

## II.62

### Naturfaktoren

# Vulkanismus auf der Erde – Fluch und Segen zugleich?

Thomas Odemer, Frankfurt am Main



Foto: Mike Severns/Photodisc

Vulkane geben uns einen Einblick in das Innere unseres Planeten. Dabei werden sie als Fluch und Segen zugleich wahrgenommen. Einerseits ziehen sie Menschen an, die den fruchtbaren vulkanischen Boden für die Landwirtschaft nutzen. Auf der anderen Seite kann ein Vulkan bei einem Ausbruch Tod und Leid mit sich bringen. Doch wie entstehen Vulkane? Wie ist ein Vulkan aufgebaut? Und welche Folgen hat ein Vulkanausbruch für den Menschen?

#### KOMPETENZPROFIL

**Klassenstufe:** 7–9

**Dauer:** 10–12 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen:** 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, fruchtbare Erde, Gesteinsarten, Geomorphologie, Hotspot, Schichtvulkan, Schildvulkan, Klima, Eruption, Frühwarnsysteme

**Medien:** Texte, Karten, Farbseiten, Fotos, VR-Anwendung, AR-Anwendung, Statistiken

## Die Erde, eine Zwiebel?

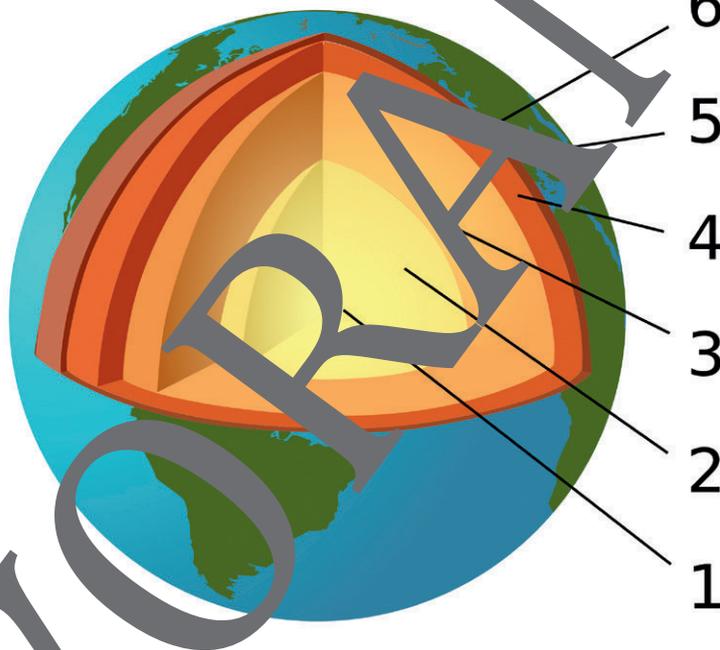
M 3

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 Cuttermesser und Wasserfarben. Schneide mit dem Messer ein Achtel aus der Kugel heraus (siehe Bild unten).
5. 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 hingegen 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: [Kris Halldin/Chabacano/Wikimedia cc by sa 3.0](#)

Die Erdkruste 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.

## Es kracht, ruckelt und raucht – ein Vulkan bricht aus

M 4

Wie ist ein Vulkan von innen und außen aufgebaut? Was geschieht, wenn ein Vulkan ausbricht? Und gibt es verschiedene Vulkanarten?

### Aufgaben

1. Lies den Text und beschrifte anschließend das Vulkanmodell. Du kannst den QR-Code zu Hilfe nehmen.
2. Schau dir die beiden Videoclips der Vulkanausbrüche mithilfe der QR-Codes an. Erläutere mit den erlernten Fachbegriffen, was in den Videoclips geschieht. Beschreibe dabei deine Beobachtungen ganz genau.
3. Erläutere den Begriff „pyroklastischer Strom“.
4. Ordne den Fotos die verschiedenen Vulkanarten zu. Vergleiche anschließend deinen Vulkan deiner Wahl mit dem Schichtvulkan. Gehe dabei sowohl auf das Aussehen des Vulkans als auch auf seine Ausbruchsart ein.

