



**Wasser -
Eigenschaften, Verwendung, Umwelt
Sarah Kämmerer und Ingo Eilks**

Ein kompetenzorientiertes Lernangebot für schülerorientiertes
und differenzierendes Lernen
Ein Projekt der Chemiedidaktik der Universität Bremen

Wasser – Eigenschaften, Verwendung, Umwelt

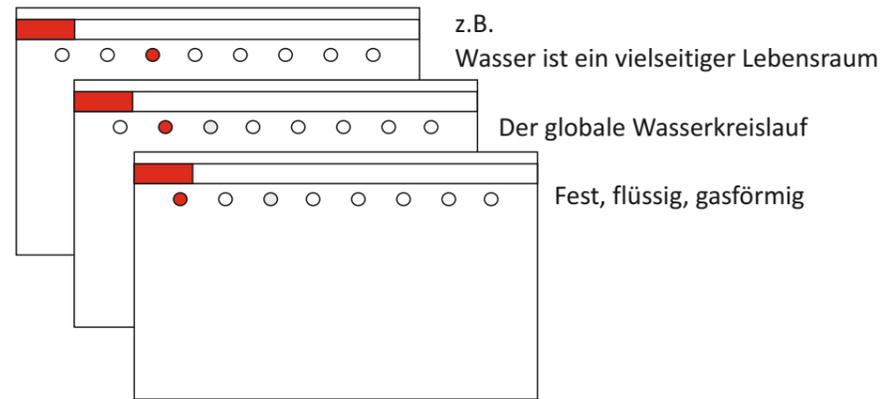
Autoren: Sarah Kämmerer und Prof. Dr. Ingo Eilks

Unter Mitwirkung von: Sandra Anus, Jens Austermann, Martin Haverkamp, Dr. Stephan Kienast, Ute Knoop, Michael Linkwitz, Bettina Most, Herbert Schultheis, Dr. Ulrike Willeke, Petra Wlotzka

© 2018 Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Universität Bremen

Die Materialien dürfen für den Einsatz im Unterricht beliebig vervielfältigt werden. Alle Rechte darüber hinaus sind vorbehalten. Für den Einsatz und die Durchführung der Experimente wird jegliche Haftung ausgeschlossen.

Informationen und Texte



Alltagsbezüge und Kontexte erschließen

Informative Texte eröffnen Zugänge zur Welt des Wassers, seinen Eigenschaften, und seiner Bedeutung.

Daten und Fakten

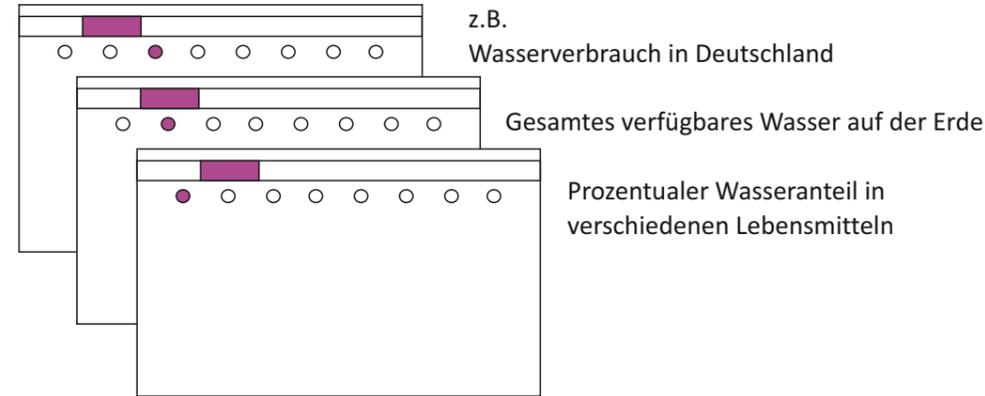
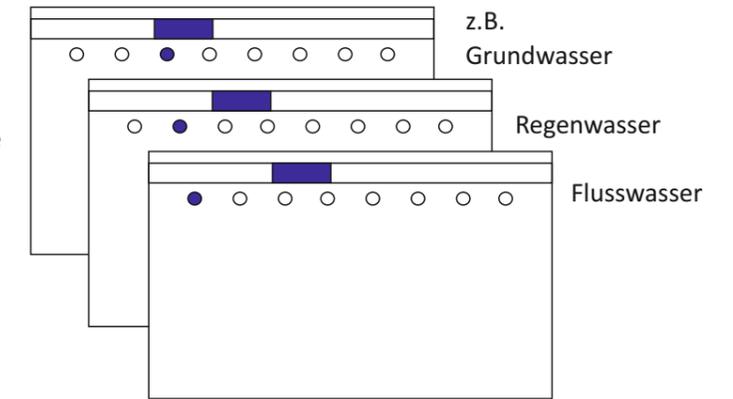


Diagramme und Tabellen analysieren

Diagramme und Tabellen geben Informationen rund um die Bedeutung, Nutzung von Wasser.

Steckbriefe



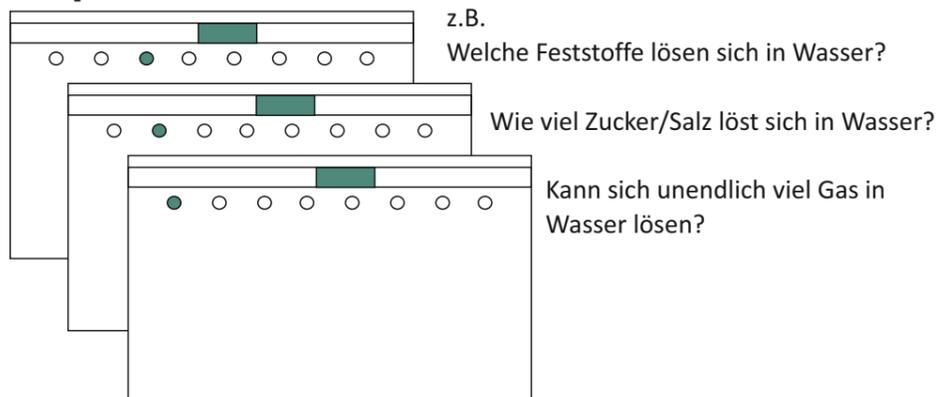
Fachliche Grundlagen lernen

Steckbriefe wichtiger „Wässer“ vermitteln einen Überblick über Eigenschaften und Verwendung

Wasser

Vielfältige Zugänge zu Eigenschaften, Verwendung und Umweltaspekten von Wasser

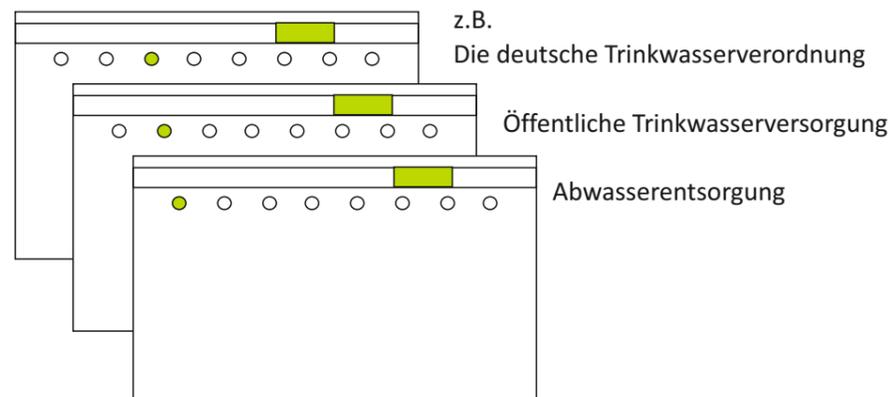
Experimentieren und Untersuchen



Experimente durchführen

Versuche ermöglichen das praktische Lernen zu den Eigenschaften und Reaktionen des Wassers.

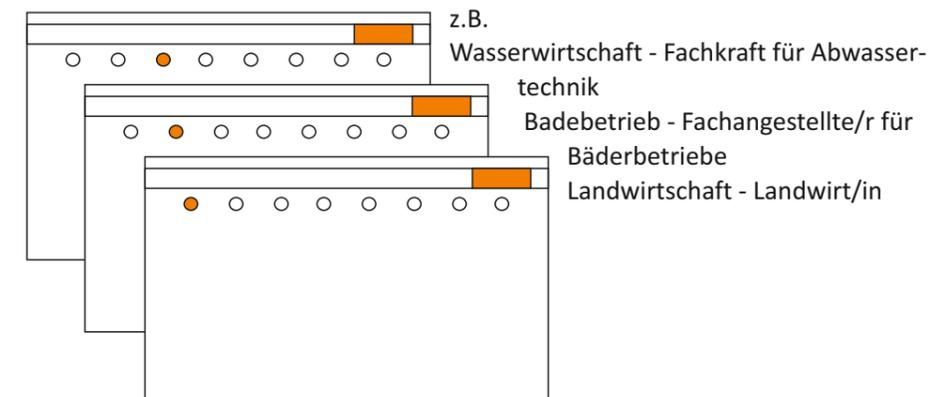
Recherchieren und Erkunden



Informationen recherchieren

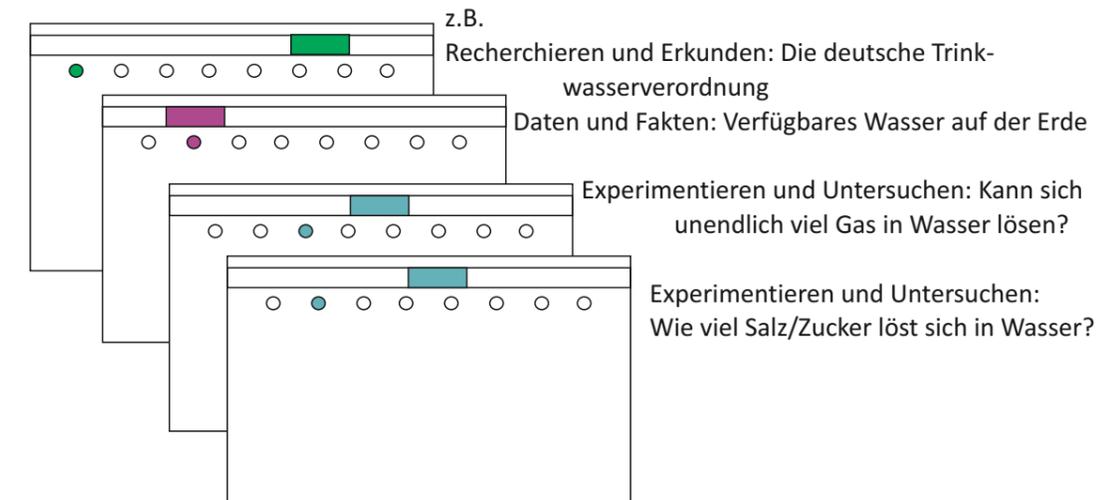
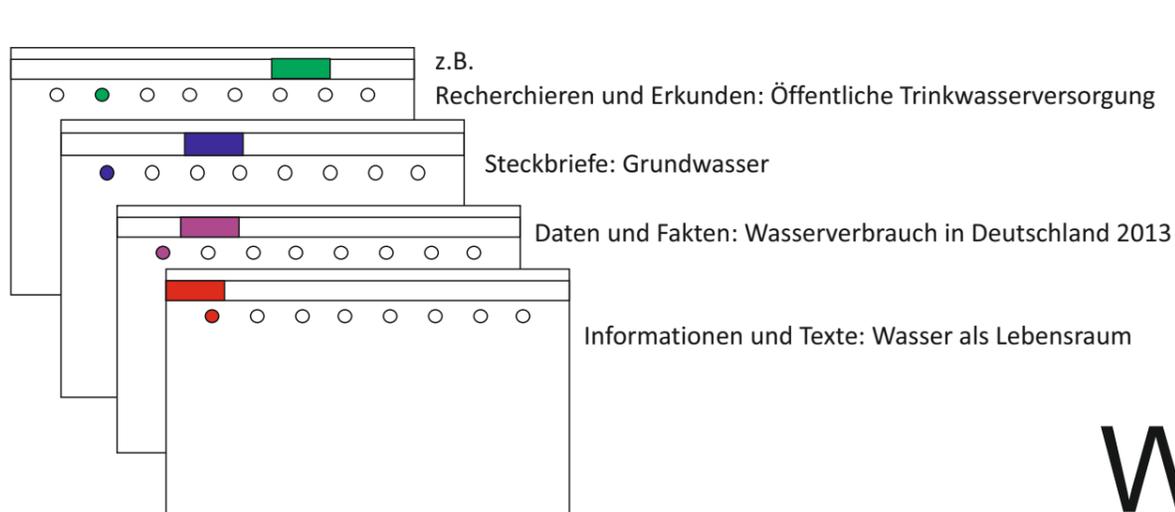
Angeleitete Recherchen zu Wasser im Alltag und im Internet fördern Kommunikationskompetenz und das selbstständige Lernen.

Wirtschaft und Berufe



Berufliche Orientierung ermöglichen

Texte über Betriebe und Berufe erlauben berufliche Orientierung in Bereichen, in denen Wasser eine wichtige Rolle spielt.



Wasser

Alle Kompetenzen ansprechen

Kombinieren Sie unterschiedliche Aktivitäten, etwa in einem Lernzirkel oder offenen Lernangebot. Differenzieren Sie durch die Kombination verschiedener Materialien in Umgang und Anspruch.

Fachwissen

Fachwissen wird aus Texten, Diagrammen oder Stoffsteckbriefen erlernt und kann im Internet recherchiert werden.

Erkenntnisgewinnung

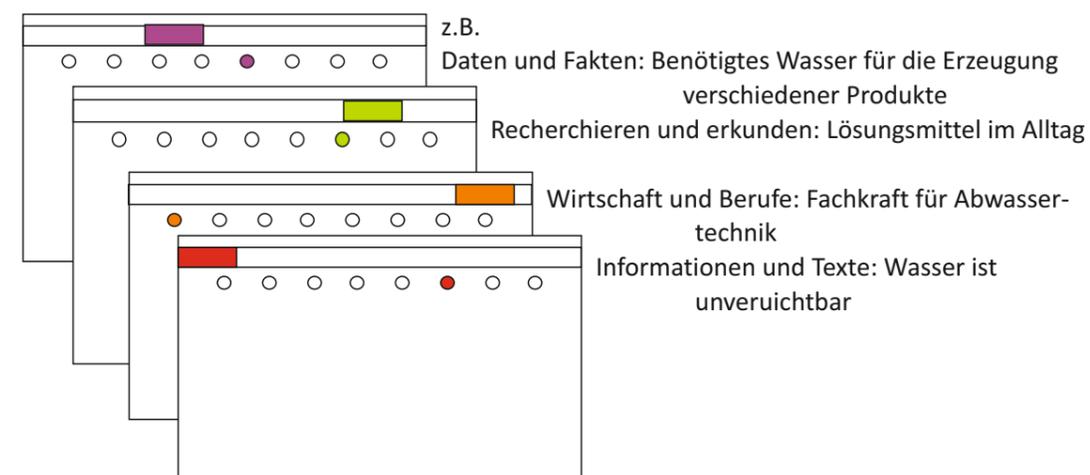
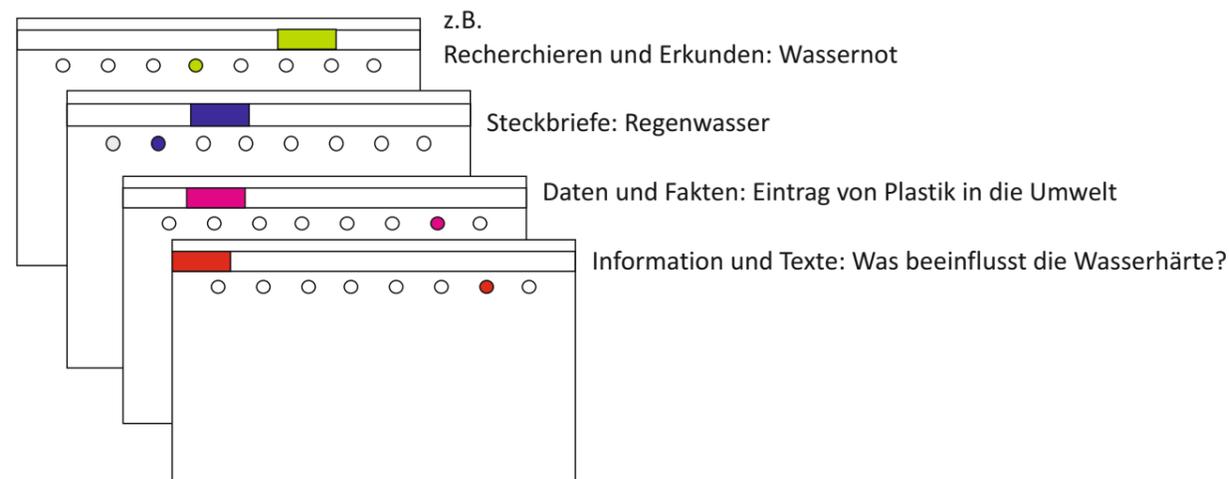
Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften wird in erster Linie beim Experimentieren geschult, aber auch beim Umgang mit Daten und bei der Internetrecherche.

Kommunikation

Verstehen und Zusammenfassen von Texten, Umwandeln verschiedener Formen der Datendarstellung, neue Fachbegriffe und Recherchieren im Internet fördern Kommunikationskompetenz.

Bewertung

Die kritische Auseinandersetzung mit Alltags- und Umweltfragen, Wirtschaft und Berufen, Rechercheergebnissen oder Daten und Fakten trägt zur Entwicklung von Bewertungskompetenz bei.



Lebensraum Wasser und Dichteanomalie

Wasser ist ein vielseitiger Lebensraum

Wasser dient Lebewesen nicht nur zum Trinken oder als bedeutender Stoff im Körper. Es ist gleichzeitig auch ein Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere. Es gibt viele verschiedene Lebensräume aus Wasser und jeder hat seine eigenen Besonderheiten. Beispiele sind:

- Seen und Teiche
- Bäche und Flüsse
- Meere und Ozeane
- Wasserpflanzen

Leben in Flüssen oder Seen

Das Leben in Flüssen und Seen unterscheidet sich sehr. Der Grund dafür sind die unterschiedlichen Bedingungen, die dort herrschen. Ein Fluss ist ein fließendes Gewässer, da der Fluss von seiner Quelle zum Meer fließt. In großen Flüssen gibt es deshalb Strömungen, gegen die die Fische anschwimmen müssen. Das Wasser in Flüssen bleibt nicht an der gleichen Stelle und dadurch verändern sich auch die Stoffe im Wasser. So kann es sein, dass durch die Landwirtschaft Düngemittel in den Fluss kommen. Auch kann ein langer Fluss durch ganz unterschiedliche Landschaften fließen und dabei unterschiedliche Stoffe aufnehmen. Seen sind stehende Gewässer, in denen das Wasser nur wenig in Bewegung ist. Neues Wasser kommt in einen See meist durch Regen oder Schmelzwasser. Schlimm ist es, wenn Abwässer und Abfälle in die Flüsse und Seen gelangen. In Deutschland gibt es strenge Regeln, was in Flüsse oder Seen eingeleitet werden darf.

Das Meer – ein großer gefährdeter Lebensraum

Das Meer bietet vielfältige Lebensräume für die unterschiedlichsten Arten von Tieren und Pflanzen. In Korallenriffen an den Küsten tropischer Meere leben besonders viele Fischarten und bringen dort ihren Nachwuchs zur Welt. Viele Vogelarten nutzen das Meer um Nahrung zu finden. Gleichzeitig ist das Meer aber auch ein sehr bedrohter Lebensraum. In vielen Ländern verschmutzen die Menschen das Meer mit ungereinigten Abwässern oder Plastikmüll. Auch durch den Klimawandel verändert sich der Lebensraum Meer. Das Wasser wird wärmer und saurer. Das schadet den Korallenriffen. Viele Korallenriffe sterben schon heute ab.



Viele verschiedene Lebewesen leben im und am Meer

Die Dichteanomalie von Wasser

Die Dichte gibt die Masse für ein bestimmtes Volumen eines Stoffes an, etwa die Masse in Gramm von einem Kubikzentimeter. Bei den meisten Stoffen nimmt die Dichte bei der Abkühlung langsam zu. Das ist beim Wasser bis zu einer Temperatur von 4 °C auch so. Zwischen 4°C und 0°C nimmt sie dann aber erst einmal wieder ab, bis das Wasser gefriert. Dieses seltene Phänomen wird als Dichteanomalie des Wassers bezeichnet.

Grund für die Dichteanomalie des Wassers

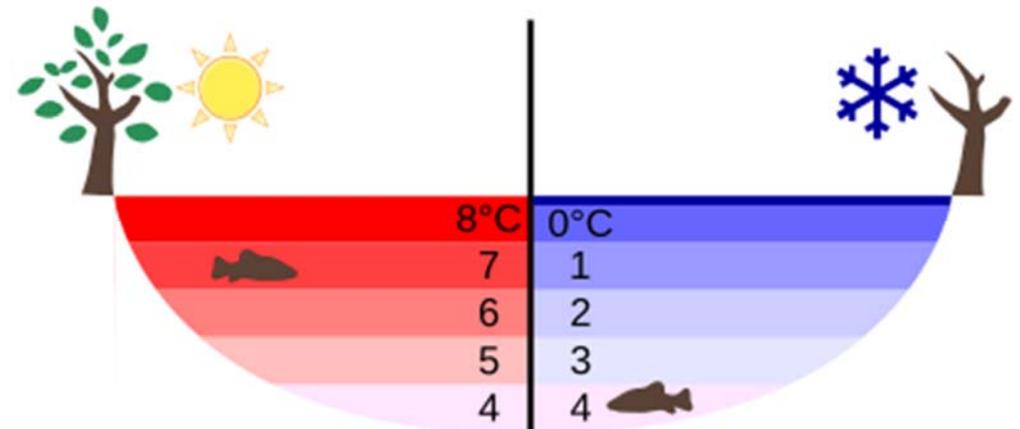
Der Grund für die Dichteanomalie des Wassers liegt in den kleinen Teilchen des Wassers. Bevor das Wasser gefriert, nähern sich die kleinen Teilchen des Wassers immer weiter aneinander an und ihre Bewegung wird langsamer. Ab etwa 4°C bilden sich dann Wechselwirkungen zwischen den kleinen Teilchen des Wassers aus. Durch diese Wechselwirkungen entstehen im Eis Hohlräume und die gleiche Menge der kleinen Teilchen des Wassers braucht im Eis mehr Platz als im flüssigen Wasser. Daher hat Eis eine kleinere Dichte als flüssiges Wasser. Dieser Vorgang beginnt aber nicht erst beim Gefrieren, sondern schon ab einer Temperatur von 4°C. Schon ab dieser Temperatur beginnen die kleinen Teilchen des Wassers, sich zusammen zu lagern.

Gefrierendes Wasser hat Sprengkraft

Wenn man eine Glasflasche mit Wasser zum Abkühlen in das Gefrierfach legt, besteht die Gefahr, dass die Flasche gesprengt wird. Wenn das Wasser in der Flasche zu Eis gefriert, dann dehnt sich das Volumen des Wassers aus. Dabei entsteht Druck, der so groß ist, dass die Glasflasche gesprengt wird. Auch Straßen können im Winter durch sogenannte Frostaufbrüche beschädigt werden. Wenn Wasser durch kleine Risse in die Straße eindringt und dort gefriert, entstehen große Risse und Löcher.

Die Bedeutung der Dichteanomalie in der Natur

Kühlt im Winter die Wassertemperatur eines Sees ab, nimmt die Dichte des Wassers an der Oberfläche zu. Dadurch sinkt das Wasser nach unten. Bei einer Temperatur von 4°C herrscht im gesamten See die gleiche Dichte und somit auch die gleiche Wassertemperatur. Wird es kälter, sinkt die Temperatur der Oberfläche des Sees weiter ab. Ab ungefähr 0°C bildet sich eine Eisschicht auf dem Wasser. Das Eis schwimmt auf der Wasseroberfläche, da die Dichte des Eises kleiner als die des Wassers ist. Im unteren Bereich des Sees hält sich noch sehr lange eine Wassertemperatur von 4°C. Die Lebewesen im See können dort überwintern, ohne einzufrieren. Ist der See nicht besonders tief, kann es allerdings passieren, dass das gesamte Wasser gefriert. Ebenso besteht diese Gefahr, wenn es im Winter sehr lange sehr kalt ist.



Temperaturverteilung im See in Sommer und Winter / © Klaus-Dieter Keller

1

2

3

4

5

6

7

8

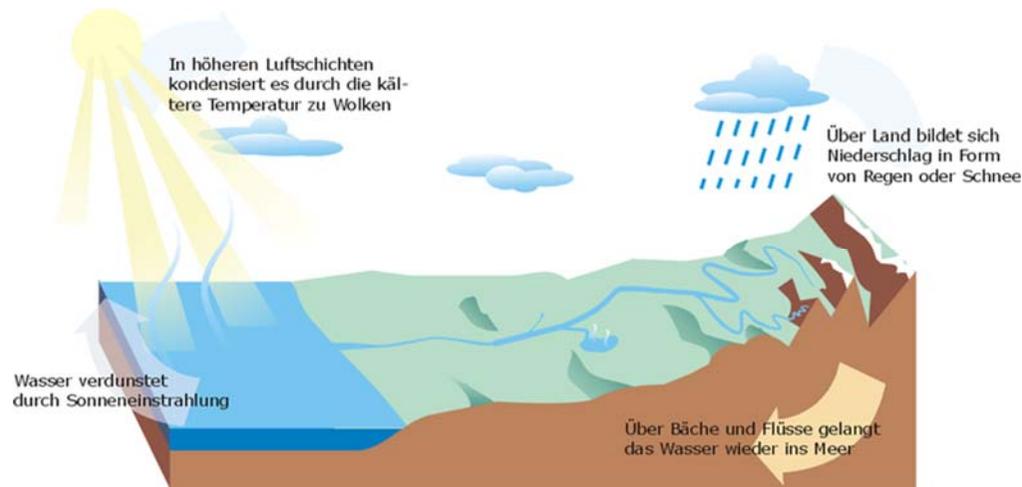
Wasserkreislauf

Der globale Wasserkreislauf

Die Oberfläche der Erde ist zu drei Vierteln mit Wasser bedeckt. Deshalb wird die Erde auch als „blauer Planet“ bezeichnet. Fast das gesamte Wasser befindet sich in den Ozeanen und ist Salzwasser. Dieses Wasser können wir Menschen nicht trinken.

Das gesamte Wasser ist miteinander verbunden

Auf der Erde gibt es ungefähr 1,34 Milliarden Kubikkilometer Wasser. Das ist eine unvorstellbar große Menge. Das gesamte Wasservorkommen (z.B. in Ozeanen, Seen, Flüssen, Grundwasser und der Atmosphäre) ist über einen großen Kreislauf miteinander verbunden. Es verschwindet also kein Wasser von der Erde und es kommt auch kein neues Wasser hinzu.



Schema des Wasserkreislaufes / © Jojoo

Das Wasser bewegt sich im Kreis

Von Gewässern, wie den Ozeanen, Flüssen oder Seen, steigt Wasserdampf auf. Auch von der Landoberfläche steigt Wasserdampf auf, da der Boden in vielen Gebieten der Erde feucht ist. Der Wasserdampf steigt weiter in die Höhe, wo es langsam immer kälter wird. Wenn die Temperatur sehr niedrig ist, kondensiert der Wasserdampf, flüssige Wassertropfen entstehen. Die kleinen Wassertropfen werden zu Wolken. Die Wassertropfen und auch die Wolken werden immer größer, bis sie als Regen auf die Erde fallen. Wenn es sehr kalt ist, gefrieren die Wassertropfen und werden zu Hagel oder Schnee. Regen, Hagel und Schnee werden als Niederschlag bezeichnet. Dieser Niederschlag sammelt sich in Seen und Flüssen oder versickert im Boden.

Ein Teil des Wassers aus den Flüssen und dem Grundwasser gelangt wieder ins Meer. Im Meer und in den Flüssen und Seen beginnt das Wasser nun wieder zu verdunsten und der Kreislauf beginnt von vorne.

Die Bedeutung von Sonne und Atmosphäre

Eine besonders wichtige Rolle beim globalen Wasserkreislauf spielen die Sonne und die Atmosphäre. Die Sonne sorgt mit ihrer Wärme dafür, dass das Wasser verdunsten kann und in die Atmosphäre gelangt. Als Atmosphäre bezeichnet man die gesamte Luft, welche die Erde umgibt, sie ist die Lufthülle der Erde. Ohne diese Lufthülle würde das verdunstete Wasser nicht an andere Orte gelangen. Es würde immer genau dort regnen, wo das Wasser auch verdunstet ist.

Der Mensch beeinflusst den Wasserkreislauf

Natürliche Einflüsse

Der globale Wasserkreislauf wird von vielen verschiedenen Dingen beeinflusst. Beispielsweise haben die Luft, der Wind und die Temperatur einen großen Einfluss auf die Richtung, in die das verdunstete Wasser transportiert wird. Gebirge sorgen oft dafür, dass es regnet, weil die Wolken nicht über diese hinweg kommen. Auch die Menge von Pflanzen auf der Erde beeinflusst, ob mehr oder weniger Wasser verdunsten kann und zu Regen wird. Diese Beispiele sind natürliche Auswirkungen auf den Wasserkreislauf, die es schon immer gab.

Direkte Veränderungen durch den Menschen

Der Mensch verändert die Natur durch sein Handeln auf der ganzen Welt. Das hat auch großen Einfluss auf den globalen Wasserkreislauf. Beispiele für die Beeinflussung sind:

- Begradigung von Flüssen
- Bauen von Deichen
- Bauen von Talsperren und Wasserkraftwerken
- Fällen ganzer Wälder
- Versiegelung des Bodens
- Nutzung des Wassers

Durch diese und andere Veränderungen kann das Wasser nicht mehr überall im Boden versickern, weil ein Deich im Weg ist oder Beton große Flächen bedeckt. Die Fließgeschwindigkeit von Flüssen wird durch ihre Begradigung und den Bau von Talsperren und Wasserkraftwerken verändert. Das Wasser gelangt schneller oder langsamer ins Meer. Bäume und andere Pflanzen sind wichtig für den Wasserkreislauf und werden immer weniger, wodurch auch der Boden austrocknet. Dadurch, dass der Mensch viel Süßwasser als Trinkwasser und für die Industrie nutzt, fehlt immer ein Teil Wasser an anderen Stellen im Wasserkreislauf.

Indirekte Veränderungen durch den Menschen

Es gibt auch Einflüsse auf den Wasserkreislauf, die erst später ihre Wirkung zeigen. Zwei Beispiele dafür sind der Klimawandel und das Einbringen von schädlichen Stoffen in die Umwelt. Durch den Klimawandel verändert sich die Temperatur auf der ganzen Welt. Der Wasserkreislauf hängt von der Temperatur ab, wodurch es schon heute zu extremeren Wetterereignissen kommt. In manchen Gebieten gibt es fast keinen Regen mehr, in anderen Gegenden dagegen regnet es plötzlich so viel, dass alles überschwemmt wird. Durch die Landwirtschaft, das Fahren mit dem Auto oder die Industrie werden schädliche Stoffe in die Luft und den Boden transportiert. Viele dieser Stoffe lösen sich gut in Wasser. Mit dem globalen Wasserkreislauf werden somit schädliche Stoffe überall hin transportiert. Das ist schlecht für die Natur und den Menschen.



Mit Wasserkraftwerken wird Strom produziert und der Flusslauf enorm verändert

1

2

3

4

5

6

7

8

Die Aggregatzustände

Fest, flüssig, gasförmig

Die meisten Stoffe kommen in drei verschiedenen Aggregatzuständen vor: fest, flüssig und gasförmig. Das gilt auch für Wasser.

Die drei Aggregatzustände von Wasser sind dir bestimmt auch schon begegnet. Im Sommer kühlen feste Eiswürfel dein Getränk, flüssiges Wasser kannst du trinken oder darin schwimmen und Wasserdampf entsteht, wenn man Nudeln kocht.

Was ist ein Aggregatzustand?

Wie du schon durch den Namen vermuten kannst, handelt es sich bei einem Aggregatzustand um eine bestimmte Zustandsform. Diese kann sich in eine andere Zustandsform verändern (zum Beispiel, wenn Eis zu Wasser schmilzt). Für diese Veränderung ist die Temperatur verantwortlich. Nimmt die Temperatur zu oder ab, verändert sich bei einem bestimmten Wert die Zustandsform, also der Aggregatzustand.



Eis, Wasser, Wasserdampf

Eis – Aggregatzustand „fest“

Wenn die Temperatur 0°C oder weniger beträgt, wird flüssiges Wasser fest. Es gefriert, oder wie Fachleute sagen: es erstarrt. Das Eis ist nun ein Feststoff, der eine feste Form hat und einen festen Raum einnimmt. Steigt die Temperatur über 0°C , schmilzt das Eis und wird zu Wasser.

Wasser – Aggregatzustand „flüssig“

Zwischen über 0°C und unter 100°C ist Wasser flüssig. Die Flüssigkeit Wasser lässt sich leicht teilen (beispielsweise mit einer Pipette) oder auch trinken. Flüssiges Wasser hat keine feste Gestalt, nimmt aber bei jeder Temperatur einen bestimmten Raum ein. Sinkt die Temperatur auf 0°C oder tiefer, erstarrt das Wasser zu Eis. Steigt die Temperatur auf 100°C oder mehr, kocht das Wasser und wird zu Wasserdampf.

Wasserdampf – Aggregatzustand „gasförmig“

Bei einer Temperatur von 100°C oder mehr, existiert Wasser nur noch gasförmig, als Wasserdampf. Dieser entsteht, wenn man Wasser kocht. Wird das Wasser zu Dampf, spricht man von verdampfen. Wasserdampf hat keine feste Gestalt und kann abhängig vom Druck ganz unterschiedliche Räume einnehmen. Wasserdampf kann wieder zu flüssigem Wasser werden. Beispielsweise an einem kühlen Fenster. Wenn am Fenster aus dem Dampf wieder Tropfen werden, spricht man davon, dass der Wasserdampf zu flüssigem Wasser kondensiert.

Aggregatzustände im Teilchenmodell

Alle Stoffe bestehen aus sehr kleinen Teilchen. Die Teilchen sind so klein, dass man sie mit dem Auge nicht sehen kann. Trotzdem hilft uns das Wissen über die kleinen Teilchen dabei, chemische Vorgänge besser zu verstehen. Auch die drei Aggregatzustände und die Übergänge zwischen ihnen können so erklärt werden.

Fest, flüssig und gasförmig im Modell

Befindet sich ein Stoff im festen Aggregatzustand, kann man diesen nicht so leicht teilen. Die kleinen Teilchen, aus denen der Stoff besteht, sitzen fest zusammen und lassen sich nicht gegeneinander verschieben. Das liegt an den starken Anziehungskräften, durch die die Teilchen auf ihren Plätzen bleiben. Jedes Teilchen zieht also die anderen Teilchen neben ihm an. Weil sich alle Teilchen nicht von ihren Plätzen bewegen, kann man einen Feststoff auch nicht verformen und er nimmt einen bestimmten Raum ein.

