



# Sicherheit und Umweltverträglichkeit der Fracking - Technologie für die Erdgasgewinnung aus unkonventionellen Quellen

Rotenburg, 05. März 2013

Dr. Hans-Joachim Uth



# Risiken bei der Erdgasgewinnung

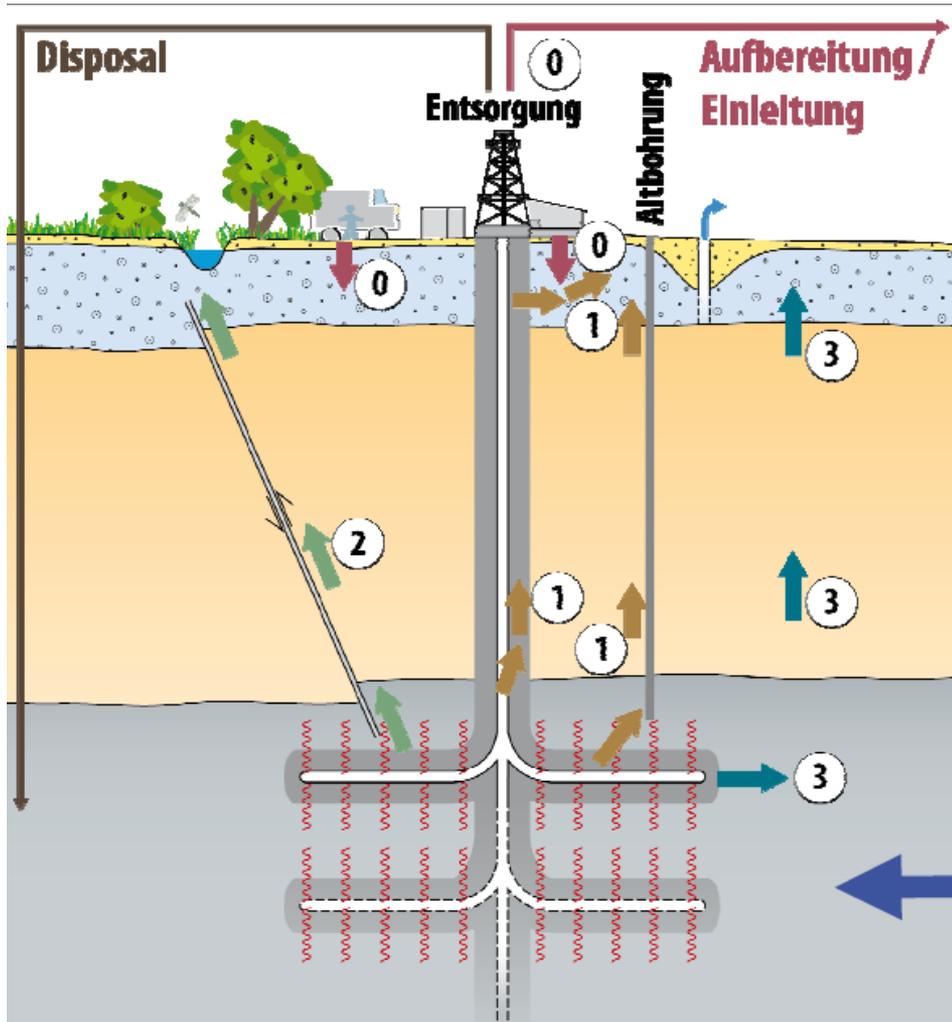
- | **Gefahrenquellen**
- | Freisetzung, Brand & Explosion von Gefahrstoffen unter- und oberirdisch
- | **Auswirkungen**
- | Gefährdung von Menschen
  - Brand & Explosion
  - Luftverschmutzung & Vergiftung
  - Verschmutzung Trinkwasser
- | Gefährdung der Umwelt
  - Zerstörung von Ökosystemen



# Untersuchte Themen

- | Freisetzung von Fracking-Flüssigkeit, Abwasser und Erdgas aus dem tiefen Untergrund und bei der oberirdischen Handhabung
- | Störfallszenarien, Risikomanagement und Stand der Technik (Erdgasförderung, Abwasserbehandlung)
- | Toxikologische Beurteilung eingesetzter Stoffe
- | Umweltrechtliche Einordnung
- | Auswirkungen auf die Landschaft
- | Energie- und Klimabilanz
- | Wirtschaftliche Folgen für die Förderregionen
- | Seismische Ereignisse, Haftung, Monitoring





-  Eintrag an Geländeroberfläche / Entsorgung (Pfadgruppe 0)
-  Aufstieg über künstliche Wegsamkeiten (Pfadgruppe 1)
-  Aufstieg über tiefgreifende Störungen (Pfadgruppe 2)
-  Aufstieg/Ausbreitung ohne besondere Wegsamkeiten (Pfadgruppe 3)
-  Entsorgung des Flowback in Versenkbohrungen (Disposal)

 **Summenwirkungen und großräumige Auswirkungen**



# (Zeitliche) Ebenen des Risikos

- **Bohrung**
- **Ertüchtigung (Fracking)**
- **Förderung (Erdgas, Flowback)**
- **Nachbetriebsphase (Langzeit)**



