

## I.B.6.8

### Naturrisiken/Naturkatastrophen

# Vulkanismus – *Virtual Reality* im Erdkundeunterricht

Ein Beitrag von Thomas Odemer, Frankfurt am Main



Foto: CoreyFord/Stock/Getty Images Plus

Auf der Erde gelten etwa 1.500 Vulkane als aktiv. Es sind Vulkane, die in den letzten 10.000 Jahren ausgebrochen sind. Jährlich brodelt es bei etwa 50 bis 60 Vulkanen, Aschewolken steigen auf oder sie spucken glühende Lava. Doch wie entstehen Vulkane? Was passiert bei einem Vulkanausbruch? Und welche Arten von Vulkanen gibt es? Mit Hilfe von spannenden *Virtual-Reality*-Anwendungen erkunden die Schülerinnen und Schüler die naturgeografischen Faktoren des Vulkanismus und die Folgen von Vulkanausbrüchen für den Menschen.

---

#### KOMPETENZEN

**Klassenstufe:** 7–9

**Dauer:** 1–12 Unterrichtsstunden

**Kompetenz:** Die Schülerinnen und Schüler können die naturgeografischen Phänomene zur Entstehung von Vulkanismus und den Aufbau von Vulkanen erklären. Sie können die Auswirkungen von Vulkanismus für Menschen und Raum erläutern.

**Thematische Bereiche:** Vulkanismus, Plattentektonik, Plattendrift, Schalenbau der Erde, Feuerring, Landwirtschaft, Gesteinsarten, Geomorphologie, Hot-spot, Schichtvulkan, Schildvulkan, Klima, Frühwarnsysteme

**Medien:** Texte, Karten, Fotos, VR- und AR-Anwendungen, Internet

---

## M 1

## Vulkanausbrüche – Vulkane in 3D erleben

Wie sieht ein Vulkanausbruch aus?

### Aufgabe

1. Lies den Zeitungsartikel durch. Beschreibe anschließend mit eigenen Worten, wie zum Ausbruch des *Ignis Diabolus* kam und welche Auswirkungen dies auf die Bevölkerung der dort gelegenen Stadt hatte. Erläutere anschließend, welche Bedeutung der Vulkan an dieser Stelle für die Menschen hat.
2. Nimm dir eine VR-Brille und lade dir die App „ZDF VR“ herunter. Suche dir dort ein Video von Terra X „Vulkane in 360°“ an. Wenn du dein eigenes Smartphone benutzt, benötigst du eventuell noch die App „Cardboard“.

Hast du keine VR-Brille, kannst du mit dem QR-Code das Video anschauen.

Beschreibe, welche Rolle Vulkane noch für Menschen einbringen können. Was verbinden Menschen emotional mit Vulkanen? Beschreibe anschließend, wie du Vulkane wahrnimmst.



Möchtest du Gebiete mit dem VR-Code bei Google Maps, hast du die Möglichkeit, mithilfe von 360° direkt zu einem richtigen Vulkan zu reisen.



<https://abe.click/Vulkanismus-1>



Foto links: Tuul & Bruno Morandi/The Image Bank, Foto rechts: Corey Ford/Stocktrek Images

