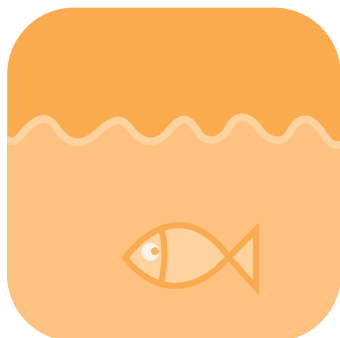


UNTERRICHTSHILFEN FÜR DIE GRUNDSCHULE ZUM THEMA UMWELT

3. Baustein: Wasser



Das Wissen über ökologische Zusammenhänge wird Schlüsselqualifikation für soziale Orientierung und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit.

Die Pädagogik muss sich stärker am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung orientieren. Dazu haben sich über 170 Staaten auf der Rio-Konferenz von 1992 verpflichtet.

Auf der Rio-Konferenz 1992 zog die Staatengemeinschaft Zwischenbilanz einer fatalen Auseinander-Entwicklung der Welt: Wenn der globale Raubbau an den natürlichen Gütern (z.B. Urwald-Rodungen, Intensivst-Landwirtschaft), das Zusammenbrechen der Pufferkapazitäten von Boden, Wasser, Luft (z.B. Nitrat im Grundwasser, Treibhauseffekt), die Gefährdung der Gesundheit (z.B. Ozonalarm, Allergien durch Autoabgase), die zunehmende Verarmung weiter Teile der Weltbevölkerung (z.B. jährlich 12 Millionen hungertote Kinder) eingedämmt werden sollen, muss weltweit umgesteuert werden.

Das Leitbild heißt Nachhaltigkeit; und diese ist ohne tiefgehenden öffentlichen Bewusstseinswandel nicht realisierbar. Das Programm der Nachhaltigkeit, die Agenda 21, fordert deshalb explizit eine Neuausrichtung der Bildung auf nachhaltige Entwicklung für alle Bildungsbereiche: Bildung ist unabdingbare Voraussetzung für einen Bewusstseinswandel bei den Menschen, damit sie in der Lage sind, ihre Anliegen in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung abzuschätzen und anzugehen.

Ein Forschungsbericht des Bundes über „Potentiale und Dimensionen der Wissensgesellschaft“ zeigt, dass das Wissen über ökologische Zusammenhänge und nachhaltige Produktionsweisen ein dynamisches Wachstum erleben wird. Diesem Wissen kommt in Zukunft eine Schlüsselqualifikation für die soziale, kulturelle und ethische Orientierung und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Gesellschaft zu.

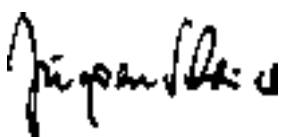
Die saarländischen Lehrerinnen und Lehrer haben also keine geringere Aufgabe, als mitzuhelfen, Nachhaltigkeit in der Gesellschaft zu verankern und damit die Voraussetzungen zu schaffen, dass sich die Lebensqualität lokal wie global verbessert. Die pädagogische Praxis muss sich also stärker an Naturerfahrung und der Vermittlung von Umweltwissen ausrichten.

Erprobte Materialien für diese komplexe Aufgabe sind erst wenig verfügbar. Das macht es für die Lehrer und Lehrerinnen in der pädagogischen Praxis schwer, weil die Zeit für die Reflexion und Weiterentwicklung der eigenen Praxis sowieso schon stark begrenzt ist.

Diese Unterrichtshilfe „Wasser“ ist der dritte Baustein der „Imsbach Edition Umwelt Erziehung Bildung“, der die Lehrerinnen und Lehrer unserer Grundschulen in nachhaltiger Umwelterziehung unterstützt. Die Ideen und Vorschläge setzen an den Alltagserfahrungen der Kinder an; durch Spielen und Experimentieren erlangen sie Einsicht und Gespür für ökologische Zusammenhänge.

Unsere Bitte: Nutzen Sie dieses Angebot. Wir wünschen Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern viel Freude und Erfolg.

Ihr



Jürgen Schreier
Minister für Bildung, Kultur und Wissenschaft



Stefan Mörsdorf
Minister für Umwelt

UMWELTPAKET KLASSESCHULE - 3. BAUSTEIN: WASSER

INHALTSVERZEICHNIS

Hinweise.....	4
Adressen.....	4
Literatur.....	5
Lehrplan + Richtlinien.....	7



KAPITEL 1: Zukunft Blauer Planet..... 8

① Wasser und Umwelt	– Wie läuft Wasser im Kreis?.....	9
② Meine Schule *	– Was tut die Schule für Boden und Zukunft?.....	11
③ Blaues Gold	– Wie kannst du Trinkwasser sparen?.....	13
④ Agenda 21	– Kennst du den Auftrag zur Rettung der Erde?.....	15



KAPITEL 2: Wetter..... 17

⑤ Mini-Planet	– Kommt der Regen aus dem Weltraum?.....	18
⑥ Wolkenbilder	– Weißt du wie viel Wolken gehen?.....	20
⑦ Wetteruhr	– Zeigen Kiefern-Zapfen die Luftfeuchte an?.....	22
⑧ Regenbogen *	– Woher kommen seine Farben?.....	24



KAPITEL 3: Wasserwunder..... 26

⑨ Wassertropfen	– Wie sieht er aus?.....	27
⑩ Wasserhaut	– Warum geht der Wasserläufer nicht unter?.....	29
⑪ Bachtöne	– Was kannst du am Wasser hören?.....	31
⑫ Wasserdruck	– Wie spritzt Wasser?.....	33



KAPITEL 4: Wassernutzen..... 35

⑬ Regenfälle	– Wie sammelst du Regenwasser?.....	36
⑭ Grundwasser	– Woher kommt unser Trinkwasser?.....	38
⑮ Kläranlage	– Wie wird trübes Wasser klar?.....	40
⑯ Wasserrad	– Wie arbeitet eine Wassermühle?.....	42



KAPITEL 5: Wasserleben..... 44

⑰ Pflanzendurst	– Wie trinken Pflanzen?.....	45
⑱ Wasserbrille	– Wie guckst du ins Wasser?.....	47
⑲ Tümpeltier	– Wie atmet eine Wasserschnecke?.....	49



KAPITEL 6: Naturschutz..... 51

⑳ Vogeltränke	– Wie lockst du Vögel in den Garten?.....	52
㉑ Bachpaten *	– Was tun wir für unseren Bach?.....	54

HINWEISE

Baustein „Wasser“ ist nach „Haus“ und „Boden“ der dritte Teil im Umweltpaket Klasseschule.

Weitere Bausteine werden folgen, z.B. „Landschaft“ und „Artenvielfalt“.

Das Material eignet sich für den Sachunterricht der 3. und 4. Klasse und will Grundgedanken der „Agenda 21“ in die Schule transportieren. **Es bleibt den Lehrpersonen überlassen, welche Auswahl aus dem umfangreichen Angebot sie für ihre Klassen treffen.**

Am Anfang der Kapitel finden sich Informationen und Erklärungshilfen für Lehrerinnen und Lehrer. Es folgen Arbeitsblätter für Kinder mit Lösung, Erläuterung und Tipps jeweils auf Extraseiten dahinter. Die Mehrzahl der Arbeitsblätter fordern zum Kontakt mit Natur auf, in Form von Beobachtung und Versuch, um entdeckendes Lernen und eigenständiges Handeln zu fördern.

ABKÜRZUNGEN

A. 1 = Arbeitsblatt 1 (am Anfang der Kapitel)

★ = anspruchsvolleres Arbeitsblatt

LZ = Lernziel

vgl. = vergleiche

ADRESSEN

- Agenda-Gruppen der Gemeinden
- BUND - Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V., Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin, Tel. 030 / 27586-457, Fax -440, eMail: bund@bund.net, www.bund.net
- BUND Jugend, Rotebühlstr. 86/I, 70178 Stuttgart
- BUND Saar, Haus der Umwelt, Evang.-Kirch-Str. 8, 66111 Saarbrücken, Tel. 0681 / 8137-00, Fax -20, eMail: bund-saar@t-online.de, www.bund-saar.de
- LPM-Beratungsstelle Schulgarten u. Schulhofgestaltung, Hans-Joachim Schmidt, Grundschule Eiweiler, Tel. 06806 / 5433, Sprechstd. Di. 13-15 h, eMail: GSEiweiler@aol.com
- LPM-Beratungsstelle Umwelterziehung, Wolfgang Kirsch, Tel. 06897 / 7908-46, Sprechstd. nach Vereinbarung, eMail:WKirsch@pegasus.lpm.uni-sb.de
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V., Herbert-Rabius-Str. 26, 53225 Bonn, Tel. 0228 /4036-0, Fax -200, eMail: nabu@nabu.de, www.nabu.de
- NAJU - Naturschutzjugend, Postfach 30 10 45, 53190 Bonn, Tel. 0228-40 36 -190, Fax -201, eMail: NAJU@NAJU.de, www.NAJU.de
- NABU Saar, Antoniusstr. 18, 66822 Lebach, Tel. 06881 / 936 19-0, Fax -11, eMail: LGS@NABU-Saar.de, www.nabu-saar.de

Fischerei

- Fischereiverband Saar, Geschäftsstelle Feldstr. 40, 66763 Dillingen, Tel. 06831 / 74776, Fax -704896

Gewässerschutz

- Oberste Wasserbehörde = Ministerium für Umwelt des Saarlandes (Adresse Impressum, hinten)
- Landesbehörde = Landesamt für Umweltschutz, Don Bosco Str. 1, 66119 Saarbrücken, Tel. 0681 / 8500-0
- Untere Wasserbehörden = Landratsämter + Stadtverband Saarbrücken + Stadtverwaltungen kreisfreier Städte
- VDG - Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V., Matthias-Grünwald-Str. 1-3, 53175 Bonn, Internet: <http://ley.freepage.de/trinkwas/vdg> (viel Schulmaterial, z.B. Wandbilder, Broschüren)

Mühlen

- Bettinger Mühle in Schmelz (Mühlrad, Mühlenmuseum)
- Mühle in Sarreinsming, an der Saar südlich Saargemünd (Mühlrad)
- Moulin d'Eschviller, bei Eschviller an der Schwalb südl. Zweibrücken (Mehlmahlen, Mühlenmuseum)
- Moulin de Vollmunster an Schwalb südl. Zweibrücken (Mehlmahlen)
- Mühlenradweg (Info-Prospekt bei Saarpfalz-Touristik, Postfach 1550, 66406 Homburg, Tel. 06841 / 104-190 bis 194)

Trinkwasser, Abwasser

- Gemeinden (Stadtwerke, Wasserwerke, Entsorgungsverband Saar)

Wetterstationen

- Deutscher Wetterdienst, Frankfurter-Str. 135, 63067 Offenbach, Tel. 069 / 8062-0, www.dwd.de
- Flugwetterwarte Saarbrücken, Flughafen Ensheim, 66131 Saarbrücken, Tel. 06893 / 94710
- Wetterstation Tholey, Jugendherbergsstr. 20, 66636 Tholey, Tel. 06853 / 4083

INTERNET - www. (weitere Seiten unter Adressen)

akwasser.de (Arbeitskreis Wasser im BBU, Infos, Archiv)
bildungsserver.saarland.de (Saarländisches Kultusministerium)
blindekuh.de (Suchmaschine für Kinder)
bmu.de/kinder (Bundesministerium für Umwelt)
distel-umwelterziehung.de (Verein aus Würzburg mit Unterrichtshilfen)
econtur.de (Institut aus Bremen mit Übersicht zu Lokale Agenda 21)
emil-gruenbaer.de (Klub für Kinder aus Hamburg mit viel Material)
greenpeace.de (für Kids: Infos, Experimente, Bastelanleitungen)
klasseschule.saarland.de (Ganzheitliches ökologisches Sanierungs- und Bildungsprojekt)
labbe.de (Material für Kinder von Labbé-Verlag, z.B. Bastelideen)
learn-line.nrw.de (Bildungsserver NRW, Grundschulinfos)
naturdetektive.de (BMU + BfN)
schulweb.de (Schulkontakte, Schulbuchverlage)
umwelterziehung.de (Verein DGU)
umwelt.saarland.de (Saarländisches Ministerium für Umwelt)
wasser-agenda.de (Umweltbundesamt: Nachhaltige Wasserwirtschaft & Agenda 21)
wwf.de (Umweltstiftung WWF)
zum.de (Zentrale für Unterrichtsmedien)

LITERATUR

(*LPM = Bibliothek des Landesinstituts für Pädagogik und Medien, vgl. www.lpm.uni-sb.de, Materialien, Umwelterziehung, Ausleihangebot)

- CLARIDGE, Marit (1987): Mein erstes Naturbuch - Viele Experimente für junge Forscher und Entdecker. - Schneider Verlag, München. *LPM
- DITTMANN, Jürgen & KÖSTER, Heinrich (2000): Die Becherlupen-Kartei - Tiere in Tümpeln, Seen und Bächen. - Verlag an der Ruhr, Mülheim a. d. Ruhr.
- DREYER, Eva-Maria & FRIEDRICH, Wolf U. (1993): Tiere am Teich. - Franck-Kosmos, Stuttgart.
- EBERT, Dennis W. (1999): Willi der Wassertropfen - die Reise durch den Wasserkreislauf: Lieder-Lesebuch. - Kreisel-Verlag, Unterjettingen.
- ENGELHARDT, Wolfgang (1986): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? - Kosmos-Naturführer, Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- GREISENEGGER, Ingrid u.a. (1996): Umweltpürnasen-Aktivbuch Wasser. - Taschenbuch Bertelsmann, München. *LPM
- GREISENEGGER, Ingrid u.a. (1988): Umweltpürnasen-Aktivbuch Tümpel und Teich. - Verlag Orac, Wien. *LPM
- HAAN, Gerhard de (1989): Ökologie-Handbuch Grundschule: 7 Themen mit über 100 praktischen Vorschlägen für den Unterricht. - Beltz Verlag, Weinheim u. Basel. *LPM
- HAHNRATHS, Meike u.a. (1993): Marius, die Wasserzaubermäus. - Deutsche Umweltaktion e.V., Düsseldorf.
- HARAND-KRUMBACH, Monika (1994): Weniger ist mehr: basteln und spielen mit allerlei Resten. - Ökotopia-Verlag, Münster. *LPM
- HESS, Reinhardt (1990): Mein Bach: Erlebensraum Bach. Sehen, erleben, verstehen, fotografieren. Das Aktivbuch. - Max Kraxenberger Verlag, München.

