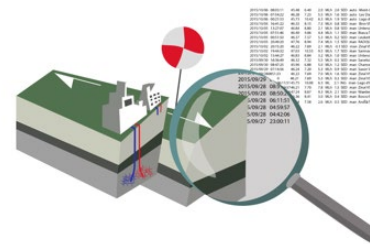
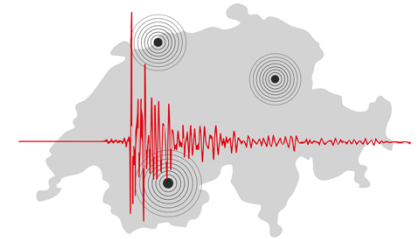
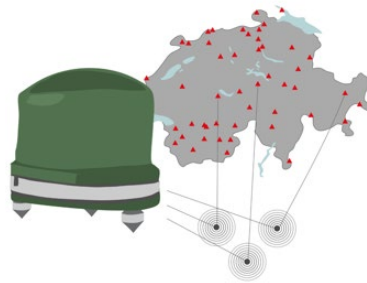


Einführung Induzierte Erdbeben und die Rolle des SED

Prof. Stefan Wiemer

Direktor Schweizerischer Erdbebendienst an der ETH Zürich



Der Schweizerische Erdbebendienst an der ETH Zürich



Aufgaben SED

- Überwachung der seismischen Aktivität in der Schweiz und im grenznahen Ausland
- Beurteilung der Erdbebengefährdung in der Schweiz
- Alarmierung und Information von Öffentlichkeit, Behörden und Medien
- Forschung und Lehre
- Schweizer Beteiligung an der internationalen Atomteststoppüberwachung

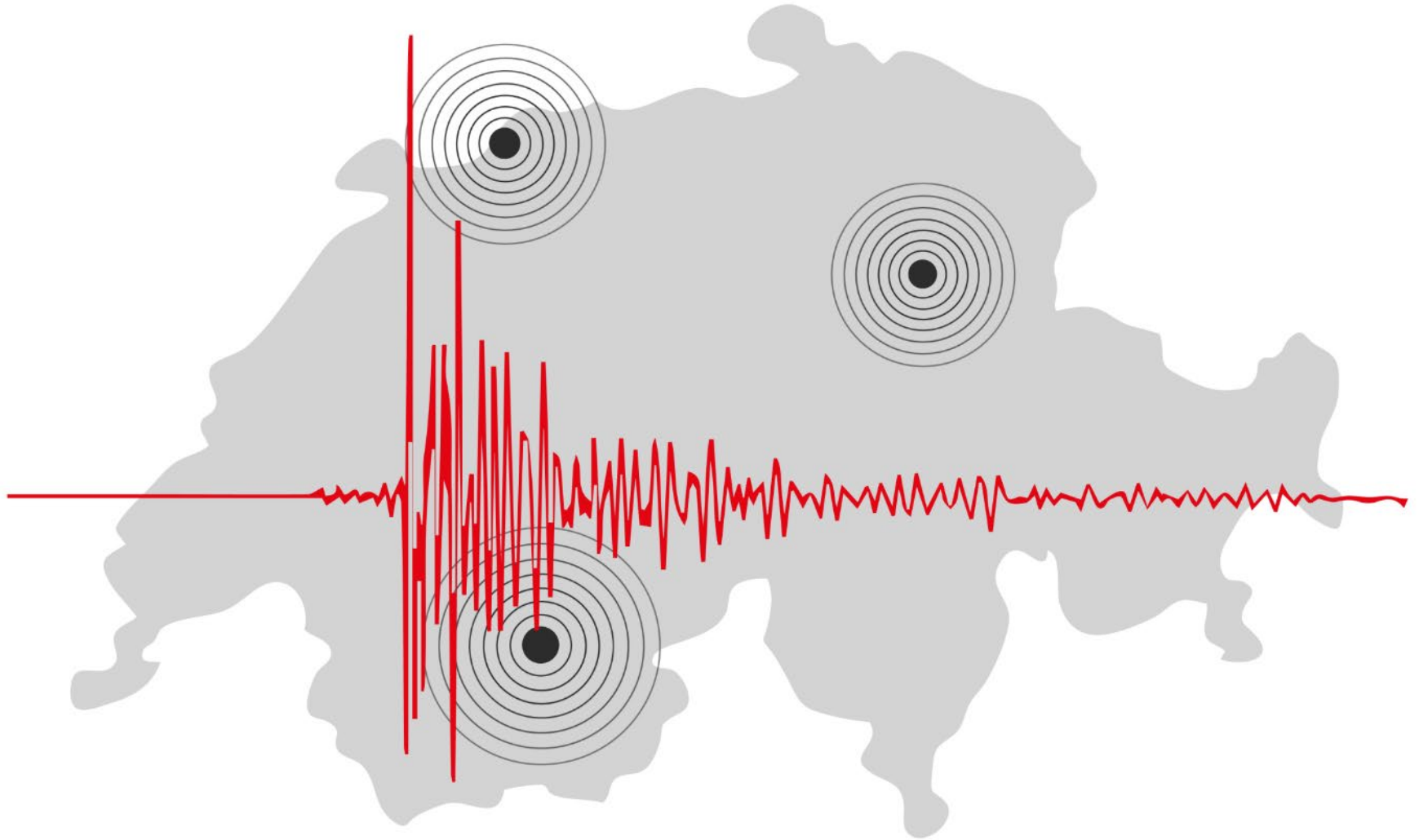
1878: Gründung der Erdbebenkommission
1911: Errichtung der ersten permanenten
Erdbebenwarte der Schweiz im
Degenried oberhalb von Zürich
1914: Ernennung des Schweizerischen
Erdbebendienstes zur offiziellen
Fachstelle des Bundes für Erdbeben