## Der Schalenbau der Erde

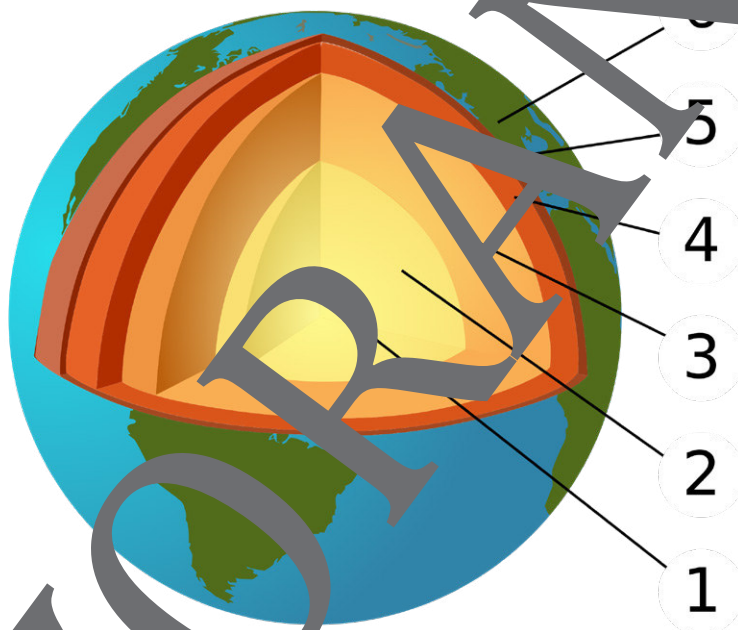
M 3

Wie sieht unsere Erde im Inneren aus? Und warum spricht man von Kontinentalplatten?

### Aufgaben

1. Lies den Text genau durch und unterstreiche die verschiedenen Namen der Zonen in der Erde.
2. Scanne beide QR-Codes mit deinem Smartphone oder dem Tablet und löse die Aufgaben zum Schalenbau der Erde.
3. Erläutere die Begriffe „Asthenosphäre“ und „Lithosphäre“ und erstelle eine Skizze dazu.
4. Bastle dein eigenes Erdschalenmodell. Du benötigst eine Styroporkugel, ein Cutter/Messer und Wasserfarben. Schneide mit dem Messer ein Achtel aus der Kugel heraus (siehe Bild unten). Nun kannst du deine Styroporkugel von innen und außen bemalen. Zeichne dabei die Erdkruste, den Erdmantel und den Erdkern ein. Wenn deine Farben getrocknet sind, beschrifte mit einem Filzstift die einzelnen Bereiche. Außen auf die Kugel kannst du die Meere und Kontinente malen.

Mithilfe von künstlichen Erdbebenwellen können Wissenschaftler mittlerweile sehr genau in das Innere unseres Planeten schauen. Bei Experimenten mit dieser Technik konnte man herausfinden, dass es ca. 6370 km bis zum Mittelpunkt der Erde sind. Die tiefste Bohrung auf der Erde bis jetzt ist nur ca. 12 km tief. Ebenfalls konnte man bei diesen Experimenten die Zusammensetzung des Erdinneren erforschen und fand heraus, dass die Erde aus verschiedenen Schichten besteht, ähnlich wie eine Zwiebel. Man unterteilt die Erde daher in drei Bereiche. An der Oberfläche liegt die Erdkruste, darunter der Erdmantel und im Inneren der Erdkern.



Grafik: Mats Galldin/Chabacano/Wikimedia cc by sa 3.0

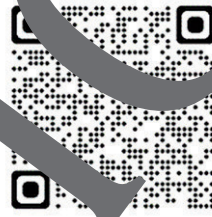
Die Erde unterscheidet sich in eine kontinentale Kruste, die hauptsächlich aus Granitgestein besteht, und eine ozeanische Kruste unter den Meeren, die hauptsächlich aus Basaltgestein besteht. Da Granit eine geringere Dichte als Basalt aufweist, liegt die kontinentale Kruste über der ozeanischen.

Der Erdmantel besteht aus drei Schichten. Dem oberen Erdmantel, der aus festem Gestein besteht, dem mittleren Erdmantel, der hauptsächlich aus zähflüssigem Magma besteht, und dem unteren Erdmantel, der wiederum fest ist. Der obere Erdmantel und die Erdkruste bilden zusammen die feste Oberfläche unserer Erde und werden daher auch als Lithosphäre zusammengefasst. Über dieser festen Oberfläche können sich die heißen Gesteinsmassen in Form von Magma bewegen. Daher nennt man diesen Teil auch Fließzone oder plastische Zone bzw. Asthenosphäre. Allerdings ist die heiße Gesteinsmasse sehr zähflüssig.

