

Ein Traum von der genauen Prognose:

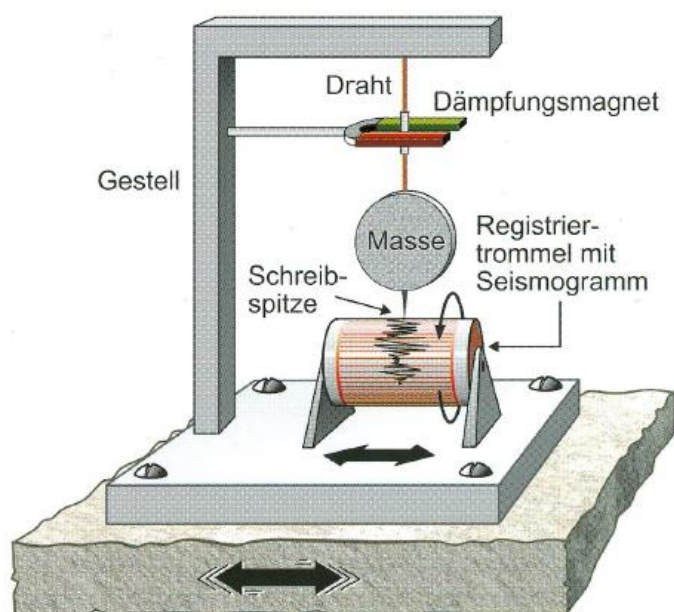
Erdbebenvorhersage



Schon vor knapp 2000 Jahren erfand der chinesische Wissenschaftler Tschang Heng mit der Erdbebenvase ein Instrument, um Erdbeben zu melden: Bei einem Erdstoß fällt eine Kugel aus einem der acht Drachenköpfe in das Maul desjenigen Frosches, welcher in der Richtung sitzt, aus der die Erschütterungen kommen.

Heute können Erdbebenwissenschaftler (Seismologen) mit Hilfe modernster Computer oft in Sekundenschnelle feststellen, welche Stärke ein Erdstoß besaß. In den Medien ist dann oft die Rede von einem Beben „der Stärke VI auf der Mercalli-Skala“ oder „der Stärke 5,7 auf der nach oben offenen Richterskala“.

Ein Seismograf dient dazu, Erdbeben in ihrem Ablauf und ihrer Heftigkeit aufzuzeichnen.



Informiere dich auf dem folgenden Informationsblatt über die zwei verschiedenen Verfahren zur Bestimmung der Erdbebenstärke und erläutere sie stichpunktartig.

Mercalli & Richter: Die Stärke von Beben

Der italienische Seismologe **Guiseppe Mercalli** entwickelte im Jahre 1902 ein System, mit dem sich Erdbeben in ihrer Stärke vergleichen lassen: die nach ihm benannte **Mercalli-Skala**. Dort werden (übrigens nach einem ähnlichen Prinzip wie bei der Windstärke) die Erdbeben nach der Schwere ihrer Auswirkungen in 12 Stufen eingeteilt.