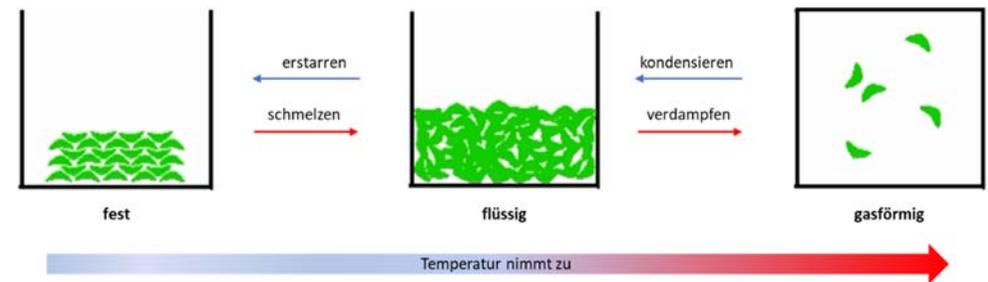
Flüssigkeiten können auch nicht zusammengedrückt werden. Man kann sie aber sehr leicht in andere Formen gießen (z.B. in einen Eimer). Im flüssigen Aggregatzustand bleiben die Teilchen nicht auf ihren Plätzen. Sie können gegeneinander verschoben werden, bleiben aber in der Nähe der anderen Teilchen. Daher nehmen auch Flüssigkeiten einen bestimmten Raum ein. Das liegt daran, dass sie sich immer noch gegenseitig anziehen. Die Anziehung der Teilchen ist aber schwächer geworden als beim festen Aggregatzustand.

Gase können zusammengedrückt und bewegt werden. Das liegt daran, dass die Teilchen im gasförmigen Zustand weit auseinander sind. Jedes Teilchen hat sehr viel Platz bis zum nächsten Teilchen. Es kann sich deshalb frei bewegen. Das ist ein Grund dafür, warum Gase keine feste Form haben und einen großen Raum einnehmen. Alle Teilchen bewegen sich irgendwie und bilden keine Form, wie bei einem festen Gegenstand. Da sehr viel Abstand zwischen den Teilchen ist, kann man sie mit Kraft dichter zusammenbringen. Zum Beispiel kann man Luft in einem Gefäß zusammendrücken, wie in einer Plastikspritze.

Die Übergänge im Modell

Wenn man Eis erwärmt, wird es zu Wasser. Die Temperatur sorgt dafür, dass sich die kleinen Teilchen des Wassers immer schneller bewegen. Durch die schnelleren Bewegungen benötigen die Teilchen mehr Platz und die Anziehungskraft zu den anderen Teilchen wird überwunden. Aus dem festen Zustand ist der flüssige geworden. Ähnlich wird der flüssige Aggregatzustand zum gasförmigen Zustand. Durch noch mehr Temperatur bewegen sich alle Teilchen nun viel schneller und brauchen noch mehr Platz. Sie stoßen so stark zusammen, dass sie sich voneinander entfernen.

Wenn die Temperatur wieder sinkt, bewegen sich die Teilchen wieder langsamer. Die Abstände zwischen den Teilchen werden kleiner und die Anziehungskraft größer. Aus Wasserdampf wird Wasser und dann Eis. Es ist auch möglich, dass Wasserdampf direkt zu Eis wird (z.B. im Winter an Fensterscheiben). Man nennt das Resublimieren. Umgekehrt ist es auch möglich: Auch Eis verdunstet langsam. Man nennt das Sublimieren. Beim Sublimieren und Resublimieren „überspringen“ die Teilchen den flüssigen Zustand.



Die Aggregatzustände im Teilchenmodell

1

2

3

4

5

6

7

8

Die Bedeutung von Wasser

Wasser ist für das Leben unverzichtbar

Wasser ist das wichtigste Nahrungsmittel für uns Menschen. Das liegt nicht nur daran, dass der menschliche Körper zu 50 bis 80 % aus Wasser besteht. Für uns Menschen und auch für alle anderen Lebewesen hat Wasser noch weitere wichtige Bedeutungen.

Wasser als Transportmittel und Lösungsmittel

Viele für uns wichtige Nährstoffe sind in Wasser gelöst. Indem man das Lösungsmittel Wasser (durch Trinken) aufnimmt, gelangen auch die Nährstoffe in den Körper. Dort werden sie dann mithilfe des Wassers verteilt. Das geschieht durch unser Blut. Dieses besteht zu großen Teilen aus Wasser und transportiert Nährstoffe, Salze, Vitamine und Ballaststoffe in die Zellen. Eine weitere wichtige Aufgabe des Wassers ist der Abtransport von Abfallprodukten. Auch diese sind in Wasser gelöst und können so von den Zellen wegtransportiert werden. Die Abfallprodukte werden dann zur Haut, den Nieren oder später ganz aus dem Körper transportiert (z.B. im Urin).

Wasser als Baustoff

Zum Wachsen oder Erneuern von Zellen benötigt der Körper verschiedene Stoffe. Auch erwachsene Menschen benötigen diese Stoffe, damit beispielsweise ihre Fingernägel oder Hautzellen nachwachsen bzw. erneuert werden. Welche Stoffe genau benötigt werden, hängt davon ab, was wachsen oder erneuert werden soll. Wasser wird allerdings fast immer benötigt und dient hier als sogenannter Baustoff.

Wasser als Wärmeregulator

Wasser hilft dem Menschen seine Körperwärme zu regulieren. Das hast du vermutlich selber schon erlebt. Wenn man viel Sport treibt oder einfach nur ein heißer Sommertag ist, fängt der Körper an zu schwitzen. Das riecht nicht immer gut, schützt den Körper aber vor einer Überhitzung. Der produzierte Schweiß verdunstet auf der Haut und kühlt dabei den gesamten Körper. Diese nützliche Funktion besitzen nicht alle Lebewesen.

Das Wasser hat nicht nur für den Körper aller Lebewesen eine wichtige Bedeutung. Für viele Tiere ist es zudem ein Lebensraum. In den Meeren, Flüssen, Seen und anderen Gewässern sind sehr viele verschiedene Tierarten zuhause. Diese können nur dort leben.



Lebensraum Fluss

Auf der Suche nach Wasser im Weltall

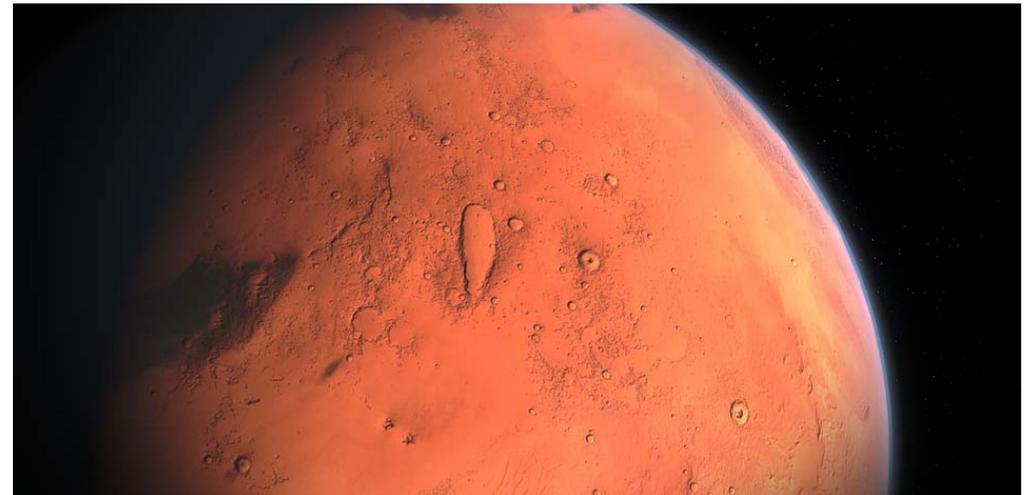
Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler suchen schon seit vielen Jahren nach Wasser im Weltall. Sie sind aber nicht auf der Suche, damit wir mehr Süßwasser auf die Erde bekommen. Vielmehr hoffen sie Lebewesen auf anderen Planeten, Monden oder Sonstigem zu finden. Da Leben (wie wir es kennen) nur mit Wasser möglich ist, sucht man also zuerst nach Wasser. Ist beispielsweise auf einem Planeten kein Wasser zu finden, gibt es dort wahrscheinlich auch kein Leben.

Wie wird nach Wasser im Weltall gesucht?

Die Suche nach Wasser im Weltall ist sehr kompliziert. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler müssen Geräte entwickeln, die dann eigenständig oder ferngesteuert nach Wasser suchen. Das machen beispielsweise sogenannte Weltraumteleskope und Satelliten. Sie schweben durch das Weltall und untersuchen aus großer Entfernung Planeten, Monde und andere Himmelskörper. Weltraumsonden (eine Art Roboter) führen ihre Untersuchungen direkt auf dem Mond durch. Das ist sehr kompliziert, weil sie sicher landen müssen und nur selten zur Erde zurückkommen können. Eine Sonde kann aber Gesteinsproben sammeln. Diese können dann direkt von der Sonde untersucht werden. Auch Menschen können ins Weltall fliegen. Das ist aber sehr teuer und gefährlich, weshalb fast nie Menschen selber auf fremden Planeten nach Wasser suchen.

Gibt es Wasser im Weltall?

Es wurde bereits an vielen Orten im Weltall Wasser entdeckt. Flüssiges Wasser konnte man jedoch noch nicht finden. Das Wasser ist entweder als Eis (fest) oder Wasserdampf (gasförmig) vorhanden. Auf dem Planeten Mars soll es vor mehreren Milliarden Jahren flüssiges Wasser gegeben haben. Das vermutet man aufgrund von Forschungsergebnissen. Im Moment existiert auf dem Mars Wasser „nur“ als Eis. Das liegt an den niedrigen Temperaturen auf dem Planeten. Es ist nie warm genug, damit das Eis schmilzt. Auf einem der Monde des Planeten Jupiter wurde auch Wasser entdeckt. Hier ist es als Wasserdampf vorhanden. Der Dampf schießt aus der Oberfläche nach oben. Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vermuten deshalb, dass es auf dem Jupiter-Mond auch flüssiges Wasser gibt. Das hat man aber noch nicht überprüfen können.



Der Planet Mars

1

2

3

4

5

6

7

8

Wasser als Lösemittel

In Wasser lassen sich viele Stoffe lösen

In Wasser können Flüssigkeiten, Feststoffe und Gase gelöst werden. Dabei lösen sich einige Stoffe, wie Zucker oder Salz, besser in Wasser als andere, z.B. Gips. Es gibt aber auch Stoffe, die sich gar nicht in Wasser lösen lassen. Öle und Fette beispielsweise lösen sich nicht in Wasser und schwimmen stattdessen auf der Oberfläche oder im Wasser.

Sättigung

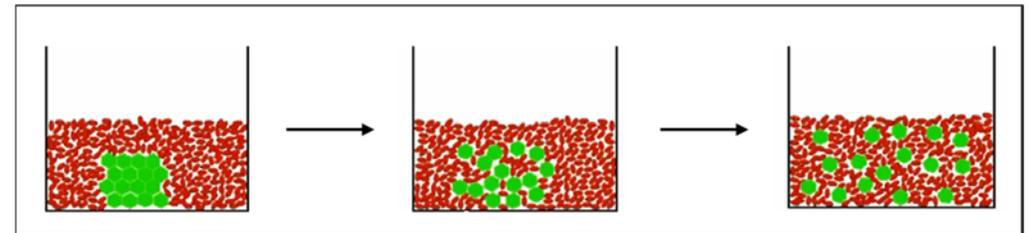
Zucker löst sich sehr gut in Wasser. Trotzdem kann man nicht unendlich viel davon in einem Glas Wasser auflösen. Es kann immer nur eine ganz bestimmte Menge gelöst werden. Wie viel das ist, hängt unter anderem von der Temperatur des Wassers ab. Je wärmer das Wasser ist, desto mehr Zucker kann darin gelöst werden. Umgekehrt löst sich in kaltem Wasser nur eine kleine Menge Zucker.

Eine Lösung, in der noch mehr Teilchen eines bestimmten Stoffes gelöst werden können, wird als ungesättigt bezeichnet. Gibt man in diese Lösung mehr von dem Stoff, löst er sich weiter. Sind genauso viele Teilchen im Wasser gelöst, wie maximal möglich ist, wird die Lösung als gesättigt bezeichnet. Ist die Menge der löslichen Teilchen überschritten, entsteht bei weiterer Zugabe des Stoffes ein Bodensatz. Die Lösung über dem Bodensatz ist weiterhin gesättigt. Unter bestimmten Umständen kann man mehr Teilchen in einer Flüssigkeit lösen, als eigentlich möglich ist. Dann bezeichnet man diese Lösung als übersättigt.

Der Lösevorgang

Wenn sich Kochsalz in Wasser löst, kann man es mit dem bloßen Auge nicht mehr sehen. Man könnte also vermuten, dass das Salz verschwunden ist. Tatsächlich ist es aber weiterhin im Wasser vorhanden. Das beweist der salzige Geschmack. Auf der Teilchenebene kann der Lösevorgang erklärt werden:

Die kleinen Teilchen des Wassers haben bestimmte Eigenschaften. So können sie sich gut an die kleinen Teilchen von Zucker oder Salz anlagern. Die kleinen Teilchen des Wassers lagern sich also um die Zucker- oder Salzkristalle. Weil sich die kleinen Teilchen des Wassers bewegen, „ruckeln“ sie an den kleinen Teilchen von Zucker oder Salz. Schließlich lösen sich diese Teilchen und werden von den kleinen Teilchen des Wassers umhüllt und weggetragen. Daher ist es eigentlich nicht richtig, wenn man sagt: „Zucker und Salz lösen sich in Wasser“. Genauer müsste man sagen. „Zucker und Salz werden vom Wasser gelöst.“



Der Lösungsvorgang im Teilchenmodell

Wasser in der Industrie

Wasser hat auch für die Industrie eine große Bedeutung. Dabei werden verschiedene Eigenschaften des Wassers genutzt. 13 % des verbrauchten Wassers in Deutschland wurden 2010 für das sogenannte verarbeitende Gewerbe benötigt. Das Wasser wird beispielsweise bei der Herstellung von Papier oder Glas, der Verarbeitung von Nahrungsmitteln und Getränken oder für die Erzeugung chemischer Produkte verwendet. Die Produktion der chemischen Produkte, wie beispielsweise Medikamente, benötigt dabei mehr als die Hälfte des Wassers. Zum Vergleich verbrauchten in dem Jahr alle privaten Haushalte nur 8 % des Wassers.



Farben und Lacke sind immer häufiger wasserbasiert

Nutzung von Wasser als Lösemittel

In der Industrie werden viele verschiedene Lösemittel eingesetzt. (Man spricht oft auch von Lösungsmitteln.) Einige davon sind umweltschädlich oder giftig. Deshalb versucht man möglichst häufig Lösemittel zu verwenden, die umweltschonend und unbedenklich sind. Wasser ist ein solches Lösemittel. Es wird für den Herstellungsprozess von Produkten verwendet, aber auch als Alternative in bereits vorhandenen Produkten eingesetzt. Beispielsweise wird Klebstoff heutzutage immer öfter auf Wasserbasis hergestellt und auch Farben und Lacke gibt es immer häufiger mit Wasser als Lösemittel. Das ist nicht nur für die Umwelt gut, sondern auch für die Menschen, die diese Produkte verwenden. Beim Lackieren von Autos entstehen sogenannte Lösemitteldämpfe, die eingeatmet werden können. Bei Wasser ist das unproblematisch. Da nicht jeder Stoff in Wasser gelöst werden kann, ist es nicht möglich, überall Wasser als Lösemittel zu verwenden.

Nutzung von Wasser als Kühlmittel

Das meiste Wasser wird in der Industrie als Kühlmittel verwendet. Bei vielen Prozessen entsteht Wärme, welche zu verschiedensten Problemen führen kann. Deshalb kühlt man die technischen Anlagen mit verschiedenen Kühlmitteln. Beispiele hierfür sind Kohlenstoffdioxid oder Ammoniak. Früher wurde auch das sehr klimaschädliche FCKW verwendet, was aber in den meisten Ländern nicht mehr erlaubt ist. Wasser ist eine kostengünstige und vor allem umweltfreundliche Alternative als Kühlmittel. Durch die moderne Technik kann es heute in vielen Bereichen der Industrie problemlos eingesetzt werden.

1

2

3

4

5

6

7

8

Sauberes Wasser

Wasser ist unverzichtbar

Jedes Lebewesen benötigt Wasser zum Leben. Der Mensch muss täglich zwischen zwei und drei Litern trinken. Wasser ist jedoch längst nicht nur als Nahrungsmittel wichtig. Es wird für verschiedenste Dinge benötigt. Alleine im Haushalt verbraucht jede Person in Deutschland ungefähr 127 Liter Wasser am Tag. Mit Wasser wird Essen zubereitet, Geschirr, Wäsche usw. gewaschen oder die Toilette gespült. Das meiste Wasser wird aber nicht im Haushalt verbraucht. Die Industrie und Landwirtschaft verbrauchen wesentlich mehr Wasser. Das Wasser dient hier für das Wachstum von Obst und Gemüse oder wird für die Herstellung neuer elektronischer Geräte benötigt. Alle diese Dinge brauchen oder benutzen wir Menschen, weshalb der indirekte Wasserverbrauch am Tag auch deutlich höher ist. Eine Person in Deutschland verbraucht am Tag indirekt etwa 5288 Liter Wasser. Das entspricht ungefähr 27 gefüllten Badewannen.



Öl und andere Substanzen verschmutzen das Wasser

Wasser ist nur begrenzt verfügbar

Von dem gesamten Wasser auf der Erde sind nur 3 % Süßwasser. Der Rest ist Salzwasser, welches kaum genutzt werden kann. Nur ein Drittel des wenigen Süßwassers ist tatsächlich verfügbar. Es gibt also nicht unendlich viel Süßwasser, das verwendet werden kann. Auf der Erde wird aus verschiedenen Gründen immer mehr Wasser verbraucht. Ein Grund ist, dass es immer mehr Menschen gibt, die Wasser brauchen. Ein anderer Grund ist die wachsende Industrie auf der Welt. Immer mehr Produkte werden hergestellt und verwendet. Das vorhandene Süßwasser kann natürlich nicht aufgebraucht werden, da es in einem Kreislauf regelmäßig wieder benutzt wird. Es wird jedoch durch verschiedene Stoffe verschmutzt und somit teilweise unbrauchbar. Die Entfernung von Mineralölen oder besonders giftigen Stoffen aus dem Wasser ist sehr aufwändig und nicht immer möglich. Das verfügbare Wasser wird also nicht weniger, aber wir können immer weniger davon für unsere Zwecke verwenden.

Jeder hat das Recht auf sauberes Trinkwasser

In wasserreichen Ländern wie Deutschland hat man nicht den Eindruck, dass es zu wenig Wasser geben könnte. In vielen Regionen der Erde gibt es jedoch nicht genug (sauberes) Wasser, von dem die Menschen dort leben können. Das liegt nicht nur an dem heißen Wetter. Häufig benutzen große Firmen das vorhandene Wasser, um Produkte für andere Länder herzustellen und verschmutzen es dabei auch noch. Seit 2001 wurde deshalb beschlossen, dass der Zugang zu sauberem Trinkwasser ein Grundrecht für alle Menschen ist.

Wasserkrise im Nahen Osten

Viele Länder und Regionen haben immer mehr damit zu kämpfen, dass es nicht genügend sauberes Wasser gibt. Auch im Nahen Osten ist der Wassermangel ein großes Problem. Viele Menschen bekommen kaum oder gar kein sauberes Trinkwasser mehr.

Wo liegt der Nahe Osten?

Zum Nahen Osten werden die Länder der arabischen Halbinsel (Saudi-Arabien, Kuwait, Katar, Oman, Bahrain, Vereinigte Arabische Emirate, Jemen), der Irak, Israel und seine Nachbarstaaten (Jordanien, Libanon, Syrien, Ägypten) sowie der Gazastreifen und das Westjordanland gezählt. Teilweise ordnet man zudem den Iran und die Türkei dem Nahen Osten zu. Das Gebiet liegt südöstlich von Europa.

Ursachen des Wassermangels

Es gibt verschiedene Gründe dafür, dass es im Nahen Osten immer weniger Wasser gibt. Immer mehr Menschen wohnen in großen Städten. Dort wird immer mehr Wasser verbraucht. Es wird aus Flüssen umgeleitet und fehlt in anderen Regionen. Viele Flüsse und Seen befinden sich in mehreren Ländern. Dadurch gibt es regelmäßig Konflikte um das kostbare Wasser. Es kommt sogar dazu, dass ein Land den Zugang zu sauberen Wasser in einem anderen Land einschränkt. Ein Beispiel hierfür sind die Staudämme in der Türkei. Mit diesen wird das Wasser aus Flüssen für die Nutzung in der Türkei gespeichert und es kommt viel weniger Wasser in anderen Ländern an. Zudem sind die Menschen jahrelang nicht sehr sparsam mit dem Wasser umgegangen. Insbesondere durch intensive und falsche Bewässerung in der Landwirtschaft wird viel Wasser verbraucht.

Folgen des Wassermangels

Der Verbrauch des Wassers und die Entnahme aus Flüssen führt dazu, dass es im Nahen Osten immer weniger Wasser gibt. Schon jetzt gibt es in vielen Regionen gar kein Wasser mehr oder es müssen Brunnen gebohrt werden, die mehrere hundert Meter tief sind. Die Menschen können sich nicht mehr selber mit Nahrung versorgen, weil das Wasser für ihre Felder fehlt. So müssen viele diese Gegenden verlassen und sich ein neues Zuhause suchen. Viele Flüsse, wie der Jordan, verkommen nicht nur im Sommer zu Rinnsalen und können ganze Regionen nicht mehr mit Wasser versorgen. Das wohl berühmteste Beispiel für den Wassermangel ist das Tote Meer. Es verdunstet immer weiter und könnte irgendwann ganz verschwunden sein. Durch die Wassernot werden sich mehr Konflikte und Kriege um das kostbare Gut entwickeln. Reicht das Wasser in den Großstädten nicht mehr, werden auch dort Unruhen entstehen.



Das Tote Meer verschwindet nach und nach

1

2

3

4

5

6

7

8

Wasserhärte

Was beeinflusst die Wasserhärte?

In unserem (Trink-)Wasser sind verschiedene Salze gelöst. Calcium-Ionen und Magnesium-Ionen bestimmen die Wasserhärte. Die Wasserhärte ist in jeder Region unterschiedlich. Das liegt daran, dass die Menge der gelösten Salze nicht überall gleich ist. Die Wasserhärte hat also nichts damit zu tun, ob das Wasser hart wie ein Stein ist.

Wie gelangen die Salze in das Wasser?

Der Großteil unseres Trinkwassers wird aus dem Grundwasser gewonnen. Grundwasser entsteht, indem Regenwasser in der Erde versickert. Dabei fließt es durch verschiedene Schichten in der Erde immer weiter nach unten. Die Schichten reinigen das Wasser wie ein Filter. Gleichzeitig nimmt das Wasser aber auch verschiedene Stoffe aus den Erdschichten auf. Diese Stoffe lösen sich im Wasser und sind in der Regel ungefährlich für uns Menschen. Sie bestimmen aber die Wasserhärte. Je nachdem, was für Schichten das Wasser in der Erde durchwandert, nimmt es mehr oder weniger Stoffe auf. Weil die Schichten nicht überall gleich sind, enthält also das Wasser unterschiedlich viele gelöste Stoffe. Das Wasser hat eine unterschiedliche Wasserhärte. Spricht man von weichem Wasser, hat das Wasser nur sehr wenige Calcium-Ionen und Magnesium-Ionen aufgenommen – die Wasserhärte ist gering.



Kalkrückstände im Wasserkocher

Die Einteilung der Härtebereiche

Die Wasserhärte wird in drei unterschiedliche Bereiche eingeteilt:

- weich: weniger als 0,15 g Calciumcarbonat je Liter
- mittel: 0,15 bis 0,25 g Calciumcarbonat je Liter
- hart: mehr als 0,25 g Calciumcarbonat je Liter

Die Einteilung richtet sich danach, wie viele gelöste Stoffe sich in einem Liter Wasser befinden. Ob das Trinkwasser weich, mittel oder hart ist, erfährt man bei seinem regionalen Wasserversorger.

Die Auswirkungen der Wasserhärte

Für den Körper ist es nicht schlimm, wenn das Wasser Calcium-Ionen und Magnesium-Ionen enthält (also härter ist). Der Körper benötigt diese Stoffe sogar. Calcium stärkt zum Beispiel die Knochen und Magnesium ist gut für die Nerven und Muskeln. Für unseren Alltag ist hartes Wasser jedoch häufig ein Problem. Hartes Wasser eignet sich nicht so gut zum Waschen. Die gelösten Stoffe bilden zusammen mit der Seife sogenannte Kalkseifen. Kalkseifen verhindern, dass sich viel Schaum bildet. Zudem kann nach dem Waschen ein grauer Schleier auf der Wäsche zurückbleiben. Waschmittel enthalten heutzutage immer auch einen Entkalker, der diese Auswirkungen von hartem Wasser verhindern soll.

Hartes Wasser enthält mehr Kalk, was man in der Küche und dem Badezimmer sehen kann. Der Wasserhahn bekommt schnell weiße Kalkflecken und im Wasserkocher oder der Waschmaschine sammelt sich der Kalk an den Heizstäben. Das ist nicht schön und Wasserkocher und Waschmaschinen können kaputt gehen.

Entkalker

Im Haushalt finden sich vor allem im Badezimmer und in der Küche Kalkablagerungen. Das sieht nicht schön aus. Lagert sich jedoch viel Kalk in technischen Geräten ab, kann das zu Problemen führen. Das kann bei der Waschmaschine der Fall sein. Die Wäsche wird nicht mehr richtig sauber oder die Maschine geht kaputt. Um das zu verhindern gibt es Entkalker. In Waschmitteln sind sie meistens direkt enthalten, man kann sie aber auch einzeln kaufen.

Was macht ein Entkalker?

Ein Entkalker hat die Aufgabe, die Calcium- und Magnesium-Ionen aus dem Wasser zu entfernen. Das verrät bereits sein Name. Der Entkalker bindet die Calcium- und Magnesium-Ionen oder zersetzt störende Verbindungen dieser Ionen. Die Ionen können dann mit dem Wasser entsorgt werden.

Um den Kalk in lösliche Salze umzuwandeln, kann eine Säure verwendet werden. Hierfür enthalten Entkalker für Wasserkocher häufig Zitronensäure oder Essigsäure. Mithilfe der Säure wird der Kalk in wasserlösliche Salze und Wasser sowie Kohlenstoffdioxid (CO_2) umgewandelt:



Man kann nicht jeden Entkalker für alle Gegenstände im Haushalt verwenden. Manche Säuren entfernen nicht nur den Kalk, sondern beschädigen auch den Gegenstand, der gesäubert werden soll. Man sagt dazu auch „die Säure greift den Gegenstand an“. Essigsäure kann beispielsweise Metalle beschädigen, weshalb sie nur für Edelstahl verwendet werden sollte.

Schadet ein Entkalker der Umwelt?

Ob ein Entkalker der Umwelt schadet, kommt immer auf seine Inhaltsstoffe an. Enthält er beispielsweise Chlor, ist das schädlicher für die Umwelt, als Zitronensäure oder Essigsäure. Neben den Inhaltsstoffen sollte man auch auf die verwendete Menge achten. Je mehr Entkalker man benutzt, desto mehr kommt auch ins Abwasser. Dieses gelangt dann später in die Natur. Am besten schont man die Umwelt, indem man nur wenig benutzt. Oftmals reicht es schon, wenn man etwas kräftiger schrubbt. Auch sollte man sich über die Wasserhärte in seiner Region erkundigen. Entkalker für die Waschmaschine oder die Spülmaschine sind fast immer überflüssig. Das liegt auch daran, dass im Wasch- oder Spülmaschinenmittel schon Entkalker enthalten sind. Wenn man also weniger Entkalker verwendet, hilft das nicht nur der Umwelt, sondern es spart auch Geld.



Zitronensäure ist Bestandteil vieler Entkalker

1

2

3

4

5

6

7

8

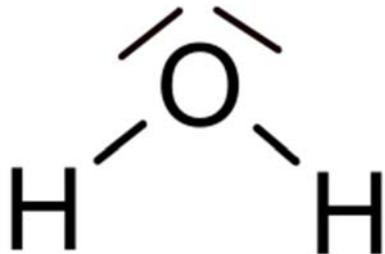
Die Zusammensetzung von Wasser

Aufbau und Eigenschaften von Wasser

Wasser hat viele besondere Eigenschaften. Dazu gehören eine große Oberflächenspannung oder eine recht hohe Siedetemperatur. Der Grund dafür liegt in dem Aufbau des Wassermoleküls.

Das Wassermolekül

Wasser besteht aus Wassermolekülen. Ein Molekül ist eine Gruppe aus mehreren miteinander verbundenen Atomen. Beim Wasser sind zwei Wasserstoff-Atome mit einem Sauerstoff-Atom verbunden. Es besteht also aus insgesamt drei Atomen und ist somit ein kleines Molekül. Die Wasserstoff- und Sauerstoff-Atome sind durch Elektronenpaarbindungen miteinander verbunden. Das Sauerstoff-Atom teilt sich mit jedem Wasserstoff-Atom zwei Elektronen (ein Elektron stammt vom Wasserstoff, ein Elektron stammt vom Sauerstoff).



Strukturformel des Wassermoleküls

Die chemische Formel für Wasser

Wasser hat die chemische Formel H_2O (gesprochen: „Ha Zwei Oh“). Diese liefert Informationen über die Zusammensetzung des Wassermoleküls. Das „H“ steht für das Element Wasserstoff und das „O“ steht für das Element Sauerstoff. Die kleine „2“ hinter dem „H“ gibt dabei an, wie viele Wasserstoff-Atome in dem Molekül vorhanden sind. Die Formel für Wasser ist auf der ganzen Welt. Nicht nur Chemikerinnen und Chemiker kennen sie.

Alle Wässer sind unterschiedlich und doch gleich

Überall auf der Welt besteht Wasser aus Wassermolekülen. Trotzdem würde man nicht sagen, dass Flusswasser, Trinkwasser und Meerwasser gleich sind. Das liegt an den weiteren Stoffen im Wasser.

Im Meerwasser ist sehr viel Salz gelöst, wodurch es auch als Salzwasser bezeichnet wird. Flusswasser enthält auch verschiedene Salze, aber in kleineren Mengen. Zudem sind viele weitere Stoffe in den verschiedenen Gewässern enthalten, wie beispielsweise kleine Feststoffe, die im Wasser schwimmen.

Trinkwasser muss besonders sauber sein und wird deshalb gereinigt. Aber auch dieses Wasser besteht nicht nur aus den Wassermolekülen. Verschiedene Mineralstoffe sind darin enthalten, die der Körper benötigt.

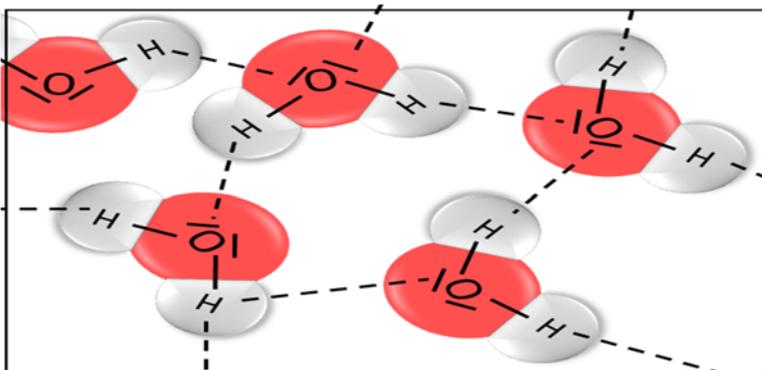
Jede Wasserart unterscheidet sich also von anderen in den zusätzlich enthaltenen Stoffen. Die Wassermoleküle sind aber überall gleich.

Wasser ist ein Dipol

Viele der Eigenschaften von Wasser entstehen dadurch, dass sich die einzelnen Wassermoleküle gegenseitig stark anziehen. Diese Anziehungskraft kann durch den Aufbau der Wassermoleküle erklärt werden.

Wassermoleküle sind polar

Wasserstoffmoleküle bestehen aus einem Sauerstoff- und zwei Wasserstoff-Atomen. Diese sind über Elektronenpaarbindungen miteinander verbunden. Das Sauerstoff-Atom zieht die Elektronen in den Bindungen stärker an. Dadurch befinden sich die Elektronen näher an dem Sauerstoff-Atom. Somit entstehen sogenannte polare Elektronenpaarbindungen. Elektronen sind sehr kleine negativ geladene Teilchen. Da sich diese dichter an dem Sauerstoff-Atom befinden, ist mehr negative Ladung an diesem vorhanden. Umgekehrt fehlt die negative Ladung bei den beiden Wasserstoff-Atomen, wodurch bei diesen positive Ladungen entstehen. Das Wassermolekül hat dadurch zwei Pole bekommen. Einen negativ geladenen am Sauerstoff-Atom und einen positiv geladenen zwischen den Wasserstoff-Atomen. Ein solches Molekül mit zwei Polen nennt man auch Dipol. Die Ladungsverschiebungen werden mit δ^- („delta minus“) und δ^+ („delta plus“) gekennzeichnet.



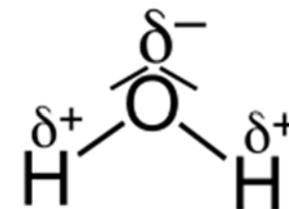
Wasserstoffbrückenbindungen werden ausgebildet

Wasserstoffbrücken werden gebildet

Durch die unterschiedlich geladenen Pole im Dipol ziehen sich die Wassermoleküle gegenseitig an. Dadurch entstehen zwischen den einzelnen Molekülen Wasserstoffbrückenbindungen. Eine Wasserstoffbrückenbindung entsteht immer zwischen einem Sauerstoff- und einem Wasserstoff-Atom von zwei unterschiedlichen, benachbarten Molekülen. Diese Bindungen zwischen den Wassermolekülen werden auch als zwischenmolekulare Bindungen bezeichnet. Sie sind der Grund dafür, dass die Wassermoleküle im Wasser zusammengehalten werden und bewirken die unterschiedlichen Eigenschaften des Wassers.

Eigenschaft: hohe Siedetemperatur

Wasser hat eine recht hohe Siedetemperatur. Es wird erst bei etwa 100°C gasförmig. Das liegt an den Wasserstoffbrückenbindungen. Diese halten die Moleküle zusammen, wodurch sie bei einer steigenden Temperatur nicht so schnell voneinander getrennt werden. Es wird relativ viel Hitze benötigt, um diese zwischenmolekularen Bindungen aufzuheben. Erst wenn das geschehen ist, können sich die Wassermoleküle voneinander entfernen und in den gasförmigen Zustand übergehen.



