

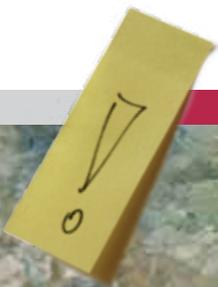


Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
UMWELT, FORSTEN UND
VERBRAUCHERSCHUTZ

HANDBUCH

Wasser-Erlebnis-Koffer



Aktion
Blau

GEWÄSSERENTWICKLUNG
IN RHEINLAND-PFALZ



WASSER
ERLEBNIS
KOFFER



EINFÜHRUNG **2**

EINBINDUNG IN DEN UNTERRICHT **4**

Konzeption	5
Bezug zum Rahmenplan	7
Das Thema „Wasser“ in der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)	8
Einsatzmöglichkeiten	12
Freilandunterricht	14

HINWEISE ZUM GEBRAUCH **18**

DIE 10 STATIONEN **22**

Station 1 – Wasser ist Mythos	24
Station 2 – Wasser ist Inspiration	34
Station 3 – Wasser ist Entspannung	40
Station 4 – Wasser ist kraftvoll	48
Station 5 – Wasser formt	58
Station 6 – Wasser verwandelt	64
Station 7 – Wasser ist Leben	72
Station 8 – Wasser ist Vielfalt	82
Station 9 – Wasser ist Schönheit	92
Station 10 – Wasser ist Zukunft	100

ANHANG: QUELLEN UND ARBEITSIMPULSE **108**

- A. Wasser im Überblick
- B. Wasser & Mensch
- C. Wasser ist Kraft
- D. Wasser ist Leben

Impressum	118
-----------	-----

WASSER ERLEBNIS KOFFER



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
UMWELT, FORSTEN UND
VERBRAUCHERSCHUTZ

www.aktion-blau.de

Einführung

WASSER ERLEBNIS KOFFER

Mit dem Wasser-Erlebnis-Koffer präsentiert das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz nicht nur jede Menge Wissen, sondern stellt alle Materialien für einen Erlebnis-Parcours aus 10 Mitmachstationen rund um das Thema Wasser zur Verfügung. Die Stationen bieten einen erlebnisorientierten und spannenden Einstieg in die Welt der Gewässer. Es darf geforscht, experimentiert und bewertet werden.

Der Wasser-Erlebnis-Koffer entstand im Rahmen der AKTION BLAU, einem Aktionsprogramm, welches 1994 vom rheinland-pfälzischen Umweltministerium ins Leben gerufen wurde, mit dem Ziel, die in der Vergangenheit von Menschenhand durchgeführten Begradigungen und Befestigungen unserer Bäche und Flüsse nach Möglichkeit wieder rückgängig zu machen.

Anlässlich der öffentlichen Festveranstaltungen zu „10 Jahre AKTION BLAU“ wurde ein Gewässer-Erlebnis-Parcours mit 10 Mitmach-Stationen konzipiert. In Kooperation mit Vertretern aus Schulen, dem Bildungsministerium und dem Pädagogischen Landesinstitut wurde der Parcours für den Einsatz an Grundschulen weiter entwickelt. Das Thema Wasser kann nun – verpackt in einem handlichen Koffer – im wahrsten Sinne des Wortes in die Schulen getragen werden. Die AKTION BLAU unterstützt mit diesem Beitrag Schulen in ihrem gesetzlich verankerten Bildungsauftrag, „Verantwortungsbewusstsein für Natur und Umwelt zu fördern“.

Selbstständiges, handlungsorientiertes, aber auch emotionales und sinnliches Lernen an themenbezogenen Stationen soll die Generation von Morgen für die Belange des Gewässerschutzes sensibilisieren und ihre Beziehung zu Gewässern wiederherstellen oder vertiefen, um so den umsichtigen, nachhaltigen Umgang mit Wasser und Gewässern anzuregen.

Der Materialkoffer richtet sich zunächst an Grundschullehrer/innen, darüber hinaus an

Bildungseinrichtungen, die Kindern und Jugendlichen zwischen sechs und elf Jahren das Thema Wasser und den Lebensraum Fließgewässer näher bringen wollen.

Inhalte und Methoden orientieren sich an aktuellen Bildungsstandards, naturwissenschaftlichen Basiskonzepten und aktuellen Teilrahmenplänen für die Grundschule sowie dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung mit Gestaltungskompetenz als Bildungsziel.

Der modulare Aufbau des Koffers ermöglicht unterschiedlichste Einsatzmöglichkeiten im Klassenraum wie im Freiland. Weiterhin bietet das Handbuch zum Wasser-Erlebnis-Koffer neben den ganz praktischen Hinweisen zur Handhabung auch ein großes Potenzial möglicher Vertiefungsthemen und Projekte, die die Dimensionen der Nachhaltigkeit integrieren.

Allen Partnern, die bei der Realisierung und Evaluierung des Wasser-Erlebnis-Koffers mitgewirkt haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.



Einbindung in den Unterricht

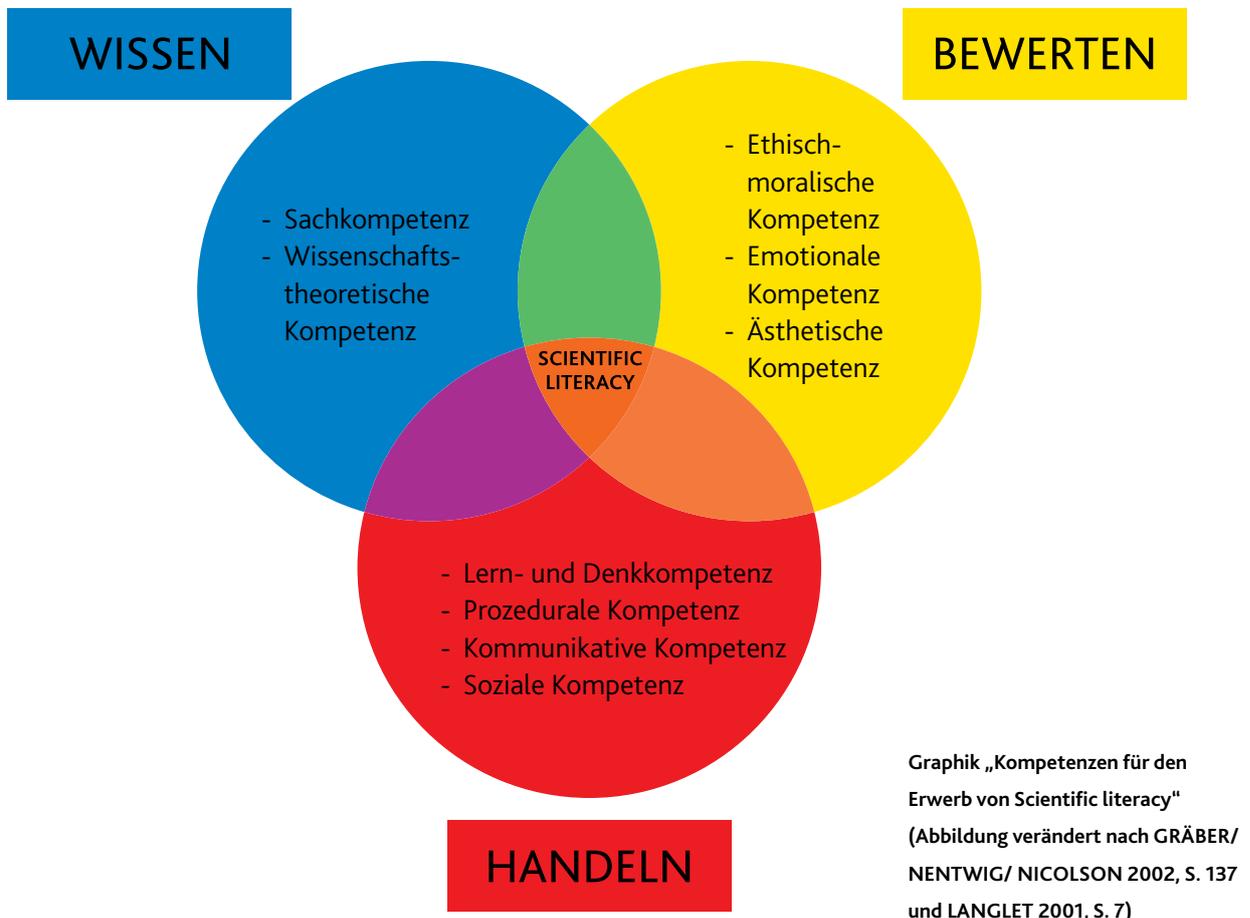
KONZEPTION

Der Wasser-Erlebnis-Koffer ist keine übliche Forscherkiste, sondern beinhaltet Materialien für einen Erlebnis-Parcours mit 10-Stationen rund das Thema Wasser. Die Besonderheit gegenüber den üblichen Forscherkoffern liegt darin, dass nicht nur naturwissenschaftliche Themen angesprochen werden. Der Parcours spannt einen Bogen von „Wasser ist Mythos“ bis hin zu „Wasser ist Zukunft“. Die besondere Bedeutung des Wassers in Kultur und Mythen, seine inspirierende oder entspannende Wirkung, die Schönheit von Gewässerlandschaften und ihren Bewohnern, die naturwissenschaftlichen und ökologischen Aspekte, all diese Komponenten sind Bausteine einer Bildung für nachhaltige Entwicklung, die neue Zukunftsperspektiven öffnet.

Alle Stationen sind zunächst zum Aufbau im Klassenraum konzipiert. Darüber hinaus enthält der Koffer weitere Materialien für den Freilandunterricht, um Sie dabei zu unterstützen Gewässer möglichst unmittelbar erforschen und erleben zu können.

Als Elemente einer naturwissenschaftlichen Grundausbildung („Scientific literacy“) zielen die Stationen darauf, zu beobachten, zu vergleichen, zu messen, Geräte anzuwenden und Gesehenes in Protokollen, Skizzen, Geschichten und Bildern darzustellen. Gemäß ihrer Alterstufe lernen die Schüler/innen, wie Forschende zu fragen, zu experimentieren, zu bewerten und Entscheidungen zu treffen zum Umgang mit der Natur, ihren Arten und ihrem Haushalt. Sie üben, Wissen zu erwerben, zu vertiefen, darzustellen und anzuwenden.

Parcours und Stationen fördern über Austausch und Anschlussfragen die Anwendung von Sprache als Schlüsselkompetenz. Das mehrschichtige Angebot hilft Kindern mit geringeren Sprachkompetenzen, mit allen Sinnen zu lernen, und bietet Gelegenheit, sprachliche Fähigkeiten zu üben und kommunikative Kompetenzen zu erweitern.



Der Wasser-Erlebnis-Koffer unterstützt mit seinen Themen und seiner Anwendung die naturwissenschaftliche Grundbildung in der Grundschule, indem er folgende Fähigkeiten vermittelt:

- Erkennen naturwissenschaftlicher Fragestellungen
- Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher Basiskonzepte
- Vertrautheit mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen
- Kritische Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis

Die naturwissenschaftliche Grundbildung wird dabei als Kontinuum verstanden, das sich im Laufe des Lebens weiterentwickelt.

„Scientific Literacy“ erschließt sich somit als Ziel für naturwissenschaftliche Grundbildung über ein Bündel fachlicher und überfachlicher Kompetenzen. Die oben gezeigte Abbildung illustriert „Scientific Literacy“ als Schnittmenge verschiedener Kompetenzen.

DAS THEMA „WASSER“ IN DER BILDUNG FÜR NACH- HALTIGE ENTWICKLUNG (BNE)

Im Jahre 2002 haben die Vereinten Nationen für die Jahre 2005 – 2014 die Weltdekade „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (BNE) ausgerufen. Sie verbinden damit die Vision, für alle Menschen Bildungschancen zu eröffnen, die es ihnen ermöglichen, sich Wissen anzueignen sowie Wertevorstellungen, Verhaltensweisen und Lebensstile zu erlernen, die für eine lebenswerte Zukunft und eine positive gesellschaftliche Veränderung erforderlich sind.

In Deutschland ist für die Koordination der Dekadeaktivitäten die Deutsche UNESCO-Kommission zuständig. Aktionspläne der Bundesländer und ein nationaler Aktionsplan setzen Eckpunkte, enthalten Bausteine und Maßnahmen, um Bildung für eine nachhaltige Entwicklung voranzubringen. Jahresthemen wie 2008 „Wasser“ setzen Schwerpunkte. Anders als die klassische Umweltbildung richtet die BNE ihren Fokus nicht nur auf die Ökologie, son-

dern betrachtet daneben genauso die Ökonomie, soziale Aspekte sowie Kultur und Politik als auch die „Vier Säulen der Nachhaltigkeit“. Diese Themenbereiche spiegeln sich in den verschiedenen Stationen des Wasserkoffers und den Erläuterungen des Handbuchs.

BNE soll Kompetenzen fördern, die Zukunft zu gestalten. Das heißt, sie soll die Menschen befähigen, an einer nachhaltigen Gesellschaftsentwicklung mitzuwirken. Sie sollen über Fähigkeiten, Fertigkeiten und Wissen verfügen, die es ermöglichen, ökonomisches, ökologisches und soziales Handeln zu verändern, ohne immer nur auf akute Probleme reagieren zu müssen. Dies wird als Gestaltungskompetenz bezeichnet. Um diesen Begriff zu veranschaulichen, ist es sinnvoll, Teilkompetenzen aufzugliedern, die im Folgenden dargestellt und erläutert werden:



1) WELTOFFEN UND NEUE PERSPEKTIVEN INTEGRIEREND WISSEN AUFBAUEN

Die Schüler/innen machen sich selbsttätig mit Ansichten und Argumentationen anderer Kulturen im Hinblick auf einzelne Aspekte der Nachhaltigkeit vertraut, würdigen und nutzen diese Ansichten sowie Argumentationen in ihren Darstellungen, Argumenten und Bewertungen von Sachverhalten. Sie stellen an Beispielen Vermutungen auf, welche Auswirkungen ihr eigenes Handeln sowie das ihrer nächsten Umgebung (Elternhaus, Schule, Region) auf Ressourcenverbrauch, Schadstoffeinträge oder die Verteilungsgerechtigkeit haben. Sie erkennen die Perspektiven unterschiedlicher Kulturen, würdigen diese und nutzen sie verständigungsorientiert. Die Kinder können das Gleichheitsprinzip in ihrem Handeln einsetzen. Sie wissen, dass alle Menschen auf dieser Welt das gleiche Recht auf ein friedliches Leben haben, in dem grundlegende Bedürfnisse gesichert sind.

2) VORAUSSCHAUEND ENTWICKLUNGEN ANALYSIEREN UND BEURTEILEN KÖNNEN

Die Schüler/innen lernen, vorausschauend zu denken. Sie werden angeregt, eigene Zukunftsvisionen und –wünsche auszudrücken. Ihre Kreativität, Fantasie und Vorstellungskraft entwickelt sich und nimmt die Zukunft zum Gegenstand von Reflexion und Auseinandersetzung. Sie sind in der Lage, Perspektiven zu wechseln und die Gegenwart aus der Zukunftsperspektive zu betrachten. Sie sind in der Lage, ihre Umwelt zu reflektieren und herauszufinden, ob gegenwärtig laufende Prozesse nachhaltig sind oder nicht. Sie lernen durch bewusste Einflussnahme auf das Geschehen um sie herum, ihre eigene Zukunft wirksam mitzugestalten und ausgehend von ihrer Emotionalität Vorschläge zu entwickeln, wie Geschehen verändert werden kann. Sie werden angeregt, sich ihre eigene Zukunft vorzustellen und Visionen vom Leben in der Zukunft im Sinne der Nachhaltigkeit zu entwickeln. Sie können nicht nachhaltige Lebensstile erkennen.





Kindergarten Raubach

3) INTERDISZIPLINÄR ERKENNTNISSE GEWINNEN UND HANDELN

Die Schüler/innen lernen, Probleme zu erkennen, Fragen zu formulieren und fachübergreifend zu denken. Sie üben, Zusammenhänge zu erkennen, eigene Lösungswege zu finden und Gelerntes in ähnlichen Kontexten anzuwenden. Sie sind im schulischen Rahmen in der Lage, sich Wissen über den eigentlichen Fachunterricht hinaus anzueignen.

4) SELBSTSTÄNDIG SOWIE GEMEINSAM MIT ANDEREN PLANEN UND HANDELN KÖNNEN

Die Schüler/innen werden selbst tätig, um die Welt zu begreifen, zu erfahren und zu verstehen, und eignen sich eine altersgemäße Handlungskompetenz an. Sie erfahren, dass Fehler vorkommen dürfen und, dass Wissen veränderbar und vorläufig ist. In einfachen Planungsszenarien entwickeln und festigen die Kinder ihre Kenntnisse über nachhaltige Entwicklung.

5) SICH VERSTÄNDIGEN UND KOOPERIEREN KÖNNEN

Die Kinder entwickeln einen möglichst hohen Grad an Kommunikationsfähigkeit. Es werden Situationen genutzt, in denen die Schüler/innen erleben, Konflikte friedlich zu lösen und im Team zu arbeiten. Hierbei werden solche Lernaufgaben gestellt oder aufgegriffen, in denen die Schüler/innen lernen, Hilfe und Unterstützung auch außerhalb der Schule zu finden, sodass sie sich im Rahmen der gestellten Aufgaben eine altersgemäße Medienkompetenz aneignen und exemplarisch erkennen, wo und wie sie an Entscheidungen teilhaben können.

6) SICH UND ANDERE MOTIVIEREN KÖNNEN, AKTIV ZU WERDEN

Die Kinder lernen, sich und andere zu motivieren. Sie lernen, dass es Spaß macht, sich einzubringen und andere zu unterstützen. Dabei ist es wichtig, dass sie für ihre Arbeit Anerkennung finden, z. B. durch Berichte in der Zeitung über ihre Vorhaben oder gelungene Projekte.

7) DIE EIGENEN LEITBILDER UND DIE ANDERER REFLEKTIEREN KÖNNEN

Die Schüler/innen lernen, sich selbst wahrzunehmen, eigene Wünsche, Interessen und kulturelle Verhaltensweisen in der Familie und/oder im Freundeskreis zu erkennen und zu reflektieren.

8) EMPATHIE FÜR ANDERE ZEIGEN KÖNNEN UND VORSTELLUNGEN VON GERECHTIGKEIT ALS ENTSCHEIDUNGS- UND HANDLUNGSGRUNDLAGE NUTZEN KÖNNEN

Die Kinder entwickeln Empathie, Solidarität, Gerechtigkeit und Gemeinschaftsgefühl. Über den Begriff der Solidarität hinaus erkennen die Kinder Probleme in der Einen Welt und zeigen kindgemäße Lösungsansätze. Probleme des fairen Handels werden anhand von nachvollziehbaren Beispielen aufgenommen und durch Beispiele handlungsorientiert vertieft.

Diese Kompetenzen (zusammengefasst als Gestaltungskompetenz bezeichnet) haben ausnahmslos auch zum Thema Wasser Bezug. Die meisten der folgenden 10 Stationen verdeutlichen

dies anhand konkreter Beispiele. Doch BNE kann nicht alleine durch entsprechende Inhalte erreicht werden. Sie erfordert bestimmte Methoden, bei denen Handlungsorientierung und situiertes Lernen, also praktisches Tun möglichst auch am Lernort Bach, am Lernort Wald etc. von zentraler Bedeutung sind.

Die Arbeit mit dem Wasser-Erlebnis-Koffer befördert die Anwendung von BNE-Methoden, denn hier finden sich Anregungen zum Experimentieren, Beobachten, Nachdenken, Diskutieren und dem Lernen an Stationen, entsprechend der Aufgliederung des Handbuches.

Wir empfehlen Ihnen darüber hinaus die Arbeit an außerschulischen Lernorten und regen die projektbezogene Kooperation mit Institutionen des Schulumfeldes an, um lokale Themen mit globalen Fragen zu vernetzen.

Eine Aufstellung der außerschulischen Lernorte in Rheinland-Pfalz finden Sie auf dem Bildungsserver unter <http://nachhaltigkeit.bildung.rlp.de/bne-in-rlp/partner-lernorte/schur.html>



EINSATZMÖGLICHKEITEN

MODULARE ZUSAMMENSETZUNG

Die einzelnen Stationen dienen als Module, die Sie je nach Bedarf, Zeit und Interesse einzeln verwenden und miteinander kombinieren können. Diese modulare Konzeption und die Wahl aus jeweils zwei Varianten bieten unterschiedlichste Kombinations- und Einsatzmöglichkeiten

EINFACHER AUFBAU

Durch die sehr einfache Handhabung der Materialien kann ein/e Betreuer/in alle Stationen in relativ kurzer Zeit aufbauen. An manchen Stationen werden Materialien wie Schüsseln mit Wasser oder Utensilien der Schüler/innen wie Wasserfarben oder Buntstifte ergänzt.

VERWENDUNG VON EINZELSTATIONEN

Verwenden Sie einzelne Stationen zum Auftakt oder Abschluss einer Unterrichtseinheit, eines Unterrichtsschwerpunktes oder einer Projektarbeit. Viele Stationen bilden einen spielerischen Einstieg in weitere Fächer wie Religion, Deutsch, Musik, Kunst oder Sport.

So kann die Station „Wasser ist Mythos“ mit der Erzählung über Moses, der das Meer teilt, am Anfang eines Unterrichtsthemas über das Alte Testament stehen. Den Abschluss einer Sportstunde kann die meditative Variante der Station „Wasser ist Entspannung“ mit Bildern und entspannender

Musik rund um Gewässer bilden. Für den Kunstunterricht eignet sich die Station „Wasser ist Inspiration“, die die Kinder dazu anregt, eine klangliche Bachreise in Motive und Farben umzusetzen.

STATIONENLAUF

Der Parcours ist als klassischer Stationenlauf mit bis zu 10 Stationen ausgelegt, in dem Sie die Stationsvarianten auswählen, die zum Einsatz kommen. Für einen Stationenlauf mit sieben bis acht Stationen benötigen Sie erfahrungsgemäß zwei Schulstunden.

Gruppen zu je drei oder vier Kindern erarbeiten und lösen an jeder Station eine Aufgabe, notieren die Ergebnisse auf den Stationsblättern und haken die Aufgabe auf dem Laufzettel ab (> liegt als vorbereitete Datei zum individuellen Bearbeiten und Ausdruck auf der Material-DVD vor). Eine Reihenfolge muss nicht beachtet werden – mit einer Ausnahme: Die Station „Wasser ist Zukunft“ bearbeiten alle ganz zum Schluss gemeinsam.

PROJEKTTAGE/GANZTAGSCHULUNTERRICHT

Der Parcours ist so konzipiert, das Interesse der Kinder zu halten, indem jede Station andere Sinne, Fähigkeiten und Interessen anspricht. So eignet er sich komplett auch gut für einen Projekttag, einen Tag der offenen Tür oder den Nachmittagsunterricht an Ganztagschulen.



Auch an mehrtägigen Projekten, wie sie meist zum Ende eines Schuljahres stattfinden, lassen sich die Stationen gut einsetzen. Es empfiehlt sich hier, die weiterführenden Hinweise zu verwenden, die Sie am Ende jedes Stationskapitels unter „Impulse“ finden. Dort finden Sie Anregungen zu vertiefender Stations- bzw. Projektarbeit. Wir empfehlen, das Thema mit einer Exkursion an einem Gewässer zu vertiefen, bei der die Tiere des Baches und ihre vom Bach geformten Habitate untersucht werden. Hierfür sollte ein Schultag eingeplant werden.
> Freilandunterricht S. 14

PROJEKTWOCHE

Die Stationen des Wasser-Erlebnis-Koffers können gleichfalls Bestandteile eines Projektes bilden, das über mehrere Wochenstunden konzipiert wird.

Es könnte folgende Bereiche umfassen:

- Einführung über Grundlagenwissen zum Thema Wasser,
- Erarbeitungsphase, um die Kenntnisse zu sichern,
- Stationslauf mit mehreren Stationen zu unterschiedlichen Themen
- Vertiefung der Stationen am außerschulischen Lernort
- Abschluss mit Präsentation

Hinweis:

Im Rahmen der wissenschaftlichen Prüfungsarbeit von Raphaela Bürger „Umweltbildung in der Grundschule – Projektunterricht zum Themenbereich Wasser“ entstand ein Unterrichtseinheit zum Thema Wasser über zehn Schulstunden inkl. aller begleitender Arbeitsblätter. Die Arbeit ist zur weiteren Verwendung freigegeben und ist auf den Internetseiten zum Wasser-Erlebnis-Koffer unter www.aktion-blau.de als Download verfügbar.

FREILANDUNTERRICHT

Planktonprobenahme aus einem Stillgewässer oder eine Exkursion an ein Fließgewässer bieten sich an. Für beide Varianten haben wir Ihnen bereits folgende Utensilien in den Koffer gepackt: Planktonsieb, Drahtsieb, Federstahlpinzette, Pinsel, Lupe, Bestimmungsbuch mit Schlüssel für die Gewässergütebestimmung (Heft „Umwelt-detektiv – Dem Wasser auf der Spur“), Bogen zur Kartierung der Strukturgüte, Messbecher und drei Sammelgläschen.



FREILANDUNTERRICHT

EXKURSION:

Wir empfehlen, die Station 7 „Wasser ist Leben“ zum Thema Gewässergüte gemeinsam mit Station 8 „Wasser ist Vielfalt“ zum Thema Gewässerstruktur zu bearbeiten. Dazu empfiehlt es sich, die Klasse in zwei Gruppen zu teilen. Jede Station sollte jemand betreuen, der/die sich mit dem Thema etwas vertraut gemacht hat. Eine Vorexkursion durch die Betreuenden zeigt im Vorfeld geeignete Örtlichkeiten am Gewässer und das Artenspektrum der Bachabschnitte. Die Stelle zur Beprobung sollte so lang sein, dass mindestens zwei Gruppen separat Platz finden, ohne sich zu stören. Station 7 sollte an einer zugänglichen flachen Stelle platziert sein, damit die Kinder gefahrlos Steine im Wasser umdrehen und keschern können. Achten Sie aufgrund von Infektionsgefahren darauf, dass der ausgewählte Bach möglichst gering mit Abwasser belastet ist.



Bestimmung der Gewässergüte

Die Schüler/innen sammeln Tiere in unterschiedlichen Bereichen (unter Steinen, in schnell strömenden Bereichen, an Sandablagerungen, im Geschwemmsel, auf Totholz etc.) und bestimmen gemeinsam die Tiere mit dem Bestimmungsschlüssel aus dem Koffer. Über Zeigerarten lässt sich anschließend die Gewässergüteklasse bestimmen.

Zeitpunkt:

Für kleine, als Exkursionsziel geeignete Gewässer, eignen sich besonders die Monate April bis Mai, da viele Wasserinsekten nun ihr letztes Larvenstadium erreicht haben, entsprechend groß und noch nicht geschlüpft sind.

Checkliste:

Klappbretter, Stifte, Campingtisch, Fotoapparat, Gummistiefel, Drahtkescher/siebe, Federstahlpinzetten, Becherlupen, ggf. Handlupen (10-fache Vergrößerung), kleine weiße Sammelschüsseln, große Weißschale z. B. weißer Blumentopfuntersetzer für gemeinsame Besprechung, Handtuch, Thermometer, Bildbestimmungsschlüssel, Klemmbrett mit Bleistift, Radiergummi und Protokollbogen (mit Datum, Uhrzeit, Ort, Gewässer, Beschreibung der Probestelle [z. B. Beschattung, Substrat, Fließgeschwindigkeit, Wassertemperatur, Foto]).

> Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?:

Pflanzen und Tiere unserer Gewässer. Verlag: Franckh-Kosmos Verlag; Auflage: 16., vollständig überarbeitete Auflage (11. Juni 2008, ISBN-10: 3440113736 ; ISBN-13: 978-3440113738





TIPPS UND TRICKS ZUM SAMMELN + BEOBACHTEN

Regeln:

- Laufe nicht unnötig am Ufer hin und her. Das stört die Tiere und Du zertrittst den Uferbewuchs.
- Fülle die Schalen und Gläser vor dem Sammeln mit Wasser, denn die gesammelten Tiere müssen sofort nach dem Fang wieder ins Wasser.
- Lasse die Schalen und Gläser nie in der Sonne stehen. Die Tiere ersticken sonst im heißen Wasser.

Fangen:

Nimm Dir ein Küchensieb oder einen Kescher und fange an folgenden Stellen:

- An der Wasseroberfläche
- Zwischen Wasserpflanzen:
Halte Dein Sieb bachabwärts hinter die Pflanze ins Wasser und stipse die Pflanze an. Die Tiere lassen sich dann fallen und landen bei Dir im Netz.

■ Auf oder unter Steinen:

Hebe einen Stein an und halte gleichzeitig das Sieb bachabwärts hinter den Stein in die Strömung. Die Tiere lassen bei Störung los und schwimmen in Dein Netz. Anschließend suche auch auf der Steinunterseite nach Tieren und löse sie mit dem Pinsel, notfalls mit einer Pinzette ab.

Beobachten:

- Schau genau – manche Tiere sind so klein, dass Du sie erst mit der Lupe entdecken kannst.
- Verwende zum Anfassen der kleinen Lebewesen einen weichen Pinsel.
- Setze das Tier in einen Wassertropfen, dann kann es nicht wegschwimmen wenn Du es unter der Lupe beobachten willst.

Station



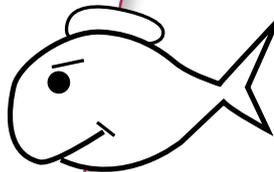
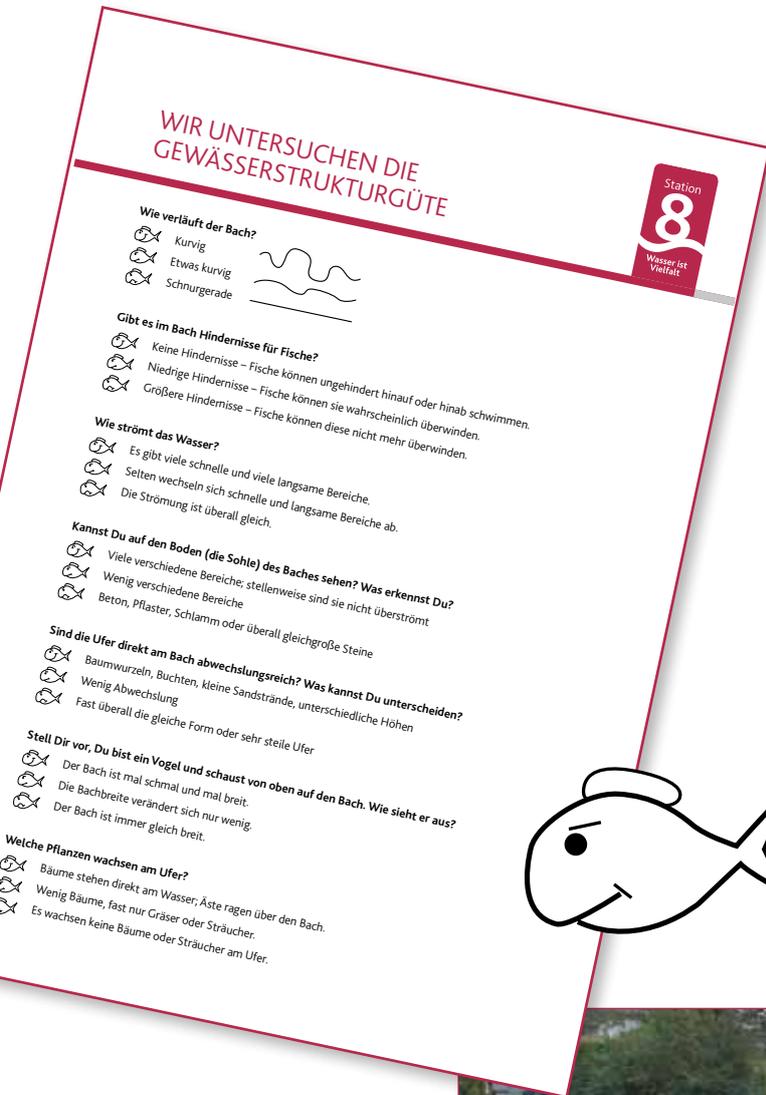
Wasser ist Vielfalt

Bestimmung der Gewässerstrukturgüte

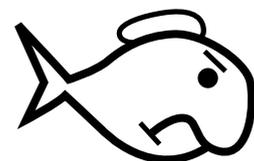
Kartieren Sie eigenständig die Strukturgüte eines Bachabschnitts. Verwenden Sie hierzu am Besten den vereinfachten Kartierbogen für Kinder, den Sie im Koffer finden.

Grundsätzlich gilt:

- Je zahlreicher und vielfältiger die Strukturen am Bach, umso größer das „Wohnraumangebot“ und desto naturnäher, der Bach.
- Natürliche Strukturen alleine machen noch keinen „lebendigen“ Bach, auch die Wasserqualität muss stimmen. Sie wird über die Station „Wasser ist Leben“ ermittelt.
- Gewässerstrukturen wie Sand- und Kiesbänke, Laubansammlungen oder Totholz sind natürliche Bestandteile des Baches und kein „Schmutz“. „Sauber“ bezieht sich bei Bächen auf das Fehlen von Schadstoffen, sauerstoffzehrenden Substanzen und Unrat im Gewässer.



Wolfgang Tischler



PLANKTONPROBE:

Schöpfen Sie mit dem Messbecher etwa fünfmal unter zügigem Eintauchen in der Regentonne oder im Schulteich Wasser oder lassen Sie die Schüler/innen vom eigenen Gartenteich oder der Regentonne eine Probe im Glas mit zur Schule bringen. Gießen Sie das Wasser durch das Drahtsieb ins Planktonnetz, und anschließend die entsprechende Planktonprobe aus dem Auffanggefäß in ein Sammelgläschen. Füllen Sie die Probe in ein bis drei Sammelgläser um und beobachten Sie Ihre Funde mit der Lupe oder – wenn vorhanden – unter dem Mikroskop. Sie können unter anderem Wasserflöhe, Hüpferlinge, Schiffchen aus Stechmückeneiern, Stechmücken-, Zuckmücken-, Büschelmückenlarven und Kiesel-, Grün- und Jochalgen finden.

> **Bestimmungsbuch:** „Das Leben im Wassertropfen: Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers“ (Gebundene Ausgabe)

Verlag: Kosmos; Auflage: 11. Auflage.

ISBN-10: 3440119661 ISBN-13: 978-3440119662

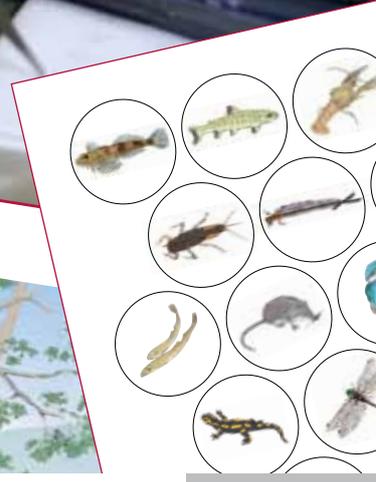




DER LEBENSRAUM BACH

Eile
Die Eile erntet Überströmungen sehr gut. Sie wagt durch dichten Cedern unter Wasser. Größe bis 28 m

Eisvogel
Der Eisvogel nistet in Brettern, die in Bächen, Strömen und Seen über dem Wasser und sticht sich von dort ins Wasser zum Fischen. Größe: 16 cm



Hinweise zum Gebrauch

VARIANTEN

Zu jeder der 10 Erlebnis-Stationen existiert jeweils eine „reale“, haptische, und eine „digitale“, multimediale Variante. Sie ermöglichen Ihnen, individuell Stationen zusammenzustellen und ganz auf die Bedürfnisse der Klasse und die Möglichkeiten der Schule zuzuschneiden. Zur Durchführung der digitalen Varianten benötigen Sie jeweils einen Rechner/Laptop, sodass Sie so viele digitale Stationen einbeziehen können, wie Rechner zur Verfügung stehen.

Neben Materialien der haptischen Variante beinhaltet der Koffer deshalb für die digitale Variante separate Ton-, Bild- und Filmaufnahmen sowie weitere digitale Arbeitsmaterialien auf der Material-DVD. Die Stationsbeschreibungen erläutern jeweils beide Varianten. Die Arbeitsblätter zu jeder Station liegen ebenfalls in beiden Varianten vor.

MATERIALIEN

Alle Materialien sind anhand ihrer Markierung leicht den einzelnen Stationen zuzuordnen. Die Stationsbeschreibungen erläutern, welche Materialien Sie an jeder Station benötigen und wie sie verwendet werden. Ein „F“ markiert Materialien für die Freilandarbeit. Bitte packen Sie die Materialien mit Hilfe der Checkliste nach Gebrauch wieder zurück an ihren Platz.

Für die Ton-, Bild- und Filmaufnahmen benötigen Sie einen CD-, bzw. DVD-Player. Viele Rechner spielen diese Formate mittlerweile ebenfalls ab. Achten Sie darauf, dass eingesetzte Rechner über Lautsprecher verfügen.

Für manche Stationsvarianten benötigen Sie zusätzliche Materialien. Es handelt sich dabei meist um größere Gegenstände wie Gefäße. Manchmal benötigen die Schüler/innen eigene Arbeitsutensilien wie Wasserfarbkästen. Die jeweiligen Stationsbeschreibungen erläutern ab S. 22 jeweils ergänzende Materialien der gewählten Variante.

STATIONSBLÄTTER

An jeder Station werden Aufgaben gelöst oder Fragen zum Thema beantwortet. Für jede Station gibt es Stationblätter für die Varianten 1 und 2, die Thema, Zielsetzung und Aufgabe nennen. Die Ergebnisse werden ebenfalls auf den Stationblättern notiert. Diese Arbeitsblätter werden an jeder Station ausgelegt. Konzeptionell vorgesehen erhält jedes Kind pro Station ein eigenes Arbeitsblatt. Am Einfachsten sammeln und bewahren die Schüler/innen ihre Blätter in einem Schnellhefter auf. Zur Vervielfältigung der Stationsblätter nutzen Sie entweder die Kopiervorlagen der Mappe oder drucken die entsprechenden Dateien von der Materialien-DVD aus.

MATERIAL-DVD

Auf der DVD finden Sie folgende Daten:

- alle Materialien, die entweder in gedruckter Form oder auf separater CD im Koffer vorliegen.
- digitale Stationsvarianten
- ergänzendes Material zu ausgewählten Stationen, wie Filme oder Power-Point-Folien zum vertiefenden Unterricht
- farbige bzw. schwarz/weiße Stationblätter als pdf
- Laufzettel als offene Word-Dateien
- Handbuch und Kartieranleitungen als Druckvorlagen

INTERNETSEITE

Alle Dateien der Material-DVD finden Sie zum Herunterladen auf den Internetseiten des Wasser-Erlebnis-Koffers unter www.aktion-blau.de. Die Internetseiten bieten darüber hinaus aktualisiertes und ergänzendes Material.



HINTERGRUND – stellt thematische Zusammenhänge, Hintergründe und Fachinformationen zur Verfügung.

HINTERGRUND

GEWÄSSERGÜTE
Atmosphäre und Sauerstoffversorgung verlässlicher Tiere sind eng mit dem Thema Gewässergüte (Übersichtskarte) verbunden. Viehhalter dürfen deshalb als Zügelgenossen für den Sauerstoffverbrauch...

variiert in unterschiedlichen Zonen von Fließgewässern oder Seen beträchtlich. Die Lebensgemeinschaften haben sich daran angepasst. Arten, die ihre Luft atmeholen, sind weniger von dem im Wasser gelösten Sauerstoff abhängig als Arten mit Kiemenatmer. Diese bringen und atmen sehr empfindlich gegenüber Sauerstoffmangel. Das gilt besonders für die Larven der Familien der Stein-, Köcher- und Eintagsfliegen. Diese abgestuhte Toleranz gegenüber Sauerstoffmangel macht sich die Bestimmung der Gewässergüte im Saprobien-system zunutze.

Wiederumgenutzt belastete Abwässer in Gewässer eingeleitet, beeinträchtigen sie das Wachstum von Bakterien, die organische Substanzen abbauen und dabei Sauerstoff verbrauchen. Das Ausmaß dieser durch Entlastung bedingten Sauerstoffmangel wird mit verschiedenen Gruppen von Zügelgenossen gemessen. Sinkt die Sauerstoffzahl unter einen bestimmten Schwellenwert ab, fallen sauerstoffempfindliche Arten wie Steinfliegen ab, andere Arten, die weniger Sauerstoff benötigen, kommen hinzu. Das Saprobien-system beschreibt so abgestuft typische Lebensgemeinschaften für einen bestimmten Grad der Verunreinigung mit Abwasser. Die Abstufung erfolgt über Gewässergüteklassen und ist die Grundlage der Gewässergüteklassen. Sie informieren über den Grad der Abwasserbelastung in einem bestimmten Gebiet.

BNE Gewässer sind Leben, sie erhalten und erhalten Leben. Folglich sind wir darauf angewiesen, sie zu nutzen, müssen aber Übernutzung und Schädigung vermeiden. Dies betrifft alle Aspekte der Nachhaltigkeit – ökologisches, ökonomisches, politisches/soziales und kulturelles. Interdisziplinäre, fachübergreifende Herangehensweisen sind erforderlich.

ABWASSERREINIGUNG
Abwasser entsteht im Alltag unserer Kultur und beeinflusst das ökologische und ökonomische Zustand von Gewässern erheblich. Die Vorgehensweise hat gezeigt, dass unbehandeltes Abwasser die aus Stoffkreisläufen und Naturgesetzen bestehende Selbstreinigungskraft der Gewässer weit überfordert. Es gefährdet die Gesundheit der Menschen, schädigt erheblich die Wasserqualität und zerstört Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren im Gewässer.

Eine umfassende Abwasserreinigung ist wesentliche Voraussetzung, um die Artenvielfalt der Gewässer zu erhalten und wiederherzustellen. Auch Maßnahmen, die Abwasser vermeiden, unterstützen den Gewässerschutz.

Umweltfreundliche, behandelungsbedürftige Abwasser...

Mikrozoobenthos

Fische

Makrophyten

Phytobenthos

Flektan

BNE – Hier erhalten Sie Ansatzpunkte und Bezüge zum rheinland-pfälzischen Programm der UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“.

IMPULSE – vermittelt sowohl weiterführende Arbeitsanregungen als auch einen Einstieg in weiterführendes und vertiefendes Lehr- und Arbeitsmaterial.

IMPULSE

Zur Vertiefung dieser Station empfiehlt sich die Arbeit mit vielen Lebenswesen vor Ort in der Natur an einem ausgewählten Gewässer. > Freizeitspendenkonto ab S.14

Hinzu ein Hausprojekt ansetzen und daran beobachten, welche Tiere sich entwickeln. Kleine Gewässerökosysteme wie der „Jach im Kleinsten“ oder ein Kilo- oder Wärmeserarium mit Wasserpflanzen, Fischen und Sauerbrunnen lassen sich ansetzen.

„Trulli Tropf“, M. Löffmann, 2. Aufl., Heyne, DWA, 2004.

„Kleiner Kist auf“
Abwasser: „Die Risse in der Umwelt“
Kindgerechte, anschauliche und unterhaltsame Aufarbeitung des Themas Abwasserreinigung.

Abwasserreinigung und Sanktionsbehandlung
Schüler/innen der VOC gegen Schutzgebühr und Versandkosten beim Herausgeber zu beziehen bei der Westing Deutsche Gewässerschutz e. V. unter www.wdg-online.de

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.

ÜBERBLICK

	Einfacher Stationen Aufbau	Multimedialer Aufbau
Sie im Keller	▶ „Jach“ 9 Stationen zu den Varianten a und b	▶ Film „Leben im Tropf“ und Film „Jach im Keller“ (Material DVD)
Zusätzlich benötigen Sie	...	▶ DVD-Player oder Computer
Aufbau	▶ Karten auslegen	▶ Beide Filme auf den Beamer übertragen
Methoden	▶ Analysieren ▶ Besuchen, Diskutieren ▶ Entschließen ▶ Zusammenfassen	▶ Beobachten ▶ Besuchen, Diskutieren ▶ Vertextete Diskurs über Systemgeschehen entwickeln
Mögliche Produkte	▶ Zusammenfassung und Beschreibung erkannter Formen und Merkmale ▶ Schriftliche Darstellung	▶ Mündliche oder schriftliche Beschreibung beobachteter Zusammenhänge

ÜBERBLICK – fasst für Sie die Stationen zum schnellen Prüfen, Nachlesen und Anwenden zusammen.

21



© B.Lbbach@studio4you - Fotolia.com

Die 10 Stationen



WASSER IST MYTHOS 24



WASSER IST INSPIRATION 34



WASSER IST ENTSPANNUNG 40



WASSER IST KRAFTVOLL 48



WASSER FORMT 58



WASSER VERWANDELT 64



WASSER IST LEBEN 72



WASSER IST VIELFALT 82



WASSER IST SCHÖNHEIT 92



WASSER IST ZUKUNFT 100



Station **1**

Wasser ist Mythos

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 10 MINUTEN



Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenplan Deutsch



- Weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen.
- Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren.

ZIEL

Diese Station handelt von Mythen, Sagen und Geschichten, die sich um Gewässer ranken. Sie vermittelt Überlieferungen und Darstellungen der Menschheitsgeschichte und regt Phantasie und Vorstellungskraft an. Die Erfahrungen, die Mythen überliefern, werden erkannt, formuliert, diskutiert und vor dem jeweiligen kulturhistorischen Hintergrund interpretiert.

AUFBAU

1 Vor Beginn des Stationenlaufes bietet es sich an, als Einstieg eine kurze Geschichte aus dem „Märchenbuch“ oder dem Heft „Von Zaubermühlen“ vorzulesen oder vorlesen zu lassen und mit den Schüler/innen deren mythische oder naturwissenschaftliche Bedeutung zu besprechen.

Oder wählen Sie je nach Lesefähigkeit Ihrer Schüler/innen und Unterrichtszielen passende Texte und legen Sie sie an der Station aus. Sie können abwechselnd in der Gruppe oder von einem/r Schüler/in vorgelesen werden.

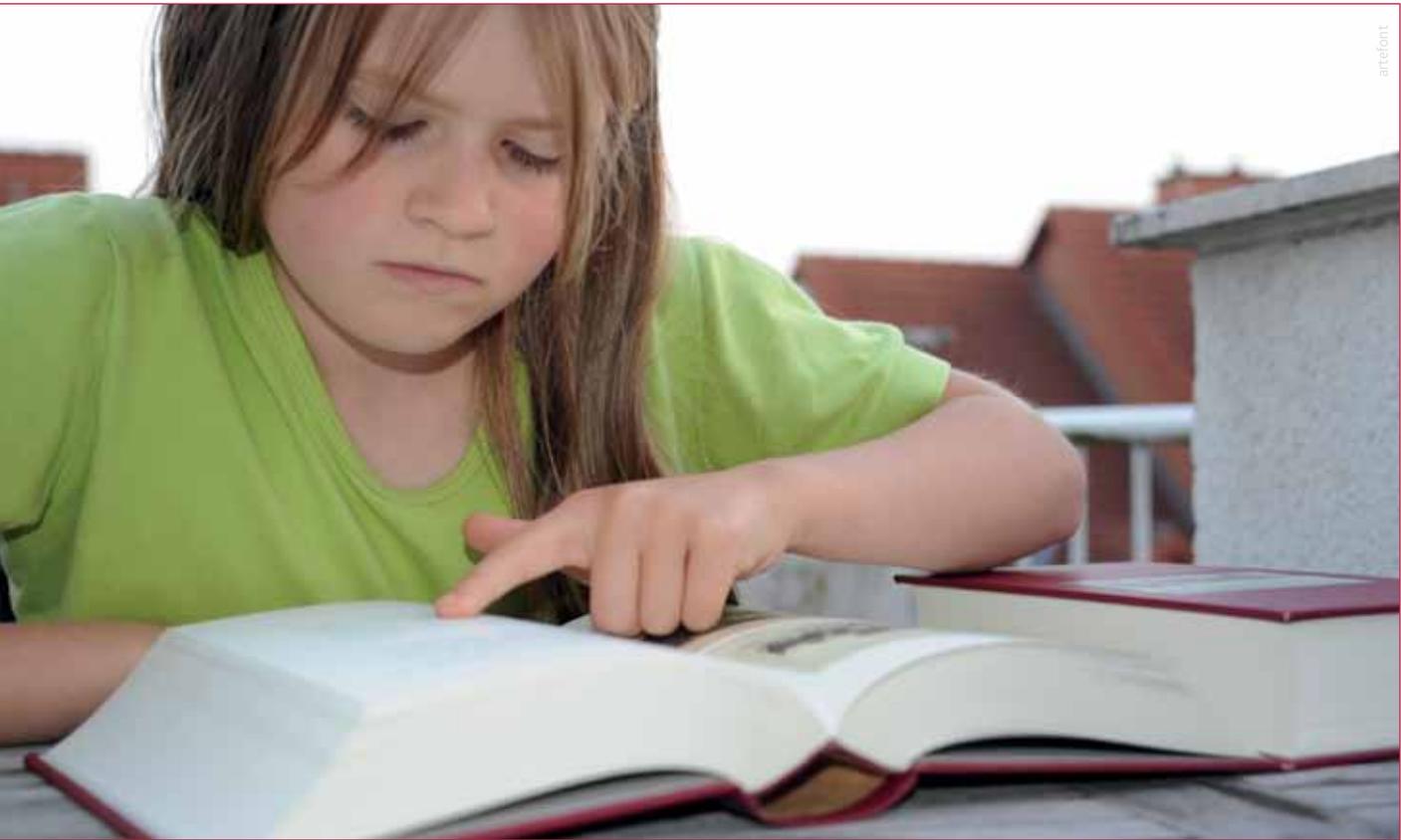
2 Richten Sie die Filme „Weinfelder Maar“ oder „Die Legende der Loreley“ auf Computer/Laptop oder DVD-Spieler ein. Um Störungen von anderen Stationen zu vermeiden, empfiehlt es sich, – evtl. in einem Nebenraum – eine separate Medienecke einzurichten.

RAHMENPLAN

Das Lesen der Märchen und Mythen stärkt mit den angebotenen visuellen Medien die Lese-, Rezeptions- und Reflexionskompetenz. Schöpferische Anreize, eigene erklärende Geschichten zu schreiben, fördern die Produktionskompetenz (Teilrahmenplan Deutsch (2005), S. 11-15).



Stationsaufbau



AUFGABE

1 + 2

Menschen erzählen oft Geschichten, um etwas zu überliefern oder zu erklären.

Was sagt die Geschichte?

Welche Botschaft enthält sie?

Was meinst Du dazu?

ERGEBNIS

1 Gemeinsam mit den Schülern und Schülerinnen finden Sie die Botschaft bzw. den Hintergrund heraus. Zur Vorbereitung der Geschichten dienen die Informationen aus dem nachfolgenden Kapitel „Hintergrund“.

Lesen die Schüler/innen die Geschichten selbst, üben sie ihre Lesefähigkeiten, beschäftigen sich mit unterschiedlichen Textformen und erfassen Mythen im Kontext ihrer kulturellen oder naturwissenschaftlichen Bedeutung.

Auf dem Stationsblatt notieren sie die „Botschaft“ der Geschichte.



Loreleyfelsen bei St. Goarshausen

2 Die Geschichte im Film „Weinfelder Maar“ basiert auf dem Phänomen Spiegelung (> siehe dazu Kapitel „Hintergrund“ „Sagen vom Weinfelder Maar.“).

Der Film „Die Legende der Loreley“ erklärt den Mythos Loreley. Er berichtet, wie Menschen versuchten, in einer Geschichte zu ergründen, warum an der berühmt-berüchtigten Stelle am Loreleyfelsen so viele Schiffe verunglückten und so viele Schiffer und Fischer Ihr Leben lassen mussten. Begründet wurde dies durch die Unachtsamkeit angesichts der fabelhaften Erscheinung der Loreley. Diese Erklärung wird auf dem Stationsblatt festgehalten.



BNE will die Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung sowohl mit den eigenen als auch mit fremden Wertvorstellungen und Verhaltensweisen fördern. Mythen überliefern uns Wertvorstellungen und Verhaltensweisen aus den eigenen oder auch aus fremden Kulturkreisen.

Naturwissenschaftliche Erkenntnisse lassen manche Mythen heute in einem anderen Licht erscheinen. Daneben beruhen auch heute viele Verhaltensweisen und Wertvorstellungen auf mythischen, religiösen oder historischen Überlieferungen.

Oben genannte Kompetenzen lassen sich entwickeln durch geeignete Methoden wie Lernen an Stationen, Situiertes Lernen, Rollenspiele, Puppenspiele, Zukunftswerkstatt, Recherche, Informationsbeschaffung und Auswertung.

HINTERGRUND

Seit Beginn menschlicher Kultur versuchen wir – im Sinne der Nachhaltigkeit – unser Wissen, unsere Geschichte und unsere Kultur zu überliefern. Auch Naturerscheinungen wurden über verschiedene Epochen hinweg unterschiedlich gedeutet.

Oft erklärten Sagen, Mythen und Legenden in Geschichten das Geschehen und machten Götter, Helden und höhere Kräfte dafür verantwortlich: Bei den Griechen schleuderte Göttervater Zeus seinen Blitz, bei den Germanen ließ der Wettergott Thor seinen Hammer niederfahren, damit es donnerte. Jeder Fluss hatte seinen Gott, an jeder Quelle wohnte eine Nymphe, die über sie wachte. Diese Geschichten enthielten Hinweise auf örtliche Gegebenheiten und vermittelten Zusammenhänge, die Jäger und Bauern, Seefahrer und Bootsleute kennen mussten. Sie erzählten in leicht verständlichen, eingängigen Bildern und schufen durch Assoziationen rasche, gefühlsmäßige Verbindungen zu den dargestellten Inhalten.

Unsere heutige Art, Natur wissenschaftlich zu betrachten und zu begreifen, geht auf die griechische Antike, auf Philosophen und frühe Wissenschaftler wie Aristoteles (384-322 vor Chr.) zurück. Er formulierte die Gesetze der Logik und legte die Fundamente unseres modernen naturwissenschaftlichen Denkens, in dem wir Erklärungsver-

suche (Hypothesen) aufstellen und sie überprüfen, indem wir durch bewusstes „Ausprobieren“ in einem Experiment Erfahrungen sammeln.

Einige erklärende Geschichten und ihre naturwissenschaftlichen Hintergründe zum Vergleich:

SAGEN VOM WEINFELDER MAAR, vom Laacher See oder von anderen Weihern entstanden aus Beobachtungen zum Phänomen Spiegelung. Die Reflektionen der Wasseroberfläche regten die Phantasie an und ließen Sagen von versunkenen Schlössern entstehen.

Sie tragen Züge von Geschichten untergegangener Kulturen, wie sie von der Insel Atlantis, Königreichen vor der bretonischen Küste und der irischen See oder auch von der mittelalterlichen Siedlung Rungholt im nordfriesischen Wattenmeer bekannt sind. Sie erzählen Vorstellungen einer verlorenen Vergangenheit und übertragen bekannte menschliche Kultur auf die unbekanntere Welt unter der Wasseroberfläche.

