

Seismische Überwachung und Betriebssteuerung Geothermieprojekt Brühl

Dr. Stefan Baisch





Q-con GmbH ist spezialisiert auf:

- Seismische Netzwerke, insbesondere Reservoir Überwachung**
- Seismische Risikobewertung**

Mehr als 10 Jahre Erfahrung, u. a. Gutachten zur Bewertung der im Geothermieprojekt Basel aufgetretenen Seismizität („SERIANEX Studie“)

Gutachter-Tätigkeit für Bergbehörden

Seismische Risikobewertung Standort Brühl

Warum seismische Überwachung?



- **In Geothermiereservoiren können spürbare seismische Ereignisse (kleine Erdbeben) auftreten,...**
(z.B. Landau, Basel, Unterhaching)
- **...aber nicht in jedem Geothermiereservoir tritt spürbare Seismizität auf - in Geothermiesystemen im Sedimentgestein gibt es in der Regel keine Seismizität.**
(z.B. CH: Riehen; D: Neustadt-Glewe, Pullach, Riem, Straubing, Simbach-Braunau, Unterschleissheim, ...)

Warum seismische Überwachung?



- Welche Größenordnung kann die Seismizität in einem Geothermie Reservoir haben?
- Weltweit wurde durch „Geothermieseismizität“ der größte Schaden am Standort Basel verursacht (Magnitude 3,4). Typische Schäden waren kleine Putzrisse.
- Sachschadensrisiko, aber keine Gefahr für „Leib und Leben“.

Warum seismische Überwachung?

- Kann es durch den Betrieb einer Geothermieanlage zu einem größeren Schadensbeben kommen?
- Der Einfluss einer Geothermieanlage ist zu gering, um ein größeres Schadensbeben zu verursachen.



Warum seismische Überwachung?

- 
- 
- **Die physikalischen Prozesse von Reservoirseismizität sind gut verstanden.**
Zusätzlicher hydraulischer Druck kann natürliche Spannungen auf bestehenden Rissen lösen.
 - **Das seismische Risiko wird durch das Ausbreitungsverhalten des hydraulischen Überdrucks (aufgrund der Re-Injektion) kontrolliert.**

Warum seismische Überwachung?

- Wenn die „Physik verstanden ist“, kann man dann die Seismizität vorhersagen?
- Die geologischen Zustände im Untergrund lassen sich im Vorfeld nicht mit absoluter Sicherheit abschätzen. Restunsicherheiten!
- Standort Brühl:
 - das geplante Geothermiesystem hat ein geringes seismisches Risiko (Ergebnis der Risikobewertung)
 - um Restunsicherheiten abzufangen: Seismische Überwachung mit verbindlichem Reaktionsplan

Die seismische Überwachung ist Teil der Betriebssteuerung, um einen sicheren Anlagenbetrieb zu gewährleisten. Sie hat zunächst keine Beweissicherungsfunktion.

