



Erlebnis Wasser

Handreichung für Jugendgruppen

wasser



Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Telefon: 0821 9071-0
Fax: 0821 9071-5556
Internet: www.lfu.bayern.de
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Druck: Marc Wöhrle, www.DeinStyle.eu

Gestaltung: N-Komm – Agentur für Nachhaltigkeits-Kommunikation UG, www.nkomm.eu

Bildnachweis: Illustrationen auf den Seiten 4 bis 48: J.-Ch. Rost – Tierillustrationen Seiten 49 bis 55 (ohne 52u, 53u, 54u) mit freundlicher Genehmigung des Kosmos Verlags, entnommen aus: Engelhardt, Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher © 2008 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co KG, Stuttgart – Tierillustrationen 52u, 53u, 54u: Abdruck mit freundlicher Genehmigung von HarperCollins Publishers Ltd © 2007 Malcolm Greenhalgh & Denys Ovenden: Collins Pocket Guide, Freshwater Life – Fotos: Ch. Guschker: Titel; Regierung von Unterfranken: 2ur, 21o, 21 mo, 22, 24, 25, 38o; S. Werner: 21mu, 21u, 23; StMUV: 29; Bürgin/SLH Hobbach: 34, 41o; H. Pixabay: 38m, 39u; Jerzy Sawluk/pixelio: 38u; uschi dreiucker/pixelio: 39o; Wikimedia Commons/Moros: 39m; JackF-Fotolia.com: 41ul; J. Schmack, FiBL: 41ur

Stand: August 2016

© LfU, alle Rechte vorbehalten

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN|DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 1 22220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.



Inhaltsverzeichnis

Faszination Wasser – unser wichtigstes Element erleben	Seite	3
--	-------	----------

Spiele

Süß und salzig	Seite	4
H ₂ O-Spiel	Seite	5
Angler, Mücke, Barsch	Seite	6
Quiz Wassersprüche	Seite	7

Wasser-Experimente

Was passiert, wenn Eis schmilzt?	Seite	8
Das Seifenschiff	Seite	9
Löcher im Wasser	Seite	10
Wasserlöslich oder nicht? (1)	Seite	11
Wasserlöslich oder nicht? (2)	Seite	12
Wie bekommt man Knete zum Schwimmen?	Seite	13
Was schwimmt und was nicht?	Seite	14
Die Blume, die im Wasser blüht	Seite	15
Schnittbogen für die Blume, die im Wasser blüht	Seite	16
Auf dem Wasser liegen	Seite	17
Das Gewicht des Wassers	Seite	18
Erklärungen zu den Experimenten Seiten 8 bis 18 (1)	Seite	19
Erklärungen zu den Experimenten Seiten 8 bis 18 (2)	Seite	20
Wasseraufnahme von Pflanzen	Seite	21
Wasserleitungen im Baum	Seite	22
Schlauchexperiment Mäander	Seite	23

Faszination Wasser

Bodenerosion	Seite	24
Das Wasser sucht sich seinen Weg (1)	Seite	25
Das Wasser sucht sich seinen Weg (2)	Seite	26
Der Boden als Filter (1)	Seite	27
Der Boden als Filter (2)	Seite	28
Wasserkreislauf (1)	Seite	29
Wasserkreislauf (2)	Seite	30



Pedros Regenrohr	Seite	31
Regenmesser (1)	Seite	32
Regenmesser (2)	Seite	33
Luftfeuchtigkeit messen – das Zapfenhygrometer	Seite	34
Wasserräder bauen	Seite	35
Wasserrätsel (1)	Seite	36
Wasserrätsel (2)	Seite	37

Naturerfahrung

Wetterwahrnehmung (1)	Seite	38
Wetterwahrnehmung (2)	Seite	39
Grundwasserschutz vor Ort (1)	Seite	40
Grundwasserschutz vor Ort (2)	Seite	41
Grundwasserschutz vor Ort (3)	Seite	42
Grundwasserschutz vor Ort (4)	Seite	43
Bachuntersuchung (1)	Seite	44
Bachuntersuchung (2)	Seite	45
Bachuntersuchung (3)	Seite	46
Bachuntersuchung (4)	Seite	47
Forschungsbericht Bachuntersuchung	Seite	48
Zeigerorganismen zur Bestimmung des ökologischen Zustands eines Gewässers	Seite	49
Tiere im Bach – Strudelwurm	Seite	50
Tiere im Bach – Egel	Seite	51
Tiere im Bach – Steinfliegenlarve	Seite	52
Tiere im Bach – Köcherfliegenlarve mit Köcher (1)	Seite	53
Tiere im Bach – Köcherfliegenlarve mit Köcher (2)	Seite	54
Tiere im Bach – Flohkrebs	Seite	55

Legende



Dauer der
Einheit



drinnen



draußen



drinnen oder
draußen

Januar – Dezember

Ideale Jahreszeit zur Durchführung

Hinweis zu Begleitmaterial – Die Wasserkiste

Zu der Handreichung „Erlebnis Wasser für Jugendgruppen“ gibt es eine sogenannte Wasserkiste. Sie enthält Materialien zu den Angeboten der Nummern 22 „Wasserleitungen im Baum“, 23 „Schlauchexperiment Mäander“ und 44 „Bachuntersuchung“.

Die Wasserkiste kann bei der Geschäftsführung des jeweiligen Kreisverbandes für Gartenbau und Landespflege kostenlos ausgeliehen werden.

Ansprechpartner:
Herr Dr. Lutz Popp
Telefon: 089 544305-18
E-Mail: lutz.popp@gartenbauvereine.org



Faszination Wasser – unser wichtigstes Element erleben

Wasser ist lebensnotwendig. Es ist unser wichtigstes Lebensmittel, Wirtschaftsgrundlage und Lebensraum, „Wettermacher“ und ein faszinierendes Element. Wäre es da nicht gut, wenn es möglichst naturbelassenes Wasser ist?

In Bayern wird das Trinkwasser zum Großteil aus Grundwasser gewonnen, sodass es bei uns besonders wichtig ist, für dessen Schutz zu sorgen und verantwortungsvoll damit umzugehen. Es geht hierbei auch um unsere Gesundheit.

Doch wie kann man ein Element, das überall vorkommt, wirksam schützen oder nötigenfalls wieder reinigen, vor allem bevor es zu einem Brunnen gelangt? Dazu braucht es unsere Unterstützung. Grundwasserschutz geht uns alle an – überall und über alle Generationen hinweg. Beginnen wir also mit dem Grundwasserschutz in unserer Region. So können wir für ein sauberes Grund- und Trinkwasser im ganzen Land sorgen.

Mit der AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ wollen wir hierbei helfen. Wir möchten auf die Bedeutung des Grundwassers aufmerksam machen, Wissen vermitteln und Ideen und Wege für den Schutz des Grundwassers aufzeigen. Unser Ziel: die Aufrechterhaltung unserer stabilen und hochwertigen Trinkwasserversorgung mit möglichst natürlich reinem Trinkwasser.

Mit dem vorliegenden Ringbuch treten wir an die Leiter von Jugendgruppen heran. Kinder und Jugendliche lassen sich von den spannenden Eigenschaften des Wassers und den vielen Aktionsmöglichkeiten, die es bietet, leicht begeistern. Zugleich sind sie es, die in Verantwortung für ihre Nachkommen nachhaltig mit den Lebensgrundlagen werden umgehen müssen. Und es ist nie zu früh, das Bewusstsein dafür zu wecken.

Wir wünschen Ihnen und Euch viel Spaß mit den folgenden Anregungen. Lasst Euch faszinieren!





Süß und salzig

Gruppeneinteilungsspiel



Januar – Dezember

Materialien

- So viele Wäscheklammern wie Teilnehmer
- Ebenso viele Kärtchen, die Hälfte davon mit Süßwassertieren, die andere Hälfte mit Salzwassertieren beschriftet

So geht's

- In einem Wassereimer befinden sich so viele Kärtchen wie Teilnehmer. Die Hälfte davon ist mit Süßwassertieren, die andere Hälfte mit Salzwassertieren beschriftet.
- Die Teilnehmer ziehen aus dem Eimer je ein Kärtchen, lesen es und heften es sich mithilfe einer Wäscheklammer an ihre Kleidung.
- Locker durch den Raum/die Gruppe gehend versuchen sich alle Teilnehmer in den beiden gleich großen Mannschaften „Süßwassertiere“ und „Salzwassertiere“ zusammenzufinden.

Beispiele Süßwassertiere:

Hecht, Wasserläufer, Egel, Wasserspinne,
Ringelnatter, Sumpfschildkröte,
Wasserfrosch, Gelbrandkäfer,
Wasserskorpion,
Spitzschlammschnecke ...

Beispiele Salzwassertiere:

Makrele, Wattwurm, See-
gurke, Seeigel, Seepferdchen,
Schweinswal, Wellhorn-
schnecke, Tintenfisch, Seestern,
Hammerhai, Tunfisch ...





H₂O-Spiel

Gruppeneinteilungsspiel: Bildung von Dreiergruppen



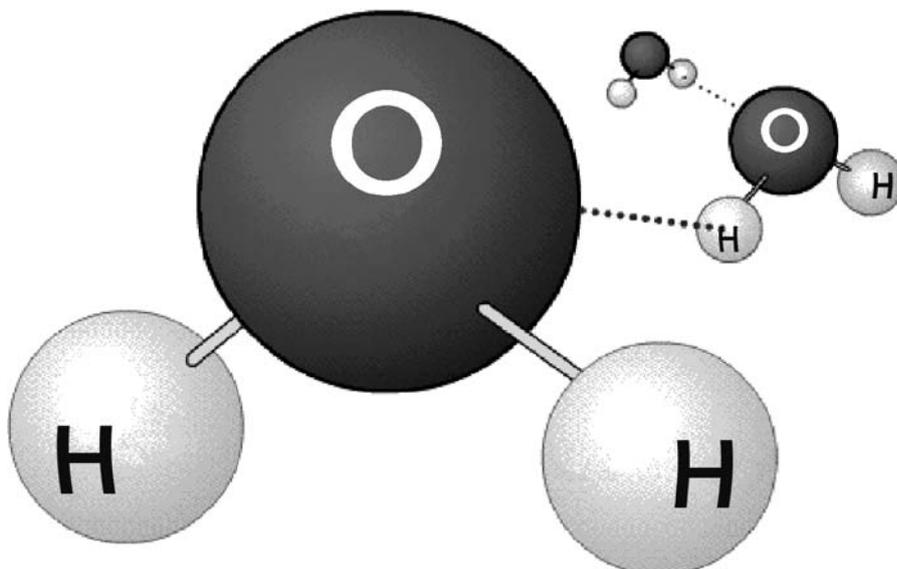
Januar – Dezember

Materialien

- Tischtennisbälle (für 2/3 der Teilnehmer)
- Tennisbälle (für 1/3 der Teilnehmer)
- Augenbinden
- Eimer

So geht's

- Der Spielleiter erklärt die Wasser-Molekül-Struktur.
- Alle Teilnehmer werden aufgefordert, Augenbinden aufzuziehen. Der Spielleiter verteilt jedem Teilnehmer entweder einen Tischtennisball (Wasserstoff-Molekül) oder einen Tennisball (Sauerstoff-Molekül). Beim Sauerstoff-Teilnehmer sind beide Arme frei beweglich, der Wasserstoff-Teilnehmer muss einen Arm auf dem Rücken halten und nur ein Arm ist frei beweglich.
- Die Teilnehmer müssen nun vorsichtig durch den Raum gehen und sich zu H₂O-Molekülen zusammenfinden, indem sich je drei Teilnehmer (2 „Wasserstoffe“ und 1 „Sauerstoff“) an den Händen fassen.





Angler, Mücke, Barsch



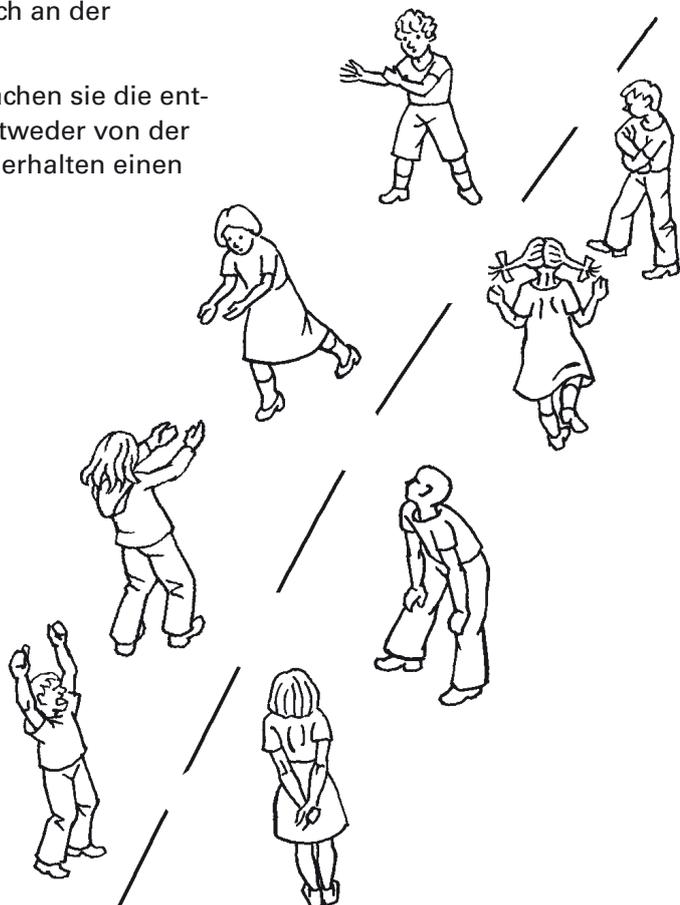
Januar – Dezember

Materialien

- Spielfeld mit einer Mittellinie

So geht's

- Das Spiel entspricht dem bekannten Schnick, Schnack, Schnuck.
- Es werden zwei Mannschaften gebildet, diese stehen sich an der Mittellinie gegenüber.
- Der Gruppenleiter erklärt die drei Figuren des Spiels:
 - ▶ Angler fängt Barsch (Geste: Angelschnur auswerfen).
 - ▶ Barsch fängt Mücke (Geste: mit dem Mund schnappen).
 - ▶ Mücke sticht Angler (Geste: mit dem Zeigefinger zustechen).
- Die Mannschaften erhalten eine halbe Minute Zeit, sich für eine Figur zu entscheiden und stellen sich an der Mittellinie auf.
- Auf das Kommando des Gruppenleiters machen sie die entsprechend vereinbarte Geste und werde entweder von der gegnerischen Mannschaft geschlagen oder erhalten einen Siegpunkt.





Quiz Wassersprüche

1h



Januar – Dezember

Materialien

- Overheadprojektor oder Tafel
- Folie und wasserlösliche Stifte oder Kreide
- Vorbereitete Sinnsprüche
- Stoppuhr

So geht's

- Die Teilnehmer werden in zwei Gruppen geteilt.
- Der Gruppenleiter gibt ein Sprichwort-Kärtchen an einen Freiwilligen. Dieser hat eine Minute Zeit, um das Sprichwort auf der Overheadfolie zeichnerisch umzusetzen.
- Wird das Sprichwort innerhalb dieser Zeit von der eigenen Gruppe erraten, erhält die Mannschaft einen Punkt. Anschließend wechseln die Mannschaften.
- Mögliche Sprüche:
 - ▶ Der Krug geht so lange zum Wasser, bis er bricht.
 - ▶ Jemandem läuft das Wasser im Mund zusammen.
 - ▶ Ein Tropfen auf den heißen Stein.
 - ▶ Steter Tropfen höhlt den Stein.
 - ▶ Nah am Wasser gebaut sein.
 - ▶ Stille Wasser sind tief.
 - ▶ Jemandem steht das Wasser bis zum Hals.
 - ▶ Mit allen Wassern gewaschen sein.
 - ▶ Ins Wasser fallen.
 - ▶ Das Kind ist in den Brunnen gefallen.
 - ▶ Gegen den Strom schwimmen.
 - ▶ Andere kochen auch nur mit Wasser.
 - ▶ Ein Sprung ins kalte Wasser.
 - ▶ Jemandem nicht das Wasser reichen können.
 - ▶ Sich über Wasser halten können.
 - ▶ Über das Wasser laufen.
 - ▶ Wie ein Wasserfall reden.

Dieses Spiel ist recht anspruchsvoll! Für jüngere Kinder (6–7 Jahre) können auch einfache Wasserbegriffe verwendet werden: Brunnen, Bach, Gartenschlauch, Segelboot, Meer, Fisch ...



Was passiert, wenn Eis schmilzt?



Januar – Dezember

Materialien

- Ein Glas
- Warmes Wasser
- Eiswürfel

So geht's

1. Das Glas bis zum Rand mit warmem Wasser füllen.
2. Einige Eiswürfel vorsichtig hineingeben. Was wird passieren:
Läuft das Glas über, sobald die Eiswürfel schmelzen?



Das Seifenschiff



Januar – Dezember

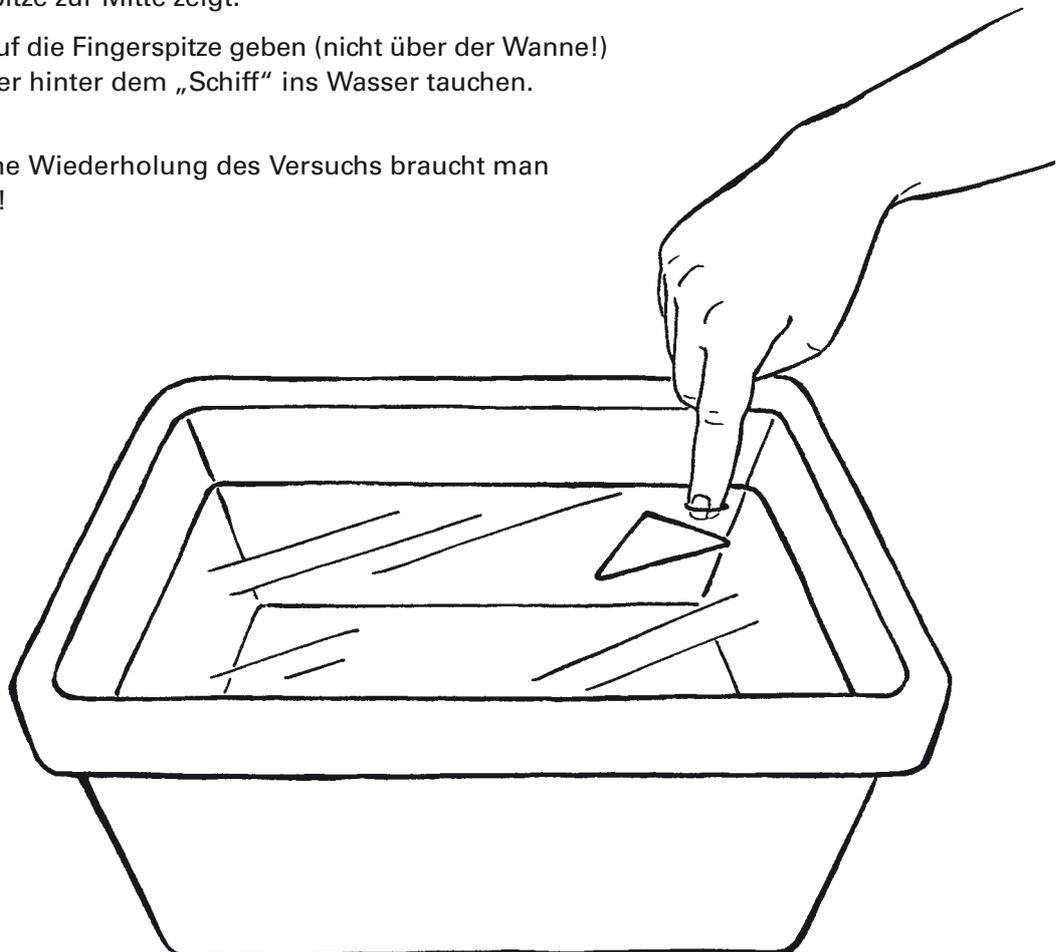
Materialien

- Eine Wanne oder ein Waschbecken
- Flüssige Seife oder Spülmittel
- Wasser
- Feste Pappe
- Eine Schere

So geht's

1. Die Wanne mit Wasser füllen.
2. Ein Dreieck aus der Pappe ausschneiden.
3. Das Dreieck vorsichtig in eine Ecke der Wanne legen, sodass die Spitze zur Mitte zeigt.
4. Etwas Seife auf die Fingerspitze geben (nicht über der Wanne!) und den Finger hinter dem „Schiff“ ins Wasser tauchen.