- JAVNA, John (1992): Kinder machen 50 starke Sachen, damit die Umwelt nicht umfällt. - Carlsen-Verlag, Hamburg. *LPM
- KNEIP, Winfried & STASCHEIT, Wilfried (1990): Wasser erleben und erfahren - Das Element Wasser in der Grundschule. - Verlag an der Ruhr, Mülheim. *LPM
- KNIRSCH, Rudolf R. (1988): Unsere Umwelt entdecken - Spiele und Experimente für Eltern und Kinder. - S. Fischer, Frankfurt. *LPM
- KNIRSCH, Rudolf R. (1990): Kommt wir machen was!: Das Umweltbuch für alle, die mit Kindern leben. - Ökotopia, Münster. *LPM
- KÖTHER, Rainer (1986): Das neue Experimentier-Buch. - 150 einfache Experimente aus Physik, Chemie und Biologie. Tessloff-Verlag, Nürnberg.
- LEISINGER, Klaus M. (2000): Die sechste Milliarde - Weltbevölkerung und nachhaltige Entwicklung. - Beck, München.
- LUSTIG, Peter & MÖNTER, Burckard (1985): Peter Lustigs Bastelbuch. - Verlagsgesellschaft Schulfernsehen, Köln.
- MIETHANER, Alfons (1991): Umwelterziehung in der Grundschule: Wasser, Wald und Wiese. - Oldenbourg Verlag, München.
- MFU = MINISTERIUM FÜR UMWELT (Hrsg.) (1997): Aktion Wasserzeichen. - Konzept + Text: Roland Lattwein, Saarbrücken.
- MÖNTER, Burckard (1988): Mittendrin - ohne Wasser läuft nichts. - W. Mann, Berlin. *LPM
- MÜHLICH, Barbara (2001): Ohne Wasser läuft nix. - Tierfreund 7, S. 34-35, J.M. Sailer Verlag, Nürnberg.
- PAPPLER, Manfred (Hrsg.) (1999): Umwelterziehung im Klassenzimmer - Das Ideenbuch. Auer-Verlag, Donauwörth. *LPM
- PEACE CHILD INTERNATIONAL (1994): Rettungsaktion Planet Erde: Kinder der Welt zum Umweltgipfel von Rio / Kinder- ausgabe der Agenda 21. In Zusammenarbeit mit den Vereinten Nationen. - Meyers Lexikon-Verlag, Mannheim. *LPM
- PRESS, Hans-Jürgen (1995): Spiel das Wissen schafft. - Ravensburger Buchverlag.
- SCHREIER, H. & KÖHLER, B. (1987): Fernsehmäuse kitzeln nicht - Umweltprojekte für Kindergruppen und Grundschule. - Die Schulpraxis, Mülheim a. d. Ruhr. *LPM
- SCHWAB, Helmut (1995): Süßwassertiere - Ein ökologisches Bestimmungsbuch. - Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart.
- SEARLE-BARNES, Bonita (1993): Wir erforschen die Natur - Wasser. - Brunnen Verlag Gießen / Basel.
- SINGEISEN-SCHNEIDER, Verena (1989): 1001 Entdeckungen - Natur erleben durchs ganze Jahr. - Orell Füssli Verlag Zürich u. Wiebaden. *LPM
- SVEDBERG, Ulf und ANDERSON, Lena (1989): Maja auf der Spur der Natur. - Bertelsmann, München. *LPM
- VAN DEN BERG, Arnoud u.a. (1998): Vögel beobachten und erkennen, Verlag Das Beste Stuttgart.
- VDG = Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (Hrsg.) (o.Jg.): Der lustige Weg der Wassertropfen. - Schriftenreihe Nr. 43, Bonn.
- VDG (Hrsg.) (1992): Die Wunder des Wassers. - Schriftenreihe Nr. 57, Bonn.
- VDG (Hrsg.) (1997): Naturstoff Wasser. - Schriftenreihe Bd. 37, Bonn.
- VEIT, Barbara & WOLFRUM, Christine (1992): Das Buch vom Wasser. - Maier, Ravensburg.
- VESTER, Frederic (1987): Wasser = Leben - Ein kybernetisches Umweltbuch mit 5 Kreisläufen des Wassers. - Maier, Ravensburg.
- WBGU = Wiss. Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1998): Welt im Wandel: Wege zu einem nachhaltigen Umgang mit Süßwasser. - Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- WILLMEROOTH, Sabine u. RÖSGEN, Anja (1999): Die Frühlings-Werkstatt. - Verlag an der Ruhr, Mülheim. *LPM
- ZDF u.a. (2001): Das Löwenzahn Magazin Nr. 5, Egmont Ehapa Verlag, Stuttgart.

*Das Prinzip aller Dinge ist das Wasser;
aus Wasser ist alles und ins Wasser kehrt alles zurück.*

(Thales von Milet, 625-545 v. Chr., zitiert in VDG 1997, S. 1)

LEHRPLAN UND RICHTLINIEN

1. Lehrplan Sachunterricht

Agenda 21 und die Themen von Baustein Wasser lassen sich gut an Leitgedanken im Lehrplan anknüpfen.

S. 10: Bereich „*Entwicklung sozialer Sensibilität*“

- LZ im 3. + 4. Schuljahr: *Kontakte innerhalb der Gemeinde und über die Gemeindegrenze hinaus herstellen, z.B. Vereine, einzelne Personen, Beteiligung an Aktionen des Umweltschutzes.*

S. 11: Bereich „*Entwicklung sachgebundener Sensibilität*“, Stichworte „*heimatliche Verbundenheit*“, „*über die Grenzen hinausgehende Verantwortlichkeit*“ entwickeln.

S. 12: „*Durch Einsicht in die ökologischen Abhängigkeiten und Verflechtungen sollen Verantwortungsbewusstsein und soziales Gewissen gefördert werden.*“

S. 13: Bereich „*Entwicklung sachgebundener Sensibilität*“,

- LZ im 4. Schuljahr: „*Aktuelle Begebenheiten in der Welt aufgreifen - z.B. Fischsterben*“

S. 14: Bereich „*Tiere und Pflanzen*“,

- LZ im 3. Schuljahr: *Entwicklung und Lebensbedingungen eines Tieres bzw. einer Pflanze kennenlernen*
- LZ im 4. Schuljahr: „*Ökologische Zusammenhänge und Gefährdungen in Lebensräumen erfassen*“ (...Teich).

S. 15: Bereich „*Materialien...*“

- LZ im 3. Schuljahr: „*Materialien selbst herstellen*“, „*Mit Bausätzen konstruieren*“
- LZ im 4. Schuljahr: „*Nach einem technischen Prinzip konstruieren, z.B. ...Wasserrad*“.

2. Richtlinien für Umwelterziehung und Grundschule

Nach den **Richtlinien für Umwelterziehung** gibt für Grundschulen „*vor allem der Lehrplan Sachunterricht konkrete Hinweise, wie die individuelle, soziale und sachgebundene Sensibilität der Kinder auch bei der Behandlung von Themen der Umwelterziehung entwickelt werden soll*“ (S. 8).

Zum Thema Wasser werden für Grundschulen „*Fischsterben*“, der Lebensraum „*Gewässer*“, „*Erforschen der Natur in den verschiedenen Jahreszeiten*“, „*Beschäftigung mit Pflanzen und Tieren*“ und „*Umweltproblem in der Gemeinde*“ exemplarisch erwähnt (S. 8).

Kinder im Grundschulalter beginnen erst damit, vernetzt zu denken (vgl. S. 5), aber sie sehen die Welt noch als Ganzes, spüren intuitiv Verbindungen zur Natur und erschaffen im Spiel eigene Fantasiewelten. Das sind beste Voraussetzungen zum Verstehen von Ökologie - natürlich kindgerecht serviert.

Entsprechend wünschen die **Richtlinien für die Arbeit an der Grundschule** (S. 9) „*dass die Kinder in für sie sinnvollen Zusammenhängen lernen*“ und dass die Schule Raum gibt für „*selbständiges Beobachten, Ausprobieren und Entdecken.*“

Quellen:

SAARLAND - MINISTERIUM FÜR BILDUNG, KULTUR UND WISSENSCHAFT (1987):
Richtlinien für die Arbeit in der Grundschule. - Saarbrücken, 38 S.

SAARLAND - DER MINISTER FÜR KULTUS, BILDUNG UND WISSENSCHAFT (1992):
Lehrplan Sachunterricht - Grundschule. - Saarbrücken, 20 S.

SAARLAND - MINISTERIUM FÜR BILDUNG UND SPORT (1994):
Richtlinien für die Umwelterziehung an den Schulen des Saarlandes mit
Handreichungen für den fächerübergreifenden Unterricht. - Saarbrücken, 58 S.

KAPITEL 1: ZUKUNFT BLAUER PLANET



Das gesamte soziale und wirtschaftliche Leben ist ohne genügend Süßwasser nicht denkbar. Doch Wasser wird in vielen Ländern knapp. Der richtige Umgang mit dem Wasser wird in Zukunft von entscheidender Bedeutung sein...

(Agenda 21, Kapitel 18 - nach Peace Child 1994 S. 26)

Information für Lehrpersonen:

Aus dem Weltall gesehen erscheint unser Planet blau, weil die Weltmeere über zwei Drittel unseres Planeten bedecken. Im Meer entstand vor Milliarden von Jahren das erste Leben. Heute noch kommt kein Landleben auf Dauer ohne Wasser aus. Wir bestehen zu etwa 60 -70% aus Wasser. Ohne Wasser gäbe es kein Wetter und kein Leben. Bei der Herstellung von Lebensmitteln, Kleidung, Papier usw. wird viel Wasser verbraucht. Obwohl bei uns noch kein Wassermangel herrscht, tragen wir durch Import von Lebensmitteln zum weltweiten Wassermangel bei. Unser Trinkwasser ist hervorragend aufbereitet und besser getestet als viele andere Getränke. Da deren Herstellung viel Energie und Wasser verbraucht, sollten wir mehr Leitungswasser trinken.

A.1: Auf der Welt gibt es große und kleine *Kreisläufe* des Wassers.

A.2: Der *Wassercheck* für die eigene Schule gelingt durch Interviews mit Schulleitung und Hausmeistern. Kinder prüfen und bewerten die Schule und entdecken Handlungsbedarf.

A.3: Der *Wasserverbrauch* in Deutschland (132 Liter pro Person und Tag) ist doppelt so hoch wie in Afrika oder Indien. Aber unser Verbrauch an Trinkwasser ist in den letzten Jahren gesunken und kann noch weiter sinken, wenn wir alle Einsparpotenziale nutzen.

A.4: Der Test setzt voraus, dass über *Agenda 21, nachhaltige Entwicklung* und *Wasserschutz* gesprochen wurde (Bausteine Haus + Boden, jeweils 1. Kapitel).

Erklärung für Kinder:

A.1: Wasser wandert in *Kreisläufen*. Der große Wasserkreislauf wird durch die Sonne angetrieben, verteilt und reinigt das Wasser. Wenn wir Regenwasser in Kanäle leiten, verkürzen wir den Kreislauf.

A.2: Der Test zeigt, was deine Schule für Wasser und Zukunft tun kann.

A.3: Du kannst viele Tricks lernen, wie du Wasser sparst.

A.4: Auf dem „Erd-Gipfel“ in Rio haben sich fast 180 Staaten der Erde, zur *nachhaltigen Entwicklung* verpflichtet, das heißt die Natur zu schonen. Das Arbeitsprogramm für das 21. Jahrhundert heißt *Agenda 21*. Es geht um *Zukunft für alle auf dem Planeten Erde*.

Lernziel:

- Wasser als kostbare Grundlage unseres Lebens erkennen.

Gesprächskreise / Fragen an die Kinder / Ideensammlung:

- Was haben Menschen mit Wasser zu tun? (Trinken, Waschen, Baden, Wetter, Fabriken)
- Wie können wir Wasser und Gewässer schützen? (Sparen, besser nutzen, nicht verschmutzen, rükbauen)

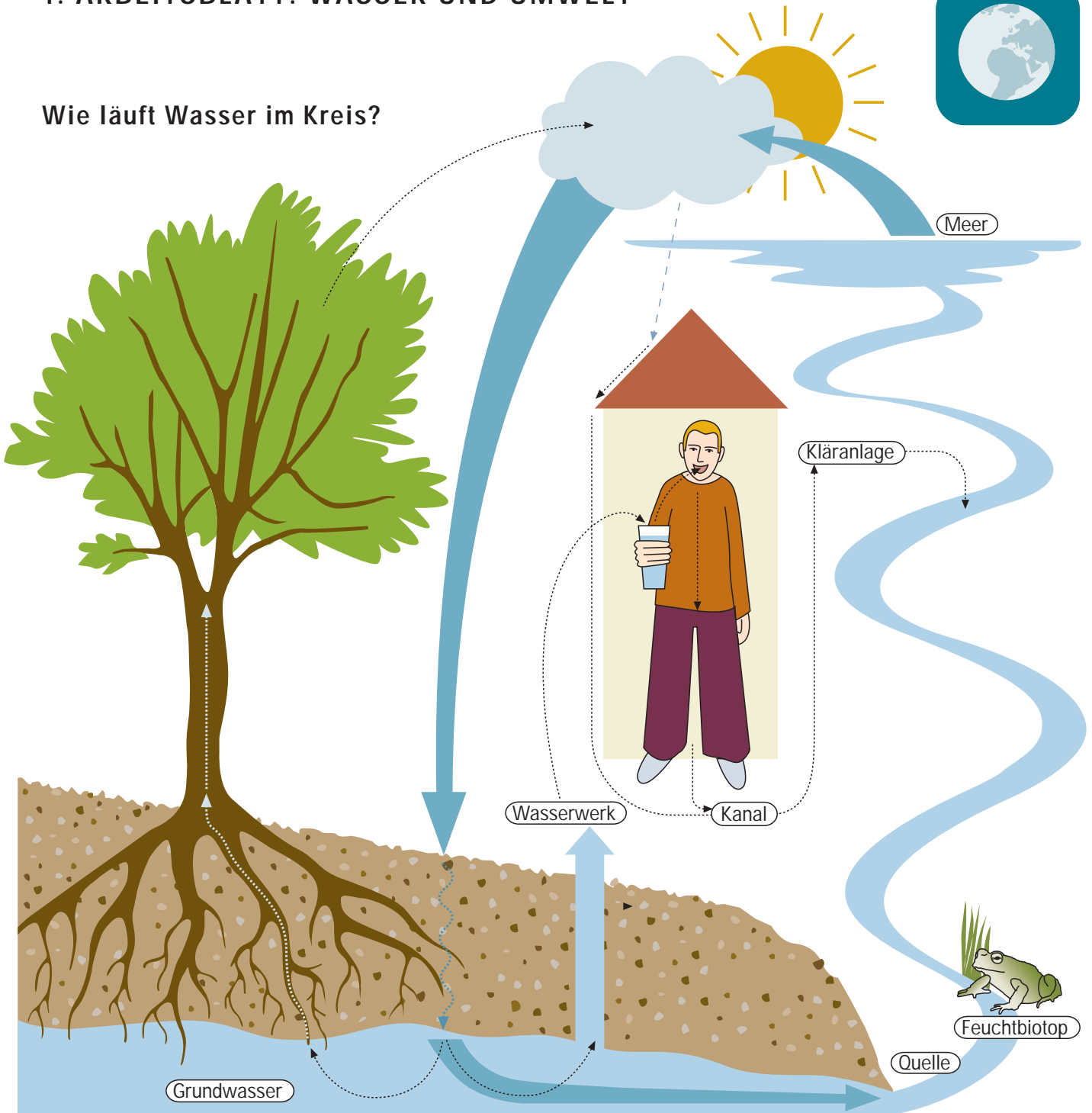
Arbeitsblätter:

1. Wasser und Umwelt: Den Wasserkreislauf als geschlossenes System begreifen.
2. Meine Schule *: Die Zukunftsfähigkeit der Schule in Bezug auf Wasser testen.
3. Blaues Gold: Bilder zum Wassersparen mit eigenen Worten beschreiben.
4. Agenda 21: Test zu Agenda 21 und Wasserschutz.

1. ARBEITSBLATT: WASSER UND UMWELT



Wie läuft Wasser im Kreis?



Erkläre mit Hilfe des Schaubilds:

1. Wie kommt Wasser in die Wolken?

.....

2. Wie kommt Wasser ins Grundwasser?

.....

3. Wodurch können Quelle und Feuchtbiotop austrocknen?

.....

4. Wie läuft ein Wassertropfen im Kreis?

.....

