Lernbiene®

Janine Dehn

Kühles Nass – Experimente mit Wasser

Eine Lernwerkstatt für Klasse 1–2

WERKSTATTLERNEN
SACHUNTERRICHT

E-Book+
Mit editierbaren Seiten zum Download

In diesem Werk sind nach dem MarkenG geschützte Marken und sonstige Kennzeichen für eine bessere Lesbarkeit nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entsprechenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

© 2011 Lernbiene Verlag, Augsburg
AAP Lehrerwelt GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der*die Erwerber*in der Einzellizenz ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im eigenen Präsenz- oder Distanzunterricht zu nutzen.

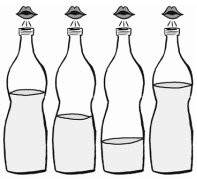
Produkte, die aufgrund ihres Bestimmungszweckes zur Vervielfältigung und Weitergabe zu Unterrichtszwecken gedacht sind (insbesondere Kopiervorlagen und Arbeitsblätter), dürfen zu Unterrichtszwecken vervielfältigt und weitergegeben werden. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte einschließlich weiterer Lehrkräfte, für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch. Mit dem Kauf einer Schullizenz ist die Schule berechtigt, die Inhalte durch alle Lehrkräfte des Kollegiums der erwerbenden Schule sowie durch die Schüler*innen der Schule und deren Eltern zu nutzen. Nicht erlaubt ist die Weiterleitung der Inhalte an Lehrkräfte, Schüler*innen, Eltern, andere Personen, soziale Netzwerke, Downloaddienste oder Ähnliches außerhalb der eigenen Schule. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der Lernbiene Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

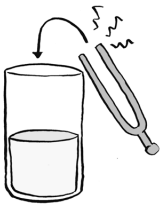
Autor*innen Janine Dehn, Tina Theel
Redaktion Lernbiene Verlag
Coverfoto © Sandy Schulze – Fotolia.com
Fotos © Fotoschlick – Fotolia.com
Satz Lernbiene Verlag

ISBN 978-3-86998-504-6
www.lernbiene.de

Inhalt

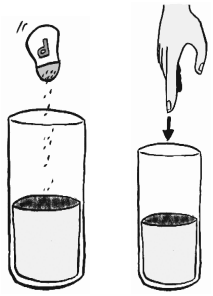


Erläuterungen 5
Laufzettel 15
Auftragskarten Klasse 1 16
Auftragskarten Klasse 2 24
Stationen Klasse 1
Station 1 – Stimmgabel-Erdbeben 32
Station 2 – Wasser, Sand und Öl 33
Station 3 – Filtration 34
Station 4 – Schwimmende Reißzwecken 35
Station 5 – Der Wasserberg 36
Station 6 – Der Wasserberg auf der Münze 37
Station 7 – Wasser fließt bergauf?! 38
Station 8 – Flaschenmusik 39
Station 9 – Zucker-Farb-Spiele 40
Station 10 – Der Pfefferschreck 41
Station 11 – Trocken – trotz Wasser?! 42
Station 12 – Strohhalm mit Knick? 43
Station 13 – Tauchstation 44
Station 14 – Eine kaputte Waage? 45
Station 15 – Salziges Eis 46
Station 16 – Die Wasserlupe 47
Stationen Klasse 2
Station 1 – Stimmgabel-Erdbeben 48
Station 2 – Wasser, Sand und Öl 49
Station 3 – Filtration 50
Station 4 – Schwimmende Reißzwecken 51
Station 5 – Der Wasserberg 52
Station 6 – Der Wasserberg auf der Münze 53
Station 7 – Wasser fließt bergauf?! 54
Station 8 – Flaschenmusik 55
Station 9 – Zucker-Farb-Spiele 56
Station 10 – Der Pfefferschreck 57
Station 11 – Trocken – trotz Wasser?! 58
Station 12 – Strohhalm mit Knick? 59
Station 13 – Tauchstation 60
Station 14 – Eine kaputte Waage? 61
Station 15 – Salziges Eis 62
Station 16 – Die Wasserlupe 63
Lösungen Klasse 1
Lösung Station 1 – Stimmgabel-Erdbeben 64

