

WASSER HAT EINE HAUT

Die Anziehungskräfte zwischen den Dipolen wirken auch im flüssigen Wasser. Sie sind der Grund dafür, dass Wasser viel langsamer verdunstet als beispielsweise Alkohol (Äthanol). Auch der Siedepunkt (100° C) und der Schmelzpunkt (0° C) liegen viel höher als bei anderen Flüssigkeiten. Besonders eindrucksvoll zeigen sich die Anziehungskräfte an der Wasseroberfläche. So kann man eine Rasierklinge auf Wasser legen, ohne dass sie untergeht. Auch Insekten wie der Wasserläufer nutzen diese Oberflächenspannung des Wassers aus, um darauf zu laufen. Kleinere Wassermengen ziehen sich durch die Anziehungskräfte zu Tropfen zusammen.

Probiert es aus!

- A9** Bringe einen Tropfen Wasser und einen Tropfen Äthanol nebeneinander auf eine saubere und fettfreie Glasplatte, und vergleiche die Formen.

LUFT IM WASSER

Wasser kann neben Salzen auch Gase lösen. Diese Eigenschaft ist Voraussetzung für das Leben im Wasser. Denn der im Wasser gelöste Sauerstoff ermöglicht es Fischen und anderen Lebewesen, im Wasser zu atmen. Die Fische lassen das Wasser durch ihre Kiemen strömen, laden dabei ihre Körperflüssigkeit mit Sauerstoff auf und geben Kohlendioxid an das Wasser ab.

Probiert es aus!

- A10** Die im Wasser gelöste Luft bzw. den Sauerstoff kannst du sichtbar machen. Erwärme dazu ein halb volles Becherglas mit Wasser langsam auf einer Elektroplatte oder über einem Bunsenbrenner. Wenn du gleichzeitig die Temperatur misst, kannst du eine Blasenbildung beobachten, lange bevor das Wasser zum Sieden kommt.

Denkt darüber nach!

- A11** Versuche mit dem Wasserteilchen-Modell zu erklären, warum bei höherer Temperatur immer weniger Luft bzw. Sauerstoff im Wasser gelöst werden kann.

Ihr habt viel über die Eigenschaften und Besonderheiten des Wasser gelernt. Schaut euch nun eure anfangs erstellte Liste mit euren Beobachtungen zum Wasser an. Versucht, mit dem neu erworbenen Wissen und dem Teilchen-Modell die Beobachtungen zu erklären.

- Beispiele für die Anziehungskräfte zwischen den Dipolen: Kleine Wassermengen ziehen sich zu Tropfen zusammen; die Rasierklinge schwimmt auf dem Wasser.



TIP

Wenn du noch mehr über das Thema Wasser erfahren möchtest, dann schau doch mal im Internet unter:

www.wasser-macht-schule.com

Dort haben die Wasserversorgungsunternehmen viele Informationen rund ums Wasser zusammengestellt.



IMPRESSUM

Herausgeber:

Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e. V. (BGW), Josef-Wirmer-Straße 1, 53123 Bonn

Konzeption, Gestaltung, Illustration, Text:

LEHN.STEIN® Die Werbeagentur GmbH, Koblenz, Beratung Dr. Stäudel, Kassel

Verlag und Vertrieb:

Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Postfach 140 151, 53056 Bonn

EIGENSCHAFTEN DES WASSERS

■ **Insekten nutzen** die Oberflächenspannung des Wassers, um darauf zu laufen.



■ **Die vom Kaliumpermanganat** gefärbte Zone breitet sich aus.



WAS DAS WASSER ALLES KANN

Wasser ist die Grundlage allen Lebens. Seine Vielseitigkeit beruht auf seinen besonderen Eigenschaften. Erst diese Eigenschaften machen den hohen Nutzen des Wassers für alle Lebewesen aus. Es ist Lösungsmittel für eine Vielzahl von Stoffen. Es transportiert die für uns lebenswichtigen Nährstoffe, versorgt Menschen, Tiere und Pflanzen mit wertvoller Flüssigkeit und vieles mehr.

Denkt darüber nach!

A1 Die Eigenschaften des Wassers kannst du in alltäglichen Situationen beobachten. Auch die Industrie nutzt das Wasser in vielen Bereichen. Mach eine Liste mit deinen Beobachtungen zu den Eigenschaften des Wassers.

WASSER LÖST VIELE STOFFE

Wenn ihr ein Stück Würfelzucker in Wasser legt, könnt ihr beobachten, wie es sich auflöst. Dazu braucht ihr noch nicht einmal umzurühren. Noch eindrucksvoller ist es, wenn ihr eine farbige Substanz im Wasser auflöst. Gebt dazu einen Kristall Kaliumpermanganat (chemische Formel KMnO_4) in eine mit Wasser gefüllte Petrischale. Im Laufe der Zeit verteilt sich der gelöste Stoff über die ganze Flüssigkeit. Erstellt eine Zeichnung, die die Ausbreitung des gelösten Stoffes in Abständen von je einer Minute zeigt.

