



Wasserschule Oberpfalz

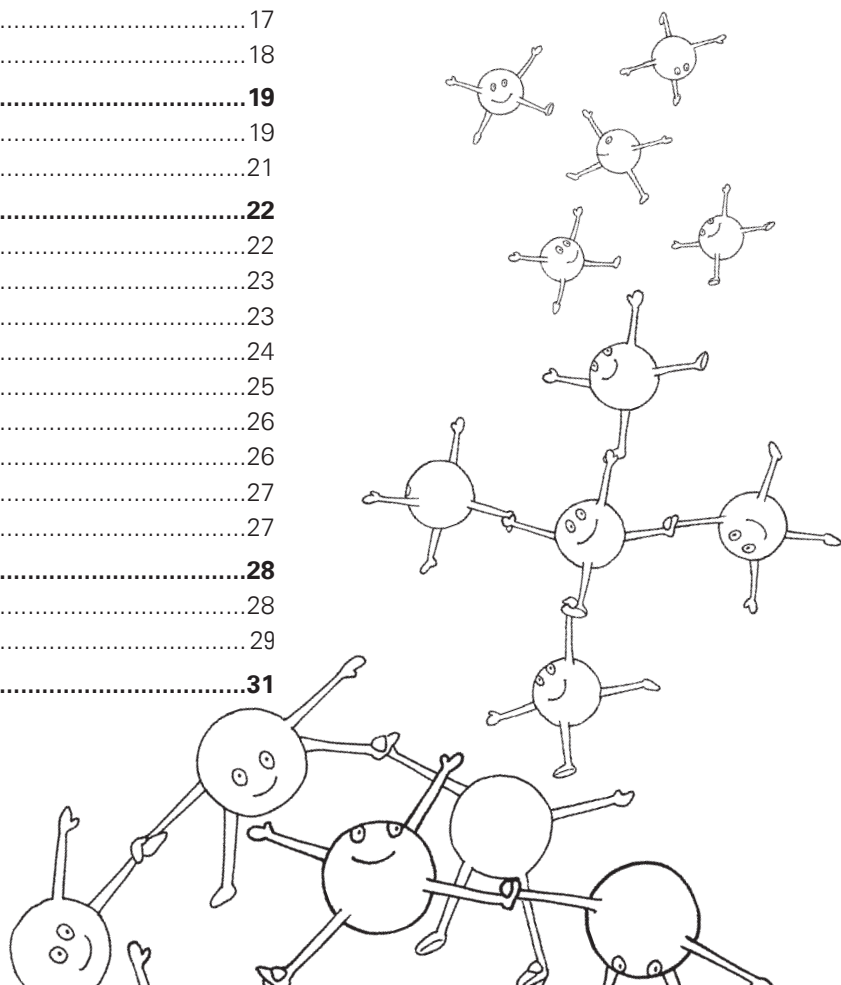
Unterrichtsmaterialien für die 3. und 4. Jahrgangsstufe

Informationen für Lehrkräfte



Inhaltsverzeichnis

Wasser erleben – Nachhaltigkeit lernen	1
Wasser im bayerischen Lehrplan für Grundschulen	2
Elemente der Wasserschule Oberpfalz	3
1 Einführung in das Thema Wasser	4
Wo kommt Wasser überall vor?	4
Was fällt dir zum Wasser ein?	4
Wassergeräusche erraten	5
Wasser-Recherche	5
Wasser-Reporter	5
2 Wasser – ein besonderer Stoff	6
Wasser macht Spaß	6
Schwimmen und Sinken: Auftrieb	6
Wasser als Lösungsmittel	7
Zustandsformen	8
3 Wasserkreislauf	9
Grundwasser	9
Wasserkreislauf	10
4 Trinkwasser	12
Ohne Wasser kein Leben	12
Trinkwasser ist zum Trinken da!	13
Trinkwasserversorgung in der Oberpfalz	14
Wofür nutzen wir Trinkwasser?	15
Gefährdungen des Grundwassers	16
Grundwasserschutz im Alltag	17
Wasserschutzgebiete	18
5 Abwasser	19
Wohin geht unser Abwasser?	19
Wasser und Hygiene	21
6 Leben im Gewässer	22
Gewässer der Oberpfalz	22
Lebensraum Bach	23
Bachuntersuchung	23
Wie gut geht es dem Bach?	24
Lebensraum Teich	25
Vernetzungen	26
Entwicklung der Libelle	26
Lebenszyklus Frosch	27
Besonderheiten von Wasserpflanzen	27
7 Wasser weltweit	28
Wasserversorgung in anderen Ländern	28
Virtuelles Wasser	29
Lösungen zu den Arbeitsblättern	31





Wasser erleben – Nachhaltigkeit lernen

Wasser fasziniert, Wasser macht Spaß, Wasser spendet Leben. Es ist für fast alle Lebensbereiche unmittelbar von Bedeutung, zum Beispiel als Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten oder schlicht als Lebensgrundlage: Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel, das durch nichts ersetzt werden kann. Denn ohne Wasser gibt es kein Leben.



Das Trinkwasser in der Oberpfalz stammt zu einem großen Teil aus Grundwasser, einem verborgenen und zugleich sehr empfindlichen Schatz. Wir müssen sorgsam mit diesem kostbaren Gut umgehen, nicht zuletzt angesichts der immer deutlicher werdenden Klimaänderung. Ihre Schülerinnen und Schüler werden davon in Zukunft in noch größerem Maße betroffen sein als wir bereits heute. Daher ist es auch besonders wichtig, ihnen frühzeitig den Wert des Wassers für unsere Gesellschaft nahezubringen. Ich freue mich daher, Ihnen mit der „Wasserschule Oberpfalz“ neue Unterrichtsmaterialien an die Hand geben zu können, welche genau dieses Ziel verfolgen.

Die seit 2008 rege genutzten Materialien der „alten“ Wasserschule Oberpfalz wurden in guter Zusammenarbeit der Wasserwirtschafts- und der Schulverwaltung vollständig überarbeitet und dem LehrplanPLUS für die Grund- und Förderschulen angepasst. Wir sind überzeugt, Ihnen mit der „neuen“ Wasserschule ein kreatives, motivierendes und praktisch einsetzbares Angebot zur Verfügung stellen zu können. Die Materialien sollten möglichst flächendeckend in den Grund- und Förderschulen der Oberpfalz eingesetzt werden. Die „neue“ Wasserschule ist dabei ein wesentlicher Baustein der 2017 ins Leben gerufenen „AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ – Trinkwasser für die Oberpfalz“. Im Rahmen der Aktion wurden zahlreiche Projekte umgesetzt, stets mit dem Ziel, unsere Wasserversorgung zu sichern und zu einer nachhaltigen Entwicklung in der Oberpfalz beizutragen.

Ein Schwerpunktbereich der Zukunftsvorsorge ist die Bewusstseinsbildung für den Wert des Wassers. Die Schulen sind hier bedeutende Partner. Kinder und Jugendliche sind die Hoffnungsträger für eine nachhaltige Entwicklung in eine gute Zukunft. In Kooperation mit Ihnen, den Lehrkräften unserer Grund- und Förderschulen, können wir die Kinder begeistern. Deshalb mein Wunsch an Sie, die Lehrkräfte „vor Ort“: Bitte nutzen Sie unser Angebot – für unsere Kinder, die Wasserschützer von morgen!

Axel Bartelt

Regierungspräsident der Oberpfalz



Wasser im bayerischen Lehrplan für Grundschulen



Das Angebot der Wasserschule Oberpfalz orientiert sich am Lehrplan-PLUS für die bayerischen Grundschulen, beispielsweise indem es:

- Unterrichtsmaterialien für einen kompetenzorientierten Unterricht bietet,
- Lernen in wechselnden Organisationsformen ermöglicht
- und mit dem Online-Angebot den Einsatz neuer Medien vereinfacht.

Nach dem Selbstverständnis des Fachs Heimat- und Sachunterricht verstärkt dieser „die Neugier der Kinder und ihre Freude am Entdecken und trägt systematisch zur Ausbildung einer fragend-forschenden Haltung der Lernenden bei.“ Diesen Anspruch haben wir uns bemüht umzusetzen. Mit den vorliegenden Unterrichtsmaterialien werden Kompetenzerwartungen und Inhalte der folgenden beiden Lernbereiche weitgehend abgedeckt:

3.1 Tiere, Pflanzen, Lebensräume

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler

- beobachten und betrachten ausgewählte Tier- und Pflanzenarten und dokumentieren ihre Beobachtungen,
- beschreiben das Prinzip der Anpasstheit von Tier- und Pflanzenarten an ihren Lebensraum und zeigen dies anhand ausgewählter heimischer Vertreter,
- untersuchen mit einfachen Hilfsmitteln Umweltfaktoren (z. B. Temperatur, Lichtverhältnisse, Boden) und deuten sie als Ursachen für unterschiedliche Lebensbedingungen von Tier- und Pflanzenarten,
- stellen wechselseitige Abhängigkeiten zwischen Lebewesen dar, indem sie Nahrungsbeziehungen aufzeigen und Einflüsse des Menschen darstellen,
- beschreiben die Entwicklung einer ausgewählten Tierart über verschiedene Stadien hinweg,
- reflektieren, woher unsere Lebensmittel kommen, überlegen, warum regionale und überregionale Produkte angeboten werden, und bewerten das ganzjährige Angebot von Obst und Gemüse mit Blick auf ökologische Kosten.

Inhalte zu den Kompetenzen

- Kenntnis der Artenvielfalt in den Lebensräumen Wald und Gewässer
- typische Merkmale ausgewählter Tierarten aus den Lebensräumen Wald und Gewässer (z. B. Atmungsorgane, Fortpflanzung)
- Besonderheiten von Bäumen (z. B. Verholzung, Laubwechsel) sowie von Sumpf- und Wasserpflanzen (z. B. Schwimmfähigkeit von Pflanzenteilen)
- Entwicklung eines Tieres (z. B. Ei–Larve–Marienkäfer, Kaulquappe–Frosch)
- Einfluss des Menschen auf die Lebensräume Wald und Gewässer (z. B. positive Einflüsse wie Gewässerschutz; negative Einflüsse wie Baumaßnahmen, Schadstoffe)
- regionale und überregionale Lebensmittel

3.3 Luft, Wasser, Wetter

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler

- formulieren Forschungsfragen und Vermutungen zum Thema Wasser, planen dazu den Einsatz einfacher naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden, führen diese durch und werten die Ergebnisse aus,

- beschreiben und dokumentieren den natürlichen Wasserkreislauf als Modellvorstellung und führen dazu einfache Experimente durch,
- erklären die Bedeutung von Wasser als natürliche Lebensgrundlage (lokal und global) und beschreiben die Verwendung von Wasser zur Erzeugung industrieller Produkte,
- erläutern die Gefährdung von Wasser sowie die Bedeutung von Schutzmaßnahmen und zeigen eine verantwortungsbewusste Haltung.

Inhalte zu den Kompetenzen

- Wasser, seine Eigenschaften und Wirkungen (z. B. Nutzbarkeit als Lösungsmittel, Auftrieb) und seine Zustandsformen
- der natürliche Wasserkreislauf
- Wasserverbrauch (z. B. in privaten Haushalten und bei der Fertigung industrieller Produkte), Wasserverschmutzung (z. B. durch Waschmittel, Lösungsmittel) und Wasserverschwendung (gedankenloser Wasserverbrauch) und deren Bedeutung bei unterschiedlichen klimatischen Bedingungen



Elemente der Wasserschule Oberpfalz

Die vorliegenden Unterrichtsmaterialien, die ab sofort den Grund- und Förderschulen der Oberpfalz kostenfrei zur Verfügung stehen, wurden zusammen mit engagierten Lehrkräften entwickelt. Die insgesamt sechs Kapitel der Wasserschule decken den bayerischen Lehrplan der dritten und vierten Jahrgangsstufe zum Thema „Wasser“ vollständig ab und berücksichtigen speziell die Wassersituation bei uns in der Oberpfalz.

Schülermappe

Als Lehrkraft können Sie die Schülermappen und die Arbeitsblätter direkt bei der Regierung der Oberpfalz (wasserwirtschaft@reg-opf.bayern.de) bestellen. Die Schüler können dann rund 40 farbige Arbeitsblätter, geordnet nach Kapiteln zu den wichtigsten Wasser-Themen, auf einmal oder je nach Arbeitsfortschritt in ihre Mappe einheften. Es gibt keine fest vorgegebene thematische Reihenfolge für dieses Arbeitsheft: Sie als Lehrkraft entscheiden, welches Thema und welches Arbeitsblatt Sie wann mit Ihren Schülern bearbeiten möchten.

Die Schülermappe ist bewusst als Loseblattsammlung angelegt und dadurch beliebig erweiterbar. Hierfür stehen in der **Mediathek** viele weitere Arbeitsblätter, Grafiken und Fotos bereit. Natürlich können Sie auch Ihre eigenen Arbeitsblätter sowie von den Kindern selbst gestaltete Blätter dazuheften. Die Mappe ist groß genug, sodass auch eine Prospekthülle zum Aufbewahren unfertiger Arbeiten mit eingehftet werden kann.

Informationen für Lehrkräfte

Das sogenannte „Lehrerheft“ halten Sie gerade in Ihren Händen. Die Broschüre orientiert sich an der Schülermappe bzw. den Arbeitsblättern und bildet diese auch themenbezogen klein ab. Im Mittelpunkt stehen kurze Infotexte sowie weitere Tipps und Anregungen für Ihren Unterricht zu den jeweiligen Themen. Auf ausführliche fachliche Erklärungen zu den Themen wurde in vielen Fällen bewusst verzichtet.

Einige der abgebildeten Arbeitsblätter sind ausschließlich in der **Mediathek** enthalten. Sie sind durch ein entsprechendes Symbol gekennzeichnet.

Die Lösungen zu den Arbeitsblättern finden Sie am Ende der Broschüre.

Das Online-Angebot mit der Mediathek

Unter **www.grundwasserschutz.bayern.de/wasserschule** finden Sie das neue digitale Angebot der Wasserschule Oberpfalz. Es besteht aus den PDF-Dateien der Schülermappe und des Lehrerhefts zum Download sowie der **Mediathek**.

In der **Mediathek** werden viele Fotos und Abbildungen der Schülermappe noch einmal digital angeboten. Zusätzlich finden Sie dort weitere Materialien und Informationen zur Vorbereitung und Durchführung Ihrer Wasserthemen wie z. B. Texte, Arbeitsblätter, Fotos, Grafiken, Kurzfilme und Audio-Dateien.

„Die Themen Umweltbildung und Globales Lernen sind als zentrale Querschnittsthemen allen Lernbereichen des Heimat- und Sachunterrichts eingeschrieben. Im Rahmen dessen erwerben die Kinder Kompetenzen, die sie befähigen, nachhaltige Entwicklung als solche zu erkennen und sie nach Möglichkeit aktiv mitzugestalten. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren z. B. den Umgang mit Wasser, die Lebensbedingungen von Menschen weltweit, die Bereitstellung/Umwandlung und Nutzung von Energie, die Herstellung von Lebensmitteln oder die Nutzung von Lebensräumen immer auch unter der Perspektive, was Einzelne zum Erhalt und Fortbestand unserer Lebensgrundlagen tun können, sodass auch die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen weltweit gesichert sind. Damit eng verbunden sind auch Fragen des persönlichen Konsums und der eigenen Beeinflussbarkeit, z. B. durch Werbung.“

Quelle: LehrplanPLUS Grundschule Bayern
Beitrag des Fachs HSU zu den übergreifenden
Bildungs- und Erziehungszielen

Alle Materialien stehen Ihnen zur Nutzung für Unterrichtszwecke als Download frei zur Verfügung.

Das „Startangebot“ der **Mediathek** ist im Lehrerheft aufgelistet, jeweils gekennzeichnet durch das „**Mediathek-Symbol**“ – das Angebot wird jedoch im Laufe der Zeit erweitert.

Mediathek

1 Einführung in das Thema Wasser



Wasser hat faszinierende Eigenschaften – und Wasser fasziniert. Es ist für fast alle Lebensbereiche von Bedeutung und wird von uns als ganz selbstverständlich wahrgenommen. Alle Kinder haben ihre eigenen Erfahrungen mit dem Wasser, sodass ein Einstieg sehr leicht fällt und der Kreativität keine Grenzen gesetzt sind.

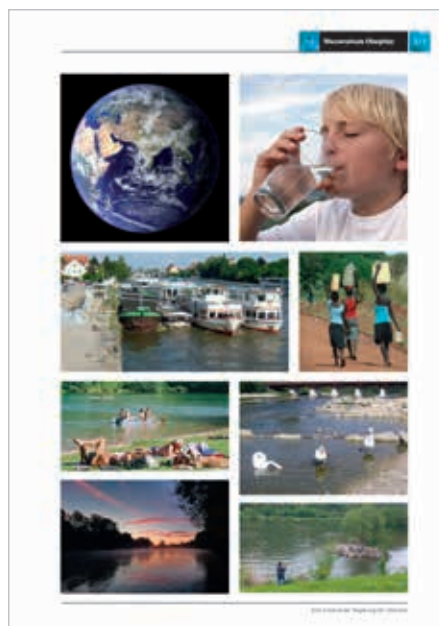
Wo kommt Wasser überall vor?

Die Erde, unser blauer Planet, ist zu 70 Prozent mit Wasser bedeckt. Wir selbst bestehen zum großen Teil aus Wasser, wir brauchen es als Lebensmittel und es erfüllt wichtige Funktionen im Naturhaushalt. Wasser macht aber auch einfach nur Spaß.



Den Kindern werden viele Dinge einfallen, wofür wir das Wasser nutzen und weshalb es wichtig ist. Lassen Sie die Kinder „frei“ diskutieren oder nutzen Sie das Arbeitsblatt, um ihre Aufmerksamkeit auf die vielfältigen Nutzungen und Bedeutungen zu lenken.

AB 1/1 Emotionale Fotos



Was fällt dir zum Wasser ein?