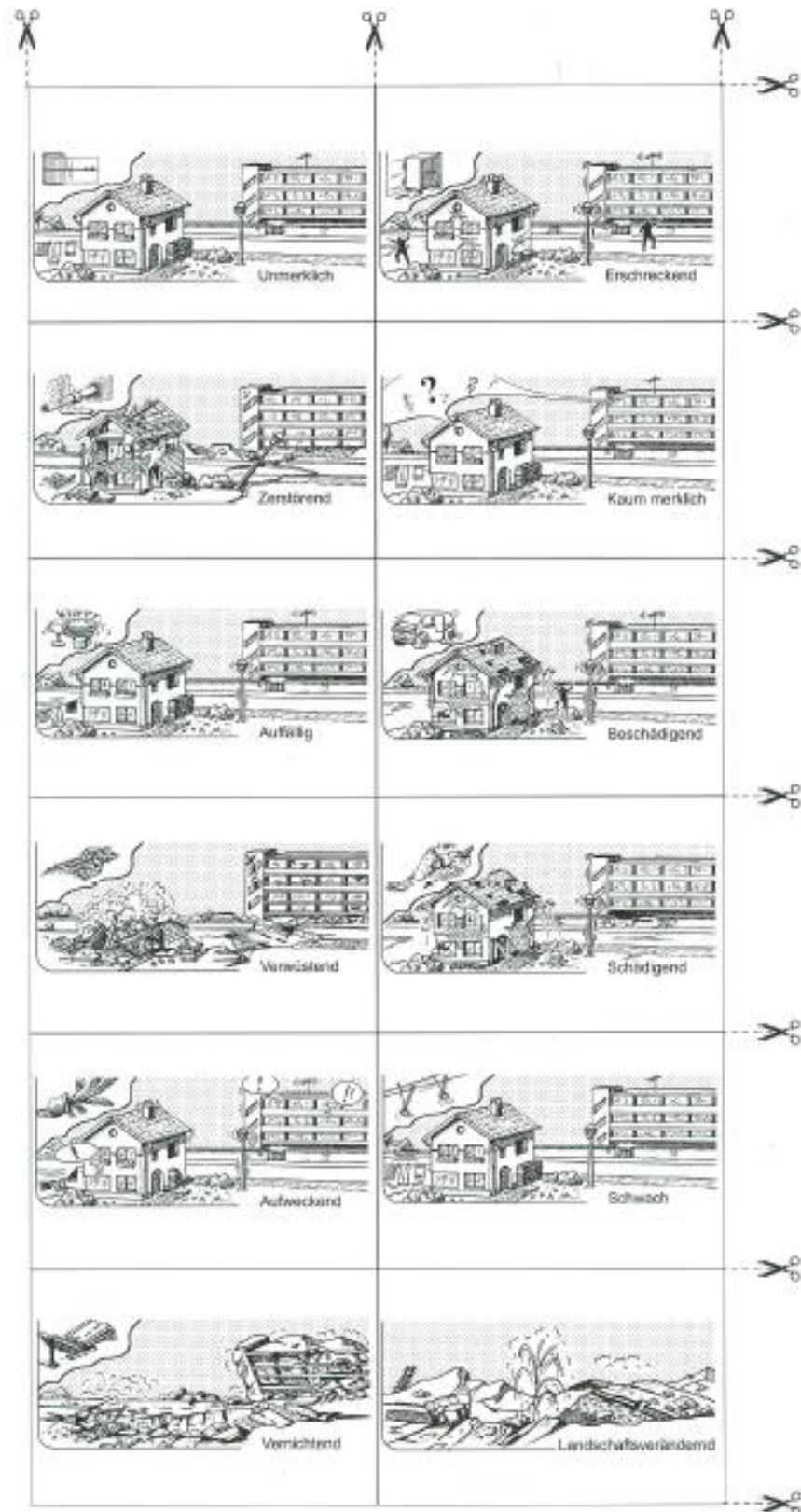
Obwohl diese Skala zwischenzeitlich mehrfach angepasst wurde, kann sie die Erdbebenstärke aber nicht völlig objektiv wiedergeben: Zu sehr sind die zur Einordnung benutzten Schäden von der Entfernung zum Entstehungsort des Bebens, der Struktur des Untergrundes oder vom Zustand der Bausubstanz abhängig.



Aus diesem Grund machte sich der amerikanische Seismologe **Charles Francis Richter** ab 1927 an die Entwicklung einer wissenschaftlich fundierten Skala, die eine allgemeine Vergleichbarkeit von Beben erlauben sollte. Er bediente sich dazu der sogenannten Seismogramme (das sind die aufgezeichneten Kurven der Erdstöße). Ihm fiel an diesen nämlich auf, dass die Ausschläge der Kurven von der Stärke des jeweiligen Bebens abhingen.

Doch es gab ein Problem für eine übersichtliche Darstellung der Werte – die Nadeln schlugen bei einem starken Beben 10 Millionen mal stärker aus als bei einem schwachen. Richter löste es wie folgt: Er definierte in seiner 1935 eingeführten Skala, dass sich die Erdbebenstärke zwischen zwei Stufen seiner Einteilung um den Faktor 100 steigert. Ein Beben der Stärke 6,0 auf der **Richter-Skala** ist also 100 mal heftiger als eines der Stärke 5,0 – ein Erdstoß mit dem Wert 7,0 dementsprechend $100 \times 100 = 10.000$ mal stärker als das Beben mit 5,0.