1. ARBEITSBLATT: WASSER UND UMWELT



ANTWORTEN:

1. Die Sonne lässt das Wasser verdunsten.
2. Der Regen versickert im Boden.
3. Wenn wir Regenwasser in Kanäle leiten oder zu viel Grundwasser abpumpen.
4. Du erzählst mit deinen Worten.

Erklärung:

Auf unserem Planeten geht kein Tropfen Wasser verloren. Das Wasser wandert ständig in einem großen Kreislauf und vielen kleinen angehängten Kreisläufen.

Der große *Wasserkreislauf* auf der Erde wird von der Sonne in Schwung gehalten. Sie erwärmt Land und Meer. Wasser verdunstet vor allem über dem Meer, steigt als Wasserdampf auf, kühlt sich ab und bildet Wolken. Die Wolken ziehen mit dem Wind über Land und regnen ab. Der Regen sickert in den Boden bis zum Grundwasser. Dieses strömt sehr langsam unterirdisch weiter und tritt manchmal in Quellen zu Tage. In Bächen und Flüssen strömt das Oberflächenwasser zurück zum Meer.

Wenn wir Wasser nutzen, sollten wir die Natur mit ihren geschlossenen Kreisläufen zum Vorbild nehmen. Ein Baum saugt z.B. Wasser aus dem Boden in die Blätter, das Wasser verdunstet, wird zu Wolken und Regen. Menschen pumpen oft viel Grundwasser ab und geben ihm nichts zurück. Im Gegenteil, sie verhindern durch Versiegelung des Bodens auch noch die Nachfüllung durch Regen. Regenwasser muss vom Abwasser getrennt werden (→ MFU: „Aktion Wasserzeichen“).

Zitat:

*Ein kleiner Regen ließ spüren,
dass noch das Meer an uns denkt.*

(Johannes Kühn, 1989)

Literatur:

EBERT (1999), GREISENEGGER (1996) S. 36, KÜHN, J. (1989): Ich Winkelgast - Gedichte - Carl Hanser Verlag, München, Wien - S. 16: „Nachtgang“
MFU (1997), MÖNTER (1988) S. 34, VDG (1997) S.12, VEIT (1992) S. 24, VESTER (1987).

2. ARBEITSBLATT: MEINE SCHULE ✱



Was tut die Schule für Wasser und Zukunft?

Du musst Lehrer und Hausmeister befragen, um diesen Fragebogen zu beantworten.
(Er ist nach den Kapiteln des Bausteins Wasser gegliedert.)

1. Zukunft Blauer Planet

- Gibt es eine *Umwelt-AG* oder *Agenda-Gruppe*?
- Hat deine Schule ein ökologisches *Schulprogramm*?

2. + 3. Wetter und Wasserwunder

- Ist der Schulhof größtenteils *entsiegelt* (kein Beton oder Asphalt, sondern wasserdurchlässige Decke, z.B. lückiges Pflaster, Schotter oder Rasen)?
- Darf nicht genutztes Regenwasser vom Dach und vom Schulhof im Boden *versickern* (vom Kanal abgehängt)?

4. Wassernutzen

- Wird *Regenwasser* vom Schulhausdach in einer Zisterne gesammelt und im Schulgarten oder zum Toilettenspülen genutzt?
- Gibt es Maßnahmen zum *Sparen von Trinkwasser* in der Schule, z.B. Spartasten am WC, Durchflussbegrenzer an Wasserhähnen, Abstellautomatik usw.?
- Benutzt die Schule umweltfreundliche *Putz- und Reinigungsmittel*?
- Werden auf dem Schulgelände weder giftige *Spritzmittel* noch *Kunstdünger* verwendet?

5. Wasserleben

- Gibt es einen *Teich* oder ein anderes Feuchtbiotop auf dem Schulgelände?
- Entstehen bei Regen *Pfützen* auf unversiegeltem Boden?

6. Naturschutz

- Gibt es eine oder mehrere *Vogeltränken* auf dem Schulgelände?
- Hat die Schule oder eine Schulklassen eine *Bachpatenschaft*?

2. ARBEITSBLATT: MEINE SCHULE *



AUSWERTUNG:

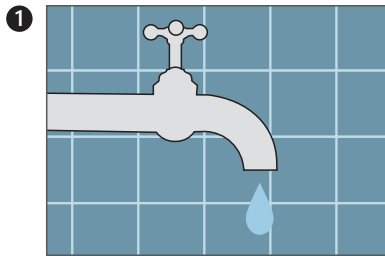
Antworten mit „ja“	Deine Schule tut für Umwelt und Zukunft
1 – 4	etwas
5 – 8	einiges
9 – 12	viel

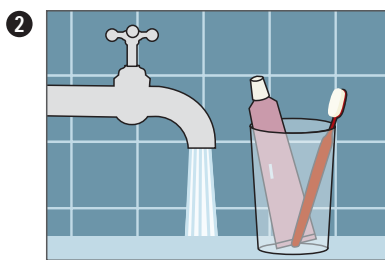
3. ARBEITSBLATT: BLAUES GOLD

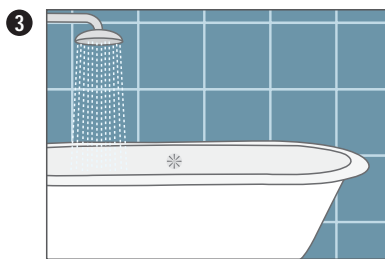


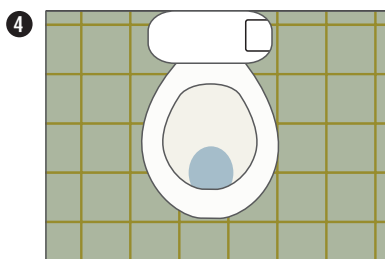
Wie kannst du Trinkwasser sparen?

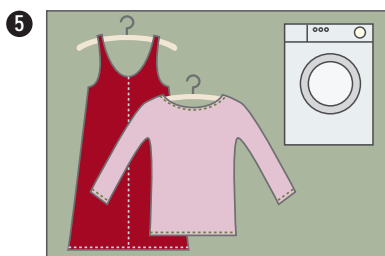
Erkläre mit Hilfe der Bilder, wie du helfen kannst kostbares Trinkwasser zu sparen.

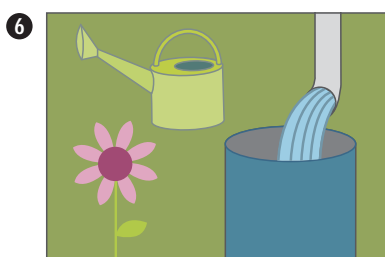












3. ARBEITSBLATT: BLAUES GOLD



ANTWORTEN:

- ① Ich drehe den *Wasserhahn* richtig zu. Wenn er trotzdem tropft, bitte ich einen Erwachsenen, eine neue Dichtung einzusetzen.
- ② Beim *Zähneputzen* fülle ich Wasser in einen Becher, um zu spülen. Ich lasse nicht Wasser unnötig aus dem Hahn in den Abfluss gluckern.
- ③ Beim kurzen *Duschen* verbrauche ich viel weniger Wasser als beim Baden.
- ④ Ich benutze bei „Pipi“ die *Spartaste* am WC. Ich muss sie zweimal drücken, erst zum Spülen, dann zum Stoppen.
- ⑤ Ich *lüfte* getragene Hosen und Pullis oder bürste sie aus. Die Waschmaschine muss dann weniger oft laufen.
- ⑥ Ich gieße die Pflanzen auf dem Balkon und im Garten mit *Regenwasser* aus der Tonne oder einer Zisterne.

Erklärung:

Trinkwasser ist auf der Erde ein knappes Gut und im Grunde viel kostbarer als Gold. Ein Mensch verbraucht in Indien etwa 25 Liter Wasser am Tag, in der Sahelzone von Afrika sind es etwa 30 Liter, in den USA etwa 700 Liter.

In Deutschland verbraucht eine Person im Durchschnitt täglich 130 Liter sauberes Wasser, also fast eine volle Badewanne. Vor einigen Jahren waren es noch 150 Liter. Weil die Vorräte an Grundwasser in der Erde begrenzt sind und die Aufbereitung von Flusswasser sehr teuer ist, haben wir angefangen, Trinkwasser zu sparen und Regenwasser zu nutzen.

Hinweis:

Die Themen *Wassersparen* und *Regenwassernutzung* werden in diesem Baustein auch im Kapitel 1 (→ A.2 + A.4), im Kapitel 4 (→ A.13 + A.14) und im Baustein Boden (→ A.8) behandelt.

Literatur:

JAVNA (1992), LEISINGER (2000), S. 117, MÜHLICH (2001), WBGU (1998) S. 20

Internet:

www.wasserstiftung.de

4. ARBEITSBLATT: AGENDA 21



Kennst du den Auftrag zur Rettung der Erde?

Kreuze die richtigen Antworten an.

Passe auf: Manchmal gibt es mehrere Lösungen!

❶ Agenda heißt:

- a Aufgaben-Liste
- b Name einer Politikerin
- c Was zu tun ist

❷ Die Zahl 21 bei Agenda 21 steht für:

- a Das Jahrhundert, in dem wir leben
- b 21 Aufgaben
- c 21 Menschen

❸ Agenda 21 bedeutet:

- a Ein Plan für nachhaltige Entwicklung
- b Ein Auftrag zur Rettung der Erde
- c Hausaufgaben für das 21. Jahrhundert

❹ So schützen wir Wasser im Sinn von Agenda 21:

- a Wir leiten Regen in Kanälen zu Kläranlagen
- b Wir gehen mit Wasser sorgfältig um
- c Wir lassen Regenwasser ins Grundwasser sickern

❺ Nachhaltige Entwicklung von Wasser heißt:

- a Wasser sparen und sinnvoll nutzen
- b Abwasser durch Kläranlagen reinigen lassen
- c Viel Seife und Waschmittel benutzen

❻ Wie können wir Wasser sparen?

- a Baden statt Duschen
- b Limo statt Wasser trinken
- c Garten mit Wasser aus der Regentonne gießen

4. ARBEITSBLATT: AGENDA 21



ANTWORTEN:

- ① a+c
- ② a
- ③ a+b+c
- ④ b+c
- ⑤ a+b
- ⑥ c

Erklärung:

- ① Agenda kommt aus dem Lateinischen und heißt „Was zu tun ist“. Deshalb bedeutet Agenda auch Aufgaben-Liste, Notizbuch oder Terminkalender.
- ② Die Jahrhunderte zählen wir seit Christi Geburt im Jahr 0. Das Jahr 1999 rechnen wir zum 20. Jahrhundert, das Jahr 2001 gehört zum 21. Jahrhundert.
- ③ Nachhaltige Entwicklung heißt so zu leben, dass wir uns und unseren Nachfahren nicht schaden. Diesen Auftrag zur Rettung der Erde haben fast 180 Staaten unterzeichnet, darunter Deutschland. Sie wollen viele Hausaufgaben für unsere Umwelt erledigen.
- ④ Regenwasser sollten wir nicht mehr in Kanäle leiten, mit Abwasser vermischen und dann in Kläranlagen aufwändig reinigen. Regenwasser sollten wir nutzen oder direkt ins Erdreich und ins Grundwasser fließen lassen. Sonst trocknen Bäche aus, der Grundwasserspiegel sinkt ab und wir bekommen Wassermangel (→ A.13).
- ⑤ Wir sollten Wasser sparen, weil es kostbar ist und aufwändig zu reinigen. Es hilft der Umwelt, Abwasser durch Kläranlagen zu reinigen und dann erst in die Flüsse zu leiten. Trotzdem gelangen Reste aus Waschmitteln in die Flüsse und ins Meer und schaden dort den Lebewesen. Wenig Seife und Waschmittel zu benutzen, ist deshalb besser für die Umwelt (→ A.3).
- ⑥ Beim kurzen Duschen verbrauchst du viel weniger Wasser als beim Baden in einer vollen Wanne.
Wenn du Wasser aus dem Hahn trinkst statt Limo oder Saft, sparst du Trinkwasser. Denn erstens besteht jedes Getränk größtenteils aus Wasser. Zweitens wird für die Herstellung von Zusätzen und Verpackung viel Wasser verbraucht.
Wer mit Regenwasser Pflanzen gießt, spart Trinkwasser (→ A.3).

KAPITEL 2: WETTER



*Des Menschen Seele / gleicht dem Wasser. / Vom Himmel kommt es,
zum Himmel steigt es / und wieder nieder zur Erde muss es; / ewig wechselnd!*

(Johann Wolfgang Goethe 1779: Gesang der Geister über dem Wasser)

Information für Lehrpersonen:

Regen entsteht durch Verdunstung von Wasser bei Wärme und Kondensation an Staubteilchen in der Atmosphäre bei Abkühlung.

- A. 5:** Der Miniplanet unter der Glasglocke hat einen geschlossenen Wasserkreislauf und benötigt nach Deckelschließung kein Wasser mehr von außen (→ Baustein Wasser / A.1, Baustein Boden / A.1, A.8).
- A. 6:** Wer Wolken beobachtet, kann das Wetter vorhersagen und seine Fantasie beflügeln.
- A. 7:** Die Luftfeuchte zeigt ein Kiefernzapfen durch Öffnen und Schließen seiner Schuppen an. Er lässt sich deshalb in ein einfaches Hygrometer verwandeln.
- A. 8:** Das Wunder des Regenbogens ist nicht einfach zu erklären. Er ist quasi ein Symbol für den Zusammenhang von Sonne, Wolken und Regen. Physikalisch wirken die Regentropfen wie kleine Glasprismen und zerlegen das Sonnenlicht in ein Farbband (→ Baustein Haus / Kapitel 2: Sonne + Energie).

Erklärung für Kinder:

- A. 5:** Du kannst in einem kleinen Glas eine eigene Welt schaffen, in der das Wasser im Kreis läuft.
- A. 6:** Es gibt keine Wolke, die genau gleich aussieht wie eine andere, aber es gibt ähnliche Wolkenformen bei bestimmten Wetterlagen.
- A. 7:** Die Luft enthält immer Wasserdampf, den wir meist nicht sehen. Die Luftfeuchte ändert sich mit dem Wetter. Wenn die Luft sehr feucht ist, kann sie das Wasser manchmal nicht halten und oft regnet es. Bei trockener Luft ist es meist sonnig und warm.
- A. 8:** Bei Regen und Sonne gleichzeitig kannst du manchmal einen Regenbogen entdecken. Der Regenbogen zeigt uns die versteckten Farbanteile des Sonnenlichts.

Lernziele:

- Wolken und Regen als Teil des Wasserkreislaufs begreifen.
- Den Zusammenhang von Sonne, Wolken und Wetter erfassen.

Gesprächskreise / Fragen an die Kinder / Ideensammlung:

- Woher kommt der Regen?
- Was bewirkt der Regen in der Natur?
- Welches Wetter habt ihr schon draußen erfahren?
- Kennst du Sprüche zum Wetter?
- Welche Wolken gibt es bei sonnigem Wetter?
- Wie schaffen es Wetterkundler, das Wetter vorherzusagen?
- Für wen sind diese Vorhersagen wichtig?
- Bei welchem Wetter gibt es einen Regenbogen?

Aktionen:

- Regen über das Gesicht laufen lassen. Regen in Gefäßen sammeln.
- Wetterstation besuchen, einen Wetterkundler befragen (→ Adressen S. 4).
- Wettervorhersagen aus Medien mit dem wirklichen Wetter vergleichen.

Arbeitsblätter:

- 5. Mini-Planet:** Einen geschlossenen Wasserkreislauf im Marmeladenglas schaffen.
- 6. Wolkenbilder:** Haufenwolken beobachten und malen.
- 7. Wetteruhr:** Ein einfaches Gerät basteln, das die Luftfeuchte anzeigt.
- 8. Regenbogen *:** Mit Wasser, Spiegel und Sonnenlicht ein Stück Regenbogen erzeugen.