Der Schweizerische Erdbebendienst an der ETH Zürich

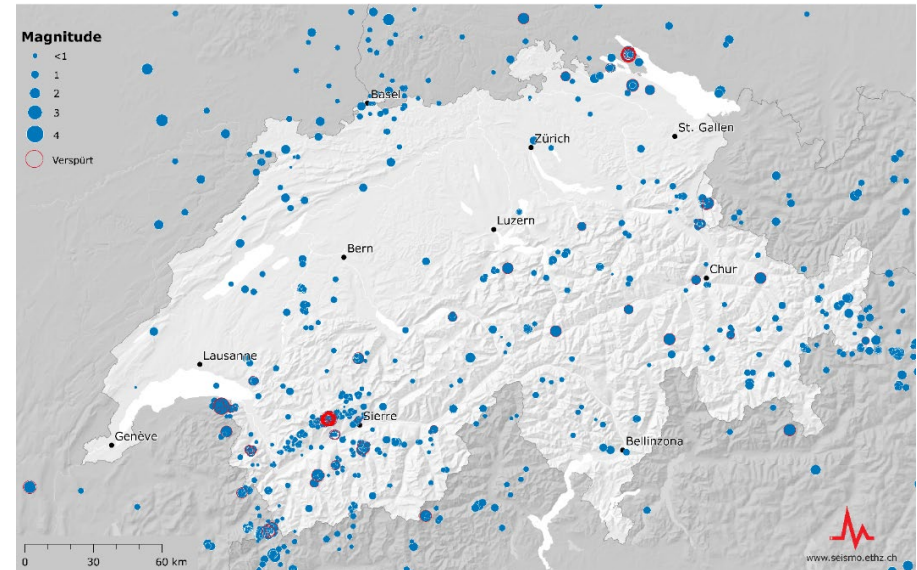


Erdbebenland Schweiz



Erdbeben in der Schweiz

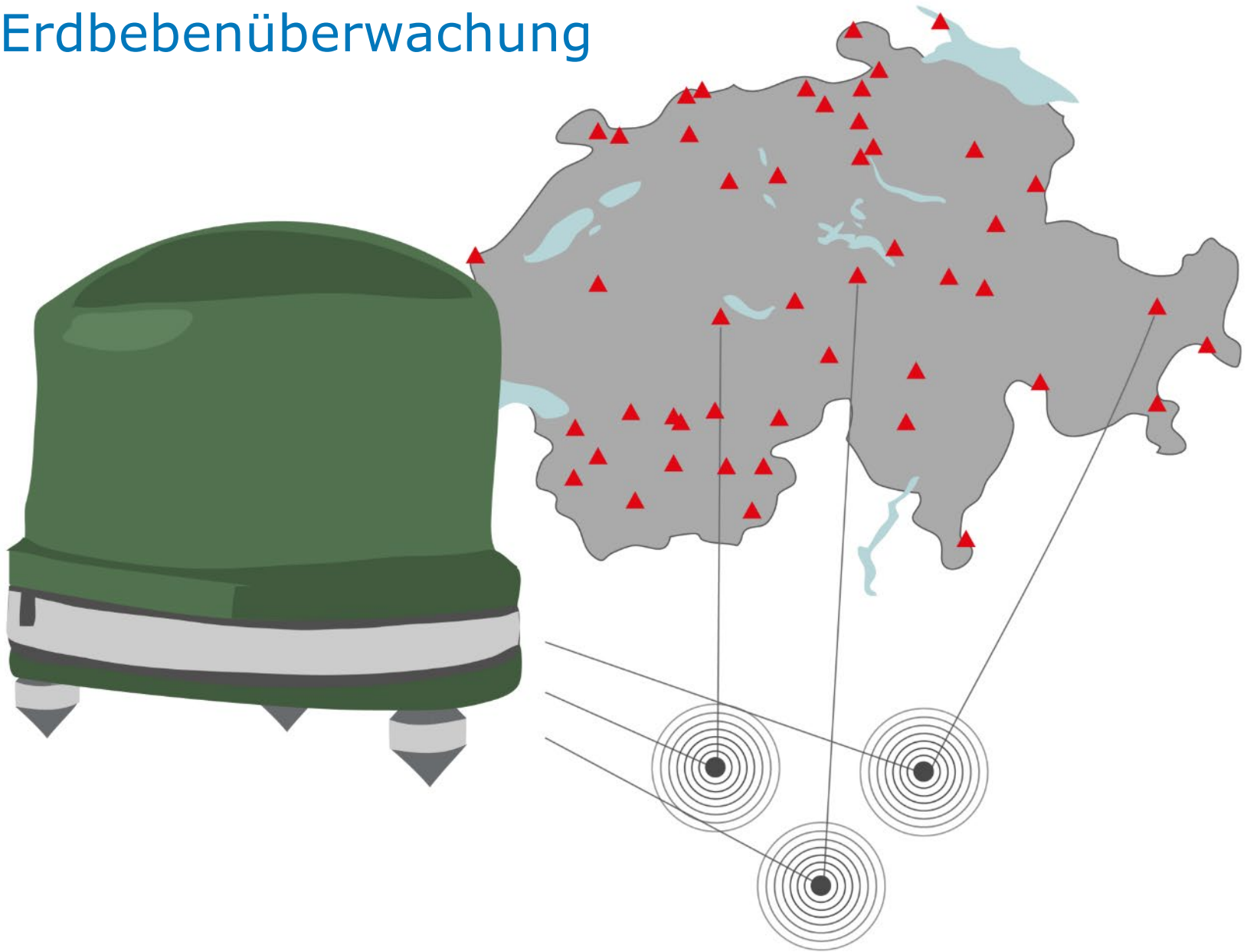
- Ungefähr 1'000 bis 1'500 registrierte Erdbeben pro Jahr
- Im Durchschnitt etwa 10 bis 20 Erdbeben pro Jahr, die stark genug sind, um von der Bevölkerung verspürt zu werden
