

Schüler-Set

Wasser



Inhaltsverzeichnis

Schüler-Set „Wasser“ Best.-Nr. 31802

Das Schüler-Set wird für das 3.–4. Schuljahr empfohlen.

Inhalt

So nutzen Sie diese Lehrerhandreichung	3	A5: Ein kleiner Wasserkreislauf	18
Experimentieren an Stationen	4	A6: Wir bauen einen Brunnen	19
Experimentieren an Stationen und andere Unterrichtsformen	6	B4: Wer erzeugt den Wasserdruck?	20
Einräumplan „Wasser 1“	8	C2: Abwasser mit Rechen klären.....	21
Materialliste „Wasser 1“	9	C3: Abwasser in Absetz-Becken klären	22
Einräumplan „Wasser 2“	10	Die Box „Wasser 2“	23 – 24
Materialliste „Wasser 2“	11	Übersicht über die Experimentierkoffer	25
Der didaktische Ansatz	12	Bestellschein Boxenersatzteile	26 – 27
Ziele	13	Text und Gestaltung: Cornelsen Experimenta, Christian Hoenecke	
Versuchsvorbereitungen	14	Fotos: Cornelsen Experimenta, Christian Hoenecke (Titel, Seite 5–7)	
A3: Tief in die Erde gebohrt.....	15	Illustrationen: Maja Berg, Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Cornelsen Scriptor	
A2: Der große Bodenarten-Test.....	16		
A4: Grundwasser ist sauber, wenn nicht.....	17		

Die markierten Kapitel sind in dieser Leseprobe in Auszügen enthalten.

Dieses Werk enthält Vorschläge und Anleitungen für Untersuchungen und Experimente. Vor jedem Experiment sind mögliche Gefahrenquellen zu besprechen. Beim Experimentieren sind die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht einzuhalten.

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig geprüft. Cornelsen Experimenta übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60 b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen.

© 2019 Cornelsen Experimenta GmbH, Berlin

So nutzen Sie diese Lehrerhandreichung

Der Medienverbund zum Thema „Wasser“ besteht aus

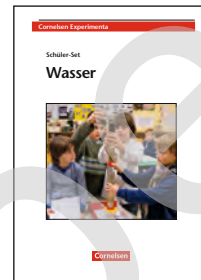
- der Experimentierkoffer, „Wasser 1“ oder „Wasser 2“



- dem Heft aus der Reihe *Experimentieren an Stationen* „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“



- und der vorliegenden Handreichung.



Die Kopiervorlagen für die **Stationsblätter**, die die Kinder beim Experimentieren begleiten, finden Sie im Heft aus der Reihe *Experimentieren an Stationen* „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“, **alle Versuchsmaterialien für bis zu 15 gleichzeitig arbeitende Schülerpaare in der Box.**

Grundlegende Informationen zur Sache, zur Organisation des Stationsbetriebes und zu den Versuchen können Sie ebenfalls dem Heft „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“ entnehmen, **Ergänzungen** dazu dieser **Lehrerhandreichung**.

Die Darstellung der Versuche in der vorliegenden Anleitung ist für Lehrer aufbereitet und enthält viele didaktische, technische und organisatorische Hinweise und Erklärungen, die Ihnen als Lehrer/in nützlich sein könnten. Die Reihenfolge der Darstellungen und die Namen entsprechen denen der Schülerstationen.

Den meisten Stationen folgt die Rubrik „**Weitere Versuche**“. In diesem Abschnitt beschreiben wir Varianten und Ergänzungen zur jeweiligen Versuchsanordnung wie sie Kinder selbst in freier Arbeit „erfinden“ – eine Haltung, in der sie bestärkt werden sollen¹.

Sie finden in dieser Handreichung auch **Hinweise auf verschiedene Unterrichtsformen, Seite 6**, die mit diesem Medienverbund möglich sind. Alle **Versuchsgeräte an ihrem Ort in der Box sind auf Seite 8** unter Angabe ihrer Namen und Stückzahlen abgebildet.

Zur Erleichterung der Versuchsvorbereitung dienen folgende Angaben:

Stationsblatt, Name des Versuchs _____
und Seite im Heft „Trinkwasser, Abwasser
und Experimentieren mit Wasser“

Station A3:
Tief in die Erde gebohrt..... Seite 16

In Klammern: Nummer der Abbildung _____
der benötigten Teile in der Box auf Seite 8

Material:

- 4 Filterrohre (4), gefüllt mit Humus, Sand, Kies, Kies und Ton
- 1 Filtertopf, -Deckel, Steckmuffe (2, 3)
- Wasser

Parallel zum Heft aus der Reihe *Experimentieren an Stationen* „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“ aus dem Cornelsen Verlag gelesen, soll dieses Heft die Unterrichtsvorbereitung und Durchführung entlasten und so dem pädagogischen Handeln den größtmöglichen Raum eröffnen.

¹ Man sollte sich auch nicht scheuen, einmal Teile aus der Box für eine Vorführung daheim auszuleihen. Nach unserer Erfahrung enttäuschen die Kinder das dabei in sie gesetzte Vertrauen nicht. Eine besondere Würdigung verdienen Transferversuche, die sie am nächsten Tag mitbringen.

Stationsbetrieb, kurz gefasst

Als vorherrschende Sozialform ist Partnerarbeit vorgesehen. Sie führt zwischen den Schülern zu den so wichtigen Gesprächen über den erwarteten Versuchsausgang, über ihre Beobachtungen und über denkbare Erklärungen.

1. Die Schüler wählen – am besten zu zweit – unter den ausgelegten kopierten Stationsblättern frei.



2. Sie bauen den vorgeschlagenen Versuch aus den in der Box angebotenen Geräten und Materialien auf und führen ihn durch.



3. Die Kinder stellen ihre Ergebnisse dar. Dabei folgen sie den Anregungen auf den Stationsblättern, den Verabredungen mit Ihnen oder eigenen Wegen. Danach räumen sie das Experimentiermaterial in die Box zurück und wählen ihr nächstes Stationsblatt.



4. In Gesprächskreisen, Gruppen und „Workshops“ stellen die Schüler dann nicht nur ihre Ergebnisse, sondern auch ihre Versuche vor.

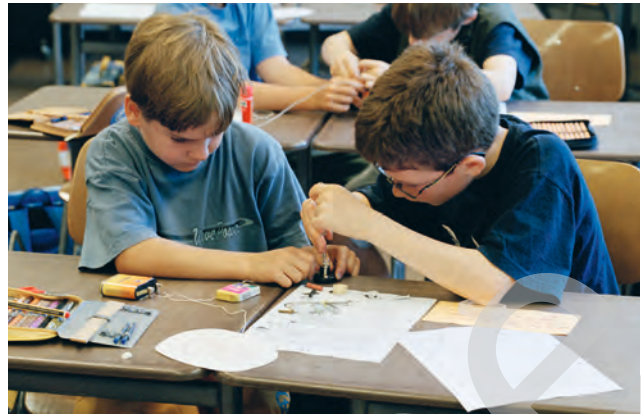
Die Lehrerin hilft behutsam bei der Begriffsfindung, bei der Sicherung und beim Verknüpfen der Beobachtungen und Erkenntnisse untereinander und mit der Umwelt.



Experimentieren an Stationen und andere Unterrichtsformen

Der Lernertrag

Beim Experimentieren an Stationen kommen die Schüler zu altersstufengerechtem Wissen im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich. Sie erwerben Fertigkeiten im Experimentieren. Darüber hinaus üben und erweitern sie eine Reihe basaler Kompetenzen: Sie lesen, entnehmen Informationen aus Abbildungen und lesen auch einmal „nach“.



Sie treffen Entscheidungen, besprechen die Vorgehensweise, äußern Vermutungen und Beobachtungen, ziehen Mitschüler ins Gespräch und zu Rate, suchen nach Begriffen und bilden sie. Sie arbeiten zusammen, üben ihre manuelle Geschicklichkeit und stellen ihre Ergebnisse dar.

Eine reizvolle Variante: Der Versuchs-Parcours

Diese Variante lehnt sich an Angebote an, wie wir sie mit den Kindern beim Besuch in technischen Museen, naturwissenschaftlichen Zentren, Exploratorien usw. finden: Hier sind die Versuchsanordnungen bereits aufgebaut, wenn die Besucher eintreten. Schriftliche Anleitungen machen sie nutzbar.

Wer dieser Form Raum gibt – etwa in seinem Klassenzimmer in Form eines internen oder auch Schul-Projekttag – schafft mit der Planung, dem Aufbau und ggf. dem Erstellen eigener Anleitungen vielfältige Lernanlässe. Die einfachste Form besteht darin, dass z. B. je ein Schülerpaar einen Versuch gemäß unserem Stationsblatt vorbereitet, indem es die nötigen Geräte und Materialien gebrauchsfertig neben das Stationsblatt stellt. Da der Aufbau der Experimente nicht mehr erklärt werden muss, können die Schüler auch vereinfachte „Stationsblätter“ und „Laufzettel“ selbst erstellen.



Der Versuchs-Parcours bietet sich auch als eine Form der Präsentation der Ergebnisse einer Stationsarbeit an – als „Mitmach-Ausstellung“, zu der man die Parallelklasse einlädt.

Experimentieren an Stationen und andere Unterrichtsformen

Gruppenarbeit und Demonstrationsversuche

Die hier vorliegenden Materialien lassen sich gut für Gruppenarbeit nutzen. So kann man die verschiedenen Themenschwerpunkte, in die die Stationsblätter eingeordnet sind, als Ganze oder auszugsweise Tischgruppen zuordnen. Die Schüler bearbeiten sie, ggf. nach einer verabredeten Reihenfolge. Schließlich stellen sich alle Gruppen ihre Versuche und Ergebnisse gegenseitig vor. Auf diese Weise



kann man in wenigen (möglichst Doppel-) Stunden arbeitsteilig den ganzen Themenkomplex bearbeiten. Hierbei und auch sonst lohnt es, Versuche in Form des „Demonstrationsversuchs“ durchzuführen, als Schüler- oder auch Lehrereperiment. Die Stationsblätter helfen bei der Vorbereitung – denn der Versuch soll ja überzeugend sein.

Wochenplanarbeit und Unterricht in altersgemischten Gruppen

Macht man Kopien der Stationsblätter in einem Ordner gesammelt zusammen mit der Box zugänglich, so können Kinder leicht einen Versuch auswählen und in ihrer Wochenplanung vormerken. Das gewohnte Vorgehen bei der Ausführung des Plans ist dann durch das Stationsblatt ebenso begünstigt wie die Kontrolle, da es zu den meisten Stationen „Lösungsverstecke“ gibt. In altersgemischten Gruppen wird man wie üblich Kinderpaare bilden, die die nötigen Kompetenzen gemeinsam erbringen. Dabei kann es durchaus sein, dass das Lesen des Stationsblattes als Vorlesen von dem einen Kind, die Versuchsdurchführung aber schwerpunktmäßig zunächst von dem anderen praktiziert wird. Dabei erleben beide, wie Geschriebenes in Handlungen umgesetzt wird.



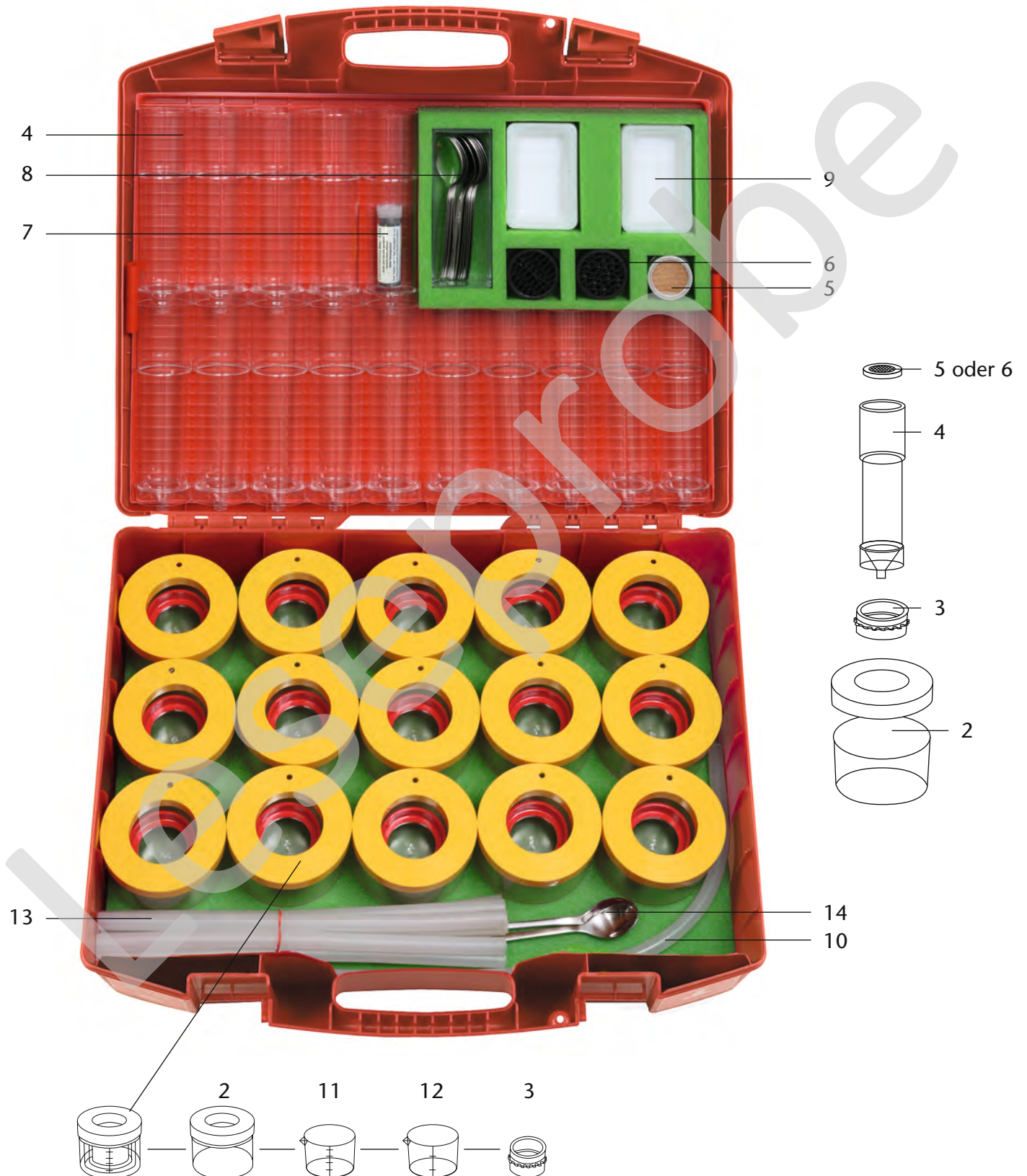
Besondere Lerngruppen

Wer besondere Angebote an naturwissenschaftlich begabte Kinder machen will, wird eine Auswahl an Stationsblättern treffen und diese ggf. noch durch Anregungen zu weiteren Versuchen ergänzen. Dazu finden Sie im Folgenden unter der Überschrift „Weitere Versuche“ eine Reihe von Hinweisen.