Seismisches Überwachungssystem

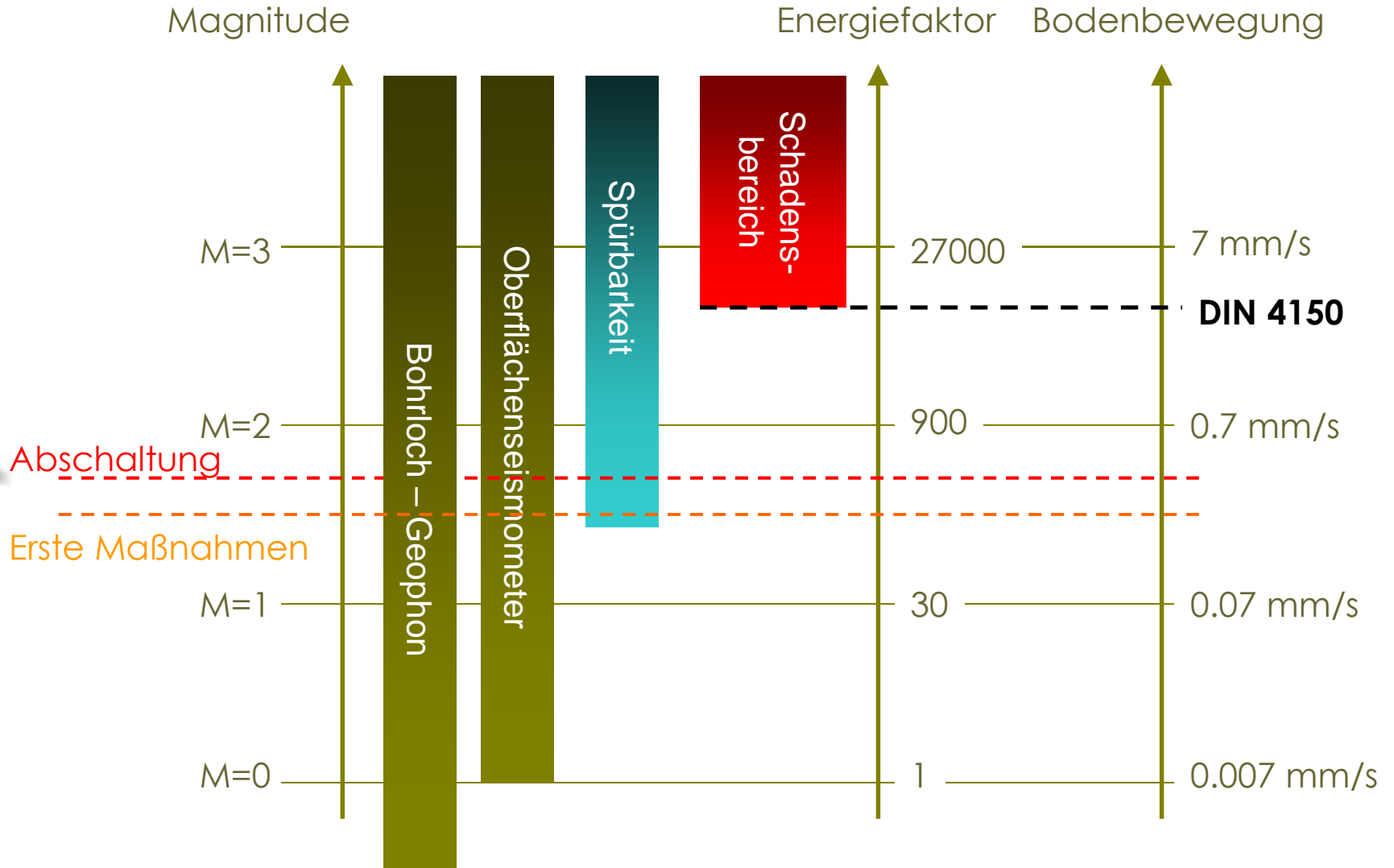


4 Seismometer



1 Bohrlochgeophon

Wie empfindlich ist das Überwachungssystem?



Seismisches Überwachungssystem - Reaktionsplan

- Aufgrund der geologischen Bedingungen in Brühl ist nicht damit zu rechnen, dass spürbare Seismizität im Reservoir auftritt.

Was passiert, wenn diese Schlussfolgerung nicht stimmen sollte?

- Der Reaktionsplan ist ein unabhängiges Instrument zur Risikominimierung.
- Warum funktioniert ein Reaktionsplan?
- Wenn seismische Ereignisse auftreten sollten, dann würde sich deren Stärke nur allmählich steigern.
(Stärke der Erdbeben spiegelt die räumliche Ausbreitung hydraulischen Überdrucks wider)



Seismisches Überwachungssystem - Reaktionsplan

- Was ist ein „Nachlaufeffekt“ und ist er beherrschbar?
- Hydraulische Druckausbreitung ist ein „langsamer Prozess“. Bei Abschaltung einer Geothermieanlage „läuft die Druckausbreitung noch eine Zeit lang nach“.

Wenn Seismizität im Reservoir stattgefunden hat, dann wird es einen „Nachlauf“ geben. Die Größenordnung dieses Nachlaufs ist bekannt.

- Deswegen greift der Reaktionsplan bereits deutlich unterhalb der Sachschadensgrenze





- Das seismische Überwachungssystem ist Teil der Betriebssteuerung.**
- Mit Hilfe des Reaktionsplans kann das Auftreten von Schäden mit größter Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.**