

Von der Orange zur Erde

Eine Orange verwenden, um die verschiedenen Dichten der Erdschalen zu modellieren

Dieser Versuch verwendet eine Orange als Modell, um den Nachweis der unterschiedlichen Dichten der Erdkruste und der inneren Schalen zu veranschaulichen.

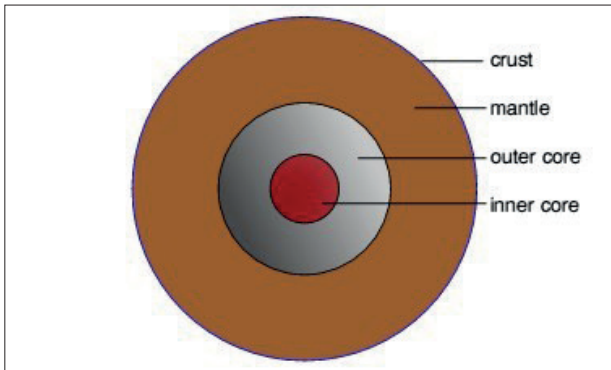


Abb. 1: Das Aufbau der Erde

Fragen an die Schüler:

- Was wird passieren, wenn man eine ganze Orange in einen mit Wasser gefüllten Behälter legt?
- Was wird passieren, wenn die Orange geschält wird und sie dann ohne Schale in den Wasserbehälter gelegt wird?
- Was wird passieren, wenn man nur die Schale in den Behälter legt?

Nun sollen die Schüler ihre Untersuchungen durchführen.

Wenn sie die Orangen schälen, sollten die Schüler darauf achten, dass die Schale am Stück bleibt.

Erzählen Sie Ihren Schülern, dass Wissenschaftler herausgefunden haben, dass die relative Dichte der ganzen Erde $5,5 \text{ g/cm}^3$ beträgt. Die Steine auf der Erdkruste haben jedoch eine viel geringere Durchschnittsdichte von 3 g/cm^3 . Dies bedeutet, dass die Schalen im Inneren der Erde viel dichter sein müssen, als die Kruste, ähnlich wie bei einer Orange.

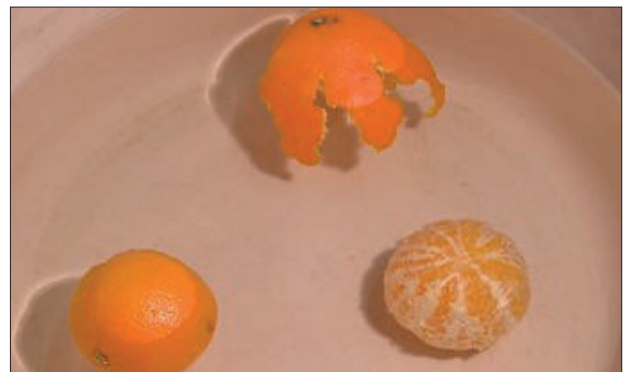


Abb. 2: Orangen und Orangeschalen in Wasser (Foto: Elizabeth Devon)

Der Hintergrund:

Inhalt: Diese Aktion kann ein Teil der Unterrichtsstunde sein, welche von der Dichte und dem Aufbau der Erde handelt.

Lernziele:

- Erkennen, dass ein Objekt aus verschiedenen Schichten unterschiedlicher Dichten bestehen kann
- Verwenden eines Modells, um die verschiedenen Schalen unterschiedlicher Dichten der Erde zu demonstrieren

Kontext:

Die Orange ist der Erde sehr ähnlich. Beide besitzen ein relativ dichtes Inneres (Mantel/Kern) und ein deutlich weniger dichtes Äußeres (Kruste).

Antworten zu den Fragen:

- **Was wird passieren, wenn du eine ganze Orange in einen mit Wasser gefüllten Behälter legst?** Die

Orange schwimmt. Die Masse der Orange ist geringer als die Masse des Wassers mit demselben Volumen.

- **Was wird passieren, wenn du die Orange schälst und sie dann ohne Schale in den Wasserbehälter legst?** Die geschälte Orange sinkt. Dies geschieht, da die Masse der Orange größer ist, als die Masse des Wassers mit demselben Volumen.
- **Was wird passieren, wenn du nur die Schale in den Behälter legst?** Die Orangenschale schwimmt, da die Schale aus einer geringeren Dichte besteht und wasserabstoßend ist.

Mögliche Anschlussaktivitäten:

Wenn das Material verfügbar ist, können die Schüler die Masse, das Volumen und somit auch die Dichte der ganzen Orange, der Schale und der geschälten Orange ermitteln.

Dichte (g ml^{-1}) = Masse (g) / Volumen (ml)

Die Herausforderung der Schüler besteht darin zu erfahren, woher wir die Größe und Masse der Erde wissen. (Die Größe wird nun von Satelliten gemessen, jedoch wurde die Messung des Erdumfangs als erstes von Eratosthenes im Jahre 250 v.Chr. durchgeführt. Hierfür hat er den Stand der Sonne mittags am Tag der Sommersonnenwende an zwei verschiedenen Orten in Ägypten gemessen und die Distanz dazwischen bestimmt. Seine Berechnung wich nur 1% ab! Die Masse der Erde kann mit Hilfe von Newton's Gravitationsgleichung berechnet werden.)

Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Die Erde besteht aus konzentrischen Schalen mit unterschiedlichen Dichten.
- Es kann aus der Dichte der gesamten Erde (5,5 g/cm³) geschlossen werden, dass die Dichte im Zentrum höher ist als die der Erdkruste (3,0 g/cm³).

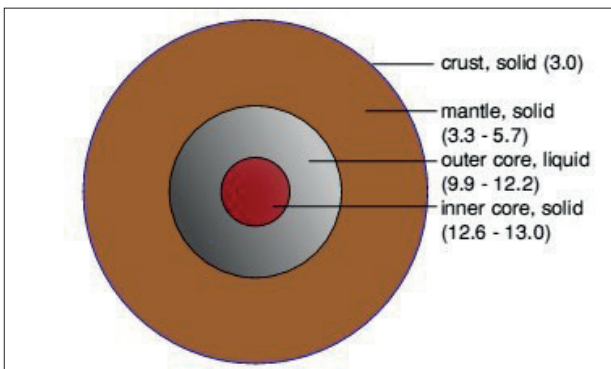


Abb. 3: Die Schalen der Erde mit ihren jeweiligen Dichten

Denken Lernen:

- Die Orange hat eine äußere Schale um ihren Kern; die Erde ebenso (Analogien konstruieren)
- Die ganze Orange schwimmt, während die Orange ohne Schale untergeht (kognitiver Konflikt).
- Die Ursachen, warum die ganze Orange schwimmt, das Innere jedoch nicht, erklären (Metakognition).
- Die Dichte der Teile einer Orange können mit der Dichte der Erdschichten verglichen werden (Transfer).

Hilfreiche Links:

- <http://scign.jpl.nasa.gov/learn/plate1.htm>

Quelle:

Entwickelt für einen Versuch, welchen sich Abigail und David Brown ausgedacht haben.

Übersetzung:

Natascha Eisinger

MATERIALLISTE:

- Behälter, in welchem eine Orange schwimmen / untergehen kann
- Orangen

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

10 - 16 Jahre

ZEITBEDARF :

ca. 20 Minuten

©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**