

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!



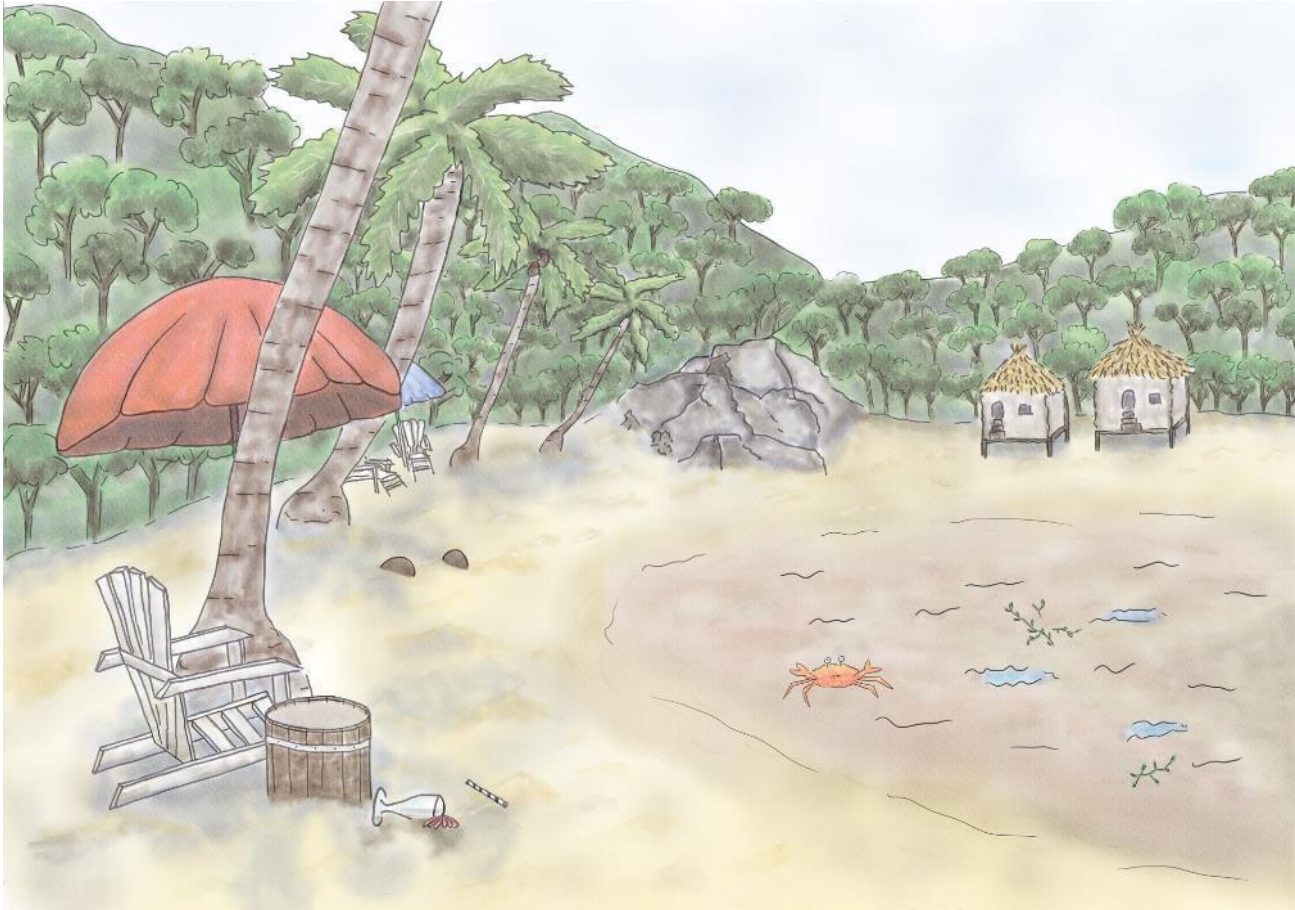
- Im Freien bleiben, nicht in ein Gebäude fliehen
- Nähe zu Gebäuden, Brücken, Strommasten, grossen Bäumen und allem anderen meiden, das einstürzen oder herunterfallen könnte

