



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN
Ufficio federale dell'energia UFE
Swiss Federal Office of Energy SFOE

Energiegewinnung aus dem tiefen Untergrund – Potenzial, Chancen und Risiken von Fracking



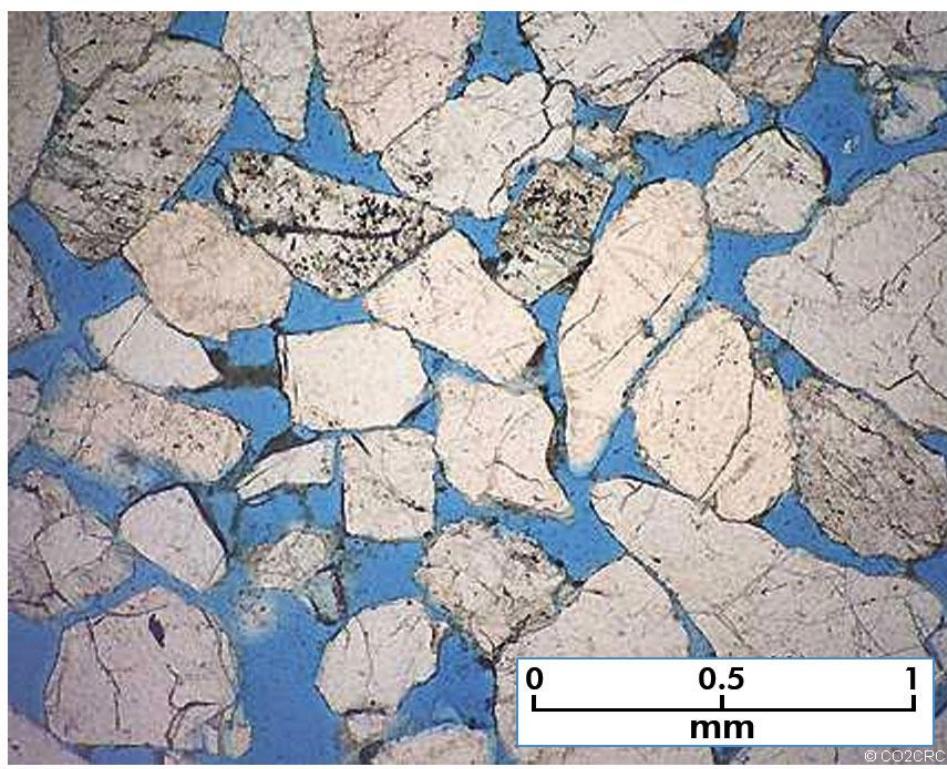
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

BFE Bundesamt für Energie



Zugang zu Ressourcen in geologischen Schichten

«Leicht»



http://www.co2crc.com.au/images/imagelibrary/stor_photo/porosity.jpg

«Schwer»