Wer Schüler mit besonderem Förderbedarf unterrichtet, kann leicht aus den Stationskarten eine Auswahl treffen und nur diese anbieten. Hilfreich ist dabei zu wissen, dass es genügt, zwei Blätter aus jedem Themenschwerpunkt zu wählen, in die die Übersicht über die Stationen in den Heften *Experimentieren an Stationen* eingeteilt ist.



Experimentierkoffer „Wasser 1“



Materialliste Experimentier-Set „Wasser 1“

Das Experimentier-Set „Wasser 1“ (Bestellnummer 31802) enthält die folgenden Materialien zur Ausstattung von 15 Schülergruppen.

Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.
–	15	Aufbaufilter aus Kunststoff, bestehend aus:	13103
2		• Filtertopf, transparent, mit gelbem Deckel, ca. 350 ml	13111
3		• Steckmuffe, rot	13120
4		• Filterrohr, transparent, mit Schlauchansatz	13138
5		• Kupferdrahtnetz zum Tragen der Bodenarten im Filterrohr	13146
6		• Grobsieb aus Kunststoff, schwarz	13154
7	1	Packung Färbemittel, blau (Lebensmittelfarbe E 132)	12913
8	15	Löffel, Metall (in Kunststoffschachtel 140 x 50 x 35 mm)	13197
9	15	Keimschalen	13278
10	1	Verbindungsschlauch, 650 mm, transparent	13219
11	15	Kunststoffbecher, transparent, mit Graduierung, 250 ml	13162
12	15	Kunststoffbecher, transparent, mit Graduierung, 125 ml	13170
13	7	Verbindungsschläuche, 300 mm, transparent	13200
14	2	Löffel, Metall, 220 mm	13198

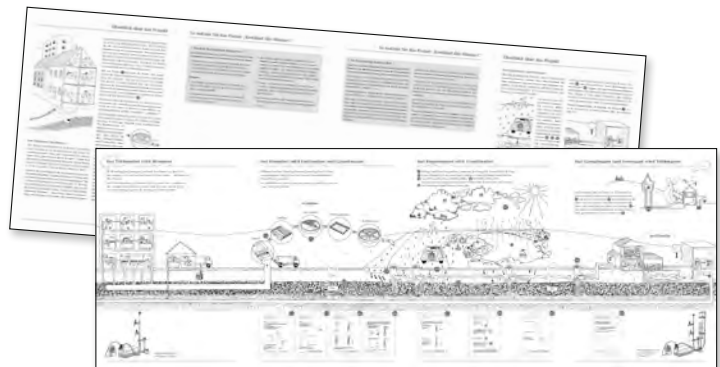
Schriftliches Material:

–	1	Einräumplan „Wasser 1“, DIN A3	318023
–	1	Handreichung „Wasser“, DIN A4	3180251
–	1	Experimentieren an Stationen in der Grundschule „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“, DIN A4....	226900

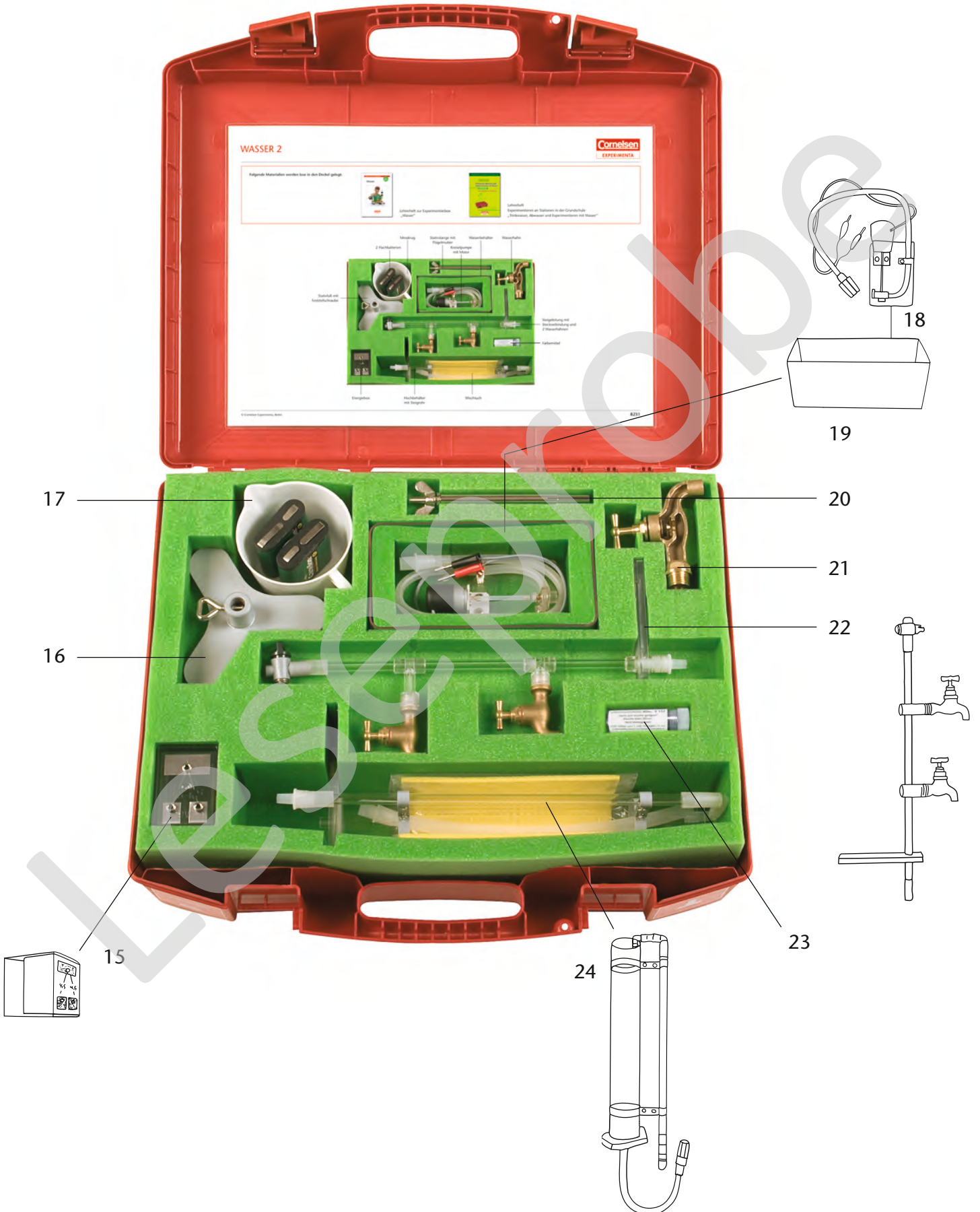
Für Nachbestellungen

von Versuchsmaterialien verwenden Sie bitte den Bestellschein am Ende dieses Heftes. Einige der Material-Bezeichnungen auf dem Einräumplan im Deckel der Box und im Stationen-Heft unterscheiden sich von den entsprechenden Artikelbezeichnungen unseres Sortiments (siehe oben). Bitte verwenden Sie für die Nachbestellung von Einzelteilen die angegebenen Bestellnummern.

Das sw-Poster aus dem Innenteil finden Sie unter „www.Cornelsen-Experimenta.de“ im Bereich Downloads zum Herunterladen.



Experimentierkoffer „Wasser 2“



Materialliste Experimentier-Set „Wasser 2“

Der Experimentierkoffer „Wasser 2“ (Bestellnummer 8231) enthält Demonstrationsgeräte zum „Wasserleitungssystem“.

Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.
15	1	Energiebox, Kunststoff, für 2 Flachbatterien 4,5 Volt	13340
16	1	Stativfuß mit Feststellschraube	15670
17	1	Messkrug, Kunststoff, 500 ml.....	13375
18	1	Kreiselpumpe mit Motor, Schlauch mit Steckverbindung und 2 Verbindungskabeln mit Steckern	15661
19	1	Wasserbehälter, Kunststoff, transparent, 210 x 110 x 80 mm	13324
20	1	Stativstange mit Flügelmutter und 2 Unterlegscheiben	15688
21	1	Wasserhahn, Schnittmodell.....	13367
22	1	Steigeleitung mit Steckverbindung und 2 Wasserhähnen	15696
23	1	Färbemittel, blau (Lebensmittelfarbe E 132).....	12913
24	1	Hochbehälter mit Steigrohr, Schlauch und Steckverbindung	15700
–	2	Flachbatterien 4,5 Volt.....	13359
–	1	Wischtuch	13235
(Das Wischtuch nach Gebrauch wieder in die Kunststoffhülle legen!)			

Schriftliches Material:

–	1	Einräumplan „Wasser 2“, DIN A3, laminiert	823103
–	1	Handreichung „Wasser“, DIN A4	3180251
–	1	Experimentieren an Stationen in der Grundschule „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“, DIN A4	226900

Für Nachbestellungen

von Versuchsmaterialien verwenden Sie bitte den Bestellschein am Ende dieses Heftes. Einige der Material-Bezeichnungen auf dem Einräumplan im Deckel der Box und im Stationen-Heft unterscheiden sich von den entsprechenden Artikelbezeichnungen unseres Sortiments (siehe oben). Bitte verwenden Sie für die Nachbestellung von Einzelteilen die angegebenen Bestellnummern.

Ein traditionelles Grundschulthema im Wandel der Zeit

Das Thema „Wasser“ hat schon lange einen festen Platz im Grundschulunterricht. Die mit ihm verbundenen Botschaften haben sich mit der Entwicklung der Didaktik von der Heimatkunde über die Sachkunde zum Sachunterricht gewandelt. Zunächst stand allein die Entstehung von Regen im Zentrum. Die „Reise eines Wassertropfens“ wurde als eine Geschichte vermittelt, die Kinder sachkundig machte, aber durch keine Versuche belegt wurde oder in ein Umweltsystem eingebunden war. Später, mit den siebziger Jahren, kamen Experimente wie die mit dieser Box möglichen hinzu. Der Schwerpunkt lag auf dem Schaden, den die Industrie durch Einleitung von Abwässern in die Flüsse anrichtete. Fotos, Zeitungsberichte und Schülerversuche an Pflanzen belegten die Vorgänge. Ein nächster Entwicklungsschritt fokussierte auf den Wassermangel in anderen Erdteilen und beinhaltete Appelle zum Wassersparen. Heute ist zur ungleichen Verteilung von Wasser auf den Kontinenten die Bedrohung durch Hochwasser getreten.

Ein zeitgemäßes, nachhaltiges Projekt zum Thema Wasser wie der hier vorliegende Medienverbund muss viele Aspekte berücksichtigen und unterschiedliche Botschaften transportieren.

Wasser, unser Reichtum

Ohne Wasser ist kein Leben möglich. Dass wir es in Deutschland so reichlich haben, ist ein Glück, das man sich klar machen muss. Ob wir am Wasser sparen sollen, wird mittlerweile kontrovers diskutiert. Im Gegensatz zur Reduzierung unseres Verbrauchs an Öl hilft die von Wasser global nicht wirklich. Nur unter zwei Gesichtspunkten ist „Sparen“ sinnvoll – unter dem finanziellen Aspekt und unter dem der Vermeidung unnötiger Belastung des Wassers mit Chemikalien.

Wasser als solches ist ein in Deutschland reichlich vorhandenes Element. Wir brauchen lediglich für seine Aufbereitung, Klärung und seinen Transport. Die Kosten sind hoch, und wer für sich sparen will, hat hier ein Ziel. Einmalige Investitionen mit Wasserwerk- und Kläranlagen sind im Vergleich zu Waply Wasser

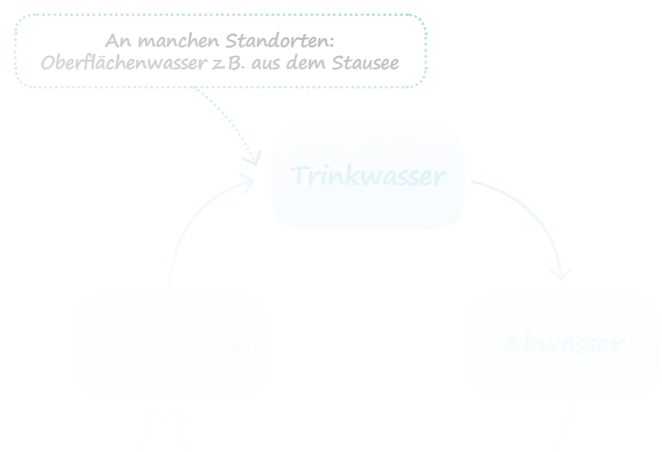
Die Ziele, die sich damit ergeben, liegen im Bewusstmachen des Reichtums einerseits und seiner Schonungsbedürftigkeit andererseits. Sie liegen auch in der Vermittlung von nachstehenden Sachkenntnissen.

