

Warum können Eier im Wasser schwimmen?

Was ist der Unterschied zwischen Lösen und Mischen?

Macht Salz Wasser stark?

Die Zugabe von Kochsalz macht Leitungswasser dichter und bringt Eier zum Schweben. Die Begriffe „Lösen“, „Mischen“ und „Dichte“ können so begreifbar gemacht werden.

In dieser Unterrichtseinheit wird mit einem einfachen Experiment gezeigt, wie aus Süßwasser Salzwasser entstehen kann und welche Konsequenzen dies für das Schwimmen und Sinken von Gegenständen im Wasser hat.



Ort

Klassenraum

Schulstufe

1. bis 4. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

2 Schulstunden

Lernziele

- Vermutungen durch Ausprobieren überprüfen und protokollieren
- Begriffe „wasserlöslich“ und „wasserunlöslich“ begreifen
- Den Unterschied zwischen Süß- und Salzwasser erklären können
- Grundlegende Techniken (Pipettieren, Messen, Schütten) für experimentelles Arbeiten üben

Sachinformation

Wasser als Lösungsmittel

Im reinsten Zustand ist Wasser eine klare, geruchs-, geschmacks- und farblose Flüssigkeit. Viele feste Stoffe, wie Salz oder Zucker, lösen sich im Wasser, aber auch einige Gase sind gut wasserlöslich. Der erfrischende Geschmack unseres Trinkwassers ist unter anderem auf gelöstes Kohlendioxidgas (CO_2) zurückzuführen. Im Süßwasser sind auch noch Chloride, Sulfate, Magnesium, Eisen, Karbonate, Kalzium etc. gelöst.

Im Meerwasser sind durchschnittlich 3,5 % Salze enthalten, das Tote Meer hat sogar einen Salzgehalt von 27,5 %. Das Salz hat Auswirkungen auf die Dichte des Wassers: Geht ein Ei im normalen Wasser unter, so kann es im Salzwasser schwimmen. An der Küste des Mittelmeeres (zB in Spanien oder Frankreich) lässt man das salzhaltige Meerwasser verdunsten und gewinnt auf diese Weise Speisesalz. Lässt man das verdunstete Wasser wieder kondensieren, so erhält man reines Wasser und kein Salzwasser mehr. Salz verringert auch den Gefrierpunkt, weshalb dieses im Winter auf die Straße gestreut wird.

Auch Leitungswasser ist nicht chemisch reines Wasser, sondern enthält natürliche, gelöste Stoffe. Der im Wasser gelöste Kalk zum Beispiel ist lebensnotwendig. Wir brauchen ihn zum Aufbau von Knochen und Zähnen. Leitungswasser wird in unterschiedlichen Härten angegeben, je nachdem wie viele gelöste Stoffe es enthält. Einen wesentlich höheren Gehalt an gelösten Stoffen weisen Mineralwässer auf, die oft in größeren Tiefen entstanden sind. Regenwasser weist im Gegenzug dazu wenig gelöste Stoffe auf.



Abb. 1: Verdunstungsbecken einer künstlich angelegten Saline, Wikipedia

Mischung

Eine Mischung ist ein Gemenge aus zwei oder mehreren festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen. Mischungen können durch physikalische Trennmethoden, zB Sieben, wieder in ihre einzelnen Bestandteile getrennt werden. Sind die zu mischenden Teilchen größer als ein Mikrometer, spricht man zB von einer Suspension oder einer Emulsion. Eine Suspension liegt vor, wenn unlösliche, feste Stoffe in einer Flüssigkeit fein verteilt schwimmen: zB Mehl wird mit Wasser zu einem Teig vermengt. Bei einer Emulsion vermischen sich zwei nicht lösliche Flüssigkeiten, indem die Flüssigkeitströpfchen so fein verteilt werden, dass sie nebeneinander stabil sind: zB der Wasser- und der Fettanteil der Milch.

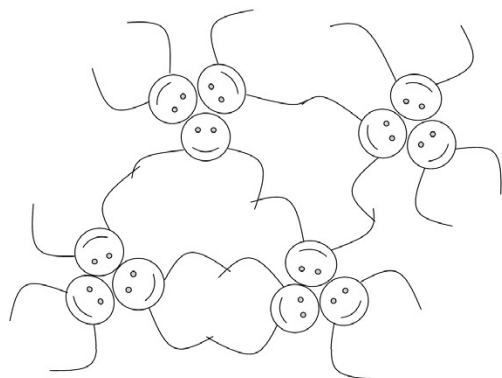
„Mischen“ kindgerecht erklärt

Immer wenn zwei oder mehrere unterschiedliche Stoffe miteinander verrührt, verschüttelt oder zusammengegossen werden nennt man das „Mischen“: wenn man zB einen Kuchenteig macht. Nach dem „Vermischen“ kann man immer noch Teile von beiden Stoffen erkennen und zu jedem Zeitpunkt brauchen die Stoffe Platz. Am besten erkennt man das, wenn man zB in ein Wasserglas mit einer bestimmten Menge Wasser Sand hineinmischt. Man kann beobachten, wie der Wasserspiegel steigt. Der Sand braucht also auch Platz im Glas und verdrängt das Wasser.

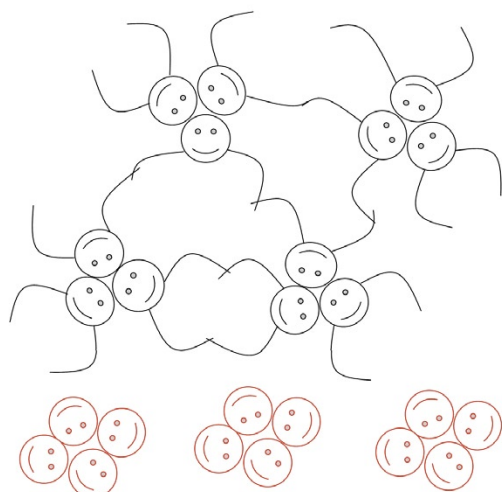
Es gibt beim „Mischen“ ein paar spezielle Fälle. So ist ein Ei, das ich in ein Wasserglas gebe, streng genommen „vermischt“ mit Wasser. Oder ein ganz anderer Fall. Gibt man zB Farbe ins Wasser, sieht man vielleicht nur Anfangs Schlieren oder Farbkörnchen, am Ende erscheint das Wasser dann nur mehr in einer bestimmten Farbe. Man nennt das dann auch „Färben“. Würde man mit einer Lupe aber ganz genau hinsehen, dann könnte man immer noch winzig kleine Farbteilchen zwischen den Wasserteilchen, also eine Mischung, sehen. Noch ein ganz spezieller Fall einer „Mischung“ ist zB Milch. Milch hat einen Öl-Anteil und einen Wasser-Anteil. Öl und Wasser trennen sich immer wieder - das Öl schwimmt auf der Oberfläche. Die beiden Teile der Milch sind aber in so feine Tröpfchen zerteilt und dann erst vermischt, dass es so aussieht, als wäre es einfach nur weiße Milch.

Nachspielen des Vorgangs „Mischen“

Im ersten Schritt stellen sich mehrere Kinder vor, Wasserteilchen in einem Glas zu sein. Nun strecken alle ihre Arme aus und je drei Kinder stellen sich mit dem Rücken ganz fest aneinander. Mit gestreckten Armen rücken alle Dreiergruppen so nahe zusammen, dass sie sich entweder die Hände reichen können oder die Arme nach außen zeigen.



Im zweiten Schritt stellen sich 3 Gruppen à vier Kinder vor, Sandkörner zu sein. Dafür stellen sie sich ganz eng zusammen. Gemeinsam rücken sie aus einer Richtung nahe an die Wasserteilchen-Kinder heran. Die Sandteilchen sind stark genug und verdrängen die Wasserteilchen, die ihren Platz verlassen müssen. Am Ende brauchen alle Kinder mehr Platz im Raum. Übertragen auf ein mit Wasser gefülltes Glas, in das man Sand gibt, bedeutet das, dass der Wasserspiegel steigt, weil die dazugekommenen Sandteilchen auch Platz brauchen und die Wasserteilchen verdrängen.



Lösung

Eine Lösung ist ein Gemisch aus mindestens einem festen, flüssigen oder gasförmigen Stoff in einem Lösungsmittel. Lösungen sind mit dem freien Auge nicht als solche zu erkennen. Die gelösten Stoffe sind als Moleküle, Atome oder Ionen homogen im Lösungsmittel verteilt.

