



19.2.14
Top auf g ✓
m

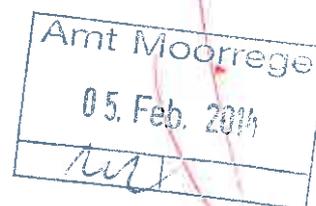
Drucken

http://www.focus.de/finanzen/news/kurz-erklart-was-ist-fracking_aid_914220.html

Kurz erklärt

Was ist Fracking?

Mittwoch, 06.02.2013, 14:33 · von FOCUS-MONEY-Redakteur [Johannes Heinritzi](#)



[Vergrößern](#)

[Teilen und Details](#)

dpa Eine Ölförderanlage, die nach dem Prinzip des Fracking arbeitet, in Pennsylvania/USA

Mit der Methode des Hydraulic Fracturing (hydraulisches Aufbrechen, kurz „Fracking“) wurde es möglich, Gas- und Ölvorkommen zu fördern, die in Gesteinsschichten gebunden sind. Ein Gemisch aus circa 94,5 Prozent Wasser, fünf Prozent Sand und etwa 0,5 Prozent chemischer Zusätze wird unter hohem Druck in die Gesteinsschicht gepresst. Dadurch wird das Gestein aufgebrochen. Um diese Risse so weit offen zu halten, dass das Gas beziehungsweise Öl hindurchströmen kann, ist der Sand beigemischt.

Umweltschützer fürchten auf Grund des Chemikalieneinsatzes eine Verunreinigung des Grundwassers. Zu den gängigsten Chemikalien zählen Kaliumchlorid, Isopropanol, Zitronensäure, Boratsalze, Dimethylformamid (Amid der Ameisensäure) und Glutardialdehyd. Diese Zusätze werden benötigt, um die Anlagen vor Korrosion zu schützen und Bakterien abzutöten, und sie dienen als Schmier- und Verflüssigungsmittel. Die Zusammensetzung variiert sehr stark und ist abhängig von der Beschaffenheit der einzelnen Lagerstätte.

Auch hier gibt es Fortschritte. So konnte der US-amerikanische Ölmulti ExxonMobil bei seinen Bohrungen die Zahl der chemischen Beimischungen von 150 auf etwa 30 verringern. Auch Verfahren ohne Chemikalien, wie zum Beispiel mit Propangas in Gelform, werden mittlerweile schon getestet.

Großer Wasserbedarf

Neben diesen chemischen Zusätzen ist zunehmend der immense Wasserbedarf ein Diskussionsthema beim Fracking. In den USA werden je Gasquelle zwischen acht und 19 Millionen Liter Wasser benötigt. Bei etwa 50 000 Quellen, die jährlich in den USA gebohrt werden, liegt der Wasserbedarf bei bis zu 530 Milliarden Litern Wasser.

Je nach Gebiet bleibt der Großteil der Flüssigkeit in den Spalten und Rissen im Gestein zurück oder wird

teilweise wieder an die Oberfläche gepumpt. Das verunreinigte Wasser wird in den USA in der Regel in Abwasserschächten entsorgt, zu Kläranlagen transportiert, wenn möglich recycelt und wiederverwendet. Vor allem das Recycling und die Säuberung dürften einen immer größeren Stellenwert bekommen.

Drucken

© FOCUS Online 1996-2014

Fotocredits:

dpa

Alle Inhalte, insbesondere die Texte und Bilder von Agenturen, sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur im Rahmen der gewöhnlichen Nutzung des Angebots vervielfältigt, verbreitet oder sonst genutzt werden.