Bricht ein Vulkan aus, so ist dies ein spektakuläres Ereignis. Es fasziniert Menschen, ist aber auch gleichermaßen gefährlich für Lebewesen, die sich in der Nähe des Vulkans befinden. Dabei bricht ein Vulkan nicht plötzlich einfach so aus. Zunächst sammelt sich im Inneren der Erde unter dem Vulkan heiße Magma. Dies ist eine Gesteins-5 schmelze (= geschmolzenes Gestein), die ca. 1000 °C heiß ist. Magma sammelt sich in

der das Magma heiße Asche sowie große und kleine Gesteinsbrocken aus dem Krater herausgeschossen werden. Nach der ersten Druckwelle bricht das Magma etwas gleichzeitiger aus. Es gibt allerdings immer noch kleinere Explosionen. Teil Magma aus dem Vulkan heraus kühlt sie durch die kältere 10 Umgebung ab. Ausgetretenes Magma nennt man dann Lava. Heiße Asche und Rauch treten während eines Vulkanaus-



Foto: Geomar



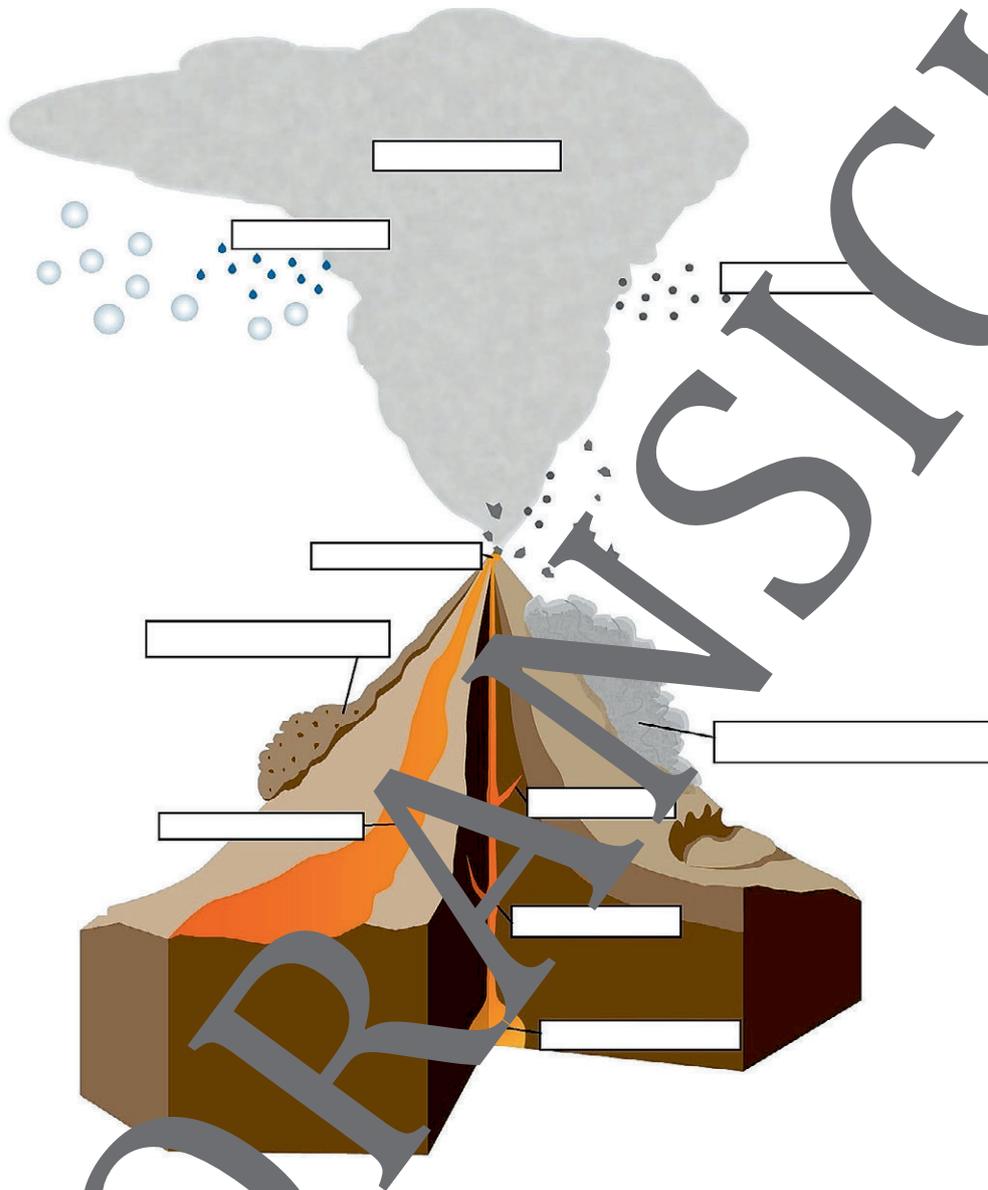
Foto: Geomar

der Regel sammelt sich Magma in einer Magma-Kammer. Je mehr Magma sich in dieser Kammer sammelt, desto größer wird der Druck dort. Dieser Druck steigt stetig an, da 15 das Magma aufgrund der darüberliegenden Gesteinsmassen nicht entweichen kann. Ist der Druck zu hoch, kommt der Vulkan an einen Kippunkt. Explosionsartig entlädt sich der Vulkan in Form eines Vulkanausbruchs. 