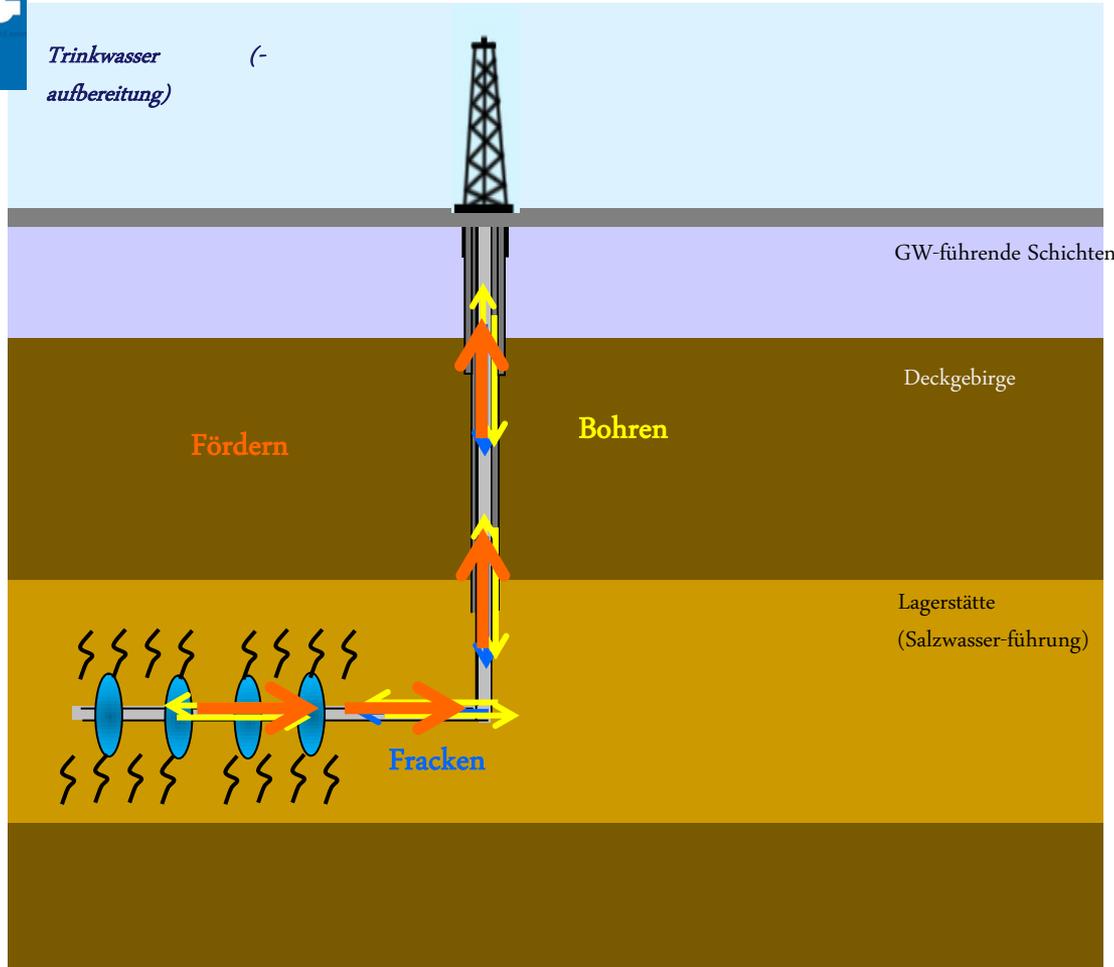
# Ebenen des Risikos

## Bohren – Fracken - Fördern

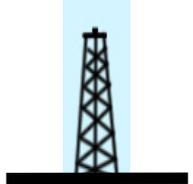


Trinkwasser  
aufbereitung)

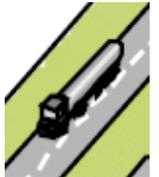
(-



*Vorher:*  
*Bohrplatz einrichten*

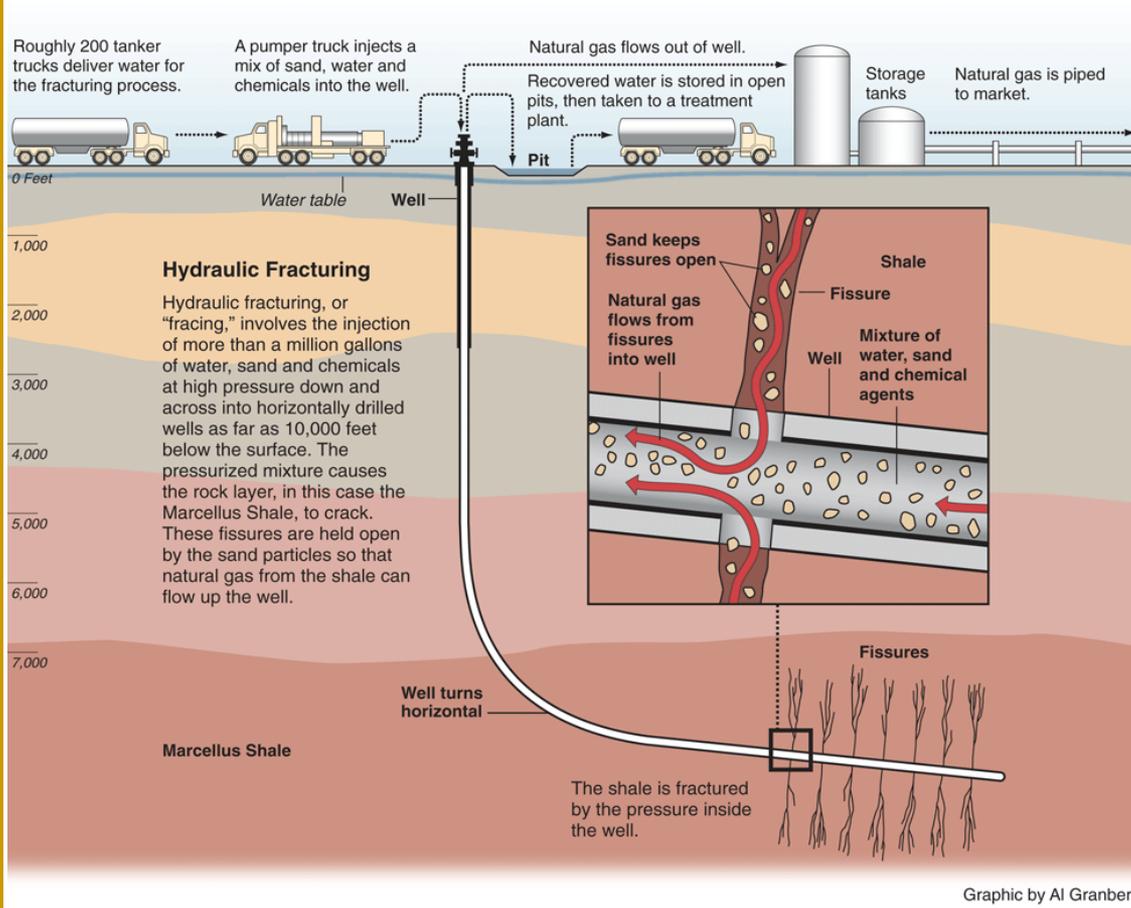


*Nachher:* Entsorgen





# Typischer Gas-Bohrplatz



oberirdisch

unterirdisch

Grafikquelle: <http://www.propublica.org/article/anatomy-of-a-gas-well-426>

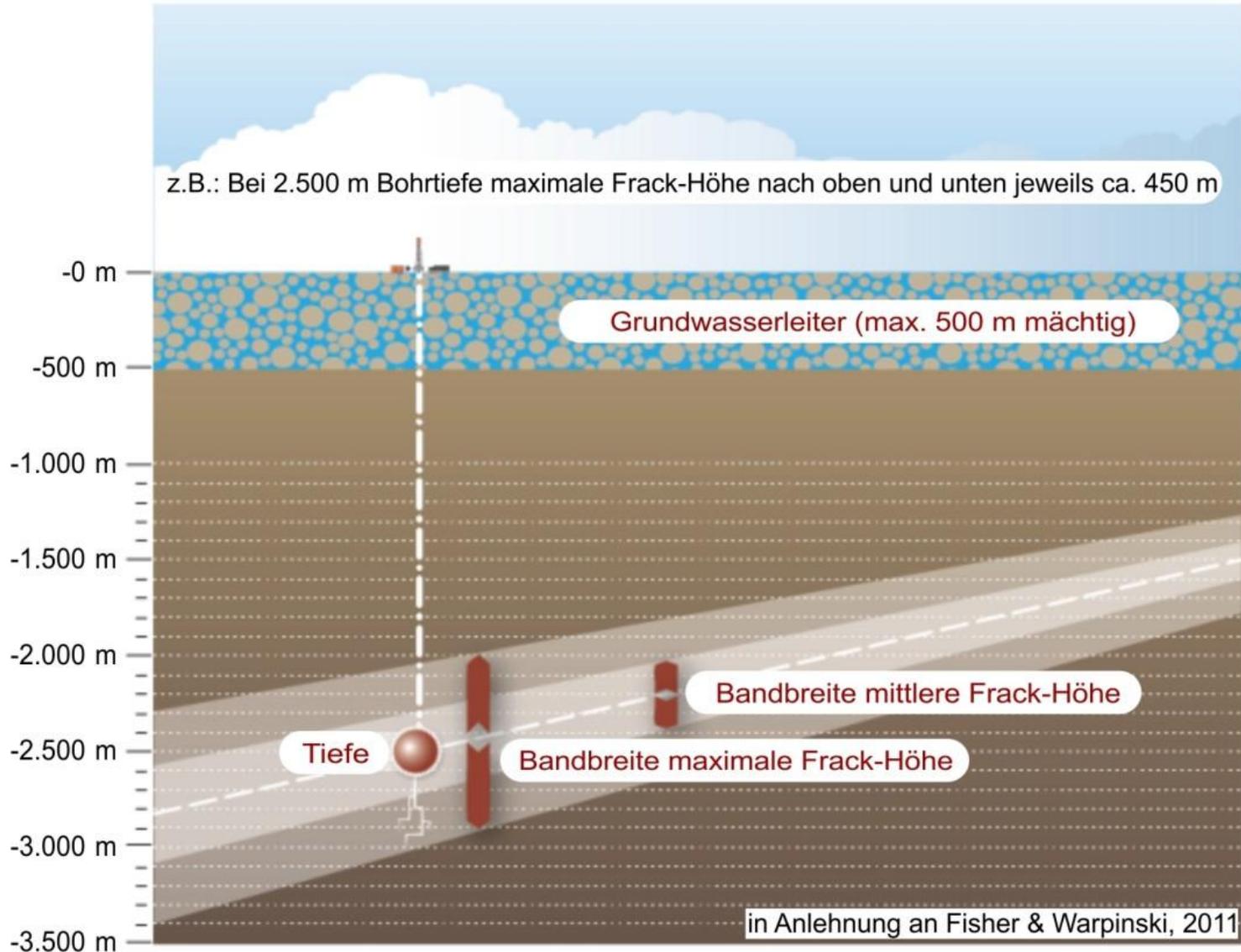
[Animation](#)