5. ARBEITSBLATT: MINI-PLANET



Kommt der Regen aus dem Weltraum?

Du brauchst:

- 1 kleines Glas mit Deckel (z.B. Behälter für Marmelade)
- 1-2 ausgekaute Kaugummis
- etwas Erde, Sand, Steinchen und Moos
- Wasser

Das machst du:

Halte den Deckel des Glases wie einen Teller.

Nimm ein paar Fingerspitzen Steinchen, Sand und Erde und drücke eine Schicht von einem halben bis einem Zentimeter Dicke auf die Innenseite des Deckels.

Kratze dann etwas Moos mit Wurzelschicht von einer Mauer und setze es auf die Erdschicht. Tropfe etwas Wasser über das Moos.

Ziehe das ausgekaute Kaugummi lang und passe es in den Deckelrand ein. Stelle das Glas wie eine Käseglocke über den Deckel und drehe den Verschluss zu.

Du kannst deinen Mini-Planeten nun innen an ein Fenster (nicht warm und sonnig) oder draußen an einen geschützten Platz stellen. Lass das Glas geschlossen und beobachte deinen Planeten in den nächsten Wochen.

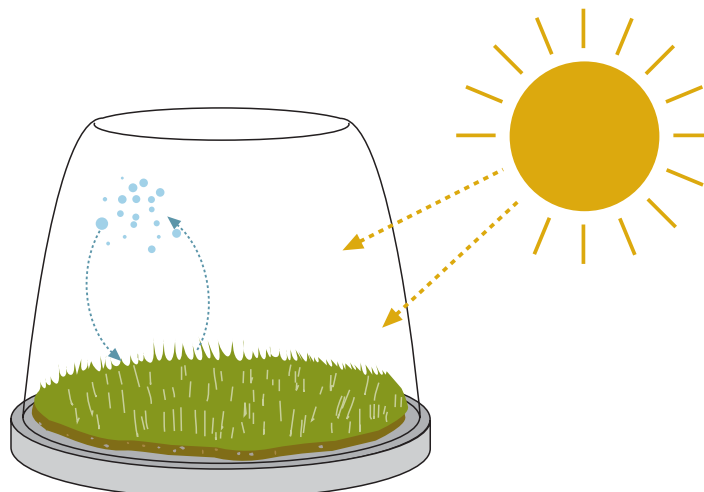
Beobachte:

1. Was passiert am Glas?

2. Was macht das Moos?

Denk nach:

3. Braucht deine Welt Wasser von außen?



5. ARBEITSBLATT: MINI-PLANET



ANTWORTEN:

1. *Wassertröpfchen schlagen sich am Glas nieder.*
2. *Das Moos wächst, stirbt teils ab und wächst neu.*
3. *Der Miniplanet braucht kein Wasser von außen, weil das Wasser im Kreis läuft.*

Ergebnis und Erklärung:

Du hast eine kleine geschlossene Welt geschaffen. Wie unsere Erde erhält dein Mini-Planet nur Licht und Wärme von außen. Unser Regen kommt auch nicht aus dem Weltraum, sondern das Wasser wird nur ständig umgewälzt (→ A.1).

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

Übrigens „kocht“ das Moos mit Wasser, Licht und Luft sozusagen sein Essen. Das Moos atmet wie wir und schwitzt Wasserdampf aus. Der schlägt sich am Glas nieder, und alles beginnt von vorn...

Außer einigen Laubmoos-Arten leben in deiner Moosglocke auch Tausende bis Millionen von Bakterien, Pilzen und Algen, dazu einige Fadenwürmer. Sie können deine kleine Welt jahrelang im Gleichgewicht halten (→ Baustein Boden / A.12 „Bodenleben“).

Tipp:

- Bevor du den Deckelrand mit Kaugummi verklebst, beobachte deinen geschlossenen Miniplaneten erst 1-2 Tage. Wenn das Glas tagsüber etwa zur Hälfte klar und zur Hälfte beschlagen ist, stimmt die Wassermenge in deiner Welt und du kannst das Glas mit Kaugummi wasserdicht verschließen. Bei zu viel Beschlag musst du vorher etwas abdunsten lassen, bei zu wenig Beschlag füge etwas Wasser zu.

Literatur:

HARAND (1994) S. 72, KNIRSCH (1990) S. 72, VESTER (1987).

Internet:

www.emil-gruenbaer.de (Selbermachen / Wasserkreislauf)

6. ARBEITSBLATT: WOLKENBILDER



Weißt du wie viel Wolken gehen?

Du brauchst:

- Zeichenblock
- Bleistift, Wasserfarben, Pinsel
- sonniges Wetter mit Haufenwolken
(1 Kompass)

Das machst du:

Lege dich auf eine Wiese und betrachte Haufenwolken im blauen Himmel, wie sie wandern und sich verändern.

Beobachte:

1 Welche Formen kannst du sehen?

(z.B. Tiere)

2 In welcher Richtung ziehen die Wolken?

(eventuell Kompass benutzen)

3 Zeichne oder male deine Lieblingswolke hier oder auf einen Zeichenblock und schreibe eine Bildunterschrift dazu:

6. ARBEITSBLATT: WOLKENBILDER



MÖGLICHE ANTWORTEN:

- ❶ *Bär, Drache, Schaf, Hund, Löwe, Turm, Berg ...*
- ❷ *Nach Osten.*
- ❸ *Wolke Nummer 7 aus dem Wolkenkuckucksheim.*

Erklärung:

Jede Wolke ist einzigartig, keine sieht aus wie die andere. Aber es gibt ähnliche Wolkenformen bei bestimmten Wetterlagen. Daher können Kenner durch Beobachtung von Wolken das Wetter vorhersagen.

Haufen- oder Quellwolken heißen auch Schönwetterwolken. Sie ziehen wie weiße Watteschafe über den blauen Sommerhimmel. Sie wandern oft nach Osten, weil der Wind bei uns oft aus Westen weht und sie vor sich hertreibt.

Wenn sich Haufenwolken hoch auftürmen und am Rand ausfransen, können sie Gewitter bringen.

Wolken bestehen aus unzähligen winzigen Wassertröpfchen. Hoch ziehende Wolken enthalten Eiskristalle. Tief liegende Wolken nennen wir Nebel.

Tipp:

- Beobachte das Wetter eine Woche lang genauer und notiere dir immer zur gleichen Zeit in ein Heft: Bewölkung (klar, leicht bewölkt, bedeckt), Temperatur, Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel) und Wind (leicht, stark).

Zitat:

LUFTSPRÜNGE

Wolken im
Wasser
der Pfütze
am Himmel
über mir
zu meinen Füßen
(Ellen Diesel 1982)

Literatur:

DIESEL, Ellen (1982): Verweilen am Bach - Gedichte. - Queißer Verlagsgesellschaft, Dillingen. - S. 20
WILLMEROOTH (1999) S. 41-52.

Internet:

www.dwd.de (Deutscher Wetterdienst)
www.globe.gov (weltweit vernetztes Umweltmessprogramm von Schulen)

7. ARBEITSBLATT: WETTERUHR



Zeigen Kiefern-Zapfen die Luftfeuchte an?

Du brauchst:

- 1 Kiefernzapfen (saarländisch „Biebel“, „Biwelle“, „Glugge“)
- 1 Kiefern-Nadel
- Kleber
- Knete
- 1 Holzbrettchen
- 1 Stück Pappe
- 2 Reißzwecken

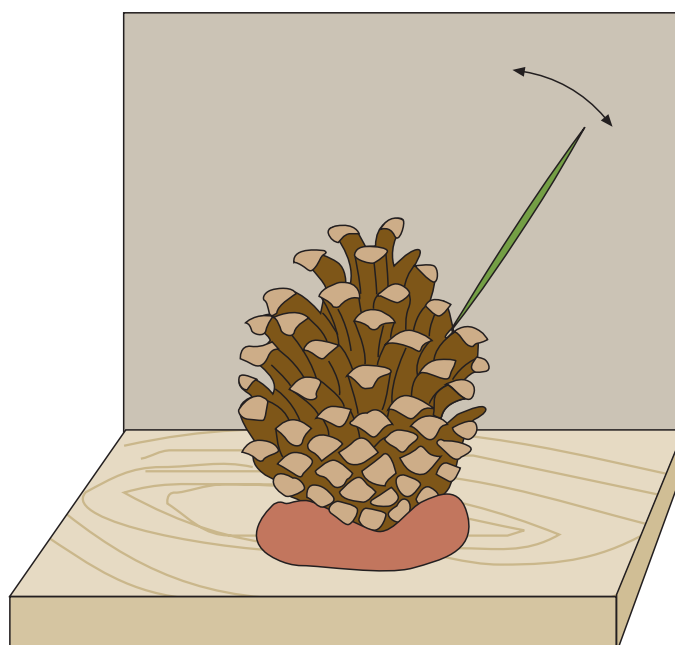
Das machst du:

Klebe eine gerade Kiefern-Nadel an eine Schuppe des Zapfens fest. Drücke den Zapfen an seinem Stiel mit einem Ballen Knete auf das Brett. Hefte ein Stück Pappe mit Reißzwecken an das Holzbrett hinter den Zapfen. Stelle den Zapfen nach draußen auf die Fensterbank unter einen Dachvorsprung. Markiere die Punkte, auf welche die Nadel bei trockenem und feuchtem Wetter zeigt.

Beobachte:

Was passiert bei trockenem Wetter?

Was passiert bei feuchtem Wetter?



7. ARBEITSBLATT: WETTERUHR



ANTWORTEN:

Bei trockenem Wetter öffnet der Zapfen seine Schuppen und die Nadel zeigt nach unten.

Bei feuchtem Wetter schließt der Zapfen die Schuppen und die Nadel zeigt nach oben.

Erklärung:

Im Herbst reifen die Zapfen der Kiefer und verstecken unter jeder Schuppe zwei Samen. Bei Trockenheit öffnen sich die Zapfen und die Samen fallen heraus. Wie die Samen vom Ahorn haben sie einen Flügel. Damit können sie bei trockenem Wetter gut und weit fliegen. Irgendwo landen sie, keimen und wachsen zu jungen Bäumchen heran (→ Baustein Boden, A.19: Baumkind).

Vor dem Regen schließen sich die Zapfen und schützen so die Samen unter ihren Schuppen.

Auch alte Zapfen ohne Samen öffnen und schließen sich je nach Wetter. Das liegt am Bau ihrer Schuppen. Bei Regenwetter nimmt die Außenseite der Schuppen Wasser aus der Luft auf. Sie quillt und drückt die Schuppe nach innen. Bei trockenem Wetter gibt die Schuppe Wasser an die Luft ab, wird außen kürzer und krümmt sich deshalb nach außen.

Tipps:

- Wirf einen trockenen Kiefernzapfen in eine Schüssel mit Wasser und warte ab, was geschieht.
- Guck dir eine Kiefer an einem sonnigen Tag an und dann an einem Regentag. Wann sind die Zapfen dicker?
- Suche im Herbst reife Kiefernzapfen mit Samen unter den Zapfen. Lass die Samen fliegen. Wie bewegen sie sich?

Hinweis:

Eine Stuttgarter Grundschule hat ein begrüntes Schrägdach mit *Beregnungsanlage*, die mit Solarstrom gespeist und *von einem Fichtenzapfen gesteuert* wird (www.merz-schule.de)!

Literatur:

LUSTIG (1985) S. 18, PAPPLER (1999) S. 127, PRESS (1995) S 79.

8. ARBEITSBLATT: REGENBOGEN ✱



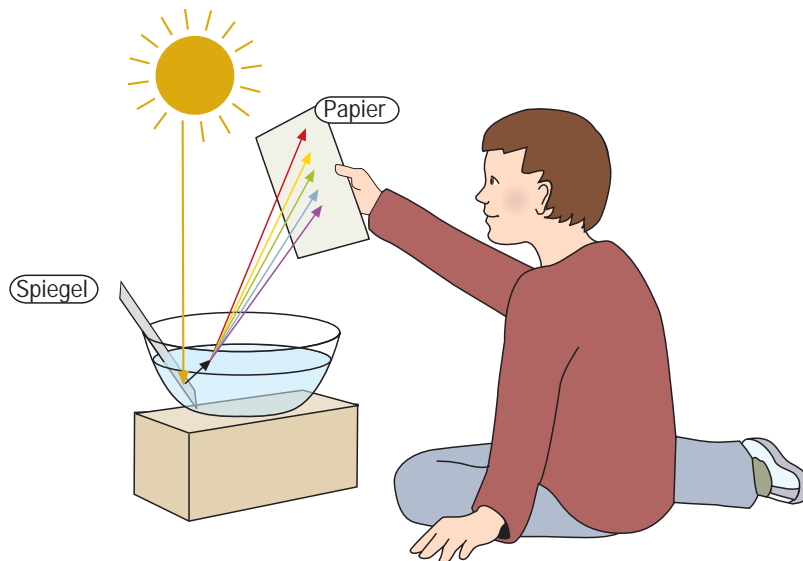
Woher kommen seine Farben?

Du brauchst:

- 1 Schüssel
- 1 kleinen Spiegel
- 1 Blatt weißes Papier
- Wasser
- Sonne

Das machst du:

Fülle die Schüssel mit Wasser. Halte den Spiegel schräg in die Schüssel. Stelle die Schüssel so hin, dass die Sonne auf den Spiegel scheint. Dann halte das Blatt Papier so gegenüber, dass das Licht vom Spiegel genau darauf fällt und ein Farbband entsteht.

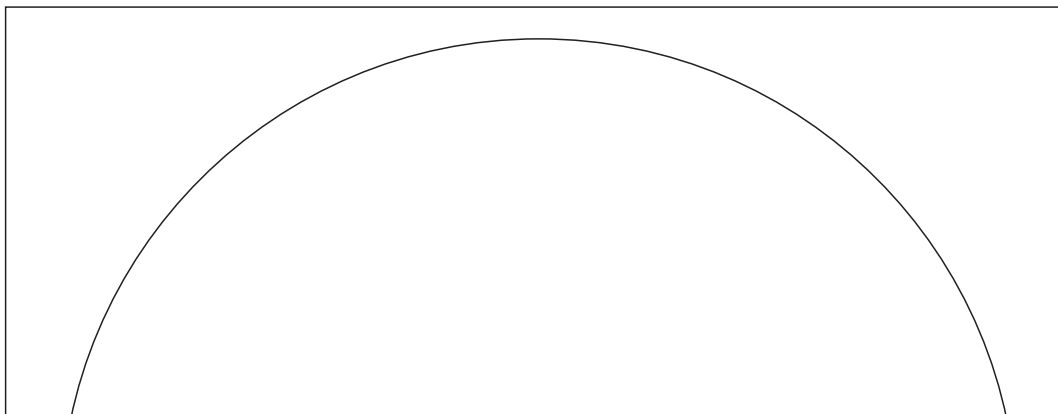


Beobachte:

Welche 6 Farben kannst du erkennen?

.....

Male einen Regenbogen (Farben in der richtigen Reihenfolge):



8. ARBEITSBLATT: REGENBOGEN ✱



ANTWORT:

Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, (Indigo), Violett.

Erklärung:

Das Sonnenlicht erscheint weiß, aber es besteht aus 7 Farben.

Das Licht wird vom Spiegel umgelenkt, an der Wasseroberfläche gebrochen und in Farben zerlegt.

Das Farbband auf dem Papier zittert, wenn das Wasser sich bewegt.