Wasser, ein Kreislauf

Fließendes Trinkwasser zu jeder Zeit und in jedem Haus ist für unsere Kinder eine Selbstverständlichkeit. Woher es kommt und welchen langen Weg es bis in die Häuser macht, das ist eine erste Einsicht. Welche Gefahren einer Verunreinigung zu bedenken sind, eine zweite. Ein nächster Schritt ist, sich bewusst zu werden, wozu wir Wasser benutzen und dass wir es dabei zum größten Teil zum Träger unseres Schmutzes und unserer Haushalts-Chemikalien machen. Daran knüpft sich das Kennenlernen der Wege des Abwassers, der Arbeit des Klärwerks, seiner Wirkung und seiner Grenzen. Die wichtigste Entdeckung ist: Wir führen das geklärte Abwasser wieder demselben Kreislauf zu, aus dem wir das Trinkwasser gewinnen. Es besteht die Gefahr, dass wir den Verunreinigungen wieder begegnen, die wir dem Wasser aufbürden und ihm nicht restlos wieder abnehmen können.

Unser Medienverbund verfolgt die Intention, diese Zusammenhänge grundschultauglich aufzuzeigen und mit Texten und Versuchen so zu belegen, dass die Kinder für einen umweltgerechten Umgang mit dem Wasser sensibel werden.

Sie sollen außerdem ein altersentsprechend sehr einfaches Problembewusstsein für die leider immer wieder in den Medien auftauchenden Meldungen über Katastrophen im Zusammenhang mit Wasserverunreinigung erwerben.



Wasser Versuchsvorbereitungen

Versuchsvorbereitungen

Für die Sicker-Versuche werden verschiedene Bodenproben benötigt, für die Klär- und Grundwasserverunreinigungsversuche einige allgemeine Materialien. Beide sind nicht in der Box enthalten und am preisgünstigsten vor Ort zu beziehen.

1. Die Bodenproben

Die Versuche erfordern Humus, Sand, Kies und Ton. Am besten zugänglich sind sie in kleinen Eimern. Vor der Kalkulation der Mengen ist zu entscheiden, ob die Schüler die Versuche jeweils selbst immer wieder neu ansetzen oder vorbereitete Aufbauten nutzen sollen. In jedem Fall ist zu bedenken, dass der Kies für die Filtrierversuche mit Spülmittel, Salz, Öl usw. (A4) ein Verbrauchsmaterial ist. Folgende Ausstattung ist großzügig:

Je 2 kg Sand und Kies (Baumarkt oder Aquariengeschäft), 1 kg Ton – sehr fette, geschmeidige Konsistenz (Töpferei- oder Bastelbedarfsgeschäft) oder Lehm, wie er ggf. in der Umwelt vorkommt – etwas sandige, eher mürbe Konsistenz), 1 kg Humus (Gärtnerei oder Blumengeschäft).

Achtung:

- Der Ton bzw. Lehmvorrat muss feucht gehalten werden, damit man ihn in das Filterrohr einfüllen kann und damit er an den Rohrwänden dicht hält. Man wickelt ihn dazu in eine angefeuchtete Plastikfolie.
- Kies und Sand enthalten bei der Beschaffung häufig Feinstaub. Dieser macht das Wasser trüb und verfälscht damit das Versuchsergebnis.

Kies und Sand müssen deshalb vorbereitet werden. Man spült sie in einem Sieb oder in einem feinsten unterlaufenden Wasser im Filterrohr – in dem sie dann auch aufgewickelt im Aufbaufilter.

2. Mehrfachverwendung der Bodenproben

Benutzt man die befüllten Filterrohre wiederholt, so ist für das mit Ton oder Lehm befüllte folgendes zu beachten: Der Ton schrumpft, wenn er trocknet. Das Wasser kann dann durch den Spalt zwischen Rohrwand und Tonklumpen hindurchfließen und das Versuchsergebnis verfälschen. Um dies zu vermeiden, lässt man immer etwas Wasser im Filterrohr stehen.

3. Befüllen und Entleeren der Filterrohre

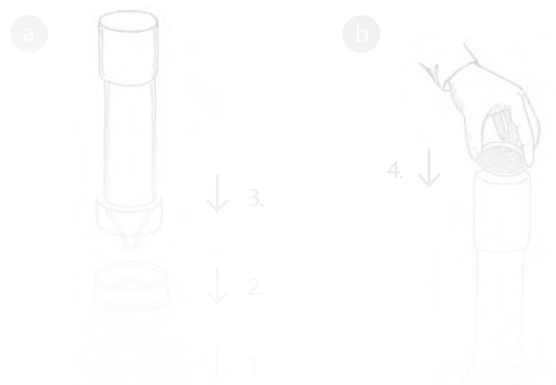
Die Löffel mit langen Stielen machen das Füllen und Nacharbeiten (vgl. Seite 16) leicht. Sie sind auch beim Entleeren nützlich. Sand und Kies kann man ausschütten, Ton/Lehm nicht. Ist er frisch, lässt er sich mit dem langstieligen Löffel entnehmen. Ist er nach einigen Tagen trockener Aufbewahrung hart geworden und dadurch geschrumpft, stößt man das Filterrohr einfach mit seiner großen Öffnung nach unten auf den Tisch und lockert den Tonklumpen auf diese Weise.

Achtung: Das Sieb nicht versehentlich mit den Bodenproben zusammen entsorgen!

4. Allgemeine Materialien

Spülmittel, Speiseöl, Salz, Watte, Toilettenpapier, feine Streifen aus einem Kunststoffbeutel, Papprohre (von Toilettenpapierrollen), alles in kleinen, leicht handhabbaren Mengen, eine „Milchdosenpike“ (Dorn).

Der Aufbaufilter



Station A3:

Tief in die Erde gebohrt..... Seite 16

Material

- 4 Filterrohre (4), gefüllt mit Humus, Sand, Kies, Kies und Ton (Füllstoffe sind nicht in der Box enthalten)
- 1 Filtertopf, -deckel, Steckmuffe (2, 3)
- Wasser

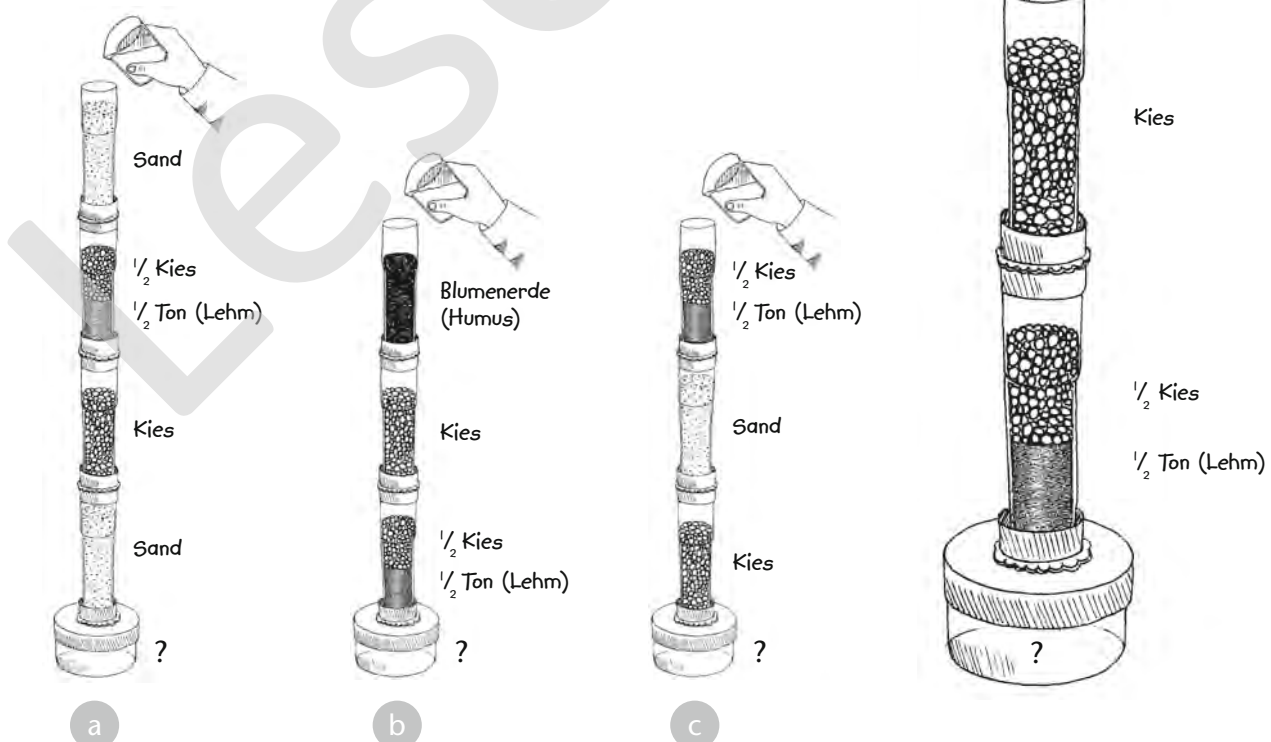
Mit diesem Experiment erkennen Kinder, wie und wo sich Grundwasser bildet.

Dieser Versuch hat eine zentrale, erschließende Bedeutung. Er zeigt, dass unser Erdboden, in dem sich das Grundwasser bildet, aus Schichten verschiedener Art besteht, unter denen Wasser führende und stauende sind.

Er macht erfahrbar, dass es ein langer Weg ist, ehe sich aus Regen und sonstigem Sickerwasser Grundwasser bildet.

Er kann auch zeigen, dass es bei trockenem Boden länger dauert bis Grundwasser entsteht.

Die Filterrohre können unterschiedlich aufgebaut werden. So kann man örtliche Gegebenheiten darstellen – man vergleiche (a) mit der nebenstehenden Anordnung. Oder man kann klären, warum Pfützen sich auf unversiegelten Flächen lange halten (c) oder schnell versickern (b).

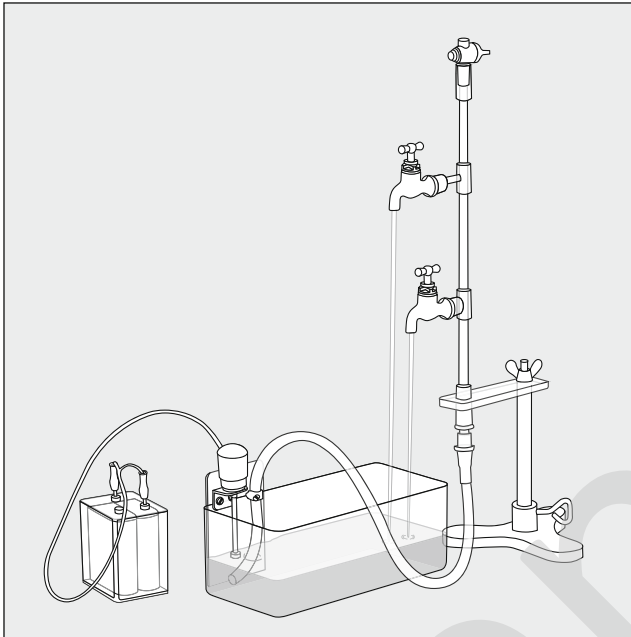


Wasser 2 Anleitung zur Experimentierbox

Die Box „Wasser 2“ (siehe Seite 10 und 11)

Sie erlaubt den Aufbau von zwei Demonstrationsgeräten zur Wasserversorgung. Ihr methodischer Einsatz ist bei der Station B4 beschrieben. Im Übersichtsposter sind sie in folgender Weise hervorgehoben:

1. Modell einer Wasserversorgungsanlage ohne Hochbehälter



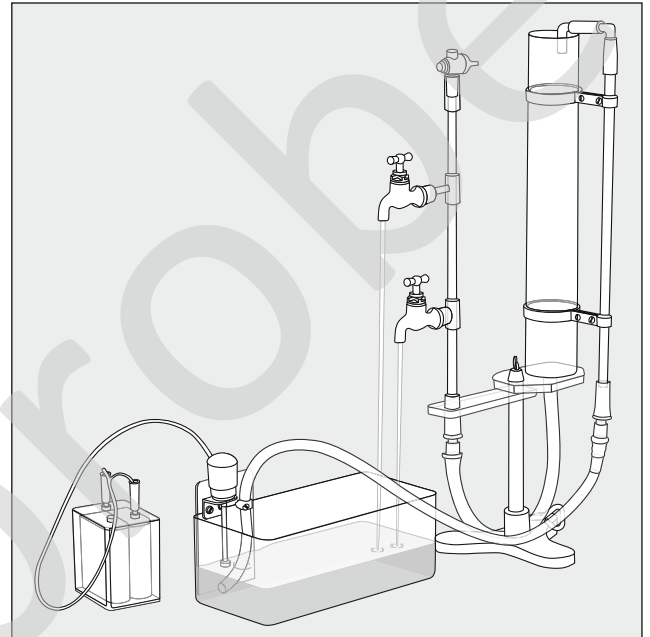
Aufbau:

Der Aufbau erfolgt entsprechend der Abbildung.

Dabei wird die Kreislumppe mit Motor auf die schmale Wand des Wasserbehälters aufgesteckt und das (gefärbte) Wasser gerade so hoch eingefüllt, dass das Zulaufrohr der Pumpe im Wasser steht.

Handhabung der Schlauchverbindungen

2. Modell einer Wasserversorgungsanlage mit Hochbehälter



Will man zeigen, wie eine Wasserversorgung ohne ständig laufende Pumpen möglich ist und welche Funktion der möglicherweise am Ort vorhandene „Wasserturm“ hat (Station B4), so ist dieses Modell ideal. Es wird so aufgebaut wie das oben beschriebene, jedoch mit folgenden Unterschieden:

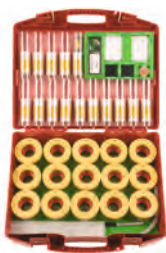
Schrauben Sie die Flügelmutter ab. Auf die Stativstange kommt zusätzlich zunächst eine Unterlegscheibe, darüber die Grundplatte des Hochbehälters und darauf wieder eine Unterlegscheibe, ehe man alles mit der Flügelmutter festzieht. Pumpenschlauch an das Steigrohr des Hochbehälters stecken und den Hochbehälter mit dem senkrechten Wasserrohr verbinden.

