

# Anhörung zum Thema Fracking

7. August 2013 im  
Schleswig-Holsteinischen Landtag

***Alles zu bezweifeln oder alles zu glauben, das sind zwei  
gleichermaßen bequeme Lösungen, denn beide entheben uns des  
Nachdenkens.***

***Henri Poincaré, „La science et l'hypothese“ (1902)***

# Wozu Fracking?

Quelle: GMIT 51, März 2013

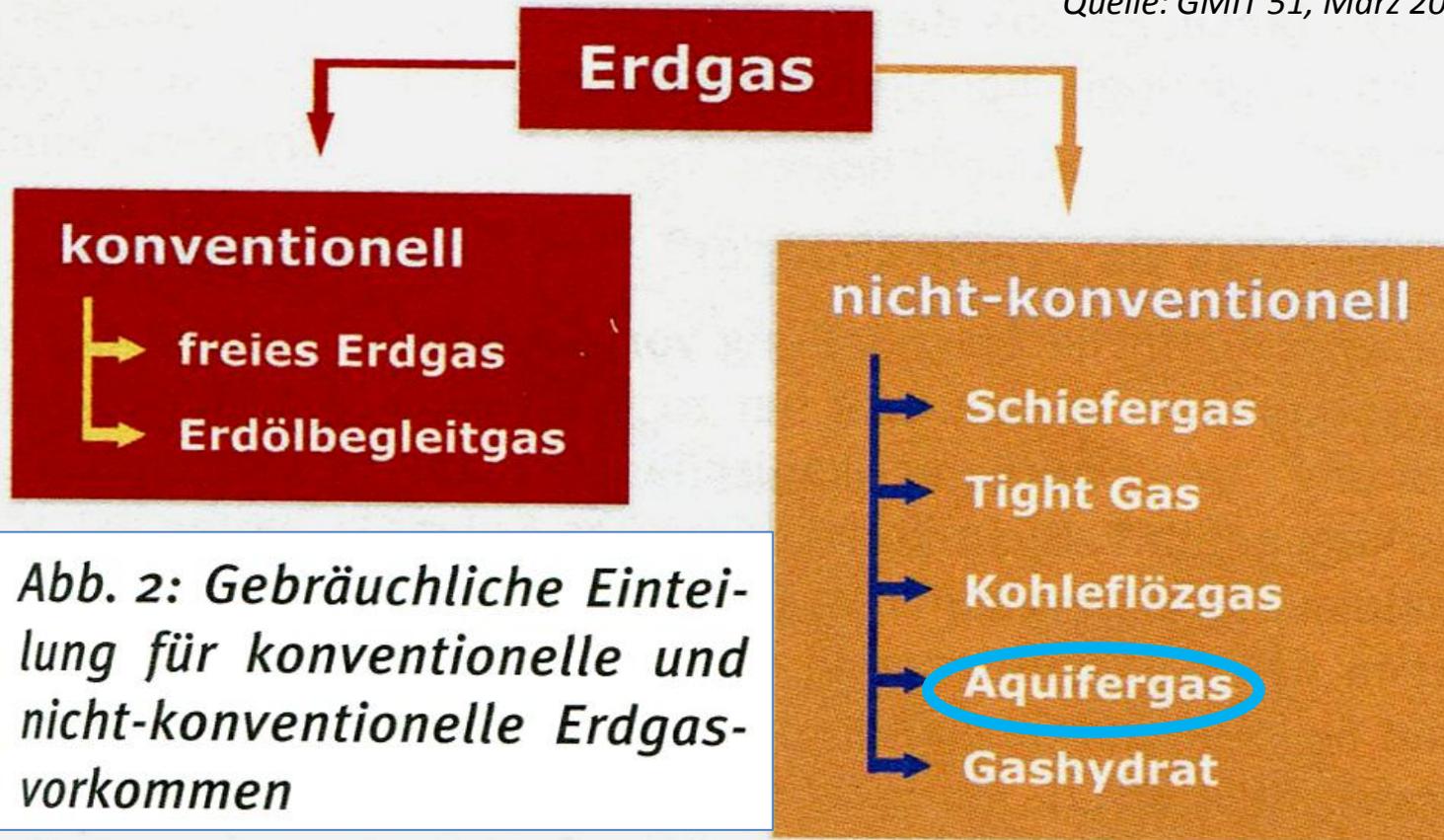


Abb. 2: Gebräuchliche Einteilung für konventionelle und nicht-konventionelle Erdgasvorkommen

Nicht-konventionelles Gas benötigt eine Reservoirstimulation, um wirtschaftliche Förderraten zu erzielen. Eine dieser Methoden ist das Fracking! Für andere Methoden werden oft erheblich mehr Chemikalien eingesetzt als beim Fracken.

