



# Wasser ist kostbar

Informationen für Grundschullehrkräfte zur Gestaltung einer Unterrichtseinheit für den verantwortungsvollen Umgang mit Wasser



Die vorliegenden Informationen geben Lehrkräften, die mit ihrer Klasse das BASF Kids' Lab-Programm „Wasser liebt Chemie“ am Standort Ludwigshafen besuchen, Anregungen zur Vor- und Nachbereitung des Laborbesuchs. Unabhängig davon können sie auch für die Gestaltung einer Unterrichtseinheit zum Thema „Wasser ist kostbar“ genutzt werden. Anhand von Experimenten und Projektaufgaben erkunden die Schülerinnen und Schüler ökologische, ökonomische und soziale Folgen des Wasserverbrauchs. Dabei lernen sie, ihre eigenen Handlungsspielräume zu erkennen und zu gestalten.

# Wasserverbrauch messen



## Kompetenzziele:

Die Schülerinnen und Schüler können beschreiben, wozu und wie viel Wasser sie im Alltag verwenden und wie sie ihren Verbrauch reduzieren können.

Sie messen Wasservolumina auf unterschiedliche Weise und führen damit Berechnungen durch.



Im Mittelpunkt der Unterrichtseinheit „Wasser ist kostbar“ steht der sorgsame und verantwortungsvolle Umgang mit Wasser. Das Experiment „Wasserverbrauch messen“ gibt erste Anstöße, den eigenen Umgang mit der Ressource Wasser zu reflektieren.

- 1 Im Unterricht wird erörtert: „Wozu verbrauche ich täglich Wasser?“ Und: „Wie kann ich messen, wie viel Wasser ich verbrauche?“ Es werden Antworten gesammelt, vor allem Vorschläge, wie sich der persönliche Wasserverbrauch mit einfachen Methoden messen lässt. Danach wird die Durchführung einzelner Messexperimente als Hausaufgabe an Schülerteams verteilt (siehe Kasten).
- 2 Die Ergebnisse der Messexperimente werden im Unterricht besprochen.
- 3 Danach werden die Schülerinnen und Schüler angeregt, Vorschläge zu machen, wie sie den gemessenen Verbrauch reduzieren könnten.

## Hausaufgabe

### Wassermengen messen

Die Schülerinnen und Schüler sollen Methoden entwickeln, wie sie mit einfachen Hilfsmitteln ihren Wasserverbrauch zu Hause messen können. Beispiele:

- Das Wasser, das 1 Minute lang aus der Dusche strömt, wird in einem Putzeimer aufgefangen und dann mit einem Messbecher aus der Küche quantifiziert. Daraus wird berechnet, wie viel Wasser jemand verbraucht, der 5 Minuten lang duscht.
- Die Wasseruhr wird vor und nach Betätigung der Toilettenspülung abgelesen. Daraus kann die verbrauchte Wassermenge berechnet werden. Durchschnittswerte können im Internet nachgeschlagen werden. Die Schüler werden angeregt, die Aufgabe gemeinsam mit einem Elternteil zu lösen.

# Wasser reinigen

## Kompetenzziele:

Die Schülerinnen und Schüler haben erfahren, dass verschmutztes Wasser gereinigt werden muss, bevor es in Flüsse oder Seen zurückgeleitet werden kann.

Sie können anhand ausgewählter Wasserverunreinigungen beispielhaft erklären, welche Methoden sich zur Wasserreinigung eignen.

## Experimentieren im Virtual Lab

Bei ihrem Besuch im Kids' Lab haben die Schülerinnen und Schüler „Schmutzwasser“ selbst hergestellt und durch Sedimentation, Filtration, Fällung sowie Adsorption an Aktivkohle gereinigt. Die dadurch erworbene Kompetenz können sie in der Schule oder zu Hause bei der Durchführung des Experiments „Schmutzwasser reinigen“ im Virtual Lab auf den Internetseiten zum Bildungsengagement der BASF anwenden. [www.basf.de/virtual-lab](http://www.basf.de/virtual-lab)

## Fortbildung für Grundschullehrkräfte: „Experimentieren mit H<sub>2</sub>O & Co.“

Für Grundschullehrkräfte, die das Thema „Wasser reinigen“ experimentell in ihrem Unterricht einbinden möchten, bietet die BASF regelmäßig Fortbildungen zur Experimentierkiste „Nawi – geht das?“ an. Teilnehmende Schulen erhalten Fotoanleitungen für das Experiment „Wasser reinigen“ sowie ergänzende Materialien für die Sprachförderung und einen kompetenzorientierten Sachunterricht. Weitere Informationen und Termine unter: [www.basf.de/kids-lab1](http://www.basf.de/kids-lab1)

