EINLADUNG ZUR VERANSTALTUNG

DAS NRW GUTACHTEN ZU UNKONVENTIONELLEM ERDGAS

ERGEBNISSE UND KONSEQUENZEN

FREITAG, 21. SEPTEMBER 2012
16.30 UHR BIS 20.00 UHR
LANDTAG NRW, RAUM E3 D 01

GRÜNE
IM LANDTAG NRW

In einer Art Goldgräberstimmung haben Erdgasunternehmen in den letzten Jahren ihr Interesse an unkonventionellem Erdgas in NRW bekundet. Mit der sogenannten Fracking-Technologie sollten Lagerstätten erschlossen werden, die mit der konventionellen Technik nicht erreichbar waren. Bei der umstrittenen Technologie wird ein Chemikaliengemisch in die Erde gepumpt, um das im Gestein sitzende Erdgas unter Druck hervor zu holen. Mehr als die Hälfte der Landesfläche NRWs ist mittlerweile an mehr als 20 Unternehmen als Erkundungsgebiet vergeben worden.

Die Sorgen um Trinkwasser- und Umweltschutz hat jedoch vielfach Widerstand und Protest ausgelöst. Erfahrungen aus den USA und anderen Ländern zeigen, dass die Technologie bisher unkalkulierbare Risiken birgt. Mit einem Moratorium für alle Fracking-Bohrungen und der Ausschreibung eines Gutachtens zu den Risiken und Folgen einer unkonventionellen Erdgasförderung in NRW hatte die Landesregierung diesem Erdgasrausch daher in NRW vorerst den Riegel vorgeschoben.

Anfang September werden nun die Ergebnisse des Gutachtens veröffentlicht. Wir möchten daher mit Ihnen und euch über das Gutachten, offene Fragen und die nachfolgenden Schritte sprechen. Dabei sollen vor allem folgende Fragen geklärt werden:

Welche Gefahren werden konkret für NRW identifiziert? Welche Risiken bestehen für Trinkwasser und Böden? In welchem Verhältnis steht dieses Gutachten zu anderen Studien wie die der Firma Exxon oder dem Bundesumweltministerium? Und vor allem: Welche politischen Konsequenzen können daraus gezogen werden und wie geht es nach dem Ende des Moratoriums in NRW und im Bund weiter?

Dazu haben wir Umweltminister Johannes Remmel und einen Vertreter des Beratungsunternehmens eingeladen.

ABLAUF

16.30 UHR EMPFANG

17.00 UHR BEGRÜßUNG
Wibke Brems MdL,
Sprecherin für Klimaschutz und Energiepolitik

17.15 UHR VORSTELLUNG DER ERGEBNISSE DES GUTACHTENS
Dr. H. Georg Meiners
ahu AG

18.00 UHR POLITISCHE KONSEQUENZEN UND WEITERES VORGEHEN
Johannes Remmel,
Umweltminister NRW

ANSCHLIEßEND DISKUSSION MIT ALLEN TEILNEHMERINNEN UND TEILNEHMERN

20.00 UHR ENDE DER VERANSTALTUNG

Weitere Informationen zum Thema Unkonventionelles Erdgas finden Sie unter folgendem Link auf der Homepage von Wibke Brems:
wibke-brems.de/energie/unkonventionelles-erdgas/

Diejenigen für die der Weg nach Düsseldorf zu weit ist, die aber dennoch Interesse an der Veranstaltung haben, können die Veranstaltung auch unter folgendem Link im Livestream verfolgen: www.gruene-fraktion-nrw.de/live

ANMELDUNG
Bitte per Email bis zum 18. September 2012 an Sarah Simon, Persönliche Mitarbeiterin von Wibke Brems MdL. Email: sarah.simon@landtag.nrw.de.
Für den Einlass in den Landtag benötigen Sie einen Lichtbildausweis und diese Einladung. Für die Einfahrt in die Tiefgarage bitte vorher das Kennzeichen mitteilen.

RÜCKFRAGEN
Inhaltliche Rückfragen bitte an Katrin Uhlig, wissenschaftliche Mitarbeiterin für Klimaschutz, Energie und Atompolitik Email: katrin.uhlig@landtag.nrw.de

ANFAHRT:
Mit den Straßenbahnlinien 704, 709 und 719 ab Düsseldorf-Hauptbahnhof, Haltestelle Landtag/Kniebrücke
Wegbeschreibung auf Google Maps

Veranstalterin: Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Landtag NRW, Platz des Landtag 1, 40221 Düsseldorf

Zusammenfassung der Veranstaltung

„Das NRW-Gutachten zu Unkonventionellem Erdgas - Ergebnisse und Konsequenzen“

am 21. September 2012 im Landtag NRW

In einer Art Goldgräberstimmung haben Erdgasunternehmen in den letzten Jahren ihr Interesse an unkonventionellem Erdgas in NRW bekundet. Mit der sogenannten Fracking-Technologie sollen Lagerstätten erschlossen werden, die mit der konventionellen Technik nicht erreichbar waren. Fast 60% der Landesfläche NRWs ist mittlerweile an mehr als 20 Unternehmen als Erkundungsgebiet vergeben worden. Die Sorgen um Trinkwasser- und Umweltschutz hat jedoch vielfach Widerstand und Protest ausgelöst. Erfahrungen aus den USA und anderen Ländern zeigen, dass die Technologie bisher unkalkulierbare Risiken birgt. Mit einem Moratorium für alle Fracking-Bohrungen und der Ausschreibung eines Gutachtens zu den Risiken und Folgen einer unkonventionellen Erdgasförderung in NRW hatte die Landesregierung diesem Erdgasrausch daher in NRW vorerst den Riegel vorgeschoben.