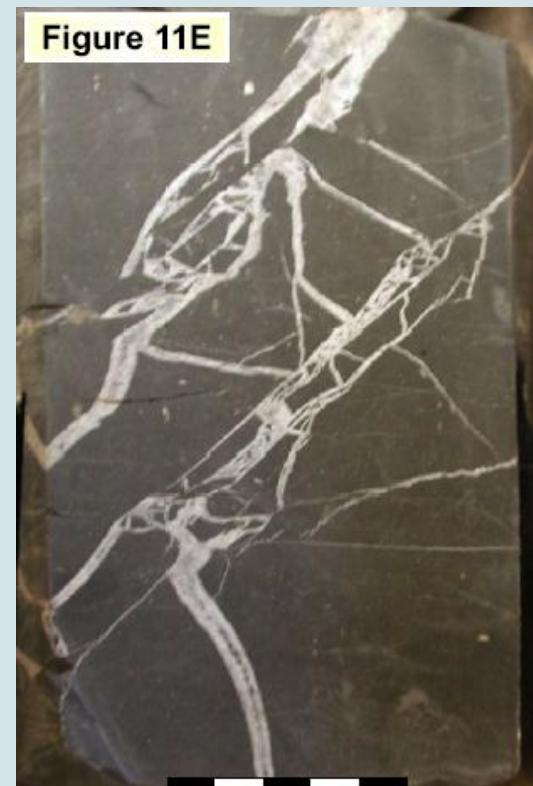
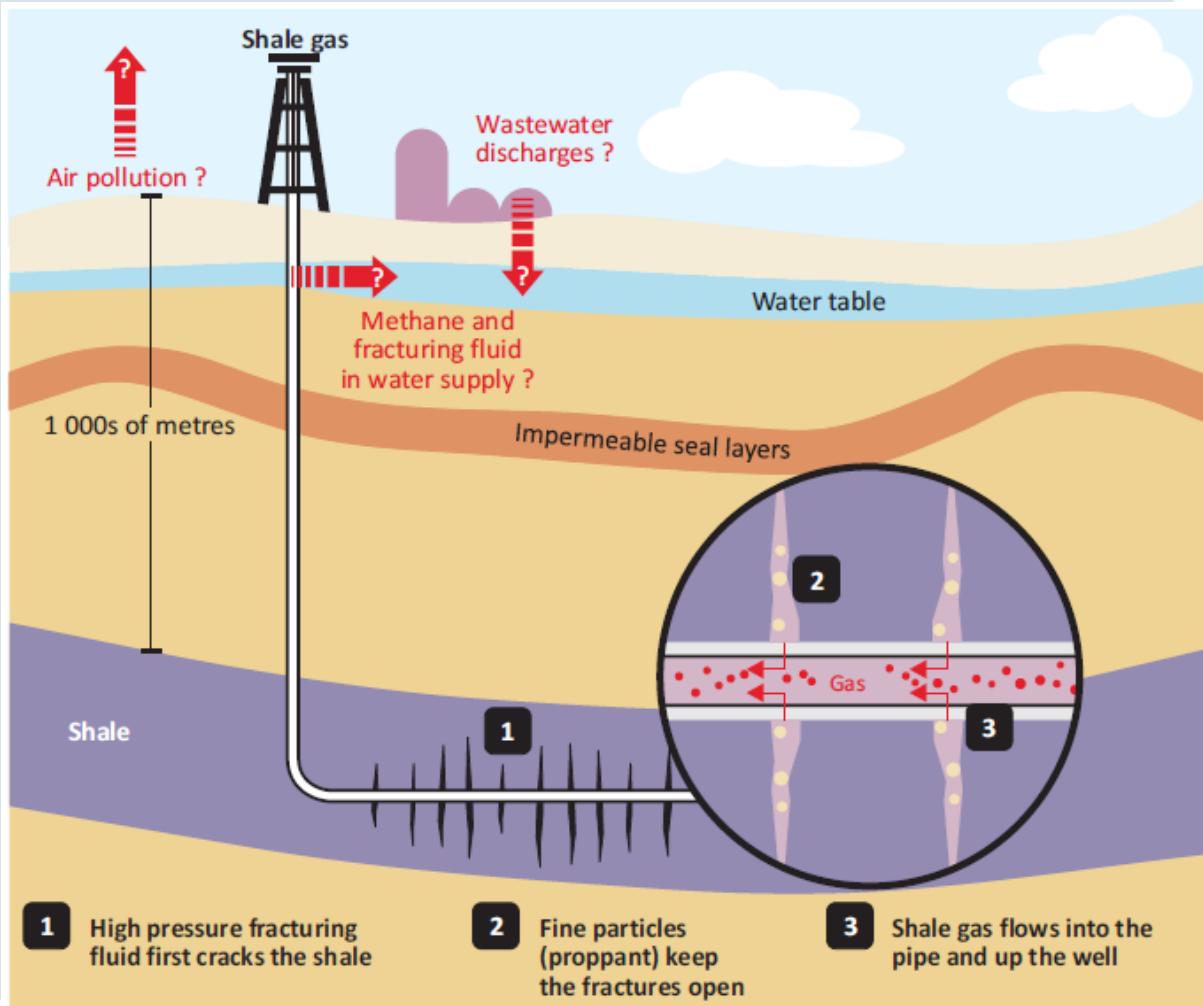
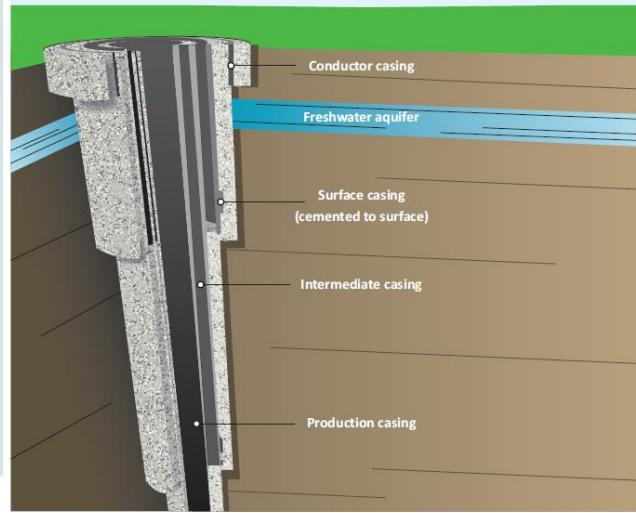


Figure 11E



«Fracturing rock» oder «fracking» via «hydraulic stimulation»



Source: Adapted from Aldhous (2012).