DAS SIEBENGEIRGE entstand durch Vulkanismus. Aus etwa 40 vulkanischen Kuppen ragen sieben Berge heraus, darunter Drachenfels, Petersberg und Wolkenburg. Vielleicht stammt der Name „Siebengebirge“ auch von „Siefen“ für „schluchtartiges Tal“. Ein Vulkanausbruch vor rund

Das Weinfelder Maar (Eifel), auch Totenmaar genannt





1

2

3

4

5

30 Millionen Jahren verschleuderte zuerst Tuffsteine, in denen flüssige Gesteinsschmelzen stecken blieben und widerständiges vulkanisches Gestein bildeten. Wasser und Wind trugen während der Kaltzeiten die weicheren Tuffe verstärkt ab, so dass die härteren Vulkangesteine erhalten blieben und so die charakteristische Landschaft bildeten.

Ursprünglich floss der Rhein ins Mittelmeer. Mit dem Aufsteigen der Alpen bahnte er sich seinen Weg über Jahrmillionen hinweg in die Nordsee durch die sich hebenden Mittelgebirge. So entstand jene atemberaubende Landschaft, von der die Loreleysage erzählt.

Der Film „**DIE LEGENDE DER LORELEY**“, das Loreley-Lied, verfasst 1823 von Heinrich Heine, die Sagen der Lurlei, vom Teufel und der Loreley und von St. Goar erzählen vom gleichen Rheinabschnitt, mittlerweile Kern des UNESCO-Welterbes „Mittelrheintal“. Der Name Loreley besteht aus „Lore“, vielleicht abgeleitet vom altdeutschen „lorlen“ - vermutlich soviel wie „rauschen“ oder „murmeln“- und dem keltischen „ley“ (lay) für

„Fels“ oder „Stein“. Früher warfen die Felsüberhänge am Loreley-Felsen das Rauschen der Rheinstromung, die sich an Untiefen und Klippen brach, und des gegenüber liegenden Galgenbach-Wasserfalles als siebenfaches Echo hinab ins Tal. Heute übertönt der Verkehr diese Geräuschkulisse.

Am Loreleyfelsen liegt mit 113 m Breite und 25 m Tiefe die engste, tiefste und gefährlichste Stelle des Rheins. Zusätzlich standen hier früher viele, nur teilweise sichtbare Felsenriffe im Flussbett, die zusammen mit Sandbänken zu zahlreichen Schiffsunglücken führten, bis in den 1930er Jahren die Fahrrinne weitgehend frei gesprengt wurde. Bis in die 1960er Jahre hinein erhielten die Schiffe Lotsen, um unbeschadet durch die Riffe an der Loreley zu fahren. Heute verwenden sie bei der Loreleypassage immer noch Radar, Navigationsgeräte und ein besonderes Leitsystem. Praktischerweise ließ sich an dieser Stelle um das Jahr 550 der Einsiedler Goar nieder, um Schiffbrüchige und Arme zu versorgen. Er wurde als Heiliger verehrt, sein Grab in der Stiftskirche des gleichnamigen Orts zu einer viel besuchten Wallfahrtsstätte.

6

7

8

9

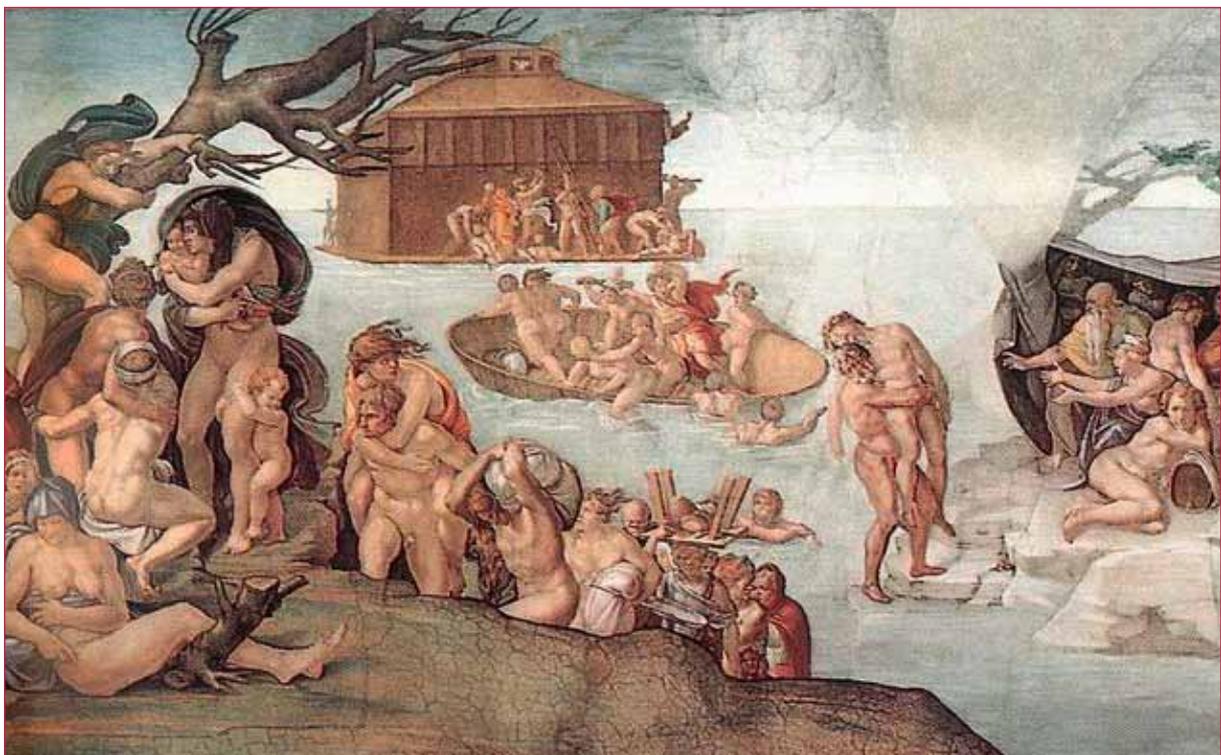
10

In der **BALLADE DER SELIGEN RIZZA** greift Literaturprofessor Karl Simrock (1802 – 1876) die Vorlage einer lokalen Legende auf. Mittelalterliche Legenden ("Etwas, das zu lesen ist") erzählen in der Regel christlich-religiöse Inhalte. Der Überlieferung nach war Rizza die Tochter Kaiser Ludwigs des Frommen (788-840), wurde am 31. Mai 1275 von Papst Gregor X. selig gesprochen und wird in Koblenz als Lokalheilige verehrt. Ihr Vater gilt als Bauherr der St. Kastor-Kirche, in deren Seitenschiff der Reliquienschrein der Rizza steht. Auf ihm ist die Legende ihres Rheinübergangs dargestellt. Der Legende nach lebte Rizza auf der rechten Rheinseite bei Ehrenbreitstein. Die Rheinbrücke nach Koblenz entstand erst sehr viel später, so dass mit dem Boot übergesetzt wurde. War keines verfügbar, erzählt die Legende, sei Rizza zu Fuß über den Rhein zum Gottesdienst in die St. Kastor-Kirche auf dem linken Rheinufer gegangen. Manche Koblenzer behaupten, sie wusste, wo die Steine liegen und sei so bei Niedrigwasser trockenen Fußes über den Strom gekommen. Einer anderen Deutung nach trat Rizza ihren Wundergang im Winter bei zugefrorenem Rhein an. Das Zufrieren des Rheins war immer ein besonderes Ereignis. Eine derartige Wanderung war zuletzt

1962/63 möglich und erforderte manchmal besonderen Mut, wenn man dabei etwa über große, sich aufstauende Eisschollen klettern musste. Vielleicht wurde aber auch eine ältere „Rheinwandererlegende“ oder das Wunder aus dem Neuen Testament, in dem Jesus über den See Genesareth wandelt, auf Rizza übertragen.

Wollen Sie das Thema Hochwasser vertiefen, bietet die Geschichte „**NOAH BAUT DIE ARCHE**“ aus dem Alten Testament eine Einführung zu „Wasser ist kraftvoll“.

Die Geschichte der Sintflut ("Große, allgemeine Flut") findet sich auch in Berichten und Fluterzählungen aus Babylonien, Syrien, Indien, Australien und Südamerika. Älteste bekannte Darstellung unseres Kulturraums ist das Gilgamesch-Epos. Es stammt, wie das Alte Testament, aus einer Zeit, in der sich die den Europäern bekannte Welt vom Mittelmeer zum Indischen Ozean und vom Asowschen Meer – einem Nebenmeer des Schwarzen Meers – bis Nubien erstreckte. Beide Geschichten erzählen sehr wahrscheinlich von einer großen frühgeschichtlichen Flutkatastrophe, die große Gebiete überschwemmte.



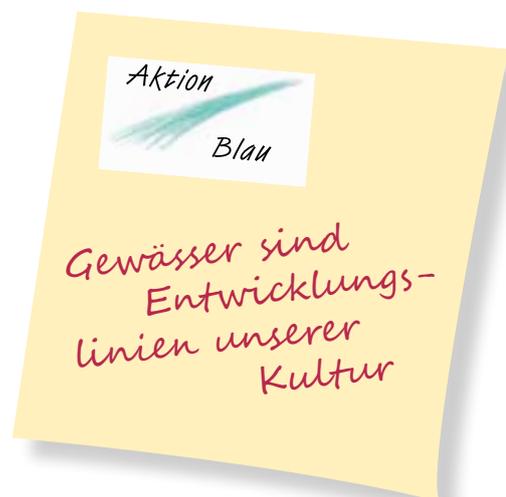
Sintflut, Fresco, Michelangelo, Sixtinische Kapelle im Vatikan, Rom, 1508/09

Die letzte Sintflut in unserer Gegend ereignete sich in der Altsteinzeit. Am Martinsberg in Andernach und in Gönnersdorf bei Neuwied wurden Siedlungsplätze aus dieser Zeit gefunden. Etwa 11.000 Jahre v. Chr. brach in dieser Gegend der Laacher-See-Vulkan aus. Entwurzelte Bäume und Glutlawinen mit vulkanischem Material aus dem Brohltal verriegelten kurzzeitig den Rhein an der Andernacher Pforte, so dass sich im Neuwieder Becken ein See bis nach Koblenz zurückstaut. Die Siedlungen hier gingen entweder in dieser Flut oder im Ascheregen des Vulkanausbruchs unter. In kleinerem Ausmaß erleben wir Neuanfänge nach Flutkatastrophen bis heute an Rhein, Mosel, Oder und Elbe.

Die Darstellung der „**TAUFE JESU**“ im Neuen Testament und das Märchen „**DAS WASSER DES LEBENS**“ der Gebrüder Grimm enthalten vergleichbare Bilder. Wasser steht in beiden Geschichten für Leben, Wachstum und Fruchtbarkeit. In der Überlieferung taucht Johannes Jesus in den Jordan, um ihn dann aus dem Wasser und „aus der Taufe“ zu heben. Theologisch nimmt Jesus damit die Rolle der Menschen, ihre Schuld und Sühne auf sich und gibt sich als Messias zu erkennen. Dem Täufling wird bis heute als sichtbares Zeichen und Symbol der Reinigung Wasser über den Kopf gegossen. Im Christentum zeigt die Taufe, dass jemand zu Gott gehört. Sie bedeutet neues Leben über den Tod hinaus. Genauso erzählen die christliche wie die islamische Überlieferung davon, dass das Paradies von vier Flüssen durchflossen wird.

„**ALLES HASE**“ ist eine Erzählung von Susanne Kiwitz, Schülerin von Peter Markovic in der 5. Klasse des Koblenzer Bischöflichen Cusanus-

Gymnasiums im Schuljahr 2003/4. In dieser Klasse haben 28 Kinder das 150 Seiten starke Büchlein „Schreib-Stube“ mit Erzählungen zusammengestellt. Projekt und ausgewählte Geschichten zeigen, wie Schülerinnen und Schüler bereits in der Grundschule neben Lesen und Schreiben mit Sprache gestalten. Susanne erzählt aus Erlebnissen und Beobachtungen beim Frühjahrshochwasser am Rheins mit Phantasie und Humor eine Geschichte, die Anlass zum Nachdenken gibt.



IMPULSE

Die Lernenden erfassen Geschichten in ihrem mythischen Zusammenhang und ihrer naturwissenschaftlichen Bedeutung.

Die Texte im „Märchenbuch“ und im Heft „Von Zaubermühlen“ unterscheiden sich in Länge wie sprachlichem Anspruch und sind differenziert einsetzbar:

- Nutzen Sie, die Erzählungen aus dem Märchenbuch bzw. dem Heft „Von Zaubermühlen“ übergreifend als Einstieg in Themen z. B. im Religionsunterricht oder „Sachkundeunterricht“.
- Im nachbereitenden Deutschunterricht bieten Erzählung, Märchen, Sage, Legende, Ballade etc. Gelegenheit, Textformen, Darstellungen unterschiedlicher Kulturen, mythische und naturwissenschaftliche Erklärungsweisen zu vergleichen.
- Die beiden genannten Hefte können auch für die Zeit der Kofferausleihe zum selbstständigen Lesen in der Lesecke ausgelegt werden. Das Märchenbuch steht Ihnen als Download auch auf der Materialien-DVD bzw. auf der Internetseite zum Wasser-Erlebnis-Koffer zur Verfügung.

„Märchen und Nachhaltigkeit, Projektbeispiele der BNE in Sachsen-Anhalt“

enthält Anregungen, Überlieferungen und Märchen mit Entwicklungsperspektiven zu verbinden und in der Freilandarbeit einzusetzen.

Hrsg.: Programm „Transfer-21-Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ und Landesinstitut für Lehrerfortbildung (LISA) Sachsen-Anhalt, Halle 2007.

„Die Wunder des Wassers“

Die Broschüre stellt für den Sachunterricht in der Grundschule Eigenschaften und Bedeutung des Wassers in sieben Kapiteln dar. Die Inhalte umrahmt ein modernes Märchen um einen Wassergeist, der mit Kindern eine Phantasiereise in verschiedene Weltgegenden unternimmt, um die wertvollen Eigenschaften des bedrohten Wassers zu erfahren. Hrsg.: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V.

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.



ÜBERBLICK

1 Einfacher Stationsaufbau ohne zusätzliche Technik

2 Multimedialer Aufbau

Folgendes Material finden Sie im Koffer

- Heft „Von Zaubermühlen“
- „Märchenbuch“

- Film „Weinfelder Maar“
- Film „Loreley“

Zusätzlich benötigen Sie

- Fernseher und DVD-Player oder Computer/Laptop

Aufbau

- Aufstellen eines Stuhlkreises, um eine Geschichte zum Einstieg vorzulesen oder vorlesen zu lassen.
- Bereitlegen einer Geschichte aus dem Heft „Von Zaubermühlen“ oder dem „Märchenbuch“

- Bereitstellen der Präsentationstechnik und Abspielen eines der o. g. Filme

Methode

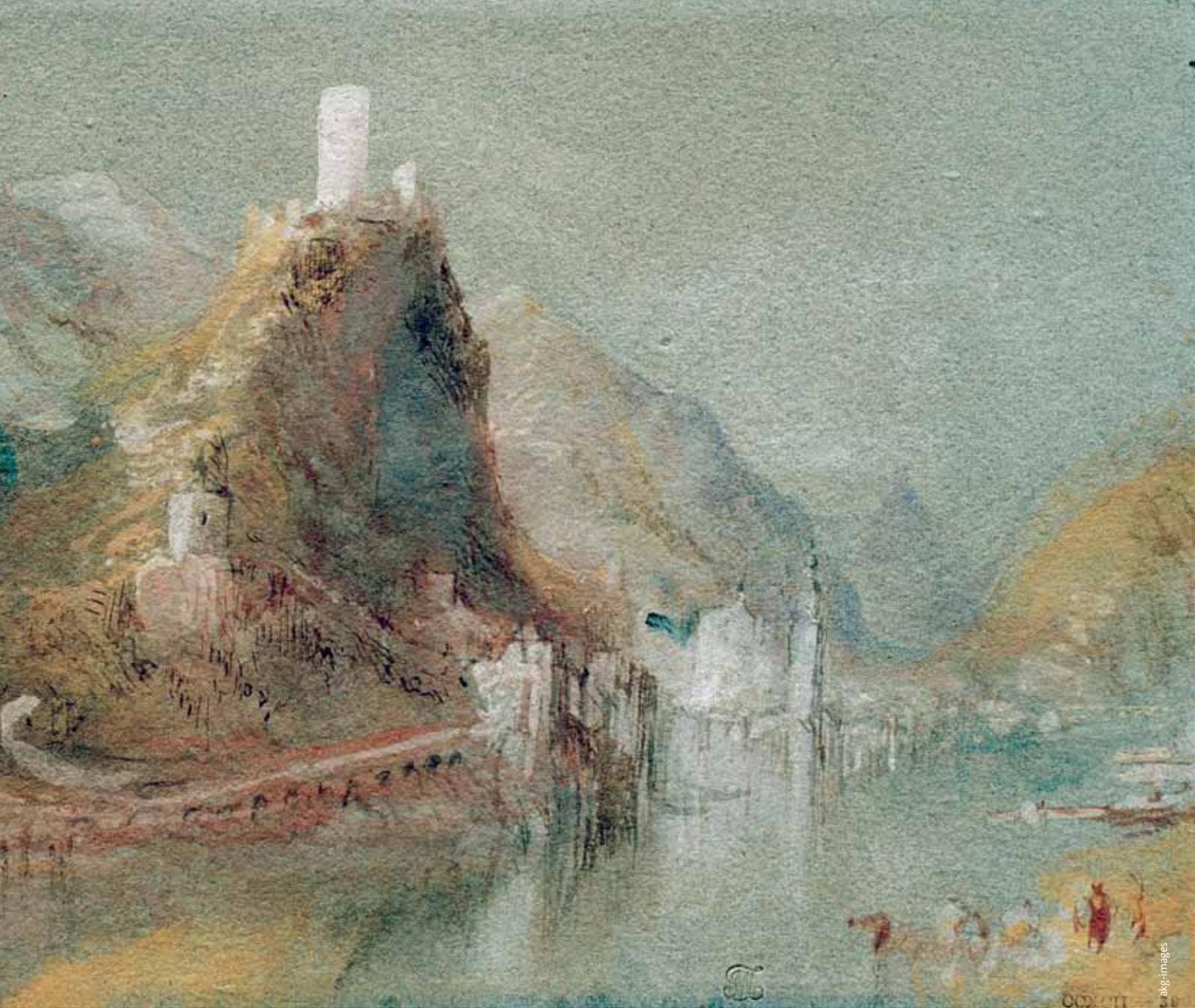
- Vorlesen – Zuhören
- Gemeinsames Reflektieren und Diskutieren

- Eigenständiges Betrachten von Filmen
- Bewerten der Inhalte
- Unterscheiden mythologischer und naturwissenschaftlicher Inhalte

Mögliche Produkte

- Mündlicher oder schriftlicher Kurzbericht mit Erläuterung der Botschaft der Geschichte

- Schriftlicher Kurzbericht mit Erläuterung des Gesehenen



Station **2**

Wasser ist Inspiration

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 15 MINUTEN



Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenplan Sport



Sich und andere motivieren können,
aktiv zu werden

ZIEL

Diese Station beschäftigt sich mit kreativem Gestalten. Gewässer bewirken Bilder, Gedanken und Assoziationen. Genau wie bei großen Künstlern vergangener Jahrhunderte, sollen die Schülerinnen und Schüler – in diesem Fall durch die Klangreise eines Baches von der Quelle bis zur Mündung – zu kreativem und besonderem Tun angeregt werden.

RAHMENPLAN AUFBAU

Klänge bewegten Wassers werden sinnlich erfasst und in andere Ausdrucksformen umgesetzt, Produktionskompetenz entsteht (Kunst und Musik; kein Teilrahmenplan vorhanden).

Bewusste körperliche Wahrnehmung des Klangbild-Rhythmus und ganzheitliche tänzerische Bewegung fördern personelle und soziale Kompetenzen (Teilrahmenplan Sport (2008), S. 8 ff.). Anregungen bietet das Feld „Bewegen im Rhythmus und zur Musik“ (Orientierungsrahmen des Teilrahmenplans, Seite 24 ff.).

1

Spielen Sie die CD „Klangreise Bach“ über einen CD- Player ab oder übertragen Sie die MP3-Datei „Klangreise Bach“ auf entsprechende Abspielgeräte. Ideal wäre, wenn jedes Kind an der Station jeweils ein Gerät mit Kopfhörer erhält, so dass die Kinder weniger von Außengeräuschen abgelenkt werden. Ein CD-Player eignet sich dann gut, wenn die Station in einem separaten Raum aufgebaut wird. Andernfalls übertönt der umgebende Geräuschpegel die Akustik der Klangreise. Die Kinder arbeiten an dieser Station mit eigenen Malutensilien (Zeichenblock, Pinsel und Wasserfarben). Erinnern Sie die Schüler/innen im Vorfeld daran, ihre Utensilien mitzubringen.

2

Stellen Sie hinreichenden Raum zur Verfügung, spielen Sie die Klangreise (s. o.) ab und lassen Sie Ihre Schüler/innen das Klangbild in Körperbewegungen oder Tanz umsetzen.



Stationsaufbau



artefont

AUFGABE



1

Wasser regt große Künstler zu neuen Werken an. Jetzt bist Du dran: Höre dem Bach zu. Male, was Dir einfällt!

2

Höre dem Bach genau zu. Bewege Dich zu den Klängen. Wenn Du willst, tanze! Wie fühlst Du Dich dabei?

ERGEBNIS

1 Jedes Kind malt nach eigener Inspiration die Assoziationen, die es mit dem Klangbild des Baches von der Quelle bis zur Mündung verknüpft. Die Motive können gegenständlich oder völlig abstrakt sein. Der Phantasie sind hier keine Grenzen gesetzt. Die Bilder werden anschließend im Klassenraum aufgehängt oder mit nach Hause genommen.

2 Die Schülerinnen und Schüler formulieren, wie sie sich fühlen, wenn sie sich zu den Klängen des Baches bewegen oder tanzen. Vermutlich wollen sich vor allem bei älteren Gruppen nicht alle Kinder bewegen. Planen Sie daher Alternativen ein.



Auart, eine Kooperation des Leistungskurses 13 Bildende Kunst des Hans-Purmann Gymnasiums Speyer und der Rucksack schule des Forstamtes Pfälzer Rheinauen.

BNE

Gelungene Aktionen machen Spaß, ermuntern zur Wiederholung mit Freunden und Spielkameraden. Von

der Natur inspiriertes Handeln oder von ihr angeregter körperlicher Ausdruck fördert die positive Einstellung zur Natur und damit den Einsatz für ihren Erhalt und den Schutz der Umwelt. Wasser inspiriert zum Texten, Dichten, Musik machen, Malen – zu künstlerischen Aktivitäten.

Die entsprechenden Kompetenzen lassen sich unter anderem durch Ausstellungen, Wandzeitungen, Internetauftritte und Artikel in der Presse und Schülerzeitung erreichen.

HINTERGRUND

„Jeder Mensch ist ein Künstler“ – Josef Beuys

Die Sprache der Kunst versteht jeder. Ohne Worte drücken wir Erlebnisse anders, individueller und intensiver aus, als uns bewusst ist.

Gewässer haben viele namhafte Künstler in ihren Arbeiten inspiriert: In der Musik denken wir sofort an die Komponisten barocker „Wassermusik“ wie Georg Friedrich Händel und Georg Philipp Telemann, an die romantischen Kompositionen wie „Die Moldau“ von Friedrich Smetana, „Der Wassermann“ von Anton Dvorak, das „Forellenquintett“ von Franz Schubert, „Der Schwan“ und „Das Aquarium“ aus dem „Karneval der Tiere“ von Camille Saint-Saens sowie „La mer“ von Claude Debussy.

In der Malerei wurden Maler mit folgenden Werken weltbekannt: aus der Romantik Caspar David Friedrich („Kreidefelsen auf Rügen“), William Turner („Die großen Wasserfälle von Reichenbach“, Bilder von Rhein und Mosel), Josef Anton Koch („Der Wasserfall“), die Rheinlandschaften von Bachtta, Tombelson, Schütz, Stanfield, Lessing, Dietzler und andere; die späteren Impressionisten, Expressionisten wie Lovis Corinth mit seinem „Gemälde vom Walchensee“, in der Gegenwart Andrew Goldsworthy mit seiner „Land Art“ oder Robert Smithson, der im April 1970 unter dem Titel „Spiral Jetty“ aus über 6000 Tonnen Erdreich und Felsen im Nordosten des Great Salt Lake in Utah/USA eine spiralförmige Mole schuf.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

IMPULSE

- Filmen Sie in der Bewegungsarbeit entstandene Sequenzen, um sie mit den Schüler/innen zu betrachten, zu vergleichen und zu verarbeiten.
- Gestalten Sie in der Natur in Anlehnung an Andy Goldsworthys Land Art Kunstwerke aus aufgefundenem Material. Eine gute Übersicht über sein Schaffen bietet der digitale Katalog unter www.goldsworthy.cc.gla.ac.uk/ oder der Film „Rivers and Tides“ (als DVD im Handel zu beziehen).

Materialpaket „Goldsworthy: Land Art“ zu bestellen via www.pelikan.com/.../land-art-uebersicht-k12-das-original-andy-goldsworthy

Andreas Güthler, Kathrin Lacher, Steffi Kreuzinger:
„Landart für Kinder. Fantastische Kunstwerke in und mit der Natur. Aktionstipps für LehrerInnen und UmweltpädagogInnen“ Hrsg.: Naturschutzjugend im LBV, Hilpoltstein 2001

Joachim Hanisch:

**„Am Tag danach war alles anders“ –
Das AuArt-Projekt,**

in: Umwelt Journal Rheinland-Pfalz, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Heft 52, S. 72 – 75, Mainz 2009

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.



Aktion

Blau

Gewässer
sind Quellen
der Inspiration



ÜBERBLICK

1 Multimedialer Aufbau

2 Multimedialer Aufbau

Folgendes Material finden Sie im Koffer

- CD „Klangreise Bach“ für CD-Player oder Audiodatei auf Material-DVD

- CD „Klangreise Bach“ für CD-Player

Zusätzlich benötigen Sie

- CD-Player oder MP3-Player mit Kopfhörern,
- Malutensilien (mitbringen lassen!)

- CD-Player
- Platz zum unfallfreien Bewegen

Aufbau

- Tontechnik und Klangaufnahme bereitstellen

- Tontechnik und Klangaufnahme bereitstellen

Methode

- Gestaltendes Umsetzen des Klangbildes mit Pinsel und Farben auf Papier

- Darstellendes tänzerisches oder bewegungsorientiertes Umsetzen des Klangbildes im Raum

Mögliche Produkte

- Individuelle Aquarelle

- Individuelle Formen darstellenden Ausdrucks



© Herb - Fotolia.com

Station **3**

Wasser ist Entspannung

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 10 MINUTEN

 Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenplan Sachunterricht

 Sich und andere motivieren können,
aktiv zu werden

ZIEL

An dieser Station nehmen Schüler/innen die Eigenschaften von Wasser bewusst und individuell wahr. Sie erleben und beschreiben die wohltuende Wirkung von Wasser und Gewässern am eigenen Körper.

