



Schweizerischer Erdbebendienst
Service Sismologique Suisse
Servizio Sismico Svizzero
Swiss Seismological Service

ETH zürich

Erdbebenland Schweiz

Schweizerischer Erdbebendienst an der ETH Zürich

Dr. Michèle Marti



Hilfe, die Erde bebt!



Ihr seid draussen – die Erde bebt!



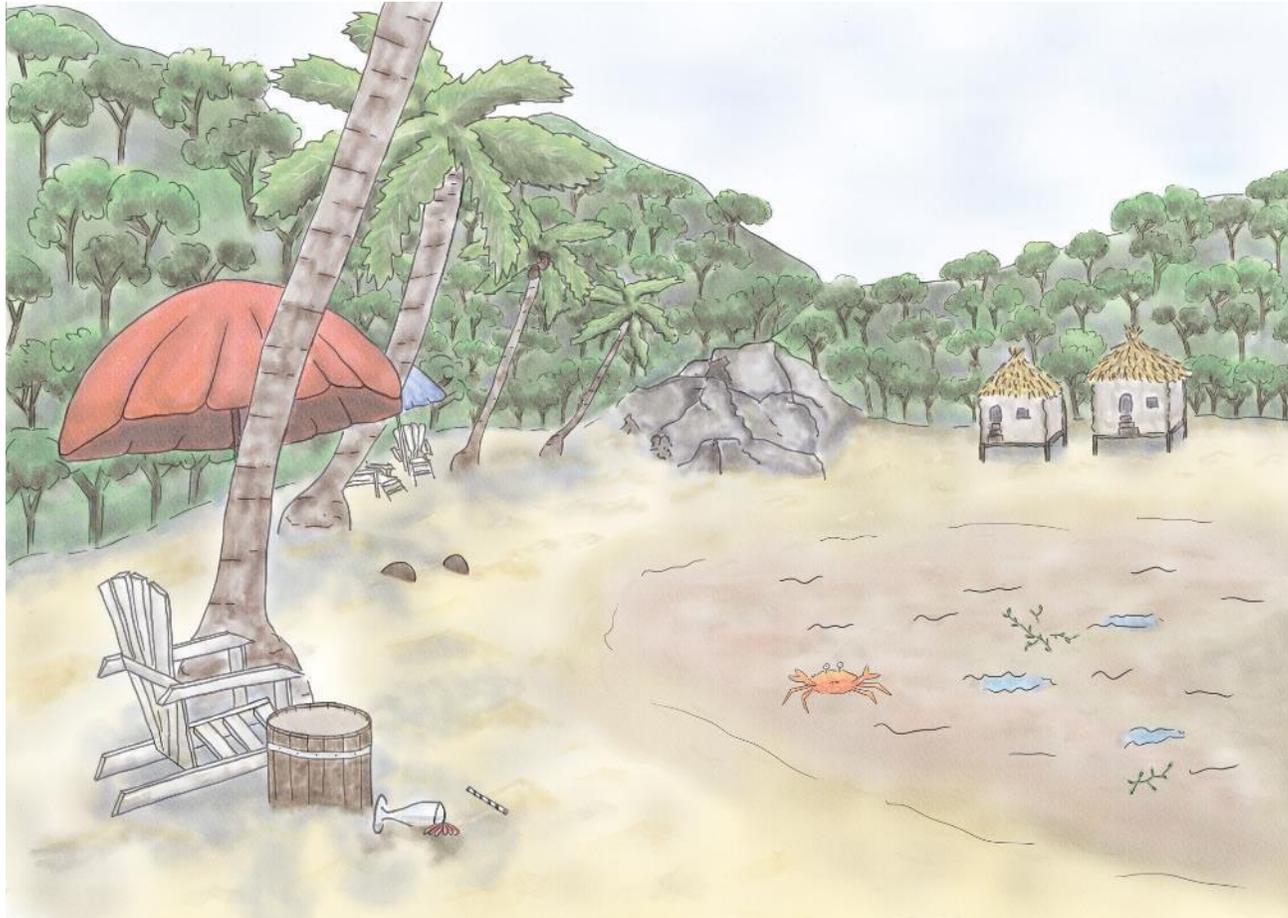
- Im Freien bleiben, nicht in ein Gebäude fliehen
- Nähe zu Gebäuden, Brücken, Strommasten, grossen Bäumen und allem anderen meiden, das einstürzen oder herunterfallen könnte

Ihr seid zu Hause – die Erde bebt!



- In Deckung gehen (z. B. unter einem stabilen Tisch)
- In Acht nehmen vor herunterfallenden oder umstürzenden Gegenständen sowie die Nähe zu Fenstern und Glaswänden meiden, die zerbrechen könnten
- Das Gebäude nur verlassen, wenn die Umgebung sicher ist

Ihr seid in den Ferien – die Erde bebt!

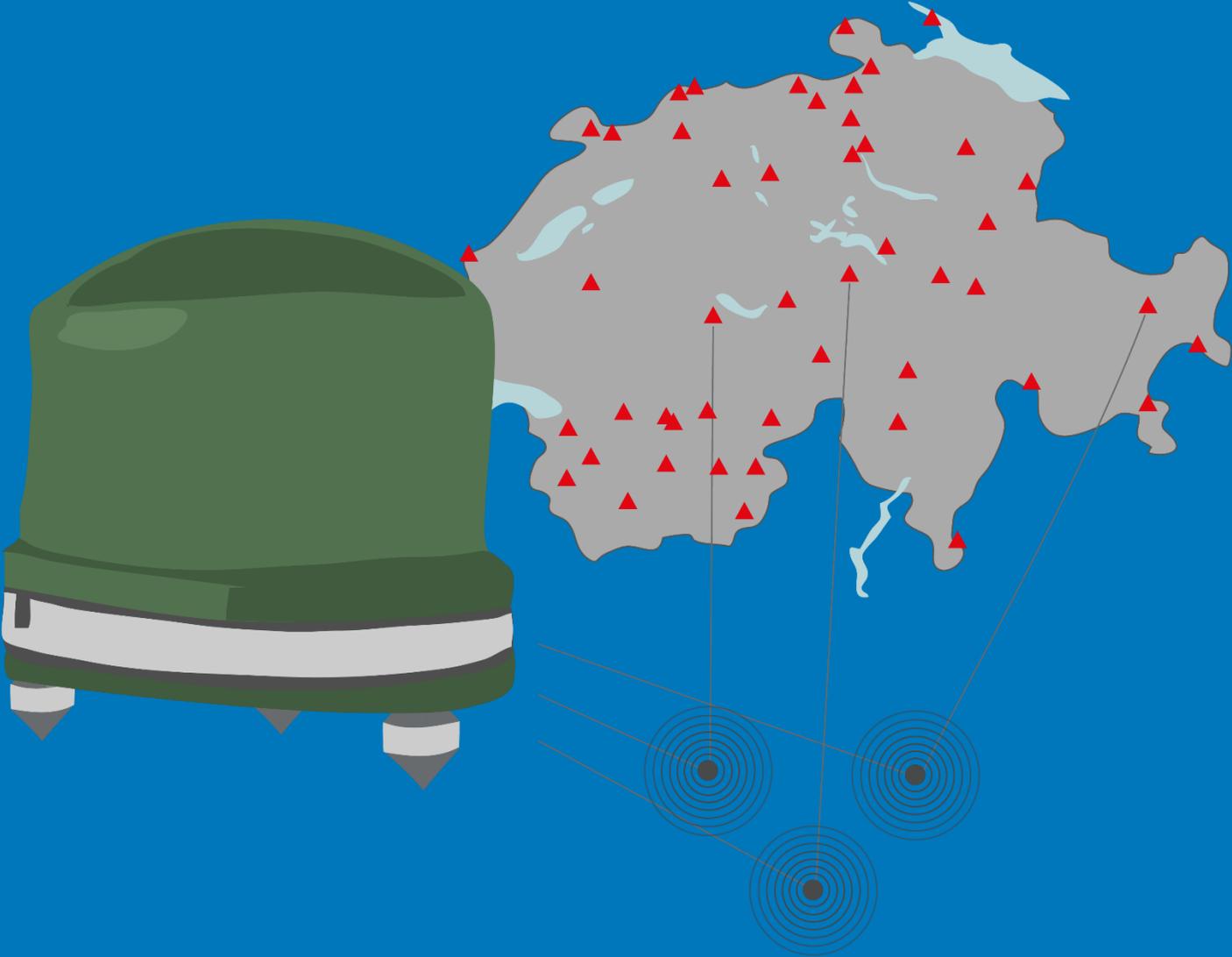


→ Im Freien bleiben,
nicht in ein Gebäude
fliehen

→ Nähe zu Gebäuden,
Brücken,
Strommasten,
grossen Bäumen
und allem anderen
meiden, das
einstürzen oder
herunterfallen
könnte