Schneide folgende Grafiken zu den einzelnen Stufen der Mercalli-Skala aus und klebe sie in der richtigen Abfolge auf den beiden Arbeitsblättern ein. (Lb S. 6 / 7 kann mit genutzt werden)



Stärke von Erdbeben nach der Mercalli-Skala

	Beschreibungen	Zeichnungen	Kommentare und Beispiele*
I	Das Beben ist für Menschen nicht wahrzunehmen und lediglich mit seismischen Instrumenten nachweisbar.		Zu vergleichbaren Erdstößen extrem geringer Stärke kommt es täglich in fast allen Regionen der Erde.
II	Nur einzelne Personen (besonders in den oberen Stockwerken von Gebäuden) fühlen die Erschütterungen.		Auch in Deutschland gibt es jede Woche Erdbeben dieser Art (mit Werten um 1,5 auf der Richter-Skala).
III	Einige Menschen spüren geringe Vibrationen wie bei einem vorbeifahrenden Kleinwagen. Aufgehängte Gegenstände schwingen leicht.		In Bergbaugebieten ist etwa ein bis zwei Mal im Monat mit vergleichbaren Erschütterungen zu rechnen.
IV	Viele Menschen bemerken Erschütterungen wie beim Vorbeifahren schwerer Lastwagen. Möbelstücke wackeln. Fenster und Geschirr klirren. Wände und Fußböden machen knackende Geräusche.		Solche Erdbeben (Stärke ca. 3,0 auf der Richter-Skala) treten z. B. im Vogtland mehrmals jährlich auf.
V	Schlafende wachen meist auf. Fast alle Menschen spüren das Beben. Ganze Gebäude erzittern. Kleinere und leichtere Gegenstände fallen um.		Auf vielen der japanischen Inseln kommt es einige Male in der Woche zu entsprechenden Ereignissen.
VI	Alle Menschen spüren die Erdbewegung. Viele Personen bekommen Angst und laufen ins Freie. Tiere rennen aus den Ställen. Einzelne Möbelstücke verrutschen. Mörtel beginnt abzubreckeln.		In vielen Teilen Kaliforniens sind solche Erdstöße nichts Besonderes; sie ereignen sich dort fast monatlich.

Stärke von Erdbeben nach der Mercalli-Skala

	Beschreibungen	Zeichnungen	Kommentare und Beispiele*
VII	Mauerrisse und Kaminschäden treten auf. Dachziegel beginnen abzurutschen. Selbst in fahrenden Autos sind die Erschütterungen zu spüren. Manche Menschen haben Gleichgewichtsprobleme.		1992 erschütterte ein derartiges Beben (5,9 auf der Richter-Skala) die Stadt Heinsberg am Niederrhein.
VIII	Fast alle normalen Häuser werden erheblich beschädigt. Selbst schwere Möbel fallen um. Einzelne Menschen geraten in Panik. Im Boden treten Risse auf. An steilen Hängen kommt es zu Erdrutschen.		Solch eine schwere Erschütterung hat es in Deutschland schon seit Jahrhunderten nicht mehr gegeben.
IX	Einige Häuser stürzen völlig ein, selbst solide Bauten zum Teil. Fast alle Menschen und Tiere reagieren panisch. Breite Risse im Boden entstehen. Unterirdische Rohrleitungen reißen. Einige Erdrutsche treten auf.		Vermutlich war das Erdbeben, nach dem San Francisco 1906 völlig niederbrannte, nicht einmal stärker.
X	Bis auf erdbebensichere Bauten werden alle Gebäude weitgehend zerstört. Eisenbahnschienen verbiegen sich. Im Untergrund klaffen große Spalten auf. Viele und schwere Erdrutsche gehen ab.		Hier ist das Beben von 1999 in der Türkei einzuordnen (Stärke 7,4 auf der Richter-Skala, über 10 000 Tote).
XI	Selbst die stabilsten Gebäude werden überaus stark verwüstet. Brücken stürzen ein. Es treten massenhaft Bodenabsenkungen, Felsstürze und Erdrutsche auf. Im Boden öffnen sich tiefe und meterbreite Spalten.		1976 hatte ein Erdbeben in China (Stärke 8,1 auf der Richter-Skala, mehrere 100 000 Opfer) solche Folgen.
XII	Alle menschlichen Bauwerke werden vernichtet. Die Erdoberfläche wird tiefgreifend umgestaltet: Erdschollen verschieben sich, ganze Berghänge rutschen ab, Flüsse müssen sich ein anderes Bett suchen.		Auf der Erde hat es in bewohnten Regionen in neuerer Zeit kein entsprechendes Beben gegeben.