Die Strukturformel des Wassermoleküls mit eingetragenen Partialladungen

1

2

3

4

5

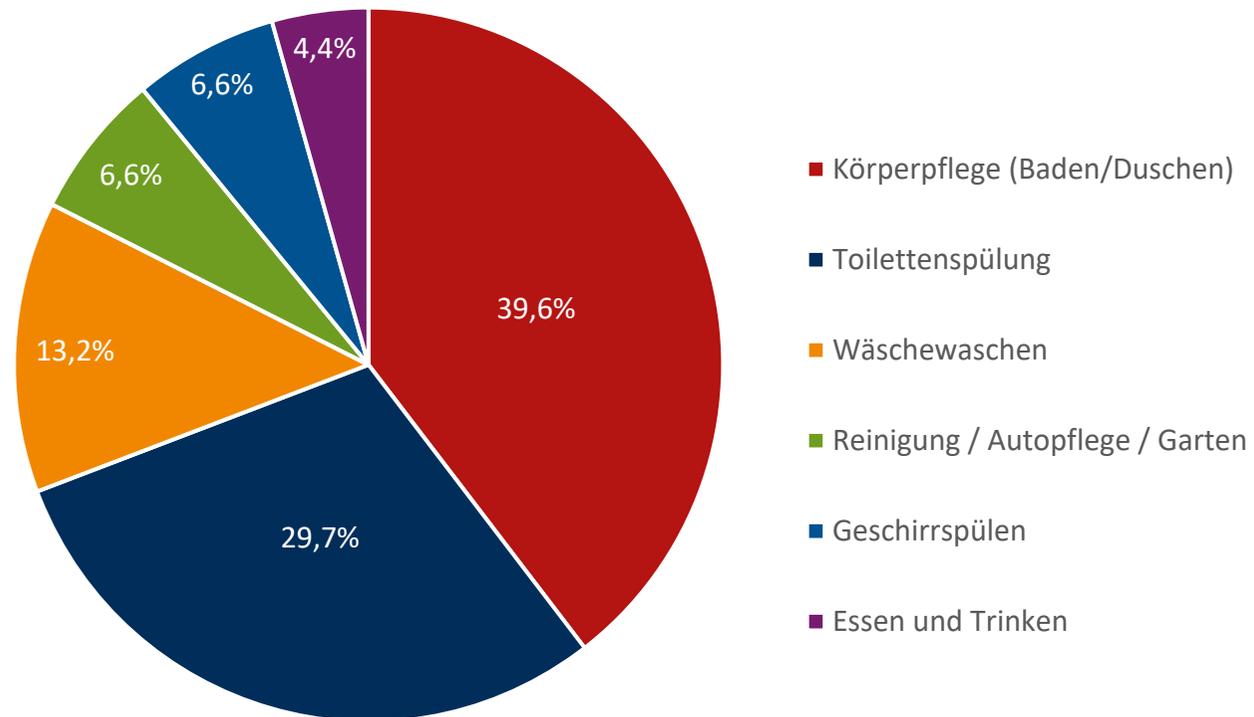
6

7

8

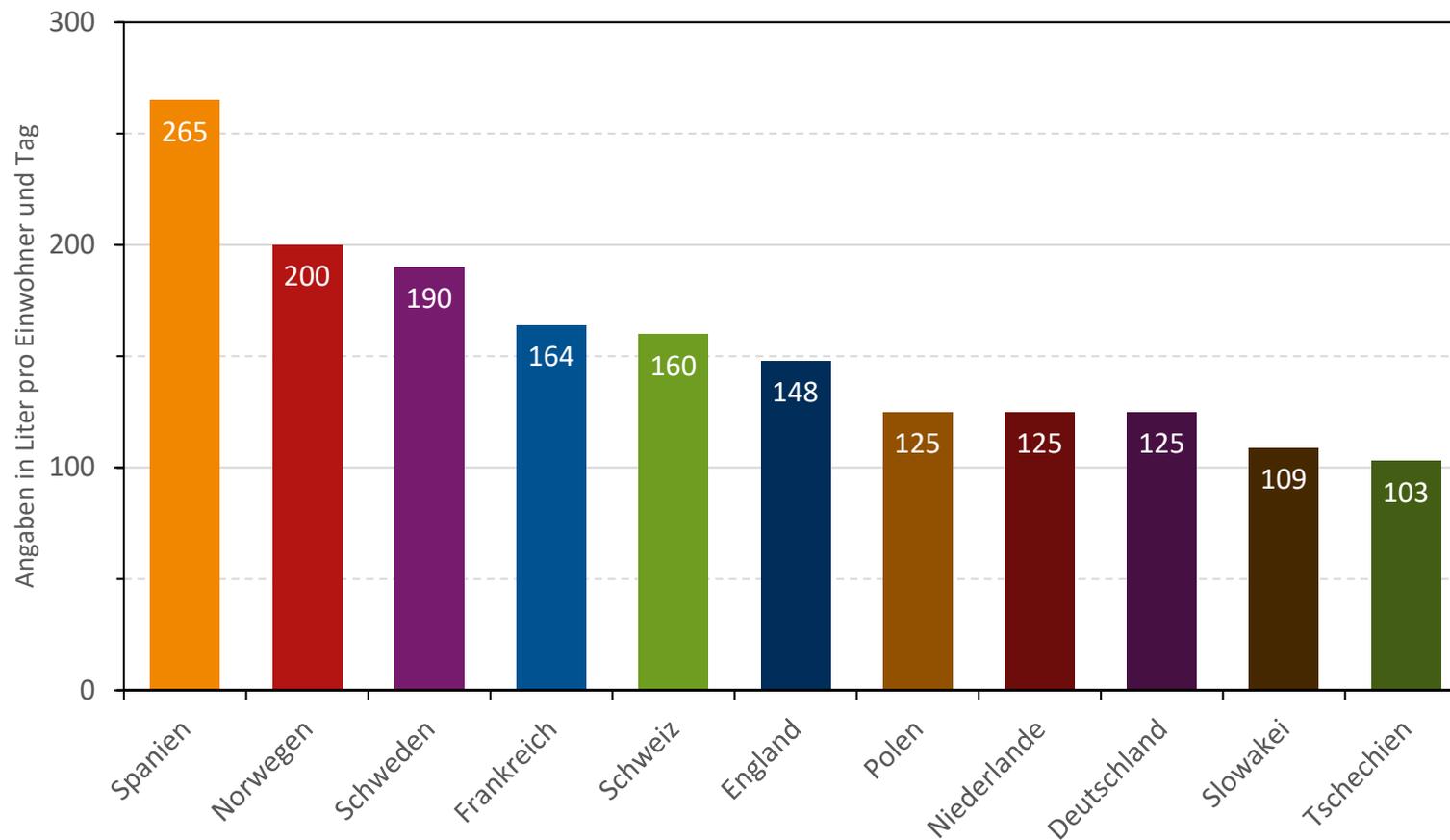
Wasserverbrauch

Wasserverbrauch in Deutschland 2013



Nach: Umweltbundesamt, 2013

Wasserverbrauch pro Person im europäischen Vergleich



Nach: OFWAT, 2007

1

2

3

4

5

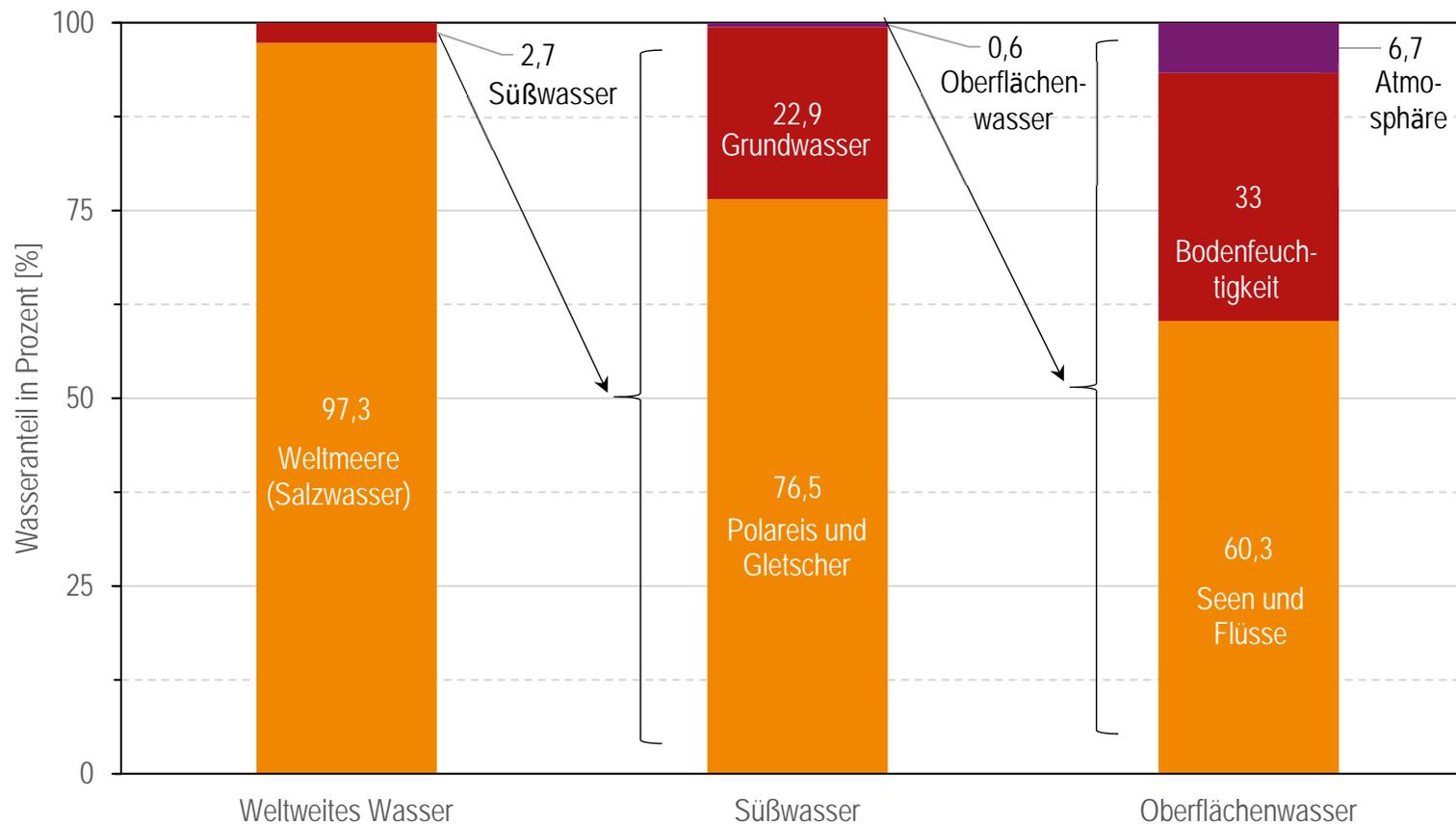
6

7

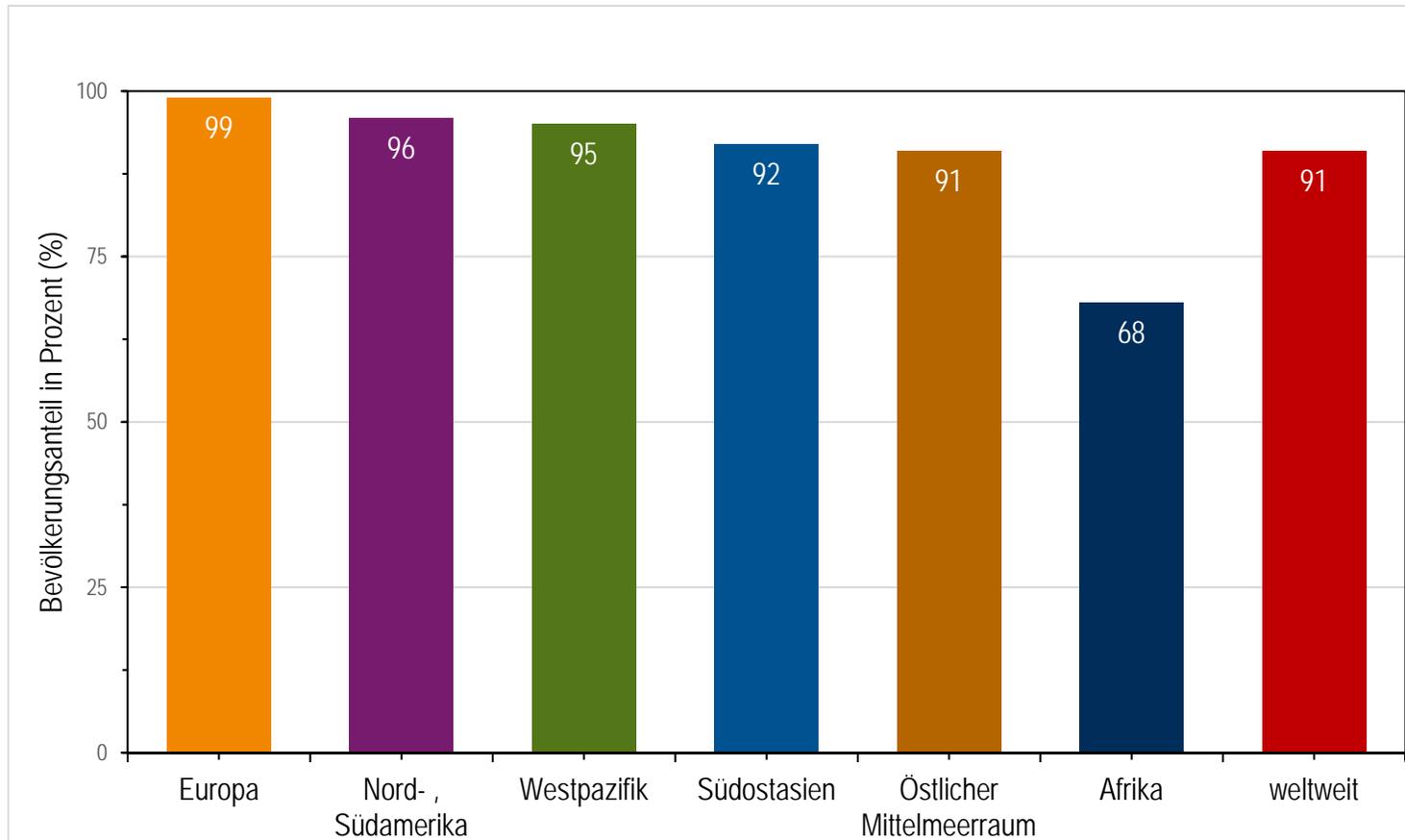
8

Verfügbares Wasser

Gesamtes verfügbares Wasser auf der Erde in prozentualen Anteilen



Zugang zu verbesserten Trinkwasserquellen weltweit in 2015



Nach: WHO

Verbesserte Trinkwasserquellen sind:

Wasseranschlüsse direkt im Haus, öffentliche Wasserpumpen, geschützte/gesicherte Wasserlöcher oder Brunnen, geschützte/gesicherte Quellen und Regenwassersäuberungsanlagen

1

2

3

4

5

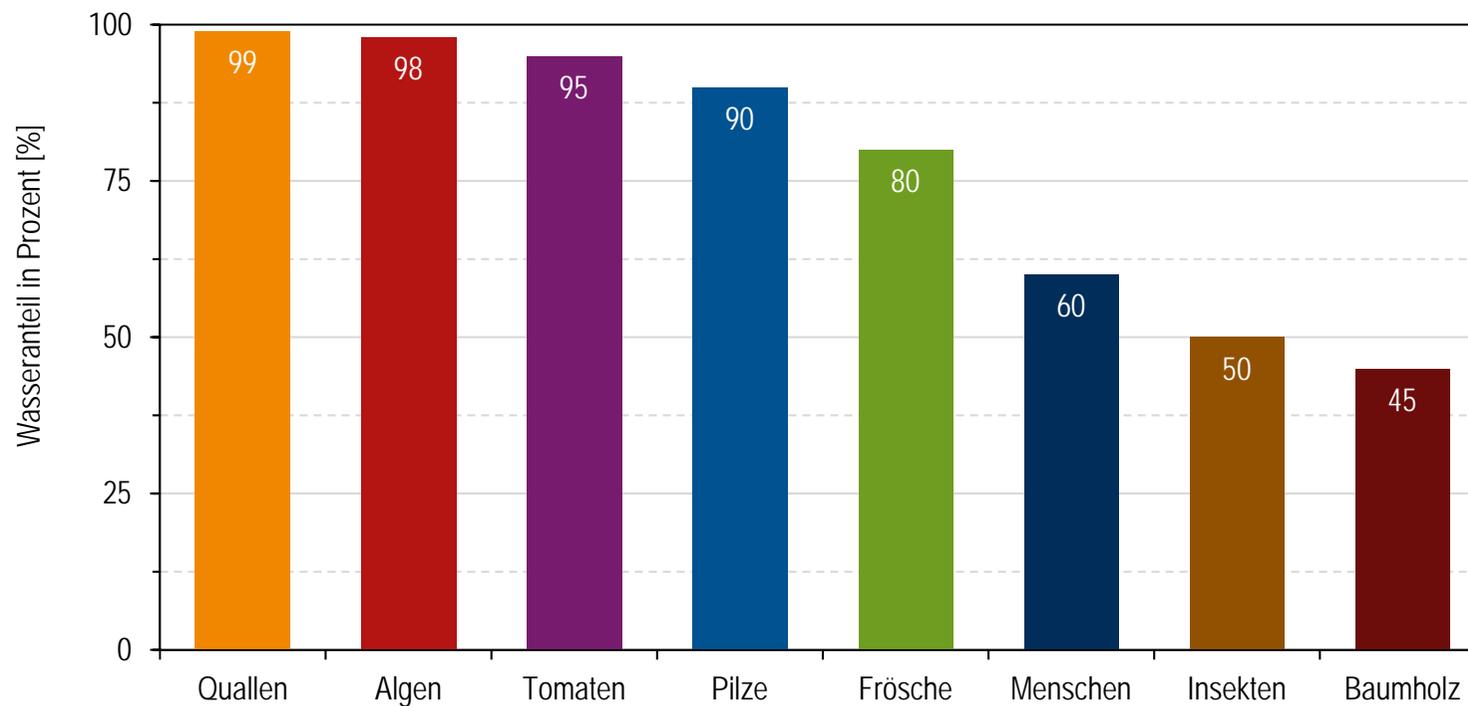
6

7

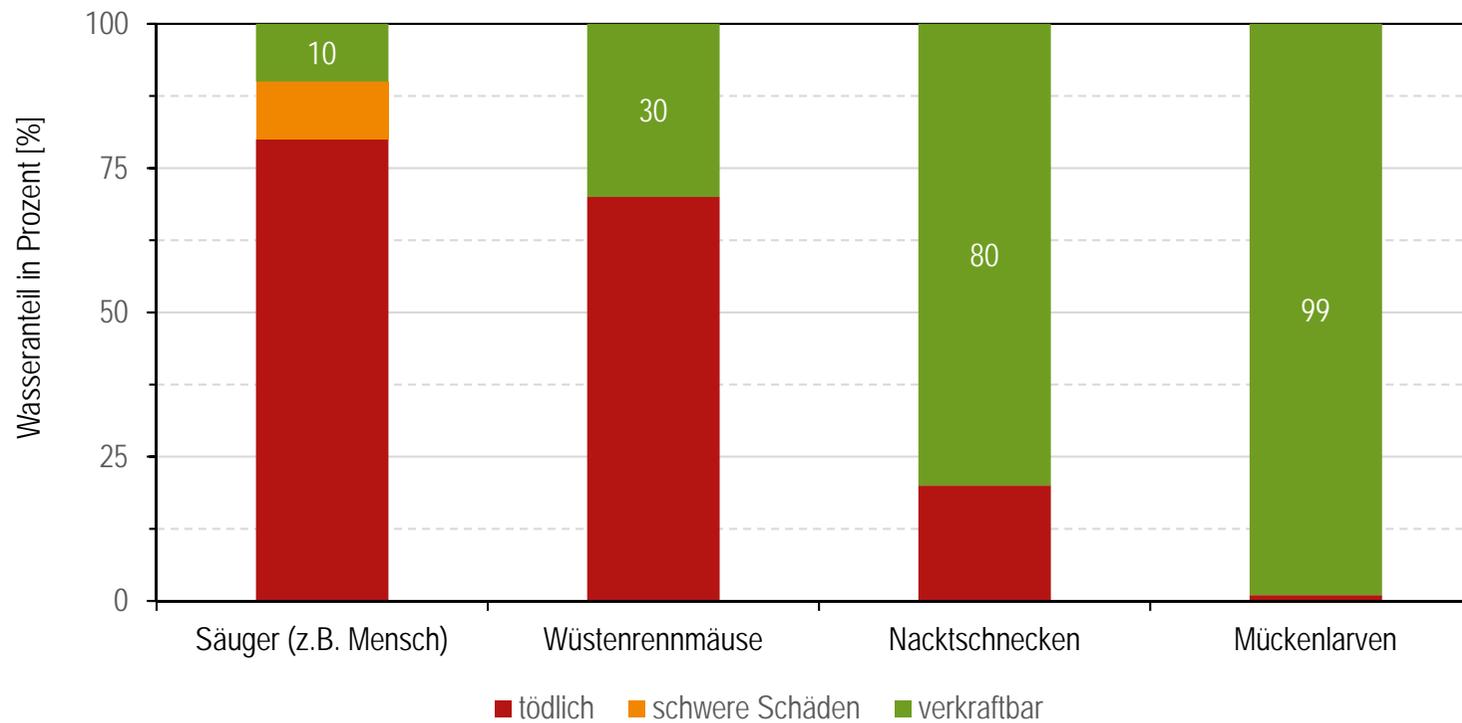
8

Wasser in Lebewesen

Prozentualer Wasseranteil in verschiedenen Lebewesen



Auswirkungen von Wassermangel bei verschiedenen Lebewesen



1

2

3

4

5

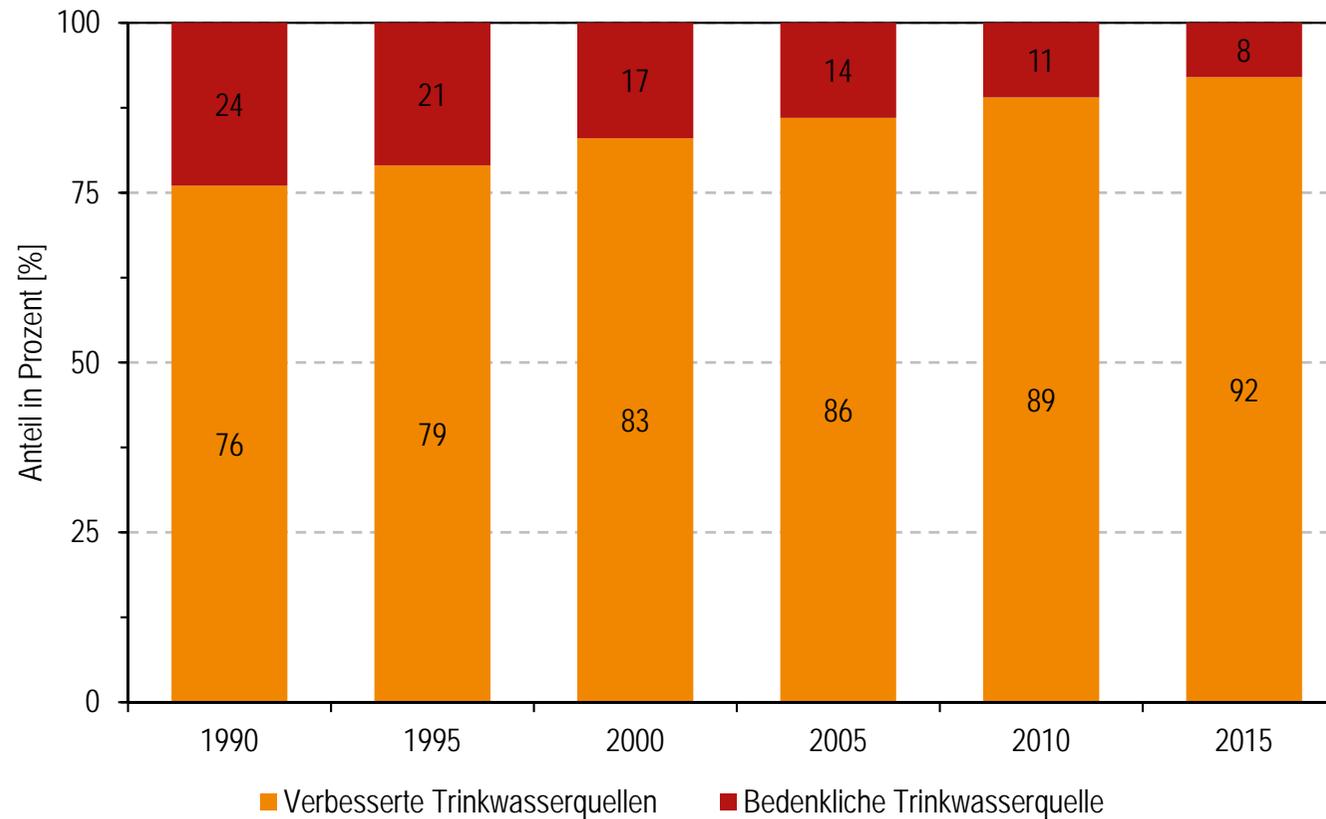
6

7

8

Trinkwasserqualität im Vergleich

Qualität der Trinkwasserversorgung weltweit bis 2015

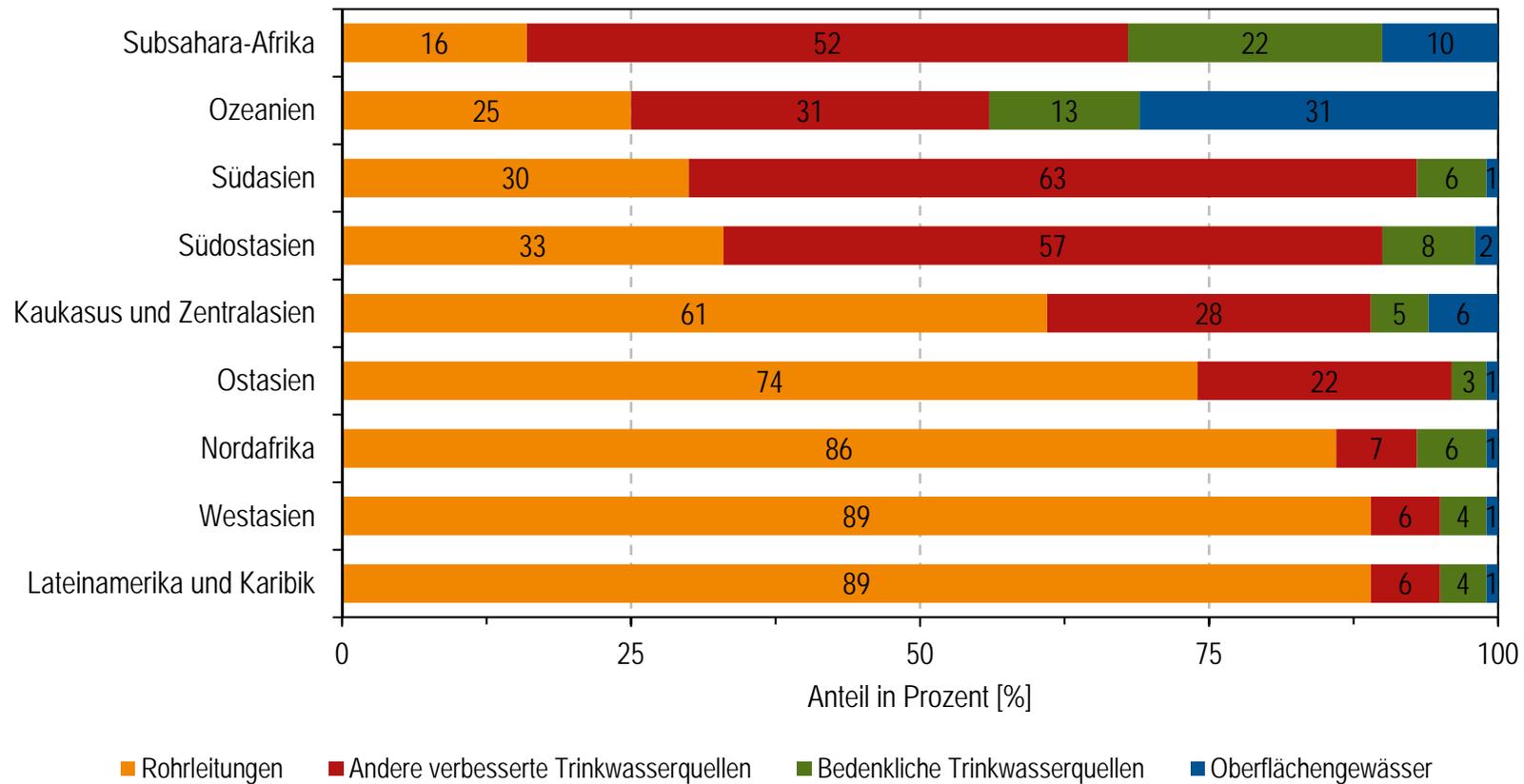


Verbesserte Trinkwasserquellen sind:

Wasseranschlüsse direkt im Haus, öffentliche Wasserpumpen, geschützte/gesicherte Wasserlöcher oder Brunnen, geschützte/gesicherte Quellen und Regenwassersäuberungsanlagen

Nach: WHO, UNICEF

Art der Bereitstellung von Trinkwasser in weltweiten Entwicklungsregionen in 2015

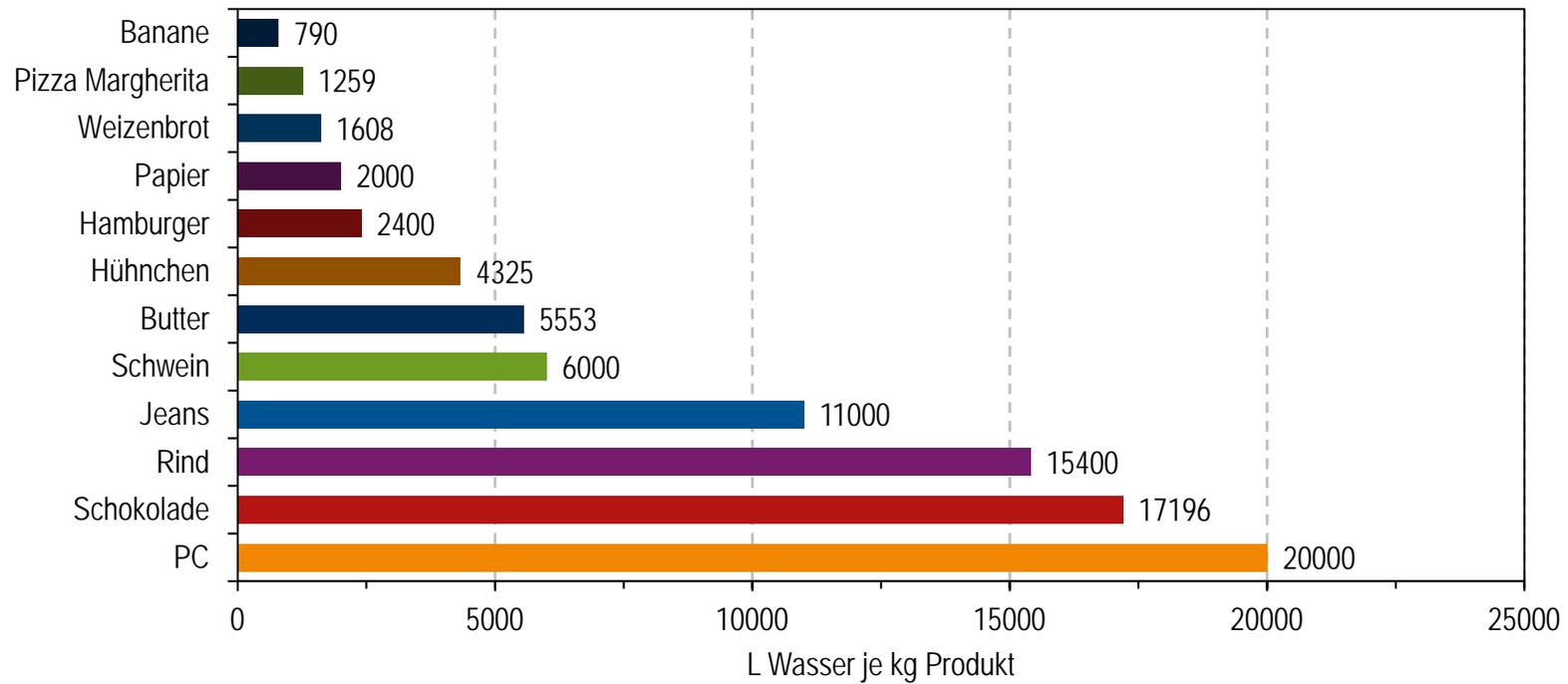


Verbesserte Trinkwasserquellen sind:

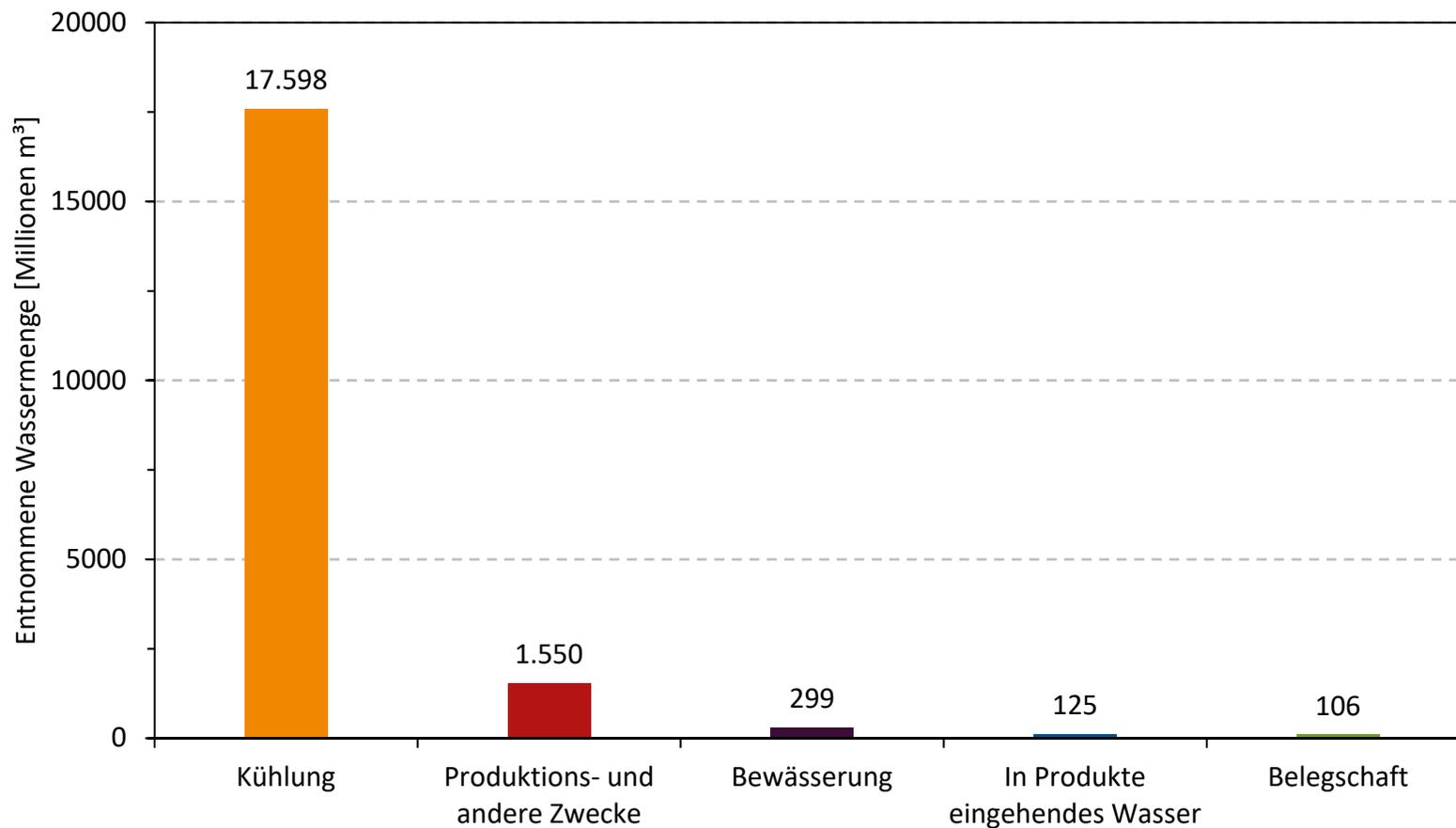
Wasseranschlüsse direkt im Haus, öffentliche Wasserpumpen, geschützte/gesicherte Wasserlöcher oder Brunnen, geschützte/gesicherte Quellen und Regenwassersäuberungsanlagen

Nach: WHO, UNICEF

Benötigtes Wasser für die Erzeugung verschiedener Produkte



Verbrauchte Wassermenge der deutschen Industrie nach Verwendungszweck 2013



Nach: Statistisches Bundesamt

1

2

3

4

5

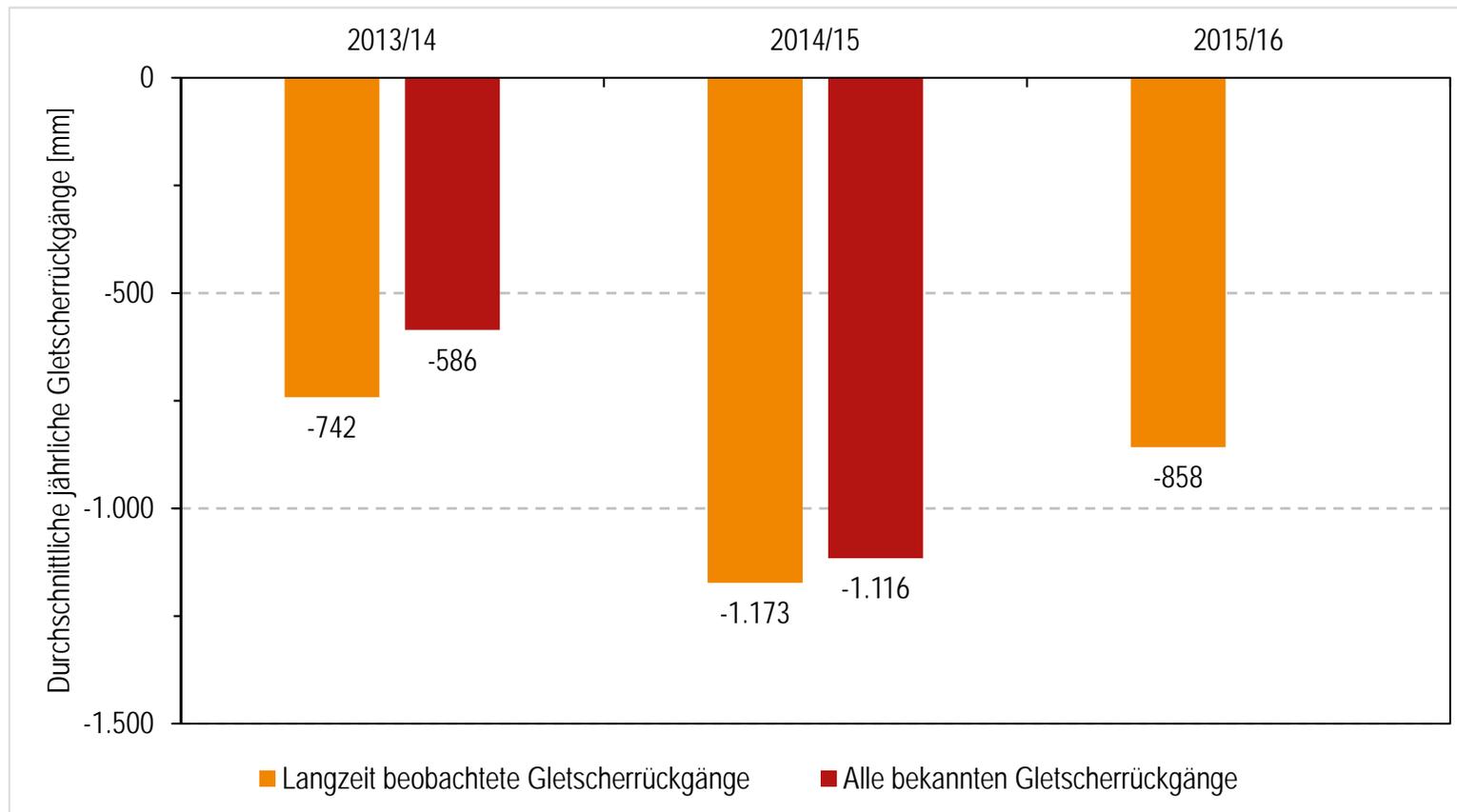
6

7

8

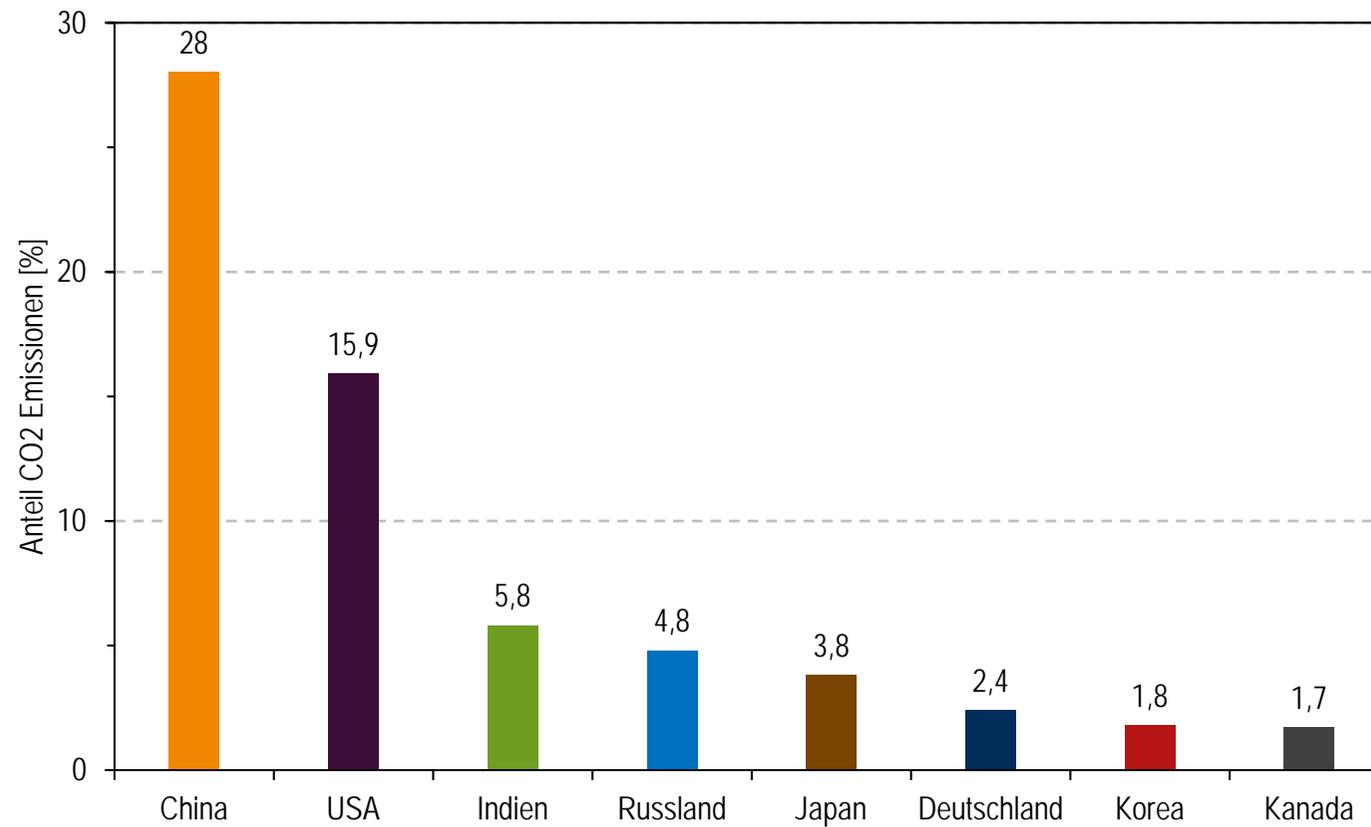
Auswirkungen und Verursacher des Klimawandels

Gletscherrückgänge weltweit bis 2016



Nach: WGMS

Anteile ausgewählter Länder an der weltweiten Emission von Kohlenstoffdioxid in Prozent



Nach: [statista.de](https://www.statista.de)

1

2

3

4

5

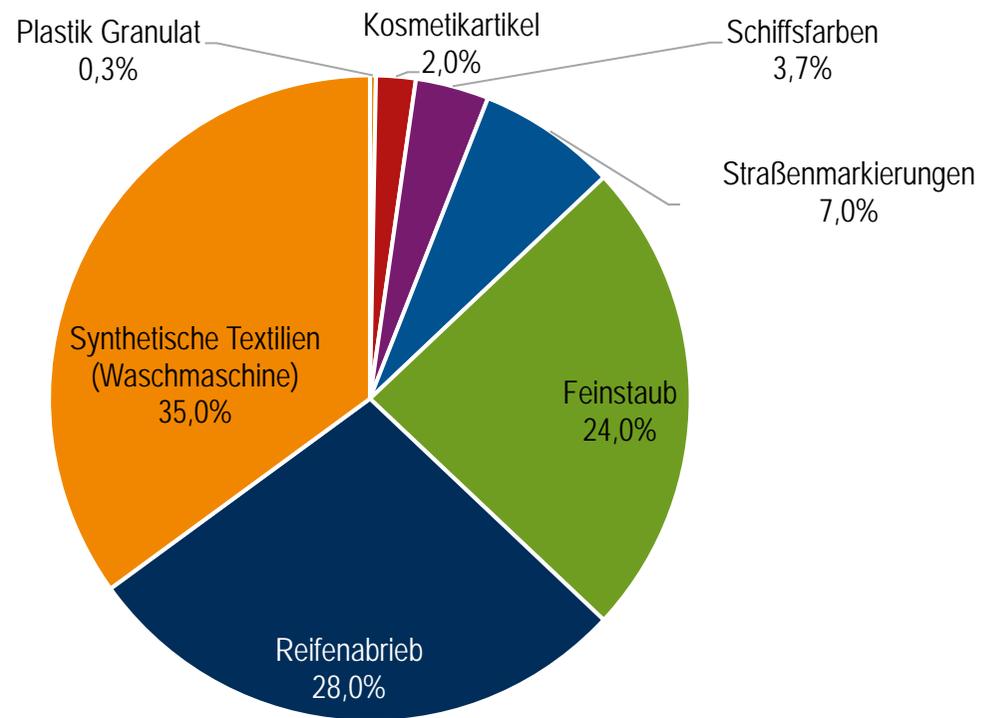
6

7

8

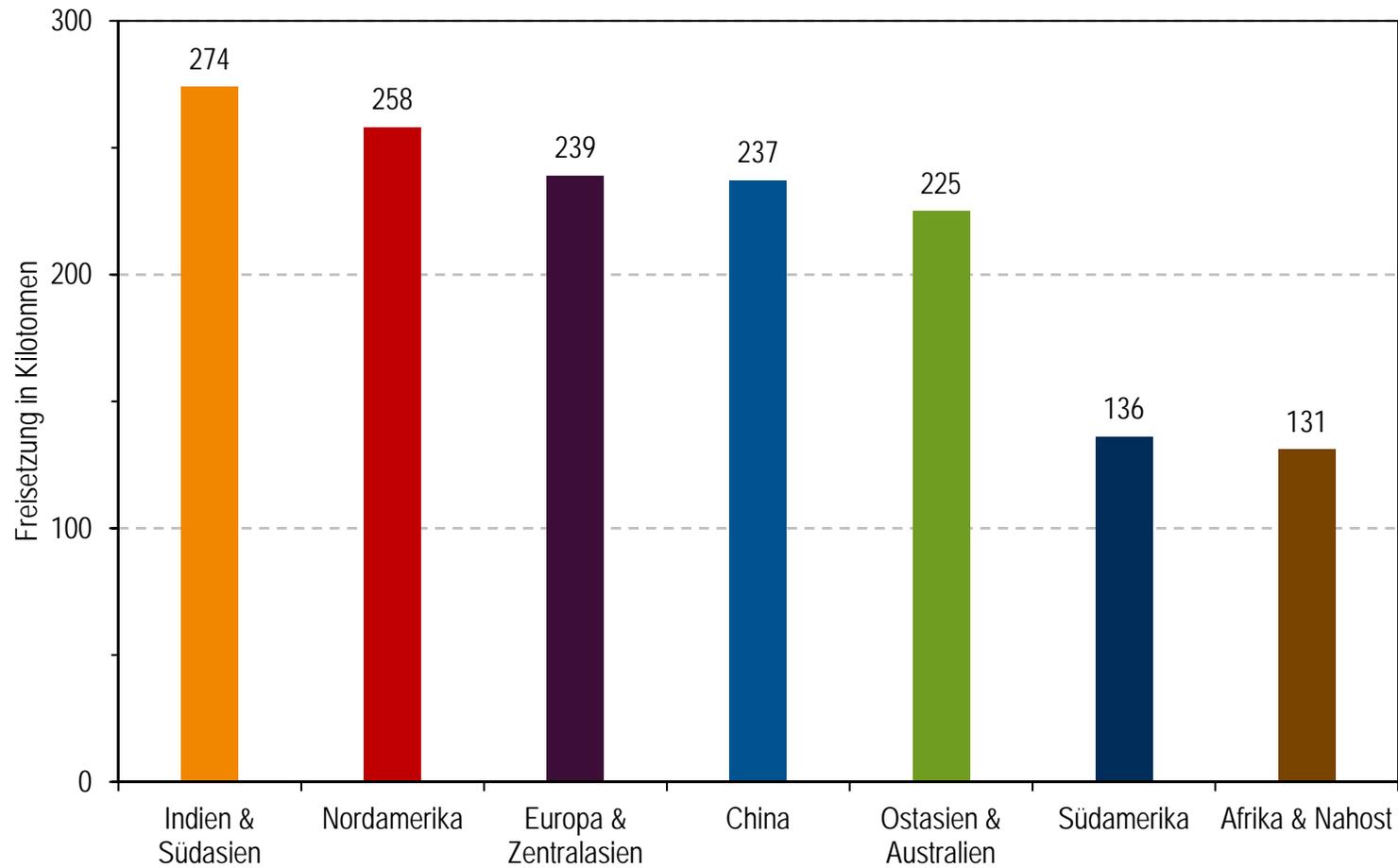
Plastikverschmutzung im Ozean

Eintrag von Plastik in die Umwelt



Nach: IUCN

Freisetzung von Plastik in 1000 Tonnen weltweit



Nach: IUCN

1

2

3

4

5

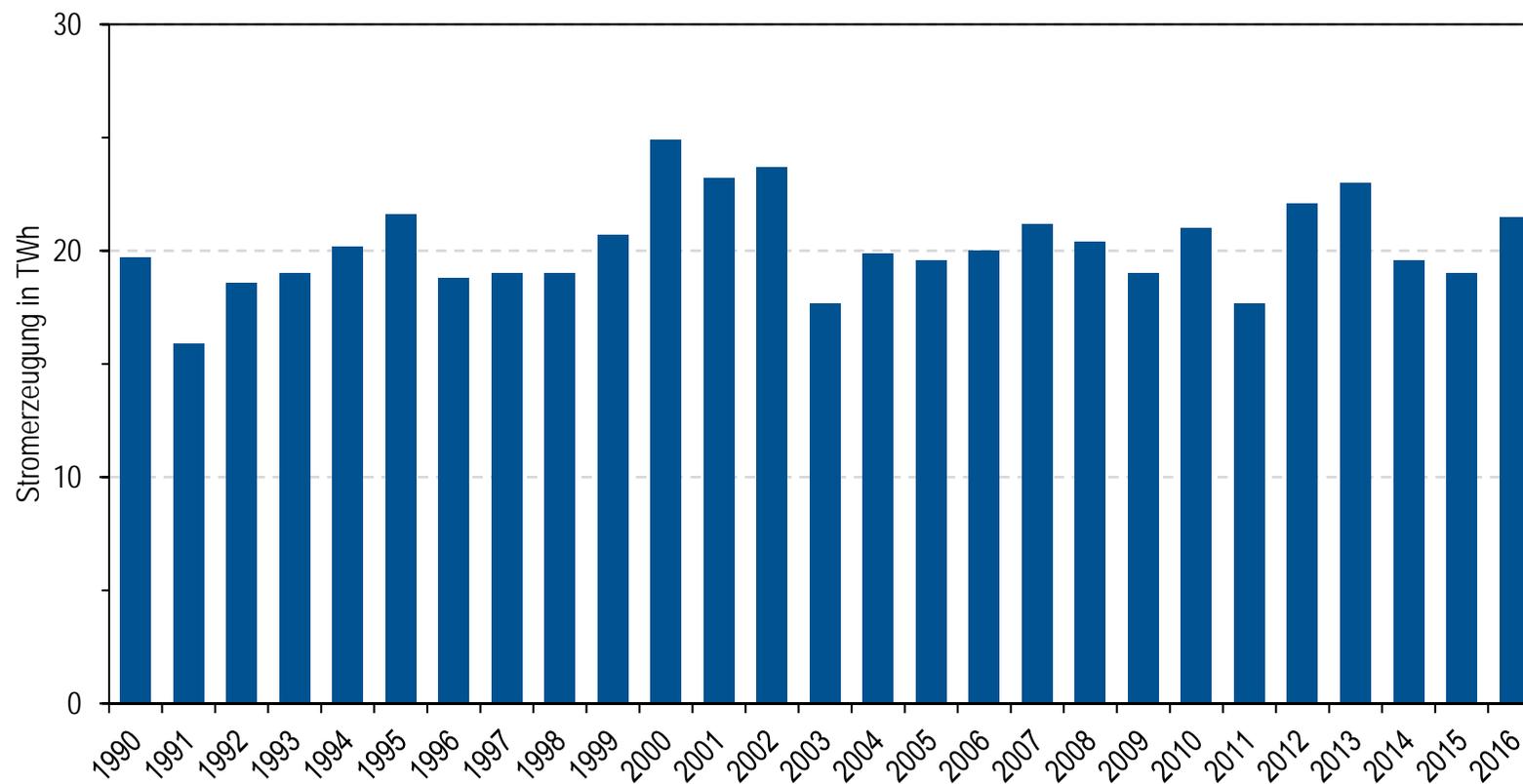
6

7

8

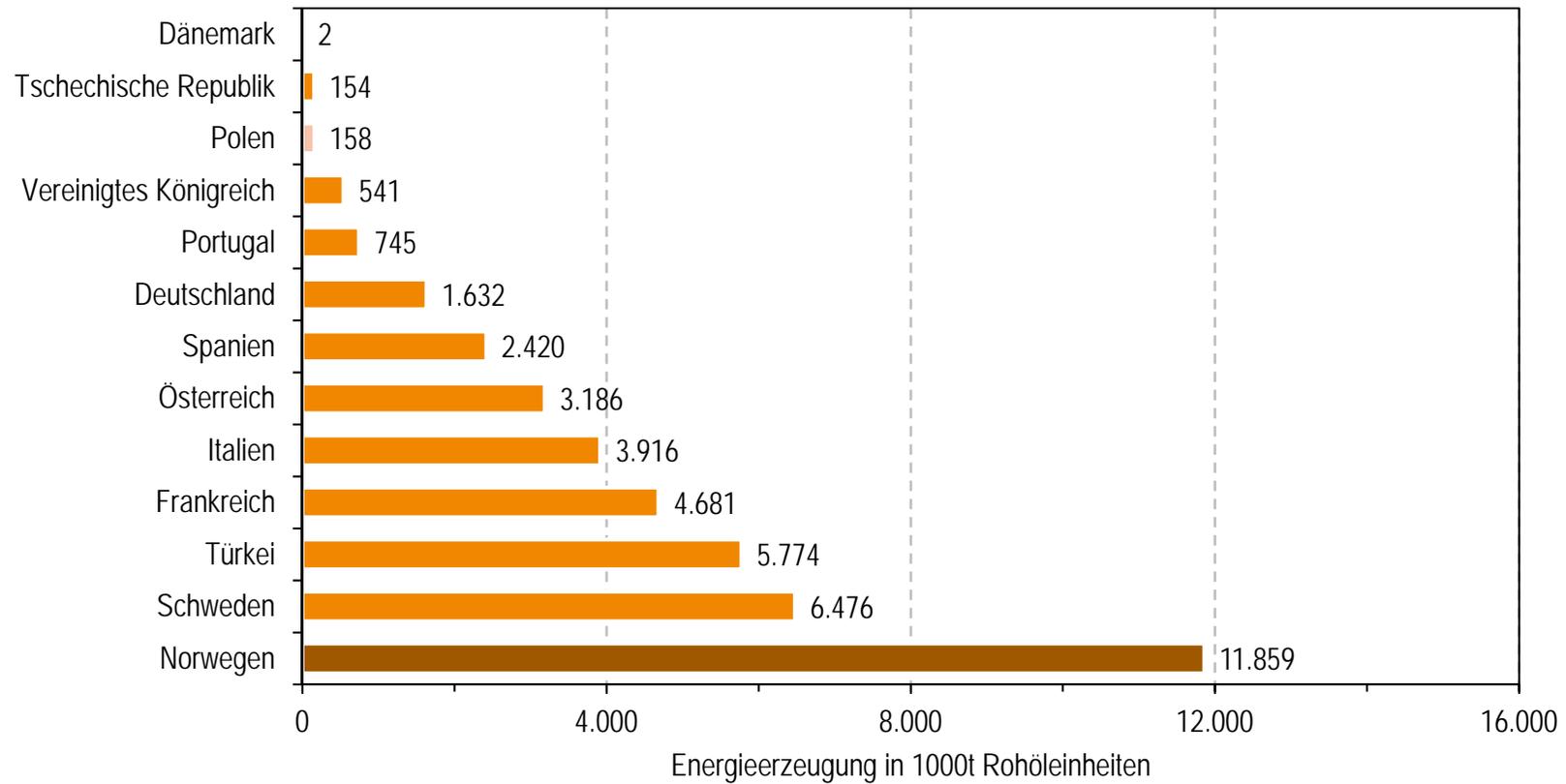
Gewonnene Energie mithilfe von Wasserkraft

Stromerzeugung mit Wasserkraft in Deutschland bis 2016



Nach: Statistisches Bundesamt

Energieerzeugung mit Wasserkraft in ausgewählten Ländern Europas in 2015



Nach: Eurostat

1

2

3

4

5

6

7

8

Grundwasser

Steckbrief: Grundwasser

In Deutschland wird das meiste Trinkwasser aus Grundwasser gewonnen, weil das deutsche Grundwasser relativ sauber ist. Grundwasser ist Wasser, das sich unter der Erdoberfläche befindet. Wenn es regnet, versickert das Regenwasser im Boden. Es gelangt dann mehrere Meter tief in die Erde. In der Erde gibt es viele Hohlräume, in denen sich das Wasser sammelt. Daneben gibt es wasserundurchlässige Schichten im Boden, auf denen sich das Wasser als Grundwasser sammeln kann. Auch Wasser aus Flüssen und Seen sickert zum Teil durch den Boden nach unten und wird zu Grundwasser.

Grundwasser ist relativ sauber

Das Grundwasser in Deutschland ist im Vergleich zu Wasser aus Seen oder Flüssen relativ sauber. Das liegt an den verschiedenen Erdschichten im Boden. Das Wasser benötigt sehr viel Zeit, um bis zur Grundwasserschicht in der Erde zu versickern. Auf dem Weg nach unten fließt das Wasser durch unterschiedliche Erdschichten. Manche Schichten bestehen aus Kies, andere eher aus Sand oder verschiedenen Gesteinsarten. Durch alle diese Schichten wandert das Wasser und wird dabei immer sauberer. Das liegt daran, dass Dreck und im Wasser gelöste Stoffe in den verschiedenen Schichten „hängen“ bleiben. Jede Erdschicht ist also eine Art Filter, durch den das Wasser wandert. Irgendwann trifft das Wasser auf eine Erdschicht, durch die es nicht fließen kann. Dann sammelt es sich auf dieser Schicht. Von dort kann das Grundwasser aus der Erde gepumpt werden, um als Trinkwasser genutzt zu werden. Es muss immer darauf geachtet werden, dass nicht zu viel Grundwasser aus der Erde entnommen wird. Man darf nur so viel Wasser entnehmen, wie auch nachfließen kann.

Nicht überall kann man Grundwasser einfach nutzen

In Deutschland kann man an vielen Orten schon nach wenigen Metern Grundwasser unter der Erde finden. Es ist dann sehr leicht, das Wasser aus der Erde zu befördern. Das ist nicht in allen Ländern und Regionen der Welt so. In Nordafrika beispielsweise befindet sich das Grundwasser 100 bis 250 Meter unter der Erde. Manchmal ist es sogar noch tiefer. Je tiefer man nach dem Grundwasser bohren muss, desto teurer und schwieriger wird es. Deshalb gibt es in Gegenden wie Afrika auch nur wenig (sauberes) Wasser, obwohl tief unter der Erde genügend vorhanden wäre.

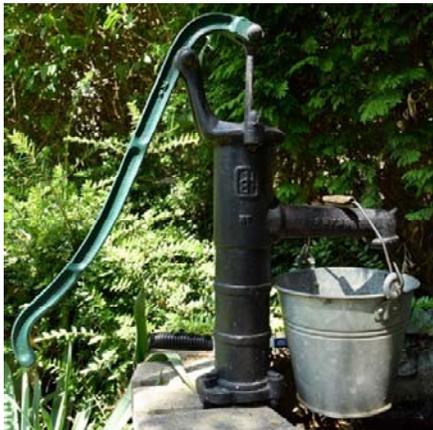


In einem Baggersee sammelt sich Grundwasser

Die Förderung von Grundwasser

Damit man Grundwasser für die Gewinnung von Trinkwasser nutzen kann, muss dieses zunächst an die Erdoberfläche befördert werden. Früher hat man dafür Brunnen gegraben, bis man auf Wasser gestoßen ist. Dann hat man diese Brunnen mit Steinen befestigt, damit sie nicht einstürzen. Mit einem langen Seil und einem Eimer konnte man dann das Wasser nach oben befördern. In manchen Gegenden der Welt fördern die Menschen ihr Wasser oft noch heute auf diese Weise, zum Beispiel in Afrika.

In Deutschland wird das Grundwasser heute mithilfe von elektrischen Pumpen an die Oberfläche transportiert. Die Pumpen saugen das Wasser aus der Tiefe bis ganz nach oben. Die tiefen Löcher müssen auch nicht mehr mit der Hand gegraben werden, das übernehmen spezielle Maschinen. Die Förderung des Grundwassers ist also einfacher geworden. Trotzdem spricht man auch hier noch von Brunnen. Die erkennt man jedoch meist nicht von außen, da sie wie kleine Häuschen oder Schuppen aussehen. Wurde das Grundwasser nach oben transportiert, wird es durch Rohre weitergeleitet und gereinigt.



Eine mechanische Pumpe (links) und eine elektrische Pumpe (rechts)

Private Nutzung von Grundwasser

Aus den Wasserleitungen in Häusern in Deutschland kommt sehr sauberes Trinkwasser. Ungereinigtes Grundwasser bekommt man nicht aus dem Wasserhahn. Viele Menschen lassen sich jedoch eine Pumpe im Garten bauen, damit sie das Grundwasser nutzen können. Spezielle Betriebe kennen verschiedene Techniken, um lange Rohre in die Erde zu rammen, zu spülen oder zu bohren. Wenn eine Pumpe angeschlossen ist, kann man das Grundwasser im Garten über einen Wasserhahn benutzen. Dieses Wasser sollte natürlich nicht getrunken werden. Zum Gießen der Blumen oder für andere Verwendungen im Garten ist es aber bestens geeignet. Das spart nicht nur den Geldbeutel, sondern ist auch noch gut für die Umwelt, denn das Trinkwasser ist für solche Tätigkeiten eigentlich zu wertvoll.

Gefährdung des Grundwassers

Es gibt viele Möglichkeiten, wie das Grundwasser verschmutzt werden kann. Das ist sehr schlecht für die Natur, aber auch für uns Menschen. Je dreckiger das Grundwasser ist, desto schwieriger kann es zu Trinkwasser verarbeitet werden. Dadurch kann es passieren, dass wir weniger Trinkwasser haben oder dass ungesunde Stoffe im Trinkwasser vorhanden sind. Grundwasser kann beispielsweise durch die Landwirtschaft verschmutzt werden. Wenn Bauern zu viel Dünger benutzen, gelangt dieser mit dem Regenwasser in das Grundwasser. Die Stoffe aus dem Dünger können aus dem Wasser nur schwer entfernt werden. Ein anderes Beispiel ist die Verschmutzung durch Abfälle, zum Beispiel wenn Chemikalien aus einem Gefahrguttransport auslaufen und ins Erdreich gelangen. Lässt man Müll in der Natur liegen oder entsorgt ihn nicht richtig, kann auch das das Grundwasser verschmutzen. Jeder sollte also darauf achten, dass das Grundwasser sauber bleibt. Dies alles gilt insbesondere in Trinkwasserschutzgebieten, in denen das Trinkwasser gewonnen wird.

1

2

3

4

5

6

7

8

Regenwasser und destilliertes Wasser

Steckbrief: Regenwasser

Regenwasser ist ein Bestandteil des globalen Wasserkreislaufs. Wenn Wasser aus den verschiedenen Gewässern verdunstet, regnet es in flüssiger Form später wieder auf die Erde. Regen ist eine Form von Niederschlag, wozu beispielweise auch Hagel oder Schnee gehören. Auf der Welt regnet es unterschiedlich häufig und stark. So regnet es im Amazonas-Regenwald in der Regenzeit nahezu sechs Monate am Stück und in vielen Wüsten fast gar nicht. Regenwasser verbindet sich oft mit verschiedenen Schmutzpartikeln und anderen Stoffen in der Luft und entfernt diese so aus ihr. Die Stoffe gelangen dann auf den Boden.



Regen in tropischen Regionen

Regen kann Fluch und Segen sein

Die Natur und die Menschen sind auf regelmäßigen Regen angewiesen. Durch das Regenwasser werden Seen und das Grundwasser aufgefüllt. Manche Menschen sammeln das Regenwasser zudem in Regentonnen und großen Behältern, um damit die Gartenpflanzen zu gießen oder für die Toilettenspülung. Damit kann man neben Geld auch kostbares Trinkwasser sparen. Gleichzeitig kann der Regen aber auch zu einer Gefahr für den Menschen werden. Vor allem wenn es lange nicht geregnet hat, können große Regenwassermengen Schäden anrichten. So kommt es in verschiedenen Regionen der Welt immer wieder zu Erdbeben, weil der Boden durch das viele Regenwasser aufgeweicht wird. Dabei werden oft Dörfer zerstört und Menschen getötet. Auch in Deutschland hat man immer häufiger mit großen Regenmengen innerhalb weniger Stunden zu kämpfen. Das Wasser kann nicht schnell genug ablaufen und Straßen oder ganze Städte werden überschwemmt.

Saurer Regen

Bei dem sogenannten sauren Regen handelt es sich um Regenwasser, das sich in der Luft mit verschiedenen Schwefel- und Stickoxiden verbindet. Dadurch kann das Wasser ungefähr so sauer wie Speiseessig werden. Saurer Regen ist vor allem für Bäume schädlich, da wichtige Mineralstoffe aus dem Boden ausgewaschen und gleichzeitig Giftstoffe freigesetzt werden. So war Ende der 1980er Jahre durch den sauren Regen mehr als die Hälfte des Waldes in Deutschland geschädigt. Um zu verhindern, dass sich saurer Regen bildet, werden Abgase aus Kraftwerken heute gründlich gereinigt.

Destilliertes Wasser

Destilliertes Wasser ist Wasser, das nahezu keine gelösten Stoffe oder andere Verunreinigungen enthält. Diese wurden durch Verdampfen und anschließender Kondensation von normalem Leitungswasser entfernt. Es eignet sich somit nicht besonders gut zum Trinken, da für den Körper wichtige Mineralstoffe und Salze fehlen.

Herstellung von destilliertem Wasser

Destilliertes Wasser wird mithilfe der Destillation gewonnen. Dabei handelt es sich um ein Trennverfahren, mit dem auch Farbstoffe aus Wasser entfernt werden können. Bei der Destillation wird das Stoffgemisch zunächst erhitzt, bis die niedrigste Siedetemperatur eines Stoffes erreicht ist (z.B. von Wasser). Das Wasser verdampft und die gelösten festen Stoffe (z.B. Salze oder Farbstoffe) bleiben zurück. Der Wasserdampf wird abgekühlt und kondensiert dadurch wieder zu flüssigem Wasser. Dieses sogenannte Destillat wird in einem anderen Behältnis gesammelt. Um möglichst viele der gelösten Feststoffe aus dem Wasser zu entfernen, kann das erhaltene Destillat erneut destilliert werden. Mit jedem Durchgang wird es reiner.