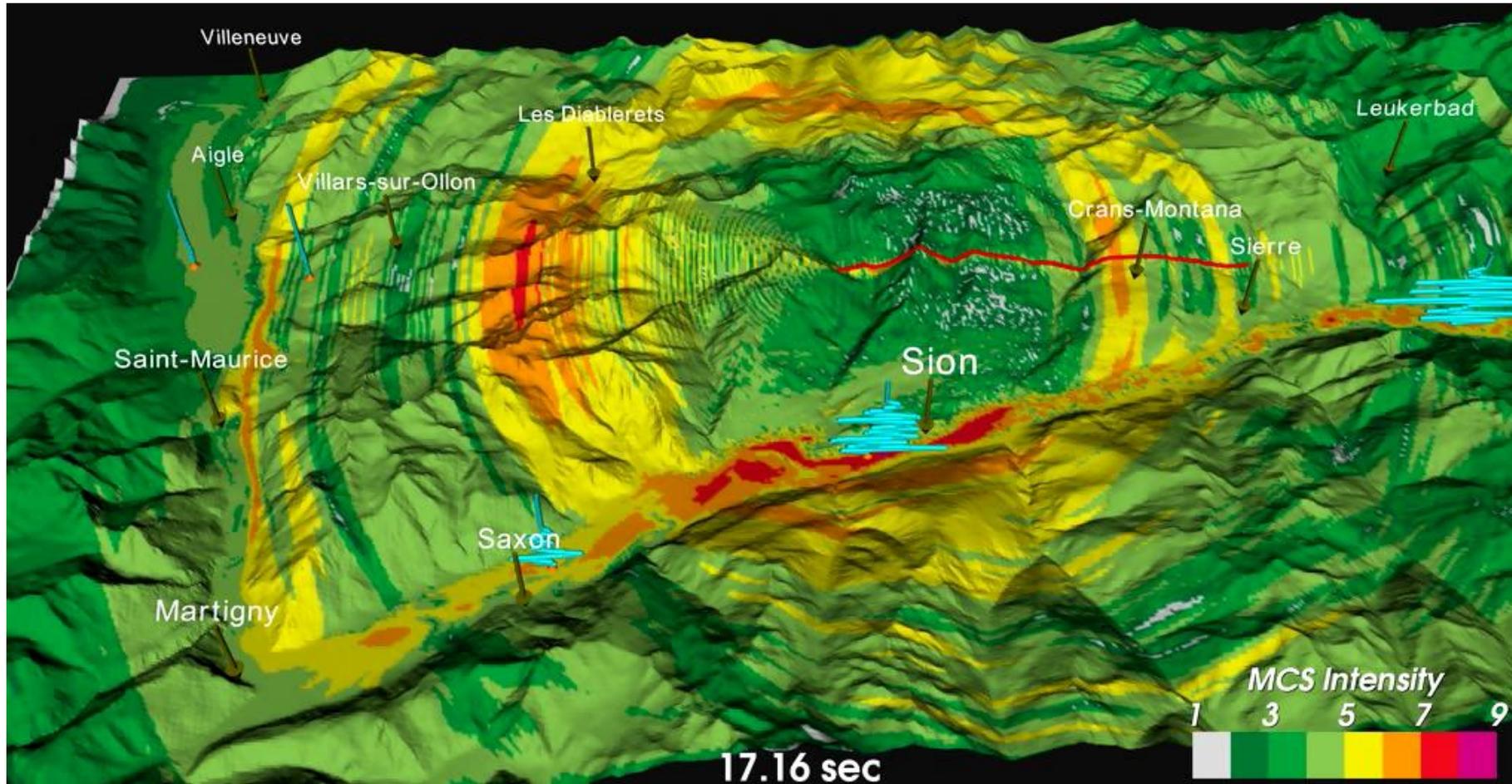
→ An Gewässern
Uferbereich
verlassen

Erdbeben messen



Erdbeben, die etwas andere Naturgefahr

Erdbeben lassen sich weder genau vorhersagen noch verhindern

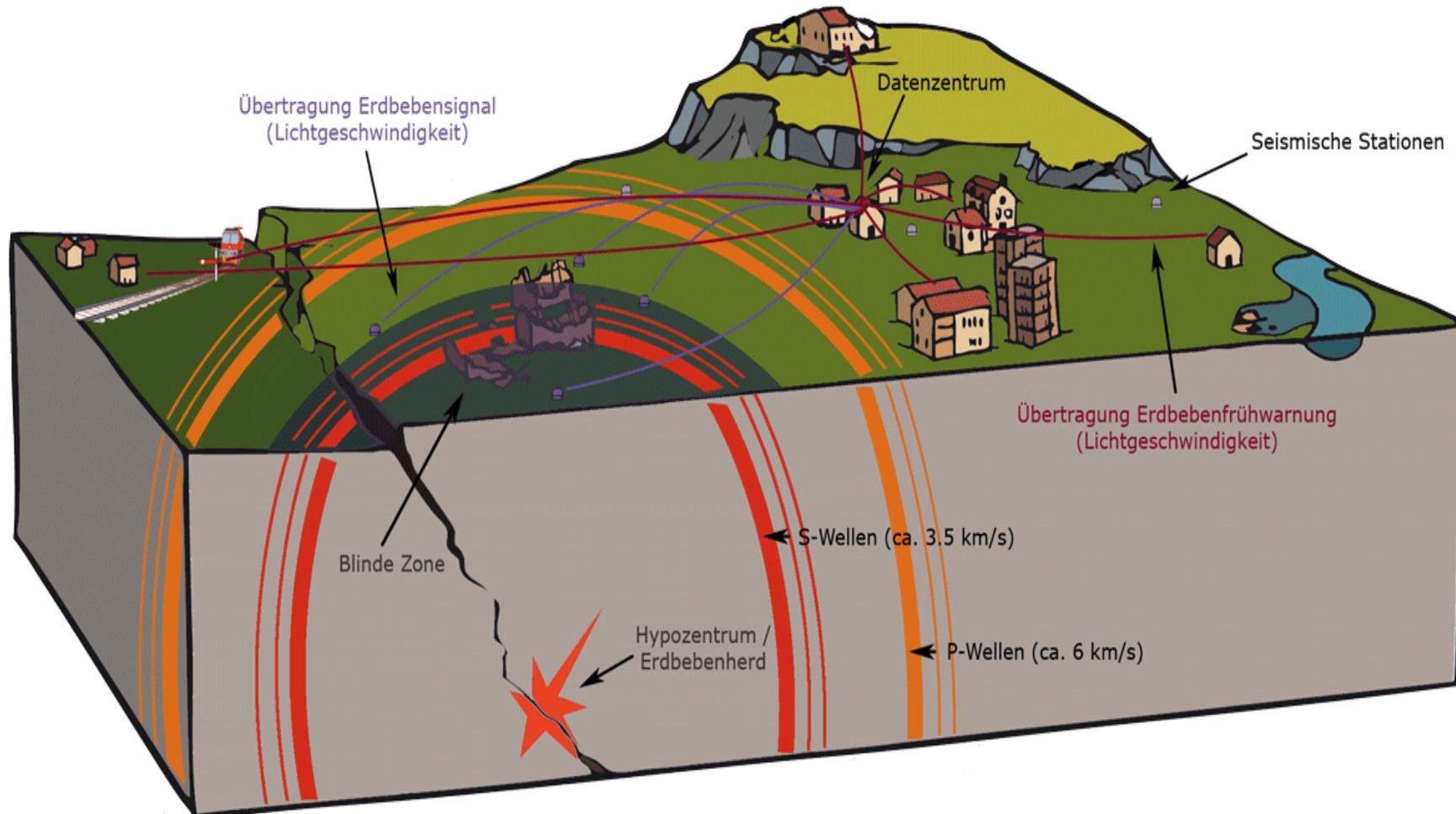


Computer-simulation des Erdbebens von 1946 bei Sierre (Magnitude 5.8)

Rot = Starke Erschütterungen

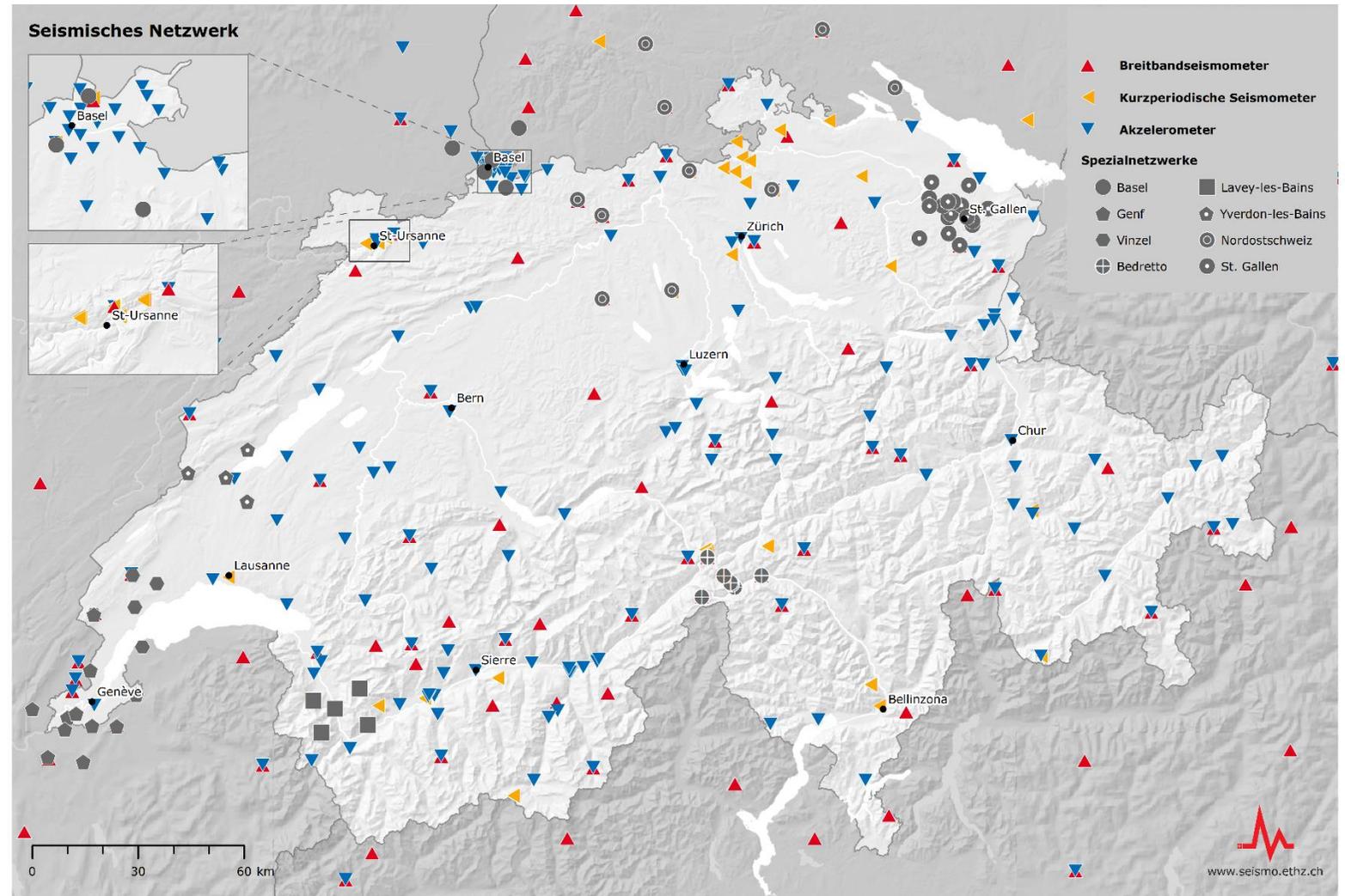
© Daniel Roten

Erdbebenfrühwarnung



Seismisches Netzwerk der Schweiz

- Über 200 seismische Stationen
- Drei Typen von Stationen
- Spezialnetzwerke



Arten von Stationen

▲ Breitbandstationen

Hochempfindliches Netzwerk zur Aufzeichnung kleinster Erschütterungen

Bevorzugt installiert in ruhigen Gebieten auf festem Fels



▼ Starkbebenstationen

Zur Aufzeichnung starker Beben
(ab Magnitude 2.5)