Vorsicht: Für eine Wiederholung des Versuchs braucht man frisches Wasser!





Löcher im Wasser



Januar – Dezember

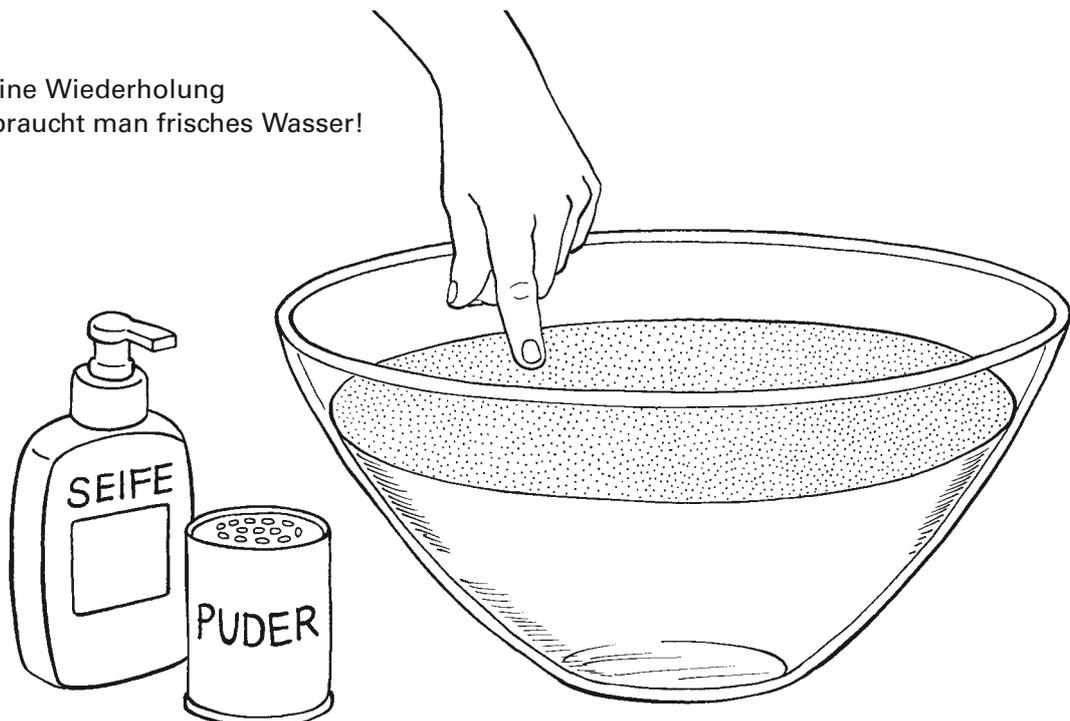
Materialien

- Puder
- Wasser
- Flüssige Seife
- Eine Schüssel

So geht's

1. Die Schüssel mit Wasser füllen.
2. Die Wasseroberfläche dünn mit Puder bestäuben.
3. Die Fingerspitze an manchen Stellen in das Wasser stecken, als wollte man die Wasseroberfläche durchlöchern. Was passiert?
4. Einen Tropfen Seife auf den Finger geben (aber nicht über der Schüssel, damit keine Seife in das Wasser tropft!). Den Finger am Rand der Schüssel ins Wasser tauchen. Was passiert?
5. Die Wasseroberfläche wieder durchlöchern, diesmal aber mit dem eingeseiften Finger. Wie sieht die Wasseroberfläche jetzt aus?

Vorsicht: Für eine Wiederholung des Versuchs braucht man frisches Wasser!



Wasserlöslich oder nicht? (1)



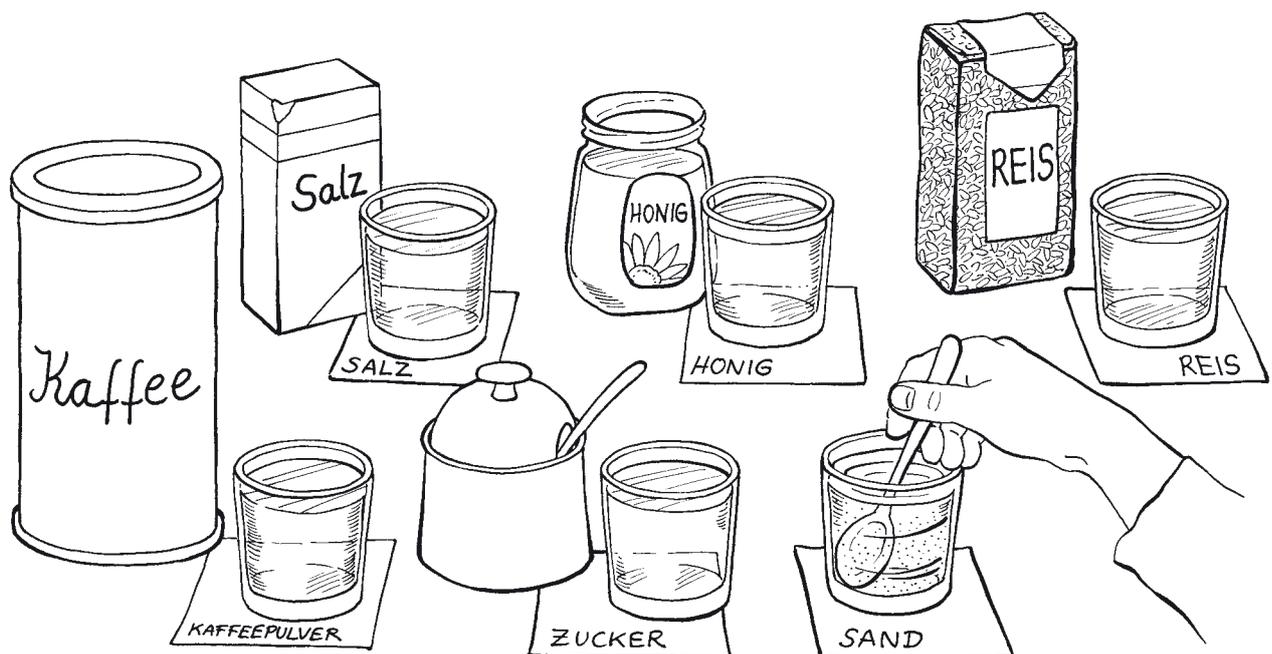
Januar – Dezember

Materialien

- 6 durchsichtige kleine Gläser
- Wasser
- Papier, Stift
- Ein Teelöffel
- Kleine Mengen Salz, Sand, Zucker, Reis, Honig, Kaffeepulver, löslichen Kaffee

So geht's

1. Alle Gläser mit Wasser füllen.
2. Jedes Glas auf ein Stück Papier stellen und den Namen einer der Substanzen darauf schreiben.
3. In jedes Glas einen Teelöffel der Substanz geben und umrühren. Was sieht man?





Wasserlöslich oder nicht? (2)



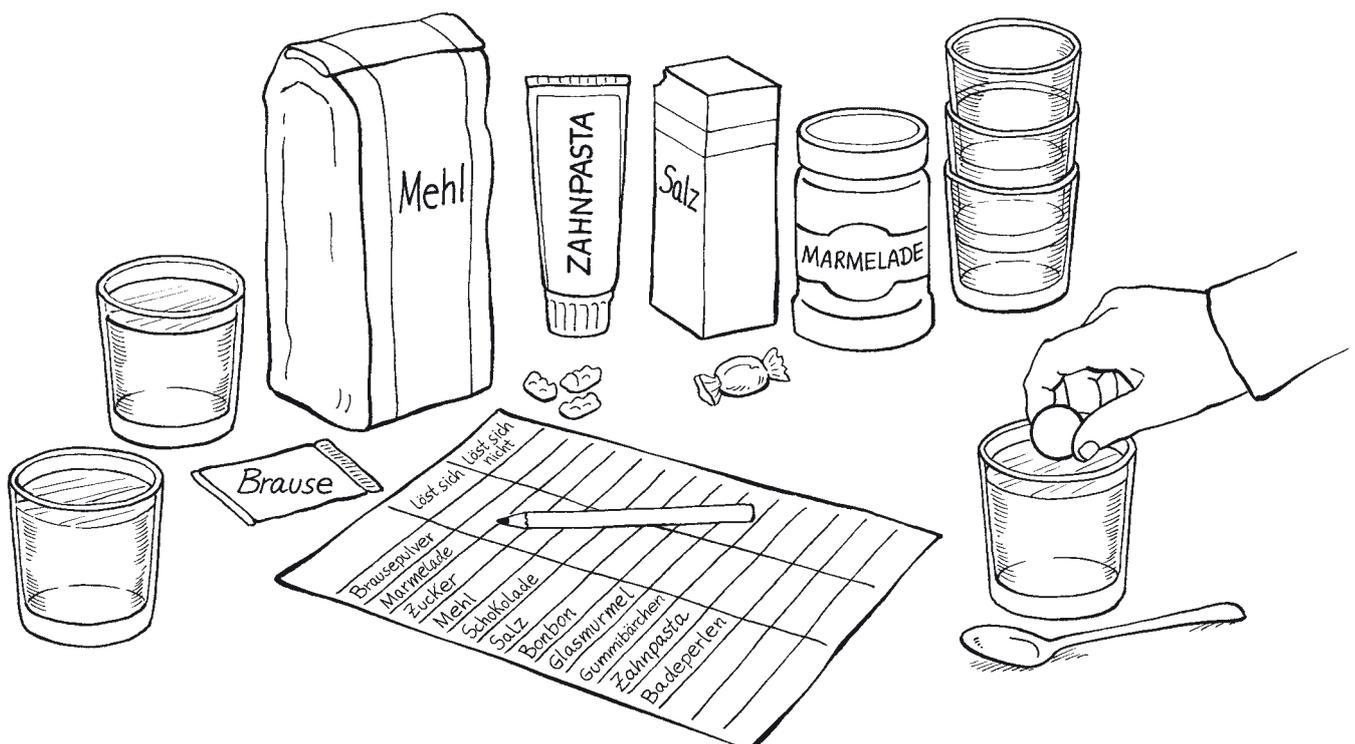
Januar – Dezember

Materialien

- Durchsichtige kleine Gläser
- Wasser
- Papier, Stift
- Ein Teelöffel
- Kleine Mengen Brausepulver, Marmelade, Zucker, Mehl, Schokolade, Salz, ein Bonbon, eine Glasmurmelt, Gummibärchen, Zahnpasta, Badeperlen

So geht's

1. Die Gläser mit Wasser füllen.
2. Für jeden Stoff überlegen, ob er sich im Wasser löst oder nicht und die Vermutungen in eine Tabelle eintragen.
3. In jedes Glas einen Teelöffel/ein Stück der Substanz geben und umrühren. Was kann man sehen? Die Ergebnisse in die Tabelle eintragen.





Wie bekommt man Knete zum Schwimmen?



Januar – Dezember

Materialien

- Knetmasse
- Eine Schüssel
- Wasser

So geht's

1. Die Schüssel mit Wasser füllen.
2. Die Knete nacheinander zu verschiedenen Figuren formen. Zu jeder Figur sollte erst eine Vermutung angestellt werden, ob sie schwimmen wird oder nicht. Danach kann man es in der Schüssel ausprobieren. Die jeweilige Vermutung und das Ergebnis in die Tabelle eintragen.

Ideen für Formen:

- ▶ Ball
- ▶ Schüssel
- ▶ Ente
- ▶ Schiff
- ▶ Boot
- ▶ Schüssel mit Loch
- ▶ Kegel





Was schwimmt und was nicht?



Januar – Dezember

Materialien

- Gegenstände aus verschiedenen Materialien wie zum Beispiel Holz, Glas, Stein, Pappe, Stoff, Apfel, Nudeln oder Reis
- Eine Schüssel
- Wasser

So geht's

1. Die Schüssel mit Wasser füllen.
2. Bei jedem Gegenstand vorher überlegen, ob er schwimmt. Die Vermutungen in eine Tabelle eintragen. Überprüfen der Vermutungen, indem man den Gegenstand in die Schüssel mit Wasser gibt. Danach die Ergebnisse in die Tabelle eintragen.



Die Blume, die im Wasser blüht



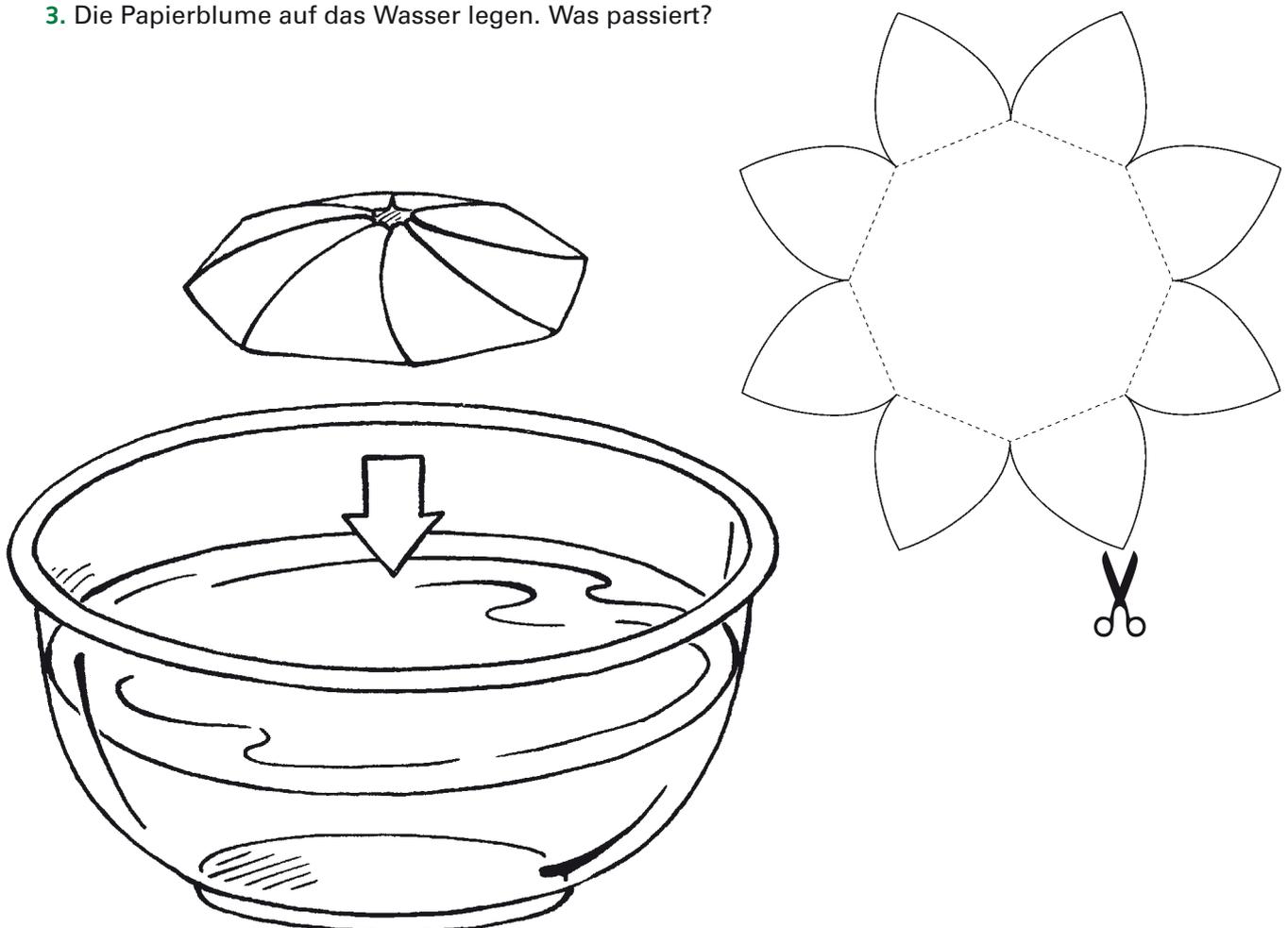
Januar – Dezember

Materialien

- Vorlage Papierblume (siehe Folgeseite)
- Buntstifte
- Eine Schere
- Ein Suppenteller
- Wasser

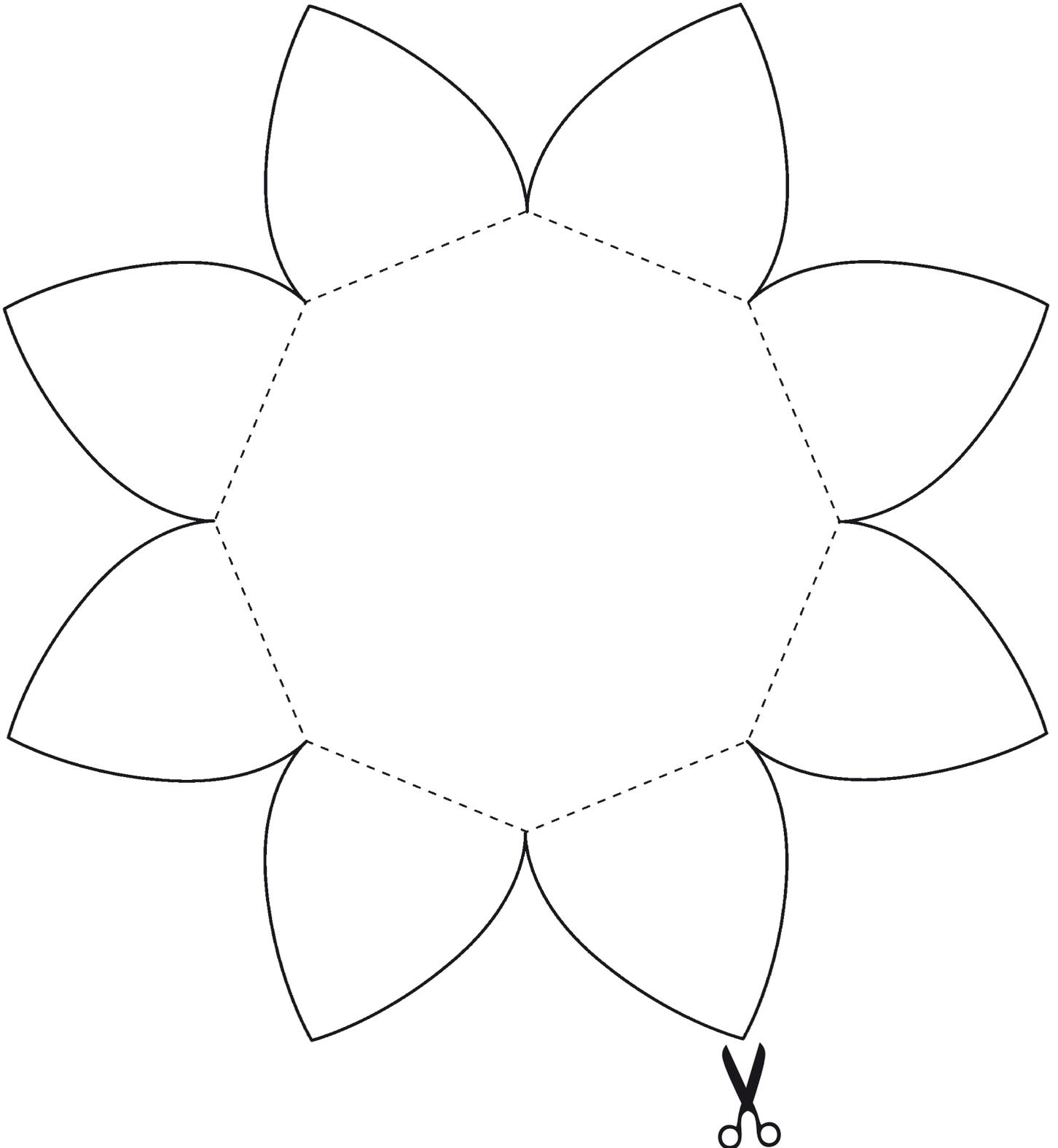
So geht's

1. Die Blume von der Vorlage abmalen und ausschneiden.
2. Die Blütenblätter an den schraffierten Linien nach innen falten.
3. Die Papierblume auf das Wasser legen. Was passiert?