# Wo ist das Shale-Gas?

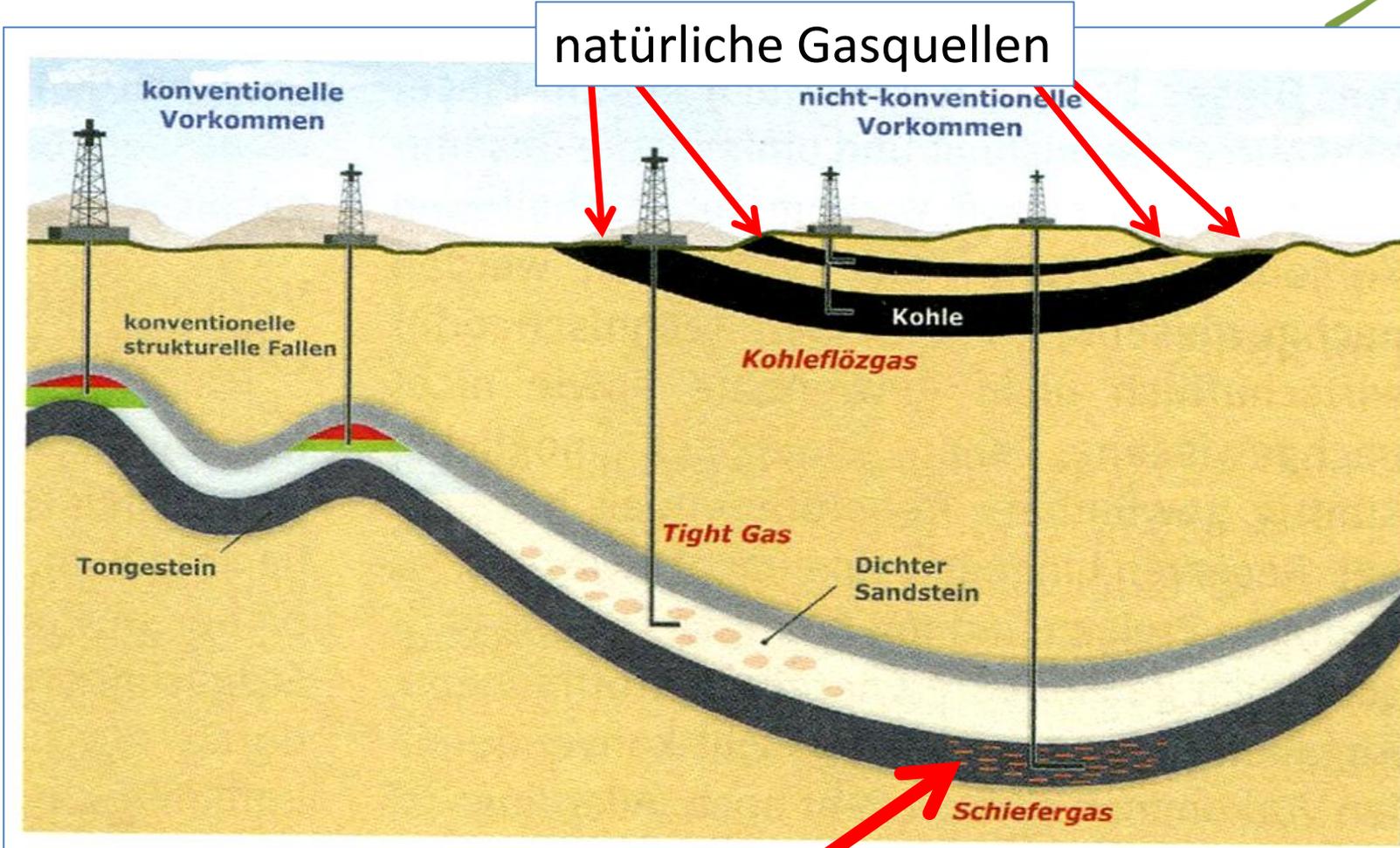


Abb. 1: Schematische Übersicht von konventionellen und nicht-konventionellen Erdgas-Vorkommen

Shale-Gas

Quelle: GMIT 51, März 2013

# Wo ist das Shale-Gas?

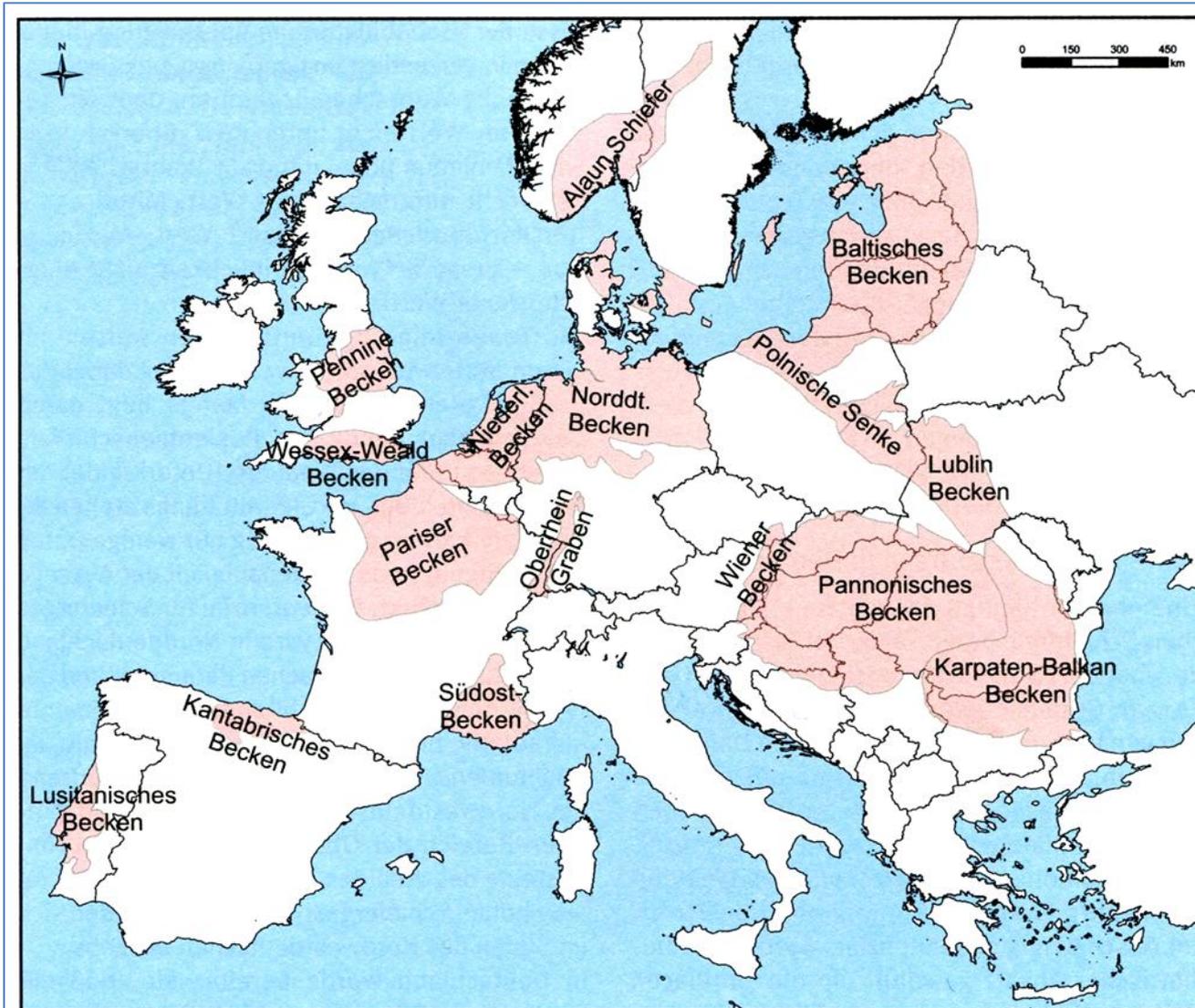


Abb. 3: Übersichtskarte europäischer Sedimentbecken, die ein mögliches Schiefergaspotenzial besitzen könnten (vereinfacht nach EIA 2011)