Installiert in besonders gefährdeten Regionen und
Siedlungsgebieten



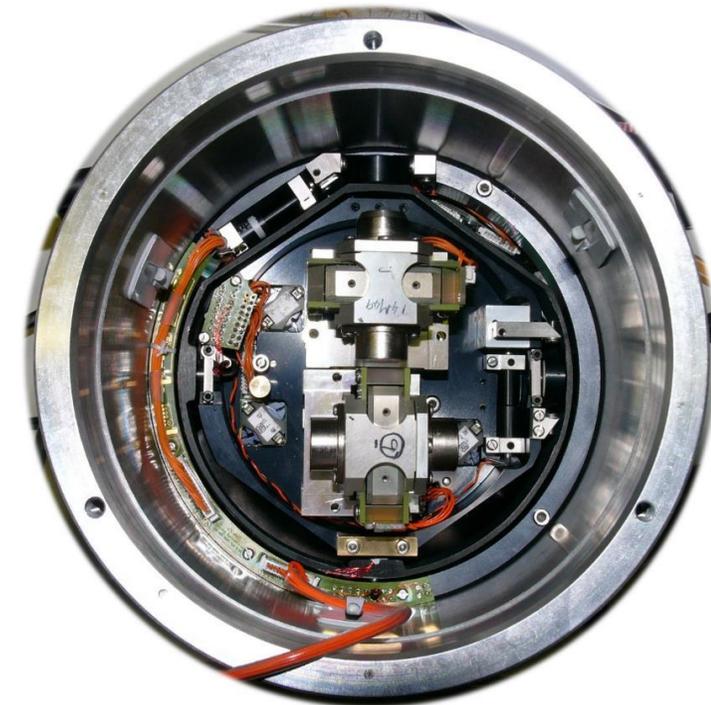
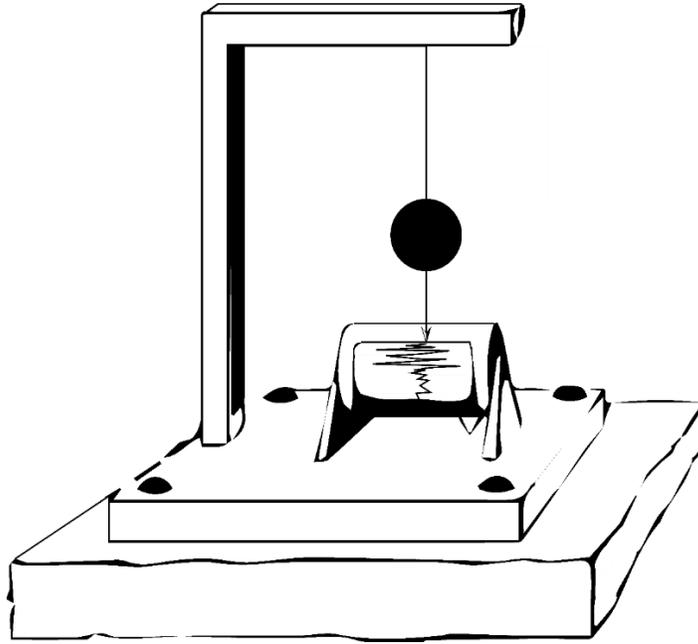
■ Temporäre Stationen

Zur Verdichtung des Netzes bei erhöhter natürlicher
Seismizität oder zur Überwachung von Spezialprojekten
wie Geothermie, Tunnelbau, Staumauern



Seismometer

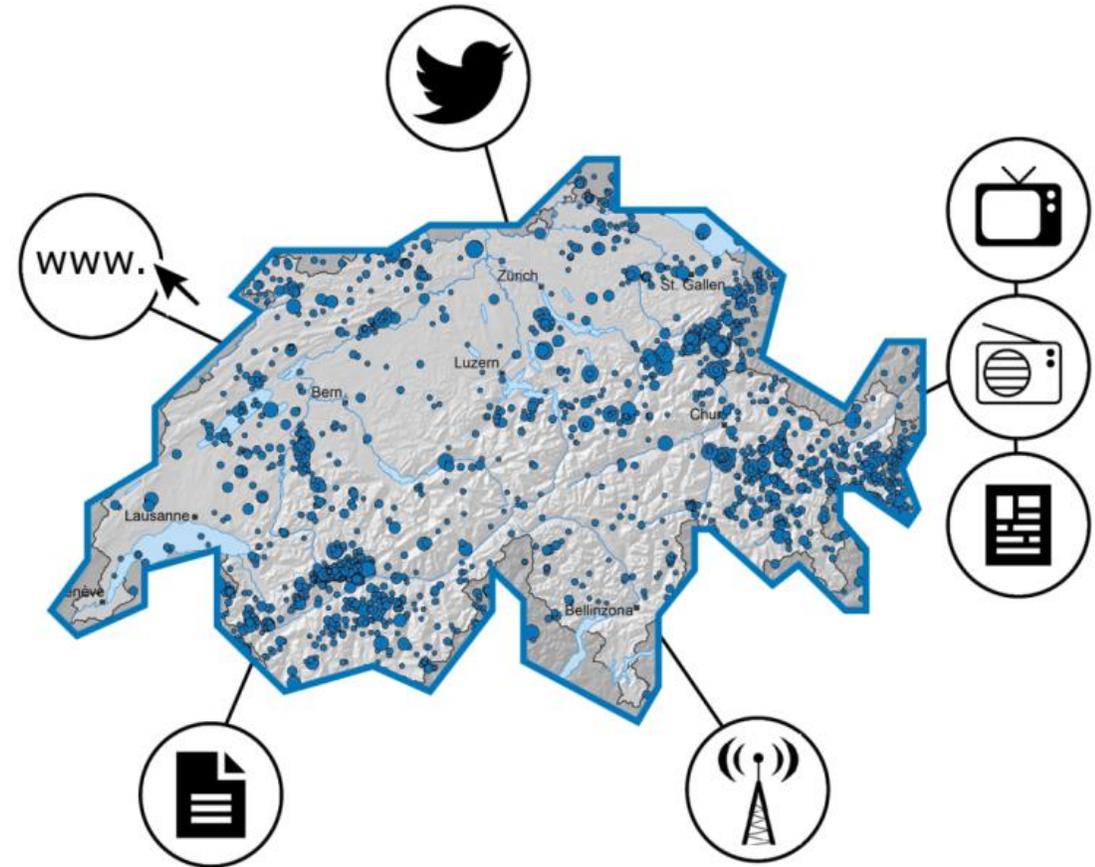
- Früher: mechanische Geräte (Seismographen)
- Heute: Hochempfindliche, elektromechanische Instrumente, mit denen die Bewegung des Untergrunds an einem Ort im Bereich von Nanometern (Millionstel Millimeter) aufgezeichnet werden kann.