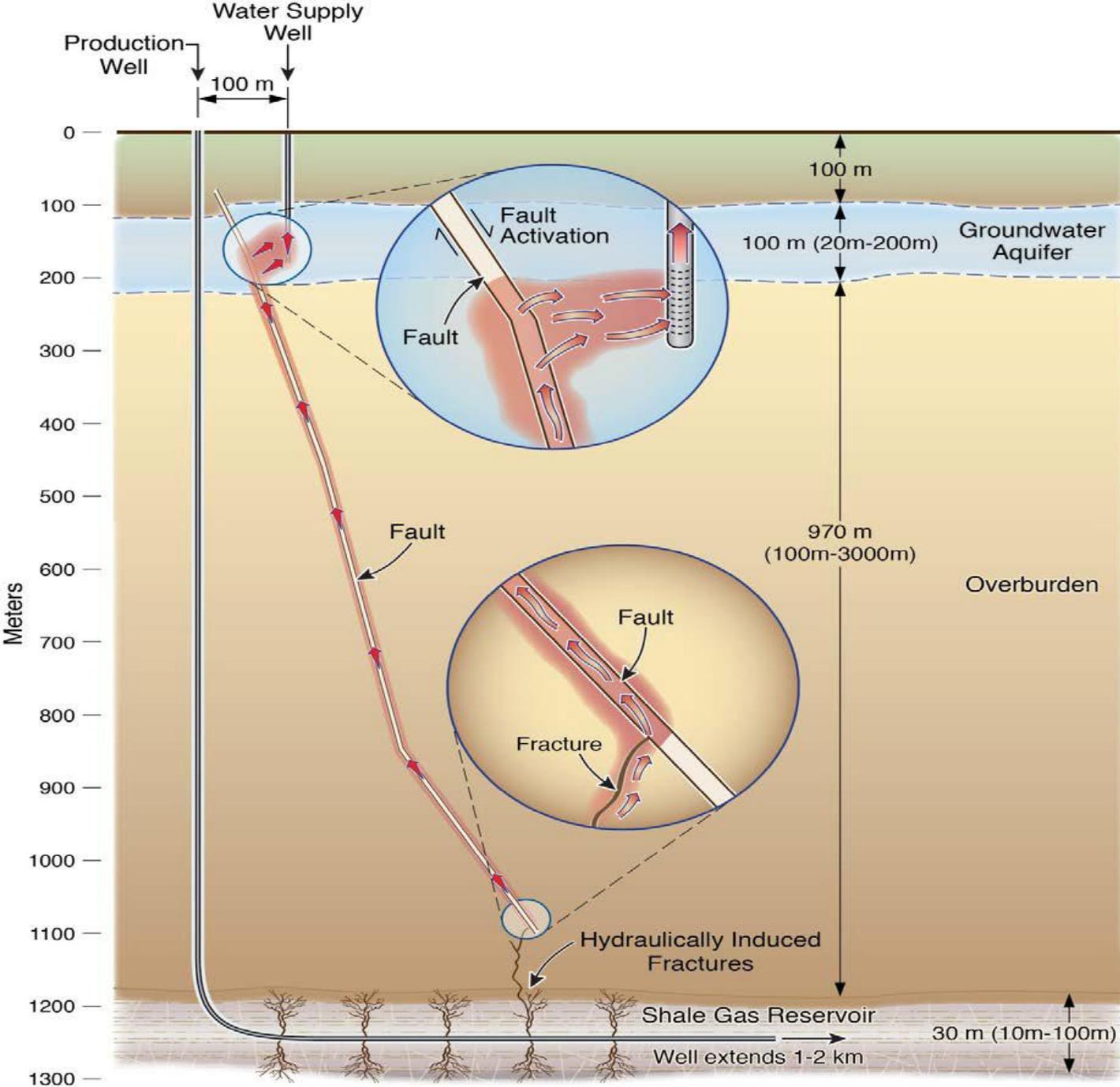


**Fracking in Pennsylvania, USA**



## Verteilung der Frackausdehnung



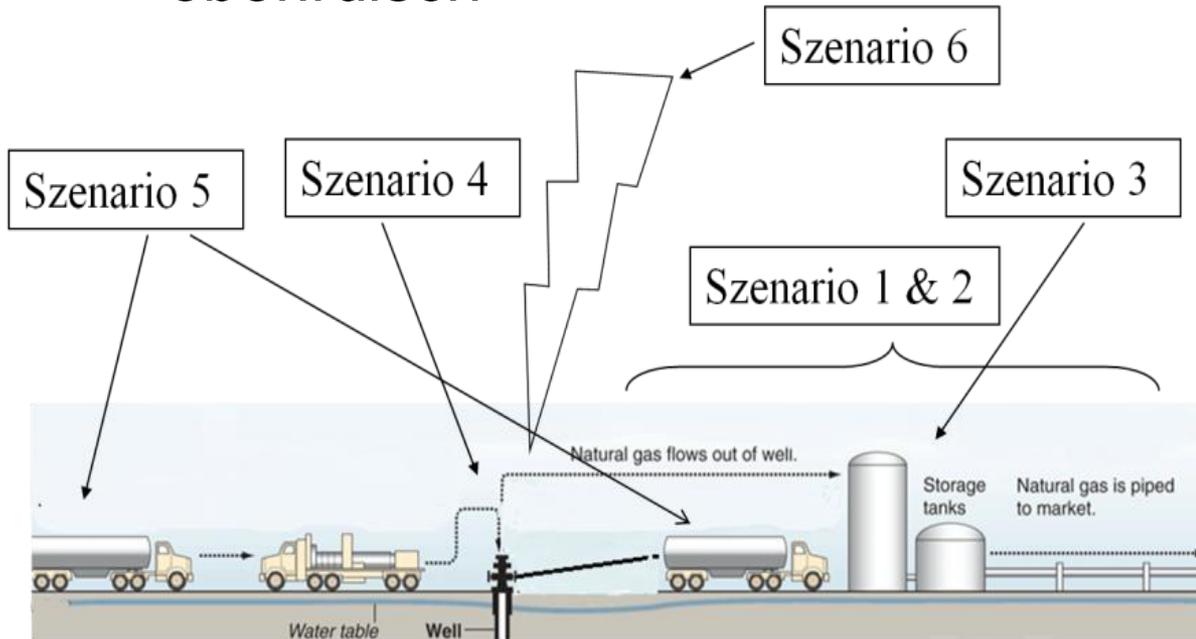


Quelle:  
 US-EPA, "The Potential  
 Impacts of Hydraulic  
 Fracturing on Drinking  
 Water Resources", 2012

