

Gutachten mit Risikostudie  
zur Exploration und Gewinnung von Erdgas  
aus unkonventionellen Lagerstätten  
in Nordrhein-Westfalen  
und deren Auswirkungen auf den Naturhaushalt  
insbesondere die öffentliche Trinkwasserversorgung


**TOP 3: Ausblick auf die Risiko- und  
Auswirkungsanalyse**

**2. Sitzung des projektbegleitenden Arbeitskreises  
23.04.2012 im MKULNV, Düsseldorf**

**Dr. Pateiro (Brenk Systemplanung) / Dr. Meiners (ahu AG)**

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

1




Vorgesehene Gliederung des Gutachtens: Teil A

1. Anlass und Aufgabenstellung
2. Zielsetzung und Vorgehensweise
3. Unkonventionelle Gasvorkommen in NRW
4. Raum- und umweltplanerische Belange
5. Geologisch-hydrogeologische Beschreibung und Charakterisierung der Gebiete (Systemanalysen, Standorttypen)
6. Erkundungs- und Gewinnungstechniken
- 7. Risikoanalyse und Bewertung**
8. Empfehlung zur weiteren Systemerkundung und zum Monitoring
9. Weitergehende Empfehlungen

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

2



## Ziele und Leitfragen der Risikoanalyse

- Eintrag von Frackfluiden in das oberflächennahe (nutzbare) Grundwasser
- Eintrag von Frackfluiden in das tiefe, hoch mineralisierte Grundwasser
- Eintrag von Flowback in das oberflächennahe (nutzbare) Grundwasser
- Aufstieg von Tiefenwasser (mit / ohne gefährliche Fluiden) in das oberflächennahe (nutzbare) Grundwasser
- Aufstieg von Methan
- Hydrogeologische Auswirkungen Gesamtsystem
- Beeinträchtigung anderer Schutzgüter
- Seismische Auswirkungen (ggf. in Zusammenhang mit Schutzgütern)
- Überregionale Auswirkungen auf den Wasserhaushalt (Wasserbedarf / Entsorgung)
- Vergleichbarkeit mit USA

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

3



## Grundsätzlicher Aufbau der Risikoanalyse

### Technische Eingriffsszenarien

- Technik
- Frackfluid
- Flowback

### Potenzielle Wirkpfade

- Oberirdisch
- unterirdisch

### Risikoszenarien Grundwasser

- oberirdische Risiken
- unterirdische Risiken
- Unsicherheiten / Wissensdefizite

### Analyse der Umweltauswirkungen

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

4



## Technische Eingriffsszenarien: Szenarien

### ▪ **Versagensfreier Betrieb:**

- Alle technischen Komponenten arbeiten fehlerfrei

#### Gefahrenpotentiale:

- Andere geologische/hydrogeologische Bedingungen als angenommen/modelliert
- Falsche Auslegung von Komponenten
- Falsche Bedienung von Komponenten

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

5



## Technische Eingriffsszenarien: Szenarien

### ▪ **Normaler Betrieb:**

- Alle technischen Komponenten arbeiten fehlerfrei  
haben aber eine Versagenswahrscheinlichkeit

#### Gefahrenpotentiale:

- Versagen von Einzelkomponenten
- Versagen der Barrieren
- Andere geologische/hydrogeologische Bedingungen als angenommen/modelliert
- Falsche Auslegung von Komponenten
- Falsche Bedienung von Komponenten

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

6



## Technische Eingriffsszenarien: Leckagepfade

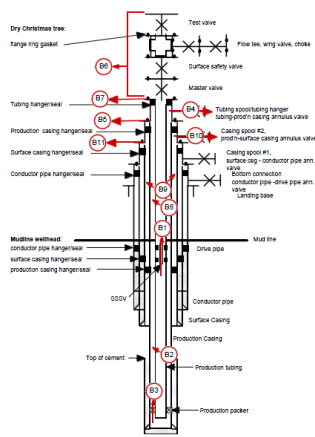


Figure 3.1 Leak paths, SI well.

- **Beispielhafte Analyse:**
  - Leckagepfade einer Förderbohrung
- Studie für Department of Interior, Minerals Management Service (MMCS), USA
- Veröffentlichung aus dem Jahr 2000

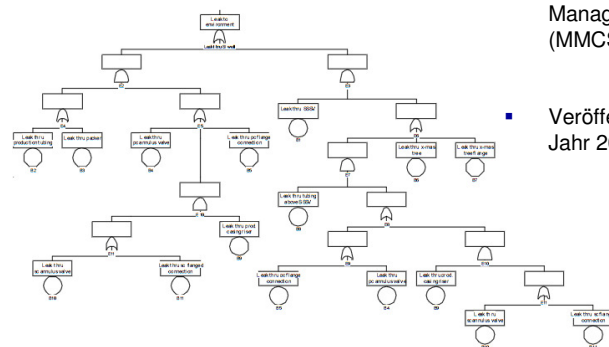
Frage: Übertragbar?

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

7



## Technische Eingriffsszenarien: Leckagepfade, Eintrittswahrscheinlichkeiten



- Studie für Department of Interior, Minerals Management Service (MMCS), USA
- Veröffentlichung aus dem Jahr 2000

Frage: Übertragbar?

