SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Warum bewegen sich die Erdplatten? Experimente zur Plattentektonik (Kl. 7/8). Beitrag im PDF-Format inkl. interaktivem Puzzle und Spiel und einer PPT- Präsentation zum Thema Vulkanismus

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

Warum bewegen sich die Erdplatten? – Experimente zur Plattentektonik (Klassen 7/8)

Ein Beitrag von Dr. Adrian Russek, Hattingen
Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Ende August 2014 ist erneut ein Vulkan auf Island ausgebrochen: der Bardarbunga. Schon 2010 hatten riesige Mengen Lavaasche des ausgebrochenen isländischen Gletscher-Vulkans Eyjafjallajökull den Luftverkehr in Nord- und Mitteleuropa für einige Tage komplett zum Erliegen gebracht. Was sich hier abspielte, war ein Werk der sogenannten endogenen Kräfte der Erde, die neben den exogenen Kräften unseren Planeten gestalten. Bis heute geben sie Wissenschaftlern Rätsel auf. Erforschen Sie mit Ihren Schülern die Ursachen von Vulkanausbrüchen und Erdbeben. Dabei wird innerhalb dieser Unterrichtsreihe großer Wert darauf gelegt, dass die Schüler verstehen, was an den unterschiedlichen Plattengrenzen der Erde passiert. Hilfreich sind dabei verschiedene Experimente, die die Schüler in Kleingruppen durchführen. Organisiert wird der Unterricht in Form eines Stationenlernens.

Foto: Thinkstockphotos/iStockphoto

Ausbruch des Eyjafjallajökull auf Island 2010

Mit interaktivem Erdplatten-Puzzle auf CD!

Themen:	Plattentektonik, Schalenbau der Erde, Kontinentalverschiebung, Richter-Skala, Seismograf, Plattengrenzen, Konvektionsströme, Scherungszone, Erdbeben, Vulkanismus
Ziele:	Die Schüler gewinnen Erkenntnisse aus verschiedenen Experimenten. Diese Ergebnisse zusammen mit weiteren Informationen aus Texten und Karten helfen ihnen die geologischen Vorgänge an den verschiedenen Formen der Plattengrenzen zu verstehen.
Klassenstufe:	7./8. Klasse
Zeitbedarf:	6–8 Unterrichtsstunden
CD-ROM:	Sie finden alle Materialien im veränderbaren Word-Format sowie eine Power-Point-Präsentation und ein interaktives Erdplatten-Puzzle auf der beiliegenden CD-ROM 44.

Hintergrundinformationen

Eindrucksvoll sind die Bilder von Vulkanausbrüchen, die wir immer wieder in den Nachrichten sehen. Rauchende Schlote und austretende Lavamassen üben dabei eine ganz besondere Faszination aus. Es ist nicht schwer, das Interesse für solche Phänomene bei Schülern zu wecken. Schon bald ergeben sich die ersten Fragen zu den Naturereignissen: Wie entsteht Magma? Wie ist die Erde aufgebaut? Warum bewegen sich die Erdplatten? Und was passiert, wenn sich Erdplatten aufeinander zu bewegen?

Grundvoraussetzung zum Verständnis dieser endogenen Prozesse ist es, den **Schalenbau der Erde** zu kennen. Die **Erdkruste**, die obere **Lithosphäre**, besteht aus festem Gestein und ist zwischen 30 und 50 km dick. Der darunter liegende Erdmantel setzt sich ebenfalls aus festem Gestein zusammen, weist jedoch stellenweise Fließbewegungen auf. Fachleute nennen diese Fließbewegungen auch **Konvektionsströme**. Sie werden durch unterschiedliche Temperaturen sowie Dichteunterschiede im Erdmantel verursacht. Wissenschaftler teilen den Erdmantel in den **oberen** und den **unteren Erdmantel** ein. Der obere Erdmantel reicht bis in eine Tiefe von 700 km und besteht aus einer festen Schicht. Diese bezeichnen Experten auch als untere Lithosphäre. Zudem besteht der Erdmantel aus einer plastischen Schicht, die auch **Astenosphäre** genannt wird. Die Astenosphäre enthält geringe Schmelzanteile und bildet die Basis für die Erdplatten. Der untere Erdmantel reicht bis zu einer Tiefe von fast 2900 km und ist fest. Die inneren Schalen der Erde werden durch den **äußeren** und den **inneren Erdkern** gebildet. Der äußere Erdkern ist flüssig und besteht aus einer Eisen-Nickel-Schmelze, während der innere Erdkern fest ist.