In einer Lösung im chemischen Sinn, zB einer Salzlösung, lassen sich die gelösten Stoffe nicht durch Filtrieren oder durch Zentrifugieren vom Lösungsmittel trennen, nur zB durch das Verdunsten des Lösungsmittels. Homogen vermischte Lösungen können klar oder farbig sein und haben eigene chemisch-physikalische Eigenschaften. So ist zB die Dichte einer Lösung unterschiedlich zur Dichte seiner Bestandteile.

Als „gesättigt“ bezeichnet man eine Lösung, in der das Lösungsmittel den zu lösenden Stoff nicht mehr aufnehmen kann. Die maximale Konzentration ist erreicht. Der zu lösende Stoff beginnt wieder auszufallen. Die Menge eines Stoffes, die sich in einer bestimmten Menge eines Lösungsmittels löst, ist eine charakteristische Eigenschaft des betreffenden Stoffes. Man bezeichnet sie als seine Löslichkeit mit der Einheit mol/l. Die Löslichkeit ist stark abhängig von der Temperatur.

„Lösen“ kindgerecht erklärt

Lösen ist ein ganz bestimmter Fall von Mischen. Man spricht von „Lösen“, wenn die zu mischenden Teile, so winzig sind oder während des Mischens so winzig werden, dass man sie eigentlich nicht noch kleiner zerteilen kann und sie sich sogar zwischen Wasserteilchen schieben lassen, wie zB Salz, wenn es in ein Glas mit Wasser geschüttet wird.

Wenn man zB Wasser ganz stark vergrößert, sieht es aus wie viele einzelne Tröpfchen, die aus drei winzigen Teilchen bestehen; Salz sieht aus wie ein Gitter aus 2 unterschiedlichen, sich abwechselnden Teilchen. Wasserteilchen schwimmen in einem ganz bestimmten Abstand zueinander herum und wollen diesen auch unbedingt behalten. Das liegt daran, dass jedes einzelne Wasserteilchen wie ein kleiner Magnet funktioniert. Und Magnete ziehen sich immer gegenseitig an. Stoffen wie Salz oder Zucker können die Wasserteilchen nicht widerstehen, weil sich diese Stoffe auch wie kleine Magnete verhalten. Für diese Stoffe ist dann doch

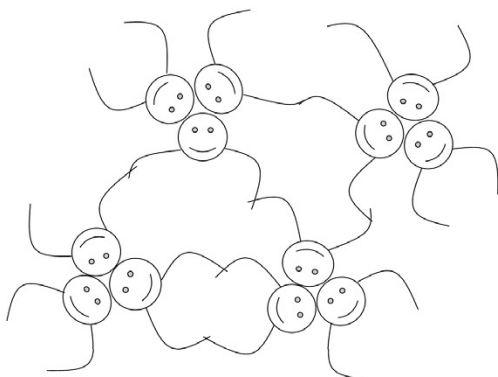
immer noch ein bisschen Platz zwischen den Wasserteilchen. Streut man Salz ins Wasser, weichen die Wasserteilchen ein bisschen auseinander und beginnen an den Salzkörnchen zu ziehen, teilen diese dadurch in ihre kleinsten Teilchen und kreisen sie regelrecht ein, umschließen sie.

Würde man in ein Wasserglas, in dem bereits Salz gelöst ist, immer noch mehr Salz hineingeben, sind irgendwann keine Plätze mehr zwischen den Wasserteilchen frei und das Salz kann sich nicht mehr lösen. Man sieht im Glas dann Salzkristalle am Boden liegen. Jetzt könnte man rühren, so lange man wollte, das Salz verschwindet nicht mehr. Das Wasser ist dann regelrecht satt an Salz, also „gesättigt“.

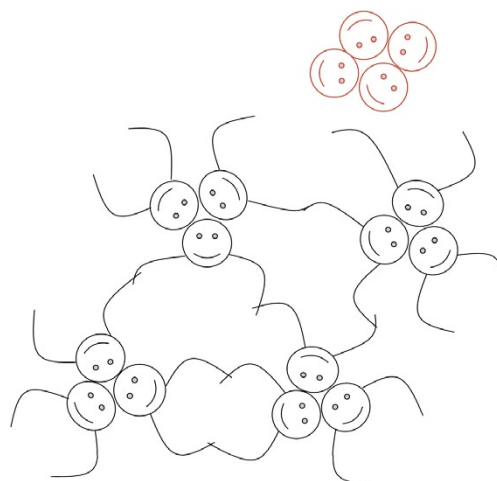
Eine Lösung kann auch „verdünnt“ werden (zB purer Essig, den ich mit Wasser strecke), das bedeutet, wenn ich zu einer bestimmten Menge Essiglösung (Essig ist bereits eine Lösung aus Essigteilchen und Wasserteilchen) Süßwasser hinzugebe, kommen mehr Wasserteilchen dazu. Beim Verdünnen habe ich am Ende zwar mehr Flüssigkeit im Glas, aber die gleiche Menge an Essigteilchen, die sich auf die Wasserteilchen aufteilen.

Nachspielen des Vorgangs „Lösen“

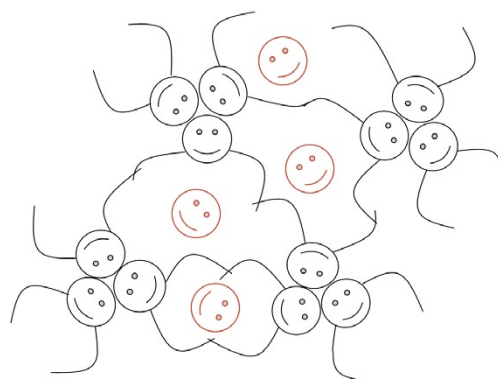
Mehrere Kinder stellen sich wieder vor, Wasserteilchen zu sein. Dazu stellen sich je drei Kinder mit dem Rücken ganz fest aneinander. Mit gestreckten Armen rücken alle Dreiergruppen so nah an die anderen heran, dass sie sich entweder die Hände reichen können oder die Arme nach außen zeigen.



Jetzt stellen sich weitere drei bis vier Kinder vor ein Salzkristall zu sein. Dafür stellen sie sich ganz eng zusammen und rücken gemeinsam nahe an die äußeren Wasserteilchen-Kinder heran.



Jetzt greifen sich die äußeren Wasserteilchen-Kinder ein Salzteilchen-Kind der Gruppe, ziehen es heraus und schieben es weiter zwischen die Dreiergruppen, die dafür gerne die Hände kurz loslassen, aber gleich wieder schließen. Die Wasserteilchen müssen dafür ihren Platz nicht verlassen, denn die Salzteilchen machen freiwillig mit und nehmen zwischen den Dreiergruppen gerne einzeln ihren Platz ein.



Gäbe es genug Kinder, die ein Salzteilchen darstellen können, könnte das „Zwischen-die-Wasserteilchen-schieben“ so lange weitergeführt werden bis alle Plätze zwischen den Wasserteilchen besetzt sind. Stehen in allen Lücken Kinder, müssen sich weitere Kinder außen herum um die anderen Kinder dazustellen. Ab diesem Zeitpunkt spricht man davon, dass das Wasser „gesättigt“ ist. Die Salzteilchen würden im Wasserglas nicht mehr verschwinden und der Wasserspiegel würde beginnen zu steigen, da die überschüssigen Teilchen nun wieder Platz brauchen.

Dichte

Unter der Dichte eines Körpers versteht man das Verhältnis seiner Masse zu seinem Volumen. Die Dichte ist eine feste Eigenschaft eines Stoffes, allerdings abhängig von Temperatur und Druck. Die Dichte wird vom Abstand der einzelnen Teilchen zueinander bestimmt und wird in Gramm pro Kubikzentimeter g/cm^3 oder Kilogramm pro Liter kg/l angegeben. Die Dichte von Stoffen nimmt so gut wie immer mit zunehmender Temperatur ab. Festkörper sind normalerweise erheblich schwerer als ihre Schmelze und gehen darin unter (zB festes in flüssigem Wachs). Wasser bildet dabei eine Ausnahme, dies nennt man auch die Dichte-Anomalie des Wassers. Zwar nimmt die Dichte von heißem Wasser zunächst mit abnehmender Temperatur zu, so wie bei anderen Stoffen auch. Bei etwa 4°C erreicht die Dichte des Wassers jedoch ein Maximum und nimmt von da an mit abnehmender Temperatur wieder ab. Beim Gefrieren gibt es noch einmal eine sprunghafte Abnahme der Dichte. Daher schwimmt Eis auf Wasser. Der Grund dafür liegt in der molekularen Struktur von Wasser. Bei Lösungsprozessen (zB Salz auflösen in Wasser) steigt die Dichte generell an. Verdünnungsprozesse haben eine Verringerung der Dichte zur Folge.