## 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!

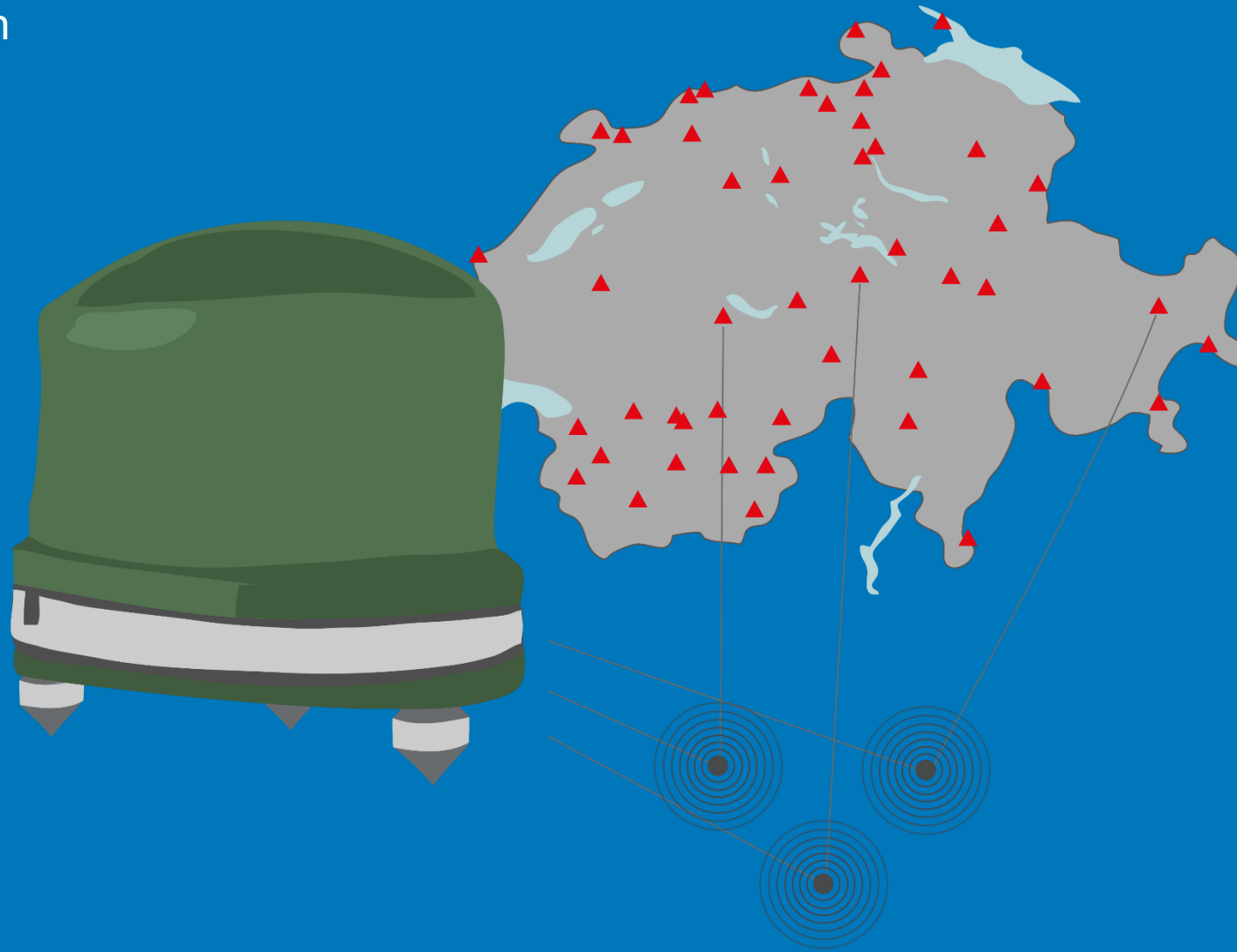


→ Im Freien bleiben,  
nicht in ein Gebäude  
fliehen

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

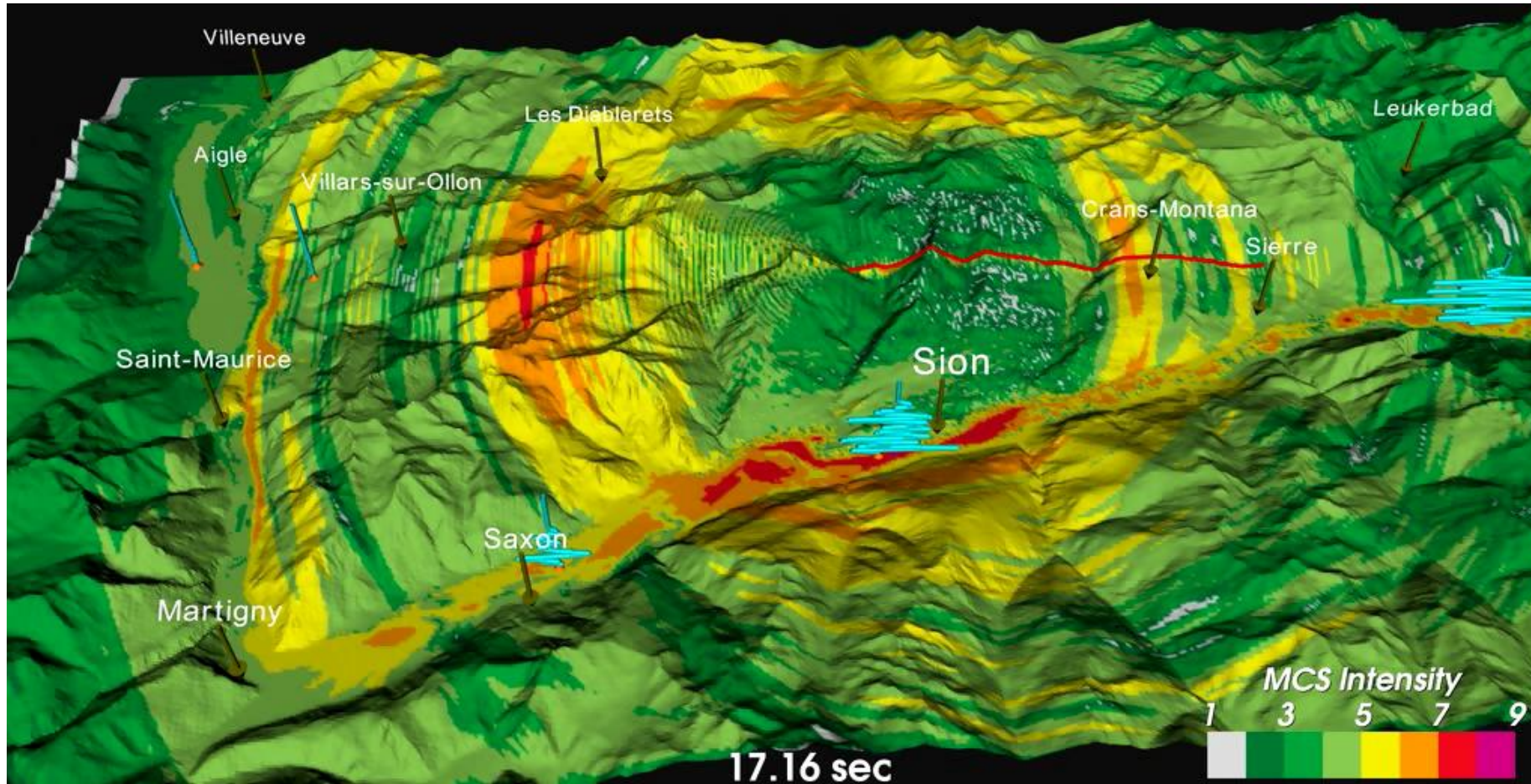
→ An Gewässern  
Uferbereich  
verlassen

# Erdbeben messen



## Erdbeben, die etwas andere Naturgefahr

Erdbeben lassen sich weder genau vorhersagen noch verhindern

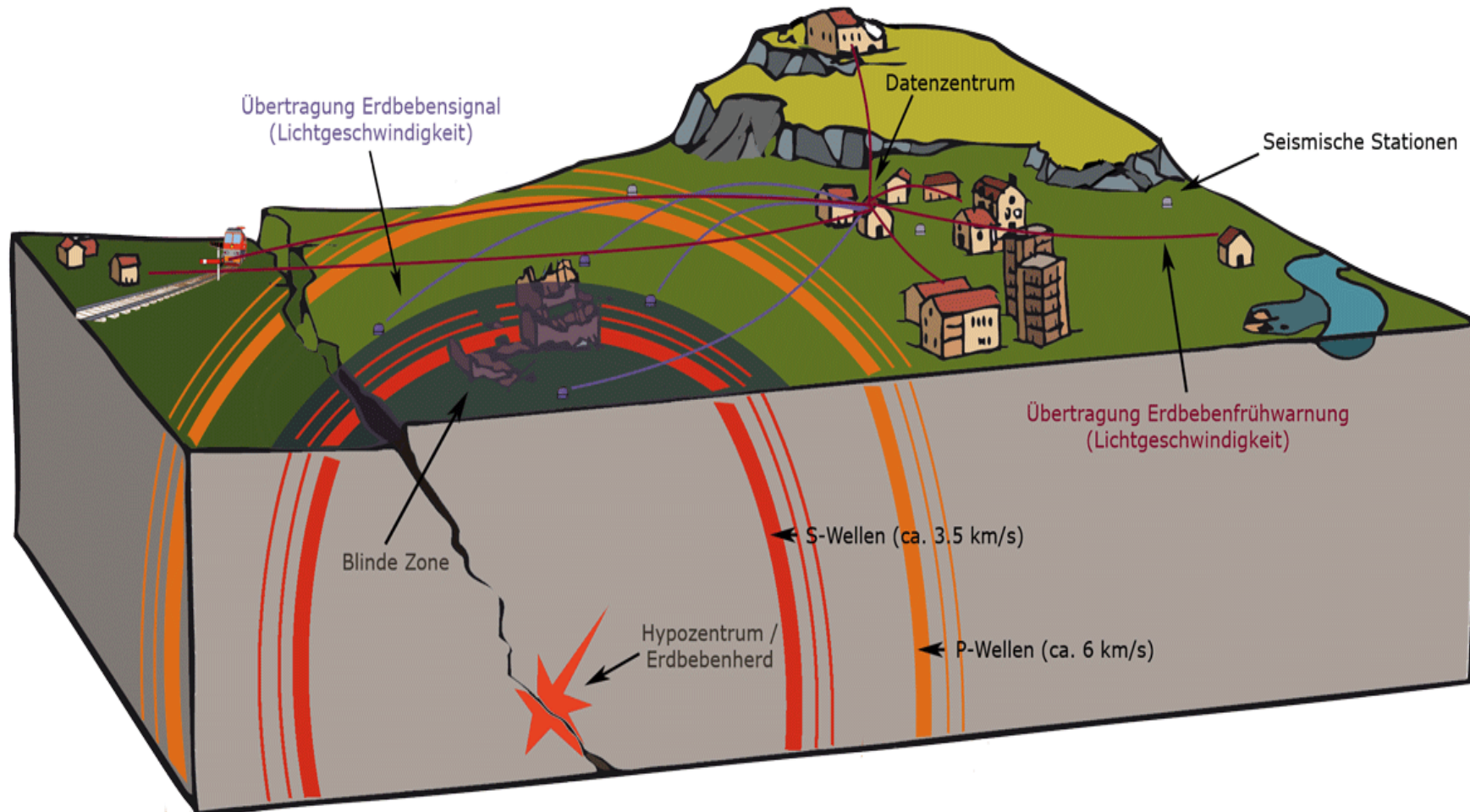


Computer-simulation des Erdbebens von 1946 bei Sierre (Magnitude 5.8)