In Regentropfen wird das Sonnenlicht wie an geschliffenem Glas gespiegelt, gebrochen und in Farben zerlegt.

Ein Regenbogen hat immer die gleichen Farben, manchmal sieht man sie nur teilweise: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett. Indigo ist ein dunkles Blau.

Manchmal sieht man mehrere Regenbögen. Der Haupt-Regenbogen ist oben rot und unten violett gefärbt. Ein blasserer Nebenbogen liegt außen und hat eine umgekehrte Farbfolge.

Tipps:

- *Regenbogen in der Natur:* Wenn es regnet und gleichzeitig die Sonne scheint, halte nach einem Regenbogen Ausschau. Du musst die Sonne im Rücken und vor dir eine Wolke haben, aus der es regnet.
- *Regenbogen mit Wasserschlauch:* Stelle dich bei Sonne mit dem Rücken zur Sonne und sprühe mit einem Wasserschlauch oder einer Sprühflasche feine Regentropfchen. Du siehst vor dir (besonders gut vor dunklem Hintergrund) einen ringförmigen Regenbogen, der nur durch deinen Körperschatten unterbrochen ist.

Literatur:

KNEIP (1990) S. 72, PRESS (1995) S. 116, WILLMEROOTH (1999) S. 58

KAPITEL 3: WASSERWUNDER



*Unter dem Rhein / singt die Lorelei / Fische verschweigen das Lied
Ein hellhöriger Angler / fängt es heraus / schenkt es uns allen*

(Rose Ausländer, 1982)

Information für Lehrpersonen:

Wasser hat viele wundersame Eigenschaften, physikalisch und chemisch, ohne die kein Leben auf unserem Planeten entstanden wäre.

- A. 9:** Durch ihre kugelige Form brechen Tropfen das Licht ebenso wie geschliffenes Glas, sie wirken als Lupe und Hohlspiegel. Der Grund für die Tropfenbildung ist die Oberflächenspannung des Wassers.
- A. 10:** Diese Kraft nutzt der Wasserläufer, eine Wanze mit langen Beinen, die auf Teichen herumsaust und nicht einsinkt, obwohl sie schwerer als Wasser ist. Auch Metallklammern und Nadeln trägt die Wasserhaut, wenn kein Spülmittel im Spiel ist.
- A. 11:** Wasser hat auch akustische Dimensionen, die am besten draußen erfahren werden. Die Erfahrung lässt sich dann hinterher in Worte fassen.
- A. 12:** Die gleiche Menge Wasser fließt aus dem gleichen Gefäß immer gleich schnell aus. Auf diesem Prinzip beruht die Wasseruhr.

Erklärung für Kinder:

Mit Wasser kannst du sehr viel machen. Schon Kleinkinder wissen das und planschen vergnügt darin herum. Mensch, Tier und Pflanze nutzen die tollen Eigenschaften des Wassers, ohne die es kein Leben auf der Erde gäbe.

- A. 9/10:** Ohne Wasserhaut gäbe es keinen runden Tropfen. Im Wassertropfen verhält sich Licht wie in geschliffenem Glas. Deshalb entsteht der Regenbogen (→ A.8) oder die verkehrte Welt im Tautropfen.
- A. 11:** Wasser macht Geräusche und du kannst mit Wasser Töne erzeugen.
- A. 12:** Große Wassermengen haben viel Kraft, vertiefen Flussbetten, können Bäume abreißen. Hat dich im Urlaub schon eine Meereswelle umgeworfen?

Lernziele:

- Eigenschaften und Kräfte des Wassers beobachten und erforschen.

Gesprächskreise / Fragen an die Kinder / Ideensammlung:

- Welche Eigenschaften hat Wasser (flüssig, wird bei Frost zu Eis, bei Hitze zu Dampf, spiegelt an der Oberfläche, lässt Gegenstände schwimmen, macht Stoffe unsichtbar, z.B. Salz)
- Wo bilden sich Wassertropfen? (Regen, Tau, Wasserhahn)
- Wie rutschen Wasserläufer auf dem Tümpel?
- Welche Wassergeräusche kennt ihr?
- Wie schnell fließt Wasser?
- Wie spritzt Wasser aus dem Gartenschlauch bei unterschiedlichem Druck?

Aktionen:

- Steine über einen Weiher hüpfen lassen, die Ausbreitung von Wellen beobachten.
- Handels Wassermusik anhören.

Arbeitsblätter:

- 9. Wassertropfen:** Genau betrachten.
- 10. Wasserhaut:** Die Tragkraft der Oberflächenspannung des Wassers erproben.
- 11. Bachtöne:** Naturlaute bewusst hören und verbal ausdrücken.
- 12. Wasserdruck:** Eine einfache Wasseruhr bauen und die Wirkung von Wasserdruck erkunden.

9. ARBEITSBLATT: WASSERTROPFEN



Wie sieht er aus?

Du brauchst:

- 1 Gras mit glatten Blättern
- Wasser
(1 Blumenspritze)
(1 Lupe)

Das machst du:

Spritze etwas Wasser auf ein Grashalmblatt. Das geht am besten mit einer Blumenspritze, aber auch mit der Hand. Schau dir die Wassertropfen von oben und von der Seite an.

Beobachte:

- ➊ Wie sehen die Tropfen aus?

.....

- ➋ Was siehst du in den Tropfen von der Seite (mit Lupe)?

.....

- ➌ Was siehst du in den Tropfen von oben?

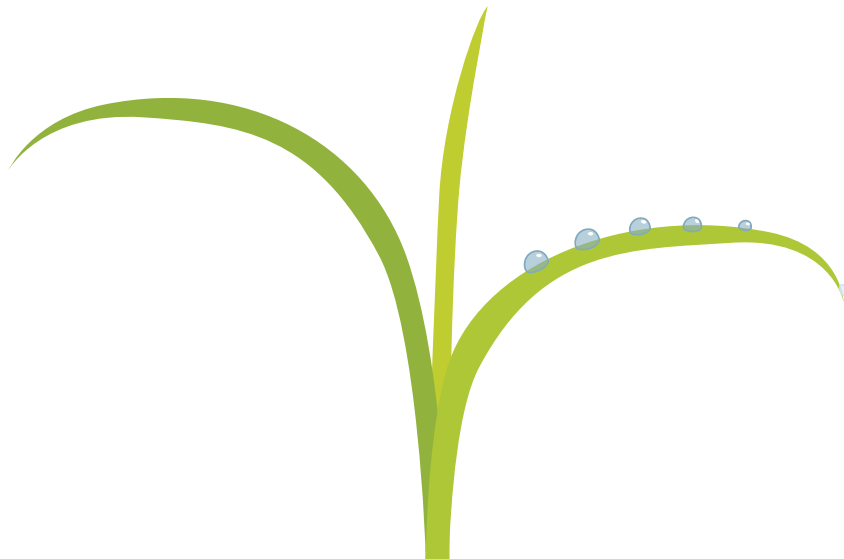
.....

Denk nach:

- ➍ Wo kannst du sonst Wassertropfen sehen?

.....

.....



9. ARBEITSBLATT: WASSERTROPFEN



ANTWORTEN:

- ① *Wie kleine Kugeln aus Glas, wie Perlen.*
- ② *Die Welt auf dem Kopf.*
- ③ *Das Blatt vergrößert.*
- ④ *Bei Regen am Fenster, morgens als Tau am Gras, in Spinnennetzen, an Zweigen von Bäumen, an Blättern, besonders auffällig im runden Blatt des „Frauenmantels“, einer Wiesenpflanze.*

Erklärung:

Wasser bildet runde Tropfen, weil sich die Wasserteilchen außen gegenseitig anziehen. Sie fassen sich sozusagen an den Händen und halten dicht. Man nennt das „*Oberflächenspannung*“. Diese Kraft des Wassers macht den Tropfen kugelig.

Die glatte Blattfläche begünstigt die Kugelbildung der Wassertropfen.

Durch die Kugelform wirkt der Tropfen wie eine Lupe oder wie ein Hohlspiegel, je nachdem wie man hineinschaut.

Tipp:

- Spritze Wassertropfen auf eine Vogelfeder. Sie perlen ab wie vom Grashalm oder zeigen dir den feinen Bau der Feder vergrößert.

Hinweis:

Zur Oberflächenspannung siehe auch → A.10 Wasserhaut.

Literatur:

SEARLE-BARNES (1993) S. 20.

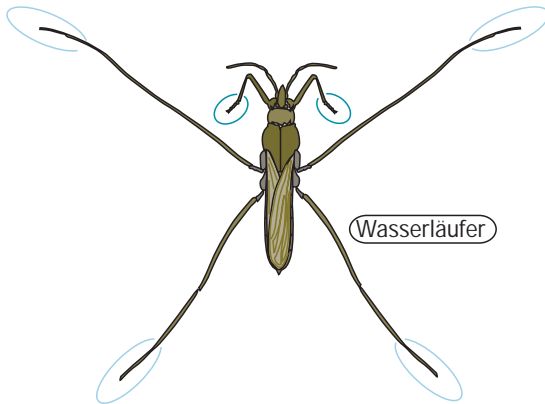
10. ARBEITSBLATT: WASSERHAUT



Warum geht der Wasserläufer nicht unter?

Du brauchst:

- 2 kleine Schüsseln
- Löschpapier (saugfähiges Papier)
- 2 Büroklammern aus Metall
- Leitungswasser
- Spülmittel



Das machst du:

Fülle zwei Schüsseln mit Leitungswasser. In die zweite Schüssel gibst du einen Tropfen Spülmittel und rührst um.

Dann legst du eine Büroklammer auf ein kleines Stück Löschpapier und bringst es vorsichtig auf die Wasseroberfläche in der ersten Schüssel.

Das gleiche machst du mit einer anderen Büroklammer und der zweiten Schüssel.

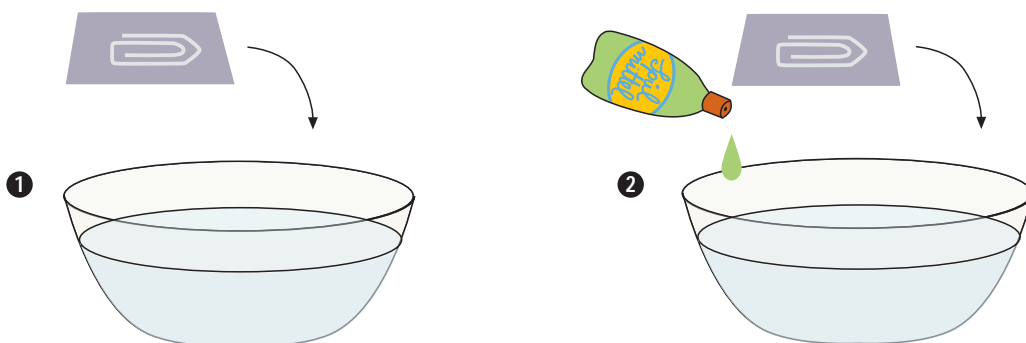
Beobachte:

- ❶ Was passiert in der ersten Schüssel?

.....

- ❷ Was passiert in der zweiten Schüssel?

.....



Denk nach:

- ❸ Warum geht der Wasserläufer nicht unter? (→ A.9)

.....

- ❹ Was macht das Spülmittel mit der Wasserhaut?

.....



ANTWORTEN:

- ① *Das Papier sinkt nach einer Weile ab, die Büroklammer schwimmt. Die Klammer liegt auf der Wasserhaut und drückt sie ein wenig ein.*
- ② *Das Papier geht mit der Büroklammer unter.*
- ③ *Er gleitet auf der Wasserhaut.*
- ④ *Spülmittel zerstört die Wasserhaut.*

Erklärung:

Das Papier geht unter, wenn es sich voll Wasser gesaugt hat.

Metall ist schwerer als Wasser. Trotzdem können kleine Gegenstände aus Metall auf Wasser schwimmen. Sie werden von der „Wasserhaut“ getragen. Diese bildet sich durch die Anziehungskraft zwischen den winzigen Wasserteilchen an der Oberfläche. Die „Oberflächenspannung“ des Wassers wird durch Seife oder Spülmittel zerstört.

Tipp:

- Beobachte *Wasserläufer* auf einem Teich. Betrachte genau ihre langen Beine. Sie drücken die Wasseroberfläche ein wenig ein. Bei Wellen und Regen flüchten die Insekten ans Ufer, weil die Wasserhaut dann zerreißt. Können Wasserläufer auf Teichen leben, in die Abwasser eingeleitet wird?

Hinweis:

Zur Oberflächenspannung siehe auch → A. 9 Wassertropfen.

Literatur:

MÖNTER (1988) S. 47, PRESS (1995) S. 61 + 219, SCHWAB (1995) S. 136,
SEARLE-BARNES (1993) S. 21, SINGEISEN (1989) S. 62.

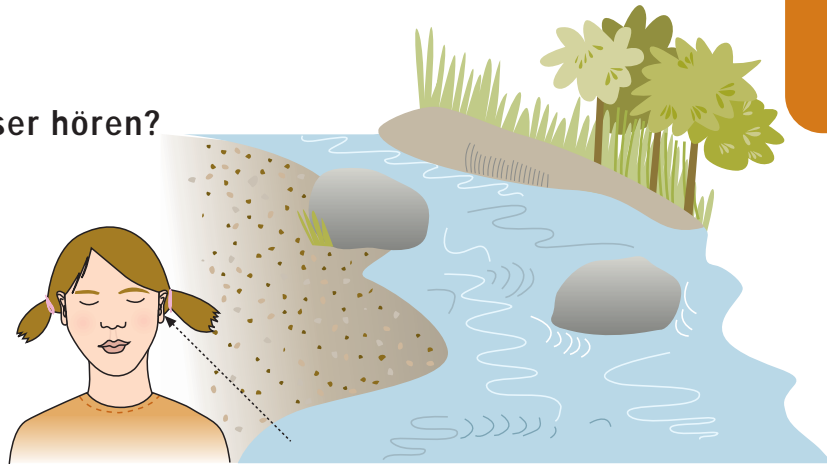
11. ARBEITSBLATT: BACHTÖNE



Was kannst du am Wasser hören?

Du brauchst:

- Geduld



Das machst du:

Gehe an einen möglichst frei fließenden Bach, setze dich an sein Ufer, schließe die Augen und höre mindestens 5 Minuten genau hin.

Berichte:

Was hast du gehört?

.....

.....

.....

.....

Denk nach: Welche Geräusche macht ein wilder Bach?

Unterstreiche die passenden Worte aus der Liste. Es dürfen auch lautmalende Worte sein, sie müssen aber zu Wasser passen.

Ein Bach kann...

bellen, brausen, gluckern, glucksen, gurgeln, jaulen, klappern, knallen, murmeln, pfeifen, piepsen, plätschern, rascheln, rattern, rauschen, rieseln, schreien, spritzen, sprudeln, tosen.

11. ARBEITSBLATT: BACHTÖNE



ANTWORTEN:

Über dein ganz persönliches Hör-Erlebnis am Bach kannst nur du Auskunft geben.

Ein Bach kann...

brausen, gluckern, glucksen, gurgeln, murmeln, plätschern, rauschen, rieseln, spritzen, sprudeln, tosen.

Erklärung:

Jeder Bach ist anders. Manche wilden Bäche machen viele Geräusche. Du kannst dort auch viele Tiere hören, z.B. singende Vögel.

Tipps:

- Höre auch anderen Wassergeräuschen draußen zu, z.B. Regen, im Urlaub dem Meer, einem Bergbach, Wasserfall.
- Höre anderen Wassergeräuschen im Haus zu: Wasserhahn, Dusche, Toilette...
- Mach selber Geräusche mit Wasser! Du kannst gurgeln, planschen, tropfen, spritzen...

