

Wasser muss sauber sein!

Ob das eine gute Idee ist? Wasser muss sehr sauber sein, damit man es trinken darf. Und nicht alles, was sauber aussieht, ist auch wirklich sauber.

Was kann man tun, um verunreinigtes Wasser zu reinigen?



Foto: Mirdsson2, 1993

Darum geht's bei diesem LernJob:

Hier könnt ihr...		assoziierte Standards
Job 1	...ein Experiment zur Trennung einer Kochsalzlösung planen, durchführen, dokumentieren und auswerten. ...zur Dokumentation des Experiments eine Versuchsskizze anfertigen. ...zur Auswertung des Experiments geeignete Fachbegriffe anwenden.	Prozessbezogene Kompetenzen 2.1.1 2.1.4 2.1.6 2.1.10
Job 2	...ein Experiment zur Trennung eines Gemischs von Erde und Wasser planen, durchführen, dokumentieren und auswerten. ...zur Planung des Experiments die erforderlichen Arbeitsschritte formulieren.	2.2.1 2.2.2 2.2.5 2.2.7 2.2.8 2.3.1 2.3.5
Job 3	...ein Experiment zur Trennung eines Gemischs von Kohlenstoffdioxid und Wasser planen, durchführen, dokumentieren und auswerten. ...zur Planung des Experiments die erforderlichen Arbeitsschritte formulieren.	Inhaltsbezogene Kompetenzen 3.1.1 (1) 3.1.1 (4) 3.1.1 (5)
Job 4	...Aufgaben zur Festigung und Erweiterung des Lernstoffs bearbeiten. ...weitere Trennungsexperimente planen, durchführen, dokumentieren und auswerten.	3.1.3 (1) 3.1.3 (3) 3.1.3 (7)

LernJob
BNT, Klasse 5/6

Diese Seite wird nicht ausgedruckt!

Der LernJob besteht aus drei doppelt bedruckten Blättern, die zusammengeheftet werden. So entsteht ein „Heft“ aus 3 Blättern mit insgesamt 6 Seiten.

Blatt 1: Seite 1 (vorne) und Seite 2 (hinten)

Blatt 2: Seite 3 (vorne) und Seite 4 (hinten)

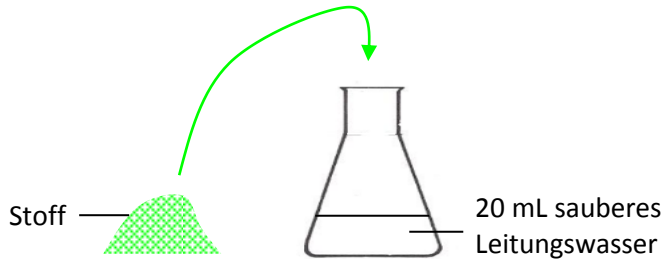
Blatt 3: Seite 5 (vorne) und Seite 6 (hinten)

Was ist zu tun?

Bei diesem LernJob bekommt ihr von eurer Lehrerin/eurem Lehrer sauberes Leitungswasser in einem Erlenmeyerkolben. Außerdem bekommt ihr einen Stoff, mit dem ihr das Wasser verschmutzt.

Gut zu wissen:

In der Chemie nennt man die beiden Vorgänge **Mischen und Trennen**.



Übrigens:

In Kläranlagen geschieht genau das: Abwasserreinigung durch Abtrennung von Schmutzstoffen.

Eure Aufgabe besteht darin, das verschmutzte Wasser **zu reinigen, indem ihr den „Schmutzstoff“ entfernt**. Die Aufgabe ist dann erledigt, wenn ihr das **gereinigte Wasser und eine Probe des „Schmutzstoffes“** vorzeigen könnt. Dazu stehen die folgenden Materialien zur Verfügung:

Trichter	Filterpapier (rund)	Gasbrenner und Feuerzeug	Luftballon

Destillierkolben	Standzylinder	Becherglas und Reagenzglas	Ständer, Klemme, Muffe



Manche Destillierkolben sind sehr empfindlich! Das seitlich abgehende Rohr kann leicht abbrechen.