Schnittbogen für die Blume, die im Wasser blüht



Auf dem Wasser liegen



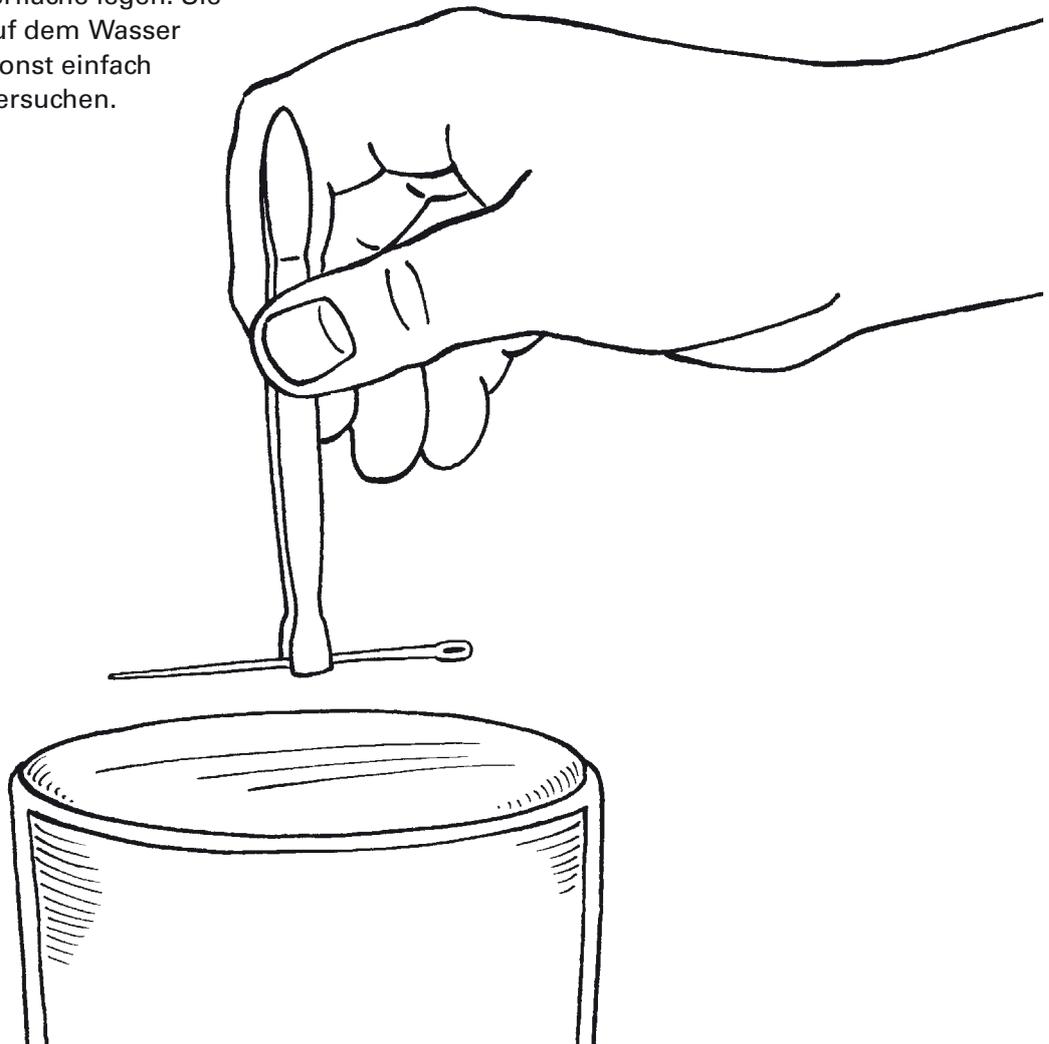
Januar – Dezember

Materialien

- Eine Pinzette
- Eine Nadel
- Ein Glas
- Wasser

So geht's

1. Das Glas randvoll mit Wasser füllen.
2. Die Nadel mit der Pinzette nehmen und sie sehr langsam und vorsichtig auf die Wasseroberfläche legen. Sie müsste jetzt auf dem Wasser schwimmen, sonst einfach noch einmal versuchen.





Das Gewicht des Wassers



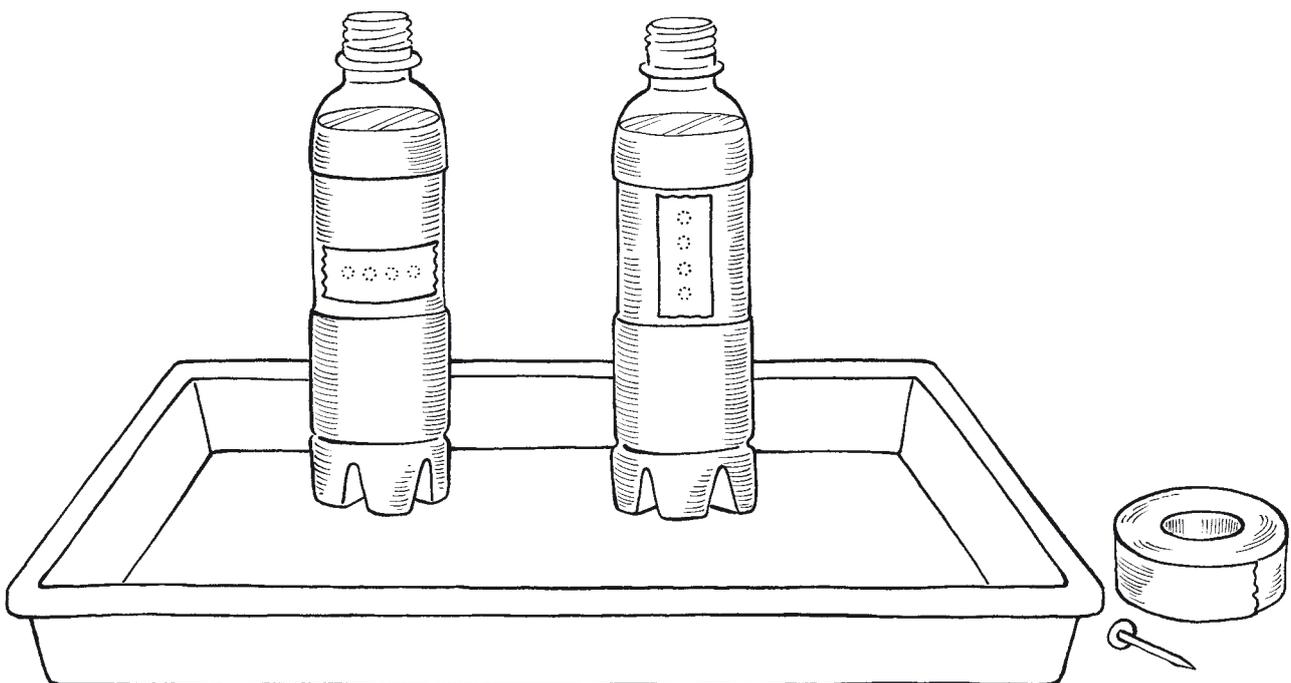
Januar – Dezember

Materialien

- Zwei Plastikflaschen
- Ein Nagel
- Klebeband
- Wasser
- Eine große Schüssel

So geht's

1. Mit dem Nagel vier gleichgroße Löcher in beide Flaschen bohren, bei der einen Flasche senkrecht, bei der anderen waagrecht angeordnet.
2. Die Löcher mit Klebeband zukleben.
3. Die Flaschen mit Wasser füllen, in die große Schüssel stellen und das Klebeband abziehen. Was passiert?





Erklärungen zu den Experimenten Seiten 8 bis 18 (1)

8 Was passiert, wenn Eis schmilzt?

Ergebnis: Das Glas läuft nicht über.

Erklärung: Flüssiges Wasser hat eine höhere Dichte als Eis, ein Eiswürfel nimmt also in flüssiger Form weniger Volumen ein. Das Glas fließt daher nicht über, wenn die Eiswürfel schmelzen.

9 Das Seifenschiff

Ergebnis: Das „Schiff“ fährt quer durch die Wanne.

Erklärung: Die Wassermoleküle ziehen sich gegenseitig an und bilden so an der Oberfläche eine „Haut“. Dieses Phänomen nennt man Oberflächenspannung. Seife stört die Bindung zwischen den Wassermolekülen, daher kann Seifenwasser besser zwischen Schmutzteilchen eindringen und sie wegwaschen. In diesem Experiment zerstört Seife die Oberflächenspannung des Wassers hinter dem „Schiff“. Dieses wird von der größeren Oberflächenspannung des Wassers vor ihm angezogen.

10 Löcher im Wasser

Ergebnis: Die von der Fingerspitze gemachten „Löcher“ schließen sich wieder. Die Löcher, die von der eingeseiften Fingerspitze gemacht wurden, bleiben dagegen und dehnen sich sogar aus.

Erklärung: Seife zerstört die Oberflächenspannung des Wassers. Daher schließen sich die Löcher, die der eingeseifte Finger hinterlassen hat, nicht wieder. Zugleich wird der Puder von der höheren Oberflächenspannung des ungestörten Wassers angezogen.

11 Wasserlöslich oder nicht? (1)

Ergebnis: Manche Substanzen (Salz, Zucker, Honig) verschwinden im Wasser. Andere (löslicher Kaffee) hinterlassen nur eine Färbung. Weitere Substanzen schließlich bleiben deutlich erkennbar.

Erklärung: Substanzen, die im Wasser verschwinden, nennt man wasserlöslich. Die aufgelöste Substanz ist im Wasser (Lösungsmittel) nicht mehr zu erkennen. Bei solchen Substanzen können die Wassermoleküle zwischen die Moleküle der Substanz gelangen und sie voneinander trennen. Dies geschieht auch beim löslichen Kaffee, dabei verteilt sich jedoch auch ein Farbstoff im Wasser. Bei den anderen Substanzen können die Wassermoleküle nicht eindringen, sie bleiben sichtbar.

12 Wasserlöslich oder nicht? (2)

Ergebnis: Manche Substanzen verschwinden im Wasser. Andere hinterlassen nur eine Färbung. Weitere Substanzen schließlich bleiben deutlich erkennbar. Bei Brausepulver und Badeperlen entstehen Gasbläschen im Wasser.

Erklärung: Wasserlösliche Substanzen verschwinden im Wasser: Die aufgelöste Substanz ist im Wasser (Lösungsmittel) nicht mehr zu erkennen. Bei solchen Substanzen können die Wassermoleküle zwischen die Moleküle der Substanz gelangen und sie voneinander trennen. Brausepulver und Badeperlen reagieren chemisch mit Wasser, dabei wird das Gas Kohlenstoffdioxid freigesetzt und als Bläschen sichtbar.



Erklärungen zu den Experimenten Seiten 8 bis 18 (2)

13 Wie bekommt man Knete zum Schwimmen?

Ergebnis: Die Knete schwimmt nur dann, wenn sie zu einem Schiff, einem Boot oder einer Schüssel (ohne Loch) geformt wird.

Erklärung: Ein Gegenstand schwimmt nur, wenn er leichter ist als das von ihm verdrängte Wasser. Knete ist schwerer als Wasser und geht daher unter. Wenn sie allerdings zur Schüssel oder zum Boot geformt wird, wird ein Teil des verdrängten Wassers durch Luft ersetzt. Dann ist der gesamte Gegenstand leichter als Wasser und schwimmt.

14 Was schwimmt, was nicht?

Ergebnis: Holz und Apfel schwimmen, die restlichen Gegenstände nicht.

Erklärung: Gegenstände schwimmen nur, wenn sie eine geringere Dichte als Wasser haben, also leichter sind als das gleiche Volumen Wasser.

15–16 Die Blume, die im Wasser blüht

Ergebnis: Die Blume blüht langsam auf.

Erklärung: Wasserteilchen ziehen sich gegenseitig an und können auch an anderen Materialien haften. Wasser kann daher in sehr engen Röhrchen nach oben steigen. Dieses Phänomen nennt man Kapillarität. Aufgrund der Kapillarität dringt Wasser in die kleinen freien Räume zwischen den Papierfasern ein und lässt das Papier aufquellen. Dadurch dehnen die Knicke sich aus und die Blume öffnet sich.

17 Auf dem Wasser liegen

Erklärung: Die Wassermoleküle ziehen sich gegenseitig an und bilden so an der Oberfläche eine „Haut“, die leichte Gegenstände tragen kann. Die Kraft, die die Moleküle zusammenhält, nennt man Oberflächenspannung.

18 Das Gewicht des Wassers

Ergebnis: Bei den senkrecht angeordneten Löchern spritzt der Strahl aus dem untersten Loch am stärksten heraus, nach oben hin nimmt die Kraft des Wasserstrahls jeweils ab. Sind die Löcher waagrecht angeordnet, ist jeder Wasserstrahl gleich stark.

Erklärung: Wasser hat ein Gewicht, das auf das darunterliegende Wasser und auf die Wände der Flasche drückt. Dieser Druck ist umso größer, je höher die Wassersäule darüber ist.



Wasseraufnahme von Pflanzen

3h



Januar – Dezember

Hintergrund

Pflanzen benötigen, wie alle anderen Organismen auch, Wasser zum Überleben. Doch in der Regel kann man die Wasseraufnahme von Pflanzen nicht beobachten.

Lernziele

Mithilfe des Experiments soll gezeigt werden, wie Pflanzen Wasser aufnehmen.

Materialien Versuch 1

- 1 Glas
- 1 Messer
- Frische Selleriestangen
- Tinte oder Lebensmittelfarbe

Durchführung Versuch 1

1. Das Glas mit Wasser füllen und die Tinte einrühren.
2. Den unteren Teil des Selleriestängels abschneiden und in das Glas stellen.
3. Nach ein paar Stunden dünne Scheiben von der Selleriestange abschneiden und die Adern anschauen.

Materialien Versuch 2

- 2 Wassergläser
- Wasser
- 2 unterschiedlich farbige Tinten
- Weiße Blume (z. B. Nelke, Rose)

Durchführung Versuch 2

1. Beide Gläser mit Wasser füllen und je eine Farbe hineinrühren.
2. Den Stängel der Blume spalten und je eine Stängelhälfte in ein Glas stecken.
3. Nach ein paar Stunden kann beobachtet werden, wie sich die Blüte zweifarbig gefärbt hat.





Wasserleitungen im Baum



März – Mai

Hintergrund

Bäume spielen hinsichtlich des Wassers eine wichtige Rolle im Wasserkreislauf. Besonders im Frühjahr, wenn die kalte Jahreszeit vorüber ist, beginnt auch das Leben in den Bäumen wieder zu erwachen.

Lernziele

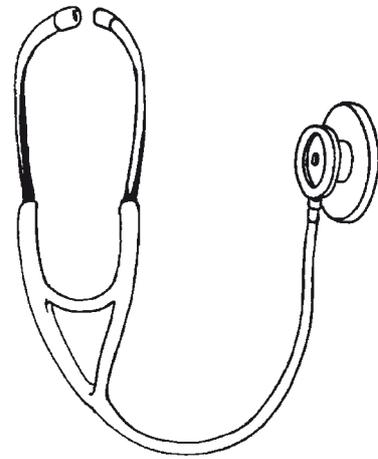
Die Kinder sollen dafür sensibilisiert werden, dass Bäume lebende Organismen sind und eine sehr wichtige Rolle im Wasserhaushalt der Erde spielen.

Materialien

- 3 Stethoskope

Durchführung

1. Mit den Kindern im Frühjahr zu einem größeren Baum gehen und diese mit dem Stethoskop am Stamm horchen lassen.
2. Mit dem Stethoskop kann man hören, wie das Wasser, das von den Wurzeln aus dem Boden aufgenommen wird, nach oben in die Zweige und Blätter geleitet wird. Zugleich wird in kleineren Gefäßen das von den Blättern gebildete Zuckersaft (der Baumsaft) im Baum verteilt.



Schlauchexperiment Mäander



Januar – Dezember

Hintergrund

Die Begradigung von Bächen, die eng mit der Intensivierung der Landwirtschaft zusammenhängt, hat zu vielen negativen Folgen geführt. Ihre Renaturierung erfährt aufgrund dessen eine große Bedeutung.

Materialien

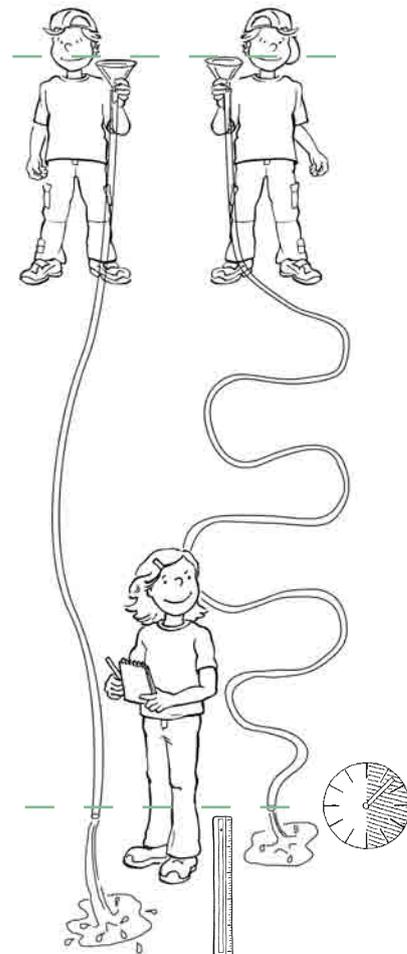
- 2 x 2 Meter Gartenschlauch
- 2 Trichter
- 2 Messbecher

Durchführung

1. Besichtigung eines Bachs und Erläuterung von Maßnahmen zur Bachrenaturierung sowie deren Auswirkungen.
2. Zeit für die Kinder, den Bach selbstständig zu erkunden und anschließend Fragen zu stellen.
3. Im Anschluss an die Besichtigung sollten die Vorteile einer Bachrenaturierung nochmals veranschaulicht werden. Wichtig ist dabei auch die Bedeutung der Renaturierung für die Förderung der Artenvielfalt.
4. Nun besteht die Möglichkeit zu einem Experiment, bei dem die Kinder in zwei Gruppen eingeteilt werden. Jede Gruppe erhält einen Schlauch, einen Trichter und einen Messbecher.
5. Auf einer Fläche mit leichtem Gefälle legt die erste Gruppe ihren Schlauch kerzengerade, die zweite Gruppe ihren Schlauch mäanderartig aus.
6. Beide Gruppen stecken ihren Trichter auf den Schlauch und gießen gleichzeitig die gleiche Menge Wasser hinein.
7. Die Kinder beobachten nun, welcher Schlauch zuerst leer geworden ist und wie schnell und weit das Wasser aus den Schläuchen spritzt.