„Dichte“ kindgerecht erklärt

Bildlich gesagt beschreibt die Dichte, ob ein Körper für seine Größe leicht wie eine Feder oder schwer wie ein Stück Eisen ist. Auch Flüssigkeiten und Gase haben eine bestimmte Dichte. Verglichen werden, wenn es um die Dichte geht, immer die gleichen Mengen bei gleicher Temperatur. So hat zB unterschiedlich warmes Wasser unterschiedliche Dichten. Das Foto vom „Wasservulkan“ veranschaulicht die unterschiedliche Dichte von heißem und kaltem Wasser (das heiße Wasser hat die geringere Dichte und steigt somit auf). Vergleicht man gleich viel Süßwasser und Salzwasser, so sitzen die einzelnen Teile im Salzwasser ganz eng beisammen, man spricht dann von

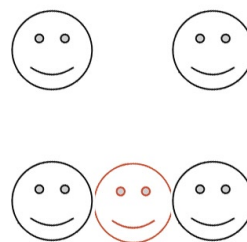


Abb. 2: Versuche mit Dichte von Stoffen; Wasservulkan und Cocktail

hoher Dichte. Sind die einzelnen Teilchen eher weiter auseinander, wie bei Süßwasser, dann liegt eine geringe Dichte vor. Fügt man also zB Wasser lösliche Stoffe wie Salz, Zucker oder Essig hinzu, verändert sich die Anordnung der Bausteine in der Lösung und somit steigt die Dichte der Lösung an. Mehr Teilchen drängen sich auf gleichem Raum; zB kann ein rohes Ei aufgrund seines Gewichtes in Süßwasser nicht schwimmen, im Salzwasser schon. Wird genügend Salz im Wasser gelöst erhöht sich die Dichte so stark, dass ein Ei schwimmt. Zur Erinnerung: Ein Gegenstand schwimmt dann, wenn er genügend Flüssigkeit verdrängt, wobei die verdrängte Menge an Flüssigkeit dasselbe Gewicht haben muss wie der schwimmende Gegenstand. Da 1 l Salzwasser viel schwerer ist als 1 l Süßwasser muss dasselbe Ei weniger Salzwasser als Süßwasser verdrängen, um zu schwimmen. Eine Flüssigkeit mit hoher Dichte kann man auch „verdünnen“, d. h. gibt man wieder Süßwasser zu einer bestehenden Salzwasserlösung hinzu, verringert sich auch wieder die Dichte. Am Beispiel „Schwebendes Ei“ kann man das Wasser so vorsichtig verdünnen, dass man das Ei zum Schweben oder wieder ganz zum Absinken bringen kann. Siehe dazu Versuch „Dichtereihe“.

Wird dem Wasser aber ein unlöslicher Stoff wie Sand, Erde oder Öl hinzugefügt, wie bei unseren weiteren Versuchen, verändert sich seine Dichte nicht. Dies erkennt man gut durch den Anstieg des Wasserspiegels in einem Glas.

Nachspielen des Vorgangs „Dichte erhöhen“



Zwei Wasserteilchen-Kinder sitzen an einem Tisch nebeneinander. Zwischen ihnen ist noch ein bisschen Platz frei. Die Kinder sitzen „nahe“ oder „bestimmt dicht“ beieinander. Jetzt kommt ein Salzteilchen-Kind dazu und hockt sich zwischen die sitzenden Wasserteilchen-Kinder, ohne diese wegzudrängen. Die drei sitzen jetzt Schulter an Schulter, also enger oder „dichter“ als vorher, ohne aber mehr Platz im Raum zu brauchen.

Didaktische Umsetzung

In dieser Unterrichtseinheit führen die SchülerInnen eine einfache Versuchsreihe mit Wasser und verschiedenen Stoffen durch, um herauszufinden, welche Stoffe sich im Wasser lösen und welche sich nur vermischen. Welche Auswirkungen die Zugabe des Stoffes Salz auf das Wasser hat, wird anhand des Experiments „Schwebendes Ei“ verdeutlicht.

Für das einführende Gespräch wird ein Sesselkreis vorbereitet, in dessen Mitte Gläser mit in unterschiedlicher Höhe schwimmenden Eiern stehen. Es werden Vermutungen angestellt, warum sich die Eier so im Wasser verhalten. Diesen Vermutungen werden mit einer einfachen Versuchsreihe auf den Grund gegangen und die Begriffe „Lösen“, „Mischen“ sowie „Dichte“ werden zusätzlich mit einfachen Bildern verdeutlicht.

Inhalte	Methoden
Hinführung zum Thema	
15 Minuten	
<i>Welche Vermutungen haben die Kinder über das Schwimmen und Sinken der Eier?</i> 	<u>Material</u> 4 Gläser mit Wasser, Löffel, Kochsalz, 4 Eier Ein Sesselkreis wird vorbereitet, in dessen Mitte Gläser mit in unterschiedlicher Höhe schwimmenden Eiern stehen. Die Kinder werden zu ForscherInnen ernannt und es wird ihnen erläutert, warum ForscherInnen überhaupt Experimente machen: ForscherInnen stellen Vermutungen zu einer Fragestellung an. Wenn dabei etwas unklar oder nicht einfach so erklärbar ist, führen sie dazu Experimente durch. Nun werden gemeinsam Vermutungen angestellt, warum sich die Eier so im Wasser verhalten. Die Erklärungen dürfen kreativ sein, es gibt keine „falsche“ Antwort! Den Kindern wird anschließend erklärt, dass alle Eier frisch und gleich groß sind, aber etwas ins Wasser gegeben wurde.
Experimente zum Lösen und Mischen	
35 Minuten	
<i>Die SchülerInnen prüfen, ob sich Stoffe im Wasser lösen oder mischen.</i> 	<u>Material</u> Beilage „Arbeitsanleitung - Experimente zum Lösen und Mischen“ Beilage „Protokoll - Wasser und verschiedene Stoffe“ Beilage „Bildkarten - Lösen und Mischen“ Die Experimente zum Lösen und Mischen werden nach der Arbeitsanleitung angeleitet und die Interpretationen im Protokollblatt von den SchülerInnen dokumentiert. Grundregeln für ForscherInnen: 1. ForscherInnen denken mit und sind die besten BeobachterInnen! Unter dem Motto „spitze Ohren, scharfe Augen, vorsichtige Hände“ warten sie immer auf Anleitung der Lehrperson, bevor sie selber den nächsten Schritt tun! 2. ForscherInnen halten Ordnung! 3. Sie helfen alle zusammen beim Aufräumen. Zum Abschluss werden mit Hilfe der Bildkarten die Begriffe „mischen“ und „lösen“ verdeutlicht.

Schwebendes Ei	20 Minuten
<i>Die SchülerInnen experimentieren mit der Dichte von Wasser.</i> 	<u>Material</u> Beilage „Arbeitsanleitung - Schwebendes Ei“ Das Experiment „Schwebendes Ei“ wird laut Anleitung durchgeführt.
Dichtereihe	15 Minuten
<i>Abschlussgespräch und Reihung der Wassergläser nach aufsteigender Dichte.</i> 	<u>Material</u> Wassergläser mit schwebenden Eiern Im Anschluss an die Durchführung des Experiments nutzt man die Tatsache, dass nicht alle Eier in gleicher Höhe schwimmen. Schwimmt das Ei ganz oben, weist das Wasser eine höhere Dichte auf als Eier, die relativ weit unten schwimmen. Die Kinder stellen der Reihe nach ihre Gläser zu einer „Dichtereihe“ zusammen: Am linken Rand soll das Glas Wasser mit der höchsten Dichte (das Ei schwimmt am weitesten oben) und am rechten Rand das Glas mit der geringsten Dichte (das Ei schwimmt am tiefsten) abgestellt werden. Wenn am Boden des Wasserglases noch nicht aufgelöstes Salz zu sehen ist, spricht man von „gesättigtem Wasser“. Es hat seine maximale Dichte erreicht und das Salz kann nicht weiter aufgelöst werden. Fügt man gesättigtem Wasser weiter Salz hinzu, steigt der Wasserspiegel.