Kontinentaldrift nach Alfred Wegener

Alfred Wegener war 1912 der erste Wissenschaftler, der seine Überlegungen zur Verschiebung der Kontinente der Öffentlichkeit vorstellte. Er hatte zwar viele Beweise für das Vorhandensein eines Urkontinents Pangäa gesammelt, aber erklären konnte der Geophysiker die Bewegungen nicht. Heutige Geowissenschaftler gehen davon aus, dass unterschiedliche Kräfte für die **Bewegungen der Erdplatten** verantwortlich sind. Aufgrund des hohen Eigengewichts der Platten gleiten sie von den Erhöhungen des Mittelozeanischen Rückens herab. Dies bezeichnen Experten als Rückendruck. Weiterhin sinkt durch ihr Eigengewicht die ozeanische Kruste in Subduktionszonen des unteren Erdmantels.

Für einen **Vulkanausbruch** müssen Gesteine aufgeschmolzen werden, damit **Magma** entstehen kann. Das geschieht nur bei bestimmten Temperatur- und Druckverhältnissen. Der Schmelzpunkt von Gestein, genannt **Solidus**, wird unter den statischen Bedingungen in der Erdkruste nicht erreicht, obwohl die Temperaturen mit der Tiefe zunehmen. Der Solidus ist sowohl temperatur- als auch druckabhängig.

Formen von Plattengrenzen

Der größte Teil, über 75 %, des gesamten Magmas der Erde bildet sich am **Mittelozeanischen Rücken**. Sobald das Magma aufsteigt und mit dem Meerwasser in Kontakt tritt, erstarrt es. Es entstehen kleine kugelige Gebilde, die Fachleute als Kissenlava bezeichnen. Bewegen sich die Erdplatten nun weiter voneinander weg, entsteht neue ozeanische Kruste. Wissenschaftler bezeichnen diesen Vorgang auch als **sea floor spreading**, also Meeresbodendehnung. Erdplatten, die sich voneinander weg bewegen, weisen laut Experten **divergierende Plattengrenzen** auf.

An anderen Stellen der Erde kollidieren hingegen Erdplatten. Diese Form der Plattengrenze heißt **konvergierende Plattengrenze**. Hierbei treffen die ozeanische und die kontinentale Kruste aufeinander. Die ozeanische Kruste hat eine höhere Dichte und taucht beim Aufeinandertreffen unter die kontinentale Kruste. Diesen Vorgang nennen Experten **Subduktion**. Es entstehen dabei Tiefseerinnen. Die ozeanische Kruste wird durch den hohen Druck in der Astenosphäre in metamorphes Gestein umgewandelt. Die großen Mengen Feuchtigkeit, die in der ozeanischen Kruste enthalten sind, führen dazu, dass Wasser schlagartig freigesetzt wird. Chemische Prozesse begünstigen durch den hohen Wassergehalt, dass sich der Schmelzpunkt des Gesteins absenkt. Es entstehen Magmakammern. Die Plattenbewegungen begünstigen das Eindringen von Magma in die Magmakammern, sodass an der Erdoberfläche **Vulkane** entstehen.

An den **konservierenden Plattengrenzen** kommt es kaum zum Aufschmelzen von Gestein. Hier gleiten die Erdplatten an sogenannten **Transformationsstörungen** aneinander vorbei. Die Gleitbewegungen erfolgen nicht kontinuierlich, sondern ruckartig. Dabei können starke **Erdbeben** entstehen, die u. a. die Stadt San Francisco im Jahre 1906 verwüstet haben.

Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung

Die Farbfolie **M 1** dient als Einstieg in die Unterrichtsreihe. Das Foto soll die Schüler dazu anregen zu überlegen, wie der Graben entstanden sein könnte. Dazu kann die Lehrkraft das mögliche Vorwissen der Schüler in Form von Hypothesen an der Tafel festhalten. Am Ende der Unterrichtsreihe können die Schüler selbstständig überprüfen, ob ihre Vermutungen richtig oder falsch waren.