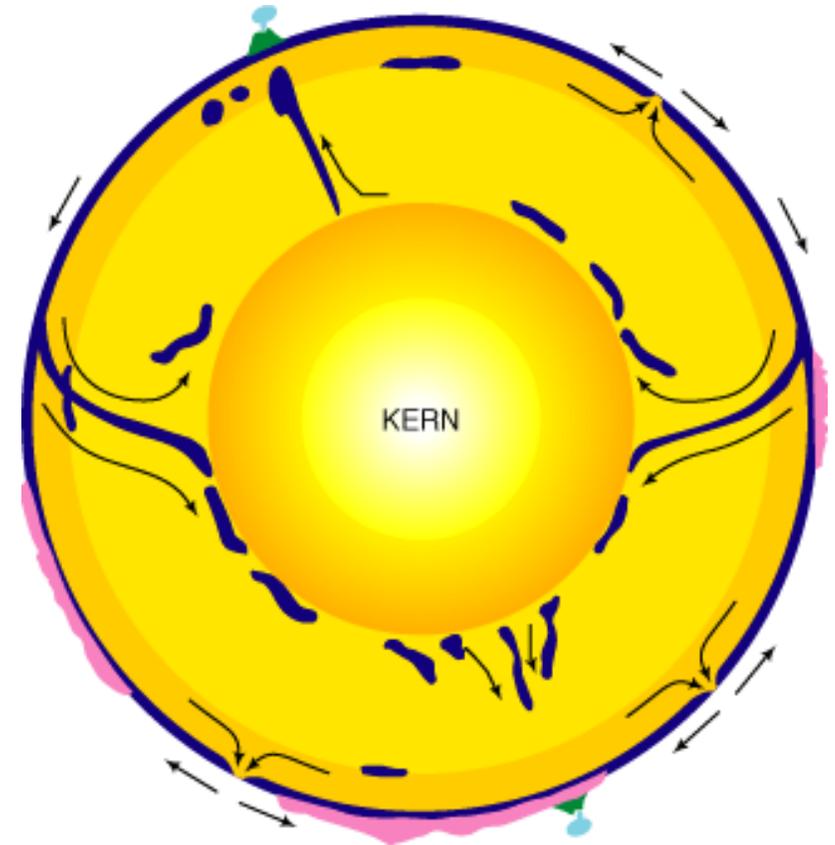
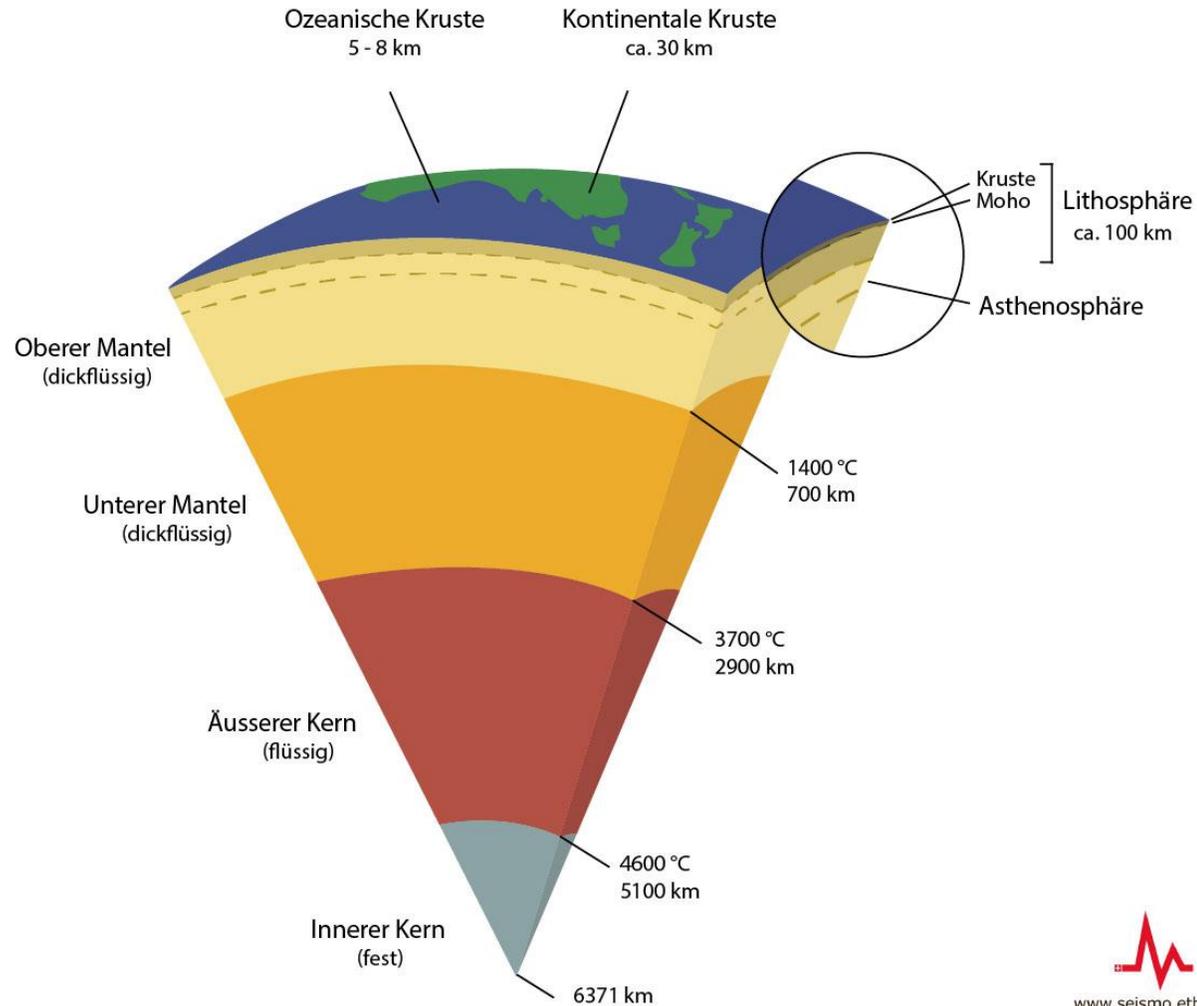
Ocean Bottom Seismometer (OBS). Zwei Seismometer für X und Y Richtung kann man sehen. Z ist darunter. (Bild Wikipedia: Seismometer)

Jederzeit informiert

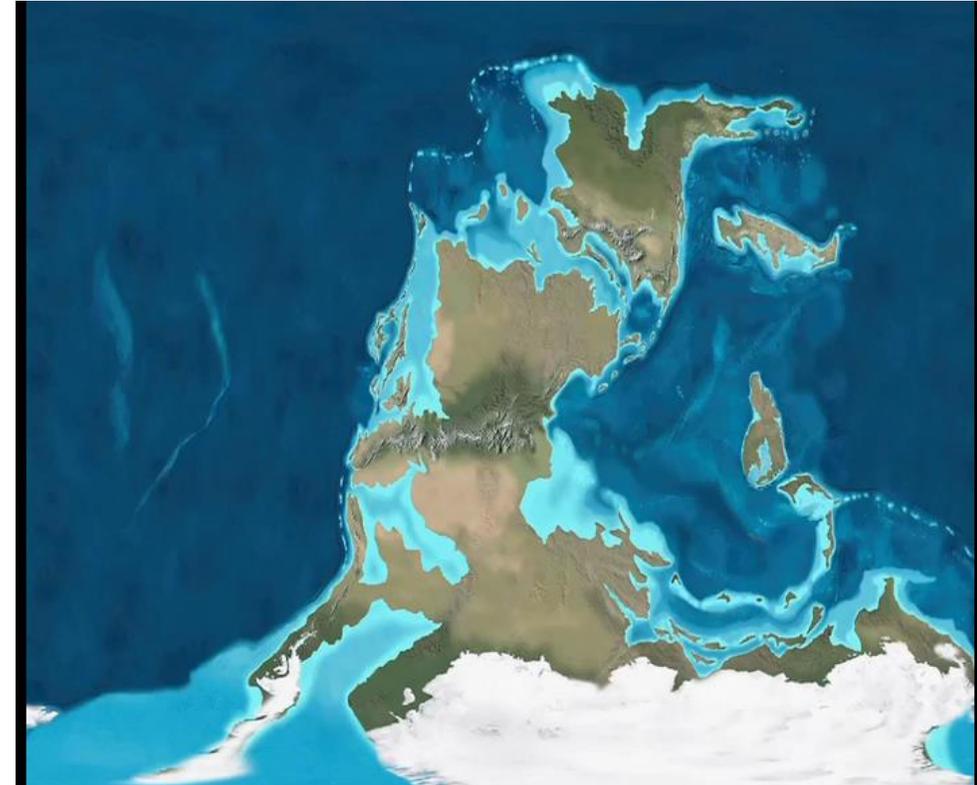
- Auf der Webseite findet man innert ca. 90 Sekunden Detailangaben zu aktuellen Erdbeben im In- und Ausland sowie eine Vielzahl an Hintergrundinformationen
- Automatische Alarmierung von Behörden und Medien
- Alle Erdbeben ab einer Magnitude von 2.5 in der Schweiz und im grenznahen Ausland auf Twitter
@seismoCH_D, @seismoCH_I, @seismoCH_F, @seismoCH_E
- Meldung in der MeteoSchweiz App und auf naturgefahren.ch
- Medienbeiträge in Fernsehen, Radio und Zeitungen
- Haben Sie es gespürt? Tragen Sie Ihre Beobachtungen in den Online-Fragebogen auf der Webseite ein