Rot = Starke Erschütterungen

© Daniel Roten

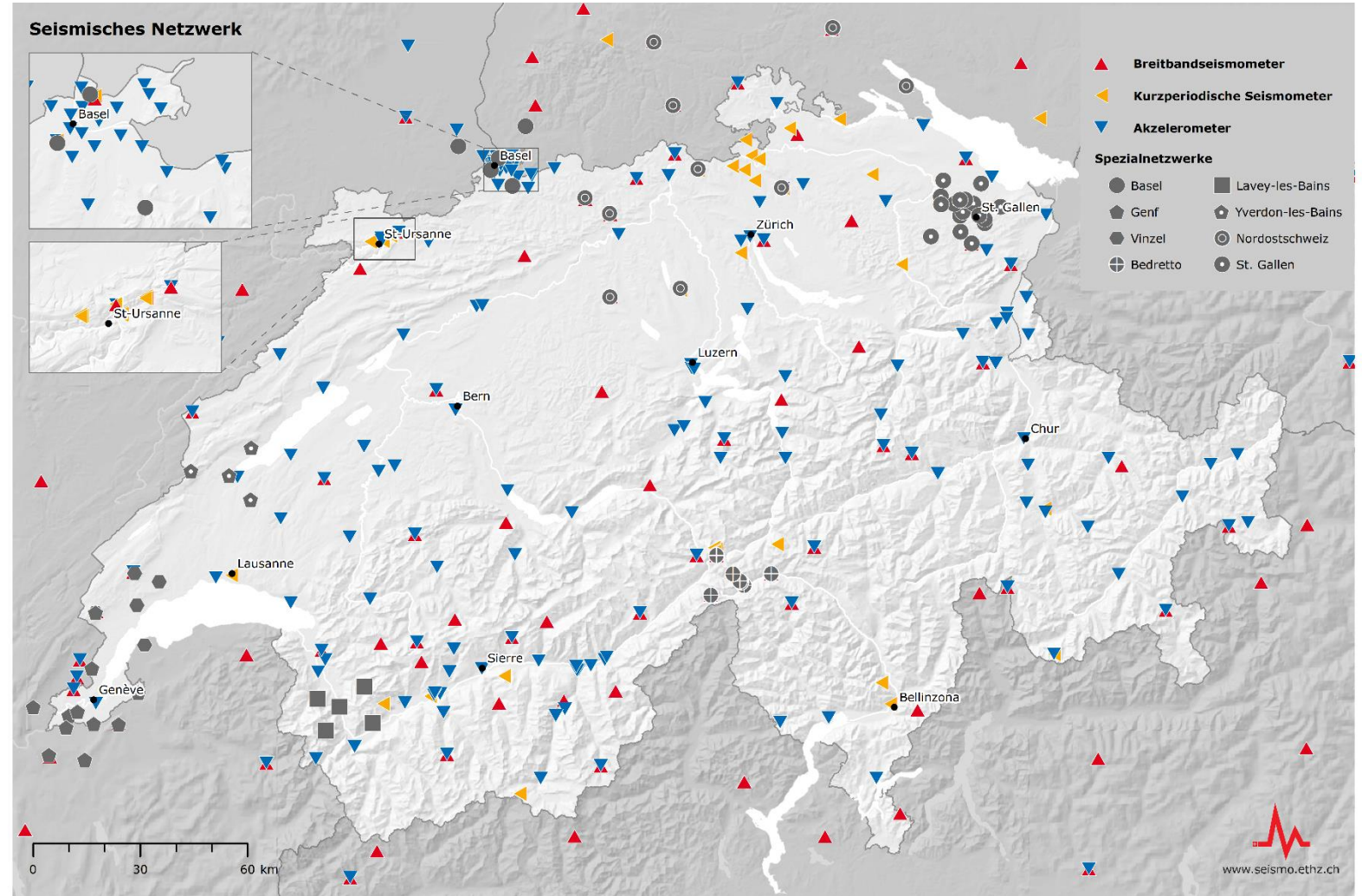
# Erdbebenfrühwarnung





# 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



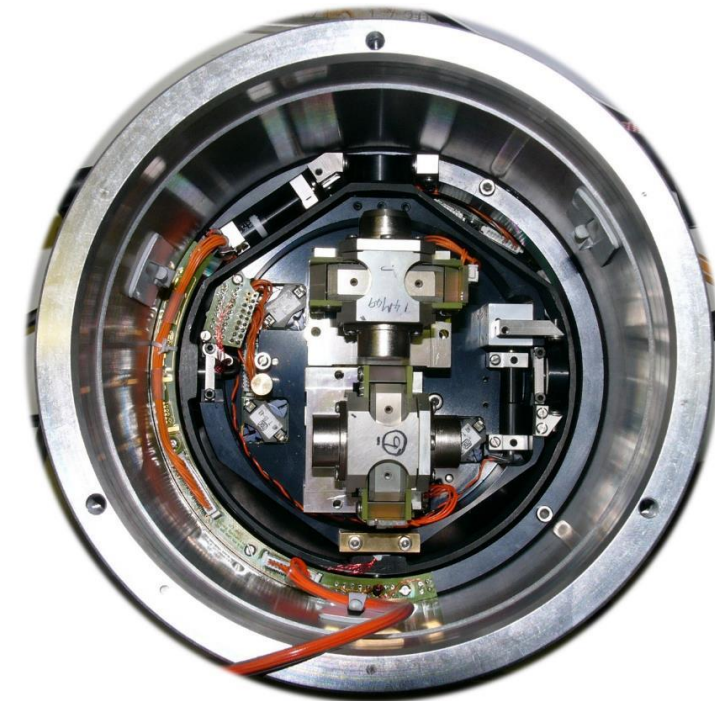
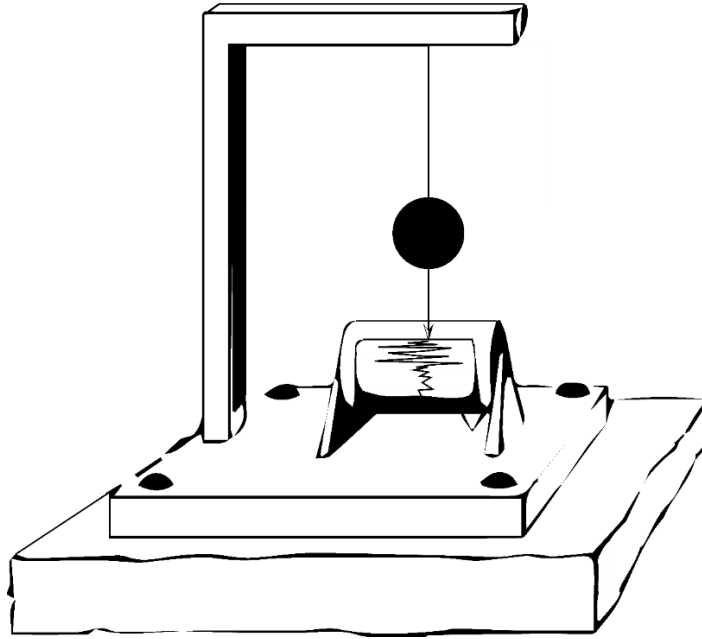
### ■ Temporäre Stationen

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



## Seismometer

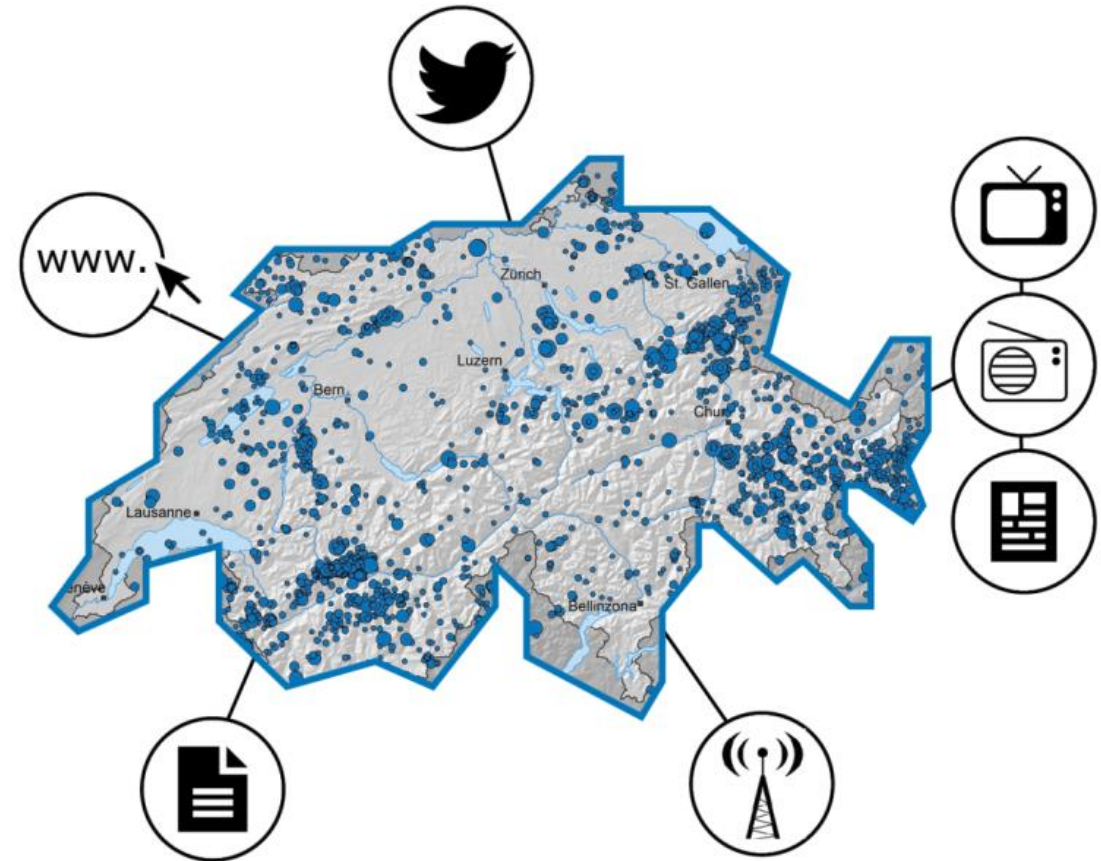
- Früher: mechanische Geräte (Seismographen)
- Heute: Hochempfindliche, elektromechanische Instrumente, mit denen die Bewegung des Untergrunds an einem Ort im Bereich von Nanometern (Millionstel Millimeter) aufgezeichnet werden kann.



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

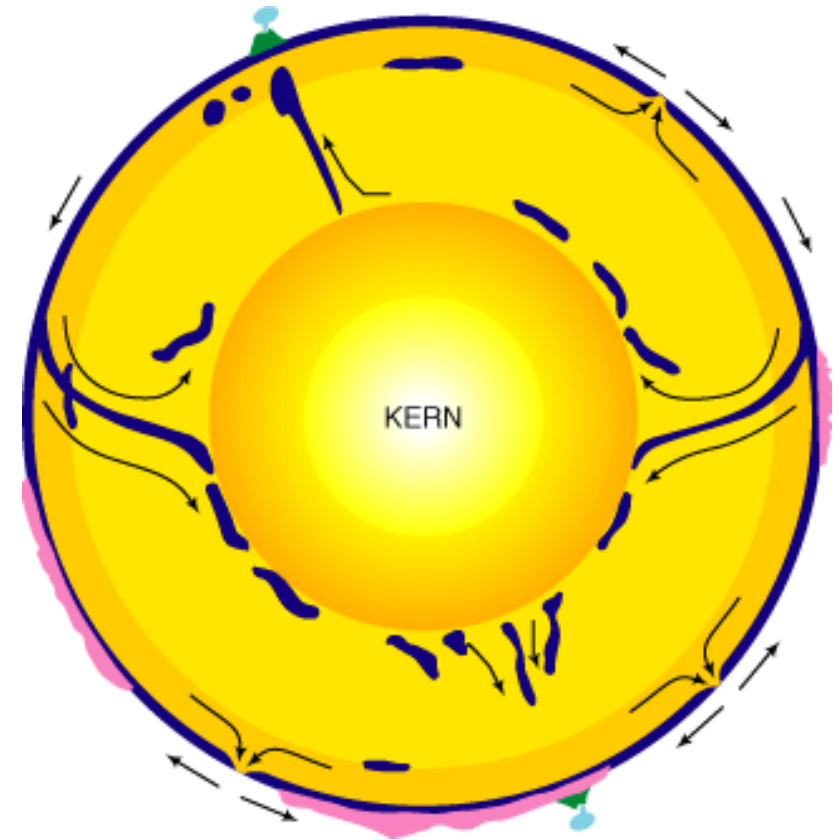
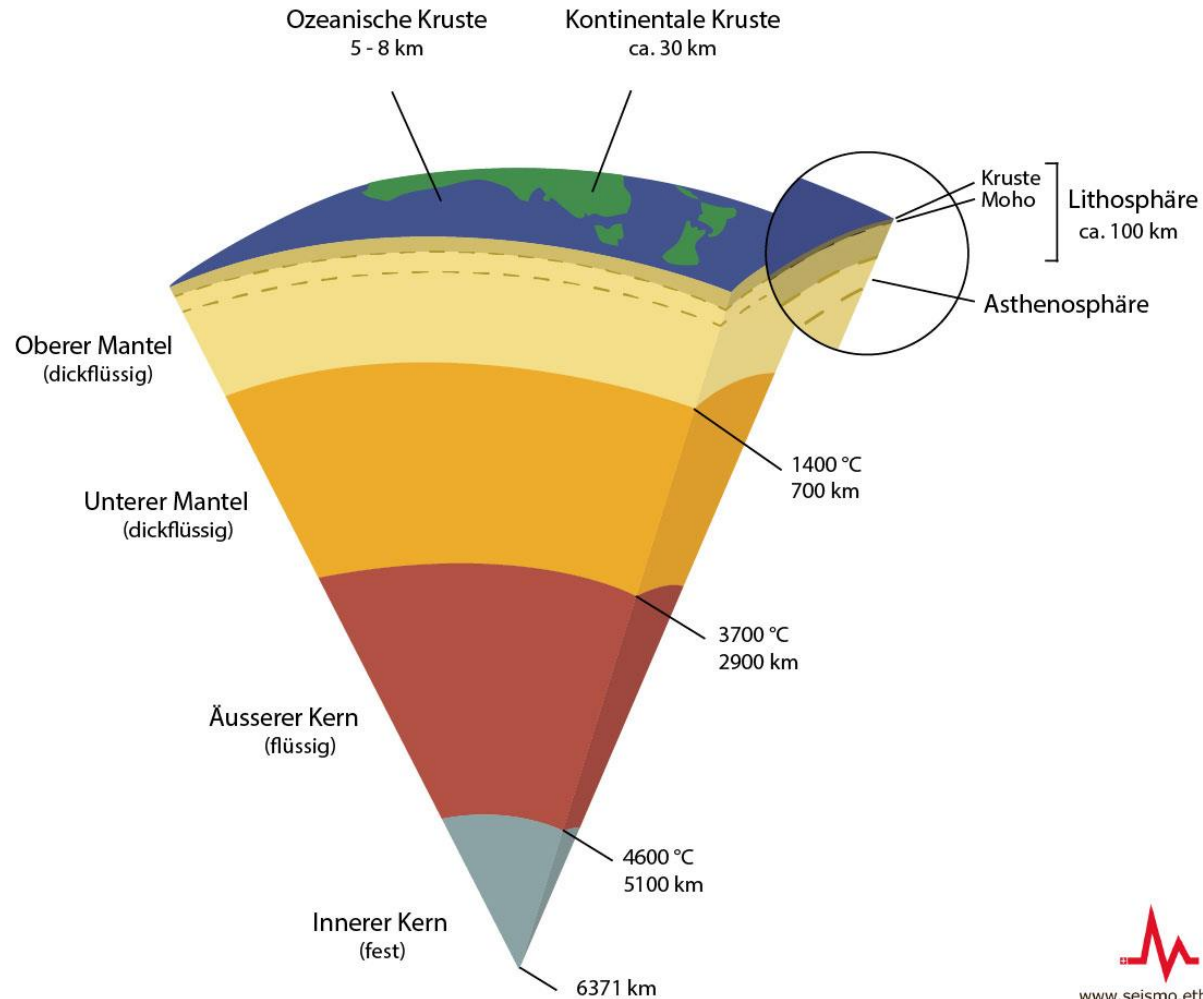
## Jederzeit informiert