In einer Veranstaltung im Düsseldorfer Landtag am 21.09.2012 wurde das NRW-Gutachten nun vorgestellt und mit Umweltminister Johannes Remmel diskutiert.
Der Leiter des Gutachterkonsortiums Dr. H. Georg Meiners (ahu AG Wasser Boden Geomatik) stellte die Vorgehensweise, die Ergebnisse und Empfehlungen des Gutachtens vor. Er wurde von Dr.-Ing. José B. Pateiro-Fernández (Brenk Systemplannung GmbH), Britta Schippers (BKR Aachen Stadt und Umweltplannung) und Dr. Frank-Andreas Weber (IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser) unterstützt.
Zudem standen Umweltminister Johannes Remmel und Oliver Krischer MdB den rund 80 TeilnehmerInnen für die Debatte über das weitere politische Vorgehen zur Verfügung.

Dr. Meiners stellte die Vorgehensweise, die Ergebnisse und Empfehlungen des „Gutachtens mit Risikostudie zur Exploration und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Nordrhein-Westfalen und deren Auswirkungen auf den Naturhaushalt insbesondere die öffentliche Trinkwasserversorgung“ vor. Er wies auf die wichtige Rolle des projektbegleitenden Arbeitskreises während der Erstellung des Gutachtens hin, an dem neben den zuständigen Ministerien, Behörden und Kommunen auch Bürgerinitiativen, Naturschutzverbände, betroffene Unternehmen und die Wasserwirtschaft beteiligt waren.
Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass bis zu einer abschließenden Bewertung der Risiken einer Förderung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten wichtige Aspekte erforscht und Fakten geklärt werden müssen.
Erhebliche Wissensdefizite wurden beispielsweise bei den in den Frack-Fluiden eingesetzten Chemikalien und deren Wirksamkeit/Giftigkeit, bei der Zusammensetzung des Flowbacks, also des wieder an die Oberfläche gepumpten Gemischs aus Lagerstättenwasser und Frack-Fluid, bei der Entsorgung des Flowbacks und der Raumbedeutsamkeit der Bohrplätze festgestellt.
Die Gutachter sprechen sich daher generell zum jetzigen Zeitpunkt klar gegen Fracking mit umweltgefährdenden Stoffen aus und empfehlen auch zukünftig aus wasserwirtschaftlicher Sicht, Fracking-Aktivitäten in Wasserschutzgebieten, Wassergewinnungsgebieten der öffentlichen Trinkwasserversorgung, in Heilquellenschutzgebieten sowie im Bereich von Mineralvorkommen nicht zuzulassen und die genannten Gebiete für diese Zwecke auszuschließen.
Forschungsbohrungen ohne Frack-Maßnahmen halten die Gutachter jedoch für eine wichtige Methode, mehr Informationen über die genauen Parameter in Umwelt und Naturhaushalt in NRW zu

Dipl.-Ing. (FH) Wibke Brems MdL, Sprecherin für Klimaschutz und Energiepolitik, Bündnis 90/ DIE GRÜNEN im Landtag NRW
Platz des Landtags 1, 40221 Düsseldorf, Tel.: 0211/884 2142, Email: wibke.brems@landtag.nrw.de

http://www.wibke-brems.de

bekommen. Außerdem sprachen sich alle Wissenschaftler für ein breit kommuniziertes und überwachendes Monitoring aus, welches zusätzliche Informationen im Falle von zukünftigen Beweislastfragen bereitstellen könnte. Weitere Ergebnisse und Empfehlungen der Gutachter sind der Präsentation der Gutachter zu entnehmen, die auf den folgenden Seiten zu sehen ist.