Facts on "Fracking" – eine deutsche Zusammenfassung

Ein Beitrag von Christoph Senz

Durch einen Diskussionsfaden den ich schon seit mehreren Jahren verfolge, bin ich auf einen Vortrag aufmerksam geworden, der sich faktenorientiert mit den Risiken des „Hydraulic Fracturing“ auseinandersetzt. Der Vortrag dauert 01:45 Stunden und wird in englischer Sprache gehalten. Da die dort präsentierten Informationen aus meiner Sicht die Diskussion auch in Deutschland sehr bereichern könnten, und die meisten unter uns doch keine Zeit (oder Lust) haben, sich einen solch langen Vortrag anzuschauen, versuche ich im Folgenden die wichtigsten Aussagen zusammenzufassen. Hier zunächst der Vortrag von Dr. Ingraffea über die Fracking-Technologie:

Dr. Ingraffea verfügt über mehr als 30 Jahre Berufserfahrung im Bereich Strukturmechanik. Nach eigenen Angaben hat er sich in seiner Forschung auf die Computersimulationen und die physikalischen Tests von komplexen Bruchprozessen konzentriert. Er hat unter anderem Artikel in der renommierten Zeitschrift "Nature" über die Nebenwirkungen des "Frackings" publiziert.

Im Vortrag geht er zunächst auf die Frage ein, warum das „Fracking“-Verfahren speziell bei der Förderung von Schiefergas eine **unkonventionelle** Technik zur Erschließung von Erdgas ist. Denn im Unterschied zur konventionellen Erschließung müssen 4 relativ neue Technologien miteinander kombiniert werden.

Dies sind:

1. Directional drilling (Richtbohrtechnik)

Sie wird benötigt, weil das Erdgas, sich im Gegensatz zu konventionellen Lagerstätten nicht in einer Lagerstätte „gesammelt“ hat, sondern mehr oder weniger gleichmäßig in den Tonsteinformationen verteilt ist. Dabei sitzt das Gas im Wesentlichen fein verteilt im Porenraum des Gesteins. Dieses Gas wird man NIE erschließen können. Was mit dem Fracking-Verfahren erschlossen wird, ist das Gas, das aus den feinen Poren über sehr lange Zeiträume in natürlich vorkommende Klüfte im Gestein hineingewandert ist. Folgendes Bild zeigt einen devonischen Tonstein, auf dem sehr schön die Hauptkluftrichtung erkennbar ist.



Natürliches Kluftmuster im Marcellus Shale Quelle: Garry Lang

Ziel des „Fracking-Verfahrens“ ist es also, die natürlich vorkommenden Klüfte zu weiten und miteinander zu verbinden, um das darin lagernde Erdgas erschließen zu können. Dies gelingt nur mit der Richtbohrtechnik, da sich auf diese Weise ein wesentlich größerer Raum des Tonsteins, der meist mehr oder weniger horizontal lagert, erschließen lässt, als mit rein vertikalen Bohrungen.

2. High frac fluid volumes

Die zweite notwendige Technologie für das Fracking-Verfahren ist es, mit riesigen Fluidmengen und Drücken sicher im Gelände umgehen zu können. Dr. Ingraffea erläutert, dass schon seit 1947 gefrackt wird und dass das Verfahren zum Aufweiten von bestehenden Klüften, durch das Injizieren von Flüssigkeiten mit großen Drücken in konventionellen Lagerstätten tausendfach in den letzten Jahrzehnten eingesetzt wurde - auch in Deutschland. Selbst bei der Erschließung von Geothermie-Projekten wurde und wird es ständig eingesetzt. **Aber:** Bei konventionellen Lagerstätten werden dabei üblicherweise laut Dr. Ingraffea nur rund 350-400 m³ Flüssigkeit verwendet (100.000 Gallonen). Die notwendigen Flüssigkeitsvolumina sind bei den unkonventionellen Fördermethoden **erheblich größer** - aufgrund der großen Gesamtlängen der Bohrungen, die zum Teil mehrere Kilometer tief in der Vertikalen und zusätzlich nochmal bis zu 2 Meilen (3,2 km) horizontal verlaufen können. Zusätzlich wird sehr viel Flüssigkeit gebraucht, um die bestehenden Klüfte im Gestein auszufüllen und (durch den großen Druck) aufzuweiten. Daher wird für die Erschließung von Schiefergas je nach Bohrung bis zu 20.000 m³ Flüssigkeit benötigt! Das entspricht in etwa der Wassermenge von 5 Olympiaschwimmbecken (jeweils 50m Länge*25m Breite*3m Tiefe). Die zu bewältigenden Flüssigkeitsmengen sind also erheblich größer als bei konventionellen Lagerstätten! Die Pumpen die dabei zum Einsatz kommen, müssen dabei nicht nur diese großen Mengen bewältigen, sondern sie müssen auch die im Bohrloch auftretenden Reibungs- und Strömungsverluste überwinden. Um dabei im Bohrloch Drücke von bis zu 700 bar aufzubauen, haben die Pumpen Leistungen von bis zu 30.000 kW. Diese werden erreicht, durch das Zusammenschalten vieler Kompressoren, die jeweils über rund 1.600 kW Leistung verfügen. 20 solcher Trucks in Reihe geschaltet sind bei Frac-Jobs keine Seltenheit. Um sich diese Drücke etwas besser vorstellen zu können, zeigt Dr. Ingraffea folgendes Bild:



Fracking-Blowout durch eine unbekannte, verlassene Bohrung in Pearsall, Texas, November 2010. Quelle: Dr. Ingraffea

Es zeigt den Blowout aus einer alten, nicht mehr verwendeten Bohrung, in deren Nähe man gefracked hat, und die man *leider* bei der Voruntersuchung übersehen hatte. Die von außen aufgebrachten Drücke haben sich also in der Gesteinsformation den Weg entlang einer alten Bohrung bis an die Oberfläche gesucht. Der im Bild zu sehende Bohrturm ist etwa 30 Meter hoch.

3. Slickwater

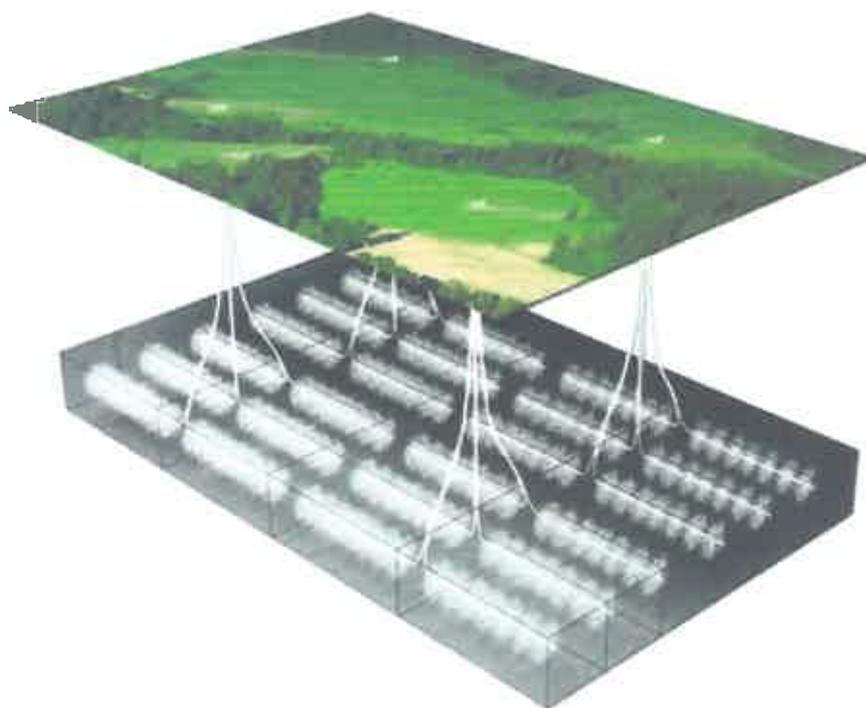
Kommen wir zur dritten Technik, die benötigt wird, um Schiefergas überhaupt fördern zu können - dem sogenannten „Slickwater“. Leider gibt es auch hier keine passende deutsche Übersetzung, der Ausdruck beschreibt aber im Wesentlichen die Konditionierung von Wasser mit

- Sand oder anderen Stützkörnern (Proppants),
- Stoffen, die die Reibung an der Bohrlöchwand reduzieren, die Viskosität erhöhen und dadurch verhindern, dass der Sand in der Flüssigkeit nach unten sinkt, z.B. Guarkernmehl.
- Biozide, die das Geliermittel (Guarkernmehl) vor Bakterien schützen sollen.
- Korrosionsschutzmitteln, die das Bohrröhr (Casing) schützen sollen.