- Im europäischen Vergleich weist die Schweiz eine mittlere Erdbebengefährdung auf
- Mehr registrierte Erdbeben in den Kantonen Basel, Wallis, Graubünden sowie in der Zentralschweiz und im St. Galler Rheintal



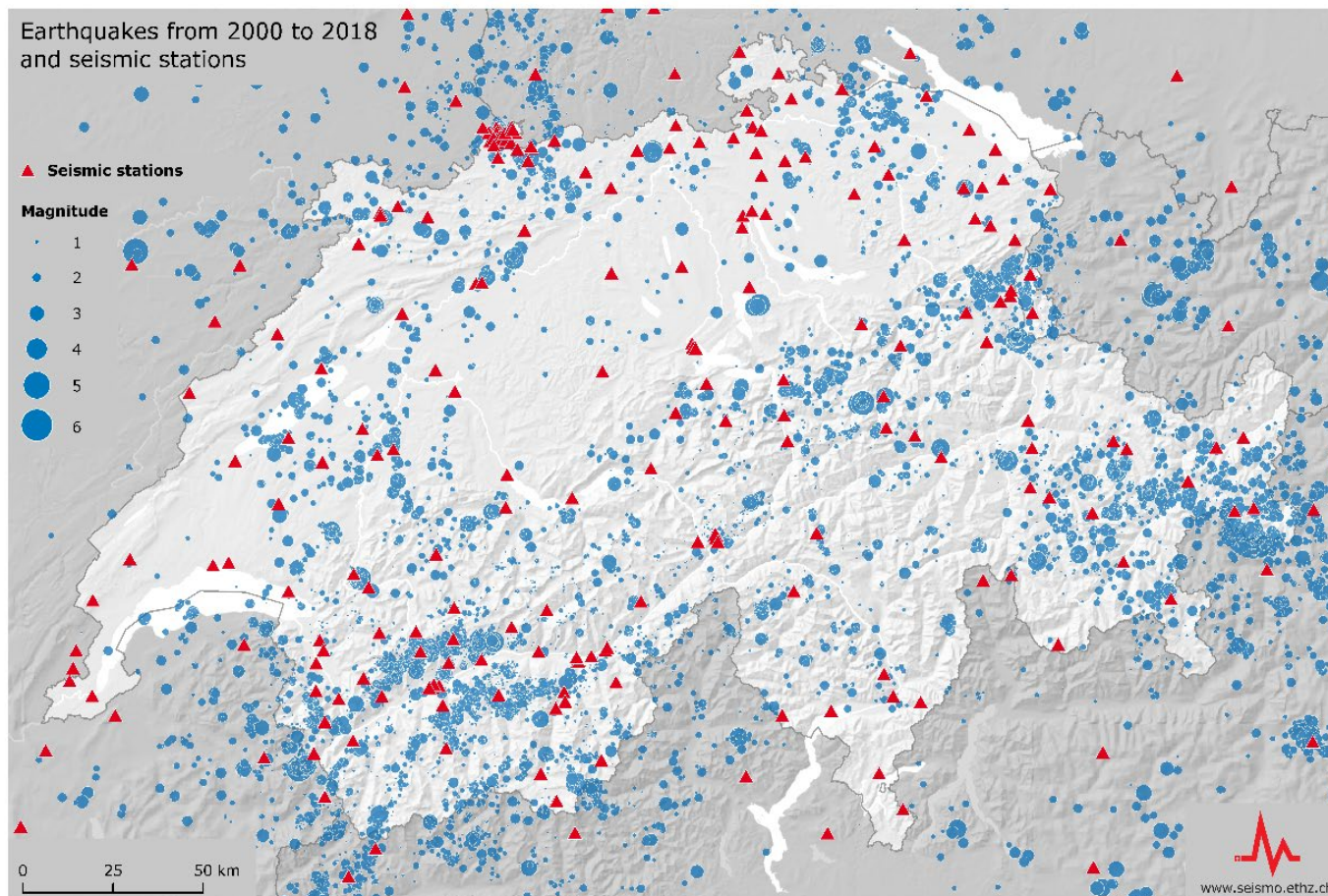
→ Erdbeben können überall und jederzeit in der Schweiz auftreten

