

# Geologische Aspekte bei der Erkundung unkonventioneller Erdgasvorkommen in NRW

Dr. Volker Wrede  
Geologischer Dienst NRW

Regionalrat Münster  
19.01.2011



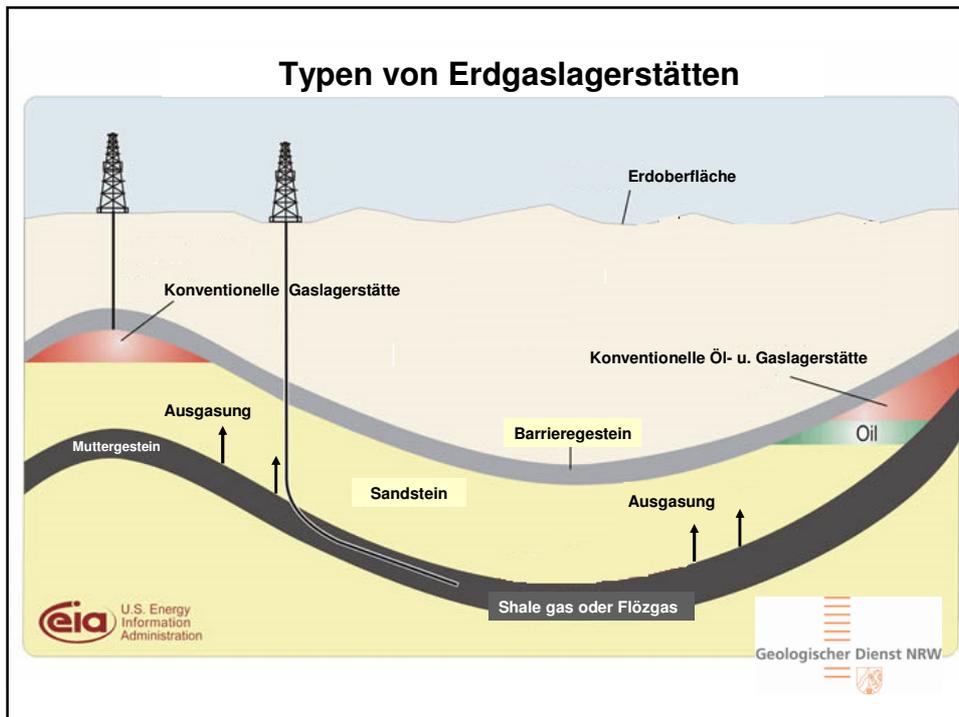
## Wie entsteht Erdgas?

- **Inkohlung:** Aus organischem Material (z.B. Torf) entsteht durch Wärmeinwirkung Kohle, dabei werden Methan ( $\text{CH}_4$ ) und andere Gase freigesetzt
- **Biogen:** Mikroorganismen wandeln organische Substanz in Methan um
- **Anorganisch** durch chem. Reaktionen im Erdmantel

Unterscheidung:  
Verhältnis der Kohlenstoff-Isotope  $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$

Der größte Teil des Gases entweicht in die Atmosphäre;  
wird das Gas im Gestein gespeichert,  
entsteht eine **Erdgaslagerstätte**





### Was sind unkonventionelle Erdgaslagerstätten?

#### Konventionelle Erdgaslagerstätten

Freies Gas in Gesteinsporen gespeichert

Große Durchlässigkeit (Permeabilität) des Gesteins

Erdgas entweicht bei Druckentlastung

#### Unkonventionelle Erdgaslagerstätten

Gas fest im Gestein gebunden

Geringe Durchlässigkeit des Gesteins

Gesteinsstrukturen müssen aufgebrochen werden, um Gasfluss zu ermöglichen (z.B. durch Fracen)

## Unkonventionelle Erdgasvorkommen

### Tight Gas:

gasgefüllte Poren in Festgesteinen mit geringer Durchlässigkeit (Permeabilität) – für NRW nicht relevant

### Shale Gas:

Gasführende Ton- bzw. Schiefergesteine (nördl. des Teutoburger Waldes; evtl. Rh. Schiefergebirge?)

### Flözgas (Coalbed Methane, CBM):

Gas in Kohleflözen gespeichert (Münsterland; evtl. Niederrhein?)