Nachdem sie die übergeordnete Fragestellung an der Tafel festgehalten hat, sollte die Lehrkraft das weitere Vorgehen innerhalb der Unterrichtsreihe kurz erläutern. Die Schüler arbeiten möglichst in Zweier- oder Vierergruppen, je nach Verfügbarkeit der Materialien, an verschiedenen Stationen. Es bietet sich an, die Materialien für jede Station in kleinen Kartons bereitzuhalten, sodass sie zeitökonomisch im Unterricht eingesetzt werden können. So stehen sie auch für kommende Jahrgänge und Klassen griffbereit zur Verfügung. Das senkt den Vorbereitungsaufwand bei dieser Methode. Zunächst sollte die Lehrkraft mit den Schülern den Laufzettel (**M 2**) besprechen. So erhalten die Schüler zunächst eine Übersicht über die zu erledigenden Aufgaben in den kommenden Unterrichtsstunden. Die Lehrkraft sammelt am Ende jeder Unterrichtsstunde den Laufzettel ein. Das hat den Vorteil, dass der Lehrer eine Übersicht über den aktuellen Bearbeitungsstand von jedem Schüler erhält und eine Rückmeldung zu den einzelnen Stationen bekommt. Aufgetretene Probleme können die Schüler im Rahmen einer Abschlussbesprechung gemeinsam erörtern.

In den folgenden Stunden arbeiten die Lernenden relativ frei. Diese Unterrichtsmethode fördert insbesondere die Individualisierung und geht auf Leistungsunterschiede innerhalb der Klasse ein. Dabei gliedert sich das Lernen an Stationen in sechs Pflicht- und zwei Wahlstationen. In der ersten Station (**Station 1**) lernen die Schüler den Schalenaufbau der Erde kennen. Sie übertragen hierbei die Information aus einem Text auf ein Schaubild und in eine Tabelle. Die zweite Station (**Station 2**) zeigt den Schülern auf, wie viele verschiedene Erdplatten existieren. Sie schneiden hierzu die Erdplatten aus und kleben sie korrekt zusammen. Für den Einsatz am Whiteboard oder PC bietet sich das interaktive Erdplatten-Puzzle auf der CD-ROM an. Die Schüler suchen im Atlas nach Karten, aus denen sie die Namen der Erdplatten entnehmen können.

Die **Stationen 3**, **4** und **5** sind experimentelle Stationen, bei denen die Schüler die unterschiedlichen Plattengrenzen kennenlernen. Die hierfür verwendeten Materialien sind überwiegend im Handel erhältlich. Einige Utensilien, z. B. Rundkolben oder Becherglas, kann ein Kollege aus den Naturwissenschaften zur Verfügung stellen. Diese Utensilien gehören zur Standardausstattung eines jeden Chemiesaals. Die Experimente veranschaulichen zentrale chemische und physikalische Prozesse, die in der Erdkruste stattfinden, in stark vereinfachter Form. Ein Lückentext sichert die Ergebnisse der Schüler in diesen Stationen.

In der **Station 6** lernen die Schüler die Funktionsweise eines Seismografen kennen. Hierzu kann die Lehrkraft einen Seismografen selbst bauen. Eine Anleitung dazu findet sich in der Erläuterung. Wer meint, nicht genügend handwerkliches Geschick zu haben, kann alternativ auch auf einen Kurzfilm in englischer Sprache zurückgreifen, der die Funktionsweise erläutert.

Die letzten beiden Stationen, **Station 7** und **8**, sind Wahlstationen. Schüler, die besonders schnell fertig sind, können diese bearbeiten. In Station 7 erstellen die Schüler eine tabellarische Übersicht zu den Plattengrenzen. Die Informationen dazu entnehmen sie auch dem Atlas. Die Station 8 dient als Lernerfolgskontrolle und greift die zentralen Inhalte und Fachbegriffe der voran gegangenen Stationen noch einmal auf.

Die Schüler können die Reihenfolge, in der sie die Pflichtstationen bearbeiten, selbst wählen.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Warum bewegen sich die Erdplatten? Experimente zur Plattentektonik (Kl. 7/8). Beitrag im PDF-Format inkl. interaktivem Puzzle und Spiel und einer PPT- Präsentation zum Thema Vulkanismus

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de