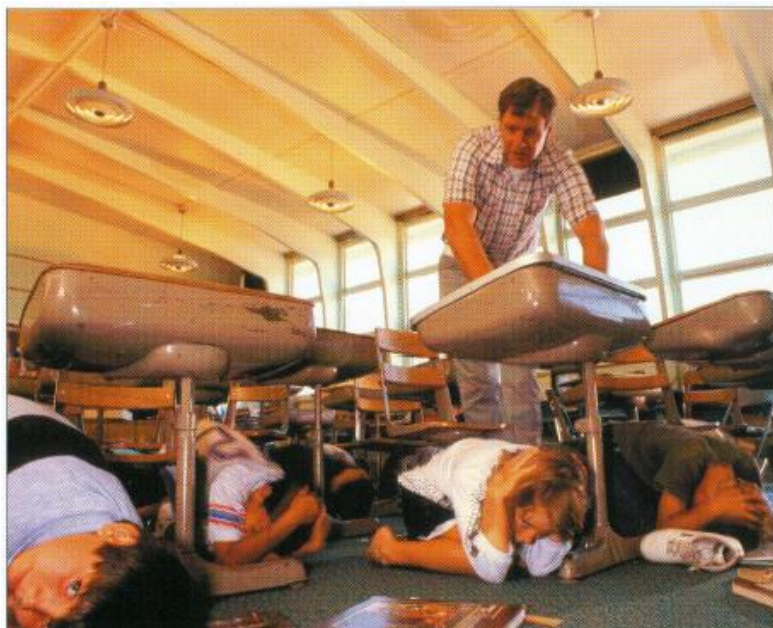
Schutz vor Erdbeben

*Erdbeben in
Kobe (Japan)*

17. Januar 1995



Auch heute noch wird vielen Kindern beigebracht, sich bei einem Erdbeben unter einen Tisch zu kauern und den Kopf mit den Händen zu schützen. Solch ein Verhalten mag bei leichten und mittelschweren Erdstößen dabei helfen, sich z.B. vor umstürzenden Regalen in Sicherheit zu bringen. Wenn allerdings bei schweren Beben Wände und Decken einstürzen, bieten solche Tische wie im unteren Foto keinerlei Schutz: Sie brechen unter der möglicherweise tonnenschweren Belastung wie Streichhölzer zusammen.



Welche Aktionen und Vorkehrungen sind im Umfeld von Erdbeben sinnvoll? Ordne die folgenden Handlungsanweisungen den richtigen Spalten der Tabelle zu:

*in Notsituationen andere auf sich aufmerksam machen * Lebensmittel- und Trinkwasservorräte anlegen * Verletzungen versorgen * helfen, wo es möglich ist * keine panischen Fluchtaktionen unternehmen * Arzneimittel und Verbandmaterial zusammenstellen * zügig sicheren Aufenthaltsort suchen * feuergefährdete Orte möglichst schnell verlassen * Feuer sofort löschen * Möbel vor Umstürzen und Umherrutschen sichern * auf splitterndes Glas und herunterfallende Gegenstände achten * alle verfügbaren Behälter mit Wasser füllen * Feuerlöscher und Radio bereitstellen * das Radio anschalten*

Vorbereitung auf ein Erdbeben	Vorgehen während eines Erdbebens	Maßnahmen nach einem Erbeben
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Wenn man nicht mehr aus einem zusammenstürzenden Haus fliehen kann, bieten meist nur noch die sogenannten „Dreiecke des Lebens“ – also die Bereiche, in denen die besten Überlebenschancen bestanden hätten – Schutz. Wo befinden sie sich? Markiere sie mit Buntstift in der Zeichnung und beschreibe dann kurz ihre Beschaffenheit und ihre Lage.