→ Erdbeben sind die Naturgefahr mit dem grössten Schadenspotential in der Schweiz

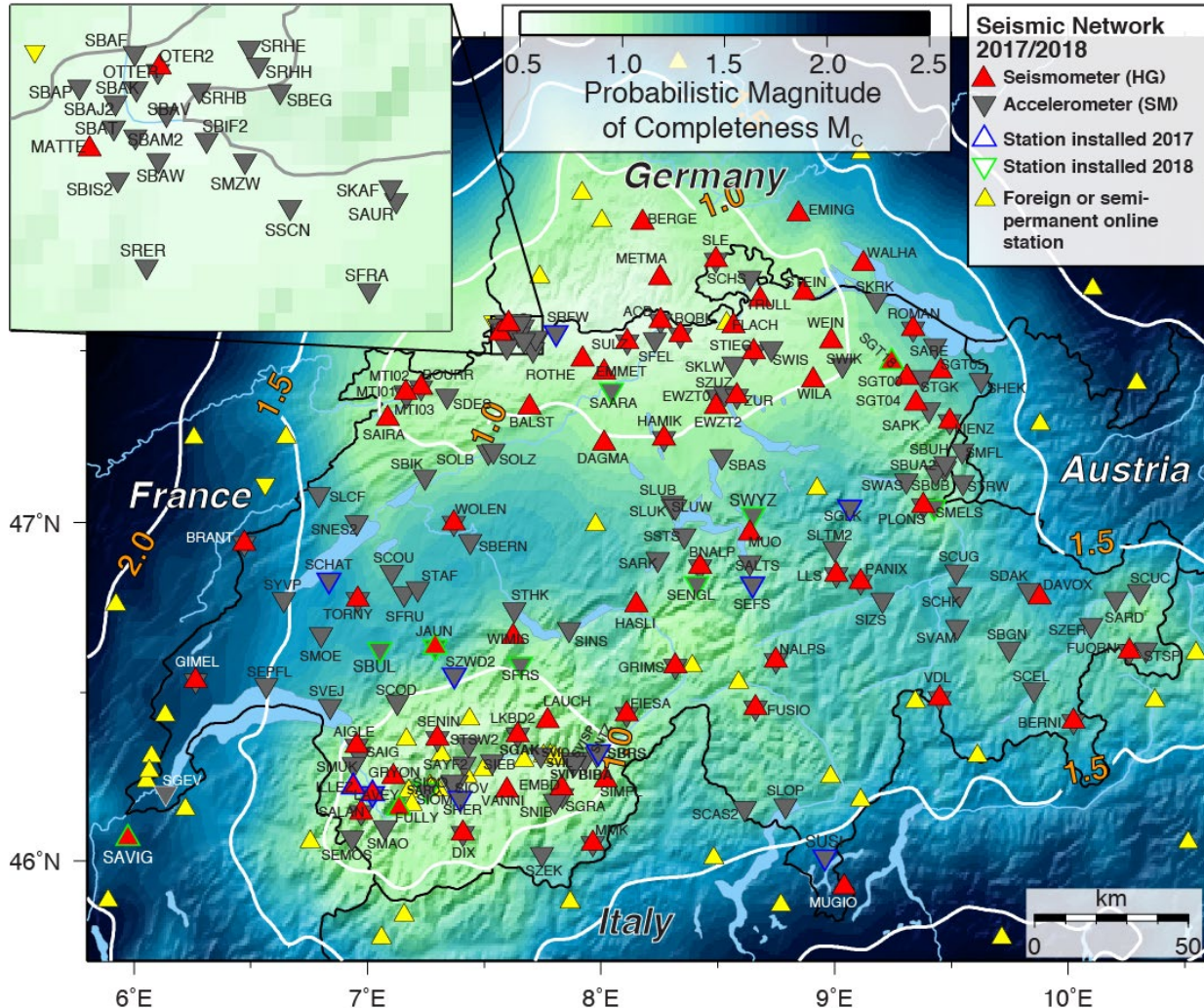
Erdbebenüberwachung



Erdbeben und Messstationen Schweiz



Wie gut detektieren wir Erdbeben?