Vor der Inbetriebnahme muss der Hahn am oberen Ende des Wasserrohrs geöffnet werden.

Nachdem man die Pumpe so lange laufen lässt, bis genügend Wasser im Hochbehälter ist. Die Versorgung der Wasserleitungen durch die Pumpe ist der Vorteil dieser Konstruktion.

Übersicht über die Experimentierkoffer

**Experimentierkoffer
„Wasser 1“
Best.-Nr. 31802**



Der Kreislauf des Trinkwassers: Wir machen es zum Schmutzträger, um es dann zu „klären“ – und wieder in Umlauf zu bringen. Das Themenheft bietet den sachlichen Hintergrund, der immer wieder experimentell hinterfragt oder belegt wird.

**Experimentierkoffer
„Wind und Wetter“
Best.-Nr. 8959**



Die Schüler erlernen zuerst motiviert handelnd den Umgang mit Thermometer, Niederschlagsmesser und Windmessgeräten sowie die Beobachtung der Bewölkung, um dann eine Langzeit-Wetterbeobachtung zu beginnen – mit den Messgeräten aus der Box!

**Experimentierkoffer
„Sicherer Umgang mit Feuer“
Best.-Nr. 14200**



Die Experimente, die mit dieser Box in Stationsarbeit möglich sind, haben alle einen Bezug zu den Fällen, in denen Kinder von Feuer bedroht sein können und belegen die Aussagen in den dazu gehörenden „Geschichten“ von wahren Begebenheiten.

**Experimentierkoffer
„Messen“
Best.-Nr. 31790**



Lehrgang und Messgerätesammlung zugleich: Die Schüler vollziehen die „Erfindung“ von Maßen und Messgeräten nach und erlernen den Umgang mit ihnen. Besonderheiten sind ein selbst zusammengebautes Thermometer, eine Balkenwaage und ein Messschieber.

**Experimentierkoffer
„Klänge und Geräusche“
Best.-Nr. 31720**



Mit dieser Box lässt sich fächerübergreifend das Phänomen Schall bearbeiten. Das Entstehen von Klängen und Geräuschen wird im Hinblick auf ihre Höhe und Intensität untersucht. Vier CDs mit Geräuschen ergänzen die Versuchsgeräte.

**Experimentierkoffer
„Magnet und Kompass“
Best.-Nr. 31756**



An 24 Stationen reizen Versuche zur spielerischen und gedanklichen Auseinandersetzung mit dem Phänomen Magnetkraft, von den schwebenden bis zu den schwimmenden Magneten. Es geht auch um systematisches Forschen und Materialkenntnisse.

**Experimentierkoffer
„Schwimmen und Sinken“
Best.-Nr. 31900**



Die Kinder erkunden verschiedene Phänomene, die mit dem Schwimmen und Sinken zusammenhängen. In gemeinsamen Unterrichtsphasen tragen sie ihre Erkenntnisse zusammen, bis daraus eine allen verständliche Erklärung des Schwimmens gewonnen werden kann.

**Experimentierkoffer
„Luft“
Best.-Nr. 31710**



Die Geräte dieser Box machen Versuche im Zusammenhang mit den klassischen Rahmenplanthemen zum Thema „Luft“ funktionssicher und damit in Stationsarbeit nutzbar. Alltägliche Technik (Luftpumpe, Ventil ...) wird durchschaubar.

**Experimentierkoffer
„Stromkreise“
Best.-Nr. 31772**



Der „Klassiker“! Aus einfachen Bauteilen entstehen reizvolle technische Einrichtungen wie Fahrzeugbeleuchtung, Elektromagnet, Wärmequellen oder „Zitterachterbahn“. Die manuelle Geschicklichkeit wird ebenso trainiert wie das genaue Hinsehen.

Besuchen Sie uns im Internet unter cornelsen-experimenta.de.
Dort finden Sie weitere Experimentierkoffer und ergänzendes Material.

Bestellschein für Fax oder Post, bitte kopieren

Fax: 0800 435 90 22 (gebührenfrei)

Fax: +49 (0)30 435 902-22

E-Mail: info@cornelsen-experimenta.de**Experimentier-Set****Wasser 1**

Bestellnummer 31802

Cornelsen Experimenta GmbH
 Holzhauser Straße 76
 13509 Berlin

Name: _____

Schule: _____

Anschrift: _____

Bestelldatum: _____

Unterschrift/Stempel des Auftraggebers

Best.-Nr.	Anzahl	Artikel
12913		Färbemittel, blau (Lebensmittelfarbe E 132)
13103		Aufbaufilter, komplett
13111		Filtertopf mit Deckel
13120		Steckmuffe, rot
13138		Filterrohr, transparent
13146		Kupferdrahtnetz
13154		Grobsieb aus Kunststoff, schwarz
13162		Kunststoffbecher, 250 ml, mit Graduierung
13170		Kunststoffbecher, 125 ml, mit Graduierung
13189		Kunststoffschachtel, 140/50/35 mm
13197		Löffel, Metall, 138 mm
13198		Löffel, Metall, 220 mm
13200		Verbindungsschlauch, 300 mm, transparent
13219		Verbindungsschlauch, 650 mm, transparent
13278		Keimschale

Best.-Nr.	Anzahl	Artikel
-----------	--------	---------

Schriftliches Material „Wasser 1“:

318023		Einräumplan „Wasser 1“
3180251		Handreichung „Wasser“
3180252		Poster „Wasserkreislauf“, DIN A2
226900		Experimentieren an Stationen „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“

Aufbewahrung „Wasser 1“:

2010		Schaumstoffeinlage, 515/355/10 mm
43250		Hartplastikbox, 540/450/150 mm
42936		Einlegewanne, 510/360/20 mm
318021		Schaumstoffeinsatz, 255/175/50 mm
318028		Textaufkleber „Wasser 1“, 65/55 mm

Einfach und bequem bestellen Sie Ersatzteile in unserem Onlineshop unter:
cornelsen-experimenta.de

Bestellschein für Fax oder Post, bitte kopieren

Fax: 0800 435 90 22 (gebührenfrei)

Fax: +49 (0)30 435 902-22

E-Mail: info@cornelsen-experimenta.de**Experimentier-Set****Wasser 2**

Bestellnummer 8231

Cornelsen Experimenta GmbH
 Holzhauser Straße 76
 13509 Berlin

Name: _____

Schule: _____

Anschrift: _____

Bestelldatum: _____

Unterschrift/Stempel des Auftraggebers

Best.-Nr.	Anzahl	Artikel
13235		Wischtuch
13324		Wasserbehälter, Kunststoff, transparent, 210/110/80 mm
13340		Energiebox, Kunststoff, für 2 Flachbatterien 4,5 Volt
13359		Flachbatterie 4,5 Volt
13367		Wasserhahn, Schnittmodell
13375		Messkrug, Kunststoff, 500 ml
15661		Kreiselpumpe mit Motor, Schlauch mit Steckverbindung und 2 Verbindungskabeln mit Steckern
15670		Stativfuß mit Feststellschraube
15688		Stativstange mit Flügelmutter und 2 Unterlegscheiben
15696		Steigeleitung mit Steckverbindung und 2 Wasserhähnen
15700		Hochbehälter mit Steigrohr, Schlauch und Steckverbindung

Best.-Nr.	Anzahl	Artikel
-----------	--------	---------

Ersatzteile (für „Wasserleitungssystem“, bestehend aus den Einzelteilen Nr. 15661 bis 15700):

13383		Verbindungsschlauch, 100 cm
13391		Flügelmutter mit 2 Unterlegscheiben
13405		Absperrhahn, Kunststoff
13413		Steckverbindungen (2-teilig)

Schriftliches Material „Wasser 2“:

823103		Einräumplan „Wasser 2“
3180251		Handreichung „Wasser“
3180252		Poster „Wasserkreislauf“, DIN A2
226900		Experimentieren an Stationen „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“

Aufbewahrung „Wasser 2“:

43250		Hartplastikbox, 540/450/150 mm
823101		Schaumstoffeinsatz, 515/360/130 mm
823108		Textaufkleber „Wasser 2“, 65/55 mm

Einfach und bequem bestellen Sie Ersatzteile in unserem Onlineshop unter:
cornelsen-experimenta.de

Handreichung „Wasser“

Bestellnummer 3180251

Leseprobe

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

Für Bestellungen und Anfragen:
Service **Tel.:** 0800 435 90 20
Telefon.: +49 (0)30 435 902-0
Service **Fax:** 0800 435 90 22
Fax: +49 (0)30 435 902-22

E-Mail:
info@cornelsen-experimenta.de

cornelsen-experimenta.de

NICOLE LÜDERS-BARRIE
CHRISTIAN HOENECKE

Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser

3./4. Schuljahr

Kopiervorlagen und Materialien



Passend zur Box
»Wasser 1«

von Cornelsen Experimenta

Cornelsen

SCRIPTOR

Experimentieren mit Wasser

Mehr über das Experimentieren an Stationen in der Grundschule finden Sie in:

*Christian Hoenecke: Sachunterricht:
Natur und Technik*

- Didaktik und Methodik*
 - Praxishilfen für Physik, Biologie und Chemie
in den Klassen 1 bis 4*
- ISBN 978-3-589-05089-5

Inhaltsübersicht

Experimentieren an Stationen:	
Ein Weg zum kindgerechten Lernen	1
Praktische Tipps für die Arbeit im Klassenzimmer . . .	1
Sachinformationen	3
Materialbedarf	6
Anmerkungen zu ausgewählten Stationsarbeitsblättern	7
Übersicht über die Stationen	12

www.cornelsen.de

Bibliografische Information

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Dieses Werk folgt den Regeln der deutschen Rechtschreibung, die seit August 2006 gelten.

5. 4. 3. 2. Die letzten Ziffern bezeichnen
12 11 10 09 Zahl und Jahr der Auflage.

© 2003 Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, Berlin
Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.
Die Kopiervorlagen dürfen für den eigenen Unterrichtsgebrauch in der jeweils benötigten Anzahl vervielfältigt werden. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu den §§ 46, 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Redaktion: Gregor Rauh, Berlin

Herstellung: Brigitte Bredow, Berlin

Illustrationen: Maja Berg, Berlin

Gesamtgestaltung: Dagmar & Torsten Lemme, Berlin

Umschlaggestaltung: Bauer + Möhring, Berlin,

unter Verwendung einer Illustration von Klaus Müller

Druck und Bindung: Druckhaus Köthen GmbH, Köthen

Printed in Germany

ISBN 978-3-589-22690-0



Gedruckt auf säurefreiem Papier,
umweltschonend hergestellt aus chlorfrei gebleichten Faserstoffen.

Experimentieren an Stationen: Ein Weg zum kindgerechten Lernen

„Experimentieren an Stationen“ folgt den Prinzipien des Lernens an Stationen. Allerdings ist es auf die speziellen Bedingungen des Schülerexperimentes in der Grundschule zugeschnitten: Da alle Versuche grundsätzlich von den Kindern allein ohne Hilfe der Lehrerin durchgeführt werden sollen, müssen manche Schritte genauer dargestellt werden, um Risiken auszuschließen.

Aus der Experimentierbox „Wasser 1“ (s. o.) und den Stationsblättern dieses Heftes können Sie je nach eigener Zielsetzung bis zu 24 verschiedene Stationen aufbauen, die sich alle im Unterricht bewährt haben. Sie können sich aber auch auf eine Auswahl an Inhalten beschränken und zum Beispiel nur die Stationen eines Themenbereichs anbieten. Entscheidend ist, dass grundsätzlich **jeder** Schüler Gelegenheit hat, seine Station auszuwählen und zu bearbeiten. Dabei sollte ihm weitgehend freigestellt sein, ob er einzeln, zu zweit oder in Gruppen arbeiten möchte, wobei Zweiergruppen besonders empfehlenswert sind. Zuerst muss man der Klasse einen Überblick über das Lernangebot ermöglichen. Dazu bietet es sich z. B. an, die Stationen schon einige Tage vor der Einführung in das Vorhaben auszustellen und dann in der ersten Stunde einige wesentliche Stationen kurz vorzuführen. Hierbei wird die Übersicht (S. 12) eingesetzt. Man kann für die erste Begegnung mit dem Material im Unterricht auch eine Auswahl der wichtigsten Stationen treffen und diese gezielt zuordnen oder auslösen.

Experimentieren an Stationen und die „Öffnung des Unterrichts“

Zwar gibt die Lehrerin das Angebot durch die Stationen vor, aber dem Kind bleiben doch viele Wahlmöglichkeiten. Es kann

- die Station unter dem Gesichtspunkt ihres Inhalts oder der dort geforderten Arbeitsform wählen,
- die Reihenfolge und die Wiederholungen (!) von Stationen im Rahmen des Angebots oder die Verweildauer an einer Station bestimmen,
- die Sozialform und die Art der Hilfe wählen,
- selbst zum Angebot beitragen, indem es weitere Stationen aus Materialien erstellt, die es selbst mitbringt.

An einigen Stationen können Eltern oder andere Klassen einbezogen werden. Der hier vorliegende Medienverbund aus Stationsblättern und Versuchsmaterialien ermöglicht Ihnen in diesem Sinn eine Öffnung Ihres Unterrichts.

Sie bestimmen das Maß, in dem sie erfolgt.