Source: Adapted from ConocoPhillips.

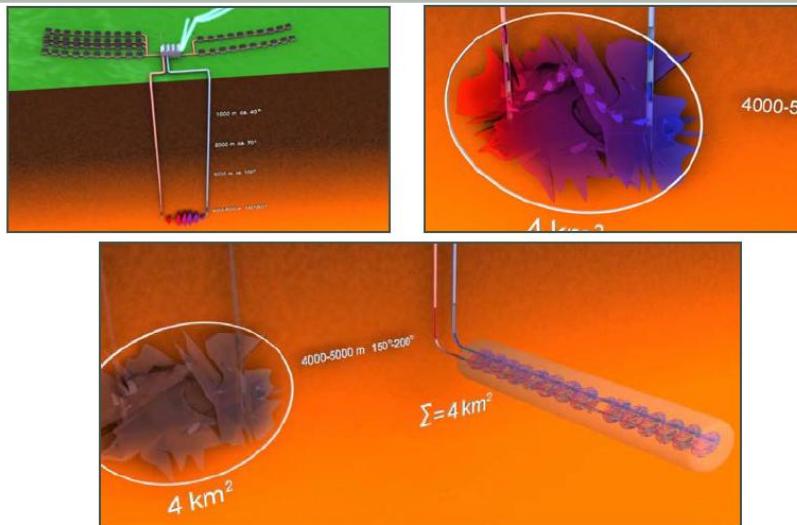


Hydraulische Stimulation in der Schweiz – Erschliessung wichtiger Energieressourcen

Erschliessung von Wärme

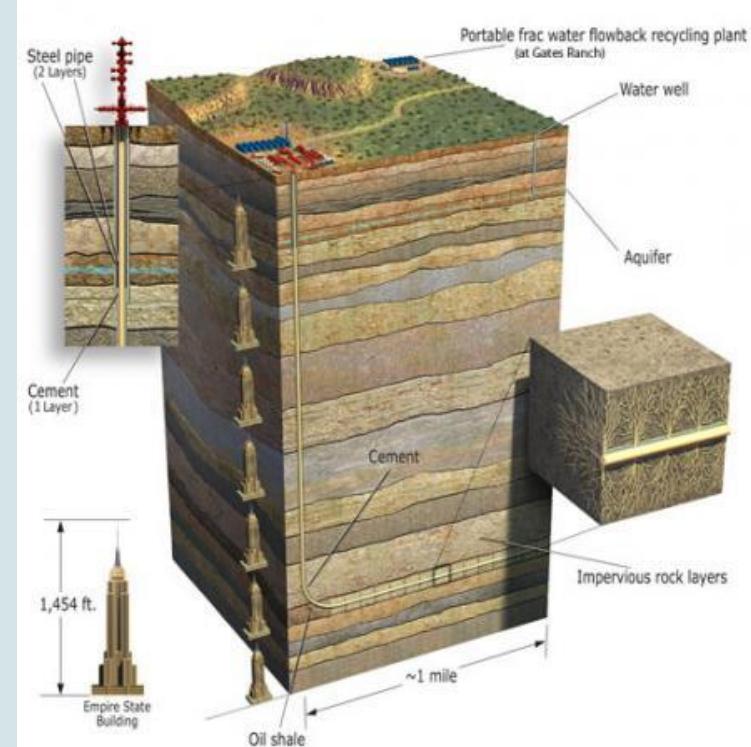
Vier Gebiete (TG, LU, JU, VD) mit geringem Risiko für ein Pilotprojekt im Kristallin

Neues Multiriss-system



http://www.geo-energie.ch/de/projekte/wagenhausen_130220.pdf

Erschliessung von Schiefergas und «Tight Gas»

