

Geologische Aspekte bei der Erkundung unkonventioneller Erdgasvorkommen in NRW

Dr. Volker Wrede
Geologischer Dienst NRW

Regionalrat Münster
19.01.2011



Wie entsteht Erdgas?

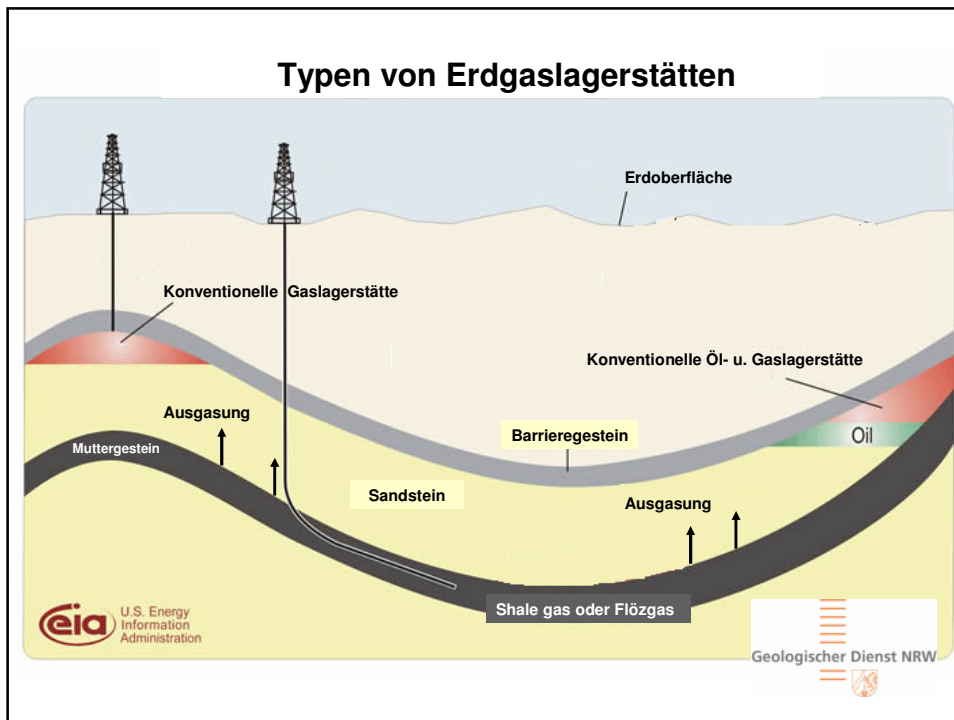
- **Inkohlung:** Aus organischem Material (z.B. Torf) entsteht durch Wärmeinwirkung Kohle, dabei werden Methan (CH_4) und andere Gase freigesetzt
- **Biogen:** Mikroorganismen wandeln organische Substanz in Methan um
- **Anorganisch** durch chem. Reaktionen im Erdmantel

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 m³/t Kohle; Ø 5 - 10 m³/t) Methan (und andere Gase) enthalten („Schlagende Wetter“, Grubengas)

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



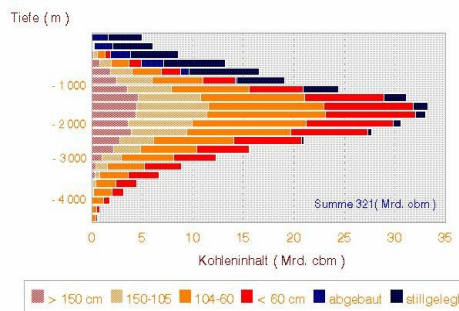
Mengenabschätzung (Größenordnung / geol. Potenzial)

(nur für Flözgas)

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

Gasinhalt von 5 m³/t Kohle ergibt 2.200 km³ Gas

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



Diese Mengenabschätzung

- enthält kein Shale Gas

- sagt nichts über tatsächliche Fördermöglichkeiten aus

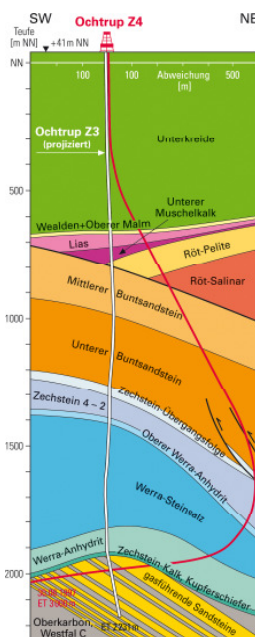


Flözgas-Exploration in NRW

- 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):

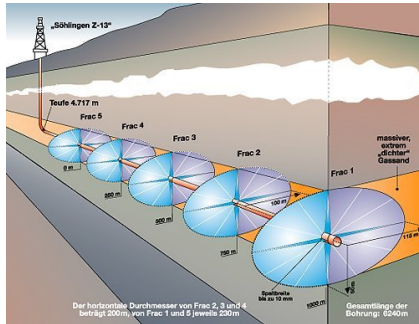
- Rund 1.000 Steinkohle-Explorationsbohrungen seit 1975
- Konventionelle Erdgasexploration bis über 6.000 m Tiefe
- Tiefe Geothermie bis >2.800 m

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)

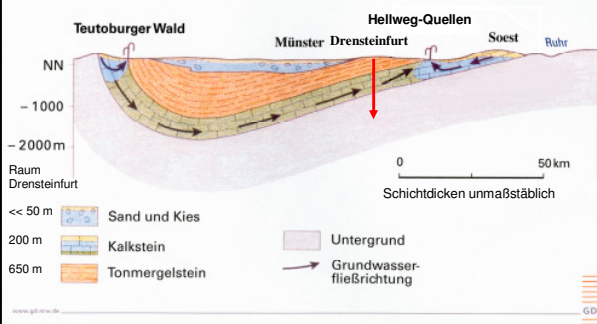
Indiz hierfür:

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

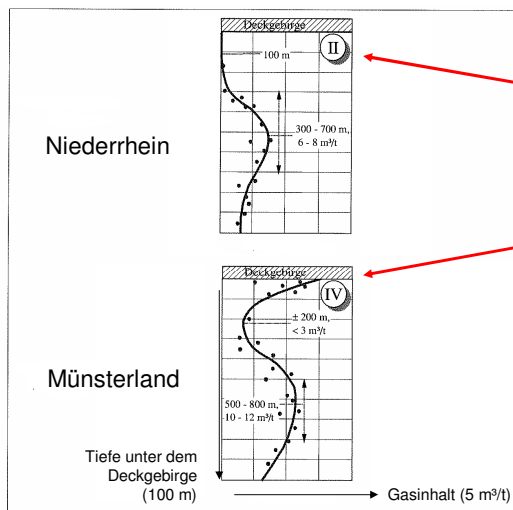
Grundwassermodell Münsterländer Becken
(stark vereinfacht)



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 !