Unter dem Erdmantel liegt der Erdkern, der ebenfalls in zwei Bereiche eingeteilt wird. Dem äußeren Erdkern, der auch zähflüssig ist und Temperaturen von ca. 3000 °C aufweist, und dem inneren Erdkern, der wahrscheinlich fest ist und zum großen Teil aus Eisen besteht. Der innere Erdkern ist dabei ca. 5000 °C heiß und kann nur fest sein, da dieser Teil des Erdinneren unter enormem Druck steht.



<https://raabe.click/Vulkanismus-2>



<https://raabe.click/Vulkanismus-3>



#### Hilfe findest du hier:

Lade dir die App „ARLOOPA“ im Apple oder Google Play Store herunter. Unter der Kategorie „Education“ findest du die Unterkategorie „Science“. Dort findest du die Anwendung „Cross-Section of Earth“. Tippst du die einzelnen Teile der Erde in der gestarteten AR-Anwendung an, so kannst du deren Bestandteile nochmals (auf Englisch) nachschlagen.



Foto: Gunnar Örn Árnason/Moment



<https://raabe.click/Vulkanismus-4>



<https://raabe.click/Vulkanismus-5>



<https://raabe.click/Vulkanismus-6>



Foto: S. Kutterolf/Geomar



Foto: Stefan Kemp

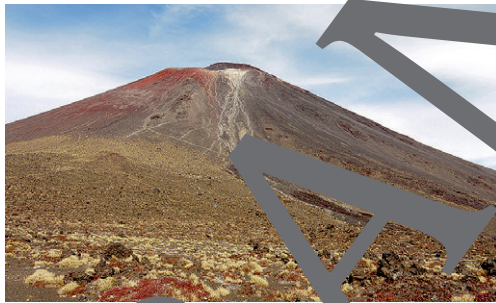


Foto: Christina Bönigk/Geomar



Foto: H. Wehrmann/Geomar



Foto: H. Wehrmann/Geomar

VORANSICHT

## Leben am Fuße des Vulkans Fuji

M 5

Warum wohnen Menschen in der Nähe von Vulkanen?

### Aufgaben

1. Betrachte das Foto der Stadt Yokohama vor dem Vulkan Fuji.
2. Der Austauschschüler Thomas verbringt einige Zeit in Yokohama, Japan. Dort unterhält er sich mit seiner Austauschschülerin Seiko über deren Wohnort. Er fragt sich, warum Seiko und ihre Familie an einem so gefährlichen Wohnort leben. Verfasse einen Dialog zwischen beiden, in dem Seiko erklärt, weshalb sie in der Nähe des Vulkans leben.



Foto: In the visual/Stock Getty Images Plus



Foto: Miya 227/Stock Getty Images Plus

## M 6

## Der Vulkan Fuji – Luftbild und Karte

Stellt euch vor, ihr seid Freunde von Seiko und Thomas. Ihr befindet euch derzeit ebenfalls in Yokohama und kommt zur laufenden Diskussion über die Vor- und Nachteile eines Lebens in der Nähe eines Vulkans der beiden hinzu. Ihr beteiligt euch an der Diskussion. Ihr kommt zu keinem eindeutigen Ergebnis. Daher entschließt ihr euch, eine lebendige Karte zu gestalten, um die Vor- und Nachteile deutlicher hervorzuheben.

**Aufgabe**

Nehmt euch das Luftbild des Vulkans Fuji aus M 5 und erstellt eine lebendige Karte zum Thema „Leben mit einem Vulkan, Vor- und Nachteile eines Vulkans für den Menschen“.



Foto: Cheng Feng Chiang/iStock Getty Images Plus

**Methode: Lebendige Karte**

Nehmt euch die **topographische Karte** und verschafft euch einen **Überblick**:

Was wird dargestellt?

Was wird in der Legende beschrieben?

Welcher Ort wird dargestellt?