Ein renaturierter Bach bietet Lebensräume und unterstützt den Hochwasserschutz.



Im Experiment: Mäanderartige Bäche halten Wasser viel besser zurück.



Bodenerosion



April – Oktober

Hintergrund

Bodenerosion stellt in der Landwirtschaft immer noch ein Problem dar. Der wertvollste Teil des Bodens wird dabei abgetragen. Jährlich gehen dadurch große Mengen fruchtbarer Lebensgrundlage unwiederbringlich verloren.

Lernziele

Die Kinder sollen für das Thema Bodenerosion sensibilisiert werden. Die wichtigsten Botschaften dabei sind:

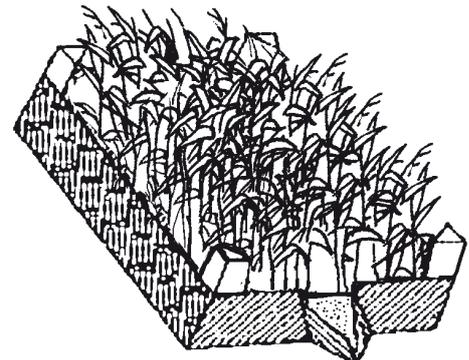
- Die oberste Schicht des Bodens ist der wertvollste Teil.
- Bewachsener Boden ist weniger erosionsgefährdet als unbewachsener Boden.

Materialien

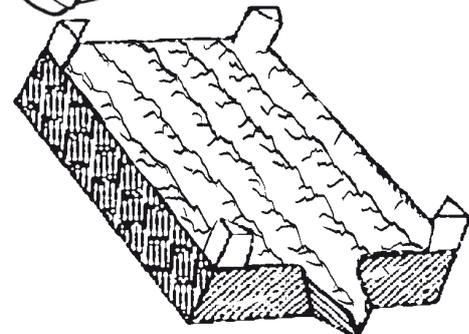
- 2 Obststeigen mit Plastikfolie
- 2 Messbecher mit je 1 Liter Volumen
- Gartenschere oder Laubsäge
- Unbewachsenes Stück Gartenboden
- Bewachsenes Stück Wiesenboden
- 1 Gießkanne mit Wasser
- 1 Holzklotz

Durchführung

1. In die Mitte der beiden Querseiten der Obstkisten eine circa 10 Zentimeter breite V-förmige Kerbe schneiden oder sägen.
2. Die erste Steige mit unbewachsenem Gartenboden, die zweite Steige mit Wiesenboden befüllen. Beide Steigen werden nun (mit der ausgekerbten Querseite nach unten) in einem Winkel von etwa 10 Grad so erhöht aufgestellt, dass der Messbecher darunter Platz hat.
3. Beide Steigen nacheinander von oben mit der gleichen Menge Wasser (circa 2 Liter) begießen. Dabei beobachten, ob und wie das Wasser versickert und welche Farbe das abgelaufene Wasser hat.



Bewachsener Boden kann mehr Wasser aufnehmen.



Unbewachsener Boden führt leicht zu Erosion. Wertvoller Boden geht verloren.





Das Wasser sucht sich seinen Weg (1)



April – September

Hintergrund

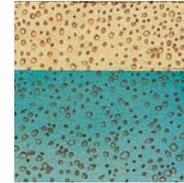
In dem vorigen Versuch zur Bodenerosion ging es um den Wasserabfluss auf der Bodenoberfläche. In diesem Spiel soll es hingegen um das Eindringen des Wassers in den Boden gehen.

In Konkurrenz zur Verdunstung hat das Wasser über einer bestimmten Fläche je nach Neigung des Bodens, Pflanzenbewuchs, Bodenaufgabe und Hohlräumen mehr oder weniger Zeit, auch in den Boden einzudringen. Dieser Prozess heißt Infiltration und soll mit dem umseitigen Spiel bewusst erlebt werden.

Je nach Bodenart und Verdichtungsgrad des Bodens kann dieses in den Boden eindringende Wasser dann unterschiedlich schnell durch den Boden sickern. Größere Hohlräume und Poren, wie z. B. im Falle eines steinigen oder eines sandigen Bodens, lassen Wasser schneller durch ihn hindurchdringen, als es bei einem festen und zusammengedrückten Boden der Fall ist.

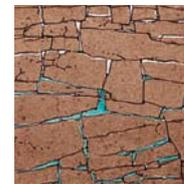
Ein Teil dieses Wasser gelangt schließlich in den tieferen Untergrund, wo es sich im Gestein als Grundwasser sammeln kann. Das ist der sogenannte Grundwasserleiter.

Auch dort gilt die gleiche Regel wie im Boden: Je größer die Hohlräume oder Risse, desto schneller kann das (Grund-)Wasser fließen. Man unterscheidet hierbei generell drei Typen: Poren-, Kluft- und Grundwasserleiter.



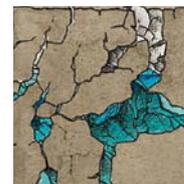
Porengrundwasserleiter bestehen aus lockerem Gestein wie Sand oder Kies mit sehr engen Hohlräumen. Das Grundwasser fließt hier mit einer

Geschwindigkeit von einigen Zentimetern bis höchstens einem Meter pro Tag. Porengrundwasserleiter können eine Menge Wasser speichern.



Kluftgrundwasserleiter sind feste Gesteine wie Buntsandstein und Kristallin mit Klüften, Rissen und Spalten. Das Wasser kann hier um mehrere

100 Meter am Tag vorwärtskommen. Kluftgrundwasserleiter können nicht besonders viel Wasser speichern.



Karstgrundwasserleiter sind Festgesteine, wie zum Beispiel Muschelkalk, mit größeren Klüften, Gängen und Höhlen. Das Wasser fließt hier manchmal mehr als einen Kilometer pro Tag.





Das Wasser sucht sich seinen Weg (2)



April – September

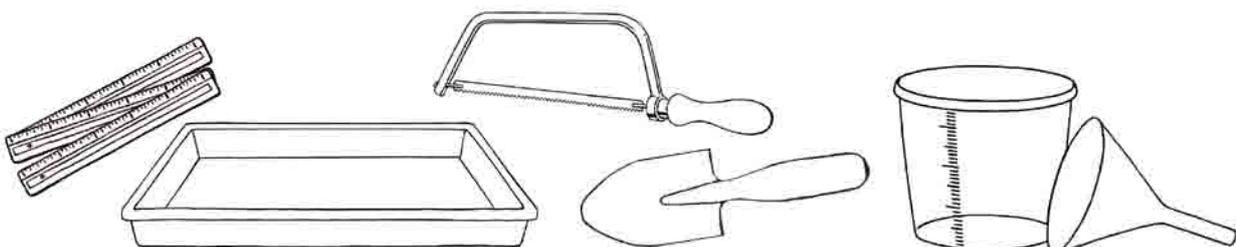
Materialien

- Waldstück oder (Obstbaum-)Wiese mit Hanglage bzw. Neigung
- Metermaß
- Handschaufeln
- Auffanggefäß
- Messbecher
- eventuell Werkzeug

So geht's

1. Die Teilnehmer werden in 3 bis 5 Gruppen eingeteilt. Alle Gruppen haben die Aufgabe, eine z. B. 2 Meter lange Wasserleitung (Gerinne) abzugrenzen.
2. Jede Gruppe baut ihre Leitung beliebig mit Naturmaterialien aus. Dabei kann auch der Boden selbst verändert, also verdichtet, aufgelockert oder mit Kerben versehen werden. Dafür haben sie 20 Minuten Zeit.
3. Anschließend wird in jede Leitung 1 Liter Wasser gefüllt. Über ein Auffanggefäß wird die unten ankommende Wassermenge gemessen. Welche Gruppe hat die wenigsten Wasserverluste zu verzeichnen?

Hinweis: Als Alternative zum beschriebenen Wettbewerb können in dem Versuch die Wasserleitungen auch so gestaltet werden, dass die einzelnen Unterschiede gezielter zum Ausdruck kommen. Varianten: a) lockerer Boden, b) zusammengedrückter Boden, c) verdichteter Boden mit Kerben oder Löchern, d) mit Steinen und Blättern ausgekleidet.



Der Boden als Filter (1)



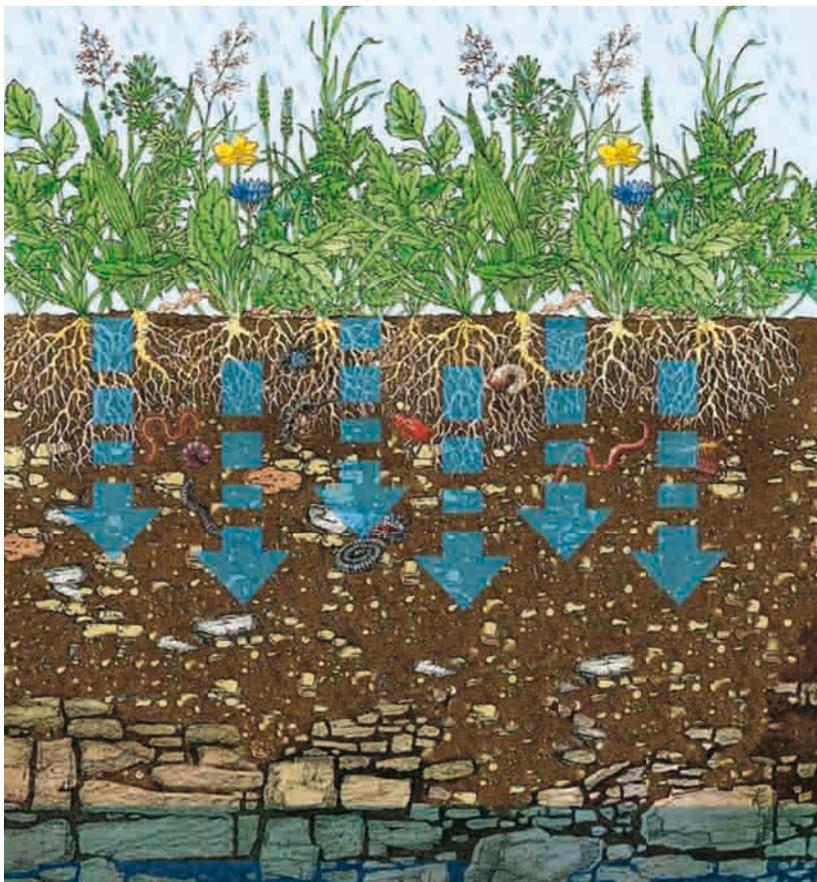
Januar – Dezember

Hintergrund

Die Filterwirkung des Bodens ist eine der wichtigsten Funktionen für sauberes Trinkwasser, das in Bayern vorrangig aus Grundwasser gewonnen wird.

Warum das so ist? Das Grundwasser bildet sich aus den Niederschlägen, die allmählich durch die Bodenschichten sickern. Dabei nimmt das entstandene Sickerwasser Stoffe wie Nitrat aus der Düngung auf. Auf seinem weiteren Weg in die Tiefe wird es von Boden und Gestein gereinigt, bis es sich schließlich als Grundwasser in einer wasserführenden Schicht sammelt.

Die Reinigungskraft ist dabei abhängig vom Material und der Dicke der Bodenschichten. Je feinkörniger und dichter die Bodenschichten sind, desto besser ist die Filterwirkung. Natürlich hat die Reinigungskraft auch ihre Grenzen. Ist die Menge der eingebrachten Stoffe zu hoch oder sind diese nur schwer abbaubar, kann sie der Boden nicht mehr festhalten.





Der Boden als Filter (2)



Januar – Dezember

Lernziele

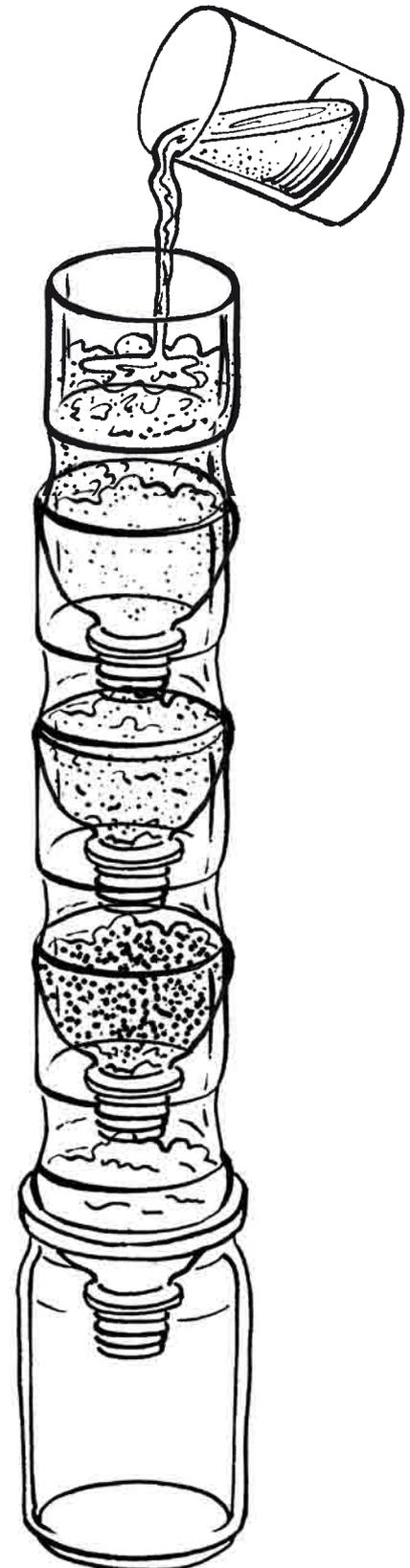
Je besser die Filterwirkung eines Bodens ist, desto sauberer ist das daraus gewonnene Trinkwasser.

Materialien

- 4 Plastikflaschen, 1 großes Glas
- Filtersubstanzen: Kies, Sand, Komposterde, Filterpapier/Watte
- 1 kleiner Eimer mit Schmutzwasser (Erde, Blätter, Zweige etc.)

Durchführung

1. Die Kinder sammeln Erde, Blätter, Zweige und andere natürliche Materialien auf.
2. Diese Dinge kommen nun in den kleinen Eimer, werden mit Wasser aufgefüllt und gut durchmischt.
3. Die Böden der Plastikflaschen abschneiden und Verschlüsse entfernen. Danach die Behälter mit jeweils einer Filtersubstanz und übereinander auf ein großes Glas stellen.
4. Das Schmutzwasser in die Filteranlage gießen und das Resultat beobachten.
5. Gemeinsame Erläuterung der Filterfunktion des Bodens.



Wasserkreislauf (1)

1h



Januar – Dezember

Hintergrund

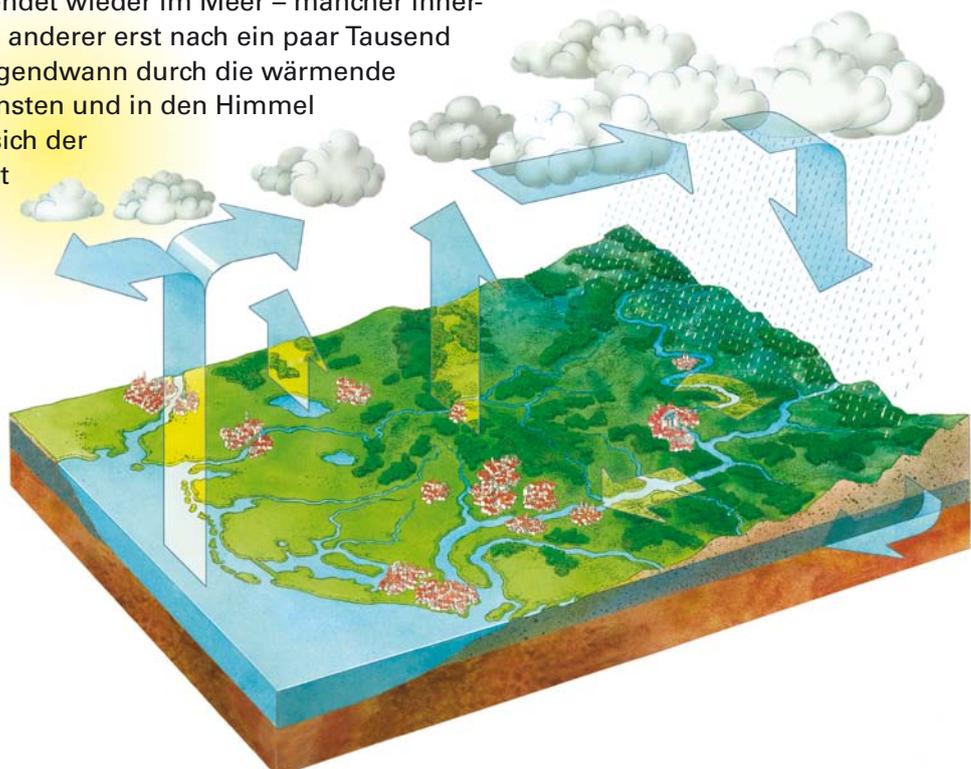
Immer im Kreis

Ein ewiger großer Wasserkreislauf – genauso lebenswichtig wie der Blutkreislauf für den menschlichen Körper – erhält das Leben auf der Erde. Wasser, das die Sonne vom Meer aufsteigen lässt und das dann – zu Wolken zusammengeballt – durch die Luft landeinwärts zieht, fließt schließlich wieder dem Weltmeer zu.

Zuvor aber ist das Wasser in Form von Regen oder Schnee vom Himmel gefallen. Es speist Bäche und Flüsse, Seen und Meere, es versickert in der Erde und dringt in das Gestein ein oder es verdunstet gleich wieder. Das versickerte Wasser fließt als Grundwasser unterirdisch so lange bergab, bis es irgendwo als Quelle zutage tritt oder in einen Bach, Fluss oder See mündet – wenn es nicht schon vorher über Brunnen an die Oberfläche gepumpt wurde.

Als Trinkwasser von hoher Qualität wird es von uns genutzt und dabei auch belastet. Anschließend fließt es als Abwasser durch die Kanalisation in die Kläranlagen, wo es gereinigt und einem Gewässer wieder zugeführt wird.

Jeder Wassertropfen endet wieder im Meer – mancher innerhalb weniger Tage, ein anderer erst nach ein paar Tausend Jahren. Dort wird er irgendwann durch die wärmende Kraft der Sonne verdunstet und in den Himmel steigen. Hier schließt sich der Kreislauf – und beginnt wieder von vorn.