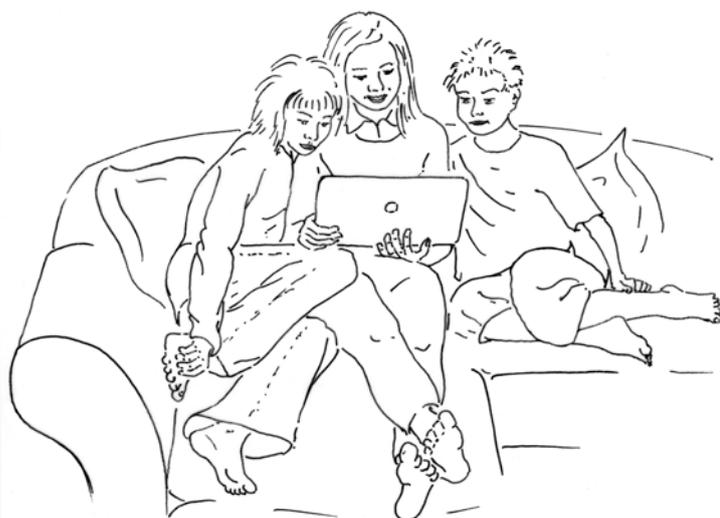
RAHMENPLAN AUFBAU

Die Schüler/innen lernen, sorgsam mit dem eigenen Körper umzugehen. Sie erfahren und reflektieren die Wirkung von Wasser und die Notwendigkeit, regelmäßig Wasser zu trinken (Teilrahmenplan Sachunterricht (2006), Orientierungsrahmen S. 21).

1 Diese Variante behandelt die aktive Entspannung rund um das Thema Wasser. Bei entsprechender räumlicher Ausstattung oder unter freiem Himmel bieten Sie Fuß- oder Armbäder und Güsse mit warmem oder kaltem Wasser an. Auch Wassertreten ist mit geringem Aufwand möglich (Wanne). Stellen Sie Leitungswasser und verschiedene regionale Heil-, Mineral- oder Quellwasser zum Trinken und Probieren bereit und legen Sie das Stationsblatt aus.

2 Diese Variante schafft ein entspannendes „Spa“ mit Wohlfühl-Atmosphäre: Gestalten Sie eine Sitzecke mit Liegestühlen, bequemen Sitzmöglichkeiten, eventuell mit thematisch passenden Postern oder gedämpftem Licht. Spielen Sie auf einem Laptop oder über einen Beamer die CD „Wasser ist Entspannung“ ab (Bildershow mit hinterlegter Entspannungsmusik). Legen Sie beide Wärmflaschen jeweils mit warmem und kaltem Wasser zum Auflegen bereit, um durch angenehme Durchwärmung oder wohltuende Kühlung belebende oder regenerierende Wirkung zu vermitteln. Legen Sie das entsprechende Stationsblatt aus.

Es bietet sich an, die Entspannungs-Ecke für einen längeren Zeitraum – unabhängig vom Parcours – zur Nutzung aufgebaut zu lassen.



Stationsaufbau



ERGEBNIS

Erlebnisbäder, Thermen, Whirlpools, Entspannungsbäder, Erholung in der Sauna, all diese wasserbezogenen Anwendungen gehören heute zu einem typischen Wellness-Bereich, auch „Spa“ genannt.

1 In der aktiven Variante der Station erleben die Kinder die aufmunternde Wirkung von aktivem Tun am und im Wasser. Die entspannende Wirkung entsteht dabei dadurch, dass z. B. beim Wassertreten die Muskulatur nach Spannung entlastet wird. Trinkproben heimischen Leitungswassers und/oder unterschiedlicher Mineralwässer vermitteln Entspannung durch Erfrischung. Die Schüler/innen spüren dabei ihren individuellen Erfahrungen nach und notieren sie.

2 Hier erleben die Schüler/innen meditative, besinnliche und beruhigende Aspekte von Erholung und Entspannung. Eventuell rufen die betrachteten Bilder Erinnerungen wach an entspannende Spaziergänge an Gewässern entlang. Auf dem Stationsblatt halten die Schüler/innen ihre Wahrnehmungen fest.

AUFGABE



1

Zeit zum Wohlfühlen! Spüre, wie Wasser auf Deinen Körper wirkt. Wie fühlst Du Dich dabei?

2

Zeit zum Entspannen! Mache es Dir bequem. Lasse Bilder und Musik auf Dich wirken. Beschreibe Deine Empfindungen.

HINTERGRUND

WASSER ALS NOTWENDIGES GRUNDLBENSMITTEL

Mit Licht und Sauerstoff gehört Wasser zu den kostbaren Grundlagen des Lebens. Der menschliche Körper besteht beim älteren Menschen zu rund 50%, beim Säugling sogar zu 75% aus Wasser. Wasser stärkt den Organismus und unser Abwehrsystem. Ohne Wasser kommt ein Mensch etwa 4 Tage aus, ohne feste Nahrung bis zu 40 Tage. Der Körper verliert Wasser durch Schwitzen und Ausscheidung. Wird es nicht ersetzt und der Organismus mit Wasser unterversorgt (dehydriert), sinkt die Sauerstoffversorgung. Verstopfung, Kopfschmerzen und Müdigkeit zeigen den Wassermangel an. Ein halber Liter Wasser lindert die Symptome. Um alle lebenswichtigen Funktionen des Körpers ungestört ablaufen zu lassen, sollten Menschen täglich etwa zwei Liter trinken.

WASSER ZUM TRINKEN

Eine Reihe rheinland-pfälzischer Badeorte bieten Trink-, Kneipp- und Badekuren an, wie Bad Ems, Bad Dürkheim, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Bad Bertrich und Bad Münster am Stein, um nur einige zu nennen. Meistens fördern sie aus unterirdischen Wasservorkommen zusätzliches natürliches „Mineralwasser“.

- **Mineralwasser** liegen in der Regel tiefer in der Erde als herkömmliches Grundwasser, da sie vor Jahrzehnten bis Jahrhunderten durch verschiedene Gesteinsschichten sickerten, dadurch gefiltert und mit Spurenelementen, Mineral-



BNE

Viele Gesellschaften unserer Erde entnehmen mehr Grundwasser, als sich nachbilden kann. Dieses Wasser dient nicht alleine zum Trinken, sondern wird zur Herstellung landwirtschaftlicher und industrieller Produkte verbraucht.

Globalisierung und unser Lebensstil bringen es mit sich, viele Güter aus Ländern mit chronischem Wassermangel zu importieren. Dabei ist sich kaum jemand bewusst, den dort herrschenden Wassermangel noch zu verschärfen. Recherchen und Informationsbeschaffung, Partnerschaften, Brief- und E-Mail-Kontakte, Eine-Welt-Frühstücke, Exkursionen zu Wasserwerken, landwirtschaftlichen Betrieben wie auch Supermärkten schaffen Problemverständnis und die Grundlagen oben genannter Kompetenzen.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

salzen und Kohlensäure angereichert wurden. Diese Inhaltsstoffe geben dem Mineralwasser den typischen frischen Geschmack und lassen sich anhand der auf dem Etikett angegebenen Mengen vergleichen. Der Gesetzgeber verlangt, dass Mineralwasser direkt an der Quelle abgefüllt sein muss. Um seine Natürlichkeit zu erhalten, darf aus optischen Gründen nur Eisen, aus geschmacklichen Gründen nur Schwefel entzogen, Kohlensäure zugesetzt oder reduziert werden. Jedes Mineralwasser hat daher seinen eigenen, unverwechselbaren Geschmack und muss in Gaststätten in der Originalflasche serviert werden.

- **Heilwässer** sind besondere Mineralwässer, deren Inhaltsstoffe so auf den Körper wirken, wie es auf dem Etikett angegeben sein muss: "verdauungsfördernd", "Blutdruck beeinflussend", "Nierensteinbildung verhindernd" usw.
- **Quellwasser** entspricht geringeren gesetzlichen Auflagen als Mineralwasser, stammt aber ebenfalls aus unterirdischen Wasservorkommen wie Grundwasser und genügt strengen Anforderungen.
- **Tafelwasser** dagegen muss kein reines Naturprodukt sein.
- **Trinkwasser** (= Leitungswasser) wird aus Grundwasser oder gereinigtem Oberflächenwasser gewonnen und besitzt kontrollierte Trinkwasserqualität (vgl. Trinkwasserverordnung).

GRUNDWASSER

Die Beschaffenheit von Trinkwasser - sprich Leitungswasser - hängt im Wesentlichen von der des Grundwassers ab. Grundwasser wird gewonnen, evtl. aufbereitet und über umfangreiche Leitungssysteme zu den Verbrauchern transportiert. Das kostbare Gut ist so jederzeit in den Haushalten der Bundesrepublik verfügbar.

In Deutschland sind die gesetzlichen Anforderungen an das Trinkwasser so hoch, dass es direkt aus der Leitung getrunken werden kann. Trinkwasser ist übrigens das best überwachte Lebensmittel in Deutschland.



Bildarchiv Stadt Kirn



artefont



Tourist Information Gerolstein



artefont



Quelle: Geysir.info GmbH

Zusammensetzung, Menge und Neubildung des Grundwassers hängen von den Gesteinen und Sedimenten ab, durch die es strömt. Die mittlere Rate der Grundwasserneubildung liegt in Deutschland bei etwa 2 Milliarden Kubikmeter pro Jahr. Entsprechend der regionalen Verbreitung der Gesteine ist das in ihnen enthaltene Grundwasser regional unterschiedlich beschaffen. In Rheinland-Pfalz wurden 14 „Grundwasserlandschaften“ definiert, die sich nach erdgeschichtlichem Alter und nach der für die Grundwasserleiter typischen Gesteinsart unterscheiden. So bilden die „Quartären und pliozänen Sedimente“, zu denen die Rheinebene zwischen Worms und Wörth am Rhein zählt, das ergiebige Wasserreservoir. Zwei Drittel der Trinkwassergewinnung in Rheinland-Pfalz stammen aus diesem Gebiet.

In Rheinland-Pfalz deckt das Grundwasser 90 % des Trinkwasserbedarfs. Rund 2.500 rheinland-pfälzische Brunnen und Quellen fördern etwa 230 Millionen Kubikmeter Trinkwasser und weitere 90 Millionen Kubikmeter Brauchwasser zu gewerblichen, industriellen und landwirtschaftlichen Zwecken. Deshalb ist es für die Gesellschaft sehr wichtig, dieses Gut zu schützen, um es auch zukünftigen Generationen in Menge und Qualität zu erhalten.

Sowohl Menge als auch Qualität/Beschaffenheit des Grundwassers werden regelmäßig an Brunnen, Quellen und eigenen Messstellen gemessen und ausgewertet mit dem Ziel, zukünftige Grundwasserqualität sicherzustellen. Intensive landwirtschaftliche Nutzung im Einzugsgebiet kann die Qualität des Grundwassers mindern, wenn Nitrate oder Pflanzenschutzmittel in die Böden eintragen werden. Die Werte und Auswertungen der Wassermengen geben Auskunft über langfristige Entwicklungen und sind Grundlage für Planungen und Maßnahmen im Einzugsgebiet.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

IMPULSE

- Erinnern Sie hin und wieder daran, regelmäßig Leitungswasser zu trinken.
- Oft bieten die Stadtwerke Führungen oder sogar spezielle Angebote für Schulen an.
- Welche Spa-Formen kennen Ihre Schüler/innen (Thermalbäder, Hammam)? Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es?
- Die Material-DVD enthält für den Unterricht eine Präsentation der IDM – Informationszentrale Deutsches Mineralwasser zum Thema Mineralwasser.



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 2006:

Lebensstil und Wasser

Seit einigen Jahren bezeichnet „Virtuelles Wasser“ umfassend das Wasser, das in der Herstellung eines Produkts verbraucht wird. Die Schüler/innen lernen, welche Mengen virtuellen Wassers landwirtschaftliche Importprodukte enthalten und wie unsere Kaufentscheidungen indirekt Wasservorräte in Ländern des Südens beeinflussen. In einem Ernährungsprotokoll ermitteln sie ihren eigenen Verbrauch an virtuellem Wasser.

Werkstattmaterial „Wasser unsere natürliche Lebensgrundlage“

Download unter www.transfer-21.de

Schuleinheit der VDG „Trinkwasserversorgung“

Wandbild, Lehrerbegleitheft und Schülerarbeitsbogen zu verschiedenen Methoden der Wassergewinnung, -aufbereitung und -speicherung, Wassertransport und Wasserverteilung.

Hrsg.: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V.

Broschüren der VDG „Virtuelles Wasser“:

Band 73 gibt einen Einblick in das Thema und dient als Informationsgrundlage für die Bearbeitung im Unterricht.

Band 74 enthält Arbeitsmaterialien für die Sekundarstufe I.

Hrsg.: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V.
Bestellung via www.vdg-online.de

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.



artefont

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

ÜBERBLICK

1 Einfacher Stationsaufbau ohne zusätzliche Technik

2 Multimedialer Aufbau

Folgendes Material finden Sie im Koffer

- Wärmflaschen

- CD mit Bilderschau (musikunterlegt)

Zusätzlich benötigen Sie

- Leitungswasser, verschiedene Mineralwässer
- Becher
- Gefäß zum Wassertreten
- Wanne und Gießkännchen für Güsse

- Laptop oder Beamer,
- Evtl. Poster, bequeme Sitzmöglichkeiten

Aufbau

- Gefäß mit kaltem Wasser füllen (Wassertreten/Fußbad)
- Gießkanne mit kaltem Wasser füllen, Wanne unterstellen, wenn die Station im Innenraum stattfindet (für Arm- oder Beingüsse)
- Krug mit Leitungswasser, evtl. verschiedene Mineralwässer und für jedes Kind einen Trinkbecher bereitstellen

- Individuelle Wohlfühl-Atmosphäre gestalten
- Rückzugsraum zum bequemen Sitzen oder Liegen vorbereiten; es sollte möglich sein, von dort die Bilderschau zu betrachten
- Abspielmedium aufbauen
- Füllen und bereitlegen der Wärmflaschen mit kaltem bzw. warmem Wasser füllen und bereitlegen

Methode

- Individuelles Entspannen
- Wasser trinken und schmecken
- Wahrnehmen der Wirkung auf den eigenen Körper
- Reflektion

- Individuelles Entspannen
- Wärmflaschen auflegen auf Kopf, Bauch oder Schulter
- Wahrnehmen der Wirkung auf den eigenen Körper
- Reflektion

Mögliche Produkte

- Mündliches oder schriftliches Reflektieren und Formulieren der Wahrnehmungen



LÜWG

Station **4**

Wasser ist kraftvoll

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 10 MINUTEN

 Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenplan Mathematik

 Sich und andere motivieren können,
aktiv zu werden

ZIEL

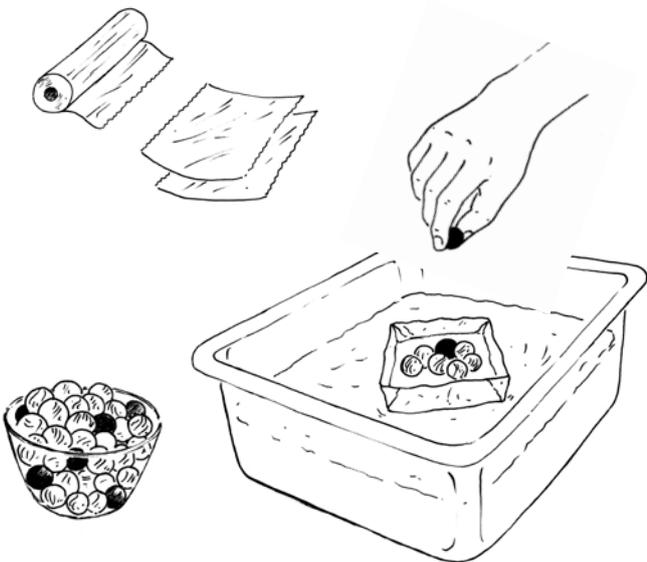
Die Schülerinnen und Schüler erkennen die sichtbare Wirkung der Kraft von Wasser oder Gewässern durch Beobachten, Ausprobieren und Messen.

RAHMENPLAN AUFBAU

Auftriebskraft und Ladung werden mit Hilfe der Algebra wahrgenommen, gemessen und interpretiert. Die Schüler/innen schätzen Mengen, zählen aus, rechnen in den Grundrechenarten, überschlagen oder wiegen einzelne Murmeln und errechnen das mittlere Gewicht, die Gesamtlast oder die Gesamtanzahl. Sie entwickeln eine Vorstellung von Volumen und Größen (Teilrahmenplan Mathematik (2002), S. 22-24, Orientierungsrahmen, S. 34).

1 Reißen Sie von der Alufolienrolle für jedes Kind jeweils ein Folienstück (30 cm x 30 cm) ab und legen Sie die Abrisse mit den Murmeln und den Stationsblättern aus. Achten Sie darauf, dass die Kinder wegen der Vergleichbarkeit der Ergebnisse wirklich jeweils nur eine Folie verwenden. Stellen Sie ein Wasserbecken auf, z. B. eine halb mit Wasser gefüllte Plastischüssel, und legen Sie evtl. noch ein Handtuch bereit, um Hände und Material abzutrocknen.

2 Laden Sie den Film „Hochwasser-Glashütte 12.8.2002“ zur Hochwasserkatastrophe in Glashütte an der Müglitz von der Material-DVD oder von der Internetseite auf den Rechner. Legen Sie die Stationsblätter aus.



Stationsaufbau

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



artefont

AUFGABE



1

Erlebe und probiere, wie kraftvoll Wasser ist.

**Baue aus einem Stück Alufolie ein Boot.
Wie muss Dein Boot aussehen, damit es
möglichst viel tragen kann?
Wie viele Murmeln kannst Du laden?**

2

Erlebe, wie kraftvoll Bäche und Flüsse sein können.

**Schaue Dir den Film vom Hochwasser an.
Schreibe auf, was alles passiert.**

ERGEBNIS

1

Die Schüler/innen falten aus der Alufolie Boote und setzen sie auf das Wasser. Sie beladen die Boote mit Murmeln und zählen, wie viele sie aufladen können. Sie merken schnell, dass sie die Folie am besten so formen, dass ein möglichst großer Raum umschlossen wird, d. h. möglichst viel Wasser verdrängt wird.

> Vertiefung: Thema Auftrieb
vgl. Station 6 „Wasser verwandelt“

Anmerkung: Da die Kinder die Boote mit rollenden Kugeln beladen, erkennen sie außerdem, dass sich Ladung leicht verschiebt und Schiff und Ladung gefährdet. Daher ist ein Schiffsbauch meistens in mehrere Laderäume unterteilt. Die Ladung wird von Laschern, die für die Ladungssicherheit in Schiffen zuständig sind, fachgerecht befestigt und gesichert.

2 Der Film vom Hochwasser der Müglitz am 22.8.2002 zeigt sehr eindrucksvoll die enorme Kraft des Wassers: Unter anderem werden Autos, Container und Mülleimer mitgerissen. Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass das Flussbett der Müglitz überbaut und eingedämmt wurde, um Siedlungsraum und Verkehrswege zu schaffen. Gewässer verlieren durch solche Maßnahmen natürliche Flächen zur Überschwemmung. Außerdem befinden sich manche Siedlungen im potenziellen Überschwemmungsgebiet, was die Hochwassergefahr steigen lässt und das Schadenspotential verstärkt.

BNE

Eine interdisziplinäre Herangehensweise an die Thematik greift neben den naturwissenschaftlichen auch historische und gesellschaftswissenschaftliche Aspekte auf, da der Mensch schon seit Urzeiten den Lauf von Gewässern verändert. Dass dies nicht immer nur gewünschte Wirkungen nach sich zieht, erleben wir leider nur all zu oft. Extreme Wetterereignisse und fehlende Retentionsräume verstärken Hochwasser und Überschwemmungen.

BNE belässt es nicht bei der Darstellung der Katastrophen und der Analyse ihrer Genese, sondern befähigt zu interdisziplinären Herangehensweisen an Probleme. Neben naturwissenschaftlichen Experimenten haben auch Rollenspiele eine wichtige Funktion. Sie erörtern auf demokratische Weise an aktuellen wie historischen Themen Vor- und Nachteile von Eingriffen in Fließgewässer und diskutieren mögliche Alternativen. Recherchen, Expertenbefragungen und das Aufsuchen geeigneter Lernorte sollten nicht fehlen.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Harald Weber

HINTERGRUND

Die Kraft von Gewässern lässt sich daran beobachten, wie sie den Zustand eines Körpers physikalisch beeinflussen. Sie wirkt z. B. durch

- **Bewegungsenergie** wie die Hochwasserflutwelle auf vor ihr liegende Hindernisse;
- **Lageenergie** wie der Wasserstrom einer hoch liegenden Rinne auf die Schaufeln eines darunter liegenden Wasserrades
> Vertiefung Thema Wasserkraft
vgl. auch Station 6 „Wasser verwandelt“;
- **Auftrieb** wie Schiffe Wasser verdrängen und dadurch Auftrieb erhalten
> Vertiefung Thema Auftrieb
vgl. Station 6 „Wasser verwandelt“;
- **Gefrieren** wie gefrierendes Wasser im Winter Gesteine sprengt und Felswände bröckeln lässt wie im Januar 2008, als 1000 Kubikmeter Steilküste von der Kreideküste von Rügen in die Tiefe stürzten.

Bei der Erläuterung der wasserwirtschaftlichen Themen werden an dieser Stelle bewusst nur zwei Aspekte vorgestellt. Zum einen die Nutzung der Flüsse durch die Schifffahrt, zum anderen die enorme Kraft, die Hochwasser entfalten kann.



St. Goar (Rheinland-Pfalz), Stahlstich, um 1860/70, F. Foltz

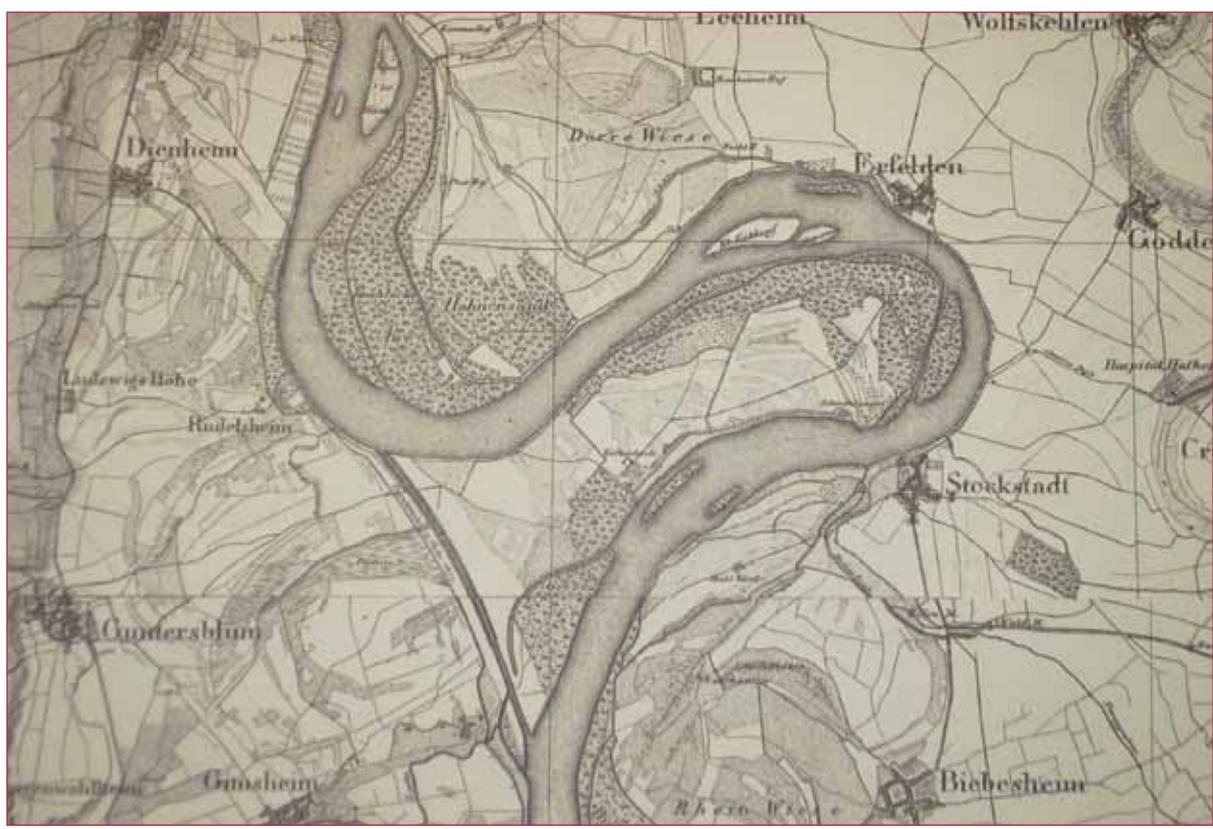
SCHIFFFAHRT

Große Flüsse wie Rhein und Mosel sind Verkehrsadern, auf denen sehr früh kultureller Austausch und Warenhandel stattfanden. Die einfachen Einbaum-Kähne der Germanen wurden von den größeren Ruder- und Segelschiffen der Römer abgelöst. Bis ins Mittelalter veränderten sich die Schiffstypen auf europäischen Flüssen wenig. Flussabwärts wurde gesegelt, flussaufwärts mit Menschen- oder Pferdekraft getreidelt. Mit der Ära des Dampfantriebs und der Entwicklung des Dieselmotors änderten sich Schiffstypen und Transportkapazitäten. Allerdings war Schifffahrt mit diesen Schiffen nur bei entsprechender Wassertiefe und konstanter Wasserführung möglich. An Rhein, ursprünglich eher flach und verzweigt, und Mosel, deren Profiltiefen und -breiten stark schwankten, konnte der notwendige Tiefgang nur über weitgreifende wasserbauliche Maßnahmen sicher gestellt werden.

Der Ausbau des Rheins erfolgte schrittweise zwischen 1817 und 1876 (durch Ingenieur Johann Gottfried Tulla). Das kilometerbreite Flusssystem wurde in ein ca. 200 m breites Flussbett gezwängt. Neben der Schiffbarmachung standen vor allem Flächengewinn für die landwirtschaftliche Nutzung und der Hochwasserschutz im Vordergrund.

An der Mosel besiegelte der Moselvertrag von 1956 den Willen der drei Uferstaaten Deutschland, Frankreich und Luxemburg, die Mosel schiffbar zu machen.

Um die notwendige Wassertiefe von 2,50 m zu erreichen, wurde das Moselwasser durch 12 Stautufen (bis zur französischen Grenze) angestaut. Bis heute ist die Mosel ein staugeregelter Fluss, der keine Fließgewässerdynamik mehr aufweist. In den Jahren 1992 bis 1999 wurde die Fahrrinne der Mosel von 2,70 m auf 3,00 m vertieft.



Diese Eingriffe in Flusslandschaften blieben nicht ohne Auswirkungen auf den Naturhaushalt:

Rheinbegradigung nach Johann Gottfried Tulla, um 1907

- Nahezu alle Auen und früheren Feuchtgebiete mit ihrer typischen Artenvielfalt gingen verloren.
- Durch Laufverkürzungen beschleunigte sich der Rhein und fraß sich bis zu 10 m in die Tiefe. Da der Grundwasserspiegel absank, waren weitere Eingriffe in den Fluss nötig, um die Gewässersohle zu stützen.
- In Stauhaltungen verliert der Fluss seinen fließenden Charakter. Er wird quasi zum Stillgewässer mit untypischer Artenzusammensetzung.
- Stau-Bauwerke blockieren den Fluss für Auf- und Abwanderungen von Tieren. Wanderungen zu Laichhabitaten sind so nicht mehr möglich.
 - > Vertiefung Thema ökologische Durchgängigkeit, vgl. Station 6 „Wasser verwandelt“





HOCHWASSER

Wir können Hochwasser nicht abschaffen, denn sie sind vom Wetter abhängige natürliche Ereignisse. Wie gewaltig und kraftvoll Wassermassen sein können, zeigen eindrucksvolle Bilder von Jahrhundertfluten wie 2002 an der Elbe. Hochwasser belasten uns erst, wenn wir betroffen sind, bzw. wenn menschliche Nutzung in Konflikt mit natürlichen Gegebenheiten gerät. Stehen Häuser unter Wasser, werden Autos weggeschwemmt oder Häuser mitgerissen, dann ist das ein Zeichen dafür, dass sich Menschen im natürlichen Abflussbereich eines Gewässers angesiedelt haben.