Hinweis:

Das Thema Bach kommt in diesem Baustein auch im Kapitel 6 vor (→ A. 21 Bachpaten), außerdem in den Bausteinen Landschaft (Kap. 5 Wasserland) und Artenvielfalt (Kap. 5 Bach).

Literatur:

HESS (1990), KNEIP (1990), SCHREIER (1987).

12. ARBEITSBLATT: WASSERDRUCK



Wie spritzt Wasser?

Du brauchst:

- 1 Blechdose (groß, leer, ohne Deckel)
- 1 Nagel
- 1 Hammer
- 1 Holzstück (so dick wie die Dose)
- 1 Kanne mit Wasser
- 1 Uhr

A Das machst du:

Stecke das Holzstück in die Dose. Es dient als Gegengewicht beim Hämmern. Lege die Dose auf den Fußboden oder einen Tisch. Schlage in die Seite der Dose nahe am unteren Ende mit Hammer und Nagel ein kleines Loch hinein. Nimm das Holzstück aus der Dose. Gehe mit der Dose nach draußen oder halte sie über ein Waschbecken und fülle Wasser hinein.

Beobachte:

- 1 Was passiert?
-

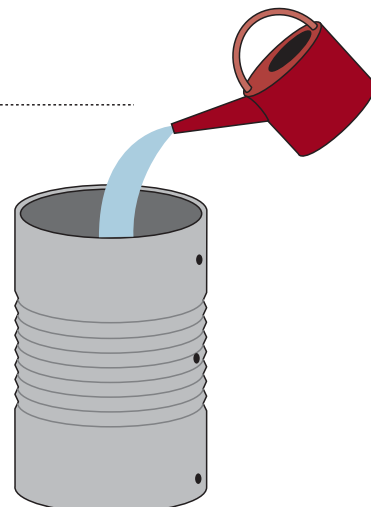
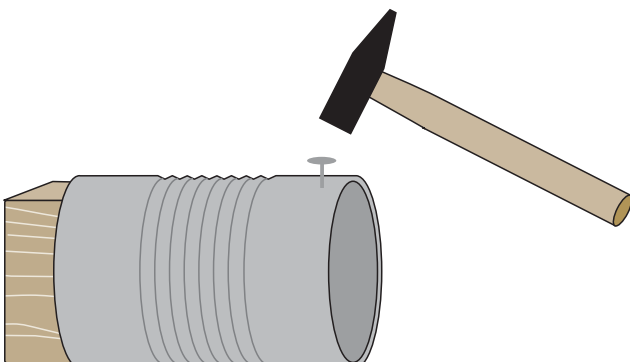
- 2 Wie viele Minuten dauert es?
-

B Das machst du:

Schlage in die Blechdose ein zweites und ein drittes Loch über das erste. Fülle wieder Wasser in die Dose.

Beobachte und zeichne:

- 3 Was passiert?
-



12. ARBEITSBLATT: WASSERDRUCK



ANTWORTEN:

- ① *Das Wasser läuft in einem Strahl aus.*
- ② *Etwa 5 Minuten (bei einer normalen 3/4-Liter-Dose).*
- ③ *Das Wasser spritzt aus den drei Löchern unterschiedlich weit, oben kurz, unten am weitesten.*

Erklärung:

- A** Du hast eine Wasseruhr gebaut, wie sie früher benutzt wurden. Bis ins Mittelalter war es üblich, z.B. mit Wassergefäßen aus Ton die Zeit zu messen. Die Griechen nannten eine solche Wasseruhr „*Klepsydra*“.
- B** Über dem untersten Loch liegt die größte Wassermenge, durch den höheren Wasserdruck wird das Wasser in einem weiteren Bogen herausgespritzt.

Tipp:

- Beobachte beim Ausfließen, wie ein Wasserstrahl den anderen ablenkt oder anzieht.

Literatur:

SINGEISEN (1989) S. 27, VEIT (1992) S. 34.

KAPITEL 4: WASSERNUTZEN



Eine Milliarde Menschen haben nach einem Bericht der Welt-Wasser-Kommission keinen Zugang zu sauberem Wasser.

(Saarbrücker Zeitung 14.3.2000)

Das über das Jahr gesammelte Pipi von fünf Schuljungen würde bereits reichen, um das Fußballfeld der „Herta“ mit dem notwendigen Rasendünger zu versorgen.

(BBU-Wasser-Rundbrief, Sonderblatt zur Messe Wasser Berlin 2000)

Information für Lehrpersonen:

Der globale Wasserverbrauch fließt zu 65% in die Lebensmittel-Produktion (landwirtschaftliche Bewässerung), zu 25% in Industrie und Energieerzeugung, nur 10% wird als Trinkwasser (häuslicher Verbrauch) genutzt (Frankf. Rundschau v. 2.8.01).

A. 13: Im Saarland fallen im Jahr etwa 800 mm Niederschlag, d.h. 800 Liter Wasser pro m².

A. 14: Die Grundwasser-Neubildung wird im Versuch anschaulich. Es lässt sich nebenbei erklären, dass wir 1) das meiste Trinkwasser aus Grundwasser gewinnen, dass 2) Wasser durch den Boden gefiltert wird, aber Schadstoffe trotzdem das Grundwasser vergiften können (Wasserkreislauf → A.1, Versickerung → Baustein Boden / A.8).

A. 15: Der Sandfang ist eine Stufe bei der Klärung von Abwasser. Da das Wasser über dem abgesetzten Schlamm trüb bleibt, wird die Notwendigkeit weiterer Klärung deutlich.

Unsere derzeitige Sanitärtechnik ist zwar hygienisch aber nicht ökologisch vorbildlich. Wasser, Energie- und Nährstoff-Ressourcen werden vergeudet. Neue Modelle, wie Kompost-Toiletten, setzen sich nur schwer durch.

A. 16: Der Bau dieses einfachen Wasserrädchens zeigt genauso wie die komplizierteren Räder das, worauf es ankommt: Die Energieumwandlung von Wassermühlen. Wasserkraft wird genutzt, um Arbeit zu leisten.

Erklärung für Kinder:

A. 13: Du kannst Regenwasser auffangen und in einem Gefäß sammeln.

A. 14: Regen sickert ins Grundwasser unter uns im Boden und speist Quellen und Flüsse.

A. 15: Kläranlagen reinigen Abwasser mit viel Aufwand. Vieles können sie nicht herausholen. Am besten kippen wir möglichst wenig in den Abguss.

A. 16: Große Wasserräder kannst du in alten Wassermühlen sehen.

Lernziel:

- Mit Wasser sorgfältig und sparsam umgehen.

Gesprächskreise / Fragen an die Kinder / Ideensammlung:

- Wofür brauchen wir Wasser im Haus? (Trinken, Waschen, Toilette, Gießen, Kochen)
- Wofür braucht die Industrie Wasser? (Strom, Wasserstraße, Papier → Baustein Haus / A.17)
- Wie können wir Wasser sparen oder besser nutzen? (→ A.2-4)

Aktionen:

- Kläranlage, Wasserwerk, Wasserlehrpfad (z.B. in Rentrish) besuchen
- Mühlen besichtigen (vgl. Adressen vorn)

Arbeitsblätter:

13: Regenfalle: Eine kleine Zisterne bauen und Niederschläge auffangen.

14: Grundwasser: Selbst einen Grundwassersee herstellen.

15: Kläranlage: Eine Reinigungsstufe von Kläranlagen erproben.

16: Wasserrad: Ein Spielzeug basteln, das die Wasserkraft nutzt.

13. ARBEITSBLATT: REGENFALLE



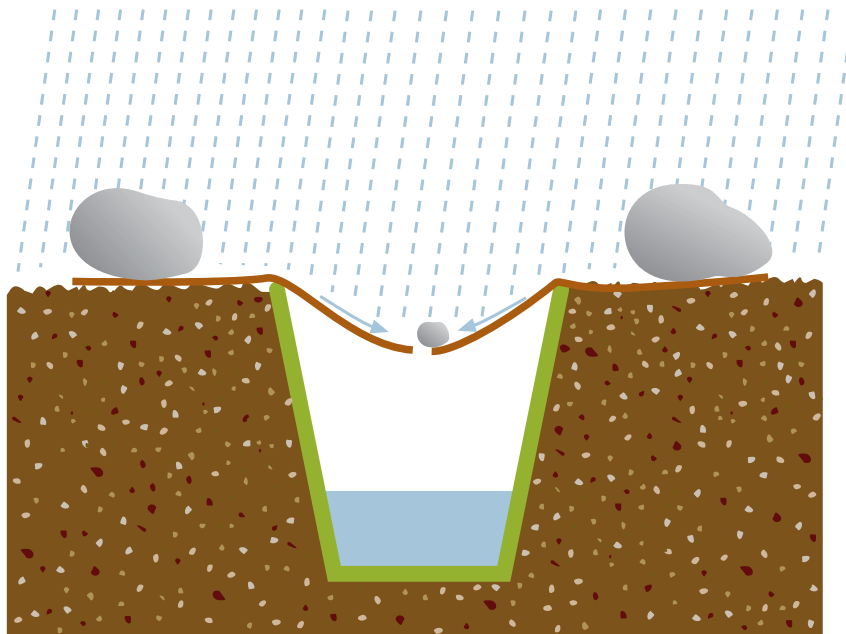
Wie sammelst du Regenwasser?

Du brauchst:

- 1 Schaufel
- 1 Eimer
- 1 Stück Plastikfolie (große Tüte)
- 1 Schere
- Regenwetter

Das machst du:

Grabe ein Loch in den Boden und stelle den Eimer hinein. Schneide mit der Schere eine große Plastiktüte an den Seitennähten auf und stich ein Loch in die Mitte. Lege die Folie über den Eimer und beschwere sie am Rand mit Steinen. Lege einen kleinen Stein in die Mitte, so dass die Folie wie ein Trichter in den Eimer hängt. Warte ein paar Stunden oder Tage mit Regenschauern ab und schau dann in den Eimer.



❶ Wie viel Regenwasser hast du aufgefangen?

.....
.....

❷ Baue Regenfallen mit verschieden großen Folien. Welche Fallen fangen mehr Regen auf?

.....

13. ARBEITSBLATT: REGENFALLE



ANTWORTEN:

- 1 Du kannst an einem Regentag mit einer großen Plastikfolie mehrere Liter Wasser auffangen.
- 2 Je größer die Folie ist, um so mehr Regenwasser sammelt sich im Eimer.

Ergebnis und Erklärung:

Du hast eine kleine *Zisterne* gebaut und damit Regenwasser gesammelt. Eine Zisterne ist ein Behälter unter der Erde zum Auffangen von Regenwasser. In wasserarmen Ländern können Zisternen Menschen das Leben retten (vgl. Zitat unten).

Auch bei uns werden immer mehr Zisternen gebaut, um Trinkwasser zu sparen. Das Regenwasser von einem Hausdach fließt über Regenrinnen und Fallrohre in ein Sammelgefäß. Von dort kann es über Regenwasserleitungen zu Toiletten und Waschmaschinen gepumpt werden. Zum Trinken eignet sich Regenwasser nicht. Aber wir können damit kostbares Trinkwasser sparen.

Regenwasser lässt sich nutzen:

- zum Gießen von Pflanzen.
- zum WC-Spülen
- zum Putzen
- zum Wäschewaschen (weil Regenwasser kalkfrei ist, spart es Entkalker und Waschmittel)

Ein Haus fängt mit seinem Dach mehrere Tausend Liter Regenwasser im Jahr auf. Wir sollten dieses Wasser im Boden versickern lassen oder in Zisternen speichern und nicht mehr in *Abwasserkanäle* leiten. Regenwasser ist sauberer als das Wasser im Ablauf der Kläranlagen. Außerdem laufen viele Abwasserkanäle bei Starkregen über und verschmutzen die Bäche.

Zitat:

*Der Bau von Zisternen zur Sammlung von Regenwasser ist eine entscheidende Vorsorge-
maßnahme, um Dürrekatastrophen zu verhindern. Das größte Katastrophenvorbeugeprojekt
der Caritas Brasilien ist deshalb der Bau einer Million Zisternen in der Dürreregion im Nordosten
des Landes.*

(Wolfgang Hees anlässlich der 10. Weltregenwasserkonferenz, Caritas international, Pressemitteilung vom Sept. 2001)

Hinweis:

Die Themen *Regenwassernutzung und Versickerung* werden in diesem Baustein auch im Kapitel 1 (→ A.1-4), Kapitel 4 (→ A.14) und im Baustein Boden (→ A.8) behandelt.

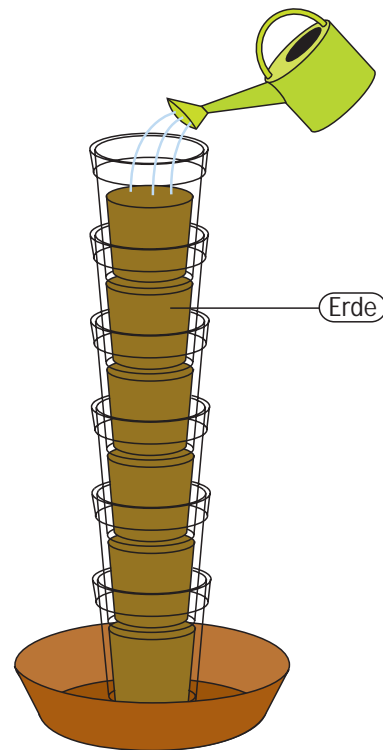
14. ARBEITSBLATT: GRUNDWASSER



Woher kommt unser Trinkwasser?

Du brauchst:

- 5-6 Blumentöpfe (mit Löchern)
- Erde (mit Sand und Kies)
- 1 Schüssel
- 1 Kanne mit Wasser



Das machst du:

Fülle Blumentöpfe mit Erde, Sand und Kies. Baue einen Turm aus den Töpfen und der leeren Schüssel, die ganz unten am Grund steht. Gieße mit der Kanne Wasser in den obersten Blumentopf und warte ab.

Beobachte:

❶ Was passiert?

.....

Denk nach:

❷ Wie wird aus Regen Grundwasser und Quellwasser?

(Schaubild Wasserkreislauf → A.1)

.....

❸ Wie wird Grundwasser zu Trinkwasser? (Brunnen, Wasserwerk → A.1)

.....

❹ Welche Stoffe können das Grundwasser vergiften? Unterstreiche die richtigen Worte!

Laub, Dünger, Sand, Gülle, Öl, Ton, Benzin, Erde, Abwasser, Kies, Lack, Steine, Farben, Müll, Pflanzenschutzmittel, Regen



ANTWORTEN:

- ❶ *In der Schüssel sammelt sich Wasser.*
- ❷ *Regen sickert in den Boden und sammelt sich über einer Schicht, die kein Wasser durchlässt. Das Grundwasser fließt unter der Erde langsam weiter und tritt irgendwo als Quelle wieder ans Tageslicht.*
- ❸ *Wir graben Brunnen in den Boden und leiten das Wasser in Wasserwerke, wo es gefiltert und gereinigt wird.*
- ❹ *Dünger, Gülle, Öl, Benzin, Abwasser, Lack, Farben, Müll, Pflanzenschutzmittel.*

Erklärung:

Grundwasser wird aus Niederschlägen gebildet, die in den Boden sickern. Wenn auf dem Boden Müll lagert, Heizöl ausläuft oder zu viel Gülle verspritzt wird, können Schadstoffe mit dem Regen ins Grundwasser sickern. Denn der Boden schafft es nur zum Teil, die Gifte herauszufiltern.

