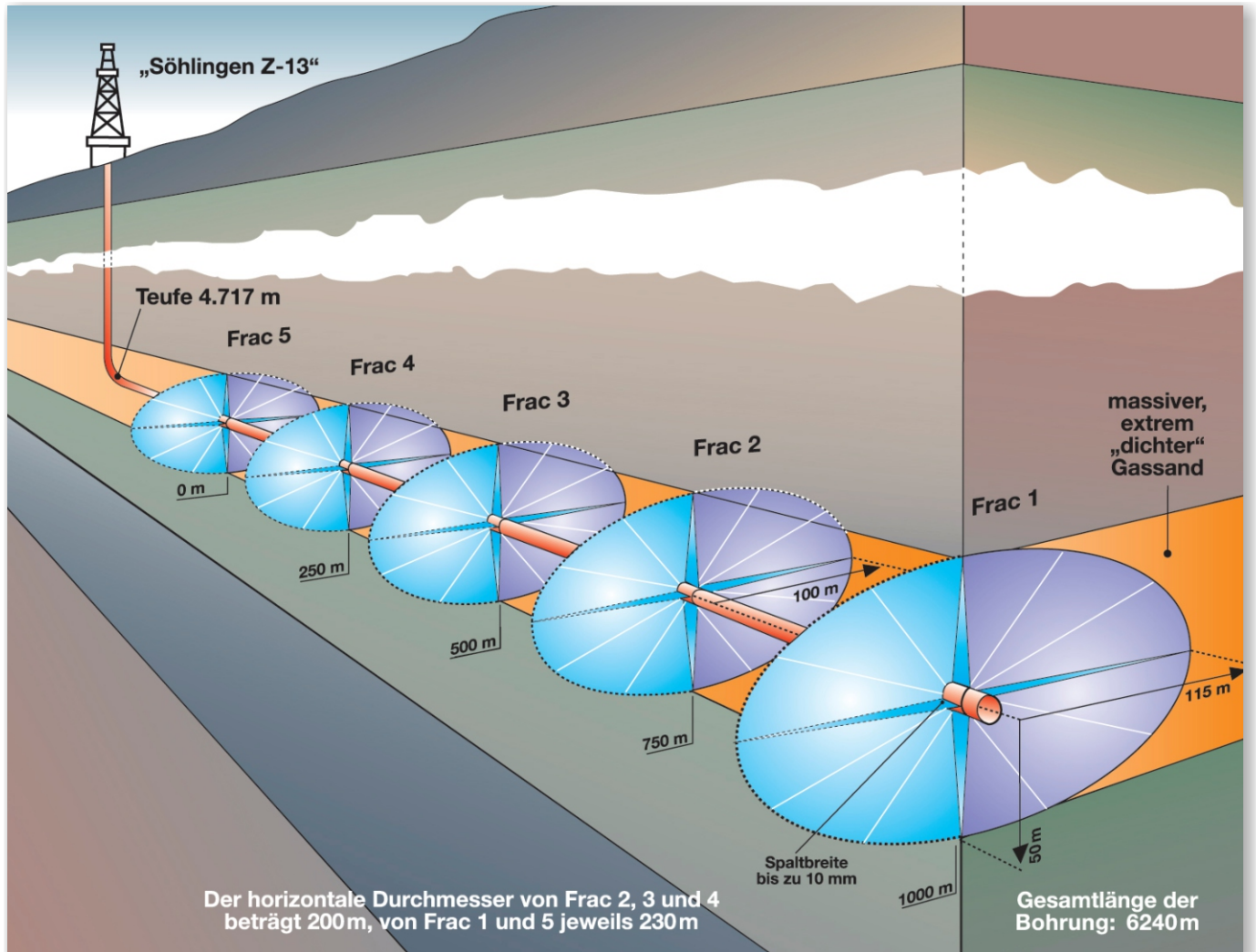


Fracking – was ist das?



Erdgasgewinnung aus dichtem Sandstein mit einer Horizontalbohrung und multiplen Fracs (Quelle: WEG).