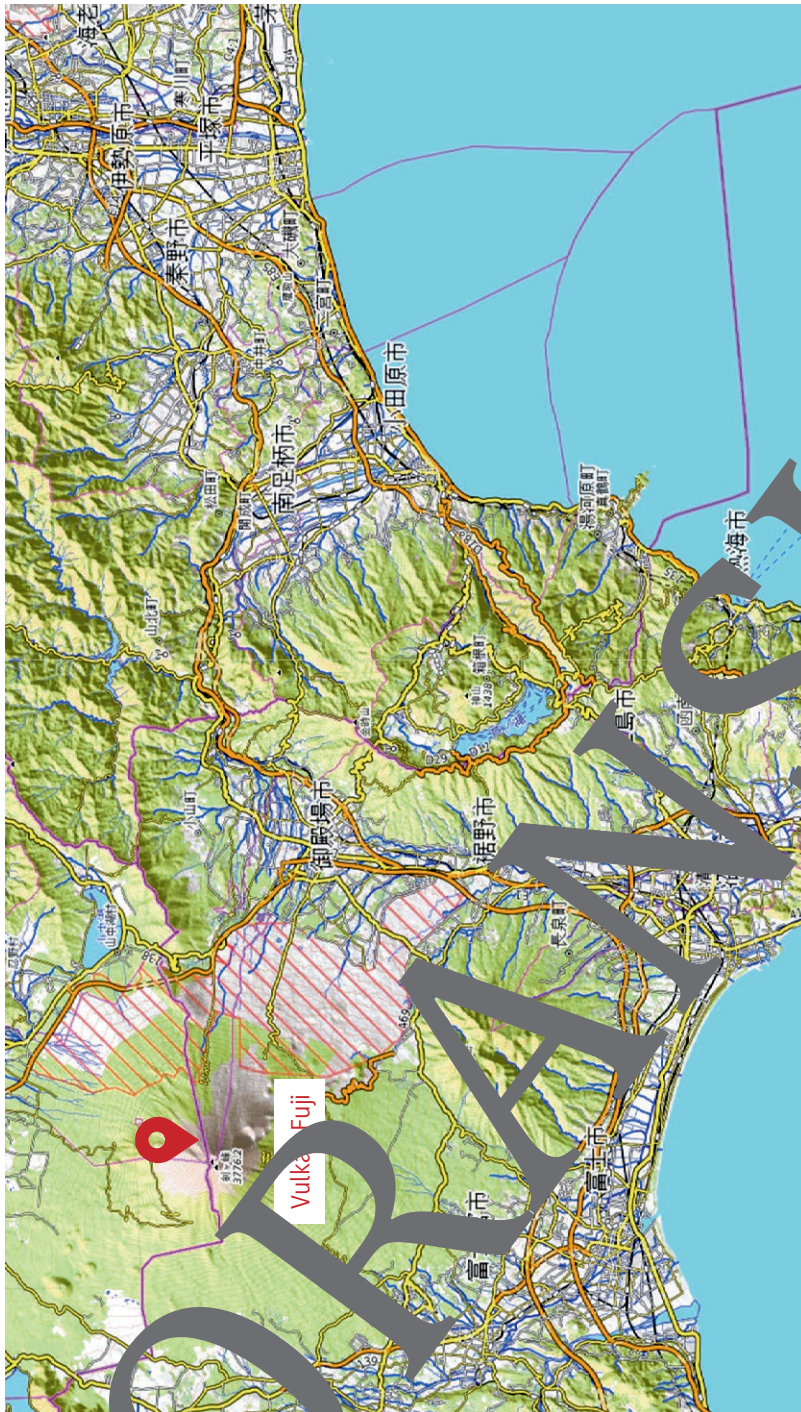
Was bedeuten die Farben, Symbole und Linien?

**Sammlt** euch in Teams, was auf der Karte verdeutlicht werden soll, verschiedene **Aussagen** oder **Fotos**. Schreibt diese auf oder schneidet die Fotos aus.

Sucht euch Orte auf der Karte heraus, die zu den Fotos und Aussagen passen. Klebt diese anschließend an die passende Stelle.

