

Reise zum Mittelpunkt der Erde - auf einer Klopapierrolle

Wie dünn nur ist die Kruste, auf der wir leben?

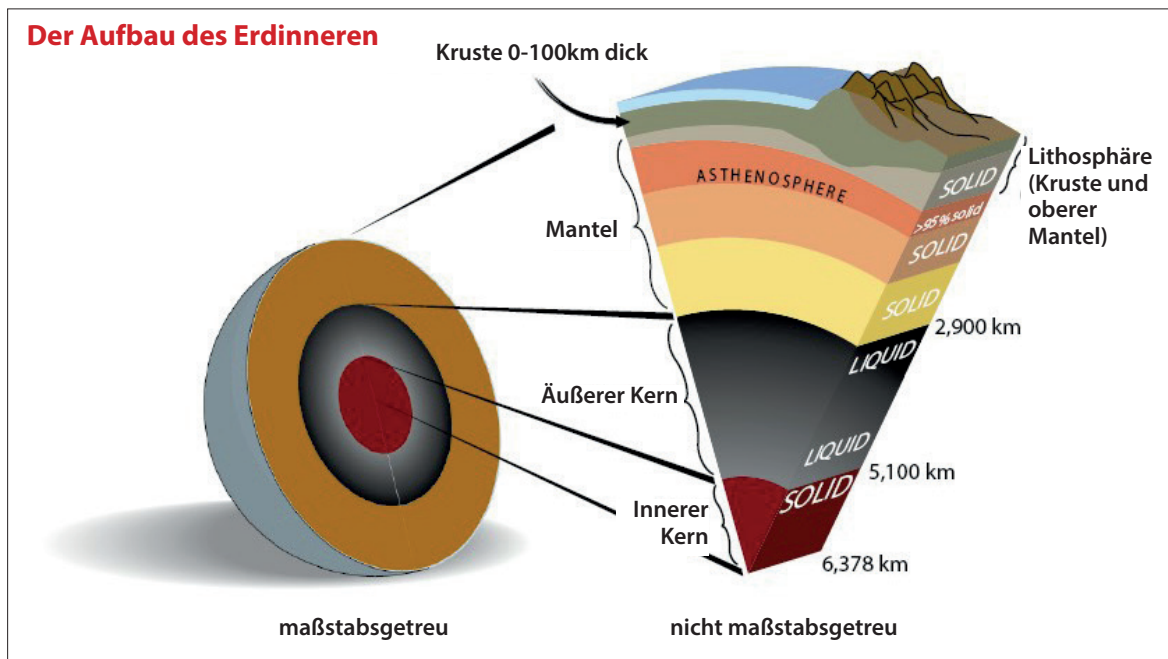


Abb 1: Der Aufbau des Erdinneren (Abbildung mit freundlicher Genehmigung der Earth Science Education Unit)

Abbildungen des Aufbaus des Erdinneren wie diese findet man häufig in Schulbüchern. Dennoch ist es schwer ein Gefühl für die tatsächliche Mächtigkeit der Erdkruste zu entwickeln, obwohl die kleinere Abbildung maßstabsgetreu gezeichnet ist. Diese Kruste bietet die Basis für unsere menschliche Existenz auf dem Planeten. Die vergrößerte Abbildung vermittelt den Eindruck, dass die Lithosphäre (die Kruste und die Asthenosphäre) viel viel dicker sei, als sie in Wirklichkeit ist.

Verwenden Sie eine Klopapierrolle, um ein maßstäbliches Modell des Aufbaus des Erdinneren, von der Oberfläche bis zum Erdmittelpunkt, zu erstellen. Der durchschnittliche Erdradius beträgt ungefähr 6400 km. Wenn ein Blatt des Klopapiers verwendet wird, um 100 km darzustellen, dann werden uns 64 Blätter zum Erdmittelpunkt bringen. Rollen Sie drei Blätter ab und markieren Sie sie, wie auf Foto 1 gezeigt, um die äußersten Schichten der Erde darzustellen.

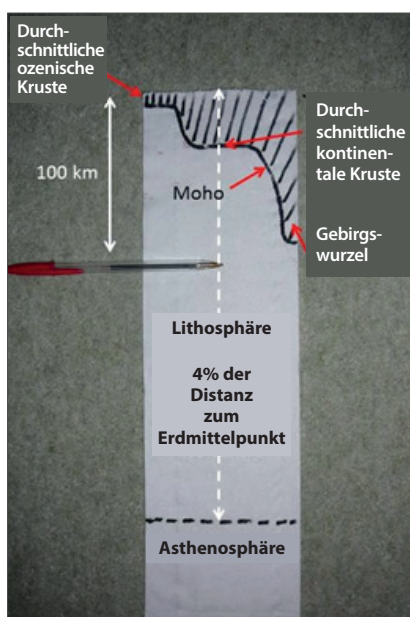


Abb 2: Das obere Ende der Klopapierrolle, auf das maßstabsgetreu die Kruste und die Lithosphäre eingezeichnet sind. Der rote Stift markiert das Ende des ersten Blattes. Die Basis der Lithosphäre reicht bis 2,5 Blätter unterhalb des oberen Endes.