Hydraulic Fracturing (deutsch: hydraulische Risserzeugung oder allgemeiner: hydraulische Stimulation), kurz auch Fracking oder Fracing genannt - hinter diesem Begriff verbirgt sich eine seit Jahrzehnten angewendete Technik zur Erschließung unterirdischer Lagerstätten. Sie wird angewendet, um die Durchlässigkeit von Gesteinen zu steigern und dadurch die Förderung von Erdgas, Erdöl und geothermischer Energie zu verbessern oder in manchen Fällen überhaupt erst zu ermöglichen. Dazu wird das Gestein durch Einpressen einer Flüssigkeit unter hohem Druck aufgebrochen. Es werden kontrolliert künstliche Risse ("Fracs") erzeugt bzw. natürliche Risse ertüchtigt, die je nach Spannungszustand und aufgewendeter Energie unterschiedlich groß sein können.

Zum Weiterlesen:

www.bgr.bund.de/geothermie

www.geothermie.de

www.erdoel-erdgas.de

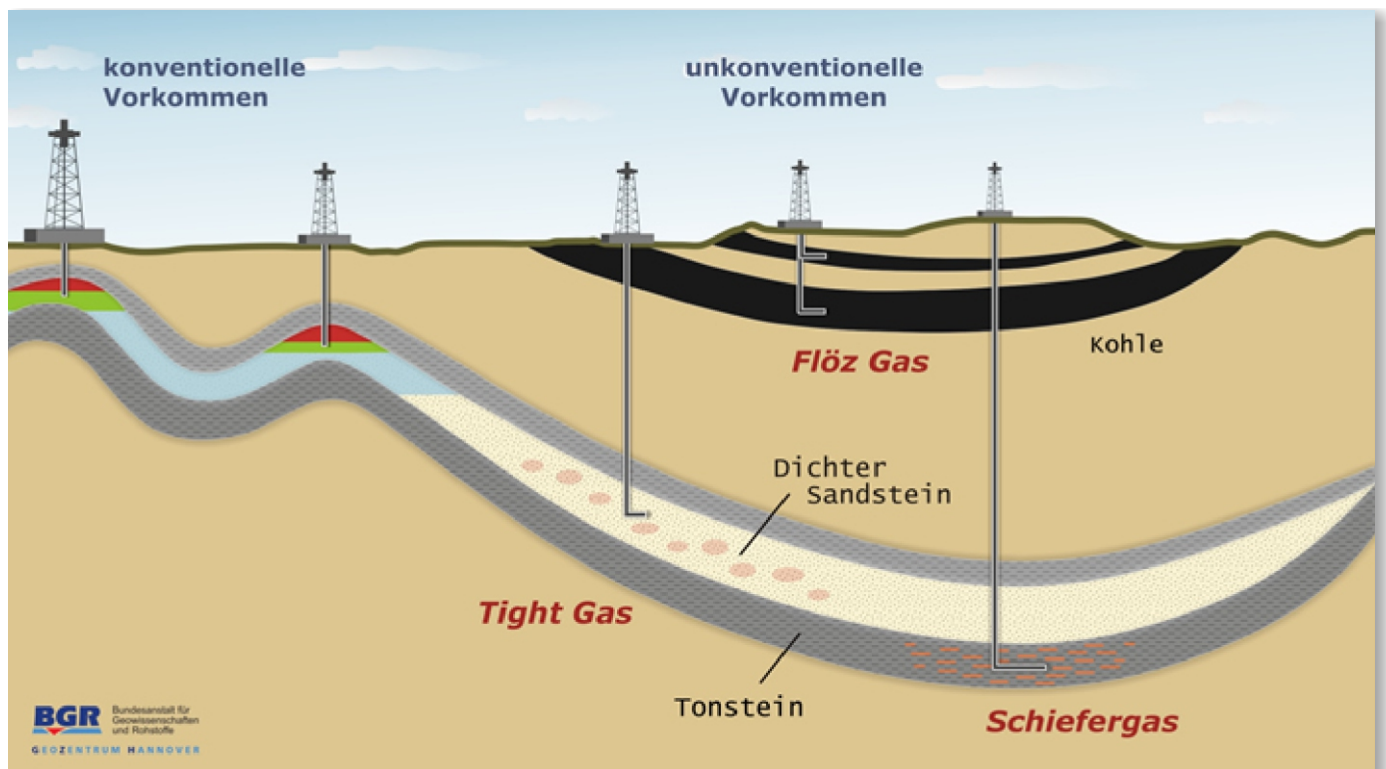
www.erdgassuche-in-deutschland.de

www.lbeg.niedersachsen.de

Die Frac-Flüssigkeit besteht ganz überwiegend aus Wasser, dem bei Bedarf Stützmittel und chemische Begleitstoffe hinzugefügt werden können. Dies geschieht, um den Riss offen zu halten oder zum Beispiel der Vermehrung von Bakterien in der Lagerstätte vorzubeugen. Dabei ist der Anteil der Begleitstoffe so gering, dass die Frac-Flüssigkeit als Ganzes nicht giftig, das heißt, nicht kennzeichnungspflichtig gemäß Chemikalienrecht ist.