Die Kinder überlegen – entweder jeder für sich alleine oder gemeinsam –, was ihnen alles zum Wasser einfällt oder was für sie selbst beim Wasser wichtig ist, und schreiben ihre Ideen auf das Arbeitsblatt. Alternativ können sie auch zusammengesetzte Wörter mit „Wasser“ oder Adjektive, die Wasser beschreiben, suchen. Nutzen Sie zusätzlich die Fotos in der [Mediathek!](#)

AB 1/M1 Wasser ... (nur in der Mediathek)



Wassergeräusche erraten

Hört sich ein fließender Bach anders als der laufende Wasserhahn an? In der [Mediathek](#) finden Sie hierzu 13 verschiedene Wassergeräusche: Wer kann sie identifizieren? Ob Sie hierfür Gruppen bilden und daraus einen spielerischen Wettkampf machen, bleibt ganz Ihnen überlassen ...



Wasser-Recherche

Die Schüler erhalten den Arbeitsauftrag, Zeitungen und Zeitschriften nach Artikeln und Bildern zu durchforsten, die in irgendeinem Zusammenhang mit dem Thema Wasser stehen. Die Fülle der gefundenen Informationen zeigt den Kindern auf, wie präsent das Thema Wasser ist und wie viele Lebensbereiche damit in einem direkten Zusammenhang stehen.



Wasser-Reporter

Lassen Sie die Kinder in die Rolle eines „Wasser-Reporters“ schlüpfen, der mit Verwandten oder Freunden ein vorgegebenes Interview zum Thema Wasser führt. Hierzu sollten in der Klasse zusammen Fragen überlegt werden. „Wie viel Wasser hast du heute getrunken?“ oder „Was machst du am liebsten mit Wasser?“ – der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Die Ergebnisse der Interviews können dann in der Schule vorgetragen und verglichen werden. Gibt es wichtige Erkenntnisse, die die Kinder daraus gewinnen können?



Mediathek

- ▶ AB 1/M1 „Wasser ...“
- ▶ AB 1/M2 „Erkennst du das Wassergeräusch?“
- ▶ mp3-Dateien „Wassergeräusche“

2 Wasser – ein besonderer Stoff

Wasser ist ein besonderer Stoff mit faszinierenden Eigenschaften, die auch für unser tägliches Leben von großer Bedeutung sind. Einige dieser Eigenschaften können ganz einfach im Unterricht untersucht werden.

Wasser macht Spaß

Wasser fasziniert und ist immer für eine Überraschung gut. Aber Wasser können wir auch einfach nur genießen, vor allem in den warmen Sommermonaten. Lassen Sie die Kinder berichten, welche besonderen Erfahrungen sie mit Wasser schon gemacht haben. Alternativ können auch die Stichworte auf dem Arbeitsblatt genutzt werden, um sich eine eigene Geschichte auszudenken.

AB 2/M1: Wasser macht Spaß! (nur in der Mediathek)



Schwimmen und Sinken: Auftrieb

Die Kinder können meist recht gut einschätzen, welche Dinge schwimmen werden oder nicht. Die Herausforderung ist es, daraus eine Regelmäßigkeit abzuleiten. Oft wird zunächst genannt: Schwere Dinge sinken, leichte Dinge schwimmen. Das stimmt so nicht ganz, sondern gilt nur für etwa gleich große Gegenstände. Ein schweres Schiff zum Beispiel schwimmt, während ein leichter Radiergummi untergeht. Lassen Sie die Kinder Hypothesen dazu aufstellen!

Ob ein Gegenstand schwimmt oder nicht, liegt an seiner Dichte, also am Gewicht pro Volumen (vereinfacht gesagt: am Gewicht im Verhältnis zur Größe). Ist die Dichte geringer als diejenige von Wasser, schwimmt der Gegenstand. Ist die Dichte größer, so geht er unter. Gegenstände, welche die gleiche Dichte wie Wasser haben, schweben im Wasser.

Wieso kann Knete schwimmen?
Knete kann dann auf dem Wasser schwimmen, wenn man daraus ein Boot oder eine Schüssel formt, d. h., die Form der Knete verändert.



Der Trick dabei ist, dass so die Dichte des Gegenstands herabgesetzt wird: Er besteht jetzt nämlich aus Knete und Luft. Das gleiche Prinzip gilt für große Schiffe: Sie bestehen aus einer dünnen Stahlwand und viel Luft. Dadurch ist ihre Dichte insgesamt geringer als diejenige von Wasser und sie können schwimmen.

AB 2/1 Experiment: Welche Dinge schwimmen, welche sinken?





Wir Menschen können übrigens schwimmen, da wir etwa genauso schwer sind wie das Wasser, das wir verdrängen. Daher müssen wir nur noch ein paar Schwimmbewegungen machen, um den Kopf über Wasser zu bekommen und uns vorwärts zu bewegen.

Auftrieb ist die Kraft, mit der die Wasserpartikel von unten gegen einen schwimmenden Gegenstand drücken. Sie wirkt entgegengesetzt zur Schwerkraft.

Wasser hat „eine Haut“: Oberflächenspannung

Eine Büroklammer bleibt auf der Wasseroberfläche liegen, wenn man sie vorsichtig darauf legt, obwohl sie eine höhere Dichte als Wasser hat. Dies liegt an der Oberflächenspannung: Die unterschiedliche Ladung der Sauerstoff- und Wasserstoffatome führt zu starken Anziehungskräften zwischen den Wassermolekülen, dadurch bildet sich eine relativ stabile Oberfläche. Seife zerstört die Oberflächenspannung: Gibt man einen Tropfen Spülmittel in das Wasser, auf dem die Büroklammer liegt, sinkt diese sofort ab.



Wasser als Lösungsmittel

Wasser ist ein sehr gutes Lösungsmittel für viele Stoffe, was eine große Bedeutung in unserem Alltag hat. Reines bzw. destilliertes Wasser kommt in der Natur praktisch nicht vor. Glücklicherweise – denn so sind in Trink- und Mineralwasser viele für uns notwendige Mineralien gelöst. Sie stammen aus den Gesteinen, durch die es geflossen ist. Alle unsere Getränke bestehen größtenteils aus Wasser, in dem Geschmacks- und andere Stoffe gelöst sind. In unserem Blut werden zahlreiche Stoffe transportiert. Und nur weil Wasser Schmutzstoffe so gut abtransportiert, können wir Wasser zum Reinigen verwenden. Die guten Lösungseigenschaften von Wasser haben aber auch den Nachteil, dass Wasser leicht verschmutzt werden kann.

Welche Stoffe lösen sich auf?

Bei diesem Experiment geht es zunächst darum, genau zu beobachten, dass sich verschiedene Stoffe im Wasser unterschiedlich verhalten. Vorab sollen die Kinder ihre Erwartungen formulieren:

- Salz, Zucker, heller Essig – „verschwinden“ im Wasser und sind nicht mehr sichtbar.
- Mehl, Sand, Reis – verteilen sich im Wasser, solange man rührt, sinken dann aber auf den Grund.
- Öl – verteilt sich im Wasser, solange man rührt, sammelt sich dann aber auf der Wasseroberfläche.
- Früchtetee, Marmelade – Farbstoffe verteilen sich im Wasser.
- Brausepulver – in einer chemischen Reaktion entsteht CO_2 , Bläschen steigen auf und das Wasser schäumt.

AB 2/2 Experiment: Welche Stoffe lösen sich auf?



Weitere Anregungen

Spannend ist auch die Frage, wie man Wasser und andere Stoffe wieder trennen kann. Dass es gar nicht so leicht ist, unerwünschte Stoffe wieder daraus zu entfernen, erfahren die Kinder beim Thema Abwasser (s. AB 5/2).

Führen Sie mit der Klasse doch mal eine „Wasserprobe“ durch! Dabei können die Kinder versuchen zu schmecken, welche verschiedenen Stoffe im Wasser gelöst sind.

Mediathek

- ▶ AB 2/M1 „Wasser macht Spaß!“
- ▶ AB 2/M2 „Wasserprobe“



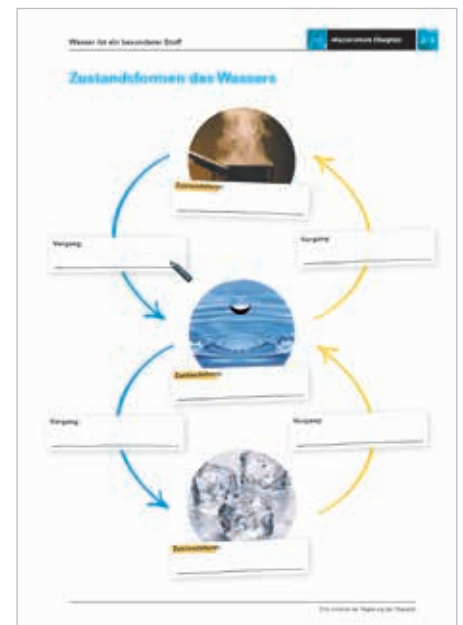
Tafelputzspiel

Zur Veranschaulichung des Verdunstens wird mit einem nassen Schwamm ein großer runder Fleck auf die Tafel gemalt. Ein erstes Kind darf die Umrisse des Flecks (grob und schnell) nachzeichnen. Ein zweites Kind zeichnet danach die Umrisse des Flecks nach, die er nach einigen Sekunden hat usw. An diesem einfachen Experiment werden zwei Sachverhalte deutlich:

- Verdunstung findet immer statt, nicht nur, wenn Wasser kocht.
- Wasserdampf ist unsichtbar.



AB 2/3 Zustandsformen des Wassers



Zustandsformen

Wasser ist der einzige Stoff, den wir im Alltag in allen drei Zustandsformen (fest, flüssig, gasförmig) erleben. Den Kindern dürften die Zustandsformen und die Übergänge bekannt sein.

Wichtig ist hier, dass den Kindern aus der Alltagserfahrung eine Regelmäßigkeit in der Natur deutlich wird: die Abhängigkeit der Zustandsform des Wassers von der Temperatur.

Mediathek

- ▶ **AB 2/M3** „Wasser besteht aus vielen Teilchen“

3 Wasserkreislauf

Große Teile des Wasserkreislaufs dürften den Schülern aus ihren Alltagserfahrungen bekannt sein. Den Kindern ist aber nicht bewusst, dass sie nur Teile des Kreislaufs sehen, andere bleiben ihnen verborgen. Daher sollen in diesem Kapitel zunächst die Themen Versickerung und Grundwasser anschaulich gemacht werden.

Grundwasser

Der Boden als Filter

Grundwasser entsteht im Wesentlichen aus demjenigen Anteil des Niederschlags, der im Boden versickert. Beim Arbeitsblatt wird im ersten Abschnitt des Texts zunächst beschrieben, wie das Wasser im Boden versickert und sich als Grundwasser auf einer undurchlässigen Bodenschicht sammelt. Der zweite Abschnitt schildert, wie das Regenwasser während des Versickerns mechanisch und biologisch gefiltert wird: Zum einen bleiben Stoffe an Bodenpartikeln hängen, zum anderen bauen Mikroorganismen in den belebten Bodenschichten Verunreinigungen ab. Für Kinder ist die Vorstellung, dass Boden Wasser reinigen kann, oft etwas fremd, da sie Boden mit „Dreck“ assoziieren.

Wegen der guten Filtereigenschaften des Bodens wird Trinkwasser bevorzugt aus dem gut geschützten Grundwasser gewonnen. Wasser aus Flüssen, Seen oder Talsperren muss meist deutlich aufwändiger aufbereitet werden, um als Trinkwasser abgegeben werden zu können.

Bei uns in der Oberpfalz wird fast das gesamte Trinkwasser aus dem Grund-



wasser gewonnen. Allerdings sind die schützenden Bodenschichten in der Oberpfalz oft sehr dünn, sodass Verschmutzungen leicht in das Grundwasser gelangen.

Der Schatz im Untergrund

Das Arbeitsblatt soll Kindern eine Vorstellung davon geben, dass Grundwasser praktisch überall unter unseren Füßen liegt. Manchmal nur einen Meter unter der Oberfläche, anderswo dagegen über 50 Meter tief – je nachdem, wo das versickernde Wasser auf eine wasserundurchlässige Schicht trifft. Grundwasser füllt die Hohlräume im Untergrund aus, egal ob es sich um Sand, Kies oder zerklüfteten Fels handelt. Auf dem Arbeitsblatt sind Porengrundwasserleiter (Flusstäler) und Karstgrundwasserleiter (Jura) dargestellt, den Klufgrundwasserleiter (Bayerischer und Oberpfälzer Wald) finden Sie in der [Mediathek](#). Der Memo-Zettel beschreibt die sogenannte Wasserbilanz in der Oberpfalz.

AB 3/1 Eine Reise durch den Boden

Wasserfraktion | **Wasserkreislauf (Grund)** | **1/1**

Eine Reise durch den Boden

Was passiert, wenn Regentropfen auf den Boden fallen? Ein Teil davon verdunstet wieder, geht also als Wasserdampf in die Luft. Ein Teil fließt in den nächsten Bach, ins Kleingewässer, fällt aber wiederum im Boden. Einen dieser Regentropfen folgen wir jetzt, um zu erfahren, was das Wasser sieht. Damit Zwillinge so sich in den obersten Bodenschichten zwischen Füllräumen befindet, an Pflanzenwurzeln und wässrigen Bodenstellen ansetzt und durch Regenenergie, dann fließt er zwischen Sandkörnchen, Kieselsteinen oder an Feinsandkörnchen weiter nach unten, bis er eine wasserundurchlässige Schicht erreicht. Hier sammeln sich die Wassertropfen und bilden das Grundwasser.

Obwohl ja schon, dass Wasser aus leicht andere Stoffe aufbewahrt kann. In Regentropfen kann auch ein Schwebstoff aus der Luft oder von der Bodenoberfläche, die zum Menschen durch gelöst werden. Wenn der wasserlösliche Stoff tropfen dann im Boden ansetzt, werden Verunreinigungen an Bodenpartikeln hängen oder werden von wässrigen Bodenstellen aufgenommen. So wird das Wasser durch den Boden gereinigt und das Grundwasser immer sehr sauber.

Aufgabe

Beobachte hier, wie bei den vier markierten Stellen mit den Wassertropfen passiert. Schreibe die Antworten auf ein Blatt und halte dieses dann in deine Schulmappe rein.

AB 3/2 Grundwasser – im Boden versteckt

Wasserfraktion | **Wasserkreislauf (Grund)** | **2/1**

Grundwasser – im Boden versteckt

Grundwasser entsteht, wenn das Wasser im Boden wegen einer wasserundurchlässigen Schicht nicht mehr weiter nach unten versickern kann. Grundwasser kann sich zwischen Sandkörnchen oder Kieselsteinen und auch in Felsspalten sammeln. Wie bei oberirdischen Gewässern bildet es unter der Erde eine fast perfekte Wasseroberfläche. Und wie ein Fluss fließt es auch bergab, aber meistens nur sehr langsam.

Aufgabe

Zeichne in der Illustration der Grundwasserlinie ein. Es soll über der wasserundurchlässigen Schicht stehen.

Wusstest du das schon?
 Von 200 Tropfen, die von Himmel fallen, landen 99 in Gewässern, 22 Tropfen versickern und werden zu Grundwasser. Der große Rest, also 60 von 200 Tropfen, verdunstet gleich wieder.

So kann Grundwasser aussehen | Ein wasserundurchlässiger Boden



Eine Schüssel voller Grundwasser

Wie Grundwasser aussehen kann, lässt sich ganz einfach mit einer Glasschüssel oder einem Gurkenglas, Sand und Wasser demonstrieren. Die Schüssel wird zu ca. zwei Dritteln mit trockenem, möglichst gröberem Sand gefüllt. Dann gibt man etwas Wasser dazu. Im Sand bildet sich jetzt ein sichtbarer Grundwasserspiegel aus. Nicht viel anders liegt Grundwasser im Boden vor.

Man kann sogar mithilfe einer Spritze und eines Schlauchs einen Brunnen bauen und Grundwasser damit hochpumpen. Die Anleitung dafür finden Sie in der [Mediathek](#).

Grundwasser als Abbild der Geologie

Inhaltsstoffe des Grundwassers, wie z. B. Kalzium, spiegeln die geologische Beschaffenheit des Untergrunds wider, da das Wasser Mineralien aus dem Gestein löst und aufnimmt. Je nachdem, wo die Kinder herkommen, weist das lokal gewonnene Trinkwasser entspre-

chende Unterschiede in seiner Zusammensetzung auf. Besonders auffallend ist dies bei „hartem“ und „weichem“ Wasser, also Wasser, in dem viel oder wenig Kalzium- und Magnesiumionen gelöst sind. Weiterführende Infos zu den verschiedenen hydrogeologischen Regionen der Oberpfalz und den entsprechenden unterirdischen „Grundwasserlandschaften“ finden Sie in der [Mediathek](#).

Ausflug zum Baggersee

Sie möchten Ihren Schülern das Grundwasser nicht nur in einer kleinen Sandschüssel zeigen? Kein Problem, sehr gut lässt sich dies mit einem Ausflug verbinden! Bestimmt gibt es auch in Ihrer Nähe einen sogenannten Baggersee. Ein solcher See ist nicht natürlich entstanden, sondern durch den Abbau von Rohstoffen, wie z. B. Kies oder Sand. Um diese Rohstoffe zu gewinnen, wurden die schützenden Bodenschichten abgetragen und dabei das Grundwasser freigelegt. Da das Wasser im Baggersee weiterhin im Austausch mit dem Grundwasser steht, ist besonders darauf zu achten, dass das Wasser nicht verschmutzt wird. Auch zu diesem Thema ist in der [Mediathek](#) ein Arbeitsblatt erhältlich.

Wasserkreislauf

Ein ewiger Kreislauf

Wasser ist überall um uns herum und fließt in einem ewigen weltweiten Kreislauf. Auch wir als Menschen, un-

ser Heimatort und die gesamte Oberpfalz sind Teil des weltweiten Wasserkreislaufs. Anhand der beiden Arbeitsblätter können sich die Schüler dieses Thema selbstständig erarbeiten.