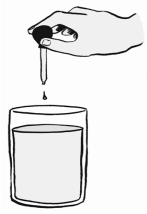


Inhalt

Lösung Station 2 – Wasser, Sand und Öl 65
Lösung Station 3 – Filtration 66
Lösung Station 4 – Schwimmende Reißzwecken 67
Lösung Station 5 – Der Wasserberg 68
Lösung Station 6 – Der Wasserberg auf der Münze 69
Lösung Station 7 – Wasser fließt bergauf?! 70
Lösung Station 8 – Flaschenmusik 71
Lösung Station 9 – Zucker-Farb-Spiele 72
Lösung Station 10 – Der Pfefferschreck 73
Lösung Station 11 – Trocken – trotz Wasser?! 74
Lösung Station 12 – Strohhalm mit Knick? 75
Lösung Station 13 – Tauchstation 76
Lösung Station 14 – Eine kaputte Waage? 77
Lösung Station 15 – Salziges Eis 78
Lösung Station 16 – Die Wasserlupe 79



Lösungen Klasse 2
Lösung Station 1 – Stimmgabel-Erdbeben 80
Lösung Station 2 – Wasser, Sand und Öl 81
Lösung Station 3 – Filtration 82
Lösung Station 4 – Schwimmende Reißzwecken 83
Lösung Station 5 – Der Wasserberg 84
Lösung Station 6 – Der Wasserberg auf der Münze 85
Lösung Station 7 – Wasser fließt bergauf?! 86
Lösung Station 8 – Flaschenmusik 87
Lösung Station 9 – Zucker-Farb-Spiele 88
Lösung Station 10 – Der Pfefferschreck 89
Lösung Station 11 – Trocken – trotz Wasser?! 90
Lösung Station 12 – Strohhalm mit Knick? 91
Lösung Station 13 – Tauchstation 92
Lösung Station 14 – Eine kaputte Waage? 93
Lösung Station 15 – Salziges Eis 94
Lösung Station 16 – Die Wasserlupe 95



Kühles Nass – Experimente mit Wasser

von Janine Dehn
mit Illustrationen von Veronika Mischitz

Wasser, Wasser, Wasser

Diese Experimentiersammlung rund um das Thema Wasser richtet sich an Schüler der 1. und 2. Klasse und umfasst zahlreiche Materialien zur Durchführung von 16 Experimenten. Schüler der 1. Klasse sollten das Material zu einem Zeitpunkt bearbeiten, zu dem der Leselernprozess schon so weit vorangeschritten ist, dass sie die Anweisungen auf den Auftragskarten selbstständig erlesen und umsetzen können. Die Sammlung enthält für die Hand des Lehrers einen Überblick über die physikalischen Grundlagen, gibt praktische Hinweise für die Durchführung und zeigt Möglichkeiten der Verknüpfung und Erweiterung der Experimente auf.

Warum sind Experimente mit Wasser im Sachunterricht ein grundlegendes Thema? Jedes Kind hat schon viele Erfahrungen mit Wasser gesammelt – Wasser ist ihm nicht fremd. Wasser ist in und um uns: die Pfütze nach dem Regen, der Tee am Morgen, Kochen und Waschen, die Bäume und Tiere, das Klima, unser Körper (70 % Wasser). Ohne Wasser wäre all das nicht. Schon Goethe stellte fest: „Alles ist aus dem Wasser entsprungen! Alles wird durch das Wasser erhalten!"

(Trink)Wasser ist nicht zuletzt aufgrund seiner Knappheit ein wichtiges Thema. Nur 3 % des Wassers auf der Erde ist Süßwasser. Auch die Frage der zukünftigen Energieversorgung ist untrennbar mit dem Wasser verknüpft – man denke an Wasserkraftanlagen und Staudämme. Daher gilt: Nur wer die elementaren Eigenschaften des Wassers kennt, kann seine Bedeutung in größeren Zusammenhängen verstehen (z. B. den menschlichen Körper, das Klima, Wasser als wertvolle Ressource).

Da man nur schützen kann, was man kennt und versteht, ist es das Ziel der Experimente, die Eigenschaften des Wassers kennenzulernen.

Viele Phänomene, die wir Erwachsenen als selbstverständlich hinnehmen, begeistern Schüler. Daher werden die Experimente vielfach Gesprächsanlässe zu alltäglichen Beobachtungen und Themen geben. Häufig sind auch fächerübergreifende Projekte möglich. Entsprechende Ideen dazu finden Sie in den praktischen Hinweisen zur Durchführung. Auch Anregungen für kleine Spiele und Wettbewerbe sind dort vermerkt.

Lassen Sie ihre Schülerinnen und Schüler Mutmaßungen über die Phänomene anstellen, eigene Erklärungen finden und sich Erweiterungen der Experimente ausdenken. Haben Sie

© Lernbiene Verlag
www.lernbiene.de

Lernbiene®

keine Scheu vor den physikalischen Hintergründen und Begriffen. Letztlich steht der Spaß am Entdecken im Vordergrund und die wissenschaftliche Genauigkeit ist dabei zunächst zweitrangig.