Beilagen

- ▶ Arbeitsanleitung „Experimente zum Lösen und Mischen“
- ▶ Protokoll „Wasser und verschiedene Stoffe“
- ▶ Bildkarten „Lösen und Mischen“
- ▶ Infoblatt „Lösen und Mischen“
- ▶ Arbeitsanleitung „Schwebendes Ei“

Weiterführende Themen

- ▶ Der Wasserkreislauf in der Natur
- ▶ Schwimmen und Sinken
- ▶ Auftrieb von Wasser
- ▶ Versuche zur Oberflächenspannung

Weiterführende Informationen

- Aktionstag Wasser mit der Klasse

Zu den Schul-Aktionstagen kommt das Team von „Wasserland Steiermark“ mit Materialien und Unterlagen an die Schule und arbeitet mit den SchülerInnen handlungs- und erlebnisorientiert zum jeweiligen Thema. Inhaltlich werden die Module an Schulstufe, Schultyp und Vorkenntnisse angepasst.

- Unterrichtsmappe „Wasserkreislauf“

Alles Leben ist im Wasser entstanden und bis heute ist alles Leben auch ans Wasser gebunden. Aufgabe und Ziel der Unterrichtsmappe ist es, im Rahmen der Umweltbildung geeignete Möglichkeiten zur Gestaltung eines Projektes zum Thema „Wasser im Unterricht“ aufzuzeigen. Ein fächerübergreifend geführtes Projekt zu diesem Thema kann den Kindern und Jugendlichen Einblick in dieses komplexe Element geben und sie in die Lage versetzen, Verständnis für Vorgänge, Zusammenhänge und lebensnotwendige Verhaltensweisen zu entwickeln.

Die Mappe (101 Seiten) kann beim UBZ um 17 Euro (zzgl. Versandkosten) erworben werden.



Noch Fragen zum Thema?

Dipl.-Päd. in Mag. a Martina Krobath
 Projekt „Wasserland Steiermark“
 Telefon: 0043-(0)316-835404-5
 E-Mail: martina.krobath@ubz-stmk.at
 Redaktion: Mag. a Denise Gaal



www.ubz-stmk.at

Experimente zum Lösen und Mischen



Material pro Zweiergruppe:

Beilage „Protokoll - Wasser und verschiedene Stoffe“, Schreibzeug, Handtuch
 6 Probegläschen mit Deckel, Kanne mit Wasser, Trichter, Spritze (50 ml)
 4 Schalen mit Salz, Zucker, Sand und Erde, 4 Esslöffel
 2 Fläschchen mit Essig und Öl, 2 Einwegpipetten

Die Arbeitsplätze der Kinder werden so vorbereitet, dass alles in Reichweite steht und ein Durcheinanderlaufen vermieden wird. Jedes Kind sollte die Möglichkeit haben, selbstständig zu experimentieren. Pro Platz sollte immer etwas zum Abtrocknen vorhanden sein.

Das Ziel des Experimentes ist es zu erkennen, dass sich Stoffe mit Wasser „lösen“ oder „mischen“. Wenn ein Stoff im Wasser vermeintlich verschwindet, „löst“ er sich im Wasser auf. Wenn er trotz Schütteln und oder Rühren noch sichtbar ist, nennt man das „Mischen“.

Durchführung:

Jeder Schritt wird von der Lehrperson vorgezeigt, bevor er von den Kindern nachgemacht wird. Die Kinder sollen im Team abwechselnd arbeiten.

In die Gläser werden mit Hilfe der Spritze je 30 ml Wasser gefüllt und die Wasserkanne mit dem Restwasser wird anschließend weggestellt.

In die Probegläschen werden die vorbereiteten Stoffe gegeben. Anschließend werden die Gläschen verschlossen, gut geschüttelt, abgestellt, ein paar Sekunden lang beobachtet und einem Feld auf dem Protokollblatt zugeordnet. Vor jedem Schritt darf jedes Team vermuten, um welchen Stoff es sich handelt und wie er sich wohl mit dem Wasser verhält.

1. Wassergläschen ► ein halber Löffel Salz
2. Wassergläschen ► ein halber Löffel Sand
3. Wassergläschen ► mit der ersten Einwegpipette 10 Tropfen Essig
4. Wassergläschen ► mit der zweiten Einwegpipette 10 Tropfen Speiseöl
5. Wassergläschen ► ein halber Löffel Zucker
6. Wassergläschen ► ein halber Löffel Erde

Wenn alle Teams alle Gläschen gefüllt und abgestellt haben, folgt eine gemeinsame Übereinstimmung und die Auflösung.

Hierbei sollte den Kindern die Möglichkeit gegeben werden zu kommentieren, ob ihre Vermutungen gepasst haben oder ob sie etwas überrascht.



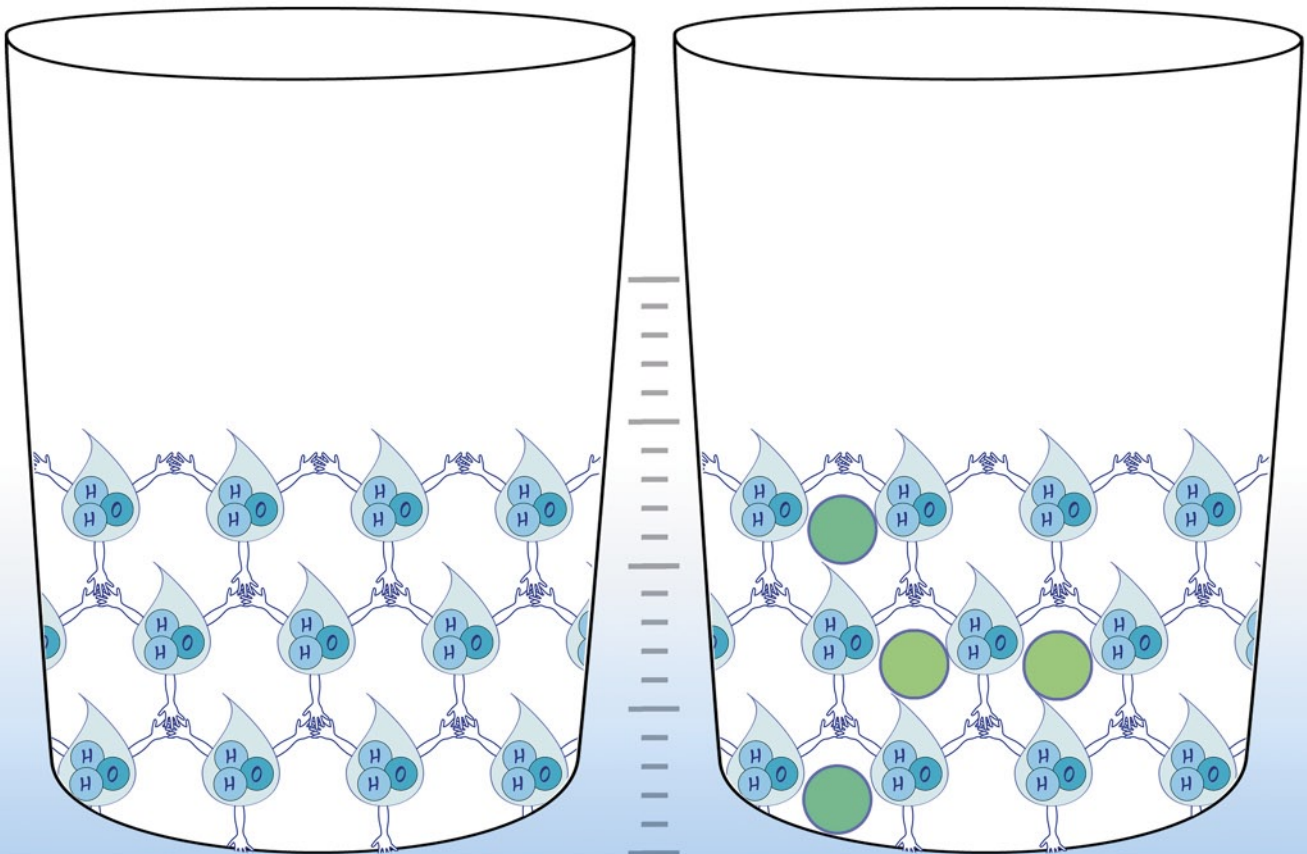
Wasser und verschiedene Stoffe

1 Salz	2 Sand	3 Essig	4 Speiseöl	5 Zucker	6 Erde
... ist nicht mehr im Wasser zu sehen ... löst sich im Wasser auf					
... ist oben auf dem Wasser zu sehen ... schwimmt auf der Wasseroberfläche					
... ist unten am Boden zu sehen ... sinkt im Wasser nach unten					
... ist überall im Wasser zu sehen ... schwebt überall im Wasser					





