

Das Salz der Erde

Wer kann den größten Salzkristall herstellen?

Ihre Schülerinnen und Schüler wissen vielleicht, dass sich Kochsalz-(Natriumchlorid)-Kristalle bilden, wenn Salzwasser verdunstet. Aber wissen sie auch, wie man einen großen Kochsalzkristall züchten kann? Vermutlich haben sie bisher nur kleine Salzkörner gesehen oder aber große, formlose Salzkumpen, wie sie beispielsweise entstehen, wenn man Salzwasser in einer großen Pfanne in der Sonne verdunsten lässt.

Stellen Sie in einem Gefäß eine hochkonzentrierte Salzlösung her, indem Sie ca. 50 g Salz in ca. 250 ml heißem Wasser auflösen.

Kleben Sie ein Salzkorn an einen dünnen Faden. Das Korn dient als „Keim“ für den zu züchtenden Kristall. Hängen Sie den Faden mit dem Salzkorn in die konzentrierte Salzlösung, indem sie den Faden an einem Stab befestigen, den Sie über die Gefäßöffnung legen. Bedecken Sie das Gefäß locker mit einem Stück Karton, um Staub abzuhalten. Lassen Sie das Gefäß 1-2 Wochen bzw. so lange stehen, bis sich ein Salzkristall um den Keim herum bildet. Sie können dieses Experiment auch als eine Art Wettkampf durchführen, in dem die Schülerinnen und Schüler versuchen, den größten Kristall mit der perfektsten Form herzustellen (ein Würfel mit gestuften, muldenförmigen Flächen).

Ein zusätzliches Experiment könnte darin bestehen, nachzubilden, was passiert, wenn eine flache, verdunstende Fläche eines „Meeres“ austrocknet.

Schulen in Meeresnähe können eine Flasche mit Meerwasser nehmen und etwas Wasser in eine flache Schale (z.B. einen Wok) füllen. Sie lassen die Schale dann an einem warmen Ort stehen, damit das Wasser verdunsten kann. Wenn die Schale in bestimmten Abständen immer wieder mit frischem Meerwasser aufgefüllt wird, steigt die Chance, beeindruckende Schichten von Salzkristallen zu erhalten. Zusätzlich zum dominierenden Kochsalz enthält Meerwasser auch andere gelöste Salze. Zu diesen gehören Kalziumhydrogencarbonat, Kalziumsulfat und Kaliumverbindungen. Wenn die entsprechenden Einrichtungen zur Verfügung stehen, lassen sich diese, wie weiter unten unter „Mögliche Anschlussaktivitäten“ beschrieben, nachweisen.

Schulen, deren Standort sich weit vom Meer entfernt befindet, können sich künstlich „Meerwasser“ herstellen, indem sie Kochsalz und andere lösliche Salze in heißem Wasser auflösen (siehe unten).

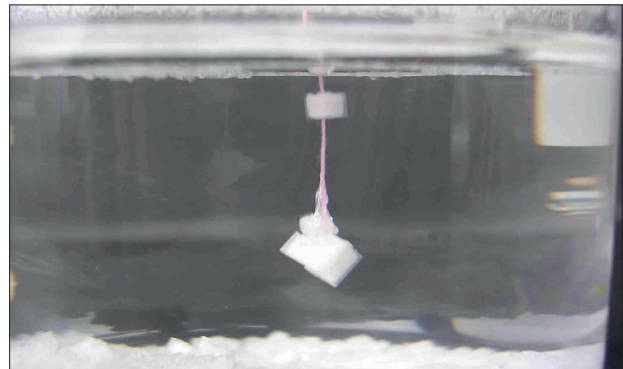


Abb.1: Salzkristalle, die in einer hochkonzentrierten Kochsalz/Natriumchlorid-Lösung wachsen (Foto: Peter Kennett)



Abb. 2: Kristalle, die sich bei der langsamen Verdunstung von Meerwasser bilden (Erweiterung) (Foto: Peter Kennett)