Warum Fracking?

Die Anwendung der Fracking-Technologie ist vielfältig. Entwickelt und erstmalig eingesetzt wurde sie vor über 50 Jahren in **konventionellen Erdgasfeldern**, um die nach langer Förderung durch den Druckabfall stetig sinkenden Förderraten auf möglichst hohem Niveau zu halten. Später konnten durch hydraulische Stimulation aber auch **unkonventionelle Lagerstätten** erschlossen werden. Als unkonventionell bezeichnet man Lagerstätten, in denen das Erdgas nicht von sich aus in die Bohrung strömt, sondern im Untergrund gebunden ist und erst durch technische Maßnahmen mobilisiert werden kann. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn das Gas in Wasser gelöst (Aquifergas), an Feststoffe gebunden (Kohleflözgas, Schiefergas und Gashydrat) oder in gering durchlässigen Gesteinen gefangen ist (Tight Gas). Tight Gas wird in Deutschland seit den 1990er Jahren kommerziell gefördert und ist damit im Grunde schon nicht mehr als unkonventionell anzusehen. Als Kohleflözgas und Schiefergas bezeichnet man Erdgas, das nach seiner Bildung nicht in durchlässige Gesteine migriert, sondern am Ort seiner Entstehung in den Muttergesteinen (Kohle und Schieferton) verblieben ist. Aquifergas und Gashydrate haben derzeit aus technischen Gründen keine wirtschaftliche Bedeutung. Das Schiefergaspotenzial in Deutschland wird derzeit von der BGR im Rahmen des Projekts Niko (Erdöl und Erdgas aus Tonsteinen - Potenziale für Deutschland) abgeschätzt; erste Ergebnisse wurden in 2012 vorgelegt.



Konventionelle und unkonventionelle Erdgaslagerstätten.

Ein weiterer wichtiger Anwendungsbereich der hydraulischen Stimulation ist die **tiefe Geothermie**. Hier kann zwischen hydrothermalen und petrothermalen Ressourcen unterschieden werden. In hydrothermalen Lagerstätten zirkulieren förderbare Thermalwässer, während man unter petrothermalen Ressourcen heißes Tiefengestein versteht, das aufgrund fehlender Porenräume und Klüfte nicht über frei zirkulierende Wässer verfügt. Petrothermale Ressourcen können nur durch hydraulische Stimulation (Fracking) erschlossen werden. Auch bei gering durchlässigen hydrothermalen Systemen kann Fracking eine Steigerung der Produktivität bewirken.



Tiefe Geothermie: Bohrung Groß Buchholz Gt1 in Hannover

Sicherheit

Gefährdet Fracking das Grundwasser?

In Deutschland wird das Fracking-Verfahren seit den 1960er Jahren angewendet. Bis heute ist hierzulande kein einziger Fall von Grundwasser-Verunreinigung durch Fracking bekannt.

Der Bohrplatz ist mit einer Bodenplatte abgedichtet, so dass über der Erdoberfläche austretende Flüssigkeiten nicht ins Grundwasser gelangen können. Das Bohrloch ist gegenüber den Grundwasser führenden Horizonten mit einzementierten Stahlrohren abgesichert.

Zwischen der Lagerstätte, in der das Fracking stattfindet, und den Trinkwasser führenden Schichten liegen in Deutschland mehrere hundert bis einige tausend Meter Deckgebirge. Das Risiko, dass diese Deckschichten beim Fracking mit Rissen durchschlagen werden, kann nahezu ausgeschlossen werden. Das hat mehrere Gründe. Zum einen muss man schon zur Erzeugung von nur kleinen Rissen sehr hohe Drücke erzeugen, die aus technischen Gründen nicht beliebig zu steigern sind. Außerdem wird jeder Frac je nach Zweck detailliert geplant, simuliert und überwacht. Falls bereits natürliche Risse oder Wegsamkeiten durch die Deckschichten vorhanden sein sollten, merkt man das sofort, weil kein Druck aufgebaut werden kann. Fracken ist dann unmöglich.