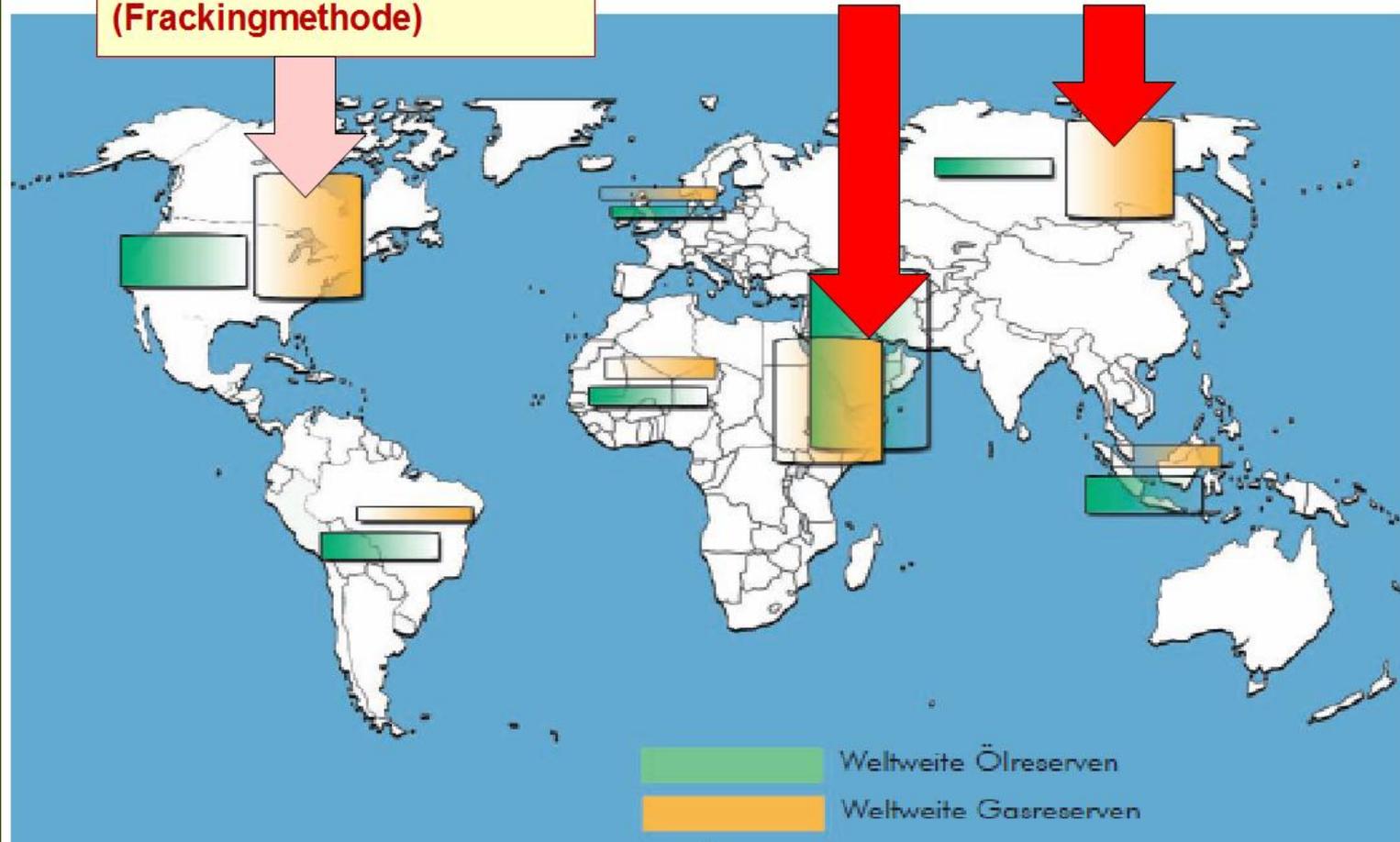
Quelle: GMT 51, März 2013

# Warum Shale-Gas?

## Weltöl und -gasreserven

USA seit 3 Jahren nicht mehr importabhängig durch weitflächige Produktion von Shalegas (Frackingmethode)

Beim konventionellen Gas steigende Abhängigkeit von Iran und Russland



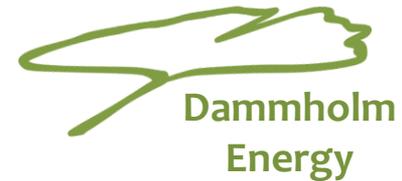
# Alternative zum Gas

In Garzweiler werden jedes Jahr weit über 100 Millionen Kubikmeter Wasser abgepumpt. Dies entspricht etwa dem sechsfachen Wasserbedarf der Großstadt Mönchengladbach.



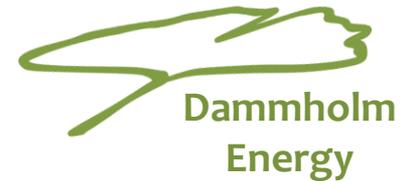
Blick über den Tagebau Amsdorf zum Kraftwerk Amsdorf, beide betrieben von Romonta.

# Mythen und Fakten über "Shale Gas"



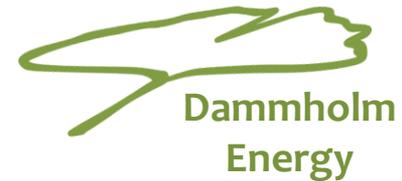
- **1. Hydraulic fracturing ist eine neue gefährliche Technik**
  - Seit ca. 60 Jahren wird gefrackt um die Ausbeute der Lagerstätten zu erhöhen.
- **2. Fracking-Flüssigkeit vergiftet das Grundwasser**
  - Dass Fracking-Fluide 1,5 - 5 km durch alle Erdschichten aufsteigen ist extrem unwahrscheinlich (sonst wäre auch das zu fördernde Gas längst verschwunden).
  - Unterschiedliche Trinkwasserversorgung und Sicherheit in USA und Europa: 99% aller Europäer bekommen ihr Wasser aus öffentlicher Versorgung.
- **3. Shale-Gas-Förderung benötigt viel Raum**
  - Von einem Bohrplatz kann man 5km<sup>2</sup> erschließen! Der Abstand zur nächsten Bohrstelle kann also mehrere Kilometer betragen.
  - Der Platzbedarf für eine Förderung nach der Bohrung beträgt von einem Container bis max. Tennisplatzgröße. (Niedersachsen z.B. hat viele Sondenplätze).
  - Produktionsstätten brauchen immer Raum (Windmühlen, Biogasanlagen etc.)