Im Anschluss wurden diese Ergebnisse durch **Umweltminister Johannes Remmel** politisch eingeordnet und die Haltung und weiteren Schritte der Landesregierung erläutert. Die Landesregierung habe mit der Ausschreibung des Gutachtens einen wichtigen Schritt zur Verbesserung der Informationslage getan. Trotzdem seien noch viel Fragen ungeklärt. Zum einen seien die hydrogeologischen Gegebenheiten durch die relative Nähe des Grundwassers zu den gasführenden Kohleflözen in NRW grundsätzlich anderer Art als in Niedersachsen. Zum anderen seien wichtige Fragen rund um die Entsorgung und Aufbereitung des mit Chemikalien versetzen Flowbacks völlig ungeklärt. In NRW wird es daher bis auf weiteres keine Genehmigungen für Erkundung und Gewinnung unkonventioneller Erdgas-Lagerstätten unter Einsatz von schädlichen Substanzen geben. Als weitere Vorgehensweise sei laut Minister Remmel eine breite Diskussion rund um die Ergebnisse der verschiedenen Gutachten notwendig, er forderte alle Akteure dabei auf größtmögliche Transparenz zu zeigen. Doch die gesetzlichen Einflussmöglichkeiten von NRW seien begrenzt. Die völlig veralteten und unzureichenden Regelungen des Bundesbergrechts müssen dringend überarbeitet werden. So fehlen eine öffentliche Beteiligung und Umweltverträglichkeitsprüfungen bei Fracking-Anträgen bisher vollständig.

Bundestagsabgeordneter **Oliver Krischer** erläuterte im Anschluss die Situation auf der Bundesebene. Bundesumweltminister Altmaier habe zwar im September ebenfalls ein Gutachten vorgelegt, das erhebliche Wissensdefizite und rechtliche Schwachpunkte im Bundesberggesetz identifiziert. Eine Umweltverträglichkeitsprüfung wird auch dort gefordert. Die Bundesregierung habe jedoch lange die potentiellen Gefahren unkonventioneller Erdgasgewinnung ignoriert und sich geweigert, Maßnahmen zu ergreifen. Bisher gäbe es für eine Änderung des Bergrechtes, wie von der GRÜNEN Bundestagsfraktion eingebracht, keine politischen Mehrheiten.

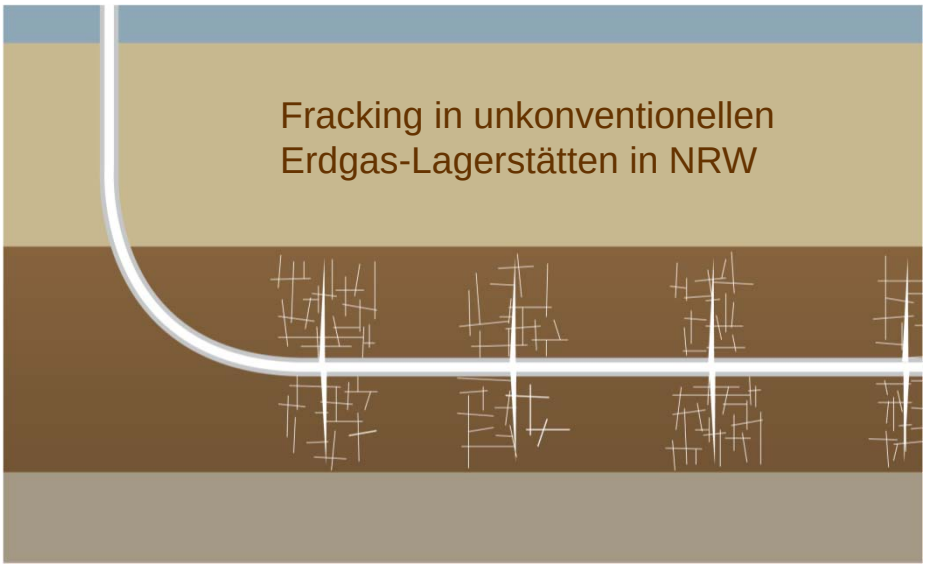
Aus der anschließenden Diskussions- und Fragerunde ging hervor, dass die Skepsis gegenüber dem Thema Fracking auf Grund der sehr hohen Wissensdefizite und der möglichen Risiken nach wie vor groß ist. Forderungen das unzureichende Bundesbergrecht zu reformieren, trafen innerhalb des Publikums auf breite Zustimmung. Zudem wurde auf die rechtlich noch klarzustellende Unterscheidung zwischen Geothermie-Bohrungen und Bohrungen zur Exploration von unkonventionellem Erdgas hingewiesen.

Zusammenfassend lässt sich daher aus GRÜNER Sicht aus dieser Veranstaltung mitnehmen: Eine Änderung des Bergrechts ist längst überfällig und ein bundesweites Moratorium dringend notwendig. Auch wenn Erdgas in der Übergangsphase zur Energieversorgung aus 100% Erneuerbaren Energien als vergleichsweise klimafreundlicher und flexibel einsetzbarer Energieträger wichtig ist, bleibt eine Förderung mit giftigen Chemikalien und die Entsorgung von möglicherweise belasteten Abwässern im Untergrund aufgrund der immer deutlicher werdenden Risiken inakzeptabel.

Weitere Informationen zu dem Gutachten, den politischen Positionen und häufig gestellten Fragen sind auf der Seite http://wibke-brems.de/energie/unkonventionelles-erdgas/ zu finden.