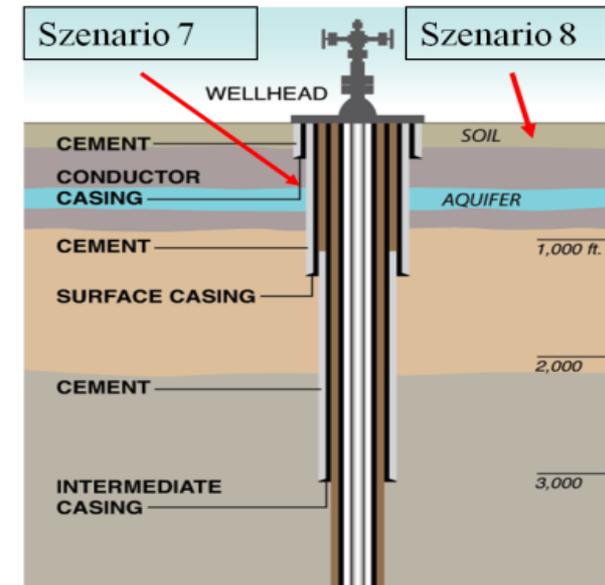


# Störfallszenarien bei der Erdgasgewinnung (incl. Fracking)

oberirdisch



unterirdisch

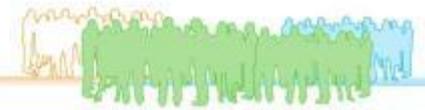


Insgesamt 8 Hauptszenarien mit  
29 Unterszenarien



## Maximale Wirkungsradien und -mengen

Nr	Leitstoff	Wärmestrahlung [m für 1,6 kW/m <sup>2</sup> ]	Humantox [m für AEGL1/3]	Ökotox [t]	Wahrscheinlichkeiten [Ereignisse/a]
1	Diesel	347	-	28	sehr selten
2	Diesel	276	-	-	sehr selten
3	Diesel/ Chemikalien	245	192/72	-	1,2 x 10 <sup>-2</sup>
4	Frackfluid	-	-	14	4,7 x 10 <sup>-2</sup>
5	Frackfluid	-	-	12 - 30	0,14 – 3,2
6	Erdgas/H <sub>2</sub> S	30	2400/150	-	sehr selten
6.3	Erdgas/H <sub>2</sub> S/ Spülfluid	187	21km/1,3km	244-302	>1 x 10 <sup>-3</sup> [E/Bohrung]
7	Frackfluid	-	-	360 [t/d]	sehr selten
8	Frackfluid Erdgas/H <sub>2</sub> S	116	606/36	60	0,14 – 0,7



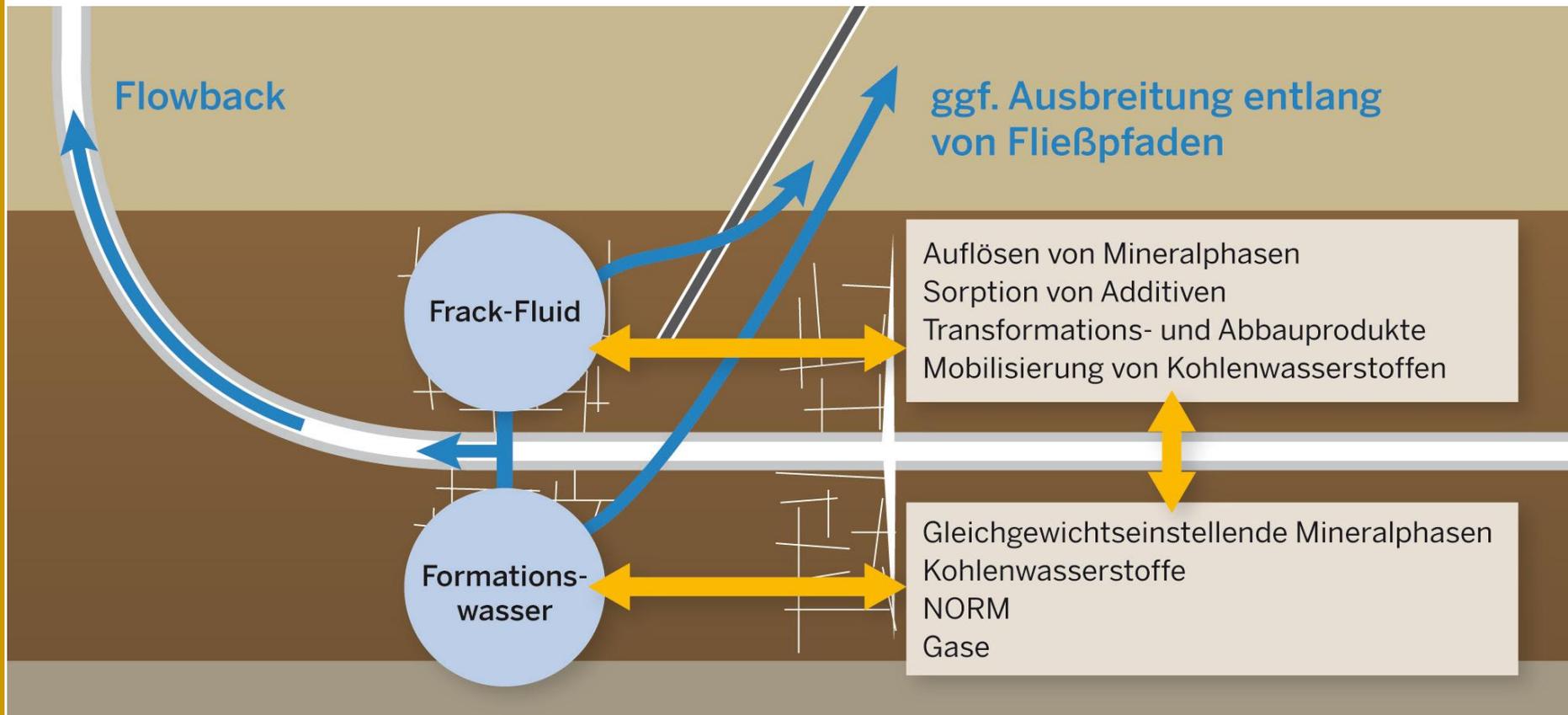
## Natural Gas Blow out in Ward County, Texas.