20 Die heiße Magma schießt dann durch einen Schlot den Vulkan hoch und bricht aus dem Krater aus. Eine Druckwelle entsteht, mit

bruchs ebenfalls aus dem Krater aus. Die heiße aufgewirbelte Asche kühlt ebenfalls in der Luft ab. Viel Asche fällt dann als immer noch sehr heißer Ascheregen herab und bildet auf dem Vulkan und in dessen Umgebung eine Ascheschicht. Im ausgestoßenen Rauch befinden sich verschiedene Gase. Diese reagieren teilweise mit der Luft und werden zu Säure, die in Form eines Säureregens ebenfalls herabregnen kann. Neben normalen Lavaströmen können am Vulkanhang auch sogenannte pyroklastische Ströme

**Hilfe findest du hier:**

Lade dir die App „ARLOOPA“ im Apple oder Google Play Store herunter. Unter der Kategorie „Education“ findest du die Anwendung „Cross Section of Volcano“. Tippst du die einzelnen Teile des Vulkans in der gestarteten AR-Anwendung an, so kannst du dessen Bestandteile nochmals (auf Englisch) lernen.



Grafik: Geon / cc by 4.0

Kessel – Magmakammer – Lavaström – Hauptschlot – Ascheregen – pyroklastischer Strom – Nebenschlot – Schlote – Rauchwolke – Ascheschicht



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



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



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



Foto: S. Kutterolf/Geomar



Foto: Stefan Kempe



Foto: Christina Bonanati/Geomar



Foto: H. Wehrmann/Geomar



Foto: H. Wehrmann/Geomar

VORANSICHT

## Das Leben mit einem Vulkan

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/iStock Getty Images Plus

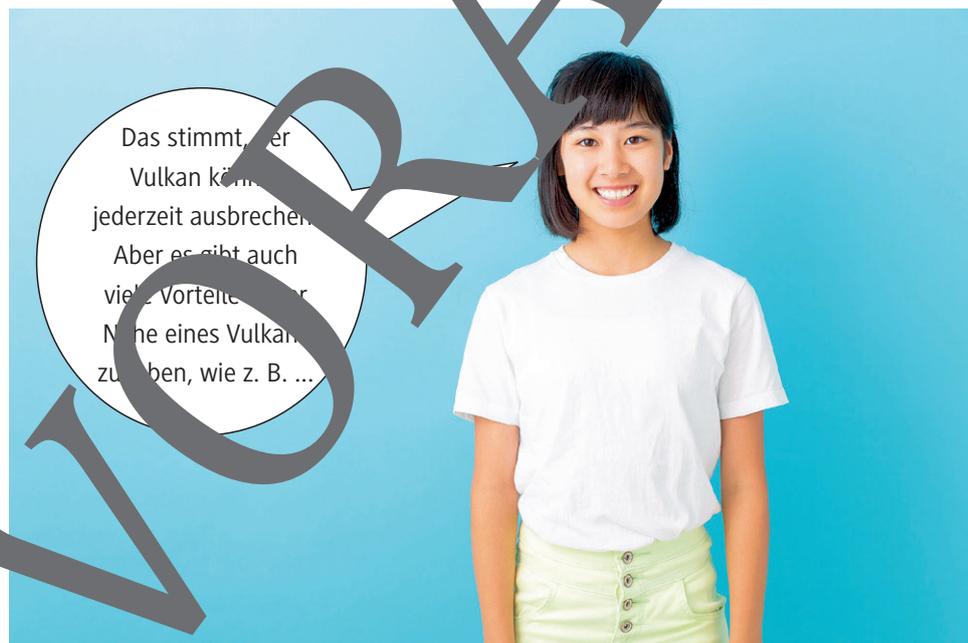


Foto: Miya 227/iStock Getty Images Plus

## Vorteile eines Lebens am Vulkan – Landwirtschaft und Bergbau

M 5.1

Ein Vulkan bringt den Lebewesen um sich herum nicht nur Leid, sondern auch viele Vorteile. Daher gibt es viele Menschen, Tiere und Pflanzen, die sich trotz eines drohenden Vulkanausbruchs direkt am Fuße des Bergs ansiedeln. In den folgenden Materialien lernt ihr verschiedene Vorteile aus drei Bereichen kennen, die ein Vulkan mit sich bringt.

### Aufgaben

1. Treffe dich mit den anderen Mitgliedern deiner Stammgruppe. Lies den Text dort für dich allein, und unterstreiche dabei wichtige Schlüsselwörter.
2. Setzt euch in eurer Expertengruppe zusammen und beantwortet folgende Fragen schriftlich: Nennt landwirtschaftliche Güter, die die Menschen in Vulkannähe ernten oder abgebaut in einem Vulkan abbauen können. Erklärt, warum dieser Umstand Menschen überzeugen kann, in der Nähe eines Vulkans zu leben.
3. Wechsle wieder zurück zur Stammgruppe. Tauscht euch über die Fragen und eure Antworten aus der Expertengruppe gegenseitig aus.
4. Fasst zusammen, welche Vorteile das Leben in der Nähe eines Vulkans für Menschen, Tiere und Pflanzen mit sich bringt.
5. Seid ihr schon vor der Zeit fertig? Überlegt in der Gruppe, ob ihr in der Nähe eines Vulkans leben wolltet. Begründet eure Meinung schriftlich.

#### Methode: Gruppenpuzzle

- Du liest den Text allein in deiner Stammgruppe.
- Du triffst dich in deiner Expertengruppe und ihr bespricht den Text.
- Ihr mischt euch in Stammgruppen und tauscht euch über eure Textteile aus.

Bricht ein Vulkan aus, so bringt er viel Gestein, Mineralien und weiteres Material aus dem Erdinneren hervor. Dieses verteilt sich um den Berg herum und wird im weiteren Verlauf durch Wind und Tiere immer weiter verteilt und verkleinert, so dass irgendwann Boden bzw. Erde entsteht. Dieser Boden ist besonders fruchtbar und damit sehr gut für das Pflanzenwachstum. Deswegen können auf Vulkanerde Pflanzen besonders gut wachsen. Für Menschen bedeutet das, dass man dort besonders gut Nahrungsmittel abbauen kann und somit gezielt Landwirtschaft betreiben kann. Durch einen sehr fruchtbaren Boden ist eine gute Ernte sehr wahrscheinlich.

Aber nicht nur außerhalb des Vulkans werden Mineralien und Steine hervorgebracht, sondern auch innerhalb des Vulkans. Erkalte ein Vulkan und ist nicht mehr aktiv, so bleiben die Mineralien im Vulkanberg. Diese können später von Menschen durch Bergbau geborgen werden. Nicht selten findet sich somit in einem erloschenen Vulkan Gold, Silber oder sogar Diamanten.

Quelle: Eigenes Text, verschiedene Quellen

## M 6

## Mach den Vulkan zur lebendigen 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 **topografische Karte** und verschafft euch einen **Überblick**:

Was wird dargestellt?

Was wird in der Legende beschrieben?

Welcher Ort wird dargestellt?

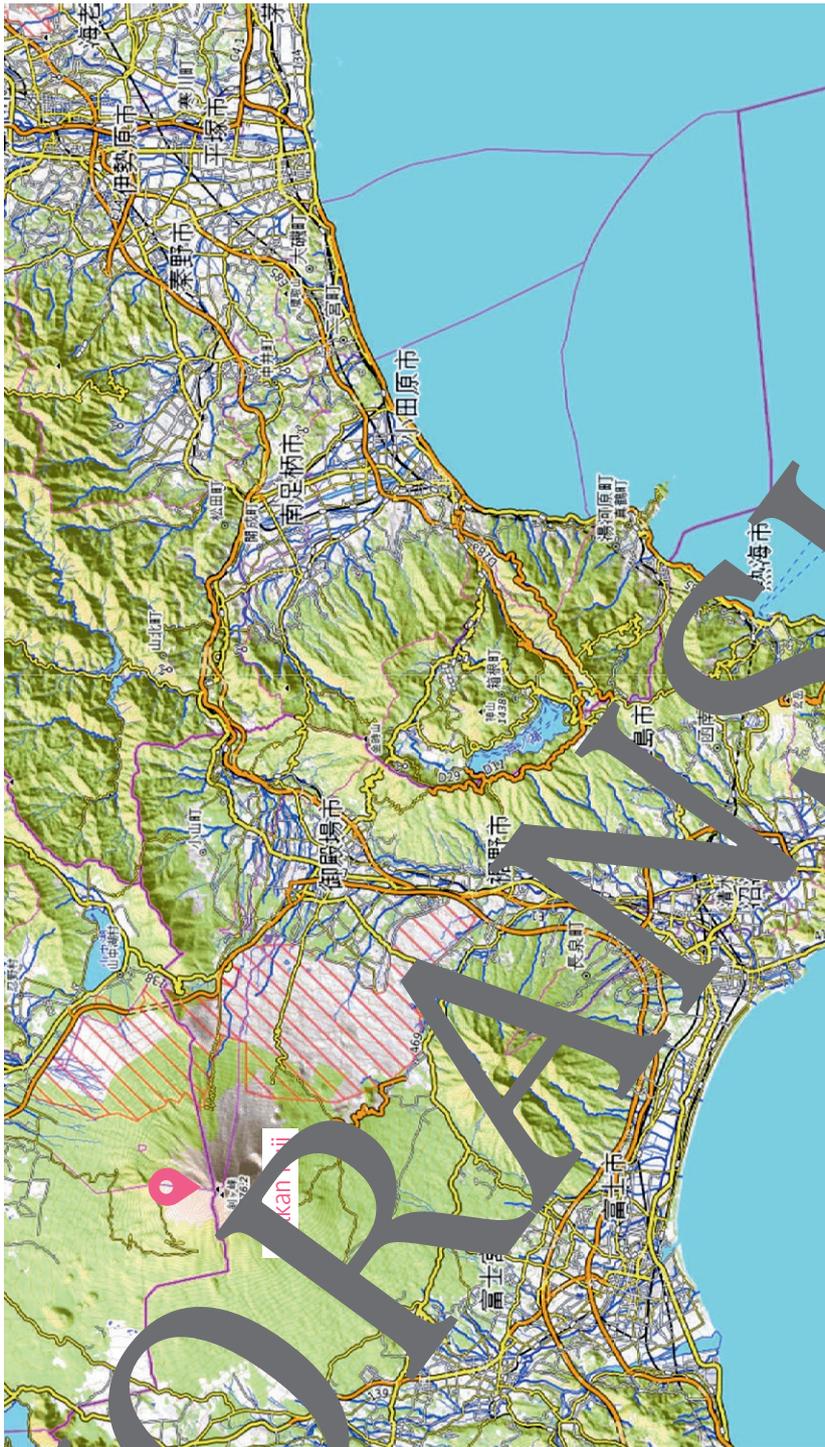
Was bedeuten die Farben, Symbole und Linien?

**Sammelt** zu einem **Thema**, das auf der Karte verdeutlicht werden soll, verschiedene **Aussagen** oder **Fotos**. Schneidet 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.

**Legt** in der Gruppe gemeinsam. Besprecht dabei, warum ihr den jeweiligen Ort für die Aussage oder 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



© RAABE 2022

Karte: Open TopoMap/cc by sa

## Platten bewegen sich

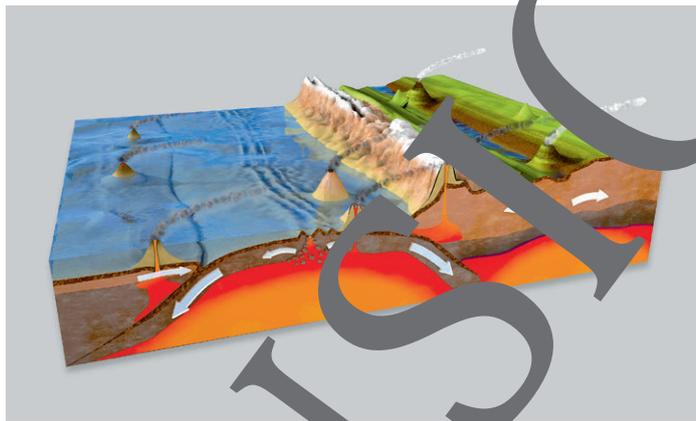
M 9

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

### Aufgaben

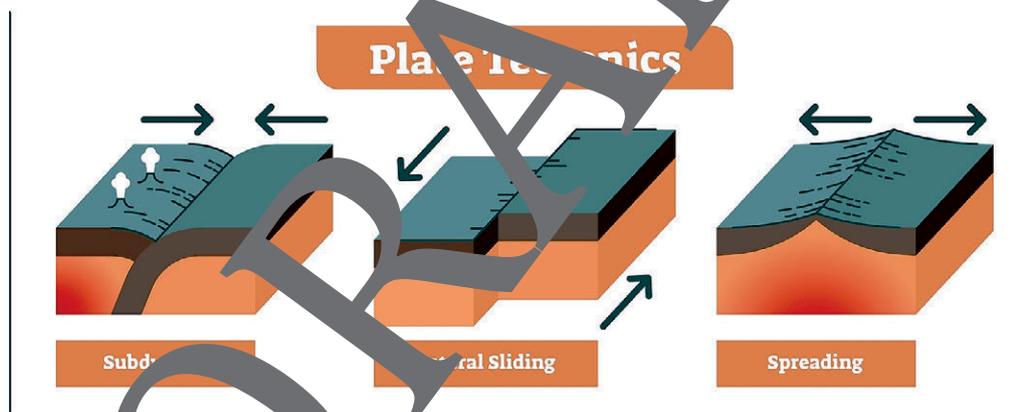
1. Lies den Text und schaue Video 1. Benenne anschließend die Bewegungsmöglichkeiten von Kontinentalplatten, beschreibe, was dort geschieht und welche Auswirkungen dies hat.
2. Schaue Video 2. Nenne und verorte nun mithilfe des Atlas, an welchen Orten auf der Erde eine jeweilige Bewegungsrichtung vorkommt. 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 bewegenden Platten, die horizontal aneinander vorbeigleitenden Platten und sich auseinander bewegenden Platten. Bei allen drei Bewegungsrichtungen entstehen gewaltige Kräfte, die sich in der Regel in Erdbeben oder Vulkanausbrüchen entladen.



Grafik: VectorMine/Stock Getty Images Plus

Video 1:



<https://raabe.click/Vulkanismus-9>

## Wenn die Erde bebt

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.

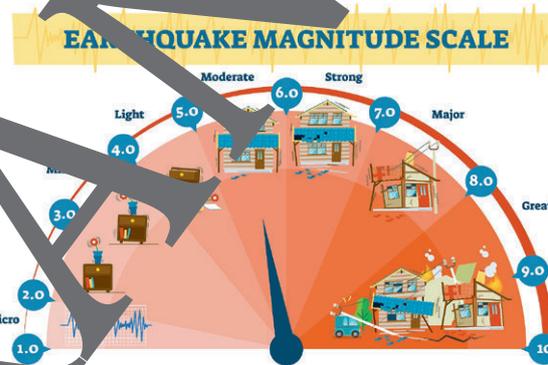
Wo sich die Plattengrenzen der Kontinentalplatten treffen, kommt es zu Bewegungen. Dies erzeugt Energie, die an anderer Stelle „entladen“ werden muss. Die Folge sind kleine Erdbeben, denen wir täglich ausgesetzt sind, die wir aber oftmals nicht wahrnehmen. Häufig kommt es allerdings vor, dass sich Erdplatten 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. Diese großen 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 entsteht hierbei 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 Erdbebenzentrum. Auf dem Land sind hier

die Folgen und Auswirkungen am schlimmsten. Bei einem Seebeben sind die Auswirkungen der Flutwellen das Beben heraufzuziehen meist dramatischer. Beispiel hierfür ist der Tsunami 2011 vor der Küste Japans. Die Folgen dieses Tsunamis waren u. a. die Explosion des Kernkraftwerks Fukushima sowie eine radioaktive Verseuchung 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/Stock Getty Images Plus