Dipl.-Ing. (FH) Wibke Brems MdL, Sprecherin für Klimaschutz und Energiepolitik, Bündnis 90/ DIE GRÜNEN im Landtag NRW
Platz des Landtags 1, 40221 Düsseldorf, Tel.: 0211/884 2142, Email: wibke.brems@landtag.nrw.de

http://www.wibke-brems.de



Fracking in unkonventionellen Erdgas-Lagerstätten in NRW

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

Bündnis 90 / Die Grünen im Landtag NRW
21. Sept. 2012
Düsseldorf

ARGE Risikostudie
Unkonventionelle Erdgasförderung NRW

ahu AG	Brenk Systemplanung GmbH	IWW gGmbH

Büro für Kommunal- und Regionalplanung (BKR)	FUMINCO GmbH	delta h Ingenieurgesell-schaft mbH	FORALITH Drilling Support AG

B. Schippers – Dr. F.A. Weber – Dr. J. Pateiro – Dr. G. Meiners

Vorbemerkungen

- Großes Thema - viele Fachleute - kurze Bearbeitungszeit
- Fokus auf Naturhaushalt, Wasser und Fracken
- Großräumiger (generischer) Ansatz; kleinräumiger standortspezifischer Ansatz ggf. später
- Zeitlich weit nach vorne geschaut: Erkundung, Gewinnung, Nachsorge
- Unterschiedliche Quellen: alle kritisch betrachtet
- Begleitung durch einen Arbeitskreis
- Nach der intensiven Bearbeitungszeit kommt jetzt eine Dialogphase. Wir stellen unsere Ergebnisse vor und sind gespannt auf Ihre Resonanz.

Mein (unser) Vortrag in zehn Teilen

- Fragestellung / Gutachtenaufbau / Stand
- Einige Grundlagen
- Unkonventionelle Erdgaslagerstätten in NRW
- Raumbedeutsamkeit und Raumwiderstände
- Umweltauswirkungen
- Umweltrisiken
- Bewertungs- und Genehmigungskriterien
- Übertragbarkeit der Erfahrungen aus anderen Staaten

- Grundsätzliche Empfehlungen
- Weitere Vorgehensweise

Was sollen Sie aus meinem Vortrag mitnehmen?

Sie wissen nachher…

- …was eine unkonventionelle Erdgaslagerstätte ist
- …was Fracking ist
- …was Fracking mit NRW zu tun hat bzw. haben könnte
- …welche Umweltauswirkungen und Risiken mit der Frackingtechnologie verbunden sein können
- …wie wir die Auswirkungen und Risiken von Fracking bewerten
- …warum wir z.B. empfehlen, **kein Fracking mit umweltgefährdenden Stoffen anzuwenden**, aber mit der Erkundung für die Klärung von Erkenntnisdefiziten **ohne Fracking** weiterzumachen.

1. Fragestellung / Gutachtenaufbau / Stand

Fünf Fragen an das Gutachten:

1. Welche **Auswirkungen und Risiken** sind mit der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten für den Naturhaushalt, das Grund- und Oberflächenwasser und die öffentliche Trinkwasserversorgung in NRW verbunden?
2. Ist die **Daten- und Informationsbasis** zur Risikobewertung ausreichend und wie lassen sich Defizite beseitigen?
3. Wie müssen **Genehmigungskriterien** aufgebaut sein?
4. Wie muss ein **Monitoring** (Ziele, Indikatoren, Bewertung, Handlungsoptionen) strukturiert sein ?
5. Inwieweit können die **Erfahrungen** aus dem Ausland (insbesondere USA) übertragen werden?

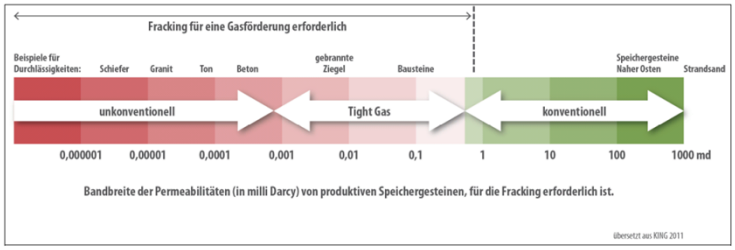
Vorgehensweise des Gutachtens
(Kapitelbezug Kurzfassung)

Stand des Gutachtens

- 31.08.2012: fristgerechte Abgabe des Gutachtens am (Langfassung und Kurzfassung) an das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW
- 07.09.2012: Pressegespräch Minister Remmel (Umwelt) und Minister Duin (Wirtschaft) am
  - Vorstellung des Gutachtens
  - die Minister kündigen für die Zukunft einen weiteren Dialog an
- 07.09./ 10.09.12: Bereitstellung von Langfassung und Kurzfassung im Internet
- 24.09.2012: 4. Sitzung des projektbegleitenden Arbeitskreises am