Abb. 3: Salz Pseudomorphosen¹. Diese würfelförmigen Strukturen stammen von einer Salztonebene. Salztonebenen sind Ablagerungsgebiete trockenfallender Salzseen. Beim Austrocknen der Salzseen bleiben Salzkristalle zurück. Bei der nächsten Überflutung löst sich das Salz auf und Ton wird in die Kristalle eingebaut. Der Ton härtet dann aus und führt zu den Formen, die Sie auf dem Bild sehen können (Foto: Peter Kennett)

¹ Eine Pseudomorphose ist ein Mineral, das nicht seine typische Eigengestalt zeigt, sondern die äußere Form einer anderen Mineralart angenommen hat.

Der Hintergrund:

Inhalt:

Kochsalzkristalle züchten indem man Salzwasser unter kontrollierten Bedingungen verdunsten lässt.

Lernziele:

Die Schüler und Schülerinnen können:

- beschreiben, was passiert, wenn eine Salzlösung langsam verdunstet;
- beschreiben, wie größere Kristalle hergestellt werden können, wenn man die Verdunstungsrate verringert;
- erklären, wie sich aus geologischen Aufzeichnungen Rückschlüsse auf frühere Salzvorkommen/-lagerstätten ziehen lassen;
- (Erweiterung) erklären, dass in einer Kristallisationsfolge Salze mit einer höheren Löslichkeit als letztes auskristallisieren werden.

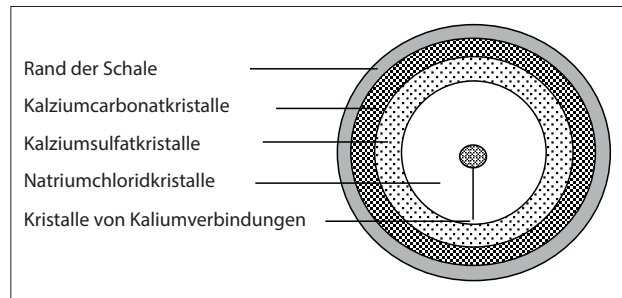
Kontext:

Die Aktivität bietet ein praktisches Beispiel für angewandte Chemie.

Mögliche Anschlussaktivitäten:

Untersuchen Sie die Hauptquellen für die Versorgung der Menschen in Ihrem Land mit Salz (Natriumchlorid – ein lebensnotwendiges Verbrauchsgut).

Wenn in den Schulen die entsprechenden Einrichtungen zur Verfügung stehen, können Feuerproben mit verschiedenen vorhandenen Salzen durchgeführt werden, z.B. Kalziumchlorid, Natriumchlorid, Kaliumchlorid, um zu sehen, welche Farbe mit welchem Metallion assoziiert ist. Dazu tragen die Schüler Schutzbrillen, tauchen einen Nickelchromdraht in verdünnte Salzsäure und erhitzen ihn in einer heißen Flamme, um ihn zu reinigen. Er wird dann in das zu testende Salz getaucht und in die Flamme gehalten. Die Farbe der Flamme wird notiert (ziegelrot für Kalzium, gelb für Natrium, blasslila für Kalium - am besten zu sehen durch ein Stück blaues Glas, ansonsten überdeckt das Gelb des Natriums die anderen Farben). Lassen Sie dann den Versuch mit den oben beschriebenen Salzsichten in der flachen Schale durchführen. Die rote Farbe kommt von den am wenigsten löslichen Ablagerungen von Kalziumsalzen am äußeren Rand der Schale. Der mittlere Bereich der Ablagerungen liefert die gelbe Farbe der Natriumsalze. Und das blasslila kommt von den Ablagerungen der hochlöslichen Kaliumsalze in der Mitte der Schale. Unter idealen Bedingungen sehen die Ablagerungen der verschiedenen Salze folgendermaßen aus:



Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Salz entsteht durch die Verdunstung salzhaltigen Wassers, entweder als Folge natürlich ablaufender Prozesse oder durch menschliche Kontrolle.
- Die Größe der entstehenden Kristalle hängt von der Kristallisationsgeschwindigkeit ab (je langsamer die Geschwindigkeit, desto größer die Kristalle).
- Verbindungen haben sehr unterschiedliche Löslichkeiten in Wasser. Die Verbindungen mit der höchsten Löslichkeit werden als letztes auskristallisieren, wenn die Lösung verdunstet.