Diehl et al., 2020

Bislang 1308 Erdbeben in 2020 im Erdbebenland Schweiz

www.seismo.ethz.ch in vier Sprachen

Service Sismologique Suisse (SED)

Le Service Sismologique Suisse (SED) à l'ETH de Zurich est l'institution fédérale compétente en matière de tremblements de terre. Ses activités sont intégrées dans le programme de mesures pour la mitigation des séismes de la Confédération.

Séismes récents en Suisse

Heure locale	Mag.	Localité	Ressenti?
2020-09-03 22:38	2.5	Courmayeur I	Probablement pas ressenti
2020-09-03 11:42	2.1	Brugg AG	Probablement pas ressenti
2020-08-29 16:36	1.6	St-Ursanne JU	Probablement pas ressenti
2020-08-29 02:41	2.6	Chamonix F	Légèrement ressenti
2020-08-29 11:41	2.1	Brugg AG	Probablement pas ressenti
2020-08-12 23:15	3.0	Zermatt VS	Ressenti

Séismes récents

Heure locale	Magnitude	Localité
2020-09-10 09:14	0.9	Chamonix F
2020-09-10 06:40	1.2	Courmayeur I
2020-09-10 05:33	1.5	Courmayeur I
2020-09-10 05:03	1.3	Konstanz D

Liste de tous les séismes

Compteur de séismes Suisse

depuis 01.01.2020 **1308**

FR

Servizio Sismico Svizzero (SED)

Il Servizio Sismico Svizzero (SED) con sede all'ETH di Zurigo è l'istituzione federale competente in materia di terremoti. Le sue attività sono integrate nel programma di misure della Confederazione per la prevenzione sismica.

Terremoti percepiti in Svizzera

Swiss Seismological Service (SED)

The Swiss Seismological Service (SED) at ETH Zurich is the federal agency for earthquakes. Its activities are integrated in the federal action plan for earthquake precaution.

Schweizerischer Erdbebendienst (SED)

Der Schweizerische Erdbebendienst (SED) an der ETH Zürich ist die Bundesbehörde für Erdbeben. Seine Aktivitäten sind in das eidgenössische Naturgefahrenprogramm eingebunden.

Versurpte Erdbeben Schweiz

Localität	Mag.	Ort	Versurpt?
2020-09-03 22:38	2.5	Courmayeur I	Vermutlich nicht versurpt
2020-09-03 11:42	2.1	Brugg AG	Vermutlich nicht versurpt
2020-08-29 16:36	1.6	St-Ursanne JU	Vermutlich nicht versurpt
2020-08-29 02:41	2.6	Chamonix F	Leicht versurpt
2020-08-29 11:41	2.1	Brugg AG	Vermutlich nicht versurpt
2020-08-12 23:15	3.0	Zermatt VS	Versurpt

Aktuelle Erdbeben

Localität	Magnitude	Ort
2020-09-10 09:14	0.9	Chamonix F
2020-09-10 06:40	1.2	Courmayeur I
2020-09-10 05:33	1.5	Courmayeur I
2020-09-10 05:03	1.3	Konstanz D