Aufbau der Erde und Prozesse in ihrem Innern



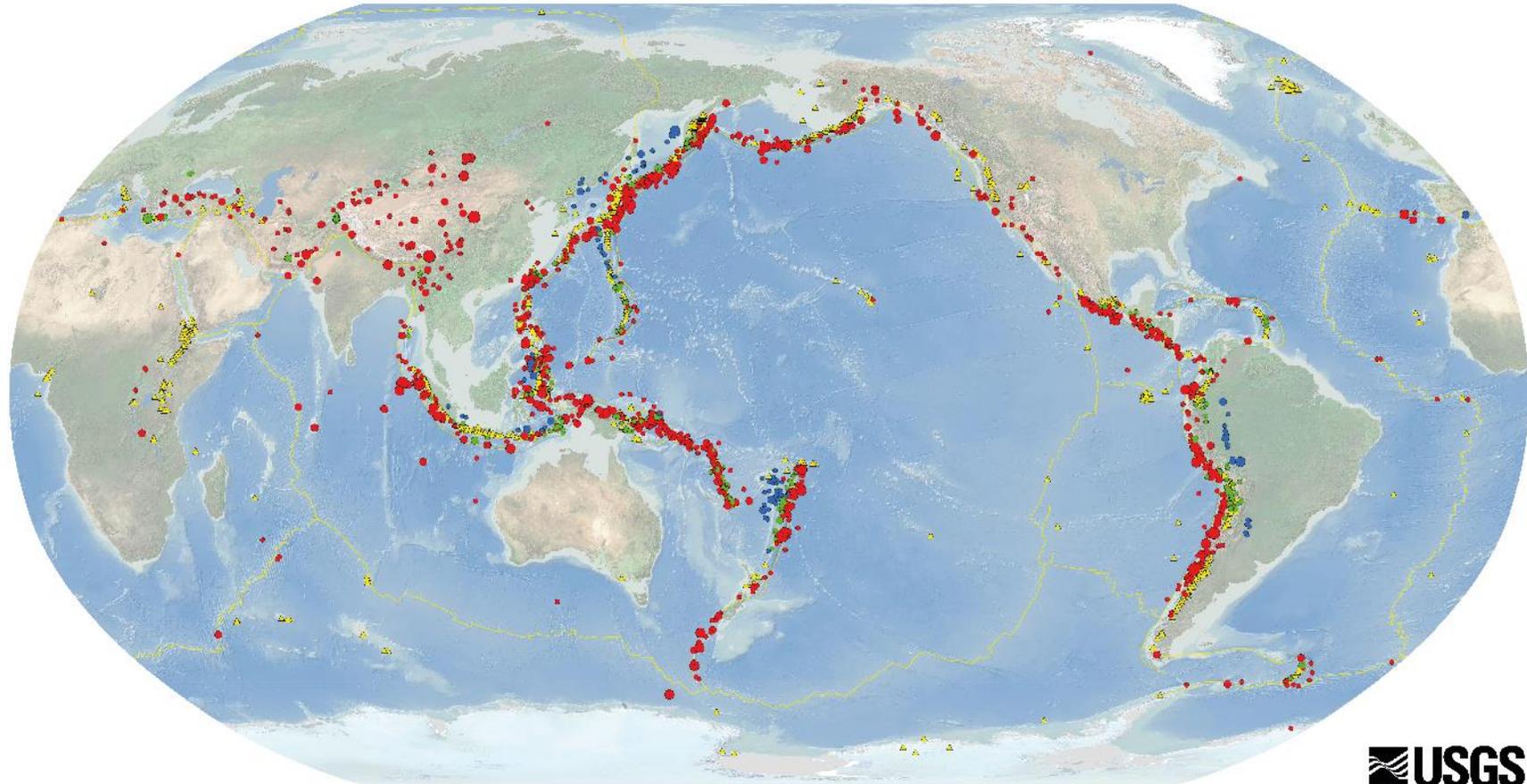
Die Welt heute und vor 400 Mio. Jahren



Tektonische Platten

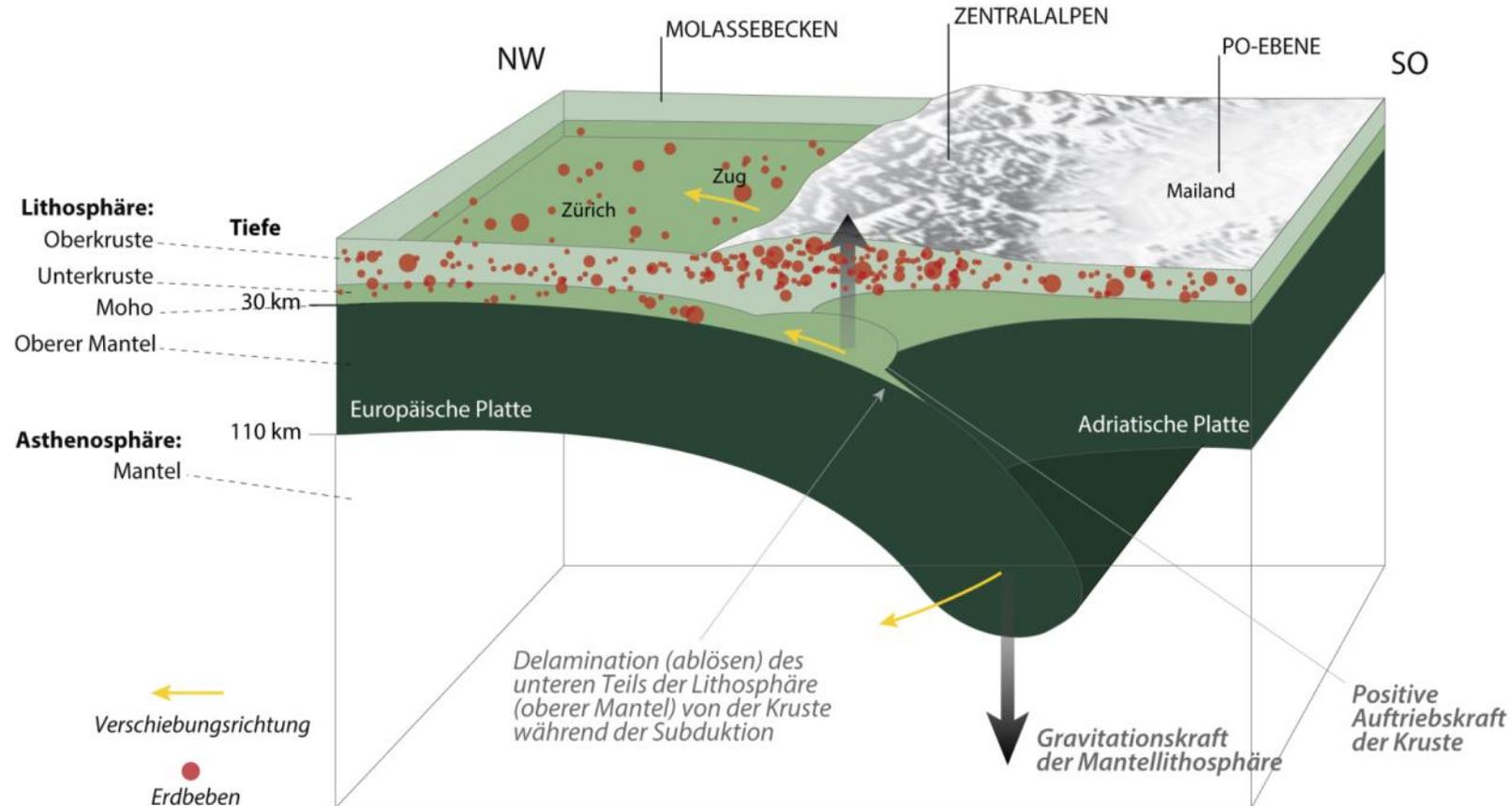
90 Prozent aller Erdbeben treten am sogenannten „Feuerring“ auf

Global Earthquakes 1900 - 2013



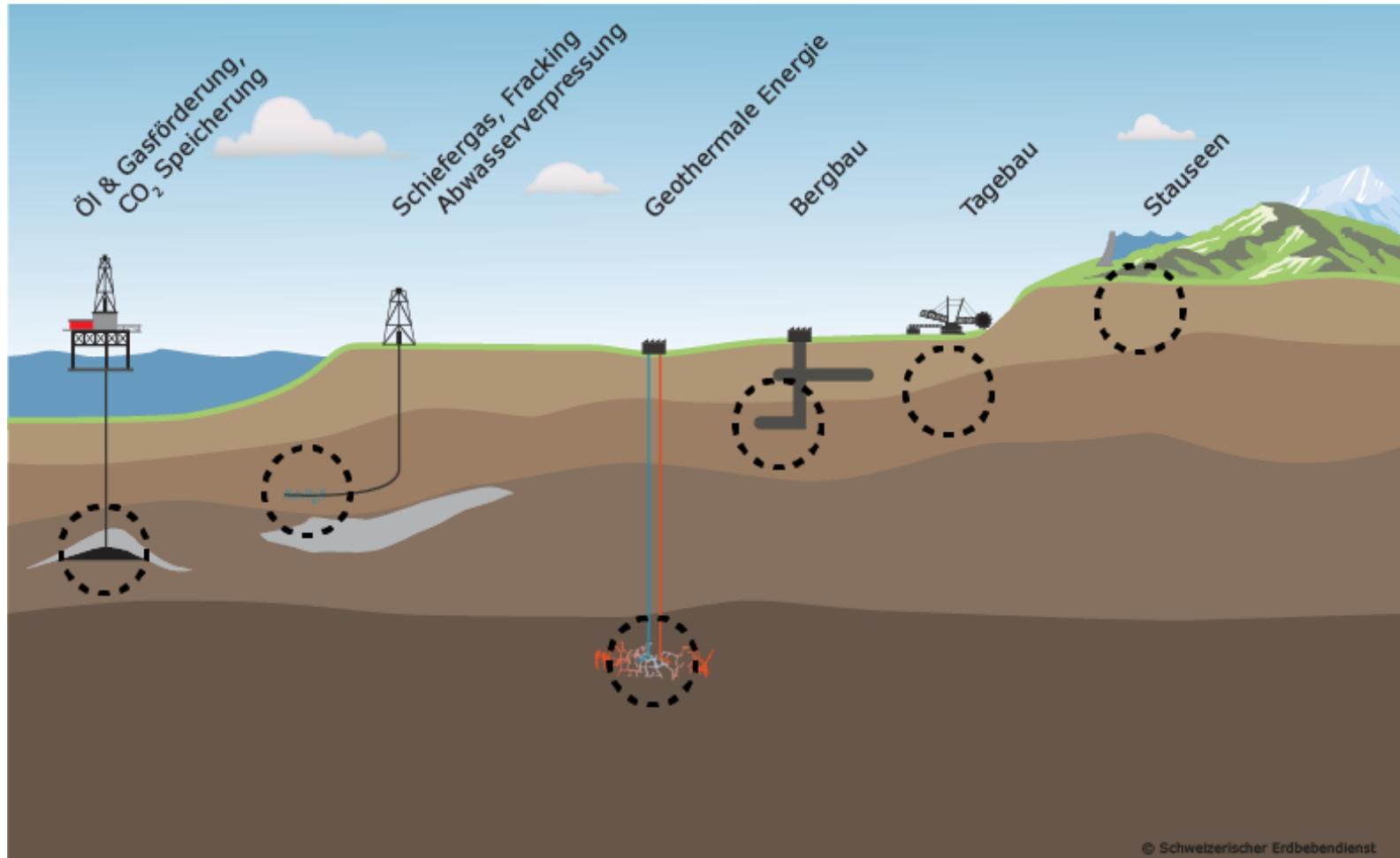
Ursachen von Erdbeben in der Schweiz

Bewegung der adriatischen Platte (als Teil der afrikanischen Kontinentalplatte) gegen die europäische Kontinentalplatte als Ursache für die Entstehung der Alpen sowie für Erdbeben im Alpenraum