Wasserkreislauf (2)

1h



Januar – Dezember

Materialien

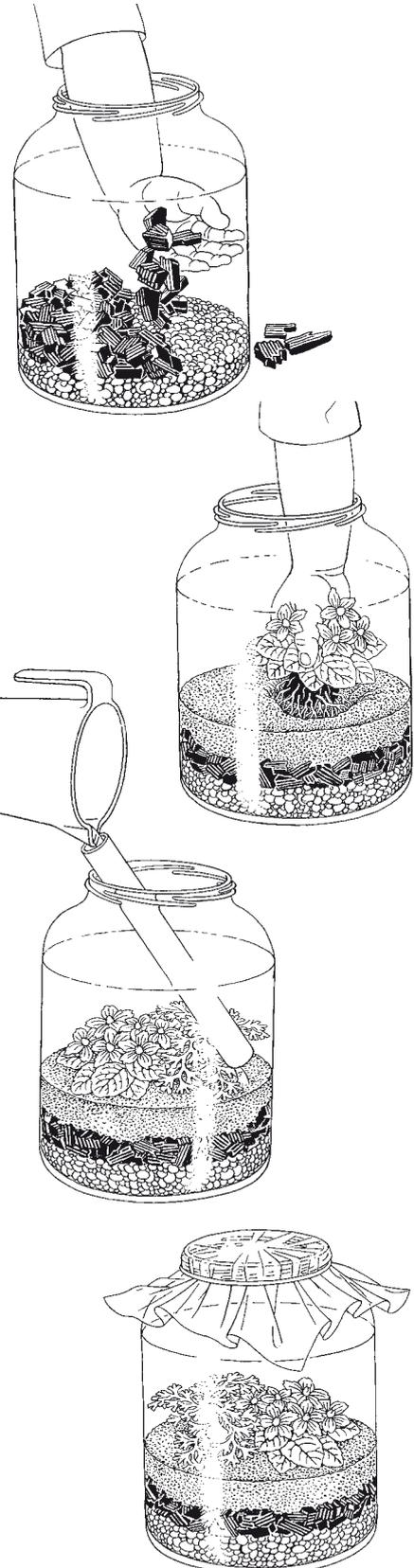
- Gurkenglas
- Kies
- Holzkohle (Grillkohle)
- Erde
- Kleine Pflanzen (zum Beispiel Kresse, Efeu und Kräuter)
- Frischhaltefolie
- Haushaltsgummi
- Kunststoffröhre

So geht's

1. In das Gurkenglas zuerst eine Schicht Kies, dann eine Schicht Holzkohle und dann Erde einfüllen (jeweils circa 5 Zentimeter).
2. Danach die Pflänzchen in die Erde setzen.
3. Den Flaschengarten vorsichtig (möglichst durch eine Kunststoffröhre) gießen, so dass die Erde gut feucht wird.
4. Verschließen des Flaschengartens mit der Frischhaltefolie und dem Haushaltsgummi. Den Flaschengarten an einen sonnigen Platz stellen.

Im Flaschengarten entsteht ein kleiner Wasserkreislauf: In der Sonne verdunstet von den Pflanzen und der Bodenoberfläche Wasser. Wenn die Luft abends wieder abkühlt, bilden sich an der Frischhaltefolie kleine Tropfen, die schließlich zu größeren Tropfen zusammenlaufen und herunterfallen. Das Wasser versickert zum Teil in der Erde, wird dann von den Wurzeln der Pflanzen wieder hochgeholt, verdunstet und der Wasserkreislauf beginnt von vorne.

Tip: Wenn das Glas zu stark beschlägt, ist zu viel Wasser darin und es sollte einige Stunden offen stehen bleiben. Wenn keine Tropfen an Glas und Folie zu sehen sind, ist zu wenig Wasser im Glas und man muss noch ein wenig nachgießen.





Pedros Regenrohr

1h



Januar – Dezember

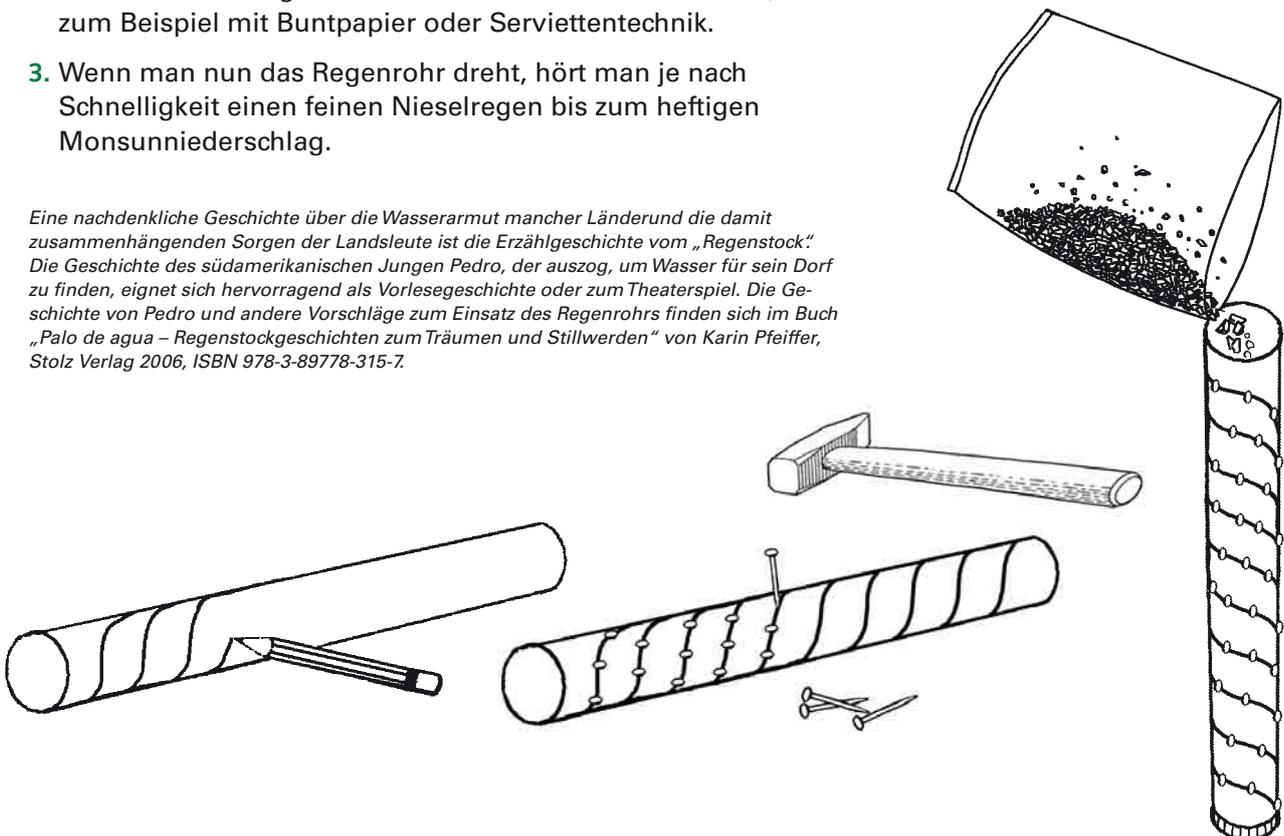
Materialien

- Versandrolle aus Pappe
- Nägel
- Reis
- Hammer
- Bastelmaterial zum Verzieren der Papprolle;
ideal: Außengestaltung der Rolle mit der Serviettentechnik
(Servietten, Spezialkleber, eventuell helle Grundierung)

So geht's

1. Das Rohr wird mit einer Handvoll Reis oder Linsen gefüllt und die Deckel auf beiden Seiten der Versandrolle wieder aufgesetzt beziehungsweise die Enden mit Buntpapier oder ähnlichem Material verschlossen.
2. Jetzt kann das Regenrohr nach Belieben verziert werden, zum Beispiel mit Buntpapier oder Serviettentechnik.
3. Wenn man nun das Regenrohr dreht, hört man je nach Schnelligkeit einen feinen Nieselregen bis zum heftigen Monsunniederschlag.

Eine nachdenkliche Geschichte über die Wasserarmut mancher Länder und die damit zusammenhängenden Sorgen der Landsleute ist die Erzählgeschichte vom „Regenstock“. Die Geschichte des südamerikanischen Jungen Pedro, der auszog, um Wasser für sein Dorf zu finden, eignet sich hervorragend als Vorlesegeschichte oder zum Theaterspiel. Die Geschichte von Pedro und andere Vorschläge zum Einsatz des Regenrohrs finden sich im Buch „Palo de agua – Regenstockgeschichten zum Träumen und Stillwerden“ von Karin Pfeiffer, Stolz Verlag 2006, ISBN 978-3-89778-315-7.





Regenmesser (1)



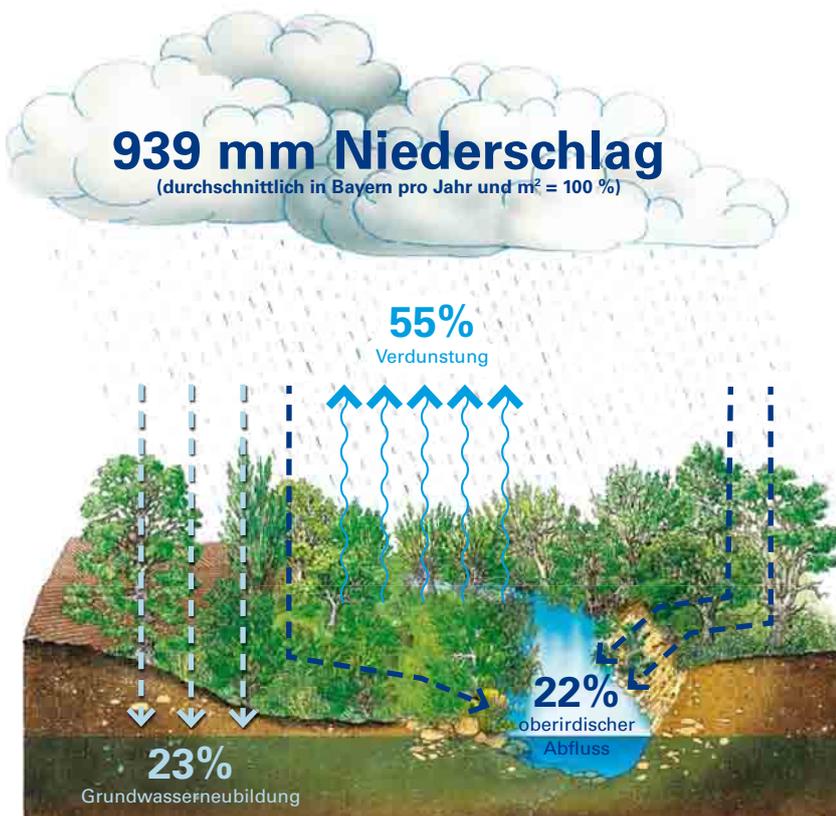
Januar – Dezember

Hintergrund

Sorgsam und nachhaltig mit der Ressource Grundwasser umzugehen bedeutet, sich eine Vorstellung über die zur Verfügung stehenden Grundwassermengen zu machen. Es darf nicht eintreten, dass mehr Grundwasser genutzt wird, als sich aus dem Niederschlag neu bildet. Schließlich soll auch den nachfolgenden Generationen ausreichend Trinkwasser zur Verfügung stehen.

Dazu muss man den Niederschlag, also die Regen- und Schneemenge, messen. Warum? Das auf den Boden auftreffende Niederschlagswasser, was nicht wieder über die Pflanzen verdunstet oder an der Bodenoberfläche abfließt, bildet das Grundwasser.

Typischerweise wird die Menge des fallenden Niederschlags gemessen, in dem man ihn in Gefäßen sammelt. Das Ergebnis wird in Millimeter angegeben, denn es gilt die Beziehung: Wenn 1 Liter Regen auf einer Fläche von einem Quadratmeter gefallen ist, steht das Wasser 1 Millimeter hoch.





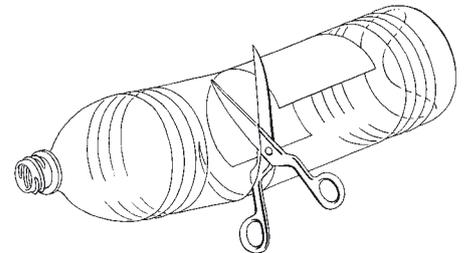
Regenmesser (2)



Januar – Dezember

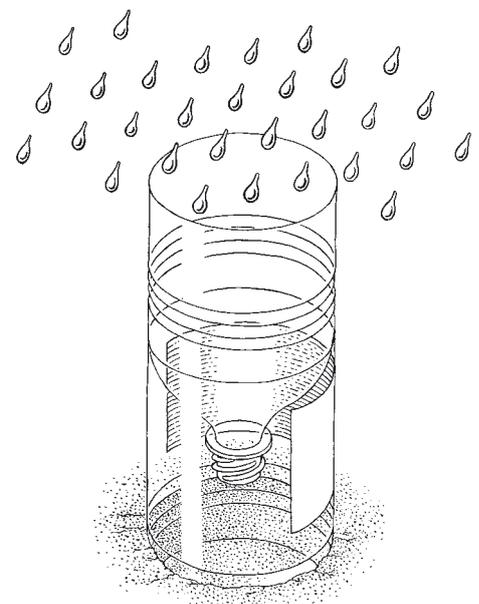
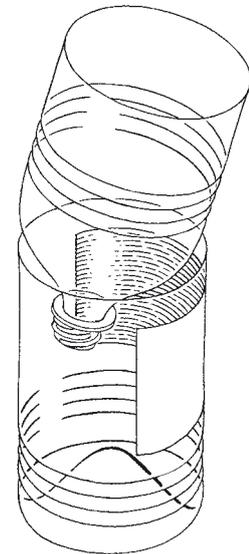
Materialien

- Plastikflasche
- Schere
- Lineal
- Folienschreiber permanent
- Tesafilm



So geht's

1. Regen wird als Niederschlag in Millimeter gemessen. 1 Millimeter Niederschlag entspricht einem Liter pro Quadratmeter.
2. Um den Niederschlag messen zu können, wird von einer Plastikflasche das obere Drittel abgeschnitten. Dieser Flaschenhals wird umgekehrt in die „geköpft“ Flasche gesetzt. Wie ein Trichter fängt er das Regenwasser auf und verhindert eine zu große Verdunstung aus der Flasche.
3. Die Flasche wird circa 1 Zentimeter hoch mit Wasser aufgefüllt, um Unebenheiten des Bodens auszugleichen. Diese Wasserlinie wird mit dem Folienschreiber markiert und stellt die geeichte Null-Linie dar, von der aus mit einem Lineal eine Messskala (Millimeter und Zentimeter) aufgemalt wird.
4. Der Regenmesser wird unter freiem Himmel aufgestellt und in regelmäßigen Abständen beziehungsweise nach dem nächsten Regenguss kontrolliert.





Luftfeuchtigkeit messen – das Zapfenhygrometer



Januar – Dezember

Materialien

- Schaschlikspieß/Streichholz
- Kiefernzapfen
- Pappe
- Heißkleber
- Holzbrett

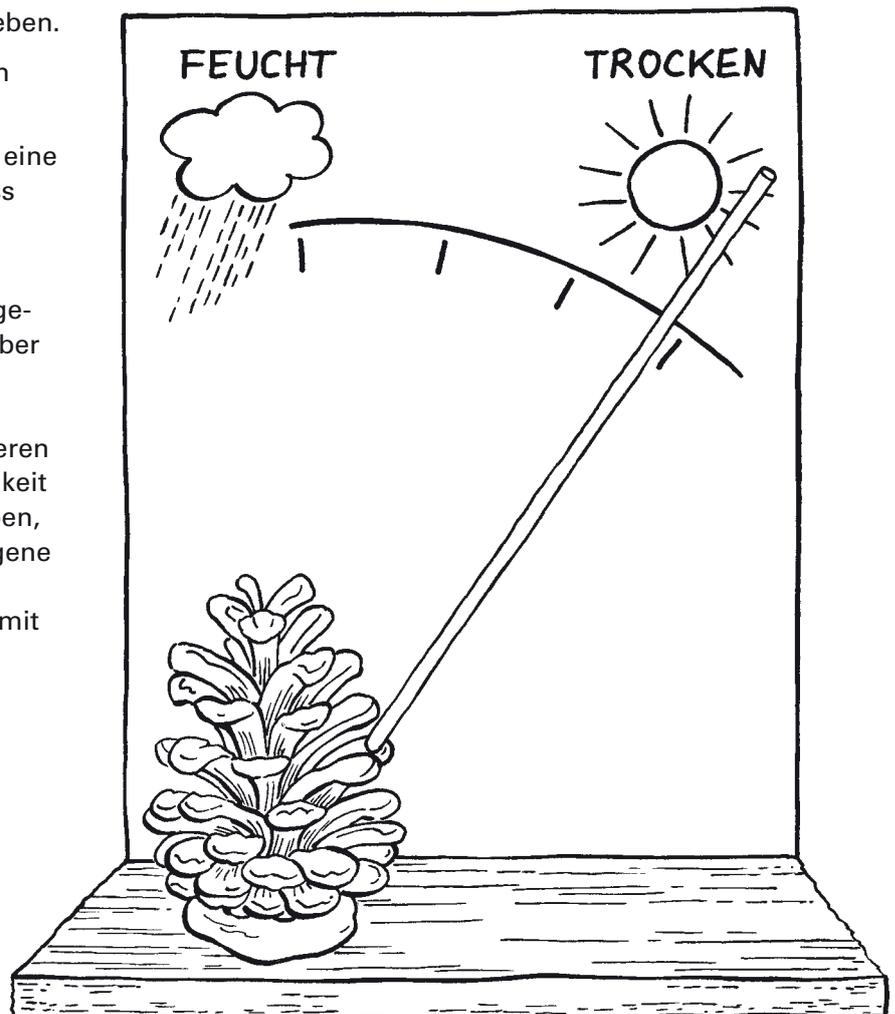


So geht's

1. Einen Zapfen auf ein Brettchen kleben.
2. An eine Schuppe ein Holzstäbchen ankleben.
3. Hinter den Zapfen auf eine Pappe eine Skala von trocken (Sonne) bis nass (Regenwolke) malen.

An einem regengeschützten Ort aufgestellt, gibt der Holzzeiger Auskunft über die Luftfeuchtigkeit.

Die Zapfen von Nadelbäumen reagieren auf die Luftfeuchtigkeit. Bei Feuchtigkeit schließen sich die hölzernen Schuppen, damit der im Zapfeninneren verborgene Samen geschützt ist. Bei trockenem Wetter öffnen sich die Schuppen, damit der Samen vom Wind weggetragen werden kann.