Gründe, weshalb die Wassermassen heute so enorme Ausmaße annehmen:

- Wenn Fließgewässer begradigt und eingetieft werden, fließt Wasser in der Regel schneller ab. Zum Leidwesen der Unterlieger fließen die Wassermassen jedoch flussabwärts zusammen und sind dann oft nicht mehr zu bändigen.
- Die an Bäche und Flüsse angrenzenden natürlichen Überschwemmungsgebiete, Auen genannt, stehen oft nicht mehr zum Ausuferern zur Verfügung, weil sie überbaut, versiegelt oder von der Überflutungsmöglichkeit abgetrennt wurden.
- Die Landschaft im Einzugsgebiet wurde „geglättet“, entwaldet und versiegelt, so dass Wasser nicht mehr abgebremst wird und versickern kann, sondern unverzüglich in die Bäche fließt.

Welche Wege gibt es, mit Hochwasser umzugehen?

Die Spitzen des Hochwassers entschärfen durch Wasserrückhalt

- indem Hochwasser dort zurückgehalten wird, wo es entsteht, nämlich auf der Fläche. Niederschlagswasser soll deshalb in Feld, Wald und Wiese aber auch in Städten und Dörfern wieder versickern dürfen;
- indem Fließgewässer und Auen renaturiert und wieder verbunden werden, damit Wasser auf natürlichem Wege im Gewässernetz und in den Auen zurückgehalten wird;
- indem Deiche zurück verlegt, Polder oder Rückhaltebecken gebaut werden.

Klassischer „Hochwasserschutz“

- über Deiche, Mauern und sonstige bauliche Anlagen, die die Menschen und Güter vor dem Wasser schützen.
- Aber: Jede technische Maßnahme ist immer nur auf einen bestimmten Hochwasserstand bemessen. Höhere Hochwasser setzen auch geschützte Gebiete wieder unter Wasser.

Wer am Gewässer lebt, sollte die Grenzen des Überschwemmungsgebietes kennen und entsprechend Vorsorge treffen:

- Bauweisen und Nutzungen anpassen;
- Hochwassermeldedienste nutzen;
- Risiken finanziell absichern;
- Auen als überschwemmungsgefährdete Gebiete von Bebauung freihalten!



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

IMPULSE

- Ergänzend bestimmen die Schüler/innen das mittlere Gewicht der Murmeln. Dazu wiegen sie 10 oder 20 Murmeln, teilen das Gesamtgewicht durch die Anzahl der gewogenen Murmeln und errechnen die Ladung durch Angabe der geladenen Masse.
- Bilder und Filme vom heimischen Hochwasser, z. B. an Rhein und Mosel, und lokale Hochwassermarken veranschaulichen die Kraft der Gewässer.

BMU – Unterrichtsmaterialien:

„Ein Fluss ist mehr als Wasser“

Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 2006

Newsletter „Klima Kompakt“

Wichtige Entwicklungen im Klimaschutz aus den Bereichen Wissenschaft, internationale Politik, nationale Umsetzungsmaßnahmen und Unternehmen. Kostenfrei herunterzuladen von www.germanwatch.org/ (Publikationen)

Broschüre „Hochwasser-Spezial.de“

Veröffentlichung der NAJU Bundesgeschäftsstelle mit Fakten und Hintergründen zu Hochwassern. Zu bestellen unter http://www.hochwasser-special.de/downloads_schule.htm oder herunterzuladen von www.naju.de.

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.





artefact

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

ÜBERBLICK

1 Einfacher Stationsaufbau ohne zusätzliche Technik

2 Multimedialer Aufbau

Folgendes Material finden Sie im Koffer

- Alufolienrolle
- 200 Murmeln

- Film „Hochwasser-Glashütte 12.8.2002“ auf Material-DVD

Zusätzlich benötigen Sie

- Wanne mit Wasser

- Computer oder Laptop

Aufbau

- Für jedes Kind ein Stück Alufolie in 30 cm x 30 cm Stücke abreißen
- Wanne mit Wasser füllen
- Murmeln zum Beladen bereitstellen

- Präsentationstechnik bereitstellen
- Abspielen des Filmes

Methode

- Ausführen des Experiments

- Betrachten des Filmbeitrags
- Besprechen und Bewerten der Inhalte

Mögliche Produkte

- Angaben, wie viele Murmeln das Boot trägt
- Angaben zum beförderten Gewicht
- Beschreibung der optimalen Bauform des Lastschiffes

- Bewertung von Hochwasserkatastrophen



Station **5** Wasser formt

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 7 MINUTEN

 Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenplan Sachunterricht, Deutsch

 Interdisziplinäre Erkenntnisse
gewinnen und handeln

ZIEL

Erleben, Beschreiben und Skizzieren, wie Wasser Material oder Landschaften formt.

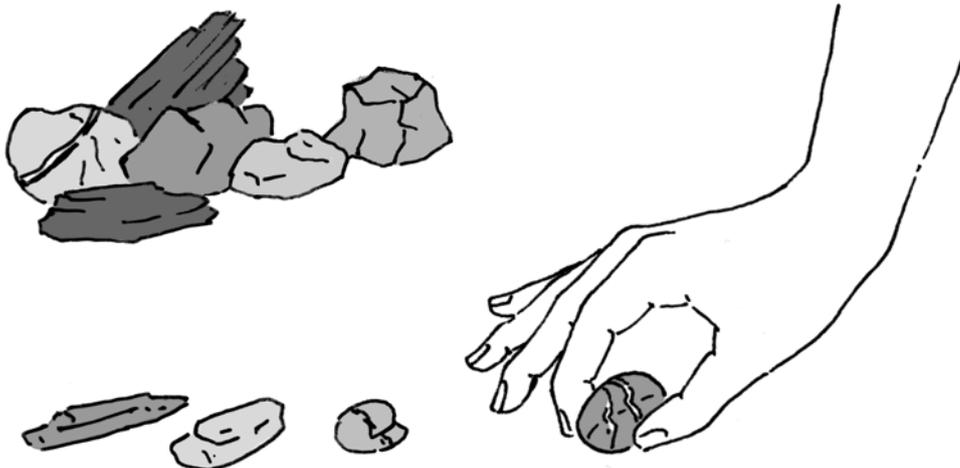
RAHMENPLAN AUFBAU

Die Schüler/innen beobachten Eigenschaften von Stoffen und deren Veränderung (Teilrahmenplan Sachunterricht (2006), Orientierungsrahmen S. 20).

Die angebotenen Medien fördern Lese-, Rezeptions- und Reflexionskompetenz (Teilrahmenplan Deutsch (2005)).

1 Legen Sie die Steine aus der Dose zusammen mit dem Stationsblatt aus.

2 Richten Sie die PowerPoint-Präsentation „Tracerexperiment“ und den Unterwasserfilm „Geschiebemessung“ von der Material-DVD auf einem Rechner ein.



Stationsaufbau

1

2

3

4

5

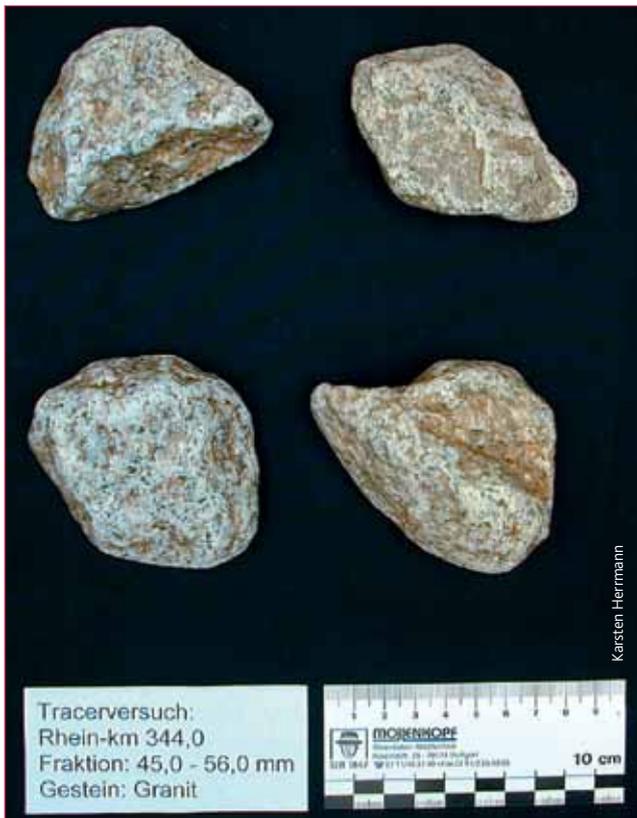
6

7

8

9

10



Karsten Herrmann

ERGEBNIS

1 Die Schüler/innen sortieren die Steine nach Länge des Reisewegs und erkennen: je länger die Reise im Gewässer, desto runder der Stein, abhängig von seiner Härte.

2 1996 führte die Bundesanstalt für Gewässerkunde Tracerversuche durch, um das Verhalten von Gesteinsmaterial auf der Rheinsohle zu erkunden. Normalerweise findet man hier keinen Granit aus dem Nordschwarzwald. Durch seine auffällige Struktur ist diese Gesteinsart leicht zwischen anderen Steinen im Rhein aufzuspüren. Deshalb wurden 28.000 t dieses Granits als Grobschotter bei Rheinkilometer 334,0 in den Rhein geschüttet. Rheinabwärts suchten Spezialschiffe die Steine und sammelten sie ein. Je länger die Transportstrecke, desto runder waren die einzelnen Steine und desto mehr Masse hatten sie verloren. Durchschnittlich verlor der Granitschotter auf 20 km Rheinstrecke 12% seines Eigengewichts. Der Versuch zeigt ganz deutlich, wie „Geschiebe“ – sprich von der fließenden Welle „geschobenes“ Material – auf der Gewässersohle, transportiert und abgeschliffen wird.

AUFGABE

Hier erlebst Du, wie fließende Gewässer die Landschaft formen.

1 Die Steine wurden vom Fluss unterschiedlich weit transportiert. Ordne und sortiere sie nach der Länge ihres Reiseweges!

2 Schau Dir die Folien und den Film vom Experiment an. Was haben die Forscher gemacht und was haben sie herausgefunden?

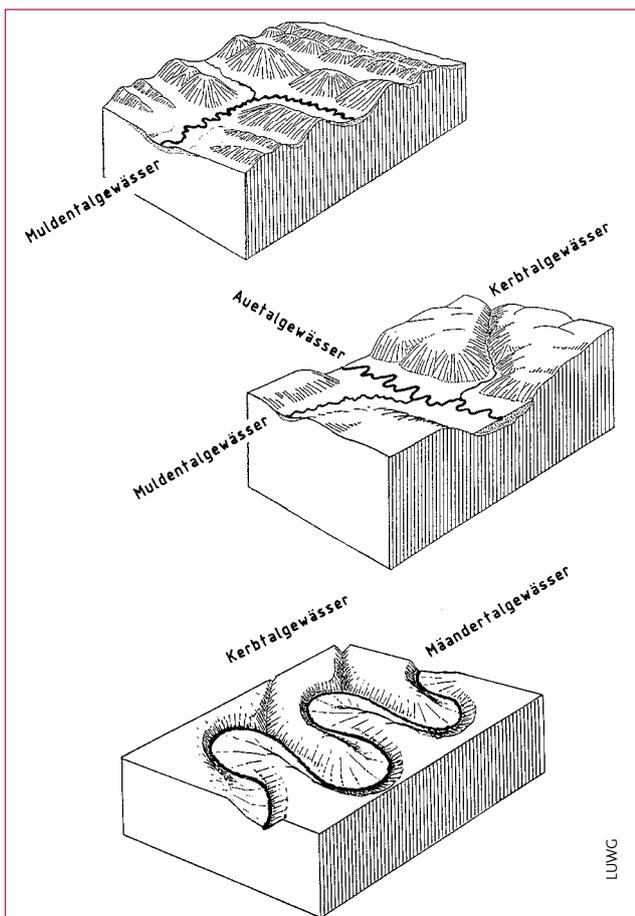


Aktion
Blau

Wasser
formt
Landschaften

HINTERGRUND

Fließgewässer sind von Natur aus dynamische Systeme, die sich stetig verändern. Die Strömung variiert, verlagert und transportiert Material. Die Kraft des Wassers verändert Ufer und Sohle. Auch der Gewässerverlauf kann nach einem Hochwasser verändert sein. Ob ein Bach aber flach und breit oder tief und schmal, kiesig oder sandig ist, ob er Material eher abträgt oder ablagert, oder ob sein Lauf gestreckt oder geschwungen ist, hängt von der Landschaft ab, die er durchfließt. Abhängig von Geologie, Talform, Gefälle und Wassermenge prägen sich Gewässer unterschiedlich morphologisch aus. In Rheinland-Pfalz lassen sich sechs Grundtypen solcher charakteristischer Fließgewässer unterscheiden.



Wenn man begradigten und künstlich eingegengten Bächen und Flüssen wieder freien Lauf lässt, entwickeln sie aus eigener Kraft, vor allem bei Hochwasser, wieder ihre oben beschriebene natürliche Laufform und Gestalt. Dieser Prozess heißt „Eigenentwicklung“. Im Bestreben, Gewässer so weit wie möglich wieder in einen naturnahen Zustand zurückzusetzen, geht es oft darum, dem Gewässer den für die Eigenentwicklung notwendigen Raum zur Verfügung zu stellen. Bleibt der Platz beschränkt oder die anthropogene Überprägung zu massiv für eine Rückentwicklung aus eigener Kraft, kann dem Bach in unterschiedlichster Weise geholfen werden. Dann sprechen wir von Rückbau. Bei der Umsetzung dieser Maßnahmen leistet das Land Rheinland-Pfalz finanzielle Unterstützung. Hierfür wurde im Jahr 1994 eigens ein

Aktion

Blau

Aktionsprogramm ins Leben gerufen: die „**Aktion Blau** – Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz“.

Dabei umfasst die Aktion Blau nicht nur die finanzielle Förderung von bis zu 90%, sondern sie steht mit ihrem Namen auch für das gesellschaftliche Umdenken im Umgang mit Gewässern, weg vom begradigten lebensfeindlichen Bach hin zu ökologisch intakten Fließgewässerlandschaften.

BNE

Gewässer formen Steine und Landschaften; sie tragen Material ab und lagern es an anderer Stelle wieder an. Idealerweise entstehen Erkenntnisse zu diesem Thema in der Natur an geeigneten Gewässern, die entdeckendes Lernen und selbstständiges Erarbeiten von Fragestellungen und Lösungen ermöglichen (Situierendes Lernen).

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

IMPULSE

- Das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht verleiht Geländemodelle, mit denen Gewässerentwicklung anschaulich simuliert werden kann.
Nähere Infos unter www.aktion-blau.de.
- Auch an einer leichten Böschung im Freiland, bestenfalls an einem Gewässer gelegen, lässt sich mit einfachsten Mitteln eine natürliche Gewässerlandschaft gestalten.
- Übernehmen Sie als Schule eine Bachpatenschaft an einem Gewässer in Ihrer Nähe.
Nähere Hinweise finden Sie in der Broschüre: „Handbuch Bachpaten“, kostenlos zu beziehen beim Herausgeber oder herunter zu laden unter www.aktion-blau.de.
- Die Fachleute des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz in Mainz beantworten gerne unter 06131-6033-0 Fragen zum Thema.

„10 Jahre Aktion Blau“

Broschüre des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz. Zu bestellen oder herunter zu laden unter www.aktion-blau.de.

Film: „Im Wald der fliegenden Edelsteine“ (43 min)

Der Film zeigt Eisvögel in den Auwäldern der Donau. Er thematisiert, welche Auswirkungen Deiche und Stauprojekte an großen Flüssen auf den Auwald hat.

Hrsg.: Orca Naturfilmproduktion, München, zu bestellen unter info@orcafilms.com oder www.orcafilms.com

Christoff Stein: „Wie kommt man zu einem renaturierten Bach? Eine Bachpatenschaft als Projektarbeit.“

Der Autor berichtet von den vielfältigen Möglichkeiten eines solchen Projektes im Rahmen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie.

Artikel in Zeitschrift „Praxis Geographie“, Heft 11/2007, Braunschweig 2007.

„Flussrenaturierung am Beispiel der Isar“

Werkstattmaterial zum Download von www.transfer-21.de

Hrsg.: Programm Transfer-21

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.





1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

ÜBERBLICK

	1 Multimedialer Aufbau	2 Multimedialer Aufbau
Folgendes Material finden Sie im Koffer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steinsortiment aus dem Rhein 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Powerpoint-Präsentation „Tracerexperiment“ auf Material-DVD ▪ Filmbeitrag „Geschiebe-Rheinsohle“ auf Material-DVD
Zusätzlich benötigen Sie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computer oder Laptop
Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auslegen des Stein-Sortiments 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einrichten des Films und der Power-Point-Präsentation
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordnen der Steine nach der Länge des Reisewegs 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiment nachvollziehen, einordnen und vergleichen
Mögliche Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anordnung der Steine 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mündliche oder schriftliche Erklärung von Formveränderung und Masseverlust durch Wasserkraft



artefont

Station **6**

Wasser verwandelt

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 7 MINUTEN

 Rahmenplan Grundschule, Teilrahmenplan Mathematik, Sachunterricht

 - Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln
- Vorausschauend denken und handeln

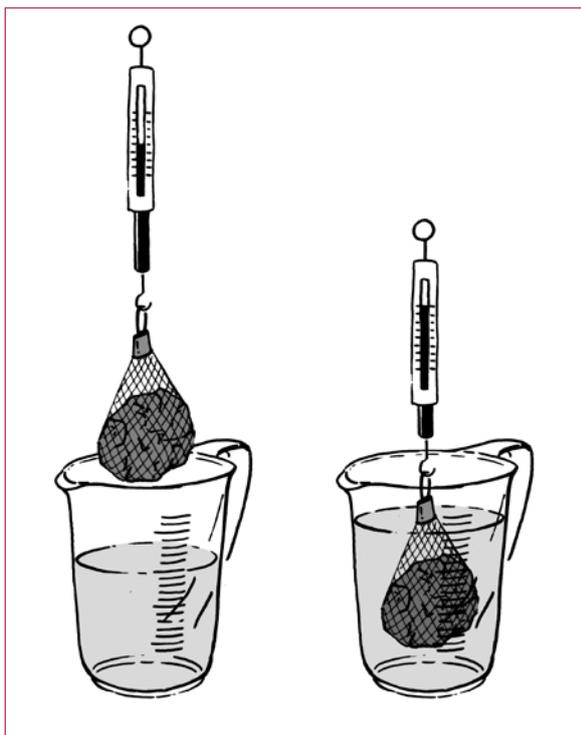
ZIEL

An dieser Station erfahren die Schüler/innen, wie Wasser Materialeigenschaften verändert. Die Gesetze von Auftrieb und Schwerkraft werden experimentell erkundet. Gesetzmäßigkeiten werden mit wissenschaftlichen Methoden ermittelt.

RAHMENPLAN AUFBAU

Das Messen mit Messbecher und Hängewaage vertieft Grundvorstellungen von Volumen und Gewicht. Die Schüler/innen erfassen das Gewicht des Steines subjektiv über ihre eigene Wahrnehmung und objektiv durch Wiegen, sie unterscheiden zwischen Gewicht und Volumen, gehen mit Maßsen um und üben so Schätzen und Messen (Teilrahmenplan Mathematik (2002), Orientierungsrahmen S. 34).

Die Schüler/innen erleben die Gesetzmäßigkeit des Auftriebs und erproben spielerisch Stoffeigenschaften wie Dichte und Artgewicht (Teilrahmenplan Sachunterricht (2006), Orientierungsrahmen S. 20).



1 Sie benötigen das Stationsblatt, die Hängewaage, das Litermaß und den großen Stein im Netz. Füllen Sie den Meßbecher mit Wasser, und zwar genau so, dass er beim Experiment nicht überläuft. Schüler/innen ohne Erfahrung im Umgang mit Waage und Gewichtmaßen nehmen zum Eintauchen das Netz mit dem Stein in die Hand und beschreiben den Unterschied.

Es stehen zwei unterschiedlich anspruchsvolle Tabellen zur Verfügung:

Variante 1 a lässt nur das Gewicht des Steines messen (> Stationsblatt 1 a).

Variante 1 b misst Gewicht und Volumen (> Stationsblatt 1 b).

Beachten Sie: Für eine Messreihe benötigen Sie noch weitere Steine im Netz, die Sie selbst bereitstellen.

2 Dieses Experiment eignet sich hervorragend dazu, es separat in einer Schulstunde zu einem Thema rund um physikalische Eigenschaften von Wasser durchzuführen. Als Station innerhalb eines Stationenlaufes ist das Experiment nicht geeignet, weil zu viele Daten gemessen werden müssen. Auswertung und Lösungsfindung benötigen sicherlich etwas Hilfe seitens der Lehrkraft.

Stationsaufbau

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Betrachten Sie den Film mit dem Dosenexperiment von der Material-DVD. Er stellt den Versuchsaufbau nachvollziehbar dar.

Bereiten Sie die Dosen entsprechend vor: Dosen von gleichem Volumen werden unterschiedlich schwer gefüllt. Sie besitzen also bei gleichem Volumen unterschiedliches Gewicht. Sie werden wasserdicht verklebt, mit einem Aufhänger versehen und eingetaucht.

Achten Sie darauf, die gewählten Gewichte stark zu streuen. Richtig schön schwer wird eine mit Sand gefüllte Dose.

Verwenden Sie möglichst kleine Dosen, die in den Messbecher eingetaucht werden können.

Stellen Sie die Dosen, die Hängewaage, den gefüllten Wasserbecher und das Stationsblatt bereit. Halten Sie evtl. Wasser zum Wiederauffüllen vor. Sie können den Kindern den Film auf einem PC/Laptop vor der Durchführung des Experimentes zeigen.

Hinweis:

Wichtig ist es, das von der Dose verdrängte Wasservolumen im Wasserbehälter exakt abzulesen. Der Gewichtsverlust der eingetauchten Dose wird bestimmt. Sollte die Markierung des Messbechers nicht ausreichen, können Sie weitere Markierungen mit einem Marker hinzufügen. Alle hierzu notwendigen Daten werden in die Tabelle eingetragen (> Stationsblatt 2). Jetzt können die Zusammenhänge analysiert und die physikalische Regel abgeleitet werden.



AUFGABE

Hier wird gemessen, wie Gewässer Eigenschaften verwandeln.

1^a **Vergleiche das Gewicht eines Steines in der Luft und im Wasser:**

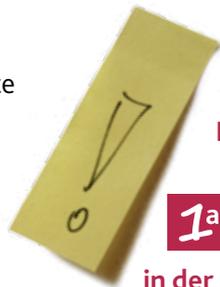
Prüfe das Gewicht zuerst ohne Messgerät mit Deinen Händen! Wiege dann mit der Hängewaage! Was fällt Dir auf?

1^b **Wiege verschiedene Steine in Luft und Wasser. Lese jeweils Gewicht und Wasserstand ab. Fülle die Tabelle aus.**

Vergleiche die Werte miteinander. Was fällt Dir auf?

2 **Wiege verschiedene Dosen im Wasser. Lese jeweils Gewicht und Wasserstand ab. Fülle die Tabelle aus.**

**Wann schwimmt eine Dose?
Wann sinkt eine Dose?**



Aktion

Blau

Wasser
verwandelt
Eigenschaften

ERGEBNIS

In diesen Versuchen geht es um die Auftriebskraft und darum, zu messen, wie sie gegen das Eigengewicht eines Körpers wirkt. Durch den Schweredruck des Wassers von unten wirkt eine stärkere Kraft auf den Stein als von oben. Auftrieb entsteht. Er entspricht genau dem Gewicht der verdrängten Flüssigkeit, die als Kraft der Gewichtskraft entgegenwirkt.

Verdrängtes Volumen = **Gewicht des verdrängten Wassers = Auftrieb** = Gewichtsverlust des Steines im Wasser

1 Bereits ohne Waage merken die Schüler/innen, wie Steine beim Eintauchen ins Wasser leichter werden. Messen die Kinder den Unterschied mit der Hängewaage, können sie Bezüge zur naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeit des Auftriebs herstellen, die Ergebnisse quantitativ erfassen und darstellen. Dazu füllen die Schüler/innen die Tabelle des jeweiligen ausgelegten Stationsblattes aus.

1a

Messen des Gewichtes

	Gewicht in Luft	Gewicht in Wasser
Stein		

1b

Messen von Gewicht und Volumen

	a	b	c	d	e	f
	Gewicht in Luft	Gewicht in Wasser	Gewichtsunterschied (a-b)	Wasserstand vor Eintauchen	Wasserstand nach Eintauchen	Verdrängtes Volumen (e - d)
Stein 1						
...						



2 Für die Aufgabenstellung des Stationsblattes gilt:

- Wann schwimmt die Dose?
Ist die gefüllte Dose in Luft leichter als das Gewicht des verdrängten Gesamtvolumens, also leichter als der Auftrieb, dann schwimmt sie.
- Wann sinkt die Dose?
Ist das Gewicht der Dose in Luft schwerer als der Auftrieb, also schwerer als das Gewicht des Wassers, das die Dose verdrängt (= Volumen), sinkt die Dose.

Erneut gilt: Gewichtsunterschied zwischen Luft und Wasser = Auftrieb.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

HINTERGRUND

BNE

Wasserkraft ist eine erneuerbare Energie, doch ihre Erzeugung ist nicht konfliktfrei. Um die Problematik anschaulich kennen zu lernen, empfiehlt sich eine Exkursion zu einer Anlage in der Region. Dies muss kein Großkraftwerk sein, auch alte Mühlen eignen sich. Die Kinder motiviert es sehr, kleine Wasserräder als Mühlenmodelle zu bauen. Für den Unterricht im Klassenraum empfehlen sich die Methoden Stationenlernen, Selbstorganisiertes Lernen, Zukunftswerkstatt und Rollenspiel.

WASSER VERÄNDERT EIGENSCHAFTEN

- Gegenstände, die ins Wasser eingetaucht werden, erscheinen leichter als in der Luft.
- Geräusche, Sprache und Klang verändern sich, weil das Wasser sie anders weiterleitet.
- Wasser ändert seinen pH-Wert und seine Leitfähigkeit, wenn es durch Gesteinsschichten fließt, wenn Abwässer eingeleitet werden, oder es Salze löst und aufnimmt.
- Kühlt Wasser ab, nimmt es Gase auf und gibt sie bei Erwärmung ab. Temperaturunterschiede im Wasser verändern so den Sauerstoffgehalt von Gewässern.

WASSERKRAFT

Seit Jahrhunderten macht sich der Mensch zur Erzeugung von Energie sowohl die Fließenergie im Gewässer selbst, als auch die Lageenergie von Fließgewässern zunutze, die an Wasserfällen und Abstürzen in Bewegungsenergie umgewandelt wird: Zunächst über Wasserräder in mechanische Energie, später mittels Generatoren in elektrische Energie. Wir sprechen heute von der Nutzung der „Wasserkraft“. Traditionell wurden gerade die kleineren, vom Menschen beherrschbaren Bäche ausgebaut. Um die nötige Fallhöhe zu erhalten, wurden kleine Bäche oft an den Talrand verlegt und mit Triebwerken besetzt. Vielerorts entstanden Mühlgräben, die vom Fluss abzweigten und zu ortsfesten Anlagen führten (Ausleitungskraftwerke). Wehranlagen sicherten dann regelmäßigen Wasserbezug. Noch heute zeugen alte Mühlen von dieser Tradition. Auf vielen großen Flüssen wurden auch Schiffsmühlen eingesetzt. Im Zuge der Kulturlandgewinnung, des Ausbaus von Flüssen als Verkehrswege und der damit einhergehenden großen Flusskorrekturen um die Wende des 19. Jahrhunderts wurden große Wasserkraftwerke über die gesamte Breite des Flusses gebaut, wie wir sie heute vom Rhein oder von der Mosel kennen.