**Überlegt** in der Gruppe gemeinsam. Besprecht dabei, warum ihr den jeweiligen Ort für die Aussagen und das Foto für besonders geeignet haltet, und **begründet** eure Wahl. Könnt ihr euch in der Gruppe nicht auf einen Ort einigen, so **diskutiert** darüber, ob es vielleicht einen passenderen Ort auf der Karte gibt. Gibt es für eine Aussage zwei passende Orte, so begründet, warum ihr in diesem Fall beide Orte auswählt.

### Topografische Karte des Vulkans Fuji und der Region in Japan



| Legende |                |
|---------|----------------|
|         | Berggipfel     |
|         | bebaute Fläche |
|         | See            |
|         | Straße         |
|         | Sperrgebiet    |
|         | Höhenlinie     |
|         | Senkungsfläche |
|         | Flusslauf      |

Karte: Open Topo Map/cc by sa



M 7

# Höchste Alarmstufe! – Wie funktionieren Frühwarnsysteme?

Wie können sich Menschen vor Vulkanausbrüchen schützen?

### Aufgaben

1. Beschreibe die Funktionsweise eines Vulkanfrühwarnsystems. Begründe dabei, weshalb Frühwarnsysteme zwar Menschenleben retten können, aber Vulkanausbrüche trotzdem nicht verhindern können.
2. Vulkanfrühwarnsysteme sind eingeführt worden, um die Bevölkerung zu schützen. Liste Vorteile, welche Nachteile diese aber auch mit sich bringen können.

Frühwarnsysteme für Vulkanausbrüche existieren weltweit. Die Systeme erstellen Prognosen für Vulkanausbrüche. Diese Prognosen werden auf Grundlage von Monitoring (= langfristige Beobachtung eines Systems) und Datenanalysen von Vulkanen weltweit berechnet und sind in einem System zusammengefasst. Dieses System gibt Warnungen und Notfallinformationen vor und während eines Vulkanausbruchs an die Bevölkerung. Damit das System frühzeitig einen Vulkanausbruch erkennen kann, werden über die Erdoberfläche (= geodätisch) und vom Erdinneren (= seismisch) gemessen und mit bisherigen Daten abgeglichen. Zudem werden Gase, die aus dem Vulkan ausströmen, gemessen und die Magmaausbreitung innerhalb des Vulkans interpretiert.

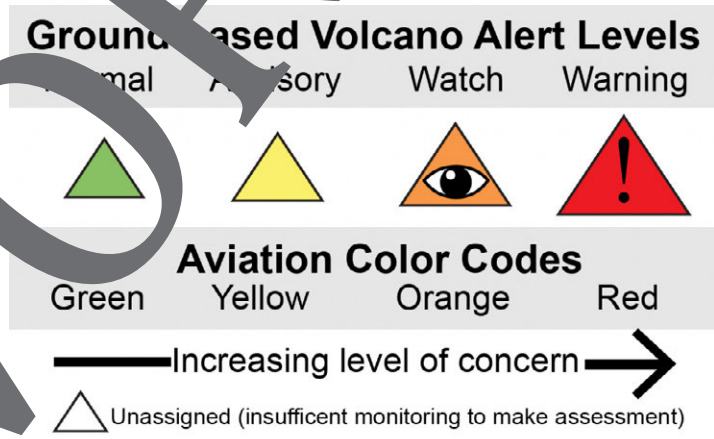
Ein Vulkanfrühwarnsystem kann einen Vulkan-

ausbruch nicht verhindern, allerdings die Folgen und Risiken für die Bevölkerung vor Ort minimieren. Dabei werden die Gefahren nochmals sowohl für den Luft- als auch für den Bodenraum getrennt bewertet. Vulkanfrühwarnsysteme agieren nach einem einheitlichen Schema, das die Gefahr eines Vulkanausbruchs in vier Stufen unterteilt.