Niederschlag ist Wasser, das vom Himmel fällt – ob als Regen, Schnee, Hagel, Tau, Raureif oder Nebel. Die Niederschlagsmenge prägt eine Region. Sie bestimmt den regionalen Wasserkreislauf und damit die Lebensbedingungen für Menschen, Tiere und Pflanzen. Bayern gehört zu den wasserreichen Regionen der Erde; aber auch innerhalb Bayerns und der Oberpfalz ist der Wasserreichtum ungleich verteilt.

Entlang der Talachsen von Donau, Naab und Regen fallen mit 600 Millimetern pro Jahr nur etwa halb so viel Regen und Schnee wie in den Hochlagen des Bayerischen Waldes. Dort sind es bis zu 1.500 Millimeter. Karten zu den Jahresniederschlägen in Bayern und der Oberpfalz finden Sie in der [Mediathek](#).

AB 3/3 Der Wasserkreislauf (1)

Wasserkreislauf

Der Wasserkreislauf (1)

Warum ist es für alle Lebewesen wichtig, dass es regnet? Wie wird das Wasser in einem Kreislauf bewegt? Lass uns diesen Kreislauf einmal nachvollziehen und unser Meer begreifen. Die Sonne erwärmt das Meer, dadurch verdunstet Meerwasser. Auch die Landfläche wird erwärmt und Wasser verdunstet von der Oberfläche des Bodens, der Pflanzen und auch der Flüsse und Seen. Das Wasserdampf steigt auf und wird in kalten Luftschichten wieder zu winzigen Wassertröpfchen. Wolken entstehen. Die Wolken ziehen mit dem Wind über das Land. Wenn die Tröpfchen mit der Zeit zu schwer oder trocken wie an einem Leinwand hängen, fällt das Wasser als Niederschlag wieder vom Himmel. Landet der Niederschlag auf dem Boden, so versickert ein Teil wieder, ein anderer Teil versickert und wird zu Grundwasser. Ein weiterer Teil des Niederschlags gelangt in Flüsse und Flüsse und fließt schließlich wieder ins Meer. So nennt man den gesamten Prozess auf der Erde ein ewigen Wasserkreislauf.

Aufgabe

Les den Text überlesen und über die wichtigsten Stationen im Wasserkreislauf.

Wird es dir gefallen?

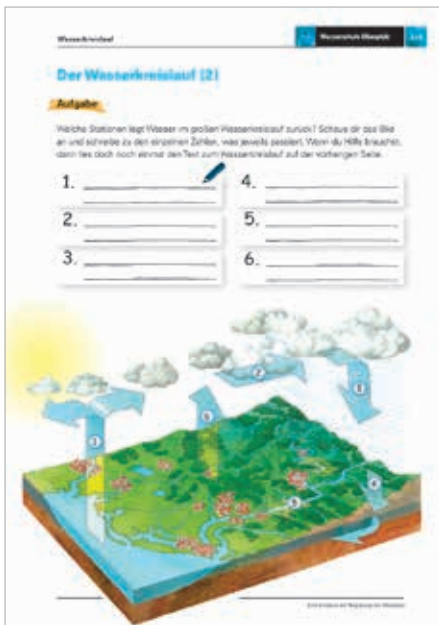
Wasser fließt im Kreislauf und das seit Millionen Jahren! Dabei bleibt die Menge des Wassers immer gleich. Und das bedeutet wiederum, dass wir Wasser trinken, das schon Dinosaurier getrunken haben.

Das Material ist Teil des Projekts

Mediathek

- ▶ **Fotos** „verschiedene sichtbare Formen von Grundwasser“
- ▶ **Illustrationen** Grundwasserleiter
- ▶ **Illustrationen** geologische Untergründe
- ▶ **AB 3/M1** „Baggerseen – freigelegtes Grundwasser“
- ▶ **AB 3/M2** „Boden als Wasserfilter“
- ▶ **AB 3/M3** „Hartes und weiches Wasser“

AB 3/4 Der Wasserkreislauf (2)



Wie sieht die Verteilung des Niederschlags in der Oberpfalz aus? Von 100 Regentropfen landen 18 in Gewässern, die zum größten Teil über die Donau letztendlich in das Schwarze Meer gelangen. Nur 22 Tropfen versickern im Boden und sorgen somit für eine Grundwasserneubildung. Zu 60 Prozent verdunsten die Tropfen gleich wieder, werden zu Wolken und beginnen den Wasserkreislauf von Neuem (s. Memo-Zettel auf AB 3/2). In der [Mediathek](#) finden Sie eine Karte zur Grundwasserneubildung in der Oberpfalz.

Den größten Anteil an der Festlandverdunstung haben Pflanzen. So kann z. B. ein Hektar Wald im Sommer täglich bis zu 40.000 Liter Wasser, also 4 Liter pro Quadratmeter, an die Luft abgeben.

Versickerungsexperiment

Während der größte Teil der Niederschläge gleich wieder verdunstet, versickert nur ein kleiner Teil davon im Boden. Dies hängt aber auch von der Beschaffenheit des Bodens ab – Stichwort Flächenversiegelung. Nachdrücklich können Sie dies den Kindern mit einem kleinen Experiment zeigen: Entfernen Sie Boden und Deckel von

einer großen Dose. Stellen Sie diese Röhre auf Asphalt und gießen Sie einen Liter Wasser hinein. Was passiert? Wiederholen Sie dann das Experiment auf dem lockeren Boden einer Wiese. (Man kann natürlich noch mit weiteren unterschiedlichen Bodenoberflächen experimentieren).

Der Wasserkreislauf im Gurkenglas

Lassen Sie die Kinder anhand eines einfachen Experiments ihren eigenen Wasserkreislauf bauen und die Vorgänge beobachten. Eine Anleitung hierzu finden Sie in der [Mediathek](#).

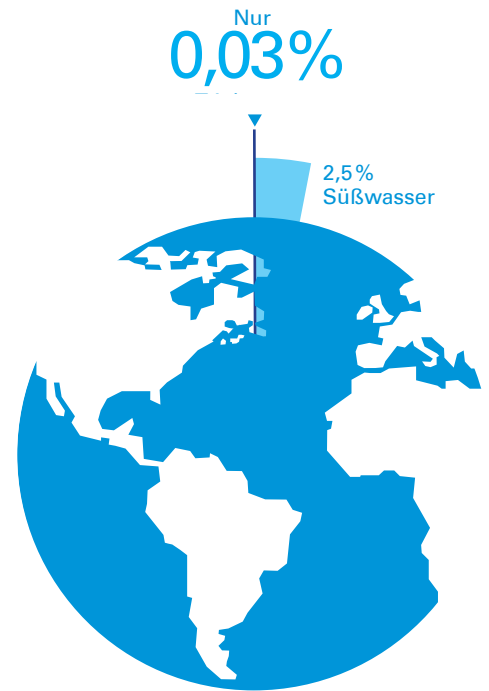
Können wir Wasser verbrauchen?

Der globale Wasserkreislauf – Verdunstung, Niederschlag, Abfluss – ist geschlossen. Wasser wird gebraucht, aber nicht verbraucht. Das heißt, es verschwindet nicht; es kann aber seinen Zustand verändern und natürlich auch verschmutzt werden.

Wasser im Überfluss?

Aus dem All betrachtet erscheinen die Wasservorräte unseres „Blauen Planeten“ unerschöpflich. Über 70 Prozent der Erdoberfläche sind von Wasser bedeckt. Insgesamt gibt es auf der Erde etwa 1,4 Milliarden Kubikkilometer Wasser! Wollte man diese Menge Wasser in einen Würfel stecken, hätte er eine Kantenlänge von circa 1.120 Kilometern. Doch der vermeintliche Überfluss täuscht, das Wasser ist nicht überall ohne weiteres nutzbar.

Der allergrößte Teil ist Salzwasser in den Weltmeeren. Nur etwa 2,5 Prozent des auf der Erde vorhandenen Wassers ist Süßwasser, wovon wiederum mehr als zwei Drittel als Eis oder Schnee gefroren sind. Am einfachsten als Trinkwasser nutzbar ist das Oberflächenwasser in Seen und Flüssen – es macht jedoch nur etwa 0,02 Prozent der Gesamtwassermenge aus. Die bedeutendere Trinkwasserquelle ist das Grundwasser. Aber auch hiervon ist nur ein Teil nutzbar.



Insgesamt steht von dem riesigen Wasserschatz der Erde nur der vergleichsweise winzige Anteil von 0,03 Prozent als Trinkwasser zur Verfügung. Sehr anschaulich können Sie dieses Verhältnis Ihren Schülern wie folgt darstellen: Würde das gesamte Wasser der Erde einen Fünf-Liter-Kanister füllen, entspräche das verfügbare Trinkwasser nur einem Kaffeelöffel davon.

Mediathek

- ▶ **Illustration** Wasserkreislauf
- ▶ **AB 3/M4** „Wasserkreislauf im Gurkenglas“
- ▶ **Fotos** Niederschlagsarten
- ▶ **Karten** Niederschlagsverteilung in Bayern und der Oberpfalz
- ▶ **Karte** Grundwasserneubildung in der Oberpfalz
- ▶ **Illustration** Säule Salz-Süßwasser-Anteil
- ▶ **Illustration** Grundwasser und Fließgewässer stehen in Verbindung

4 Trinkwasser

Was wissen die Kinder über unser wichtigstes Lebensmittel? Trinken die Kinder das *Trinkwasser* auch, oder nutzen sie es nur zum Waschen? Das Kapitel macht deutlich, dass *Trinkwasser* das einzige Lebensmittel ist, das durch nichts anderes ersetzt werden kann. Die Kinder erfahren, woher es kommt und wofür wir es nutzen. Sie erkennen die Gefahren, die dem Wasser drohen, und wie es im Großen und Kleinen geschützt werden kann.

Ohne Wasser kein Leben

Wasser ist Leben – ein Leben ohne Wasser ist nicht möglich. So verwandelt sich z. B. die ansonsten trockene Savanne der Kalahari-Wüste im Süden Afrikas nur durch den Regen für ein paar Wochen im Jahr in einen blühenden Garten Eden. Oder seit Jahren fahnden Forscher nach Wasser auf unserem Nachbarplaneten Mars, um somit die Frage zu beantworten, ob es dort Leben geben könnte. Leben ohne Wasser ist für uns nicht vorstellbar. Menschen, Tiere und Pflanzen können ohne Wasser nicht existieren und bestehen auch zu einem beträchtlichen Teil aus Wasser.



AB 4/1 Wie viel Wasser enthalten Lebewesen?

Wie viel Wasser enthalten Lebewesen?

Wusstest du, dass jeder Mensch zum größten Teil aus Wasser besteht? Der Wassergehalt liegt bei 70 Prozent! Ohne Wasser könntest du nicht leben, denn es erfüllt viele wichtige Aufgaben in deinem Körper. Blut besteht zu einem großen Teil daraus. Es fließt durch deinen Körper und verteilt Sauerstoff. Trinken musst du, da dein Körper durch Schwitzen oder Schwitzen Wasser verliert. Ein Hund besteht auch zu 70 Prozent aus Wasser. Die bei meisten Säugetieren ist das so.

Und Pflanzen? Sie bestehen oft aus noch deutlich mehr Wasser. Ein Baum besteht zu 75 Prozent aus Wasser. Durch keine Karte im Walden das Baum ist das Wasser von der Wurzel bis hoch in jeden Blatt gelangt. Über die Blätter verdunstet dann das Wasser. In Früchten und Gemüse steigt der Wassergehalt noch einmal. Äpfel bestehen zu 85 Prozent aus dem wässrigen Element. Deshalb kann man daraus auch so gut Saft machen. Und eine Wassermelone hat einen Namen, der zu recht ist. Sie besteht zu 90 Prozent aus Wasser!

Aufgaben

- Finde die Hinweise auf die Wassermenge der Tiere und Pflanzen im Text und ordne die richtigen Zahlen den Bildern zu.

Auch Hunde bestehen zu einem großen Teil aus Wasser. Der Anteil liegt bei ... %	Ein Baum besteht zu ... % aus Wasser.	Der Wassergehalt eines Apfels liegt bei ... %
Ein Mensch besteht zu ... % aus Wasser.	Der Wassergehalt einer Wassermelone liegt bei ... %	

Experimente: Pflanzen und Wasser

Der Wassergehalt von Pflanzen bzw. Früchten kann auf unterschiedliche Art und Weise deutlich gemacht werden: So kann man verschiedene Obst- und Gemüsearten auspressen oder pürieren und den Wassergehalt messen. Alternativ kann man Apfelstücke trocknen und sie vor und nach dem Trocknen wiegen.



Das Kresse-Experiment zeigt eindrucksvoll, dass sich Pflanzen ohne Wasser nicht entwickeln können.

AB 4/M1 Experiment: Kressensamen (nur in der Mediathek)

Experiment: Kressensamen

Sicherlich weißt du, wie wichtig es ist, genügend Wasser zu trinken. Für Menschen kann nur der Trinken über Wasser überleben – ja! Aber was passiert, wenn du kein Wasser trinkst? Wie wird es dir gehen? Du wirst es merken. Aber wie ist das mit Pflanzen? Probieren es doch einmal aus! Und hier ist ein Experiment, das du zu Hause durchführen kannst.

Was brauchst du?

- Kressensamen
- Wasserteile
- zwei Saftbecher oder zwei Teller

Durchführung

Klebst du einen Teller mit einer „1“ und den anderen mit einer „2“. Lege eine Schicht aus Wasserteilen auf die beiden Teller. Schütte ein viel Wasser auf die Teller von Teller „1“ bis sie sehr feucht ist. Dann streue jeweils gleich viele Kressensamen auf die beiden Wasserschichten. Achte darauf, dass die Samen nicht übereinander liegen. Decke Teller „1“ immer ab, dass die Wasserteile nicht austrocknen. Nun heißt es warten.

Kressentagebuch

Was passiert mit den beiden Tälchen mit den Kressensamen? Trage deine Beobachtungen in die Tabelle ein, damit du es der Klasse und deinen Eltern zeigen kannst.

Tage	Teller 1: Kresse mit Wasser	Teller 2: Kresse ohne Wasser

Wasserleitungen im Baum

Sensibilisieren Sie die Kinder dafür, dass Bäume lebende Organismen sind, die eine sehr wichtige Rolle im Wasserhaushalt der Erde spielen. Im Frühjahr, wenn die kalte Jahreszeit vorbei ist, beginnt auch das Leben in den Bäumen wieder „neu“ zu erwachen. Über die Leitbahnen der Baumstämme wird das Wasser mit den für den Baum wichtigen Nährstoffen nach oben zu den Blättern transportiert. Mithilfe eines Stethoskops, das für wenige Euro im Handel erhältlich ist, kann man diesen Transport hörbar machen. Besonders gut eignen sich dafür Bäume mit glatter Rinde wie z. B. Linden oder Buchen.

Alle Lebewesen brauchen Wasser

Viele Körperfunktionen benötigen ständig Wasser; schon bei einem geringen Flüssigkeitsmangel sinken Konzentration und Leistungsfähigkeit. Kinder, deren Durstempfinden noch nicht so ausgeprägt ist, sollten daher auch in der Schule zum Trinken animiert werden.

Lassen Sie mithilfe des Arbeitsblatts die Kinder schätzen, welche Lebewesen wie viel Wasser täglich benötigen. Größere Tiere meistens mehr als kleine; Hilfestellung gibt das gesuchte Lösungswort. Die Kuh braucht übrigens so viel Wasser aufgrund der ca. 20–40 Liter Milch, die sie täglich gibt.

Ein wahrer Überlebenskünstler ist das Kamel. Wenn es richtig durstig ist, kann es innerhalb von 15 Minuten 200 Liter Wasser trinken. Diese Menge kann es dann bis zu vier Wochen lang speichern – ideal, um eine lange Reise durch Trockengebiete ohne Schaden zu überstehen.



Trinkwasser ist zum Trinken da!

Drehen wir den Wasserhahn auf, kommt das Wasser wie selbstverständlich jederzeit frisch und in hoher Qualität, noch dazu in fast beliebiger Menge heraus. Da wir diese Wassermengen zum Trinken, aber auch für die Herstellung vieler Lebensmittel strengen und regelmäßigen Qualitätskontrollen und ist somit eines der am besten kontrollierten Lebensmittel in Deutschland.



Machen Sie doch mit der Klasse eine kleine Wasserprobe. Dazu probieren die Kinder mit geschlossenen oder verbundenen Augen verschiedene stille Wässer aus dem Supermarkt sowie Trinkwasserproben aus dem Wasserhahn verschiedener Nachbarorte (die am besten aus verschiedenen Wasserressourcen versorgt werden). Bitte achten Sie darauf, dass alle Proben möglichst die gleiche Temperatur aufweisen. Wer „erschmeckt“ sein eigenes Trinkwasser?

AB 4/2 Wer trinkt wie viel?

Wer trinkt wie viel am Tag?

Ohne Wasser wäre kein Leben möglich. Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel – es kann durch nichts ersetzt werden. Einen Teil des benötigten Wassers nehmen wir mit der Nahrung auf, mindestens einen Liter pro Tag sollten wir aber zusätzlich trinken. Aber nicht nur der Mensch muss trinken, alle Lebewesen sind auf Wasser angewiesen. Auch Bäume, Kühe oder die Getreide brauchen Wasser zum Überleben.

Aufgabe:

Überlege, welche Lebewesen und Pflanzen wie viel Wasser täglich brauchen. Schreibe diese unten in der Tabelle neben die Wassermengen und achte da haben den Bildern zugehörigen Buchstaben den passenden Mengen in der Wassersäule zu. Wie heißt das Lösungswort?

1 Liter: _____
 2 Liter: _____
 10 Liter: _____
 30 Liter: _____
 100 Liter: _____
 200 Liter: _____

Hier ist die Antwort!
 Eine Biene trinkt am Tag etwa 1 Tropfen Wasser!

In der Trinkwasserverordnung sind für zahlreiche unerwünschte Inhaltsstoffe Höchstwerte festgelegt. Diese Grenzwerte sind so niedrig angesetzt, dass ein lebenslanger sicherer und uneingeschränkter Genuss des Trinkwassers möglich ist.

