung verleitet uns viel Waschmittel und Shampoo zu verwenden.
- Was ist gut für die Umwelt: Wasser sparen oder Seife sparen?

Euch fallen sicher weitere Diskussionsthemen ein!

- Vergleicht eure Diskussionsergebnisse mit denjenigen der anderen Tischgruppen. Stellt fest, wo ihr gleicher und unterschiedlicher Ansicht seid.
- Wenn ihr unterschiedlicher Ansicht seid, dann versucht als Klasse zu einem gemeinsamen Ergebnis zu kommen. Haltet das Ergebnis schriftlich fest und formuliert entsprechende Verhaltenstipps.

B

Spielregeln für eine Diskussion

Ihr seid aufgefordert worden über ein strittiges Thema zu diskutieren. Das ist leicht gesagt. Wie führt man eine *richtige* Diskussion?

Ohne Spielregeln geht es nicht, sonst geht alles durcheinander und man erhält kein Ergebnis.



Hier sind einige *Regeln für eine Diskussion*:

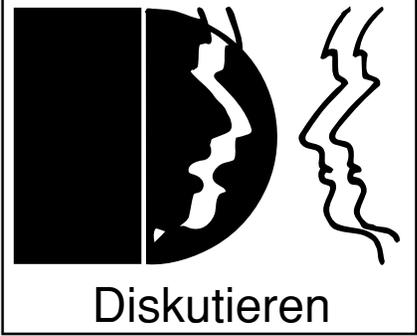
1. Zuerst werden die Themen notiert, über die diskutiert werden soll.
2. Die Themen werden der Reihe nach angesprochen, nicht durcheinander.
3. Es redet immer nur einer oder eine. Alle anderen hören zu.
4. Jeder kommt zu Wort, aber niemand redet zu lange.
5. Wer eine Meinung äußert, muss Gründe für diese Meinung sagen.
6. Wenn nicht viel Neues mehr zu einem Thema gesagt wird, wird das Ergebnis zusammengefasst und aufgeschrieben. Manchmal wird abgestimmt.
Dann kommt die nächste Frage dran.

Ergänzt diese Liste durch weitere, eigene Regeln!

Wählt am besten eine Diskussionsleiterin oder einen Diskussionsleiter! Diese Person sagt das Thema an und achtet auf die Einhaltung der Spielregeln. Sie erteilt das Wort, entweder reihum oder nach der Reihenfolge der Wortmeldungen.

Ich und das Wasser

Was können wir tun?



Wir übernehmen eine Patenschaft für unser Gewässer!

Ihr habt euch sehr genau mit eurem Gewässer beschäftigt. Ihr wisst nun, welche Bedeutung dieses Gewässer für euch und für andere Lebewesen hat.

Diskutiert einmal darüber, was ihr tun könnt um den Zustand eures Gewässers weiter zu verbessern!



1. Stellt in einer gemeinsamen Liste zusammen, was an eurem Gewässer verbessert werden kann!

2. Diskutiert darüber, was ihr selbst tun könnt um den Zustand eures Gewässers zu verbessern! Entscheidet euch für einige Maßnahmen!

3. Stellt einen Plan auf, wie ihr vorgehen wollt! Führt den Plan aus!