# Mythen und Fakten über “Shale Gas”



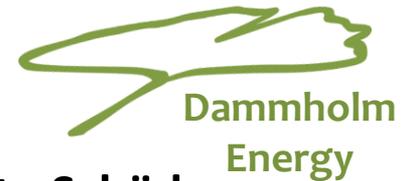
- **4. Der Frack-Prozess verbraucht eine große Menge Wasser**
  - Shale gas Förderung braucht weniger Wasser als Kohleförderung (vor allem Braunkohle) und Ethanolproduktion.
  - Im Vergleich zu anderen industriellen Verfahren und der Landwirtschaft relativ wenig. Braucht weniger Wasser als ein Golfplatz mit 18 Löchern in einem Sommermonat.
- **5. In der Frackflüssigkeit sind mehr als 500 gefährliche Chemikalien**
  - Frackingflüssigkeit besteht zu 99,85% aus Wasser und Sand.
  - Die meisten Chemikalien sind als nicht wassergefährdend eingestuft und werden auch in anderen Bereichen eingesetzt. (z. B. Polyacrylamid als Gelbildner in der Abwasserbehandlung und Landwirtschaft, Kontaktlinsenpflege eingesetzt).
  - Viele Fracs werden auch ohne Biocide gemacht (siehe auch Alternativen).
- **6. Die Chemikalien sind geheim**
  - In Europa wird die Gesetzgebung für 100%-ige Transparenz sorgen (EU, European Chemical Agency (ECHA)).
  - Die Firmen in Deutschland publizieren die Chemikalien auf der Website des WEG
  - In den USA ist Transparenz bereits “Best Practice“ [www.fracfocus.org](http://www.fracfocus.org) oder [NGS Facts](#).

# Mythen und Fakten über "Shale Gas"



- **7. Wasser aus den Frac-Bohrungen ist giftig (radioaktiv, schwermetallhaltig etc.) und verunreinigt Oberflächengewässer und Grundwasser**
  - „Flow-Back“-Wasser muss auf Inhaltsstoffe kontrolliert werden und ist meist nicht giftig.
  - Es muss in Europa so aufbereitet werden, dass es dem Oberflächenwasser an Qualität nicht nachsteht.
  - Unbehandeltes Wasser darf in der EU weder in Oberflächengewässer noch in Grundwasser eingeleitet werden.
- **8. Shale-Gas in Europa wird nur ein kurzzeitiger Lückenfüller**
  - Noch gibt es keine Ergebnisse, aber in England rechnet man damit, dass keine Flüssiggas (LNG)-Importe auf mehrere Jahrzehnte nötig werden.
  - In Polen könnte das Gas auch dann für mehrere Jahrzehnte reichen, wenn die komplette Kohleproduktion eingestellt würde!
- **9. Shale-Gas wird die erneuerbaren Energien behindern**
  - Übergangsquellen an Energie sind nötig, bis genügend Speicherkapazitäten für Strom geschaffen sind. Gas ist ökologisch besser als Kohle /**Braunkohle!**

# Mythen und Fakten über "Shale Gas"



- **10. Hydraulic fracturing verursacht starke Erdbeben, die ernste Schäden verursachen**
  - Eine geringe seismische Aktivität ist Teil des Fracking-Prozesses ähnlich wie bei seismischen Messungen und verursacht keine Schäden.
  - Die durch Fracking verursachten Vibrationen lassen sich an der Erdoberfläche messen aber nicht fühlen (laufende seismische Kontrollen der Institute).
  - Geothermie/Störungen
- **11. Öl/Gasfirmen werden immer versuchen unter Umgehung von Gesetzen und auf Kosten der Umwelt Geld zu sparen**
  - Kosten für den Umweltschutz belaufen sich auf ca. 7% der Bohrkosten.
  - Grundwasser und Umwelt sind in der EU besser geschützt als in den USA.
- **12. Gas aus dem Wasserhahn (Film Gasland)**
  - Methan kommt im Trinkwasser normalerweise nicht vor. In Sumpfgebieten und wo Kohle ansteht ist es aber regelhaft anzutreffen.

Teilweise aus <http://www.nohotair.co.uk/> und <http://www.shaleresourcecentre.ca/myth-vs-fact>

Anhörung zum Thema Fracking

# **NATÜRLICHE GASAUSTRITTE/LECKAGEN**

# EARLY HISTORY OF APPALACHIAN SHALE GAS

## 1821-1825

★ William Hart dug – with pick and shovel – a 27-foot deep gas well in the village of Fredonia, Chautauqua County, New York

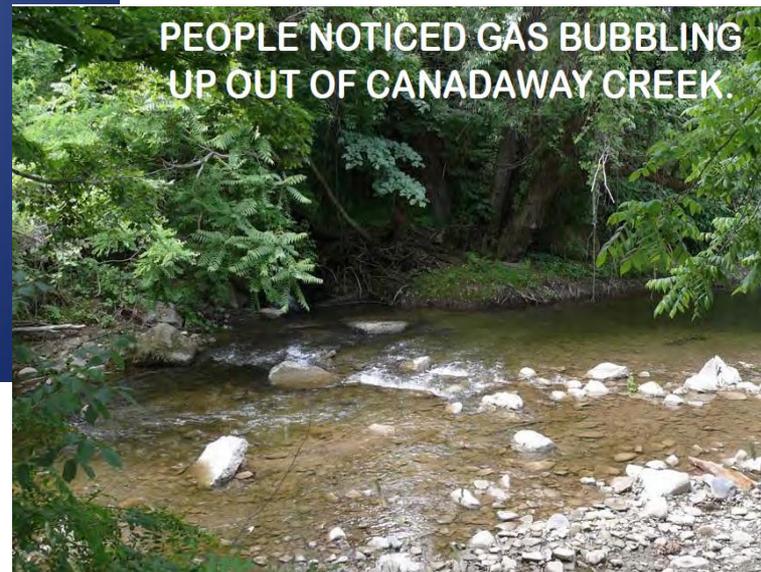


Commemorative plaque on glacial erratic  
(<http://mary-travel2008.blogspot.com/2008/01/fredonia-new-york-december-2007.html>)

★ Gas provided the light of “two good candles”

★ By 1825, it supplied enough natural gas for lights in two stores, two shops, and a grist mill