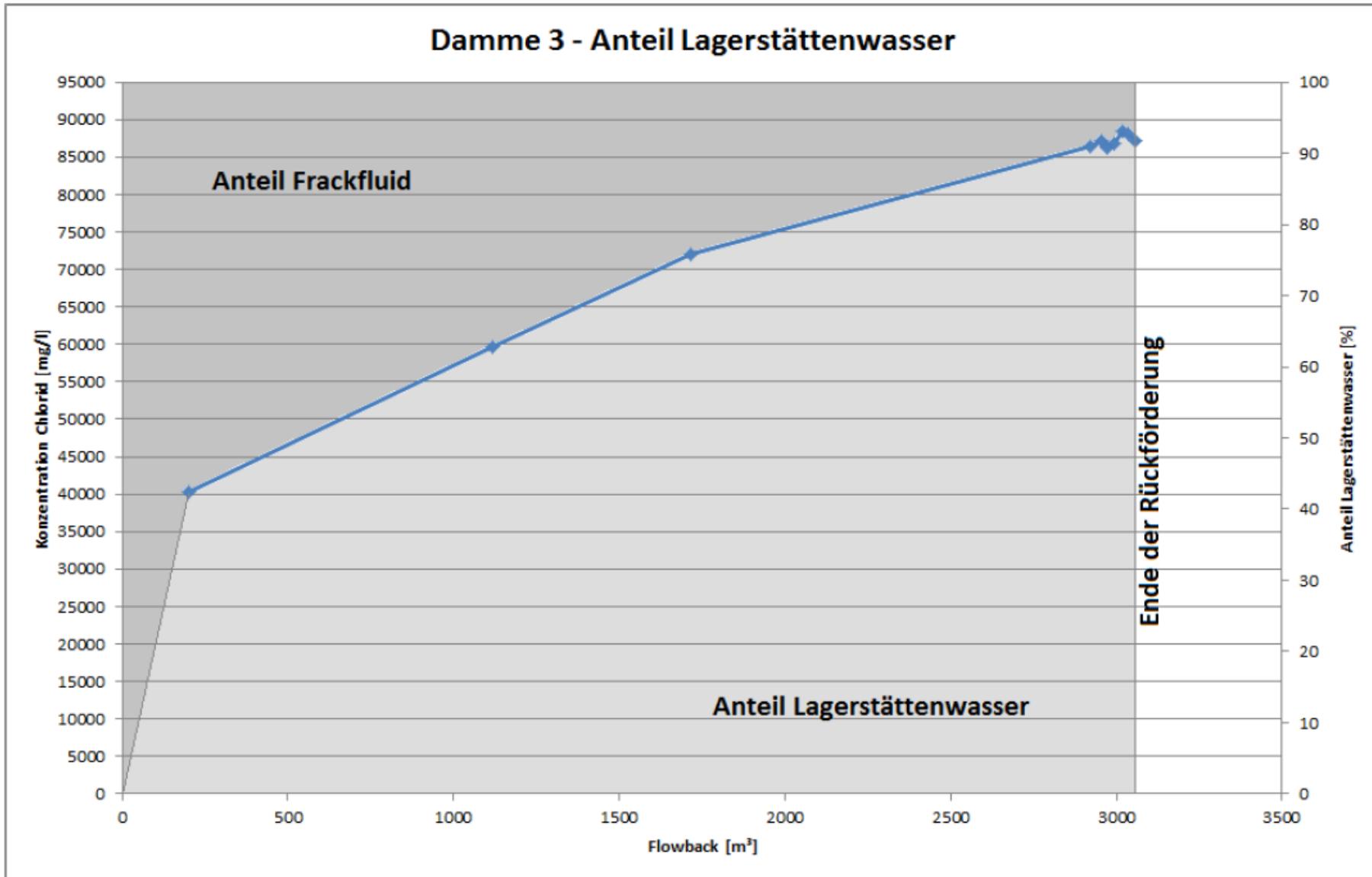
[https://lh5.googleusercontent.com/-  
QUi9bNSsnZQ/TYN7tqQ30SI/AAAAAAAAAtY/qylO  
6CFrg5g/s320/gas+blowout.jpg](https://lh5.googleusercontent.com/-QUi9bNSsnZQ/TYN7tqQ30SI/AAAAAAAAAtY/qylO6CFrg5g/s320/gas+blowout.jpg)





## Rückförderung von Flowback





Grafik: ISAH, 2012

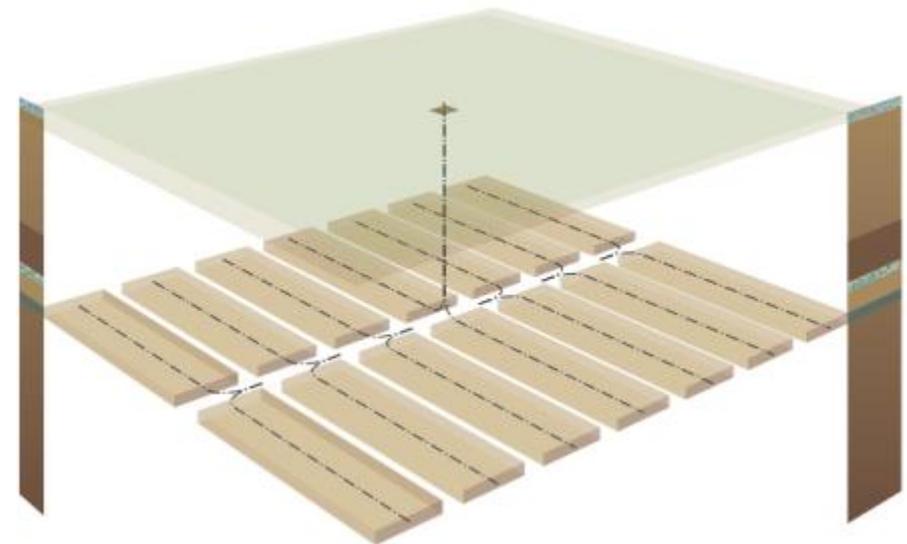
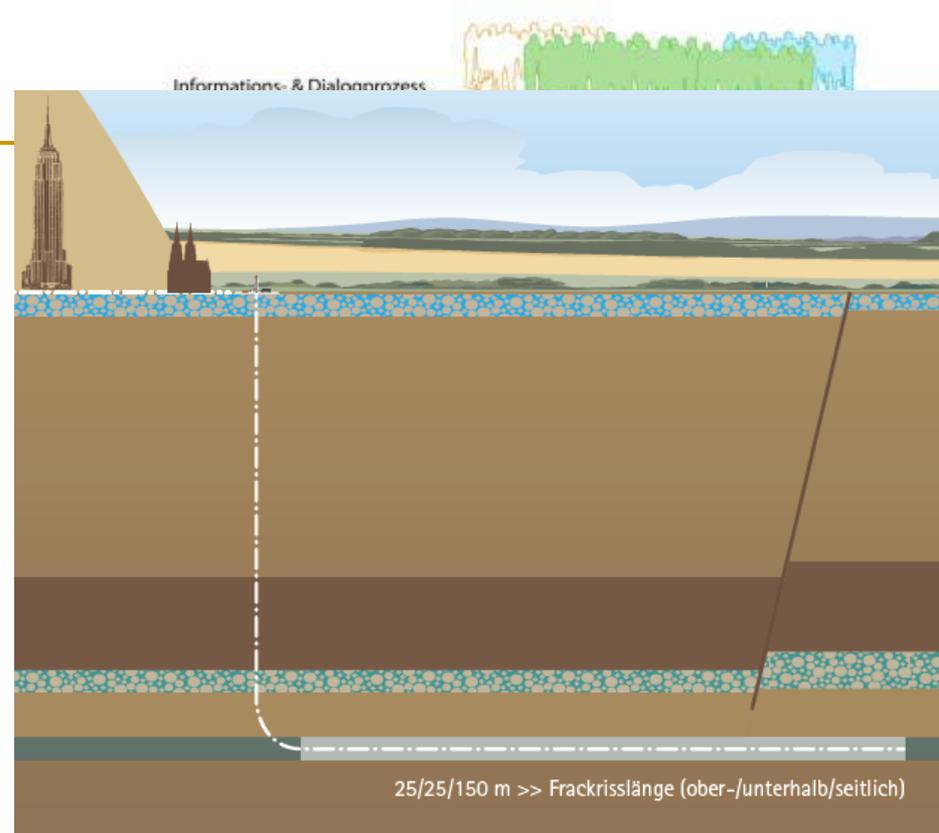