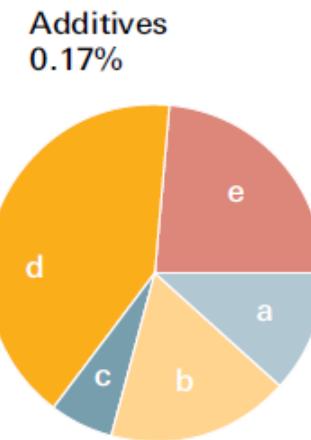
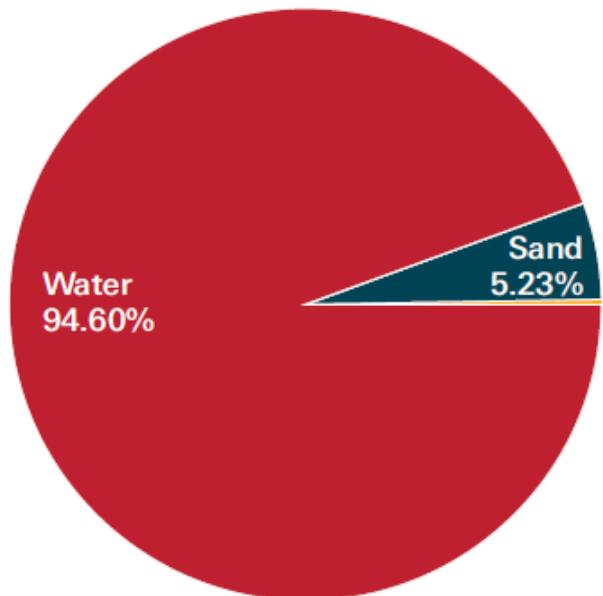




Womit wird gefracked (Wasser, Sand (98-99 Volumen-%) der Rest sind Chemikalien)

Figure 3 Typical composition of fracturing fluid by volume (source: British Geological Survey)

The 0.17% of chemical additives may include scale inhibitor to prevent the build up of scale on the walls of the well; acid to help initiate fractures; biocide to kill bacteria that can produce hydrogen sulphide and lead to corrosion; friction reducer to reduce friction between the well and fluid injected into it; and surfactant to reduce the viscosity of the fracturing fluid.



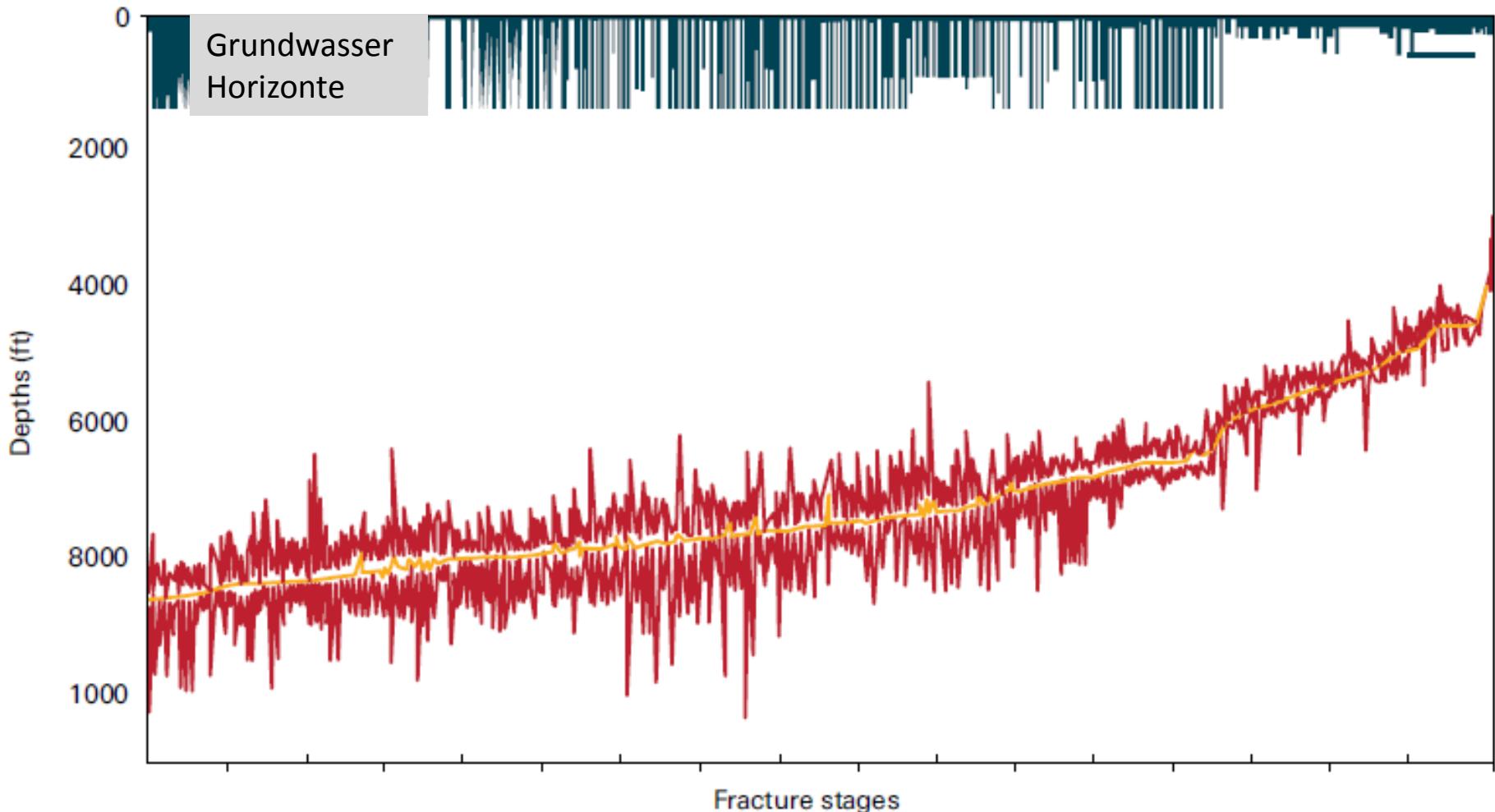
- a. Scale inhibitor
- b. Acid
- c. Biocide
- d. Friction reducer
- e. Surfactant

