

Warum ist das Tote Meer tot?

Salzgehalt messen

Seen und Meere im Landesinneren von Wüstengebieten, wie das Tote Meer oder der Great Salt Lake, sind dafür bekannt so salzig zu sein, dass nichts darin leben kann.

Man kann sagen sie sind salzig, weil es leicht ist darin zu schweben und schwer zu Schwimmen, aber wie salzig sind sie wirklich?



Abb 1: Schweben im Toten Meer (Foto: Pete erlaubt die Erlaubnis zum Kopieren, zum verteilen und / oder ändern dieses Dokument unter den Bedingungen der GNU Free Documentation License, Version 1.2 oder eine spätere Version)

Normale Salze (Natriumchlorid, NaCl) und andere Chemikalien werden extrahiert, wenn das Wasser verdunstet und das Salz zurückbleibt. Wissenschaftler messen das Voranschreiten dieses Prozesses, indem sie die Dichte der Lösungen messen, denn wenn es zur Verdunstung des Wassers kommt, weisen die Lösungen eine höhere Dichte auf.

Dies kann man auch im Klassenzimmer selbst ausprobieren, indem man seinen eigenen Salzgehaltstester herstellt.



Abb 2: Ein Wissenschaftler misst die Dichte des Salzwassers aus dem Toten Meer, um herauszufinden wie viel Wasser noch verdunsten muss bevor sich Salzkristalle von der Lösung extrahieren



Abb 3: Salz kristallisiert aus Totem-Meer-Wasser. Dieser Stein ist aus Salz. (Foto: Chris King)

Hierzu steckt man eine Lehmkugel auf das Ende eines Strohhalmes (siehe Bild). Nun füllt man einen Messzylinder bis zur höchsten Markierung mit Leitungswasser und steckt den selbstgemachten Salzgehaltstester vorsichtig in den Zylinder, sodass er frei schwimmt. Die Höhe auf der der Tester sich befindet wird dann aufgezeichnet. Das Gleiche wiederholt man nun mit Salzwasser und Sole. Je salziger das Wasser ist, desto höher wird der Tester schweben.

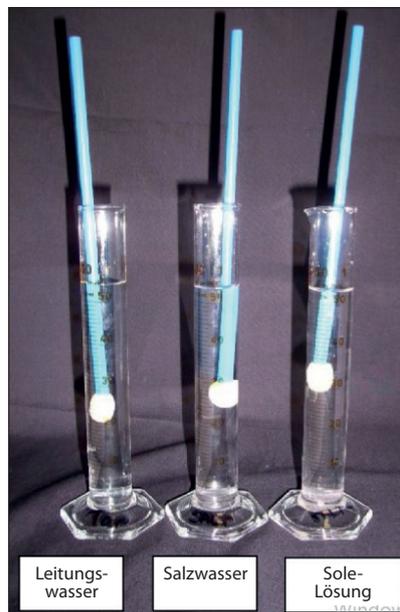


Abb 4: Ein Salzgehaltstester schwimmt in Wasser mit verschiedenen hohen Salzgehalten.

Den Tester kann man grob kalibrieren, indem man misst, wie hoch er in frischem Wasser und wie hoch er in Sole Wasser schwimmt. Mit den Messungen kann man ein Diagramm erstellen, indem man auf der linken Seite die Höhe des Testers in Wasser mit keinem Salz einträgt und auf der rechten Seite die Höhe des Testers in Wasser gesättigt mit Salz (Enthält so viel Salz wie möglich) einträgt. Mit diesem Diagramm kann man dann herausfinden wie viel Salz eine unbekannte Salzlösung beinhaltet.

Der Hintergrund:

Inhalt:

Versuch zur Messung der Dichte von Wasser mit unterschiedlichen Salzgehalten.

Lernziele:

- beschreiben wie das Auflösen von Salz in Wasser die Dichte beeinflusst.
- erklären wie ein Schwimmer benutzt werden kann, um die Dichte einer Lösung zu messen.