Salz ↘



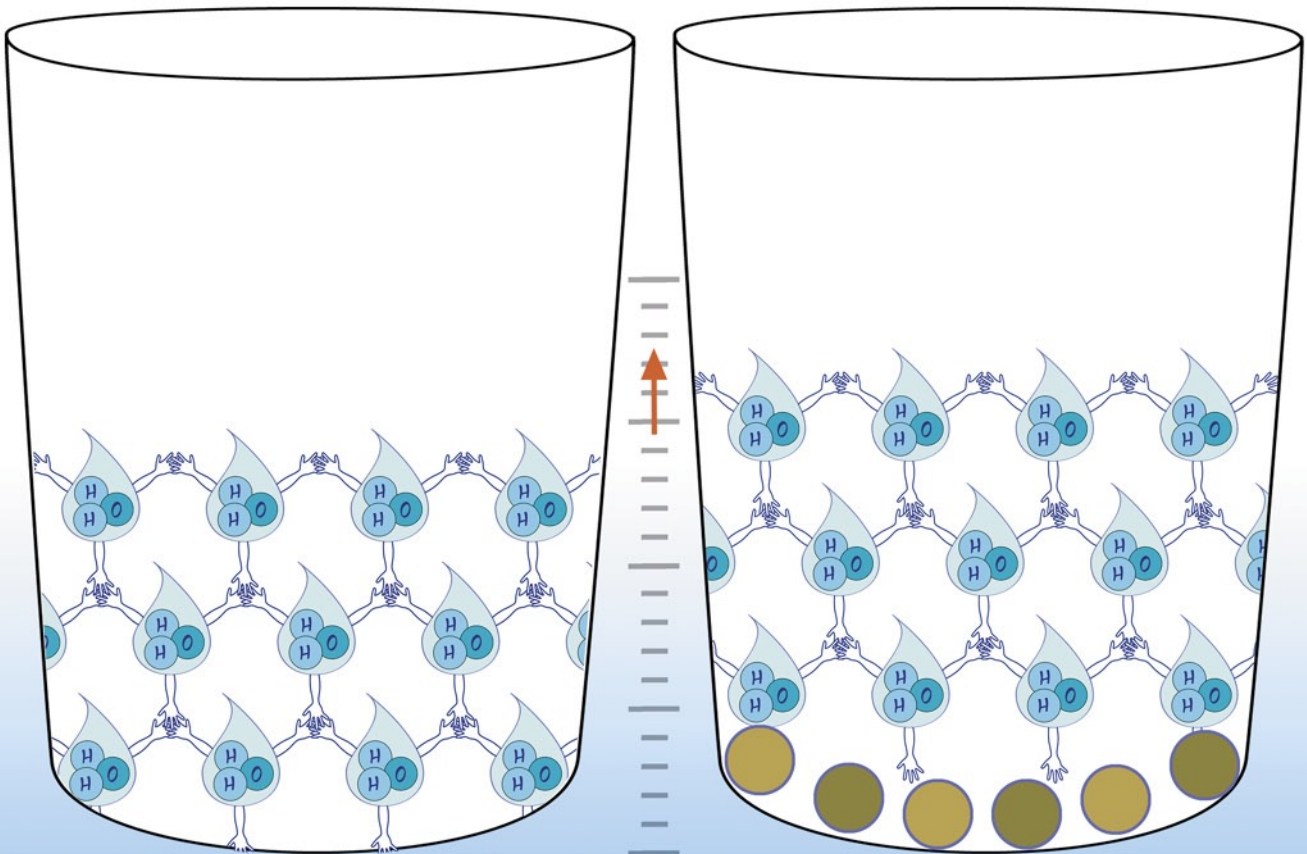
Salz löst sich in Wasser auf, es ist nicht mehr sichtbar. Der Wasserspiegel steigt nicht an.