Aber Geothermie: oft nur Wasser auf Grund der grossen Mengen (Kosten!) und Deformationsmechanismen im Kristallin



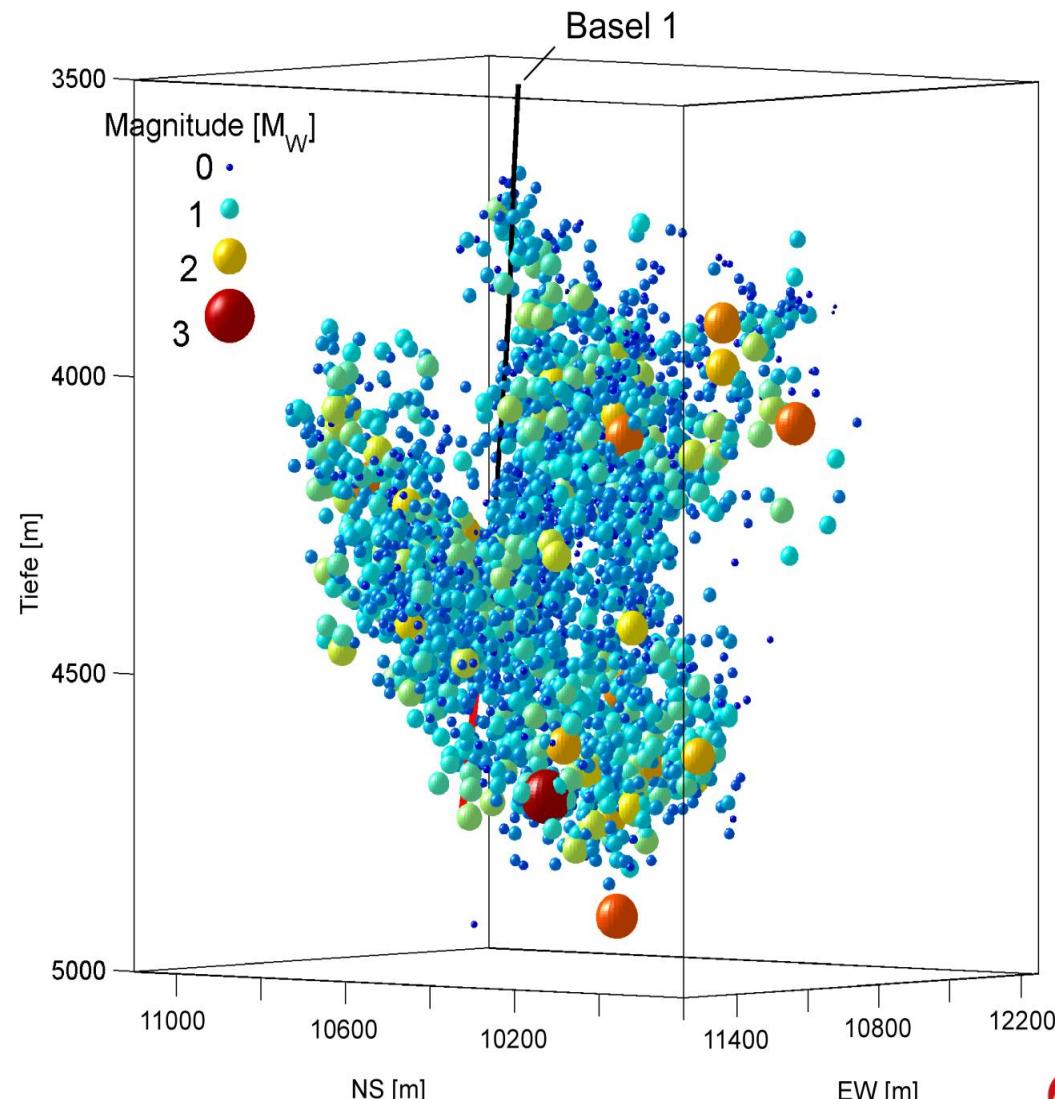
Wohin wandert der Frack?