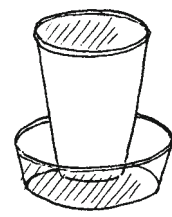
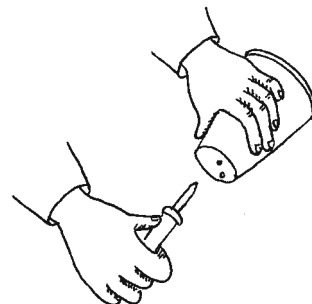
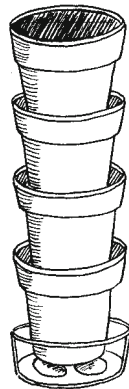
Grundsätze zum Experimentieren an Stationen

- Übersicht über den gesamten Lernstoff,
- Zielorientierung (Ziele kennen und verfolgen),
- handelndes Lernen (Kopf, „Herz und Hand“),
- Bewegung beim Lernen,
- Vernetzung von Wissen,
- altersstufengerechte Verantwortung für das eigene Lernen und den Umgang mit dem Lernmaterial,
- Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit fördern, indem schulische Anforderungen selbstständig inklusive Selbstkontrolle an den bereitgestellten Stationen erfüllt und eine Sache bis zum Schluss verfolgt (!) wird,
- günstiges Lernklima,
- Individualisierung (s. o. Wahlmöglichkeit),
- Vermeidung von Unter- und Überforderung,
- Sie gewinnen Zeit für individuelle Förderung, Korrektur, Bestätigung und Hilfe.

Praktische Tipps für die Arbeit im Klassenzimmer

Materialhinweise

Für das Projekt „Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser“ benötigen Sie die Experimentierbox „Wasser 1“ (zu beziehen bei Cornelsen Experimenta, Holzhauser Straße 76, 13509 Berlin, 0 30-43 59 02 36, www.corex.de) sowie die weiter unten (S. 6) genannten Verbrauchsmaterialien. Wer über die Box nicht verfügt, wird für die darin enthaltenen Gefäße aber relativ leicht Ersatz finden. Dabei können an die Stelle der in der Box enthaltenen Filterrohre beispielsweise kleine Blumentöpfe treten. Deren Löcher müssen dann aber (z. B. mit einer Blumentopfscherbe) teilweise so abgedeckt werden, dass zwar das Wasser, nicht aber die Bodenprobe in weitere Gefäße gelangen kann:



Neben dieser Lösung haben Kolleginnen auch schon mit Erfolg „Einmal-Geschirr-Becher“ eingesetzt, wie es beim Ausschank von Getränken auf großen Veranstaltungen, in der Bahn oder im Flugzeug verwendet wird. Den Boden dieser Becher (vorzugsweise aus transparentem, weichem Kunststoff) versieht man mithilfe eines dicken Dorns, wie er für Milchdosen verwendet wird, mit Löchern.

K Alle mit diesem Zeichen versehenen Blätter sollen kopiert werden. Manche Stationsblätter sollen für alle Kinder kopiert werden, weil diese jeweils eine Kopie in ihr „Buch vom Wasser“ übernehmen sollen, das sie im Laufe des Projektes erstellen (s. S. 11). Andere Blätter dienen als Lesetexte und sollten zumindest für Partnerarbeit kopiert sein, so z. B. der Brief der Verfasser „Liebe Kinder!“ (S. 10). Ein dritter Typ muss kopiert werden, da die Kinder etwas ausschneiden sollen.

Sache und Sprache

Eine wichtige Aufgabe des Grundschulunterrichts ist die Begriffsbildung. Sache und Sprache müssen verbunden werden. Beim Experimentieren an Stationen haben wir dazu bei individuellen Gesprächen Gelegenheit. Außerdem helfen dabei drei weitere Maßnahmen: die Partnerarbeit, die Präsentationen und das „Buch vom Wasser“:

- 1. Partnerarbeit:** Obwohl die Wahl der Sozialform den Kindern im Rahmen von Experimentieren an Stationen grundsätzlich überlassen bleiben muss, sollte Partnerarbeit bevorzugt werden. Sie unterstützt das Gespräch über die beobachteten Erscheinungen am effektivsten.
- 2. Präsentationen:** Innerhalb jeder Stationsarbeit sollte eine Präsentationsphase stattfinden. Sie kann am Anfang, am Ende oder auch in der Mitte liegen. Hier führen wechselnde Kinder ein bis zwei Arbeitsergebnisse vor. Sie zeigen und erklären, was sie gemacht und herausgefunden haben. Dieses Ritual hat neben der Versprachlichung weitere positive Effekte: Erstens gewinnen die Zuhörer Interesse an der vorgestellten Station. Zweitens aber können Sie als Lehrerin die „Vortragenden“ (rechtzeitig) aussuchen und somit dafür sorgen, dass die Ihnen wichtigen Stationen nach und nach vorgestellt werden. Dabei entstehen Verknüpfungen und werden Akzente gesetzt. Ihnen wichtige Stationen können Sie auch kennzeichnen, z. B. mit Klebepunkten.
- 3. Das „Buch vom Wasser“:** Dieses Ergebnis- und Berichtsheft erfreut sich bei Kindern durch seine freie Form großer Beliebtheit. Es kann zu Hause durch Bilder und Collagen ergänzt werden.

Organisation der Stationen

Man muss so viele Stationen anbieten, dass jedes Kind (s)eine eigene findet. Optimal wäre es also, so viele verschiedene Angebote zu machen, wie man Schüler hat. Wenn dies aus inhaltlichen oder ökonomischen Gründen nicht möglich oder erwünscht ist, kann man dieselbe Station zweimal, d. h. an zwei Plätzen identisch, anbieten oder dasselbe Material an einer Station gleich mehrfach auslegen. Möglich ist auch, bestimmte Stationen von vornherein auf Partnerarbeit oder Gruppenarbeit anzulegen.

Es hat sich bewährt, **alle** Stationsarbeitsblätter zu kopieren und in Klarsichthüllen zu stecken, die am Rand die Nummer des Blattes tragen. So können sie an die richtige Stelle zurückgelegt werden.

Die „Lösungsverstecke“ entstehen dadurch, dass die kopfstehenden klein gedruckten Fußnoten auf den Blättern

nach hinten umgeknickt werden. Mit den Kindern wird besprochen, wie diese Eintragungen sinnvoll genutzt werden.

Die Stationen sollten in der Klasse verteilt angeboten werden, z. B. auf Fensterbrettern und Regalen liegend oder in Reichweite hängend. Möglich ist auch, sie wie ein Büfett auf einer geeigneten großen Fläche nebeneinander auszulegen. Wichtig sind nur der ungehinderte Überblick und der freie Zugriff.

Die Versuchsgeräte (Box) werden in die Obhut zweier zuverlässiger „Experten“ gegeben. Sie achten auf Vollständigkeit, Verfügbarkeit, Sauberkeit und Trocknung der Materialien.

Die Verbrauchsmaterialien werden am besten in kleinen Eimern aufbewahrt („Materialecke“). Um Verstreuen vorzubeugen, kann man sie zusätzlich in Kunststoffwannen stellen. Für die Entsorgung des Wassers ist ein leerer Eimer nötig. Ihn entleeren nur dafür bestimmte Kinder. In der „Materialecke“ liegen auch einige Wischlappen bereit. Insbesondere in den ersten Stunden, wenn die Kinder noch ungeübt sind, ist vor dem Stundenende Zeit für das Aufräumen einzuplanen.

Experimentieren an Stationen kann Einzelstunden füllen oder eine Unterrichtseinheit abdecken. Dann wird es über mehrere Wochen aufrechterhalten und täglich fortgesetzt. Da das Vorhaben stark in andere Lernbereiche hineinspielt, werden z. B. gern Deutschstunden zum Fortsetzen der Arbeit genutzt. Die Stationsblätter trainieren z. B. das sinnentnehmende Lesen und Textverfassen intensiv.

Die Stationen dieses Themenheftes sind in vielen Klassen über knapp drei Wochen als ständiges Angebot eingerichtet und täglich genutzt worden. Durch den einmaligen Aufbau (d. h. das Einrichten der „Materialecke“ und der Stationen durch Aushang oder Auslage der Stationsblätter) und die Gewöhnung der Kinder an den Umgang mit dem Material und seine Organisation sowie die Ritualisierung des Berichtens über Ergebnisse konnte es seine Ökonomie und positive Lernatmosphäre besonders entfalten. Dabei haben viele Klassen von vornherein alle Stationen angeboten bekommen, andere aber mit ebenso gutem Erfolg auch den schrittweisen Auf- und Ausbau des Angebots erlebt. Es hat sich auch gezeigt, dass ein Wechsel von „echter“ Stationsarbeit und einigen Stunden, in denen mit der ganzen Lerngruppe gemeinsam gearbeitet wurde, fruchtbar sein kann. Das vorliegende Heft wurde vorzugsweise ab Mitte Klasse drei bis Ende vier eingesetzt.

Ausführlichere Hinweise finden Sie in dem Einführungsband zur verwandten Reihe „Lernen an Stationen in der Grundschule – Ein Weg zum kindgerechten Lernen“ von Roland Bauer, Cornelsen Verlag Scriptor, ISBN 978-3-589-21108-1.

Da das Thema „Wasser“ mit einem Heft nicht abgedeckt werden kann, verweisen wir auf das Themenheft „Rund ums Wasser“ aus der Reihe „Lernen an Stationen“ (ISBN 978-3-589-21644-4). Es enthält u. a. Stationen aus dem Bereich Musik (Friedrich Smetana: Die Moldau), bildnerisches Gestalten, Deutsch und Mathematik.

Sachinformationen

Die folgenden Darstellungen orientieren sich inhaltlich an dem Informationsmaterial, das der Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (BGW) kostenlos abgibt: BGW, Josef-Wirmer-Straße 1–3, 53123 Bonn, im Internet: www.wasser-macht-schule.com. Unter dieser URL finden Sie weitere Informationen rund um das Thema Wasser sowie Materialangebote.

1. Rohwasser

Das („Roh“-)Wasser, das die Wasserwerke zu Trinkwasser aufbereiten, wird entweder dem Boden (Grundwasser) oder Flüssen, Talsperren und Seen entnommen (Oberflächenwasser): 65 % sind Grundwasser, 27 % Oberflächenwasser. Nur 8 % sind Quellwasser. Im Zusammenhang mit dem Projekt „Trinkwasser – Abwasser, Experimentieren mit Wasser“ ist zu bedenken, dass Quellwasser nichts anderes als natürlich zutage tretendes Grundwasser ist und dass ein Teil des Oberflächenwassers erst nach Versickern in den Boden gewonnen wird. Anlass genug, die Filterwirkung in einfachen Schülerversuchen nachzuvollziehen.

2. Grundwasser

Der größte Teil unseres Trinkwassers wird aus Grundwasser gewonnen (wobei jedoch regionale Unterschiede zu beachten sind). Grundwasser bildet sich, wenn Regenwasser im Boden versickert. Dabei sickert es durch den „wasserführenden“ Sand und Kies und sammelt sich da, wo es auf „wasserstauende“ Schichten (Lehm, Ton, Mergel) trifft. Dieser Vorgang geht sehr langsam vor sich, eine Faustformel spricht von etwa einem Meter pro Tag. Die Bodenschichten, die es dabei durchläuft, können einige Meter, aber auch Hunderte von Metern mächtig sein. Das Wasser ist auf diesem Weg im Schnitt 50 Tage „unterwegs“. Die Bodenschichten reinigen es dabei wie ein natürlicher Filter. Horizontalbrunnen pumpen es aus bis zu 30 m, Vertikalbrunnen aus bis zu fast 500 m Tiefe herauf.

Wenn sich im Boden wasserführende und wasserstauende Schichten abwechseln, spricht man von Grundwasserstockwerken. Sie können bis in Tiefen von mehreren hundert Metern reichen und durch Unterbrechungen der wasserstauenden Schichten miteinander verbunden sein. Beim Sickers durch den Boden nimmt das Wasser auch die natürlichen Stoffe auf, die er enthält, zum Beispiel Kalk oder Eisensparten. Allerdings nimmt es auch in den Boden geratene Chemikalien (z. B. Rückstände von Überdüngung) oder Öl auf.

Die Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen ist zum einen abhängig von den Niederschlagsmengen, zum anderen vom Untergrund. Kalksandstein kann beispielsweise kaum Wasser speichern. So unterschiedlich beide Faktoren je nach Gegend sein können, so unterschiedlich sind auch die Mächtigkeiten der Grundwasservorkommen.

3. Oberflächenwasser

Uferfiltration und Infiltration: Flüsse reichern auf natürliche Art das Grundwasser an, denn ihr Wasser versickert in und neben den Flussbetten und vereint sich mit dem „echten“

Grundwasser. Brunnen in der Nähe eines Flusses sind deshalb ergiebiger als solche in größerer Entfernung. Da das Oberflächenwasser des Flusses beim Versickern durch die Bodenschichten filtriert wird, spricht man von Uferfiltration. Der Prozess lässt sich künstlich dadurch verstärken, dass man Teile des Flusswassers in Sickerbecken ableitet und so eine künstliche Grundwasseranreicherung (Infiltration) erzeugt.

Bei beiden Prozessen wird mit Pumpen in Flussnähe eine Mischung aus dem „echten“ Grundwasser und dem versickerten Oberflächenwasser gefördert. Dabei ist zu bedenken, dass es trotz aller gesetzlichen Vorschriften nicht immer gelingt, das Flusswasser frei von illegalen Einleitungen zu halten, und dass die Klärwerke die von ihnen geklärten Abwässer ebenfalls in Flüsse leiten.

Wasser aus Talsperren und Seen: Viele Gegenden Deutschlands sind auf das Wasser aus Trinkwassertalsperren angewiesen, weil die Grundwasservorkommen nicht ausreichen. Man findet sie z. B. an der Ruhr, im Bergischen Land und im Harz. Unter den Seen ist der Bodensee der bekannteste. Aus ihm wird in 60 m Tiefe Wasser entnommen.