Welche Zusatzstoffe werden verwendet?

Die Frac-Flüssigkeit besteht ganz überwiegend (meist über 95 %) aus Wasser, dem bei Bedarf Stützmittel und chemische Begleitstoffe hinzugefügt werden können. Als Stützmittel wird z.B. Quarzsand verwendet, um den Riss offen zu halten. Weitere typische Zusatzstoffe sind Bakterizide, Reibungsverminderer und verschiedene Substanzen zur Unterbindung oder Förderung bestimmter chemischer Reaktionen.

Insgesamt ist der Anteil der chemischen Begleitstoffe an der Frac-Flüssigkeit sehr gering. Durch die starke Verdünnung sind die Frac-Flüssigkeiten als Ganzes nicht mehr giftig, d.h. nicht kennzeichnungspflichtig gemäß Chemikalienrecht. Dennoch wird daran gearbeitet, giftige Zusatzstoffe durch weniger gefährliche zu ersetzen.



Bohrplatz Groß Buchholz G11 während der Frac-Operation im Mai 2011. Links die Wassertanks (rot), in der Mitte der Bohrkopf (grün), dahinter (durch die Lärmschutzwand abgeschirmt) die Hochleistungspumpen (rot), rechts die Steuerungseinheit, vorne die Wasseraufbereitungsanlage (weiß).

Kann Fracking Erdbeben auslösen?

Nach Kenntnisstand der BGR war keine der bislang in norddeutschen **Erdgasfeldern** durchgeführten Fracking-Maßnahmen nachweisbar mit Seismizität verbunden.

Im Rahmen von drei Projekten der **tiefen Geothermie** wurden in Norddeutschland massive Fracking-Maßnahmen durchgeführt (Groß Schönebeck, Horstberg und Groß Buchholz). Die dabei auftretenden Drücke und Flüssigkeitsvolumina waren erheblich höher als bei der Stimulation von Erdgas-Lagerstätten in vergleichbarer geologischer Position. Selbst unter diesen sehr hohen Drücken konnten nur in zwei Fällen mikroseismische Ereignisse nachgewiesen werden, die knapp oberhalb der Messbarkeitsgrenze und weit unterhalb der Spürbarkeitsgrenze lagen. In Groß Buchholz wurde während und nach der Fracking-Maßnahme kein einziges mikroseismisches Signal gemessen, das auf die Rissausbreitung im tiefen Untergrund zurückgeführt werden konnte.