ÖKOLOGISCHE DURCHGÄNGIGKEIT

Die Wasserkraft zählt zu den erneuerbaren Energien. Dies bedeutet jedoch nicht, dass diese Form der Energieerzeugung ökologisch unbedenklich ist. Wasserkraftanlagen sind durch den Aufstau und den für Fische gefährlichen Turbinenbetrieb kritisch zu beurteilen. So liegt beispielsweise die Verlustrate von Aalen nach Passage von 10 Kraftwerken an der Mosel bei 80%.

Eine weitere wesentliche Belastung ist die Barriere Wirkung: Querbauwerke wie Wehre und Wasserkraftanlagen behindern als Sperren Fische bei ihren Wanderungen. Z. B. wandert der Lachs zum Laichen vom Meer in die Oberläufe der Bäche; der Aal muss dagegen zur Paarung aus den Flüssen in das Meer – bis in die karibische Sargasso-See – abwandern.

Undurchgängige Wehre verhindern gleichzeitig den genetischen Austausch von Populationen, so dass viele ursprünglich weit verbreitete Fischarten wie Lachs, Meerforelle und Aal auch aus diesen Gründen vom Aussterben bedroht sind. Daher ist es ein Ziel der Wasserwirtschaft, die notwendige ökologische Durchgängigkeit wieder herzustellen. Zu diesem Zweck wurden vielerorts neue Fischpässe gebaut oder alte optimiert.



Springender Lachs an einer Sieg-Staustufe

In Rheinland-Pfalz haben die rund 165 aktiven kleinen Wasserkraftanlagen eine Ausbauleistung von etwa 43 MW, die 14 großen Anlagen an Mosel, Lahn, Saar und Nahe 200 MW. Damit ist das Wasserkraftpotenzial in Rheinland-Pfalz weitestgehend erschlossen. In geringem Umfang sind Zuwächse durch Modernisierung oder Reaktivierung zu erwarten. Dabei sind in jedem Einzelfall die gewässerökologischen Anforderungen zu beachten.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

IMPULSE

- Wie sich Geräusche, Sprache und Klänge unter Wasser verändern, lässt sich leicht beim Tauchen im Schwimmbad ausprobieren.
- Bauen Sie ein Wasserrad und probieren Sie es vor Ort aus.
- Das Besucherzentrum „Mosellum - Erlebniswelt Fischpass Koblenz“ am umgestalteten Fischpass an der ersten Moselstaustufe in Koblenz, bietet in einer interessanten Ausstellung mit vielen interaktiven Exponaten einen erlebnisreichen Einblick in die technischen und ökologischen Zusammenhänge der Themen Moselausbau, Wasserkraft, Fischbiologie und Fischeaufstieg. Große Fenster ermöglichen den Blick in die Becken der Fischtreppe. Mit viel Glück lassen sich hier wandernde Fischarten beobachten. Von der Dachterrasse schaut man direkt von oben auf die große Fischpassanlage. www.mosellum.de

Arbeitsheft „Erneuerbare Energien“,
Arbeitsblätter 13 und 14 zum Thema Wasserkraft
Bezug: Bildungsmaterialien Grundschule des BMU

Die Internetseite:

www.fliessgewaesserschutz.de
erläutert die Folgen der Wasserkraftnutzung mit vielen Bildern anschaulich.

Eine gute, kindgerechte Übersicht über Mühlräder und Turbinen bietet die Internetseite
www.alaunwerk.de/gtal/wkraft.html

Unter **www.flussconnection.de/index.php/itemID/44** stellt die Naturschutzjugend Materialien zur Verfügung, die zur Information, im Unterrichtsmodell SOL (selbst organisiertes Lernen) und Stationenlernen einsetzbar sind.

„Rettet unsere Flüsse!

Kritische Gedanken zur Wasserkraft“

B. Uhrmeister, N. Reiff, R. Falter, Pollner Verlag,
Oberschleißheim 1998

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.



artefont

ÜBERBLICK

	1 Multimedialer Aufbau	2 Multimedialer Aufbau
Folgendes Material finden Sie im Koffer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hängewaage ▪ Großer Rheinkiesel im Netz ▪ Messbecher 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Film „Dosenexperiment“ auf Material-DD
Zusätzlich benötigen Sie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasser ▪ Für Variante 1 b: weitere Steine im Netz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasser ▪ 3 gleichgroße leere Getränkedosen ▪ Unterschiedliche Materialien zum Befüllen ▪ Dichtungsmaterial
Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steine mit Netz und Hängewaage bereitlegen ▪ Messbecher füllen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Filme auf Rechner oder DVD-Player einrichten ▪ Dosen unterschiedlich schwer füllen, wasserdicht verschließen und mit Aufhängevorrichtung versehen ▪ Dosen, Waage und gefüllten Messbecher bereitstellen.
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausführung Experiment 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausführung Experiment
Mögliche Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angaben zu Gewichtsunterschieden ▪ Versuchsprotokolle ▪ Erkennen physikalischer Gesetzmäßigkeiten ▪ Schriftliche Darstellung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemessene Wasserverdrängung ▪ Protokoll in Tabellenform ▪ Gegenstellung und Auswertung

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



Andreas Hartl

Station **7**

Wasser ist Leben

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 6 MINUTEN



Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenplan Sachunterricht



- Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln
- Selbstständig sowie gemeinsam mit anderen planen und handeln können
- Sich verständigen und kooperieren können

ZIEL

Bei dieser Station lernen die Schüler/innen Lebensformen aquatischer Organismen, deren Formenvielfalt und Anpassung an ihren Lebensraum kennen. Durch Beobachten und Diskutieren erkennen sie Formen und Funktionen des Lebens in Gewässern.

RAHMENPLAN AUFBAU

Im Erfahrungsbereich „Natürliche Phänomene und Gegebenheiten“ lernen die Schüler/innen Anpassungsstrategien an den Lebensraum kennen, recherchieren Nahrungsketten und entwickeln einfache Modelle von Stoffkreislauf und Energiefluss als Kennzeichen von Ökosystemen (Teilrahmenplan Sachunterricht (2006), Orientierungsrahmen S. 20 ff.).

1

Zu dieser Variante gibt es zwei Fragestellungen:

1^a

> Leben mit der Strömung

1^b

> Atmen unter Wasser

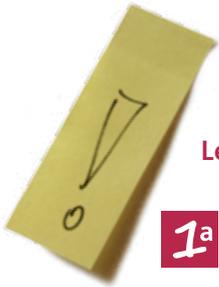
Legen Sie wahlweise die laminierten Bildkarten mit den Stationsblättern für beide Varianten oder Karten und Stationsblatt für eine Fragestellung aus.

2

Laden Sie die Filme „Planktonprobe“ und „Leben im Rhein“ auf den Rechner und legen Sie das entsprechende Stationsblatt aus.



Stationsaufbau



AUFGABE

Hier lernst Du, wie sich Tiere an das Leben unter Wasser angepasst haben.

1^a

Leben mit der Strömung

Wie halten Wassertiere der Strömung stand?
 Warum werden sie nicht abgeschwemmt?
 Welche Strategie verfolgt welches Tier?
 Fülle die Tabelle aus.

1^b

Atmen unter Wasser

Wie atmen Tiere unter Wasser?
 Einige Tricks sind auf den Bildern einfach zu erkennen.
 In welcher Form atmet welches Tier?
 Fülle die Tabelle aus.

2

Entdecke die Lebewesen der Gewässer.

Sieh Dir die Filme an. Was fällt Dir auf?
 In welcher Beziehung stehen die Tiere und Pflanzen zueinander?

ERGEBNIS

1^a

Leben mit der Strömung

Körpergestalt oder bestimmte Körperstrukturen wie Haftorgane geben Auskunft über den „Wohnort“, das Habitat, einer Art im Gewässer. Die Schüler/innen erkennen die Anpassungsstrategien der einzelnen Tierbeispiele auf den Bildkarten und ordnen sie in der Tabelle zu. Außerdem beschreiben sie diejenige Körpergestalt und die Körpermerkmale der Organismen, die diese Anpassungen ermöglichen.

Lösung:

1	Schwimmen (auch gegen die Strömung)	Lachs <i>Salmo salar</i>	spindel- oder stromlinienförmig starker Schwimmer
2	„Wegducken“	Eintagsfliegenlarve <i>Ecdyonurus torrentis</i>	abgeflacht, mit „Frontspoiler“
3	Festkleben	Flussnapfschnecke <i>Ancylus fluviatilis</i>	Mützenförmig, Fuß der Schnecke klebt sich am Stein fest
4	Ansaugen	Lidmückenlarve <i>Liponeura</i>	Saugnäpfe an Körperunterseite
5	Beschweren	Köcherfliegenlarve <i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	Larve baut Steinköcher



Andreas Hartl



Brigitte Eiseler



Brigitte Eiseler



Brigitte Eiseler



Brigitte Eiseler

Vertiefung:

- **Aktives Schwimmen:** Wirbeltiere wie Fische können dank ihrer stromlinienförmigen Körper mit Muskelkraft auch gegen Strömungen anschwimmen. Viele wirbellose Tiere können das nicht oder nur eingeschränkt (kriechend). Sie werden im Lauf ihres Larvenlebens immer bachabwärts verdriftet.
- **Wegducken:** Eintagsfliegenlarven aus der Familie Heptageniidae haben einen extrem abgeflachten Körper, der sich eng an große Steine im Bach anschmiegt. Zum einen bieten sie so wenig Strömungswiderstand, zum andern bewegen sie sich über der Gewässersohle in einem dünnen Strömungsfilm, der arm an Turbulenzen ist.
- **Festkleben:** Wasserschnecken und Strudelwürmer sondern ein klebriges Sekret ab, mit dem sie sich auf ihrem „Kriechweg“ festkleben. Köcherfliegenlarven erzeugen ein Spinnsekret, das entweder als „Sicherheitsleine“ oder später zum Festspinnen der Puppe dient.
- **Ansaugen:** Haftorgane entstanden unabhängig voneinander in den unterschiedlichsten Tiergruppen. Eindruckvollstes Beispiel sind die Saugnäpfe der Lidmücke. Auch Kriebelmückenlarven und Egel haben sehr wirkungsvolle Haftscheiben an ihren Körperhinterenden.
- **Beschweren:** Der Bau von Köchern gibt der Familie der Köcherfliegen ihren Namen. Ihre Larven verbauen in verschiedenen Konstruktionen unterschiedliche Materialien wie Steinchen, Blätter, Holz und Spinnsekret. Die Köcher haben vielfältige Funktionen. Sie verbessern die Anströmung an die Kiemen am Hinterleib und schützen vor Fraßfeinden. Die verwendeten Steinchen verringern den Auftrieb und erhöhen das spezifische Gewicht der Larve.



1^b

Atmen unter Wasser

Die Schüler/innen ordnen einzelne Atmungsformen den Tierbeispielen auf den Bildkarten zu, tragen sie in die Tabelle ein und beschreiben deren Atmungsorgane.

Lösung:

1	Kiemien	Schleien <i>Tinca tinca</i>	Kiemien unter Kiemendeckel am Hinterkopf
2	Schnorchel oder Atemrohr	Stechmückenlarve <i>Culex</i>	„Schnorchel“ hängt an der Wasseroberfläche und verbindet das Tier mit dem Luftraum
3	Luftsack	Wasserspinnne <i>Agyroneta</i>	Luftsack wird mit ins Wasser genommen
4	Tracheenkiemen	Larve einer Kleinlibelle	drei große blattförmige Tracheenkiemen am Körperhinterende
5	Hautatmung	Strudelwurm <i>Dugesia</i>	keine Atmungsorgane, Sauerstoff dringt durch „Haut“ ein

Vertiefung:

- **Kiemenatmung:** Bei Fischen nehmen Kiemen als Teil des Blutkreislaufsystems Sauerstoff aus dem Wasser auf, der Blutfarbstoff bindet ihn und trägt ihn zu den Organen.
- **Schnorcheltauchprinzip:** Die Stechmückenlarven der Gattung *Culex* und Larven der Faltenmücke *Ptychoptera* besitzen an ihren Körperenden Atemröhren. Am ihrem Ende befinden sich zwei Atemöffnungen, von einem wasserabweisenden Haarkranz umgeben. Dieser Atmungstyp findet sich vor allem bei Bewohnern von Stillwasserzonen.



Andreas Hartl



Brigitta Eiseler



Andreas Hartl



Andreas Hartl



Brigitte Eisele

2 Der Film „**Leben im Rhein**“ zeigt Rotaugen (Plötzen, *Rutilus rutilus*) und deren Nahrungsgrundlage. Die Planktonprobe vom Rheinwasser bringt sie ans Licht: Wasserflöhe, Büschelmückenlarven und andere wirbellose Wassertiere. Die zuletzt gezeigte Gürtelalge (*Scenedesmus* sp.) ist wiederum Nahrungsgrundlage für Wasserfloh, Büschelmückenlarve und andere, so dass die gesamte Nahrungskette von der Alge bis zum Fisch im Film zu sehen ist.

- **Luftmitnahme/physikalische Kieme:** Wasserkäfer, Wasserwanzen und die Wasserspinne nehmen ihre Atemluft mit unter Wasser. Bei der Wasserspinne umschließt die Luftblase den gesamten Hinterleib. Bei Wasserkäfern und Wasserwanzen liegt der Luftvorrat unter den Flügeldecken und muss von Zeit zu Zeit erneuert werden. Dort wird er bei einigen Arten von feinen, wasserabweisenden Härchen festgehalten. Die Atemöffnungen, Stigmen, befinden sich direkt unter dem Luftsack.
- **Tracheenatmung:** Tracheenkiemen sind Teil eines Luftröhrensystems im Körper von Insekten, das den Transport des Atemgases zu den Organen übernimmt. Bei echten Wasserinsekten wie Libellen, Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen ist das Tracheensystem geschlossen, es gibt keine Atemöffnungen nach außen. Tracheenkiemen können als Blatt-, Büschel- oder Schlauchkiemen ausgebildet sein. Bei Großlibellenlarven übrigens sucht man die Kiemen vergeblich. Ihre Kiemen befinden sich im Darm.
- **Hautatmung:** Kleine Tiere wie Schwämme, Hohltiere, Würmer und Moostierchen verfügen über keine zusätzlichen Atmungsorgane, sondern atmen über die Haut.

Der Film „**Planktonprobe**“ verdeutlicht, wie Wasser, das auf den ersten Blick völlig klar erscheint, unter der Lupe zu leben beginnt. Die Kinder können beobachten, wie der Wasserfloh kleine Algen frisst. Sie erkennen die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen: Algen wandeln durch die Photosynthese Licht in Energie um. Dabei geben Sie Sauerstoff ab, den die Tiere zum Atmen benötigen. Sie geben dafür Kohlendioxid ab, den die Pflanzen aufnehmen. Auf dem Stationsblatt werden die Beobachtungen notiert.

HINTERGRUND

GEWÄSSERGÜTE

Atmung und Sauerstoffversorgung wirbelloser Tiere sind eng mit dem Thema Gewässergüte (Abwasserbelastung) verbunden. Wirbellose dienen deshalb als Zeigerorganismen für den Sauerstoffgehalt im Gewässer. Das Sauerstoffangebot variiert in unterschiedlichen Zonen von Fließgewässern oder Seen beträchtlich. Die Lebensgemeinschaften haben sich daran angepasst. Arten, die ihre Luft mitnehmen, sind weniger von dem im Wasser gelösten Sauerstoff abhängig als Arten mit Tracheenkiemen. Diese hingegen sind oft sehr sensibel gegenüber Sauerstoffmangel. Dies gilt besonders für die Larven der Familien der Stein-, Köcher- und Eintagsfliegen. Diese abgestufte Toleranz gegenüber Sauerstoffmangel macht sich die Bestimmung der Gewässergüte im Saprobien-system zunutze.

Werden organisch belastete Abwässer in Gewässer eingeleitet, beschleunigen sie das Wachstum von Bakterien, die organische Substanzen abbauen und dabei Sauerstoff verbrauchen. Das Ausmaß dieser durch Einleitung bedingten Sauerstoffzehrung wird mit verschiedenen Gruppen vom Zeigerorganismen gemessen. Sinkt der Sauerstoffgehalt unter einen bestimmten Schwellenwert ab, fallen sauerstoffsensible Arten wie Steinfliegen als erste aus. Andere Arten, die weniger Sauerstoff benötigen, kommen hinzu. Das Saprobien-system beschreibt so abgestuft typische Lebensgemeinschaften für einen bestimmten Grad der Verunreinigung mit Abwasser. Die Abstufung erfolgt über Gewässergüteklassen und ist die Grundlage der Gewässergütekarten. Sie informieren über den Grad der Abwasserbelastung in einem bestimmten Gebiet.



Ökologischer Zustand: sehr gut
Zustandsklasse: 1



Ökologischer Zustand: mäßig
Zustandsklasse: 3



Ökologischer Zustand: schlecht
Zustandsklasse: 5



Brigitta Eiseler

Makrozoobenthos



Andreas Hartzl

Fische



UWG

Makrophyten



IFU Bayern

Phytobenthos



IFU Bayern

Plankton

BNE

Gewässer sind Leben, sie enthalten und erhalten Leben. Folglich sind wir darauf angewiesen, sie zu nutzen, müssen aber Übernutzung und Schädigung vermeiden. Dies betrifft alle Aspekte der Nachhaltigkeit – ökologische, ökonomische, politisch/soziale und kulturelle. Interdisziplinäre, fachübergreifende Herangehensweisen an die Thematik fördern die entsprechend notwendigen Kompetenzen. Geeignete heranzuführende Methoden sind Projekte in Realsituationen (Situierendes Lernen), Exkursionen, Forschungsaktionen, Selbstorganisiertes Lernen, Einbeziehung außerschulischer Partner und Lernorte, Übungen zur Teambildung und die Nutzung neuer Technologien.

ABWASSERREINIGUNG

Abwasser entsteht im Alltag unserer Kultur und beeinflusst den ökologischen und chemischen Zustand von Gewässern erheblich. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass unbehandeltes Abwasser die aus Stoffkreisläufen und Nahrungsketten bestehende Selbstreinigungskraft der Gewässer weit überfordert. Es gefährdet die Gesundheit der Menschen, schädigt erheblich die Wasserqualität und zerstört Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren im Gewässer.

Eine umfassende Abwasserreinigung ist wesentliche Voraussetzung, um die Artenvielfalt der Gewässer zu erhalten und wiederherzustellen. Auch Maßnahmen, die Abwasser vermeiden, unterstützen den Gewässerschutz.

Unvermeidbares, behandlungsbedürftiges Abwas-

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



ser muss in Kanalisationen gesammelt und vor Einleitung in ein Gewässer in ausreichend bemessenen Kläranlagen gereinigt werden. Sie entfernen weitgehend biologisch abbaubare Inhaltsstoffe und bauen die Pflanzennährstoffe Stickstoff und Phosphor ab, um die Gewässer so vor Überdüngung zu schützen. Klassische Abwasserreinigung in Städten und Gemeinden erfolgt in verschiedenen Einzelschritten mit mechanischen, biologischen und chemischen Verfahren.

Im mechanischen Teil der Kläranlage entnehmen Geräte wie Rechen dem Abwasser Grobstoffe, Sand, Sinkstoffe und Schwebstoffe.

In der biologischen Klärstufe bauen Kleinstlebewesen gelöste Inhaltsstoffe ab. Sie werden als Klärschlamm aus der Kläranlage entnommen und weiterverwertet.

Die dritte Reinigungsstufe entnimmt in größeren Anlagen noch verbliebene Reste gelösten Phosphors chemisch-physikalisch aus dem Abwasser, indem z. B. Fällungsmittel zugegeben werden. Die heute meist gute Wasserqualität in den Gewässern basiert wesentlich auf Maßnahmen der Abwasserwirtschaft in Rheinland-Pfalz.

IMPULSE

- Zur Vertiefung dieser Station empfiehlt sich die Arbeit mit echten Lebewesen vor Ort in der Natur an einem ausgewählten Gewässer.
> Freilandunterricht ab S.14
- Vertiefend lässt sich im Unterricht oder zu Hause ein Heuaufguss ansetzen und daran beobachten, welche Tiere sich entwickeln. Kleine Gewässerökosysteme wie der „Teich im Klassenzimmer“ oder ein Kalt- oder Warmwasseraquarium mit Wasserpflanzen, Fischen und Schnecken lassen sich einrichten.

„Trulli Tropf“,

M. Lottmann, 2. Aufl. Hennef, DWA, 2004.

„Klärchen klärt auf“

Abwasser: „Die Reise in die Unterwelt“
Kindgerechte, anschauliche und unterhaltsame Aufarbeitung des Themas Abwasserreinigung.

„Abwasserreinigung und Schlammbehandlung“

Schuleinheit der VDG gegen Schutzgebühr und Versandkosten beim Herausgeber zu beziehen bei der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V. unter www.vdg-online.de

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.



ÜBERBLICK

	1 Einfacher Stationsaufbau ohne zusätzliche Technik	2 Multimedialer Aufbau
Folgendes Material finden Sie im Koffer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jeweils 5 Bildkarten zu den Varianten a und b 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Film „Leben im Rhein“ und Film „Planktonprobe“ auf der Material-DVD
Zusätzlich benötigen Sie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DVD-Player oder Computer
Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Karten auslegen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beide Filme auf den Rechner übertragen
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysieren ▪ Beraten, Diskutieren ▪ Entscheiden ▪ Zuordnen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beobachten ▪ Beraten, Diskutieren ▪ Vernetztes Denken üben ▪ Systemeigenschaften entdecken
Mögliche Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuordnung und Beschreibung erkannter Formen und Merkmale ▪ Schriftliche Darstellung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mündliche oder schriftliche Beschreibung beobachteter Zusammenhänge

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 8 MINUTEN

 Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenplan Deutsch

-  - Weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen
- Vorausschauend Entwicklungen analysieren und beurteilen können
- Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln
- Sich und andere motivieren können, aktiv zu werden

ZIEL

Diese Station zeigt Gewässerstrukturen als Lebensbereiche unterschiedlichster Arten und stellt Zusammenhänge zwischen Lebensbedingungen und Artenvielfalt vor. Die Schüler/innen lernen, unterschiedliche Habitate zu unterscheiden, sie lernen die Thienemann'schen Leitsätze kennen und fließende Gewässer nach ihrer Naturnähe zu beurteilen.

RAHMENPLAN AUFBAU

Die Arbeit mit den angebotenen visuellen Medien fördert die Medien- und Reflexionskompetenz (Teilrahmenplan Deutsch (2005), S. 11-15).

Im Erfahrungsbereich „Natürliche Phänomene und Gegebenheiten“ (S. 10 ff.) recherchieren die Schüler/innen Nahrungsketten und erarbeiten Zusammenhänge zwischen Artenvielfalt und Gewässerstruktur (Teilrahmenplan Sachunterricht (2006), Orientierungsrahmen S. 20-21).

1 Legen Sie zusammen mit dem Stationsblatt das Bachposter und die zugehörigen Aufkleber aus. Jedes Kind erhält ein Poster und einen Aufkleberbogen. Die beklebten bzw. „belebten“ Poster dürfen mit nach Hause genommen werden.

2 Laden Sie die interaktive Powerpoint-Suchbild-Datei von der Material-DVD auf den Rechner mit Maus und starten Sie die Bildschirmpräsentation.



Stationsaufbau

1

2

3

4

5

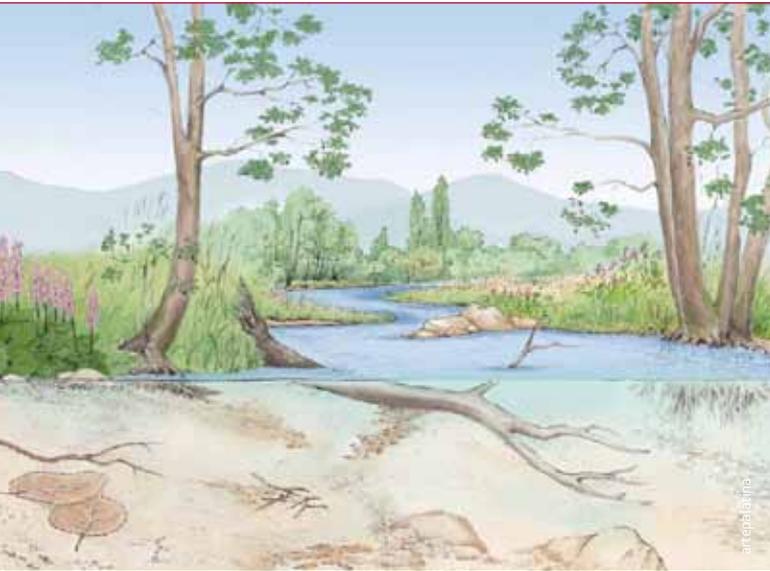
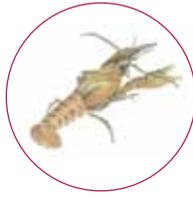
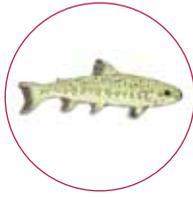
6

7

8

9

10



ERGEBNIS

Die Schüler/innen üben und simulieren mit dem Bachposter bzw. mit dem interaktiven Suchbild Freilandversuche. Intuitiv erlernen Sie die Thienemann'schen Leitsätze (> Hintergrund).

1 Die Schüler/innen ordnen die abgebildeten Lebewesen anhand deren Steckbriefe in die passende „Wohnung“ ein und kleben sie dort auf. Manche Arten, wie z. B. der Eisvogel, benötigen unterschiedliche „Zimmer“, weshalb man sie an unterschiedlichen Standorten einkleben kann (Bruthöhle in Steilwand, Sitzast über dem Bach).

2 Die Schüler/innen „fangen“ mit der Computermaus Arten in der Powerpoint-Präsentation wie mit einem Kescher oder Sieb. Sie sollen erkennen, dass der gezeigte Bachausschnitt unterschiedlichste „Wohnungen“ (Habitate) bereithält (Feinkies, Grobkies, Blattansammlungen, Steinrand, Pfütze, kleiner Kolk, schnelle Strömung, ruhiger Bereich etc.). Grundsätzlich geht es darum, diese unterschiedlichen Lebensräume zu erkennen, denn jede Art bewohnt eine andere Wohnung. 16 Arten sind zu finden. Die Flussnapfschnecke erscheint immer dann, wenn kein definierter Lebensraum angeklickt wurde.

Lösung: > Graphik ist auch auf der Material-DVD im Ordner „Vielfalt“ abgelegt.

AUFGABE



Hier erfährst Du, dass jede Tierart in einer anderen „Wohnung“ wohnen will. Je verschiedener die Wohnungen im Bach sind, desto mehr Tierarten können dort wohnen.

1

Lies zuerst die Texte unter den Tier- und Pflanzenbildern. Dann weißt Du, wo die Tiere und Pflanzen wohnen. Klebe dann die Tiere und Pflanzen in ihr Zuhause. (Passe auf: Manche Tiere wohnen in mehreren „Zimmern“.)

2

Suche die unterschiedlichen „Wohnungen“ im Bach. In jeder wohnt ein anderes Tier. Wie viele findest Du? Benutze die Maus als Kescher.



HINTERGRUND

THIENEMANN'SCHE LEITSÄTZE

Um die Funktion ökologischer Systeme zu beschreiben, untersuchen Wissenschaftler Wechselwirkungen zwischen Organismen und deren Umwelt. Ihre Methoden bauen auf den Leitsätzen von Thienemann auf:

- Je vielseitiger die Lebensbedingungen in einem Biotop, desto größer ist die Artenvielfalt, aber die Häufigkeit der einzelnen Arten ist relativ gering.
- Je einseitiger die Lebensbedingungen in einem Biotop, desto geringer ist die Artenvielfalt, aber

die Häufigkeit der einzelnen Arten ist relativ groß.