Die Eigenschaften des Wassers

Die physikalischen, chemischen und optischen Eigenschaften des Wassers beruhen auf dem Aufbau des Wassermoleküls. Das Wassermolekül (H_2O) besteht aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom. Die physikalischen Eigenschaften des Wassers sind stark von der Temperatur und dem Druck abhängig. Wasser siedet unter Normalbedingungen bei 100 Grad Celsius und Eis schmilzt bei 0 Grad Celsius. Wasser erstarrt bei 0 Grad Celsius, es kann allerdings auch bei Normalbedingungen unter 0 Grad Celsius noch als Flüssigkeit vorliegen. Im Wasser gelöste Stoffe wie z.B. Salz verändern den Siede- und Schmelzpunkt. In diesem Fall spricht man von der Siedepunkterhöhung bzw. der Schmelzpunkterniedrigung. So hat Salzwasser einen höheren Siedepunkt als reines Wasser (bei ca. 102 Grad Celsius). Außerdem hat Salzwasser eine höhere Dichte und einen niedrigeren Schmelzpunkt als reines Wasser.

Wasser ist geschmacklos, geruchlos und durchsichtig. Es erscheint in größeren Dichten blau, man denke an Gletscher oder das Meer. Der Grund dafür liegt in den Absorptionseigenschaften des Wassers. Es absorbiert Sonnenlicht verstärkt im roten, sichtbaren und im nahen Infrarotbereich. Den blauen Anteil des Lichts jedoch reflektiert es. Wasser ist die einzige natürliche Substanz, die auf der Erde als Gas in Form von Wasserdampf, als Flüssigkeit und als Feststoff in Form von Eis vorkommt. Es hat die größte Dichte bei 4 Grad Celsius. Die Bindungen zwischen den Molekülen geben ihm im gefrorenen Zustand eine offene, geordnete Struktur. Dies führt dazu, dass Eis eine geringere Dichte hat als Wasser und auf der Wasseroberfläche schwimmt.

Die Viskosität, das heißt die Zähigkeit des Wassers, nimmt mit zunehmender Temperatur ab, da die Anzahl der Wasserstoffbrückenbindungen abnimmt. Das Reißzwecken-Experiment von Station 4 etwa gelingt also mit kaltem Wasser besser.

Oberflächenspannung

Die Oberflächenspannung ist temperaturabhängig. Je wärmer das Wasser, desto geringer die Oberflächenspannung. Wasser weist eine vergleichsweise große Oberflächenspannung auf, da sich die Wassermoleküle gegenseitig relativ stark anziehen. Bei Waschvorgängen ist

Oberflächenspannung hinderlich, weshalb in Waschmitteln Stoffe enthalten sind, die die Oberflächenspannung senken.

Löslichkeit

Auf Grund seines Dipolcharakters ist Wasser ein hervorragendes Lösungsmittel. Viele Substanzen lösen sich in Wasser und werden von den Wasserstoffbrückenbindungen stabilisiert (man denke an Salzwasser oder den Zucker im Tee). Große, unpolare, organische und anorganische Moleküle, wie z.B. Öl oder Sand, lösen sich nicht in Wasser.

Schall

Unter Schall versteht man Wellen, die sich in der Luft oder im Wasser ausbreiten. Wird ein Geräusch gemacht (wenn z.B. jemand spricht), werden an der Stelle die Luftteilchen bzw. unter Wasser die Wasserteilchen weggedrückt, so dass diese dichter zusammengedrückt werden. Danach breitet sich diese dichtere Schicht von hohem Luft- bzw. Wasserdruck kreisförmig in alle Richtungen aus.

Praktische Hinweise zur Durchführung der Experimente

Für alle Experimente benötigen Sie ein ausreichend großes Wasserreservoir, am besten mehrere Eimer oder Wannen. Messbecher und Trichter erleichtern das Um- und Einfüllen des Wassers. Für manche Experimente empfiehlt es sich, das Wasser anzufärben, z. B. mit Lebensmittel- oder Wasserfarben. Im Folgenden finden Sie jeweils die Materialliste der einzelnen Experimente sowie Hinweise zur Durchführung und zum physikalischen Hintergrund des Experiments. Oft zeigt sich, dass Wischlappen und Handtücher ebenfalls nützlich sind. Auch kann es nicht schaden Schuhüberzieher, wie sie etwa im Krankenhaus getragen werden, und Müllsäcke mit Löchern für Kopf und Arme als Spritzschutz vorrätig zu haben.