# Empfehlungen der Experten

1. Neue Dimension von Risiken
2. Bestimmte Gebiete sind auszuschließen
3. Demonstrationsvorhaben - langsame Entwicklung mit wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Kontrolle
4. Gesellschaftlicher Dialog – lokale Interessen und regionale Steuerung
5. Weiterentwicklung des Standes der Technik
6. Konsequente Anwendung des geltenden Rechts und Weiterentwicklung von rechtlichen Regelungen
7. Forschung und Entwicklung vorantreiben

# 1. Neue Dimension der Risiken

- | vergleichsweise geringe Tiefe (Lagerstätten z. T. weniger als 1.000 m tief)
- | flächenhafte Ausdehnung (mehr Bohrplätze, mehr Bohrungen, mehr Chemie, mehr Transporte – dies führt zu einer größeren Belastung in der Region)





## 2. Auszuschließende Gebiete

| Fracking sollte ausgeschlossen sein in

- Gebieten mit tektonisch kritisch gespannte Störungen im Untergrund oder tektonisch starken Zerrüttungen
- Gebieten mit gleichzeitig
  - artesisch gespanntem Tiefenwasser und
  - durchgängigen Transportpfaden (durchgängige und durchlässige Störungen bzw. menschlich erheblich beeinflusster Hydro-Geologie, z.B. Kohlebergbau)
- Trinkwasserschutzzonen I bis III sowie Heilquellenschutzgebieten
- Ggf. weitere Schutzgebiete (abh. vom Schutzzweck)



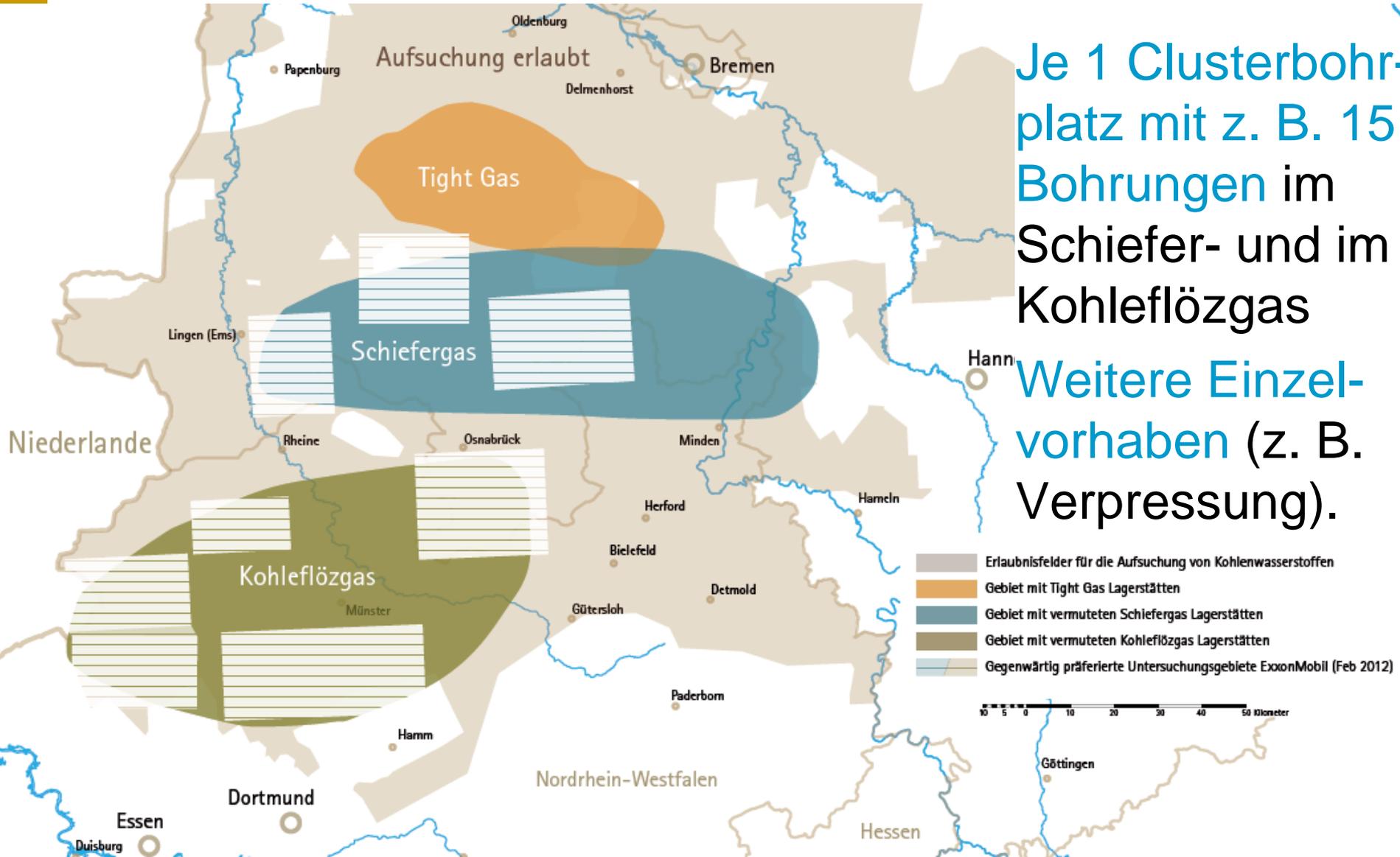
### 3. Langsame Entwicklung, vorsichtige Schritte

- | Für ein generelles Verbot der Fracking-Technologie sehen die Experten derzeit **keine sachliche Begründung**.
- | Sie halten die **Technologie** für **kontrollierbar**, wenn entsprechend ihrer Empfehlungen vorgegangen wird.
- | Angesichts der neuartigen Risikodimension ist jedoch eine **Herangehensweise in vorsichtigen & kontrollierten Schritten** erforderlich.
- | Realistische großtechnische **Demonstrationsvorhaben** sollten ein sorgfältiges Erproben sichern, **ohne dass voreilig Tatsachen geschaffen** werden.