Übrigens:

Etwa 97% des Wasservorrats der Erde ist Salzwasser. Salzwasser vom Salz zu befreien, ist also eine sehr wichtige Aufgabe!

Job 1: Verschmutzung durch Kochsalz

Der erste „Schmutzstoff“ ist Kochsalz. Gebt das Salz (3g) ins Wasser (20 mL) und schüttelt den Kolben, bis die ganze Salzportion in Lösung gegangen ist. Auf den ersten Blick sieht das Wasser jetzt immer noch schön sauber aus – ist es aber nicht. Es ist mit Salz verschmutzt, ohne dass man das sehen kann...

a) Gebt an, was mit dem Salz passiert ist und warum man es nicht mehr sehen kann.

*Das Salz hat sich im Wasser gelöst.
In einer Lösung ist der gelöste Stoff
nicht mehr sichtbar.*

b) Gebt an, welche der angegebenen Materialien ihr verwenden könnt, um das Salz wieder vom Wasser zu entfernen.

*-Destillierkolben
-Gasbrenner
-Ständer, Klemme, Muffe
-Erlenmeyerkolben + Reagenzglas*

c) Besprecht miteinander und mit eurem Lehrer / eurer Lehrerin, wie ihr vorgehen wollt. Führt dann das Experiment wie geplant durch.

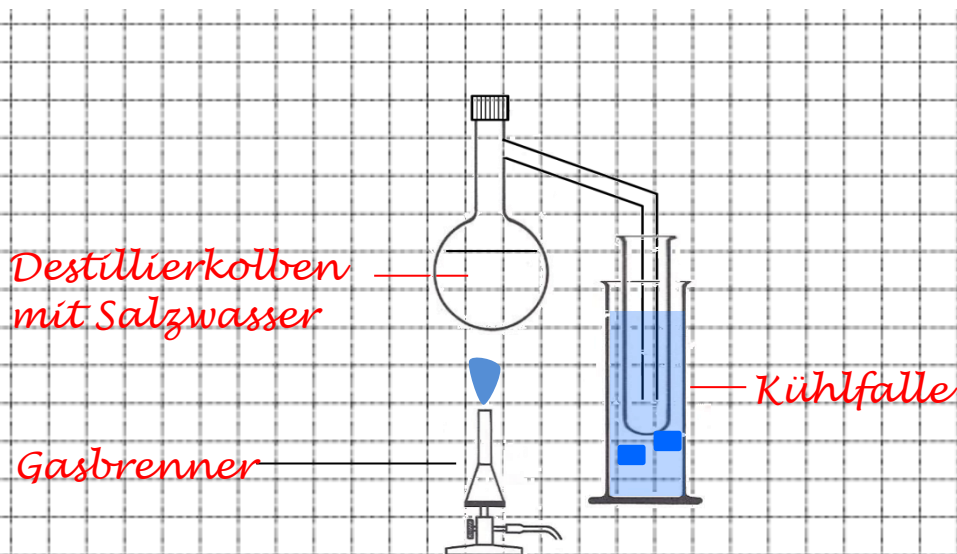
Das Experiment war erfolgreich, d.h. es ist gelungen, Wasser und Salz wieder zu trennen.

Weiter geht's bei d)

Das Experiment war leider nicht erfolgreich! Überlegt, woran es gelegen hat!

Zurück zu b) und

d) Fertigt eine beschriftete Skizze für den Versuchsaufbau an:



Übrigens:

Selbst mit dem besten Mikroskop kann man das Salz im Salzwasser nicht mehr sehen.

Denkt daran:

Am Ende sollt ihr Proben vom gereinigten Wasser und vom Schmutzstoff vorlegen können.



Grünes Licht?

Wenn euer Lehrer / eure Lehrerin einverstanden ist, dürft ihr das Experiment durchführen.

Keinen Erfolg gehabt? Dann schaut euch die **HILFE** an!