Station 1 – Stimmgabel-Erdbeben

Material: Stimmgabeln, Gläser oder Gefäße mit großer Oberfläche, u. U. Lebensmittelfarbe, um das Wasser einzufärben

Versuchsüberblick: Die Schüler machen Schallwellen sichtbar, indem sie die Stimmgabel anschlagen und den Schall auf das Wasser übertragen. Um die Stimmgabel bilden sich Wellen im Wasser. In einem Gefäß mit großer Oberfläche sind diese besonders gut zu sehen.

Die herkömmliche Funktion einer Stimmgabel sollte zunächst erklärt werden (was versteht man unter einer Stimmgabel und wozu wird sie verwendet?). Mit einer Stimmgabel werden Instrumente gestimmt, indem man einen Ton mit einer festen, vordefinierten Frequenz erzeugt. Bringt man den Fuß der Stimmgabel mit einem Resonanzkörper in Kontakt, ist der erzeugte Ton deutlicher zu hören. Auch über Schallwellen sollte gesprochen werden.

Verknüpfung: Gehör, Sprache, Echolot der Fledermäuse und Delphine, Instrumente stimmen (z. B. eine Glocke)

Alltagsbezug: Wasserwellen, ein ins Wasser fallender Stein, Sprechen (Schallwellen)

Station 2 – Wasser, Sand und Öl

Material: Marmeladenglas mit Deckel, Eimer als Wasserbehälter, eine Hand voll Sand oder Kies, Speiseöl in kleinen Gläsern o. ä., Teelöffel, Messbecher oder Trichter

Versuchsüberblick: Die Schüler mischen Sand bzw. Kies ins Wasser und beobachten, wie er zu Boden sinkt. Das später hinzugegebene Öl wiederum schwimmt auf dem Wasser. Die Schüler entdecken die unterschiedliche Dichte von Flüssigkeiten (Wasser/Öl) bzw. Feststoffen (Kies/Sand). In Bezug auf Wasser und Öl werden die Schüler erkennen, dass sich gleiches immer zu gleichem gesellt (Öl zu Öl und Wasser zu Wasser). Das Öl bildet nach dem Schütteln kleine Kügelchen aus und „kapselt“ sich gut sichtbar vom Wasser ab. Nach einer Weile haben sich Öl und Wasser wieder völlig voneinander getrennt. Vielleicht machen die Schüler sich Gedanken darüber, wann Stoffe schwimmen bzw. sinken. Schon Archimedes wusste, dass ein Gegenstand immer dann schwimmt, wenn er die gleiche Masse Wasser verdrängt, die er selbst wiegt. Die Wasserverdrängung wiederum ist direkt abhängig von dem Volumen des Gegenstands. Deshalb kann ein sehr schwerer, aber auch sehr großer Gegenstand wie ein Schiff schwimmen. Er taucht genau so tief ins Wasser ein, bis das von ihm verdrängte Wasser seiner eigenen Masse entspricht. Man kann also sagen, dass alle Dinge, deren Dichte geringer ist als das sie umgebende Wasser, schwimmen können. Bei einem sehr schweren Boot errechnet sich die Dichte durchschnittlich aus der Masse des Bootes und der im Boot befindlichen Luft. Deshalb ist diese Dichte geringer als die des umgebenden Wassers.

Erweiterung: Die Schüler untersuchen auch andere Stoffe (z.B. Blätter, Tee, Pfefferkörner, Steinchen, Tannenzapfen) auf ihre Schwimmfähigkeit.

Alltagsbezug: Fettaugen auf der Bratensoße, Beobachtungen am See wie etwa sinkende Steine, schwimmende Zweige und Schiffe

© Lernbiene Verlag
www.lernbiene.de

Lernbiene®

Station 3 – Filtration

Materialliste: Filtertüten, u. U. Trichter, Filtertütenhalter oder ein Sieb, je 2 Gläser, eine Hand voll Kies oder Sand

Versuchsüberblick: Die Schüler entdecken, dass Wasser Stoffe lösen kann und diese auch wieder „freigibt“ (Wasser als Lösungsmittel). Es sei angemerkt, dass Wasser Sand nicht im gleichen Sinne lösen kann, wie z. B. Zucker oder Salz. Hier geht es eher um das Prinzip des Lösens und Freigebens an sich.

Erweiterung: Bau eines eigenen Filters aus mehreren Schichten Kies, Zellstoff, Baumwollsocken usw.