Erdbebenzähler Schweiz

ab 01.01.2020 **1308**

EN

IT

DE

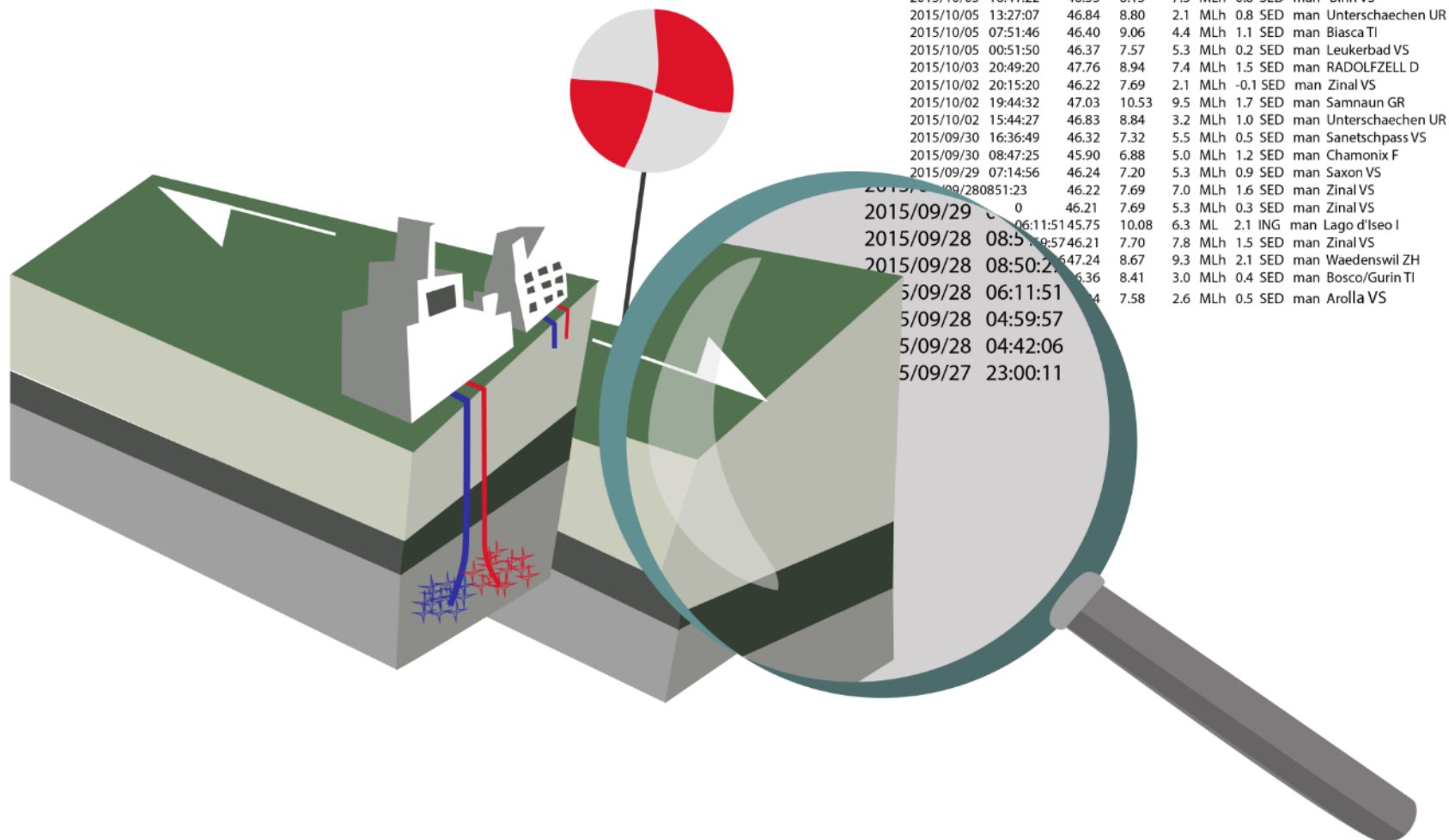
ACTUALITÉS

20/08/2020
Le portail sur les dangers naturels fait peau neuve – pour que la Suisse soit informée

13/08/2020
Tremblement de terre près de Zermatt

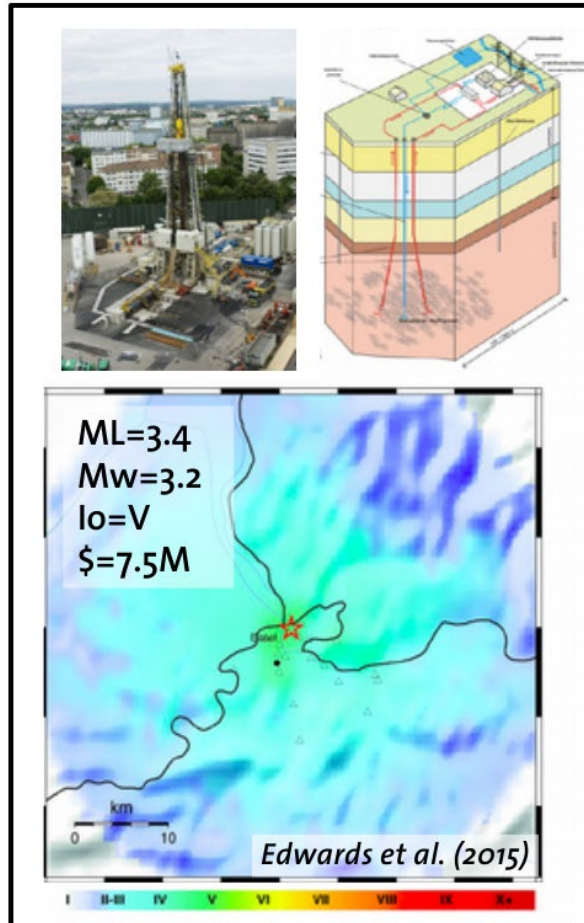
Le mercredi 12 août 2020 à 23h15 (heure locale), à environ 3 km à l'ouest de Zermatt (CH), un tremblement de terre de magnitude 3.0 a été enregistré.

