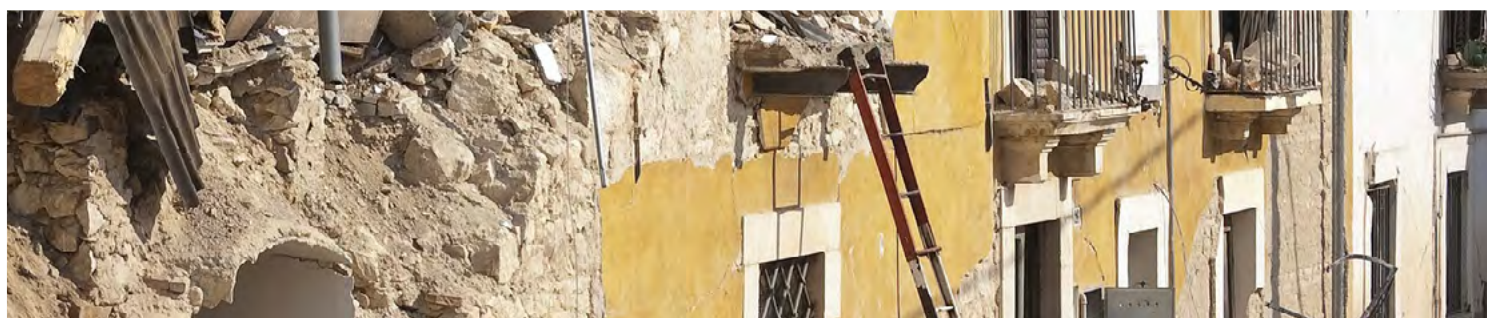
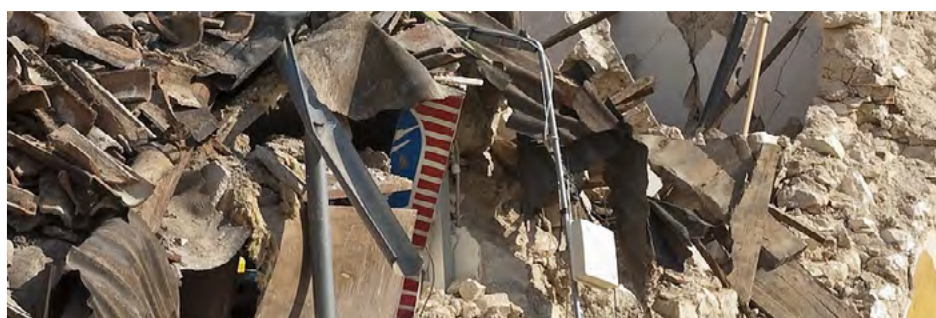


# Erdbeben

Originaltitel der Expedition: Earthquakes



## Themen der Expedition:

Erdbeben, Plattentektonik, Erdgeschichte

## Lehrplanbezug und Unterrichtsziele:

Zusammenhänge von Entstehung und Aufbau der Erde; Naturgefahren und -risiken (räumliche Verteilung, Folgen, Vorhersage und Schutzmaßnahmen, Nutzung von Risikoräumen)

## Unterrichtsfächer:

Sachkunde, Gesellschaftswissenschaften, Geografie

## Sprache der Expedition:

Englisch

## Klassenstufen:

5 bis 6

### HINWEIS:

Weitere Informationen und Arbeitsblätter zum Thema Plattentektonik und Aufbau der Erde finden Sie in der Expedition „Vulkane“ unter [www.derlehrerclub.de/expeditions](http://www.derlehrerclub.de/expeditions).

## Szenen der Expedition:

1. Introduction to Earthquakes (Erdbeben – eine Einführung)
2. Causes of Earthquakes (Ursachen von Erdbeben)
3. Types of Earthquakes (Erdbeben-Arten)
4. How Scientists Record Earthquakes (Wie Wissenschaftler Erdbeben aufzeichnen)
5. Devastating Earthquakes (Verheerende Erdbeben)
6. Earthquakes on Other Planets (Erdbeben auf anderen Planeten)
7. Ancient Beliefs about Earthquakes (Altertümliche Vorstellungen über Erdbeben)

### Anmerkungen zum Material:

Im Grundlagenmaterial „Virtual Reality im Klassenzimmer“ finden Sie weiterführende Informationen rund um den Einsatz von Google Expeditions im Unterricht: [www.derlehrerclub.de/expeditions](http://www.derlehrerclub.de/expeditions)

Falls Sie das Material ausgedruckt nutzen möchten, können Sie den hinter jeder Verlinkung hervorgehobenen Shortlink in die Browserzeile eingeben. Dann öffnet sich die entsprechende Seite.