Menschgemachte Erdbeben

Auch Menschen können durch Eingriffe in den Untergrund Erdbeben auslösen



Auswirkungen von Erdbeben



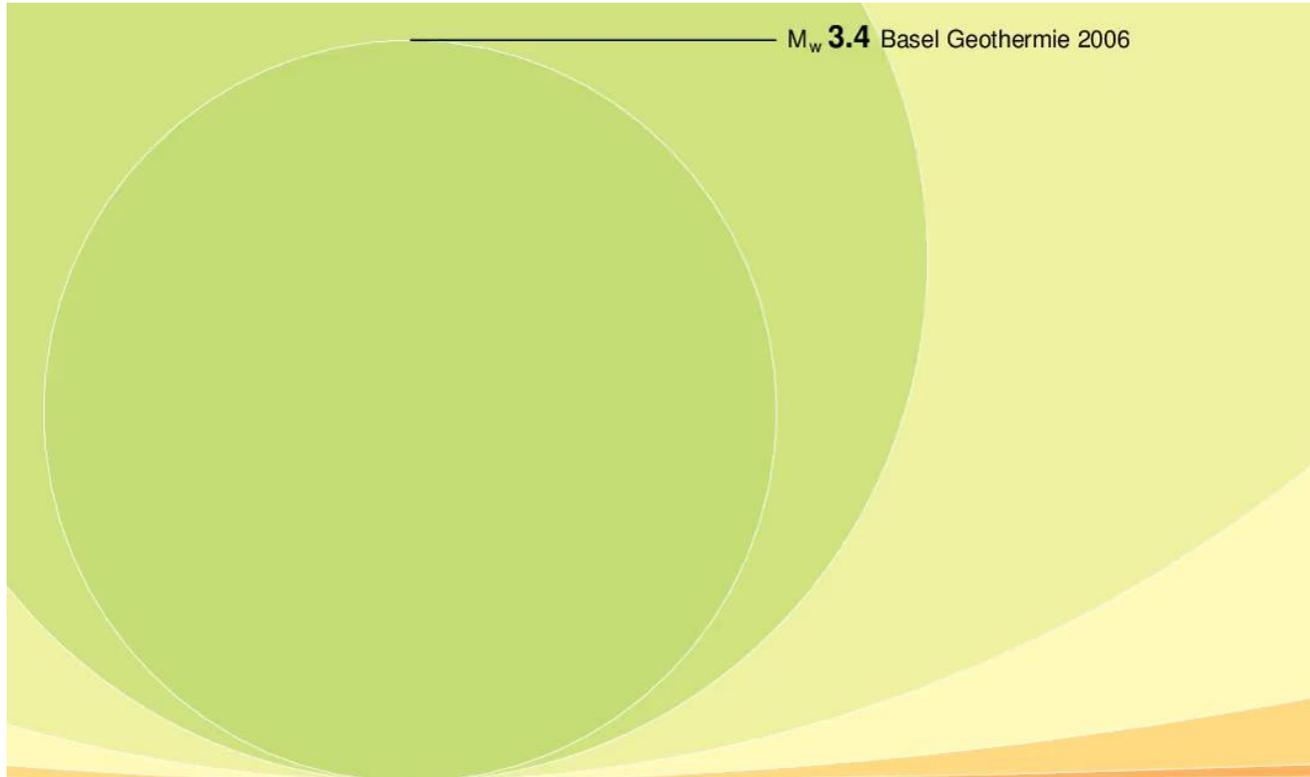
Auswirkungen eines Erdbebens

Die Auswirkungen eines Erdbebens unterscheiden sich vor allem aufgrund dreier Aspekte:

1. Stärke
Ab einer Magnitude von 5 ist eine Intensität zu erwarten, die Schäden verursacht
2. Distanz und Tiefe
Je kürzer die Entfernung zum Erdbebenherd, desto grösser die Wahrscheinlichkeit für starke Erschütterungen
3. Lokaler Untergrund
Je weicher der Untergrund, desto grösser die Wahrscheinlichkeit für Schäden (Amplifikation)



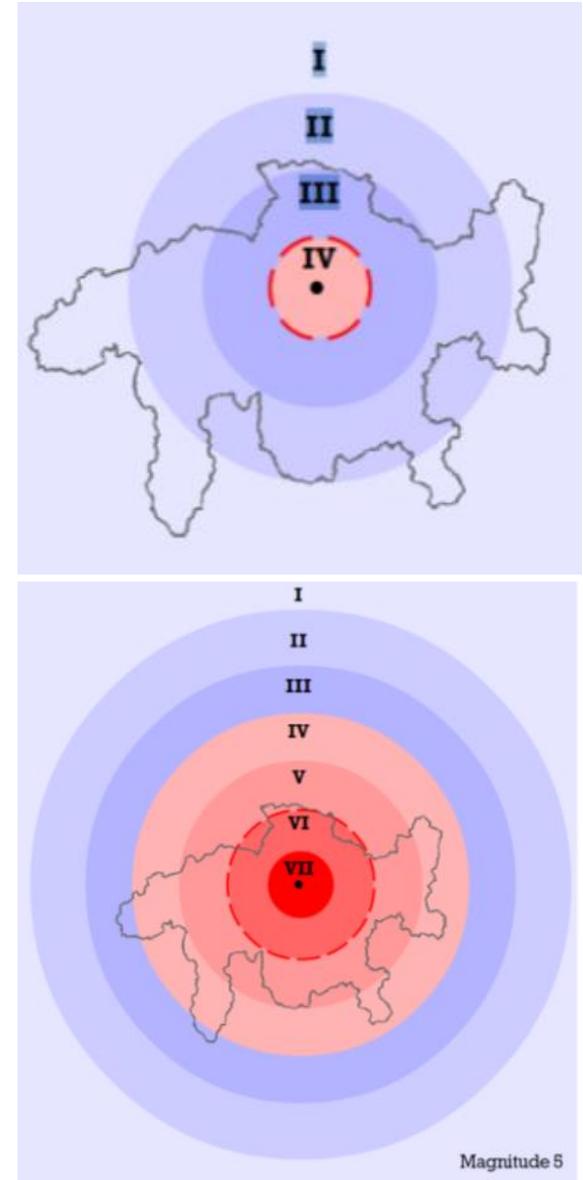
Magnitude



- Richter
- Mass der Energie und Grösse des Erdbebenherdes
- Ein Beben mit Magnitude 5 setzt $\sim 1'000$ Mal mehr Energie frei als eines mit Magnitude 3
- 2 = klein, 4 = mittel, 6 = gross, 8 = sehr gross
- **1 Wert pro Beben**

Intensität

- Mercalli, MSK; EMS98, I-XII
- Auswirkungen eines Erdbebens an der Erdoberfläche
- Oftmals einziges Mass, um die Stärke historischer Beben zu bestimmen
- VI = leichte Gebäudeschäden, VIII = schwere Gebäudeschäden
- **Mehrere Werte pro Beben**



Ähnliche Magnitude – unterschiedliche Auswirkungen



Zentralitalien

- Magnitude 6.2
- 24. August 2016
- 297 Todesopfer
- ca. 1'000 Verletzte

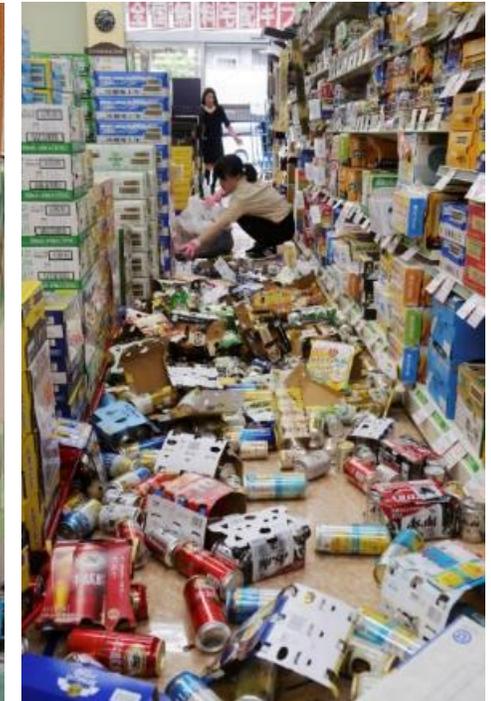


Osaka, Japan

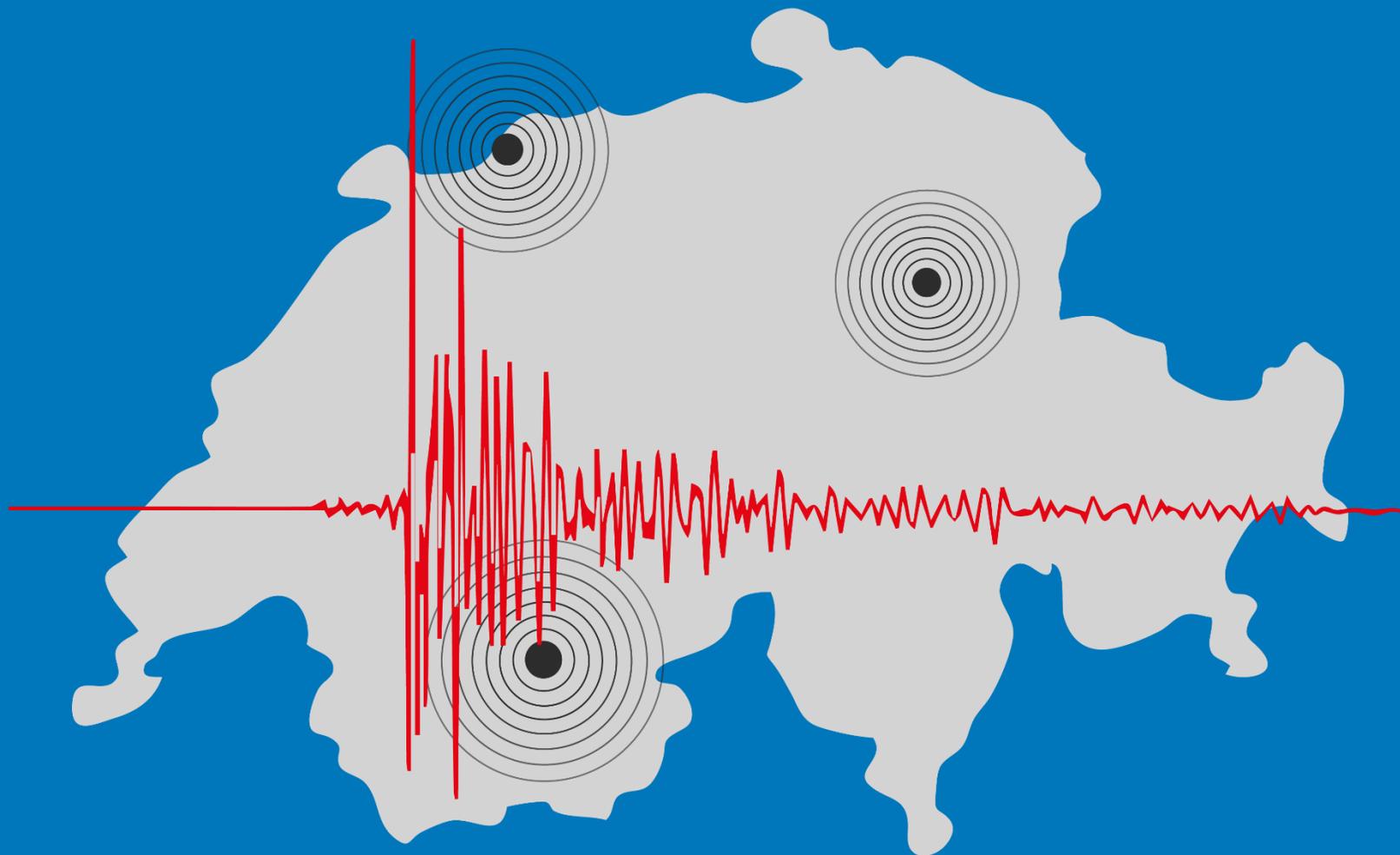
- Magnitude 6.1
- 18. Juni 2018
- 3 Todesopfer
- 300 Verletzte