Induzierte Erdbeben und Geothermie

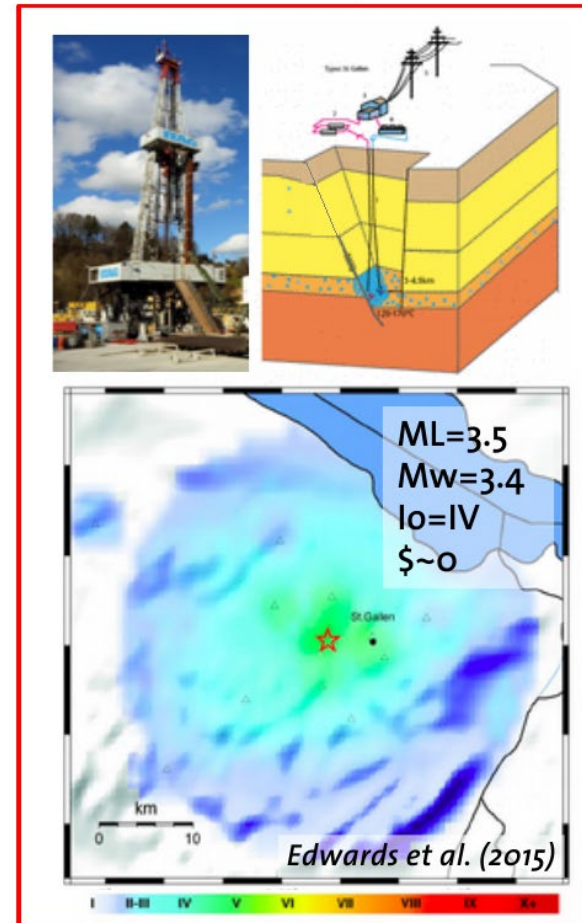


Herausforderung induzierte Erdbeben

Basel, 2006 (petrothermal)



St. Gallen, 2013 (hydrothermal)



Die Rolle des SED in der Tiefengeothermie

- Der SED hat im Moment kein explizites Mandat des Bundes im Kontext Geothermie.
 - Die Kantone sind in der Verantwortung, die seismische Überwachung und Risikoabschätzung umzusetzen.
- Wir messen selbstverständlich alle Erdbeben – natürliche und induzierte – und informieren insbesondere über signifikante Erdbeben. Wir helfen den Kantonen sehr gerne im Kontext der Geothermie, wenn wir erwünscht sind!
- Um die Zusammenarbeit zwischen Kantonen und SED zu fördern und schweizweit „gute Praxis“ zu etablieren, hat das BFE seit 2010 das Projekt GEOBEST gefördert:
 - Seismische Überwachung von Tiefengeothermieprojekten
 - Beratung von Kantonen zu allen Aspekten der induzierten Seismizität, insbesondere Begutachtung von Risikostudien
 - Unabhängigkeit vom Betreiber und BFE ist essentiell!

Es ist nicht unsere Rolle...

- Die Vor- und Nachteile der Geothermie im Kontext der Energiestrategie des Bundes, des Klimawandels und der Versorgungssicherheit zu beurteilen.
 - Die wirtschaftlichen Vor- und Nachteile für eine Region zu berücksichtigen.
 - Werbung für oder gegen die Geothermie in einer Region zu machen.
 - Zu entscheiden, ob ein Risiko akzeptabel ist.
- Idealerweise tragen wir Grundlagen zusammen, die transparente, faktenbasierte Entscheidungen und einen offenen Dialog zwischen allen Beteiligten ermöglichen.

Seismische Überwachung von Geothermie- und Tiefbohrprojekten in der Schweiz

St. Gallen

- GEOBEST-Stationen
- Stationen des nationalen seismischen Netzwerks

Genève

- GEOBEST-Stationen
- Stationen des nationalen seismischen Netzwerks

Grimsel

- GEOBEST-Stationen
- Stationen des nationalen seismischen Netzwerks

Bedretto

- GEOBEST-Stationen

Haute-Sorne

- GEOBEST-Stationen

Schlattingen

- GEOBEST-Stationen

Lavey-les-Bains

- GEOBEST-Stationen
- Stationen des nationalen seismischen Netzwerks

Vinzel

- GEOBEST-Stationen
- Stationen des nationalen seismischen Netzwerks

Basel

- Stationen des nationalen seismischen Netzwerks

Zürich (Triemli)