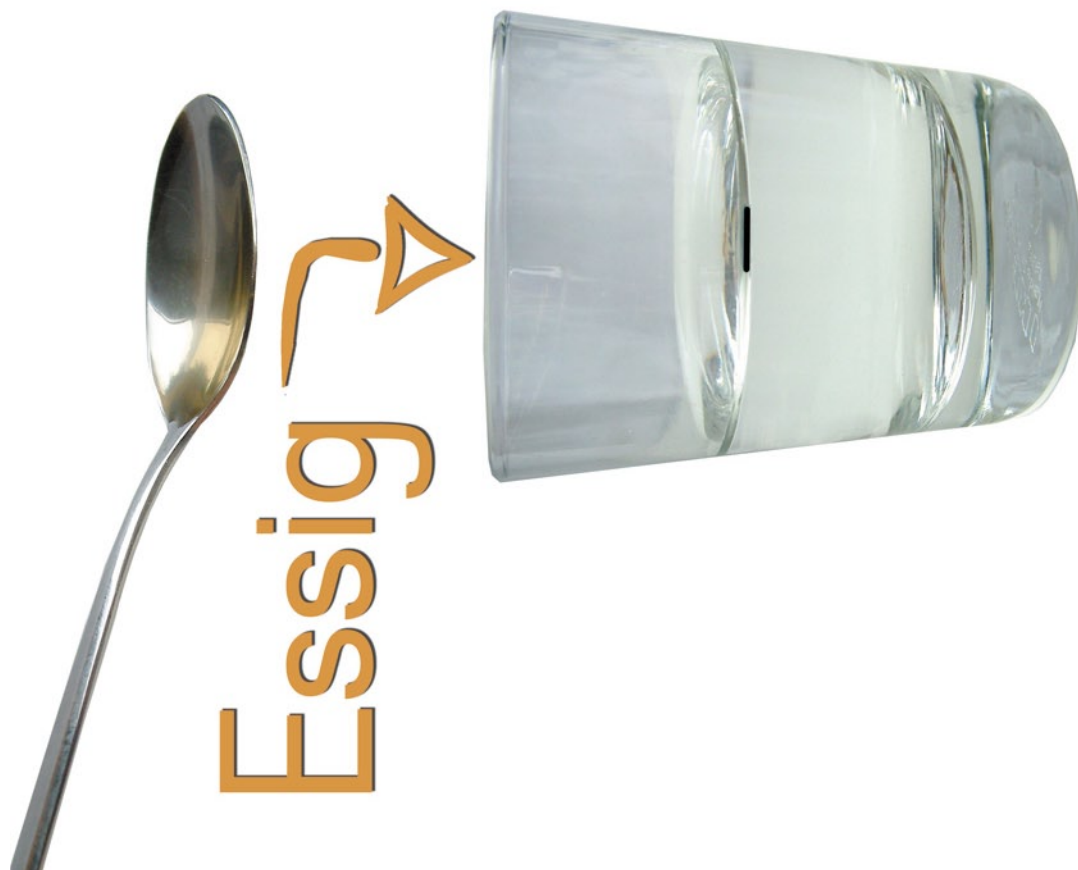


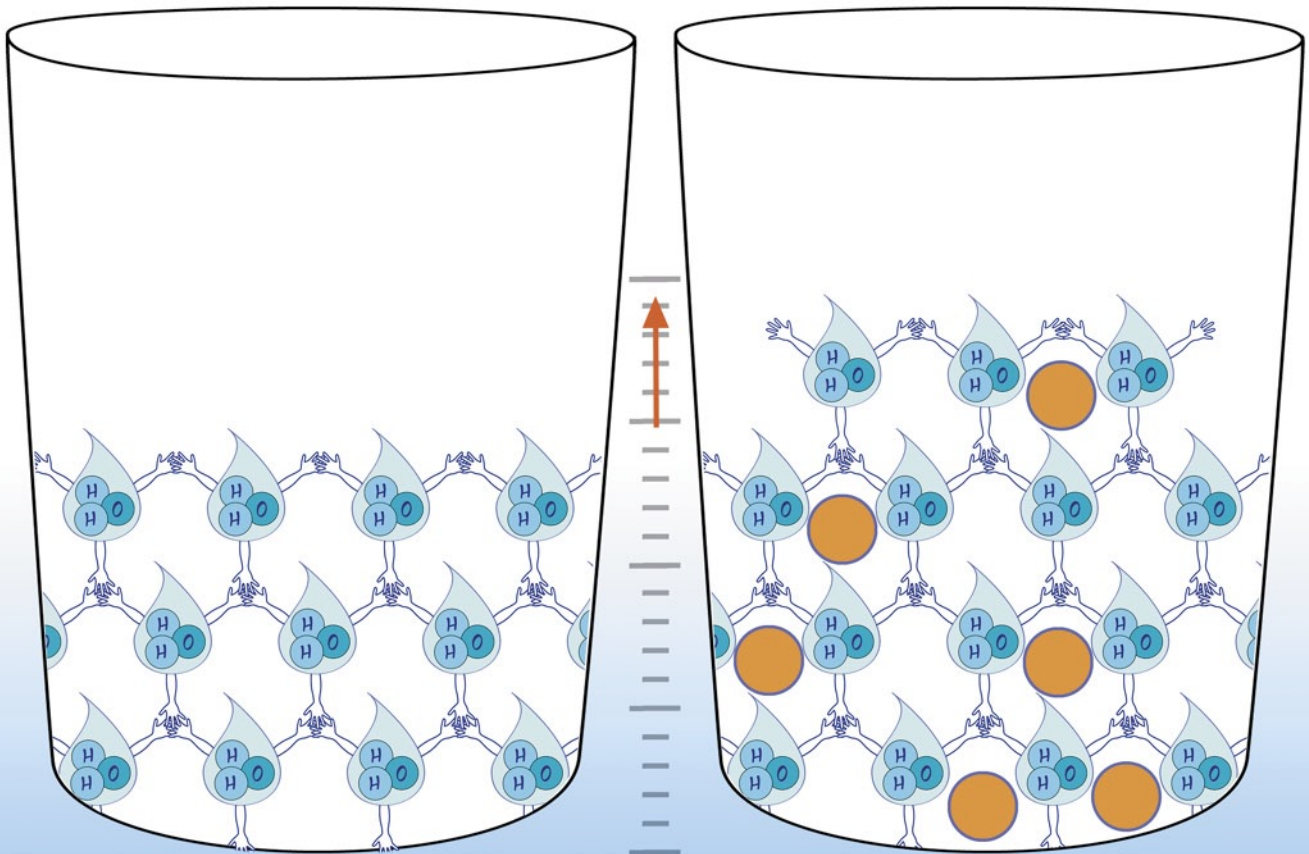
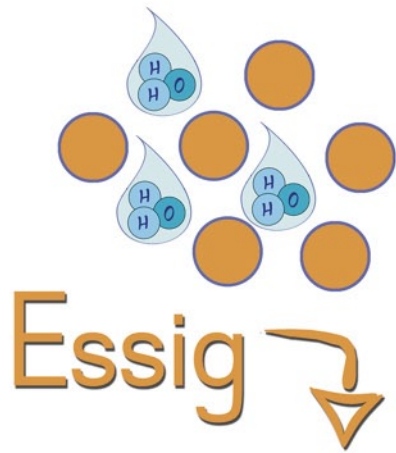
Sand ↴



Sand sinkt auf den Boden des Glases ab.
Der Wasserspiegel steigt an.







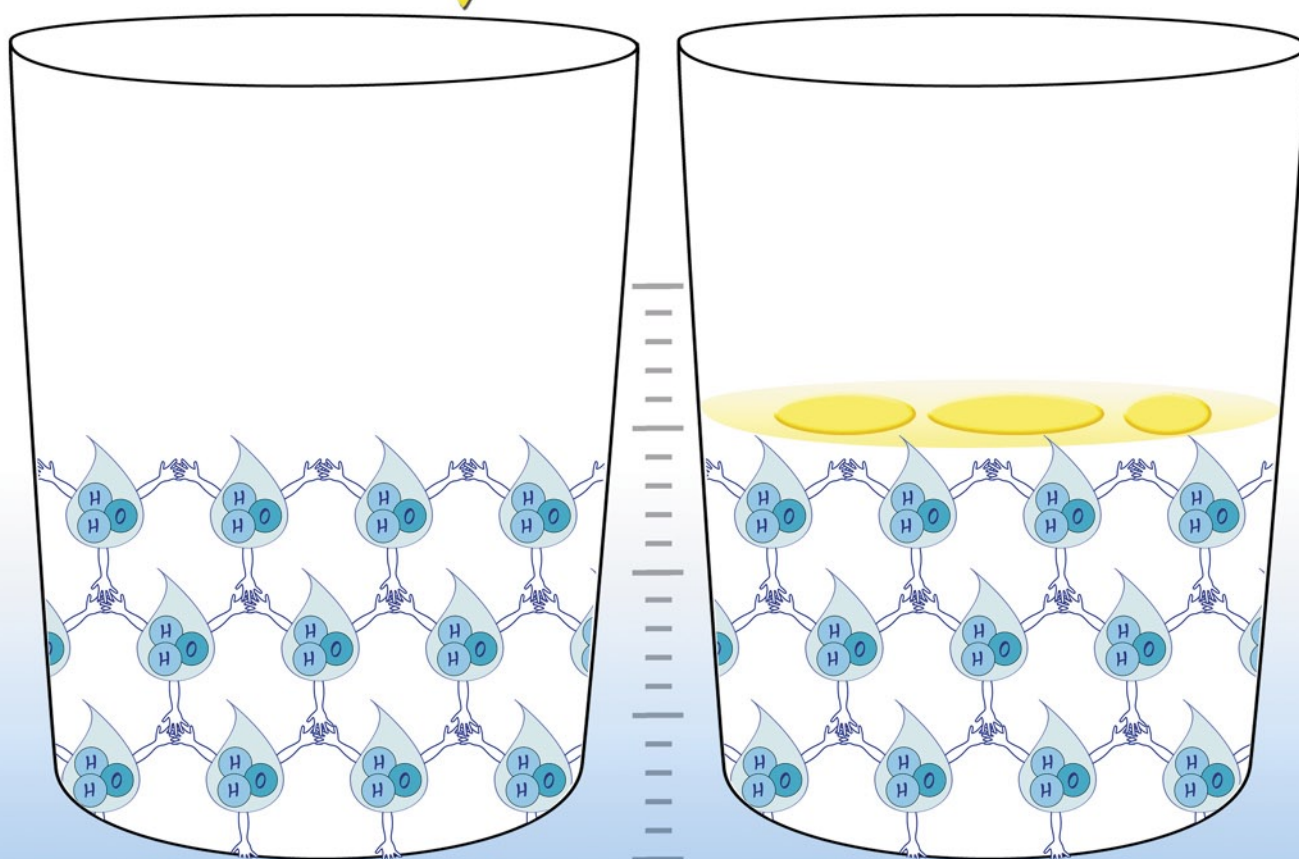
Essig verdünnt sich im Wasser. Eine Verfärbung ist sichtbar, der Wasserspiegel steigt an.





Speiseöl ↗





Öl ist nicht mit Wasser mischbar. Der Wasserspiegel steigt nicht an, aber es bildet sich eine zusätzliche Schicht aus Öl auf dem Wasser.