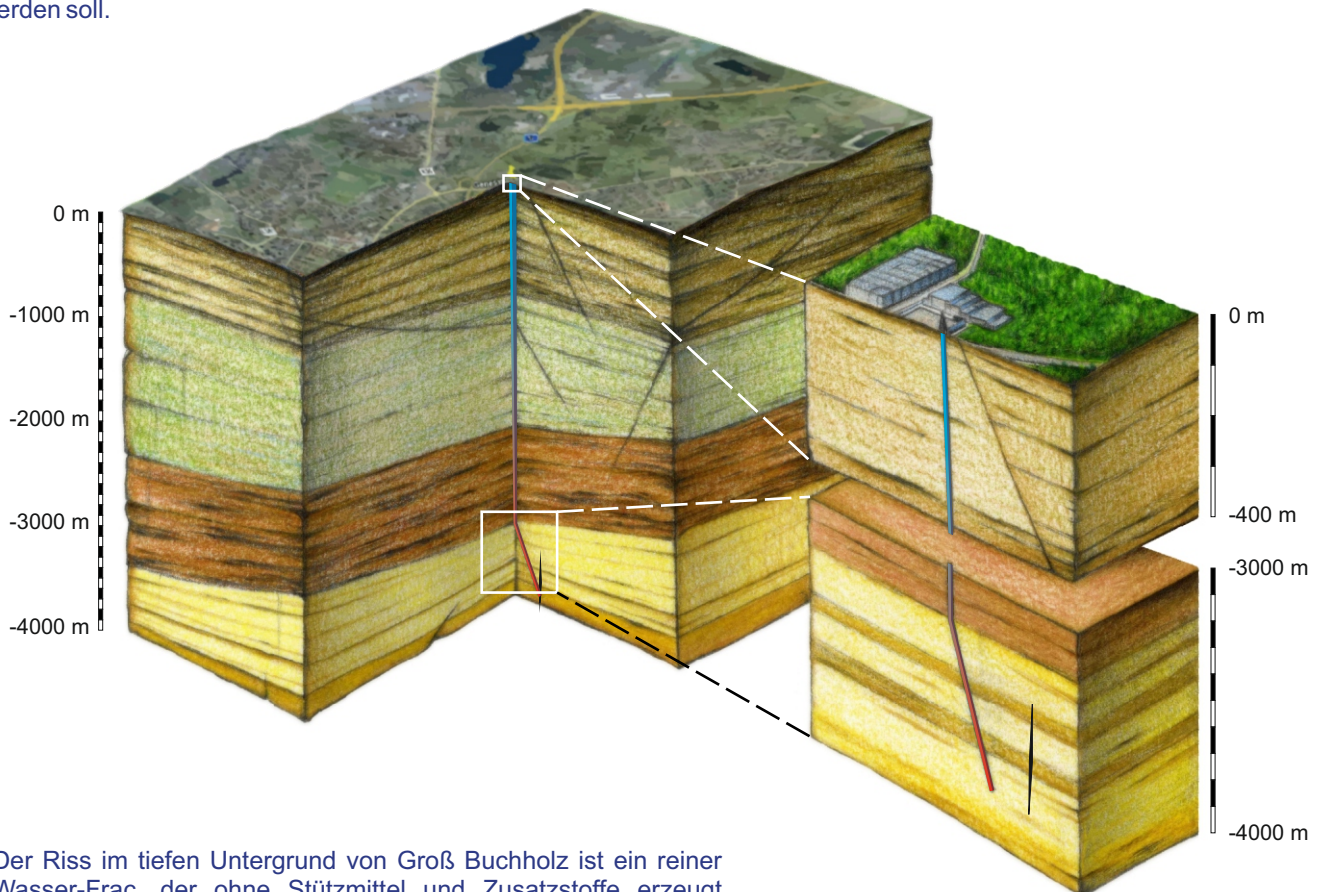
Im Rahmen von Risikomanagement-Plänen kann zudem auf Anzeichen von induzierter Seismizität gut reagiert werden, indem bereits beim Auftreten von messbarer, aber noch nicht spürbarer Seismizität die Pumpleistung herabgesetzt wird.

Das Geothermie-Projekt GeneSys

Geothermische Energie bietet gegenüber anderen regenerativen Energien einige Vorteile: sie ist grundlastfähig, ihr Flächenverbrauch ist extrem niedrig, und ihr energetisches Potenzial ist nahezu unerschöpflich. Im Rahmen des Projekts GeneSys (Generierte geothermische Energiesysteme) hat die BGR in Hannover die Bohrung Groß Buchholz Gt1 abgeteuft, um Heizenergie für das Geozentrum Hannover zu gewinnen. Mit GeneSys soll gezeigt werden, dass tiefe Geothermie auch in dichten Sedimentgesteinen funktioniert.

Ohne Fracking ist die Erschließung petrothermaler Ressourcen allerdings nicht möglich. Der durch das Fracking in rund 3700 m Tiefe künstlich erzeugte Riss dient als Wärmetauscher. Das Transportmedium für die Wärme ist Wasser, das zyklisch in den Riss injiziert und wieder produziert werden soll.

GeneSys - Bohranlage



Der Riss im tiefen Untergrund von Groß Buchholz ist ein reiner Wasser-Frac, der ohne Stützmittel und Zusatzstoffe erzeugt wurde. Innerhalb von fünf Tagen wurden ca. 20.000 m³ Wasser aus dem Mittellandkanal entnommen und mit Fließraten bis zu 90 l/s und Kopfdrücken um die 450 bar in die Zielformation verpresst. Zur Lokalisierung der Rissausbreitung wurde die Frac-Operation mit einem mikroseismischen Netzwerk überwacht. Während und nach dem Fracking wurde kein einziges mikroseismisches Signal gemessen, das auf die Rissausbreitung im tiefen Untergrund zurückgeführt werden konnte. Die beobachteten Druckverläufe während des Frackens und eine erste, während der Arbeiten durchgeführte Modellrechnung lassen darauf schließen, dass die künstliche Rissfläche die notwendige Größe von mindestens einem halben Quadratkilometer erreicht hat.

Kontakt

Dr. J. Peter Gerling

Nutzungspotentiale des tieferen Untergrundes,
geologische CO₂-Speicherung

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Stilleweg 2, 30655 Hannover

Tel. 0511-643-2631

www.bgr.bund.de/geothermie