- 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

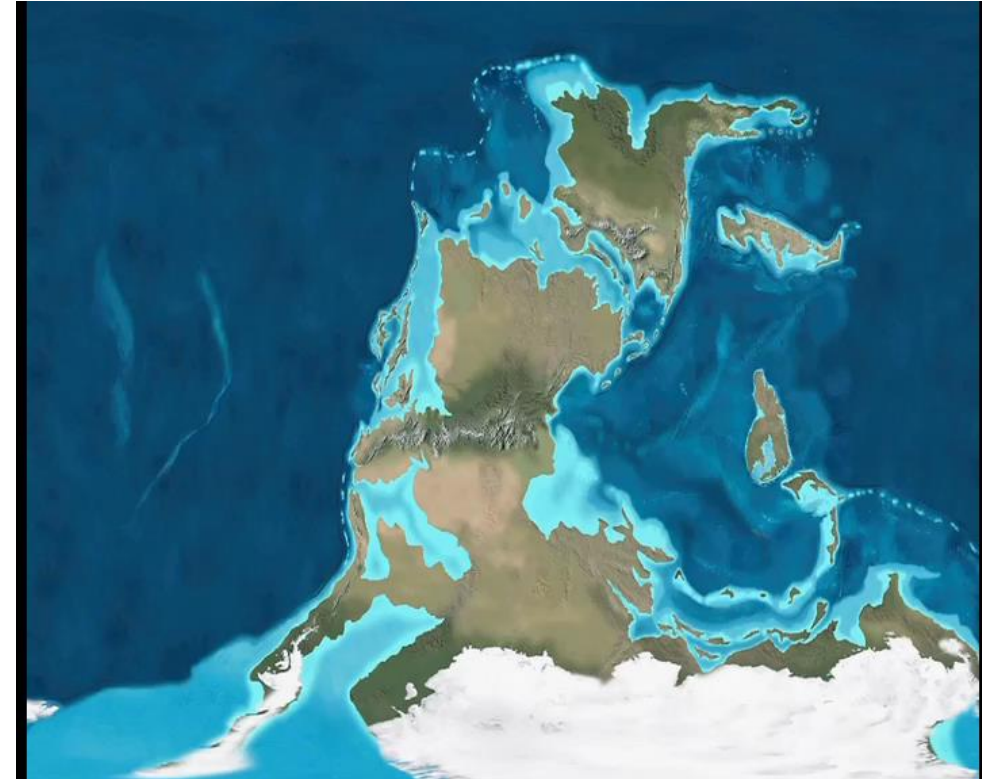




# Aufbau der Erde und Prozesse in ihrem Innern



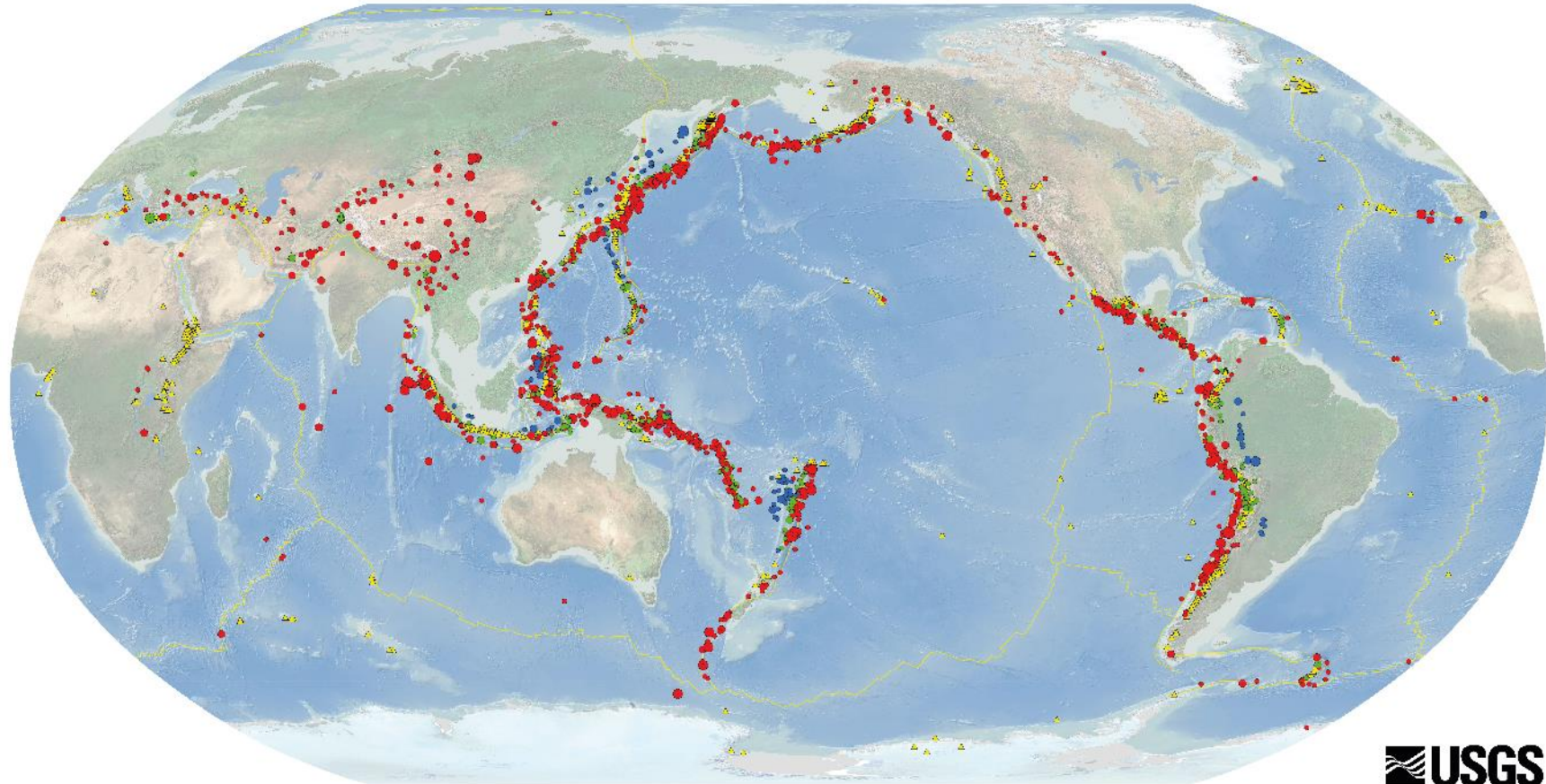
## Die Welt heute und vor 400 Mio. Jahren