Alltagsbezug: Zucker, der sich im Tee löst, Salz im Nudelwasser, Klärwerk, Mangel an sauberem Trinkwasser in vielen Gebieten der Erde

Station 4 – Schwimmende Reißzwecken

Material: eine Schüssel oder Wanne (große Wasseroberfläche), viele Reißzwecken, Wischtücher oder Küchenpapier, mehrere Bögen Löschpapier. Zur Erweiterung des Experiments: Spülmittel

Versuchsüberblick: Die Schüler versuchen, die Reißzwecken zum Schwimmen auf der Wasseroberfläche zu bringen (Stichwort: Oberflächenspannung).

Erweiterung: Die Zugabe von Spülmittel löst die Oberflächenspannung auf, da es sich zwischen die Wassermoleküle setzt und ihre Bindungen untereinander auflöst. Daher sinken die Reißzwecken zu Boden.

Vernetzung und Alltagsbezug: der Wasserläufer

Station 5 – Der Wasserberg

Material: einige Plastik-Pipetten – erhältlich im Einzelhandel und via Internet, z. B. im Laborbedarf, Modellbaubedarf bzw. Terraristikbedarf, mehrere Gläser, Wasserfarbe

Versuchsüberblick: Die Schüler füllen ein Glas bis unter den Rand mit Wasser und pipettieren dann langsam tropfenweise immer mehr Wasser ins Glas, solange bis ein „Berg“ entsteht (Stichwort: Oberflächenspannung). Zur besseren Anschaulichkeit sollte das Wasser mit Wasserfarbe eingefärbt werden. Der Umgang mit der Pipette sollte erklärt werden. Die Schüler sollten ausreichend Zeit haben die Pipette auszuprobieren.

Der auf dem Arbeitsblatt vorkommende Begriff „Oberflächenspannung“ sollte thematisiert werden.

© Lernbiene Verlag
www.lernbiene.de

Lernbiene®

Station 6 – Der Wasserberg auf der Münze

Material: einige Plastik-Pipetten, mehrere Münzen

Versuchsüberblick: Die Schüler träufeln Wassertropfen auf eine Münze. Es entsteht ein „Wasserberg“ auf der Münze (Stichwort: Oberflächenspannung). Lassen Sie die Schüler die Münze aus allen Richtungen betrachten, vor allem auf Augenhöhe.

Alltagsbezug: Wassertropfen auf Blättern oder Oberflächen (z. B. am Fenster)

Station 7 – Wasser fließt bergauf?!

Material: Trinkhalme mit Knick, 2 Gläser, eine Kiste, deren Höhe derer der Gläser entspricht

Versuchsüberblick: Die Schüler entdecken, dass das Wasser aus dem oberen Glas erst den Knick im Strohhalm hinauf fließt und dann wieder bergab in das tiefer stehende Glas.

Dieser Effekt heißt „Saugheber-Effekt". Das Gewicht des Wasser im zweiten, längeren Teil des Strohhalms ist größer als das Gewicht im kürzen Teil des Trinkhalms, welcher in das volle Wasserglas eingetaucht ist. Das Wasser läuft aus dem längeren Teil ab (Stichwort: Erdanziehung). Die sogenannte Kohäsionskraft sorgt dafür, dass die Wasserteilchen zusammenbleiben. Die Wasserteilchen im längeren Teil ziehen sozusagen das Wasser aus dem kürzeren Teil hinterher, ähnlich einer Schnur.

Erweiterung: Anstatt des Strohhalms kann ersatzweise auch ein Handtuch benutzt werden.

Alltagsbezug: Ansaugen von Benzin aus dem Tank eines Autos (Benzindiebe), Entleeren einer Regentonne vor dem Winter oder eines Aquariums, Umfüllen des Weines aus den großen Weinfässern durch die Winzer, Herstellen einer Zimmerpflanzenbewässerung während der Urlaubszeit

Station 8 – Flaschenmusik

Material: mehrere leere Glasflaschen, Trichter, Messbecher

Versuchsüberblick: Die Flaschen werden in unterschiedlicher Füllhöhe mit Wasser befüllt. Die Schüler pusten über die Öffnung der Flasche und erzeugen einen Ton. Es werden Vergleiche zwischen den verschiedenen Flaschen angestellt. Die Flaschen sollen entsprechend ihrer Tonhöhe sortiert werden. Durch das Pusten entstehen Schallwellen unterschiedlicher Wellenlänge, hörbar als unterschiedliche Tonhöhen: Je voller die Flasche, desto höher der Ton. In leeren Flaschen entstehen auf Grund des größeren Volumens längere Schallwellen, in volleren Flaschen kürzere Schallwellen.

Erweiterung: ein kleines Musikstück mit den Flaschen spielen

Verknüpfung: Musikunterricht, Gehör in Bezug auf die Wahrnehmung von Schall

© Lernbiene Verlag
www.lernbiene.de

Lernbiene®