## Shale Gas in NRW

Zielhorizonte: Tonsteine mit hohem Gehalt an organischem Kohlenstoff der Unterkreide: „Wealden“ und des Jura „Posidonienschiefer“ im Raum Osnabrück-Minden

Shale Gas Exploration ist relativ neu; bisher nur 1 Bohrung in NRW (Oppenwehe), noch nicht endgültig ausgewertet

- Tiefenlage > 800 m
- große Schichtmächtigkeiten (mehrere 100 m)
- Im Gestein müssen künstliche Wegsamkeiten geschaffen werden (Fracen)

### Fragen:

- Kontakt zum Grundwasser möglich? – existieren Barrieren?
- Induzierte Seismizität? Monitoring



## Flözgas (CBM) im Münsterland / NRW

Zielhorizonte: Steinkohlenflöze des Oberkarbons

In Kohleflözen sind in wechselnden Anteilen (0 – 20 m<sup>3</sup>/t Kohle; Ø 5 - 10 m<sup>3</sup>/t) Methan (und andere Gase) enthalten („Schlagende Wetter“, Grubengas)

- Tiefenlage > 1000 m
- Flözmächtigkeiten im m-Bereich
- Unterstützung des Gasflusses durch Fracn wahrscheinlich notwendig



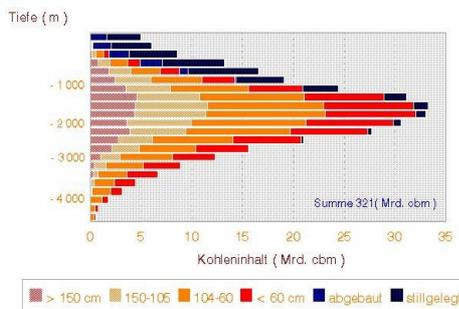
## Mengenabschätzung (Größenordnung / geol. Potenzial)

(nur für Flözgas)

Geologischer Kohleninhalt engeres Ruhrgebiet und Münsterland (außerhalb der Bergbau- und Explorationszone): ca. 321 Mrd. t Kohle

Gasinhalt von 5 m<sup>3</sup>/t Kohle ergibt 2.200 km<sup>3</sup> Gas

KOHLINHALT RUHR UND MÜNSTERLAND  
differenziert nach 200-m-Tiefenintervallen und Kohlemächtigkeitsklassen



Diese Mengenabschätzung

- enthält kein Shale Gas
- sagt nichts über tatsächliche Fördermöglichkeiten aus



## Flözgas-Exploration in NRW

- seit Anfang der 1990-er Jahre
- erste Bohrung 1994 (mit Frac-Versuch)
- Zahlreiche Informationen über Gasführung aus dem Steinkohlenbergbau
- Nutzung von CBM als Grubengas nach dem EEG
- Forschungsprojekte von Hochschulen (z.B. RWTH Aachen, Univ. Münster)
- Arbeitskreis „Geowissenschaftliche Fragen der Methanvorkommen in NRW“ bei Energieagentur NRW

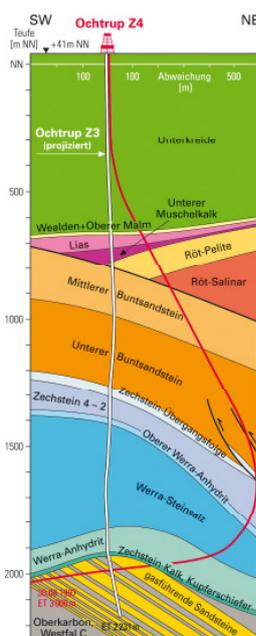


## Bohrungen und Exploration

**Explorationsbohrungen** auf Flözgas entsprechen von der Durchführung her im Wesentlichen den Steinkohle-Explorationsbohrungen

In NRW große Erfahrungen bei der Genehmigung und Durchführung von Tiefbohrungen > 1000 m (auch Ablenkbohrungen):

- Rund 1.000 Steinkohle-Explorationsbohrungen seit 1975
- Konventionelle Erdgasexploration bis über 6.000 m Tiefe
- Tiefe Geothermie bis >2.800 m

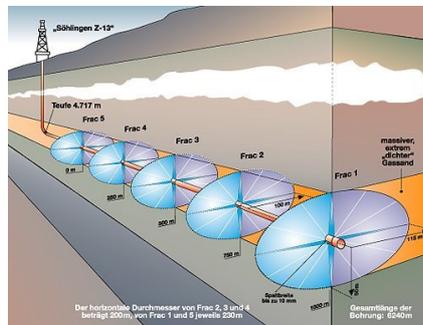


Konventionelle Gaslagerstätte Ochtrup



## Bohrungen

### Förderbohrungen mit Frac-Technik



Gestein wird rings um die Bohrung hydraulisch aufgelockert (künstl. Rißsystem)