## Tektonische Platten

90 Prozent aller Erdbeben treten am sogenannten „Feuerring“ auf

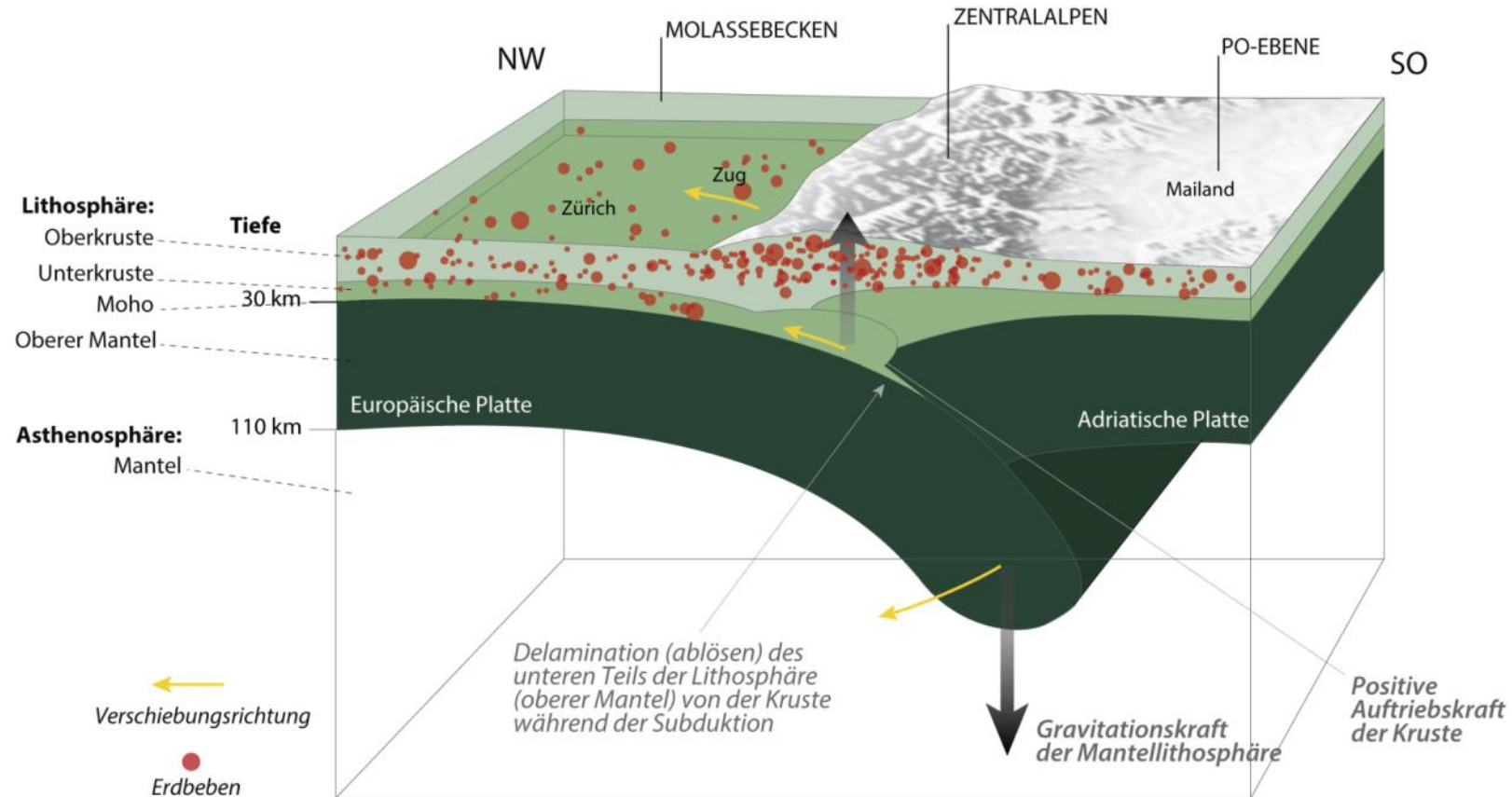
Global Earthquakes 1900 - 2013





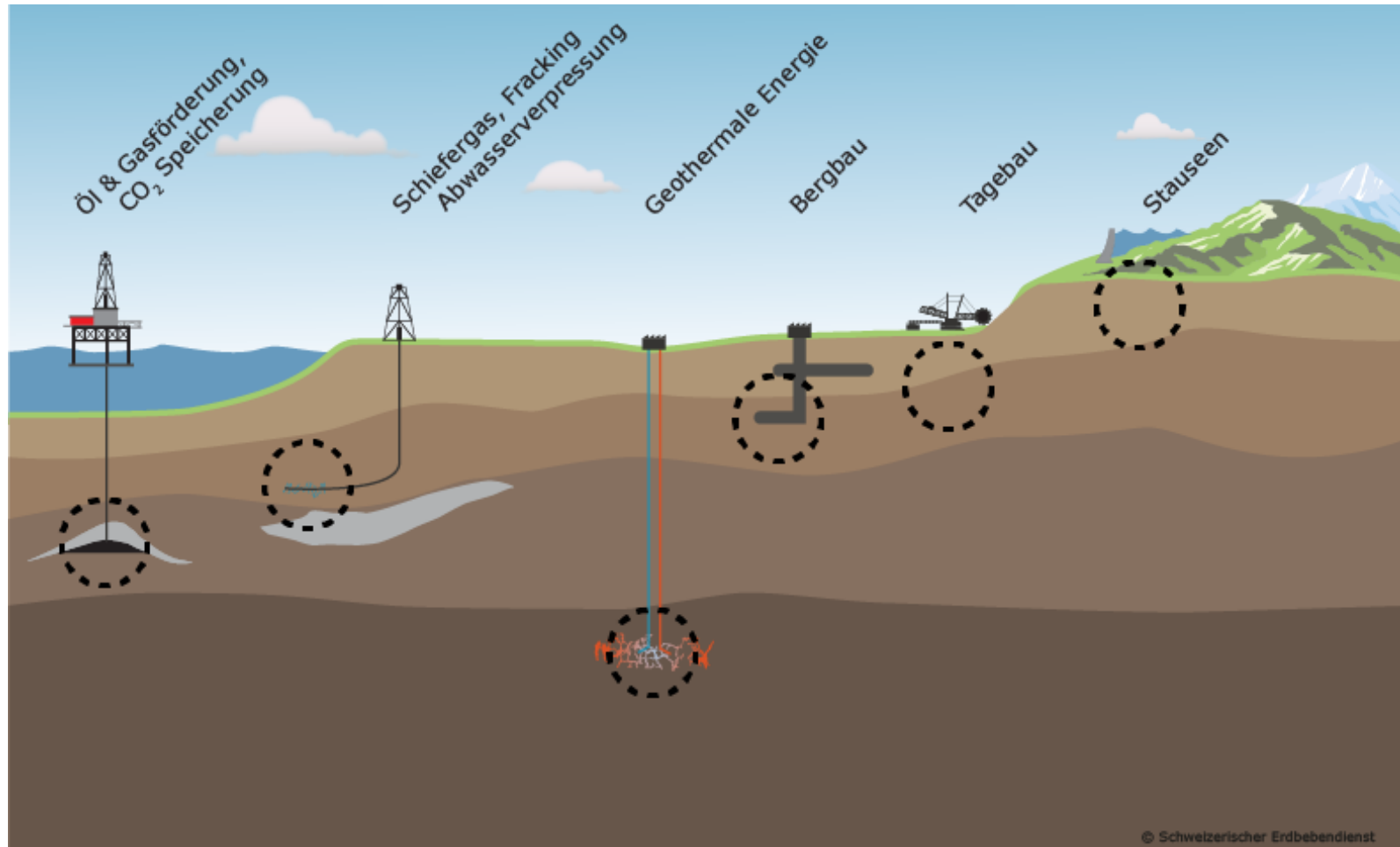
## Ursachen von Erdbeben in der Schweiz

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



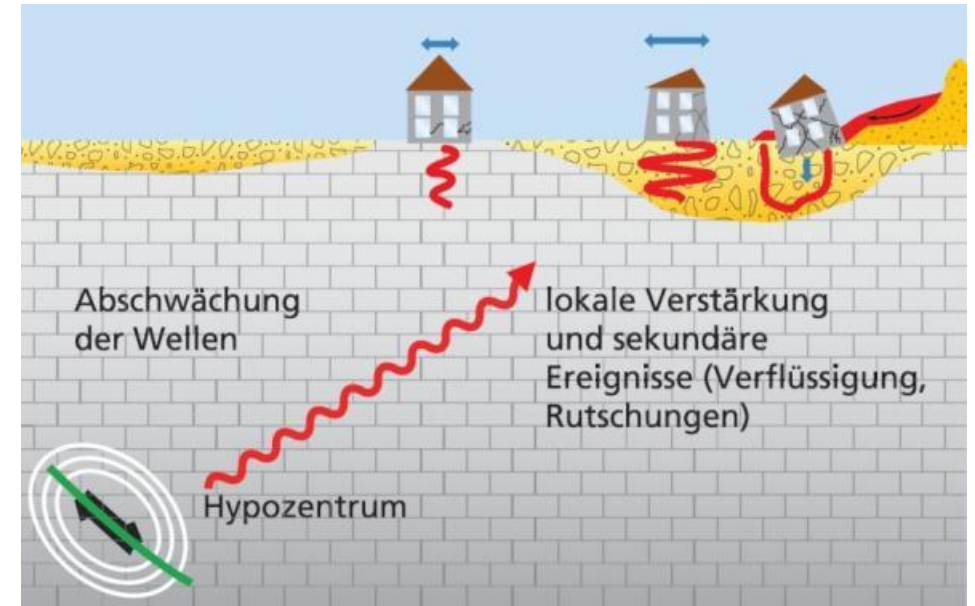
# Auswirkungen von Erdbeben



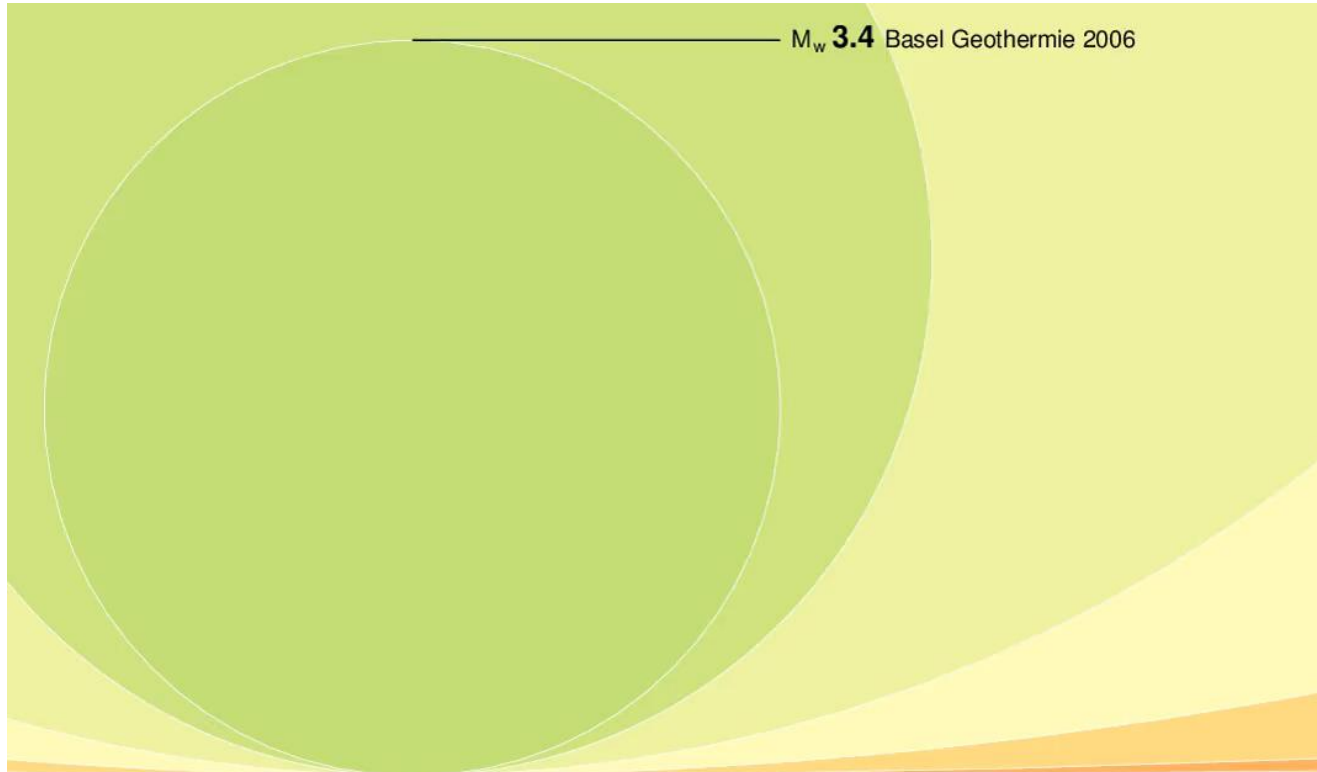
