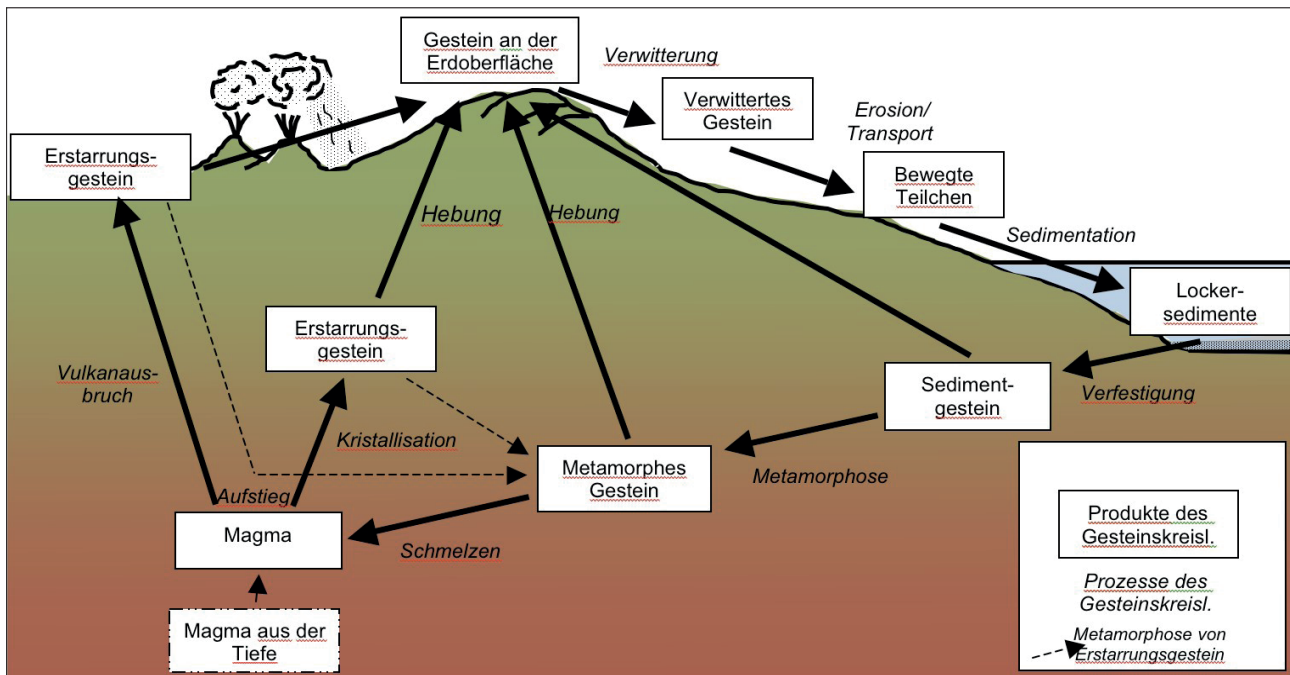


Der Gesteinskreislauf in Wachs

Mit einer Kerze die Prozesse im Gesteinskreislauf veranschaulichen



Den Gesteinskreislauf wiederaufgreifen

Wenn Sie den Gesteinskreislauf unterrichtet haben, greifen Sie das Thema wieder auf und betrachten Sie es erneut mit Ihren Schülern, indem Sie eine Kerze folgendermaßen benutzen: Fragen Sie dabei nach jeder Demonstration: Welcher Prozess des Gesteinskreislaufes wird hier veranschaulicht? (Die Antworten sind kursiv dargestellt – weitere Hinweise sind weiter unten unter "Der Hintergrund" aufgeführt.)

- Kratzen Sie Teile von der Kerze ab (oder raspeln Sie diese mit einem Käsehobel ab) – *Erosion*
- Lassen Sie diese Teile auf ein Blatt Papier fallen – *Transport*
- Die Teile lagern sich übereinander ab - *Sedimentation*
- Drücken Sie den Haufen mit Kerzen-Teilen mit der

flachen Hand zusammen. Weisen Sie darauf hin, dass dies den Sedimenten in der Tiefe geschieht, wenn weiterhin Teilchen obenauf sedimentieren – *Zusammenpressen (Kompaktion)*

- Halten Sie Ihre Hände vertikal und bewegen Sie sie zusammen, um den Wachsteilchen-Haufen seitlich zusammenzupressen – *Umwandlung (Metamorphose)*
- Erwärmen Sie den Wachshaufen über einer Flamme und weisen Sie auf das flüssige Wachs hin – *Schmelzen*
- Lassen Sie das flüssige Wachs auf ein Blatt Papier tropfen und sich verfestigen – *"Kristallisation"*
- Fragen Sie, welche Prozesse des Gesteinskreislaufes dieses einfache Modell nicht veranschaulichen kann – *Verwitterung, Zementation, Vulkanausbruch, konvektiver Aufstieg von Magma, Hebung.*

Der Hintergrund:

Inhalt: Mit einer Kerze werden verschiedene Prozesse des Gesteinskreislaufes veranschaulicht. So kann das Wissen zum Gesteinskreislauf wiederholt, angewandt und gefestigt werden.

Lernziele: Die Schüler können:

- die zentralen Prozesse des Gesteinskreislaufes beschreiben;
- erklären, wie diese Prozesse miteinander verknüpft sind im Gesteinskreislauf;

- einfache praktische Demonstrationen mit einem abstrakten Modell begründet verknüpfen.