**Fragestellung:**  
Kann es durch das Fracen zu einer Beeinträchtigung des Grundwassers kommen?

Der GD prüft die Frage, ob **Wegsamkeiten** zwischen den gasführenden Schichten in der Tiefe (> 1000 m) und den grundwasserführenden Schichten nahe der Oberfläche (<< 100 m) bestehen (unabhängig von den eingesetzten Stoffen)



Grundsätzlich bestehen zwei **Barrieren**:

1. Die **Karbonschichten** mit Kohleflözen und Tonsteinen sind meist wasserarm und Grundwassergeringleiter (außer in Störungsbereichen und Bereichen, die durch den Bergbau aufgelockert wurden)

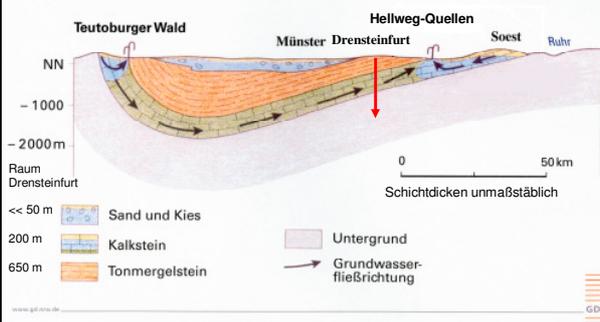
Indiz hierfür:

Die Steinkohlenzechen sind außerhalb der Abbaubereiche weitgehend trocken (z.B. Auffahrung Donar-Feld)



2. Das bis zu 700 m mächtige Schichtpaket der **Emscher-Mergel** ist (außerhalb von Störungszonen – z.B. auch Strontianitgänge) weitestgehend undurchlässig

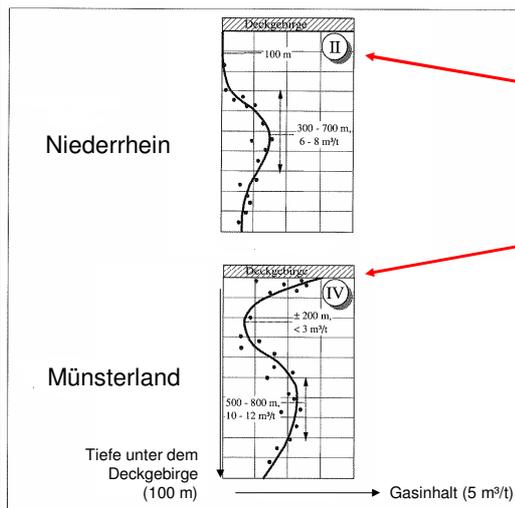
**Grundwassermodell Münsterländer Becken**  
(stark vereinfacht)



Indiz hierfür:  
Grundwassermodell  
des Münsterlandes –  
kaum Soleaustritte  
im zentralen  
Münsterland



**Ist das Deckgebirge gasdicht?**



Am Niederrhein beginnt die Gasführung ca. 100 – 650 m unter dem Deckgebirge (anderes Deckgebirge als im Münsterland – kein Emscher-Mergel)

Im **Münsterland** staut sich das Gas unter dem Deckgebirge

Im Münsterland tritt örtlich **Methan an der Oberfläche** aus - dieses Methan ist nach dem heutigen Wissen (*Melchers 2008*) überwiegend biogenen Ursprungs und stammt **nicht** aus der Inkohlung der Steinkohlenflöze

Flözgasprofile des Oberkarbons unter Berücksichtigung der regionalen Position  
nach Gaschnitz 2001



## Untersuchungsbedarf und offene Fragen – Explorationsziele (aus Sicht des GD):

Der GD hat nach dem Lagerstättengesetz Zugang zu den Explorationsergebnissen

**z.B.**

- Gasmenge und Verteilung des Gases in den Zielhorizonten
- Zusammensetzung des Gases (z.B. Stickstoffgehalt)
- Gesteinsdurchlässigkeiten für Gase und Flüssigkeiten in den Speichergesteinen und in den Deckschichten
- Überprüfung des Barrieremodells
- Vorhandensein tektonischer Störungen und Klüftigkeit des Gesteins
- Gasführung im Deckgebirge



Diese **Explorationsergebnisse** sind erforderlich

- für den **Unternehmer**, um Aussagen über die technisch-wirtschaftliche Machbarkeit einer Förderung zu ermöglichen
- für die **Behörden**, um die Genehmigungsfähigkeit eines möglichen Bewilligungsantrags auf Förderung prüfen zu können (u.a. Umweltverträglichkeit)



Vielen Dank !