2. Grundlagen / Grundbegriffe

Konventionelle und unkonventionelle Gasvorkommen



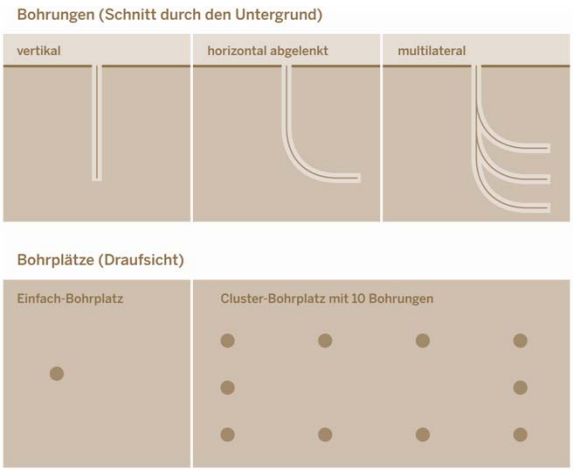
- **Tight Gas**: aus Muttergestein in Sand- oder Kalksteinformationen mit sehr geringen Permeabilitäten eingewandert, in D i.d.R. unterhalb von 3.500 m.
- **Schiefergas**: thermogenes Gas durch Abbau/Umwandlung von organischem Material, im Ausgangsgestein adsorbiert, in D schon ab Tiefen von ca. 500 m
- **Kohleflözgas**: entsteht bei Inkohlung, Gas ist durch den Druck des Lagerstättenwassers an die Oberfläche der Kohle gebunden, Vorkommen liegen i.d.R. in Deutschland in unterschiedlichen Tiefen.

Phasen der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Erdgas-Lagerstätten

Phase	Beschreibung	betrachtete Dimension	Raum	Zeit
Aufsuchung				
A	Bohrung zur Erkundung (ohne Frack)	Einzelfall	Standort / kleinräumig	Monate / Jahre
B1	Fracken zur Erkundung	Einzelfall	Standort / kleinräumig	Wochen
Gewinnung				
B2	Fracken zur Gewinnung	Summenwirkung	Gewinnungsfeld / großräumig	Wochen / Monate
C	Gewinnung (Betrieb)	Summenwirkung	Gewinnungsfeld / großräumig	Jahrzehnte
D	Abschluss / Nachsorge*	Summenwirkung	Gewinnungsfeld / großräumig	Jahrzehnte / dauerhaft

* nur randlich bearbeitet

Schematische Beispielgeometrien für multilaterale Bohrungen und Bohrplätze (Fläche 3000 – 12000 m²; 50/100 X 50/100m)

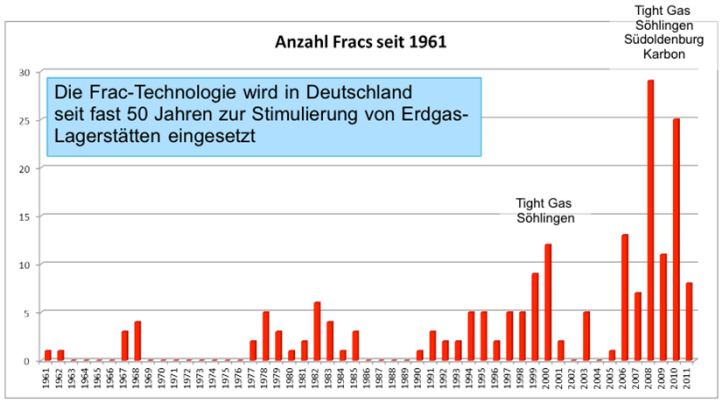


In Erdgaslagerstätten in Deutschland durchgeführte Fracks:

	Tight Gas und konventionelle Lagerstätten	Schiefergas-Lagerstätten	Kohleflözgas-Lagerstätten
Niedersachsen	mind. 275 Fracks* (mind. 130 Bohrungen)	3 Fracks (Damme 3 - 2008)	0
NRW	0	0	2 Fracks (Natarp - 1995)
Andere Bundesländer	Gutachtern nicht bekannt	0	0

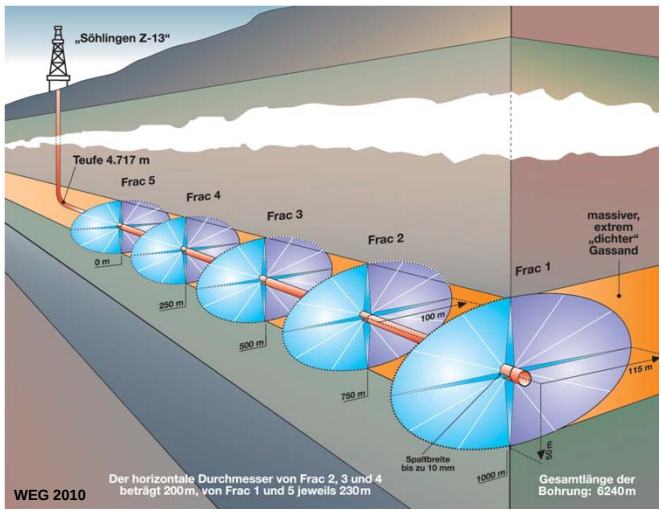
* Ggf. wurden auch einige Fracks in Erdöllagerstätten durchgeführt.