## Die Kläranlage der BASF

In der werkseigenen Kläranlage der BASF am Standort Ludwigshafen werden jährlich über 90 Millionen Kubikmeter Schmutzwasser aus den Betrieben und 20 Millionen Kubikmeter aus den Städten Ludwigshafen und Frankenthal sowie aus der Gemeinde Bobenheim-Roxheim geklärt. Das Gesamtvolumen entspricht einer Abwassermenge, die etwa drei Millionen Menschen in Privathaushalten verursachen würden. Im Internet finden Sie umfangreiche Informationen zum Wassermanagement bei der BASF. [www.basf.de/kids-lab1](http://www.basf.de/kids-lab1)



# Verstecktes Wasser erforschen

Bei einer Rundfahrt auf dem Werksgelände der BASF erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass bei der Herstellung vieler Produkte Wasser benötigt wird, das in dem Produkt selbst nicht sichtbar ist. Dieses wird als verstecktes (auch virtuelles) Wasser bezeichnet. Dies wird am Beispiel Papier verdeutlicht. So stecken in einem aus Holz hergestellten Blatt DIN-A4-Papier etwa 10 Liter verstecktes Wasser (ca. 2000 L/kg). Bei der Herstellung von Recyclingpapier aus Altpapier werden dagegen nur 100 Milliliter Wasser pro Blatt verbraucht (ca. 20 L/kg). Durch den Einsatz von Recyclingpapier lässt sich also Wasser sparen.

Mit dem rechts beschriebenen Experiment berechnen die Schülerinnen und Schüler anhand eines konkreten Beispiels, wie viel dies sein kann.



## Wasserverbrauch bei der BASF

Die BASF braucht Wasser zur Herstellung von Produkten, als Kühl- und Reinigungsmittel und als Transportweg. Dabei leistet das Unternehmen große Anstrengungen, die Nutzung von Trinkwasser stetig zu reduzieren. Ziel der BASF ist es bis 2025 ein nachhaltiges Wassermanagement an allen Standorten in Wasserstressgebieten und an unseren Verbundstandorten einzuführen. Im Jahr 2017 hat das Unternehmen 45,2 % dieses Ziels erreicht.

## Experiment

### Verstecktes Wasser in Papier

- 1 Die Schülerinnen und Schüler wiegen ein Heft, ein Schulbuch oder den gesamten aus Papier bestehenden Inhalt eines Schulranzens. Sie berechnen das darin versteckte Wasser und veranschaulichen es in Vergleichsmaßen (z. B. Gläsern, Flaschen, Putzeimern, deren Volumen zuvor bestimmt wurde).
- 2 Sie recherchieren, wo im Alltag Recyclingpapier verwendet wird, wo sich der Einsatz anbietet und wo er vielleicht eher problematisch ist. Sie überlegen dann, wo sie selbst Papier einsparen und Recyclingpapier statt „neuem“ Papier einsetzen können.

Beim Besuch des Kids' Lab erhalten die Schülerinnen und Schüler ein Experimentier-Diplom mit einer kurzen Anleitung zum Papierschöpfen. Dieses Experiment kann in der Schule oder zu Hause mit den Eltern durchgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler erleben dabei, dass relativ viel Wasser nötig ist, um ein kleines Stück Papier herzustellen.

## Projekt „Wasserdetektive“

Als Projektaufgabe recherchieren Schülerinnen und Schüler, welche Wassermengen bei der Produktion von Alltagsgegenständen oder Lebensmitteln verbraucht werden. Sie reflektieren ihren eigenen Wasserverbrauch und erarbeiten Vorschläge, wie sie diesen reduzieren können. Weitere Informationen und ergänzende Unterrichtsmaterialien zum Thema „virtuelles Wasser“ befinden sich unter: [www.virtuelles-wasser.de](http://www.virtuelles-wasser.de)

## Kompetenzziele:

Die Schülerinnen und Schüler können den Unterschied zwischen Wasserverbrauch und verstecktem Wasser erklären.

Sie können berechnen, wie viel verstecktes Wasser in einem Produkt steckt, das aus Papier hergestellt wurde.



## Virtueller Wassergehalt\*

Papier: 2.000 L/kg

Recyclingpapier: 20 L/kg

Baumwollstoff, z. B. für Jeans: 11.000 L/kg

Kartoffeln: 255 L/kg

Möhren: 131 L/kg

Bananen: 859 L/kg

Rindfleisch: 15.500 L/kg

\* weltweite Mittelwerte

Quelle: [www.virtuelles-wasser.de](http://www.virtuelles-wasser.de)