Das meiste Trinkwasser wird aus Grundwasser gewonnen. Wir müssen also aufpassen, dass kein Gift in den Boden gelangt und unsere kostbaren Wasservorräte sauber bleiben.

Tipp:

- Auch du kannst dem Grundwasser helfen. Stifte Eltern und Lehrer an, Regenwasser von Dach und Hof im Boden versickern zu lassen, anstatt es in Kanäle zu leiten. (siehe auch Kap. 1, → A.1-4, Kap. 4, → A.13 und → Baustein Boden, A.8).

Zitat:

Regen bedeutet, dass der Himmelsgott Ranginui weint. Er weint um die Erdmutter Papatuanuku, deren Seufzer als Nebel aufsteigen. ... „Waiora“, das heilige Wasser, geht als Regen nieder und entspringt als Quelle aus der Tiefe der Erde. ... Verschmutztes oder umgeleitetes Wasser wird zu „waikino“ oder gar „waimate“: gefährliches Wasser...

(WBGU 1998, S. 290: Neuseeland: die Wasserkultur der Maori).

Literatur:

HAHN RATHS (1993) S. 35, SEARLE-BARNES (1993) S. 12, WBGU (1998).

15. ARBEITSBLATT: KLÄRANLAGE



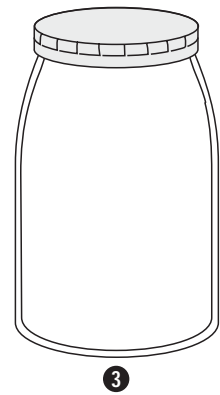
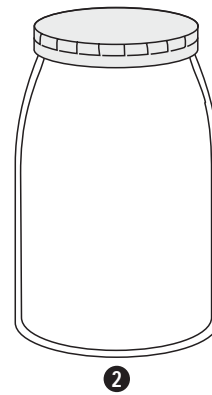
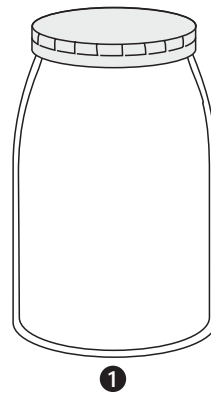
Wie wird trübes Wasser klar?

Du brauchst:

- 1 Glas mit Schraubverschluss
- sandige Erde
- Wasser

Das machst du:

Fülle etwas Erde in das Glas, gieße Wasser darüber und schließe den Deckel. Dann schüttele das Glas ein wenig und lasse es danach ruhig stehen.



Beobachte und zeichne: Was siehst du?

❶ Nach 5 Minuten:

.....

❷ Nach 1 Stunde:

.....

❸ Nach 1 Tag:

.....

Denk nach:

❹ Warum ist das so?

.....

.....

15. ARBEITSBLATT: KLÄRANLAGE



ANTWORTEN:

- ① *Oben schwimmen leichte Teile, Sand sinkt nach unten.*
- ② *Unten hat sich Schicht aus Sand abgesetzt, Wasser trübbraun.*
- ③ *Sandschicht höher, darüber Schlamm, Wasser weniger trüb.*
- ④ *Sand und Schlamm ist schwerer als Wasser und sinkt daher nach unten.*

Ergebnis und Erklärung:

Du hast einen wichtigen Teil einer Kläranlage nachgebaut, den Sandfang.

In der Kläranlage werden die groben Teile des Abwassers in einem Gitter zurückgehalten. Dann sinken im *Absinkbecken* oder *Sandfang* Sand und Kies zu Boden, so wie in unserem Versuch. Das Wasser darüber wird in der Kläranlage dann weiter geleitet und biologisch gereinigt.

Literatur:

Claridge (1987) S. 8, KNEIP (1990) S. 86, KÖTHER (1986) S. 24, VEIT (1992) S. 58.

16. ARBEITSBLATT: WASSERRAD



Wie arbeitet eine Wassermühle?

Du brauchst:

- 1 Deckel eines Joghurt-Bechers oder 1 Teelicht-Hülle (aus Metallfolie)
- 1 Schere
- 1 Stricknadel (oder 1 Stück Draht)
- Wasser

Das machst du:

Stich mit der Stricknadel oder dem Stück Draht ein Loch in die Mitte des Deckels. Schneide ihn dann vom Rand her 8-16 mal ein. Kippe die Flügel des Rädchens in eine Richtung. Stecke die Stricknadel durch das Loch in der Mitte und halte das Rad unter den Wasserhahn. Öffne den Hahn nur wenig und lass einen dünnen Strahl Wasser auf das Wasserrädchen fallen.

Beobachte:

- ① Was passiert?

.....

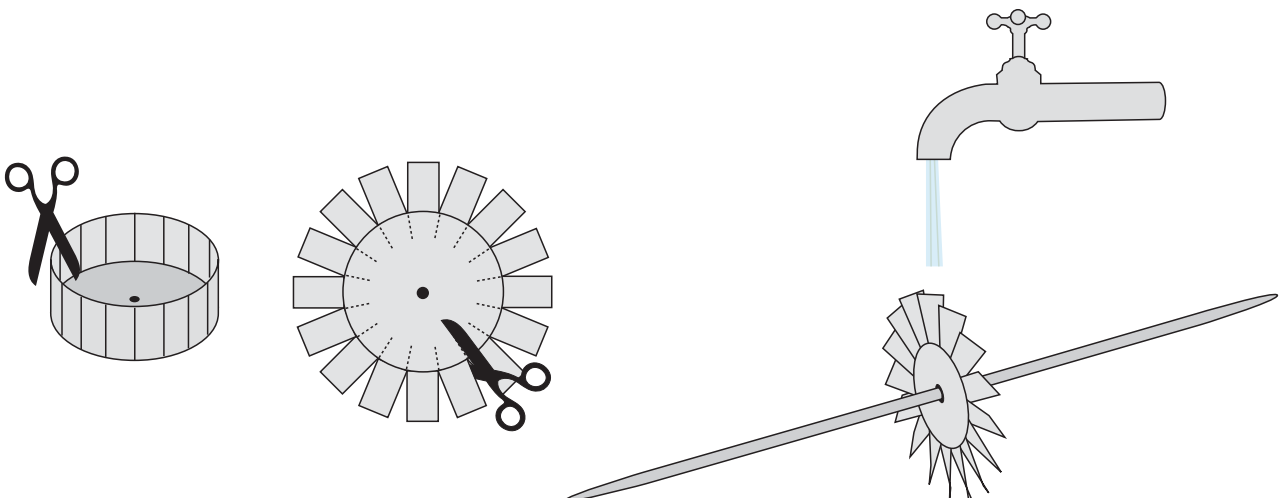
Denk nach:

- ② Welche Kraft ist hier im Spiel?

.....

- ③ Wo nutzen Menschen diese Kraft?

.....





ANTWORTEN:

- ❶ *Das Rad dreht sich.*
- ❷ *Die Kraft des fließenden Wassers bewegt das Rad.*
- ❸ *Wasserkraft nutzen wir in Wassermühlen und Stromkraftwerken.*

Erklärung:

Schon vor vielen hundert Jahren nutzten Menschen die Wasserkraft. Sie stauten das Wasser von Bächen und Flüssen und bauten *Wassermühlen*. Fließendes Wasser trieb das große Mühlrad. Dieses drehte im Mühlenhaus z.B. einen Mühlstein, der Getreidekörner zu Mehl mahlte, oder eine Säge, die Holz zersägte.

Heute wird oft Wasserkraft an den Stauwehren von aufgestauten Flüssen mit Wasserturbinen in Strom verwandelt.

Die Stauwehre haben leider auch Nachteile: Zum Beispiel hemmen sie Fische beim Wandern. Da helfen nur Fischtreppe und Umgehungsgräben. An den Staustufen der Saar sind geeignete Treppen für Wanderfische geplant.

Tipps:

- Schwerer zu basteln sind Wasserräder aus einem Korken, in den Schlitz geschnitten und da hinein Streifen aus Blech, Getränkekarton oder dünnem Holz gesteckt werden.
- Ein Rad aus Zweigen und angebundenen Holzplättchen, in Astgabeln gelegt, kann auch in den Boden eines Baches gesteckt werden.
- Zähle die Umdrehungen deines Wasserrädchens oder eines Mühlrads in einer Minute. Jetzt hast du die *Umdrehungszahl*.

Zitat:

Ich watete in dem Bach weiter, bis meine Gedanken von einem kleinen lustigen Geräusch unterbrochen wurden. Mitten im Bach drehte sich ein hübsches Wasserrad, aus kleinen Stöcken und steifen Blättern angefertigt. - Ich blieb überrascht stehen. Im nächsten Augenblick hörte ich jemanden sagen: Ein Experiment! Berechnung der Umdrehungszahl.

(Tove Jansson 1993: Muminvaders wildbewegte Jugend, Arena-Verlag, Würzburg, S. 30)

Literatur:

MIETHANER (1991) S. 22, SEARLE-BARNES (1993) S. 19, ZDF (2001) S. 20

KAPITEL 5: WASSERLEBEN



...ich weiß noch ein Mittel, das ist das Wasser des Lebens; wenn er davon trinkt, so wird er wieder gesund: es ist aber schwer zu finden.

(Grimms Märchen, 2. Band, 1814: Das Wasser des Lebens)

Wie flüssiger Silber dehnen sich Teiche, die Schmetterlinge mit den duftigen Flügeln ruhn auf den Blumen aus und trinken Tau.

(Li-Tai-Po „Die Lotosblumen“ nach VEIT 1992, S. 75)

Information für Lehrpersonen:

- A. 17:** Für diesen Versuch sind Wasserfarben nicht geeignet, weil deren Farbstoffe sich nicht im Wasser lösen, die Farbteilchen deshalb im Stängel hängenbleiben.
- A. 18:** Die „Wasserbrille“ bzw. „Dosenlupe“ ist leicht zu basteln. Sie regt Kinder an, die Welt unter Wasser zu erforschen und auf „Jagd“ nach Kleintieren zu gehen. Zum Bestimmen von Kleintieren unter Wasser taugt diese Lupe nicht.
- A. 19:** Im Aquarium Kaulquappen aufzuziehen, ist etwas heikel und muss eigentlich bei der Unteren Naturschutzbehörde beantragt werden. Wir raten deshalb zum Halten von Schnecken und Wasserpflanzen.

Erklärung für Kinder:

- A. 17:** Pflanzen saugen mit den Wurzeln Wasser aus dem Boden. Es steigt bis in die höchsten Baumwipfel und wird über Blätter in die Luft verdunstet.
- A. 18:** Mit der selbst gebastelten Wasserbrille guckst du unter den Wasserspiegel.
- A. 19:** Viele Leute halten Fische aus südlichen Ländern im Aquarium, kaum jemand hält heimische Tümpeltiere. Versuch's mal mit Wasserschnecken.

Lernziele:

- Wasser als Lebensmittel von Pflanzen erforschen.
- Die Welt unter Wasser beobachten.

Gesprächskreise / Fragen an die Kinder / Ideensammlung:

- Was brauchen Pflanzen zum Leben? (Erde, Luft, Licht, Wasser, → Baustein Boden)
- Welche Arten von Gewässern kennt ihr? (Tümpel, Teich, See, Bach, Fluss, Meer)
- Was können Tiere, die im fließenden Wasser leben? (Festhalten, gegen Strömung schwimmen)
- Welche Lebewesen habt ihr selbst im Wasser gesehen? (Seerose, Schnecken, Fische)

Aktionen:

- Versuch zur Verdunstung von Pflanzen (Plastiktüte um Baumzweig binden)
- Teich auf dem Schulgelände anlegen (mit Schulleitung, Eltern, Gemeinde)

Arbeitsblätter:

- 17:** Pflanzendurst: Die Wasserleitung einer Pflanze sichtbar machen.
- 18:** Wasserbrille: Eine Unterwasserlupe selber basteln.
- 19:** Tümpeltier: Wasserschnecken beobachten.

17. ARBEITSBLATT: PFLANZENDURST



Wie trinken Pflanzen?

Du brauchst:

- 1 Glas mit Wasser
- 1 Blume mit weißer Blüte (Tulpe, Margerite)
- 1 Küchenmesser (oder Taschenmesser)
- Tinte

Das machst du:

Fülle ein Glas mit etwas Wasser und gib blaue Tinte hinein (keine Tusche oder Wasserfarben). Schneide den Blumenstängel schräg an. Stelle ihn in das Glas und warte ab.

Beobachte:

- ① Was passiert?

.....

Denk nach:

- ② Wie kommt die Farbe dahin?

.....

.....



17. ARBEITSBLATT: PFLANZENDURST



ANTWORTEN:

- ① *Die weiße Blüte bekommt langsam blaue Adern.*
- ② *Die Pflanze trinkt ständig Wasser. Es steigt im Stängel nach oben bis in Blätter und Blüten und nimmt die Farbe mit.*

Erklärung:

Pflanzen brauchen viel Wasser. Aus den Wurzeln steigt das Wasser mit Nährstoffen aus dem Boden bis in Blätter und Blüten. Die Wasserleitungen der Pflanzen liegen im Stängel. Es sind haarfeine Kanäle. Über die Blätter verdunstet das Wasser in die Luft. Im Versuch mit der Tinte verdunstet das Wasser durch Poren in den Blütenblättern, und die Tinte bleibt in der Blüte zurück.

Literatur:

CLARIDGE (1987) S. 12, GREISENEGGER (1996) S. 71, KNEIP (1990) S. 70, KÖTHE (1986) S. 97, MÖNTER (1988) S. 72, PRESS (1995) S. 19, VDG (1992) S. 21, SVEDBERG (1989).

18. ARBEITSBLATT: WASSERBRILLE



Wie guckst du ins Wasser?

Du brauchst:

- 1 leere Blechdose (10 cm Durchmesser)
- 1 Dosenöffner
- Klarsichtfolie
- Gummiband

Das machst du:

Entferne von der Blechdose mit einem Dosenöffner Boden und Deckel. Spanne ein Stück Klarsichtfolie über eine Seite und befestige sie fest mit einem Gummiband.

Halte nun die Röhre mit der Folie nach unten ins Wasser eines Tümpels und gucke von oben hinein.



Beobachte:

❶ Was passiert mit der Folie?

.....

❷ Sehen Gegenstände im Wasser durch die Röhre kleiner aus?

.....

18. ARBEITSBLATT: WASSERBRILLE



ANTWORTEN:

- ① *Die Folie wölbt sich nach oben.*
- ② *Die Gegenstände unter Wasser sehen größer aus.*

Erklärung:

Das Wasser drückt die Folie leicht nach oben. Sie wirkt nun wie die Linse einer Lupe und vergrößert die Welt unter Wasser (siehe auch → A.9 Wassertropfen).

Tipps:

- Mit Klebeband kannst du die Folie wasserdichter an der Dose befestigen.
- Halte deine Röhre schräg ins Wasser, damit sich keine Luftblasen vor die Folie setzen.
- Du kannst mit deiner Wasserbrille im Tümpel oder Weiher nach Tieren Ausschau halten.

Literatur:

CLARIDGE (1987) S. 28, GREISENEGGER (1988) S. 27, HAAN (1989) S. 28,
KNEIP (1990) S. 53, PRESS (1995) S. 218, SVEDBERG (1989), VDG (1992) S. 31.

19. ARBEITSBLATT: TÜMPELTIER



Wie atmet eine Wasserschnecke?