Neben dem System wurde ein weiteres Schema entwickelt, das die Gefahr eines Vulkanausbruchs in fünf Stufen einteilt.

Ein Alarm von Frühwarnsystemen warnt nicht nur die in der Region lebenden Menschen, sondern stoppt, wenn nötig auch den Flugverkehr. Beim Ausbruch des Vulkans Eyjafjallajökull auf Island wurde im Jahr 2010 der Luftverkehr über Europa für mehrere Tage gestoppt.

Quelle: Eigener Text, Informationen aus: <https://www.eskp.de/naturgefahren/warnsysteme-fuer-vulkanausbrueche-935495/>



Grafik: USGS

## Plattentektonik – Platten bewegen sich

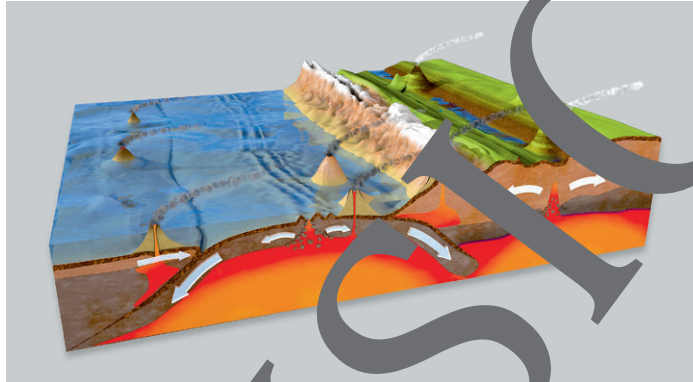
M 9

In welche Richtung können sich Kontinentalplatten bewegen und welche Auswirkungen hat dies?

### Aufgaben

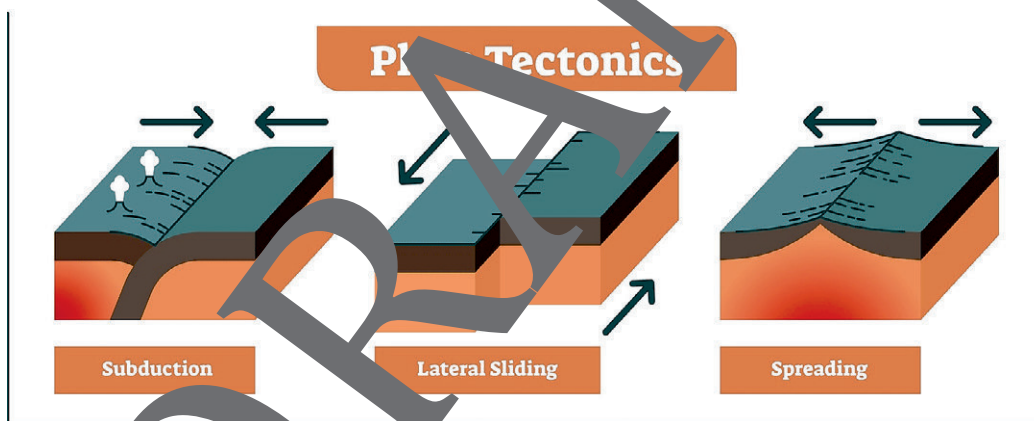
1. Lies den Text und schaue Video 1. Benenne anschließend die Bewegungsmöglichkeiten von Kontinentalplatten, beschreibe, was dort geschieht und welche Auswirkungen dies hat.
2. Schaue Video 2. Nenne und verorte nun mithilfe des Atlases, an welchen Orten auf der Erde eine jeweilige Bewegungsrichtung vorkommt. Erläutere, welche Gebiete besonders gefährdet sind und weshalb.

Die Kontinentalplatten der Erde sind durch die Lava unter ihnen ständig in Bewegung. Dadurch treffen Platten aufeinander. Hierbei können drei Bewegungsrichtungen entstehen, die unterschiedliche Auswirkungen auf die Oberfläche der Platten haben.