In Erdgaslagerstätten in Deutschland durchgeführte Fracks:



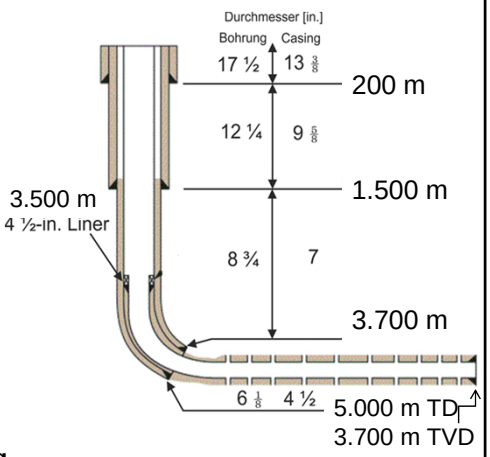
Quelle: http://www.erdgassuche-in-deutschland.de

Multifrack-Maßnahme (n. WEG, 2010)



Komplettierung der Bohrung (aus UBA, Sass et. al.2012)

- **Bohr- und Komplettierungsmethoden sind die gleichen wie bei der Erschließung konventioneller Lagerstätten**
- **Fracking ist der letzte Schritt der Komplettierung der Bohrung**
- **Frack-spezifische Anforderungen bestehen an Verrohrung und Zementierung**
- **Nachweis der vollständigen und gleichmäßigen Verfüllung des Ringraumes**



Nach Rohwer et al. 2006

Kriterien bei der Planung einer Bohrung mit Fracken

- **Gesteinsformation / Formationsdruck**
- **Dichte der Bohrspülung / Schutzflüssigkeiten**
- **Absetztiefen der Rohrtouren**
- **Verrohrungsdurchmesser**
- **Geometrische Größen des Bohrpfades (multilateral)**
- **Art der Zementation der Verrohrung / komplett- bzw. Teilzementation**
- **Temperaturprofil**
- **Frackdruck (je nach Phase der Arbeiten)**
- **Zusammensetzung des Frack-Fluids, Art und Konzentration des Stützmittels**
- **Zusammensetzung und Menge des zu fördernden Gases und des Formationswassers**

Ablauf einer Frack-Maßnahme (siehe auch UBA, Sass et. al.2012)

1. **Perforation:** z.B. Hohlladungs- oder Erosionsperforator

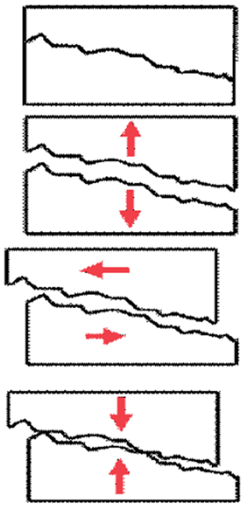
2. **Säure-Phase (acid stage) (Bedarf):** Säuberung des Bohrlochs von Zementrückständen, Lösen von Karbonaten, Öffnung und Erweiterung bereits vorhandener Klüfte im Nahbereich der Bohrung (10er m-Maßstab).

3. **Füll-Phase (pad stage):** Frack-Fluid (Wasser + Additive) wird ohne Stützmittel durch stufenweise Druck- und Mengensteigerung eingepresst. Die künstliche Rissbildung wird dadurch eingeleitet und propagiert. Die Risse breiten sich von der Bohrung weg aus (100er m-Maßstab).

4. **Stütz-Phase (prop stage):** stufenweise Erhöhung der Konzentration des Stützmittels (propants) in der Suspension; Ziel ist ein gleichmäßiges Füllen der Risse mit dem Stützmittel.

5. **Spül-Phase (flush stage):** durch Wasserzugabe wird verbliebenes Stützmittel aus der Bohrung in Risse gespült.

Öffnung/Aufweitung natürlicher Trennflächenpaare durch hydromechanische Stimulation (aus UBA, Sass et. al.2012)



Geschlossenes Trennflächenpaar (z. B. Kluft): Schwachstelle

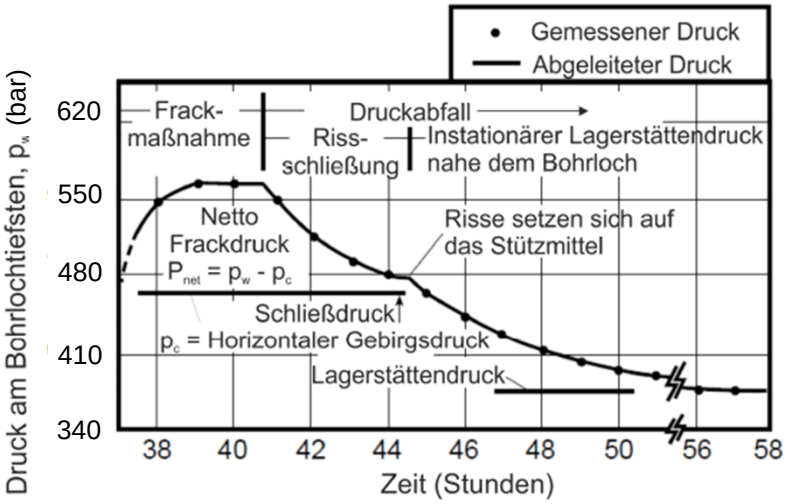
Beginn der hydraulischen Injektion: Klüfte werden geöffnet