1926 verhinderte der berühmte Limnologe August Friedrich Thienemann (1882 – 1960), dass der Laacher See als Pumpspeicherkraftwerk ausgebaut sowie über Röhren und Turbinen mit dem Rhein bei Andernach verbunden wurde. Von 1910 bis 1914 hatte er sein Labor in Schalkenmehren eingerichtet. Daran erinnert eine Gedenktafel am Gasthof Michel.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



Christoph Linnenweber



Christoph Linnenweber

ARTENREICHE FLIESSGEWÄSSER

Seen und Flüsse bedecken gerade einmal 0,8% der Erdoberfläche, beherbergen jedoch 10% aller Tierarten und mehr als 35% aller Wirbeltierarten der Erde (vor allem Fische). Allein in Deutschland bietet das Ökosystem Fließgewässer Lebensraum für ca. 6000 potenziell vorkommende Tier- und 550 höhere Pflanzenarten. Wissenschaftliche Untersuchungen belegen, wie die Artenvielfalt in Fließgewässern mit deren Strukturvielfalt einhergeht. Unterschiedlichste Lebensräume finden sich nicht nur im Mosaik aus Gewässerbett, Uferzone, Aue, Altarmen, Feuchtwiesen etc., sondern auch die gestaltende Kraft des Wassers sorgt über die sogenannte Gewässerdynamik mit permanent wechselnden Strömungen und Wasserständen für ständig variierende Standortvielfalt. Örtliches wie zeitliches Neben- und Nacheinander verzahnt die Lebensräume eng, schafft hohe Diversität und erhöht die Wechselbeziehungen der Lebensgemeinschaften untereinander.



Christoph Linnenweber

BIODIVERSITÄT

Biodiversität bezeichnet das gesamte Spektrum des Lebens auf der Erde. Sie umfasst die Vielfalt natürlich vorkommender und gezüchteter Tier- und Pflanzenarten, Mikroorganismen und Pilze. Ebenso schließt sie die ganze Vielfalt an Lebensräumen auf der Erde als auch die genetische Vielfalt innerhalb jeder Art ein. Wesentliche Aspekte bilden bestehende Beziehungen zwischen Arten und Lebensräumen und die ganze Fülle ablaufender ökologischer Prozesse. Sie ermöglichen für den Menschen erst die ökologischen „Dienstleistungen“ der Natur wie die Selbstreinigungskraft der Gewässer, die Bodenbildung und die Regeneration der Auen nach langen Überschwemmungszeiten oder Dürreperioden.

Hohe Vielfalt an Organismen, Lebensformen und Lebensgemeinschaften bilden mit den jeweiligen speziellen Fähigkeiten einzelner Tier- und Pflanzenarten ein gutes Rüstzeug für unsere Zukunft. In besonderer Weise gilt dies für die Ernährung der Menschen. Wildpflanzen sind als Grundlage für die Entwicklung heutiger und zukünftiger Saatgutformen heute und in Zukunft von großer Bedeutung (Agrobiodiversität). Entsprechendes gilt für die Entwicklung von Medizin und Heilmitteln sowie für die Bionik.

Weltweit begleitet unsere Generation ein rasanter Rückgang an Artenvielfalt und Flächengröße natürlicher Ökosysteme wie Urwälder und natürlicher Flusssysteme. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, schlossen 190 Vertragsstaaten als Ergebnis des Erdgipfels für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen 1992 in Rio de Janeiro das Abkommen zur Biologischen Vielfalt (Convention on Biological Diversity – CBD).



BNE

Wie die ganze Welt bergen Gewässer eine Vielfalt an Leben. Erst intensive Beschäftigung und genaue Untersuchung offenbaren diese Biodiversität. Vielfältige Strukturen, wie sie an naturnahen Bachläufen zu finden sind, eignen sich in besonderer Weise für die Arbeit mit Kindern. Säuberungsaktionen und Bachpatenschaften bieten Einstiege in die interdisziplinäre Auseinandersetzung mit dem Gewässer. Solche Aktivität ist mehr als Biologie und Geografie, Physik und Chemie. Sie ist exemplarisch für eine an der Nachhaltigkeit orientierte Auseinandersetzung mit unserer Umwelt.

1

2

3

4

5

6

7

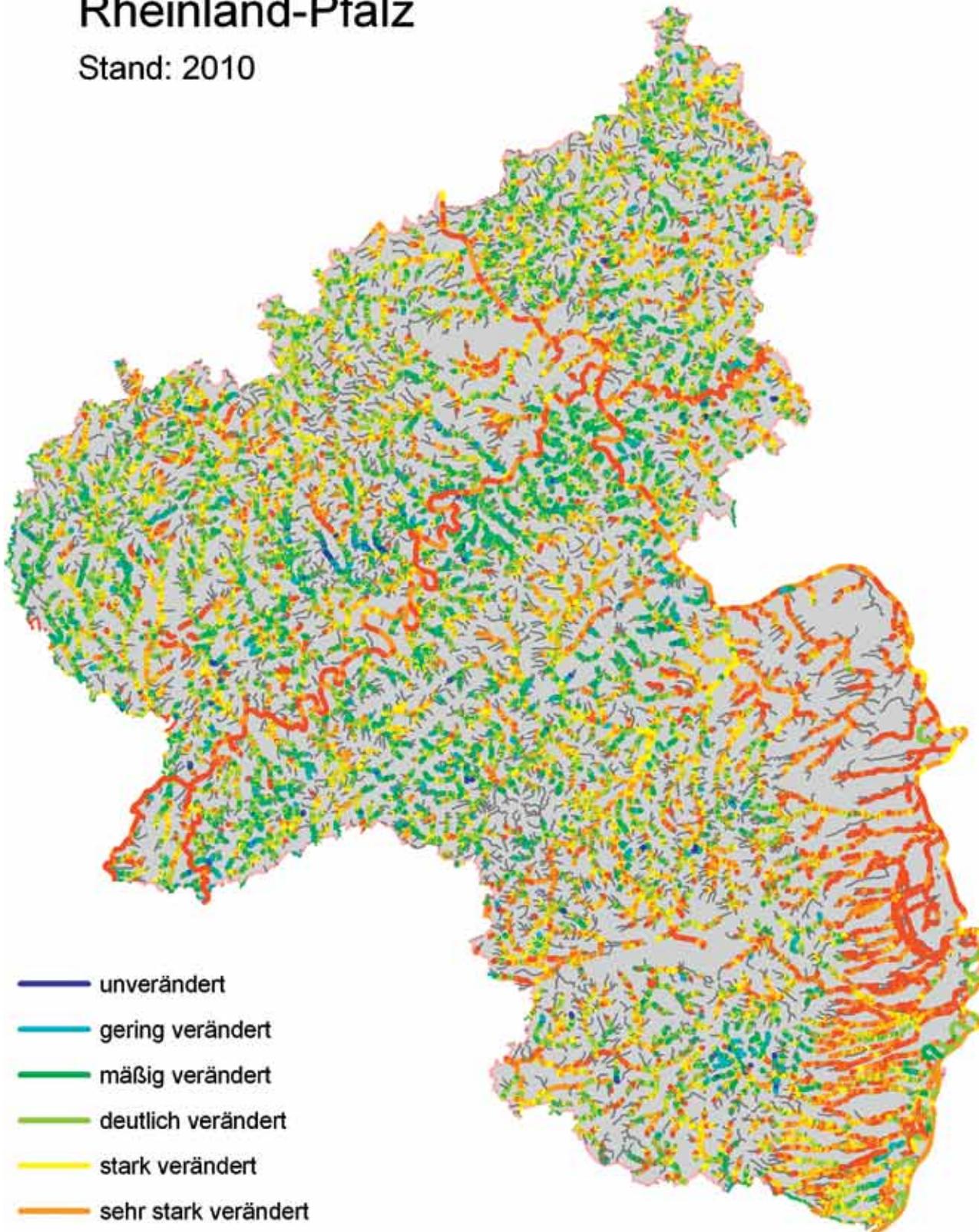
8

9

10

Gewässerstrukturgüte Rheinland-Pfalz

Stand: 2010



- unverändert
- gering verändert
- mäßig verändert
- deutlich verändert
- stark verändert
- sehr stark verändert
- vollständig verändert
- keine

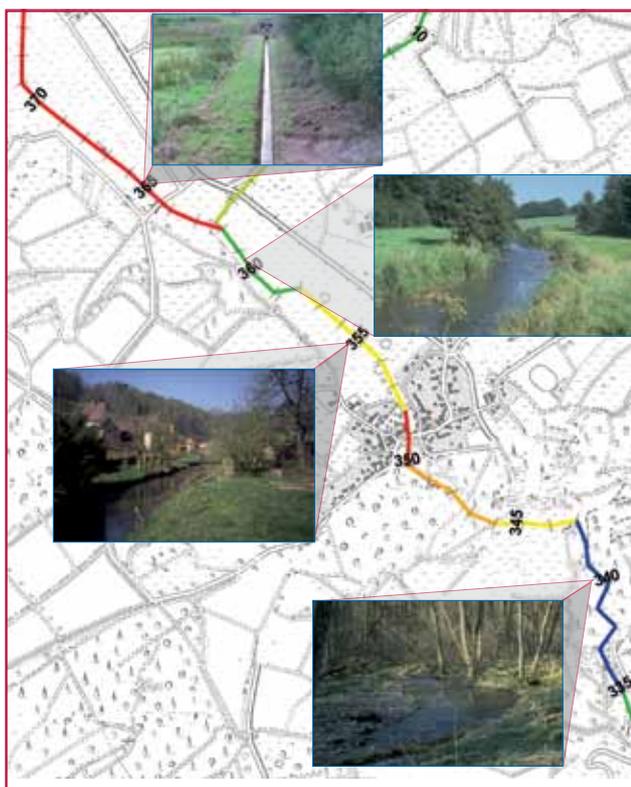
1:925.000

GEWÄSSERSTRUKTURGÜTE

Strukturelle Eigenschaften wie Laufkrümmung oder Strömungsvarianz prägen Standorte an Fließgewässern. Mit ihrer Hilfe lassen sich Fließgewässer morphologisch bewerten. Als Maßstab dienen Flüsse und Bäche in einem weitgehend natürlichen Zustand.

Speziell für das Bewertungsverfahren entstand ein Kartierbogen mit 25 Struktureigenschaften, die in die Bewertung eingehen. Sie ergibt eine Klassifizierung in sieben Stufen, die den objektiven Grad der Veränderung eines Gewässers anzeigt.

Klasse 1 enthält die unveränderten Gewässer, vollständig veränderte Gewässer fallen in Klasse 7.



Legende

- unverändert
- gering verändert
- mäßig verändert
- deutlich verändert
- stark verändert
- sehr stark verändert
- vollständig verändert

Gewässerstrukturgütekarte

Die Gewässerstrukturgütekarte mit den Ergebnissen der landesweiten Kartierung zwischen 1996 und 2000 zeigt, dass fast drei Viertel unserer Gewässer in der freien Landschaft in ihrer Struktur verändert sind. Sie zeigt auf, in welchem Ausmaß Bäche und Flüsse begradigt und ausgebaut, Feuchtgebiete trockengelegt und Auen überbaut wurden. So wundert es nicht, dass viele Arten aus heimischen Gewässern verschwunden sind und Arten des Ökosystems Fließgewässer zu den am stärksten gefährdeten gehören (z. B. Wasserspitzmaus, Würfelnatter oder Europäische Sumpfschildkröte).

(> Kartierung nach dem Kartierverfahren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland, Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer, Empfehlung; Schwerin 2000; ISBN 3-88961-233-4)

> Gewässerstrukturgüte 2000 „Gewässer erleben, Struktur verändern, Güte gewinnen“, Hrsg. Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, 2001)



IMPULSE

- Kartieren Sie eigenständig die Strukturgüte eines Bachabschnitts. Verwenden Sie hierzu am Besten den vereinfachten Kartierbogen für Kinder, den Sie im Koffer finden.
Die Station „Wasser ist Vielfalt“ zielt darauf ab, dass die Schüler/innen auch außerhalb der Schule den Formenschatz eines Fließgewässers in seiner Natürlichkeit bewerten können. Die Kinder sollen ein Gespür dafür entwickeln, wann ein Bach eher naturnah und wann er eher naturfern einzustufen ist.
- Es bietet sich an, die inhaltlich zusammenhängenden Stationen 7 „Wasser ist Leben“ (> Thema Gewässergüte) zusammen mit dieser Station „Wasser ist Vielfalt“ (> Thema Gewässerstruktur) bei einer Exkursion an den Bach zu erkunden. (> Freilandunterricht, ab S. 14)
- Ein großes Bach-Wandbild, aus Einzelbildern der Kinder zusammengesetzt, bringt Arten- und Strukturvielfalt an die Klassenzimmerwand. Jedes Kind darf Pate einer anderen Bachstruktur sein und diese zu Papier bringen.
- Zum Bau einer Unterwasserlupe hält das Internet eine große Anzahl Bastelanleitungen bereit. Mit diesem Hilfsmittel lässt sich das Leben unter Wasser in Teichen, Tümpeln, Bächen oder auch Regentonnen gut beobachten. Durch den von unten wirkenden Druck wölbt sich die Folie leicht nach innen, so dass eine Vergrößerungswirkung entsteht. Sie umgeht die unruhige Wasseroberfläche und die damit verbundenen Lichtreflexe und ermöglicht so, unter Wasser weitgehend ungestört zu beobachten.

Die Veröffentlichungen

„**Abenteuer Auen – Bach- und Flussauen erforschen**“ und „**Ökologische Bewertung von Fließgewässern**“ – Anleitung und Kopiervorlagen mit Bestimmungsschlüsseln zur Bestimmung von Gewässergüte, Strukturgüte und Wasserqualität. sind bei der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V. gegen Schutzgebühr und Versandkosten zu beziehen über www.vdg-online.de.

Werkstattmaterial: „**Stadtparkteiche**“

Hrsg.: Programm Transfer-21. Download unter www.transfer-21.de

SWR Schulfernsehen multimedial:

„**Lebensräume entdecken. Gewässer**“

Interaktive DVD mit Filmen, Kursen, Animationen, Simulationen, Interaktionen, Aufgabentouren etc.. Zu beziehen gegen Schutzgebühr, Porto und Verpackung beim Landesmedienzentrum unter www.lmz.bildung-rp.de.

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.



ÜBERBLICK

	1 Einfacher Stationsaufbau ohne zusätzliche Technik	2 Multimedialer Aufbau
Folgendes Material finden Sie im Koffer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachposter mit Aufkleberbogen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interaktives PowerPoint-Suchbild auf der Material-DVD
Zusätzlich benötigen Sie		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computer/Laptop mit Maus
Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für jedes Kind ein Bachposter und einen Aufkleberbogen bereitlegen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interaktives PowerPoint-Suchbild einrichten
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Schüler/innen kleben die Arten-Aufkleber mit Hilfe von erläuternden Texten auf das Bachposter ▪ Informationen über Arten lesen und reflektieren ▪ Begründet handeln 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analytisches Suchen und Erkennen von Lebensräumen ▪ Vorbereiten bzw. Simulieren von Freilandversuchen ▪ Anwenden interaktiver elektronischer Medien
Mögliche Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poster eines naturnahen Baches, der von unterschiedlichsten Tieren und Pflanzen bewohnt wird. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mündliche oder schriftliche Angabe der Anzahl gefundener Tierarten und Schlussfolgern, dass die Artenvielfalt von der Anzahl der Habitats abhängt.



Station **9**

Wasser ist Schönheit

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 5 MINUTEN

 Rahmenplan Grundschule, Teilrahmenpläne Deutsch und Sachunterricht

-  - Weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen
 - Vorausschauend Entwicklungen analysieren und beurteilen können
 - Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können

ZIEL

Die Schüler/innen nehmen anhand von Fotovergleichen den ästhetischen Wert von Natur, Naturnähe, Artenvielfalt und Gewässerstruktur wahr.

RAHMENPLAN AUFBAU

Die Arbeit mit den angebotenen visuellen Medien fördert die Reflexionskompetenz (Teilrahmenplan Deutsch (2005), S. 11-15).

Der Zusammenhang zwischen Schönheit, Artenvielfalt und Gewässerstruktur, Stabilität lebender Systeme, Biotopschutz sowie respektvollem und nachhaltigem Umgang mit der Natur soll von der Lerngruppe verinnerlicht werden (Teilrahmenplan Sachunterricht (2006), Orientierungsrahmen S. 20-21).

1 Legen Sie das Stationsblatt und die sechs laminierten DIN A 4 Bildtafeln von Gewässern aus.

2 Laden Sie die Powerpoint-Datei „Schönheit – Tiere im und am Wasser“ von der Material-DVD auf den Rechner. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die individuell empfundenen Schönheitsmerkmale jedes Tieres auf dem Stationsblatt notieren.



Stationsaufbau

links: Aussicht vom Isteiner Klotzen auf den Rhein, Gemälde, Peter Birrmann, um 1840



AUFGABE

1

Welcher Bach gefällt Dir am besten?
Kreuze an. Begründe Deine Wahl.

2

Betrachte die Tiere. Beschreibe, was Du an
jedem Tier schön findest.

Aktion

Blau

Gewässer
im Auge des
Betrachters

ERGEBNIS

Ganzheitliche naturpädagogische Bildung zielt darauf ab, Wissen über Zusammenhänge im Naturhaushalt zu vermitteln. Wer um diese Wechselwirkungen im ökologischen Gefüge von Gewässerlandschaften weiß, kann Flüsse und Bäche mit ganz anderen Augen wahrnehmen. Wer entsprechendes Hintergrundwissen besitzt, wer um Gleichgewicht und Ungleichgewicht weiß, findet einen veränderten emotionalen und ästhetischen Bezug zur Natur.

Eine Sensibilisierung sollte Kindern nach und nach vermitteln, dass natürliche Gewässer in ihrer ganzen „Wildheit“ und „Unaufgeräumtheit“ besonders vielfältig, erlebnisreich und interessant sind. Das Gespür dafür zu entwickeln, gelingt am Besten bei einem Wandertag am Gewässer.

Bei der Stationenarbeit bestimmen die Schüler/innen selbst, was sie schön finden. Die Auswahl gibt Auskunft über Wahrnehmung und Naturerfah-



rung (Zugänge, Bewertungen und Hintergründe). Sie kann evtl. über eine anschließende Diskussion in der Gruppe vertieft und mit der Vermittlung ökologischer Zusammenhänge verknüpft werden.

Die digitale Variante zeigt Bilder von „allgemein anerkannt“ schönen Tieren, wie Eisvogel und Libelle sowie Bilder von Wassertieren, die oft als abstoßend empfunden werden wie z. B. Larven. Die Aufnahmen regen dazu an, genau hinzusehen und auch im vermeintlich Unansehnlichen Schönheit zu entdecken.

1 Jeder Schüler, jede Schülerin wählt nach individuellem Geschmack den schönsten Bach aus und kreuzt das entsprechende Bild auf dem Stationsblatt an.

2 Auf dem Stationsblatt notieren die Lernenden zu jedem Tier, was sie an ihm schön finden.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



HINTERGRUND

Schönheit ist als abstrakter Begriff stark mit vielen Aspekten menschlichen Daseins verbunden. Wie jede Bewertung ist dieser positiv besetzte Begriff von Wertvorstellungen (Bewertungsmaßstäben und Bewertungszielen) abhängig und auch durch gesellschaftliche Konventionen geprägt.

So ist sowohl das kollektive als auch das individuelle Empfinden der Schönheit eines Landschaftsbildes immer dem jeweiligen Zeitgeist, dem kulturellen Kontext und der jeweiligen Beziehung der Menschen zur umgebenden Natur unterworfen. Der landschaftliche Schönheitsbegriff ist letztlich immer kulturgeprägt.

Betrachten Sie Gärten oder Landschaftsbilder aus unterschiedlichen Epochen, erleben Sie, wie sich unser Bild von Natur und schöner Landschaft allmählich wandelt: Von der heiligen oder bedrohlichen Macht der Natur in der Frühzeit und Antike, über symbolische Gehalte im frühen Mittelalter, dekorative Elemente und wachsendes Naturinteresse seit der Renaissance, über Barock und Aufklärung hinweg zur Verklärung der bäuerlichen,

vielfältigen Kulturlandschaft in der Romantik. Den Schönheitsbegriff aller Epochen verbindet, dass eher die vom Menschen beherrschte und gestaltete Landschaft als schön empfunden wird.

Mit dem neu entwickelten Verständnis für Ökologie und dem Wissen um die ökologischen Zusammenhänge entstand ein neues Verhältnis zur Natur. Der Schönheitsbegriff folgte diesem Wandel: die monotonen, ausgeräumten Landschaften, Zeichen der technischen Vorherrschaft seit den 1950er Jahren, stellen den Menschen nicht mehr zufrieden. Mit dem Wissen um die Bedeutung von Vielfalt und Nachhaltigkeit hat sich die Sehnsucht nach Ursprünglichkeit und Natürlichkeit wieder etabliert.

Schönheit hat auch mit Seltenheit, Besonderheit und Eigenart zu tun. In dem Maße, wie das Verschwinden natürlicher und naturnaher Lebensräume seit Beginn des 20. Jahrhundert qualifiziert und quantifiziert werden konnte, ist das Bewusstsein für diese letzten Refugien gestiegen. Wir freuen uns, wenn wir auf eine seltene Pflanze, ein



seltene Tier oder auf selten gewordene Landschaftsteile stoßen.

Ein solches Bewusstsein und Verständnis für die Gewässer lässt sich also „erlernen“. Das Auge und der kulturelle Hintergrund des Betrachters entscheiden, ob das ausgeräumte, ausgebaute, gerade und bis an die Böschungsoberkante heran beackerte Fließgewässer, oder aber das naturbelassene Gewässer mit Ufergehölzen, Krümmungen, Uferabbrüchen und Totholzansammlungen – als schön empfunden wird.

Mit der Wiederherstellung naturnaher Gewässerlandschaften entspricht die „Aktion Blau“ heutigen kulturellen Bedürfnissen:

Naturnahe Gewässer erfüllen nicht nur ökologische Funktionen, sondern sie dienen auch vielen anderen Belangen des Allgemeinwohls. Beispielsweise dem natürlichen Hochwasserrückhalt, dem Bedürfnis nach Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Landschaft und Heimat sowie dem Erholungswert und Erlebnisreichtum von Gewässer und Landschaft.

BNE

Eingriffe des Menschen in die Natur führen in unserem ästhetischen Empfinden gelegentlich subjektiv gesehen manchmal zu einer Verschönerung, z. B. durch die Einführung neuer Pflanzenarten. Kinder und Jugendliche benötigen die Kompetenzen, die es ihnen ermöglichen, sich objektiv und umfassend zu informieren und Sachverhalte zu diskutieren.

Geeignete Methoden sind Fantasiereisen, Ideenwettbewerbe, kreatives Schreiben, Zukunftswerkstätten, Erstellung von Zeichnungen, Gemälden, Collagen. Wesentlich ist das Situierte Lernen am Gewässer selbst, wobei keinesfalls Wahrnehmungsspiele (zur Stille, zu Naturgeräuschen, den Geräuschen des Wassers) vergessen werden sollten.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

IMPULSE

- Als Hausaufgabe sammeln die Schüler/innen Gewässer-Bilder, die ihnen gefallen, stellen sie der Gruppe vor und erklären, warum sie diese Bilder ausgewählt haben.
- Mit der Lupe beobachten Ihre Schüler/innen Schönheit auch im Detail:
Blüten, Blätter, Insekten und deren Larven und viele andere Dinge. Sie können im Kunstunterricht gezeichnet werden.
- Lenken Sie am Wandertag oder beim Freilandunterricht mit Ihren Schüler/innen das Augenmerk bewusst auf das Thema „Schönheit“ von Gärten, Parkanlagen, Teichen, Bachläufen. und vermitteln Sie auch ökologische Hintergründe.



ÜBERBLICK

	1 Einfacher Stationsaufbau ohne zusätzliche Technik	2 Multimedialer Aufbau
Folgendes Material finden Sie im Koffer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6 laminierte Bildtafeln 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PowerPoint-Datei „Schönheit – Tiere im und am Wasser“ auf Material-DVD
Zusätzlich benötigen Sie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computer/Laptop
Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auslegen der Bildtafeln 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PowerPoint-Datei einrichten
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vergleichen, Bewerten und Auswählen ▪ Schriftliches Begründen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ detailliertes Beobachten und Beschreiben ▪ Anwenden elektronischer Medien
Mögliche Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bilderauswahl und Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschreibung von Merkmalen



artefonz

Station **10**

Wasser ist Zukunft

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 7 MINUTEN



Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenpläne Deutsch und
Sachunterricht



- Vorausschauend Entwicklungen
analysieren und beurteilen können
- Sich und andere motivieren können,
aktiv zu werden

ZIEL

Die Kinder reflektieren das Erlernte aus den vorherigen Stationen. Sie entwickeln aus dem Erlebten und Erlernten eine eigene Vorstellung von Formenreichtum und Funktion zukunftsfähiger Gewässer. Die eigene Vorstellung wird zeichnerisch dargestellt.

RAHMENPLAN AUFBAU

Die Arbeit mit den angebotenen visuellen Medien fördert die Reflexionskompetenz (Teilrahmenplan Deutsch (2005), S. 11-15).

Die Schüler/innen verinnerlichen Zusammenhänge von Schönheit, Artenvielfalt, Gewässerstruktur, der Stabilität lebender Systeme sowie dem respektvollen und nachhaltigen Umgang mit der Natur (Teilrahmenplan Sachunterricht (2006), Orientierungsrahmen S. 20-21).

Legen Sie Stationsblätter und Buntstifte bereit. Es ist auch möglich, dass die Kinder ihre eigenen Stifte verwenden.



Stationsaufbau

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



LÜWG

STATIONSBLATT:
WASSER IST ZUKUNFT

Station 10
Wasser ist Zukunft

Diesem Bach geht es nicht gut.
Helfe ihm gesund zu werden.

1

Zeichne, male oder schreibe
über das Bild, was ein naturnaher
Bach alles braucht.

Aktion
Blau

Zukunft
nachhaltig
gestalten

AUFGABE



- 1** Diesem Bach geht es nicht gut.
Helfe ihm gesund zu werden.
Zeichne, male oder schreibe über das Bild,
was ein naturnaher Bach braucht.

ERGEBNIS

- 1** Die Kinder skizzieren auf dem naturfernen
Bachlauf naturnahe Strukturmerkmale und
Elemente, die sie in den vorherigen Stationen
kennen gelernt haben, wie Kurven, Uferabbrüche,
kiesiges Sohlsubstrat, Steine, Totholz und Bäume.
Sie beleben den Bach mit typischen Bachbewohnern
wie Fischen, Larven oder Libellen.



artefont

1

2

3

4

HINTERGRUND

HISTORIE

Menschen überprägten in den vergangenen Jahrhunderten Fließgewässer nach Leitbildern, die ausschließlich nutzenorientiert waren. Hochwasserschutz, Flächengewinnung in der Aue, Schiffbarmachung und Energiegewinnung waren wesentliche wasserbauliche Ziele. Wichtige Zusammenhänge des Wasser- und Naturhaushaltes waren damals unbedeutend oder nicht bekannt. Der Zugewinn an Nutzen ging deshalb oft mit einem Verlust von Funktionen einher. Die ausschließlich nutzenorientierte wasserbauliche Gestaltung der Gewässer führte zu unnatürlichen, reparaturanfälligen Systemen, die wichtige Funktionen im Naturhaushalt nicht mehr erfüllen. Die Gewässer neigen zu Tiefenerosion, sind lebensfeindlich, haben einen gestörten Stoffhaushalt und das Hochwasser wird verschärft. Dieser Zustand ist nicht vereinbar mit dem neuen Anspruch der Wasserwirtschaft, Gewässer nachhaltig im Sinne der Agenda 21 zu bewirtschaften. Entsprechend werden heute die Aspekte Hochwasservorsorge, Geschiebehauhalt, Tiefenerosion, Stoffhaushalt, Landschaftsbild, Erholungsfunktion und andere Belange des Allgemeinwohls bei allen Planungen beachtet.