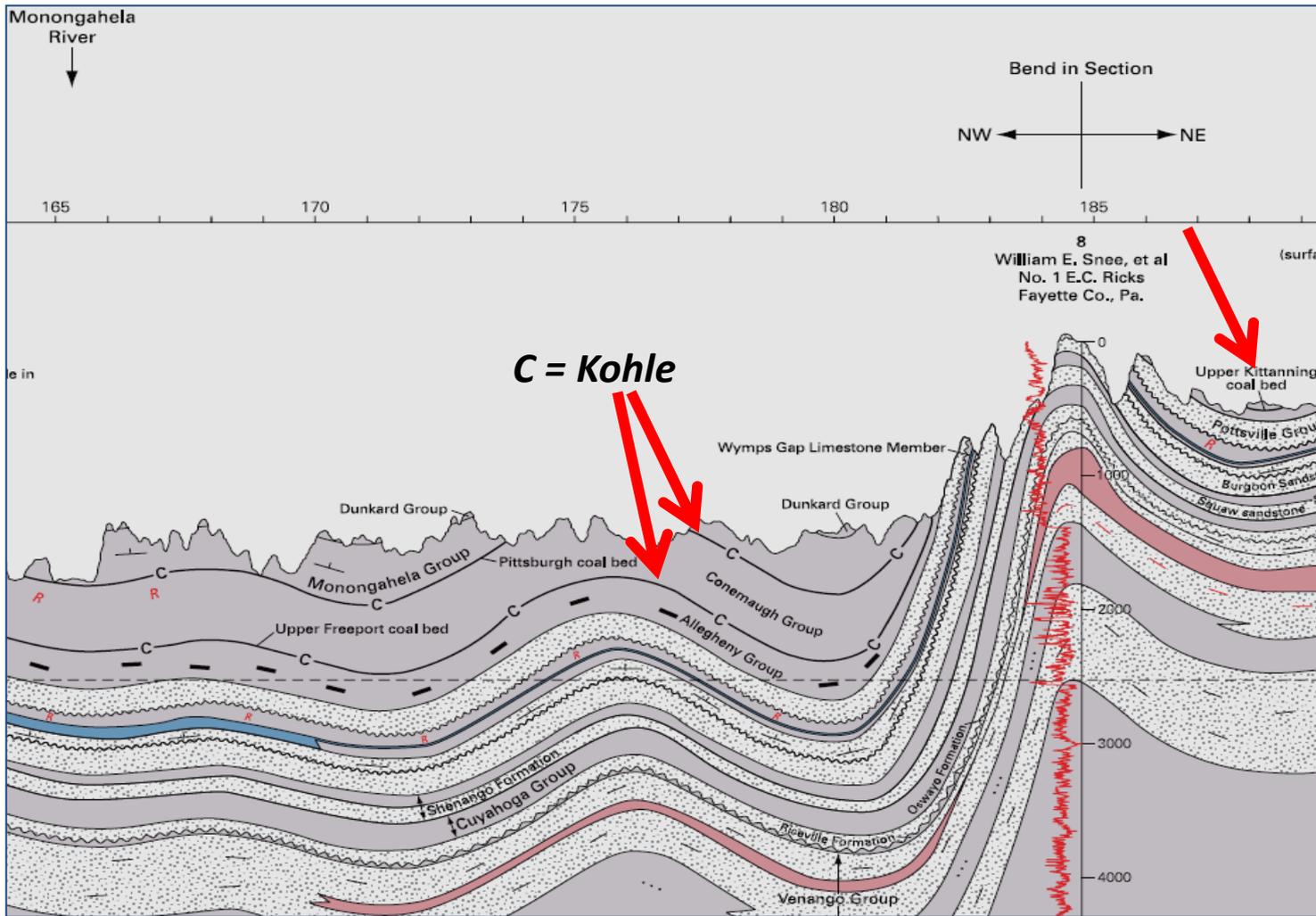
★ The pipeline to transport the gas was made from hollowed-out logs connected together with tar and rags