4. Fernwasserleitungen

Wo weder Grundwasser noch Oberflächenwasser in hinreichender Qualität und Menge zur Verfügung stehen, muss der Wasserbedarf über Fernwasserleitungen gedeckt werden. Der Stuttgarter Raum ist hierfür ein Beispiel. Eine 226 km lange Leitung verbindet ihn mit dem Bodensee.

5. Wasserwerke

Wasserwerke „stellen kein Wasser her“ – heißt es im Schülertext. Sie bereiten das Rohwasser „nur“ auf und pumpen es in die Versorgungsleitungen – für jeden Bundesbürger im Durchschnitt täglich 126 Liter. Bei der **Aufbereitung von Grundwasser** werden ihm jene natürlichen Inhaltsstoffe weitgehend entzogen (Eisen, Mangan, Kalk, Kohlensäure, Mineralien), die den Geschmack des Wassers beeinträchtigen oder sich in den Leitungen absetzen würden. Es wird hierzu entweder durch feines Versprühen in offenen Räumen belüftet oder mit reinem Sauerstoff in geschlossenen Behältern in Kontakt gebracht. Der Sauerstoff bewirkt in beiden Fällen, dass das im Wasser gelöste Eisen und Mangan kleine Flocken bildet, die man im Anschluss durch Sand- und Kiesfilter beseitigen kann. Oft ist die Qualität des Trinkwassers dann so gut, dass man darauf verzichten kann, ihm eine geringe Menge Chlor zum Schutz gegen Verkeimung hinzuzufügen. Da der Trinkwasserbedarf im dem Tagesverlauf schwankt, sammelt man das Trinkwasser in einem Trinkwasserbehälter.

Aufwändiger ist die **Aufbereitung von Oberflächenwasser**. Im Oberflächenwasser (im Uferfiltrat ebenso wie in Stauseen und Seen) finden sich einige Stickstoffverbindungen, Schwermetalle, Salze und Kohlenwasserstoffe, die leider trotz aller Schutzbestimmungen in die Gewässer geraten. Diese Stoffe werden weder beim Versickern durch den Boden noch mit den oben beschriebenen Methoden der

Grundwasseraufbereitung zurückgehalten. Man muss dieses Rohwasser deshalb z. B. mit Ozon behandeln und dann durch spezielle Filter leiten, die mit Aktivkohle gefüllt sind. Auch hier kann sich eine Desinfektion des Wassers anschließen, ehe es als Trinkwasser in die Haushalte gelangt. Vereinfachend darf man sagen, dass im Prinzip die Aufbereitung von Grund- und Oberflächenwasser ähnlich ist: Durch den Kontakt mit Luft/Sauerstoff bzw. Ozon werden die Stoffe, die man dem Rohwasser entziehen möchte, so umgewandelt, dass sie herausgefiltert werden können. Die Filter ihrerseits (Kies oder Aktivkohle) müssen dann von Zeit zu Zeit selbst gereinigt werden.

Anmerkung: Einige der folgenden technischen Darstellungen lehnen sich an Publikationen regionaler Wasserbetriebe (hier: Berlin) an. Wir empfehlen Ihnen, die für Ihren Schulort zuständigen Wasserversorger um Informationsmaterial und vor allem die Auskunft zu bitten, die die Station B2 (S. 30) erfordert: Woher bezieht Ihr Wasserwerk das Rohwasser? Klären sollten Sie auch die Frage nach den Kosten für einen Kubikmeter Wasser (ggf. getrennt nach Trink- und Abwasser). Auch sollten Sie wissen, welche Rolle Wassertürme in Ihrem örtlichen Leitungsnetz spielen (vgl. Station B4, S. 35). Oft gibt es auch die Möglichkeit, einen Wasserbetrieb zu besichtigen.

6. Das Rohrnetz

Vom Wasserwerk aus wird das Trinkwasser in die Häuser geleitet. Dieser Weg kann bei Fernwasserleitungen sehr lang sein. Den nötigen Druck erzeugen entweder Hochbehälter oder Pumpen. Die Funktionsweise moderner Pumpen darf man sich vereinfacht wie den Vorgang beim Wäscheschleudern vorstellen. Zu den Hochbehältern liefert der angeregte Schülerversuch die Erklärung: Nach dem Prinzip der verbundenen Gefäße steigt das Wasser überall in den Leitungen bis auf die Wasserstandshöhe in dem Gefäß (Hochbehälter/Wasserturm), das am höchsten steht, und hat damit auch den nötigen Druck. Selbstverständlich muss man das Wasser zunächst auch in die Hochbehälter pumpen, jedoch ist der technische Aufwand hierfür geringer, als wenn man ein ganzes Leitungsnetz unter (Pump-) Druck halten will.

Damit man das im Boden liegende Leitungsnetz für Reparaturen, Baumaßnahmen oder bei Rohrbrüchen absperren kann, sind Ventile eingebaut. Blaue Schilder mit der Beschriftung **A**(bsperr-) **V**(entil) **W**asser weisen darauf hin, wo diese „Schieber“ zu finden sind. Ähnliche Schilder, jedoch weiß mit rotem Rand, zeigen **H**(ydranten) an. Sie dienen in erster Linie der Feuerwehr als Zapfstellen im Notfall. Damit die Feuerwehrleute einschätzen können, wie leistungsfähig das Rohr ist, das zu dem Hydranten führt, wird seine Stärke neben dem **H** angegeben. „H 150“ bedeutet demnach, dass das zuführende Wasserrohr einen Durchmesser von 150 mm hat.

Ein weiteres Rohrnetz dient der Entsorgung des Abwassers. In großen Städten gibt es neben den Rohren unterirdische Kanäle, die das Abwasser sammeln und weiterführen. Auch in diesem Netz gibt es Pumpen und Absperrschieber.

7. Das Klärwerk

Folgen wir zunächst der Anregung auf dem Stationsblatt C1, S. 37 und versuchen uns vorzustellen, was das Abwasser alles transportiert. Wir besuchen einen großen Supermarkt. Welche Mengen von Toilettenpapier, Wasch-, Spül- und Scheuermitteln, Dusch- und Badezusätzen wir in den Regalen eines einzigen Supermarktes vorfinden! Sie werden sehr bald alle im Abwasser landen. Soweit diese Artikel vom Hersteller für diese Form des Gebrauchs vorgesehen sind, kann man davon ausgehen, dass er alles dafür getan hat, um sie abbaubar zu machen. Toilettenpapier z. B. zerfällt im Abwasser bald in Fasern. Damit ist es natürlich noch ein Bestandteil, der im Klärwerk eliminiert werden muss, aber es verstopft weder die Leitungen, noch bleibt es im Rechen hängen. Neben den Artikeln, an deren Entsorgung über das Abwasser bei der Herstellung schon gedacht wurde, geraten versehentlich oder gedankenlos auch solche hinein, die schwieriger zu entsorgen sind. Unbeabsichtigt fällt manches Textilstück (z. B. Lappen) ins Wasser. Glas- teile und Rasierklingen fallen aus Versehen in den Abfluss. Gedankenlos werden Verpackungsmaterial, Hygieneartikel, Farbreste, Chemikalien (Farblöser) und – wichtig im Hinblick auf Kinder – Katzenstreu dem Abwasser zugeführt.

Sich hierüber klar zu werden, ist deswegen wichtig, weil das Klärwerk das von ihm gereinigte Wasser wieder dem natürlichen Kreislauf (einem Fluss) zuführt. Das geklärte Wasser begegnet uns z. B. auf dem Weg über das Uferfiltrat möglicherweise als Rohwasser wieder. Da ist es schon wesentlich, dass jeder „dem Klärwerk eine Chance“ gibt, alle Verunreinigungen herauszubekommen. Dass wir dazu ohnehin nur begrenzt beitragen können, macht z. B. die für Erwachsene interessante Überlegung deutlich: Wo bleiben diejenigen Inhaltsstoffe von Medikamenten, die der Körper wieder ausscheidet?

Neben dem natürlichen Wasserkreislauf (verdunstendes Wasser, Wolkenbildung, Niederschlag, verdunstendes Wasser ...) gibt es also auch beim Trinkwasser einen künstlichen Kreislauf: Grundwasser–Trinkwasser–Abwasser–Oberflächenwasser–Grundwasser. Diese Einsicht können bereits Grundschüler haben. Und wenn sie auch noch recht rudimentär sein mag (vgl. Stationsblatt C6, S. 43). Wir bereiten bei den Schülern ein grundsätzliches Verständnis dafür vor, warum es z. B. Trinkwasserschutzgebiete gibt, warum Chemikalien nicht in den Ausguss gehören oder warum auslaufende Öltanks ein großes Umweltproblem darstellen.

Einen Anlass, über den hier gemeinten Kreislauf kindgemäß ins Gespräch zu kommen, bieten die Stationsblätter „Wie das Wasser in den Boden hinein- und wieder herauskommt“ (S. 20), „Wie kam/kommt das Trinkwasser früher/heute ins Haus“ (S. 32) und „Wohin mit dem Abwasser?“ (S. 43). Alle drei sind für Kinder in besonderer Weise attraktiv gestaltet. Daneben bahnen auch die einfachen und Kinder faszinierenden Versuche in A4 (S. 17) ein Verständnis dafür an, warum Grundwasser geschützt werden muss. In diesem Zusammenhang erinnern wir an die bekannte Rede des Häuptlings Seattle vor dem Präsidenten der Vereinigten Staaten (1855): „Was immer der Erde widerfährt, widerfährt auch den

Materialbedarf

Die Füllung des „kleinen Aquariums“ von Stationsblatt A 6 (S. 20) ist hier nicht enthalten, da sie freigestellt ist.

1. Bodenproben

- Humus:** ein 5-Liter-Eimer lockere, braunschwarze Gartenerde (Blumenerde, z. B. aus der Tüte).
- Sand:** ein 5-Liter-Eimer heller Sand wie in Sandkisten üblich; der Sand muss gründlich gespült werden (z. B. in einem Sieb oder wie auf Stationsblatt A 4, S. 18), damit die Filterwirkung nicht durch enthaltenen Feinstaub beeinträchtigt wird.
- Kies:** ein 5-Liter-Eimer gröberer Kies, wie er beispielsweise in Aquarien verwendet wird; auch der Kies muss gründlich gespült werden (siehe oben), damit die Filterwirkung nicht durch enthaltenen Feinstaub beeinträchtigt wird.
- Lehm/Ton:** 2 kg Lehm/Ton, wie er für den Kunststoffunterricht benutzt wird (sehr fette, geschmeidige Konsistenz), oder Lehm, wie er ggf. in der Umwelt vorkommt (etwas sandige, eher mürbe Konsistenz); muss feucht gehalten werden, damit man ihn einfüllen kann und damit er in den Rohren bis an die Ränder dicht hält. Man kann den Ton z. B. mit angefeuchteter Plastikfolie geschützt aufbewahren.

2. Allgemeine Materialien

- (wenig) Spülmittel,
- (wenig) Speiseöl,
- Salz,
- Watte,
- in Wasser aufgelöstes Toilettenpapier (C 3),
- feine Streifen aus einer Plastiktüte (ca. 0,5 cm x 3 cm) (C 2),
- Fäden (3 bis 5 cm), z. B. Nähgarn (C 2),
- Trinkhalme,
- Musterbeutelklammern,
- Büroklammern,
- Papprohre (von Toilettenpapierrollen),
- Münzen,
- Klebstoff (z. B. PVA),
- Beutel für die Filterstationen (D 2),
- Filterstationen (z. B. Filterstationen von B 3).

3. Materialien aus der Experimentierbox „Wasser 1“

- Aufbaufilter: zusammensetzbar aus Filtertopf, Deckel, Steckmuffe, Filterrohr mit Schlauchansatz, Feinsieb aus Drahtgewebe, Grobsieb aus Kunststoff, Kunststoffbecher (125 ml mit Graduierung), Kunststoffbecher (250 ml mit Graduierung);
 - Keimschalen;
 - Metalllöffel;
 - Verbindungsschläuche (transparent);
 - Ölbindemittel;
 - Färbemittel (Lebensmittelfarbe);
 - Faserschreibstift (wasserlöslich);
- Die Box „Wasser 2“ kann zusätzlich eingesetzt werden. Sie enthält Demonstrationsgeräte, die zur Station B 4 passen.

Praktische Tipps

- Um den Ton in das Filterrohr zu füllen, knetet man ihn in Kugelform. Dann gibt man zuerst das Sieb und dann den Ton in das Rohr. Mit einem langen Bleistift drückt man ihn hinunter. Die Ränder können erhaben sein, damit das Wasser nicht daran vorbeiläuft und der Ton mit der Wandung des Rohrs abschließt. Da der Ton antrocknet, darf er am Ende der Stunde nicht im Filterrohr bleiben. Man kann ihn problemlos mit einem Bleistift entfernen, mit dem man von unten auf das Sieb drückt.

Es gibt unterschiedliche Wege, die Versuche auszustatten:

- Die Schüler füllen die Rohre jedes Mal neu und „recyceln“ die Materialien, durch die nur klares Wasser geschickt wurde, während sie die mit Salz, Öl, Spülmittel und Farbe „verunreinigten“ im Hausmüll entsorgen.
- Oder: Man „baut“ die Versuche mit Humus, Sand und Kies *einmal* auf, d. h. befüllt eine Anzahl von Rohren gemäß den Versuchsvorschlägen und benutzt sie immer wieder. **Achtung:** Dies ist mit Ton/Lehm nicht möglich. Er wird beim Trocknen hart und schrumpft, sodass das Wasser seitlich durchläuft.
- Auch eine Mischform hat sich bewährt: Teils „fertige“ Versuchsanordnungen (z. B. der „Turm“ von Blatt A 3, S. 16), teils Neuansätze (z. B. Filterwirkung, Blatt A 4, S. 17 f.)

Hinweise zur Probe der Entsorgung:

- Die in den Versuchen verwendeten Materialien üblicherweise auch in der Natur vorkommende Substanzen (Speiseöl, Spülmittel, Salz, Öl, Farbstoffe) sind in dem Abwasserablauf zu entsorgen.