Experiment: Wasserprobe

Als natürliches Produkt unterscheidet sich Wasser durch seine regionale Herkunft. Je nach Beschaffenheit des Untergrunds enthält das Grundwasser Spuren gelöster Salze, die auf dem Weg in die Tiefe aufgenommen wurden. Zu den am häufigsten vorkommenden Mineralstoffen gehören Kalzium, Natrium und Magnesium. Aus diesem Grund schmeckt auch das Trinkwasser in der Oberpfalz je nach Region leicht unterschiedlich.

Mediathek

- ▶ **AB 4/M1** „Experiment: Kressesamen“
- ▶ **AB 4/M2** „Was trinkst du gerne?“
- ▶ **Illustrationen** Folgen von Wassermangel im Körper

Trinkwasserversorgung in der Oberpfalz

Nur zu einem kleinen Teil stammt Bayerns Trinkwasser aus Flüssen, Seen oder Talsperren (dem sogenannten Oberflächenwasser), zum allergrößten Teil aus Grundwasser. In der Oberpfalz wird das Trinkwasser sogar fast ausschließlich aus dem Grundwasser gewonnen. An manchen Stellen tritt das Grundwasser von selbst in Form von Quellen aus der Erde, meistens wird es jedoch mithilfe von Brunnen gewonnen. Hierzu werden Rohre in die wasserführenden Schichten im Boden gebohrt, um dann das Grundwasser mit Pumpen an die Erdoberfläche zu fördern.

Trinkwasser – so nah wie möglich

Die öffentliche Trinkwasserversorgung in der Oberpfalz ist gemäß der bayerischen Verfassung eine kommunale Aufgabe. Das heißt, die Zuständigkeiten obliegen den Städten und Gemeinden selbst oder einem Zusammenschluss von verschiedenen Kommunen zu einem Zweckverband. In der Oberpfalz fördern rund 240 überwiegend kommunale Wasserversorger



das wertvolle Nass aus über 1.200 Brunnen und Quellen. Nur ein geringer Teil stammt aus Uferfiltrat von Flüssen oder aus der Talsperre Frauenau bei Zwiesel. Das gewonnene Grundwasser muss zum Teil aufbereitet werden, um unerwünschte Inhaltsstoffe, wie z. B. Eisen, Nitrat oder Pflanzenschutzmittel, herauszufiltern. Danach kann es als Trinkwasser abgegeben werden.

Die hohe Anzahl an Wasserversorgern entspricht der seit über hundert Jahren bewährten Philosophie der Bayerischen Wasserwirtschaft, das Trinkwasser möglichst nahe am Verbraucher zu gewinnen. Wo die eigenen Quellen und Brunnen nicht genügend Wasser liefern,

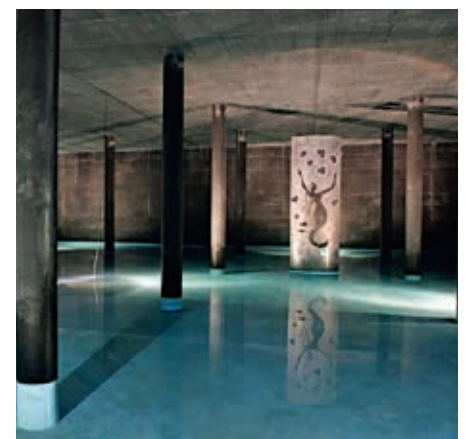
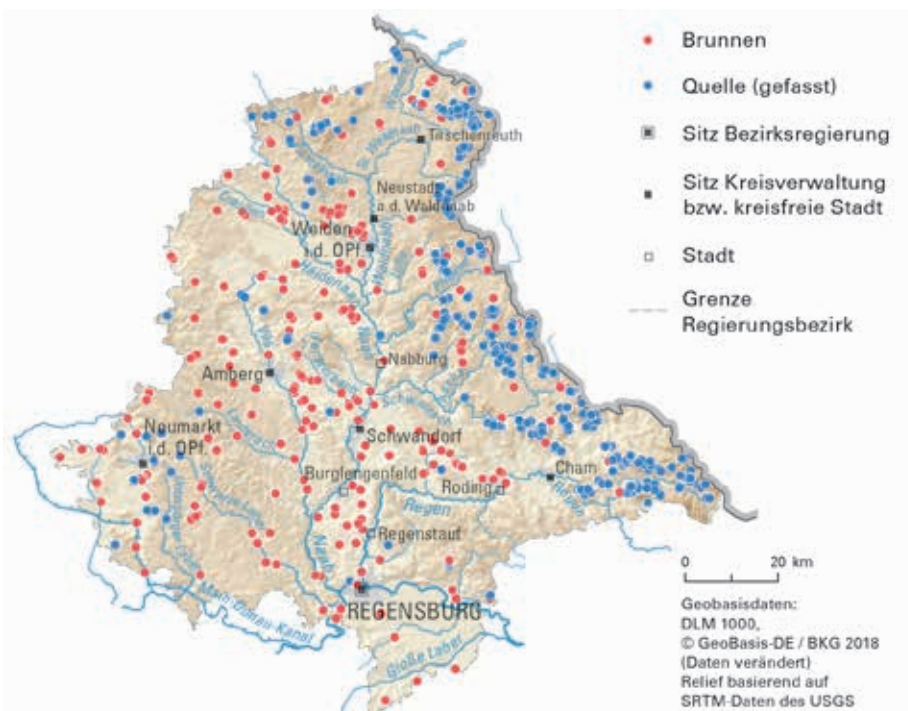
stehen die Gemeinden miteinander im Verbund. So gelangt Wasser auch in Gebiete mit einem regionalen Angebotsdefizit. Wird das Wasser über große Entfernungen transportiert, spricht man von einer Fernwasserversorgung.

Der Weg des Wassers

AB 4/3 und 4/4 zeigen mit einem Trinkwasserbrunnen in einer eher ländlichen Umgebung eine für die Oberpfalz typische Wasserversorgung. Die Schüler können hiermit gut nachvollziehen, welcher Aufwand dahintersteckt, bis uns das Wasser wie gewohnt zur Verfügung steht. Lassen Sie die Kinder doch zunächst einmal zusammen überlegen, was ihnen hierzu alles einfällt. Vielleicht kennen sie ein Wasserwerk oder einen Hochbehälter und können darüber etwas erzählen.

Das durch den Brunnen geförderte Rohwasser wird in ein Wasserwerk geleitet, wo es zunächst kontrolliert wird. Falls notwendig, kommen dann je nach Wasserqualität physikalische, chemische oder biologische Reinigungsverfahren zur Anwendung.

Trinkwassergewinnung in der Oberpfalz



Mediathek

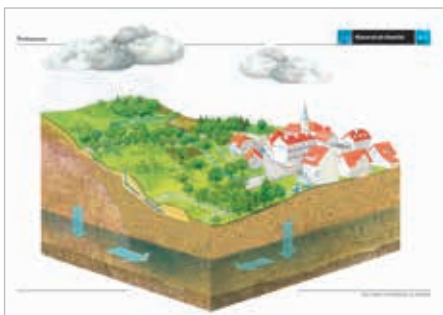
- ▶ Karte Quellen und Brunnen in der Oberpfalz
- ▶ Karte „Fernwasserversorgung in Bayern“
- ▶ Präsentation „Elemente der Trinkwasserversorgung“

In einem Hochbehälter wird das Trinkwasser für einen Ort gesammelt und gespeichert, bis es benötigt wird. Damit das Wasser mit ausreichend Druck aus den Leitungen kommt, liegt der Hochbehälter oberhalb des Ortes.

Von dort fließt das Trinkwasser aufgrund der Schwerkraft von selbst bergab über ein weit verzweigtes Netz aus Rohren und Leitungen in die Häuser. Heute werden aber auch oft tieferliegende Speicher und Pumpen zur Verteilung des Wassers verwendet.

Tipp: Machen Sie doch zusammen mit Ihrer Klasse einen Ausflug zu Ihrer örtlichen Wasserversorgung. Viele Gemeinden oder Wasserversorgungsunternehmen bieten hier auch Führungen an.

AB 4/3 und 4/4 Wie kommt das Trinkwasser zu uns?



Experiment: Kommunizierende Röhren

Um den Schülern die Wirkung von Hochbehältern zu erläutern, können Sie das physikalische Prinzip der „kommunizierenden Röhren“ thematisieren. Am einfachsten ist dies mit einem durchsichtigen Schlauch (Baumarkt) zu zeigen: Füllt man etwas Wasser hinein und hält die beiden offenen Enden nach oben, wird sich das Wasser an beiden Enden der „Wasserfüllung“ immer auf die gleiche Höhe einstellen, egal, wie man den Schlauch hält. Für die Funktion eines Hochbehälters bedeutet dieses Prinzip: Das Wasser in den Hausleitungen hat sozusagen das Bestreben, den Wasserspiegel des Hochbehälters zu erreichen. Dadurch steht es unter Druck und wir können mit Genuss duschen.

Historische Trinkwasserversorgung

Ein kurzer Rückblick in die Vergangenheit zeigt: Auch früher wurde das Trinkwasser weitgehend aus dem Grundwasser gewonnen. Vom Mittelalter bis weit in das 19. Jahrhundert hinein bestimmten unzählige Brunnen das Stadtbild. Die Brunnen waren jedoch nur schlecht gegen Verschmutzungen geschützt, so dass es immer wieder zu Krankheiten kam.

AB 4/M3 Wasserversorgung früher (nur in der Mediathek)



Das Poster auf dem Arbeitsblatt ist noch gar nicht so alt. Aber offensichtlich war es 1947 noch notwendig, auf die Bedeutung sauberen Brunnenwassers hinzuweisen. Den Arbeitsauftrag hierzu könnten Sie auch unterschiedlich formulieren: Entweder kreisen die Schüler die Unterschiede auf den Bildern nur ein oder sie formulieren diese in ihren eigenen Worten.

Wofür nutzen wir Trinkwasser?

Wie viel Liter Wasser nutzt jeder von uns in der Oberpfalz pro Tag? 126 Liter – eine kleinere Badewanne oder zwölf große Putzeimer voll. Es geht aber nicht um die absoluten Zahlen; die Kinder sollen sich vielmehr Gedanken darüber machen, wofür im Haushalt viel oder wenig Wasser gebraucht wird. Dazu bietet es sich an, zunächst die Symbole für die einzelnen Tätigkeiten auf AB 4/5 auszuschneiden und in Partner- oder Gruppenarbeit nach der vermuteten Menge des für diese Tätigkeit täglich verbrauchten Wassers anzuordnen. Im zweiten Schritt werden dann gemeinsam die Tätigkeiten den Wassersäulen auf AB 4/6 zugeordnet.

Stellen Sie in diesem Zusammenhang doch die Frage, ob wir wirklich für alles auch Trinkwasser brauchen – vielleicht fallen den Kindern Alternativen ein. Eine gute Antwort wäre, zur Gartenbewässerung und zum Pflanzengießen Regenwasser zu nutzen, denn viele Pflanzen vertragen Regenwasser besser als (hartes) Trinkwasser. Aber auch für einen Gartenteich, die Waschmaschine oder die Toilettenspülung würde sich theoretisch Regenwasser eignen.

AB 4/5 und 4/6
Wassergebrauch im Haushalt

Wassergebrauch im Haushalt

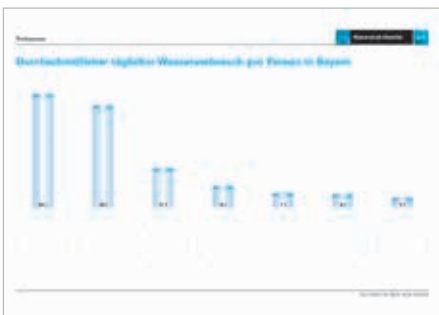
Menschen sind überall zitiert und sind ein riesiges Problem. Müllige werden die Natur im Wasser gebracht und danach die Natur in der Gesteinsplatte gemacht. Und obwohl noch schnell drücken, was brauchen wir den ganzen Tag Trinkwasser. Aber weißt du, warum wir manchmal verschwendung und für welche Tätigkeiten oder weniger?

Aufgabe:

Überprüfe die Aufgaben in den Gruppen. Schreibe jeweils die Karte aus. Überlege dir, wie viele Tätigkeiten sind und für welche wenig Wasser gebraucht wird. Auf der rechten Seite findest du Angaben von verschiedenen Wassermengen. Überlege dir die Tätigkeiten der passenden Wassermengen statt zu.

Wasser ist das kostbarste!

Jeder Mensch in der Oberpfalz benötigt im Durchschnitt pro Tag rund 120 Liter Trinkwasser im Haushalt. Davon liegt er unter dem Durchschnitt von ganz Bayern (133 Liter). In den USA liegt der Wert sogar bei 250 Liter pro Tag! Im Gegensatz dazu stehen Menschen in Entwicklungsländern mit nur 20 Liter pro Tag zur Verfügung.



Wasser nachhaltig nutzen

Sprechen Sie im Anschluss mit Ihren Schülern darüber, dass wir alle diese Tätigkeiten so ausführen können, da es bei uns in Deutschland – zum Glück und im Gegensatz zu vielen anderen Regionen auf der Erde – genug Wasser gibt. Trotzdem sollten wir das Trinkwasser nicht unnötig verschwenden; wir sollten diese „Selbstverständlichkeit“ wertschätzen und sehr bewusst damit umgehen. Diskutieren Sie mit der Klasse, welche Ideen und Anregungen die Kinder für einen nachhaltigen Umgang mit dem Wasser haben.

Gefährdungen des Grundwassers

Neben naturbelassenen Landschaften prägen auch Äcker und Gärten, Siedlungen, Industriebetriebe und Straßen das Gesicht der Oberpfalz. Grundwasser fließt überall im Untergrund und kann somit auch überall verschmutzt werden. Durch unsere naturgegebenen Verhältnisse (lokal wenig Niederschlag, schlechte Filterfunktion des Bodens) müssen wir besonders sensibel sein. Jenseits eines kritischen Werts hat die Reinigungswirkung von Boden und Gestein ihre Grenzen. Die Deckschichten können die Schadstoffe nicht mehr zurückhalten und sie gelangen bis in das Grundwasser.

Fast alle menschlichen Tätigkeiten können das Grundwasser gefährden, die Zusammenhänge sind zum Teil recht komplex. Daher sollten die insgesamt



acht Texte zu den Gefahren für das Grundwasser auf acht Gruppen aufgeteilt werden. Nachdem die Gruppen gemeinsam „ihre“ Gefahren erarbeitet haben, können sie diese – zusammen mit möglichen Gegenmaßnahmen – den Mitschülern erläutern. Nachdem in der Klasse alle Gefahren besprochen sind, sollen die Kinder diese Gefahren auf den zwei Schaubildern finden und markieren.

AB 4/7 und 4/8
Gefahren für das Grundwasser

Gefahren für das Grundwasser (1)

Überschuld, wir Menschen haben und arbeiten, gelangen Stoffe in die Umwelt. Der Regen versorgt sie mit der Luft auf oder wäscht sie vom Boden ab. Wenn, Wind, ... ab und transportiert sie zum Teil bis in das Grundwasser. Wie die natürliche Reinigungsleistung des Bodens nicht ausreicht, weil das Grundwasser verschmutzt.

Aufgabe:

In den folgenden Texten sind beschrieben die größten Gefahren für das Grundwasser beschrieben. Dabei erarbeiten 8 Gruppen, also eine Gruppe für jedes Thema. Erklären Sie zusammen die wichtigsten Informationen in jedem Thema. Anschließend erklärt jede Gruppe der Klasse, wodurch das Grundwasser gefährdet ist und wie dies am besten verhindert werden kann.

Auf dem linken rechte Seite Textes ist zwei Schaubilder zu diesem Thema. Beschriftet die Bilder genau und markiert, wie Gefahren für das Grundwasser auftreten. Markieren Sie die entsprechenden Stellen gefunden, markieren Sie in den Schaubildern mit einem Kreis und schreiben die jeweilige Gefahr dazu.

Wasser ist das kostbarste!

Ein einziger Tropfen Öl kann bis zu 1.000 Liter Wasser ungenießbar machen.

Gefahren für das Grundwasser (2)

Schadstoffe in der Luft: Rußpartikel wirken wie ein Filter für die Luft, indem sie Schadstoffe aus der Luft „kannern“. Deshalb sind Mülldeponien gefährdet durch das aus Strömungswind, Regen und Schnee in die Luft aufsteigen. Der Regen spült die Schadstoffe mit dem Wasser ab und lässt sie in den Boden und in der Grundwasser eintragen.

Wasser und Düngemittel: Wenn man Düngemittel aus Sand und Erde auf den Boden legt, werden nicht alle Düngemittel abgetragen. Die Düngemittel gehen in die Erde und mit dem Regenwasser in das Grundwasser. Über die Regenwasser können diese Schadstoffe sehr leicht in das Grundwasser gelangen.

Wasser und Abfall: Alle, schlüpfen noch unter abgedeckte Mülldeponien und „abfall“ Mülldeponien sind eine große Gefahr für die menschliche Gesundheit. Durch die Suchwasser können hier unkontrolliert Schadstoffe mit dem Abfall herumgewirbelt und in den Boden und das Grundwasser eintragen werden.

Düngen und Pflanzenschutzmittel: Landwirte versuchen, ihre Pflanzen mit Pflanzenschutzmitteln vor Schädlingen zu schützen und geben ihnen Dünger, damit sie besser wachsen. Sie gelangen Dünger und Pflanzenschutzmittel auch in den Boden und können von dort in das Grundwasser eingetragen werden. Das kann man verhindern, wenn man zur richtigen Zeit genau die Mengen düngt, welche die Pflanzen aufnehmen können. Und Pflanzenschutzmittel sollten nur dann eingesetzt werden, wenn sie wirklich nötig sind. Landwirte helfen dafür eine spezielle Ausbildung.

AB 4/9 bis 4/11

Gefahren für das Grundwasser (3)

Lebensmittel: Besonders schlimme Folgen für den Bestand unserer Umwelt hat die Luftverschmutzung. Die Schadstoffe, die in die Luft gelangen, können sich mit dem Regenwasser verbinden und so in den Grundwasserleiter gelangen. Das Grundwasser ist dann verschmutzt und kann nicht mehr als Trinkwasser genutzt werden. Das ist ein Problem, das wir nicht ignorieren dürfen.