## Auswirkungen eines Erdbebens

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)



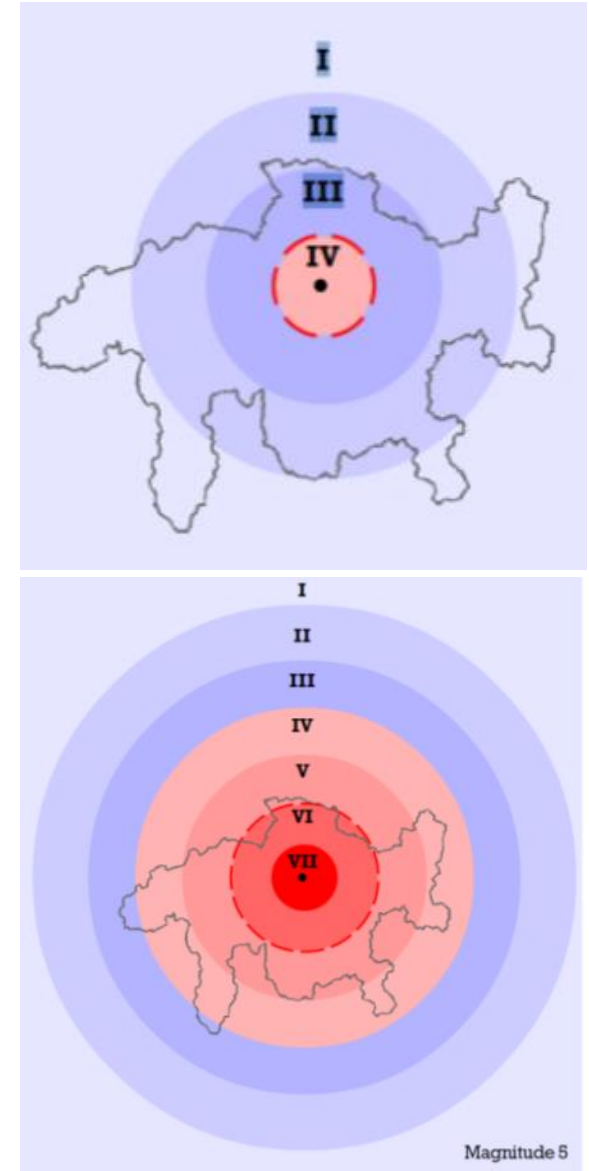
# Magnitude



- Richter
- Mass der Energie und Grösse des Erdbebenherdes
- Ein Beben mit Magnitude 5 setzt ~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

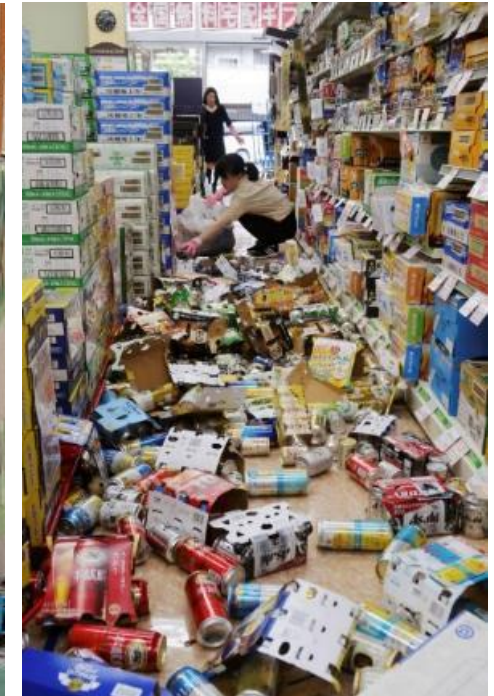


### Osaka, Japan

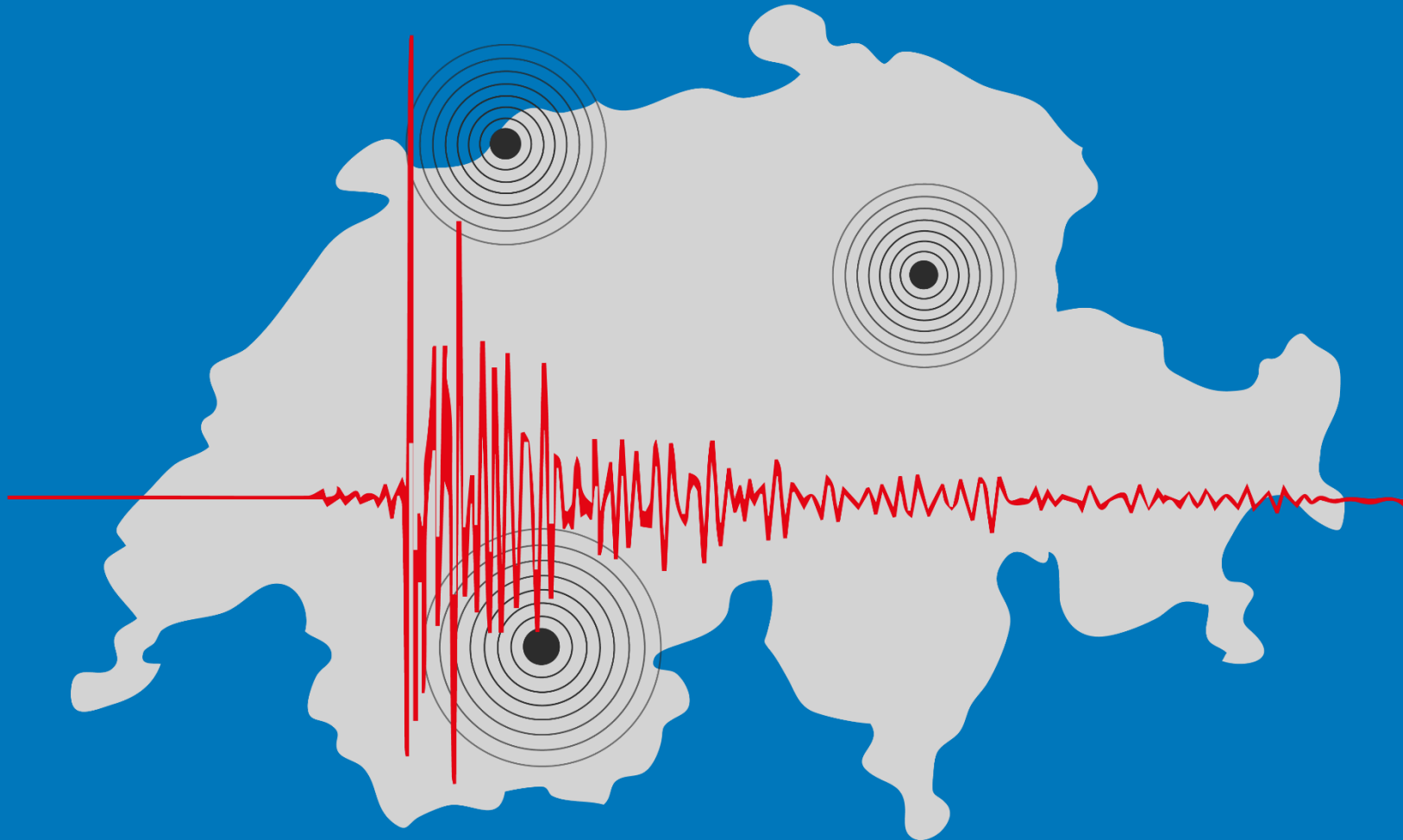
- Magnitude 6.1
- 18. Juni 2018
- 3 Todesopfer
- 300 Verletzte



