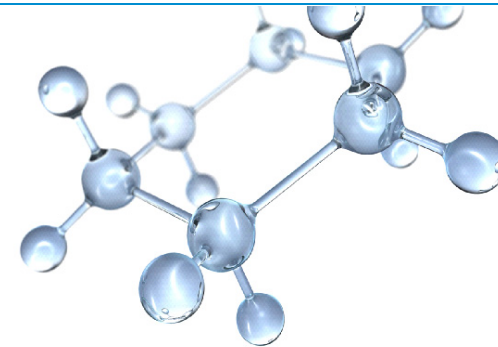
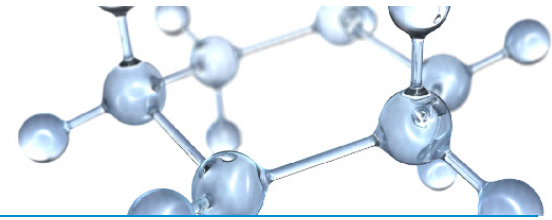

Umsetzung der Empfehlungen des neutralen Expertenkreises



Diffuse Methanemissionen

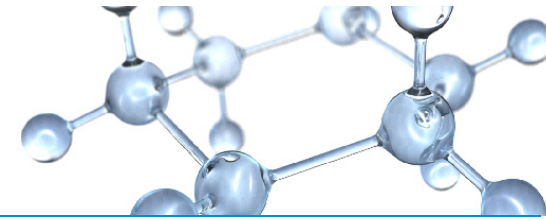
6. November 2012, Sascha Alles

This presentation includes forward-looking statements. Actual future conditions (including economic conditions, energy demand, and energy supply) could differ materially due to changes in technology, the development of new supply sources, political events, demographic changes, and other factors discussed herein (and in Item 1 of ExxonMobil's latest report on Form 10-K). This material is not to be reproduced without the permission of Exxon Mobil Corporation.



1. Hintergrund „Diffuses Methan“
2. “Diffuses Methan” in der Risikostudie
3. Forschungsprojekt „Diffuses Methan“

Hintergrund “Diffuses Methan”



Methan (chemisch CH₄)

- Tritt weltweit im Untergrund sowie in der Atmosphäre auf
- 25-fach höherer Treibhauseffekt als CO₂ (Aber Anteil in Atmosphäre nur ca. 0,000175%)
 - Verweildauer in Atmosphäre nur ca. 12 Jahre
- Ständige Neubildung durch natürliche thermogene und/oder biogene Prozesse



Methanaustritt Lippetal bei Hamm
(Quelle GD NRW)

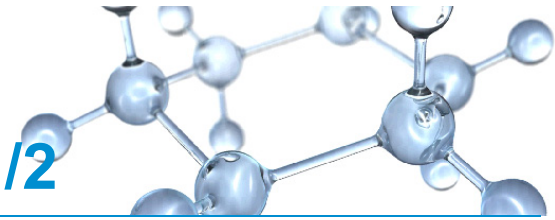
Diffuses Methan

- Methan hat das Bestreben nach „oben“ zu wandern
- Auftreten und Menge abhängig von Geologie (u.a.)
- Bei entsprechender Konzentration im Grundwasser und der Bodenluft analytisch nachweisbar
- Ursprung wird über Isotopenmessungen ermittelt
- Beispiele in Deutschland: Münsterland und Niedersachsen