Kontext: Bei dieser Aktivität werden verschiedene Prozesse des Gesteinskreislaufes mit Hilfe einer Kerze veranschaulicht, um das Verständnis des abstrakten Konzepts "Gesteinskreislauf" zu festigen. Weitere Hinweise zu den Prozessen sind hier aufgeführt:

- **Verwitterung** ist der Zerfall und die Zerstörung von Gestein vor Ort (in situ) durch chemische, physikalische oder biologische Prozesse, wobei kein Material wegebewegt wird – dies kann nicht mit Hilfe der Kerze veranschaulicht werden;
- **Erosion** ist die Abtragung von Material weg vom Ort durch Schwerkraft, Wasser, Wind oder Eis – mit der Kerze lässt sich die Abtragung von Wachs-Teilchen und ihr Herunterfallen durch Schwerkraft nachstellen;
- **Transport** ist die Bewegung von Teilchen durch Schwerkraft, Wasser, Wind oder Eis bis diese sedimentiert werden – die Kerzen-Demonstration zeigt Transport aufgrund von Schwerkraft.
- **Sedimentation** ist die Ablagerung von Material – im Kerzen-Modell wird die Ablagerung von Wachs-Teilchen auf einem Blatt Papier gezeigt;
- **Kompaktion** ist das Zusammenpressen von Sedimenten durch das Gewicht darüber liegender Sedimente; Kompaktion alleine kann zur Bildung von Tonstein aus Tonschlamm führen – dies wird hier durch die Handfläche nachgestellt;
- **Zementation** ist das Wachstum von kleinen Kristallen bestimmter Mineralien in den Porenräumen zwischen Körnern, so dass diese Körner miteinander „verklebt“ werden; Zementation kann die Bildung von Sandstein aus Sand, von Kalkstein aus Kalkfragmenten etc. verursachen – es kann in der Kerzen-Demonstration nicht nachgestellt werden;
- **Metamorphose** ist die Veränderung von Sediment- oder Erstarrungsgestein zu metamorphem Gestein durch Hitze und zunehmenden Druck, häufig während Gebirgsbildungsprozessen – gewöhnlich umfassen diese ein seitliches Zusammendrücken, was hier durch die Bildung einer Aufwölbung des Wachshaufens nachgestellt wird, wobei die Wachsteilchen wie bei einer realen Metamorphose im rechten Winkel zur Druckrichtung ausgerichtet sind. Das "Gestein" wird dadurch

weniger porös und "härter" (Beachten Sie: kleinmaßstäbliche "Kontakt-metamorphosen" durch Hitze in der Nähe zu heißem Erstarrungsgestein kann mit der Kerze nicht nachgestellt werden).

- **Schmelzen** von Gestein zu Magma (durch partielles oder vollständiges Schmelzen) geschieht, wenn Gestein heiß genug wird – dies wird hier durch das Erhitzen etwa mit Hilfe eines Feuerzeuges nachgestellt.
- **Konvektiver Aufstieg von heißem Magma** erfolgt, weil dieses weniger dicht ist als das umliegende Gestein – dies wird hier nicht nachgestellt;
- **Kristallisation** tritt auf, wenn Magma sich abkühlt und fest wird – im Kerzen-Modell wird das flüssige Wachs fest, allerdings kristallisiert es nicht im eigentlichen Sinne, sondern verfestigt sich nur;
- **Vulkanausbruch** tritt auf, wenn Magma die Erdoberfläche erreicht, entweder als Lavafluss oder explosiv als Bomben oder Asche;
- **Hebung** ist das Hochdrücken riesiger Massen Gestein, normalerweise während Gebirgsbildungsprozessen; durch die Erosion darüber liegenden Gesteins werden zunehmend tiefere Schichten freigelegt.

MATERIALLISTE:

- Kerze
- Messer oder ein anderes Metallobjekt (z.B. Käsehebel) zum Abkratzen von Wachs-Teilchen
- Blatt Papier
- Feuerzeug/Streichhölzer

Mögliche Anschlussaktivitäten:

Fragen Sie die Schüler, wie einige Prozesse des Gesteinskreislaufes, die nicht mit der Kerze veranschaulicht werden können, auf anderem Wege nachgestellt werden könnten. Einige können durch die Earthlearningidea "Wachsvulkan" oder das Modell "Vulkan im Becherglas" auf der CD "System Erde" vom IPN veranschaulicht werden.

Fragen Sie auch die Schüler, welche Energiequellen den Gesteinskreislauf am Laufen halten – die meisten exogenen Prozesse werden durch Sonnenenergie angetrieben, hauptsächlich durch den Wasserkreislauf; die meisten endogenen Prozesse werden durch die Energie des Erdinneren angetrieben (hauptsächlich durch radioaktiven Zerfall).

**Grundlegende fachliche Prinzipien:**

- Schwerkraft verursacht Erosion, Transport und Sedimentation;
- Seitliche Kräfte verursachen ein Zusammenpressen und eine Veränderung des Materials;
- Zustandsveränderungen des Materials durch Schmelzen und Verfestigen.

Denken lernen:

Die Verbildlichung des Gesteinskreislaufes stellt einen Konstruktions-Prozess dar. Die Anwendung des Wissens über Prozesse des Gesteinskreislaufes auf eine Reihe einfacher Demonstrationen stellt Verknüpfungsprozesse dar. Kognitive Konflikte können entstehen, wenn nachgefragt wird, welche Prozesse mit der Kerze nicht nachgestellt werden können.

Hilfreiche Links:

Im Internet können Fotos zu allen möglichen heutigen Umwelten gefunden werden.

Quelle:

Diese Aktivität wurde von Chris King vom Earthlearningidea Team entwickelt.

Übersetzung:

Dirk Felzmann

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

8 - 80 Jahre

ZEITBEDARF:

ca. 15 Minuten

©**Earthlearningidea-Team**. Das Earthlearningidea-Team produziert in regelmäßigen Abständen Unterrichtsideen zu geowissenschaftlichen Themen, die in den Schulbüchern 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**