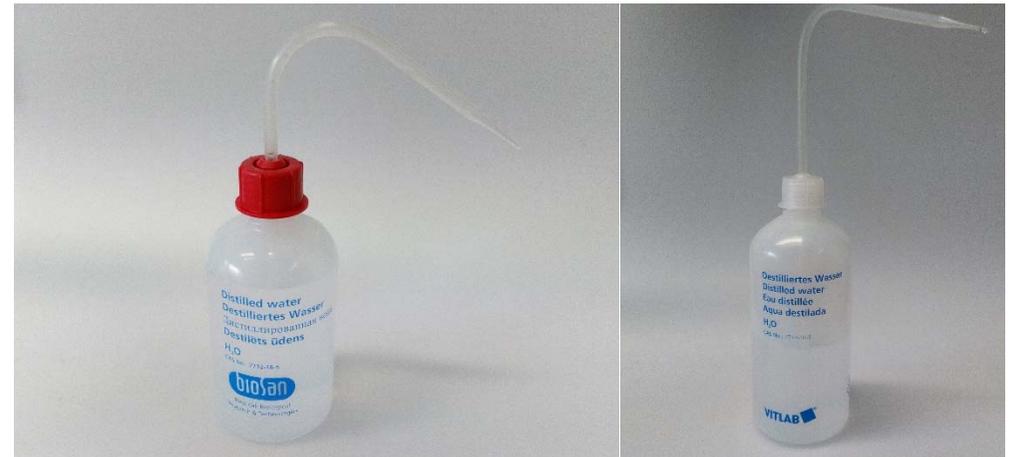
Demineralisiertes Wasser

Demineralisiertes oder auch vollentsalztes Wasser ist nicht das gleiche wie destilliertes Wasser. In demineralisiertem Wasser sind lediglich keine Salze vorhanden. Es kann im Gegensatz zum destillierten Wasser aber noch andere Verunreinigungen enthalten. Es wird mithilfe eines sogenannten Ionenaustausches aus normalem Leitungswasser hergestellt und kann zum Beispiel als Bügeleisenwasser verwendet werden. In Geschäften wird es häufig fälschlicherweise als destilliertes Wasser angeboten.

Nutzung von destilliertem und demineralisiertem Wasser

Destilliertes Wasser wird in vielen Bereichen als Löse- und Reinigungsmittel verwendet. Unter anderem wird es in der Medizin oder auch in Laboren genutzt. Der Vorteil ist, dass keine schädlichen oder störenden Stoffe in dem Wasser vorhanden sind, die Probleme verursachen könnten. Da die Herstellung von destilliertem Wasser jedoch sehr aufwendig und damit teuer ist, wird oft demineralisiertes Wasser verwendet. Das benötigt weniger Energie bei der Herstellung und reicht für viele Anwendungen aus.

In warmen, wasserarmen Gegenden wird destilliertes Wasser auch aus Meerwasser aufbereitet. In verglasten Anlagen verdampft das Wasser dort mit Hilfe der Sonne und kondensiert an den schrägen Glasdächern. Durch gespeicherte Wärme können diese Anlagen auch nachts arbeiten.



Destilliertes Wasser wird im Labor in Spritzflaschen aufbewahrt

1

2

3

4

5

6

7

8

Fließende und stehende Gewässer

Steckbrief: Flusswasser

Flusswasser befindet sich in allen Arten von Flüssen. Flüsse werden auch als fließende oder fließgewässer bezeichnet. Die Qualität des Flusswassers ist von Fluss zu Fluss unterschiedlich. Manchmal ist die Wasserqualität allerdings nicht so gut, sodass man das Wasser nicht trinken und nicht in den Flüssen baden sollte. Wenn man nicht aufpasst sorgen verschiedene Einflüsse dafür, dass die Wasserqualität sinkt, wie beispielsweise die Schifffahrt oder die Industrie. Aus diesem Grund leben in verunreinigten Flüssen häufig auch weniger Fische. Allerdings ist die Wasserqualität in vielen Flüssen in Deutschland in den letzten Jahrzehnten deutlich besser geworden, so dass man in ihnen auch wieder baden kann.

Woher und wohin?

Wasser tritt in Quellen in dünnen Rinnsalen aus der Erde hervor. Dieses Quellwasser enthält sehr wenig Nährstoffe und Sauerstoff. Das Wasser aus vielen solchen Quellen fließt zusammen und bildet einen Bach. Gleichzeitig entsteht hier der sogenannte Oberlauf eines Flusses. Das Wasser fließt langsam weiter und wird mit der Zeit immer mehr. Ist so viel Wasser vorhanden, dass die beiden Ufer mehrere Meter voneinander entfernt sind, spricht man von einem Fluss. Ein Fluss ist nicht nur viel breiter als ein Bach, sondern auch tiefer. An dieser Stelle beginnt der sogenannte Mittellauf eines Flusses. Auf den Mittellauf folgt der Unterlauf, wo die Wassermenge noch einmal deutlich zunimmt. Die Strömung ist hier sehr gering und viele größere Tiere leben in diesem Bereich. Am Ende fließt der Fluss an der sogenannten Mündung in einen größeren Fluss oder ins Meer. Während das Wasser von der Quelle bis zum Meer fließt, nimmt es verschiedenste Nährstoffe auf, die sich unter anderem im Boden oder an Steinen befinden. Es befindet sich auch mehr Sauerstoff im Wasser. Leider finden sich manchmal auch andere Stoffe, wie Abfallstoffe von Tieren und Menschen.

Der Einfluss des Menschen

Viele Flüsse wurden vom Menschen begradigt und kanalisiert, um sie besser als Transportweg oder Abwasserkanal nutzen zu können. Diese Flüsse haben heute nicht mehr ihren natürlichen Verlauf. In vielen Ländern wird das Flusswasser mit vielen verschiedenen Abfall- und Giftstoffen belastet. Müll landet in den Flüssen und es sind an vielen Stellen kaum noch Pflanzen und Tiere im Wasser. Damit das in Deutschland nicht mehr passiert, gibt es heute strenge Vorschriften, was in einen Fluss gelangen darf. In den letzten Jahren wurden einige Flüsse gereinigt und wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt. Ein Beispiel ist die Emscher bei Dortmund, die einmal als dreckigster Fluss Europas galt. Heute ist das Wasser wieder sauber und viele der einmal verschwundenen Tiere und Pflanzenarten sind zurückgekehrt.



Die Elbe wurde für die Schifffahrt begradigt

Seewasser

Das Wasser in Seen stammt meistens vom Regen oder ist Schmelzwasser. Da das Wasser eines Sees nicht an einen anderen Ort fließt, wird ein See auch als stehendes Gewässer bezeichnet. Das Wasser im See wird von vielen verschiedenen Dingen beeinflusst, welche im und am See geschehen. So können sich auch einzelne Bestandteile im Wasser je nach Lage des Sees stark unterscheiden. Seen kommen in verschiedenen Größen vor und sind nicht immer natürlich entstanden. So sind Stau- oder Baggerseen durch den Menschen entstanden und erfüllen verschiedene Zwecke, wie beispielweise die Speicherung von Trinkwasser.



Seen werden von Menschen und Tieren genutzt

Lebensraum See

Seen dienen vielen Lebewesen als Lebensraum. Dabei ist auch der Bereich um den See von Bedeutung. Verschiedene Vogelarten brüten im dichten Schilf am Seeufer und Insekten nutzen den Bereich um den See sowie das Wasser als Lebensraum. Im See selber leben viele kleine Lebewesen, wie Wasserflöhe oder Fische. Zudem wachsen speziell angepasste Pflanzen im und auf dem Wasser. Für alle direkten Bewohner des Sees ist die besondere Schichtung des Wassers von großer Bedeutung. Diese Schichten unterscheiden sich unter anderem in ihrer Temperatur, dem Sauerstoffgehalt und den vorhandenen Nährstoffen. Das liegt daran, dass viele Einflüsse wie Wind, Licht und Temperatur nur von oben auf das Seewasser wirken können. Deshalb wachsen die meisten Pflanzen im oberen Bereich des Sees.

Der Einfluss des Menschen

Der Mensch nutzt und beeinflusst das Wasser von Seen auf verschiedene Weisen. Durch Freizeitaktivitäten wie Baden, Wassersport und Ähnlichem, wird der Lebensraum nicht nur gestört. Häufig gelangen auch Müll und andere Stoffe in den See. Den größten Einfluss auf die Wasserqualität hat jedoch die Landwirtschaft. Durch übermäßiges Düngen der Felder, können große Mengen Nährstoffe in die Seen gelangen. Es entsteht ein Überschuss an Nährstoffen, wodurch Pflanzen und Algen vermehrt wachsen. Dadurch ist schnell die gesamte Oberfläche des Sees bedeckt, wodurch weniger Licht ins Wasser gelangt. Langfristig entwickeln sich viele giftige Stoffe, da so große Menge Pflanzen und Algen absterben. Man sagt auch „der See kippt um“, da die entstehenden Bedingungen kein Leben erlauben.

1

2

3

4

5

6

7

8

Meerwasser

Steckbrief: Meerwasser

Das Wasser in den Meeren wird als Meerwasser bezeichnet. Im Meerwasser ist viel mehr Salz gelöst, als in Grund- oder Trinkwasser. Man spricht von Salzwasser. Durch den hohen Salzgehalt hat das Wasser andere Eigenschaften. Lebewesen in und an den Meeren müssen sich an das Salzwasser anpassen, damit ihnen das viele Salz nichts anhaben kann. Menschen sind nicht an den hohen Salzgehalt angepasst und würden sterben, wenn sie zu viel Salzwasser trinken. In den verschiedenen Ozeanen ist unterschiedlich viel Salz gelöst. Dieser Wert schwankt, weil das Meerwasser der verschiedenen Ozeane durch Strömungen ständig in Bewegung ist.

Meerwasser gefriert nicht bei 0 °C

Im Gegensatz zu Süßwasser gefriert das Salzwasser nicht bei 0 °C. Das kann man beispielsweise in der Arktis und Antarktis sehen. Dort herrschen Temperaturen unter 0 °C und trotzdem gefriert das Meer nicht vollkommen. Stattdessen schwimmen große Eisschollen und Eisberge im Wasser. Meerwasser gefriert ab ungefähr -1,9 °C. Das Meer friert jedoch nicht einfach wie ein See zu. Dafür bewegt sich das Wasser viel zu sehr. Ab Temperaturen unter -1,9 °C beginnen die kleinen Teilchen des Wassers zu kristallisieren und bilden einen feste Eismasse. Das Salz aus dem Wasser gefriert nicht und wird deshalb verdrängt. Es bleibt im übrigen Meerwasser. Gefriert immer mehr Wasser, wird das Salz in dem Eis eingebunden. Innerhalb des Eises gibt es dann sogenannte flüssige Laugen, mit einer sehr hohen Salzkonzentration. Diese können teilweise durch kleine Kanäle wieder nach unten in das Meerwasser abfließen.

Die Nord- und Ostsee sind besonders

Die Nord- und Ostsee weisen beide jeweils eine Besonderheit auf. In der Ostsee ist der Salzgehalt wesentlich geringer als in anderen Meeren. Das liegt daran, dass das Wasser in einigen Bereichen der Ostsee sogenanntes Brackwasser ist. Dabei handelt es sich um eine Art Zwischenstufe zwischen dem Meerwasser und dem Süßwasser, das aus den Flüssen ins Meer läuft.

Die Nordsee dagegen weist in vielen Bereichen das sogenannte Watt auf. Dabei handelt es sich um Flächen, die in der Gezeitenzone liegen und bei Ebbe nicht mehr von Wasser bedeckt sind. Dadurch entsteht ein einzigartiger Lebensraum, an den nur verhältnismäßig wenig Arten angepasst sind.



Riesige Eisschollen können entstehen, wenn das Wasser im Meer gefriert

Der Mensch nutzt und beeinflusst die Meere

Das Meer ist ein einzigartiger Lebensraum für viele verschiedene Lebewesen. Die Ozeane bedecken über zwei Drittel der gesamten Erdoberfläche mit Salzwasser. Gleichzeitig stellt das Meer einen wichtigen Bestandteil des globalen Wasserkreislaufes dar und sorgt mit den verschiedenen Strömen für entsprechende klimatische Bedingungen auf den Kontinenten.



Mit Offshore-Windparks wird Windenergie in Strom umgewandelt

Nutzung durch den Menschen

Der Mensch nutzt die Meere auf vielfältige Weise. Jedes Jahr werden mehr als 100 Millionen Tonnen Fisch und Meeresfrüchte gefangen und verzehrt. Die Ozeane stellen wichtige Transportwege dar. Alleine die Nordsee wird jedes Jahr von mehr als 420 000 Schiffen befahren. Die Schiffe transportieren verschiedenste Waren zwischen den Kontinenten hin und her. Gleichzeitig wird das Meer auch für viele Freizeitaktivitäten, wie Baden oder Surfen genutzt.

Zur Gewinnung erneuerbarer Energien werden die Meere auch immer wichtiger. Sogenannte Offshore-Windparks wandeln den Wind vor den Küsten in Strom um. Gezeitenkraftwerke nutzen hierfür die Strömung von Ebbe und Flut.

Gefährdung durch den Menschen

Der Mensch gefährdet mit seinem Verhalten die Ozeane und die darin lebenden Tiere. So wird an vielen Orten zu viel Fisch gefangen und manche Fischarten sind dadurch vom Aussterben bedroht. Durch die vielen Schiffe wird das Meer mit Abfall verschmutzt; außerdem entsteht eine sehr hohe Lärmbelastigung. Tiere, die mit Geräuschen kommunizieren und sich orientieren, können irritiert werden und sich verirren. Ein besonders großes Problem stellt der viele Plastikmüll dar. Inzwischen gibt es mindestens fünf große Plastikwirbel im Meer, von denen der größte ungefähr so groß wie ganz Mitteleuropa ist. Der Müll gelangt über Flüsse ins Meer und wird von Tieren mit Nahrung verwechselt. Neben der starken Verschmutzung ist der Mensch auch für den Klimawandel verantwortlich. Das Eis an den Polen schmilzt und viele Tiere verlieren ihren Lebensraum. Gleichzeitig wird das Wasser wärmer und saurer. Dadurch sterben die Korallen ab.

1

2

3

4

5

6

7

8

Trinkwasser

Steckbrief: Trinkwasser

Trinkwasser ist Süßwasser, das besonders sauber und rein sein muss. Die Sauberkeit des Trinkwassers wird ständig überprüft. Beispielsweise dürfen nur bestimmte Stoffe, aber keine Krankheitserreger im Trinkwasser sein. Auch sollte es neutral schmecken und farb- sowie geruchlos sein.

Auf der Erde gibt es nur sehr wenig Trinkwasser

Mehr als zwei Drittel der Erde sind von Wasser bedeckt. Deshalb wird die Erde oft auch als „blauer Planet“ bezeichnet. Tatsächlich ist aber fast das gesamte Wasser auf der Erde Salzwasser. Von jeweils 100 Teilen Wasser auf der Erde sind 97 Teile Salzwasser (Meerwasser). Nur die restlichen 3 Teile sind Süßwasser. Von diesen 3 Teilen sind 2 Teile gefroren (Nord- und Südpol, Gletscher). Es bleibt also nur 1 Teil flüssiges Süßwasser von 100 Teilen Wasser auf der Erde übrig, das wir direkt nutzen können. Das flüssige Süßwasser befindet sich in Flüssen, Seen oder unter der Erde (Grundwasser).

Woher kommt unser Trinkwasser?

Das meiste Süßwasser befindet sich als Grundwasser unter der Erde. Deshalb wird auch sehr viel Grundwasser zur Gewinnung unseres Trinkwassers benutzt. Man nennt diesen Vorgang Trinkwassergewinnung. Neben dem Grundwasser liefern auch Flüsse und Seen Süßwasser. Ein sehr geringer Teil unseres Trinkwassers wird aus Quellen gewonnen. Eine Quelle ist die Stelle, an der ein Fluss oder Bach entspringt, also aus der Erde sprudelt.

Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete sind häufig mit blauen Verkehrszeichen gekennzeichnet. In diesen Gebieten gelten besondere Vorschriften, um das Grundwasser zu schützen. Beispielsweise dürfen in diesem Gebiet keine Lkw mit wassergefährdenden Stoffen fahren. Auch Bauern dürfen ihre Felder nur wenig oder gar nicht düngen. Der Dünger könnte sonst das Wasser verschmutzen. Auch Talsperren befinden sich häufig in Wasserschutzgebieten. In den Talsperren wird Trinkwasser gespeichert. Daher darf in Talsperren häufig nicht gebadet werden.



Trinkwasser aus dem Wasserhahn

Die Gewinnung von Trinkwasser

Die Versorgung mit Trinkwasser

In vielen Ländern müssen Menschen ihr Trinkwasser aus Brunnen oder Flüssen holen und nach Hause tragen. Wir können einfach den Wasserhahn aufdrehen und schon bekommen wir sauberes Trinkwasser aus der Leitung. Die Wasserwerke sorgen dafür, dass das Wasser zu den Häusern fließt oder gespeichert wird und sauber ist. Solche Wasserwerke gibt es in allen größeren Städten.

Zunächst müssen die Wasserwerke das Wasser gewinnen, das später unser Trinkwasser werden soll. Dazu wird Grundwasser aus der Erde an die Oberfläche gepumpt. Hierfür benutzt man Brunnen. Es darf immer nur so viel Grundwasser entnommen werden, wie nachfließen kann. Wir können also nicht unendlich viel Grundwasser verwenden. Auch Flusswasser wird benutzt. Hier wird aber nicht direkt Wasser aus dem Fluss gepumpt. Das ist meistens zu dreckig. Am Ufer versickert Flusswasser und wird so von den verschiedenen Bodenschichten (Sand, Kies...) gereinigt. Die Bodenschichten funktionieren wie ein Filter.

Wasseraufbereitung

Das gewonnene Grundwasser kann noch nicht getrunken werden. Es enthält viele Stoffe, die im Wasser gelöst sind oder darin schwimmen. Diese Stoffe sind teilweise ungesund. Bei der sogenannten Wasseraufbereitung werden die Stoffe aus dem Wasser entfernt. Auch Krankheitserreger und Keime werden entfernt bzw. abgetötet. Das geschieht mithilfe von UV-Licht, Ozon oder Chlor.

Wasserverteilung

Das gereinigte Trinkwasser wird über Wasserleitungen bis in jedes Haus transportiert. Es gibt sehr große Rohre unter der Erde, von denen kleinere Rohre in einzelne Straßen abzweigen. Von diesen Wasserleitungen führen dann Rohre zu jedem Haus. In jedem Haus gibt es einen Wasserzähler. Der Wasserzähler misst genau, wie viel Trinkwasser in jedem Haushalt verbraucht wird.

Nicht immer wird gleich viel Wasser benötigt. Deshalb speichern die Wasserwerke Flusswasser in riesigen Talsperren. Schon sauberes Trinkwasser wird oft auf Bergen oder in Wassertürmen gespeichert. Wenn Wasser an einem hohen Ort gespeichert wird, läuft es von ganz alleine nach unten. Muss das Wasser nach oben transportiert werden (z.B. in ein hohes Haus), benötigt man eine Wasserpumpe.



In einer Talsperre wird Wasser gespeichert

1

2

3

4

5

6

7

8

Mineralwasser und Tafelwasser

Steckbrief: Mineralwasser

Natürliches Mineralwasser wird direkt an einer Quelle abgefüllt, damit die ursprüngliche Reinheit bewahrt wird. Für dieses Wasser sind nur wenige Behandlungsverfahren erlaubt, die geschmacklichen oder optischen Gründen dienen. Beispielsweise dürfen Eisen und Schwefel aus dem Wasser entfernt werden. Zudem darf Kohlensäure dem Wasser entzogen oder zugesetzt werden. Alle diese Veränderungen müssen jedoch auf dem Etikett der Flasche gekennzeichnet werden.

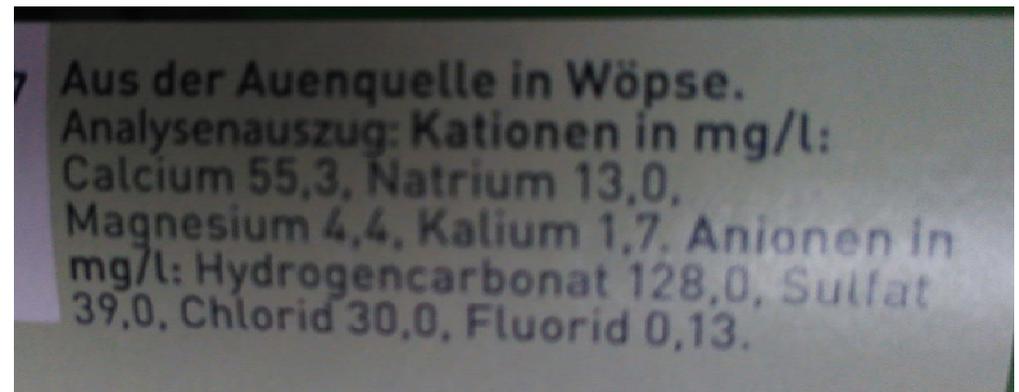
Mineralwasser enthält von Natur aus viele Mineralstoffe, wie beispielsweise Magnesium oder Chlorid. Diese Mineralstoffe werden vom Körper benötigt, weshalb bestimmte Mineralstoffe im Wasser aus gesundheitlicher Sicht gut sind.

Woher stammt das Mineralwasser aus der Quelle?

Das natürliche Mineralwasser entsteht aus Regenwasser. Das Regenwasser versickert im Boden und sickert durch unterschiedliche Gesteinsschichten. Hierbei wird es gereinigt und gefiltert. Dieser Vorgang kann Jahrzehnte, aber auch Jahrhunderte dauern. Beim Versickern löst das Regenwasser im Boden enthaltene Mineralstoffe. Aus diesem Grund wird das so entstandene Wasser als Mineralwasser bezeichnet. Nach einer bestimmten Zeit gelangt dieses Wasser an einer Stelle wieder an die Oberfläche. Dies ist die Quelle, an welcher das Mineralwasser dann entnommen werden kann.

Das Etikett liefert viele Informationen

Auf dem Etikett einer Mineralwasserflasche stehen viele verschiedene Informationen. Zum einen steht dort, aus welcher Quelle das Wasser entnommen wurde. Auch muss angegeben werden, welche Veränderungen vorgenommen wurden. Beispielsweise kann dort „mit Kohlensäure versetzt“ stehen. Da natürliches Mineralwasser viel, wenig oder gar kein Kohlenstoffdioxid enthalten kann, wird auch dies angegeben. Die Bezeichnungen hierfür sind „classic“, „medium“ und „still“. Da sich das Mineralwasser dadurch auszeichnet, von Natur aus Mineralstoffe zu enthalten, wird auf dem Etikett angegeben, welche Mineralstoffe in welchen Mengen vorhanden sind. Dies wird in der Regel in mg/L angegeben.



Analyseauszug auf einer Mineralwasserflasche

Tafelwasser

Obwohl der Begriff Tafelwasser besonders edel klingt, ist es qualitativ weniger hochwertig als natürliches Mineralwasser. Es wird aus keiner Quelle oder ähnlichem entnommen, sondern ist eine Mischung aus verschiedenen Bestandteilen. Es können beispielweise Mineralwasser, normales Trinkwasser oder auch keimfreies Meerestiefenwasser verwendet und gemischt werden. Somit kann es überall abgefüllt werden. Dem Wasser dürfen zudem unterschiedliche Mineralstoffe und Kohlenstoffdioxid zugesetzt werden. Bei der Herstellung von Tafelwasser müssen die Vorgaben der Trinkwasserverordnung eingehalten werden. Es darf nicht als natürliches Mineralwasser gekennzeichnet werden.



Wasser mit Kohlensäure kann man auch zuhause herstellen

Tafelwasser kann man auch selber herstellen

Aus Leitungswasser kann man ziemlich einfach auch selber ein erfrischendes Tafelwasser herstellen. Mithilfe von entsprechenden „Sprudelmaschinen“ kann man das Gas Kohlenstoffdioxid in das Wasser pressen. Das Gas löst sich im Wasser und macht aus dem recht geschmacklosen Leitungswasser ein sprudelndes, leicht säuerlich schmeckendes Getränk. So ähnlich wird das Kohlenstoffdioxid auch in der Industrie in das Wasser gebracht. Dies geschieht dort aber natürlich mithilfe großer Anlagen. Auch viele Limonaden erhalten so ihre Kohlensäure.

Klingt Heilwasser auch nur besser als es ist?

Wie das natürliche Mineralwasser, stammt auch das Heilwasser aus unterirdischen und ursprünglich reinen Wasservorkommen. Auch dieses Wasser muss direkt an der Quelle abgefüllt werden, damit keine Verunreinigungen in das Wasser gelangen. Heilwasser besitzt aufgrund seiner enthaltenen Mineralstoffe und Spurenelemente eine heilende, lindernde und vorbeugende Wirkung. Die Wirksamkeit ist wissenschaftlich nachgewiesen und durch die amtliche Zulassung bestätigt. Es zählt zu den Arzneimitteln und ist für den regelmäßigen Verzehr geeignet. Es muss nicht vom Arzt verschrieben werden.

1

2

3

4

5

6

7

8

Abwasser

Steckbrief: Abwasser

Jedes Mal, wenn in irgendeiner Form Wasser benutzt wird, entsteht Abwasser. Das Waschen von Geschirr oder Wäsche produziert, genauso wie die Benutzung der Toilette, schmutziges Wasser. Selbst wenn man den Wasserhahn einfach nur geöffnet lässt, wird das saubere Trinkwasser direkt zu Abwasser. Das dreckige Abwasser kann nicht einfach in die Natur geleitet werden. Flüsse und Seen wären dann schnell verschmutzt und Pflanzen und Tiere würden sterben. Das Abwasser wird deshalb zunächst über Rohre in die Kanalisation geleitet und dort gesammelt. Es fließt dann weiter in eine Kläranlage, wo es gereinigt wird. Erst nach der Reinigung wird das Wasser in Flüsse oder Seen geleitet.



Abwasser in der Kanalisation

Verschiedenste Abfälle im Abwasser

In unserem Abwasser befinden sich viele unterschiedliche Abfälle. Diese lassen sich mehr oder weniger gut wieder aus dem Wasser entfernen. Viele Feststoffe gelangen durch den Haushalt oder die Verschmutzung auf Straßen und ähnlichem in das Abwasser. Aus dem Haushalt gelangen beispielsweise Essensreste vom Abwaschen oder Körperausscheidungen sowie Toilettenpapier über die Toilette ins Wasser. Viele Menschen entsorgen auch Hygieneartikel wie Binden oder Tampons, Medikamente oder Kondome in der Toilette. Dadurch wird das Abwasser zusätzlich verschmutzt. Besonders schlimm ist, dass diese Dinge eigentlich in die Mülltonne gehören.

Auch Flüssigkeiten und Öl gelangen in das Abwasser. Entweder durch das Abwaschen von Geschirr oder auch durch Öltanker und Ähnlichem auf der Straße.

Viele Abfälle im Abwasser erkennt man jedoch gar nicht. Das liegt daran, dass sie im Wasser gelöst sind. Ein Beispiel sind Salze. Neben diesen natürlichen Stoffen befinden sich aber auch immer mehr Reste von Medikamenten in unserem Abwasser. Diese werden über den Urin ausgeschieden und können nur schwer aus dem Wasser entfernt werden.

Wie viel Abwasser produziert eine Person am Tag?

Die Menge des produzierten Abwassers am Tag ist nicht bei jedem gleich. Manche Menschen baden häufig und waschen täglich Wäsche. Dann produzieren sie mehr Abwasser. In Deutschland produziert jede Person jedoch ungefähr 127 Liter Abwasser am Tag.

Die Reinigung von Abwasser

Bevor das Abwasser in Flüsse oder Seen fließen kann, muss es gründlich gereinigt werden. Das geschieht in sogenannten Kläranlagen. In der Kläranlage wird das Abwasser Schritt für Schritt gereinigt. Man unterscheidet hier in eine mechanische, eine biologische und eine chemische Reinigungsstufe.

Die mechanische Reinigungsstufe

Zunächst werden grobe Feststoffe aus dem Wasser entfernt. Dafür wird ein großer Rechen verwendet, der eine Mischung aus Sieb und Gitter ist. Sand und andere schwere Feststoffe sinken auf den Boden und können aus dem Wasser entfernt werden. Leichte Feststoffe, die auf dem Wasser schwimmen (z.B. Plastiktüten), werden mit dem sogenannten Schieber entfernt. Auch Fette und Öle werden entfernt. Das Wasser wurde nun von vielen sichtbaren, groben Feststoffen gereinigt. Als nächstes gelangt es in das Vorklärbecken. Hier fließt das Wasser ganz langsam. So können kleinere Stoffe, die im Wasser schwimmen, langsam nach unten sinken. Auch diese kleinen Stoffe werden aus dem Wasser entfernt.

Die biologische Reinigungsstufe

Diese Reinigungsstufe wird als biologisch bezeichnet, weil hier kleinste Lebewesen (sogenannte Mikroorganismen) bei der Reinigung des Wassers helfen. In dem Belebtschlammbecken wird Luft in das Wasser geleitet. Diese Luft benötigen die Kleinstlebewesen zum Leben. Sie ernähren sich von den Stoffen, die im Wasser gelöst sind. So werden die gelösten Stoffe entfernt, die nicht mit einem Sieb oder Ähnlichem entfernt werden können. Als nächstes gelangt das Wasser in das Nachklärbecken. Hier bleibt das Wasser eine Weile stehen, damit sich die letzten Reste aus dem Belebtschlammbecken absetzen können.

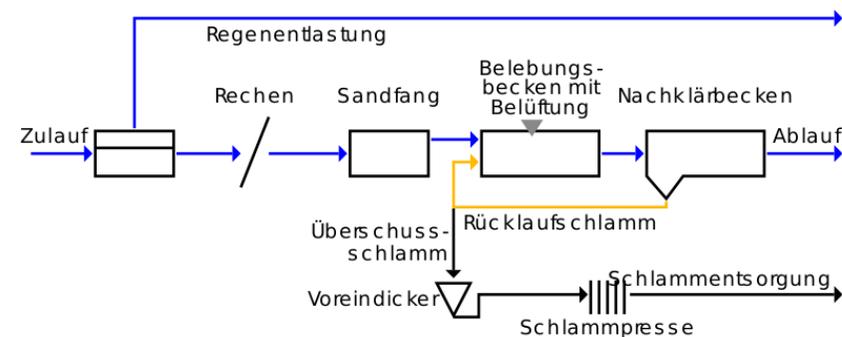
Die chemische Reinigungsstufe

Ist das Wasser nach der mechanischen und biologischen Reinigungsstufe immer noch nicht sauber, erfolgt die chemische Reinigungsstufe. Hier werden krank machende Keime aus dem Wasser entfernt. Auch andere Verunreinigungen können so beseitigt werden. Den Vorgang nennt man Flockungsfiltration.

Die Kläranlagen werden immer weiter verbessert. Deshalb reichen oft schon die beiden ersten Reinigungsstufen aus, um das Abwasser zu reinigen. Die chemische Stufe wird immer seltener verwendet. Das ist auch gut, weil hier Chemikalien in das Wasser gegeben werden. Wenn das Abwasser vollständig gereinigt wurde, wird es in einen Fluss oder See geleitet. Das geschieht mithilfe des sogenannten Vorfluters.

Was passiert mit den Abfällen?

Viele Abfälle werden verbrannt und so zur Energiegewinnung genutzt. Der Schlamm aus dem Vorklärbecken und dem Nachklärbecken wird in einem sogenannten Faulturm gesammelt. Aus ihm kann später beispielsweise Dünger hergestellt werden.



Schematische Darstellung einer Kläranlage / © Rathmer

1

2

3

4

5

6

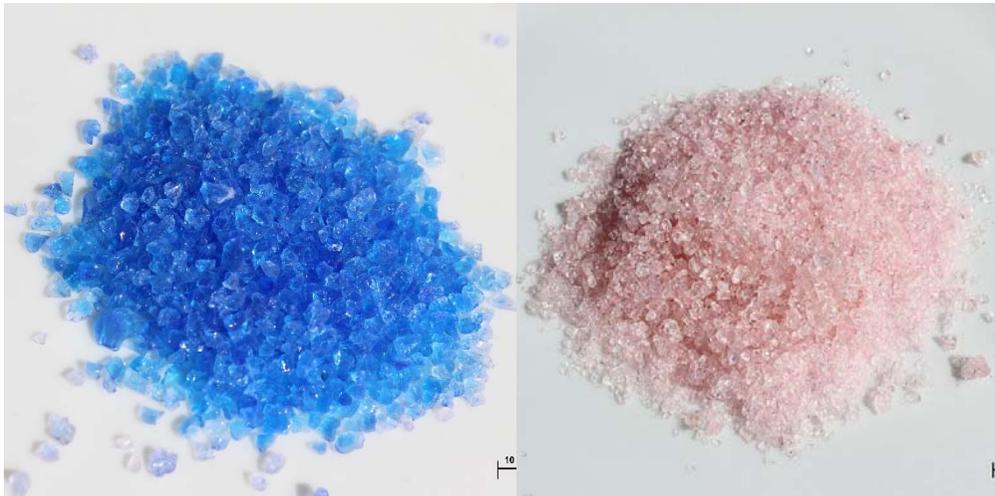
7

8

Kristallwasser

Steckbrief: Kristallwasser

Bei Kristallwasser handelt es sich um eine ganz besondere Form von Wasser. Es ist nicht wie das flüssige Wasser im Meer, Grundwasser oder in Flüssen vorhanden. Wie der Name vermuten lässt, befindet es sich in einer sogenannten Kristallstruktur. Es ist in dieser Struktur eingeschlossen und kann nur durch Zufuhr von Energie aus dieser entfernt werden. Wurde das Kristallwasser aus der Struktur entfernt, handelt es sich wieder um ganz normales Wasser.



Cobaltchlorid als blaues, wasserfreies und rosafarbenes Salz mit Kristallwasser / © Poyraz 72

Beispiel Cobaltchlorid

Cobaltchlorid kann ein blaues oder ein rötliches Salz sein. Beim blauen Cobaltchlorid handelt es sich um eine wasserfreie Verbindung, während im rosafarbenen Cobaltchlorid Wasserteilchen mit in den Salzkristall eingeschlossen sind. Diese beiden Salze können ineinander überführt werden. Das wasserfreie, blaue Cobaltchlorid nimmt sehr leicht Wasser auf. Aus diesem Grund reagiert es freiwillig zu der rosafarbenen Version, sobald es mit Wasser in Berührung kommt. Um das rosafarbene Cobaltchlorid in die wasserfreie, blaue Version zu überführen, muss Energie eingesetzt werden. Diese Reaktion erfolgt nicht freiwillig und wird durch Erhitzen erzwungen.

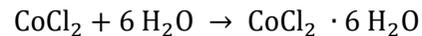
Bildung eines Salzhydrats

Bei der Kristallisation eines Salzes kann Wasser aus dem Lösemittel erhalten bleiben. Für jedes Salz existiert eine typische geometrische Struktur, in der das Salz auskristallisiert. Die Wasserteilchen werden in die Kristallstruktur eingelagert. Für jede Verbindung gibt es eine bestimmte Anzahl der so eingelagerten Wasserteilchen. Durch diese Einlagerung entsteht das Salzhydrat. Wird dieses erhitzt, entweichen die eingelagerten Wasserteilchen wieder und die Kristallstruktur ändert sich. Durch diese Änderung der Kristallstruktur ändert sich unter Umständen auch die Farbe.