- Stationen des nationalen seismischen Netzwerks

Noville

- Stationen des nationalen seismischen Netzwerks

Projektstandorte

- Überwachung beendet
- Überwachung aktiv

Januar 2020

0 30 60 km

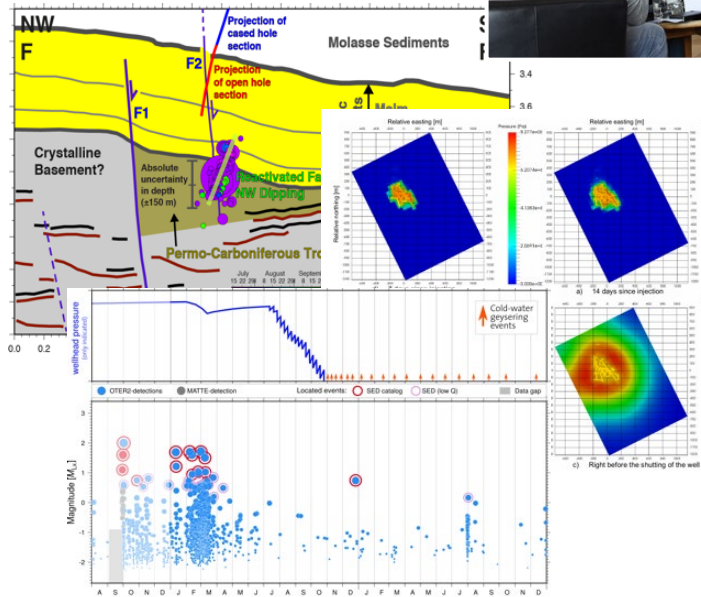
Bislang: SED in allen
Tiefengeothermieprojekten
eng involviert



www.seismo.ethz.ch

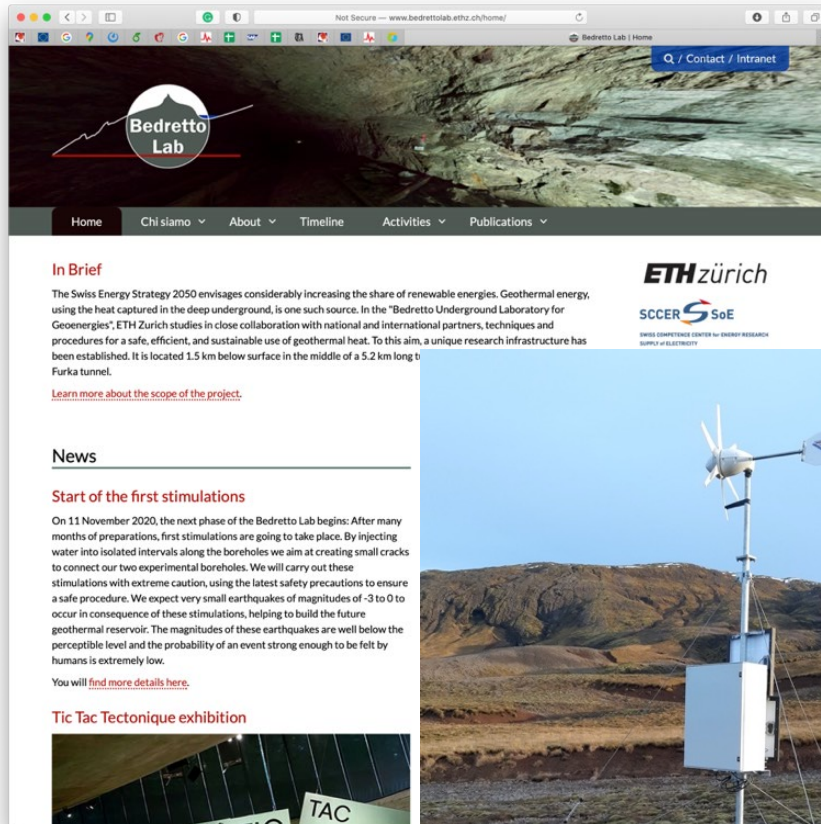
SED: Forschung & Ausbildung zu induzierten Beben

- Mehr als 60 Publikationen in 10 Jahren.
- Teilnehmer in grossen Forschungsprojekten z. B. im Bedrettotol, in Island oder in Utah.
- Durchführung von Workshops
- Lehre und Ausbildung



Programme
5 - 8 March 2019
DAVOS
SCHATZALP
3rd Induced Seismicity
Workshop

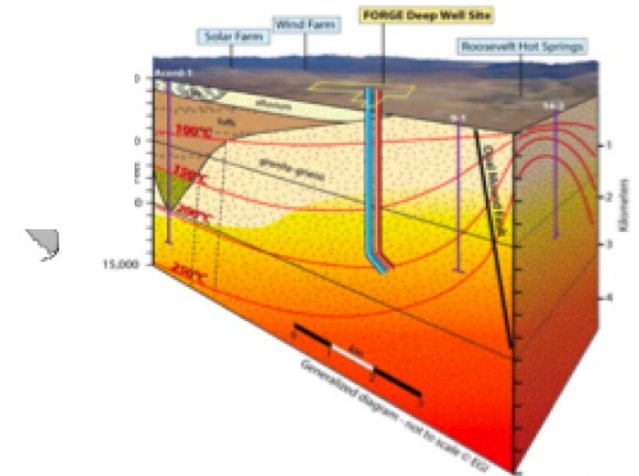
Forschungsprojekte



Bedretto Lab



Island Netzwerk des SED



- ▲ Seismic station (internal array)
- ▼ Seismic station (external array)
- Injection site

Utah FORGE

Danke für Ihre Teilnahme,
Dank an die Redner/innen,
und danke an das BFE!