Anmerkungen zu ausgewählten Stationsarbeitsblättern

	Seite		Seite
Einführung 1: Liebe Kinder	10	<i>Dieser „Brief“ kann in Partnerarbeit gelesen und danach im Plenum besprochen werden. Die Behauptung „Ohne Wasser kein Leben“ diskutieren Kinder erfahrungsgemäß gern und finden ihre Wahrheit bald heraus. Wichtig im Hinblick auf das Unterrichtsvorhaben sind im Weiteren die Vorgehensweisen, die der Text nahelegt. Dazu einige Hintergründe:</i>	
		<ul style="list-style-type: none">– <i>Partnerarbeit</i> wird empfohlen, weil viele Versuche so besser gelingen, das Material ökonomischer genutzt wird und die Kinder bei dieser Form ins Gespräch kommen.– <i>Das sinnentnehmende Lesen</i> findet am Tisch (und nicht im Stehen an der Station) statt, um die Arbeit gründlich vorbereiten zu können.– <i>Stationsblatt und Material</i> bleiben (trotz des Wassers) <i>auf dem Tisch</i>, um das richtige Schreiben und Zeichnen zu unterstützen.– <i>Das angeregte Experten-System</i> entlastet Sie als Lehrerin. Eine weitere Erleichterung ist die <i>Verabredung</i>, dass Kinder, die Hilfe brauchen, ihren Namen still an die Tafel schreiben. Sie gehen dann in der Anschreibereihenfolge zu den Kindern. Wer die Hilfe schon erhielt oder nicht mehr benötigt, streicht seinen Namen wieder aus.– <i>Besonders in den ersten Stunden</i> des Unterrichtsvorhabens wird das <i>Aufräumen</i> länger dauern. Manche Gruppen haben dafür zehn Minuten angesetzt, wurden später aber schneller. In manchen Klassen wurde ein „Wasserdienst“ wie im Kunstunterricht eingerichtet.– <i>Die Betreuer für die Box</i> sind unverzichtbar. Sie sind während des gesamten Unterrichtsvorhabens dafür zuständig, dass alles vollständig an seinem Platz aufbewahrt und gepflegt wird. Hier ist besonders an das Abtrocknen der Teile und die Pflege der Bestände an Sand, Kies, Humus und Lehm zu denken. Der Lehm soll feucht gehalten werden. Sand und Kies müssen sauber sein, will man ihre Filtrierwirkung beobachten.	
Einführung 2: Mein Buch vom Wasser	11	<i>Das Berichtsheft „Mein Buch vom Wasser“ hat sich bei allen Vorhaben dieser Art außerordentlich bewährt. Besonderen Wert sollte man dabei darauf legen, dass zur Absicherung der Rechtschreibung erstens das Stationsarbeitsblatt beim Schreiben auf dem Tisch bleibt und genutzt wird und zweitens die „Lösungsverstecke“ beachtet werden. Drittens können Sie eine Wörtersammlung zur Verfügung stellen. Sie hängt an zentraler Stelle, enthält alle Wörter, die Ihnen bei Durchsicht der Blätter wichtig</i>	
		<i>erscheinen, und wird ständig handschriftlich durch die Wörter ergänzt, nach denen die Kinder gefragt haben.</i>	
Einführung 3: Übersicht über die Stationen	12	<i>Von diesem Blatt erhält jedes Kind eine Kopie. Damit hat man für die Einführung in das Unterrichtsvorhaben eine Übersicht, die Gesprächsanlässe und erste Orientierung bietet. Später gibt sie Aufschluss über den Stand der Bearbeitung, denn was erledigt ist, wird abgehakt. Aufbewahrt wird sie im „Buch vom Wasser“. Lohnend ist es auch, die Übersicht als „Station“ auszuhängen, am besten auf DIN A3 vergrößert. Hier geben die Kinder mit Kürzeln an, welche Stationen sie bearbeitet haben. Wenn jeder sehen kann, wer was gemacht hat, findet man leichter gegenseitige Hilfe, Anregungen und Anlässe für Unterrichtsgespräche.</i>	
Station A 1: Wo bleibt das Regenwasser?	13	<i>Grob geschätzt gehen von den Niederschlägen – insgesamt gesehen – ein Drittel in den Boden, ein Drittel in Gewässer und ein Drittel verdunstet. Diese Verteilung ist theoretisch, da sie von örtlichen, z. B. klimatischen, Gegebenheiten abhängt. Sie zeigt aber, dass alle drei Prozesse gleich wichtig sind. Die Station B 1 stellt das Versickern bildlich dar, das in anderen experimentell „erforscht“ wird. Die Aufgabenstellung ist ebenso wichtig wie das Lösungsversteck.</i>	
Station A 2: Der große Bodenarten-Test	14	<i>Die hier angeregten Versuche sind grundlegend. Sie führen zu eindeutigen Ergebnissen, wenn Sie beachten, dass der Ton/Lehm nur dann dicht am Rohr anliegen und somit <u>abdichten</u> kann, wenn er feucht ist und entsprechend eingefüllt wird (s. o. Seite 6). Sollten Sie sich dafür entscheiden, die einmal aufgebauten Versuche immer wieder zu verwenden, so geht das nur mit Sand, Kies und Humus. Der Ton schrumpft beim Austrocknen und lässt das Wasser (seitlich) durch.</i>	
Station A 3: Tief in die Erde gebohrt	16	<i>Dieser Versuch fasziniert Kinder besonders, wenn sie auch Gelegenheit erhalten, die Rohre zu vertauschen. Sie kommen so zu Eindrücken, die der Natur deswegen näher kommen, weil die Bodenschichten ja in unterschiedlicher Folge auftreten. Das über dem Ton im Kies gestaute Wasser macht die Grundwasservorräte in den „wasserführenden“ Bodenarten anschaulich.</i>	
Station A 4: Grundwasser ist sauber, wenn nicht ...	17	<i>Benutzen Sie bitte nur das mit „Färbemittel“ oder</i>	

Experimentieren mit Wasser

Einführung 1

K

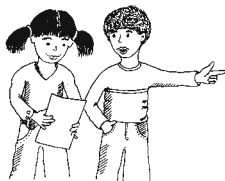
Liebe Kinder,

können wir ohne Wasser leben? Können es die Tiere oder die Pflanzen?

Stimmt die Behauptung „Ohne Wasser kein Leben“? Sprecht darüber. Ihr wisst schon viel.

Anderes werdet ihr beim Lesen und Experimentieren herausfinden.

Zum Beispiel werdet ihr zum Schluss erkannt haben, wie Grundwasser, Trinkwasser und Abwasser zusammenhängen. Mit den Stationsblättern arbeitet ihr am besten so:



❶ Sucht euch die Station aus (zu zweit geht es am besten),

Ist euch eine Station besonders gut gelungen? Dann könnt ihr euch als „Experten“ bei eurer Lehrerin melden. Vielleicht schreibt sie eure Namen auf das Stationsblatt. Dann wissen alle: Mit Fragen kann man zu euch kommen.



❷ Lest den Text gründlich und
❸ vergleicht das Gelesene mit den Bildern. Besprecht, wie ihr vorgehen wollt.

Außer den „Experten“ für einzelne Stationen braucht eure Klasse noch zwei Betreuer für die Box. Sie passen auf, dass am Ende alle Geräte wieder trocken an ihrem Platz sind. Sie sorgen gemeinsam mit der Lehrerin auch dafür, dass folgende Materialien immer in der Klasse zur Verfügung stehen: Sand und Kies (beide gewaschen), schwarze Gartenerde („Humus“), Ton (Lehm), Öl, Spülmittel. Außerdem sollten immer Wischlappen und Tücher griffbereit sein, vielleicht auch eine Rolle Küchenpapier. Auf jeden Fall braucht ihr einen Eimer, in den man das Wasser nach den Versuchen schütten kann.



❹ Holt das Material und

Denkt auch daran, dass ihr am Ende der Stunde noch Zeit zum Aufräumen braucht.



❺ bearbeitet die Aufgaben.

Viel Erfolg wünschen euch

*Nicole Lüders-Barrie und Christian Hoenecke,
die Lehrer, die diese Stationsblätter
geschrieben und mit ihren Klassen
ausprobiert haben.*

❻ Zum Schluss
malen und zeichnen

*Einmal auf einem Stationsblatt
malen wir eine Kopie von diesem*

Experimentieren mit Wasser

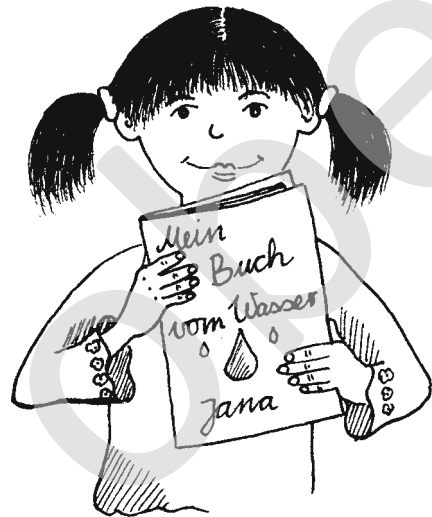
Einführung 2 Mein Buch vom Wasser

K

Schreibe dein eigenes „Buch“ über das Wasser.
Das Buch kann ein großes Heft oder ein Hefter sein.
Am Ende soll alles darin stehen,
was du über Wasser herausgefunden hast,
in der Schule und zu Hause.
Schreibe deine Versuche und Ergebnisse auf.
Fertige große Zeichnungen dazu an.
Klebe Arbeitsbogen und Bilder ein.
Kontrolliere aber alles. Dabei helfen dir zum Beispiel
die „Lösungsverstecke“. Du findest sie unten auf vielen
Stationsblättern.

Notiere zu jeder bearbeiteten Station:

- Datum
- Überschrift des Stationsblattes
- Partner



Bearbeitete Stationen kennzeichne ich immer mit einem ✓!

Einführung

- Einführung 1 Ein Brief
- Einführung 2 Mein Buch vom Wasser
- Übersicht über die Stationen

A Grundwasser

- 1 Wo bleibt das Regenwasser?
- 2 Der große Bodenarten-Test
- 3 Tief in die Erde gebohrt
- 4 Grundwasser ist sauber, wenn nicht ...
- 5 Ein kleiner Wasserkreislauf
- 6 Wie das Wasser in den Boden hinein- und wieder herauskommt:
Wir bauen einen Brunnen
- 7 Wie das Wasser in den Boden hinein- und wieder herauskommt:
Wir basteln ein bewegliches Bild
- 8 Zu viel Wasser
- 9 Zu wenig Wasser

B Trinkwasser

- 1 Ohne Trinkwasser geht nichts – ein Memory-Spiel
- 2 Stellt das Wasserwerk Wasser her?
- 3 Wie kam/kommt das Trinkwasser früher/heute ins Haus?
- 4 Wer erzeugt den Wasserdruck?
- 5 Wo sind die Rohre?

C Abwasser

- 1 Was ist alles im Abwasser drin?
- 2 Wir versuchen, „Abwasser“ mit dem Rechen zu klären
- 3 Wir versuchen, Abwasser in einem „Absetz-Becken“ zu klären
- 4 Kleinste Lebewesen helfen, Abwasser zu klären
- 5 Im Klärwerk wird Abwasser geklärt
- 6 Wohin mit dem Abwasser?

D Spiele mit Wasser

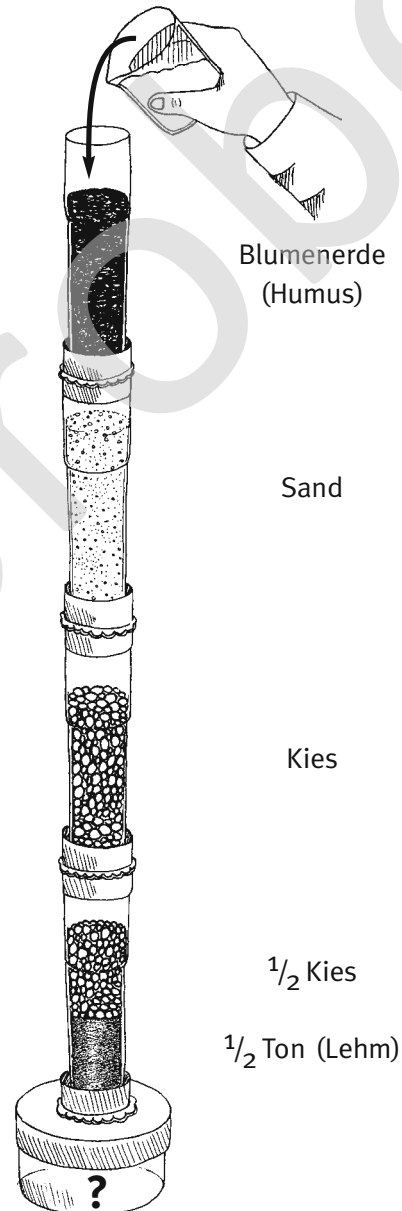
- 1 Schwimmende Büroklammern?
- 2 „Eis am Stiel“
- 3 Die Münzen im Glas
- 4 Die Wasserlupe

Tief in die Erde gebohrt

Will man einen Brunnen bauen, muss man tief in die Erde bohren. Dabei stößt man auf unterschiedliche **Bodenschichten**. Das können sein: **Humus, Sand, Kies, Lehm** oder **Ton** und **Stein**. Nicht überall kommen alle Arten vor. Sie liegen auch nicht überall in dieser Reihenfolge.

- Stecke aus den vier Rohren, mit denen in A 2 die Bodenarten getestet wurden, einen „Turm“ zusammen:
- Gieße vorsichtig Wasser auf die obere Bodenschicht. Beobachte.

- Zeichne den „Turm“ ab und zeichne ein, was du beobachtet hast.
- Schreibe deine Beobachtungen auch auf.
- Ordne die Rohre anders an, zum Beispiel: den Ton über dem Kies. Beim Umordnen der Rohre musst du vorsichtig sein. Achtung: Wasser!