Das alles dient nur einem Zweck: die Effizienz der Schiefergasförderung zu erhöhen. Die genaue Zusammensetzung dieser Flüssigkeiten ist eine Wissenschaft für sich.

4. Multi Well Pads

Die letzte Technik, die benötigt wird, um Schiefergas oder Tight Oil zu erschließen, sind die sogenannten Multi-Well-Pads. Ein Multi-Well-Pad ist eine Bohrplattform mit der in *einer* vertikalen Bohrsektion *mehrere* neue horizontale Bohrungen erschlossen werden. Auf diese Weise lässt sich die Gesteinsformation, in deren Klüften das Gas sitzt, relativ flächendeckend und relativ kosteneffizient erschließen. Auch der Landschaftseingriff reduziert sich durch diese Technik deutlich.



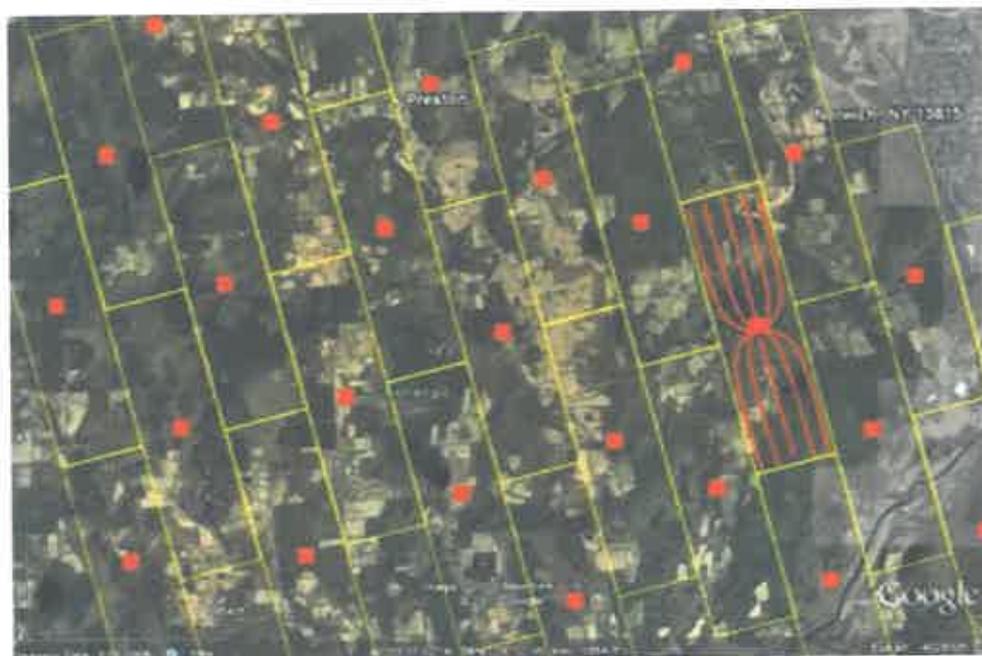
Schematische Darstellung eines Multi-Well-Pads Quelle: Tyndall 2010

Multi Well Pads ermöglichen erst den industriellen Einsatz der Fracking-Technik. Dabei unterscheiden sich die Abstände, in denen solche "Pads" ausgeführt werden erheblich voneinander, abhängig von der Geologie, der Tektonik und der angewendeten Fracking-Methode. Dr. Ingraffea erwähnt im Vortrag das sogenannte "40 acre spacing" mit Bohrungen im Abstand von rund 160 m und das "80 acre spacing", Bohrungen im Abstand von rund 320m. Ziel dieser Methode ist, möglichst viel unterirdische Fläche durch das Fracking zu erreichen und möglichst wenig unterirdische Fläche unberührt zu lassen, um die Rohstoffausbeute zu maximieren. Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein "40 acre spacing" aus der Tight-Gas-Förderung in Wyoming.