Grafik: Christoph Burgstedt/Stock Getty Images Plus

Man unterscheidet zwischen sich aufeinander zu bewegenden Platten, horizontal aneinander vorbeigleitenden Platten und sich auseinander bewegend. In den drei Bewegungsrichtungen entstehen gewaltige Kräfte, die sich in der Regel in Erdbeben oder Vulkanausbrüchen entladen.



Grafik: Vector Mine/Stock Getty Images Plus

### Video 1:

<https://www.raabe.de/vulkanismus/9>



# Wenn die Erde bebt – Folgen von Erd- und Seebeben

M 10

Wie entstehen Erdbeben und was hat das mit Vulkanen zu tun?

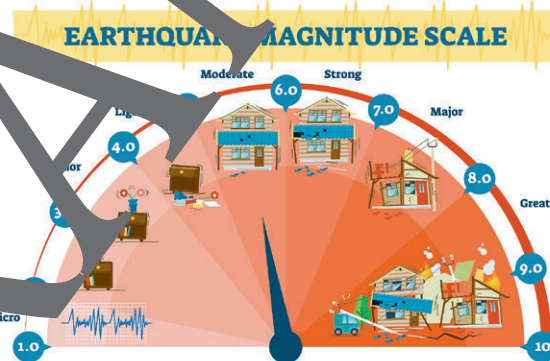
## Aufgaben

1. Erläutere die Entstehung eines Erdbebens.
2. Erkläre den Unterschied zwischen Erd- und Seebeben.
3. Erläutere den Begriff „Richterskala“. Recherchiere im Internet und erstelle eine Einteilung der Richterskala. Definiere die möglichen Schäden bei jeder Einheit.
4. Besuche die Webseite mit dem QR-Code. Beschreibe, welche die letzten drei größten Erdbeben in Europa und auf der Welt waren. Suche im Internet auch nach aktuellen Beben in Deutschland. Verorte diese und nenne deren Wert auf der Richterskala. Recherchiere anschließend, ob du im Internet einen Bericht über die Erdbeben und deren Auswirkungen findest.

Wo sich die Plattengrenzen der Kontinentalplatten treffen, kommt es zu Bewegungen. Dies erzeugt Energie, die an anderer Stelle „entladen“ werden muss. Die Folgen sind kleine Erdbeben, denen wir täglich ausgesetzt sind, die wir aber oftmals nicht wahrnehmen. Häufig kommt es allerdings vor, dass sich Erdplatten ineinander verhaken, da diese in der Regel nicht glatt, sondern kantig sind. An diesen Verhakungen entsteht ein „Energietau“, der sich zu einem unbestimmten Zeitpunkt ruckartig in Form eines heftigen Erdbebens entlädt. Die größten Erdbeben sind dann so heftig, dass man sie in großer Entfernung noch spüren kann. Entlädt sich das Erdbeben im Wasser, so spricht man von einem Seebeben. Zusätzlich kann dabei ein Tsunami. So kam auch der verheerende Tsunami 2004 in Thailand zustande, bei dem viele Menschen ums Leben kamen. Den Mittelpunkt des Erdbebens und damit seinen Ursprung nennt man auch das Epizentrum. Auf dem Land sind hier die Folgen und Auswirkungen am schlimmsten. Bei einem Seebeben sind die Auswirkungen der Flutwelle um das Beben herum meist dramatischer. Beispiel hierfür ist der Tsunami 2011 vor der Küste Japans. Die Folgen dieses Tsunamis waren u. a. die Explosion von Kernkraftwerken in Fukushima sowie eine radioaktive Verkeuchung der Region. Die Stärke von Erdbeben teilt man in 10 Stufen der sogenannten Richterskala, ein. Das jemals stärkste gemessene Erdbeben der Welt fand im Jahr 1960 in Chile statt und erreichte eine Stärke von 9,6 auf der Richterskala.