## IMPRESSUM

Herausgeber und Verleger: Stiftung Lesen, Römerwall 40, 55131 Mainz, [www.stiftunglesen.de](http://www.stiftunglesen.de);

Verantwortlich: Dr. Jörg F. Maas, Programme: Sabine Uehlein; Fachautorin: Caroline Frey, Schweizerhof-Grundschule Berlin; Redaktion: Silke Schuster; Gestaltung: wordsimages Mainz; Bildnachweis: © pixabay.com (Cover),

© [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b9/Tektonische\\_Platten.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b9/Tektonische_Platten.png) (S. 3, 8)

Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.

© Stiftung Lesen, Mainz 2018. Die Arbeitsblätter dürfen für Unterrichtszwecke kopiert werden.

# Impulse zum Einstieg in Expedition und Thema

## Beobachten und Beschreiben

Steigen Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern am besten in Szene 2 „Causes of Earthquakes“ ein. Geben Sie Ihren Schülerinnen und Schülern zunächst einige Minuten Zeit, um sich umzusehen und einen ersten Eindruck zu gewinnen. Auf diese Weise können Sie in jeder Szene verfahren, die Sie mit Ihrer Klasse entdecken möchten. Hier geht es um das Betrachten, das Wahrnehmen und die Faszination der Bilder.

Achten Sie darauf, regelmäßig Pausen einzulegen, und die Schülerinnen und Schüler jeweils max. fünf Minuten in einer Szene verweilen zu lassen. Das Gespräch und die thematischen Vertiefungen können anschließend ohne den Blick in die Szene weitergeführt werden.

Nachdem Ihre Schülerinnen und Schüler einen Eindruck bekommen haben, können Sie ihre Aufmerksamkeit mit Fragen leiten (als Guide lenken Sie die Blicke an die entsprechende Stelle in der Expedition).

### Mögliche Fragen:

#### Crust (Erdkruste)

- Was seht ihr?  
(mögliche Antwort: die Erde im Querschnitt)
- Was fällt euch auf?  
(mögliche Antworten: Der Teil, auf dem wir uns bewegen, ist ganz schön dünn. Die Erde besteht zu einem großen Teil aus heißem Gestein. Im Inneren der Erde ist es sehr heiß. ...)

## Ring of Fire (Feuergürtel)

- Beschreibt, was ihr hier seht.  
(mögliche Antworten: Die Oberfläche ist irgendwie auseinandergebrochen. Vielleicht ist einzelnen Schülerinnen und Schülern bereits bekannt, dass die Erdkruste aus verschiedenen Platten besteht.)



### HINWEIS:

Weisen Sie sicherheitshalber darauf hin, dass der Abstand zwischen den Platten in der Realität natürlich nicht so ist, wie auf dem Bild dargestellt.

## Aktivierung von Vorwissen

Tragen Sie Vorwissen und Fragen Ihrer Schülerinnen und Schüler zum Thema Erdbeben zusammen.

### Mögliche Fragen:

- Hat jemand schon einmal ein Erdbeben erlebt?
- Was können Auswirkungen eines Erdbebens sein?  
(mögliche Antworten: der Boden wackelt, Häuser/Gebäude/Brücken stürzen ein, es gibt riesige Wellen (Tsunamis))
- Wodurch werden Erdbeben ausgelöst?  
(mögliche Antwort: Erdplatten schieben sich ruckartig übereinander; Stichwort „Plattentektonik“)
- Gibt es auch in Deutschland Erdbeben?  
(mögliche Antwort: Ja, aber die Stärke der Beben ist gering. Erdbebenzentren sind z. B. die Kölner Bucht oder der südliche Rheingraben)
- Wie viele Kontinentalplatten gibt es?  
(mögliche Antwort: es gibt sieben Platten – Eurasische Platte, Nordamerikanische Platte, Südamerikanische Platte, Afrikanische Platte, Australische Platte, Antarktische Platte, Pazifische Platte)



### HINWEIS:

Vergleicht man die Erde mit einem Apfel, dann ist die Erdkruste dünner als die Schale des Apfels. An manchen Stellen ist sie nur 8 km dick, durchschnittlich hat sie eine Dicke von 35 km.