Beispiel für ein "40 acre spacing": Jonah gas field, Upper green valley, Wyoming Quelle: skytruth.org

Ein solch enges Bohrraster kommt laut Dr. Ingraffea nur selten zum Einsatz. Häufiger wird ein "80 acre spacing" verwendet, das mit 4-mal weniger Bohrungen auskommt. Das Raster ist aber immer abhängig von der Geologie, sowie diversen gesteinsphysikalischen Parametern. Hier ein Beispiel für ein "80 acre Spacing" mit einem schematisch dargestellten Multi-Well-Pad, an dem auch die flächige Erschließung des Schiefergases deutlich wird:



Beispiel für die flächige Erschließung von Schiefergas durch ein "80 acre spacing" Quelle: Dr. Ingraffea

Jedes Rechteck ist eine "spacing unit". Die Richtung der Horizontalbohrungen orientiert sich dabei an der Geologie - senkrecht zur Hauptklufttrichtung der Tonsteinformation aus der das Schiefergas gefördert werden soll.

Zusammenfassung

Wenn Fracking einen nennenswerten Beitrag zur Erdgasversorgung liefern soll, dann

- benötigt man eine sehr hohe Bohrdichte, viele Bohrungen pro Quadratkilometer,

- werden viele industrielle Anlagen über sehr große Landgebiete verteilt. Es wird mit schwerem Gerät gearbeitet, das rund um die Uhr im Einsatz ist, wobei die oberirdische Lärm- und Schadstoffemission durch die riesigen Maschinen nicht zu unterschätzen ist. Außerdem steigt durch die große Anzahl dieser Anlagen die Wahrscheinlichkeit von Unfällen, bei denen gefährliche Substanzen in die Umwelt gelangen können.
- braucht man sehr große Fracking-Fluidmengen. Mehrere Tausend Kubikmeter pro Bohrung, wodurch sehr große Abwasser- und Feststoffmengen entstehen, die entsorgt werden müssen. Diese Mengen enthalten zum Teil sehr giftige Substanzen. Dazu zählen natürlich vorkommende radioaktive Substanzen und flüchtige organische Verbindungen.
- können große Mengen an flüchtigem Methan entstehen, wobei Methan etwa 20- bis 100-mal klimaschädlicher ist als CO₂ (je nachdem welche Aufenthaltszeit des Methans in der Atmosphäre unterstellt wird)

Die Technik führt neben den Methan-Emissionen in die Atmosphäre auch zu lokalen Verschmutzungsrisiken:

- Erdgas, Bohrspülung und Salzwasser können in manchen Fällen entlang des Bohrstrangs nach oben migrieren,
- Erdgas, Frac-Fluid und "Produktionswasser" kann eventuell durch die gefrackte Formation nach oben migrieren.
- Bis die Produktionsphase beginnt, kommt ein Gas-/Liquid-/Fracking-Fluid-Gemisch aus dem Bohrloch, bei dem es technisch kaum möglich ist, die Gase abzutrennen. Daraus folgen enorme Emissionen in den ersten Wochen.

Weiterhin betrachtet Ingraffea das Risiko, dass Erdgas und/oder Bohrflüssigkeit in das Grundwasser migriert, denn auch dafür gibt es inzwischen eine ausreichende Datenbasis. So kam es etwa bei **jeder 150. Bohrung** im Marcellus-Shale zwischen Januar 2008 und August 2010 zu einer signifikanten Beeinträchtigung der Umwelt. Nimmt man diese Zahl für eine Hochrechnung zeigt sich, dass alleine bei den im Marcellus-Shale angestrebten 120.000 bis 170.000 Bohrungen (je nach Szenario) zwischen 800 und 1.100 (schwere) Umweltbeeinträchtigungen möglich wären. Die Bandbreite der Schäden reicht dabei von "kleineren" Verschmutzungen des Grundwassers, von der nur wenige Menschen berührt werden, bis zur Verschmutzung des Grundwassers aus dem ganze Gemeinden versorgt werden. Selbst wenn die Industrie es schaffen würde, das Schadensverhältnis auf 1:500 zu verbessern, wären bei der großen Zahl an Bohrungen immer noch 240 bis 340 schwere Zwischenfälle zu erwarten. Ingraffea erklärt, dass er der Meinung ist, dass das Verhältnis auf mindestens 1:50.000 verbessert werden muss, bevor diese Technik großflächig angewendet werden sollte. Dies ist aber aus technischen und finanziellen Gründen nahezu unmöglich. Dies hängt im Wesentlichen damit zusammen, dass trotz der modernen Simulationstechnik, die Ausbreitungsrichtung und die Länge der künstlich aufgeweiteten Klüfte nicht exakt vorhergesagt werden kann, sondern ihre Ausbreitungswege eher chaotisch verlaufen. Das Zusammenspiel der verschiedenen Einflussgrößen ist schlicht zu komplex und der Untergrund ist zu wenig bekannt, um exakte Vorhersagen zu treffen. Das ganze findet ja in mehreren Tausend Metern Tiefe statt und kann nur anhand von Messwerten überwacht werden!