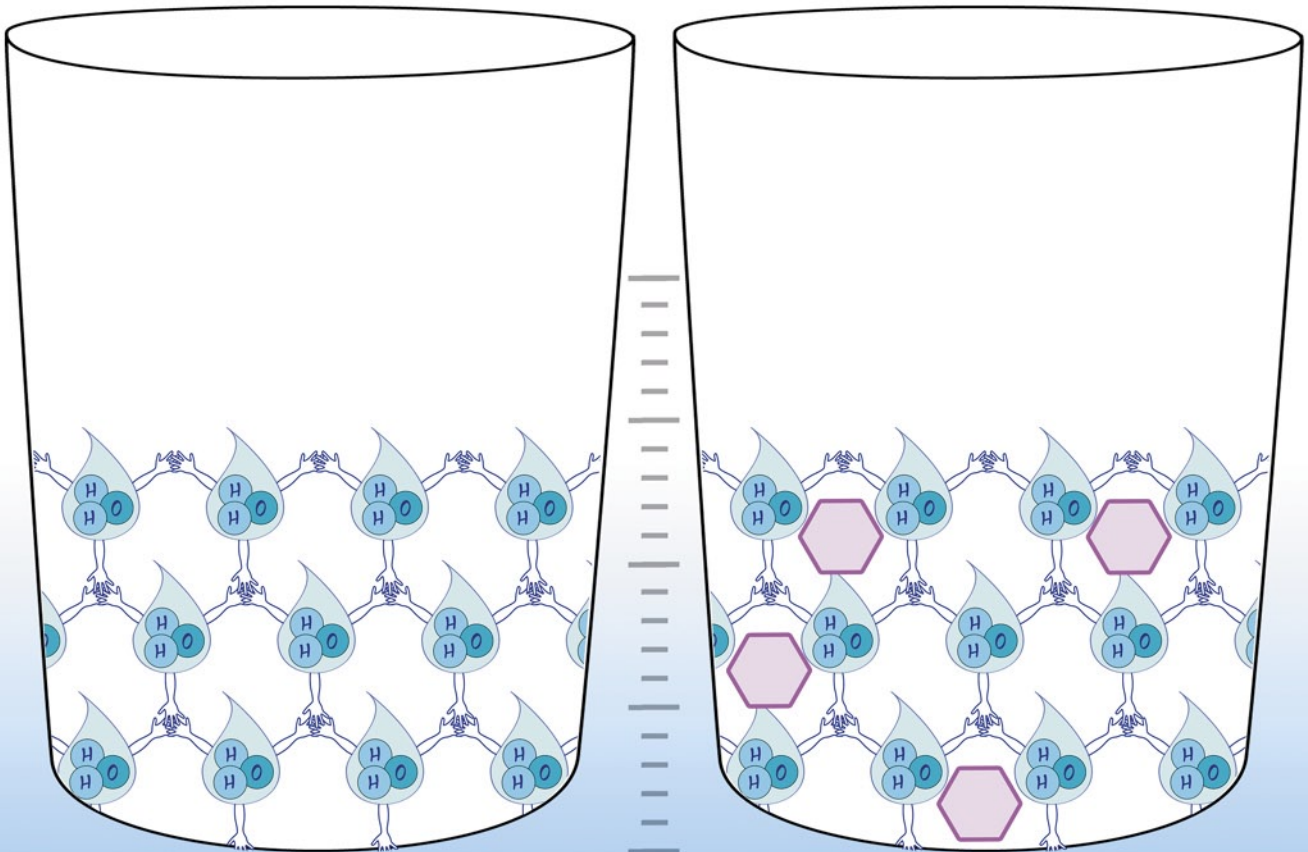


Zucker →





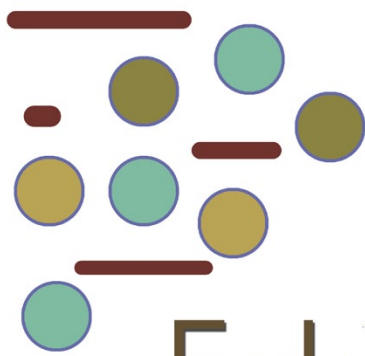
Zucker ↴



Zucker löst sich in Wasser auf, er ist nicht mehr sichtbar. Der Wasserspiegel steigt nicht an.

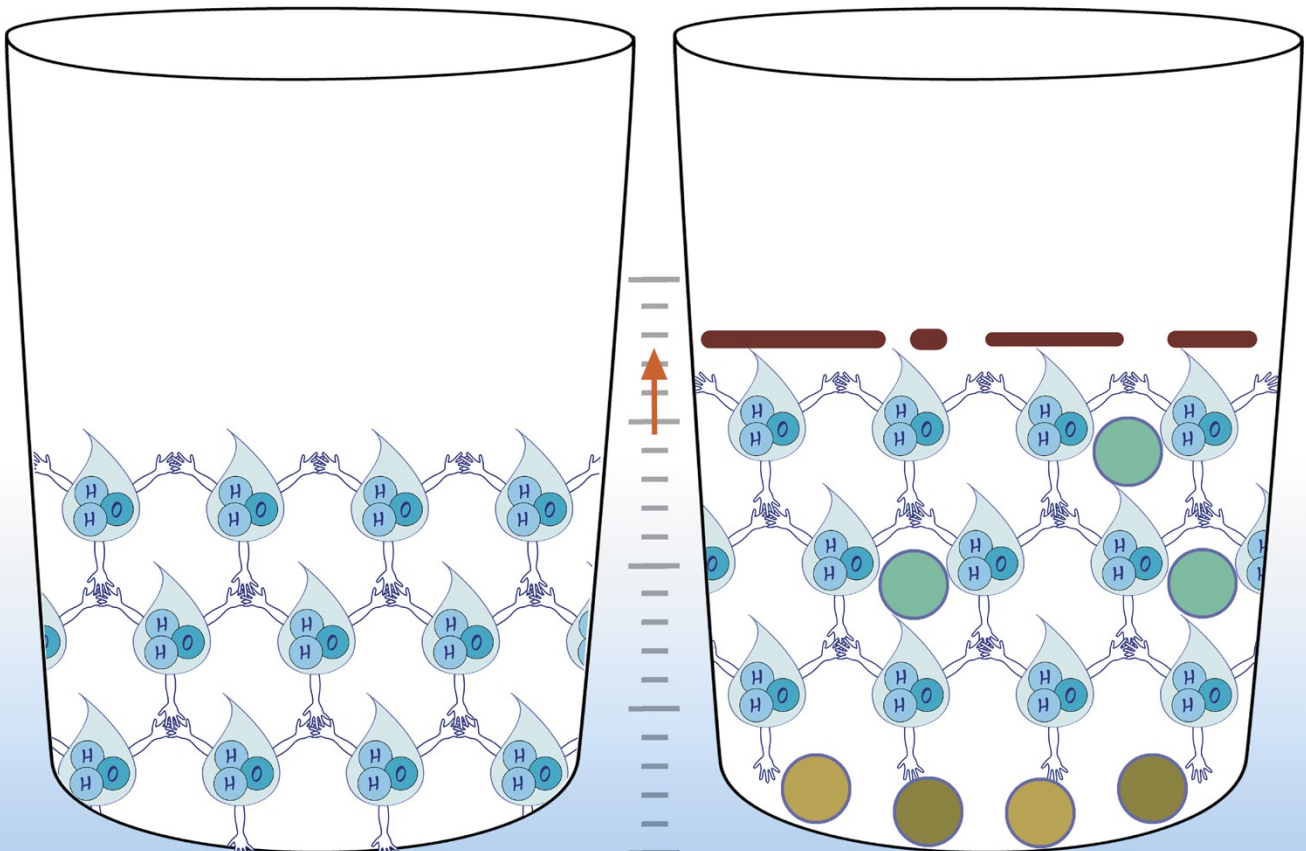


Erde



Erde ↴

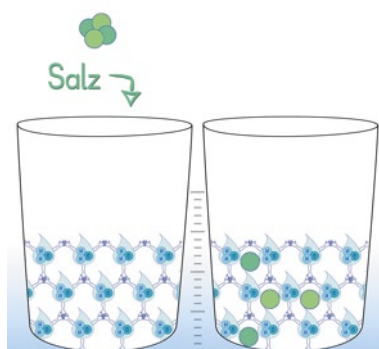
-  Steine, Sand
-  Mineral-Salze
-  Holzteilchen



Die Erde mischt sich mit Wasser und löst sich im Wasser, weil sie aus unterschiedlichen Stoffen besteht. Sie ist überall im Glas zu sehen. Der Wasserspiegel steigt an.



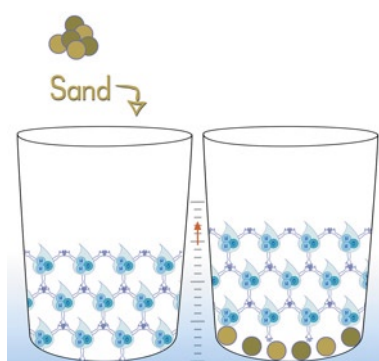
Lösen und Mischen



Wasser und Salz

Salz löst sich in Wasser auf, es ist nicht mehr sichtbar.
Der Wasserspiegel steigt nicht.

