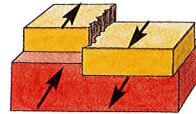


# Die Erde bebt und reisst



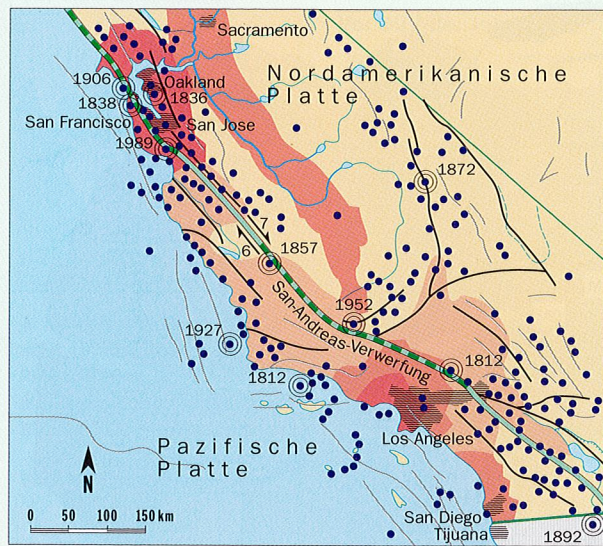
Viele tausend Erdbeben erschüttern jährlich unseren Planeten. Die meisten sind so schwach, dass man sie nur mit Messgeräten erfassen kann. Andere treten in Gebieten auf, die nicht besiedelt sind. Starke Erdbeben in dicht bevölkerten Regionen wirken sich hingegen verheerend aus.

## Die San-Andreas-Verwerfung

Sehr heftige Erdbeben kommen vor allem dort vor, wo zwei Platten aneinander vorbeidriften. Die San-Andreas-Verwerfung in Kalifornien (USA) ist die bekannteste Schwächezone dieser Art. Die Pazifische und die Nordamerikanische Platte bewegen sich auf einer Länge von 1500 km gegeneinander. Wenn Plattenteile verkeilen, werden durch den Reibungswiderstand Spannungen aufgebaut, die sich ruckartig lösen. Erdbeben sind die Folge. Seit dem Jahr 1800 wurden in Kalifornien über 47 Beben der Stärke 6,5 (auf der Richterskala, vgl. S. 118) oder stärker registriert. Weil neben der San-Andreas-Verwerfung Hunderte von weiteren Verwerfungen existieren, treten auch viele Beben abseits der Hauptstörungslinie auf. Verschärft wird die Gefährdung dadurch, dass Kalifornien teilweise sehr dicht besiedelt ist.



2 Eine Verwerfung östlich von Los Angeles verläuft quer über die Strasse. Die aufgebauten Spannungen haben sich 1992 mit einem Beben der Stärke 7,3 gelöst. Die Strasse wurde dabei zerrissen und um drei Meter versetzt.



**In den einzelnen Gebieten leben:**

- < 1 Mio. Menschen
- 1 - 2,5 Mio. Menschen
- 2,5-5 Mio. Menschen
- > 5 Mio. Menschen

**Städteballung**

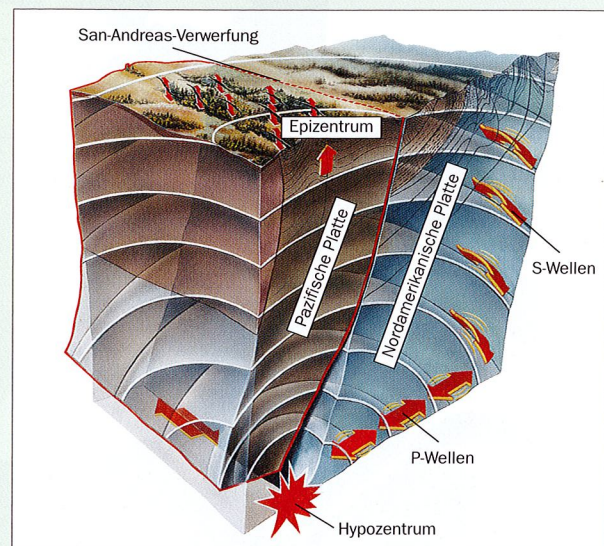
**Haupt-, Nebenverwerfung**

**San-Andreas-Verwerfung, zur Zeit aktive Zone**

**Bewegungsrichtung in cm/Jahr**

**Epizentren nach 1800 (Richter-Skala)**

- Erdbeben < 7
- ⊙ Erdbeben > 7



3 Der Ursprung eines Erdbebens liegt im Erdbebenherd, dem Hypozentrum. Von dort gehen Wellen aus, die das Material durchdringen und unterschiedlich in Schwingung versetzen. Die Wellen an der Oberfläche rufen Schäden hervor, vor allem unmittelbar über dem Erdbebenherd, dem Epizentrum.

**Verwerfung (Bruch):** plattentektonisch bedingte Verschiebung von Gesteinspaketen innerhalb der Erdkruste entlang von Schwächezonen.