Nomenklatur und Anwendung

Formelschreibweise

Die im Kristallgitter eingelagerten Wasserteilchen werden als Kristallwasser in der Formel berücksichtigt. Dabei werden die der Formeleinheit zugeordneten Wassermoleküle mit einem Punkt angehängt. So hat das wasserfreie, blaue Cobaltchlorid die Formel CoCl_2 . Das rosafarbene wasserhaltige Cobaltchlorid hat die Formel $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. Die Reaktion vom wasserfreien Cobaltchlorid mit Wasser wird dementsprechend folgendermaßen notiert:



In der untenstehenden Tabelle sind weitere Beispiele für Salzhydrate aufgelistet. Viele dieser Verbindungen sind allgemein eher unter ihren überlieferten Namen bekannt.

Salzhydrate und ihre Trivialnamen

Systematischer Name	Formel	Überlieferter Name
Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	Kupfervitriol
Natriumsulfat-Decahydrat	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	Glaubersalz
Magnesiumsulfat-Heptahydrat	$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	Bittersalz
Natriumcarbonat-Decahydrat	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	Soda
Calciumsulfat-Dihydrat	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	Gips



Taschenwärmer

Technische Anwendung

Kristallfreie Salze haben eine starke Tendenz, Wasser aufzunehmen. Deshalb werden sie als Trockenmittel eingesetzt. Ein Beispiel hierfür ist Calciumchlorid.

Calciumsulfat ergibt zusammen mit Wasser nach einer Weile Gips. Calciumsulfat-Dihydrat bildet lange Kristallnadeln, die nach einer gewissen Zeit miteinander verwachsen. Sie geben dem Gips seine Festigkeit. Aus diesem Grund wird Calciumsulfat zum Herstellen von Stuckgips in der Bauindustrie verwendet. Außerdem wird es genutzt, um Gipsverbände zu machen.

Die wohl bekannteste Verwendung ist die in Wärmekissen. Die Wärmekissen enthalten häufig eine Lösung des Salzes Natriumacetat. Reagiert das Natriumacetat zum Natriumacetat-Hydrat, wird Energie in Form von Wärme frei. Um das Wärmekissen anschließend für den nächsten Einsatz vorzubereiten, muss man das Kristallwasser aus dem Natriumacetat-Hydrat wieder entfernen. Dafür wird Energie benötigt, beispielsweise in Form eines heißen Wasserbads.

1

2

3

4

5

6

7

8

Löslichkeit von Feststoffen in Wasser

Welche Stoffe lösen sich in Wasser?

Geräte

- Reagenzglasständer
- 5 Reagenzgläser
- 5 Stopfen
- Spatel

Materialien/Chemikalien

- Wasser
- Salz
- Pfeffer
- Mehl
- Zucker
- Sand

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille
- Die Lebensmittel dürfen nicht gegessen oder probiert werden!

Versuchsdurchführung

1. Schaue dir die verschiedenen Feststoffe genau an und vergleiche sie.
2. Fülle die Reagenzgläser ungefähr bis zur Hälfte mit Wasser.
3. Gib in das erste Reagenzglas eine Spatelspitze Salz.
4. Verschließe das Reagenzglas mit einem Stopfen und schüttele es kräftig.
5. Warte kurz und betrachte die Mischung genau.
6. Notiere deine Beobachtung in einer Tabelle.
7. Wiederhole die Schritte 3 bis 6 nach und nach für die anderen Feststoffe.

Du kannst den Versuch auch mit anderen Stoffen, wie Eisenspänen oder Öl durchführen.



Benötigte Materialien und Chemikalien

Wasser ist ein Lösemittel

In einem Lösemittel können andere Stoffe (Feststoffe, Flüssigkeiten oder Gase) gelöst werden. Dabei ist das Lösemittel meistens flüssig. Wasser ist ein Beispiel für ein solches Lösemittel. Die gelösten Stoffe verschwinden jedoch nicht einfach im Wasser. Löst man beispielsweise Zucker in Wasser, kann man hinterher einen süßen Geschmack feststellen. Der Zucker ist also noch im Wasser vorhanden, man kann ihn aber nicht mehr mit dem Auge sehen. Die einzelnen Zuckerteilchen haben sich so fein im Wasser verteilt, dass sie für das menschliche Auge unsichtbar geworden sind. Sie sind also noch vorhanden und können auch wieder aus dem Wasser entfernt werden.

Nicht jeder Stoff kann in jedem Lösemittel gelöst werden. So löst sich Salz sehr gut in Wasser, Öl oder Sand aber nicht. Öl oder auch Fett kann man jedoch sehr gut in Reinigungsbenzin lösen.



Öl und Sand lösen sich nicht im Wasser, Salz dagegen sehr gut

Zusatzinformation: Die Löslichkeit von Stoffen ist messbar

Damit man die Löslichkeit von verschiedenen Stoffen miteinander vergleichen kann, wird diese gemessen. Man ermittelt dabei, wie viel Gramm eines Stoffes sich bei einer bestimmten Temperatur in 100 mL lösen. Die Löslichkeit einiger Stoffe in Wasser bei 20 °C ist in der oberen Tabelle dargestellt.

Löslichkeit einiger Stoffe in Wasser

Stoff	Löslichkeit in g/100 g Wasser
Zucker	200
Kochsalz	36
Soda	22
Gips	0,2
Kalk	0,001

Weiterführende Aufgaben

1. Nenne mindestens zwei Beispiele für Lösemittel, die du kennst.
2. Teile die Stoffe in der Tabelle ein in: sehr gut wasserlöslich, gut wasserlöslich, schlecht wasserlöslich.
3. Stelle eine Vermutung an, wie Fahrrad-Öl aus einer Hose entfernt werden kann. Begründe deine Vermutung.

1

2

3

4

5

6

7

8

Gesättigte Lösungen in Wasser

Wie viel Salz / Zucker löst sich in Wasser?

Geräte

- 2 Bechergläser, 100 mL
- 2 Spatel
- 2 Glasstäbe
- Waage
- 2 Wägeschälchen

Materialien/Chemikalien

- Kochsalz
- Haushaltszucker
- Wasser

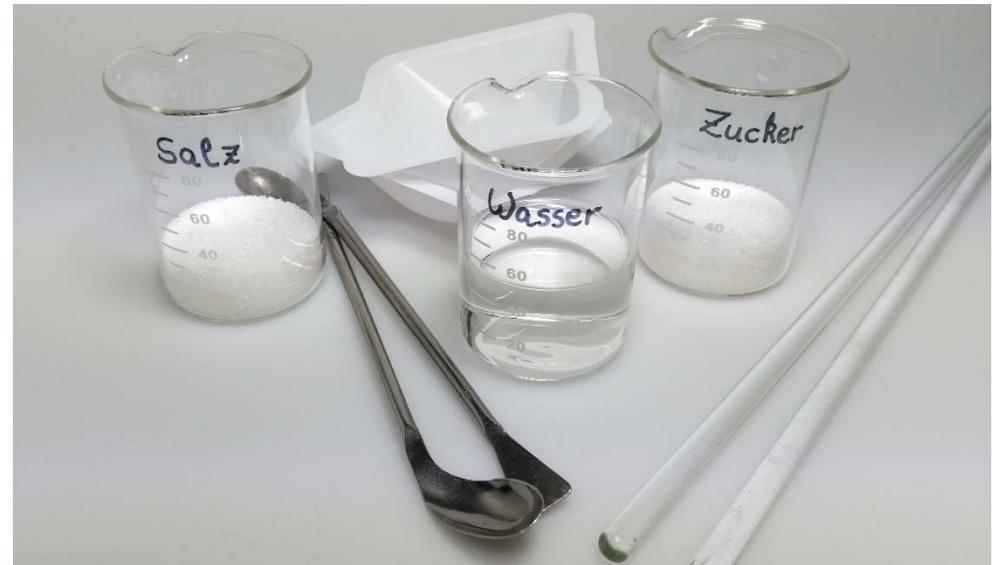
Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille

Versuchsdurchführung

1. Fülle 50 mL Wasser in ein Becherglas.
2. Wiege 3 g Salz ab.
3. Gib das abgewogene Salz in das Wasser.
4. Rühre vorsichtig um und beobachte.
5. Notiere deine Beobachtungen in einer Tabelle.
6. Wiederhole Schritt 2 - 4 mehrere Male.
7. Der Versuch ist beendet, wenn sich das Salz nicht mehr auflöst.

Wenn du alle Ergebnisse notiert hast, kannst du den Versuch mit Zucker durchführen. Beginne wieder mit Schritt 1. Nutze jedes Mal 20 g Zucker!



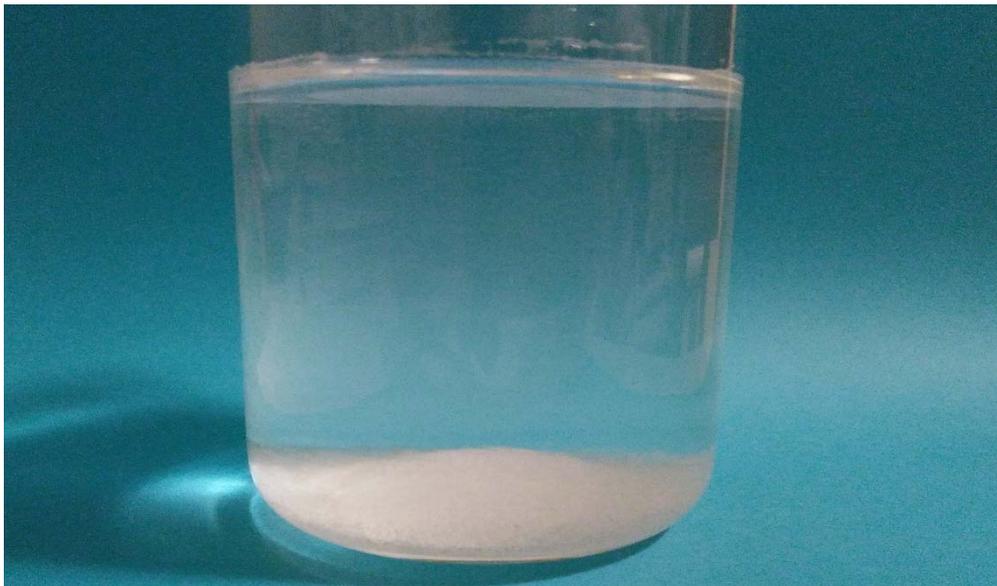
Benötigte Geräte und Chemikalien

Gesättigt, ungesättigt, übersättigt

Eine Lösung ist eine Flüssigkeit, in der etwas gelöst ist (z.B. Salz in Wasser). Diese Lösung kann in unterschiedlichen Zuständen vorliegen:

- gesättigt
- ungesättigt
- übersättigt

Bei einer gesättigten Lösung sind so viel Teilchen wie möglich im Wasser gelöst. Es kann nicht auch nur ein weiteres Teilchen gelöst werden. Ist eine Lösung ungesättigt, können noch mehr Teilchen gelöst werden. Gibt man ein wenig von dem gelösten Stoff hinzu, wird auch dieser gelöst. Das geht natürlich nicht unendlich. Eine übersättigte Lösung ist eine Besonderheit. Mit bestimmten Tricks können mehr Teilchen als eigentlich möglich im Lösungsmittel gelöst werden.



Gesättigte Zuckerlösung mit Bodensatz

Zusatzinformation: Was beeinflusst die Löslichkeit eines Stoffes in Wasser?

Es hängt nicht nur von dem verwendeten Stoff ab, wie gut sich dieser in Wasser löst. Einen sehr großen Einfluss hat die Temperatur. Je wärmer eine Flüssigkeit ist, desto mehr eines Stoffes kann sich in der Flüssigkeit lösen. Umgekehrt löst sich in kalten Flüssigkeiten nur sehr wenig Feststoff. Das ist für genaue Arbeiten sehr wichtig. Deshalb geben Fachleute auch immer die Raumtemperatur bzw. die Temperatur der Flüssigkeit an.

Löslichkeit in Wasser bei 20 °C

Feststoff	Maximal gelöste Menge in g / 50 mL
Haushaltszucker	102
Kochsalz	18
Traubenzucker	23,5

Weiterführende Aufgaben

1. Beschreibe, wann bei dem Versuch eine gesättigte, ungesättigte und übersättigte Lösung vorlag. Nutze hierfür die Informationen auf dieser Seite.
2. Vergleiche deine Versuchsergebnisse mit den Werten aus der Tabelle.
3. Die Temperatur hat Einfluss auf die Löslichkeit. Was müsste man somit beobachten können, wenn man für den Versuch auf der Vorderseite heißes Wasser benutzt?

1

2

3

4

5

6

7

8

Löslichkeit von Gasen in Wasser

Wie viel Gas kann sich in Wasser lösen?

Geräte

- Große Wanne
- Messzylinder, 100 mL

Materialien/Chemikalien

- Brausetablette
- Wasser

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille

Versuchsdurchführung

1. Fülle die Wanne mit etwas Wasser.
2. Fülle den Messzylinder möglichst vollständig mit Wasser.
3. Verschließe den Messzylinder mit der Hand, drehe ihn um und stelle ihn mit der Öffnung nach unten in das Wasser in der Kunststoffwanne. Achte darauf, dass keine Luft in den Messzylinder gelangt.
4. Lege eine halbe Brausetablette so schnell wie möglich unter die Öffnung des Messzylinders. Hebe den Messzylinder dafür nur minimal an einer Seite an.
5. Warte, bis kein Gas mehr entsteht.
6. Notiere, wie viel Gas entstanden ist.
7. Lege eine zweite halbe Brausetablette vorsichtig unter die Öffnung des Messzylinders.
8. Notiere wieder die entstandene Gasmenge, wenn kein neues Gas mehr entsteht.



Versuchsmaterialien

Aufgaben zum Experiment

1. Wieso ist nach der zweiten Hälfte mehr Gas aufgestiegen? Stelle Vermutungen an.
2. Was könnte bei einer dritten halben Tablette passieren? Begründe deine Antwort.

Es kann nur eine bestimmte Menge Gas in Wasser gelöst werden

Verschiedenste Gase lösen sich in Wasser. Das ist jedoch nicht unbegrenzt möglich. Für jedes Gas gibt es eine ganz bestimmte Menge, die sich im Wasser löst. Ist bereits die maximale Menge des entsprechenden Gases in Wasser gelöst, kann nicht mehr Gas gelöst werden. Das Gas bleibt nicht im Wasser, sondern entweicht aus dem Wasser. Wie viel Gas im Wasser gelöst ist, kann man nicht einfach sehen. Wie gelöste Feststoffe „verschwindet“ das Gas für das bloße Auge im Wasser bei dem sogenannten Lösevorgang.



Überschüssiges Gas steigt nach oben

Zusatzinformation: Die Temperatur hat Einfluss auf die Löslichkeit der Gase

Wie auch beim Lösen von Feststoffen in Wasser spielt die Temperatur bei der Löslichkeit von Gasen eine wichtige Rolle.

Ist die Temperatur hoch, kann nicht so viel Gas in Wasser gelöst werden. In kaltem Wasser dagegen löst sich mehr Gas.

Löslichkeit von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid in Wasser

Gas	0 °C	20 °C
Sauerstoff	49 mL in 1 L Wasser	31 mL in 1 L Wasser
Kohlenstoffdioxid	1713 mL in 1 L Wasser	878 mL in 1 L Wasser

Aufgaben

1. Gib mithilfe der zusätzlichen Informationen an, ob sich Sauerstoff oder Kohlenstoffdioxid besser in Wasser löst.
2. Erkläre mit deinen eigenen Worten, welchen Einfluss die Temperatur auf die Löslichkeit von Gasen hat.

1

2

3

4

5

6

7

8

Siedetemperatur von Wasser

Bei welcher Temperatur siedet Wasser?

Geräte

- Gasbrenner
- Dreifuß
- Keramik-Drahtnetz
- Becherglas, 250 mL
- Thermometer
- Siedesteinchen

Materialien/Chemikalien

- Wasser

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille
- Beachte die Regeln für die Benutzung eines Gasbrenners
- Bei kochendem Wasser besteht Verbrennungsgefahr!

Versuchsdurchführung

1. Baue den Versuch wie auf dem Bild auf.
2. Gib 5-10 Siedesteinchen in das Becherglas.
3. Fülle das Becherglas zur Hälfte mit Wasser.
4. Erhitze das Wasser mit der rauschenden Flamme des Gasbrenners. (Bewege den Gasbrenner ein wenig beim Erhitzen, damit das Glas gleichmäßig heiß wird.)
5. Miss die Temperatur des Wassers, wenn es zu kochen beginnt. Achte darauf, dass das Thermometer nicht den Boden vom Becherglas berührt!
6. Wenn sich die Temperatur nicht mehr ändert, ist der Versuch beendet.
7. Notiere die Temperatur.



Versuchsaufbau

Siedetemperatur

Erhitzt man einen flüssigen Stoff immer weiter, wird er gasförmig. Das passiert bei einer ganz bestimmten Temperatur, der Siedetemperatur. Jeder Stoff hat eine eigene Siedetemperatur. Wasser siedet bei 100 °C, Alkohol (Ethanol) schon bei 78,3 °C. Die Siedetemperatur eines Stoffes kann auch im negativen Bereich (also bei Minusgraden) liegen oder unvorstellbar hoch sein. Sinkt die Temperatur, wird der gasförmige Stoff wieder flüssig, sobald die Siedetemperatur unterschritten wird. Wasserdampf wird also beispielsweise bei unter 100 °C wieder zu flüssigem Wasser.

Zusatzinformation: Schmelztemperatur

Die Schmelztemperatur gibt an, ab welcher Temperatur ein fester Stoff flüssig wird. Eis (festes Wasser) wird beispielsweise bei mehr als 0 °C flüssig – es schmilzt. Jeder Stoff hat eine ganz bestimmte Schmelztemperatur. Diese ist immer niedriger als die Siedetemperatur. Das liegt daran, dass ein fester Stoff in der Regel zunächst in den flüssigen und dann in den gasförmigen Aggregatzustand übergeht. Auch die Schmelztemperatur kann man mit einem Experiment ermitteln. Die Schmelz- und die Siedetemperatur werden deshalb als messbare Stoffeigenschaften bezeichnet. Wird die Schmelztemperatur unterschritten (bei Wasser unter 0 °C), wird der flüssige Stoff wieder fest. Wasser gefriert zu Eis.



Siedendes Wasser

Aufgaben

1. Erkläre, was bei der Siede- und Schmelztemperatur passiert.
2. Vergleiche dein Versuchsergebnis mit den Informationen aus dem Text.
3. Wasser kommt in unserer Umwelt meist in flüssiger Form vor. Erkläre, warum der feste und gasförmige Zustand nicht so oft zu finden sind.

1

2

3

4

5

6

7

8

Die Oberflächenspannung von Wasser

Die Büroklammer auf dem Wasser

Geräte

- Becherglas 100 mL
- Büroklammer
- Papier
- Pipette

Materialien/Chemikalien

- Wasser

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille

Versuchsdurchführung

1. Fülle das Becherglas bis zum Rand mit Wasser.
2. Berechne ein Stück Papier in der Größe der Büroklammer vor.
3. Lege zuerst das Stück Papier auf die Wasseroberfläche.
4. Lege anschließend vorsichtig die Büroklammer auf das Stück Papier.
5. Beobachte, was passiert.
6. Tropfe mit der Pipette immer mehr Wasser hinzu, bis sich eine Art „Wasserberg“ gebildet hat.
7. Füge einige Tropfen Spülmittel hinzu und beobachte, was passiert.



Versuchsmaterialien

Aufgaben

1. Formuliere eine Vermutung, warum die Büroklammer auf dem Wasser schwimmt.
2. Beschreibe was du beobachten konntest, nachdem du Spülmittel in das Wasser gegeben hast.
3. Stelle eine Vermutung für die Beobachtungen auf.

Die Oberflächenspannung

Wenn man in ein volles Gefäß mit Wasser etwas mehr Wasser hineingibt, entsteht ein „Wasserberg“. Das Wasser scheint also zusammenzuhalten. Dies wird auch als Oberflächenspannung bezeichnet. Die Oberflächenspannung sorgt dafür, dass das Gefäß über den Rand hinaus mit Wasser befüllt werden kann. Natürlich kann nicht unendlich viel Wasser dazugegeben werden. Ab einer bestimmten Menge läuft das Gefäß über. Durch die Oberflächenspannung können Gegenstände auf dem Wasser schwimmen, wie beispielweise eine Büroklammer. Diese Besonderheit nutzen in der Natur Tiere, wie zum Beispiel der Wasserläufer. Diese Besonderheit nutzen in der Natur Tiere, wie zum Beispiel der Wasserläufer.



Durch die Oberflächenspannung gehen Wasserläufer auf dem Wasser und die Büroklammer geht nicht unter

Zusatzinformation: Wie entsteht die Oberflächenspannung?

Die Oberflächenspannung des Wassers entsteht, weil sich die Wasserteilchen gegenseitig anziehen. Die Teilchen im Inneren des Wassers werden von allen Seiten von ihren Nachbarpartikeln angezogen. Die Teilchen an der Wasseroberfläche haben nicht überall Nachbarpartikeln. Oben gibt es keine mehr, da dort die Luft beginnt. Somit werden diese Teilchen nur von rechts, links und unten angezogen. Dadurch wird die oberste Wasserschicht besonders stabil und wirkt wie eine Haut, die auf dem Wasser liegt.

Die Oberflächenspannung kann jedoch durch Spülmittel zerstört werden. Spülmittel bestehen aus Teilchen, die einen wasserliebenden und einen wasserabweisenden Teil haben. Das bedeutet, dass ein Teil die Wasserteilchen anzieht, der andere Teil stößt sie ab. Wird Spülmittel auf Wasser gegeben, drängen sich Spülmittelteilchen zwischen die sich gegenseitig anziehenden Wasserteilchen. Es gibt also nicht mehr eine durchgehende „Haut“, die auf dem Wasser liegt. Dadurch wird die Oberflächenspannung des Wassers verringert und darauf schwimmende Gegenstände gehen unter.

Weiterführende Aufgaben

1. Beschreibe mit eigenen Worten, wie ein „Wasserberg“ entsteht.
2. Erkläre mit deinen eigenen Worten, welche Rolle die Wasserteilchen bei der Oberflächenspannung haben. Erstelle eine Skizze als Erklärungshilfe.
3. Wenn etwas nass ist, bilden sich zuerst Wassertropfen und kein Wasserfilm. Erkläre, warum das so ist.

1

2

3

4

5

6

7

8

Die Zusammensetzung von Wasser

Herstellung von Wasser

Geräte

- Eudiometer und Piezozünder
- Hohes Glasgefäß
- Stativmaterial
- Kabel mit Krokodilklemmen

Materialien/Chemikalien

- Wasser
- Wasserstoff
- Sauerstoff

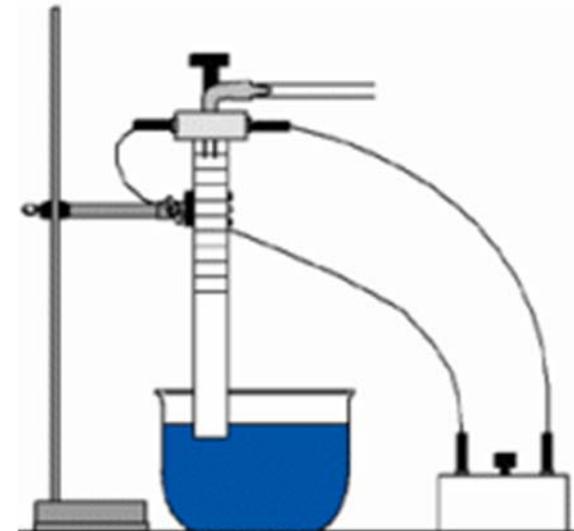
Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille
- Die Gasflaschen dürfen nur unter Aufsicht verwendet werden
- Arbeite unter einem Abzug und schließe diesen bei der Zündung
- Wasserstoff ist hoch entzündlich
- Sauerstoff ist brandfördernd



Versuchsdurchführung

1. Fülle das Eudiometer mit Wasser und stelle es dann umgedreht in ein Wasserbad.
2. Bringe den Zünder an den Kontakten des Eudiometers an.
3. Fülle 6 mL Wasserstoff und 2 mL Sauerstoff mit einer Spritze von unten in das Eudiometer.
4. Löse die Zündung aus und beobachte was passiert.
5. Führe die Schritte 3 und 4 noch einmal mit 4 mL Wasserstoff und 2 mL Sauerstoff durch. Danach mit 4 mL Wasserstoff und 4 mL Sauerstoff.
6. Notiere bei allen Gasmischungen die Menge des verbleibenden Restgases in mL.



Versuchsaufbau

Die Zusammensetzung von Wasser

Ein Wasserstoffmolekül besteht aus zwei Wasserstoff-Atomen und einem Sauerstoff-Atom. Die zwei Wasserstoff-Atome sind dabei mit dem Sauerstoff-Atom verbunden. Somit ist die chemische Formel für Wasser H_2O (gesprochen „Ha Zwei Oh“). Diese Formel wird überall auf der Welt verstanden.

Die Entstehung von Wasser durch die Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff ist in der Natur eher selten. Meistens entsteht Wasser bei anderen Reaktionen als Nebenprodukt. Das ist auch im menschlichen Körper der Fall. Die Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff ist nachfolgend dargestellt. Hierbei reagieren zwei Teile Wasserstoff mit einem Teil Sauerstoff.

Wasserstoff + Sauerstoff → Wasser



Der Aufbau des Wassermoleküls ist der Grund dafür, dass sich die Moleküle gegenseitig so stark anziehen. Daraus entstehen viele der besonderen Eigenschaften von Wasser, wie die Oberflächenspannung. Die beiden Wasserstoffmoleküle im Wasser sind durch chemische Bindungen mit dem Sauerstoffmolekül verbunden. Das Sauerstoff-Atom zieht die Elektronen in der Bindung stärker an. Dadurch ist mehr negative Ladung bei dem Sauerstoff-Atom. Gleichzeitig fehlt den Wasserstoff-Atomen ein Teil der negativen Ladung. Dadurch entstehen in dem Wassermolekül zwei Pole: ein negativer Pol und ein positiver Pol. Aus diesem Grund wird Wasser auch als Dipol (zwei Pole) bezeichnet. Jedes Wassermolekül hat einen negativ und einen positiv geladenen Pol. Deshalb entstehen Anziehungskräfte zwischen den Wassermolekülen.



Herkömmliche Autos verursachen zu viele Abgase

Zusatzinformation: Die Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff liefert Energie

Bei der Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff wird viel Energie freigesetzt. Gleichzeitig entstehen keine schädlichen Nebenprodukte. Deshalb ist die Energiegewinnung mithilfe dieser Reaktion interessant für die Wissenschaft und die Wirtschaft. Die Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff aus der Luft wird für den Antrieb von Autos genutzt. Hierzu wird die entstehende chemische Energie zunächst in elektrische Energie umgewandelt. Für die Umwandlung werden sogenannte Brennstoffzellen verwendet.

Aufgaben

1. Erkläre deine Beobachtungen mithilfe der Zusatzinformationen.
2. Begründe, warum die Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff eine gute Alternative zu herkömmlichen Kraftstoffen ist.
3. Erkläre in eigenen Worten, wieso sich Wassermoleküle gegenseitig anziehen.

1

2

3

4

5

6

7

8

Gewinnung von Wasserstoff

Wasserstoff aus Wasser herstellen

Geräte

- Einwegspritzen (3x 20 mL, 2x 5 mL)
- 2 Kanülen
- 2 Dreivegeähne
- 2 kurze Schlauchstücke
- Lüsterklemmen
- Kupferdrähte
- Batterie (9 Volt)
- Kristallisierschale

Materialien/Chemikalien

- Verd. Schwefelsäure

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille
- Schwefelsäure ist ätzend



Versuchsdurchführung

1. Baue den Hoffman'schen Zersetzungsapparat, wie in der Abbildung sichtbar, auf.
2. Stelle die Apparatur aufrecht in eine Kristallisierschale mit verdünnter Schwefelsäure. Saug mit einer weiteren 20 mL-Spritze die Flüssigkeiten in die Spritzen, so dass sie ganz gefüllt sind.
3. Verbinde die beiden Elektroden mit der Batterie, damit die Elektrolyse beginnen kann.
4. Beobachte was passiert.
5. Fange mithilfe der beiden 5 mL Einwegspritzen das in den großen Spritzen entstehende Gas über den Dreivegehahn auf.
6. Führe die Glimmspan- und Knallgas-Probe durch, um die entstandenen Gase zu identifizieren.



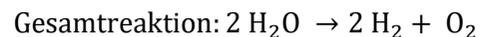
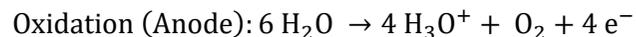
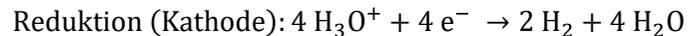
Versuchsaufbau

Aufgaben zum Experiment

1. Nenne die Gase, die mit der Glimmspan- und der Knallgasprobe nachgewiesen werden können und beschreibe kurz die jeweilige Durchführung.
2. Man kann auch anhand der entstehenden Gasmengen erkennen, welches Gas in welcher Spritze entsteht. Erkläre.
3. Erkläre, warum für die Reaktion verdünnte Schwefelsäure verwendet wurde.

Zusatzinformation: Zersetzung von Wasser

Mittels Elektrolyse und damit unter Zufuhr von Energie, kann Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten werden. Da ein Wassermolekül aus zwei Wasserstoff-Atomen und einem Sauerstoff-Atom besteht, entstehen die Gase in einem Verhältnis von 2:1 (Wasserstoff:Sauerstoff).



Die Spaltung von Wasser dient vor allem der Gewinnung von Wasserstoff. Dieser kann als Treibstoff für Autos verwendet werden und stellt aufgrund der nebenproduktfreien Reaktion mit Luftsauerstoff eine klimafreundliche Alternative zu herkömmlichen Treibstoffen dar.



Sonnenkollektoren nehmen die Energie der Sonne auf

Zusatzinformation: Weitere Möglichkeiten für die Gewinnung von Wasserstoff

Da die Gewinnung von Wasserstoff sehr viel Energie benötigt, wird nach Wegen gesucht, um diesen möglichst umweltfreundlich herzustellen. Mithilfe von Strahlungsenergie kann gleich auf zwei verschiedenen Wegen Wasserstoff und somit chemische Energie gewonnen werden. Mit Fotovoltaik-Anlagen kann die Energie der Sonne in elektrische Energie umgewandelt werden. Diese elektrische Energie wird dann für die elektrolytische Spaltung des Wassers verwendet. Ähnlich wird bei dem Einsatz von Sonnenkollektoren vorgegangen. Mit diesen wird die Strahlungsenergie in Wärmeenergie umgewandelt, mit welcher die Reaktion zur Spaltung von Wasser erzwungen werden kann. Für diesen als Thermolyse bezeichneten Vorgang werden Temperaturen von über 1300 °C benötigt.

Aufgaben zu den zusätzlichen Informationen

1. Beschreibe in deinen eigenen Worten die alternativen Wege um Wasserstoff herzustellen.
2. Erkläre, was der Unterschied zwischen einer Elektrolyse und einer Thermolyse ist.

1

2

3

4

5

6

7

8

Verbrennung von Wasserstoff

Verbrennen von Wasserstoff

Geräte

- Glastrichter
- 2 gebogene Glasrohre
- 2 durchbohrte Stopfen
- Gummischläuche
- U-Rohr
- Becherglas, 600 mL
- Gaswaschflasche
- Wasserstrahlpumpe
- Feuerzeug
- Spatel

Materialien/ Chemikalien

- Wasserfreies Kupfersulfat
- Kalkwasser
- Wasserstoff

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille
- Die Gasflasche darf nur unter Aufsicht verwendet werden
- Wasserstoff ist hoch entzündlich
- Vorsicht beim Umgang mit Kupfersulfat



Versuchsdurchführung

1. Baue die Versuchsapparatur, wie in der Abbildung dargestellt auf. Verbinde das rechte Ende mit der Wasserstrahlpumpe.
2. Fülle etwas wasserfreies Kupfersulfat in das U-Rohr.
3. Gib Kalkwasser in die Gaswaschflasche.
4. Starte die Wasserstrahlpumpe, sodass Luft durch die Apparatur gesaugt wird.
5. Halte eine Wasserstoffflamme mit Abstand unter den Trichter.
6. Beobachte, was passiert.



Versuchsaufbau

Aufgaben

1. Beschreibe, welche Beobachtungen du gemacht hast. Was ist mit dem wasserfreien Kupfersulfat und dem Kalkwasser in der Gaswaschflasche geschehen?
2. Erläutere, welche Stoffe mit wasserfreiem Kupfersulfat und Kalkwasser nachgewiesen werden können.
3. Welchen Stoff konntest du mithilfe des Experiments nachweisen?

Zusatzinformation: Wasserstoffbrennstoffzelle

Brennstoffzellen sind aus einem Minuspol, einem Pluspol und sogenannten Membranen aufgebaut. In einer Brennstoffzelle reagiert ein Brennstoff mit Sauerstoff. Hierbei entsteht elektrische Energie. Meistens wird als Brennstoff Wasserstoff verwendet. Das liegt daran, weil bei einer Reaktion mit Sauerstoff keine schädlichen Produkte entstehen. Neben der entstehenden Energie wird nur Wasser gebildet. Es gibt verschiedenste Arten von Brennstoffzellen. Sie unterscheiden sich in den verwendeten Stoffen und der Betriebstemperatur. Im Folgenden werden einige Beispiele aufgezählt.

- Alkalische Brennstoffzelle
- Phosphorsäure-Brennstoffzelle
- Polymer-Elektrolyt-Membran-Brennstoffzelle



Autoabgase enthalten viele schädliche Stoffe, die die Luft verschmutzen

Weiterführende Aufgaben

1. Erläutere, welchen großen Vorteil die Energieerzeugung durch die Verbrennung von Wasserstoff hat.
2. Beschreibe Verfahren, mit denen Wasserstoff aus Wasser gewonnen werden kann.
3. Es wurden bereits Autos mit Wasserstoffbrennstoffzellen entwickelt. Diese sind aber sehr teuer und können nicht überall benutzt werden. Welche Gründe könnte es dafür geben?