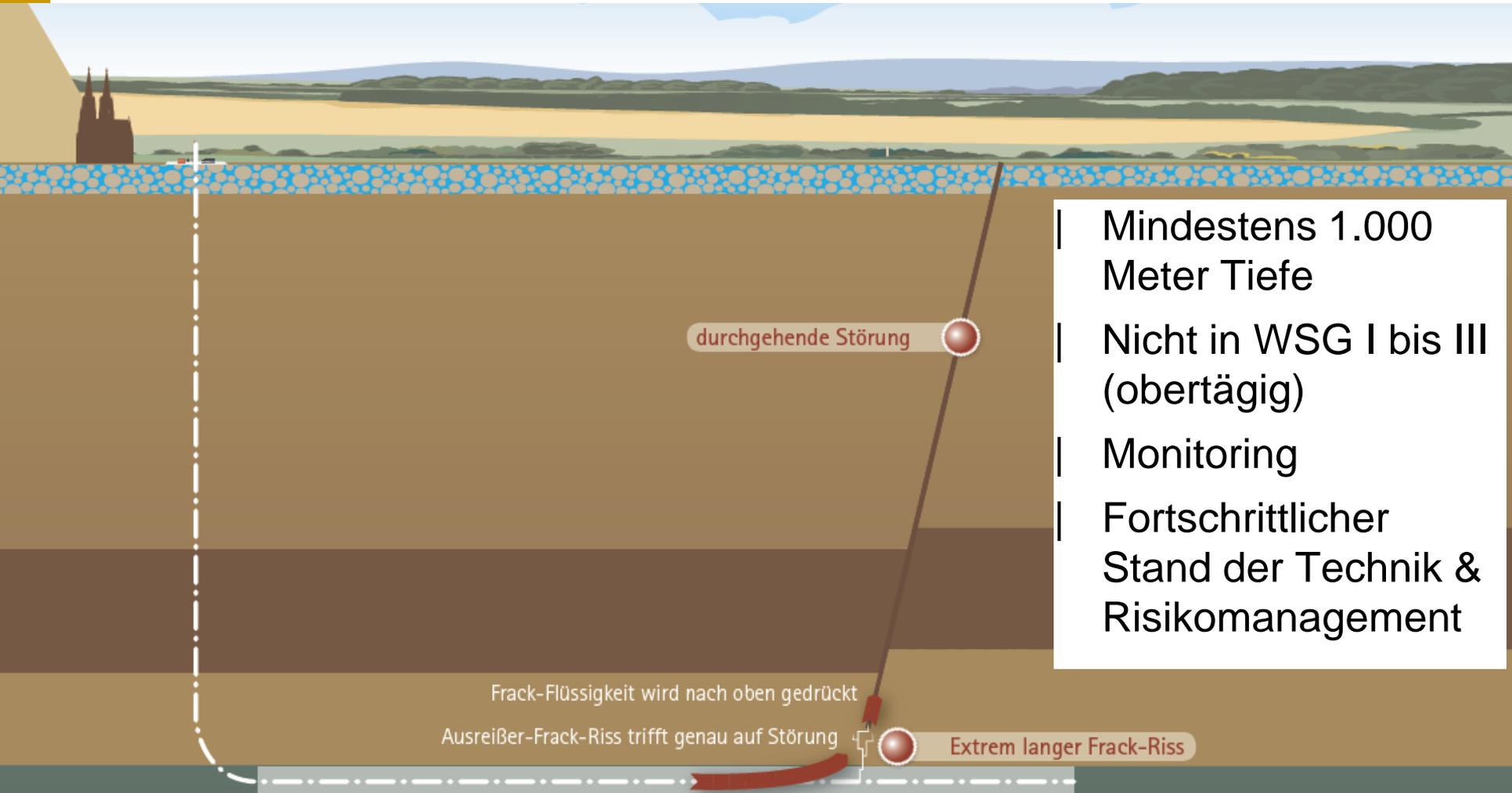
# Großtechnische Demonstrationsvorhaben

Je 1 Clusterbohrplatz mit z. B. 15 Bohrungen im Schiefer- und im Kohleflözgas  
Weitere Einzelvorhaben (z. B. Verpressung).

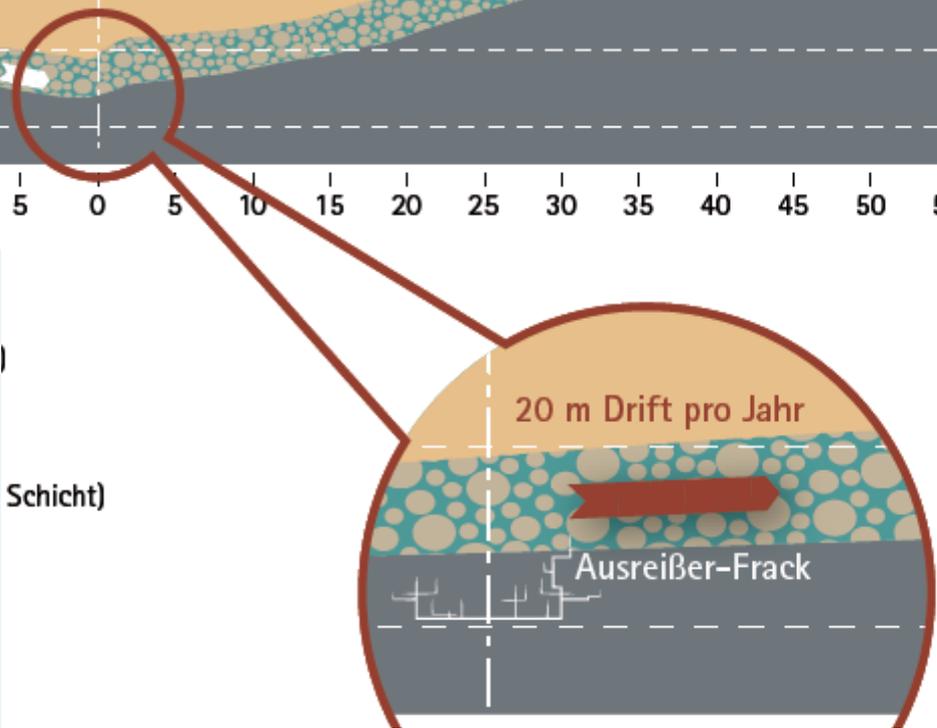
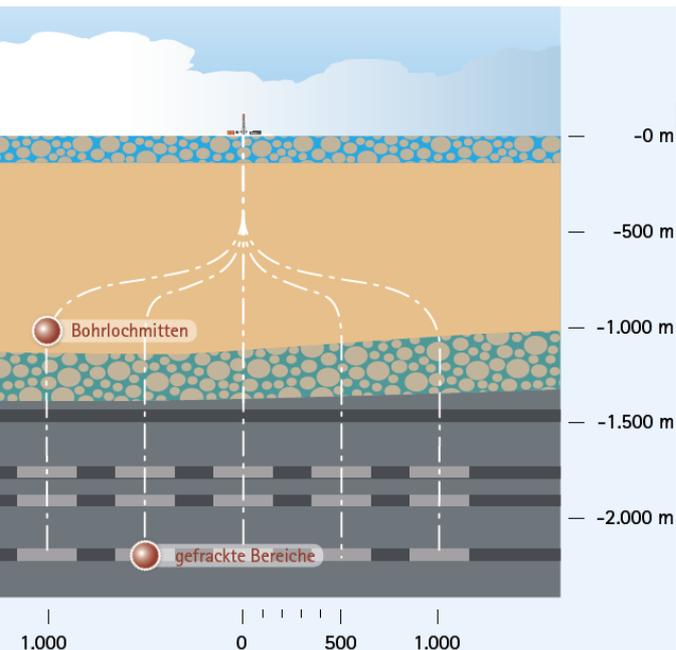
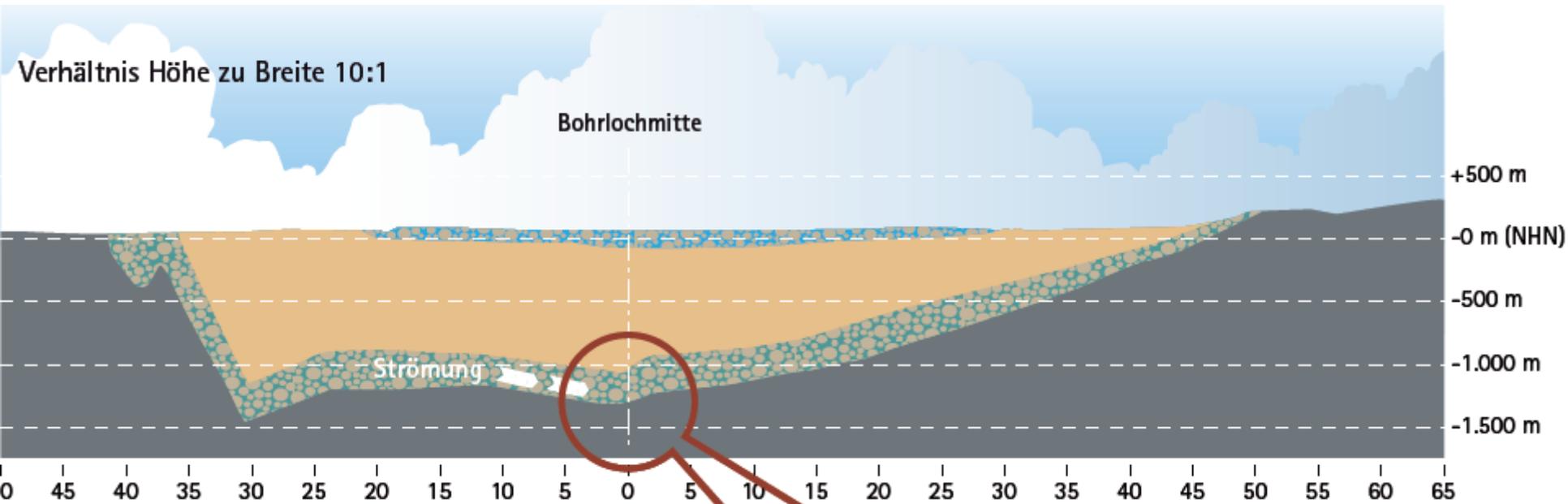