### 1 San-Andreas-Verwerfung in Kalifornien

- Entstehung von Erdbeben erklären
- Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit der beteiligten Platten bestimmen
- Gebiete unterschiedlicher Gefährdung in Kalifornien ausscheiden

4 Nach dem katastrophalen Erdbeben vom August 1999 gab es in der Türkei in den darauf folgenden Monaten noch weitere schwere Erdbeben, so auch am 15. November 1999 in Düzce, wo über 450 Menschen getötet und 2300 verletzt wurden. Bei all diesen Erdbeben fiel auf, dass einzelne Gebäude völlig zusammenstürzten, andere aber wenig oder nicht beschädigt wurden. Warum wohl?



## Erdbebengefahr in der Türkei

Ähnlich wie in Kalifornien verläuft quer durch die Türkei eine Plattengrenze. Entlang dieser Schwächezone registriert man jährliche Verschiebungen von 1 bis 11 cm, was immer wieder zu verheerenden Erdbeben führt. Die bisher mit Abstand folgenschwersten ereigneten sich in den Jahren 1939 und 1999. Das Beben von 1939 mit der Stärke 7,9 forderte 33'000 Menschenleben. Im August 1999 (Stärke 7,4) starben nahezu 16'000 Personen. Über 60'000 Häuser wurden völlig zerstört, 59'000 stark beschädigt. Weitere 68'000 Gebäude weisen leichte Schäden auf.

Ein Augenzeuge berichtet, wie er das Beben vom August 1999 miterlebt hat:

17. August 1999, nachts um 3.01 Uhr

«Ein sehr ungewöhnlicher Lärm holt mich aus dem Schlaf, es ist genau 3.01 Uhr: ein gleichmässiges Flattergeräusch in der Ferne, als ob sich ein übergrosser Hubschrauber nähert. Das Dröhnen schwillt in wenigen Sekunden gewaltig an und geht in ein intensives Vibrieren des ganzen Hauses über. Ich werde im Bett auf- und abgeschleudert, ich versuche, meine Frau neben mir festzuhalten, rufe nach den Kindern in den Nebenzimmern; auf dem Boden zu stehen, gar zu flüchten, ist unmöglich. Alles bewegt sich, Boden, Decke, Wände, und die Fenster, die Schrank-, Zimmertüren sowie Einrichtungsgegenstände klappern – mit einer zu Boden fallenden Porzellanschale im Wohnzimmer brechen die Bewegung und der Lärm urplötzlich ab. Das Beben ist hier nach etwa 25 Sekunden vorbei (in der Nähe des Epizentrums hat es 45 Sekunden gedauert).

Wir beschliessen uns wieder schlafen zu legen. In diesem Augenblick erreicht uns – ohne «akustische» Vorwarnung – das erste Nachbeben. Das Haus erhält einen starken horizontalen Stoss, der uns beinahe umwirft; wie auf langen Gummibeißen schwingt unsere Wohnung vor, dann zurück, bewegt sich über die Senkrechte hinaus zur anderen Seite und kehrt dann in die Normallage zurück. Der Schreck ist gewaltig, wir verlassen fluchtartig das Haus.

Im Laufe des Tages werden über 34 Nachbeben registriert.»

(nach: Geographische Rundschau, November 1999)

## Schutz vor Erdbeben

Auch wenn es nie einen absoluten Schutz vor Naturkatastrophen wie Erdbeben geben wird, sollen vorbeugende Massnahmen mögliche Schäden begrenzen. Vorbeugend ist ein Katastrophenschutzplan, welcher die Bevölkerung über das richtige Verhalten bei Erdbeben aufklärt: Beispielsweise sollte man während des Bebens die Nähe von Fenstern meiden und nicht ins Freie laufen. Schäden werden auch vermieden, indem man erdbebengerechte Gebäude konstruiert. In der Türkei wurde dies eindeutig vernachlässigt. Weil die Nachfrage nach billigen Wohnungen sehr gross war, verwendete man schlechte Betonmischungen und zu dünne Armierungseisen.

Katastrophen möchte man auch durch die Vorhersage von Erdbeben vermeiden. Dies geschieht, indem z.B. die Gesteinsverschiebung entlang einer Verwerfung mit Satelliten gemessen wird. So rechnet man in Südkalifornien, wo das letzte wirklich grosse Beben 1857 stattfand, ungefähr alle 150 Jahre mit einem derartigen Ereignis. Demnach wird in den nächsten 25 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 Prozent ein Beben mit der Stärke 8 oder mehr erwartet. Je länger es dort nicht bebt, umso mehr nimmt die Gefahr eines extremen Bebens zu. Eine genauere Prognose ist bislang nicht möglich. Ein Wissenschaftler, der es trotzdem versuchte, erntete wenig Ruhm: Das Beben fand nicht statt.

- ❑ 1. Versuche dich in die Situation des Augenzeugen zu versetzen und seine Gefühle während des Geschehens nachzuempfinden. Tausche deine Erfahrungen mit der Nachbarin oder dem Nachbarn aus.
- ❑ 2. Durchsuche den Text nach Aussagen, die typisch für die meisten Erdbeben sein dürften.
- ❑ 3. Einer Region wird ein Erdbeben vorausgesagt. Überlege dir die Folgen.

- Bebengefährdete Gebiete der Erde im Atlas ermitteln
- Sich nach dem Katastrophenschutzplan der Gemeinde erkundigen