

Ausgangslage:

- Die Injektion von Wasser in den Untergrund und die dadurch ausgelösten Bruchvorgänge sind integraler Bestandteil der Nutzbarmachung eines tiefen geothermischen Reservoirs.
- Dabei ist auch immer mit spürbaren Erschütterungen zu rechnen.
- Schadenbeben sind nach heutigem Wissensstand unwahrscheinlich, aber nicht auszuschliessen.
- Ursache der Beben sind die im Untergrund schon vorhandenen tektonischen Spannungen.
- Das Wasser dient nur dazu, die Festigkeit der vorhandenen Risse und Brüche herabzusetzen.

Rolle des SED:

- Externe Ueberwachung und Kommunikation der potentiell spürbaren Beben.
- Bereitstellung (seit 13. Nov. 2006) einer speziellen Web-Seite mit Hintergrundinformation und aktueller Seismizität (www.seismo.ethz.ch/basel).
- Einführung eines speziellen Pikettdienstes für die Ueberwachung der Erdbebenaktivität.
- Kommunikation der Erdbeben-Magnituden und gemessenen Erschütterungen an Behörden, Medien und Geopower.

Aufgetretene Beben:

- Geopower: Mehr als 10'000 kleine und kleinste seismische Ereignisse.
- SED: 168 Beben mit Magnituden > 0.6 ; 15 Beben mit $\text{Mag} > 2$; 3 Beben mit $\text{Mag} > 3$.
- Alle Erdbebenherde innerhalb rund 1 km von der Bohrung und in Tiefen von 4-5 km.
- Anzahl und Stärke der Beben waren grösser als bei einem vergleichbaren Projekt in Frankreich, aber noch im Bereich des zu Erwartenden.
- Das M 3.4 Beben vom 8. Dez. 2006 hat trotz allem die Öffentlichkeit unvorbereitet getroffen und verunsichert.
- Seit dem M 3.2 Beben vom 16. Januar sind keine weiteren Erdbeben ($M > 1.2$) aufgetreten.
- Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass die Aktivität wieder zunimmt.

Ablauf und Resultat der Stimulation:

- Das Instrumentarium zur Überwachung der induzierten Seismizität und die Kommunikation mit dem SED hat sehr gut funktioniert.
- Die im Vorfeld der Stimulation beschlossenen und von den Behörden zur Kenntnis genommenen Massnahmen zur Steuerung der Injektion im Falle von spürbaren Erschütterungen wurden vollumfänglich eingehalten (Stopp der Injektion).

Zum Risiko eines Schadenbebens:

- Entgegen anders lautenden Behauptungen haben die seit 2. Dezember aufgetretenen Beben praktisch nichts zum regionalen Spannungsabbau beigetragen und somit auch nicht die Auftretenswahrscheinlichkeit eines möglichen Starkbebens verringert.
- Lokal haben die Beben sowohl zu einem Spannungsabbau als auch zu einer Spannungsumlagerung beigetragen; letzteres kann zu weiteren Beben führen (Nachbeben).
- Die Wahrscheinlichkeit ein grösseres Schadenbeben auszulösen wird nach wie vor als gering betrachtet.
- Diese Wahrscheinlichkeit so zu quantifizieren, dass das entsprechende Risiko mit anderen technologischen Risiken vergleichbar wird, ist aber zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich.
- Mit dem Einsatz entsprechender Mittel sollte es zumindest möglich sein, die Bandbreite des Risikos zu quantifizieren.
- Die bisherigen Arbeiten am Geothermie-Projekt in Basel haben einzigartige Erkenntnisse erbracht, um die für die Entwicklung der Geothermie entscheidenden Fragen zu beantworten.