Denken lernen:

- Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Vorstellung, dass bei der Verdunstung von Salzlösungen Salzkristalle entstehen können.
- Es entsteht ein kognitiver Konflikt, wenn sie erkennen, dass unterschiedliche Verbindungen unterschiedliche Löslichkeiten besitzen.
- Die Vorhersage und Diskussion der Ergebnisse erfordert Metakognition.
- Die Anwendung der Aktivität auf die Quellen der Salzversorgung des Landes erfordert die Übertragung von Wissen.

MATERIALLISTE:

- ein geeignetes Glas- oder Plastikgefäß von ca. 250 ml
- 50 g Salz (Natriumchlorid) pro Gefäß
- heißes Wasser
- Baumwolle
- kleiner Stab
- Klebstoff (nicht auf Wasserbasis)

Für die Erweiterung:

- flache Schale, z.B. Wok
- Meerwasser oder ein aus Laborreagenzien (z.B. Kalzium-, Natrium- und Kaliumchloride) „selbst hergestelltes“ Äquivalent
- Nickelchromdraht
- verdünnte Salzsäure
- Bunsenbrenner, Petroleumkocher oder eine andere heiße Flamme
- ein Stück blaues Glas

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

8 - 16 Jahre

ZEITBEDARF:

ca. 15 Minuten um den Versuch aufzubauen, aber 1 - 2 Wochen, bis man das Ergebnis sieht

**Hilfreiche Links:**

Siehe Earthlearningidea Aktivität "Steine zum Essen? Woher bekommen wir die Elemente, die wir brauchen, um gesund zu bleiben?" veröffentlicht am 27. Oktober 2008.

Siehe: http://www.ehow.com/how_3864_grow-salt-crystals.html, um zu sehen, wie man farbige Kristalle herstellt.

Quelle:

Diese Aktivität wurde von Peter Kennett vom Earthlearningidea-Team entwickelt.

Übersetzung:

Dr. Dipl. Min. Silke Rönnebeck

©**Earthlearningidea-Team**. Das Earthlearningidea-Team produziert in regelmäßigen Abständen Unterrichtsideen zu geowissenschaftlichen Themen, die in den Schulfächern Geographie oder Naturwissenschaften mit wenig Kosten und Ressourcen umgesetzt werden können. Eine Online-Diskussion rund um die Idee soll zur Entwicklung eines globalen Unterstützer-Netzwerkes beitragen. „Earthlearningidea“ bekommt nur wenig finanzielle Unterstützung und wird hauptsächlich auf Freiwilligenbasis entwickelt. Auf Copyright-Rechte für das jeweilige Originalmaterial wird verzichtet, so lange die Idee innerhalb von Klassenräumen und Laboren umgesetzt wird. Copyright-Rechte Dritter innerhalb des verwendeten Materials bleiben bestehen. Möchten irgendwelche Organisationen dieses Material verwenden, mögen diese das Earthlearning-Team kontaktieren.

Zwecks Copyright-Rechten Dritter bemühte man sich, die Copyright-Inhaber zu kontaktieren und ihre Genehmigung einzuholen. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie der Meinung sein, dass Ihre Copyright-Rechte verletzt worden sind. Wir sind dankbar für alle Informationen, die uns helfen, unsere Angaben auf dem aktuellen Stand zu halten.

Wenn Sie irgendwelche Schwierigkeiten mit der Lesbarkeit der Dokumente haben, kontaktieren Sie bitte das Earthlearning-Team zwecks weiterer Hilfe.

Kontakt zum Earth-Learning-Team: info@earthlearningidea.com

Zu **Fragen** bezüglich der **deutschen Übersetzung: Dirk Felzmann: felzmann@uni-landau.de**