Tipp:

Bei einer solchen Skizze dürfen die Geräte „in der Luft hängen“, d. h. Ständer, Klemme und Muffe müssen nicht gezeichnet werden.

Übrigens:

So kann man aus Meerwasser Trinkwasser herstellen.

e) Ergänzt zur Auswertung des Experiments den Lückentext:

Tipp:

Wenn Ihr nicht mehr wisst, wie die Übergänge zwischen den Aggregatzuständen heißen, dann schaut euch die **HILFE** an.



Lösungswörter

Gut zu wissen:

destillare (lat.) = heruntertropfen

Ein typisches „Kläranlagenproblem“

Das Salzwasser wird im Destillierkolben erhitzt, bis es nach einiger Zeit anfängt zu sieden. Nun verdampft ständig Wasser. Der Wasserdampf gelangt in das seitliche Rohr, kühlt in der Kühlfalle ab und kondensiert. In dem Rohr bilden sich Wassertröpfchen, die langsam herunterlaufen und sich in dem Reagenzglas sammeln. Das Kochsalz verdampft dabei **nicht** mit, es bleibt als Rückstand im Kolben. Diese Methode zur Trennung einer Lösung in ihre Bestandteile nennt man Destillation.

Job 2: Verschmutzung durch Erde

Der zweite Schmutzstoff ist Erde. Gebt die Erde (3g) ins Wasser (20 mL) und schüttelt den Kolben. Diesmal sieht man sofort, dass das Wasser verschmutzt ist.

a) Gebt an, was hier anders ist als bei Job 1.

Die Erde löst sich nicht im Wasser und bleibt daher sichtbar.

Tipp:

Diesmal geht die Trennung viel energiesparender!

Übrigens:

Dieses Schmutzwasser kriegt man (fast) ohne weitere Geräte sauber. Man muss nur Zeit haben! Wie das geht, kannst Du in der **INFO 1** nachlesen.

b) Gebt an, welche der angegebenen Materialien ihr diesmal verwenden könnt, um das Schmutzwasser zu säubern.

*-Trichter
-Filterpapier
-Ständer, Klemme, Muffe
-1 Becherglas*

c) Besprecht miteinander, wie ihr vorgehen wollt. Plant die erforderlichen Arbeitsschritte und führt dann das Experiment wie geplant durch.

- 1) Das runde Filterpapier wird gefaltet und in den Trichter eingesetzt.
- 2) der Trichter wird mit Ständer, Klemme und Muffe eingespannt.
- 3) Unter den Trichter wird ein Becherglas gestellt.
- 4) Das Schmutzwasser wird in den Trichter mit dem Filterpapier gegossen.

d) Unten am Trichter tropft sauberes Wasser in das Becherglas. Begründet dies!

Die Erde bleibt im Filterpapier hängen, nur das Wasser kann durch die feinen Poren gelangen.

Job 3: Verschmutzung durch Kohlenstoffdioxid

Der dritte Schmutzstoff ist Kohlenstoffdioxid – ein Gas. Mit diesem Gas habt ihr ständig zu tun, denn die Luft, die ihr ausatmet, besteht zu ca. 4% aus Kohlenstoffdioxid.

Presst man Kohlenstoffdioxid in Wasser, so entsteht saurer Sprudel. Ein Teil des Gases ist dann (vereinfacht gesagt) in Wasser gelöst. Man erkennt aber auch, dass ein Teil des Gases sich nicht löst sondern weiterhin gasförmig vorliegt. Das sind die kleinen „Blubberblasen“ im Sprudel.

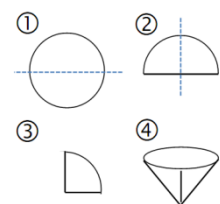
a) Holt euch von eurem Lehrer/eurer Lehrerin 20 mL sauren Sprudel im Erlenmeyerkolben und überlegt, wie es gelingt, Kohlenstoffdioxid ohne irgendwelche Laborgeräte vom Wasser zu entfernen. Führt diese Trennung durch!



