

# Fracking

## Lagerstättenwasser, Flowback - Monitoring -

Departments Isotopenbiogeochemie  
Zentrum für Umweltforschung - UFZ

Hans Hermann Richnow, Carsten Vogt, Petra Bombach

Geologische Potenziale und technische Herausforderungen -  
24./25. Juni 2013 in Hannover

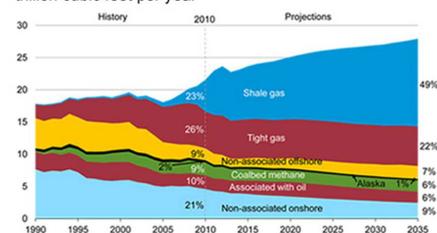


## Wirtschaftliches Potential des Fracking

- Energiewende in der USA
- China, Polen, zunehmend andere Länder
- Partizipation am technologischen Fortschritt ?
- **Entwicklung umweltverträglicher Fracking / Fördertechnologien**

### U.S. Natural Gas Production 1990-2035

trillion cubic feet per year

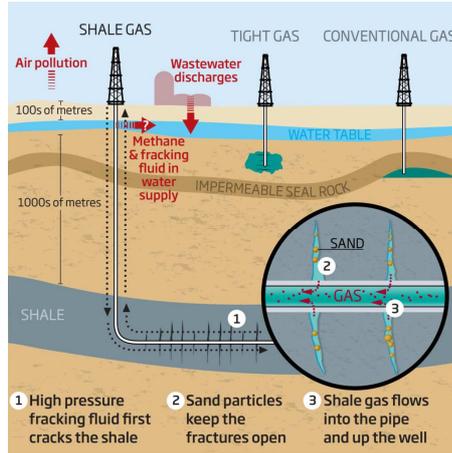


Source: U.S. Energy Information Administration, *Annual Energy Outlook 2012* (June 2012).



## Geringe gesellschaftliche Akzeptanz

- Umweltrisiken des „Fracking“ nicht abschließen bewertet
- intransparente Technologie / Kommunikation (Chemikalien, Fördertechnologie)
- fehlende Konzepte zur Überwachung / Monitoring der Umweltbeeinflussung



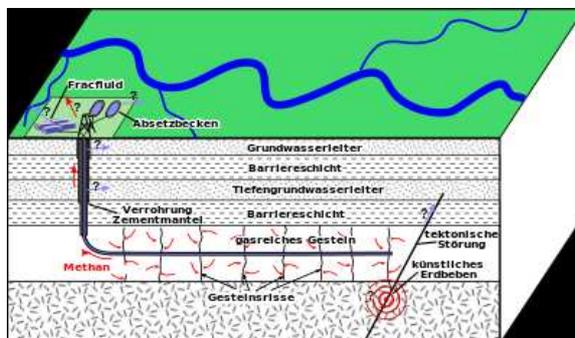
Aldhous (2012)

- Seismische Aktivitäten
- Grundwasserkontaminationen durch Fracking-Fluide – Chemikalien, Methan,  $H_2S$ ,  $S^o$ , 'Brines'
- Umweltrisiko der Fördertechnologie durch Prozesswasser ('Brines', Schwermetall, Radioaktivität)
- Emissionen von Treibhausgasen
- Schlechte Umweltbilanz (verglichen mit konventioneller Öl- und Gasförderung)

HHRr1

## Baselinestudien & Monitoringkonzepte zur Überwachung der Facks / des Produktionsprozesses

- Nachweis von Schädigung / Beeinträchtigung
- Regulierung / Gesetzliche Vorschriften, Kompensation



- Isotopenforensik zur Klärung der Herkunft org. Stoffe
- Isotopenfraktionierung zur Analyse des Abbaupotentials

Page 4

**Folie 4**

---

**HHRr1** Hans Hermann Richnow richnow; 21.06.2013

## Risiko- und Folgenabschätzung der Frackingtechnologie

Monitoring möglicher Kontaminationen in Grundwasserleitern:

- Fracking-Fluide (z.B. Biozide, Öle, CKW, Tenside etc.)
- Lagerstätten-assoziierte Verbindungen (z.B. Methan, Gaskondensate, flüchtige KWs, BTEX, H<sub>2</sub>S, S<sup>0</sup>, )
- Salze und Schwermetalle (brines) aus Frack-Wässern und Prozesswasser.

⇒ **Entwicklung eines biogeochemischen Monitoring-Konzepts**

⇒ **Analyse der biologischen Abbaubarkeit**



SEITE 5

## Biogeochemische Prozessüberwachungen / Baseline-Studien: Isotopenmonitoring

- Quellenidentifizierung (Chemikalien aus Bohrspülungen, Biozide, andere Chemikalien)
- Shale gas, shale oils (Analyse von  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ) ( z.b. Methan, leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe)
- Schwermetalle, Radionukleide (mit Partnern)
- Salze (Bor-, Strontium-Isotope)
- Edelgase (<sup>3</sup>He/<sup>4</sup>He, Neon) (mit Partnern)



SEITE 6

## Bestimmung des biologischen Abbaupotentials von Fracking-Chemikalien

Umweltgefährdende Substanzen: Öl, BTEX, LCKW, Biozide, ....in Aquiferen / tieferer Geosphäre

⇒ Abbaustudien mit Aquifermaterial unter definierten Redoxbedingungen (methanogen, sulfatreduzierend, eisenreduzierend, nitratreduzierend, aerob)

⇒ Bestimmung von Isotopenfraktionierungsfaktoren zur Charakterisierung des biologischen Abbaus

⇒ Analyse des Natural Attenuation-Potentials von organischen Kontaminationen

## Multidisziplinärer integriertes Forschungsvorhaben zur Analyse des life cycle eines unkonventionelle Gasfeldes

- Erkundung, Fracking, Förderung, Rückbau
- Industrie, Forschung, Umweltbehörden / Landesämter
- Sozialwissenschaftlicher Progammm zur Akzeptanz und "Governance"

## Forschungspartner & Projekte

- BGR (Dr. M. Krüger) (Drillingfluids, Chemikalien, Gase)
- Universitäten (Kiel, Freiberg, Göttingen)
- Consultants (z.B. GolderAssociates GmbH, Dr. Johannes Bruns)
- Prof. Avner Vengosh, Division of Earth and Ocean Duke University, (Schwermetalle, Isotope)
- Begleitforschung zu konkreten Fracking-Vorhaben (Universität Wrozlav, Prof. Jedrysek) (Monitoringkonzepte)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Expertise

Allgemeine Ausrichtung des Departments:

- Monitoring organischer Kontaminanten und Analyse biogeochemischer Prozesse im Grundwasser
- Anaerober Abbau organischer Kontaminanten  
(etwa > 50 ISI Publikationen; BMBF-, EU-, DFG-Projekte)

Spezifische Themenfelder:

- Abbau von BTEX, chlorierten KWs, Bioziden
- Methankreislauf
- Schwefelkreislauf ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , S)
- Isotopenbiogeochemische Monitoringkonzepte