1

2

3

4

5

6

7

8

Trinkwasserqualität

Die deutsche Trinkwasserverordnung

Trinkwasser muss eine sehr gute Qualität haben. Trinkwasser darf keine gefährlichen Stoffe oder Krankheitserreger enthalten. Dafür gibt es viele Vorgaben und Regelungen. Diese werden in der „Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“ festgelegt, die auch als Trinkwasserverordnung bezeichnet wird. Diese legt die folgenden Punkte fest:

- Die Beschaffenheit des Trinkwassers
- Die Aufbereitung des Wassers
- Die Pflichten der Wasserversorger
- Die Überwachung des Trinkwassers



Rückstände von Medikamenten und Schmerzmitteln dürfen sich nicht im Trinkwasser befinden

Rechercheauftrag: Was versteht man unter der Beschaffenheit des Trinkwassers?

Finde heraus, was genau mit der Beschaffenheit des Trinkwassers gemeint ist. Suche dafür im Internet nach den Anforderungen, die an die Qualität des Trinkwassers gestellt werden.

Notiere jeweils Beispiele zu den allgemeinen, mikrobiologischen und chemischen Anforderungen.

Hilfen zur Internetrecherche

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Trinkwasser
- Trinkwasserverordnung
- Anforderungen
- allgemeine
- mikrobiologische
- chemische

Verschmutzung des Trinkwassers

Obwohl es sehr strenge Auflagen und Kontrollen zur Qualität des Trinkwassers gibt, kann es zu Verunreinigungen kommen. Beispielsweise ist es sehr schwer, Rückstände von Medikamenten aus dem Wasser zu entfernen. So kommt es vor, dass Substanzen wie Schmerzmittel oder Antibiotika in geringen Mengen nachgewiesen werden können. Auch Bakterien und Keime können sich in Ausnahmefällen im Trinkwasser befinden. Die Behörden versuchen dann jedoch, so schnell wie möglich zu handeln.

Die Trinkwasserqualität in anderen Ländern

Strenge Regelungen zur Trinkwasserqualität sind im Grundsatz in ganz Europa gültig. Das bedeutet, dass sich alle Mitgliedsländer der Europäischen Union an bestimmte Richtlinien halten müssen. Gleichzeitig heißt dies aber nicht, dass in allen diesen Ländern Leitungswassers getrunken werden sollte. Man sollte auf entsprechende Hinweise in Reiseführern achten und Leitungswasser nur trinken, wenn dies ausdrücklich empfohlen wird. Eine gute Qualität des Leitungswassers ist leider nur in wenigen Ländern der Welt vorhanden. In vielen Ländern kaufen und trinken die Menschen nur Wasser aus Flaschen, damit sie nicht krank werden. In manchen Ländern haben viele Menschen nicht einmal Zugang zu weitestgehend sauberem Leitungswasser oder sanitären Anlagen.

Rechercheauftrag 1: Wie ist die Trinkwasserqualität in anderen Ländern?

Recherchiere für einige Länder innerhalb und außerhalb der Europäischen Union, wie gut die dortige Qualität des Trinkwassers ist.

Hilfen zur Internetrecherche 1

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Trinkwasserqualität
- Europa
- weltweit
- Afrika
- Namen von beliebigen Ländern

Möglichkeiten, um dreckiges Wasser zu reinigen

Auch wenn die Menschen in einigen Ländern keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben, müssen sie etwas trinken und kochen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, dreckiges Wasser zumindest etwas zu reinigen.

Rechercheauftrag 2: Welche Möglichkeiten gibt es, dreckiges Wasser zu reinigen?

Recherchiere, welche Methoden es gibt, dreckiges Wasser wenigstens ein bisschen zu reinigen. Überlege dir zunächst, wie du das Wasser reinigen würdest. Nutze anschließend die Anleitung zur Internetrecherche für weitere Suchen.

Hilfen zur Internetrecherche 2

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Trinkwasser
- reinigen
- Hilfsmittel
- Wasserreinigung



Die Methode, um Wasser von Krankheitserregern zu reinigen, ist das Abkochen

Wasserversorgung und -qualität

Öffentliche Trinkwasserversorgung

Die Zuständigkeit für die öffentliche Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung liegt bei den Gemeinden und steht unter Aufsicht der Bundesländer. Die Richtlinien zum Trinkwasser werden zum großen Teil von der Europäischen Union erlassen. Mehr als 99 % der Menschen in Deutschland sind an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen. Der Rest versorgt sich selbst mit Brunnen.

Die nicht-öffentliche Versorgung mit Wasser betrifft vor allem Energieerzeuger, die Industrie und Bergbauunternehmen. Diese decken ihren Bedarf fast ausschließlich über eigene Wassergewinnungsanlagen.

Rechercheauftrag 1: Wer versorgt deine Region mit Trinkwasser?

Finde heraus, wer in deiner Stadt oder Region für die Versorgung mit Trinkwasser zuständig ist. Erkundige dich auf der entsprechenden Internetseite über Preise, Angebote und weitere Serviceleistungen. Nutze für die Untersuchung die Anleitung zur Internetrecherche und Informationsbroschüren, wenn vorhanden.

Hilfen zur Internetrecherche 1

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Wasserversorgung + deine Stadt / Gemeinde / Landkreis
- Trinkwasser + deine Stadt / Gemeinde / Landkreis



In einem Wasserwerk wird Trinkwasser aufbereitet und bereitgestellt

Rechercheauftrag 2: Wie hoch ist der Trinkwasserverbrauch in deiner Region?

Recherchiere, wie viel Trinkwasser in deiner Region im Jahr pro Person verbraucht wird. Vergleiche diesen Wert mit dem deutschlandweiten Durchschnitt.

Hilfen zur Internetrecherche 2

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Trinkwasserverbrauch + deine Stadt / Gemeinde / Landkreis
- Trinkwasserverbrauch Deutschland

Die Wasserhärte



Durch hartes Wasser können Waschmaschinen schneller kaputt gehen

Was verursacht Wasserhärte?

In unserem Trinkwasser sind verschiedene Salze gelöst. Diese stammen aus dem Grundwasser, welches die Hauptquelle für das Trinkwasser ist. Zwei Arten von Salzen bestimmen die Wasserhärte: die Calcium- und Magnesium-Salze. In jeder Region ist die Wasserhärte unterschiedlich, da die Zusammensetzung und Menge der Salze im Grundwasser nicht überall gleich ist.

Die Einteilung der Härtebereiche

Die Wasserhärte wird in drei unterschiedliche Bereiche eingeteilt. Diese hängt ab von der Konzentration der gelösten Salze im Wasser. Früher wurde die Wasserhärte in °dH (Grad deutscher Härte) angegeben. Diese Einheit ist jedoch veraltet.

Rechercheauftrag 1: Wie werden die die Bereiche der Wasserhärte eingeteilt?

Recherchiere die verschiedenen Bereiche der Wasserhärte und erkläre sie.

Untersuche, welche Konzentrationswerte welchen der drei Bereiche der Wasserhärte zugeordnet werden.

Hilfen zur Internetrecherche 1

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Wasserhärte
- Einteilung
- Bereiche
- Konzentration

Rechercheauftrag 2: Wie ist die Wasserhärte in deiner Region?

Finde heraus, welche Wasserhärte das Wasser in deiner Region hat. Nutze für die Untersuchung die Anleitung zur Internetrecherche.

Hilfen zur Internetrecherche 2

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Wasserhärtekarte
- Wasserhärte + deine Stadt / Gemeinde / Landkreis
- Härtegrad Wasser + deine Stadt / Gemeinde / Landkreis

1

2

3

4

5

6

7

8

Regionale Wasserentsorgung

Abwasserentsorgung

Abwasser darf in Deutschland nicht ungeklärt in Flüsse und Seen eingeleitet werden. Dabei ist es egal, ob es aus Haushalten, Gewerbe oder der Industrie stammt. Das Wasserhaushaltsgesetz schreibt vor, dass die enthaltenen Schadstoffe so weit entfernt werden müssen, wie der Stand der Technik es erlaubt. Das Hauptziel der Abwasserbehandlung ist, Gewässer durch Abwasser möglichst wenig zu belasten. Dabei fällt Klärschlamm an, der in getrockneter Form zur Energiegewinnung verbrannt wird.



Wasser kann fast überall in die Kanalisation gelangen

Rechercheauftrag: Wer kümmert sich in deiner Region um das Abwasser?

Finde heraus, wer bei dir zuhause für die Entsorgung des Abwassers zuständig ist. Notiere dir anschließend einige Beispiele für Aufgaben, die bei der Entsorgung dazugehören.

Hilfen zur Internetrecherche

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Abwasserentsorgung + deine Stadt / Gemeinde / Landkreis
- Abwasserentsorgung Aufgaben + deine Stadt / Gemeinde / Landkreis

Woher kommt das Wasser in der Kanalisation?

Jedes Jahr erzeugen Haushalte, Gewerbe und Industrie in Deutschland über fünf Milliarden Kubikmeter Schmutzwasser. Dazu kommen rund drei Milliarden Kubikmeter Regen, die auf Straßen oder anderen Flächen nicht versickern können. Dieses Wasser fließt dann über die Kanalisation in die Klärwerke.

Zudem treten jährlich erhebliche Mengen Fremdwasser auf, die über undichte Stellen ins Kanalnetz einsickern. Deutschland ist das Land in Europa, in dem am meisten Abwasser wiederaufbereitet wird. Über 96 % des Abwassers aus privaten Haushalten und öffentlichen Einrichtungen wird in die Kläranlagen geleitet und dort gereinigt.

Was kostet die Entsorgung des Abwassers?

Die Wartung und Instandhaltung der Kanalisation sowie die Reinigung des Abwassers in Kläranlagen verursachen hohe Kosten. Diese werden an die Personen weitergegeben, die das entsprechende Abwasser produziert haben. In Deutschland zahlt man in der Regel eine Gebühr für jeden produzierten Kubikmeter Abwasser. Das entspricht einer Menge von 1000 Litern.

Rechercheauftrag: Wie hoch sind die Abwassergebühren in deiner Region?

Finde heraus, welche Gebühren bei dir zuhause für einen Kubikmeter Abwasser anfallen. Notiere auch Gebühren für weitere Dienstleistungen, die von dem entsorgenden Betrieb angeboten werden. Nutze für die Untersuchung die Anleitung zur Internetrecherche. Informiere dich auch mit den Broschüren deines regionalen Abwasserentsorger, falls dir diese zur Verfügung stehen.

Anleitung zur Internetrecherche

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Kosten Abwasserentsorgung + deine Stadt / Gemeinde
- Gebühren + dein regionaler Abwasserentsorger

Viele Abfälle gehören nicht in den Ausguss oder die Toilette

Viele Menschen entsorgen Abfälle über den Ausguss oder die Toilette, anstatt sie in den Hausmüll zu geben. Fette und Öle aus der Küche werden so besonders häufig entsorgt. Dadurch kommt es zu Schäden in der Kanalisation und unnötige Kosten entstehen. Auch müssen alle Abfälle wieder aus dem Wasser entfernt werden.

Arbeitsauftrag: Welche weiteren Abfälle sollten nicht über die Toilette entsorgt werden?

Überlege, welche Abfälle häufig über die Toilette entsorgt werden könnten, die eigentlich in den Hausmüll gehören? Solche Abfälle entstehen vor allem in der Küche oder werden für die Körperpflege genutzt. Tausche dich mit Mitschülerinnen und Mitschülern über deine Überlegungen aus.



Kanalarbeiten müssen regelmäßig durchgeführt werden

1

2

3

4

5

6

7

8

Das Recht auf sauberes Trinkwasser

Wassernot

In Deutschland dreht man den Wasserhahn auf und sauberes Trinkwasser kommt aus der Leitung. Wir brauchen keine Angst haben, dass es einmal kein Wasser gibt. Was für uns selbstverständlich ist, wird in anderen Ländern als Luxus angesehen.

Viele Menschen müssen sehr sparsam mit ihrem Wasser umgehen, weil es nicht genügend gibt. Besonders in heißen Ländern und Regionen herrscht Wassernot. Das Wasser kommt nur unregelmäßig aus der Leitung oder man muss sehr weit laufen, um Wasser zu bekommen. In vielen Ländern Afrikas laufen Kinder beispielsweise mehrere Stunden durch die Hitze, um ein wenig Wasser für ihre Familie zu bekommen.

Rechercheauftrag 1: In welchen Ländern herrscht Wassernot?

Welche Länder kennst du, in denen es nicht ausreichend Süßwasser gibt? Notiere diese Länder. Recherchiere anschließend im Internet nach weiteren Ländern.

Hilfen zur Internetrecherche 1

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Wassermangel Länder
- Wasserknappheit Regionen
- Länder Wassermangel 2017



Vertrockneter Wüstenboden

Rechercheauftrag 2: Was sind die Gründe / Ursachen für Wassernot?

Informiere dich, welche verschiedenen Gründe es für Wassernot gibt.

Hilfen zur Internetrecherche 2

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Ursachen Wassermangel
- Wassermangel Länder
- Wasserknappheit Regionen
- Länder Wassermangel 2017

Trinkwasser sollte frei verfügbar sein!?



Nicht überall auf der Welt ist Wasser einfach verfügbar

Rechercheauftrag 1: Jeder hat das Recht auf Zugang zu sauberem Trinkwasser

Recherchiere im Internet, was das Recht auf Zugang zu sauberem Trinkwasser bedeutet. Seit wann gilt dieses Recht? Hat jeder Mensch Zugang zu sauberem Trinkwasser?

Anleitung zur Internetrecherche 1

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Recht auf sauberes Trinkwasser
- Menschenrecht auf Wasser Unicef

Nicht alle denken, dass jeder kostenlosen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben sollte. Einige Personen mit viel Macht wollen, dass Trinkwasser nicht einfach frei verfügbar ist. Sie fänden es besser, wenn man für sauberes Wasser bezahlen muss. Ein Beispiel hierfür ist der Chef von Nestlé.

Rechercheauftrag 2: Wasser sollte Geld kosten

Was sagt der Chef von Nestlé zu dem Menschenrecht auf Zugang zu sauberem Trinkwasser? Schau dir hierzu ein kurzes Video an und recherchiere mithilfe der Anleitung im Internet.

Hilfen zur Internetrecherche 2

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Video Nestles Meinung Wasser ist kein Menschenrecht
- Wasser muss kosten Nestlé

Rechercheauftrag 3: Die heutige Position von Nestlé

Informiere dich auf der deutschen Website von Nestlé, wie der Konzern heute zu dem Recht auf Wasser steht. Nutze dafür den unten angegebenen Suchbegriff.

Hilfen für Recherche 3

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Nestlé
- Menschenrecht
- Trinkwasser

1

2

3

4

5

6

7

8

Meerwasser nutzen

Zu wenig Süßwasser

In vielen Ländern der Erde und auf vielen Inseln gibt es nicht genügend Süßwasser. Häufig ist es dort sehr heiß, weshalb umso mehr Wasser benötigt wird.

Salzwasser kann nicht getrunken werden

Das Meer beinhaltet ausschließlich Salzwasser. Dieses ist für uns Menschen unverträglich. Trinkt man eine größere Menge Meerwasser, kann man sogar sterben. Auch die meisten Pflanzen vertragen kein Salzwasser.

Rechercheauftrag 1: Warum ist es gefährlich, Salzwasser zu trinken?

Informiere dich im Internet, warum man kein Salzwasser trinken sollte. Was daran ist ungesund? Was sind die Folgen?

Hilfen zur Internetrecherche 1

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Salzwasser
- trinken
- ungesund
- gefährlich
- Folgen

Meerwasser zu Trinkwasser umwandeln

Weil die Menschen kein Salzwasser vertragen, müssen sie das salzige Wasser in Süßwasser umwandeln. Es wurden Möglichkeiten gefunden, genau das zu tun. Das so gewonnene Süßwasser kann dann getrunken werden oder zum Gießen von Pflanzen benutzt werden. Das Salzwasser wird mithilfe sogenannter Meerwasserentsalzungsanlagen vom Salz befreit. Hierbei gibt es verschiedene Verfahren, wie man vorgehen kann (siehe Rückseite).



Fast das gesamte Wasser auf der Welt ist Salzwasser

Meerwasserentsalzungsanlagen

Auf der ganzen Welt gibt es Länder, die einen Teil ihres Süßwassers aus dem Meerwasser gewinnen. Besonders im Mittelmeerraum befinden sich viele Meerwasserentsalzungsanlagen. Dort gibt es nicht genügend Süßwasser. Die heißen Temperaturen sorgen zudem dafür, dass besonders viel Süßwasser benötigt wird.

Rechercheauftrag 1: In welchen Ländern gibt es Meerwasserentsalzungsanlagen?

Suche im Internet nach Ländern, in denen es Meerwasserentsalzungsanlagen gibt. Eventuell findest du auch etwas über die jeweilige Anzahl heraus. Nutze für deine Untersuchungen die Anleitung zur Internetrecherche.

Hilfen zur Internetrecherche 1

Beginne die Internetrecherche mit folgenden Kombinationen von Suchbegriffen:

- Meerwasserentsalzungsanlagen Länder
- Meerwasserentsalzungsanlagen weltweit
- Meerwasserentsalzungsanlagen Mittelmeer



Verdunstet das Wasser, bleibt Salz zurück

Verschiedene Techniken der Entsalzung

Es gibt verschiedene Varianten von Meerwasserentsalzungsanlagen. Mit allen soll möglichst viel Salz aus dem Wasser entfernt werden. Eine der häufigsten Methoden nutzt die verschiedenen Aggregatzustände des Wassers. Das flüssige Salzwasser wird zunächst erhitzt, bis es als Wasserdampf aufsteigt. In dem Wasserdampf ist viel weniger Salz enthalten. Anschließend kühlt man den Wasserdampf wieder ab, damit er wieder zu flüssigem Wasser wird. In diesem ist nun wenig Salz enthalten.

Andere Methoden nutzen sogenannte Membranen, durch die nur Wasser, aber kaum Salz gelangen kann. Das Wasser fließt durch die Membranen und das Salz bleibt auf der anderen Seite zurück.

Rechercheauftrag 2: Was geschieht mit dem Salz?

Finde heraus, was mit Salz aus dem Meerwasser passiert. Welche Möglichkeiten fallen dir ein? Notiere deine Ideen und recherchiere danach im Internet.

Hilfen zur Internetrecherche 2

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Meerwasserentsalzungsanlagen
- Verwendung
- Entsorgung
- Salze
- Salzlake

1

2

3

4

5

6

7

8

Wasser als Lösemittel

Lösemittel im Alltag

Ein Lösemittel (auch: Lösungsmittel) ist ein meist flüssiger Stoff, in dem kleine Teilchen gelöst werden können. Ein Beispiel hierfür ist Salzwasser. In diesem Fall sind die kleinen Salzteilchen in dem Lösemittel Wasser gelöst.

Lösemittel im Alltag

Im alltäglichen Leben begegnet man viel mehr Lösungsmitteln, als man denkt. In vielen Klebstoffen, Stiften, Nagellacken und anderen Dingen sind sie enthalten. Häufig sind die Lösemittel nötig, damit das entsprechende Produkt verwendet werden kann. Sie sind also sehr nützlich.

Es gibt viele unterschiedliche Lösemittel und nicht alle sind gut für die Gesundheit oder die Umwelt.

Rechercheauftrag: Welche Lösemittel sind in Alltagsgegenständen enthalten?

Untersuche, in welchen Produkten welche Lösemittel enthalten sind. Übertrage hierzu die untenstehende Tabelle auf ein Blatt. Trage deine Erkenntnisse in die Tabelle ein.

Hilfen zur Internetrecherche

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Lösungsmittel
- Stifte
- Klebstoff
- Kosmetik



In vielen Produkten sind Lösungsmittel enthalten

In Produkten enthaltene Lösemittel (Lösungsmittel)

Produkt	Enthaltene Lösemittel
Klebstoff	Alkohol, ...
...	...

Wasser als Lösemittel

Immer mehr Produkte enthalten „Lösungsmittel auf Wasserbasis“ bzw. „wasserbasierte Lösungsmittel“. Das bedeutet, dass das verwendete Lösemittel Wasser ist oder zumindest zu einem Großteil Wasser verwendet wurde.

Warum werden immer mehr wasserbasierte Lösemittel verwendet?

Da viele herkömmliche Lösemittel oftmals die Gesundheit oder die Umwelt belasten, hat man nach Alternativen gesucht. Wasser als Lösemittel schadet weder der Gesundheit, noch der Umwelt. Das liegt daran, dass Wasser auch in der Natur vorkommt und für Lebewesen ungefährlich ist. Gelangen also Reste eines wasserbasierten Lösemittels in das Abwasser, schadet es der Umwelt nicht oder nur sehr wenig. Viele Produkte wie Klebstoffe enthalten deshalb heute wasserbasierte Lösemittel. Man kann das Lösemittel jedoch nicht einfach austauschen. Deshalb muss immer zuerst getestet werden, ob man das Produkt auch mit einem wasserbasierten Lösemittel gut verwenden kann.

Rechercheauftrag 1: Welche Produkte gibt es mit wasserbasierten Lösemitteln?

Immer mehr Produkte sind umweltfreundlicher, weil sie Lösemittel auf Wasserbasis enthalten. Suche einige Beispiele für solche Produkte.

Hilfen zur Internetrecherche 1

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Lösungsmittel
- Stifte
- Klebstoff
- Kosmetik

Am besten schützt man die Umwelt, indem man erst gar keine bedenklichen Stoffe verwendet. Man sollte immer darauf achten, keine umweltschädlichen Produkte zu kaufen und Alternativen suchen. Manchmal kann man auch ähnliche Produkte nutzen, die viel umweltfreundlicher sind. Das gilt auch für Lösemittel. Diese sollten wasserbasiert sein oder gar nicht erst in dem Produkt vorhanden sein. Nur so kann die Umwelt nachhaltig (also für eine lange Zeit) geschützt werden.

Rechercheaufgabe 2: Wie kannst du die Umwelt schonen?

Erstelle eine Liste mit Beispielen, wie du die Umwelt in deinem Alltag und in der Schule schonen kannst. Welche Produkte gibt es auch ohne Lösemittel bzw. mit wasserbasierten Lösemitteln?

Hilfen zur Internetrecherche 2

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Lösungsmittel Wasserbasis Stifte
- Lösungsmittel Wasserbasis Kosmetik
- Lösungsmittelfrei Kleber



Einige Produkte sind ganz ohne Lösungsmittel

1

2

3

4

5

6

7

8

Alternative Wasserstoff

Fossile Energieträger werden knapp

Was sind fossile Energieträger?

Energieträger sind Stoffe, aus denen nutzbare Energie gewonnen werden kann, weil diese Energie gespeichert haben. Das Wort „fossil“ bedeutet, dass diese Stoffe schon sehr alt sind. Sie sind über Millionen von Jahren langsam entstanden. Beispiele für solche Energieträger sind Erdöl, Kohle oder auch Erdgas. Indem man diese Energieträger verbrennt, entsteht nutzbare Energie. Beispielsweise kann man mit der entstehenden Hitze Wasser für die Heizung erwärmen. Aus Erdöl wird auch Benzin hergestellt, das zum Autofahren benötigt wird.

Rechercheauftrag 1: Wieso werden die fossilen Energieträger knapp?

Informiere dich im Internet, warum es auf der Erde immer weniger fossile Energieträger gibt. Für was werden sie verbraucht und benötigt?



Die Verbrennung von Benzin liefert Energie für das Auto

Hilfen zur Internetrecherche 1

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Nutzung fossile Energieträger
- Beispiele Nutzung Erdöl / Erdgas / Kohle

Fossile Energieträger schaden der Umwelt

Auf der Welt werden für die Energiegewinnung immer noch viele fossile Energieträger benutzt. Bei der Verbrennung von Erdöl, Erdgas oder Kohle wird sehr viel Kohlenstoffdioxid (CO₂) frei. Das fördert den Klimawandel. Man sucht deshalb nach Möglichkeiten, Energie zu gewinnen, ohne Kohlenstoffdioxid zu produzieren. Erneuerbare Energiequellen sind eine Lösung für dieses Problem. Wasserstoff kann dazu dienen, die so erzeugte Energie zu speichern.

Rechercheauftrag 2: Was sind erneuerbare Energiequellen?

Überlege, ob du schon von erneuerbaren Energiequellen gehört hast. Notiere Beispiele, die du kennst. Erstelle hierfür eine Liste. Recherchiere anschließend nach (weiteren) Beispielen im Internet.

Hilfen zur Internetrecherche 2

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Beispiele erneuerbarer Energien
- Saubere Energiequellen
- Grüne Energie Beispiele

Wasserstoff für eine saubere Zukunft?

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind immer auf der Suche nach erneuerbaren Energiequellen, die wir Menschen nutzen können. Wasserstoff kann dazu dienen, die so erzeugte Energie zu speichern und zu transportieren.

Rechercheauftrag 1: Was ist Wasserstoff?

Informiere dich im Internet über Wasserstoff. Welche Eigenschaften hat er? Wie kann Wasserstoff gewonnen werden?

Hilfen zur Internetrecherche 1

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Wasserstoff Eigenschaften
- Gewinnung Wasserstoff

Wo könnte Wasserstoff eingesetzt werden?

Wenn Wasserstoff mit Sauerstoff (aus der Luft) reagiert, entsteht viel Energie. Diese Energie kann beispielsweise zum Kochen, Heizen, zur Stromerzeugung oder dem Antreiben eines Motors verwendet werden. Bei dieser Reaktion entsteht neben der Energie nur noch Wasser. Das ist sehr umweltschonend.

Es gibt Autos, die mit Wasserstoff betrieben werden. Hierzu befindet sich eine sogenannte Brennstoffzelle im Auto. In der Brennstoffzelle kann der Wasserstoff mit Sauerstoff reagieren und so die nötige Energie produzieren. Die Reaktion erfolgt lautlos und es werden keine schädlichen Abgase produziert.

Wasserstoff kann auch als Brennstoff in Wasserstoffmotoren verwendet werden. Hier wird der Wasserstoff im flüssigen Aggregatzustand gespeichert. Anschließend wird er mit Luft in einem Verbrennungsmotor verbrannt. Solche Wasserstoffmotoren können in Autos, Flugzeugen oder Schiffen verwendet werden.



Früher wurden Luftschiffe mit Wasserstoff befüllt.

Gefahren beim Umgang mit Wasserstoff

Wasserstoff hat den großen Nachteil, dass er zusammen mit Luft sehr gefährlich werden kann. Wird Wasserstoff mit Luft gemischt, entsteht ein explosionsfähiges Gemisch. Eine kleine Flamme reicht aus, um dieses Gemisch zu einer großen Explosion zu bringen. Wegen dieser Gefahr muss Wasserstoff besonders sicher gelagert und transportiert werden.

Rechercheauftrag 2: Wie muss Wasserstoff gelagert und gespeichert werden?

Recherchiere verschiedene Möglichkeiten, wie Wasserstoff sicher gelagert und transportiert werden kann.

Hilfen zur Internetrecherche 2

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Sichere Speicherung Wasserstoff
- Wasserstoff Transport Lagerung

1

2

3

4

5

6

7

8

Auf der Suche nach Leben

Gibt es Wasser auf anderen Planeten?

Flüssiges Wasser gilt als die wichtigste Voraussetzung für Leben, wie wir es kennen. Aus diesem Grund suchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler schon seit vielen Jahren nach Wasser im Weltall. Diese Suche ist sehr aufwändig und kostet deshalb viel Geld. Trotzdem versuchen verschiedene Forscherteams auf der ganzen Welt Hinweise auf flüssiges Wasser auf anderen Planeten zu finden. Man erhofft sich dadurch auch mehr Informationen über die Entstehung des Lebens auf der Erde zu erfahren.



Die Raumsonde Juno erforscht den Planeten Jupiter auch hinsichtlich des Wassers in der Atmosphäre

Die Suche nach Wasser funktioniert nur mit entsprechenden Instrumenten

Es ist sehr kompliziert im Weltall nach etwas zu suchen. Die Entfernung zu den anderen Planeten ist unglaublich groß. Das ist neben den Gefahren und Kosten ein Grund, warum keine Menschen auf die Suche nach flüssigem Wasser geschickt werden können.

Rechercheauftrag: Welche Methoden werden für die Wassersuche verwendet?

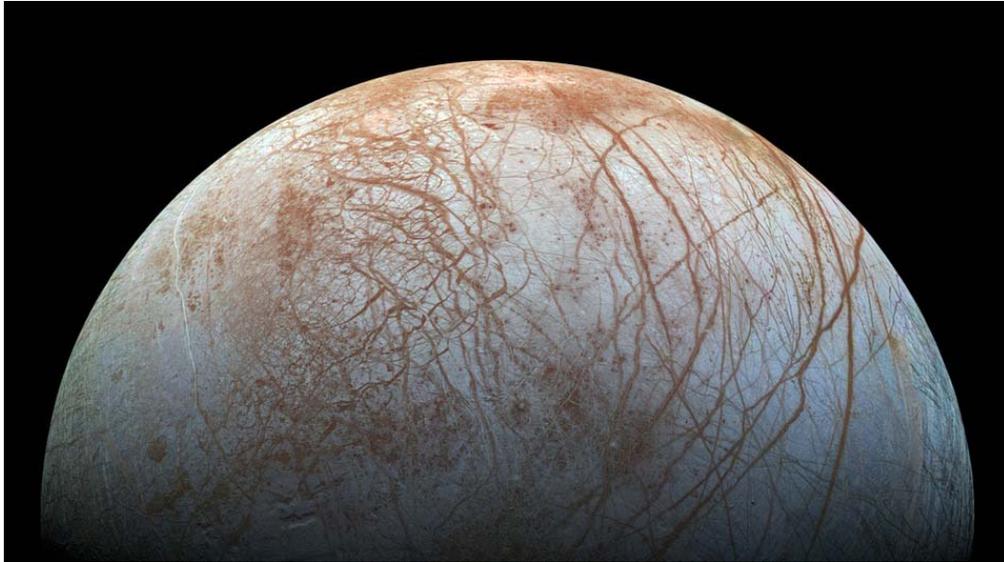
Recherchiere, welche Methoden und Geräte verwendet werden, um das Weltall nach (flüssigem) Wasser abzusuchen. Notiere dir die jeweilige Methode bzw. das jeweilige Gerät und eine kurze Beschreibung davon.

Hilfen zur Internetrecherche

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Wassersuche Weltall Methoden
- Raumsonde Wassersuche
- Wassersuche Mars

Wasser im Weltall



Auf dem Jupitermond Europa wurde bereits Wasserdampf entdeckt

Bereits viel festes und gasförmiges Wasser im Weltall gefunden

Man hat schon an diversen Stellen im Weltall Wasser finden können. Bisher allerdings immer nur in den Aggregatzuständen fest oder gasförmig. Man vermutet, dass auf dem Planeten Mars vor mehreren Milliarden Jahren flüssiges Wasser vorhanden war. Darauf deuten einige Forschungsergebnisse hin. Momentan existiert dort aufgrund der dauerhaft niedrigen Temperaturen jedoch nur Wasser in Form von Eis. Ob auf dem Mars vor langer Zeit einmal Mikroorganismen gelebt haben, ist nicht bekannt.

Rechercheauftrag: An welchen Orten wurde Wasser in welcher Form gefunden?

Finde heraus, wo bereits Wasser in gasförmigem oder festem Zustand gefunden werden konnte. Sammle deine Ergebnisse in einer Tabelle, wie sie auf dieser Seite dargestellt ist. Notiere den Namen, die Art des Objekts und in welchem Aggregatzustand sich das Wasser dort befindet.

Hilfen zur Internetrecherche

Beginne die Internetrecherche mit den Kombinationen folgender Suchbegriffe:

- Wasser im Weltall
- Wassersuche All
- Ergebnisse Wassersuche Weltall

Orte im Weltall, an denen Wasser gefunden wurde

Name	Art des Objekts	Aggregatzustand des Wassers
Europa	Mond des Jupiter	gasförmig
...

1

2

3

4

5

6

7

8

Wasserwirtschaft und der Beruf Fachkraft für Abwassertechnik

Wasserwirtschaft

Die Wasserwirtschaft umfasst vier wesentliche Bereiche:

- die Bewirtschaftung von ober- und unterirdischen Gewässern
- die Gewinnung und Verteilung von Trinkwasser
- die Bewirtschaftung von Abwässern
- die Entwässerung von niederschlagsreichen Gebieten oder Bewässerung von niederschlagsarmen Gebieten



Abwasser darf nicht unbehandelt in Oberflächengewässer geleitet werden.

Öffentliche Abwasserentsorgung

In Deutschland wird nahezu das gesamte Abwasser in Kläranlagen gereinigt, bevor es in Flüsse oder andere Gewässer gelangt. Das Ziel der Abwasserreinigung ist, dass so wenig Schadstoffe wie möglich in die natürlichen Gewässer gelangen. So haben im Jahr 2013 ungefähr 9300 öffentliche Kläranlagen rund 10 Milliarden Kubikmeter Abwasser gereinigt. Hierbei fällt Klärschlamm an, der getrocknet und zur Energiegewinnung verbrannt wird. In Deutschland sind regionale Unternehmen für die Wasserentsorgung zuständig. Diese kümmern sich nicht nur darum, dass das Abwasser gereinigt wird. Auch die Kanalisation muss regelmäßig gewartet werden, damit das Abwasser problemlos von den privaten Haushalten und Unternehmen zu den Kläranlagen gelangen kann.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

In der Wasserwirtschaft gibt es viele unterschiedliche Berufe, für die die verschiedensten Schulabschlüsse benötigt werden. Fachkräfte für Wasserversorgungstechnik bedienen und überwachen beispielsweise Anlagen, die für die Wasserförderung und -weiterleitung zuständig sind. Kanalbauer und Kanalbauerinnen bauen und reparieren Abwasser- und Regenwasserleitungen. Fachkräfte für Abwassertechnik kümmern sich um die Reinigung und Entsorgung von Abwasser.

Fachkraft für Abwassertechnik



In Kläranlagen müssen viele Prozesse überwacht und Aufgaben erledigt werden. (©modellbauknaller /pixelio.de)

Typische Aufgaben von Fachkräften für Abwassertechnik

Fachkräfte für Abwassertechnik übernehmen viele Aufgaben in kommunalen und industriellen Kläranlagen. Sie überwachen und steuern die Abläufe in Entwässerungsnetzen sowie bei der Abwasser- und Klärschlammbehandlung. Sie kontrollieren die Reinigung des Abwassers in den mechanischen, biologischen und chemischen Reinigungsstufen der Kläranlagen. Auch Untersuchungen von Abwasser- und Klärschlammproben gehören zu ihren Aufgaben. Sie dokumentieren die erhaltenen Ergebnisse und optimieren mit den gewonnenen Erkenntnissen einzelne Prozesse.

Wo arbeiten Techniker/innen der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik?

Fachkräfte für Abwassertechnik arbeiten überwiegend in den kommunalen Kläranlagen. Es gibt zudem Industriebetriebe, die sich selber um die Reinigung ihres Abwassers kümmern. Dafür werden ebenfalls Fachkräfte für Abwassertechnik benötigt. Auch in der öffentlichen Verwaltung arbeiten solche Fachkräfte, unter anderem bei Abwasserverbänden. Die meisten Arbeiten finden in den Kläranlagen statt. Dabei wird im Freien gearbeitet, da sich die wichtigsten Bestandteile der Kläranlagen draußen befinden. Untersuchungen von Abwasser oder Klärschlamm werden aber in Laboren durchgeführt.