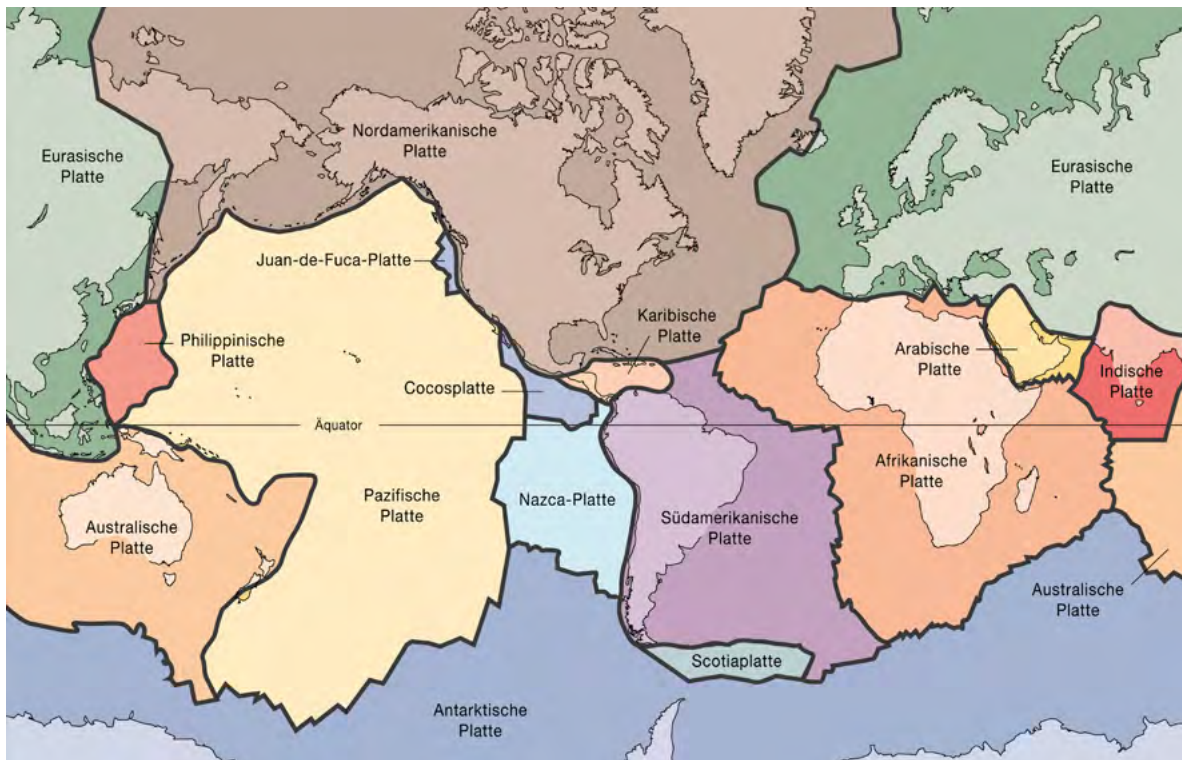
### Klassenbibliothek:

Bauen Sie , ggf. gemeinsam mit Ihren Schülerinnen und Schülern, eine kleine Klassenbibliothek zum Thema Erdbeben auf. Vielleicht hat das ein oder andere Kind zu Hause ein passendes Buch, das es für das Projekt ausleihen würde, und/oder Sie stellen mithilfe der Schul- und Stadtbibliothek eine thematische Lesekiste mit Sachbüchern und erzählender Literatur zusammen. Eine Auswahl an Lesetipps finden Sie am Ende des Dokumentes.