**Methan sprudelt in diesen Gebieten von Natur aus!**

*Harper & Kostelnik 2010*

# Rand der Appalachen mit Ausbiß von Kohlelagen

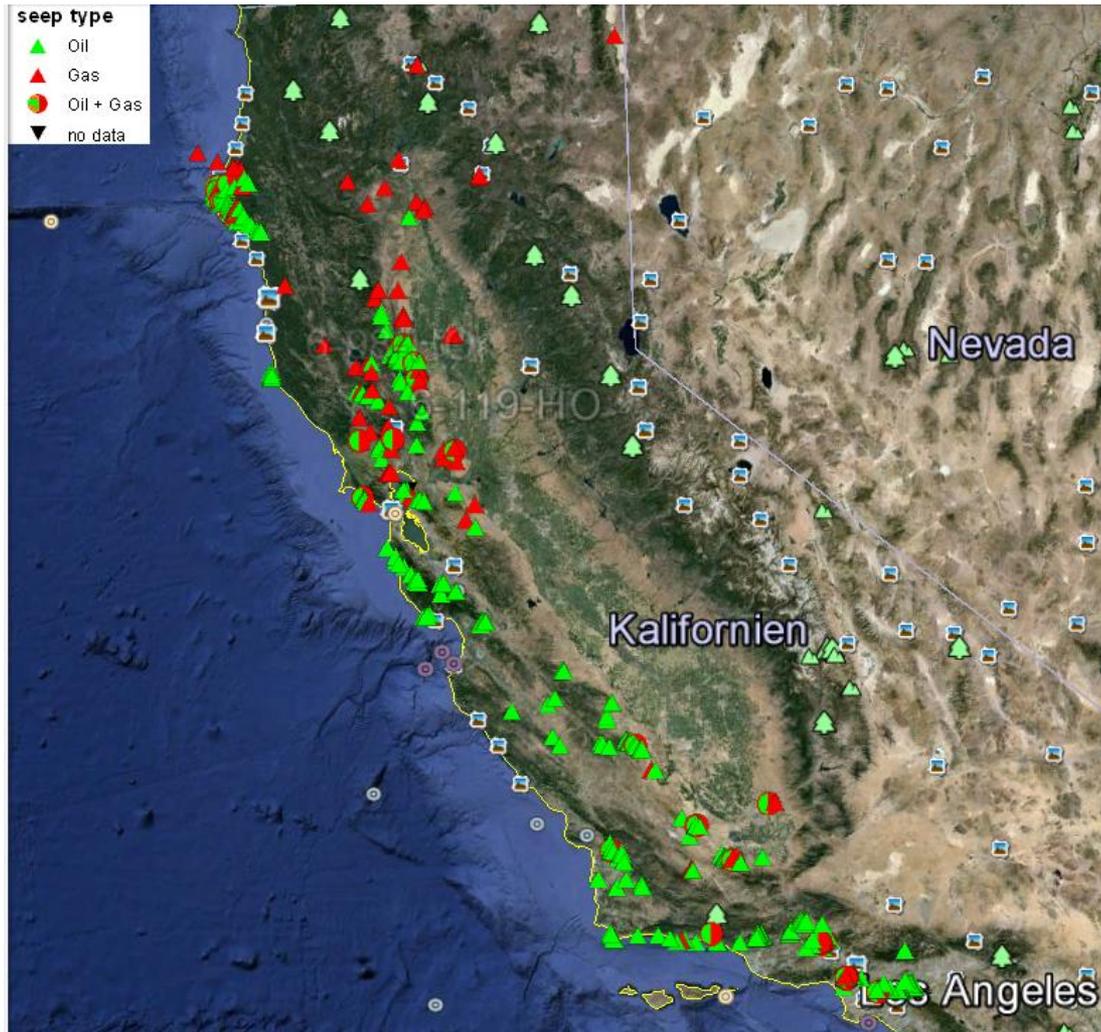


Teil von der  
**Geologic Cross Section C-C' Through the Appalachian Basin From Erie County, North-Central Ohio, to the Valley and Ridge Province, Bedford County, South-Central Pennsylvania, USGS 2012.**  
**C = Kohle**

Although shale gas has been produced for more than 100 years in the Appalachian Basin and the Illinois Basin of the United States, the wells were often marginally economical.

# Ökologische Gesichtspunkte

## Natürliche Öl- und Gasaustritte in Kalifornien

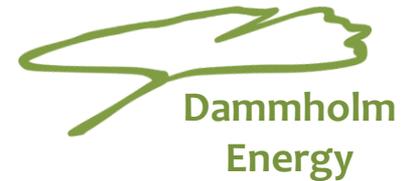


Hodgson, S.F., 1987,  
Onshore oil and gas seeps  
in California: California  
Department of  
Conservation, Division of  
Oil and Gas, Publication  
No. TR26, 97 p.

Anhörung zum Thema Fracking

# **BOHRTECHNIK UND „FRACKING“**

# Fracking



- **Technik:**

- Entwicklung 1940er Jahre. Erstmals 1949 kommerziell angewendet.
- Erst mit der deutlichen Zunahme der Öl- und Gaspreise wird das Verfahren zunehmend und vor allem in den USA angewendet. Dort werden etwa 90 % der Gasbohrungen gefrackt.

**Anwendungen der Reservoirstimulation mittels Fracken sind außerhalb der Produktion von Erdöl und Erdgas ebenfalls geläufig:**

- 1. Stimulation des Wasserflusses in der Tiefen-Geothermie,
- 2. Stimulation von Grundwasserbrunnen
- 3. im Bergbau auf feste mineralische Ressourcen. So bietet es sich in einigen Fällen an Bohrungen zur langfristigen Vorentgasung in Steinkohlegruben zu fracken.

- **Zeitdimension einer Frack-Bohrung**

- Bohrphase (je nach Teufe): 2 – 5 Monate
- Frac-Maßnahme: 2 – 4 Stunden
- Rückförderprozess: ca. 3 Tage
- Frac-Equipment vor Ort: 2 – 4 Wochen
- Nutzungsdauer der Lagerstätte: 20 – 30 Jahre

Anhörung zum Thema Fracking

# ÖKOLOGISCHE GESICHTSPUNKTE

## Auswirkungen Schiefergas auf das Klima:

- die meisten Studien kommen zu dem Ergebnis, dass Shale-Gas 40% weniger CO<sub>2</sub> erzeugt als Kohle:

**“Even when the full life cycle is taken into account, natural gas from shale is still**

**at least 40 percent cleaner than coal”.** [IHS CERA](#)[11], the American Department of Energy’s National Energy Technology Lab ([NETL](#))[12] and Argonne National Laboratory ([ANL](#))[13], the [World Watch Institute](#)[14], Massachusetts Institute of Technology, ([MIT](#))[15] and [Cornell University](#)[16] Carnegie Mellon University (2012).

- **Ausnahme:** Robert Howarth von der Cornell University (2011): Klimaschädlichkeit = Kohle
- Die USA haben ihre CO<sub>2</sub>-Bilanz deutlich verbessert (und Deutschland nicht, weil der Kohleverbrauch erhöht wurde!)

- Import von Gas aus anderen Ländern
  - Entfernung (Leistungsverlust direkt und indirekt durch Energiebedarf von Pumpstationen)
  - Umweltkontrolle? (Fracking in Sibirien? ***First-ever hydraulic fracturing on Yamal Peninsula conducted at Novoport field 05/2013***)
  - Vergleich der CO<sub>2</sub>-Bilanz
- „Clean Fracking“
  - z.B. entwickelt von der Montanuniversität Leoben gemeinsam mit dem Öl- und Gaskonzern OMV für Bohrungen im österreichischen Weinviertel (*Umweltverträglichkeitsprüfung für Schiefergasbohrungen in Österreich*).
  - In der Geothermie wird auch Wasser ohne chemische Zusätze zum Fracken verwendet.
  - Neuentwicklung in Canada is Fracking mit Flüssiggas (GasFrac, of Alberta, Canada. [\[35\]](#))
  - Entscheidend ist aber die gesetzliche Regelung und Aufsicht der Industrie!

## Flüssiggas (Liquified Natural Gas LNG)

*Flüssiggas ist komprimiertes Erdgas, das per Schiff oder LKW transportiert wird. Dabei wird ein Verlußt von 10- 15 % hingenommen, während bei einer guten Pipeline nur 2-3% verloren gehen.*

### Ökologische Konsequenz:

Es wäre gut, wenn man wenigstens diese Transportart vermeiden könnte.

***LNG Trade: A Review of Markets, Projects and Issues in the Changing World of LNG***  
by **David Roe** (SMi Publishing Ltd, London 2001); ISBN 1 86206 059 2;

# First ever hydraulic fracturing on Yamal Peninsula conducted at Novoport field 21 May 2013

Hydraulic fracturing was successfully conducted for the first time ever on the Yamal Peninsula at [Novoport field](#). The operation was performed in a Jurassic sedimentation area characterized by a high complexity of its geologic structure.