Grundwasserleiter: Der Regen spült von den Straßen, Gärten, Parks und anderen Orten Öl und Benzin in das Grundwasser. Aber auch Abfallstoffe, die in die Luft gelangen, können sich mit dem Regenwasser verbinden und so in den Grundwasserleiter gelangen. Das Grundwasser ist dann verschmutzt und kann nicht mehr als Trinkwasser genutzt werden.

Leichter Straßen und Dörfer: Leichter Straßen und Dörfer liegt ein großes Netz von Abwasserkanälen im Boden. Aus unrichtigen Kanälen kann Abwasser in den Boden sickern und das Grundwasser verschmutzen. Damit ist das Grundwasser nicht mehr als Trinkwasser geeignet. Dieses Wasser kann in den Grundwasserleiter gelangen. Dieses Wasser kann in den Grundwasserleiter gelangen. Dieses Wasser kann in den Grundwasserleiter gelangen.

Leichte, Parken und Lösungsmittel sind: Leichte, Parken und Lösungsmittel sind besonders gefährlich für das Grundwasser. Sie dringen auf hohem Fuß über den Asphalt oder die Trolle in das Abwasser oder direkt in den Boden gelangen. Deshalb müssen die Sondermüll entsorgt werden. Im Garten sollte man möglichst nur natürlichen Dünger einsetzen, wie Kompost, Mist und tierische Gülle. Keine giftigen Pflanzenschutzmittel verwenden.



Grundwasserschutz im Alltag

Bei einigen der dargestellten Gefahren sind unsere direkten persönlichen Einflussmöglichkeiten begrenzt. Trotzdem sollten wir uns darüber bewusst machen, dass Grundwasserschutz uns alle angeht. Gerade mit unseren Kaufentscheidungen und auch zu Hause bestehen vielfältige Möglichkeiten, um das Grundwasser zu schützen. Lassen Sie die Klasse diskutieren, welche Ideen die Kinder hierzu haben.

Grundwasserschonender Konsum
 Wird Obst und Gemüse aus der Region und je nach Saison gekauft, bedeutet das kurze Transportwege und Energieeinsparung. Lebensmittel aus ökologischer Landwirtschaft sind besonders geeignet, um Grundwasser zu schützen: durch den Verzicht auf synthetische Pflanzenschutzmittel und mineralischen Stickstoffdünger schont diese Wirtschaftsweise in besonderem Maße Böden und Grundwasser.

In der **Mediathek** finden Sie weitere Informationen und Anregungen, wie jeder Einzelne einen aktiven Beitrag zum Grundwasserschutz leisten kann!

Schritt 1: Gefahren für das Grundwasser (1)

Wie kann das Grundwasser durch den Regen verschmutzt werden? Welche Gefahren für das Grundwasser gibt es?

Schritt 2: Gefahren für das Grundwasser (2)

Wie kann das Grundwasser durch den Regen verschmutzt werden? Welche Gefahren für das Grundwasser gibt es?

Zu Hause und im Garten
 Alte Medikamente sowie Reste von Reinigungsmitteln, Öl und Farbe dürfen auf keinen Fall in den Boden oder ins häusliche Abwasser gelangen. Im naturnahen Garten kann Wasser versickern oder wird zur Bewässerung genutzt, außerdem wird auf Pflanzenschutzmittel verzichtet und Kompost zum Düngen verwendet.

Mediathek

- ▶ **Link** www.grundwasserschutz.bayern.de/gw_wissen/handeln_hat_einfluss/
- ▶ **Checkliste** Grundwasserschutz leicht gemacht
- ▶ **AB 4/M3** „Wasserversorgung früher“
- ▶ **Illustrationen** zum Wasserschutz in Haus und Garten

Wasserschutzgebiete

Trinkwasser ist lebensnotwendig und kann nicht ersetzt werden. Um das Grundwasser nicht zu verschmutzen, sind alle Trinkwasserbrunnen und -quellen von einem Wasserschutzgebiet umgeben. Bestimmt kennen viele Schüler ein solches Gebiet in der Nähe ihres Wohnorts oder haben schon einmal ein entsprechendes Wasserschutzgebietsschild gesehen.

Schädliche Stoffe, wie z. B. Krankheitserreger oder Öl, dürfen unter keinen Umständen in unser Trinkwasser gelangen. Die Ausweisung von Wasserschutzgebieten dient der Sicherung der Reinheit des Grundwassers und damit einer einwandfreien öffentlichen Trinkwasserversorgung. Derzeit sind 5,3 Prozent der Landesfläche der Oberpfalz als Wasserschutzgebiete ausgewiesen. In den über 400 Wasserschutzgebieten gelten eigene Verordnungen, die auf die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasst sind. Die damit verbundenen Einschränkungen sind notwendig, um unser Trinkwasser zu sichern.

Aufbau eines Wasserschutzgebiets

Die meisten Wasserschutzgebiete sind in drei Zonen unterteilt, die nach den hydrogeologischen Gegebenheiten festgelegt werden:

Die Zone I (Fassungsbereich) schützt den Brunnen oder die Quelle sowie die unmittelbare Umgebung vor jeder Art von Verunreinigung. Die Fläche ist eingezäunt und darf nur von ausgewählten Personen betreten werden.

Die Zone II (engere Schutzzone) stellt vor allem den Schutz vor Verunreinigungen durch Krankheitserreger sicher. Deshalb dürfen hier z. B. auf keinen Fall Abwässer oder Gülle in den Boden sickern. Die Zone II muss so groß bemessen sein, dass das Grundwasser von ihrer Außengrenze bis zum



Brunnen/zur Quelle 50 Tage im Untergrund unterwegs ist. Denn so lange dauert es, bis es von Krankheitserregern ausreichend gereinigt ist.

Die Zone III (weitere Schutzzone) entspricht möglichst dem Wassereinzugsgebiet. Also dem Gebiet, aus dem das Grundwasser in den Brunnen/die Quelle fließt. Sie soll eine Verschmutzung durch schwer abbaubare Stoffe, wie z. B. Chemikalien, verhindern.

Wald – der natürliche Trinkwasserspeicher

Etwa 40 Prozent der Fläche der Oberpfalz ist mit Wald bedeckt. Der Wald ist unser bestes natürliches Schutzgebiet für das Grundwasser und bietet ein gutes Umfeld für die Regeneration der Grundwasservorräte. Der humusreiche Waldboden reinigt das versickernde Niederschlagswasser wie kein anderes Medium. Zusätzlich besitzt er eine enorme Speicherkapazität: Ein Drittel des nicht abfließenden Wassers wird zurückgehalten und speist das Grundwasser.

AB 4/12 Wasserschutzgebiete – Schutz für unser Trinkwasser



Mediathek

- ▶ Foto Schild Wasserschutzgebiet
- ▶ Fotos verschiedene Wasserschutzgebiete
- ▶ Karte Wasserschutzgebiete in der Oberpfalz
- ▶ Illustration Zonen eines Wasserschutzgebiets
- ▶ Broschüre Wasserschutzgebiete – Schatzkammern unseres Trinkwassers

5 Abwasser

Wer Wasser nutzt, verschmutzt es meistens auch. Wissen die Kinder, was mit dem von ihnen genutzten Wasser im Anschluss passiert? Wohin geht das Abwasser und wie wird es gereinigt? Lassen Sie die Schüler den Weg des Abwassers nachvollziehen. Hierbei wird deutlich, dass es problematische Stoffe gibt, die nicht in die Kläranlage gelangen sollten.

finden Sie Wissenswertes rund um die Themen Rohrinspektion und Sanierung sowie Praxisbeispiele aus Ihrer Region.

Das Arbeitsblatt 5/1 ermöglicht einen „Blick durch die Wand“. Somit können die Kinder nachverfolgen, wie und wo im Haushalt aus dem Trinkwasser Abwasser entsteht und wie es über den Hausanschluss in die öffentliche Kanalisation gelangt.

Experiment: Schmutzwasser reinigen

Bevor die Kinder sich intensiver mit den recht abstrakten Vorgängen in einer Kläranlage beschäftigen, können sie mithilfe des Arbeitsblatts zunächst einmal selbst versuchen, verschmutztes Wasser zu reinigen.

AB 5/2 Wie kann schmutziges Wasser wieder gereinigt werden?

Wohin geht unser Abwasser?

Täglich entstehen bei uns riesige Mengen von Abwasser, die in Abwasserleitungen gesammelt und zur Reinigung in Kläranlagen weiter geleitet werden. Die gesamte Abwasserkanalisation in der Oberpfalz, das heißt das unterirdische Rohrleitungsnetz, hat eine Länge von 11.400 Kilometern. Vom Investitionsvolumen her ist die Kanalisation oft der wertvollste Besitz einer Gemeinde und muss entsprechend instand gehalten werden. Wie wichtig das ist, zeigt auch die Aktion „Schau auf die Rohre“: unter www.schaudrauf.bayern.de

AB 5/1 Der Weg des Abwassers



Dabei stellt sich schnell heraus, dass es zwar machbar, aber auch mühsam ist, Wasser mechanisch zu reinigen: Papierschnipsel kann man mit einer Gabel herausfischen, Öl mittels des Lineals auf der Wasseroberfläche zusammenschieben und mit einem Küchenpapier abtupfen. Sand kann man absinken lassen und das darüber stehende Wasser vorsichtig in ein zweites Gefäß gießen. Aber wie bekommt man Zucker oder Tinte aus dem Wasser heraus? Hierfür braucht man die weitergehende Abwasserreinigung in einer Kläranlage.

Tip: Besuch einer Kläranlage

Viele Kläranlagen bieten Führungen für Schulklassen an. Ein solcher Unterrichtsgang ist in Zusammenhang mit der Bearbeitung der doch recht komplizierten Abläufe einer Abwasserreinigung sehr zu empfehlen. Eine Kläranlage darf nur in Begleitung des Fachpersonals betreten werden. Die Kinder sollten wissen, dass sie hinter Absperrungen nichts zu suchen haben und ein Hineinfallen in die Becken lebensgefährlich ist. In eine Kläranlage werden menschliche Ausscheidungen geleitet. Insofern gibt es dort viele Keime, die krank machen. Deswegen sollte auf der Kläranlage nichts gegessen oder getrunken und so wenig wie möglich angefasst werden. Nach dem Rundgang ist ein gründliches Händewaschen selbstverständlich.

Abwasserreinigung in der Kläranlage

Auf den Arbeitsblättern 5/3 und 5/4 werden detailliert Aufbau und Prinzipien der Kläranlage dargestellt. Den Kindern wird deutlich, dass das Abwasser durch verschiedene Methoden gereinigt wird. Sie erfahren, dass sich die biologische Reinigung an den Selbstreinigungskräften eines Bachs orientiert und es nicht nur Bakterien gibt, die krank machen, sondern auch solche, die sehr nützliche Eigenschaften besitzen. Wichtig ist zu vermitteln, dass das gereinigte Wasser anschließend in Bäche oder Flüsse eingeleitet und so wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt wird. Es besitzt allerdings keine Trinkwasserqualität.

Mediathek

- ▶ **AB 5/M1** „Abwasserdomino“
- ▶ **AB 5/M2** „Wo gehört welcher Abfall hin?“
- ▶ **Illustration** Der Weg des Abwassers
- ▶ **Fotos** Kläranlagen
- ▶ **Link** www.schaudrauf.bayern.de



AB 5/3 bis 5/5 Die Kläranlage

Die mechanische Reinigung

Viele Stoffe lassen sich durch relativ einfache mechanische Verfahren aus dem Abwasser herausgelöst werden, die auch bestimmt auch im Haushalt sind.

Aufgabe: Kannst du die Bilder zuordnen?

- 1. Schmutzwasser**
- 2. Rechen**
Die Rechen aus Metallblech fassen feste Abfälle aus dem Abwasser heraus. Sie zum Teil gar nicht durch lassen können: Wollreste, Säbbereste, Plastteile oder Papierschnitz.
- 3. Sandfang**
Der Sandfang ist ein Becken, in dem das Abwasser zum langsamen Fließen, hier ein schwaches Rührwerk zum Sand oder Schlamm auf dem Boden absinken können. Zusätzlich werden Stoffe wie Öl oder Fett, die leichter als Wasser sind, in den Sandfang eingeschoben, damit sie sich nur Sand und gleich schwere Stoffe absinken und nicht weiter unten absinken können.
- 4. Vorklärbecken**
Im Vorklärbecken fließt das Wasser noch langsamer, es lässt sich zum Beispiel Toilettenpapierreste und Fäkalien auf dem Boden absinken können. Zusätzlich werden Stoffe wie Öl oder Fett, die leichter als Wasser sind, in die Flüssigkeitsschicht, von dort werden sie mit einem Absauger entfernt.

Nach und nach wird immer mehr die Schmutzstoffe aus dem Wasser entfernt. Daher geht es in der Kläranlage noch mindestens eine weitere Reinigungsstufe: die biologische Reinigung.

Die biologische Reinigung

Lange können die Menschen das Abwasser nur mechanisch reinigen und den Rest verschütten oder wurde in einen Bach oder Fluss gegeben. Dann entdeckte man, dass Schmutzwasser zum Teil selbst reinigen können - Bakterien und kleine Tierchen im Wasser fressen und verdauen viele organische Schmutzstoffe und machen das Wasser dadurch wieder sauberer.

Heute baut man zwei Becken und kleine Tierchen in Kläranlagen, damit sie für uns das Abwasser reinigen. Damit sie sich besonders wohl fühlen und gut vermehren, wird Luft in das Wasser gelassen. Man nennt diese Becken **Belüftungsbecken**. Hier muss in unserem Experiment würde man so den Zucker aus dem Wasser herauskommen, und die Bakterien und kleinen Tierchen im Abwasser würden.

Wenn die Bakterien und Tierchen den Schmutz aus dem Abwasser aufgenommen haben, sinken sie auf den Boden. So entsteht Faulschlamm, der abgepumpt wird.

Im **Nachklärbecken** fließt wieder ein wenig Faulschlamm. Das Wasser fließt hier so ruhig, dass fast alle Bakterien und Schlamm, Rechen zu Boden sinken und abgepumpt werden können.

In größeren Kläranlagen werden manchmal noch chemische Mittel zum Beispiel in das Wasser gegeben, um bestimmte Stoffe - in unserem Experiment zum Beispiel die Tinte - zu entfernen.

Schließlich ist das Wasser so sauber, dass man es in einen Bach oder Fluss entlassen kann. Zum Trinken oder zum Baden ist es aber nicht sauber genug!

Wichtig zu wissen!
Manche Stoffe können man in einer Kläranlage nicht herauslocken, wie zum Beispiel Medikamente oder Öle/Fette. Sie gelangen in den Becken und schaden den Mikroorganismen dort. Daher sollte nur das in die Toilette, was dort auch hinein gehört!

Die Kläranlage

Die Kläranlage sagt den Abfall einer Kläranlage, um es so in großen Becken gibt. Die weiteren Verfahren nennt als Schritt.

Aufgabe: Schreibe jeweils einen Satz dazu, was dort passiert!

Offen sind die Toiletten in solchen Fachräumen geschlossen. Aus dem Faulschlamm kann Biogas gewonnen werden. Danach werden die Schlammreste entsorgt!

Nach dem Bearbeiten der beiden Arbeitsblätter sollten die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, auf AB 5/5 jeweils einen Satz zur Funktion der einzelnen Stationen zu formulieren. Eine weitere Möglichkeit der Überprüfung, ob der Weg des Abwassers verstanden wurde, ist das Abwasserdomino in der **Mediathek**.

Problemstoffe für die Kläranlage

Was gar nicht erst in das Abwasser gelangt, muss später auch nicht daraus entfernt werden. Manche Dinge führen zu verstopften Rohren oder stören die Vorgänge in der Kläranlage. Besonders problematisch sind jedoch Stoffe, die in der Kläranlage nicht entfernt werden können und dann die Lebewesen im Bach oder Fluss belasten, beispielsweise Medikamente. Hier kann man ganz einfach Gewässer schützen, indem man übrig gebliebene Medikamente nicht in die Toilette, sondern in den Restmüll entsorgt. Mithilfe des Arbeitsblatts in der **Mediathek** werden die Kinder dafür sensibilisiert, dass viele Dinge nicht über die Toilette in das Abwasser gelangen dürfen.



Mikroplastik

Unter Mikroplastik versteht man Plastikpartikel, die kleiner als 5mm sind. Mikroplastik ist in Flüssen, Seen und Meeren praktisch überall nachweisbar. Es stammt zum einen aus Reinigungsmitteln und Kosmetika, denen gezielt kleine Plastikkügelchen zugesetzt werden (primäres Mikroplastik). Das meiste Mikroplastik in der Umwelt stammt jedoch aus der Zersetzung größeren Plastikmülls (sekundäres Mikroplastik). Ein weiterer Grund, möglichst wenig Plastik zu verwenden und Müll sachgerecht zu entsorgen. Weitere Informationen erhalten Sie auf der Internetseite des Bayerischen Landesamts für Umwelt www.lfu.bayern.de.



Wasser und Hygiene

Oft reicht Wasser alleine nicht aus, um Schmutz zu beseitigen. Die hohe Oberflächenspannung von Wasser verhindert, dass es leicht zwischen Schmutzteilchen eindringen kann, Fett und Öle lösen sich nicht im Wasser. So braucht es für schmutzige Hände noch zusätzlich Seife, für die Wäsche Waschpulver und Spülmittel für das Geschirr.

AB 5/M3 Wasser und Sauberkeit (nur in der Mediathek)



Wasser und Sauberkeit

„Erst die Hände waschen, dann gibt es Essen!“ Diesen Satz hat bestimmt jeder von euch schon ganz oft gehört. Hast du dich auch gefragt, warum das so wichtig ist?