# Die Kontinentalverschiebung (Szene 1 und 2)

Die Erdkruste ist die äußere Hülle der Erde. Sie besteht aus sieben großen und zahlreichen kleineren Platten, die auf dem zähflüssigen Erdmantel schwimmen. Diese werden tektonische Platten (griechisch tektonikós „die Baukunst betreffend“) genannt. Da die Platten auf dem Erdmantel schwimmen, befinden sie sich in ständiger Bewegung. Dabei bewegt sich jede Platte unterschiedlich schnell. Am schnellsten sind die Bewegungen am Pazifik, dort verschieben sich die Platten bis zu 20 Zentimeter pro Jahr. Das erklärt auch die vielen Erdbeben und Vulkane in dieser Region, die als „Ring of Fire“ (Feuerring) bezeichnet wird.



## Aufgabe 1:

Recherchiere die Bewegungsrichtungen der Platten und markiere sie mit Pfeilen auf der ausgedruckten Karte. Benutze dazu deinen Atlas.

## Aufgabe 2:

Die Afrikanische und die Eurasische Platte bewegen sich aufeinander zu. Welche Folgen hat das für das Mittelmeer?

## Aufgabe 3:

Schau dich in der Expedition Szene 1 „Introduction to Earthquakes“ um. Hier siehst du die Verteilung von Erdbeben auf unserem Planeten. Was fällt dir diesbezüglich auf?

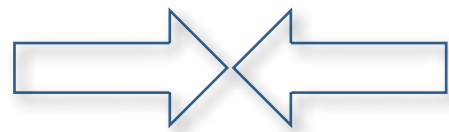
Für die Schnellen: Finde heraus, was der Unterschied zwischen einem Hypozentrum und einem Epizentrum ist.

# Die Plattenbewegungen (Szene 3)

An den Plattengrenzen kommt es zu drei verschiedenen Arten von Bewegungen. Diese führen dazu, dass sich die Platten verhaken und verkanten und so Spannungen innerhalb des Gesteins aufbauen. Wenn diese zu stark werden, entladen sie sich und die Erdkruste bewegt sich ruckartig: Es kann zu einem tektonischen Beben oder zu Vulkanausbrüchen kommen.

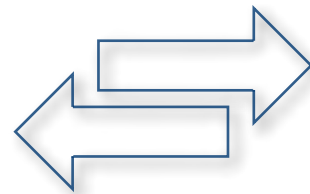
## Konvergierende Grenze:

Wenn zwei Platten zusammenstoßen, schiebt sich manchmal die eine Platte unter die andere. Diesen Vorgang nennt man Subduktion. Wo das passiert, können Tiefseegräben oder Bergketten entstehen, aber auch Vulkanausbrüche oder Erdbeben.



## Transformzone:

Transformzonen entstehen dort, wo zwei Platten aneinander vorbeischieben.



## Divergierende Grenze:

Die Platten bewegen sich voneinander weg, die Erdkruste wird dünner, es bilden sich Risse und Spalten, aus denen Magma (glühende Masse aus Gesteinsschmelze) austritt.



### Aufgabe 1:

Finde heraus, was die Begriffe konvergieren, transformieren und divergieren im Kontext von Erdbeben bedeuten. Erstelle eine kurze Definition für jedes Wort.

### Aufgabe 2:

Schau dich in Szene 3 „Types of Earthquakes“ um. Dort gibt es für jede Bewegungsmöglichkeit ein Beispiel. Welches Bild gehört zu welcher Bewegung? Erkläre deine Entscheidung:

# Messung und Auswirkungen von Erdbeben (Szene 4)

## Aufgabe 1:

Um die Stärke von Erdbeben zu messen, nutzen Wissenschaftler Seismografen. In Szene 4 „How Scientists Record Earthquakes“ kannst du ein solches Gerät aus verschiedenen Perspektiven betrachten.