- **Was ist Grundwasser?**
  - 1. Trinkwasser (nur bis in ca. 300 m Tiefe!)
  - 2. Salzwasser (meist ab ca. 300 m Tiefe aber bis ca. 10 000m)
- **Schutz des Trinkwassers durch:**
  - **Bohrlochintegrität (sachgerechte Verrohrung und Zementierung)**
  - Bohrplatz und Zuwegung (geregelt durch Berggesetz etc.)
  - Entsorgung des bei der Produktion anfallenden Lagerstättenwassers und Reststoffe (geregelt durch Berggesetz etc.)

## GEOFOKUS

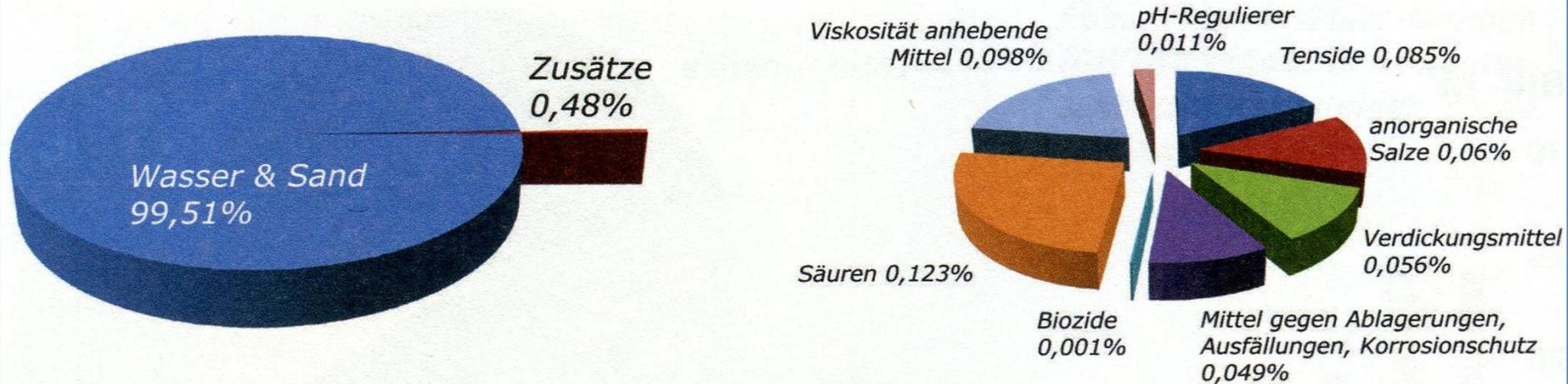


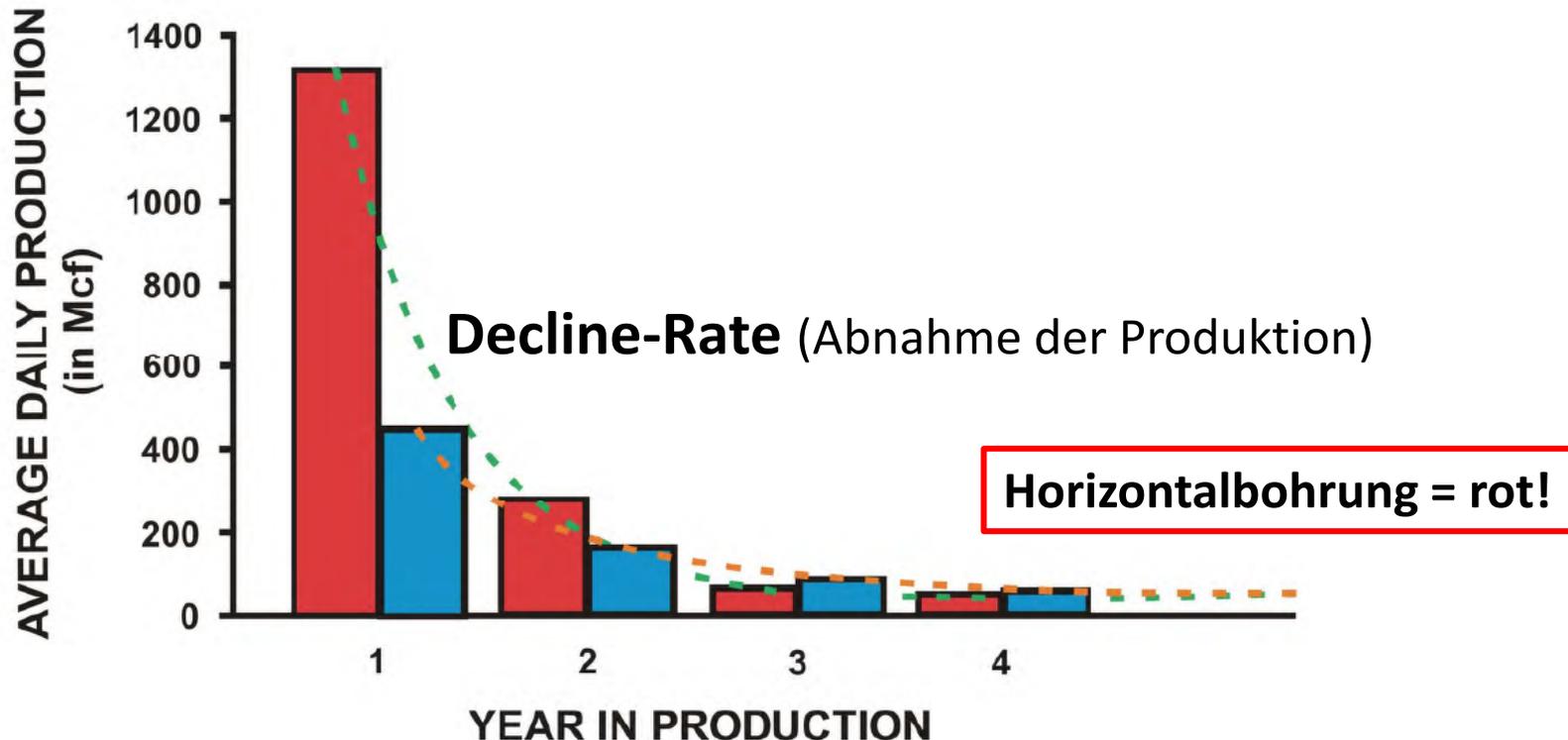
Abb. 7: Übersicht zur Zusammensetzung von Fracking-Flüssigkeiten (Beispiel)

Anhörung zum Thema Fracking

# WIRTSCHAFTLICHE GESICHTSPUNKTE

# Wirtschaftliche Gesichtspunkte

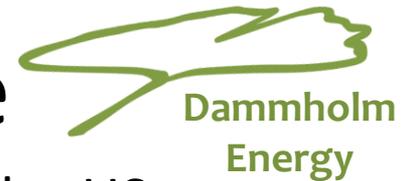
## MARCELLUS PRODUCTION COMPARISON OF VERTICAL AND HORIZONTAL WELLS



Daraus folgt, dass die Mehrkosten einer Horizontalbohrung aus der Mehr-Produktion der ersten beiden Jahre getragen werden muss!

