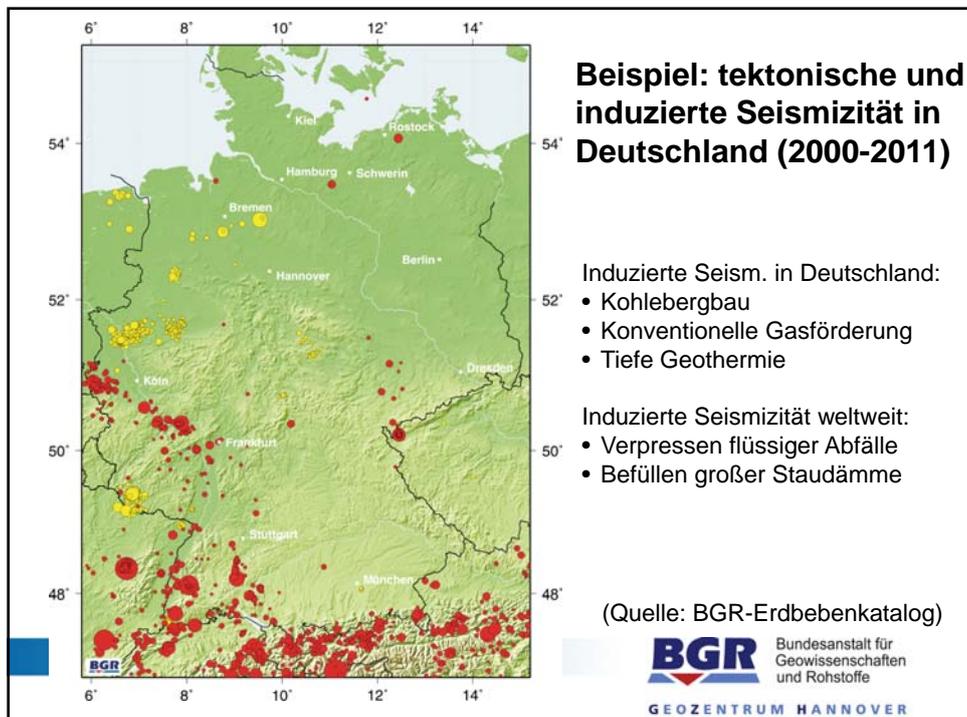


Umweltverträgliches Fracking? - Geologische Potenziale und technische Herausforderungen -

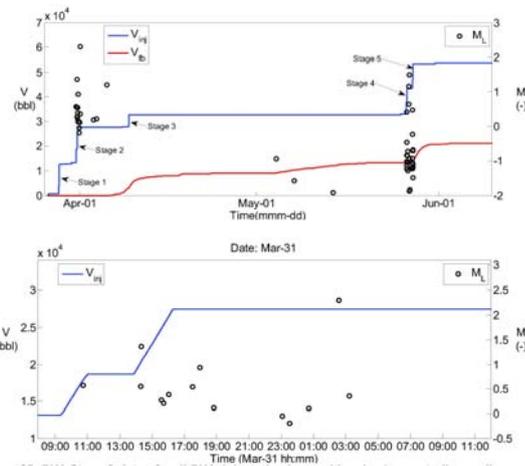
Induzierte Seismizität

Ulrich Wegler, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

- **Beispiele für induzierte Seismizität**
- **Ursache und Wirkung induzierter Seismizität**
- **Mögliche Gegenmaßnahmen**



Beispiel: Blackpool, England, 2011

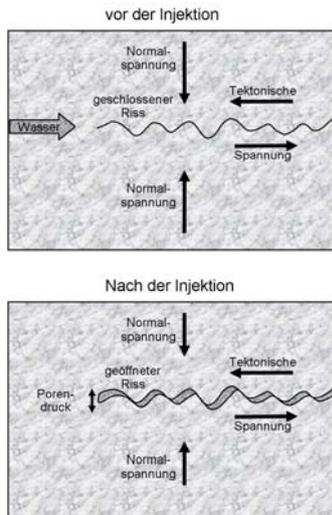


- 50 Erdbeben beobachtet
- Das Stärkste hatte Magnitude 2,3 und war spürbar
- Ausnahmefall mit ungewöhnlich starker Seismizität

(Quelle: De Pater und Baisch, 2011)