Der folgende Text beschreibt, wie ein Seismograf funktioniert. Setze die Begriffe an den passenden Stellen ein: *Papierrolle · bewegt · Erdboden · Schreibnadel · Erdbeben · Gewicht · Seismogramm*

Der Seismograf ist fest mit dem \_\_\_\_\_ verbunden. Kommt es zu einem \_\_\_\_\_ und damit einer Erschütterung, bewegt sich die Apparatur parallel zum Boden mit. Auch die Papierrolle \_\_\_\_\_ sich nach oben und unten. Eine \_\_\_\_\_ zeichnet die Bewegungen als Zickzacklinie auf der \_\_\_\_\_ auf. Die Schreibnadel selbst bewegt sich kaum, da sie an einem schweren \_\_\_\_\_ hängt. Das Gewicht wiederum ist mit einer Feder verbunden und aufgrund seiner Trägheit folgt es der Bodenbewegung nicht unmittelbar. Die so entstandene Zickzacklinie nennt man \_\_\_\_\_. Man kann also die Stärke eines Bebens messen, dieses aber nicht vorhersagen.

## Aufgabe 2:

Damit die Stärke verschiedener Erdbeben miteinander verglichen werden kann, wurden Messskalen entwickelt. Heutzutage werden Aufzeichnungen von Messgeräten genutzt, die auf der gesamten Erdoberfläche verteilt sind.

Der so ermittelte Wert wird auf der sogenannten Momenten-Magnituden-Skala angegeben. Versuche anhand von Sachbüchern und Internetrecherchen mit einer Partnerin/einem Partner herauszufinden, welche Auswirkungen ein Beben der jeweiligen Magnituden-Stärke hat:

Stärke	Auswirkungen
1-2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

## Erdbeben – eine Katastrophe (Szene 5)

Findet euch in Kleingruppen zusammen. Recherchiert in Sachbüchern und im Internet nach weiteren Informationen über eines der folgenden Erdbeben. Bereitet aus euren Rechercheergebnissen ein Kurzreferat vor. Markiert alle Beben auf eurer Karte.

Datum	Land	Stärke	Opfer
01.11.1755	Portugal und Marokko	8,7	70.000
26.12.1939	Türkei	8,0	32.700
26.01.2001	Indien	7,7	20.000
26.12.2004	Indonesien (Sumatra)	9,1	230.000
15.08.2007	Peru	8,0	500
12.05.2008	China	7,9	87.000
29.10.2008	Pakistan	6,4	160
12.01.2010	Haiti	7,0	220.000
11.03.2011	Japan	9,0	19.000
24.08.2016 (erster Erdstoß einer Serie)	Italien	6-6,2	298

### Fragen zum Weiterforschen::

- Hat die Stärke des Bebens etwas mit der Opferzahl zu tun? Was könnte noch eine Rolle spielen?
- Warum waren die Folgen der Erdbeben von 2004 und 2010 (Haiti) so schlimm?
- Was genau ist ein Tsunami? (*hier lohnt sich ein Blick in Szene 5: Ausbreitung der Wellen*)
- Tsunami heißt übersetzt „Hafenwelle“ – warum?
- Warum gibt es Frühwarnsysteme für Tsunamis, nicht aber für Erdbeben?
- Was machte die Katastrophe von Japan (Fukushima) besonders gefährlich?
- Warum gibt es keine starken Beben in Deutschland?
- Warum leben Menschen in den von Erdbeben bedrohten Gebieten?
- Es gibt auch menschliche Ursachen für Erdbeben, welche könnten das sein?
- Welche Maßnahmen gibt es, um große Erdbebenschäden zu verringern?
- Wieso tun sich viele Länder in Erdbebenregionen schwer damit, entsprechende Schutzmaßnahmen umzusetzen?

# Lese- und Linktipps

## Lese- und Medientipps

*Manfred Baur*

**Naturgewalten. Unberechenbar und mächtig**  
**Reihe WAS IST WAS (Bd. 74)**

Tessloff Verlag, Nürnberg 2018, 48 S., € 9.95, ab 8

Die Natur ist schön, aber sie kann auch sehr gefährlich sein. Manche Regionen werden immer wieder von Waldbränden, Stürmen, riesigen Flutwellen oder Erdbeben heimgesucht. Hinzu kommen Ereignisse, die zwar selten auftreten, aber zu weltweiten Bedrohungen werden können, wie Meteoriteneinschläge oder die in regelmäßigen Abständen wiederkehrenden Eiszeiten. So zerstörerisch Naturkatastrophen auch sein können – sie sind gleichzeitig beeindruckende Phänomene, über die es viel zu lernen gibt.