Um uns vor den vielen Bakterien, die im Wasser sind, aber vor allem auch in der Luft, zu schützen, ist es wichtig, dass wir unsere Hände waschen, und das bei jeder Mahlzeit, und bei der Zubereitung von Essen oder in der Kläranlage, wenn Abwasser fließt. Und es gibt „schlechte“ Bakterien, die uns krank machen können.

Um diese Bakterien von den Händen zu entfernen und nicht in den Mund zu bekommen, sollte man sich vor dem Essen und nach dem Toiletengang unbedingt die Hände waschen. Zum Händewaschen gehören beide und anschließend gründliches Abtrocknen!

Experiment: Hände geben

Bakterien sind so klein, dass wir sie nicht mit dem Auge sehen können. Wie sieht die Luft aus, wenn wir sie sehen können? Wie sieht die Luft aus, wenn wir sie nicht sehen können? Experimentieren Sie mit einem kleinen Experiment.

Das brauchen Sie:

- eine Schüssel
- Milch
- mehrere Kinder

Ein Kind füllt mit lauwarmem Wasser in die Schüssel mit Milch und lässt sie stehen. Wieder ab. Jetzt gibt es einem anderen Kind die Hand. Dieses gibt einem dritten Kind die Hand und so weiter. Was und Wohin bekommt das letzte Kind Milch in die Hand?

Auf diese Art und Weise werden auch Bakterien von Hand zu Hand weitergegeben.

Die darin enthaltenen Tenside setzen zum einen die Oberflächenspannung des Wassers herab und ermöglichen so, dass es leichter Schmutzteilchen aufnehmen kann. Zum anderen bewirken sie, dass sich Fette und Öle im Wasser lösen und ebenso wie Bakterien und Viren wie das Corona-Virus mit diesem weggespült werden können.

dert bzw. reduziert werden. Heute gibt es in der Oberpfalz rund 320 Kläranlagen, die über 95 Prozent des anfallenden Abwassers reinigen.

Hygiene gestern und heute

Heute ist das Thema „Hygiene“ für uns selbstverständlich, das war aber nicht immer so. Auch dank der im Laufe der Geschichte immer weiter verbesserten Abwasserentsorgung konnten viele früher gefürchtete Krankheiten verhin-

Mediathek

- ▶ **Fotos stark verschmutzte Flüsse**
- ▶ **AB 5/M3 „Wasser und Sauberkeit“**

6 Leben im Gewässer

Bäche und Teiche sind faszinierende Lebensräume direkt vor der Haustür. Auf einfache Weise können hier Umweltfaktoren gemessen und die Anpassung der Tier- und Pflanzenarten an unterschiedliche Lebensbedingungen untersucht werden. Zugleich erfahren die Kinder aus dem eigenen Erleben die Notwendigkeit des Gewässerschutzes.



AB 6/2 und 6/3 Die großen Oberpfälzer Seen

Die großen Oberpfälzer Seen

Alle größeren Oberpfälzer Seen sind von Menschenhand geschaffen. Sie wurden zum Beispiel zum Hochwasserrückhalt gebaut (z. B. Drachensee, Eixendorfer See) oder geben bei Trockenheit Wasser ab, damit unsere

Gewässer in der Oberpfalz

Wie wäre es mit einem emotionalen Einstieg in das Thema? Gehen Sie mit Ihrer Klasse an ein örtliches Gewässer – nicht nur im Sommer ist ein Aufenthalt hier besonders angenehm und am Gewässer gibt es immer etwas zu entdecken.

Die Oberpfalz im Zentrum Europas ist Ursprungsgebiet vieler kleiner Gewässer, die vielfach in die Naab, den Regen und dann in die Donau münden. Ein Teil der Gewässer fließt aber über den Main dem Rhein oder über die Eger der Elbe zu. Ein Regentropfen aus der nördlichen Oberpfalz kann seinen Weg damit entweder Richtung Nordsee oder über die Donau in das Schwarze Meer finden. Durch die Oberpfalz verläuft somit die europäische Hauptwasser-scheide Donau/Rhein bzw. Elbe. Der Main-Donau-Kanal verbindet die Städte Rotterdam und Regensburg.

Aber nicht nur Schiffe passieren ihn, sondern gerade im Sommer auch Wasser, das über den Kanal vom Donaeinzugsgebiet in das trockene Main-einzugsgebiet gepumpt wird und dort auch für eine bessere Gewässerqualität sorgt. Weitere Informationen zum Überleitungssystem, das aus dem Kanal und den Seen des Fränkischen Seenlandes besteht, finden Sie in der **Mediathek**.

AB 6/1 Gewässer in der Oberpfalz

Leben im Gewässer | **Wissenschaft** | **Umwelt** | **AB 6/1**

Gewässer in der Oberpfalz

In der Oberpfalz gibt es neben einigen großen Flüssen viele zahlreiche kleinere und kleinere Gewässer. Besonders wichtig sind die Fränkischen Seen im Fränkischen Seenland, zum Beispiel das Oberpfälzer Seenland.

Aufgabe:
Auf der Karte sind die wichtigsten Flüsse und Bäche in der Oberpfalz eingezeichnet. Beschrifte die Bäche, welche der Seen sind und schreibe die Namen auf. Suche heraus, ob auch noch andere Flüsse existieren.

Wissenswertes:
Fast die ganze Oberpfalz liegt im Einzugsgebiet der Donau. Das bedeutet: Nahezu jeder Tropfen Wasser, der in der Oberpfalz regnet, verdunstet, gelangt oder versickert, gelangt später über die Donau ins Schwarze Meer.

1: _____
2: _____
3: _____
A: _____
B: _____
C: _____

Das Material ist Teil des Projekts "Leben im Gewässer".

Leben im Gewässer | **Wissenschaft** | **Umwelt** | **AB 6/2**

Die großen Oberpfälzer Seen (1)

Alle größeren Oberpfälzer Seen sind von Menschenhand geschaffen. Sie wurden zum Beispiel zum Hochwasserrückhalt gebaut (z. B. Drachensee, Eixendorfer See) oder geben bei Trockenheit Wasser ab, damit unsere Flüsse mehr Wasser und damit auch eine bessere Gewässerqualität haben (Eixendorfer See).

Das Oberpfälzer Seenland entstand hingegen, weil bis etwa 1990 fast 100 Jahre Braunkohle abgebaut wurde. Steinbrüche, Mülldeponien oder Bruchstellen sind die größten Trogseen. Sie dienen heute der Hochwasserrückhaltung. Sie können sportlich genutzt werden und sind für die Natur sehr wertvoll.

Drachensee | **ehemaliger Braunkohle-Tagebau bei Steinberg am See** | **Müllsee und Bruchsee**

Leben im Gewässer | **Wissenschaft** | **Umwelt** | **AB 6/3**

Die großen Oberpfälzer Seen (2)

In der Tabelle sind einige Aussagen über die Oberpfälzer Seen aufgeführt. **Aber Achtung:** Davon sind nicht alle Aussagen korrekt! Markiere in der Tabelle, welche Aussagen richtig sind, und trage, was Ergebnisse sind in die Tabelle ein.

	Richtig	Falsch
Die großen Seen in der Oberpfalz entstanden sehr natürlich. Sie wurden künstlich angelegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Bereich des Oberpfälzer Seenlandes wurde früher Braunkohle abgebaut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit dem Oberpfälzer Seenland ist ein vollständiges Naherholungsgebiet entstanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In Trockenzeiten wird das Wasser in den Seen gefahren, damit man am See baden gehen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auf einigen Seen können die Besucher segeln und surfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Oberpfälzer Seenland ist ein wertvoller Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Drachensee heißt so, weil hier ein Drache wohnt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Das Material ist Teil des Projekts "Leben im Gewässer".

Mediathek

- ▶ Karte Überleitungssystem Donau-Main
- ▶ Karte der Gewässer in der Oberpfalz

Flüsse mehr Wasser und damit auch eine bessere Gewässerqualität haben (Eixendorfer See).

Das Oberpfälzer Seenland entstand hingegen, weil bis etwa 1980 fast 100 Jahre Braunkohle abgebaut wurde. Steinberger See, Murnersee oder Brückelsee sind die größten Tagebaurestseen. Sie dienen heute der Naherholung (baden, segeln, surfen). Sie beherbergen aber auch Biotope.

Lebensraum Bach



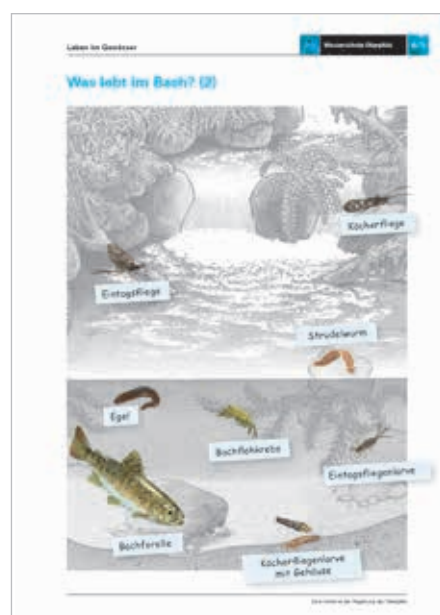
Ein Bach ist weit mehr als eine Rinne, die mal mehr, mal weniger mit Wasser gefüllt ist. Bäche und Flüsse sind vielfältige Lebensräume. Sie sind Kinderstube, Lebens- und Rückzugsbereich sowie Jagd- und Wanderrevier vieler Tierarten, nicht nur der im Wasser lebenden. Auch zahlreiche Pflanzenarten sind an das Leben in Gewässern oder im Uferbereich angepasst.

Von der Quelle bis zur Mündung verändern sich die für die Bachbewohner wichtigen Umweltfaktoren wie Strömung, Temperatur, Nährstoffgehalt des Wassers und die Beschaffenheit des Gewässergrunds. Hiervon hängt ab, welche Lebensgemeinschaft in einem Gewässerabschnitt vorkommt. Dabei leben nur ganz wenige Tiere im fließenden Wasser, die meisten am Bachgrund, auf Steinen oder im Lückensystem zwischen Sandkörnern und Kieselsteinen.

Die Bachbewohner sind gut an ihren Lebensraum angepasst und typisch für bestimmte Gewässer. Sicherlich erkennen die Kinder einige der Tiere auf dem Arbeitsblatt und können sie den entsprechenden Rätselfragen zuordnen.

Tipp: Dieses Thema eignet sich auch gut für Referate. So können sich die Kinder selbst Informationen zu Bachtieren beschaffen, Steckbriefe erstellen oder Plakate gestalten. Ergänzende Informationen finden Sie in der **Mediathek**.

AB 6/4 und 6/5 Was lebt im Bach?



Bachuntersuchung

Ein großer Spaß für die Klasse ist eine Bachuntersuchung – mit Küchensieb und Becherlupe lässt sich eine faszinierende neue Welt entdecken. In unserer **Mediathek** finden Sie Anleitungen und Materialien sowie einen kurzen Film, der Sie dabei unterstützt, ohne Weiteres eine Bachuntersuchung durchzuführen. Solche Untersuchungen werden aber auch von vielen Organisationen (z. B. Wasserwirtschaftsämter, Naturschutzgruppen, Fischereiverband) angeboten.

Mediathek

- ▶ **Film** „Bachuntersuchung“
- ▶ **Anleitung** zur Bachuntersuchung
- ▶ **Bestimmungsfächer** (Link)
- ▶ **Illustrationen** Lebensräume im Verlauf eines Fließgewässers
- ▶ **Fotos** Nutzung von Fließgewässern



Wie gut geht es dem Bach?

Die in einem Bach gefundenen Tiere zu untersuchen, ist schon spannend an sich. Darüber hinaus können sie aber auch noch weitere Erkenntnisse liefern: Viele Tiere, die auf dem Boden des Bachs leben, kommen nämlich nur bei einer bestimmten Gewässerqualität vor: Sie heißen Zeigertiere, weil sie den ökologischen Zustand des Gewässers anzeigen. Weitere Informationen bieten die Materialien in der [Mediathek](#).

Der Zustand eines Fließgewässers hängt zum einen von seiner Struktur, zum anderen von seiner Wasserqualität ab. Ein natürlicher Bach oder Fluss hat flachere und steilere Uferstellen, Bereiche mit stärkerer und schwächerer Strömung, sein Untergrund ist mal sandig, an anderer Stelle steinig. Ein solches Gewässer hat eine hohe Strukturvielfalt und bietet vielfältige Lebensräume. Auch die Zusammensetzung und Beschaffenheit des Wassers ist wichtig: Es muss genug Sauerstoff und möglichst wenige Schadstoffe enthalten, Temperatur und pH-Wert müssen in einem für seine Bewohner verträglichen Bereich liegen.

Gewässerrenaturierung

Die meisten Fließgewässer werden intensiv genutzt und sind von uns Menschen oft stark verändert worden. Heute werden vermehrt ehemals begradigte Gewässer wieder renaturiert. Das heißt, wieder in einen naturnäheren Zustand zurückversetzt, um Hochwassergefahren zu vermindern, die Wasserqualität zu verbessern und neue Lebensräume zu schaffen.

Dieses Thema ist nicht unumstritten und wird z. B. in Gemeinderatssitzungen zum Teil lebhaft diskutiert. Vor- und Nachteile lassen sich bestimmt auch bei einer Diskussion in der Klasse finden. Teilen Sie hierfür die Schüler in zwei Gruppen auf – hilfreiche Stichpunkte finden sich auf dem Arbeitsblatt.



AB 6/M1 Natürlicher und veränderter Bach (nur in der Mediathek)

Leben im Bach und Fließ...

Natürlicher und veränderter Bach

Menschen nutzen Fließgewässer schon seit langer Zeit. In den letzten 100 Jahren wurden Bäche und Flüsse oft begradigt und mit Beton befestigt. So konnte man direkt am Ufer Straßen bauen und Häuser bauen, man konnte leichter mit Schiffen darauf fahren und in Wasserkraftwerken Energie gewinnen. Jedoch gibt es auch Nachteile, die von Ausbauten des Gewässers mit sich bringen. Deshalb werden heute Bäche und Flüsse oft wieder „renaturiert“, das heißt, sie werden in einen möglichst natürlichen Zustand zurückversetzt.

Aufgabe:

Stellt euch vor, ab jetzt eure Gemeinde hätte ein kleiner Fluss, der ein wenig abgewinkelte Laufbahn hätte. Er ist in zwei Kössen, zwei Gruppen. Eine Gruppe ist dafür, den Fluss in seinen ursprünglichen Zustand zu bringen. Die andere Gruppe möchte das Gewässer in einen alten, natürlichen Zustand zurückversetzen.

Beachtet in der Gruppe eure Ideen und versucht dann, die andere Gruppe von eurer Meinung zu überzeugen. Dabei können euch folgende Stichpunkte helfen:

- Schutz vor Hochwasser
- Nutzung der Wasserkraft
- Flächenvermehrung für Landwirtschaft
- Lebensraum für Tiere
- Platz für Bepflanzung
- Anreicherung
- Landschaftsbild

Mediathek

- ▶ **AB 6/M1 „Natürlicher und veränderter Bach“**
- ▶ **Audiodateien und Präsentation „Vernetzungen im Bach“**

Lebensraum Teich

Aufgrund der fehlenden Strömung stellt ein Stillgewässer einen ganz anderen Lebensraum dar als ein Bach. Aber auch hier findet man Tiere, bei denen die Jugendstadien im Wasser und die erwachsenen Tiere an Land bzw. in der Luft leben. Besonders beeindruckend sind Libellen und Amphibien wie z. B. Frösche. Auf dem Arbeitsblatt sind einige häufig zu findende Arten dargestellt, welche die Kinder den Rätselfragen zuordnen sollen.

Der Besuch eines Teichs in der Nähe ist ein sehr lohnender Unterrichtsgang – vor allem im Frühjahr, wenn häufig Amphibien zu finden sind. Im Teich findet man mehr Tiere im offenen Wasser oder auf der Wasseroberfläche als an einem Bach. Es lohnt sich, hier erst einmal vom Ufer aus zu beobachten. Um Tiere zu fangen, benötigt man hier aufgrund der größeren Wassertiefe Kescher. Außerdem sind Kunststoffbehälter (z. B. leere Eiscremeboxen) zum Sammeln und Becherlupen nützlich, um die Tiere betrachten und zeigen zu können, sowie einfache Bestimmungsliteratur.

Bitte achten Sie bei allen Gewässeruntersuchungen auf die Sicherheit der Kinder: Wassertiefe, Schlamm, geeignete Kleidung und Schuhwerk (Gummistiefel, Badesandalen). Gefährliche Tiere sind in unseren Bächen und Teichen nicht zu erwarten. Aber Vorsicht bei Teichuntersuchungen: Libellenlarven und Raubwanzen wie Rückenschwimmer können zwicken. Umgekehrt müssen die Kinder dazu angehalten werden, Uferpflanzen nicht zu zertrampeln, Tiere am Ufer nicht zu stören und auf Vogelnester zu achten. Wassertiere sollten sofort wieder ins Wasser gegeben und nicht in die Sonne gestellt werden.

AB 6/6 und 6/7 Was lebt im Teich?

Lesen Sie Buch und Teich

Was lebt im Teich? (1)

Es gibt viele unterschiedliche stehende Gewässer, vom Tümpel bis zu großen Seen. Auch hier leben viele Tiere. Im Bach müssen sie nicht gegen eine Strömung ankämpfen. Sie sind an das stehende Wasser angepasst. Manche von ihnen atmen Luft von der Wasseroberfläche statt durch Kiemen wie die Fische. Auch hier gibt es Tiere, die in ihren verschiedenen Lebensstadien an unterschiedlichen Lebensräumen zu finden sind.

Aufgabe:

Nimm die drei Tiere auf dem Bild auf Seite 6/7.

Am Anfang habe ich nur Insekten, die aber trotzdem ein gefährlicher Ziger. Als erwachsenes Tier habe ich eine große Haut und werde bis zu 30 cm groß. Ich sitze gerne am Ufer oder auf Wasserpflanzen und habe Aussehen nach Querschnitt. Wer bin ich?

Ich habe sechs Beine, kurze Flügel, und kann sehr schnell über die Wasseroberfläche fliegen. Wer bin ich?