Wasserräder bauen

1h



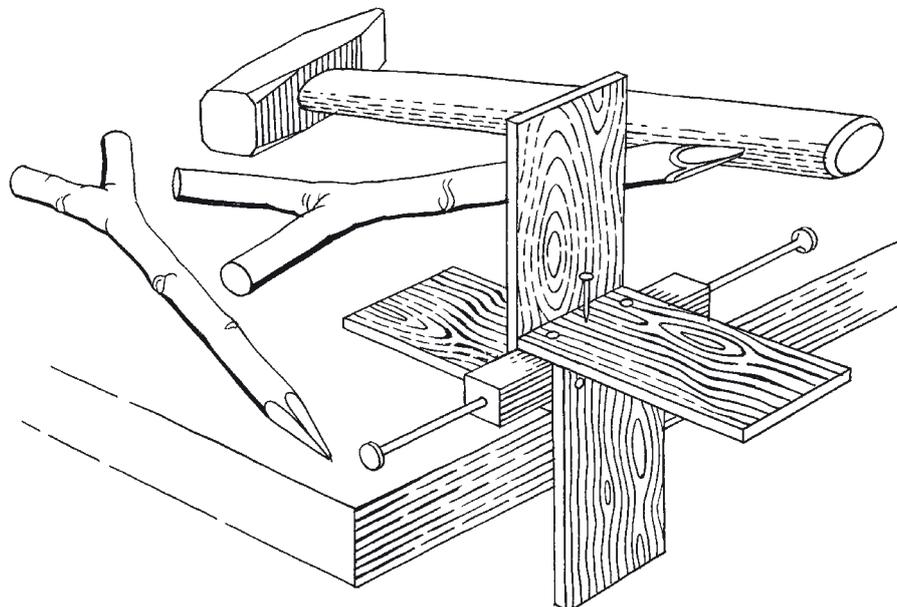
Januar – Dezember

Materialien

- Schmale leichte Brettchen (eventuell aus Kistenholz)
- Ein Vierkantholz als Achse
- Zwei Astgabeln (als Lager)
- Säge
- Nägel (davon zwei längere)
- Hammer

So geht's

1. Vier Brettchen auf die gleiche Länge zurechtsägen (circa 10–15 Zentimeter).
2. Das Kantholz so absägen, dass es etwas länger als die Breite der Brettchen ist.
3. Die vier Brettchen an die Seiten des Kantholzes nageln (siehe Abbildung).
4. An den Enden des Kantholzes zwei längere Nägel einschlagen.
5. Die zwei Astgabeln so in den Bachgrund stecken, dass man die längeren Nägel hineinlegen kann. Die Brettchen sollten jetzt so tief im Bach stehen, dass das Wasserrad vom fließenden Wasser angetrieben wird.





Wasserrätsel (1)



Januar – Dezember

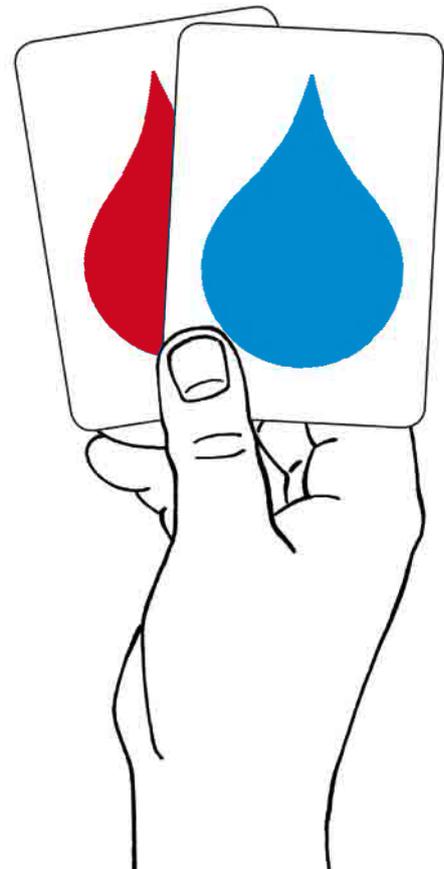
Materialien

- Für jeden Teilnehmer ein blauer und ein roter Wassertropfen aus Papier
- Vorbereitete Wassergeschichten

So geht's

Der Gruppenleiter erzählt wahre oder gelogene Wassergeschichten/Wasserfakten. Die Teilnehmer müssen mit Handabstimmung (blau = richtig/rot = falsch) die Geschichte als wahr oder gelogen bewerten. Anschließend Auflösung und Diskussion. Beispiele:

- Jedes Jahr findet ein Welttoilettengipfel statt.
(Stimmt! Der Welttoilettengipfel wird jährlich durch die gemeinnützige World Toilet Organisation ausgerichtet, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Versorgung der Menschheit mit Toiletten zu fördern. Der Hintergrund ist nicht ganz so witzig: 2,6 Millionen Menschen auf der Erde haben keine sanitären Einrichtungen. Durch unhygienische Verhältnisse werden viele Krankheiten übertragen.)
- Gletschermilch ist das durch fein zerriebenes Gestein weißlich getrübt Abflusswasser eines Gletschers. *(Stimmt!)*
- Eine dicke Bodenschicht ist für das Grundwasser besser als eine dünne. *(Stimmt! Durch den Boden wird der eindringende Niederschlag gefiltert. Dabei reichert sich das Wasser mit bestimmten Mineralien aus dem Untergrund an und erhält seine typische Zusammensetzung. Auf der anderen Seite werden wassergefährdende Flüssigkeiten und Schmutz durch eine dicke Bodenschicht zurückgehalten. So gelangen sie gar nicht erst in das Grundwasser. Bei einer Verschmutzung, wie z. B. bei einem Industrieunfall, muss der Boden ausgebagert und ausgetauscht werden.)*
- Jeder Bayer verbraucht im Durchschnitt täglich 144 Liter Wasser. *(Stimmt nicht! Der Wasserverbrauch ist in den letzten Jahrzehnten deutlich zurückgegangen und liegt jetzt nur bei 129 Litern.)*
- Tafelwasser ist definiert als Wasser bester Qualität. *(Stimmt nicht! Tafelwasser ist Leitungs- oder auch Mineralwasser, dem Mineralstoffe zugesetzt wurden. Natürliches Mineralwasser muss aus unterirdischen Vorkommen stammen und von ursprünglicher Reinheit sein. Es braucht eine amtliche Anerkennung.)*





Wasserrätsel (2)



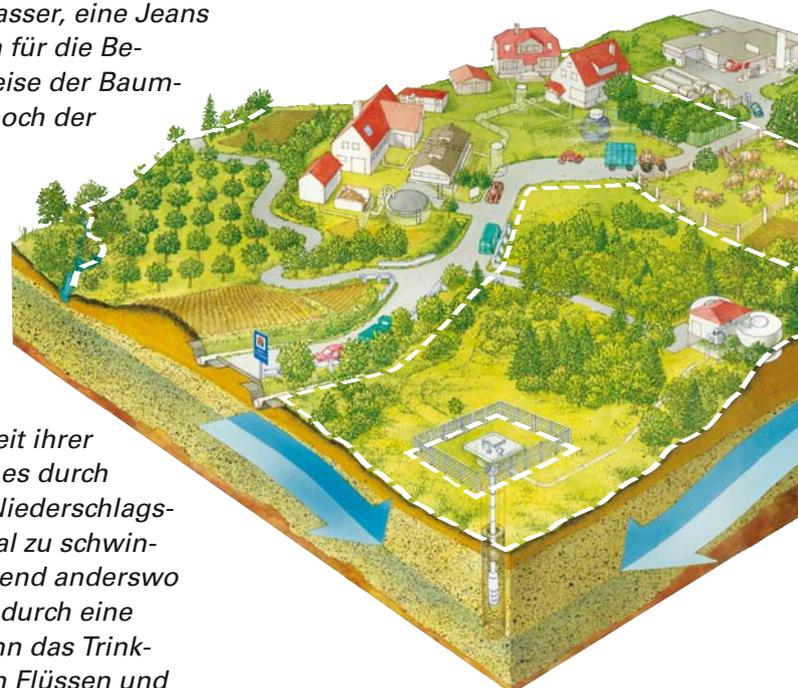
Januar – Dezember

- Wir brauchen Wasserschutzgebiete, um seltene Frosch- und Fischarten zu schützen. *(Stimmt nicht! Die Wasserschutzgebiete schützen das Grundwasser vor Verschmutzung. Sie sind dort zu finden, wo Trinkwasser gewonnen wird.)*
- Wasser fließt auf der Erde immer nach unten. *(Stimmt nicht! – in ganz dünnen Röhrchen fließt Wasser ein Stück weit nach oben. Man nennt dies Kapillareffekt und er kommt dadurch zustande, dass Wasserteilchen aneinander und an den Wänden des Röhrchens haften. So kann sich auch ein Stück Papier nach oben hin vollsaugen (das Wasser steigt in die schmalen Zwischenräume zwischen den Papierfasern) und so können Bäume auch das Wasser aus den Wurzeln bis in die obersten Blätter transportieren).*
- Der Weltrekord im Luftanhalten liegt bei 22:30 Minuten. *(Stimmt! Dieser Rekord im „Apnoe-Tauchen“, also im Tauchen nur mit Luftanhalten, wurde am 01.10.2013 vom Kroaten Goran Čolak aufgestellt. Bei diesem Wettbewerb dürfen die Apnoe-Taucher allerdings 10 Minuten vorher reinen Sauerstoff einatmen, und sie benötigen auch sehr viel Übung – also nicht nachmachen!)*
- Virtuelles Wasser nennt man ein Aquarium als Bildschirm-schoner. *(Stimmt nicht! Virtuelles Wasser ist die Wassermenge, die man für die Herstellung eines Produkts braucht. Eine Tomate zum Beispiel benötigt 13 Liter Wasser, eine Jeans 6.000 Liter! Das Wasser wird im Wesentlichen für die Bewässerung der Tomatenpflanze beziehungsweise der Baumwollpflanzen benötigt, bei der Jeans kommt noch der Verarbeitungsprozess dazu.)*
- Der Main gehört dem Staat, also der Bundesrepublik Deutschland. *(Stimmt!)*
- Der menschliche Körper besteht zu 50 Prozent aus Wasser. *(Stimmt nicht! Es sind sogar 70 Prozent)*
- Wasser kann gar nicht verbraucht werden. *(Stimmt! Die Wassermenge auf der Erde ist seit ihrer Entstehung gleich geblieben. Allerdings kann es durch den Klimawandel zu einer Änderung bei der Niederschlagsverteilung kommen. Als Folge kann es regional zu schwindenden Grundwasservorräten kommen, während anderswo heftige Überschwemmungen auftreten! Auch durch eine Übernutzung der Grundwasserressourcen kann das Trinkwasser knapp werden und der Wasserstand in Flüssen und Seen sinken.)*



Schutzzone I mit Trinkwasserbrunnen

Hier wird Grundwasser für Trinkwasserzwecke gewonnen. Die Schutzzone I ist eingezäunt und schützt den Brunnen oder die genutzte Quelle und seine unmittelbare Umgebung vor jeder Art der Verunreinigung.





Wetterwahrnehmung (1)



Januar – Dezember

Hintergrund

Kinder nehmen heutzutage in der Regel nur prägnante Wetterereignisse, die sie selbst betreffen, wahr, wie z. B. Regenschauer, Schneesturm, Windböen. Rückschlüsse für die Landwirtschaft können nicht gezogen werden.

Lernziele

Die Kinder sollen für vielfältige Wetter- und Naturphänomene sensibilisiert werden, die rund um den Bauernhof täglich passieren. Auf diese Weise wird die Wahrnehmungsfähigkeit gestärkt und vernetztes Denken gefördert.

Darüber hinaus soll ein Verständnis dafür entwickelt werden, dass manche negativ erlebten Wetterereignisse durchaus wichtig für den Landwirt sind: z. B. lang anhaltender Regen – Wachstum der Saat; starke Hitze – Heu trocknen.

Durchführung

Überlegen Sie sich, welche Wetterphänomene am heutigen Tag zu beobachten sind. Vergessen Sie bei der Exkursion jedoch nicht, auf die Beobachtungen der Kinder selbst einzugehen.

■ Tieffliegende Schwalben

Fliegen die Schwalben tief, so deutet sich ein Tiefdruckwetter an, das in der Regel Regen zur Folge hat. Der Grund dafür liegt im tieffliegenden „Schwalbenfutter“, nämlich den Insekten. Diese fliegen bei sonnigem Hochdruckwetter deshalb höher, weil sie von aufsteigenden Luftblasen erfasst werden, vergleichbar mit den Dampfblasen in kochendem Wasser. Bei schlechtem Wetter gibt es diese Aufwinde nicht.

■ Wolkenarten

Als Faustregel gilt: Je geschlossener die Wolkendecke, desto mehr Regen. Unterschiedliche Wolkenarten sagen das kommende Wetter voraus:

- ▶ Federwolken: fedrige, zersauste Wolken, die aussehen wie zersauste Watte und bei schönem Wetter auftreten
 - > Wetterwechsel: Regen innerhalb der nächsten 36 Stunden
- ▶ Wellenwolken: geschlossene Decke aus wellig geformten Wolken, die hoch stehen
 - > Regen innerhalb der nächsten Stunden, spätestens am nächsten Morgen



Tieffliegende Schwalben sind Vorboten von Regen.



Tau auf Wiesen und Feldern kann Frostgefahr bedeuten.



Wellenwolken zeigen baldigen Regen an.



Wetterwahrnehmung (2)

- ▶ Zuckerwatte-Wolken: Weiße und einzeln herumstreunende Wolken, die fest und knuffig aussehen
 - > Schönwetterwolken, die eine stabile Wetterlage anzeigen
- ▶ Regenwandwolken: breite Front dunkler Wolken, wie eine Wand
 - > Starke Regenschauer
- ▶ Gewitterwolken: schwarze, bedrohliche Wolken, die sich hoch in den Himmel erheben
 - > Gewitter

■ Tau auf Feld und Wiese

Kann man Tau auf Feldern oder Wiesen beobachten, so ist das ein Zeichen für tiefe Temperaturen und mögliche Frostgefahr. Kommt es zu einer Abkühlung der Luft unter den Taupunkt, so kondensiert der Wasserdampf an bodennahen Pflanzen. Da es am Morgen am kältesten ist, nennt man diesen Tau Morgentau.

■ Froschlaiche

Der Laich der Frösche ist ein Anzeiger für das Wetter des kommenden Jahrs: Liegt der Laich flach im Wasser, kann mit viel Regen gerechnet werden. Liegt er jedoch tiefer im Gewässer, so kann ein trockenes Jahr erwartet werden.

■ Misthaufen

Kommt es zu einem starken Geruch des Misthaufens, so kann ein Wetterumschwung angezeigt werden. Aber auch normale Exkrememente stinken bei Luftdruckveränderung mehr. Die Bakterien in so einem Haufen reagieren auf kommenden Wetterwechsel mit vermehrter Aktivität. Regen wird so durch Stinken angekündigt.

■ Wind

Nordwind bringt oft trockene Tage, während Südwestwind regnerische Tage bereitet. Weht starker Wind, ist immer mit Regen zu rechnen. Winde wehen zum größten Teil tagsüber. Wehen sie nachts, wird es am nächsten Tag Regen geben. Wechselt der Wind innerhalb kürzester Zeit die Richtung, wird es einen Sturm geben.

■ Kirchenglocken

In aller Regel herrschen in unseren Breiten Westwinde vor. Doch hin und wieder machen sich Ostwinde bemerkbar, die kühle, trockenere Luft zur Folge haben. Für Ortskundige kann sich das dadurch bemerkbar machen, dass beispielsweise die Kirchenglocken des östlich gelegenen Nachbardorfs zu hören sind, was üblicherweise nicht der Fall ist.



Nordwind geht oft mit trockenem Wetter einher.



Starker Geruch des Misthaufens deutet auf einen Wetterumschwung hin.



Liegt Froschlaich flach im Wasser, wird es ein regenreiches Jahr.



Grundwasserschutz vor Ort (1)

6h



April – Oktober

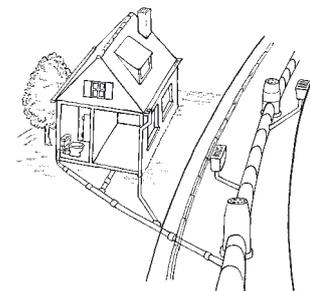
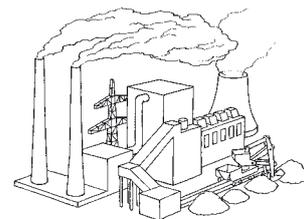
Hintergrund

Wir leben auf einem begrenzten Planeten mit endlichen Ressourcen. Folglich müssen wir bei unserem Denken, Planen und Handeln diese Grenzen berücksichtigen. Dies gilt in besonderem Maße für den sorgsamsten Umgang mit der Ressource Wasser. Besonders sinnvoll ist hierbei die Strategie der Vorsorge gegenüber der aufwendigeren und teuren Reinigung – ganz besonders weil Grundwasser, aus dem unser meistes Trinkwasser gewonnen wird, ein „langes Gedächtnis“ hat.

Gefährdungen

Grundwasser und unsere Gewässer sind vor allem durch unsere Tätigkeiten in den Bereichen Landwirtschaft, Siedlung, Gewerbe, Industrie sowie Rohstoffabbau gefährdet. Im Folgenden sind einige Beispiele für Gefährdungen und einen verantwortungsvollen Umgang aufgeführt:

- Bei der **Landwirtschaft** sind Intensität und Bewirtschaftungsform ausschlaggebend, da dies den Einsatz von Chemie und den Umgang mit dem Boden bedingt. Oft werden zu viel Dünger und Pflanzenschutzmittel ausgebracht. Beispielsweise hilft der Anbau von Zwischenfrüchten, Erosion und Nitratauswaschung in das Grundwasser entgegenzuwirken.
- In der **Industrie** drohen Schäden für Böden, Grundwasser und Flüsse, wenn Behälter und Rohrleitungen leckschlagen oder durch Explosionen und Brände zerstört werden. Beim Ab- und Umfüllen der Flüssigkeiten oder im Bereich der Abwasserentsorgung bereiten undichte Stellen Probleme. Zur Vorsorge müssen Anlagen heute baulich und betrieblich mehrstufigen Sicherheitsanforderungen entsprechen.
- **Verkehr** bedeutet Reifenabrieb, Öl, Benzinreste und Abgase, die direkt oder indirekt über den Regen in die Gewässer gelangen können. Die Nutzung von Fahrrad, Bus und Bahn hilft, den Verkehr sowie den Bau immer neuer Straßen zu begrenzen.
- **Städtische und kommunale Grünflächen** sollten erhalten beziehungsweise geschaffen werden. Bei der Pflege sollte auf ökologische Maßnahmen gesetzt werden. Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (pestizidfreie Kommune).
- Der **Weg des Abwassers** führt von den Haushalten zunächst in die Kanalisation. Wenn Abwasserkanäle undicht werden, kann so Schmutzwasser ins Grundwasser sickern und Krankheitserreger einschleppen. Deswegen muss die Kanalisation regelmäßig auf Lecks überprüft werden.





Grundwasserschutz vor Ort (2)

- Im **eigenen Garten** sollte zur Ressourcenschonung Regenwasser anstelle von Trinkwasser zur Bewässerung verwendet werden. Darauf wird bereits häufig geachtet. Bedeutender ist hingegen, auf den Einsatz von Chemikalien zu verzichten und Wert zu legen auf einen gesunden Boden (Bodenpflege beziehungsweise Humuspflge), der ein gesundes Pflanzenwachstum ermöglicht.

Pflanzenkrankheiten und Schädlingen kann man vorbeugen oder entgegenwirken durch eine geeignete Auswahl und Kombination von Gemüsesorten und Kräutern, die Förderung natürlicher Feinde von Schädlingen sowie durch geeignete Fruchtfolgen. Mehr Informationen erhalten Sie zum Beispiel im Internet unter:

www.gartenbauvereine.org/fachinformationen/





Grundwasserschutz vor Ort (3)

Lernziele

Die Kinder und Jugendlichen sollen für das Thema Wasserschutz anhand realer Beispiele in ihrem Wohnort sensibilisiert werden. Wie gehen Menschen mit der natürlichen Ressource Wasser um? Welche konkreten Gefährdungen gibt es? Welche Möglichkeiten gibt es, den Wasserschutz zu verbessern?