Erdfeuer der Chimaira im türkischen
Yanartaş

Quelle www.wikipedia.de

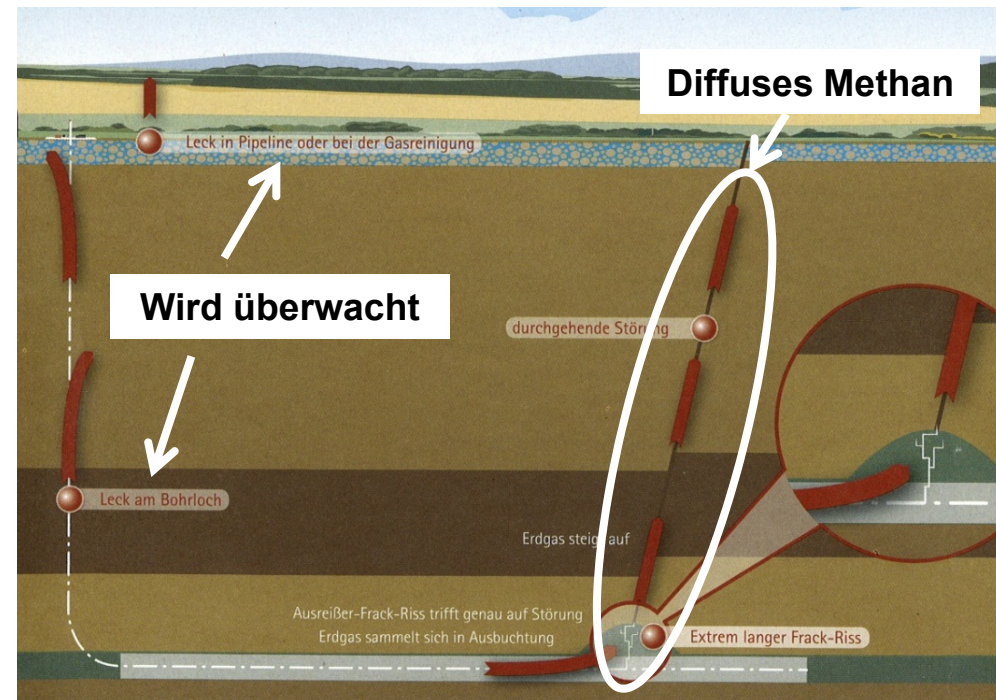


“Diffuses Methan” in der Risikostudie 1/2

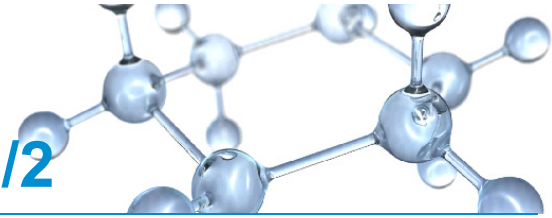
Inhaltliche Annahmen

- **Konservativer Ansatz** mit „ungünstigen Randbedingungen“ (z.B. keine Rückhalteprozesse wie Adsorption, Matrixdiffusion und Stoffabbau)
- **Qualitative Beurteilung** → „Kann Methan überhaupt zur Oberfläche wandern, unter welchen Bedingungen ist dies möglich.“
- Für verschiedene geologische Bedingungen wurden 8 **Transportmodelle** für den Aufstieg von Methan erstellt:
 - Nach Einsatz Frac-Verfahren
 - Nach Ende der Erdgasförderung mit Veränderung des Druck-Gradient („weg vom Bohrloch“)
 - Entlang einer Störungszone

Aufstiegsfade AG „Risiken im Geologischen System“



“Diffuses Methan” in der Risikostudie 2/2

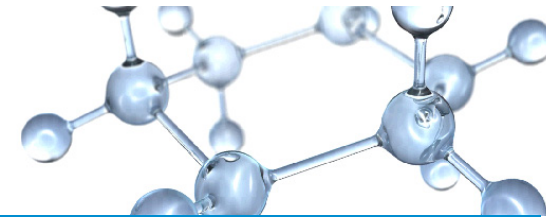


- „Die Datenlage zur Überprüfung der Modelle ist unzureichend“
 - Ergebnisse sind „physikalisch denkbar, aber in der Natur höchst unwahrscheinlich“
 - Nur in 1 von 8 Modellen konnte Methan bis an die Oberfläche wandern
- **Den Empfehlungen folgend wird dieses Szenario von Seiten ExxonMobil für einen Frac-Standort ausgeschlossen (Stichwort: „durchgängige und durchlässige Störung“)**
- Welche Mengen Methan wandern bereits heute an die Oberfläche? („Null-Linie“)
 - Welche Bedingungen beeinflussen/kontrollieren die Null-Linie
 - Entstehen zusätzliche Emissionen oder werden diese sogar vermindert?

Empfehlungen aus der Risikostudie

- **Weiterentwicklung der Modelle** mit realistischeren Randbedingungen
- **Messung** der Null-Linie an konkreten Standorten („pre-Frac“)
- **Quantifizierung** der Methan-Null-Linie pro Fläche (lokal/regional)

Forschungsprojekt “Diffuses Methan”



- **Titel:** Quantifizierung des diffusen Methantransportes aus Erdgaslagerstätten: Pre/post-Fracking und post-Produktion
- **Dauer:** 2 Jahre
- **Wissenschaftliche Leitung:** RWTH Aachen
 - Beteiligung von Lagerstätten-, Hydrogeologie, Petrophysik, Geochemie
- **Ziel:** Verständnis, welche realistischen Veränderungen das Gesamtsystem durch Einsatz des Frac-Verfahren und Erdgasförderung erfährt.
- **Ergebnisse:** 2Q 2012 (Phase 1)