Barnett Shale





Wohin wandert der Frack?





Typischerweise hat die Industrie HSE Management Systeme, um mit Gefahren für Gesundheit, Sicherheit und Umwelt umzugehen

1. Leadership & Commitment

2. Geschäftspolitik & Strategische Ziele

3. Organisation, Verantwortung und Rechenschaftspflichten, Standards und Dokumentation

4. Gefahren & Auswirkungen Management

5. Planung & Abläufe Prozeduren

6. Implementierung

7. Audit

8. Management Review

Korrektive Massnahmen

Monitoring

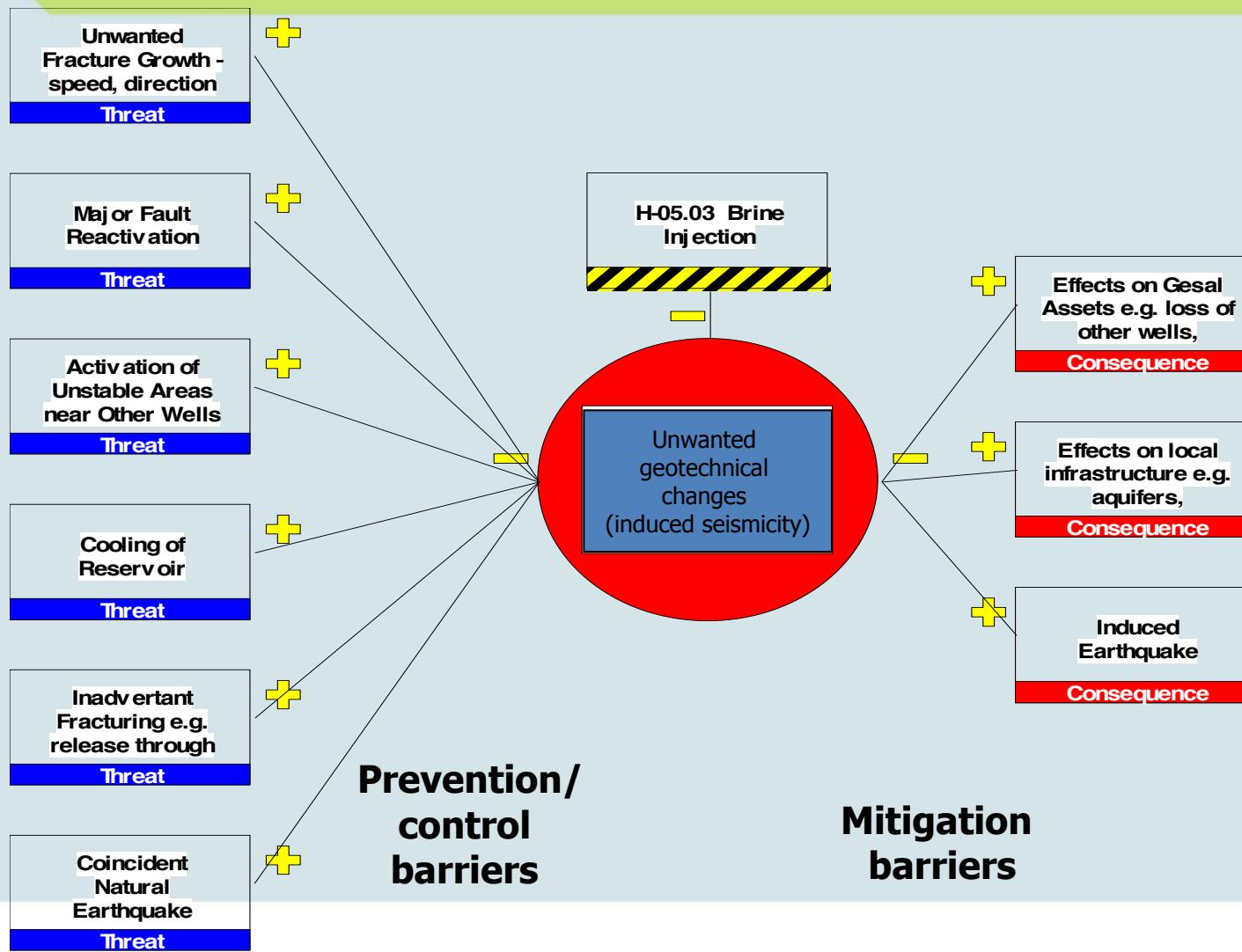


Risikoeinschätzung – Kombination von Häufigkeit und Konsequenzen

Trag- weite	Zunehmende Wahrscheinlichkeit Konsequenzen				A	B	C	D	E
	Menschen	Umwelt	Güter	Image	Kommt nicht vor	Schon davon gehört	In der Firma passiert	Passiert mehrmals jährlich in Firma	Passiert mehrmals jährlich vor Ort
0	Keine Verletzung oder Schaden für Gesundheit	Keine Auswirkung	Kein Schaden	Keine Auswirkung					
1	Leichte Verletzung Gesundheitl. Schaden	Leichte Auswirkung	Leichtre Schaden	Leichte Auswirkung					
2	Geringe Verletzung / Ges. Schaden	Geringe Auswirkung	Geringer Schaden	Begrenzte Auswirkung					
3	Grössere Verletzung / Ges. Schaden	Lokale Auswirkung	Lokaler Schaden	Beträchtliche Auswirkung					