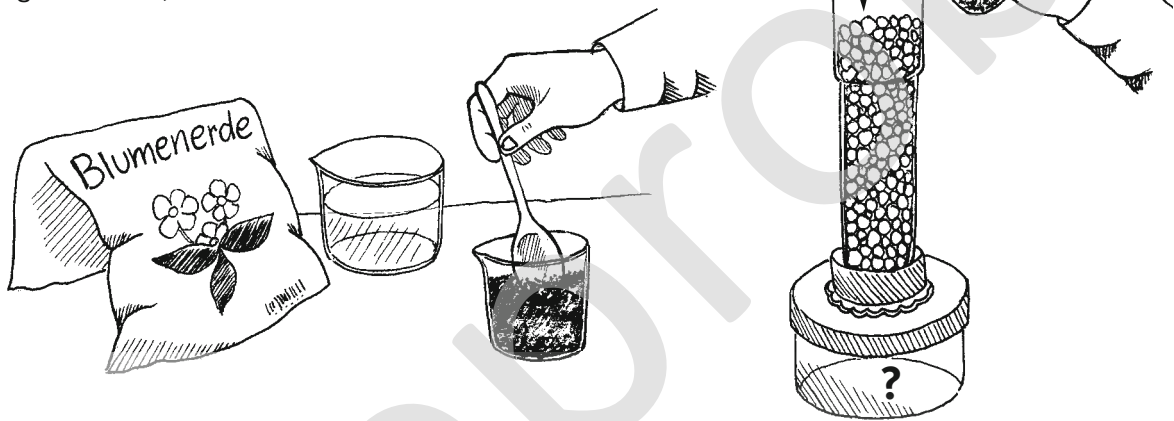


Lösungsverteck: Das Wasser bleibt über dem Ton (Lehm) stehen. Es staut sich dann in dem Kies oder Sand, der darüber ist. Ton (Lehm) ist wasserundurchlässig.

Grundwasser ist sauber, wenn nicht ... – Blatt 1

Wenn es regnet, verschwindet das meiste Wasser in den Wäldern, Parks und Gärten und auf den Feldern im Boden. Man sagt: Es versickert. Das dauert oft sehr lange. Wo es nicht mehr weiterkommt, staut es sich im Boden. Statt „Boden“ kann man auch „Grund“ sagen, und das gestaute Wasser nennt man „Grundwasser“. Grundwasser ist sauberes Wasser, wenn nicht ... Das kannst du ausprobieren.

- Mixe ein wenig Blumenerde (Humus) und viel Wasser. Lass es durch eine Kiesschicht laufen. Vergleiche das Wasser, das durch den Kies gelaufen ist, mit dem Mix im Becher.



- Gib einen Spritzer Spülmittel in das Wasser und lasse es wieder durch die Kiesschicht laufen.



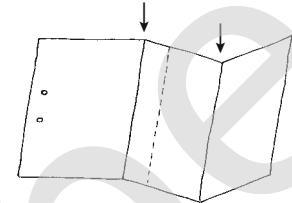
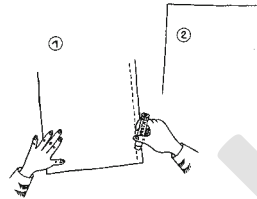
Wie kommt das Trinkwasser heute ins Haus? Wie kommt es wieder heraus? – Blatt 2

K

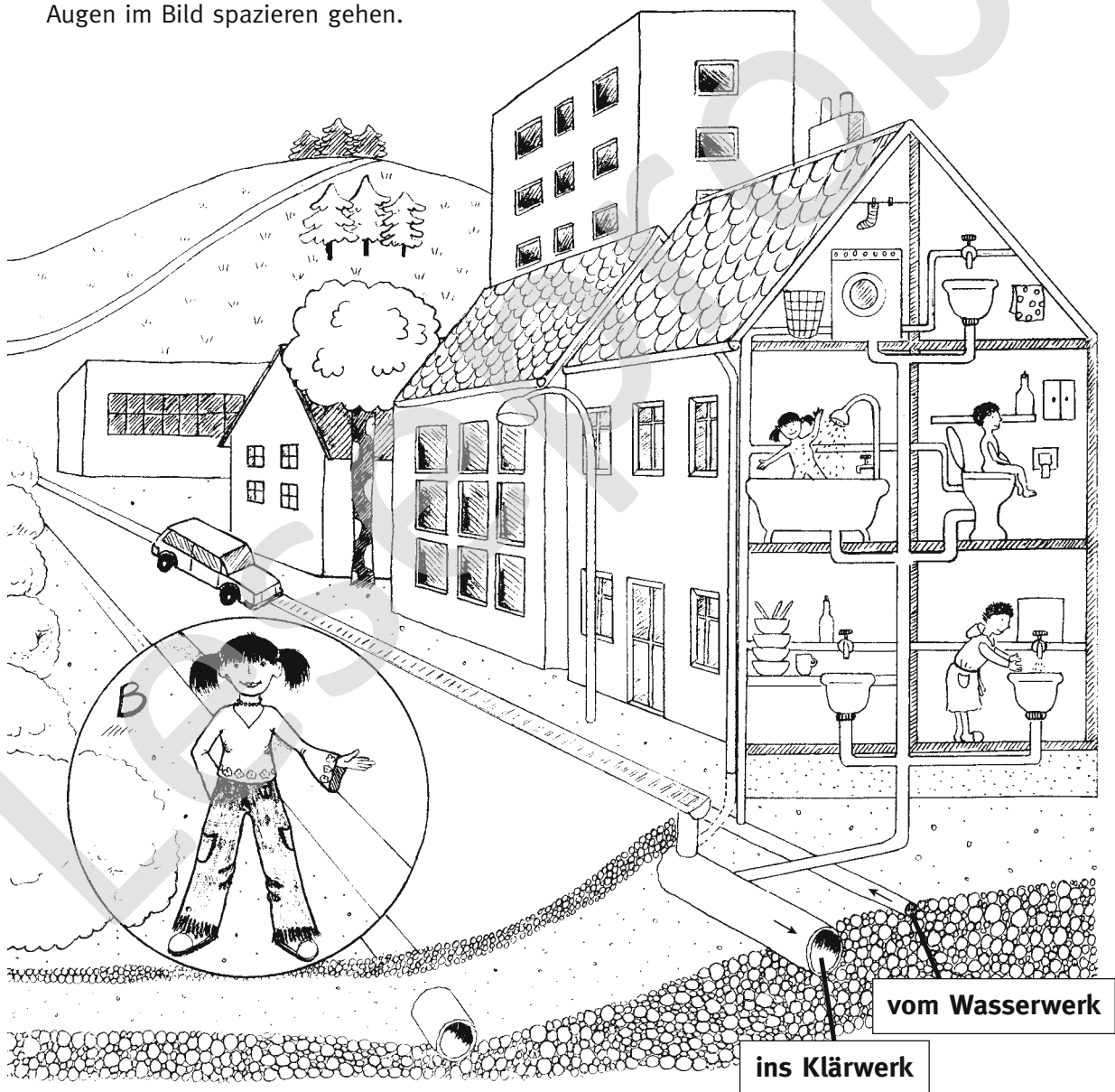
- Dann geht ihr in die Gegenwart, und du erzählst, wie das Wasser heute ins Haus kommt, benutzt und weitergeleitet wird.
- Spielt dieses Gespräch auch der Klasse vor. Bittet eure Lehrerin dazu um eine Folie von diesem Bild und den Projektor – oder um eine Vergrößerung auf Papier. Dann können eure Zuhörer mit den Augen im Bild spazieren gehen.

Klebe aus Blatt 1+2 ein großes zusammen.

Hier falten: So passt das Blatt in deinen Hefter.



Bitte hier mit Klebstoff versehen und Blatt 1 und 2 zu einem Bild zusammenkleben.



Wer erzeugt den Wasserdruck? – Blatt 2

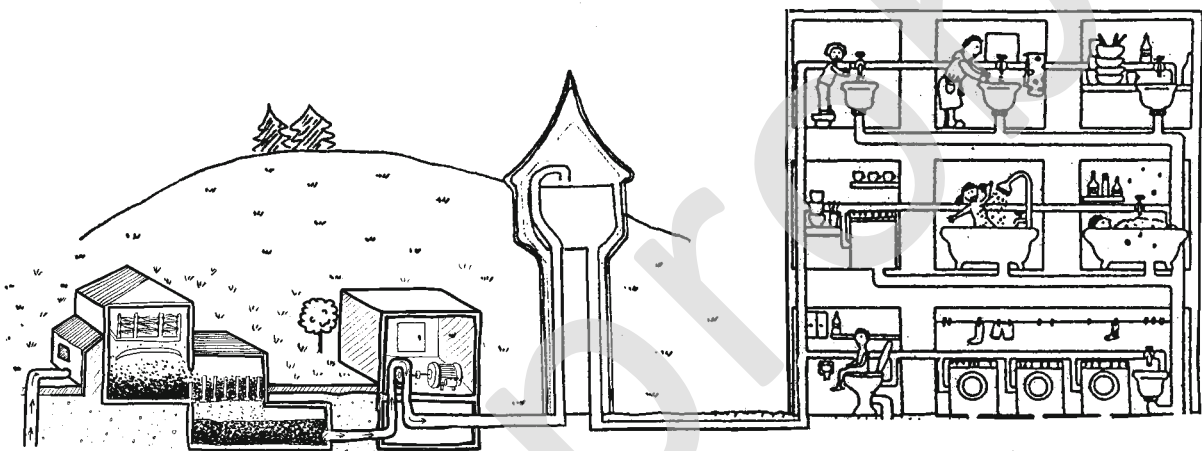
K

Wassertürme

Da, wo es Wassertürme gibt, kann das Wasserwerk die Behälter nachts ganz langsam voll-pumpen. Hochbehälter speichern unglaublich viel Trinkwasser. Und wenn dann z. B. morgens alle etwa zur gleichen Zeit aufstehen und ins Badezimmer gehen, ist genügend Wasser da.

- Malt das Wasser in die Wasserrohre.

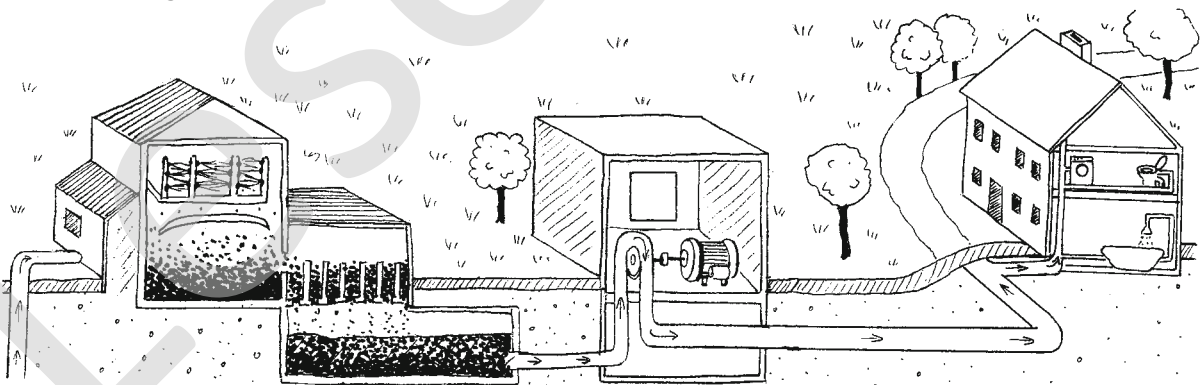
Achtung: Unserer Zeichner hat einen Fehler gemacht. So wie er gezeichnet hat, bekommen nicht alle Wohnungen Wasser. Denkt an eure Versuche von Blatt 1.



Pumpen

Hier drücken starke Pumpen das Wasser direkt in die Leitungen zu den Häusern.

Malt den Weg des Wassers in den Rohren blau aus.



- Kommt euer Wasser aus einem Hochbehälter? Fragt eure Lehrerin.
- Führt der Klasse eure Versuche vor und erklärt die Sache mit den Hochbehältern. Vielleicht zeichnet ihr auch einen Hochbehälter und einige Häuser an die Tafel.

*Der Zeichner hätte den Wasserturm auf den Hügel stellen müssen.
Lösungsversteck: Die drei obersten Wohnungen bekommen kein Wasser. Sie liegen über dem Hochbehälter.*

Experimentieren an Stationen in der Grundschule

Experimentieren an Stationen eignet sich besonders für das kindgerechte Lernen bei sachkundlichen Themen.

Es ermöglicht fächerübergreifendes Arbeiten, handlungsorientiertes, besonders einprägsames Lernen und eine ganzheitliche Betrachtungsweise.

Lehrerinnen und Lehrern bietet dieses Themenheft bereits erprobte Kopiervorlagen und Materialien. Sie helfen den Vorbereitungsaufwand zu verringern.

Der Herausgeber:

Christian Hoenecke war viele Jahre Grundschullehrer und Leiter eines Schulseminars in Berlin. Er entwickelt seit langem Materialien für den differenzierten Unterricht sowie Experimentierboxen. Außerdem veranstaltet er Workshops zu technisch-naturwissenschaftlichen Themen des Sachunterrichts und ist auch Autor dieses Bandes.

Das Autorenteam:

Das Themenheft wurde von Christian Hoenecke und Nicole Lüders-Barrie zusammengestellt. Nicole Lüders-Barrie unterrichtet an einer Grundschule in Brandenburg.

Dieses Themenheft

präsentiert Kopiervorlagen und Materialien zum Thema »Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren mit Wasser« für den fächerübergreifenden Unterricht im 3. und 4. Schuljahr. Es ist als arbeitserleichternde und zeitgemäße Ergänzung zur Experimentierbox »Wasser 1« von Cornelsen Experimenta konzipiert.

Cornelsen

ISBN 978-3-589-22690-0



9 783589 226900

06