(1 m<sup>3</sup> = 35.3 cf (cubic feet), Mcf = Million cubic feet)

# Wirtschaftliche Gesichtspunkte



- Die Schätzung der potentiellen Gesamtfördermenge der US Geological Survey für Shale-Gas liegen laut Hughes bei weniger als der Hälfte der Schätzungen der Industrievertreter.
- Aufgrund der hohen Decline-Raten (Abnahme der Produktionsraten) müssen ständig neue Bohrungen gesetzt werden. Problem Bohrkosten! (in Deutschland mindestens doppelt - dreimal so teuer).
- Decline Rate noch extremer bei Shale-Öl: Förderrate jeder Bohrung sinkt schon im ersten Jahr um 40%.
- Wie sich die Shale-Gas-Lagerstätten in Europa entwickeln werden ist noch offen. Theoretisch müsste die Gewinnung sich lohnen, aber möglicherweise ist die Rentabilität geringer als in den USA.
- England wird sicherlich das erste Land der EU sein, dass solche Reserven entwickeln wird.

***Teilweise aus: Energy: A reality check on the shale revolution  
J. David Hughes, nature 493,7437***

# Ausblick

- Gas und Öl in Deutschland bleiben (auch mit Fracken) knapp und teuer.
- Ängste vor Fracking sind ernst zu nehmen, aber müssen mit der Realität abgeglichen werden
- Das Ende des Ölzeitalters kommt, aber mit geschickter Umsteuerung lässt es sich verkraften und mit Erdgas (in jeder Form) besser abpuffern als mit Kohle oder Atomstrom.
- Öl und Gas sollten besser im gut kontrollierten Europa erschlossen werden als im Tiefwasser oder sensiblen Gebieten der Arktis (ggf. auch mit Frac-Methoden).
- Transportweite spielt für die Umweltbelastung und Kosten vor allem beim Erdgas eine große Rolle (Energieaufwand und Verlust).
- “Importing energy is exporting money” und das Geld könnte man besser in alternative Energien und Bildung (z.B. auch Geologie in der Schule) investieren.

# Literatur:



Geology of the Devonian Marcellus Shale—Valley and Ridge Province, Virginia and West Virginia—A Field Trip Guidebook for the American Association of Petroleum Geologists Eastern Section Meeting, September 28–29, 2011  
By Catherine B. Enomoto, James L. Coleman, Jr., John T. Haynes, Steven J. Whitmeyer, Ronald R. McDowell, J. Eric Lewis, Tyler P. Spear, and Christopher S. Swezey, USGS 2011

<https://www.youtube.com/watch?v=TKW4UGVGBw> Mike Stephenson: Fact, Fiction and Fracking -  
[http://www.nohotair.co.uk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2446&Itemid=232](http://www.nohotair.co.uk/index.php?option=com_content&view=article&id=2446&Itemid=232) Shale Gas, No Hot Air Top 10 Myths and Facts about Shale Gas Published on 11 April 2012 (Company Registration 06959244 [guru@nohotair.co.uk](mailto:guru@nohotair.co.uk))  
<http://www.youtube.com/watch?v=CM8Lh7SAm6A> (guter Film über Frackbohrungen)  
<http://www.youtube.com/watch?v=UuGrawkuA2s> (Shale Gas Drilling: Pros & Cons)

Increased stray gas abundance in a subset of drinking water wells near Marcellus shale gas extraction, Jackson et al. PNAS | July 9, 2013 | vol. 110 | no. 28 | 11255

- [1] All Consulting, “The Modern Practices of Hydraulic Fracturing” page ([Nov 2012](#))
- [2] Governments regulate shale gas, industry promotes operating practices ([June 11, 2012](#))
- [3] International Energy Agency (IEA) “World Energy Outlook 2012 Fact Sheet” page 1 ([2012](#))
- [4] Natural Resources Canada (NRCAN) “Shale Gas Facts” ([accessed Dec 2012](#))
- [5] Canadian Association of Petroleum Producers Press Release “Governments regulate shale gas, industry promotes operating practices” ([June 11, 2012](#))
- [6] All Consulting, “The Modern Practices of Hydraulic Fracturing” pages 77-90 ([Nov 2012](#))
- [7] National Energy Board “A Primer for Understanding Canadian Shale Gas” page 14 ([2009](#))
- [8] Harvard Kennedy School “Water Consumption of Energy Resource Extraction, Processing, and Conversion” Chart 4-1 ([Oct 2010](#))
- [9] Canadian Society for Unconventional Resources “Understanding Shale Gas in Canada” page 12 ([Dec 2012](#))
- [10] Natural Resources Canada (NRCAN) “Shale Gas Facts” ([accessed Dec 2012](#))
- [11] IHS CERA “Mismeasuring Methane: Estimating Greenhouse Gas Emissions from Upstream Natural Gas Development” ([Aug 2011](#))
- [12] U.S. DOE (NETL) “Life Cycle Greenhouse Gas Inventory of Natural Gas Extraction, Delivery and Electricity Production” (<http://www.netl.doe.gov/energy-analyses/pubs/NG-GHG-LCI.pdf>)>Oct 2011)
- [13] US DOE (ANL) “Life-Cycle Analysis of Shale Gas and Natural Gas” ([Dec 2011](#))
- [14] World Watch Institute “Despite Methane Emissions Upstream, Natural Gas is Cleaner than Coal on a Life-Cycle Basis” ([accessed Dec 2012](#))
- [15] MIT “The Future of Natural Gas” ([June 2011](#))
- [16] Cornell University “Assessing the greenhouse impact of natural gas” ([June 2012](#))