Geographie: Erdbeben

# Arten

* Tektonische Beben: ca. 90% aller Beben, verursacht durch Brüche und Kollisionen der tektonischen Platten
* Vulkanische Beben: ca. 7% aller Beben, können vor, während oder nach der Eruption eines Vulkans auftreten
* Einsturzbeben: Kleine lokale Beben die durch einstürzende Kalkhöhlen im Untergrund verursacht werden
* Atomtests geben Erdbebenwellen von sich

# Entstehung

Erdbeben entstehen, wenn Gesteinsmassen im Hypozentrum (Ursprung des Erdbebens im Untergrund) dauernd Deformationskräften ausgesetzt sind und sich schliesslich ruckartig verschieben, wenn sie den Kräften nachgeben.

Die Energie des Erdbebens wird durch den Erdkörper mittels Raumwellen und an der Oberfläche mittels Oberflächenwellen verbreitet.

## Raumwellen

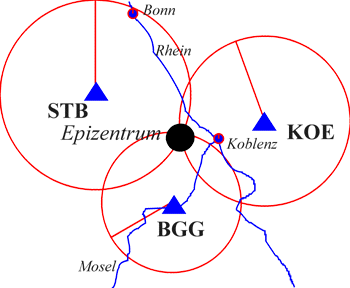
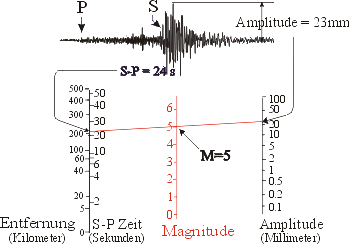
In deren Wirkungsreihenfolge:

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.wissen.de/sites/default/files/wissensserver/styles/small/wissensserver/jadis/incoming/566201.jpeg?itok=nCgiFreG | P-Wellen verhalten sich in den Gesteinen wie Schallwellen in der Luft. Sie sind aber mit einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von etwa 5 km pro Sekunde wesentlich schneller als Schallwellen. P-Wellen breiten sich in fester Materie als periodische Verdichtung und Streckung der Materie aus und sind genauso wie Schallwellen so genannte Longitudinalwellen. Die Teilchen des Gesteins schwingen in Fortpflanzungsrichtung der Welle |
| http://www.wissen.de/sites/default/files/wissensserver/styles/small/wissensserver/jadis/incoming/566203.jpeg?itok=OzxoYJJu | Mit etwas weniger als die halbe Geschwindigkeit von P-Wellen breiten sich S-Wellen aus. Weil bei ihnen die Gesteine in einer senkrechten Ebene zur Fortpflanzungsrichtung schwingen und eine biegende oder scherende Bewegung durchlaufen, nennt man sie Transversal- oder Scherwellen. Sie ähneln den transversalen Bewegungen von Lichtwellen. Weder in Flüssigkeiten noch in Gasen können sie sich fortpflanzen, da in diesen keine Scherbewegung möglich ist. |

## Oberflächenwellen

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.wissen.de/sites/default/files/wissensserver/styles/small/wissensserver/jadis/incoming/566202.jpeg?itok=MhMUhIW4 | Einige P- und S-Wellen gelangen an die Oberfläche und werden dort reflektiert. Es bilden sich Rayleigh-Wellen. Sie sind Oberflächenwellen und breiten sich entlang der Erdoberfläche aus. Für ihre Schwingungen benötigen sie eine freie Oberfläche, wie die Wellen auf dem Meer. Ihre Fortpflanzung erfolgt in Ellipsen auf einer vertikalen Ebene. Sie verursachen die meisten Schäden und sind nach dem Physiker John William Rayleigh |
| http://www.wissen.de/sites/default/files/wissensserver/styles/small/wissensserver/jadis/incoming/566200.jpeg?itok=BA8cNd_V | Die Teilchenbewegung der seismischen Oberflächenwellen, die nach dem englischen Physiker Augustus E. H. Love benannt sind, erfolgt auf einer horizontalen Fläche im rechten Winkel zur Fortbewegungsrichtung. Es findet keine vertikale Versetzung statt. Da sie oft über große Amplituden verfügen, ihre größten Ausschläge also sehr groß sind, richten sie durch horizontale Scherungen des Untergrundes starke Schäden an Gebäuden an. |

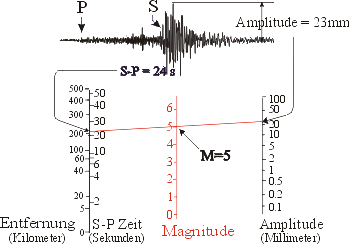
# Bestimmung des Epizentrums



Die Erdbebenwellen werden mit einem Erschütterungssensitiven Seismographen aufgezeichnet (Bild oben), die x-Achse entspricht der Zeit, die y-Achse zeigt anhand der Höhe der Amplitude die maximale Stärke an.

Da die verschiedenen Wellen verschiedene Ausbreitungsgeschwindigkeiten haben kann aus der Zeitachse eine ungefähre maximale Entfernung des Epizentrums. Hat man nun mehrere Seismogramme von verschiedenen Stationen kann man aus dem Schnittpunkt der Kreise das Epizentrum auf einer Karte ermitteln.

# Bewertungsskalen

* Richterskala: Misst die Energie die freigesetzt wird. Den Richterwert kann man durch einfaches Verbinden der Entfernungs- und Amplitudenwert auf folgender Skala:  
  
* Mercalli-Skala: Wert zwischen I und XII (unmerklich-grosse Katastrophe), bewertet Schaden durch Augenschein

# Vorhersage, Vorsorge und Schadensfaktoren

Das Schadensausmass ist beeinflusst von vielen Faktoren. Die wichtigsten sind der geologische Untergrund, die Baumaterialien, die Höhe der Gebäude sowie die Richtungen der Wellen. Indirekte Folgen wie Erdrutsche können ebenfalls Schäden verursachen.

Erdbeben sind mit keiner Methode verlässlich vorhersagbar, einige Methoden wie die «Bioprognose» die die Verhalten der Tiere betrachtet funktionierten teils, versagten aber auch in Fällen.

Da Erdbeben nicht vorhersagbar sind, sind Vorbeugungsmassnahmen wie Erdbebensicheres Bauen unerlässlich.