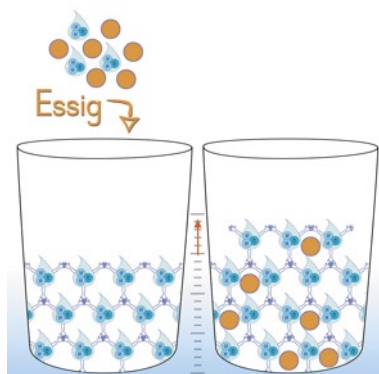
„Die Wasserteilchen verhalten sich wie kleine Magnete und ziehen die Salzteilchen in die Lücken zwischen sich. Sie scheinen daher zu verschwinden. Das funktioniert, weil sich die kleinsten Salzteile auch verhalten wie kleine Magnete. Wichtig ist, dass dabei nicht mehr Platz im Glas verbraucht wird. Der Wasserspiegel steigt daher nicht an! Was steigt, ist die Dichte: Es werden mehr Teilchen in der gleichen Menge Flüssigkeit, die enger zusammenrücken und immer noch gleich viel Platz brauchen.“



Wasser und Sand

Sand sinkt auf den Boden des Glases ab. Er bleibt sichtbar.
Der Wasserspiegel steigt.

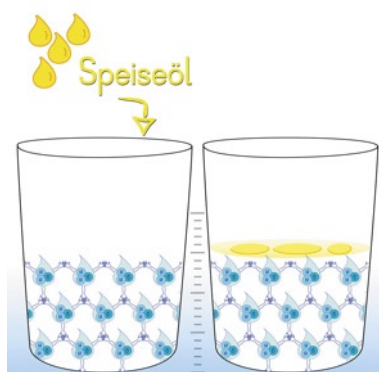
„Sand löst sich nicht in Wasser, weil er nicht von den Wasserteilchen angezogen werden kann. Er braucht zusätzlichen Platz im Wasserglas. Daher steigt der Wasserspiegel im Glas an. Die Sandteilchen bestehen aus ganz fein zermahlenem Stein. Stein ist schwerer als Wasser, genauer gesagt hat er eine höhere Dichte, daher sinkt er zu Boden.“



Wasser und Essig

Der Essig verdünnt sich im Wasser. Eine Verfärbung ist sichtbar.
Der Wasserspiegel steigt.

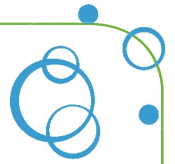
„Purer Essig ist bereits eine Lösung aus Essigteilchen und Wasserteilchen. Er mischt sich mit Wasser und wird dadurch weniger konzentriert – d. h.: sehr saurer Essig wird weniger sauer. Diesen Vorgang nennt man daher auch „wässern“. Essig ist eine farbige Lösung, die durch das Vermischen mit Wasser heller wird. Weil man mit dem Essig zusätzliche Wasserteilchen ins Glas bringt, steigt der Wasserspiegel an.“



Wasser und Speiseöl

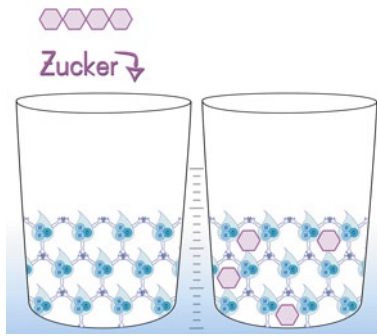
Das Öl ist nicht mit Wasser mischbar.
Der Wasserspiegel steigt nicht an, aber es bildet sich eine zusätzliche Schicht aus Öl auf dem Wasser.

„Öl ist auch eine Flüssigkeit, die aber aus ganz anderen Teilchen besteht als Wasser. Wasserteilchen verhalten sich wie kleine Magnete, Ölteilchen aber nicht. Daher stoßen sie sich sehr kräftig ab, was bedeutet, dass sie sich weder mischen noch ineinander lösen lassen, egal wie kräftig man rührt oder schüttelt. Da Öl leichter ist, genauer gesagt eine geringere Dichte hat als Wasser, setzt es sich immer wieder auf dem Wasser in einer eigenen Schicht ab. Das Öl verdrängt daher auch kein Wasser und der Wasserspiegel steigt nicht an.“



Wasser und Zucker

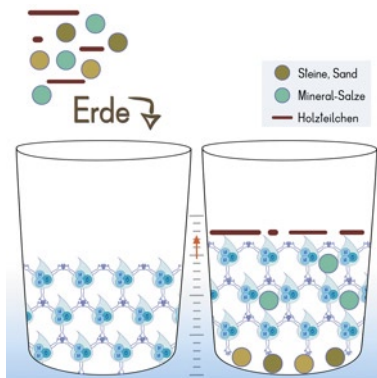
Zucker löst sich in Wasser auf, er ist nicht mehr sichtbar. Der Wasserspiegel steigt nicht an.



„Die Wasserteilchen verhalten sich wie kleine Magnete und ziehen die Zuckerteilchen in die Lücken zwischen sich. Sie scheinen daher zu verschwinden. Das funktioniert, weil sich die kleinsten Zuckerteile auch verhalten wie kleine Magnete. Wichtig ist, dass dabei nicht mehr Platz im Glas verbraucht wird. Der Wasserspiegel steigt daher nicht an! Was steigt, ist die Dichte: Es werden mehr Teilchen in der gleichen Menge Flüssigkeit, die enger zusammenrücken und immer noch gleich viel Platz brauchen.“

Wasser und Erde

Die Erde mischt sich mit Wasser und löst sich im Wasser, weil sie aus unterschiedlichen Stoffen besteht. Sie ist überall im Glas zu sehen. Der Wasserspiegel steigt an.



„Erde ist eine Mischung aus einer Menge unterschiedlicher Stoffe. Manche davon lösen sich in Wasser auf, die sogenannten „Mineral-Salze“, manche Teilchen sind kleinste Holzteilchen, schwimmen deswegen auf der Wasseroberfläche oder schweben im Wasser und manche Teilchen sind aus Stein, wie Sand und sinken daher zu Boden. Die nicht löslichen Anteile der Erde verbrauchen also auch Platz und der Wasserspiegel steigt ein klein wenig an.“

Schwebendes Ei



Material in Klassenstärke, je Kind:

rohes Ei, ein hohes Glas (das Ei muss darin gut Platz haben)
Glas mit Salz, Esslöffel, Lineal

Das Experiment ist wie ein „Frage-Versuch-Antwort-Spiel“ aufgebaut und wird von der Lehrperson angeleitet.

Durchführung:

Die Arbeitsplätze werden zuvor vorbereitet. Jedes Kind arbeitet selbstständig und versucht die Fragen der Lehrperson zu beantworten bzw. die Arbeitsaufträge zu erfüllen.

1. **Welche Flüssigkeit und welches Pulver hast du vor dir?**
Miss mit dem Lineal den Wasserspiegel! (Wasser, Salz)
2. **Welche zwei Arten von Wasser gibt es auf der Welt?**
(Salzwasser, Süßwasser)
3. **Welches Wasser ist in deinem Glas?** (Süßwasser)
4. **Was passiert, wenn du das rohe Ei in das Süßwasser gibst?**
Probier es aus! (Es geht unter.)
5. **Was passiert mit dem Wasserspiegel?** (Er steigt an.)
6. **Wie kann ich aus dem Süßwasser Salzwasser herstellen?**
(Salz hineingeben)
7. **Nimm das Ei mit dem Löffel heraus und gib 4 Esslöffel Salz hinzu! Was kannst du beobachten?**
(Das Wasser wird anfangs trüb, dann wieder klar. Der Wasserstand steigt nicht an. Das Salz löst sich auf. Das Salz setzt sich am Boden ab.)
8. **Gib dein Ei in dein Salzwasser! Schwebt es?** (ja, nein)
9. **Was habe ich an der Eigenschaft von Wasser verändert?**
(Die Dichte wurde erhöht.)



Salz macht Wasser dichter

Zwischen den Wasserteilchen sind noch Lücken, auch wenn die Wasserteilchen ganz dicht beieinanderstehen. Wasserteilchen passen in diese Lücken nicht mehr hinein, aber kleine Salzteilchen. Somit wird das Wasser dichter, wenn Salz hinein kommt. Auf dem Foto sind die Kinder die Wasserteilchen und die Lehrerin stellt sich als Salzteilchen in die Lücke. Das Wasser braucht nicht mehr Platz ist aber dichter.