© Associated Press Photo



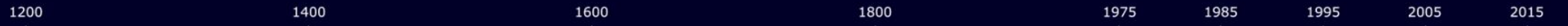
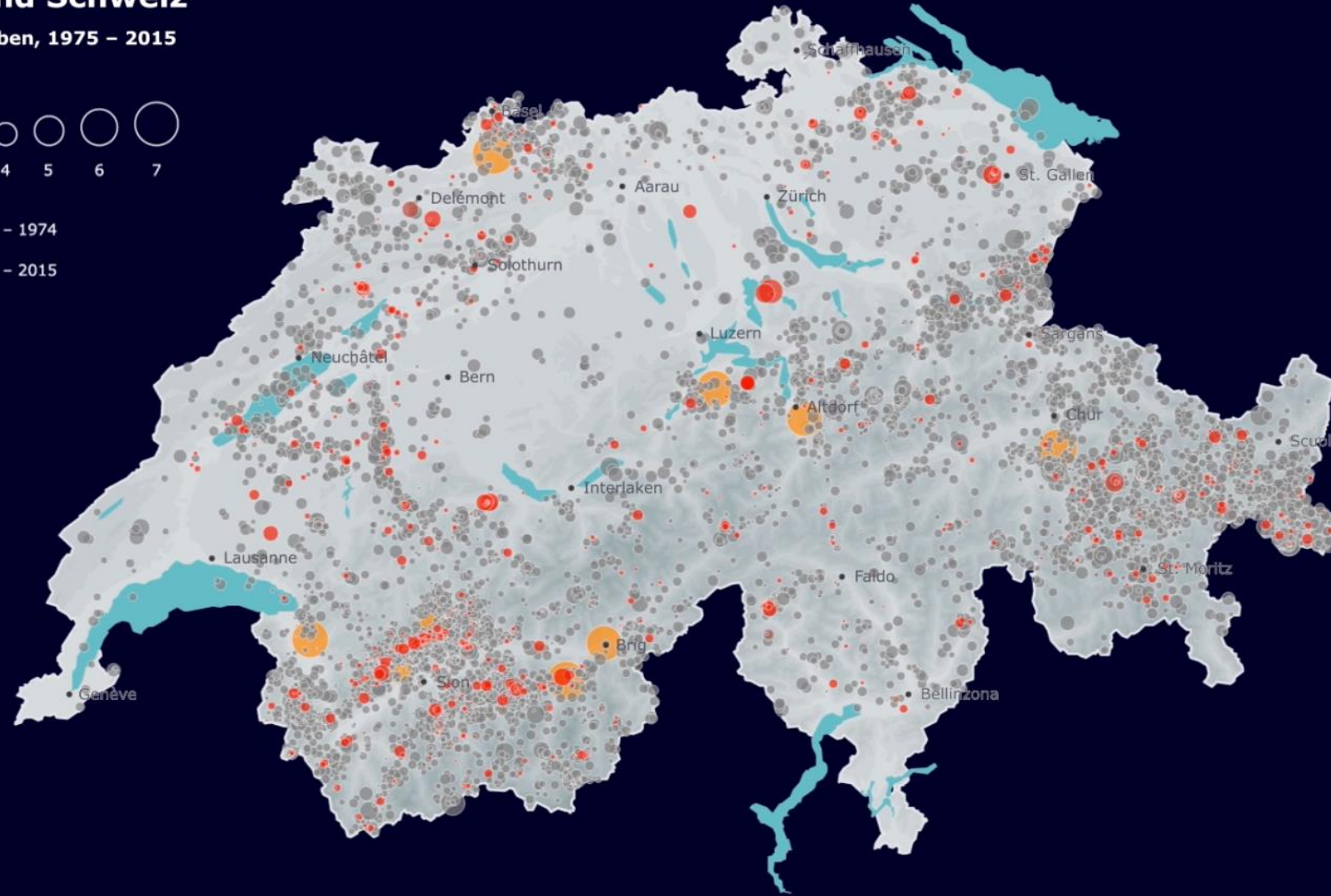
# Erdbebenland Schweiz