Bitten Sie einen Schüler, die Klopapierrolle langsam entrollend, wegzugehen. Währenddessen zählt ein anderer Schüler 29 Blätter per Countdown ab. Markieren Sie die Grenze zwischen Mantel und dem Kern am Ende des 29. Blattes. Fahren Sie mit dem Abrollen fort, bis Blatt 51 erreicht ist und markieren Sie die Grenze zwischen dem inneren und dem äußeren Kern. Zum Schluss rollen Sie bis Blatt 64 ab. Sie haben die Reise zum Mittelpunkt der Erde beendet! Ein anderer Zugang wäre es, jeder kleinen Schülergruppe eine Klopapierrolle zu geben und sie zu bitten, selbstständig Grenzen zu markieren. Welche Methode auch immer angewandt wird, diskutieren Sie das Modell mit den Schülern und sichern Sie, dass die Lernenden den richtigen Maßstab der unterschiedlichen Schichten der Erde verstanden haben

ZEITBEDARF:
ca. 10 Minuten

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:
11 - 18 Jahre

Der Hintergrund:

Inhalt:

Ein maßstabsgetreues Modell der Ausmaße der Erde, der Schwerpunkt ist auf die Mächtigkeit der Kruste und die anderen oberen Schichten gerichtet.

Lernziele: Die Schüler können ...

- die getreuen Dimensionen der verschiedenen Schichten der inneren Struktur der Erde visuell darstellen;
- einen Zuwachs an Verständnis für die Ausmaße der Erde verzeichnen;
- einschätzen, dass die Kruste in Relation zum Rest der Erde extrem dünn ist.

Kontext:

Diese Unterrichtsmethode zielt darauf ab, dass Schüler in der Lage sind, sich die Mächtigkeit der Kruste in Relation zum Rest der Erde bildlich vorzustellen. Ebenso hilft es ihnen dabei, die Unterschiede in der Mächtigkeit von ozeanischer und kontinentaler Kruste richtig einzuschätzen. Die Methode führt auch die Termini "Lithosphäre" und "Asthenosphäre" ein, um zu einem Verständnis für die Plattentektonik zu verhelfen.

Mögliche Anschlussaktivitäten:

- Verwenden Sie irgendeinen Bereich um die Schule herum mit regelmäßig verteilten Bodenmustern oder befestigten Fliesen, um ein ähnliches "Modell" der Erde abzuzählen. Finden Sie heraus, ob sie die Erlaubnis erhalten, die Grenzen der Erdschichten als eine bleibende Erinnerung an die Schule markieren zu dürfen.

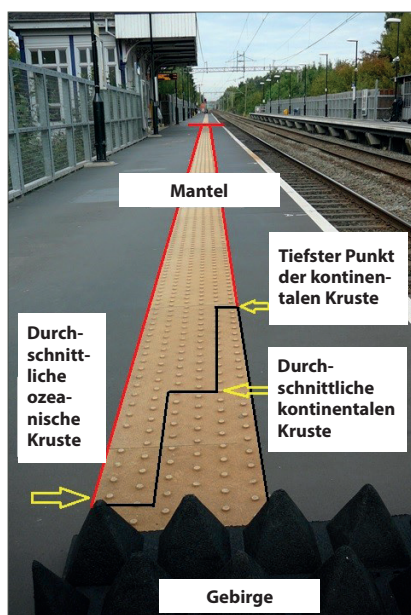


Abb 3: Befestigte Fliesen auf einem Bahnsteig, mit darübergelegten Beschriftungen, um die Struktur der Erde maßstabsgetreu zu zeigen. (Fotos: Pete Loader)

- Verwenden Sie außerdem die Earthlearningideas "From an orange to the whole Earth: using an orange to model different densities of the Earth's layers" und "Von der Tonkugel zum Schalenbau der Erde – Eine Diskussion über den Einsatz der Physik bei der Erforschung der Erdstruktur" in Verbindung mit dieser Methode, entweder als Vorbereitung oder als Wiederholung.

Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Der Erdradius beträgt circa 6400 km (6378 km am Äquator und 6357 km an den Polen, auf der dünn abgeflachten Sphäre, die die Erde darstellt).
- Die innere Struktur der Erde ist in Schichten aufgeteilt, - die Kruste, der Mantel, der äußere und innere Kern.
- Die Kruste ist sehr dünn. Die durchschnittliche ozeanische Kruste ist etwa 8 km, die kontinentale ungefähr 35 km dick. Sie erreicht ein Maximum unterhalb einiger hoher Gebirge, das bis 100 km reichen kann. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Kruste entspricht in etwa nur 0,3% des Erdradius.
- Die Grenzzone zwischen Kruste und Mantel wird Mohorovičić-Diskontinuität ('Moho') genannt.
- Die Kruste und der obere Mantel agieren als eine physikalische Einheit, die als "Lithosphäre" bezeichnet wird. Aber selbst diese ist nicht dicker als 250 km – höchstens also 4% des gesamten Erdradius.

Denken lernen:

Das Verständnis des getreuen Maßstabes der Erde bringt kognitive Konflikte mit sich, wenn Schüler die, oft falsche, Standarddarstellung im Gedächtnis haben. Eine Klopapierrolle mit der ganzen Erde in Beziehung zu setzen, dürfte eine erhebliche Fähigkeit des Transfers erfordern.

Hilfreiche Links:

<http://www.geolsoc.org.uk/Plate-Tectonics> and <https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/26200/geological-changes-earths-structure-and-plate-tectonics>

Quelle:

Basierend auf einer originalen Idee, die in der Geological Society's Geoscience Education Academy 2013 entwickelt und von Pete Loader bearbeitet wurde.

MATERIALLISTE:

- 64 zusammenhängende Blätter einer Klopapierrolle
- Schreibmaterial



©**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**