© Associated Press Photo

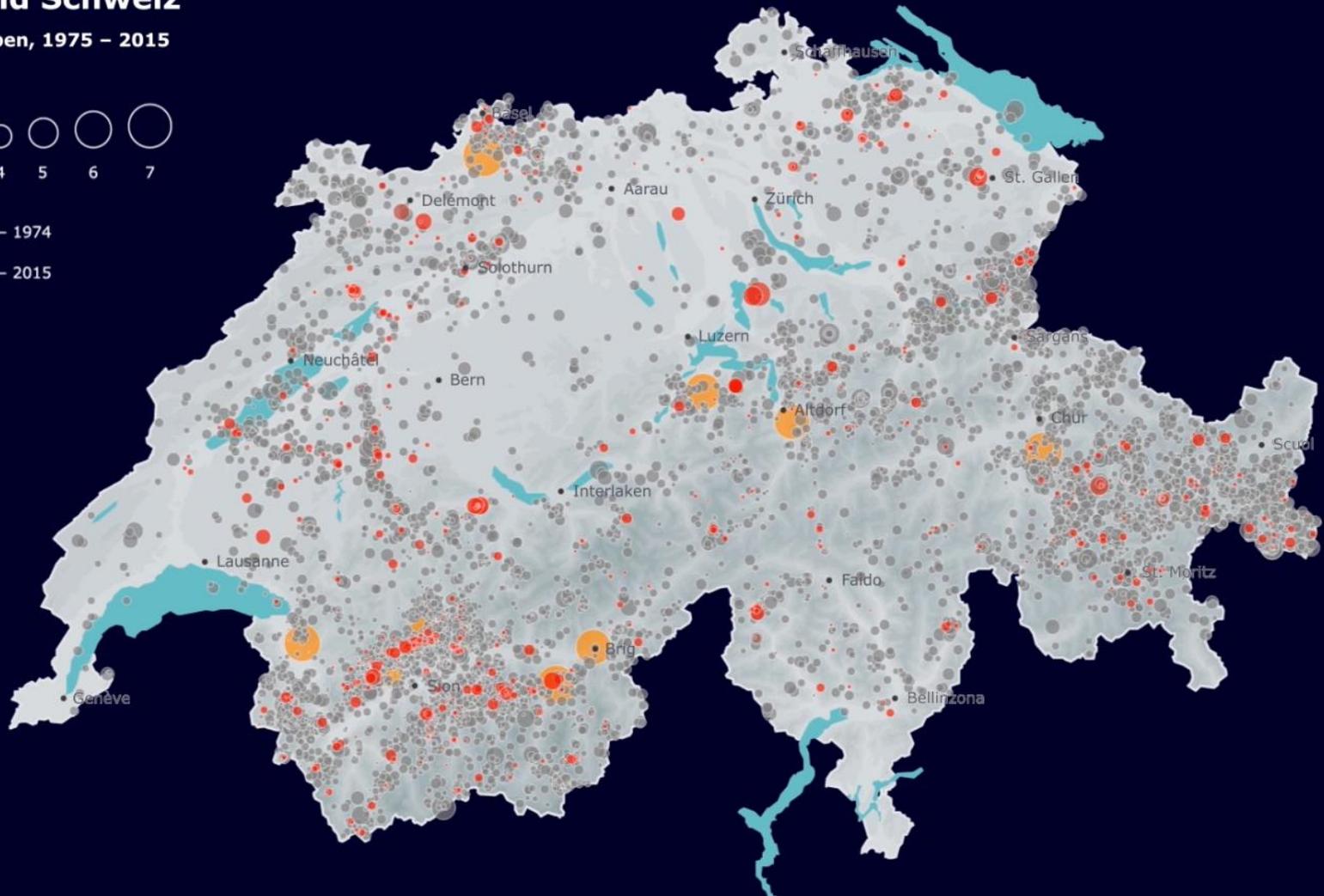


Erdbebenland Schweiz



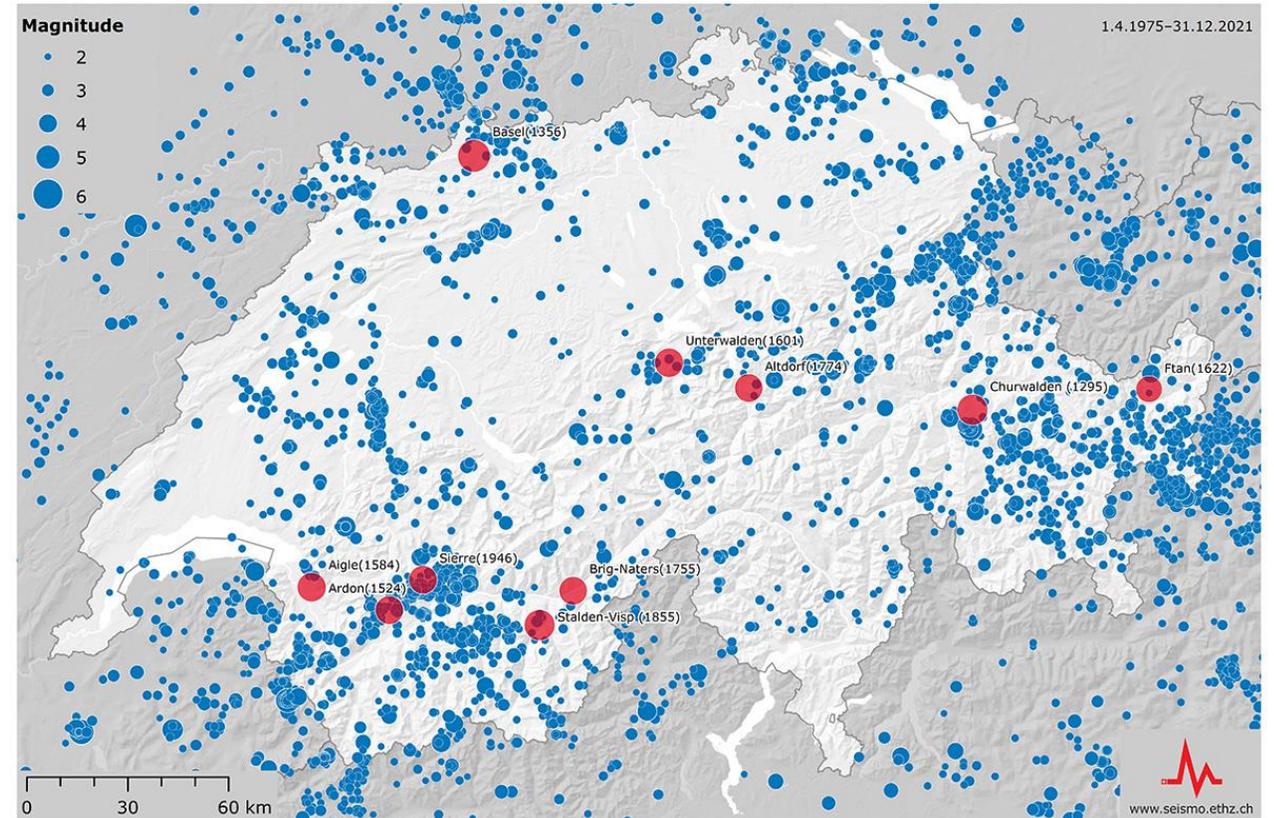
Erdbebenland Schweiz

Die registrierten Beben, 1975 – 2015

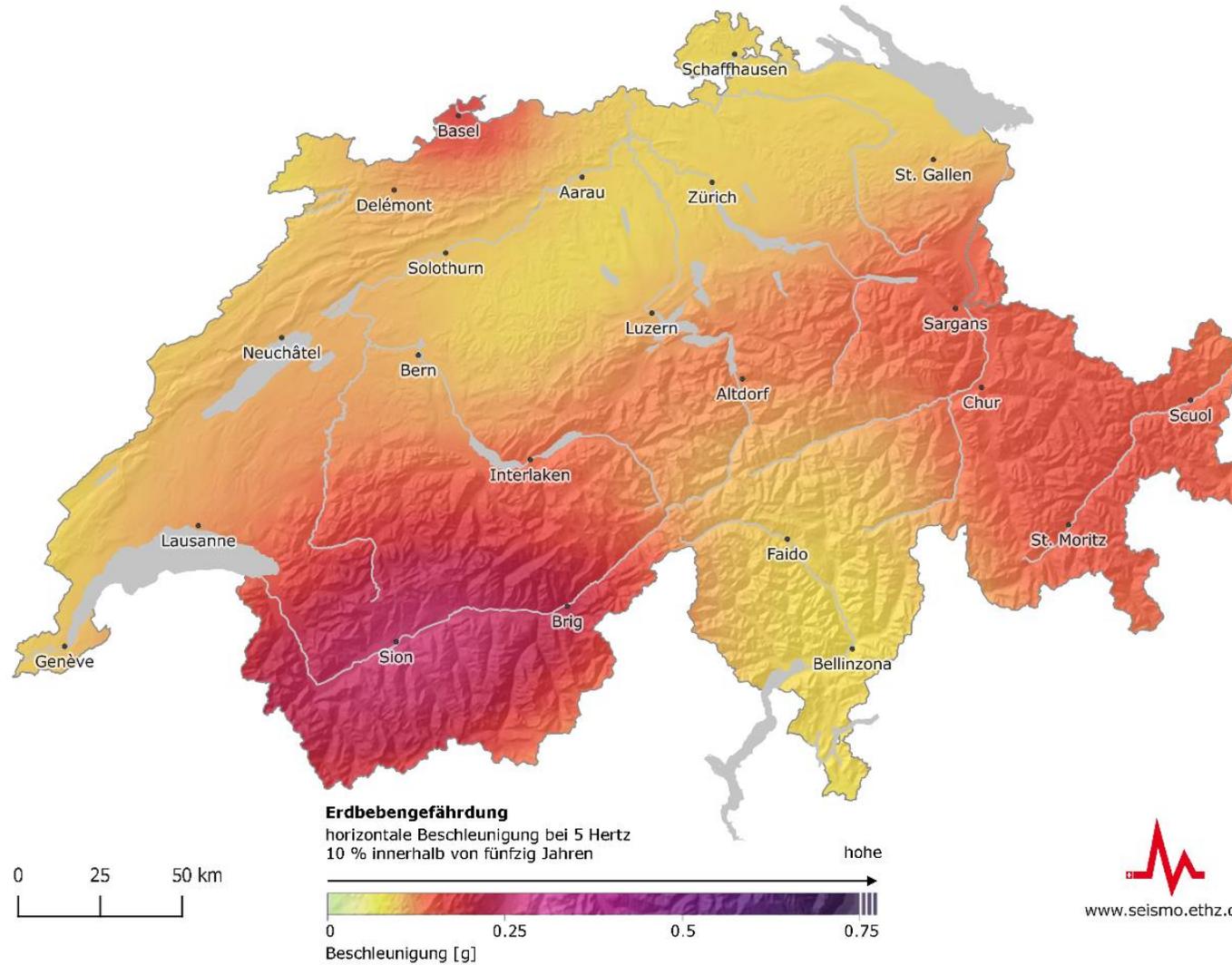


Die zehn bisher stärksten Erdbeben in der Schweiz

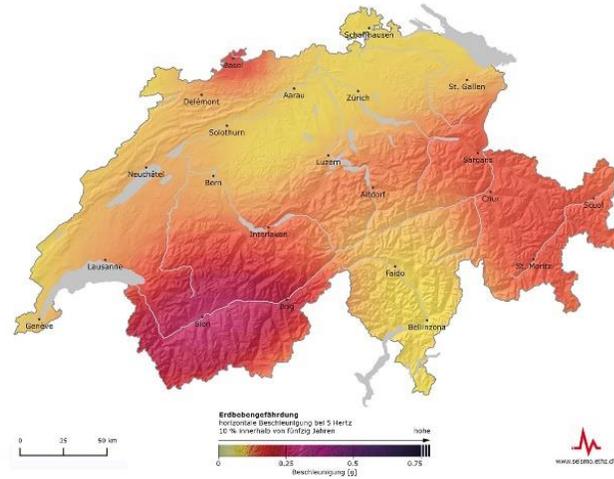
Ort	Magnitude	Intensität	Datum
Basel (BS) <small>mit starken Nachbeben</small>	6.6	IX	18.10. 1356
Churwalden (GR)	6.2	VIII	03.09. 1295
Stalden-Visp (VS) <small>mit starken Nachbeben</small>	6.2	VIII	25.07. 1855
Aigle (VD) <small>mit starken Nachbeben</small>	5.9	VIII	11.03. 1584
Unterwalden (NW)	5.9	VIII	18.09. 1601
Ardon (VS)	5.8	VII	04. 1524
Sierre (VS) <small>mit starken Nachbeben</small>	5.8	VIII	25.01. 1946
Brig-Naters (VS)	5.7	VIII	09.12. 1755
Altdorf (UR)	5.7	VII	10.09. 1774
Ftan (GR)	5.4	VII	03.08. 1622



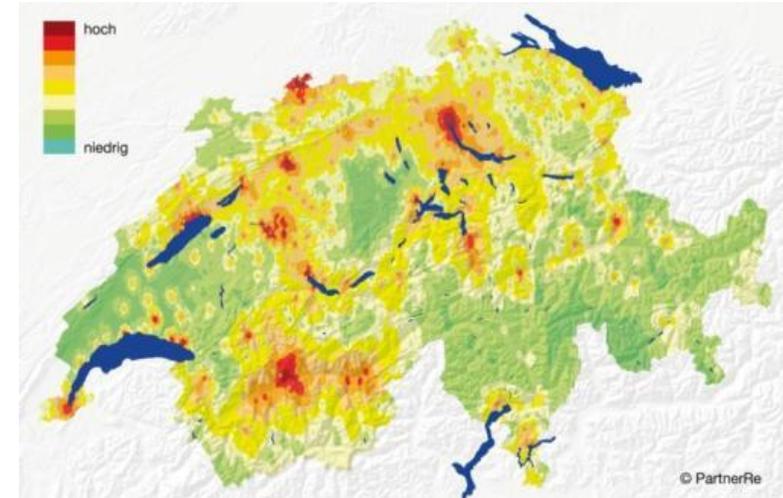
Erdbebengefährdung



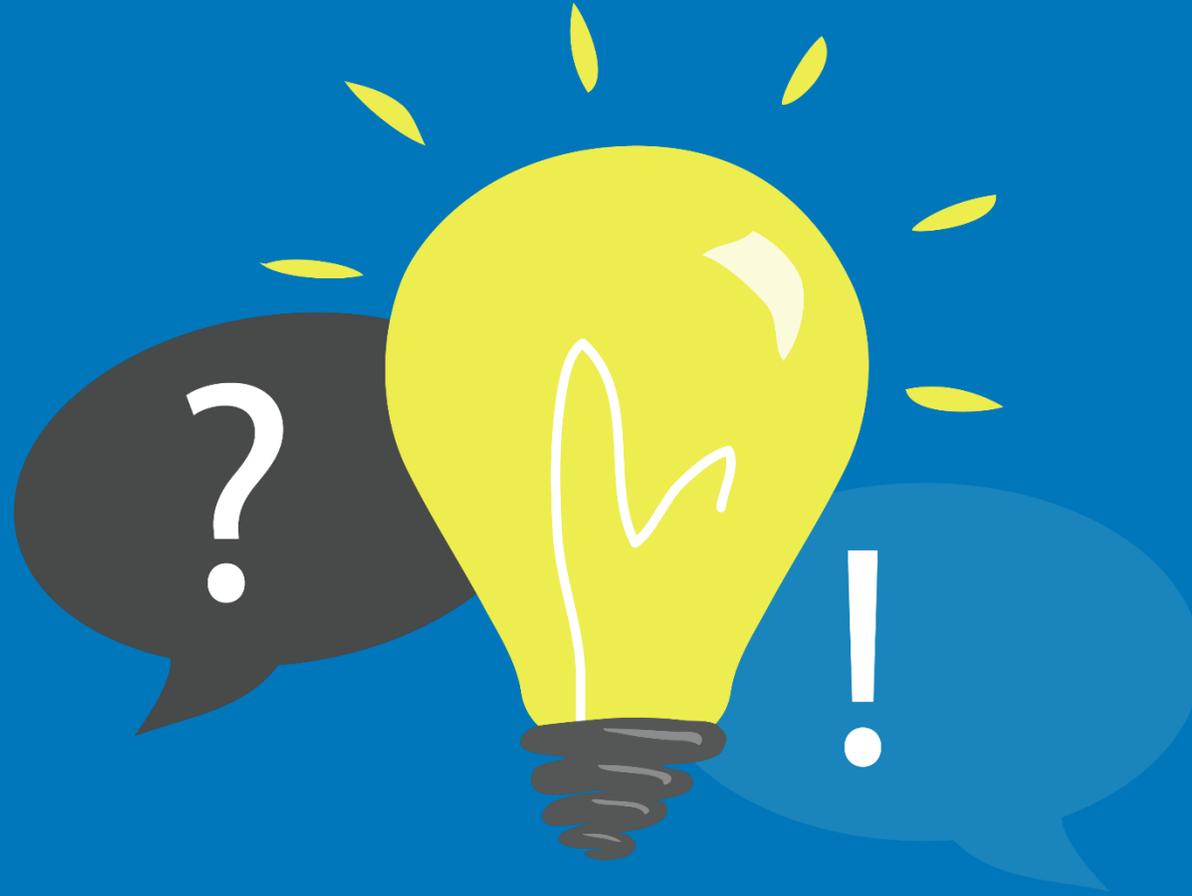
Von der Erdbebengefährdung zum Erdbebenrisiko



≠



Wie kann ich mich schützen?



Die wichtigsten Regeln

VOR



WÄHREND



NACH



«Ich packe in meinen Notvorrat..»