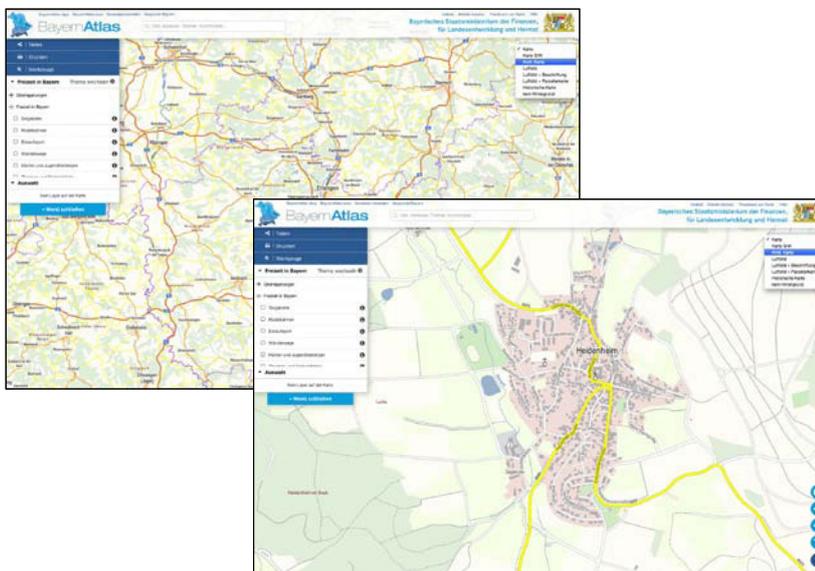
Durch die Bearbeitung der komplexen Fragestellung in der Gruppe wird versucht, eine möglichst hohe Motivation zur Verantwortungsübernahme und Eigeninitiative zu erzeugen. Mit dem Spiel werden außerdem der Umgang mit Karten (Raumorientierung) und die Beobachtungsgabe geschult.

Materialien

- Notizzettel
- A3-Blätter für die eigene Kartengestaltung
- Bleistift, Malstifte
- Lineal
- Gesamtkarte und aneinandergrenzende Kartenausschnitte des ausgewählten Untersuchungsgebiets

Über die Bayerische Vermessungsverwaltung können im Internet auf einfache Weise topografische Kartenausschnitte im gewünschten Maßstab (z. B. 1:10 000) ausgewählt und anschließend im PDF-Format ausgedruckt werden.

www.geoportal.bayern.de/bayernatlas/

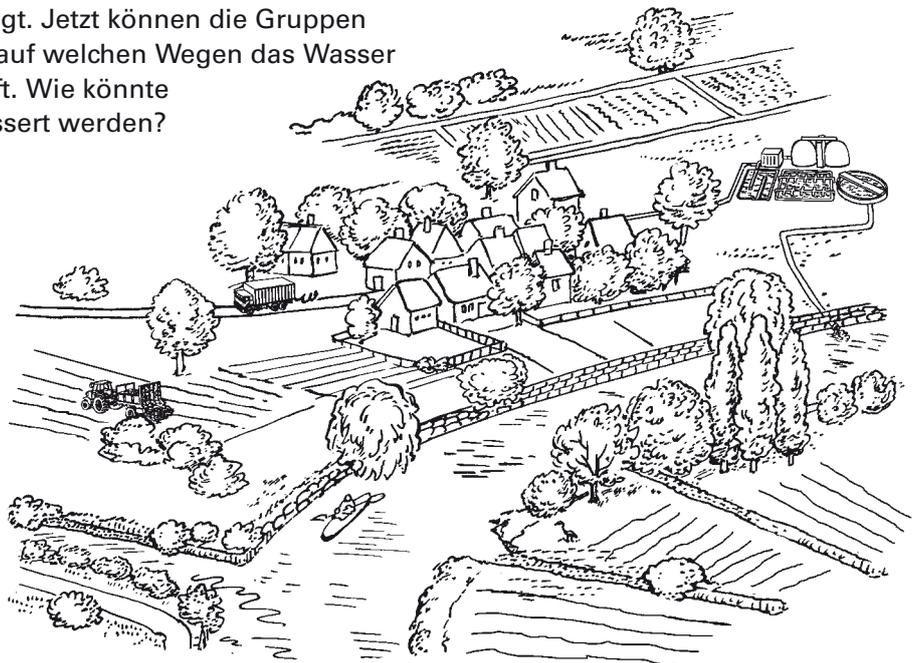




Grundwasserschutz vor Ort (4)

Durchführung

1. Kinder und Jugendliche in Gruppen einteilen. Jede Gruppe erhält einen eigenen Kartenausschnitt des Gesamtuntersuchungsgebiets.
2. Im ersten Schritt erhalten die jeweiligen Gruppen die Aufgabe, ihr eigenes Gebiet möglichst genau zu untersuchen. Hierbei können Markierungen in den Karten, z. B. durch Symbole, und eigene Notizen helfen. Mögliche Fragestellungen könnten sein:
 - Wie wird das Gebiet genutzt? (z. B. Gewerbe, Industrie, Wohnungen, Garten, Park, Badesee, Landwirtschaft, Wald etc.)
 - Wo kann eventuell verschmutztes Wasser austreten oder versickern? (z. B. Straßengräben, Regenüberläufe der Kanalisation, Rohrleitungen, Flüssigkeitsbehälter)
 - Wo befinden sich Seen, Teiche, Flüsse oder Quellen?
 - Wo fließt Wasser in das Gebiet hinein und wo verlässt es das Gebiet?
 - Wo wachsen Pflanzen, die nassen Boden lieben? (z. B. Schilf, Erlen)
3. Dabei sollen die Gefährdungen für Gewässer, also Flüsse, Seen und Grundwasser abgeleitet werden.
4. Im zweiten Schritt werden gemeinsam die gesammelten Beobachtungen ausgewertet. Jede Gruppe malt hierzu eine neue Karte ihres Gebietsausschnitts. Diese soll die Erkenntnisse aus den untersuchten Gebieten enthalten (z. B. Fließrichtung von Bächen mit Pfeilen eintragen; eigene Symbolik für Gefährdungen entwickeln).
5. Anschließend werden die einzelnen Karten der Gruppen zusammengelegt. Jetzt können die Gruppen gemeinsam betrachten, auf welchen Wegen das Wasser im Gesamtgebiet verläuft. Wie könnte der Wasserschutz verbessert werden?





Bachuntersuchung (1)

1-2h



April – September

Hintergrund

Ob ein Bach gesund ist und vielen Tier- und Pflanzenarten als Lebensraum dienen kann, hängt von verschiedenen Dingen ab, wie von der Vielfalt der Struktur des Bachs oder der Beschaffenheit des Wassers.

Wie gesund ein Bach ist, kann man mit den folgenden Beobachtungen und Messungen ermitteln. Die Ergebnisse können dann im Forschungsbericht zur Bachuntersuchung eingetragen werden.

Materialien

- Gummistiefel
- Evtl. ein Handtuch (zum Abtrocknen nach der Bachuntersuchung)
- Ein Stück Holz
- Eine Stoppuhr
- Thermometer zur Temperaturmessung
- Teststäbchen zur Bestimmung des pH-Werts und Nitratgehalts
- Ein Küchensieb oder Kescher
- Sechs weiße Schalen für die gefundenen Tiere (zum Beispiel Gefrierdose, Schüssel, Plastikwanne oder Plastikteller)
- Eine Lupe oder Becherlupe
- Ein Pinsel oder eine flache Pinzette
- Ein kleiner Löffel
- Plakat „Zeigerorganismen zur Bestimmung des ökologischen Zustands eines Gewässers“

Hinweis: Die dargestellte Untersuchung ist eine vereinfachte Methode, um die Vielfalt der Wassertiere zu zeigen und ein Verständnis für die Beziehung zwischen Wasserqualität und den darin lebenden Organismen zu vermitteln. Sie entspricht nicht den Vorgaben für eine wissenschaftliche Untersuchung gemäß der gültigen EG-Wasserrahmenrichtlinie.

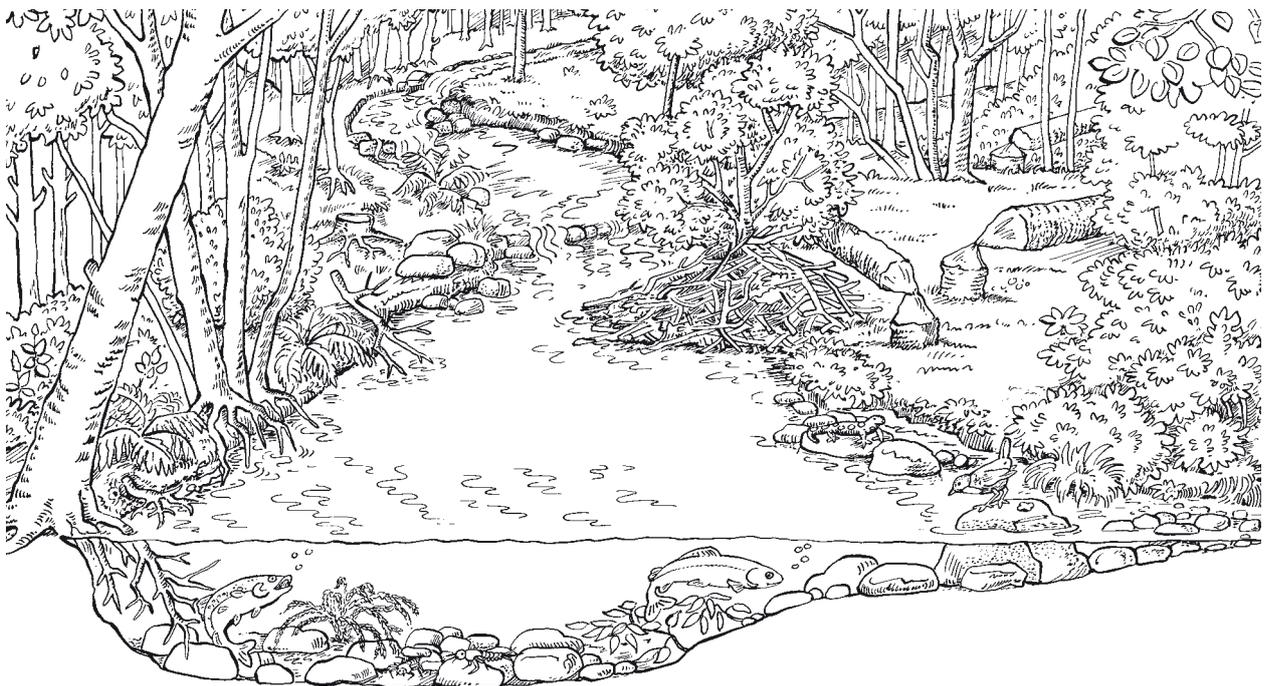




Bachuntersuchung (2)

Beschreibung des Bachs

- **Nutzungen:** Sieht der Bach natürlich aus oder sind seine Ufer vom Menschen verändert? Welche Nutzungen kann man erkennen?
- **Struktur:** Ist das Ufer einheitlich oder gibt es flachere und steilere Bereiche? Ist der Bach an manchen Stellen tiefer, an anderen flacher? Gibt es Stellen mit starker Strömung und ruhigere Bereiche? Ist der Boden manchmal sandig, manchmal steinig? Je mehr unterschiedliche Bereiche es in einem Bach oder Fluss gibt, desto „struktureicher“ ist er und desto mehr „Wohnungen“ für unterschiedliche Tierarten gibt es auch.
- **Welche Tiere** kann man in der Luft über dem Gewässer, welche Tiere und Pflanzen auf der Wasseroberfläche und am Ufer beobachten?
- **Strömungsgeschwindigkeit messen:** Eine Strecke von 10 Metern entlang des Bachs markieren. Ein Stück Holz ins Wasser werfen und mit einer Stoppuhr messen, wie schnell das Stück Holz diese Strecke entlang schwimmt. Die Messung fünfmal wiederholen und den Mittelwert bilden.
- **Strömungsverhältnisse** in einem Bach beobachten: Dafür ein kleines Stück Holz ins Wasser werfen und es beobachten. Gibt es Stellen, an denen das Holz schneller schwimmt, und andere, an denen es langsamer wird? Struktureiche Bäche haben unterschiedliche Strömungsbereiche. In Bereichen mit schwacher Strömung kann man besonders viele Tiere finden.





Bachuntersuchung (3)

Wie sauber ist der Bach?

Die meisten Tiere und Pflanzen können nur dort überleben, wo das Wasser relativ sauber ist. Es gibt aber auch „Spezialisten“ für verschmutztes Wasser. Wie sauber das Wasser eines Bachs oder Flusses ist, kann man auf zwei unterschiedliche Arten untersuchen: Zum einen kann man verschiedene Wasserwerte messen, zum anderen kann man den ökologischen Zustand bestimmen, indem man untersucht, welche Arten von Kleinlebewesen in einem Bach vorkommen.

Wasserwerte messen

■ Wassertemperatur

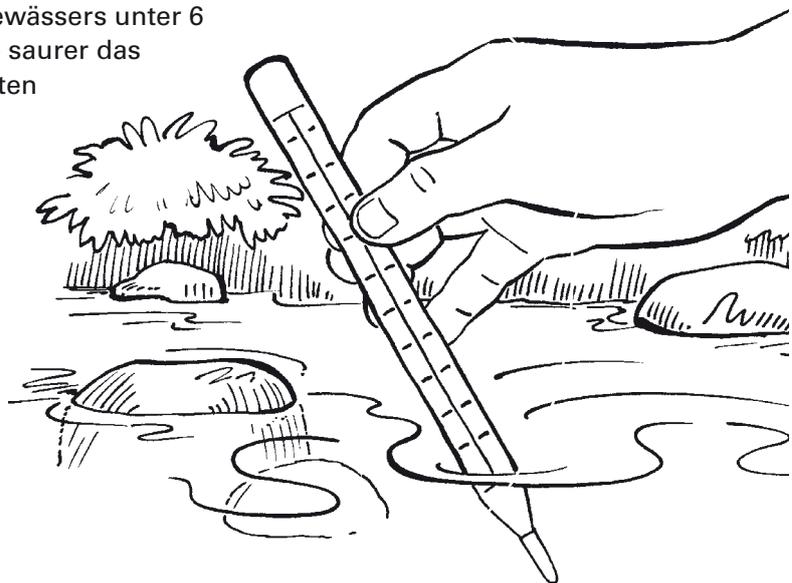
Die Wassertemperatur kann man mit einem Thermometer messen. Bitte keine Glas- oder Quecksilberthermometer verwenden (Bruchgefahr, Gift). An verschiedenen Stellen messen, zum Beispiel in der Sonne und im Schatten, an flachen und tiefen Stellen. Die Wassertemperatur ist wichtig, denn kaltes Wasser enthält mehr Sauerstoff, den die Tiere zum Atmen brauchen. Für Fische sollte das Wasser nicht wärmer als 25°C werden.

■ pH-Wert (mit Teststäbchen)

Der pH-Wert sagt aus, wie sauer oder alkalisch (basisch) das Wasser ist. Reines Wasser ist neutral und hat einen pH-Wert von 7. Alles, was sauer ist, hat einen niedrigeren pH-Wert als 7. Orangensaft hat zum Beispiel einen pH-Wert von 4,4 und Essigsäure von 2,5. Basisch (mit einem pH-Wert über 7) wird Wasser durch Kalk, aber auch durch Seife und Waschmittel. Wenn der pH-Wert eines Gewässers unter 6 sinkt, nennt man es „versauert“. Je saurer das Wasser wird, desto weniger Tierarten können in ihm überleben.

■ Nitrat (mit Teststäbchen)

Nitrat kommt hauptsächlich aus dem Dünger, der auf Felder ausgebracht wird. Im Wasser kann es starkes Algenwachstum verursachen (Sauerstoffmangel!). Im sauberen Bach sollte der Nitratwert nicht über 5 mg/l liegen.





Bachuntersuchung (4)

Bestimmung des ökologischen Zustands mit Zeigerorganismen

Jedes Tier stellt besondere Ansprüche an seinen Lebensraum und die Wasserqualität. Die Tiere, die auf dem Boden eines Bachs leben – Insektenlarven, Würmer, Muscheln und andere –, kommen nur bei einer bestimmten Gewässerqualität vor. Man nennt sie Zeigertiere, weil sie die Wasserqualität (z. B. Belastung mit Abwasser, Düngemitteln, Sauerstoffversorgung, Nahrungsangebot) anzeigen. Das Plakat „Zeigerorganismen zur Bestimmung des ökologischen Zustands eines Gewässers“ zeigt eine große Auswahl an Zeigertieren.

1. Zuerst fünf Schalen mit den Güteklassen markieren („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“), die sechste Schale ist für die gefundenen Tiere. Alle Schalen mit Bachwasser füllen und wegen der Tiere in den Schatten stellen. Die Tiere immer im Wasser lassen. Ein paar Blätter und Steine aus dem Bach in die Schalen legen, damit die Tiere sich verstecken können.
2. Dann wird der Bachabschnitt nach Wassertieren abgesucht: Die meisten Tiere im Bach mögen kein Licht und suchen Schutz vor der Strömung. Daher sind sie vor allem an der Unterseite von Steinen, im Sand und zwischen Kieselsteinen oder Pflanzen zu finden. Unterschiedliche Tiere suchen sich auch unterschiedliche „Wohnungen“ aus.

Den Boden des Bachs mit den Füßen aufwirbeln, Wasserpflanzen kräftig durchschütteln (aber nicht ausreißen!) und einzelne Steine und Kiesel aufheben. Kescher oder Sieb immer stromabwärts davon halten, um flüchtende Tiere einzufangen. Die gefangenen Tiere mit Pinsel, Pinzette oder Plastiklöffel vorsichtig in die Plastikschaale geben.

Die Unterseite der Steine und Pflanzen genau betrachten, oft befinden sich dort noch Tiere. Mit dem Pinsel kann man diese Tiere, ohne sie zu verletzen, in die wassergefüllte Schale geben.

3. Die Tiere mit der Lupe genau ansehen und versuchen, sie nach dem Bestimmungsplakat zu bestimmen.
4. Die bestimmten Tiere dann jeweils in die Schale mit der zugehörigen Klassifizierung geben. In welcher Schale sind die meisten Tiere (Zahlen und Formen)? Diese Güteklasse hat der untersuchte Bachabschnitt.

Daran denken, beim Sammeln keine Pflanzen auszureißen und Schilfbereiche nicht betreten. Die Wassertiere immer vorsichtig behandeln! Nach der Untersuchung bitte alle Tiere wieder in den Bach zurückgeben!





Forschungsbericht Bachuntersuchung

Forscher:

Datum:

Gewässer

Name:

Ortsangabe:

Der Bachverlauf ist:

natürlich / wenig verändert / stark verändert

Strömungsgeschwindigkeit:

Beschreibung:

Gefundene Nutzungen:

Fliegende Tiere:

Tiere und Pflanzen
am Ufer:Tiere und Pflanzen auf
der Wasseroberfläche:

Wassertemperatur:

pH-Wert:

Nitratgehalt:

Die Tiere, die am Boden
des Gewässers leben,
zeigen den ökologischen
Zustand an. Welche Tiere
wurden gefunden?