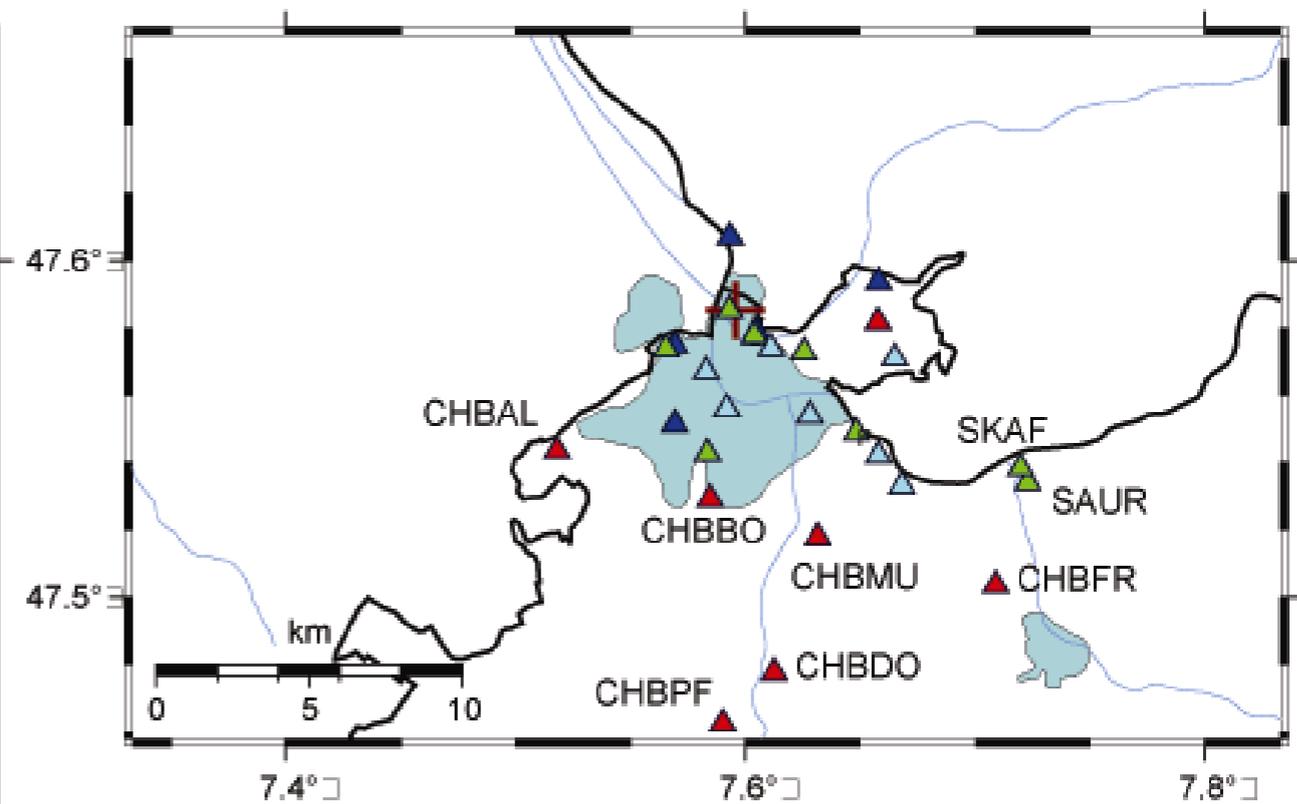
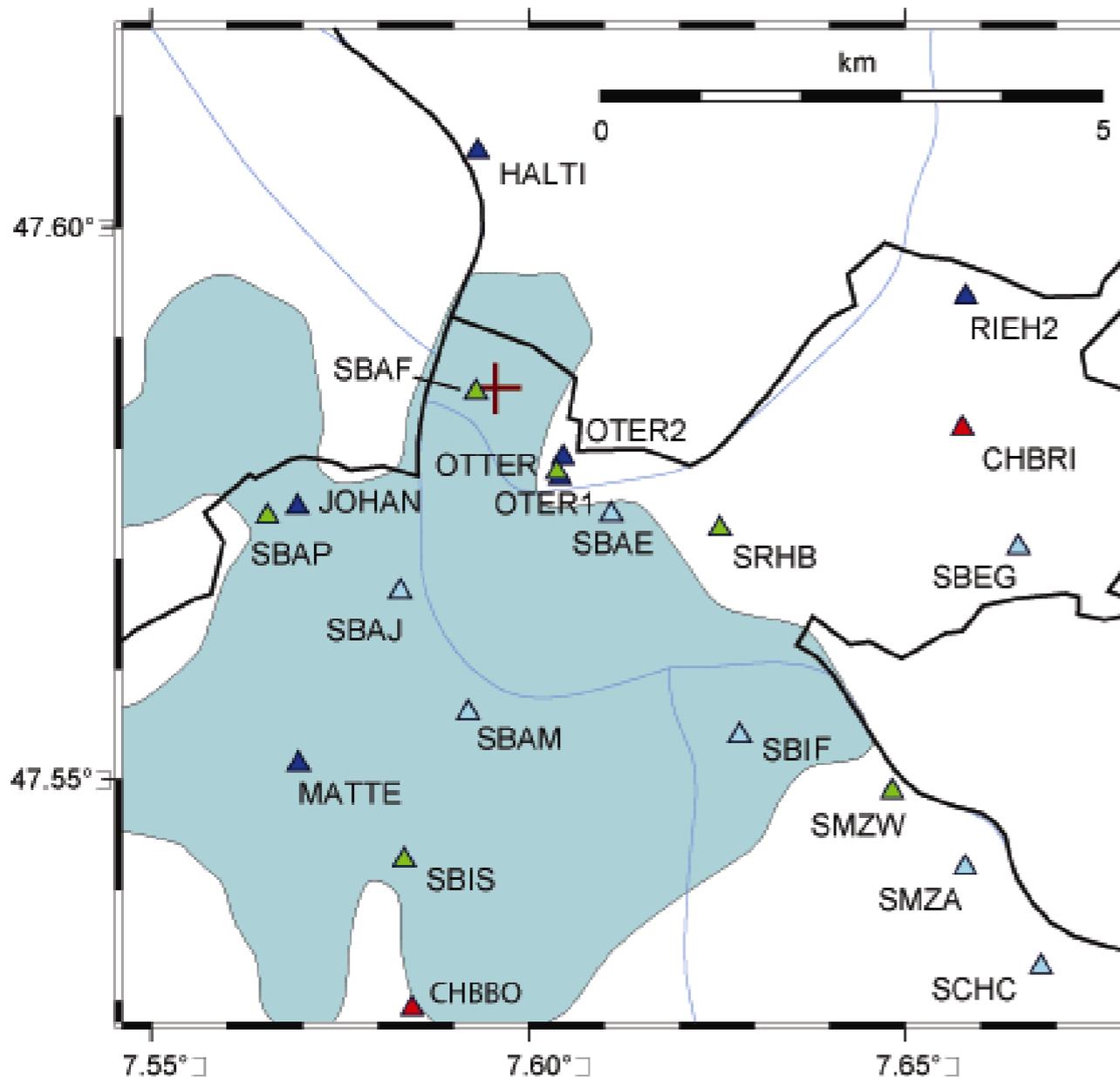
Notwendige Massnahmen:

3. Weiterführung der Ueberwachung der Erdbeben-tätigkeit, inklusive der schwachen, nur von den Bohrloch-sensoren detektierbaren Ereignisse.
5. Durchführung einer umfassenden Risikoanalyse, welche folgende Punkte beinhaltet:
 - Eine Prozedur um die Auftretenswahrscheinlichkeit von stärkeren induzierten Beben abzuschätzen.
 - Ein möglichst umfassendes Modell des geologischen Untergrundes und der Lage möglicher Brüche.
 - Ein Rechenmodell zur Simulation der Ausbreitung des in den Untergrund eingepressten Wassers und der Interaktion dieses Wassers mit möglichen Brüchen.
 - Erschütterungs- und Verlust-Szenarien für verschiedene Annahmen über Stärke und Ort möglicher Erdbeben.

Stationskarten

Basel

NW Schweiz



Erdbeben-Messstationen:

- ▲ Bohrlochstationen (Geothermal Explorers)
- ▲ Starkbeben-Messstationen (EpiSensoren)
- ▲ herkoemmliche Starkbeben-Messstationen
- ▲ temporaere Starkbeben-Messstationen
- + Bohrloch



Erdbeben im Raum Basel, 1/12/2006 - 24/01/2007