- Getränke und Lebensmittel für eine Woche
 - 9 Liter Wasser (1 Sixpack) pro Person, weitere Getränke
 - Zum Beispiel Reis, Teigwaren, Öl, Fertiggerichte, Salz, Zucker, Kaffee, Tee, Dörrfrüchte, Müesli, Zwieback, Schokolade, UHT-Milch, Hartkäse, Trockenfleisch, Konserven
- Verbrauchsgüter
 - Batteriebetriebenes Radio, Taschenlampe, Ersatzbatterien.
 - Kerzen, Streichhölzer/Feuerzeug, Gaskocher
- Ausserdem
 - regelmässig benötigte Hygieneartikel und Arzneimittel, etwas Bargeld, Futter für Haustiere.



Der beste Schutz: erdbebengerechte Bauweise

- Für die meisten Gebäude in der Schweiz ist unklar, ob und wie gut sie stärkeren Erschütterungen standhalten würden.
- Grund dafür ist, dass viele Gebäude gebaut wurden, bevor es Erdbebenbaunormen gab (1989) und weil die Normen nicht immer umgesetzt werden.
- Baunormen dienen zuerst dem Schutz von Leib und Leben. Die finanziellen Schäden können trotzdem gewaltig sein.

Altes Mauerwerk



Mauerwerk mit Holzdecken



Stahlbetongebäude mit weichem Untergeschoss



Mauerwerk mit Betondecken



Stahlbetongebäude



Holzbauten und erdbebengerechte erbaute Häuser



V
e
r
l
e
t
z
b
a
r
k
e
i
t