Du brauchst:

- 1 Eimer mit Deckel
- 1 großes Gefäß aus Glas (Gurken- oder Einmachglas)
- Wasser aus Tümpel oder Teich
- 1 Küchensieb
- 1-3 Wasserschnecken

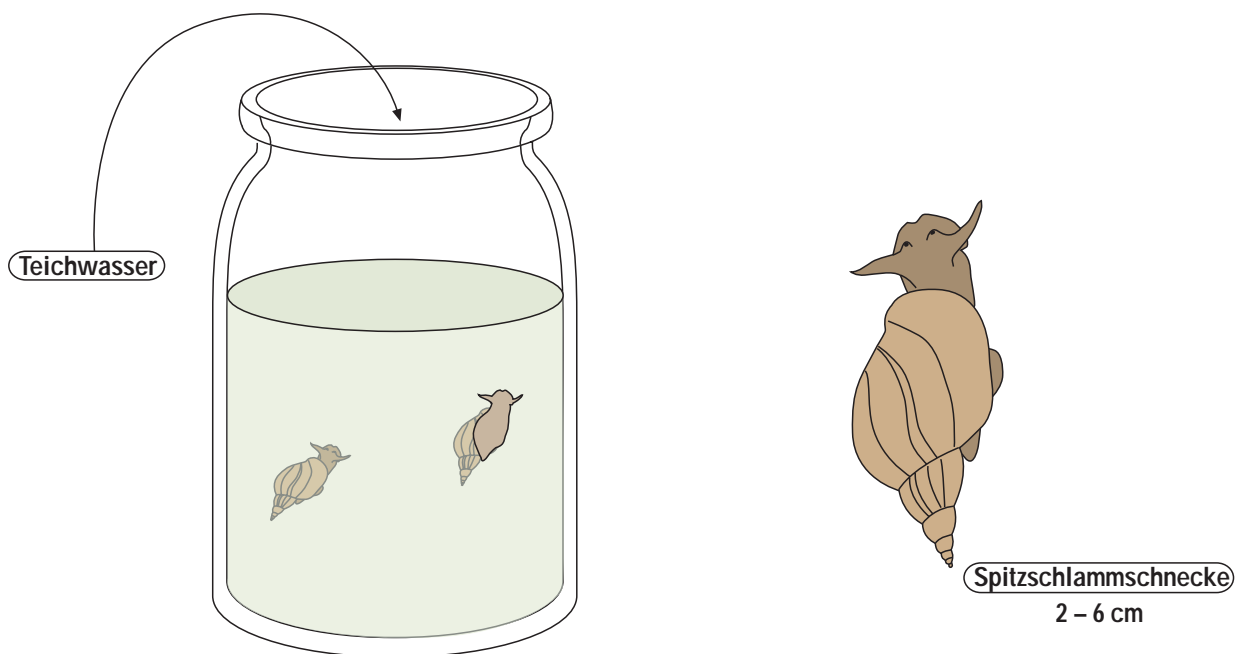
Jahreszeit: Frühjahr bis Herbst

Das machst du:

Schöpfe mit einem Eimer Wasser aus einem Tümpel oder Teich. Käschiere mit einem Küchensieb 1-3 Wasserschnecken am Teichufer heraus und setze sie in den Eimer. Schließe den Deckel des Eimers und trage ihn nach Hause oder in die Schule. Fülle dort das Teichwasser mit den Schnecken in ein großes Glasgefäß ohne Deckel. Stelle es hell auf, aber nicht in die pralle Sonne. Lasse die Schnecken ein paar Tage lang in dem Glas. Bringe sie dann zurück zum Teich.

Beobachte:

- 1 Was machen die Schnecken im Glas?



- 2 Bleiben die Schnecken immer unter Wasser?

Ja? - Dann sind es Kiemenschnecken.

Nein? - Dann sind es Lungenschnecken.

19. ARBEITSBLATT: TÜMPELTIER



ANTWORTEN:

- ① Was deine Wasserschnecken machen, hängt davon ab, welche Art du gefangen hast.
Schlamm-schnecken kriechen auf den Glasflächen herum und kopfüber am Wasserspiegel.
- ② *Diese Schnecken tauchen ab und zu auf und holen mit einem Atemloch Luft. Es gibt aber auch Wasserschnecken, die immer unter Wasser bleiben.*

Erklärung:

Die häufigen Schlamm-schnecken (*Lymnaea stagnalis*) fressen den Belag aus Algen auf dem Glas und gleiten mit der Kriechsohle nach oben an der Unterseite des Wasserspiegels. Im Teich weiden sie die winzigen Algen auf Wasserpflanzen und Steinen ab und fressen Tier- und Pflanzenreste. Sie atmen wie wir durch Lungen.

Lungenschnecken müssen ab und zu an die Wasseroberfläche kommen, um Luft zu holen.

Kiemenschnecken atmen wie Fische im Wasser mit Kiemen und brauchen nicht aufzutauchen.

Tipps:

- Bestimmt Wasserschnecken aus dem Teich mit einem Bestimmungsbuch (Sumpfdickelschnecke, Spitzschlamm-schnecke, Posthornschnecke)
- Richtet in der Klasse ein Aquarium mit Wasserpflanzen, Schlamm und Wasserschnecken ein. Bei Schlamm-schnecken könnt ihr dann gut die Entwicklung vom Ei an beobachten.

Literatur:

DITTMANN (2000), DREYER (1993) S. 20, ENGELHARDT (1986), GREISENEGGER (1988) S. 17, KNEIP (1990) S. 58, MIETHANER (1991) S. 13, SCHWAB (1995), S. 222.



Die technische Gestaltung, der Ausbau von Bächen und Flüssen, verändert bis auf das Element Wasser selbst eigentlich alles, was noch natürlich genannt werden kann.

(Wolfgang Erz: Tierwelt und Gewässerschutz, o. Jg., VDG Nr. 33, S. 13)

Information für Lehrpersonen:

Nachdem die Wasserqualität der Gewässer eindeutig besser ist, richtet sich das Augenmerk im Gewässerschutz auf die Struktur. Zunächst muss der Ist-Zustand erhoben werden. Schon Kinder können erkennen, ob ein Gewässer naturnah ist oder nicht, auch wenn sie keine Wildflüsse kennen. Es gibt in Deutschland keinen großen Fluss mehr, der nicht ausgebaut ist. Flüsse wie Saar und Mosel sind staugeregelte Wasserstraßen.

Bei den Bächen sieht es etwas besser aus. Der Rückbau von Bächen ist auch im Saarland aktuell (III, Köllerbach, Oster usw. → Nachfragen bei Gemeinden und Behörden/Adressen S. 4).

A. 20: Da es kaum noch Pfützen in unseren ordentlichen Siedlungen gibt, finden Schwalben keinen Niststoff und Spatzen keine Badeplätze. Vogeltränken bieten da teilweise Ersatz.

A. 21: Die Bachpatenschaft ist eine europäische Erfindung, die sich bewährt hat. An den französischen Zuflüssen des Rheins im Elsass haben jugendliche „parrains“ die Wiederansiedlung der Lachse begleitet. Angelsportvereine kümmern sich oft um den Schutz der Gewässer. Manchmal kommt es aber zu Interessenkonflikten mit tierischen Konkurrenten, z.B. Graureiher oder Kormoran.

Erklärung für Kinder:

A. 20: Singvögel trinken und baden gerne. Es genügt ihnen schon eine kleine Pfütze. Wenn du im Garten oder auf dem Balkon eine flache Schale mit Wasser aufstellst, kannst du damit Vögel anlocken.

A. 21: Für den Bach um die Ecke kannst du etwas tun. Vielleicht gibt es bei dir in der Nähe einen Bach, den du nicht kennst, weil er in einem Rohr unterirdisch verborgen ist. Viele Bäche wurden eingezwängt und können sich nicht frei bewegen. Das mögen Bäche genauso wenig wie Kinder. Saubere Bäche, die frei fließen, locken Tiere und Pflanzen an.

Lernziele:

- Den Wert aller Gewässer für Mensch und Natur erkennen.
- Bäche als Lebensadern der Landschaft betrachten.

Gesprächskreise / Fragen an die Kinder / Ideensammlung:

- Was wächst am Ufer von Bächen und Flüssen? (Auwald, Röhricht, Feuchtwiesen)
- Welche Tiere habt ihr nahe an Gewässern beobachtet? (Vögel, Libellen, Frösche)
- Warum baden Vögel gern? (Schmutz, Parasiten)
- Warum sind Abwässer schlecht für die Bachtiere? (Sauerstoffmangel, Vergiftung)
- Warum sind Begradigung und Stauwehre schlecht für einen Bach? (Wasser fließt zu schnell bzw. zu langsam, Wassertiere können nicht aufwärts wandern)

Aktionen:

- Biberbiotope besuchen (III, Blies, Anfrage bei Umweltministerium oder NABU)
- Altwasserarme an Saar besuchen.

Arbeitsblätter:

20. Vogeltränke: Im Garten oder Schulgelände eine Vogeltränke errichten.

21. Bachpaten ★: Einen Bach begehen, den Zustand bewerten und dem Bach helfen.

20. ARBEITSBLATT: VOGELTRÄNKE



Wie lockst du Vögel in den Garten?

Du brauchst:

- 1 flache Schale
- Wasser
(1 Vogel-Bestimmungsbuch)
(1 Fernglas)

Das machst du:

Fülle die Schale mit Wasser und stelle sie an einen gut einsehbaren Platz im Garten. Eine etwas erhöhte Stelle, z.B. auf einer Mauer, verhindert, dass sich Katzen unbemerkt anschleichen können. Wechsle das Wasser alle paar Tage.

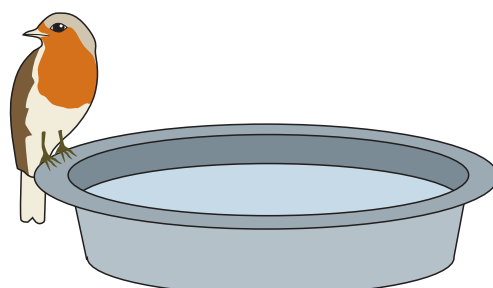
Lege dich in der Nähe auf die Lauer oder guck aus dem Fenster.

Beobachte:

❶ Wie trinkt ein Vogel?

❷ Wie badet ein Vogel?

❸ Welche Vogelarten besuchen die Wasserschale?



20. ARBEITSBLATT: VOGELTRÄNKE



Antworten:

- ① *Der Vogel steckt den Schnabel ins Wasser und hebt dann den Kopf hoch, um zu schlucken.*
- ② *Er setzt sich ins Wasser, patscht mit den Flügeln, spritzt und planscht. Danach setzt er sich oft in der Nähe hin, schüttelt sich und putzt sich mit dem Schnabel die Federn.*
- ③ *Rotkehlchen, Amsel, Buchfink, Grünfink, Kohlmeise, Blaumeise, Elster und andere.*

Tipps:

- Du kannst eine Vogeltränke auch aus Ton formen. Sie sollte nur wenige Zentimeter tief sein und möglichst breit, damit mehrere Vögel darin gleichzeitig baden können.
- Nicht bei Frost warmes Wasser anbieten. Wenn das durchnässte Gefieder gefriert, kann der Vogel sterben.

Literatur:

KNEIP (1990) S. 79 + 83, VAN DEN BERG (1998) S. 57.

21. ARBEITSBLATT: BACHPATEN *



Was tun wir für unseren Bach?

Ihr braucht:

- 1 genaue Karte von eurer Gemeinde
- 1 Fotoapparat

Das macht ihr:

Sucht euch gemeinsam einen Bach aus, für den eure Klasse eine Patenschaft übernehmen will. Plant dann in der Klasse, was ihr von folgenden Aufgaben wann machen wollt.

- 1 Den Bach abgehen und genau betrachten.
- 2 Den Bach in Abschnitte aufteilen (mit Karte), diese nummerieren und die Abschnitte fotografieren.
- 3 Aufschreiben und malen, wo es dem Bach gut geht, die Tabelle unten ausfüllen.
- 4 Schäden am Bach aufschreiben, Tabelle ausfüllen.
- 5 Experten einladen, ihnen euren Bach zeigen und sie befragen (Naturschutz-Verein, Wasser-Behörde).
- 6 Am Ufer Müll sammeln.
- 7 Einen Brief an die Gemeinde schreiben und um Hilfe für euren Bach bitten.
- 8 Den Brief als Kopie an die Lokal-Zeitung schicken.

Unser Bach heißt:	Grundschule Klasse Gemeinde
-----------------------------------	--

Gut geht es dem Bach Wasser scheint sauber Bach fließt frei Wiesen und Bäume am Ufer	in diesen Abschnitten
--	--

Schlecht geht es ihm Wasser trüb, stinkt, Abwasser-Einleitung Bach fließt durch Röhre Bach ist begradigt oder tiefer gelegt Straße u. Häuser zu nahe am Bach Acker zu nahe am Bach	in diesen Abschnitten
--	--



Ergebnis und Erklärung:

Ihr habt euch einen Bach genau angesehen und euch für ihn eingesetzt. Ihr könnt helfen, dass Bäche wieder sauberer und natürlicher werden.

Hinweise:

Das Thema Bach kommt in diesem Baustein auch im Kapitel 3 vor (→ A.11 Bachtöne), außerdem in den Bausteinen Landschaft (Kapitel 5 Wasserland) und Artenvielfalt (Kapitel 5 Bach).

Karten und Broschüren zur *Gewässergüte* von saarländischen Fließgewässern gibt es beim Ministerium für Umwelt, auch im Internet (Adresse unten).

Literatur:

HESS (1990), JAVNA (1992) S. 59, KNIRSCH (1988) S. 54,
MIETHANER (1991) S. 23, MÖNTER (1988) S. 15.

Adressen der Kooperationspartner dieser Unterrichtshilfen:

- ILF - Institut für Lehrerfort- und weiterbildung, Halbergstr. 3, 66121 Saarbrücken, Tel. 0681 / 66330, Fax 67034, eMail: ilf_saarbruecken@t-online.de
- LPM - Landesinstitut für Pädagogik und Medien, Beethovenstr. 26, 66125 Saarbrücken, Tel. 06897-7908-0, Fax -22, eMail: lpm@pegasus.lpm.uni-sb.de, www.lpm.uni-sb.de
- Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft, Hohenzollernstr. 60, 66117 Saarbrücken, Tel.: 0681 / 501-00, Fax: -4521, eMail: poststelle@umwelt.saarland.de, www.bildung.saarland.de
- Ministerium für Umwelt, Keplerstr. 18, 66117 Saarbrücken, Tel.: 0681 / 501-00, Fax: -4521, eMail: umweltbildung@umwelt.saarland.de, www.umwelt.saarland.de
- Saarländisches Ökologie-Zentrum Stiftung Hofgut Imsbach, 66636 Tholey-Theley, Tel.: 06853 / 9118-0, Fax: -30, eMail: info@hofgut-imsbach.de, www.hofgut-imsbach.de

IMPRESSUM:

Herausgeber: Ministerium für Umwelt des Saarlandes, Referat
„Grundsatzfragen des Umwelt- und Naturschutzes,
Umwelterziehung, Rio-Nachfolgeprozess“
Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken
E-mail: umweltbildung@umwelt.saarland.de

in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Bildung,
Kultur und Wissenschaft des Saarlandes und dem
Saarländischen Ökologiezentrum
Stiftung Hofgut Imsbach

Autorin: Barbara Froehlich-Schmitt

Fachberatung: Werner Loyo (Vorsitzender der Landesfach-
konferenz Sachunterricht)
Christine Ewen (Fachleiterin am Staatlichen
Studienseminar für das Lehramt der Primar-
stufe sowie der Sekundarstufe I)

Gestaltung: Stefanie Krauss

Download als PDF-Datei unter www.klassenschule.saarland.de

Saarbrücken, März 2002



Eine Gemeinschaftsproduktion von:

