

Erdbeben, Tsunamis & Vulkanismus - Entstehung, Folgen und Hilfsmaßnahmen

Liebe Falken,

die aktuelle Situation ist nicht nur für euch eine besondere. In den letzten Geo-Stunden haben wir uns mit dem Schalenbau der Erde, der Bewegung von Platten und daraus resultierenden Oberflächenformen beschäftigt.

Eine weitere Folge von Plattenbewegungen können Vulkanausbrüche, Erdbeben oder Tsunamis darstellen. Diese fordern immer wieder unzählige Todesopfer.

Doch wo genau treten diese Katastrophen vermehrt auf und warum? Welche Folgen haben sie auf das Leben der Menschen und wie können sich diese vor einer Katastrophe bestmöglich schützen?

...das sind nur einige Fragen die es für euch in den folgenden Ausarbeitungen zu klären gilt. Dazu sind in der vorliegenden PDF Arbeitsmaterialien mit Aufgaben bereitgestellt. Die folgende Übersicht soll euch helfen bei der ganzen Materialflut den Überblick zu behalten.

Thema	Material & Aufgabenstellung
Erdbeben	<p>„Erdbeben in Kalifornien“ Lies den Text zu „Erdbeben in Kalifornien“ und beantworte im Anschluss die folgenden Aufgaben schriftlich 🖋️ in deinem Hefter:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erkläre die Entstehung von Erdbeben in Kalifornien (M3 bis M6). 2. Beschreibe, in welchen Gebieten Kaliforniens größere Erdbeben auftreten. Stelle einen Zusammenhang zur San-Andreas-Verwerfung her (M1, M3 bis M6). 3. Wiederhole die verschiedenen Bewegungen von Platten (M6). Vervollständige dabei die Aufzeichnungen zu Plattenbewegungen, die wir noch nicht behandelt haben! Welche Plattenbewegung lässt sich für Kalifornien zuordnen? 4. Berichte über die Auswirkungen von Erdbeben für San Francisco (M1, M2, M5). 5. Beurteile die Möglichkeiten, sich vor Erdbeben zu schützen. <ul style="list-style-type: none"> • Beziehe auch die Inhalte des folgenden Videos in deine Betrachtung mit ein: https://www.youtube.com/watch?v=tXxnI4_HN7Q&t=1s • Welche Möglichkeiten des erdbebensicheren Bauens gibt es? Wie funktionieren diese?
Tsunami	<p>Recherchiere im Internet und beantworte folgende Fragen in deinem Heft 🖋️:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erkläre satzförmig wie Tsunamis entstehen. Beschreibe anschließend die Folgen von Tsunamis für Land und Menschen an einem konkreten Beispiel (geografische Lage, Jahr, Anzahl der Betroffenen, Ursache). 2. Bewerte die Tsunami-Gefahr für Deutschland.
Vulkanismus	<p>„Vulkanismus - Entstehung und Folgen“ Ergänze das Arbeitsblatt zum Thema Vulkanismus. Nutze dafür die Lernvideos der Plattform „The simple Club“. Auf diese kannst du über den folgenden Link zugreifen: https://app.simpleclub.com/de/learn?playlist=JxrWpS3RkTs6mpN1Tjc1_G6i6HEqGP7jJ8CXQ7TGW_qcP0gNqmSZtWJN4Jv7sc</p>
Hilfs- maßnahmen	<p>Bearbeite eines der beiden Arbeitsblätter:</p> <p style="text-align: center;">Tsunamis & Erdbeben - Messung, Folgen und Hilfsmaßnahmen oder AB Notfallhilfe Vulkanismus</p> <p>👉 Option für eine gute Note <u>bis zum Ende des Schuljahres</u>: Suche dir einige Mitstreiter (maximal 3 Personen) und erstellt gemeinsam auf Grundlage der Informationen einen Podcast / Presseschau, in der ihr euch zu den Präventions- und Hilfsmaßnahmen interviewt (Experte & Reporter) - Länge: 2 - 3 Minuten. Eurer Kreativität sind keine Grenzen gesetzt.</p>

...Sofern Fragen oder Probleme auftreten sollten, stehe ich euch selbstverständlich gern unter meiner Mailadresse: *lukas.winkler@uni-jena.de* zur Verfügung! 🙄

Bitte sendet mir eure Ausarbeitungen bis spätestens 01.04.2020 an die angegebene Mailadresse & bleibt vor allem eines: **gesund!** 🍀

PS: Falls du in den ersten 3 Stunden am Freitag (13.03.20) gefehlt hast, arbeitest du bitte die Arbeitsblätter zum Schalenbau der Erde, der Bewegung von Platten und dem Wilson-Zyklus selbstständig nach. Die Power-Point kannst du von mir gern per Mail erhalten. Melde dich dafür einfach bei mir. 😊

Erdbeben in Kalifornien

Am 17. Oktober 1989 bebte die Erde in San Francisco für einige Sekunden während des Hauptverkehrs um 17 Uhr. Das Beben erreichte eine Stärke von 6,9 auf der **Richter-Skala**. Mehr als 500 Meter der oberen Fahrbahn einer doppelstöckigen Autobahn stürzten herab und begruben mehr als 200 Autos unter sich. Auf manchen Straßen taten sich riesige Löcher auf, in denen komplette Autos verschwanden. Die Wolkenkratzer hielten dem Beben zwar stand, doch erschlugen herabfallende Fassadenteile mehrere Passanten. Viele kleinere Gebäude stürzten ein. Die Versorgung mit Strom, Wasser und Telefon brach zusammen. Die Schäden summieren sich auf etwa sechs Milliarden Dollar.

Am 30. Oktober 2007 fand ein Erdbeben der Stärke 5,6 statt, dessen **Epizentrum** in der Nähe von San José lag. Zu Schäden in San Francisco kam es dabei nicht. Experten befürchten für die Zukunft jedoch noch stärkere Erdbeben in Kalifornien. Forscher ermittelten eine Wahrscheinlichkeit von 99,7 Prozent für ein Beben der Stärke 6,7.

Am 29. Juli 2008 wurden die Bewohner von Los Angeles wieder daran erinnert, dass sie auf unsicherem Grund leben. 30 Sekunden lang bebte die Erde mit einer Stärke von 5,4 auf der Richter-Skala. Es war das heftigste Beben seit mehr als zehn Jahren.

M 1 Erdbeben in Kalifornien



M 2 Zerstörungen an einem doppelstöckigen Highway in San Francisco nach dem Erdbeben 1989



M 3 Übersicht über Erdbeben in Kalifornien

check-it

- geographische Lage Kaliforniens und der San-Andreas-Verwerfung beschreiben
- Auswirkungen von Erdbeben benennen
- Entstehung von Erdbeben erklären
- thematische Karten auswerten
- Gefahr von Erdbeben und Möglichkeiten des Schutzes beurteilen



M 4 San-Andreas-Verwerfung

Entstehung von Erdbeben in Kalifornien

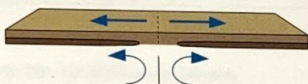



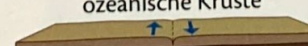
Erdbeben sind heftige Erschütterungen der Erdkruste beziehungsweise des oberen Erdmantels. Sie werden meistens ausgelöst durch Verschiebungen in der Gesteinshülle. Dadurch werden Spannungen aufgebaut, die sich irgendwann an Bruchlinien ruckartig entladen.

Die Ursache für die Erdbeben in Kalifornien ist die San-Andreas-Verwerfung, ein etwa tausend Kilometer langer Riss in der Erdkruste. An dieser Verwerfung bewegen sich die Pazifische und die Nordamerikanische Platte mit etwa sechs Zentimetern pro Jahr aneinander vorbei. Dabei reiben die Platten aneinander und verhaken sich, wobei eine Spannung aufgebaut wird. Wird diese zu groß, verschiebt sich das Gestein beiderseits der Verwerfung ruckartig um bis zu mehrere Meter: Ein Erdbeben wird ausgelöst.



Kein Staat der USA ist in ähnlichem Maße von Erdbeben bedroht wie Kalifornien. Ganze Städte, Kanäle und Staudämme wurden auf bebenträchtigen Grund gebaut. Von den zahlreichen, das ganze Land durchziehenden Schwächezonen ist die San-Andreas-Linie die bedeutendste. Entlang dieser Verschiebungslinie schrammt die nach Nordwest driftende Pazifische Platte an der nach Südost driftenden Amerikanischen Platte vorbei (Transform-Störung). Während der letzten 140 Mio. Jahre haben sich die beiden Platten um 560 km gegeneinander verschoben. Die Pazifische Platte wird dabei von den San-Bernardino-Bergen und der Sierra Nevada nach Westen abgelenkt. Ein kompliziertes, instabiles Schollenmosaik im Hinterland von Los Angeles ist die Folge. Erdbeben in Kalifornien sind vorprogrammiert.

M 5 Plattenbewegungen an der San-Andreas-Verwerfung

Typen	Tiefe der Erdbebenherde	Bewegungsrichtung
divergierende Plattenränder (= Dehnung)	0 – 20 km	Auseinanderdriften neu gebildeter ozeanischer Kruste 
konvergierende Plattenränder Subduktion	0 – 700 km	ozeanische Kruste taucht unter kontinentale Kruste ab 
konvergierende Plattenränder Kollision		zwei kontinentale Krusten treffen aufeinander 
konservierende Plattenränder und Transversalverwerfungen im Bereich von Plattenrändern (= Scherung)	0 – 30 km	Transversalverwerfung verläuft durch kontinentale Kruste  Transversalverwerfung verläuft durch ozeanische Kruste 

Vorhersage und Schutz vor Erdbeben

Amerikanische Geologen haben ein Frühwarnsystem für die Erdbebenregion Kalifornien entwickelt. Das System basiert auf einem Netzwerk aus mehr als 100 Messstationen. Das automatische Netzwerk soll etwa 40 Sekunden vor dem Erdbeben schwache Energie wellen erkennen. Diese gehen ebenso wie die zerstörerischen Bebenwellen vom Erdbebenzentrum aus, wandern aber schneller durch das Gestein und erreichen daher die Erdoberfläche eher. In diesen lebenswichtigen Sekunden hätte die Bevölkerung noch Zeit, um ins Freie zu laufen oder sich unter Tischen zu schützen. Flugzeuge könnten noch vom Landen abgehalten, Brücken vom Verkehr freigemacht und Gas-Pipelines unterbrochen werden.

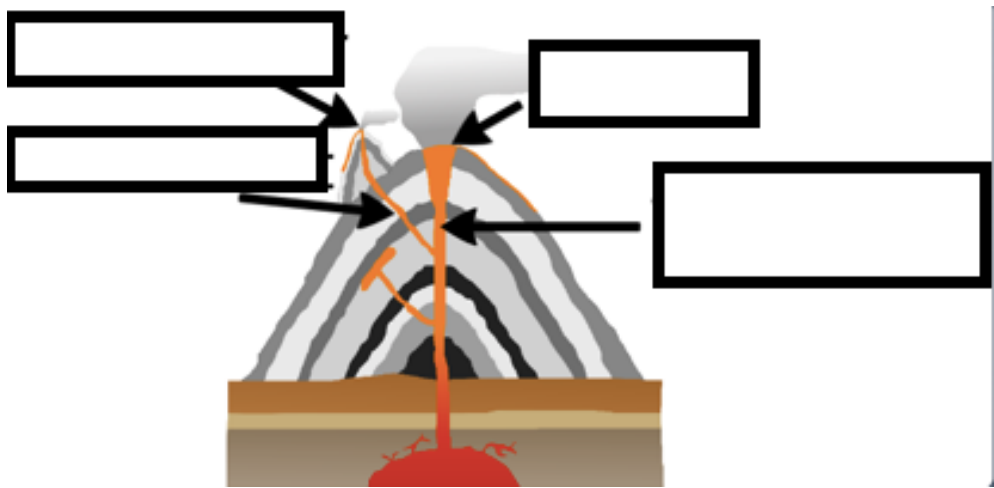
- 1 Erkläre die Entstehung von Erdbeben in Kalifornien (M 3 bis M 6).
- 2 Beschreibe, in welchen Gebieten Kaliforniens größere Erdbeben auftreten. Stelle einen Zusammenhang zur San-Andreas-Verwerfung her (M 1, M 3 bis M 6).
- 3 Erläutere die verschiedenen Bewegungen an Plattengrenzen und ordne die Vorgänge in Kalifornien einer der Bewegungen zu (M 6).
- 4 Berichte über die Auswirkungen von Erdbeben für San Francisco (M 1, M 2, M 5).
- 5 Beurteile die Möglichkeiten, sich vor Erdbeben zu schützen.

1. Beschreibe wie ein Vulkan-Ausbruch abläuft.

2. Kläre die folgenden Begriffe in der Tabelle.

Begriff	Erklärung		
Lava			
Magma			
Eruption	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"><i>Explosive Eruption</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"><i>Effusive Eruption</i></td> </tr> </table>	<i>Explosive Eruption</i>	<i>Effusive Eruption</i>
<i>Explosive Eruption</i>	<i>Effusive Eruption</i>		
Tephra			
Lapilli			


3. Beschrifte die einzelnen Bestandteile des Vulkans!



4. Stelle die wesentlichen Merkmale von Schicht- und Schildvulkanen gegenüber. Bewerte anschließend, welcher der beiden Vulkantypen eine größere Gefahr darstellt.

	Schichtvulkan	Schildvulkan
Entstehung		
Aufbau		
Art der Eruption		
Beispiel (Name, Land, Lage, Größe)		

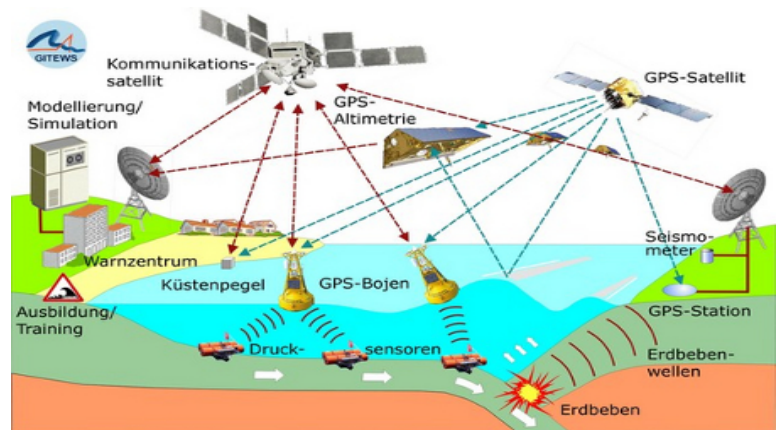
5. Vulkane haben für Menschen auch einen großen Nutzen. Das folgende Video zeigt den Schwefelabbau auf der Insel Java (Indonesien) :
https://www.youtube.com/watch?v=XJP41fqt_cY
- a) Bewerte die Notwendigkeit des Schwefelabbaus für den Arbeiter Sale in einer Art Pro / Contra Diskussion!

1. Scanne zunächst den QR-Code auf dem Arbeitsblatt mit deinem Smartphone und schaue dir das Video an! Mache dir anschließend Notizen zu den Auswirkungen von Erdbeben und Tsunamis in deinem Heft! 
2. Gruppenarbeit
 - a) Informiert euch anhand der Arbeitsblätter über Frühwarnsysteme für Tsunamis und Erdbeben, sowie über Notfallhilfe im Falle eines tatsächlichen Ereignisses.
 - b) Erstellt einen Maßnahmenkatalog zur Notfallhilfe und zukünftigen präventiven Schutzmaßnahmen (Stichpunkte / Geografiehefter).

Tsunami-Frühwarnsystem

Um einen Tsunami schon auf dem Meer orten zu können ist ein Frühwarnsystem nötig. Hierbei werden Sensoren zur Messung des Wasserdrucks am Meeresboden installiert. Steigt dieser unerwartet an, werden diese Daten sofort an eine GPS-Boje und von dort an einen Satelliten weitergeleitet. Der Satellit sendet daraufhin ein Signal an die Experten der Frühwarnstationen an der Küste. Kommen diese zu dem Schluss, dass Tsunami-Gefahr bestehen könnte, geben sie die *Vorwarnstufe* "tsunami watch" an alle Alarmierungszentren aus. Sobald Gewissheit besteht, wird die *Alarmstufe* "tsunami warning" ausgerufen.

Daraufhin wird in allen gefährdeten Küstengebieten Alarm geschlagen, damit dort unverzüglich evakuiert werden kann. Die Möglichkeiten zur rechtzeitigen Erkennung und Warnung wachsen mit der Entfernung einer gefährdeten Küste vom Entstehungsort des Tsunami. Den Küstenbewohnern, die weiter als 50 bis 150 Kilometer entfernt leben, bleiben einige Minuten Zeit, sich in Sicherheit zu bringen. Liegen die betroffenen Küstengebiete mehrere hundert Kilometer entfernt, sind Warnungen schon eine Stunde vor Eintreffen des Tsunami möglich. Die Katastrophe kann dann nicht verhindert werden, aber im besten Fall können Menschenleben gerettet werden.



Die Katastrophe kann dann nicht verhindert werden, aber im besten Fall können Menschenleben gerettet werden.

Erdbeben-Frühwarnsystem

Ein Gerät zur quantitativen Messung von Erdbebenwellen nennt man Seismograph oder Seismometer. Es übersetzt die Energie eines Erdbebens in eine Zitterkurve – wobei die Ausschläge umso kräftiger sind desto stärker die Erdstöße ausfallen. Am Verlauf der Kurve kann man die zeitliche Abfolge des Bebens nachvollziehen. Die Kurve wird auf Endlospapier ausgedruckt und/oder digital gespeichert. Ein Seismograph besteht aus einer trägen Masse und einer beweglichen Gerätehülle. Bei einem Erdbeben wird die Gerätehülle in Schwingung versetzt, während die träge Masse an ihrem Platz verharrt. Der Seismograph zeichnet diese relative Bewegung meist mit einem elektromagnetischen Verfahren auf.

(das-erdbeben.de; 28.02.20)

Was passiert nach der Katastrophe?

Nach dem Erdbeben auf der indonesischen Insel Sumatra gab es anfangs für die Menschen viel Hilfe. Jetzt, nach 20 Tagen, haben sich einige Hilfsorganisationen bereits wieder zurückgezogen. Die indonesischen Behörden versuchen nun, die weiteren Bedürfnisse zu ermitteln, um die Hilfsmaßnahmen entsprechend zu verlagern. Unsere Teams finden währenddessen immer noch abgelegene Regionen, in denen keine Hilfe angekommen ist. In den Dörfern leben nur wenige Menschen, auf die bislang niemand aufmerksam geworden ist. Die Bewohner dieser Regionen haben ihre Häuser und viele haben auch ihren Besitz verloren. Sie benötigen dringend Hilfsgüter. Doch die Dörfer sind nur schwer zu erreichen. Es hat in den vergangenen Tagen heftig geregnet und die Strassen sind matschig und in einem schlechten Zustand. Vergangenen Samstag hat es beispielsweise einen erneuten Erdrutsch gegeben.

Was machen die Menschen durch und was benötigen sie am dringendsten?

Unser Team vor Ort leistet zunächst medizinische Ersthilfe und betreut Verletzte. Oft kümmern sich unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter recht bald auch um die Wasser- und Sanitärversorgung. Denn sauberes Trinkwasser ist in einer solchen Situation sehr wichtig, damit keine Epidemien ausbrechen. Zudem benötigen Menschen, die bei einem Erdbeben möglicherweise alles verloren haben, auch Gebrauchsgüter fürs erste Überleben wie Plastikplanen, Decken oder Haushaltsgegenstände, die wir gegebenenfalls ausgeben. Anschließend muss an eine Basisgrundversorgung gedacht werden, denn neben den Auswirkungen des Erdbebens muss die Bevölkerung auch weiter versorgt werden, z.B. bei Geburten, Verletzungen durch Unfällen oder chronischen Krankheiten.

Nachdem die medizinische Erstversorgung in der Region abgeschlossen ist, kümmern sich Psychologen bzw. Speziell geschulte Mitarbeiter um die psychologische Unterstützung von Überlebenden.



Auch wenn das Erdbeben erst vor 20 Tagen stattgefunden hat, ist die Phase der Nothilfe vorüber. Mittlerweile haben wir mit der Wiederaufbauphase begonnen. Viele Familien, die vertrieben wurden, kehren nach Hause zurück. Andere, die alles verloren haben, suchen nach einem Ort, an dem sie leben können. Die Regierung hat begonnen, Behelfsunterkünfte zu errichten, in denen die Überlebenden aus den am meisten betroffenen Gebieten Schutz finden.

Die Menschen sollen hier bis zu einem Jahr lang leben können. Unsere Teams sorgen in diesen Unterkünften für sauberes Wasser und gute sanitäre Bedingungen.