Hochdruckphase: Scherspannung erzwingt Versatz

Ende der hydraulischen Stimulierung: die Kluft bleibt offen

Sass & Homuth 2010

Druckverlauf während Frack-Maßnahme



nach Economides & Nolte 2000

Stoffe

Frack-Fluid
- In die Bohrung verpresste Flüssigkeit zur Induktion der Rissbildung im Gebirge
- Mischung aus Stützmittel, Additiven und Wasser

Stützmittel
- Sand, Bauxit u.a. sollen Risse gegen Gebirgsdruck offenhalten

Zubereitungen
- Produkte, die zur Herstellung der Frack-Fluid verwendet werden (Gemisch verschiedener Additive)

Additive
- Stoffe, die mit dem Frack-Fluid in die Bohrung verpresst werden (z.B. Tonstabilisatoren, Reibungsminderer, Biozide)

In Deutschland eingesetzte Frack-Additive

Einsatzzweck		Additiv (Beispiel mit CAS-Nummer)	Einsatzhäufigkeit (Kenntnisstand der Gutachter)
Stützmittel	Offenhaltung der beim Fracking erzeugten Risse	Quarzsand und Cristobalit (14808-60-7 und 14464-46-1)	11
		Keramische Stoffe, Bauxite (66402-68-4)	6
Biozid	Vermeidung von Biofilmen und Verhinderung von Schwefelwasserstoffbildung durch Sulfat-reduzierende Bakterien	Gemisch aus 5-Chlor-2-methyl-2H-isothiazol-3-on und 2-Methyl-2H-isothiazol-3-on, Handelsname Kathon® (55965-84-9)	14
Gelbildner	Verbesserung des Stützmitteltransports	Guargummiderivate (k.A.)	7
Hochtemperaturstabilisator	Verhinderung der vorzeitigen Zersetzung des Gels	Natriumthiosulfat (7772-98-7 und 10102-17-7)	23
Kettenbrecher	Ablagerung des Stützmittels	Natriumbromat (7789-38-0)	12
		Diammoniumperoxodisulfat (7727-54-0)	8
Korrosionschutzmittel	Schutz vor Anlagenkorrosion	Methanol (67-56-1)	18
Lösungsmittel	Verbesserung der Löslichkeit der Additive	2-Butoxyethanol (111-76-2)	21
Quervernetzer	Verbesserung des Stützmitteltransports	Natriumtetraborat (1330-43-4), Boratsalze und anorganische Borate (k.A.)	20
		2,2',2''-Nitriolotriethanol (102-71-6)	12
Reibungsminderer	Verringerung der Reibung innerhalb der Frack-Fluide	Erdöldestillat hydrogeniert, leicht (64742-47-8)	6
Schwefelwasserstofffänger	Entfernung von toxischem Schwefelwasserstoff zum Schutz vor Anlagenkorrosion	Aromatische Aldehyde (k.A.)	1
Tensid/Netzmittel	Verminderung der Oberflächenspannung	Ethoxylierte Alkohole (k.A.)	13
		Nonylphenolethoxylate (9016-45-9)	7
Tonstabilisator	Vermeidung der Quellung und Verlagerung von Tonmineralen	Kaliumchlorid (7447-40-7)	22
		Tetramethylammoniumchlorid (75-57-0)	7

Mittlere Einsatzmengen in neueren Fluiden (pro Frack)

	Gel-Fluid 2000-2011	Hybrid-Fluid 2000-2011	Slickwater Damme 2008
Wasser (m^3/Frack)	270	300	4.000
Flüssiggas (kg/Frack)	-	49.000	-
Stützmittel (kg/Frack)	98.600	54.400	196.000
Additive (kg/Frack)	7.300	7.700	6.600

- Vor allem bei Multi-Fracks und Slickwater-Fluiden wurden z.T. große Fluid-Mengen eingesetzt.
- Hoher Additiv-Einsatz in älteren Gel-Fluiden (bis 275 t pro Frack) durch Einsatz org. Lösungsmitteln (u.a. Methanol).

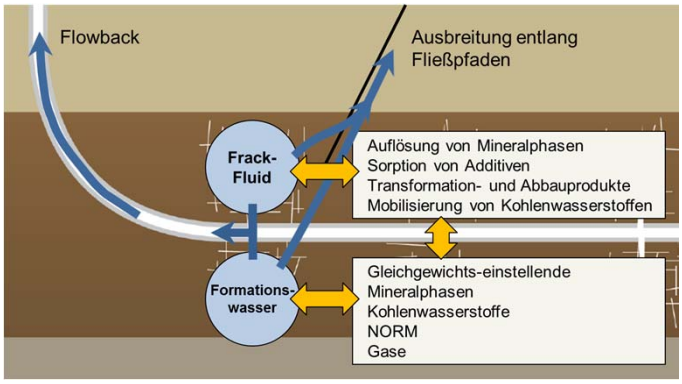
Alternativen (Stoffe, Technik) (siehe aus UBA, Sass et. al.2012)