Mit meinen langen Rückenschwimmfüßen schwimme ich durch das Wasser und gebe andere Dorscheln Luft. Ich habe ein mit Wasser gefülltes Glas an der Wasseroberfläche. Wer bin ich?

Am Anfang habe ich noch keine Beine und bekomme meine Sauerstoff aus dem Wasser. Als erwachsenes Tier habe ich eine grüne glänzende Haut und werde bis zu 30 cm groß. Ich sitze gerne am Ufer oder auf Wasserpflanzen und habe Aussehen nach Querschnitt. Wer bin ich?

Mit meinem Kopf stehe ich an Wasserpflanzen oder lagere mich an der Wasseroberfläche. Meine Kehle hat vier, fünf, sechs oder sieben Zähne. Wer bin ich?

Ich verstecke mich und habe drei bis vier Stacheln auf dem Rücken. Wer bin ich?

Die Wassertiere der Wasserschule

Lesen Sie Buch und Teich

Was lebt im Teich? (2)

Die Wassertiere der Wasserschule

Karpfenland Mittlere Oberpfalz und Tirschenreuther Teichpfanne

Teichwirtschaft gibt es in der Oberpfalz seit dem 12. Jahrhundert. Heute werden in mehr als 14.000 Teichen überwiegend Karpfen gezüchtet. Doch nicht nur der Karpfen ist eine oberpfälzer Spezialität, auch die Forelle ist in unserer Region heimisch.

Forelle und Karpfen sind bei uns beliebte Speisefische. Sie müssen jedoch ganz unterschiedlich gehalten werden: Forellen lieben klare, kühle Bäche mit



starker Strömung, Karpfen fühlen sich in ruhigen, warmen Teichen wohl.

Forellen sind Raubfische, die kleinere Tiere fressen, Karpfen ernähren sich von Pflanzen. Anhand des Arbeitsblatts in der [Mediathek](#) wird die Anpassung von Forelle und Karpfen an ihre unterschiedlichen Lebensräume deutlich.

AB 6/M2 Karpfenland

Lesen Sie Buch und Teich

Karpfenland Mittlere Oberpfalz und Tirschenreuther Teichpfanne

Schon seit dem Mittelalter werden in der Oberpfalz Fische gezüchtet. Heute gibt es hier über 14.000 Teiche. In dem meisten davon werden Karpfen gezüchtet. Einige Teiche liegen erodiert, andere sind auch nur noch kleine Gewässer. Die meisten großen Teiche sind heute nur noch als Fischzuchtanlagen für die Karpfenzucht zu sehen. Die Teiche sind heute meist mit Wasser aus anderen Gewässern gefüllt. In den unterschiedlichen Teichen wachsen die Karpfen zu unterschiedlichen Zeiten.

Aufgabe:

Ein Karpfen unterscheidet sich stark von anderen Fischen, wie zum Beispiel einer Forelle. Die folgenden Aussagen sind teilweise richtig oder falsch. Ordnen Sie die Aussagen richtig oder falsch zu.

KARPFFEN

- Tippen Sie mich an wenn saueres Wasser fließt.
- Ich fühle mich im warmen und trüben Wasser wohl, um besser mit Wasser pflanzen und einem Schlammgrund.
- Ich bin weißlich-braun und habe eine etwas erdigen Geschmack.
- Ich laufe langsam und kaltes Wasser.
- Ich habe einen großen Kopf und eine stumpfe dicke Schwanz.
- Mein Körper ist ovalförmig und abgerundet.
- Ich lebe in Bächen, werde aber auch in Teichen gezüchtet.
- Ich bin in längeren Bächen oder stehen die Bäume zu sehen.
- Ich bin sehr fein und eher hart im Geschmack.

FORELLE

Die Wassertiere der Wasserschule

Mediathek

► **AB 6/M2 „Karpfenland Mittlere Oberpfalz und Tirschenreuther Teichpfanne“**



künste der Libelle. Die Fähigkeit, ihre beiden Flügelpaare auch unabhängig voneinander zu bewegen, ermöglicht es der Libelle, abrupte Richtungswechsel zu vollziehen oder in der Luft stehen zu bleiben. Manche Arten können sogar rückwärts fliegen.

Der längere Text des ersten Arbeitsblatts stellt die Erklärung zum Lebenszyklus auf dem Arbeitsblatt 6/10 dar, den die Kinder zusammenstellen sollen.

Vernetzungen

Nahrungsnetzspiel

An einem Teich lässt sich besonders gut aufzeigen, wie Tiere und Pflanzen eines bestimmten Ökosystems miteinander in Beziehung stehen. Wie wäre es, der Klasse das Thema Nahrungsnetz mit einem spielerischen Einstieg zu vermitteln?

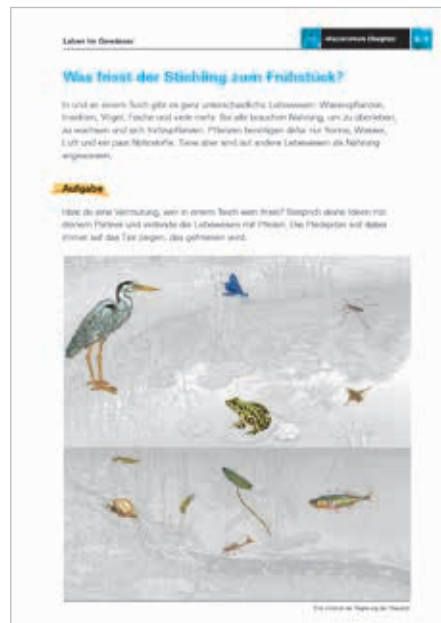
Hierfür stellen sich alle Kinder in einen Kreis bzw. bilden Sie bei einer größeren Klasse ruhig mehrere Kreise. Ein Kind muss zu Beginn ein Tier nennen, das im Wasser lebt, und erhält ein Wollknäuel. Jetzt wird gefragt, wer dieses Tier frisst oder von ihm gefressen wird. Dem Kind, das darauf eine passende Antwort gibt, wird der Wollknäuel zugeworfen. So wird das Spiel immer weiter fortgeführt, bis ein „Nahrungsnetz“ entsteht.

Nahrungsnetz

Am Beginn des Nahrungsnetzes stehen Pflanzen, die mittels der Fotosynthese Zucker produzieren und daraus Pflanzenmasse aufbauen. Manche Insekten, Krebstiere und Fische ernähren sich von Pflanzen und werden wiederum von größeren Tieren gefressen. Tiere und Pflanzen sind durch das Nahrungsnetz verbunden. Jede Störung in diesem Netz wirkt sich durch die Verknüpfungen auf das ökologische Gleichgewicht aus.

Das Arbeitsblatt bildet einen Ausschnitt aus einem Nahrungsnetz in einem Teich ab. Lassen Sie die Kinder zuerst ihre Vermutungen anstellen, z. B. aufgrund der Größe der Tiere. Hinweise geben auch die Rätselfragen der Arbeitsblätter 6/4 und 6/6.

AB 6/8 Was frisst der Stichling zum Frühstück?



Entwicklung der Libelle

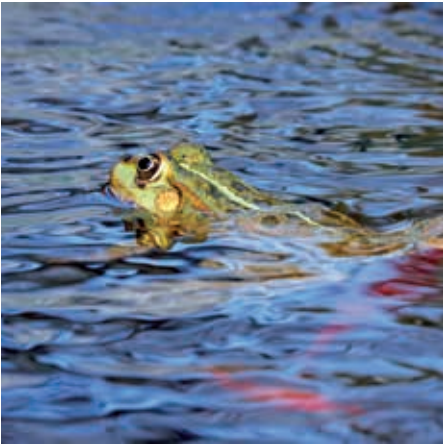
Der Lebenszyklus der Libelle fasziniert Groß und Klein. Kommen die Kinder beim Anblick der prächtigen Flieger darauf, dass die Libelle einen Großteil ihres Lebens unter Wasser verbracht hat? Vielleicht wird die Klasse ja auch Zeuge der außergewöhnlichen Flug-

AB 6/9 und 6/10 Lebenszyklus Libelle



Lebenszyklus Frosch

In der **Mediathek** finden Sie ein weiteres eindrucksvolles Beispiel aus der Welt der Amphibien. Der erste Lebensabschnitt vom Frosch findet ausschließlich im Wasser statt – die geschlüpften Larven haben schließlich noch Kiemen. Durch die Metamorphose verwandeln sich die Tiere aber in Landbewohner mit Lungen.



aus der Luft über Spaltöffnungen, die auf der Oberseite der Schwimmblätter sitzen. Um die Blattoberseite trocken zu halten, bildet die Seerose eine dicke Wachsschicht aus. Deutlich machen kann man diese Anpassungen mit den Experimenten auf dem AB 6/M3 in der **Mediathek**.

Bitte achten Sie darauf, dass Seerosen unter Naturschutz stehen und nicht aus offenen Gewässern entnommen werden dürfen. Ein Seerosenblatt erhalten Sie in einer Gärtnerei oder im Baumarkt, vielleicht haben Sie die Pflanze ja auch im eigenen Gartenteich.

In Stillgewässern lassen sich auch Pflanzen finden, die komplett unter Wasser leben. Sie nehmen Nährstoffe über die gesamte Pflanze auf, Wurzeln sind hauptsächlich für die Verankerung zuständig. Klare Gewässer sind wichtig, damit Sonnenlicht bis zu diesen Pflanzen dringen kann. Es finden sich

sogar fleischfressende Pflanzen im Wasser, wie der in Deutschland heimische Wasserschlauch.

AB 6/M3 Anpassung von Wasserpflanzen

Leben im Bach und Teich | **Experiment: Anpassung von Wasserpflanzen**

Pflanzen sind genau wie Tiere an ihre Lebensräume angepasst. An einem Seerosenblatt kann man einige Anpassungen von Wasserpflanzen an das Leben im Teich erkennen.

Wie atmet eine tauchende Pflanze Luft zum Leben, die der Seerose liegt aber nur die Oberseite des Blattes aus dem Wasser. Probiere anhand folgender Experimente aus und überlege, was die Ergebnisse bedeuten könnten.

Die Seerose hat

- eine gelbe Chlorophyll- oder ein Aquarien-
- einen
- einen
- von

Aufgabe 1: Wie atmet eine Seerose?

Fülle das Obiergefäß halb mit Wasser. Schwimme zwei Blätter gerade an der selben Stelle möglichst lang hinüber und halte das Seerosenblatt unter Wasser. Gehe punktartig in den Käfig. Wie aussieht? Und was hat diese Lagerart? Die Seerose atmet für ihre Blätter?

Aufgabe 2: Die Haut der Seerose

Halte das Seerosenblatt über die Wasseroberfläche. Gehe jetzt etwas Wasser aus dem Becherglas über das Blatt. Spritz über die Unterseite und über die Oberseite. Merkte du einen Unterschied? Was könnte diesen für einen Teil für die Pflanze haben?

Besonderheiten von Wasserpflanzen

Auch Wasserpflanzen zeigen faszinierende Anpassungen an ihren Lebensraum. Alle Kinder kennen sicherlich die bekannteste Art der Schwimmblattpflanzen: die Seerose. Von ihr ragen nur die Blüten und die großen ledrigen Blätter über der Wasseroberfläche heraus. Seerosen können sogar in Wassertiefen von bis zu drei Metern wachsen. Ihre Stängel sind flexibel und sehr zäh, sodass schwankende Wasserstände keine Probleme bereiten.

Die Stängel und Wurzeln der Seerose liegen unter Wasser und im Schlamm. Auch sie benötigen jedoch Sauerstoff – wie kommt er dorthin? Blätter und Stängel der Seerose enthalten ein Lüftungssystem, das Sauerstoff bis hinunter zu den Wurzeln transportiert. Aufgenommen wird der Sauerstoff



Mediathek

- ▶ **Illustration** Entwicklung Köcherfliegenlarve
- ▶ **Illustration** Entwicklungsstadien Frosch
- ▶ **AB 6/M3** „Anpassung von Wasserpflanzen“

7 Wasser weltweit



2010 haben die Vereinten Nationen das Recht auf Wasser als offizielles Menschenrecht anerkannt. Trotzdem ist die Versorgung mit sauberem Trinkwasser keine Selbstverständlichkeit. Weltweit gesehen ist Wasser ein kostbares und knappes Gut. Auch wenn Deutschland ein wasserreiches Land ist, müssen wir alle nachhaltig mit dieser Ressource umgehen.

Wasserversorgung in anderen Ländern

Weltweit haben über zwei Milliarden Menschen zu Hause keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser, vor allem in ländlichen Gebieten. Über 250 Millionen Menschen müssen mehr als eine halbe Stunde Weg in Kauf nehmen, um zu einer Wasserquelle zu gelangen. Und etwa 900 Millionen Menschen weltweit haben keinen Zugang zu einer Toilette. Eine mangelhafte Trinkwasser- und Abwasserentsorgung ist für 90 Prozent der Durchfallerkrankungen in den Entwicklungsländern verantwortlich. Daran sterben jährlich zwei Millionen Menschen, über 90 Prozent davon Kinder unter fünf Jahren. Selbst in manchen europäischen Urlaubsländern sollten wir lieber vorsichtig sein und darauf verzichten, Wasser aus dem Hahn zu trinken.

Einige Kinder haben vielleicht eigene Erfahrungen zu diesem Thema auf Reisen oder durch Sendungen im Fernsehen gemacht; lassen Sie die Kinder darüber berichten. In einer gemeinsamen Diskussion können auch weitere Probleme thematisiert

werden, z. B. Wassermangel, Unterbrechung der Wasserversorgung, Wasserverschmutzung, Eintrag von Pestiziden, gerechte Wasserverteilung ...



Das Bild macht deutlich, wie privilegiert wir mit unserer Wasserversorgung sind. Das trifft übrigens auch für den Wasserverbrauch zu.

Mediathek

- ▶ **AB 7/M1** „Wasserverbrauch weltweit“ und weitere Informationen für Lehrkräfte
- ▶ **AB 7/M2** „Trinkwasserversorgung in anderen Ländern“

Virtuelles Wasser

Am weltweit ansteigenden Wasserverbrauch sind wir nicht unbeteiligt, denn Deutschland gehört zu den größten Importeuren von „virtuellem Wasser“. Darunter versteht man die Gesamtmenge an Wasser, die während des Herstellungsprozesses eines Produkts, Lebensmittels oder einer Dienstleistung verbraucht wird. Bei der Berechnung des virtuellen Wassergehalts eines Produkts wird jeder einzelne Schritt im Herstellungsprozess einbezogen.



Dieses zwar nicht ganz einfache, aber doch sehr wichtige Thema ist zu komplex, um es hier vollständig aufzubereiten. Vertiefende Informationen für Sie als Lehrkraft bietet, neben umfangreichen Materialien im Internet, die Broschüre **„Virtuelles Wasser – verstecktes Wasser auf Reisen“**, die kostenlos beim Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz bestellt werden kann. Ziel der Arbeitsblätter zum virtuellen Wasser ist es, die Kinder über wesentliche Zusammenhänge zu informieren, sodass sie ihre eigene Verantwortung im Umgang mit der Ressource Wasser erkennen und einschätzen können.

AB 7/1 Virtuelles Wasser (1)

Wasser aufbau 10 | **Wasserschule Oberpfalz** 11

Virtuelles Wasser (1)

Durchschnittlich 128 Liter Wasser am Tag verbraucht jeder von uns direkt – jedoch fast 4.000 Liter indirekt als sogenanntes „virtuelles Wasser“. Dieses Wasser steckt zum Beispiel in Lebensmitteln, die wir essen, und Produkten, die wir nutzen. Das ist zwar erstmal nicht schlimm, da es auf der Erde genug Wasser gibt. Wasser wird eigentlich auch nicht verbraucht, sondern nur „getrauscht“, denn die Gesamtmenge des Wassers auf der Erde bleibt immer gleich. Entscheidend ist, wo das Wasser verbraucht wird. In Deutschland regnet es genug. Bei Lebensmitteln, die hier hergestellt werden, ist der Verbrauch an virtuellem Wasser meist kein Problem.

Wenn wir Produkte kaufen, die in wasserreichen Ländern hergestellt wurden, sind dort für uns Wasser verbraucht. Baumwollpflanzen, Tomatenpflanzen oder Orangenbäume werden mit Wasser aus Flüssen, Seen oder aus dem Grundwasser bewässert. Im schlechtesten Fall verbleibt darin dann ganz genaue Landeshälfte.

Obwohl Deutschland ein wasserreiches Land ist, liegen wir beim virtuellen Verbrauch an virtuellem Wasser mit an der Spitze. Das liegt daran, dass wir sehr viele Produkte aus der ganzen Welt beziehen, die hier verkauft werden.

Wassernutzung

- grün: Regenwasser
- blau: intensive Bewässerung
- grau: verschmutztes Wasser

Das virtuelle Wasser lässt sich im Herstellungsprozess in drei Kategorien unterteilen. Als „grünes virtuelles Wasser“ gilt der natürliche Niederschlag, der während des Wachstums einer Pflanze niedergeht. Wird Wasser aus Gewässern oder dem Grundwasser entnommen, spricht man von „blauem virtuellem Wasser“. Das „graue virtuelle Wasser“ ist die Wassermenge, die benötigt wird, um die beim Herstellungsprozess in das Wasser gelangten Schadstoffe so weit zu verdünnen, dass sie für das Ökosystem ungefährlich sind.

Für die Herstellung eines T-Shirts fallen im Durchschnitt 2.500 Liter virtuelles Wasser an. 1.350 l davon sind grün, 825 l blau (intensive Bewässerung der Baumwolle) und 325 l grau (Wasserverschmutzung durch Düngemittel und Pflanzenschutzmittel sowie Chemikalien bei der Verarbeitung).



Die Menge an virtuellem Wasser insgesamt und die Anteile von blauem, grünem und grauem Wasser variieren, je nachdem, wo und wie ein Produkt hergestellt wird.