*Katja Brandis*

**Vulkanjäger**

Beltz & Gelberg Verlag, Weinheim 2015, 366 S., € 8.95, ab 13

Jans Eltern sind sehr beschäftigt. Zu sehr, wenn es nach Jan geht. Als seine Mutter den Sommer geschäftlich in Dubai verbringt und sein Vater ihm anbietet, ihn bei Dreharbeiten für eine Vulkan-Dokumentation zu begleiten, fällt ihm die Entscheidung nicht schwer. Kaum in Neapel angekommen, verliebt sich Jan Hals über Kopf in die Italienerin Giulia. Und das, obwohl die Vorbereitungen für den gefährlichen Dreh eigentlich seine ganze Aufmerksamkeit fordern.

*Tobias Elsässer*

**Der neunte Würfel**  
**Reihe EDEN PARK (Bd. 1)**

Fischer Sauerländer Verlag, Frankfurt 2018, 272 S., € 14.99, ab 10

Immer mehr spielt sich heutzutage auf Bildschirmen ab. Dieser Trend wird sich weiter verstärken. Das spürt auch der junge Vincent, der in der nahen Zukunft auf eine hochtech-

nisierte Schule in der modernsten Stadt der Welt geschickt wird – und das bei seiner chronischen Bildschirm-Allergie! Darüber hinaus scheint er trotz der dadurch bedingten Übelkeit und den Kopfschmerzen der Einzige zu sein, dem die zunehmend beunruhigenden Veränderungen auf der Erdoberfläche auffallen. Die Welt befindet sich in Gefahr. Und nur Vincent kann sie retten!

*Jonathan Lenz*

**16:32. Gegen die Zeit**

Arena Verlag, Würzburg 2012, 262 S., € 9.99, ab 11

Schon seit vielen Jahrzehnten gibt es Vorhersagen und Hochrechnungen zum sogenannten Big One – einem angeblich plötzlichen und starken Erdbeben im Raum Kalifornien, das große Teile der Stadt Los Angeles in Schutt und Asche legen wird. Niemand will daran glauben. Auch nicht als eine bekannte Wahrsagerin während eines Interviews eine Schreckensvision der bevorstehenden Katastrophe empfängt. Schließlich gibt es technische Warngeräte, die schon lange vorher Alarm schlagen würden. Ein Irrtum ...

*John Woodward*

**Supererde. So spektakulär ist unser Planet**

Dorling Kindersley Verlag, München 2018, 208 S., € 19.95, ab 8

Unsere Erde ist der einzige Planet des Sonnensystems, auf dem es flüssiges Wasser und lebensfreundliche Temperaturen gibt. Ein komplexes System aus Meeresströmungen, Winden und tektonischen Aktivitäten sorgt dafür, dass das Leben auch weiterhin auf ihr existieren kann. Entstanden sind bizarre, märchenhafte und wunderschöne Orte wie z. B. die Kalksteinwälder von Madagaskar oder die riesigen pilzförmigen Felsen in der Wüste Ägyptens. Neben aller Schönheit gibt es jedoch immer wieder auch verheerende Naturkatastrophen.