Foto: Xie Youdi / iStock Getty Images Plus

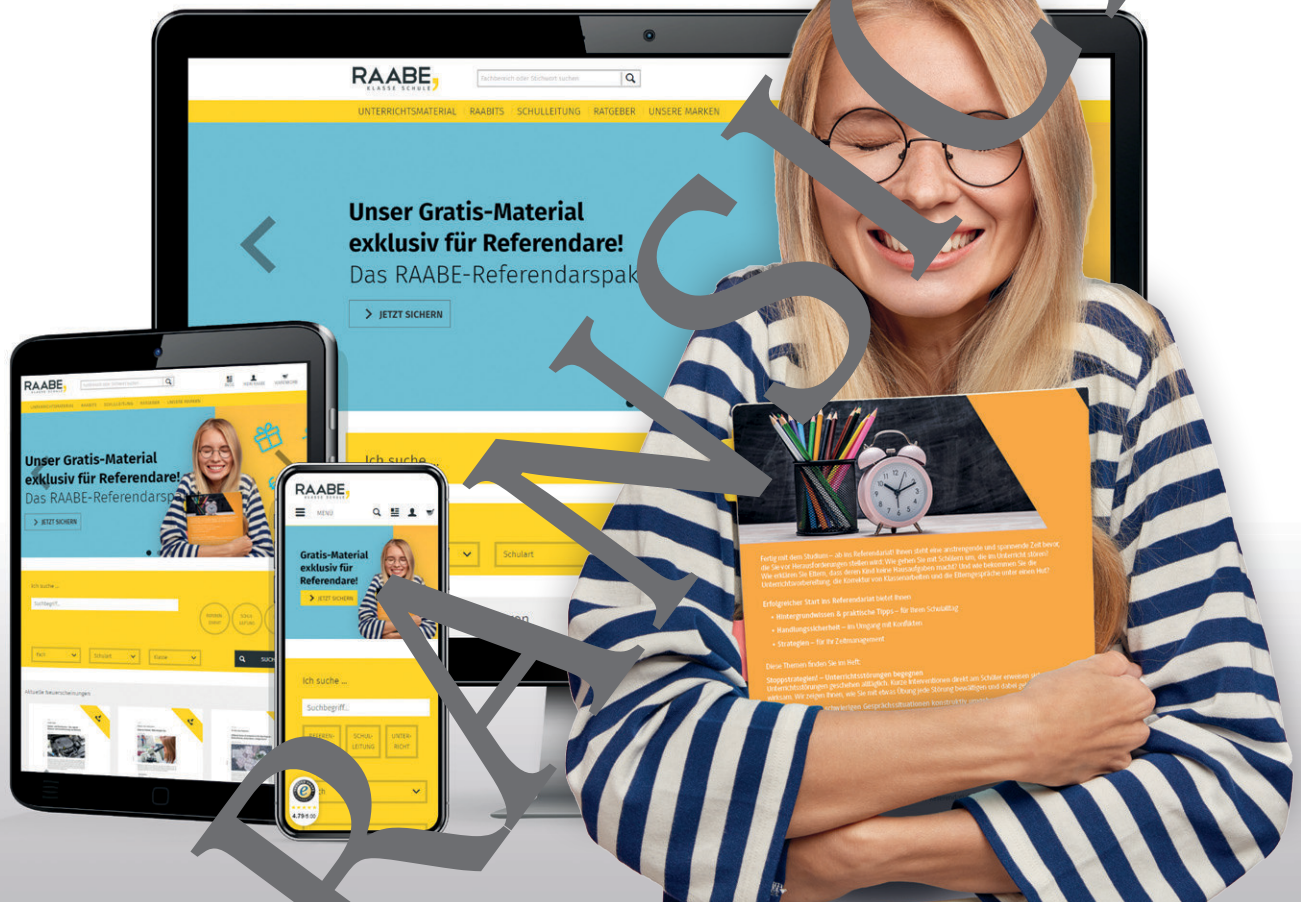


<https://raabe.click/Vulkanismus-10>

<https://raabe.click/Vulkanismus-10>



# Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen  
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**  
mit Trusted Shops

Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**