Wenn euer Lehrer / eure Lehrerin einverstanden ist, dürft ihr das Experiment durchführen.

Tipp:

Die einfachste Methode, einen Filter zu falten, geht so:



Eine viel bessere Methode kannst Du in der **INFO 2** kennenlernen.

Gut zu wissen:

Diese Trennungsmethode nennt man **Filtration**. Was im Filter hängen bleibt, heißt **Filterrückstand**, was unten rauskommt, heißt **Filtrat**.

Übrigens:

Noch mehr über dieses Gas kannst Du in der **INFO 3** erfahren.



Denkt daran:

Ihr müsst eine Probe des Gases abgeben.



Thermometer
gefällig?
Euer Lehrer / eure
Lehrerin hat
bestimmt eins
übrig!

Gut zu wissen:

Auch in natürlichem
Wasser sind Gase
gelöst, nämlich:
-**Kohlenstoffdioxid**
(1-3 g pro Liter)
-**Stickstoff**
(10-20 mg pro Liter)
-**Sauerstoff**
(10-20 mg pro Liter)

Eins davon hol ich mir
mit meinen Kiemen!



Die zugehörigen
Arbeitsaufträge und
Lösungen liegen
vorne aus.

Wenn ihr kräftig geschüttelt habt, sind (fast) keine Gasblasen mehr im Sprudel sichtbar. Ist das Wasser jetzt ganz von Kohlenstoffdioxid befreit? Ein weiteres Experiment hilft bei der Klärung dieser Frage:

b) Erwärmt den nicht perlenden sauren Sprudel auf ca. 70°C. Notiert eure Beobachtungen und erklärt sie.

Beobachtung: Es werden wieder Gasblasen sichtbar.

Erklärung: Es ist noch Kohlenstoffdioxid im Wasser gelöst. Bei höherer Temperatur bleibt das Gas aber nicht in Lösung.

Was ihr hier festgestellt habt, trifft auch auf alle anderen in Wasser gelösten Gase zu. In heißen Sommern kommt es daher in stehenden Gewässern immer wieder zum Fischsterben...

c) Erklärt dies!

Im warmen Wasser ist weniger Sauerstoff gelöst. Die Fische brauchen aber den gelösten Sauerstoff zur Atmung.

Job 4: Wiederholen, anwenden, weiter denken...

Ihr habt freie Auswahl!

Vorschlag A: Den Überblick behalten [leicht – mittel]

Vorschlag B: Trennung von Wasser, Styroporkugeln und Murmeln [leicht]

Vorschlag C: Trennung von Wasser und Öl [leicht]

Vorschlag D: Trennung von Wasser und Alkohol [mittel]

Vorschlag E: Reinigen von „Tintenwasser“ [mittel]

Vorschlag F1: Reinigung einer Kupfersulfatlösung [schwer]

Vorschlag F2: Störung der Reinigung durch Zitronensäure [schwer]

Vorschlag G: Wie funktioniert eine Kläranlage? [mittel]

Bildquellen

Foto: Kind trinkt Wasser

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erfrischung.JPG?uselang=de>

Urheber: Mirdsson2, 1993

Lizenz: GNU-Lizenz für freie Dokumentation

Letzter Zugriff: 22.07.2015

Symbol: Ampelmännchen

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ampelmann_Grün.svg

Urheber: Karl Peglau (original design); Matthew Gates (SVG version), 01.01.2011

Lizenz: gemeinfrei

Letzter Zugriff: 22.07.2015

Schnittzeichnungen von Laborgeräten

Mit freundlicher Genehmigung des Bildungshauses Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg
Schöningh Winklers GmbH, Georg-Westermann-Allee 66, 38104 Braunschweig

Anfrage ID: 3150076|IQ|369750474 vom 24.04.2015

Genehmigung schriftlich erteilt am 03.06.2015. bzw. am 06.01.2016

Alle anderen Abbildungen

Selbst erstellt und für den schulischen Gebrauch freigegeben von Thorsten Kreß