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

8



## Technische Eingriffsszenarien: Übertragbarkeit von Daten/Informationen

- Studie für International Association of Oil & Gas Producers
- Veröffentlichung aus dem Jahr 2010
- Von 2002 bis 2006 wurden in Alberta (CAN) 39 Blowouts gemeldet, ...
  - bei 88.856 errichteten Förderbohrungen, ...
  - von denen in 7 Fällen Gas emittiert wurde, in allen übrigen Fällen nur Frischwasser, ...
  - und in Schichten mit hohen H<sub>2</sub>S-Konzentrationen gebohrt wird.

Frage: Übertragbar?

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

9



## Technische Eingriffsszenarien: Übertragbarkeit von Daten/Informationen

Operation	Category	Frequency			Fraction Subsea
		Average	Gas	Oil	
Exploration Drilling, shallow gas	Topside Blowout	6.0 × 10 <sup>-4</sup>	-	per drilled well	
	Diverted Well Release	8.3 × 10 <sup>-4</sup>	-	per drilled well	
	Well Release	9.3 × 10 <sup>-5</sup>	-	per drilled well	
Subsea Blowout		8.8 × 10 <sup>-4</sup>		per drilled well	

Bisherige Erkenntnisse:

- Teilweise lassen sich die Daten übertragen
- Es ist immer zu prüfen, ob die Unterschiede relevante für die Risikoanalyse sind oder nicht
- Nicht alle Unsicherheiten bei der Dateninterpretation können ausgeräumt werden

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

10



## Technische Eingriffsszenarien: Daten/Informationen Erste Erkenntnisse für künftige Vorgehensweise

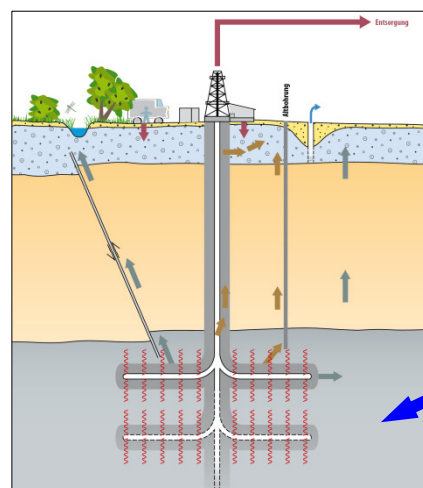
- Eine umfangliche Risikoanalyse bedarf vieler (technikspezifischer) Daten.
- Für die Erdöl-/Erdgasbranche existieren einige kommerzielle Datenbanken, in denen Versagenshäufigkeiten für Gesamtsysteme und Einzelkomponenten gesammelt sind.
- Frei verfügbare Informationen sind eher generisch und teilweise nicht mehr aktuell.
- Bei zu Grunde Legung von Daten aus anderen Betrieben (Bsp.: Erdöl, offshore, Golf von Mexiko) können die Aussagen nur Anhaltswerte liefern. Die Unsicherheiten der Aussage können sehr groß sein.

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

11



## Potenzielle Wirkpfade



Eintrag an Geländeoberfläche /  
Entsorgung (Pfad 0)

Aufstieg über künstliche  
Wegsamkeiten (Pfad 1)

Aufstieg über natürliche  
Wegsamkeiten (Pfad 2/3)

Summenwirkungen und  
großräumige Auswirkungen

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

12



## Potenzielle Wirkpfade

- **oberirdisch**
  - Transport wassergefährdender Stoffe
  - Lagerung und Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
  - Entsorgung wassergefährdender Stoffe
- **unterirdisch** (Aufstieg wassergefährdender Stoffe + Gase in nutzbare Grundwasserleiter)
  - Bohrlochintegrität
  - Altbohrungen
  - Störungen
  - Migration durch das Deckgebirge
  - Großräumige, langfristige und summenhafte Beeinflussung des Wasserhaushalts

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

13



## Mögliche standortspezifische Bewertung der Wirkpfade

- **Wahrscheinlicher Wirkpfad**
  - Unter normalen geologisch / hydrogeologischen Verhältnissen vorhandener Pfad
  - für vergleichbare Standorte bereits beobachtet
- **Weniger wahrscheinlicher Wirkpfad**
  - Unter ungünstigen geologisch / hydrogeologischen Verhältnissen möglicher Wirkpfad
  - Selten beobachtet
- **Unwahrscheinlicher Wirkpfad**
  - Selbst unter ungünstigen geologisch – hydrogeologischen Annahmen nicht zu erwartender Wirkpfad
  - Noch nie beobachtet
- **Keine Bewertung möglich**
  - Aufgrund fehlender Systemkenntnis keine fundierte Abschätzung möglich
  - Erkundungsbedarf benennen

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

14



## Analyse der Umweltauswirkungen

### Matrix der Wirkfaktoren

Wirkfaktor	Typ				Dimension	Voraussichtlich betroffene Schutzgüter					
	A	B	C	D		B	W	K/L	P/T	L	M
Flächenverbrauch											
Stoffliche Emissionen											
Änderung des Wasserhaushaltes											
Nutzungs-umwandlung											
Erschütterungen											
Lärmemissionen											
Lichtemissionen											
.....											

**Typ:**

- A Erkundung
- B Gewinnung ohne Fracfluide
- C Gewinnung mit Fracfluiden
- D Störfall

**Schutzgüter gem. UVPG:**

- B Boden
- W Wasser
- K/L Klima / Luft
- P/T Pflanzen Tiere, biolog. Vielfalt
- L Landschaft
- M Mensch

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

ENTWURF  
Stand:  
23.04.12

16