Voraussetzung für den Beruf

Für den Beruf der Fachkraft für Abwassertechnik ist kein bestimmter Schulabschluss als Voraussetzung festgelegt. Die meisten Auszubildenden haben jedoch einen mittleren Schulabschluss. Im öffentlichen Dienst und in der Industrie werden aber auch Auszubildende mit einem Hauptschulabschluss eingestellt. Wenn man gar keinen Schulabschluss hat, hat man nur noch die Chance auf einige wenige Ausbildungsplätze im öffentlichen Dienst. Für den Beruf sollte man sorgfältig und verantwortungsbewusst sein, da man eine große Anlage zu betreuen hat. Handwerkliches Geschick ist hilfreich. Zudem sollte Interesse und Verständnis an Naturwissenschaften und Technik vorhanden sein.

Gehalt

In der Lehre verdient man zwischen 850 und 950 € brutto, danach zwischen 1200 und 2400 €.

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Bäderbetriebe und der Beruf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe

Bäderbetriebe

Schwimmbäder dienen der Erholung und der sportlichen Betätigung im und am Wasser. Viele verschiedene Aspekte müssen beachtet werden, damit ein problemloser Betrieb eines Schwimmbads möglich ist. Zu jeder Zeit muss Aufsichtspersonal vor Ort sein, um bei Unfällen eingreifen zu können. Die Wasserqualität muss regelmäßig kontrolliert werden, damit sich keine gesundheitsgefährdenden Keime bilden. Insbesondere muss in den Toiletten, Duschen und Umkleebereichen für Hygiene gesorgt werden. Auch die elektrischen Anlagen müssen regelmäßig kontrolliert werden, damit die Wasserreinigung funktioniert.



Zu jeder Zeit müssen Sicherheit und Hygiene im Schwimmbad gewährleistet werden.

Reinigung des Badewassers

Das Wasser in einem Schwimmbad durchläuft ständig verschiedene Reinigungsstufen. So werden Schmutz und Bakterien entfernt. Das Badewasser wird mit Chlor versetzt, um Bakterien und andere Keime abzutöten. Zudem sind öffentliche Schwimm- und Freizeitbäder dazu verpflichtet regelmäßig frisches Wasser in das Badewasser zu leiten. Das Badewasser wird also nach und nach ausgetauscht.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

In Schwimmbädern gibt es verschiedene Arbeitsmöglichkeiten. Häufig handelt es sich um Aushilfsjobs oder zeitlich begrenzte Beschäftigungen, da vor allem Freibäder nur wenige Monate im Jahr geöffnet haben. Fachangestellte für Bäderbetriebe arbeiten in nahezu jedem öffentlichen Schwimmbad. Teilweise übernehmen diese Aufgaben jedoch auch Mitglieder des DLRG (Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft). Mitglieder der DLRG sind jedoch nicht dafür ausgebildet, die Reinigungsanlagen eines Schwimmbades zu betreuen oder Wartungsarbeiten durchzuführen.

Schwimmbäder in Deutschland

Schwimmbäder findet man in fast allen Städten und größeren Orten in Deutschland. Häufig gibt es in Städten neben den Schwimmbädern im Freien auch Hallenbäder oder Freizeitbäder, die gleich eine ganze Reihe verschiedener Schwimmbecken und auch Saunananlagen umfassen können.

Fachangestellte/r für Bäderbetriebe



In Freibädern müssen verschiedenste Aufgaben erledigt werden.

Typische Aufgaben im Beruf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe

Fachangestellte für Bäderbetriebe sorgen in Schwimmbädern für die Sicherheit der Badegäste. In den Badeeinrichtungen beaufsichtigen und betreuen sie die Menschen (auch außerhalb des Wassers). Sie erteilen auch Schwimmunterricht. Die Fachangestellten sind für die Überwachung der Wasserqualität verantwortlich und führen Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten durch. Auch Freiflächen, Grünanlagen und alle Sport- oder Spielgeräte werden von ihnen gepflegt. Sie sorgen dafür, dass die Umkleidebereiche und Duschen sauber und sicher sind. In Badeeinrichtungen müssen auch Verwaltungsaufgaben von den Fachangestellten erledigt werden. So muss etwa die Qualität des Wassers dokumentiert werden. Genauso helfen sie bei der Öffentlichkeitsarbeit, indem sie beispielsweise Werbung für die Badeeinrichtung machen.

Wo arbeiten Fachangestellte für Bäderbetriebe?

Fachangestellte für Bäderbetriebe arbeiten in öffentlichen Freibädern, Hallenbädern, an Badeseen oder in Strandbädern. Zudem besteht die Möglichkeit, in Fitnesszentren oder medizinischen Einrichtungen zu arbeiten, wenn diese Einrichtungen eigene Schwimmbäder betreiben (z.B. Rehabilitationskliniken).

Die Arbeiten finden am Schwimmbecken, in den umgebenden Anlagen, den Dusch- und Kabinenräumen oder Räumen mit den technischen Anlagen statt.

Voraussetzungen für den Beruf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe

Für den Beruf wird kein bestimmter Schulabschluss verlangt. Mehr als die Hälfte der Auszubildenden hat jedoch einen mittleren Bildungsabschluss. Etwa ein Viertel hat einen Hauptschulabschluss.

Fachangestellte für Bäderbetriebe müssen aufmerksam und konzentriert sein. Sie dürfen keinen Notfall im Schwimmbad verpassen. Sie müssen körperlich in der Lage sein, Menschen aus dem Wasser zu retten. Bei Streitfällen zwischen den Badegästen müssen sie sich ruhig verhalten und sich durchsetzen können. Das ist auch wichtig, wenn sich Badegäste nicht an die Sicherheitsregeln im Schwimmbad halten.

Die Fachangestellten sollten keine Schwierigkeiten mit Mathematik, Deutsch und den naturwissenschaftlichen Fächern haben. Sie müssen mit den technischen Anlagen umgehen können. Für das Leisten Erster Hilfe oder das Überprüfen der Wasserqualität sollte man sich in Biologie und Chemie auskennen.

Gehalt

In der Lehre verdient man zwischen 750 und 850 € brutto, danach zwischen 2000 und 2500 €.

Nach: [Bundeagentur für Arbeit](#)

1

2

3

4

5

6

7

8

Landwirtschaft und der Beruf Landwirt/in

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist einer der ältesten Wirtschaftsbereiche der Menschheit. In der Landwirtschaft werden tierische und pflanzliche Erzeugnisse hergestellt. Dazu wird sehr viel Fläche für Felder oder Ställe benötigt. Heute nutzen die Landwirtinnen und Landwirte große Maschinen, um viele Tätigkeiten durchzuführen. Landwirtinnen und Landwirte müssen heute viel mehr wissen als noch vor 100 Jahren. Neben dem Wissen über Tiere und Pflanzen, müssen heute Kenntnisse in Bereichen wie Technik und Wirtschaft vorhanden sein. Auch der Umweltschutz muss in der Landwirtschaft berücksichtigt werden. Es gibt Regeln, wie viel Dünger maximal verwendet werden darf, damit das Trinkwasser nicht belastet wird. Viele Landwirtinnen und Landwirte versuchen heute auch weniger künstliche Pflanzenschutzmittel zu nutzen und diese durch natürliche Alternativen zu ersetzen.



Moderne Maschinen werden mit GPS gesteuert und berechnen gleich, was gerade geerntet wird.

Direkte Produktion

Direkte Produktion bedeutet in der Landwirtschaft, dass Produkte gleich nach der Ernte verbraucht oder verkauft werden. Sie werden nicht erst zu anderen Produkten verarbeitet oder mit solchen vermischt. Beispiele für direkte Produkte sind Obst (z.B. Äpfel, Birnen), Gemüse (z.B. Karotten, Kartoffeln) oder Fleisch.

Indirekte Produktion

Indirekte Produktion bedeutet in der Landwirtschaft, dass Produkte zu anderen Produkten weiterverarbeitet werden. Häufig werden mehrere Erzeugnisse miteinander vermischt. Sie können auch als Futter für Tiere dienen, wie beispielsweise Mais. Das Endprodukt kann später im Laden gekauft werden und besteht meist aus sehr vielen Erzeugnissen.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

In der Landwirtschaft kann man selbstständig oder in Großbetrieben arbeiten. Zudem kann man sich auf verschiedenste Gebiete spezialisieren. Beispiele hierfür sind Futterbaubetriebe, Viehhaltungsbetriebe oder Gartenbaubetriebe.

Landwirt/in



Mit großen Geräten werden verschiedene Stoffe auf das Feld gebracht.

Typische Aufgaben eines Landwirts/einer Landwirtin

Landwirtinnen und Landwirte erzeugen pflanzliche und tierische Produkte. Abhängig von Jahreszeit und Wetter müssen sie verschiedene Tätigkeiten ausführen. Dazu gehören: Böden bearbeiten, Saatgut auswählen, mähen, düngen, Pflanzen pflegen oder Pflanzenschutzmittel verteilen. Nach der Ernte lagern sie ihre Erzeugnisse oder verkaufen diese. Ihre Tiere müssen gepflegt und gefüttert werden. Die Ställe müssen regelmäßig gesäubert werden. Für viele dieser Aufgaben müssen sie das Wetter und die Umweltbedingungen berücksichtigen. Für die meisten Tätigkeiten verwenden die Landwirtinnen und Landwirte heute Maschinen oder Anlagen (z.B. Bewässerungsanlagen). Um diese Anlagen kümmern sie sich häufig alleine. Die Landwirtinnen und Landwirte müssen auch Buch über ihre Tätigkeiten, Einkünfte etc. führen und viele Dinge dokumentieren.

Wo arbeiten Landwirte und Landwirtinnen?

Die meisten Landwirtinnen und Landwirte arbeiten in ihrem eigenen landwirtschaftlichen Betrieb oder sind in einem entsprechenden Großbetrieb angestellt. Ihre Arbeit findet im Freien und in Ställen statt. Sie arbeiten jedoch auch viel in Lagerräumen, Scheunen, Geräte- und Maschinenschuppen, auf Heuböden oder im Büro. Einige Landwirtinnen und Landwirte verkaufen ihre eigenen Produkte auf Märkten oder in ihrem Hofladen.

Voraussetzungen um als Landwirt/in arbeiten zu können

Für die Ausbildung zur Landwirtin oder zum Landwirt benötigt man keinen vorgeschriebenen Schulabschluss. Fast die Hälfte der Auszubildenden hat jedoch einen mittleren Bildungsabschluss. Ein Drittel der Auszubildenden hat einen Hauptschulabschluss. Für den Beruf muss man verantwortungsvoll sein, da man mit Lebewesen arbeitet und Lebensmittel herstellt. Man sollte körperlich fit sein, da man teilweise schwere Sachen heben muss. Zudem schadet auch ein technisches Verständnis nicht, da verschiedene Maschinen repariert werden müssen. Man sollte keine Probleme in den Fächern Chemie, Biologie und Technik/Werken haben. Es ist wichtig, sich mit den Tieren und Pflanzen auszukennen. Für die Zusammensetzung von Futter- und Düngemitteln muss man mit chemischen Stoffen vertraut sein.

Gehalt

In der Lehre verdient man zwischen 530 und 630 € brutto. Als Angestellte verdienen sie zwischen 1500 und 3000 €. Viele Landwirte arbeiten auch noch häufig selbstständig.

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Fischerei und der Beruf Fischwirt/in

Fischerei

Zur Fischerei zählen alle Wirtschaftszweige, die etwas mit dem Fangen oder Züchten von Fischen und anderen Wassertieren zur Nahrungsgewinnung und Weiterverarbeitung zu tun haben. Die Nahrungsbeschaffung durch das Fangen von Fischen ist schon sehr alt. Bereits vor vielen Zehntausend Jahren hat man sich schon auf diese Art und Weise ernährt. Das Fangen einzelner Fische wird in Deutschland heute jedoch meistens nur noch von Hobbyanglern betrieben. Um den weltweiten Bedarf an Fischen und anderen Meeresfrüchten zu decken, wird mit riesigen Schiffen und Netzen gefischt. Jährlich werden so etwa 140 Millionen Tonnen Fisch gefangen. Da bei solchen Mengen viele Fischbestände bereits heute viel zu klein geworden sind, gibt es heute Fischfangquoten für bestimmte Arten. Das bedeutet, dass nur eine gewisse Menge von einer bestimmten Sorte gefangen werden darf.



Kleine Fischkutter fahren täglich zum Fischfang raus.

Aquakulturen

Bei Aquakulturen handelt es sich um Unterwasserfarmen, in denen Fische gezüchtet werden. Dies soll den Fischfang auf den offenen Meeren verringern und so das Aussterben von Fischarten verhindern.

Seit 1970 steigt die durch Aquakulturen produzierte Fischmenge kontinuierlich an. Dafür wird immer mehr Fischfutter benötigt. Aquakulturen sind umstritten, weil in ihnen häufig Medikamente eingesetzt werden, die die Fische und das Meer belasten.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Innerhalb der verschiedenen Wirtschaftszweige der Fischerei können verschiedenste Tätigkeiten ausgeübt werden. So besteht die Möglichkeit, direkt auf einem großen Fischfangschiff zu arbeiten, auf welchem der gefangene Fisch direkt weiterverarbeitet wird. Es ist aber auch möglich, sich um Aquakulturen zu kümmern, auf seinem eigenen kleinen Fischkutter Fische zu fangen oder in der Teichwirtschaft Fische zu züchten.

Fischwirt/in



Fische werden unter anderem in Teichen gezüchtet.

Typische Aufgaben von Fischwirtinnen und Fischwirten

Fischwirtinnen und Fischwirte können sich auf drei verschiedene Bereiche spezialisieren: Fischhaltung und Fischzucht, Hochsee- und Küstenfischerei oder Seen- und Flussfischerei. Die Aufgaben in diesen drei Gebieten sind ähnlich. Bei der Fischhaltung und Fischzucht kümmern sich die Fischwirte und Fischwirtinnen um Teiche und die darin lebenden Fische. Diese werden von ihnen später herausgefischt und verarbeitet. Im Bereich der Hochsee- und Küstenfischerei arbeitet man auf Fischerbooten oder Kuttern und fängt auf dem Meer mithilfe von Netzen Fische. In der Seen- und Flussfischerei fischen sie in Seen und Flüssen und überwachen die Fischbestände.

Wo arbeiten Fischwirtinnen und Fischwirte?

Je nach gewähltem Schwerpunkt arbeitet man an anderen Orten. So befindet sich der Arbeitsort in der Hochsee- und Küstenfischerei an und auf der Nord- oder Ostsee. Fischwirtinnen und Fischwirte sollten für diesen Bereich kein Problem damit haben, bei Seegang zu arbeiten. Bei der Fischhaltung und Fischzucht ist man sehr stark an den entsprechenden Standort gebunden, da sich regelmäßig um die Tiere gekümmert werden muss. Unabhängig von der jeweiligen Spezialisierung arbeiten jeder Fischwirt und jede Fischwirtin die meiste Zeit im Freien.

Voraussetzungen für den Beruf Fischwirt/in

Für den Beruf Fischwirt/in ist kein bestimmter Schulabschluss vorgeschrieben. Die meisten Betriebe stellen Auszubildende mit einem mittleren oder Hauptschulabschluss ein. Für den Beruf sollte man gut beobachten können und aufmerksam sein, da das Verhalten der Fische genau beobachtet werden muss. Zudem sollte man sorgfältig arbeiten und verantwortungsbewusst handeln. Dies ist bei der Arbeit mit lebenden Tieren und der Herstellung von Lebensmitteln immer wichtig. Man sollte sich auch mit biologischen Aspekten auskennen, um Veränderungen in der Umwelt und bei den Fischen zu erkennen. Besonders wichtig ist, dass man auch in der Lage sein muss, die Tiere zu töten, da dies einen wesentlichen Bestandteil des Berufs darstellt.

Gehalt

In der Lehre verdient man zwischen 450 und 730 € brutto, danach zwischen 1400 und 2100 €.

Nach: [Bundesagentur für Arbeit & Ausbildung.de](https://www.bundesagentur-fuer-arbeit-ausbildung.de)

1

2

3

4

5

6

7

8

Der Wasserbau und der Beruf Wasserbauer/in

Der Wasserbau

Der Wasserbau umfasst verschiedenste Aufgabengebiete rund um die Gewässer. Dazu gehören technische Eingriffe und Bauten im Bereich der Gewässer. Speziell beschäftigt sich der Wasserbau mit dem Grundwasser, den Oberflächengewässern (z.B. Seen, Flüsse) und den Meeresküsten.

Ein wichtiger Aspekt des Wasserbaus ist die Wasser- und Siedlungswasserwirtschaft. Durch sie wird die Versorgung mit Trinkwasser und die Abwasserableitung und -reinigung sichergestellt.

Der Wasserbau wird in den landwirtschaftlichen Wasserbau und den Verkehrswasserbau unterteilt.



Deiche schützen vor Hochwasser.

Landwirtschaftlicher Wasserbau

Der landwirtschaftliche Wasserbau unterstützt die Landwirtschaft. Die Bodenbewirtschaftung wird durch verschiedene Maßnahmen verbessert. Dazu gehören die Bewässerung und Entwässerung.

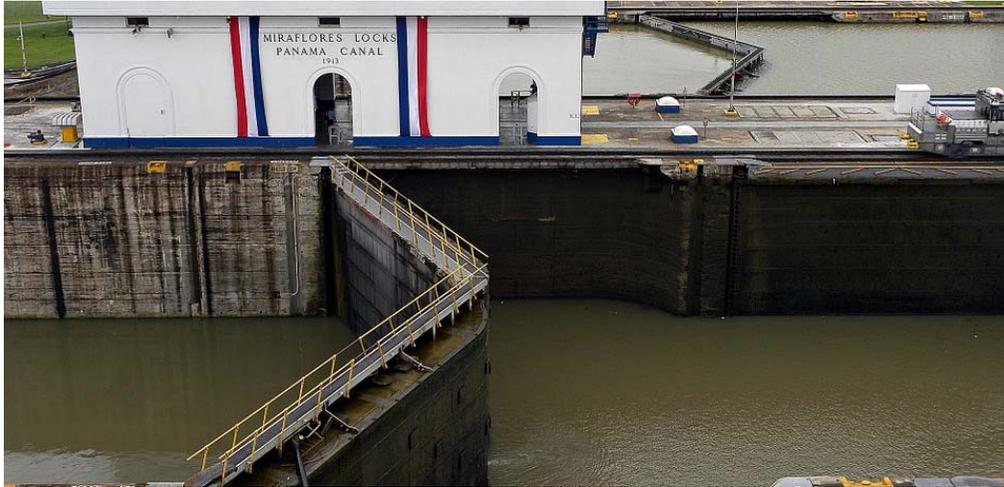
Verkehrswasserbau

Der Verkehrswasserbau beschäftigt sich mit der Binnenschifffahrt. Mithilfe von Flussausbauten, Kanälen, Schleusen oder Schiffshebewerken werden die Voraussetzungen geschaffen, dass Schiffe auf den Flüssen und Kanälen Waren und Personen transportieren können.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Der Wasserbau bietet vielfältige Arbeitsgebiete. So müssen beispielsweise viele Beobachtungen und Analysen gemacht werden. Auch im Bereich des Wasserschutzes und der Wasserversorgung gibt es unterschiedliche Tätigkeitsfelder.

Wasserbauer/in



Schleusen werden von Wasserbauer/innen gewartet

Typische Aufgaben von Wasserbauerinnen und Wasserbauern

Die Aufgabe von Wasserbauer/innen ist es, sich um Gewässer (Flüsse und Kanäle) und dazugehörige Gebäude zu kümmern. Wasserbauer/innen kümmern sich um Dämme, Bauwerke zur Flussregulierung und Ufersicherungen. Sie untersuchen Wehre, Schleusen, Stauseen und ähnliche Bauwerke. Diese müssen regelmäßig gewartet werden und möglicherweise repariert werden. Auch Anlagen des Küsten- und Inselfschutzes gehören dazu. Kleine Arbeiten an diesen Bauwerken führen sie selber durch. Bei größeren Arbeiten beauftragen sie Baufirmen. Wasserbauer/innen beseitigen Verkehrshindernisse (z.B. Treibgut) und halten die Fahrrinnen für Schiffe frei. Sie stellen Schifffahrtszeichen auf, wenn dies nötig ist. Besteht Hochwassergefahr sorgen sie für den Schutz der Wasserwege und Küstenbauwerke.

Wo arbeiten Wasserbauer/innen?

Wasserbauer/innen arbeiten in Dienststellen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung. Eine andere Möglichkeit ist, bei Baufirmen im Bereich des Wasserbaus zu arbeiten. Sie arbeiten die meiste Zeit im Freien, auf Flüssen oder Deichen. Manche Arbeiten erledigen sie in Werkstätten, Büros oder auf schwimmenden Fahrzeugen.

Voraussetzungen für den Beruf Wasserbauer/in

Für den Beruf Wasserbauer/in ist kein bestimmter Schulabschluss festgelegt. Die meisten Auszubildenden haben jedoch einen mittleren Schulabschluss.

Für den Beruf sollte man handwerkliches Geschick haben, um die Wartungsarbeiten an technischen Anlagen durchführen zu können. Man muss sorgfältig und umsichtig arbeiten, damit keine falschen Beschriftungen gemacht werden oder Unfälle mit den Maschinen passieren. Zudem sollte man schwindelfrei sein und eine gute Bewegungskoordination besitzen. Das ist wichtig, da man auf schrägen Flächen, Leitern, Gerüsten oder Booten arbeitet.

Man sollte gute Leistungen in den Fächern Mathematik, Physik, Chemie oder Werken/Technik haben. Es müssen Gefälle oder Fließgeschwindigkeiten berechnet werden, die Uferbefestigungen geplant und gezeichnet werden sowie geeignete chemische Stoffe ausgewählt werden (z.B. Lacke und Anstriche).

Gehalt

In der Lehre verdient man zwischen 840 und 940 € brutto, danach zwischen 2000 und 3000 €.

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Haustechnikwirtschaft und der Beruf Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Haustechnikwirtschaft

Die Haustechnikwirtschaft umfasst viele verschiedene Bereiche. Diese befassen sich mit Dienstleistungen für einzelne Haushalte und Betriebe. Zu der Haustechnikwirtschaft zählen unter anderem Heizungs- und Lüftungsbauer, Klimaanlagebauer sowie Gas- und Wasserinstallateure. Die meisten Berufe gehören zum klassischen Handwerk.

Die Hauptaufgaben in der Haustechnikwirtschaft sind das Installieren neuer Anlagen, das Verlegen von (Leitungs-)Systemen, die Wartung alter Systeme und die Reparatur bzw. der Austausch defekter Bestandteile.

Immer bedeutender werden umweltschonende Arbeiten. Alte Heizungsanlagen werden ausgetauscht und es werden neue Systeme installiert, die Energie sparen. Hierbei muss die Branche viele Kundinnen und Kunden beraten und sich fortbilden.



Solaranlagen auf Dächern müssen installiert werden.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

In der Haustechnikwirtschaft gibt es fast ausschließlich handwerkliche Berufe. Für diese muss häufig nicht studiert werden und es reicht in der Regel ein mittlerer Bildungsabschluss oder sogar ein Hauptschulabschluss.

Die Haustechnikwirtschaft gilt als sicherer Anbieter von Arbeitsplätzen, da die durchgeführten Tätigkeiten immer benötigt werden. Schülerinnen und Schüler können in Betrieben Praktika absolvieren (in den Ferien oder als Schulpraktikum).

Betriebe der Haustechnikwirtschaft

- SolarWorld AG – Holding in Bonn
- Lüftungsbaumontagen & Haustechnik GmbH in Peitz
- Anders Heizung-Sanitär GmbH in Bremen

Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik



Teil einer Heizungsanlage

Typische Aufgaben von Anlagenmechaniker/innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Anlagenmechaniker/innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik installieren Wasser- und Luftversorgungssysteme (z.B. Klimaanlage). Sie bauen Waschbecken, Duschkabinen oder Toiletten ein und schließen diese an. Sie installieren auch Anlagen, mit denen Regenwasser genutzt werden kann. Heizungsanlagen werden von ihnen aufgebaut und in Betrieb genommen. Auch umweltfreundliche Dinge wie Solaranlagen werden von den Anlagenmechaniker/innen eingebaut. Des Weiteren überprüfen sie bereits eingebaute Systeme und verbessern oder reparieren diese.

Bei ihren Tätigkeiten arbeiten die Anlagenmechaniker/innen mit verschiedensten Werkzeugen und Materialien. Sie bearbeiten Rohre, Bleche und andere Dinge aus Metall oder Kunststoff. Auch die Beratung von Kunden gehört zu ihren Aufgaben. Sie müssen bei Problemen helfen oder neue Geräte und Anlagen erklären können.

Wo arbeiten Anlagenmechaniker/innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Anlagenmechaniker/innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik arbeiten in versorgungstechnischen Installationsbetrieben. Eine weitere Arbeitsmöglichkeit ist bei Heizungs- und Klimaanlagebauern. Sie arbeiten direkt bei den Kunden zuhause, auf Baustellen oder in Werkstätten.

Voraussetzung für den Beruf Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Für den Beruf gibt es keinen festgelegten Schulabschluss. Handwerksbetriebe stellen jedoch vorwiegend Auszubildende mit einem Hauptschulabschluss ein. Industriebetriebe dagegen wählen größtenteils Auszubildende mit einem mittleren Bildungsabschluss aus.

Für den Beruf sollte man handwerklich geschickt sein und sorgfältig arbeiten. Das ist besonders bei der Installation von Wasserleitungen oder Waschbecken etc. wichtig. Für die Installation der verschiedenen Anlagen sollte man ein gutes technisches Verständnis haben. Zudem muss man körperlich belastbar und teamfähig sein. Gute Leistungen in Mathematik, Physik und Werken/Technik sind wichtig.

Gehalt

In der Lehre verdient man zwischen 450 und 720 € brutto, danach zwischen 1800 und 3200 €.

Nach: Bundesanstalt für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Berufsfeuerwehr und der Beruf Beamter/Beamtin im mittleren feuerwehrtechnischen Dienst

Berufsfeuerwehr und THW

Eine Berufsfeuerwehr ist eine öffentliche, kommunale Feuerwehr. Hier arbeiten meistens nur fest angestellte Feuerwehrmänner und -frauen. Sie haben die Aufgabe immer für einen Brand bereit zu sein und diesen so schnell wie möglich zu löschen. Teilweise kümmern sich die Berufsfeuerwehren auch um die Organisation des Rettungsdienstes. Neben den Berufsfeuerwehren gibt es auch freiwillige Feuerwehren. Diese sollen die Berufsfeuerwehren unterstützen.

Die Feuerwehr löscht nicht nur Brände, sondern hilft auch bei anderen Katastrophen. Das können umgestürzte Bäume, mit Wasser vollgelaufene Keller oder in Autos eingeklemmte Menschen sein. Für solche Fälle besitzt die Feuerwehr die nötige Ausrüstung. Hier unterstützt auch das THW, das Technische Hilfswerk. Es ist eine Zivil- und Katastrophenschutzorganisation, die genau für solche Einsätze existiert.



Umgestürzte Bäume entfernt die Feuerwehr oder das THW.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Für die Berufsfeuerwehr reicht bereits ein Hauptschulabschluss. Möchte man leitende Positionen übernehmen, muss man sich fortbilden und benötigt gegebenenfalls ein abgeschlossenes Studium.

Möchte man bei der freiwilligen Feuerwehr helfen, sind die Kriterien weniger streng. Das liegt auch daran, dass man nicht hauptberuflich in der Feuerwehr arbeitet. Welche Aufnahmekriterien es genau gibt, ist bei jeder Feuerwehr unterschiedlich.

Auch beim THW kann man ehrenamtlich helfen. Hier können die Aufnahmekriterien ebenfalls unterschiedlich sein. Für Jugendliche gibt es die Jugendfeuerwehren.

Feuerwehren in Deutschland

In Deutschland gibt es ungefähr 106 Berufsfeuerwehren. Diese werden von mehr als 22600 freiwilligen Feuerwehren bei ihrer Arbeit unterstützt. Zudem gibt es über 18000 Jugendfeuerwehren in Deutschland.

Beamter/Beamtin im gehobenen feuerwehrtechnischen Dienst



Die Feuerwehr muss immer einsatzbereit sein.

Typische Aufgaben von Beamten/Beamtinnen im mittleren feuerwehrtechnischen Dienst

Beamte und Beamtinnen im mittleren feuerwehrtechnischen Dienst leisten verschiedenste Einsätze. Einsätze können sich mit folgenden Dingen befassen: Brandbekämpfung, Rettung von Personen, Tieren oder Sachgütern, Beseitigung und Absicherung von Gefahrenquellen. Feuerwehren helfen bei Überschwemmungen und Rohrbrüchen oder Verkehrsunfällen. Eingesetzt werden sie auch im Rettungsdienst.

In der Zeit zwischen den Einsätzen kontrollieren, pflegen und reparieren sie ihre Ausrüstung und üben für den Ernstfall.

Mit einem Studium kann man in den gehobenen feuerwehrtechnischen Dienst einsteigen, wo man mehr Verantwortung trägt und auch mehr Geld verdient.

Wo arbeiten Beamte/Beamtinnen im mittleren feuerwehrtechnischen Dienst?

Beamte und Beamtinnen im mittleren feuerwehrtechnischen Dienst können bei Berufsfeuerwehren und Bundeswehrfeuerwehren arbeiten. Ihre Arbeitsplätze sind meistens der Außendienst und die technischen Räume in den Feuerwehrstandorten.

Voraussetzungen für den Beruf Beamter/Beamtin im mittleren feuerwehrtechnischen Dienst

Für den Beruf Beamter/Beamtin im mittleren feuerwehrtechnischen Dienst muss man einen Hauptschulabschluss und eine abgeschlossene Lehre haben. Im Idealfall ist dies eine handwerklich-technische Lehre oder eine Lehre zum Beispiel zum Rettungsassistenten/in. Die Bewerber/innen müssen bestimmte Voraussetzungen für den Beamtenstatus erfüllen und ein Auswahlverfahren absolvieren. In einigen Bundesländern gibt es zudem ein Höchstalter, welches nicht überschritten werden darf.

Die Beamten und Beamtinnen tragen viel Verantwortung und müssen entsprechende Fähigkeiten mitbringen. Sie sollten Dinge koordinieren können, teamfähig sein und gleichzeitig in einer Gruppe (z.B. alle Feuerwehrmänner und -frauen auf der Wache) viel Zeit verbringen können. Die Ausbildung dauert 2 Jahre.

Gehalt

Das Gehalt in der Ausbildung liegt bei 1100 € brutto, danach bei 1700 bis 3100 €

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Forschungsinstitute und der Beruf Hydrologe/Hydrologin

Forschungsinstitute

Forschungsinstitute, Universitäten und Hochschulen sind sehr wichtig für die Wissenschaft. Hier werden neue, unbekannte Dinge erforscht und entwickelt. Gleichzeitig liefern diese Einrichtungen auch viele Informationen für unseren Alltag, wie Daten über das Klima oder die Qualität von Gewässern. Diese Ergebnisse sind die Grundlage für viele Entscheidungen, zum Beispiel wie wir mit unserer Umwelt umgehen. So sammeln beispielsweise meteorologische Forschungsinstitute Daten über das Wetter oder den Luftdruck. Durch die Auswertung der Daten können dann Wettervorhersagen gemacht werden. So können schwere Unwetter frühzeitig vorhergesehen und entsprechende Warnungen ausgesprochen werden.



Eine Wetterstation sammelt viele verschiedene Daten.

Forschung auf dem Gebiet der Wassertechnik und des Wassermanagements

Viele Forschungseinrichtungen sind auf bestimmte Bereiche spezialisiert. Für diese werden dann viele verschiedene Daten ermittelt, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Für den Umgang mit unserer Umwelt werden so zum Beispiel Schwerpunkte in den folgenden Bereichen gelegt:

- Klimakunde
- Meteorologie
- Luftverschmutzung
- Strahlungsmessungen
- Ozeanographie

Berufe und Berufsmöglichkeiten

In der Forschung über den Umgang mit unserer Umwelt werden viele Menschen benötigt, die Daten sammeln und Messungen durchführen. Dies geschieht etwa in einem chemischen Labor. Andere Personen werten dann diese Daten aus. Dies geschieht häufig mit Computern. Viele dieser Berufe haben einen großen Bezug zu naturwissenschaftlichen Themen, da sie sich mit Fragen aus der Natur und Technik auseinandersetzen.

Hydrologe/Hydrologin



Untersuchungen des Grundwassers liefern viele wichtige Daten.

Typische Aufgaben von Hydrologen und Hydrologinnen

Hydrologen und Hydrologinnen beobachten und untersuchen den Wasserkreislauf. Hierzu messen sie Daten wie die Menge des Niederschlags oder die Neubildung von Grundwasser. Daraus können sie ermitteln, welche Wassermenge für die Trinkwasserversorgung oder Landwirtschaft zur Verfügung steht. Sie können sagen, welche Wassermengen wann und wo zu erwarten sind und welche Qualität das Wasser hat. Sie erstellen Gutachten und beraten entsprechende Personen, Betriebe oder die Politik. Sie helfen mit ihren Ergebnissen auch beim Hoch- und Grundwasserschutz.

Wo arbeiten Hydrologen und Hydrologinnen?

Hydrologen und Hydrologinnen arbeiten in vielen verschiedenen Bereichen. Sie finden Arbeit in der öffentlichen Verwaltung, zum Beispiel in den Umweltämtern. In den Wasserversorgungsunternehmen der Gemeinden werden sie gebraucht, um dort die Wasserqualität sicherzustellen. Sie arbeiten in Planungs- und Ingenieurbüros oder in Hochschul- und Forschungseinrichtungen. Ein ganz anderes Arbeitsgebiet ist die Entwicklungshilfe. Hydrologen und Hydrologinnen werden kurzfristig oder für einige Jahre in Entwicklungsländern eingesetzt, um bei der Entwicklung der Wasserversorgung zu helfen und die Trinkwasserqualität zu verbessern.

Voraussetzung für den Beruf Hydrologe/Hydrologin

Bei dem Beruf des Hydrologen bzw. der Hydrologin handelt es sich nicht um einen Ausbildungsberuf. Man muss studieren und einen Hochschulabschluss (z.B. einen Bachelorabschluss) erwerben. Für ein solches Studium qualifiziert man sich mit der allgemeinen oder fachgebundenen Hochschulreife. Zudem muss man an vielen Hochschulen zusätzliche Zulassungsverfahren bestehen. Die Inhalte eines entsprechenden Studiums sind sehr naturwissenschaftlich, wie die Beispielt Themen Hydrobiologie oder Hydrochemie zeigen.

Gehalt

Das Gehalt ist in der Regel gut. Es kann aber sehr unterschiedlich sein, je nachdem in welchem Bereich man später arbeitet.

Nach: Bundesagentur für Arbeit