# Hohe Sicherheitsanforderungen für Demonstrationsvorhaben



- | Mindestens 1.000 Meter Tiefe
- | Nicht in WSG I bis III (obertägig)
- | Monitoring
- | Fortschrittlicher Stand der Technik & Risikomanagement



**Mindestens 600 Meter vertikaler Abstand** von genutztem Tiefenwasser



# Bedingungen für Demonstrationsvorhaben

Es wird die unter Umwelt- und Sicherheitsaspekten am weitesten fortgeschrittene Technik eingesetzt in Bezug auf

- | die einzusetzenden Chemikalien,
- | die Ausgestaltung des Bohrlochs mit seinen Nebenanlagen,
- | das Sicherheitsmanagement (Risikoermittlung und –bewertung, Notfallmanagement, Überwachung) und
- | die Abwasserentsorgung.

Für alle eingesetzten Chemikalien sind Stoff- und Toxizitätsdaten und das Abbauverhalten im Untergrund bekannt.



# Monitoring bei Demonstrationsvorhaben

- | stoffspezifisches **Grundwasser**-Monitoring,
- | **Geomechanik** (Ausbreitung der Frack-Risse),
- | physikalisch-chemisch-biologische **Umsetzungs- und Transportprozesse** im Untergrund,
- | **Bilanzierung der Stoffflüsse** (freigesetztes Methan, Abwasser, radioaktive Stoffen und Chemikalien aus dem Tiefenwasser, Anteil an Frack-Flüssigkeit, Abbauprodukte der Fracking-Chemikalien),
- | **Integrität des Bohrlochs und der Feldleitungen.**



## 4. Gesellschaftlicher Dialog

- | **Die Interessen der Betroffenen vor Ort** fließen ein – vor allem um lokale Konflikte zu vermindern.
- | **Regionale Foren** begleiten die Vorhaben und beobachten regionale Wirkungen. Sie sind an der Ausgestaltung des Monitorings beteiligt und initiieren Schlichtungsstellen.
- | Es ist eine Bringschuld der aufsuchenden Unternehmen und auch der beteiligten Behörden, in allen Beteiligungsprozessen **Transparenz** über alle wichtigen Informationen zu gewährleisten.
- | **UVP** als Hilfsinstrument nutzen
- | Stellenwert des UCG im Energiemix- / Energiewende



## 5. Weiterentwicklung des Standes der (Sicherheits-)Technik

Das **technische Regelwerk** ist so **weiterzuentwickeln**, dass ein fortschrittlicher Stand der Technik & Risikomanagement für den Einsatz der Fracking-Technologie festgeschrieben wird. → **obligate Risikostudien**



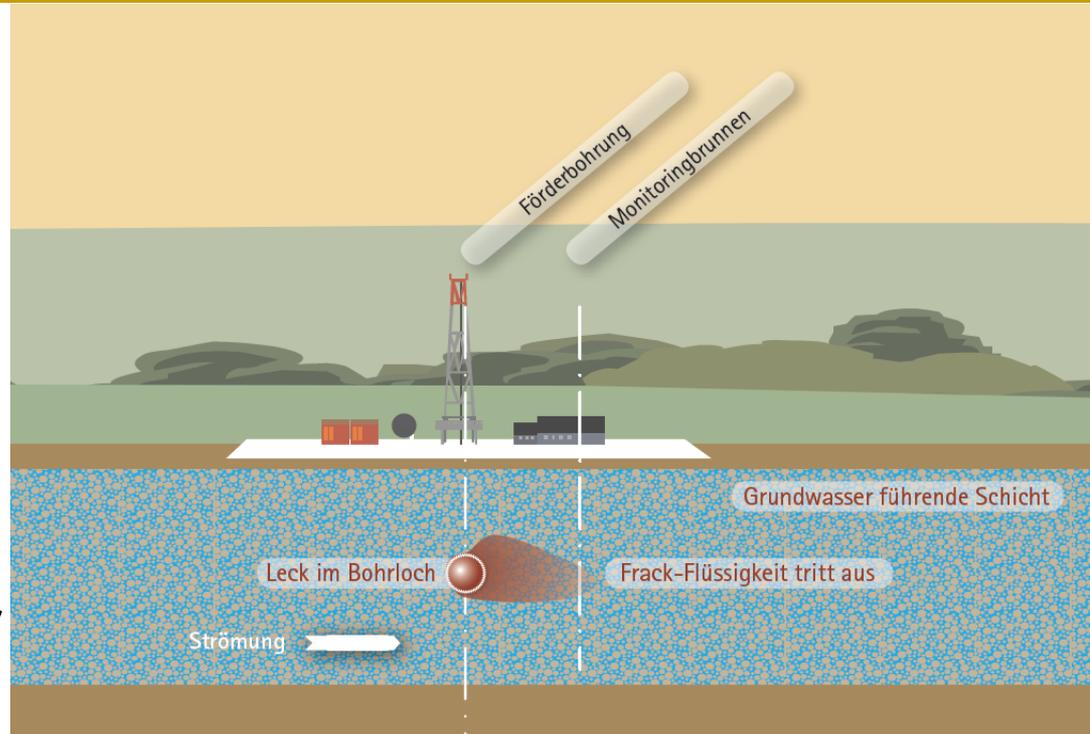


## 6. Regulierung

Fracking ist rechtlich gesehen Benutzung von Grundwasser

(Risiko der Verunreinigung).

Das **Einvernehmen** der Wasserbehörden ist **erforderlich**.



Diese Erkenntnis setzt sich allmählich durch. Aber die Praxis lässt vielfach noch zu wünschen übrig. → **obligate UVP**

Die unteren Wasserbehörden müssen in den Stand versetzt werden, diese Anforderung zu erfüllen (Kompetenzen, Ressourcen).



## 7. Forschung und Entwicklung

Parallel und unter Nutzung der Erkenntnisse aus den Demonstrationsvorhaben sollen weitere Fragen untersucht werden:

- | Wie kann die **Gasgewinnung optimiert und gleichzeitig die Rissbildung sicher begrenzt** werden?
- | Wie genau sieht beim Fracking das **Zusammenspiel von Druck und Temperatur mit geo- und bio-chemischen Prozessen** in der Lagerstätte aus?
- | Welche **diffusen Emissionen an Methan** entstehen durch das Fracking, und wie können diese gemessen und ggf. vermindert werden?



Danke für die Aufmerksamkeit !