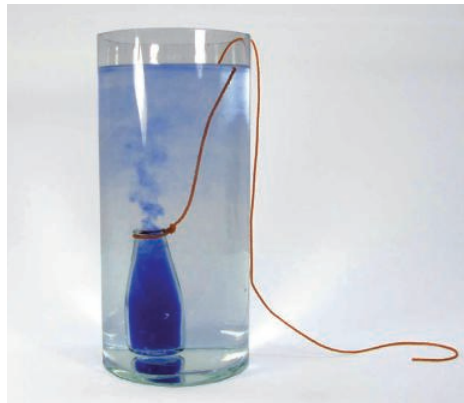
# Trinkwasser gewinnen

Im Kids' Lab haben die Schülerinnen und Schüler experimentell ermittelt, dass Trinkwasser leichter ist als Zuckerwasser. Trinkwasser ist auch leichter als Salzwasser. Dies können die Schülerinnen und Schüler mit einem Experiment verifizieren, das auf einem Experimentierdiplom beschrieben ist, welches die Kinder nach ihrem Laborbesuch mit nach Hause nehmen, und das sie zum gemeinsamen Experimentieren mit den Eltern anregen soll. Zusätzlich kann folgendes Vorführexperiment in der Schule gezeigt werden:

## Experiment

### Unterwasserquelle

In einer großen, mit Salzwasser (ca. 4 Esslöffel oder 80 g Salz pro Liter) gefüllten Glasvase wird ein an einem Faden befestigtes Glasfläschchen (Volumen ca. 20–100 mL) mit gefärbtem Trinkwasser (z. B. mit Lebensmittelfarbe) vorsichtig versenkt, so dass es aufrecht auf dem Boden der Vase steht. Das gefärbte Trinkwasser tritt aus dem Fläschchen aus und bewegt sich nach oben.

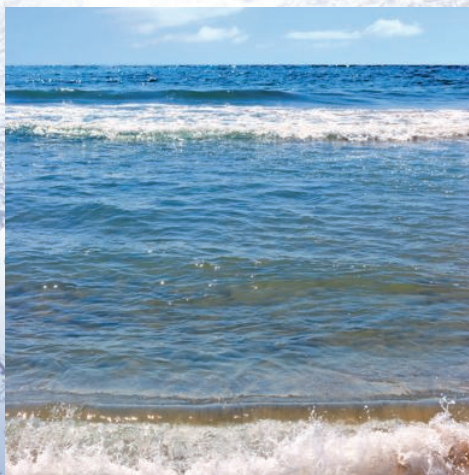


Trinkwasser hat eine geringere Dichte als Salzwasser; deshalb steigt das Trinkwasser nach oben. Die Dichte eines Stoffs wird z. B. in Gramm pro Milliliter gemessen. Vergleicht man identische Volumina zweier Stoffe unterschiedlicher Dichte, haben die Stoffe ein unterschiedliches Gewicht. So wiegt ein Liter Salzwasser mehr als ein Liter Trinkwasser – dies können die Schülerinnen und Schüler mit einem einfachen Experiment bestätigen.

Praktische Relevanz hat das Vorführexperiment, weil derzeit die Nutzung von Trinkwasserquellen am Meeresboden erprobt wird.

## Trinkwasser vom Meeresgrund

Auf dem Grund des Mittelmeers gibt es zahlreiche Trinkwasserquellen in Küstennähe. Bislang sprudelt das Wasser aus diesen Quellen ungenutzt an die Oberfläche des salzigen Meerwassers. Ingenieure suchen seit einigen Jahren nach einem Verfahren, dieses Wasser zu bergen. So könnten bis zu 300 Millionen Menschen im Mittelmeerraum mit Trinkwasser versorgt werden.



## Wasser ist knapp

Wassermangel ist in vielen Regionen der Erde ein Problem. In Europa leidet bereits mehr als ein Fünftel der Menschen darunter. Weltweit werden jährlich rund 4.000 km<sup>3</sup> Wasser verbraucht, etwa 70 Prozent davon in der Landwirtschaft, 20 Prozent von der Industrie und 10 Prozent in privaten Haushalten. Der jährliche Wasserverbrauch pro Kopf variiert weltweit sehr stark von unter 100 bis über 2.000 m<sup>3</sup> pro Jahr. In einer Recherche können Schülerinnen und Schüler Länder mit besonders hohem und solche mit sehr niedrigem Wasserverbrauch identifizieren. Anhand einzelner Beispiele können die Hintergründe recherchiert und besprochen werden.

## Kompetenzziele:

Die Schülerinnen und Schüler können beschreiben, wie sich die Eigenschaften von Wasser verändern, wenn man Stoffe wie Salz oder Zucker darin löst.

Sie können anhand eines Experiments zeigen, wie sich wässrige Lösungen unterschiedlicher Dichte zueinander verhalten.

In manchen Regionen der Erde kostet 1 Liter Trinkwasser mehr als 1 Liter Erdöl.



Der weltweite Tag des Wassers weist die breite Öffentlichkeit auf die Bedeutung des Wassers für die Menschheit hin. Er wird jährlich am 22. März begangen.