Denkt darüber nach!

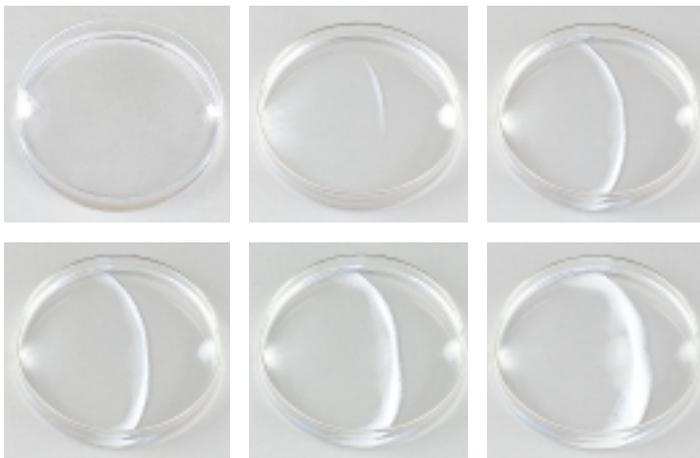
A2 Wieso breitet sich die gefärbte Lösung so gleichmäßig kreisförmig aus, wenn sich die gelösten Teilchen (und auch die Wasserteilchen selbst) durch Wärmebewegung prinzipiell in alle möglichen Richtungen bewegen?

■ Abgelenkter Wasserstrahl.



WASSER – EIN TRANSPORTMITTEL

In einem Versuch könnt ihr verfolgen, wie das Wasser die in ihm gelösten Stoffe transportiert. Ihr braucht dazu eine Petrischale mit destilliertem Wasser. Stellt sie gerade hin, und wartet, bis das Wasser ruhig geworden ist. Gebt nun gleichzeitig etwas Silbernitrat (AgNO_3) und Kochsalz (NaCl) an den gegenüberliegenden Rändern der Schale ins Wasser. Im Wasser entsteht ein weißer Niederschlag. Es ist Silberchlorid.



■ Silberchlorid-Niederschlag.

EIN WASSERSTRAHL MACHT EINEN BOGEN

Ob Wasser von einem schmelzenden Eiszapfen tropft oder als Strahl aus einem Wasserhahn fließt – stets führt sein Weg senkrecht nach unten. Der Grund liegt in der Schwerkraft, die auf alle Gegenstände wirkt. Doch es gibt eine Ausnahme. Die Abbildung zeigt einen Hartgummistab, der an einem Stück Stoff gerieben wurde. Hält man ihn in die Nähe eines Wasserstrahls, zieht der Stab das Wasser an und lenkt es von seiner geraden Bahn ab.

Denkt darüber nach!

- A3** Überlege, was im Wasser geschehen ist. Wie konnten die beiden Reaktionspartner zur Mitte der Schale gelangen? Warum entwickelt sich der Streifen mit Silberchlorid von der Mitte aus?

Probiert es aus!

- A4** Diesen Versuch kannst du selbst durchführen.

Du brauchst einen Hartgummistab oder ein Stück PVC-Rohr. Ein Stück Acrylglas oder eine Kunststoffolie kannst du ebenfalls verwenden. Reibe das Material an einem Stück Stoff. Ideal ist ein Wolltuch. Wenn du beim Reiben den Raum verdunkelst, kannst du sehen, wie Funken knisternd überspringen. Wer den geriebenen Hartgummistab berührt, erhält einen leichten elektrischen Schlag. Öffne nun einen Wasserhahn ganz leicht, und bringe den Stab in die Nähe des Wasserstrahls. Jetzt kannst du sehen, wie der Strahl durch den Hartgummistab abgelenkt wird.

Denkt darüber nach!

- A5** Wie du weißt, geht von elektrischen Ladungen eine Anziehungskraft aus. Entgegengesetzte Ladungen ziehen sich an. Aber ist Wasser nicht ein elektrisch „neutraler“ Stoff? Wieso wird der Wasserstrahl dann abgelenkt?

Dazu könnt ihr den folgenden Versuch machen. Gebt Eisenfeilspäne in einen Trichter mit einer engen Öffnung. Stellt einen Karton zum Auffangen der Späne darunter. Bringt dann einen Stabmagneten ca. 2 cm unterhalb der Trichteröffnung im Abstand an. Mit einem Schaschlik-Spieß bringt ihr die Späne zum Ausfließen. Jetzt könnt ihr das gleiche Phänomen wie beim Wasserstrahl beobachten: Der Eisenspäne-Strahl wird abgelenkt.

