

Mensch – Ernährung: Salz

## Wie kann Salz aus Meerwasser gewonnen werden?

*Die SchülerInnen erforschen, wie Salz mittels Verdunstung aus Salzwasser gewonnen werden kann.*

**Zyklus:** 3-4

**Dauer:** 20 Min Vorbereitung. Das Verdunsten dauert, je nach Wassermenge und Raumtemperatur, einige Stunden oder einen Tag.

### Benötigtes Material

- Kochsalz
- Wasser
- Glas
- Löffel
- Waage
- kleine Schale/Schüssel (am besten aus Glas)
- Heizung oder Sonne



Das aufgelistete Material reicht für ein einzelnes Experiment. Je nach Vorgehensweise (Schüleranzahl, Einzel- oder Gruppenarbeit, o.ä.) musst du die angegebenen Mengen anpassen.

### Sicherheitshinweise

Dieses Experiment ist ungefährlich.

### Praktische Tipps

Du kannst die SchülerInnen auch ein wenig (!) Salzwasser kosten lassen.

Hast Du weitere praktische Tipps, kannst Du uns [hier](#) kontaktieren.

### Ablauf

Um Dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass Du das Experiment im Vorfeld einmal durchführst.

Möchtest Du die SchülerInnen das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest Du ein Forschertagebuch (zwei A4 Seiten), welches deine SchülerInnen hierfür nutzen können.

#### **Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen**

Die Frage, die Ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet:

Wie kann Salz aus Meerwasser gewonnen werden?

Frage die SchülerInnen, was Salz ist (mögliche Antworten: ein Kristall, eine weiße und körnige Substanz, eine chemische Verbindung aus Natrium und Chlor, Ionen in einem Kristallgitter) und wo dieses herkommt (siehe Hintergrundwissen). Unterhaltet Euch über das Thema Meerwasser und frage die SchülerInnen, wie aus dem Meerwasser Salz gewonnen wird. Lasse

die SchülerInnen Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen und halte diese an der Tafel fest.

Die richtige Antwort ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum, Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die SchülerInnen bereits wissen.

### **Schritt 2: Führt das Experiment durch.**

Um herauszufinden, wie aus Meerwasser Salz gewonnen werden kann, lasst ihr gemeinsam Salzwasser verdunsten\*. Das Salzwasser ersetzt in diesem Experiment das natürliche Meerwasser. Stelle dieses im Vorfeld her, indem Du 35 g Kochsalz in 1 l Wasser auflöst (es geht schneller mit warmem Wasser) oder 3,5g Kochsalz in 100 ml Wasser. So entsteht eine 3,5 %-ige Salzwasserlösung. Dieser Salzgehalt entspricht dem Wasser im Atlantik.

\* Natürlich verdunstet nur das Wasser. Das Salz bleibt in der Schüssel zurück, wie ihr später beobachten werdet. Aber darauf sollen die SchülerInnen selbst, durch ihre Beobachtungen kommen.

Gehe folgende Schritte gemeinsam mit den SchülernInnen durch, aber lasse sie das Experiment selber durchführen:

- a. Gib etwas Salzwasser in eine Schale.
- b. Stelle die Schale auf die Heizung (oder in die Sonne).
- c. Kontrolliere in regelmäßigen Zeitabständen (1 h, mehrere Stunden, 24 h, etc. ...) bis das Wasser komplett verdunstet ist.



Resultat, nachdem das Wasser verdunstet ist

### **Schritt 3: Beobachtet was passiert**

Lasse die SchülerInnen beobachten, was passiert. Ab wann ist ein Resultat erkennbar? Welches Resultat können die SchülerInnen feststellen? Lasse sie die Ergebnisse diskutieren.

### **Schritt 4: Erklärt das Ergebnis**

Durch die Wärme auf der Heizung oder die Wärme der Sonne verdunstet das Wasser. Das zuvor im Wasser gelöste Salz bleibt auf dem Boden der Schale zurück. Eine detailliertere Erklärung und weitere Infos findest Du in der Infobox.

Anmerkung: Du musst als LehrerIn nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ vielmehr darum, den SchülerInnen die wissenschaftliche Methode (Frage – Hypothese – Experiment – Beobachtung/Fazit) näher zu bringen, damit sie lernen diese selbstständig anzuwenden. Ihr könnt die Antwort(en)/Erklärung(en) in einem weiteren Schritt gemeinsam in Büchern, im Internet oder durch Experten-Befragung erarbeiten.