4	Einzelter Todesfall oder Permanente Behinderung	Grössere Auswirkung	Grösserer Schaden	Nationale Auswirkung					
5	Todesfälle oder Perm. Behinderungen	Massive Auswirkung	Massiver Schaden	Internationale Auswirkung					



Für jedes zu vermeidende Ereignis gibt es ein «Hazard Bow Tie»





Was tun Aufsichtsbehörden: z.B. «Energy Sustainability and Conservation Board» der kanadischen Provinz Alberta

Directives

- [Directive 083](#) Hydraulic Fracturing – Subsurface Integrity
- [Directive 009](#) Casing Cementing Minimum Requirements
- [Directive 008](#) Surface Casing Depth Requirements
- [Directive 059](#) Well Drilling and Completion Data Filing Requirements
- [Directive 051](#) Injection and Disposal Wells - Well Classifications, Completions, Logging, and Testing Requirements
- [Directive 055](#) Storage Requirements for the Upstream Petroleum Industry
- [Directive 050](#) Drilling Waste Management
- [Directive 020](#) Well Abandonment
- [Directive 027](#) Shallow Fracturing Operations-Restricted Operations

Bulletins

- [Bulletin 2013-19](#) Directive 083: Hydraulic Fracturing – Subsurface Integrity

News Releases

- [News Release 2013-05-21 \(NR2013-11\)](#) ERCB Releases Hydraulic Fracturing Directive