Die Ursache der Anziehungskraft sind die Pole des Stabmagneten. Sie verursachen ein magnetisches Feld. Sobald Eisenteilchen in dieses Feld gelangen, richten sich in ihrem Inneren die so genannten Elementarmagneten so aus, dass sie

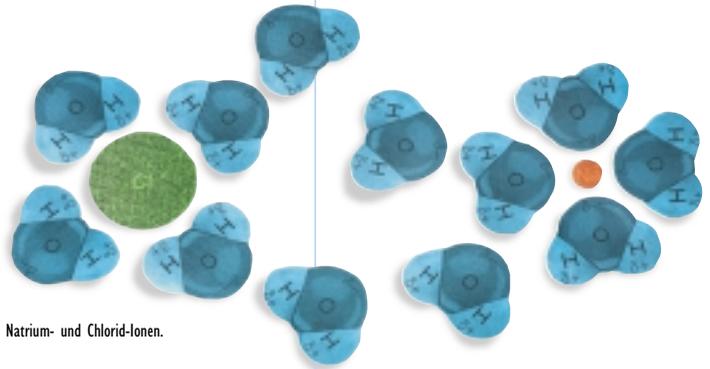


■ Abgelenkter Strahl aus Eisenspänen.

überwiegend in Richtung auf den Stabmagneten zeigen. Die entgegengesetzten Pole des Stabmagneten und der Elementarmagneten ziehen sich an: Der „Strahl“ wird abgelenkt. Kurze Zeit später nehmen die Elementarmagneten wieder ihre vorherige ungeordnete Position ein.

Denkt darüber nach!

- A6** Überlege dir einen Modellversuch, der die Abhängigkeit des Wasserdrucks von der Höhe des Wasserspiegels demonstriert. Bildet dazu Arbeitsgruppen, und entwickelt gemeinsam Ideen. Fertigt eine Versuchsskizze an, und beschreibt das Experiment.



■ Wasserdipole der Natrium- und Chlorid-Ionen.

DER AUFBAU DER WASSERTEILCHEN

Ihr habt jetzt erfahren, dass Wasserteilchen sich in einem elektrischen Feld ausrichten lassen. Diese Besonderheit nennt man Dipoleigenschaft. Der Grund für diese Eigenschaft ist die ungleichmäßige Verteilung der Elektronen im Wassermolekül. Im Modell könnt ihr den Aufbau des Wassermoleküls erkennen. Damit lassen sich viele der Eigenschaften des Wassers erklären.

WENN WASSER GEFRIERT

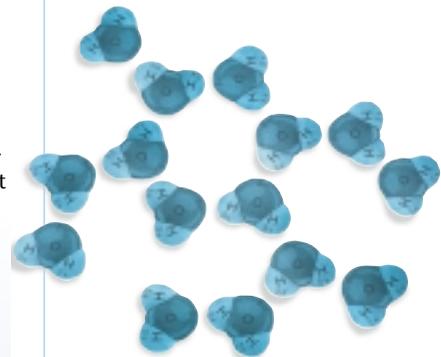
Vielleicht habt ihr selbst schon die Erfahrung gemacht, dass eine ins Eisfach gelegte Wasserflasche nach einiger Zeit platzt. Während des Gefrierens vergrößert sich nämlich das Volumen des Wassers. Das sich bildende Eis drückt gegen die Glaswand der Flasche und bringt sie zum Zerspringen.

Probiert es aus!

- A7** Schneide nach dem abgebildeten Muster etwa 15 bis 20 „Wassermoleküle“ aus. Im flüssigen Zustand können sie sich dicht aneinander vorbei bewegen. Wenn das Wasser aber zu Eis erstarrt, ordnen sich die Dipole so, dass immer ein positives Ende mit einem negativen zusammenkommt. Bildet mit euren Molekülmodellen flüssiges und gefrorenes Wasser nach. Wie stark wächst der Flächenbedarf, wenn Wasser gefriert?

WASSER ALS LÖSUNGSMITTEL

Dass Wasser Salze löst, habt ihr schon im Versuch erkundet. Der Grund liegt im Aufbau der Salzmoleküle. Kochsalz zum Beispiel besteht aus positiv geladenen Natrium-Ionen und negativ geladenen Chlorid-Ionen. Beim Lösen hüllen die Wasserdipole jeweils ein Ion ein und transportieren es von der Oberfläche des Salzkristalls fort in die Lösung.



■ Geordnete Wassermoleküle.

Probiert es aus!

- A8** Fertige Natrium- und Chlorid-Ionen als Papiermodelle an, und zeige, wie die Wasserdipole die Ionen einhüllen.