Ökologischer Zustand:



Zeigerorganismen zur Bestimmung des ökologischen Zustands eines Gewässers

sehr gut

gut

mäßig

unbefriedigend

schlecht

sehr gut: Eintagsfliegenlarve *Epeorus* sp., Steinfliegenlarve *Chloroperla* sp., Steinfliegenlarve *Brachyptera* sp., Steinfliegenlarve *Leuctra* sp., Köcherfliegenlarve *Agapetus* sp., Lidmückenlarve *Liponeura* sp., Strudelwurm *Crenobia alpina*.

gut: Dreieckskopfstrudelwurm *Dugesia gonocephala*, Strudelwurm *Crenobia alpina*, Rhithrogena sp., Eintagsfliegenlarven, Ecdyonurus sp., Ephemerella sp., Ephemera sp., Köcherfliegenlarven *Sericostoma* sp., *Lepidostoma* sp., Prachtlibellenlarve *Calopteryx* sp., Rhyacophila sp., Hydropsyche sp., Perlodes sp., Steinfliegenlarven, Dinocras sp., Amphinemura sp., Leuctra sp., Malesmuschel *Unio pictorum*, Flussnapfschnecke *Ancylus fluviatilis*, Hakenkäfer *Elmia* sp., Flohkrebs *Gammarus* sp.

mäßig: Köcherfliegenlarve *Limnephilidae*, Flohkrebs *Gammarus* sp., Köcherfliegenlarve *Anabolia* sp., Kugelmuschel *Sphaerium* sp., Eintagsfliegenlarve *Caenis* sp., Schneckenegel *Glossiphonia* sp., Eintagsfliegenlarve *Potamanthus luteus*, Rollel *Erpobdella octoculata*.

unbefriedigend: Milchweiser Strudelwurm *Dendrocoelum lacteum*, Zweiflügeliger Plattegel *Helobdella stagnalis*, Rollel *Erpobdella octoculata*, Schlammfliegenlarve *Sialis lutaria*, Schlammschnecke *Radix* sp., Wasserasel *Asellus aquaticus*, Schlammröhrenwurm *Tubificidae*.

schlecht: Wasserasel *Asellus aquaticus*, Schlammröhrenwurm *Tubificidae*, Rattenschwanzlarve *Syrphidae*.

Mit diesen wirbellosen Tierarten des Gewässergrundes kann man den ökologischen Zustand eines Fließgewässers beurteilen. Der Übergang von sehr gutem bis schlechtem Zustand ist fließend.

Der Bestimmungsbogen kann unter dem folgenden Link heruntergeladen werden:
www.lfu.bayern.de/veranstaltungen/doc/ausstellung_fluesse_und_seen.pdf



Tiere im Bach – Strudelwurm

Hungerkünstler im Bach

Was dort auf einen zukriecht, ist nur auf den ersten Blick eine kleine Nacktschnecke. Man muss genau hinsehen. Der Körper des Tiers ist ganz flach, so platt ist keine Schnecke. Außerdem gibt es im Süßwasser keine Nacktschnecken – sie tragen stets ein Haus auf dem Rücken. Gefunden wurde ein Strudelwurm!

Weil die meisten Strudelwürmer lichtscheu sind, findet man sie vor allem auf der Unterseite von Steinen und Ästen. Die Strudelwürmer verdanken ihren Namen dem dichten Wimpernkleid, das ihren ganzen Körper bedeckt. Die Wimpern sind winzige Anhänge an der Körperoberfläche der Würmer. Sie werden ständig hin und her bewegt. So bewegen sich die Tiere gleichmäßig und ruhig fort, wobei die ganze Bauchfläche auf der Unterlage liegt.

Der flache, hinten zugespitzte Körper der Strudelwürmer ist nicht besonders aufregend und bietet kaum Unterscheidungsmerkmale. Zur Unterscheidung der einzelnen Arten muss man die Form des Kopfs anschauen und die Anzahl der Augen zählen.

Mit Schleim geschossen auf Beutefang

Aufregender geht es da schon beim Beutefang der Strudelwürmer zu. Sie ernähren sich hauptsächlich von lebenden und toten Tieren, zum Beispiel von kleinen Bachflohkrebsen, Zuckmückenlarven und Eintagsfliegenlarven. Die Beute wird mithilfe am Kopf liegender Geruchsorgane aufgespürt und – jetzt wird es spannend: In der Haut fast aller Strudelwürmer sind zahlreiche längliche Schleimkörper eingelagert, die wie kleine Geschosse ausgestoßen werden, im Wasser aufquellen und die Beutetiere mit zähem Schleim einhüllen. Dann stößt der Rüssel, der sonst auf der Bauchseite in der Hautfalte liegt, mehrmals vor und spritzt Verdauungssäfte in die Beute. Das weitgehend aufgelöste Gewebe der Beutetiere wird mit dem Rüssel aufgesaugt. Durch diesen Rüssel gelangen übrigens auch die Verdauungsreste wieder nach außen, da eine zweite Körperöffnung fehlt.

Strudelwürmer können aber auch wochen- und monatelang hungern. Sie zehren dann ihren eigenen Körper allmählich auf, so dass sie schließlich zu winzigen, wenige Millimeter langen Kümmerlingen werden.



Dreieckskopf-Strudelwurm
Dugesia gonocephala



Tiere im Bach – Egel

Keine Angst vor Blutsaugern

Man kann getrost in die Fluten unserer Bäche steigen – ein Blutegel, der bekanntlich auch Menschenblut saugt, wurde hier noch nicht gesichtet. Der medizinische Blutegel, so sein offizieller Name, ist ohnehin recht selten geworden; außerdem bevorzugt er pflanzenreiche, stehende Gewässer.

Alle Egel ernähren sich ausschließlich von Tieren. Vollgefressen können sie weit über ein Jahr hungern. Unterschiede gibt es bei den einzelnen Arten jedoch bei der Nahrungsaufnahme:

1. Einige Arten verschlingen kleine Tiere oder reißen Stücke aus ihrer Beute heraus. Auf ihrem Speisezettel stehen verschiedene Insektenlarven, kleine Wasserasseln und Flohkrebse.
2. Andere Egel dagegen saugen ihre Beutetiere aus. Sie ernähren sich ebenfalls von Insektenlarven und kleinen Krebsen, machen sich aber auch an Schnecken und Muscheln ran.

Zugegeben, Würmer sind nicht immer leicht zu bestimmen, Egel haben aber ein typisches Körpermerkmal, anhand dessen man sie leicht erkennen kann: Sie besitzen am Vorder- und Hintereinde ihres aus einzelne Ringen aufgebauten Körpers je einen Saugnapf. Der vordere Saugnapf umgibt den Mund, der hintere befindet sich unter dem After.

Zur Bestimmung der einzelnen Egelarten wird die Anzahl der Augen an ihrem Kopf gezählt – von zwei bis zehn Augen ist alles vertreten.

Fast alle Egel sind ziemlich lichtscheu. Sie sitzen unter Steinen, in Ritzen von Ästen und zwischen Pflanzenblättern.

Egel sind fürsorglich

Alle Egel sind Weibchen und Männchen gleichzeitig, Biologen bezeichnen sie darum als Zwitter. Die Eier werden in Kapseln, sogenannten Kokons, abgelegt.

Viele Egel kümmern sich nicht weiter um ihre Eier und Nachkommen. Einige sind jedoch rührige Mütter: Sie treiben Brutpflege. Die Jungen saugen sich nach dem Schlüpfen für mehrere Wochen am Bauch der Mutter fest. Sie saugen mit ihr gemeinsam an der Beute. Bei einigen Arten besitzen die Saugnäpfe der Jungen sogar Ausbuchtungen, die genau zu Hautwarzen auf der Bauchseite der Mutter passen.



Hundeegel
Erpobdella octoculata



Tiere im Bach – Steinfliegenlarve

Saubere Bäche gesucht

Steinfliegenlarven von Eintagsfliegenlarven zu unterscheiden, ist ganz einfach: Steinfliegenlarven haben stets zwei und Eintagsfliegenlarven fast immer drei Schwanzfäden am Hinterleib. Ansonsten haben Steinfliegenlarven den für alle Insekten typischen dreiteiligen Körper: den Kopf mit einem Fühlerpaar, zwei Augen und Mundwerkzeugen, die Brust mit drei Beinpaaren und der Hinterleib mit den zwei Schwanzfäden. Nur die zwei Flügelpaare fehlen noch. Ihre Anlagen sind jedoch bei fast ausgewachsenen Larven auf der Oberseite des Brustteils bereits zu erkennen; es sind die Flügelscheiden, die ein wichtiges Merkmal zur Unterscheidung einzelner Arten sind.

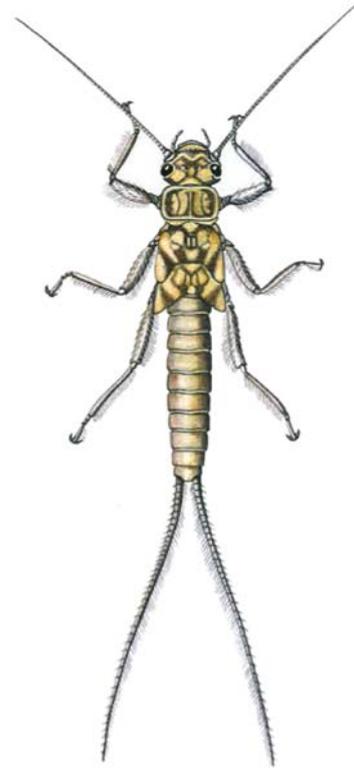
Die meisten Steinfliegenlarven lieben sehr sauberes und sauerstoffreiches Wasser. Das erklärt ihre Vorliebe für schnellströmende, klare Bäche. Dort halten sie sich gewöhnlich an der Unterseite hohl aufliegender Steine oder zwischen Wasserpflanzen auf. An diesen Stellen kriechen sie meist nur langsam umher; nur selten schwimmen sie.

Vegetarier und Räuber

Sämtliche jungen Steinfliegenlarven ernähren sich von abgestorbenen Pflanzenteilen. Anders die Ernährungsweise der älteren Larven:

1. Die Larven der kleineren Arten (kleiner als 12 Millimeter, ohne Schwanzfäden) leben von Grün- und Kieselalgen sowie abgestorbenen Pflanzenresten.
2. Die mittelgroßen Arten (12–16 Millimeter, ohne Schwanzfäden) fressen kleine Insektenlarven und pflanzliche Kost gleich gern.
3. Die großen Arten (größer als 16 Millimeter, ohne Schwanzfäden) sind die gefräßigsten Räuber unter den wirbellosen Bachtieren. Kein schwächeres Lebewesen – besonders Eintagsfliegen-, Köcherfliegen- und Zuckmückenlarven, aber auch kleinere Steinfliegenlarven – ist vor ihnen sicher.

Bei den Steinfliegenlarven leben nur die Larven im Wasser. Wenn die Larve ausgewachsen ist – das kann bei den großen Steinfliegenlarven zwei bis drei Jahre dauern – klettert sie ans Ufer. Dort platzt die Haut auf der Rückenseite der Brust auf, und heraus schlüpft die fertige, geflügelte Steinfliege. Eine Puppe, wie zum Beispiel bei Schmetterlingen und Käfern, gibt es also bei Steinfliegen nicht.



*Uferbold
Perlodes*



Tiere im Bach – Köcherfliegenlarve mit Köcher (1)

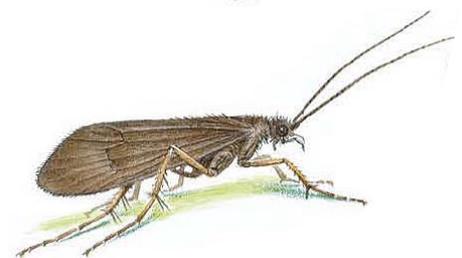
Eifrige Baumeister

„Da schlüpft gerade ein Tier!“ ist vielleicht der erste Gedanke, wenn das regungslos in der Untersuchungsschale liegende „Holzstück“ plötzlich lebendig wird und Kopf und Beine an einem Ende hervorschauen. Ganz unrecht hat man da nicht: Später wird aus dem „Holzstück“ tatsächlich ein Tier schlüpfen, und zwar eine geflügelte Köcherfliege, die auf dem Festland lebt. Was jedoch dort im Augenblick hervorschaut, ist die Larve der Köcherfliege, die sich im Wasser entwickelt. Und das angebliche „Holzstück“ ist eine von ihr selbst gebaute Wohnröhre, der sogenannte Köcher.

Köcherfliegenlarven bauen ihre Köcher aus recht unterschiedlichen Stoffen: Teile grüner oder welker Blättchen und Halme, kleine leere Schnecken- und Muschelschalen, Zweigstückchen, Sandkörner und Steinchen – vielfältiger geht es nicht mehr. Im Allgemeinen bauen Larven, die im Bach an Stellen mit geringer Strömung leben, ihre Köcher aus leichten Pflanzenteilen. Die Bewohner der Bachbereiche mit stärkerer Strömung wählen verhältnismäßig schwere Baustoffe wie Steinchen und Sand. So werden die Köcher nicht so leicht mit der Strömung fortgerissen.

Mit Seidenfäden zusammengefügt

Die Grundlage des Köchers ist stets eine Röhre aus Seidenge-spinnst, dessen Fäden die Larve mit Spinndrüsen erzeugen. Das Tier baut immer am Vorderende weiter, denn mit zunehmender Größe der Larve muss auch ihr Köcher immer größer werden. Der hintere, ältere und deshalb engere Teil wird dann später nicht mehr bewohnt und von der Larve abgebissen oder fällt von selbst ab. Köcherfliegenlarven tragen ihren Köcher ständig mit sich umher und verlassen ihn nie freiwillig. Er schützt ihren weichen Hinterleib; bei Gefahr ziehen sie sich auch völlig in ihn zurück. Allerdings ist die Larve nicht mit dem Köcher verwachsen. Vom eigentlichen Körper der Larve ist nur das Vorderteil zu sehen. Alle Köcherfliegenlarven haben ein raupenähnliches Aussehen. Bitte keine Larve aus ihrem Köcher zerren, um sich davon zu überzeugen. Sie besitzen Spinndrüsen, die vorn am Kopf ausmünden. Mit den Spinnfäden fügen sie die Köcher zusammen. Die Brust trägt drei Paar Laufbeine. Am Hinterleib sitzen meist fadenförmige Kiemen, die einzeln, zu zweit oder zu dritt stehen oder auch kleine Büschel bilden. Selten fehlen die Kiemen; in diesem Fall atmen die Larven durch die Haut. Außerdem befinden sich an der Spitze des Hinterleibs zwei Haken, mit denen sich die Larven in ihrem Köcher festhalten. Fast alle Köcherfliegenlarven mit Köcher sind Vegetarier, die sich von frischen oder zerfallenen Pflanzenteilen ernähren.



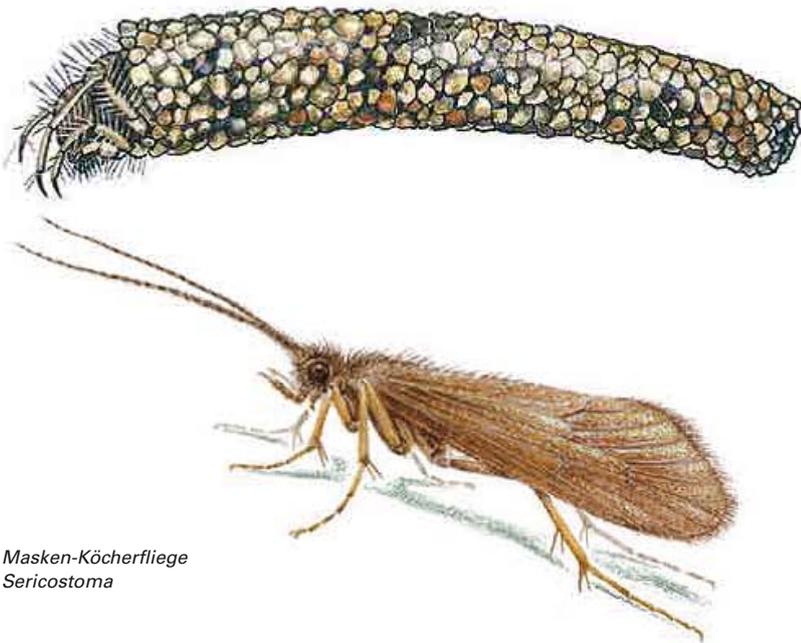
*Pilkopf-Köcherjungfer
Anabolia*



Tiere im Bach – Köcherfliegenlarve mit Köcher (2)

Schwimmende Puppe

Die erwachsenen Köcherfliegenlarven verpuppen sich unter Steinen oder Wurzeln. Dabei kleben sie zunächst ihre Wohnröhre auf der Unterlage fest. Danach verschließen sie die vordere und hintere Öffnung ihres Köchers mit Gespinstdeckeln und nur kleine Durchlässe für das Atemwasser bleiben frei. Nach der Puppenruhe wird es bei Köcherfliegen spannend, denn im Gegensatz zu fast allen übrigen Insekten werden die Puppen der Köcherfliegen vor dem Schlüpfen sehr beweglich. Ihre Beine und besonders ihre Mundwerkzeuge sind gut entwickelt. Damit beißen sie den Gespinstdeckel ihres Körpers auf und zwängen sich aus ihrer engen Behausung. Die Puppe schwimmt zur Wasseroberfläche und kriecht an Land oder sie klettert an Pflanzen aus dem Wasser. Erst dort, dicht über dem Wasserspiegel, reißt die Puppenhaut auf und die fertige Köcherfliege schlüpft aus.



Masken-Köcherfliege
Sericostoma



Tiere im Bach – Flohkrebse

Immer in Bewegung

Besonders in großflächig vorkommenden Polstern des Wassersterns findet man massenhaft Flohkrebse. Aber auch Steine und Hölzer besiedeln diese Tiere.

Die weißlich oder gelblich gefärbten Tiere bewegen sich meist sehr lebhaft, sodass es schwierig ist, ihren Körperbau genauer zu untersuchen. Leicht zu erkennen sind der gekrümmte, seitlich abgeflachte Körper und die zwei langen Fühlerpaare. Unmöglich ist es dagegen, am lebenden Tier die unterschiedlichen Beine zu untersuchen: Flohkrebse tragen an der Brust sieben, am Hinterleib sechs Beine. Die einzelnen Beine sind unterschiedlich gebaut und für die Fortbewegung und Nahrungsaufnahme wichtig.

Beim Schwimmen wird der Hinterleib abwechselnd nach vorn gegen die Bauchseite geschlagen und mit großer Kraft wieder gestreckt. Oft sieht man die Tiere in Seitenlage auf dem Boden rutschen, wobei die Brustbeine den Körper ziehen und schieben. Flohkrebse können aber auch aufrecht, mit dem schmalen Rücken nach oben, durch den Sand laufen. Flohkrebse fressen lebende und verwesende Pflanzen und Aas.

Reitende Krebse

Häufig kann man Pärchen von Flohkrebse sehen, bei denen das meist viel größere Männchen wie ein Reiter auf dem Rücken des kleineren Weibchens sitzt. Diese eigenartige Reiterstellung wird wochenlang beibehalten. Sie ist nicht die eigentliche Paarung, vielmehr sichert sich das Männchen auf diese Weise für später ein Weibchen.

Das Weibchen besitzt am zweiten und vierten Brustring beiderseits breite Platten, die sich gegeneinander neigen. Sie bilden auf der Bauchseite des Muttertiers ein vorn und hinten offenes Rohr, den Brutraum. Bei der eigentlichen Paarung dreht das Männchen das Weibchen um, sodass beide mit der Bauchseite aneinanderliegen. Dann befördert das Männchen mit seinen Hinterleib-Beinen die Samenzellen in den Brutraum und das Weibchen legt seine Eier dazu. Nach der Befruchtung entwickeln sich die Eier im Brutraum zu fertig ausgebildeten kleinen Flohkrebse.



Bachflohkrebs
Gammarus