Related Articles

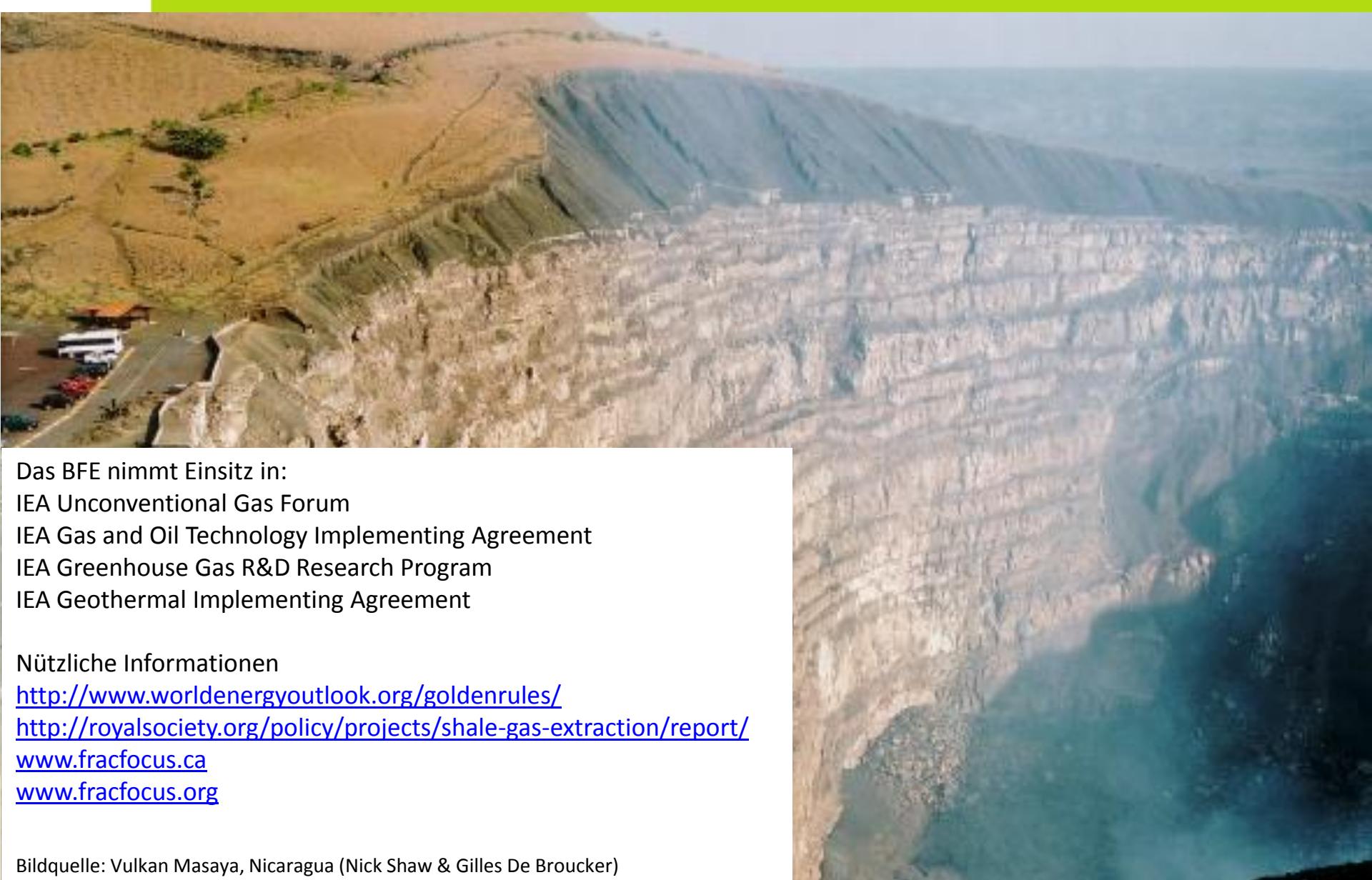
- [Mitigating Risks of Hydraulic Fracturing](#) The ERCB requires that casing in wells be cemented to protect groundwater resources. This creates a barrier between the well, including the produced fluids within, and all adjacent groundwater sources outside the wellbore. This ensures wellbore integrity, the isolation of shallow aquifers, and prevention of cross-flow contamination when completing and operating wells for production or injection.

Media and Videos

- [ERCB's Regulation in Action: Hydraulic Fracturing Operations in Alberta](#)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Das BFE nimmt Einsitz in:

IEA Unconventional Gas Forum

IEA Gas and Oil Technology Implementing Agreement

IEA Greenhouse Gas R&D Research Program

IEA Geothermal Implementing Agreement

Nützliche Informationen

<http://www.worldenergyoutlook.org/goldenrules/>

<http://royalsociety.org/policy/projects/shale-gas-extraction/report/>

www.fracfocus.ca

www.fracfocus.org