Kontext:

Das Tote Meer in dem Grabenbruch zwischen Jordanien und Israel ist der tiefste Punkt an Land auf der Erdoberfläche. Der größte Teil des Wassers welches in das Tote Meer fließt, fließt nicht wieder heraus, sondern verdunstet bei den hohen trockenen Bedingungen. Diese Gegebenheiten sind die gleichen, wie bei dem Great Salt Lake in Utah (USA) und in anderen Binnenbecken weltweit. Es ist wirtschaftlich rentabel, die Verdunstung der Salzlösung zu erhöhen, indem eine Reihe von Verdunstungsbecken errichtet werden. Der Prozess des ansteigenden Salzgehaltes in diesen Teichen, wenn das Wasser verdunstet, kann mithilfe von Salzgehaltstestern in Messzylindern gemessen werden. Schließlich kann die hoch konzentrierte Salzlösung oder Sole zum Extrahieren der Salze in eine Industrieanlage gepumpt werden.



Abb 5: Industrieanlage an dem Ufer des Toten Meeres zur Gewinnung von verschiedenen Salze aus dem Toten Meer.

Die Zusammensetzung von Totem-See-Salz ist sehr unterschiedlich zu Meerwassersalz. Es beinhaltet Kationen von Magnesium, Natrium, Calcium, Kalium und Chlorid und Bromid Anionen. Totes Meer Salz wird von beiden Staaten, Jordanien und Israel, extrahiert und wird für industrielle und therapeutische Zwecke verkauft. Es ist einer der wichtigsten Exporte Israels.

Die Hauptwasserquelle des Toten Meeres ist der Fluss Jordan, seit jedoch ein Großer Teil des Wassers für die Bewässerung genutzt wird und die Verdunstung weiter voranschreitet, sinkt der Wasserspiegel in den letzten

Jahren – sodass das Tote-Meer-Wasser nun in die Soleteiche hochgepumpt werden muss.

Salzseen in Binnenbecken sind in vielen trockenen Gebieten der Welt verbreitet, wie z.B. in Teilen von Nord- und Südamerika, Spanien, Nord-, Ost- und Südafrika, Australien und in großen Teilen von Asien.

Mögliche Anschlussaktivitäten:

Schüler und Schülerinnen sollen über Suchmaschinen wie z.B. Google die therapeutischen Zwecke von Toten-Meer-Salz und dem Toten-Meer-Schlamm herausfinden.

Grundlegende fachliche Prinzipien:

Je mehr Salz in Wasser aufgelöst ist, desto höher wird die Dichte des Wassers. Die Dichte verschiedener Lösungen kann dadurch gemessen werden, wie hoch ein Hydrometer (oder Salzgehaltstester) in der Flüssigkeit schwimmt.

Denken lernen:

Die Visualisierung, wie sich die Messung der Dichte einer Flüssigkeit in einem Labor der kommerziellen Dichtemessung in Situationen wie dem Toten Meer oder dem Großen Salzsee entsprechen, ist eine Transferübung.

Hilfreiche Links:

Sie finden viele Bilder von Salzseen weltweit indem sie 'Salz See' in Suchmaschinen wie Google eingeben und auf Bilder klicken.

Quelle:

Der 'Salzgehaltstester' wurde erfunden von Suzy Allen und Gwyn Jones von der Bildungsabteilung der Keele University, nach dem Testen einer Vielzahl von Alternativen. Die Aktivität wurde verfasst von Chris King von dem Earthlearningidea Team.

Übersetzung:

Michael Walker

MATERIALLISTE:

- 50ml Messzylinder
- Plastik Trinkhalm
- Lehm
- Salz (Natriumchlorid – NaCl)
- Wasser
- Eine Quelle mit fließendem Wasser

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

10- 20 Jahre

ZEITBEDARF:

ca. 20 Minuten für die gesamte Aktivität



©**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**