Fazit: Würde man Fracking zu 99,9999% sicher machen wollen, hätte man entweder nur wenige Stellen an denen man das Verfahren einsetzen könnte, oder aber der finanzielle Aufwand für die Sicherheit würde die Fracking-Technik unwirtschaftlich machen. Jedem, der sich intensiver mit der Fracking-Technologie auseinandersetzen will, sei Ingraffea's Vortrag empfohlen. Er ist auch für englischsprachende Laien gut verständlich. Selbstverständlich lässt sich das im Vortrag gesagte *nicht* 1:1 auf Deutschland übertragen, die Grundproblematik dürfte hier dennoch ähnlich gelagert sein, wobei allein die wesentlich höhere Bevölkerungsdichte in Deutschland einen ähnlichen Einsatz wie in den USA deutlich erschweren dürfte.

Guter Artikel? Wertschätzung per:



07.03.2013 (Christoph Senz) Kategorie: Analysen · Tags: Anthony Ingraffea, fracking, Multi Well Pad, schiefergas, Schieferöl, shale gas, slickwater, spacing unit, Tight Oil, video · 11 Kommentare »

11 Kommentare to "Facts on "Fracking" – eine deutsche Zusammenfassung"

1. *Patrick sagt:*

7. März 2013 um 13:58

Danke für die super Zusammenfassung und den Tipp mit dem Video. Ich werde es zumindest mal versuchen wie es mit dem Englisch klappt bei all den Fachbegriffen.

Antworten

2. *Fakten zum Fracking, auch in Deutschland. Gefährlich oder nicht? | Energie und mehr sagt:*

8. März 2013 um 09:57

[...] Facts on "Fracking" – eine deutsche Zusammenfassung | peak-oil.com [...]

Antworten

3. *Fracking und der US-Dollar - kaufkraftschutz.de sagt:*

8. März 2013 um 10:00

[...] zu einem neuen Gas- und Öl-Boom in den USA geführt hat. Sie finden hier einen sehr lesenswerten Beitrag, der die Methode und die Risiken beleuchtet. Das Thema ist dermaßen bedeutend, dass selbst die [...]

Antworten



4. *Andreas Deibele* sagt:

8. März 2013 um 12:05

Hallo Christoph, vielen Dank für die Übersetzung und Zusammenfassung. Sehr interessant zu lesen und gut zu verstehen.

Antworten

5. *Werber Zittel* sagt:

8. März 2013 um 13:26

Als Erstinformation für Deutschland sind folgende Studien zu Empfehlen:

(1)NRW-Risikostudie "Fracking", die insbesondere auf Flächennutzungskonkurrenzen eingeht

(http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/gutachten_fracking_nrw_2012.pdf) ;

(2)ExxonDialogprozess, dort finden sich viele Informationen wie z.B. die Bohrplatzdichte auf ein konkretes Gebiet übertragen(<http://dialog-erdgasundfrac.de/risikostudie-fracking>);

(3)Drittens sind die Studien des UBA erwähnenswert (<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4346.html>)

Antworten



o *Stefan Brinkmann* sagt:

8. März 2013 um 15:33

Wenn ich schon sehe, dass bei der Ausarbeitung der Worst Case eine kryptische Tabelle präsentiert wird, während alles Positive wie im Bilderbuch dargestellt wird, brauche ich nicht mehr weiter lesen. Dann ist mir klar wie neutral der "Neutrale Expertenkreis" tatsächlich ist.