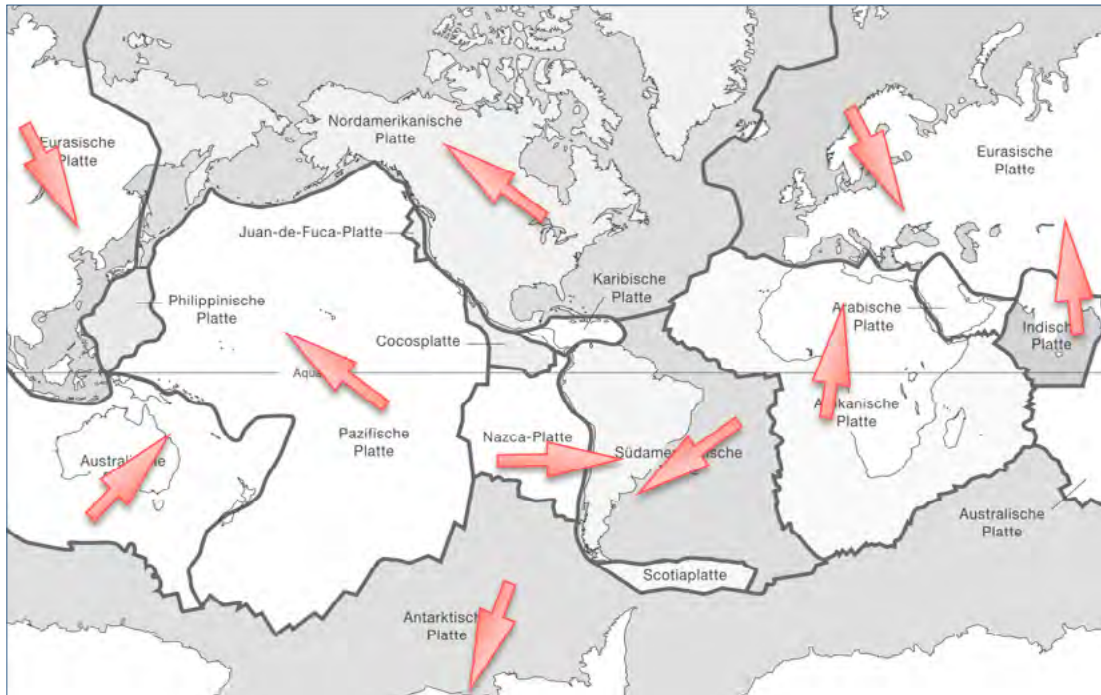
## Linktipps

- **Achtung Erdbeben** (Planet Schule): <https://bit.ly/2L4hbfX>
- **Kontinente auf Wanderschaft** (Planet Schule): <https://bit.ly/2H0f4qQ>
- **Erdbeben** (ZDF Logo!): <https://bit.ly/2xpLxr8>



# Lösungshilfe

## Arbeitsblatt „Die Kontinentalverschiebung“



## Arbeitsblatt „Messung und Auswirkungen von Erdbeben“

### Aufgabe 1:

Der Seismograf ist fest mit dem **Erdboden** verbunden. Kommt es zu einem **Erdbeben** und damit einer Erschütterung, bewegt sich die Apparatur parallel zum Boden mit. Auch die Papierrolle bewegt sich nach oben und unten. Eine **Schreibnadel** zeichnet die Bewegungen als Zickzacklinie auf der **Papierrolle** auf. Die Schreibnadel selbst bewegt sich kaum, da sie an ei-

nem schweren **Gewicht** hängt. Das Gewicht wiederum ist mit einer Feder verbunden und aufgrund seiner Trägheit folgt es der Bodenbewegung nicht unmittelbar. Die so entstandene Zickzacklinie nennt man **Seismogramm**. Man kann also die Stärke eines Bebens messen, es aber nicht vorhersagen.

### Aufgabe 2:

Stärke	Auswirkungen
1-2	nicht spürbar, nur durch Messinstrumente nachzuweisen, keine Schäden (Mikrobeben)
3	nur nahe des Epizentrums spürbar, keine Schäden (sehr leichtes Beben)
4	ca. 30 km um das Epizentrum spürbar: Geschirr klirrt, Bilder wackeln, meist keine Schäden (leichtes Beben)
5	deutlich spürbar, Gebäude vibrieren, leichte Schäden (mittleres Beben)
6	Zerstörungen im Umkreis von 70 km, Gebäudeschäden: Risse, herabstürzende Teile (starkes Beben)
7	größere Gebäudeschäden über weite Gebiete, Einsturzgefahr (großes Beben)
8	Zerstörungen im Umkreis von einigen 100 km; Gebäude stürzen ein, Erdspalten bilden sich (sehr großes Beben)
9	Zerstörungen im Umkreis von 1.000 km, Vernichtung ganzer Städte, Veränderungen der Erdoberfläche (extrem großes Beben)
10	noch nie registriert (globale Katastrophe)