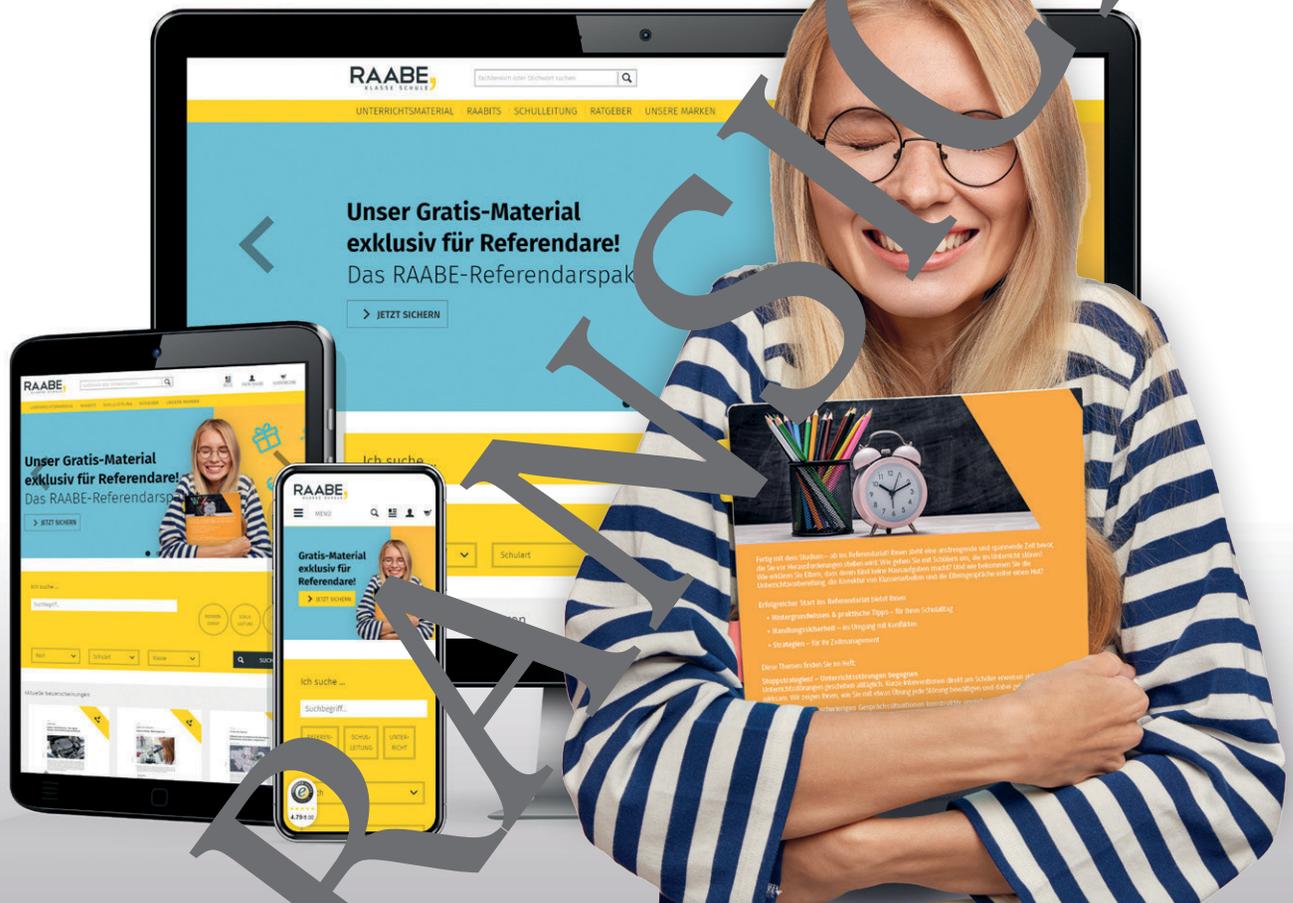


Quelle: Victor Mine/Stock Getty Images Plus



<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**