AB 7/2 Virtuelles Wasser (2)

Wasser aufbau 10 | **Wasserschule Oberpfalz** 11

Virtuelles Wasser (2)

Um etwas herzustellen, wird fast immer Wasser benötigt. Das stellt man einem fertigen Produkt meistens gar nicht mehr so. Auch für die Herstellung dieses Frühstückbrot oder dieser Jeans wurden große Mengen an Wasser gebraucht. Das genaue Wasser, das für die Herstellung eines Produktes benötigt wurde, nennt man „virtuelles Wasser“.

Wie schaut es, wie viel Wasser wird für ein Glas Milch benötigt?

Kühe brauchen Nahrung, in der viel Regenwasser steckt. So braucht zum Beispiel eines oder zwei mal Wasser zum Wachsen, etwa 170 Liter!

Zum Leben und Milch geben müssen Kühe viel Wasser trinken, etwa 100 Liter!

Auch für das Melken und zum Säubern der Maschinen wird viel Wasser gebraucht, etwa 10 Liter!

Schließlich steht bei uns das Glas Milch auf dem Frühstückstisch. Für diese 200 Milliliter Milch wurden insgesamt 200 Liter Wasser benötigt!

Aufgabe: Wie genau ist, bei der Herstellung von Brot und Jeans, wie viel Wasser benötigt?



Bei der Herstellung der auf dem Arbeitsblatt gezeigten Produkte fallen unterschiedliche Mengen virtuellen Wassers an. Manchen wird es überraschen, dass in Produkten, die man zunächst nicht mit Wasser in Verbindung bringt, sehr viel Wasser – primär im Produktionsprozess – „versteckt“ ist.

Hier geht es nicht darum, sich die absoluten Zahlen zu merken. Vielmehr sollen die Kinder eigene Vorstellungen entwickeln, wie Produkte hergestellt werden und wie viel Wasser dabei verbraucht wird.

AB 7/3 Wie viel virtuelles Wasser steckt in folgenden Produkten?

Produkt	virtuelles Wasser (Liter)
1 Hamburger	790l
1 Blatt Normalpapier	2.400l
1 kg Bananen	3.200l
1 Smartphone	200l
1 Jeans	10l
1 kg Erdbeeren	910l
1 kg Käse	347l
1 Ei	400.000l
1 Liter (Schokolade)	8.000l



Es ist nicht ganz einfach, konkrete Empfehlungen aus dem bisher Gelernten abzuleiten. Es geht nicht darum, Produkte aus wasserarmen Ländern zu boykottieren oder zum Konsumverzicht aufzurufen. Es geht vielmehr darum, uns bewusst zu machen, dass wir mit unserem hohen Lebensstandard weltweit Prozesse verursachen, die in anderen Ländern negative Auswirkungen haben.

Wir sind nicht hilflos. Wir können uns informieren und als verantwortungsbewusster Konsument durch bewusste Kaufentscheidungen lokal und global einen Beitrag für einen nachhaltigen Umgang mit den weltweiten Wasserressourcen leisten. Das AB 7/4 gibt hierzu erste Anregungen.

AB 7/4 Virtuelles Wasser (3)

Virtuelles Wasser (3)

Die Nationalen liegen verschiedenen Zusammenhänge zum Thema „virtuelles Wasser“ auf. Überlegt in kleinen Gruppen, welche Möglichkeiten ihr habt, um den Verbrauch von virtuellem Wasser zu verringern und beschriftet 1 Idee für andere! (Was wäre bei dem die Sportartikel geben keine mit diesem Thema zu tun?)

- Kartoffeln** kommen in Deutschland gut angebaut und bis in den Frühling hinein gelagert werden. Die Frühling werden in dem Lagermärkten über Frühkartoffeln aus den Frankfurter Ländern, Äpfeln, Tomaten und Zucchini angeboten.
- Ein großer Teil der Tomaten, die bei uns gegessen werden, stammt aus Süddeutschland. Dort wird mehr Düngemittel für die Bewässerung verbraucht als durch den Regen nachgeliefert wird. Wasserressourcen sind dort sehr knapp.
- Um Fleisch zu erzeugen, braucht man ein Maß. Falsch ein Wasser sind Energie und Fläche ist für gefährliche Produkte, die gefährliche Produkte, die man zu einer kleinen Fläche als Futter für die Tiere erziehen muss. Schweine und Rinder sind werden oft auch dort aus Südamerika gefahren für die riesigen Anbaufelder werden Regenwasser abgeleitet.
- Ein neues normales Blatt Schreibpapier stoßen 10 Liter virtuelles Wasser. Das bedeutet für 1 kg normales Papier werden bei der Herstellung 2.000 Liter Wasser benötigt. Bei der Produktion von 1 kg Recyclingpapier fallen dagegen nur 10 Liter Wasser an.
- Jeans, T-Shirts und viele andere Kleidungsstücke werden aus Baumwolle hergestellt. Die Baumwolle wächst in heißen Ländern und muss meistens bewässert werden. Dafür werden sehr große Wassermengen verbraucht.

Mediathek

- **Fotos zum Thema „Virtuelles Wasser“** (Mare del Plastico, Aralsee, ...)
- **Broschüre „Virtuelles Wasser“**



Lösungen zu den Arbeitsblättern

AB 2/3 Zustandsformen des Wassers

gasförmig – flüssig – fest
kondensieren – verdunsten
gefrieren – schmelzen

AB 3/2 Grundwasser – im Boden versteckt



AB 4/3 und 4/4 Wie kommt das Trinkwasser zu uns



AB 4/5 und 4/6 Wassergebrauch im Haushalt

- 50 Liter: Duschen
- 38 Liter: Toilette
- 17 Liter: Wäschewaschen
- 8 Liter: Geschirrspülen
- 7 Liter: Putzen
- 6 Liter: Bewässern
- 5 Liter: Essen/Trinken

AB 3/4 Der Wasserkreislauf (2)

1. Verdunstung von Meerwasser
2. Ziehende Wolken
3. Niederschläge
4. Versickerung im Boden (Grundwasser)
5. Oberirdischer Abfluss (Bäche, Flüsse und Seen)
6. Verdunstung (aus Boden, Pflanzen und Siedlungen)

AB 4/1 Wie viel Wasser enthalten Lebewesen?

Ein Baum besteht zu **75%** aus Wasser. Der Wasseranteil eines Apfels liegt bei **85%**. Auch Hunde bestehen zu einem großen Teil aus Wasser. Der Anteil liegt bei **70%**. Ein Mensch besteht zu **70%** aus Wasser. Der Wasseranteil einer Wassermelone liegt bei **95%**.

AB 4/2 Wer trinkt wie viel am Tag?

- 1 Liter: Weizen
 - 2 Liter: Mensch
 - 10 Liter: Ziege
 - 30 Liter: Pferd
 - 100 Liter: Kuh
 - 120 Liter: Baum
- Lösungswort: WASSER

AB 4/10 Gefahren für das Grundwasser

Schaubild: Gefahren für das Grundwasser (1)

Aufgabe
Wo lauern hier Gefahren für das Grundwasser? Markiere mindestens vier Stellen mit einem Kreis und einer Zahl und schreibe die Gefahr rechts auf.

- Rohstoffabbau (Baggersee)
- Landwirtschaft (Gülle)
- Schadstoffe in der Luft
- Wilde Mülldeponie
- Güllelager
- Abwasser - undichte Kanäle

AB 4/11 Gefahren für das Grundwasser

Schaubild: Gefahren für das Grundwasser (2)

Aufgabe
Wo lauern hier Gefahren für das Grundwasser? Markiere mindestens vier Stellen mit einem Kreis und einer Zahl und schreibe die Gefahr rechts auf.

- Reifenabrieb/Abgase
- Defekte Kanalisation
- Pestizide im Garten
- Öl/Benzin ins Erdreich
- Altreifenlager
- Ölfass

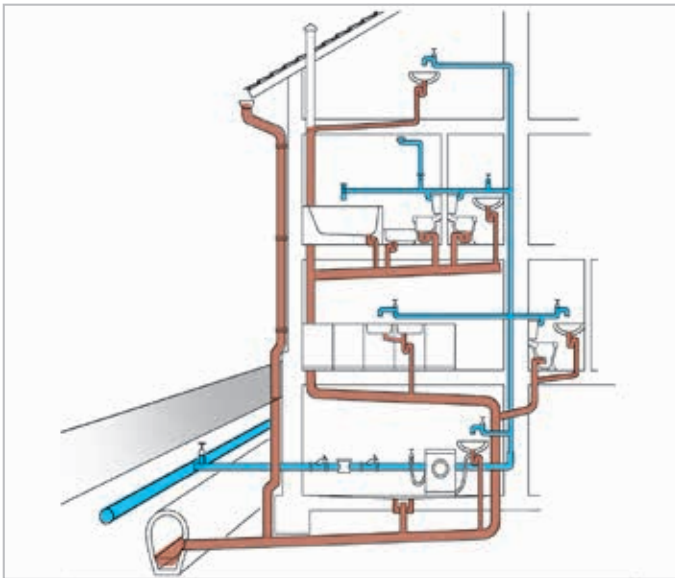
AB 4/12 Wasserschutzgebiete – Schutz für unser Trinkwasser

Zone 3: Hier dürfen zum Beispiel keine Tankstellen gebaut werden, da schon ein einziger Tropfen Benzin sehr viel Grundwasser verunreinigen kann.

Zone 1: Dieser Bereich darf nicht betreten werden, da hier direkt Wasser aus dem Boden gepumpt wird.

Zone 2: Hier dürfen keine Tiere weiden, denn Krankheitserreger im Kot können das darunterliegende Grundwasser belasten.

AB 5/1 Der Weg des Abwassers



AB 6/1 Gewässer in der Oberpfalz

1. Regensburg
 2. Amberg
 3. Weiden
- A. Donau
B. Naab
C. Regen

AB 6/3 Die großen Oberpfälzer Seen (2)

	Richtig	Falsch
Die großen Seen in der Oberpfalz entstanden nicht natürlich. Sie wurden künstlich angelegt.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Bereich des Oberpfälzer Seenlands wurde früher Steinkohle abgebaut.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mit dem Oberpfälzer Seenland ist ein vielfältiges Naherholungsgebiet entstanden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In Trockenzeiten wird das Wasser in den Seen gehalten, damit man immer baden gehen kann.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Auf einigen Seen können die Besucher segeln und surfen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Oberpfälzer Seenland ist ein wertvoller Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Drachensee heißt so, weil hier ein Drache wohnt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

AB 6/4 Was lebt im Bach?

Kennst du die Tiere auf dem Bild auf Seite 6/5?

Meist rutsche ich auf der Seite über den Boden, aber ich bin auch ein schneller Schwimmer. Am liebsten fresse ich abgestorbene Blätter.
Wer bin ich? **Bachflohkrebs**

Selange ich noch jung bin, baue ich mir ein stabiles Haus aus Steinchen oder Pflanzenresten, das ich niemals verlasse. Als erwachsenes Tier sehe ich fast aus wie ein Nachtschmetterling.
Wer bin ich? **Köcherfliegenlarve mit Gehäuse**

Mit zwei Saugnapfen bewege ich mich wie eine Raupe über die Steine im Bach und jage kleinere Tiere.
Wer bin ich? **Egel**

Am Anfang bin ich sehr klein und zert und habe drei auffällige Schwanzanhänge. Wenn ich erwachsen bin, lebe ich nur ein paar Tage und tanze in einem großen Schwarm über der Wasseroberfläche.
Wer bin ich? **Eintagsfliegenlarve**

Auf den ersten Blick sehe ich aus wie eine winzig kleine Nacktschnecke - aber achte auf meine großen Augen!
Wer bin ich? **Strudelwurm**

Ich bin ein schneller Jäger und kann auch gegen die Strömung anschwimmen. Mein Bach muss aber sauber und sauerstoffreich sein!
Wer bin ich? **Bachforelle**

AB 6/6 Was lebt im Teich?

Am Anfang kann ich nur kriechen, bin aber trotzdem ein gefräßiger Jäger. Als erwachsenes Tier bin ich ein großes Insekt mit vier Flügeln, das in den schönsten Farben schillert und pfeilschnell über das Wasser jagen kann.
Wer bin ich? **Libelle**

Ich habe sechs Beine, kurze Flügel, und kann sehr schnell über die Wasseroberfläche flitzen.
Wer bin ich? **Wasserläufer**

Mit meinen langen Ruderbeinen fahre ich durch das Wasser und jage andere Insekten. Luft hole ich mit meinem Hinterleib an der Wasseroberfläche.
Wer bin ich? **Rückenschwimmer**

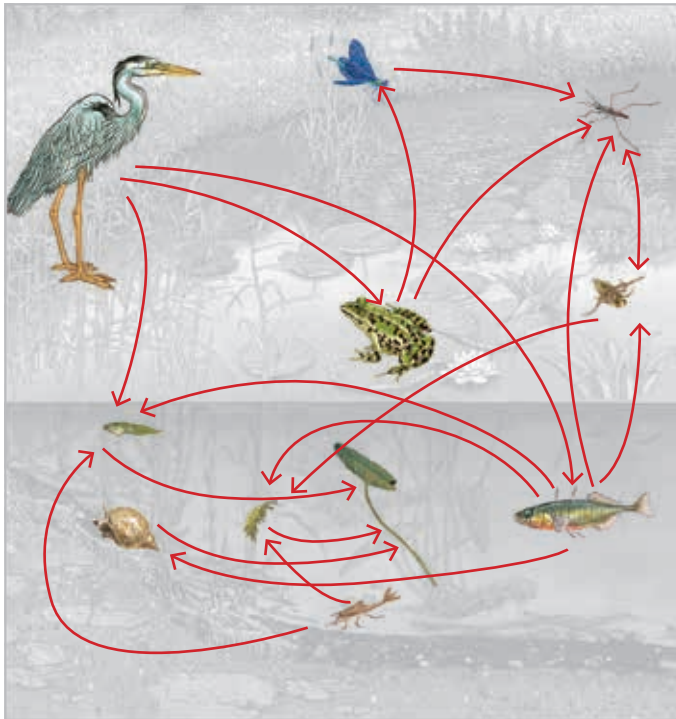
Am Anfang habe ich noch keine Beine und bekomme meinen Sauerstoff aus dem Wasser. Als erwachsenes Tier habe ich eine grasgrüne glänzende Haut und werde bis zu 10 cm groß. Ich sitze gerne am Ufer oder auf Seerosenblättern und halbe Ausschau nach Insekten.
Wer bin ich? **Teichfrosch**

Mick findest du meist an Wasserpflanzen oder kopfüber an der Wasseroberfläche hängend. Mein Gehäuse ist spitz, rechtsgerundet und wird 5 bis 7 cm lang.
Wer bin ich? **Spitzschlamm Schnecke**

Ich glänze silbern und habe drei bis vier Stacheln auf dem Rücken.
Wer bin ich? **Stichling**



AB 6/8 Was frisst der Stichling zum Frühstück?



7/3 Wie viel Wasser steckt in folgenden Produkten?

- 1 Hamburger = 2.400l
- 1 Blatt Normalpapier = 10l
- 1 kg Bananen = 790l
- 1 Smartphone = 910l
- 1 Jeans = 8.000l
- 1 kg Erdbeeren = 347l
- 1 kg Käse = 3.200l
- 1 Ei = 200l
- 1 Pkw (Mittelklasse) = 400.000l

AB 8/1 Wasserrätsel

1. Kläranlage
2. Wasserläufer
3. Regensburg
4. Sonne
5. Niederschlag
6. Trinkwasser
7. Donau
8. Schnee
9. Flüssig
10. Libelle
11. Wasserkreislauf
12. Eintagsfliege
13. Wasserschutzgebiet
14. Teich
15. Grundwasser
16. Bakterien
17. Schutzzonen

www.grundwasserschutz-oberpfalz.de

Herausgeber: Regierung der Oberpfalz
Emmeramsplatz 8, 93047 Regensburg
Telefon: 0941 5680-0
Telefax: 0941 5680-1199
wasserwirtschaft@reg-opf.bayern.de
www.regierung.oberpfalz.bayern.de

Projektleitung und Redaktion: Claudia Muhr, Raimund Schoberer; Regierung der Oberpfalz

Konzeption, Text und Gestaltung: N-Komm – Agentur für Nachhaltigkeits-Kommunikation
Ziegelhüttenweg 45, 60598 Frankfurt
Tel.: 069/78 05 95 18
www.nkomm.eu

Didaktische Beratung: Monika Ettl, Susanne Grammel, Lieselotte Niekrawitz, Brigitte Umkehr, Corinna Wirth

Bildnachweis: Digital Vision: Titelbild; ANE/wikimedia: 29ml; Avellina, Alberto: 30om;
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: 30u;
Goldlocki/wikimedia: 30m; Herrler, Franz: 14o; Jeanot/wikimedia: 21ur;
Laumer, Alois: 22; Meier, Hanno: 14u; N-Komm UG: 6r, 11, 24ol, 24or;
Pixabay: 4l, 4m, 7, 8o, 8m, 10, 12l, 13ol, 13m, 21ml, 26, 27o, 27m, 27r, 28, 29o, 29mr, 30ol, 30or;
PJ-Photography: 19; ProNatur: 5or; Raehse, Susanne: 27ul;
Regierung der Oberpfalz: 1r, 6l, 13or, 18, 25; Regierung von Oberfranken: 2;
Regierung von Unterfranken: 1l, 1r, 4r, 5ol, 5m, 5ul, 8u, 12r, 16, 17, 20;
Schober, Andreas: 9; Schullandheimwerk Unterfranken: 5ur, 23r;
Vberger/wikimedia: 21o;
Wasserwirtschaftsamt Regensburg: 23l, 24u

Illustrationen: Johannes-Christian Rost: Miniatur-ABs
Katja Rosenberg: Zeichnung im Titelbild, Wassermoleküle Inhaltsverzeichnis, Miniatur-ABs

Karten: Bayerisches Landesamt für Umwelt

Druck: Erhardi Druck GmbH, Leibnizstraße 11, 93055 Regensburg
gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Auflage: 200 Stück

Stand: Oktober 2021

© Regierung der Oberpfalz, alle Rechte vorbehalten

Scannen Sie den QR-Code
mit Ihrem Handy und erfahren
Sie mehr über die
AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ



Hinweis

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

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



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.