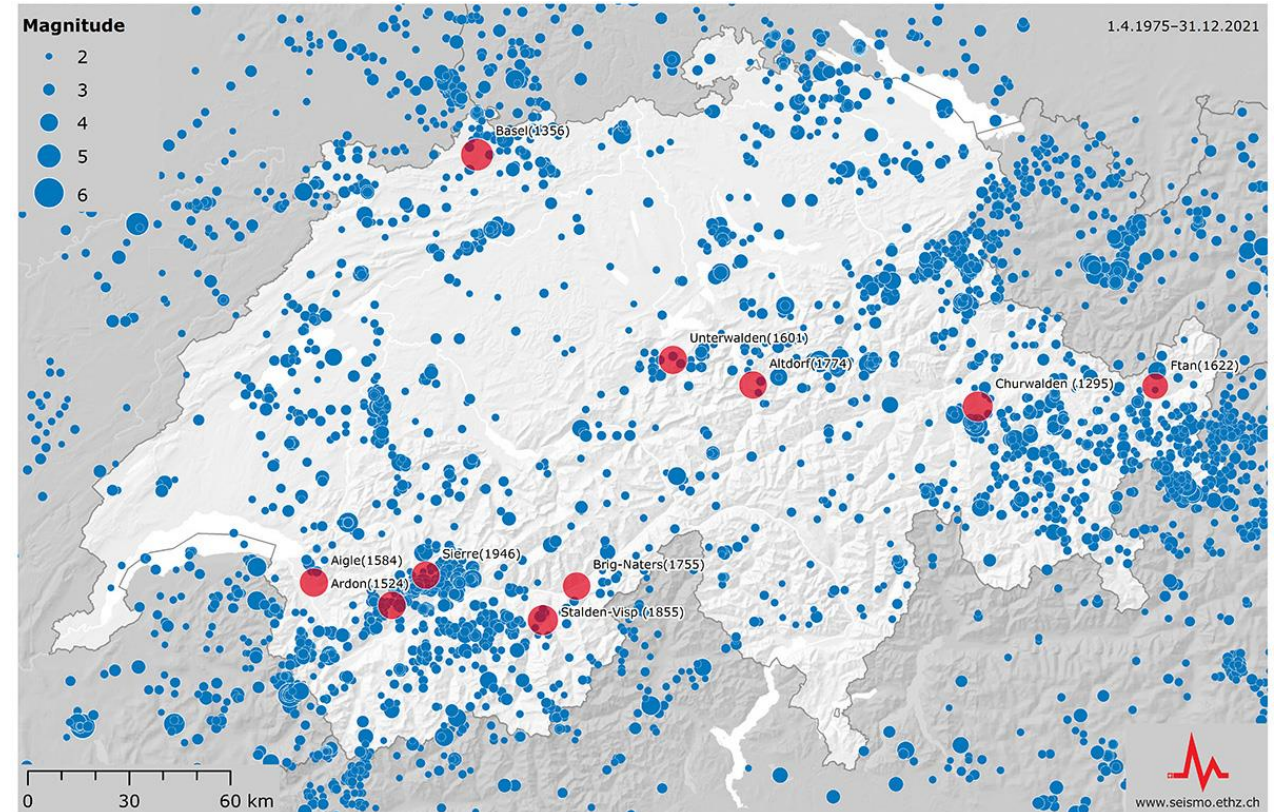
# Erdbebenland Schweiz

Die registrierten Beben, 1975 – 2015

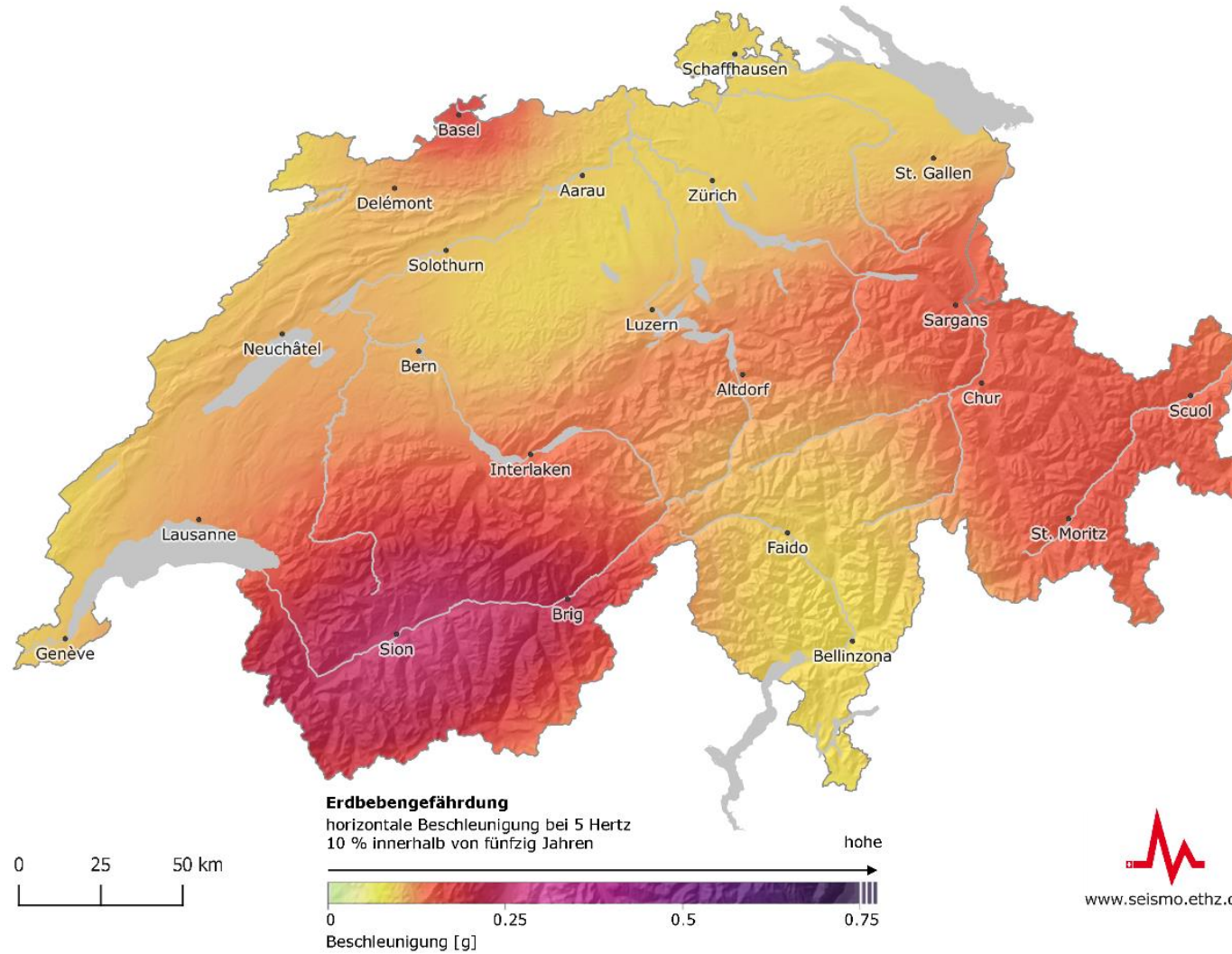


# Die zehn bisher stärksten Erdbeben in der Schweiz

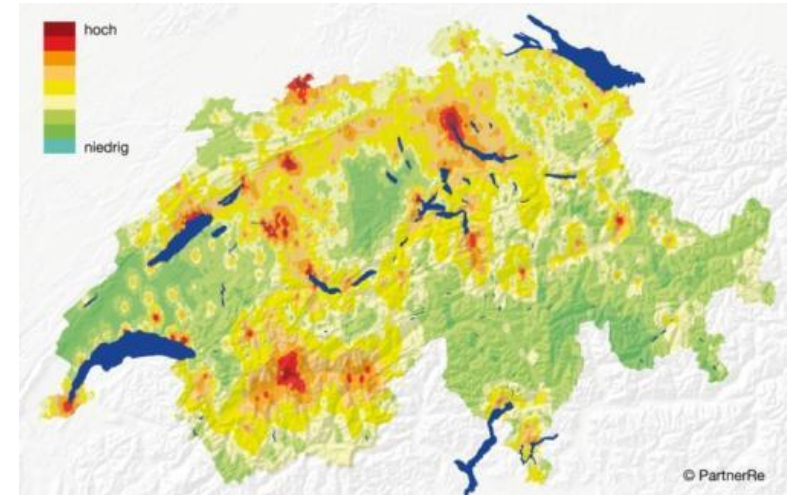
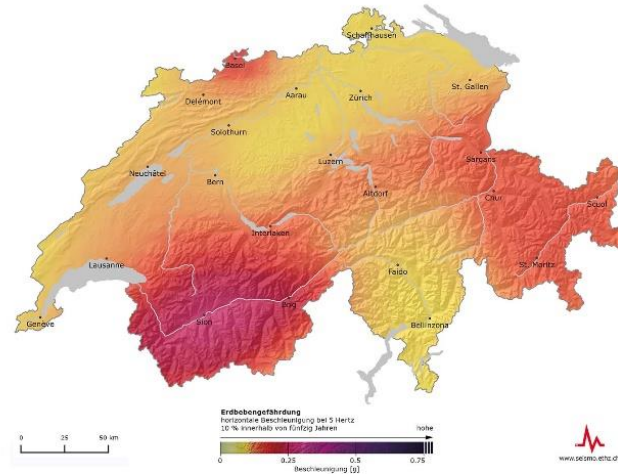
Ort	Magnitude	Intensität	Datum
Basel (BS) <small>mit starken Nachbeben</small>	6.6	IX	18.10. <b>1356</b>
Churwalden (GR)	6.2	VIII	03.09. <b>1295</b>
Stalden-Visp (VS) <small>mit starken Nachbeben</small>	6.2	VIII	25.07. <b>1855</b>
Aigle (VD) <small>mit starken Nachbeben</small>	5.9	VIII	11.03. <b>1584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



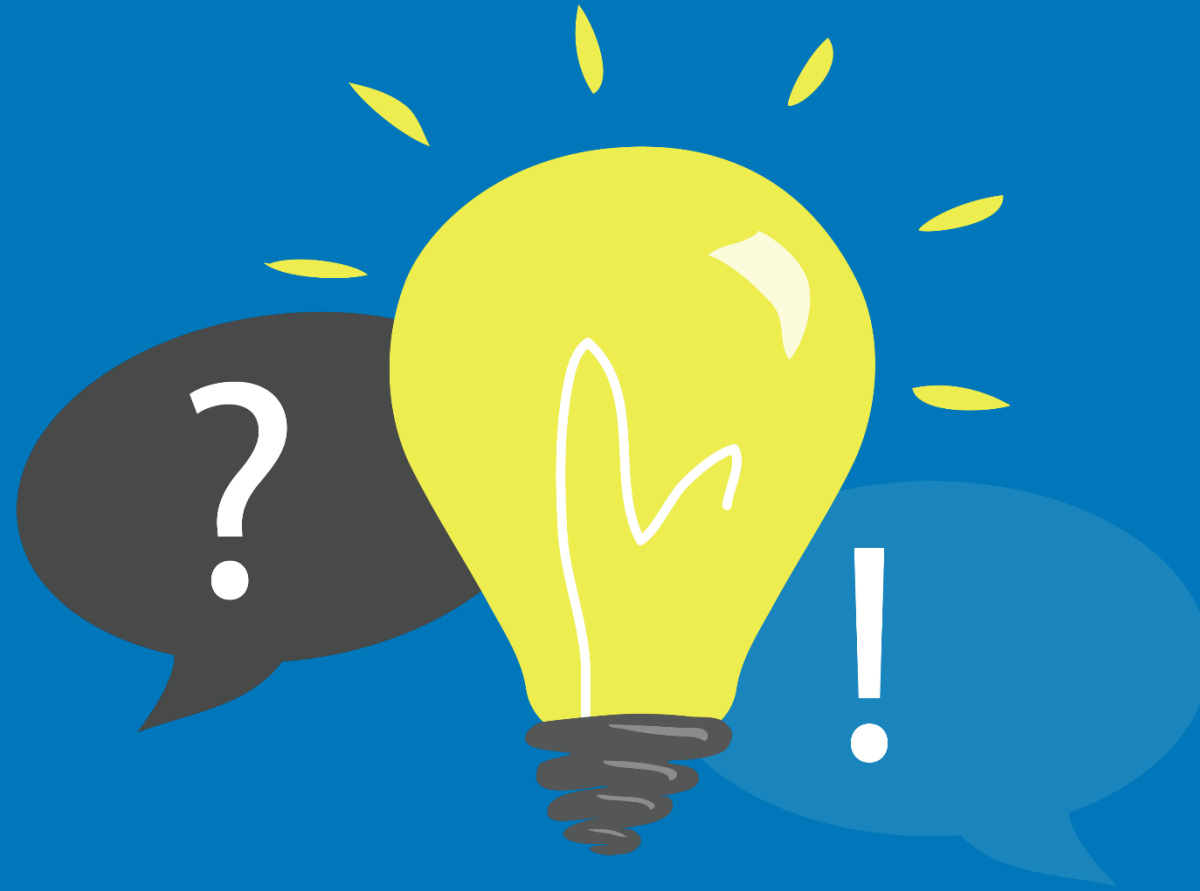
# Erdbebengefährdung



# Von der Erdbebengefährdung zum Erdbebenrisiko

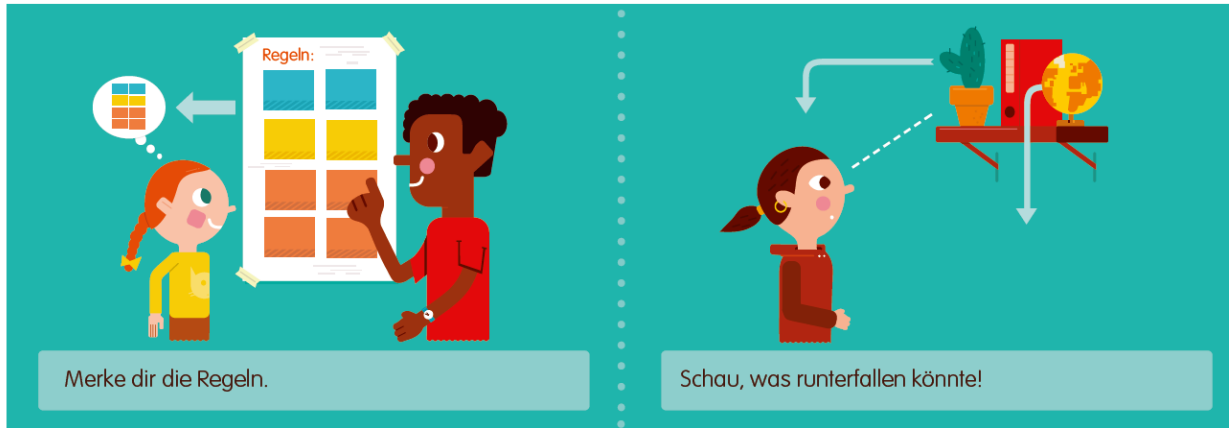


Wie kann ich mich schützen?



# 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 erdbebengerecht erbaute Häuser



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