BNE

Nach den vorangegangenen neun Lernstationen zu Gewässern sollte eine Vorstellung davon entstanden sein, wie natürliche Fließgewässer aussehen, bzw. wie Gewässer naturnah entwickelt werden können. Neben der Aufgabe in dieser Station können zahlreiche weitere Methoden die Thematik vertiefen. Besonders eignen sich hierzu Fantasiereisen, Ideenwettbewerbe, kreatives Schreiben, Zukunftswerkstätten, Erstellung von Zeichnungen, Gemälden, Collagen, Modellbau, dazu Ausstellungen, Wandzeitungen, Veröffentlichungen in der Lokalpresse und Internetauftritte.

5

6

7

8

9

10

AKTION BLAU – GEWÄSSERENTWICKLUNG IN RHEINLAND-PFALZ

1994 hat Rheinland-Pfalz mit der „Aktion Blau“ ein Programm ins Leben gerufen, das Akteure nachhaltiger Gewässerentwicklung fachlich und finanziell unterstützt. Dabei steht der Begriff „Aktion Blau“ gleichermaßen für ein Umdenken und einen Paradigmenwechsel in der Wasserwirtschaft.

Die Gewässer sollen nach Möglichkeit so entwickelt werden, dass ihre Form und Struktur den prägenden Hochwasserabflüssen angepasst ist und dass sie in ihren natürlichen Gleichgewichtszustand zurückfinden. Solche Gewässer bieten wieder Lebensraum für Tiere und Pflanzen, vernetzen Landschaften, halten Hochwasser, sorgen für einen ausgeglichenen Wasserhaushalt, bieten Rückzugsräume zur Erholung und dienen so auf vielfältige Weise dem Gemeinwohl.



WASSERRAHMENRICHTLINIE DER EG

Auch europaweit herrscht Einigkeit darüber, dass Gewässersysteme geschützt werden müssen. Um den europäischen Gewässerschutz auf ein einheitliches Niveau zu bringen, trägt seit dem Jahr 2000 eine europäische Rahmengesetzgebung diesem Ziel Rechnung. Mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie wurden erstmals ökologische Anforderungen an europäische Gewässer verbindlich geregelt. Die genannten Ziele sind mittlerweile als nationales Recht in das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und in die Landeswassergesetze (LWG) eingegangen.

Die wesentlichen fachlichen Ziele der Wasserrahmenrichtlinie sind:

- Der gute ökologische und chemische Zustand der Oberflächengewässer,
- der gute chemische und gute mengenmäßige Zustand des Grundwassers,
- Schutz und Verbesserung der aquatischen Ökosysteme und der von ihnen abhängigen Landökosysteme,
- eine weitgehende Kostendeckung der Wasserdienstleistungen.

Diese Ziele sollen innerhalb von drei Bewirtschaftungszyklen bis 2015/2021/2027 erreicht werden. Dazu müssen alle Partner und Flächennutzer innerhalb eines Flusseinzugsgebietes an einem Strang ziehen, was die Wasserwirtschaft integrierte Bewirtschaftung nennt. Die Aktion Blau wird in der Umsetzung sehr hilfreich sein, da in vielen Fällen das benannte Ziel „guter ökologischer Zustand“ nur über eine Verbesserung der Gewässerstruktur zu erreichen ist.



LUMG

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

IMPULSE

- Finden Sie in der Folgezeit mit Ihren Schüler/innen in der Umgebung Beispiele für einen guten und schlechten ökologischen Zustand von Gewässern.
- Gestalten Sie ein Projekt „Bach“, in dem Fotos, Beschreibungen, Zeichnungen und kleine Karten verschiedene Bachzustände dokumentieren. Besprechen Sie die Eindrücke und finden Sie gemeinsam heraus, wie der Bach der Zukunft aussehen soll.
- Bauen Sie in einer Kiste eine naturnahe Flusslandschaft mit Sand, Steinen, Bäumen, Totholz etc..

- Erörtern Sie Möglichkeiten, eine Bachpatenschaft für einen nahen Bachabschnitt zu übernehmen. Die Verbandsgemeinde hilft Ihnen dabei.

„Handbuch Bachpaten“,

zu beziehen beim Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht unter www.aktion-blau.de

Beispiele einer gut funktionierenden Bachpatenschaft:

Erich Klausener Gymnasium in Adenau – (<http://ekgadenau3.bildung-rp.de/index.php?id=353> und <http://www.kreis-ahrweiler.de/kvar/VT/hjb2005/hjb2005.21.htm>)

Die Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V. bietet eine kostenlos ausleihbare Ausstellung **„Wasser ist Zukunft“** an. Hörproben zu Wasserklingerlebnissen sind online verfügbar unter www.vdg-online.de.

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.





ÜBERBLICK

1 Einfacher Stationsaufbau ohne zusätzliche Technik

Folgendes Material finden Sie im Koffer

- Stationsblatt

Zusätzlich benötigen Sie

- Buntstifte oder andere Zeichenutensilien

Aufbau

- Legen Sie Stationsblätter und Stifte bereit

Methode

- Planen, verbessern, skizzieren, markieren, beschriften

Mögliche Produkte

- Regulierten Bachlauf eigenständig renaturieren durch Überzeichnen



Anhang: Quellen und Arbeitsimpulse

Im Folgenden finden Sie vertiefende Quellen, Arbeitsmaterialien und Ressourcen zu den Stationsthemen. Da die meisten Medien themenübergreifend arbeiten, haben wir die entsprechenden Themen unter vier Großüberschriften zusammengefasst. Diese sind:

A. Wasser im Überblick

B. Wasser und Mensch
(Stationen 1, 2, 3, 9, 10)

C. Wasser ist Kraft
(Stationen 4, 5, 6)

D. Wasser ist Leben
(Stationen 7, 8)

TAGESAKTUELLE BROSCHÜREN UND MATERIALIEN
FINDEN SIE AUCH AUF FOLGENDEN INTERNETSEITEN:

www.aktion-blau.de
www.mufv.rlp.de/wasser
www.nachhaltigkeit.bildung.rlp.de
www.bne-portal.de
www.transfer-21.de
www.bmu.de/mediathek
www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien
www.h2o-wissen.de
www.lehrer-online.de
http://wbw-fortbildung.net

www.bildungserver.de
www.bildung-rp.de

A. WASSER IM ÜBERBLICK

	Station: Wasser...	ist Mythos	ist Inspiration	ist Entspannung	ist kraftvoll	formt	verwandelt	ist Leben	ist Vielfalt	ist Schönheit	ist Zukunft	Freiland
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	F	
Online-Ressourcen (Stand: 18./19.11.2010)												
„BMU – Gewässerschutz: Gewässerschutz Aktuell“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.bmu.de/gewaesserschutz/aktuell/3795.php .								x	x	x		
„BMU – Mediathek – Veröffentlichungen – Aktuellseite“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.bmu.de/mediathek/veroeffentlichungen/doc/3972.php .	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Umweltbundesamt, „Home – Mediendatenbank H2O-Wissen“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.h2o-wissen.de .	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
„Lehrer-Online – Botschaften vom Bach“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/bachbotschaften.php?s_id=91723351773316875529015731574520 .								x	x	x	x	x
„Lehrer-Online – Ein Fluss ist mehr als Wasser“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/mehr-als-wasser.php .	x			x		x	x	x	x	x	x	x
„Lehrer-Online – Wasser – das „nasse Element“ erforschen“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/webquest-wasser.php?s_id=91723351773316875529015731575300 .	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
„BMU – Publikationen – Bildungsservice – Bildungsmaterialien für die Grundschule – Wasser ist Leben“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.bmu.de/publikationen/bildungsservice/bildungsmaterialien_grundschule/lehrer/doc/42228.php .	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Broschüren (Stand: 18./19.11.2010)												
„BMU – Gewässerschutz: Gewässerschutz Aktuell“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.bmu.de/gewaesserschutz/aktuell/3795.php .								x	x	x		
Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Koblenz, Kreisverwaltung Ahrweiler, „Die Ahr – Lebensraum für Mensch und Natur“, 1997.					x		x	x	x	x	x	x
Kreisverwaltung Bernkastel-Wittlich, Kreisverwaltung Daun, Hrsg., „Die Lieser. Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit“, 2001.	x		x		x			x	x	x	x	x
Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., „Die Wunder des Wassers“, Bonn, 2006.	x			x		x	x					

	Station: Wasser...										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	F
G. Klarner, „Fachtagung Wasser – Bildung – Zukunft – das Thema Wasser in der Bildung für nachhaltige Entwicklung“, Dokumentation der Fachtagung am 22.09.2008 in Hannover, Landesakademie des Sports Hannover, Bonn: DUK Sekretariat UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2009.			x	x	x	x	x	x	x	x	
M. Graw, D. Borchardt, „Ein Bach ist mehr als Wasser...: Materialien für einen fächerverbindenden, projektorientierten Unterricht zum Thema Ökologie und Schutz von Fließgewässern“, Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Referat Öffentlichkeitsarbeit, überarb. Auflage, 2003.					x	x	x	x	x	x	x
Kreisverwaltung Trier – Saarburg, Hrsg., „Gewässerprojekt Ruwer und Nebenbäche“, 2001.							x	x	x	x	x
Pädagogisches Zentrum Rheinland-Pfalz, „Heft 50: Wasser – BNE praktisch“, Bad Kreuznach, 2009.					x	x	x	x	x	x	
„Lehrer-Online – Botschaften vom Bach“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/bachbotschaften.php?s_id=91723351773316875529015731574520 .							x	x	x	x	x
„Lehrer-Online – Ein Fluss ist mehr als Wasser“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/mehr-als-wasser.php .	x			x		x	x	x	x	x	x
„Lehrer-Online – Wasser – das „nasse Element“ erforschen“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/webquest-wasser.php?sid=91723351773316875529015731575300 .	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B. Selgert, H.-J. Hahn, „Quellen im Biosphärenreservat Pfälzerwald“, Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, 1999.	x		x		x	x	x	x	x	x	x
M. Lottmann, „Trulli Tropf“, 2. Aufl., Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, 2004.				x	x	x	x	x		x	
Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, „Umweltjournal Rheinland-Pfalz, Heft 52: Bildung für nachhaltige Entwicklung“, Mainz, 2009.		x	x				x	x	x	x	x
P. Wiedemann, S. Preußner, „Wasser im 21. Jahrhundert – Materialien für Bildung und Information“, Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 2009.				x		x	x	x	x	x	
M. Baumgärtner und Rhein-Kolleg, „Welterbe zwischen Strom und Schiene 3.-4.11.2006 in Bacherach“, Speyer: Rheinkolleg, 2006.	x	x		x		x	x	x	x	x	x

	Station: Wasser...										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	F
Bücher											
M. Graw, „Abenteuer Auen – Bach- und Flussauen erforschen“, 1. Aufl., Bonn: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2007.							x	x	x		x
S. Förster und Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft e. V., „Abwasser und Abfall. Expedition Wasser-Wunder“, 4. Aufl., Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, 2004.						x	x	x	x		
WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, „Leitfaden Wege zum Fluss“.				x	x	x			x	x	
D. Dietz, „Mein erstes Wissen - Was weißt du übers Wasser?“, Mannheim, Leipzig: Brockhaus, 2006.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
E. Knieps, „Rund ums Wasser 2. bis 4. Schuljahr“, Berlin: Cornelsen Scriptor, 2002.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D. Prosch, Themenheft „Wasser“, 4. Aufl., Kempen: Buch-Verlag Kempen (BVK), 2008.		x		x			x	x	x	x	x
W. Stascheit, „Wasser erkunden & erfahren eine Wasser-Werkstatt für Klasse 3/4“, Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr, 2006.		x	x	x	x	x	x		x	x	
A. Neumann, „Wasserfühlungen: Das ganze Jahr Naturerlebnisse an Bach und Tümpel, Naturführungen, Aktivitäten und Geschichtenbuch. Mit Spielen, Übungen und Rezepten“, Nachdr., Münster: Ökotopia-Verlag, 2004.		x	x			x	x	x			x
B. Barwitzki, „Wasser: Grundschule 2 bis 4“, 1. Aufl., München, u. a.: Oldenbourg, 2007.		x	x			x				x	
Material											
„Erlebnisbogen Wasser“, Naturfreundejugend Rheinland-Pfalz [Online]. Erhältlich bei: http://naturfreundejugend-rlp.de/joomla/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=25&category_id=7&option=com_virtuemart&Itemid=46&vmcchk=1&Itemid=46 .											
Deutsche Unesco-Kommision e. V., „Lehr- und Lernmaterialien zum Thema Wasser“, Hannover, 2008.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., „Wasser für die Ohren“, Wassergeräusche-CD, Bonn, 2003.		x	x	x					x		
„Wassergeräusche-Spiel: Hinhören lernen“, Geräusche-CD mit 24 Bildkarten = Water sounds, Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr, 1997.		x	x	x		x			x		x

B. MENSCH UND WASSER

Stationen 1, 2, 3, 9, 10

	Station: Wasser...										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	F
Online-Ressourcen (Stand: 18./19.11.2010)											
„Lehrer-Online – Das Wasser – Filtration und Reinhaltung“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/wasser-filtration.php?id=91723351773316875529015731574210 .						x	x	x			x
„Lehrer-Online – Hochwasser – Umgang mit einer Naturgefahr“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/hochwasser.php .			x	x	x		x		x		
„Lehrer-Online – Lebensstil und Wasser“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/wasser-lebensstil.php .		x	x						x	x	
„Lehrer-Online – Lehren und Lernen für die Zukunft“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/lehren-fuer-die-zukunft.php?id=91723351773316875529015731573460 .		x	x			x	x	x	x	x	x
„Start – World Water Week“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.worldwaterweek.org .		x					x	x	x	x	
Broschüren (Stand: 18./19.11.2010)											
Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., „Abwasserreinigung und Schlammbehandlung“, Bonn, 2004.						x		x		x	
Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz und Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz, Hrsg., „Aktionsplan UN-Dekade ‚Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005-2014‘ – Halbzeitbilanz“, Mainz, 2009.		x	x		x	x	x	x	x	x	x
Landeszentrale für Umweltaufklärung (LZU), Hrsg., „Handbuch Umweltbildung“, Mainz, 2009.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), „Hochwasser-Gefahr: Vorbeugen – Schäden vermeiden“, Berlin, 1996.				x		x					x
M. Graw, „Hochwasser: Naturereignis oder Menschenwerk?“, 2. Aufl., Bonn: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2003.				x	x	x			x	x	
Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, Hrsg., „Hochwasserschutz am rheinland-pfälzischen Oberrhein. Ziele, Maßnahmen, Standorte“.				x	x	x			x	x	x
W. Pichler, „Sauberes Wasser für alle“, 2. Aufl., Bonn: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2004.			x								x
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, „Infobrief Bachpatenschaft“, Mainz, 2003.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	Station: Wasser...										
	ist Mythos	ist Inspiration	ist Entspannung	ist kraftvoll	formt	verwandelt	ist Leben	ist Vielfalt	ist Schönheit	ist Zukunft	Freiland
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	F
Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., „Trinkwasserversorgung: Begleitheft zum Schulwandbild“, 6. Aufl., Bonn, 2003.			x			x		x		x	
Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, „Umweltjournal Rheinland-Pfalz – Heft 54: Sonderausgabe 25 Jahre Umweltministerium Rheinland-Pfalz“, Mainz, 2010.		x		x		x		x	x	x	
H. Smolka, „Virtuelles Wasser versteckt im Einkaufskorb“, 1. Aufl., Bonn: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2008.						x	x	x		x	
„Wasser, Trinkwasser und Gewässerschutz – Aktuelles“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.umweltbundesamt.de/wasser-und-gewaesserschutz/index.htm .			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bücher											
A. Goldsworthy: „A collaboration with nature“, New York: Abrams, 1990.	x	x	x						x	x	x
M. Pouyet, „Ideenbuch Landart: 500 Inspirationen für Naturgestaltungen rund ums Jahr“, 2. Aufl., Baden, u. a.: AT-Verlag, 2009.	x	x	x						x	x	x
E. Heyn, „Naturstoff Wasser“, 13. Aufl., Bonn: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2004.				x	x	x	x	x			
A. Güthler, „Naturwerkstatt Landart: Ideen für kleine und große Naturkünstler“, 3. Aufl., Baden, u. a.: AT-Verlag, 2006.	x	x	x						x	x	x
M. Lottmann, „Neues von Trulli Tropf“, 2. Aufl., Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, 2007.				x	x	x	x		x	x	
R. Bestle-Körfer, „Sinneswerkstatt Landart: Naturkunst für Kinder“, Münster: Ökotoxia-Verlag, 2009.	x	x	x						x	x	x
Material											
A. Demant, „Von Zaubermühlen, Perlenfischern und Wassergeistern: Fabelhafte Wasser-Märchen“, Bonn, Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2003.	x	x	x						x		
„Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt: Ein Anstoß zur gesellschaftlichen Debatte“, 2. Aufl., Frankfurt am Main: Fischer-Taschenbuch-Verlag, 2008.		x				x	x	x	x	x	

C. WASSER IST KRAFT

Schwerpunkt: Stationen 4, 5, 6

	Station: Wasser...										
	ist Mythos	ist Inspiration	ist Entspannung	ist kraftvoll	formt	verwandelt	ist Leben	ist Vielfalt	ist Schönheit	ist Zukunft	Freiland
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	F
Broschüren (Stand: 11/2010)											
A. Schmülling, „Dem Wasser auf der Spur“, 2. Aufl., Bonn: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2003.				x	x	x			x	x	x
M. Koglin, „Die Reise in die Unterwelt“, 11. Aufl., Hennef: Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, 2007.	x	x		x	x	x		x	x	x	
H. Koschitzky, „Grundwasser“, 3. Aufl., Bonn: Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2004.				x	x	x	x	x			
Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., „Kreislauf des Wassers“, Bonn, 2006.				x	x	x	x	x		x	
Bücher											
C. Wagner, „101 Experimente mit Wasser“, Kempen: Moses, 2008.				x	x	x					
P. Krusenstern, „Das ist die Geschichte von: Karl, der Wassertropfen“, Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2008.				x	x	x			x	x	
A. Schmülling, „Der lustige Weg der Wassertropfen“, Bonn, 2004.	x			x	x	x		x	x	x	
U. Berger, „Die Bad-Werkstatt: Spannende Experimente in Wanne und Waschbecken“, Freiburg i. Br.: Velber, 2007.				x	x	x			x		
U. Berger, „Die Wasser-Werkstatt: Spannende Experimente rund um Eis und Wasser“, 3. Aufl., Freiburg i. Br.: Velber, 2008.				x	x	x					
C. Thörner, „Experimente mit Wasser: Das Beste aus ‚Der Kinderbrockhaus – Experimente‘“, Hamburg: Carlsen, 2010.		x	x	x	x	x			x		
„Experimentieren an Stationen in der Grundschule“, 1. Aufl., Berlin: Cornelsen Scriptor, 2008.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
W. Wertenbroch, „Lernwerkstatt Kreislauf des Wassers: Kurztex-te, Aufgaben, Übungen, praktisches Tun, Versuche, Lösungen“, 2. Aufl., Kerpen-Buir: Kohl-Verlag, 2007.		x		x	x	x	x	x	x	x	
W. Wertenbroch, „Lernwerkstatt Wasser: Kurztex-te, Versuche, Aufgaben, Übungen sinnerfassendes Lesen mit Lösungen“, 1. Aufl., Kerpen: Kohl-Verlag, 2007.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A. Wilkens, „Wasser bewegt: Phänomene und Experimente“, 1. Aufl., Bern, Stuttgart, Wien: Haupt, 2009.		x	x	x			x				
D. Neubauer, „Wasser-Spiele: Experimente mit dem nassen Element“, Orig.-Ausg. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, 2002.		x		x	x	x			x		x
D. Schäfer, „Was Wasser alles kann: Rund um das Element Wasser“, Freiburg i. Br.: Velber, 2007.		x		x	x	x			x		

D. WASSER IST LEBEN

	Station: Wasser...										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	F
	ist Mythos	ist Inspiration	ist Entspannung	ist kraftvoll	formt	verwandelt	ist Leben	ist Vielfalt	ist Schönheit	ist Zukunft	Freiland
Online-Ressourcen (Stand: 18./19.11.2010)											
„Aktion Umweltdetektiv“ [Online]. Erhältlich bei: http://naturfreundejugend-rlp.de/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=54 .						x	x	x	x	x	x
„Lehrer-Online – Artenvielfalt weltweit“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/artenvielfalt-weltweit.php .						x	x	x	x	x	x
„Lehrer-Online – Biologische Vielfalt“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.lehrer-online.de/biologische-vielfalt.php?id=91723351773316875529015731575870 .						x	x	x	x	x	x
Broschüren (Stand: 18./19.11.2010)											
NAJU – Naturschutzjugend im NABU e. V., Hrsg., „Aktiv für Flüsse und Bäche“, Berlin, 2007.							x	x	x	x	x
G. Matzke-Hajek, „Auen leben: Infobroschüre“, 1. Aufl., Bonn, Hrsg. Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2007.							x	x	x	x	x
Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, Hrsg., „Biber in Rheinland-Pfalz“, Mainz, 2003.							x	x	x	x	x
„Culterra 52 – Landespflege Freiburg“ [Online]. Erhältlich bei: http://www.landespflege-freiburg.de/culterra/culterra_52.html .							x	x	x	x	x
„Fische und Fischerei in Rheinland-Pfalz: Bestandsaufnahme, fischereiliche Nutzung, Fischartenschutz“, 1. Aufl., Mainz: Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, 2000.			x				x	x	x	x	x
B. Madsen, „Lebendige Bäche und Flüsse: Praxistipps zur Gewässerunterhaltung und Revitalisierung von Tieflandgewässern“, Hamburg: Edmund-Siemers-Stiftung, 2000.							x	x	x	x	x
H. Arndt und Technisches Komitee Grundwasser und Ressourcenmanagement, „Lebensraum Grundwasser“, 1. Aufl., Bonn, Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2005.							x	x	x	x	x
M. Graw, „Ökologische Bewertung von Fließgewässern“, 3. Aufl., Bonn, Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2004.							x	x	x	x	x
B. Froehlich-Schmitt, „Rhein & Lachs 2020: Programm für Wanderfische im Rheinsystem“, Koblenz: Intern. Komm. zum Schutz des Rheins, 2004.	x	x	x				x	x	x	x	x
D. Vogt, „Umwelt vor Ort“, Otterbach/Pfalz: Arbogast, 1999.	x	x	x				x	x	x	x	x

	Station: Wasser..										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	F
	ist Mythos	ist Inspiration	ist Entspannung	ist kraftvoll	formt	verwandelt	ist Leben	ist Vielfalt	ist Schönheit	ist Zukunft	Freiland
Bücher											
M. Würmli und Okapia KG, „Am Teich Tiere und Pflanzen erkennen und bestimmen“, Köln: Schwager & Steinlein, 2010.						x	x	x	x	x	x
K. Grabow, „Farbatlas Süßwasserfauna: Wirbellose“, Stuttgart, Hohenheim: Ulmer, 2000.						x	x	x	x	x	x
M. Graw, „Fische in Bächen und Flüssen“, 1. Aufl., Bonn, Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., 2006.						x	x	x	x	x	x
T. Müller, „Kleine Tiere am Teich: 25 kleine Tiere am Meer erkennen und bestimmen“, Kempen: Moses, 2004.						x	x	x	x	x	x
B. Wernsing-Bottmeyer, „Komm, entdecke den Teich!“, Münster: Coppentrath-Verlag, 2004.						x	x	x	x	x	x
W. Wertenbroch, „Leben im Wasser: Kurztexte, Aufgaben, Übungen, sinnerfassendes Lesen, mit Lösungen“, Kerpen: Kohl-Verlag, 2006.		x	x			x	x	x	x	x	x
H. Schulze, „Lebensräume entdecken“, Würzburg: Ensslin, 2006.						x	x	x	x	x	x
C. Hutter, „Mit Kindern Bach und Fluss erleben: Fließgewässer – Lebensadern der Landschaft“, Stuttgart: Hirzel, 2003.		x	x			x	x	x	x	x	x
H. Schwab, „Süßwassertiere: Ein ökologisches Bestimmungsbuch“, 1. Aufl., Stuttgart, Düsseldorf, Berlin, Leipzig: Klett-Schulbuchverlag, 1995.						x	x	x	x	x	x
N. Brauer, „Tiere und Pflanzen in Weiher und Teich: Basisinformationen und Aufgabenblätter für drinnen und draußen 3./4. Klasse“, 1. Aufl., Donauwörth: Auer, 2009.						x	x	x	x	x	x
W. Engelhardt, „Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?: Pflanzen und Tiere unserer Gewässer“, 16. Aufl., Stuttgart: Kosmos, 2008.		x	x			x	x	x	x	x	x
Material											
Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., „Wasserquartett“, Bonn, 2005.		x	x			x	x	x	x	x	x

IMPRESSUM

Herausgeber

Ministerium für Umwelt, Forsten und
Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz (MUFV)
Kaiser-Friedrich-Straße 1, 55116 Mainz

Bearbeitung

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG)
Kaiser-Friedrich-Straße 7, 55116 Mainz

Projektleitung

- Eva Maria Finsterbusch, LUWG
- Christoph Linnenweber, LUWG

Konzeption

- Hansjörg Groenert, Koblenz

Texte

- Eva Maria Finsterbusch, LUWG
- Dr. Jochen Fischer, LUWG
- Bettina Gies, Büro 50° Nord, Wiesbaden
- Hansjörg Groenert, Koblenz
- Thomas Jung, MUFV
- Christoph Linnenweber, LUWG
- Erika Mirbach, LUWG
- Dr. Rainer Tempel, PL
- Dr. Bernd Worreschk, MUFV

Arbeitsgruppe

- Priska Dreher, Kreisverwaltung Neuwied
- Heiderose Fahr, Nelson-Mandela-Realschule,
Dierdorf
- Eva Maria Finsterbusch, LUWG
- Hansjörg Groenert, Koblenz
- Alfred Gulden, Nelson-Mandela-Realschule,
Dierdorf
- Ina Heidelbach, Kreisverwaltung Neuwied
- Gerhild Henning-Hoffmann, Grundschule
„Holzbachtalschule“, Puderbach
- Jürgen Keser, Martin-Butzer-Gymnasium, Dierdorf
- Christoph Linnenweber, LUWG
- Norbert Müller, Verbandsgemeinde Puderbach
- Wolfgang Runkel, Grundschule
„Holzbachtalschule“, Puderbach
- Dr. Peter Sabel, Koblenz-Kolleg, Koblenz
- Gudrun Spaniol-Nell, Grundschule
„In der Au“, Raubach
- Ralf Waldgenbach, Realschule Plus Puderbach

Kooperationspartner

- Ministerium für Bildung, Wissenschaft,
Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz
- Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz (PL)
- Verbandsgemeinde Puderbach
- Grundschule „In der Au“, Raubach

Layout und Satz

- Tanja Labs, artefont, Ingelheim

Illustration

- Stefan Kindel, artepalatina, Maikammer





Rheinland-Pfalz

Herausgeber:

MINISTERIUM FÜR
UMWELT, FORSTEN UND
VERBRAUCHERSCHUTZ

Kaiser-Friedrich-Straße 1
55116 Mainz
www.mufv.rlp.de

Bearbeitung:

LANDESAMT FÜR UMWELT,
WASSERWIRTSCHAFT UND
GEWERBEAUF SICHT

Kooperation:

MINISTERIUM FÜR BILDUNG,
WISSENSCHAFT, JUGEND
UND KULTUR

PÄDAGOGISCHES LANDESINSTITUT