Ehrlich ist was anderes.

Das beste kommt bei den Fracking-Fluids. Da würde man sich sogar mit einer Liste mit Verbotstoffen abspesen lassen:

"die Verwendung umweltverträglicher Frackfluids ist verbindlich festzulegen, ggf. durch Festlegung von Verbotstoffen (Liste)".

Antworten



6. *Stefan Brinkmann* sagt:

8. März 2013 um 15:43

Ich bin erschüttert, sprachlos!

Diese fast schon kollektive Verzweiflungstat in sachen Fracking zeigt einmal mehr, dass das Erdölzeitalter eine tödliche Sackgasse ist.

Antworten

7. *Schlagzeilen vom 08.03.2013 | Krise-News* sagt:

8. März 2013 um 21:37

[...] Peak-oil.com: Facts on "Fracking" – eine deutsche Zusammenfassung (Sehr interessante deutsche Zusammenfassung eines Vortrags von Dr. Ingraffe, welcher u.a. Artikel in der renommierten Zeitschrift "Nature" über die Nebenwirkungen des "Frackings" veröffentlicht hat. Die vorgestellten Risiken und Nebenwirkungen von Fracking-Bohrungen scheinen enorm zu sein. Darin sollte man also nicht gerade seine ganze Hoffnung für die zukünftige Energiegewinnung setzen.) [...]

Antworten

8. *Interessanter wissenschaftlicher Vortrag zum Thema "Fracking" mit deutscher Zusammenfassung | Frack-loses Gasbohren im LK*

Rotenburg/Wümme sagt:

2. April 2013 um 16:19

[...] Auf <http://www.peak-oil.com> hat Christoph Senz eine sehr lesenswerte deutschsprachige Zusammenfassung zu einem ausführlichen englischen Videovortrag über Fracking von Dr. Ingraffea geschrieben - einem renommierten Wissenschaftler mit mehr als 30 Jahren Berufserfahrung im Bereich Strukturmechanik, der unter anderem Artikel in der renommierten Zeitschrift "Nature" über die Nebenwirkungen des "Frackings" publiziert hat. Zitat: [...]

Antworten

9. *Michaela Obeth* sagt:

10. Juli 2013 um 08:35

Ein völlig klares Nein, in welchem Jahrhundert leben wir eigentlich ? Haben wir unsere Umwelt nicht schon genug verseucht ? Heute wo jeder weiß was eine Umweltverschmutzung ist, haben wir eine zweite Erde wo wir einfach mal umsiedeln können wenn wir die eine zerstört haben ? Rechtfertigen 13 Jahre Gasvorkommen die Verseuchung der Natur? Haben wir keine Verantwortung mehr unseren Kindern gegen über? Aber solange die Politiker und Industrie nur noch Dollarzeichen in den Augen haben, wird sich meiner Meinung nach nichts ändern. Außerdem ist es für mich unvorstellbar, bewusst die Erde in der heutigen Zeit zu zerstören. Das auch schon viel früher dieses Fracking gab und vor dem Bürger verheimlicht wurde zeugt davon das es damals schon gefährlich war. Schon allein der Gedanke an Fracking macht mir Angst, richtig Angst. Aber wenn sich die Politiker dafür entscheiden sollten, ohne die Proteste der Bürger zu berücksichtigen dann ist für mich ein Verrat an der Bevölkerung. Ich wohne in einem der schönsten Gebiete Deutschlands und ausgerechnet hier haben sie Schiefergasvorkommen entdeckt. Es wäre für mich ein Ding der Unmöglichkeit wenn hier so etwas passieren sollte.

Antworten

o *Karoline Wilke* sagt:

1. Oktober 2013 um 09:16

Wow! So sehe ich das auch, auf den Punkt genau beschrieben !

Zwar bedeutet Fracking ein Milliardengeschäft für die Konzerne, aber was hat die Bevölkerung schon davon, wenn es sich so schlimm äußern kann ?

Antworten

Diesen Eintrag kommentieren:

Name (erforderlich)

E-Mail-Adresse (wird nicht veröffentlicht) (erforderlich)

Website