Mechanismus fluid-induzierter Seismizität



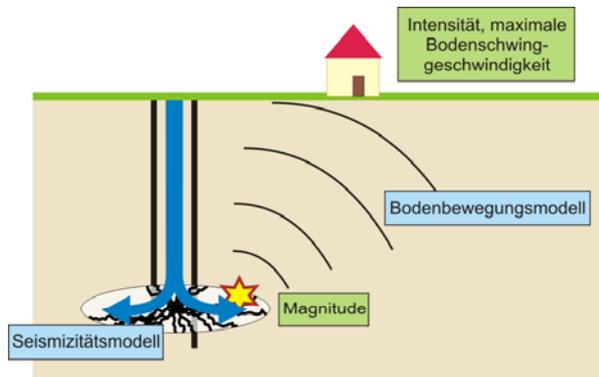
Mohr - Coulomb - Bruchbedingung

$$\tau_{tec} < \tau_{crit} = \mu(\sigma_n - P_f)$$

- τ_{tec} Tektonische Spannung
- τ_{crit} Kritische Scherspannung
- μ Reibungskoeffizient
- σ_n Normalspannung, senkrecht auf der potenziellen Bruchfläche
- P_f Porendruck



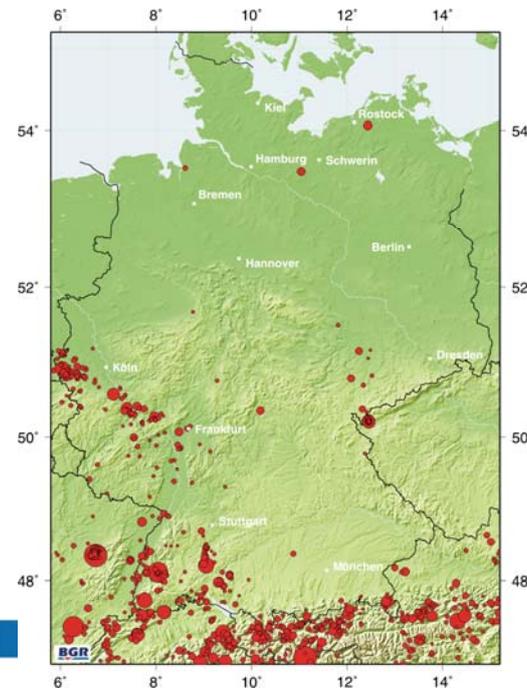
Seismische Intensität und Magnitude



Magnitude:
Stärke des Erdbebens an der Quelle

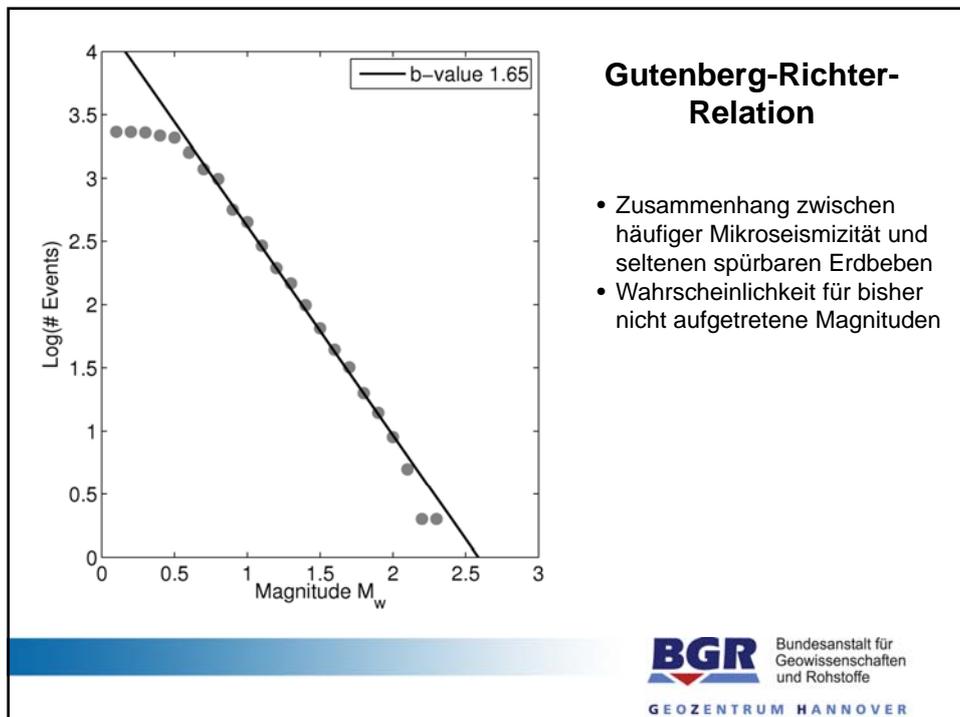
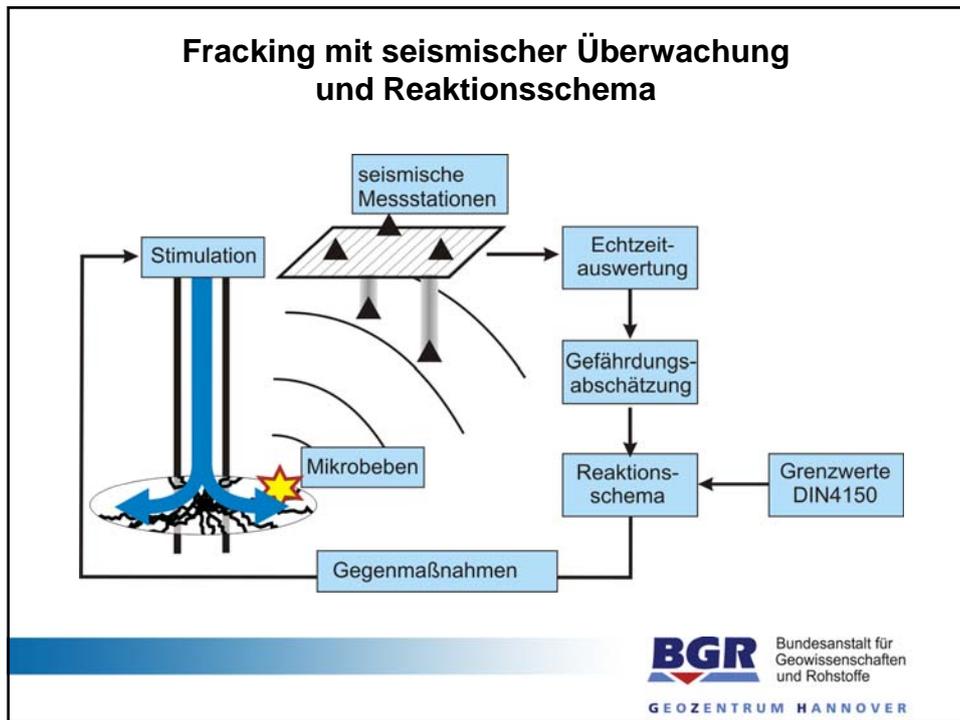
Seism. Intensität:
Stärke der Erschütterungsauswirkung an der Erdoberfläche

Charakterisierung des Untergrundes und der natürlichen Seismizität

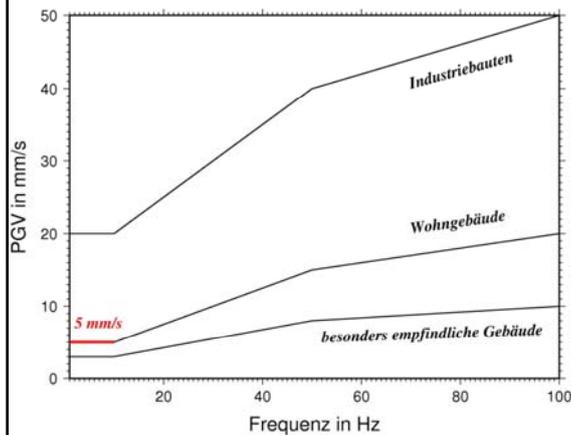


- Natürliche Seismizität mit Magnitude > 2 im Zeitraum 2000 – 2011
- Lokale Charakterisierung der Störungen und des Spannungsfelds
- Modellierung

(Quelle: BGR-Erdbebenkatalog)



Messung der maximalen Bodenschwinggeschwindigkeit nach DIN 4150



DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen

Die Norm nennt Anhaltswerte für die maximale Bodenschwinggeschwindigkeit, bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswerts von Bauwerken nicht eintreten.

(Quelle: DIN4150)

Zusammenfassung

- Beispiele für induzierte Seismizität:
 - Es gibt induzierte Seismizität in Deutschland.
 - Es gibt Beispiele für induzierte Seismizität durch Fracking.
- Ursache und Wirkung fluid-induzierter Seismizität:
 - Kritische Scherspannung wird durch Porendruckzunahme herabgesetzt.
 - Erschütterung an der Erdoberfläche.
- Mögliche Gegenmaßnahmen:
 - Charakterisierung des Untergrundes und der natürlichen Seismizität sowie Modellierung vor Beginn des Frackings.
 - Seismische Überwachung und Reaktionsschema während des Frackings.

Empfehlung der BGR: Abgestufte seismische Überwachung je nach den örtlichen geologisch-tektonischen Gegebenheiten.