Oft werfen das Experiment und die Beobachtung (Schritt 2 & 3) neue Fragen auf. Nimm Dir die Zeit, auf diese Fragen einzugehen und Schritt 2 und 3 mit Hinblick auf die neugewonnenen Erkenntnisse und mit anderen Variablen zu wiederholen. Meerwasser ist nicht gleich Meerwasser (siehe Hintergrundwissen in der Infobox). Was passiert, wenn ich Salzwasser mit einer geringeren/höheren Salzkonzentration verwende? Wieviel Salz kann ich in Wasser auflösen? Klappt das auch mit Zucker? Teste es aus! Macht die Temperatur des Wassers einen Unterschied? (1 Liter Wasser löst bei 20 °C ca. 357 g Salz, aber fast 2000 g Zucker. Ein Liter Wasser löst bei 100 °C nur wenige Gramm mehr Salz, nämlich 391 g. Bei Zucker verdoppelt sich die Löslichkeit: ein Liter Wasser löst bei 100 °C doppelt so viel Zucker wie bei 20 °C, nämlich über 4000 g). Auch die Dauer des Verdunstens hängt von der Umgebungstemperatur (oder der Temperatur des Heizkörpers) ab. Was passiert, wenn ich den Heizkörper ausschalte, oder ihn auf Stufe 3, oder Stufe 5 stelle?

### **Hintergrundwissen – Salz im Meer und Salzgewinnung**

Festes Salz besteht aus Salzkristallen. Wenn Salz in Wasser gelöst wird, zerfällt es in winzige Teilchen – sogenannte Ionen. Jedes dieser Teilchen ist von Wassermolekülen umgeben, die verhindern, dass sich die Ionen wieder zu Salz verbinden. In Wasser gelöstes Salz ist für das menschliche Auge unsichtbar. Man kann das Salz im Wasser schmecken, aber nicht sehen. Wird Salzwasser über den Siedepunkt des Wassers (100°C) erhitzt, verdunstet das Wasser und die gelösten Ionen fügen sich wieder zu festen Salzkristallen zusammen. Salz ist bei Zimmertemperatur fest, schmilzt bei 801 °C und wird erst bei 1413 °C gasförmig.

Aus dem Meer wird Salz in sogenannten Meerwassersalinen gewonnen. Das Wasser fließt langsam von einem großflächigen Becken zum nächsten, tiefer gelegenen Becken. Durch Sonneneinstrahlung und Wind verdunstet das Wasser – dieser Verdunstungsprozess ist ähnlich wie das Verdampfen, spielt sich aber langsamer und unterhalb des Siedepunkts ab. Durch die Verdunstung verringert sich der Wasseranteil, während gleichzeitig der Salzgehalt im verbleibenden Wasser so lange steigt, bis die Zahl der Wasserteilchen nicht mehr ausreicht, um die Salz-Ionen voneinander zu trennen. Das Salz fällt aus und sinkt auf den Boden der Becken. In Europa gibt es Meerwassersalinen beispielsweise in der Bretagne.

Im Atlantik beträgt der Gewichtsanteil von Salz im Wasser ca. 3,5 Prozent, in der Ostsee 0,8 Prozent, in der Nordsee 3,0 Prozent und im Toten Meer 28 Prozent. Das Salz gelangt auf zwei Wegen ins Meereswasser. Salz wird aus den Gesteinen am Meeresgrund gelöst, oder es wird durch die Flüsse ins Meer getragen. Der Salzgehalt in Flüssen ist allerdings so gering, dass man ihn nicht schmecken kann. Wenn das Wasser im Meer verdunstet, bleibt das Salz zurück. An Stellen, wo viel Wasser verdunstet, aber wenig Wasser nachfließt und es wenig regnet (beispielsweise am Toten Meer) ist der Salzgehalt höher als an Stellen, wo viel Wasser in die Meere fließt, wie an Flussmündungen. Der Salzgehalt im Meer sinkt wieder durch Ablagerungen. Wenn ein salziges Gewässer vollständig

austrocknet, entstehen sogenannte Salzseen, wie beispielsweise die Große Salzwüste im Südwesten des Großen Salzsees in den USA, nach dem Salt Lake City benannt wurde. Bislang ist unklar, ob der Salzgehalt in den Meeren über die Zeit ansteigt oder absinkt, da Messungen erst seit ca. 100 Jahren vorgenommen werden und dieser Zeitraum viel zu kurz für eine klare Aussage ist.

In der Chemie bezeichnet man alle Verbindungen aus einem Metall und einem Nichtmetall als Salz. Kochsalz besteht aus dem Metall Natrium und Chlor, einem Nichtmetall. Im Meerwasser befinden sich auch Salze, die nicht wie gewöhnliches Kochsalz aus Natrium und Chlor bestehen, sondern beispielsweise aus dem Metall Magnesium und Chlor oder aus dem Metall Kalium und Chlor.

*Autor: Yves Lahur (script), Michelle Schaltz (FNR), scienceRelations*

*Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (script)*

*Überarbeitung: Marianne Schummer, Olivier Rodesch (script), Michele Weber (FNR)*