- Substitution von Additiven durch umweltverträgliche Substanzen
- Durck-Impuls-Fracturing simultan zur Produktionsrohrperforation: Ausnutzung von N_2-Gaskompressibilität, wirkungsvoll im Bohrungsnahbereich
- Cavitation: künstliche Wasserblasenimplosion führt zum Mitreißen von Fluiden und Gasen aus dem Gebirge; erhöhte Emissionen!
- LPG (Liquified Petroleum Gas): Einsatz von Flüssiggas

Flowback

Gemisch aus Frack-Fluid, Formationswasser und ggf. weiteren Reaktionsprodukten

Flowback wird nach dem Frack meist über gesamte Produktionsphase zutage gefördert und muss entsorgt werden.



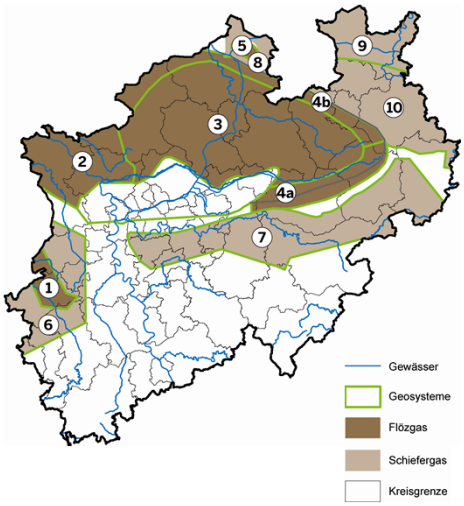
3. Unkonventionelle Erdgaslagerstätten in NRW

Rot = Empfehlungen

Unkonventionelle Erdgas-Lagerstätten in NRW

(1) **Ausgangssituation in NRW**

- Kohleflözgas- und Schiefergas-Vorkommen
- Tiefenlagen teilweise < 1.000 m
- Teil mehrerer großräumiger Geosysteme in NRW
- Unterschiedliche Standortverhältnisse bedingen spezifische Strategien und Techniken für die Erkundung und Gewinnung.



Geosysteme mit vermuteten Vorkommen an unkonventionellem Erdgas in NRW

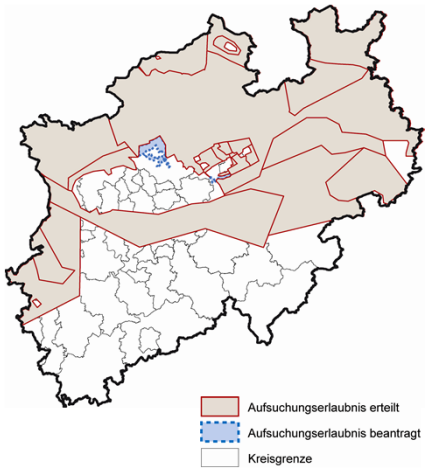
	Geosystem		Vermutete Zielhorizonte	geschätzte Mächtigkeit in m (ca.)	Geschätzte Tiefenlage in m (ca.)
Flözgas	1	Südlicher Niederrhein	Flözführendes Oberkarbon	1.500	1.000 – 5.000
	2	Nördlicher Niederrhein	Flözführendes Oberkarbon	2.000	1.000 – 2.000
	3	Zentrales Münsterland	Flözführendes Oberkarbon	3.000	1.500 – 4.500
	4a/4b	Randliches Münsterland	Flözführendes Oberkarbon	500 – 3.000	300 – 500
	5	Ibbenbüren	Flözführendes Oberkarbon	1.800	> 1500
Schiefergas	6	Südlicher Niederrhein	Tonsteine des Unterkarbons	genaue Zielhorizonte nicht bekannt	genaue Zielhorizonte nicht bekannt
	7	Rheinisches Schiefergebirge	Hangenden Alaunschiefer	20 – 110	0 – 2.500
	8	Ibbenbüren	Posidonienschiefer Wealden (Bückeburg Folge)	20 – 30 300	0 – 2.000
	9	Wesergebirgsrandmulde	Posidonienschiefer Wealden (Bückeburg Folge)	20 – 70 300	0 – 3.000
	10	Ostwestfälisches Bergland	Posidonienschiefer ?	?	0 – ?

Aufsuchungserlaubnisse in NRW

(2) Wirtschaftliche Gewinnung oftmals erst durch Fracking möglich.

(3) Die vergebenen Aufsuchungserlaubnisse betreffen ca. 60 % der Landesfläche von NRW. Die vorgesehenen Arbeiten der Unternehmen im Rahmen der Erkundung sind unterschiedlich.

(4) Es liegen bisher keine standortspezifischen Anträge auf Erteilung einer bergrechtlichen Bewilligung vor.



Gestufter Ablauf bergrechtlicher Genehmigungsverfahren

Suchen des Erdgases
bergrechtliche Erlaubnis zur Aufsuchung des Erdgases (§ 7 BBergG)
für die Durchführung von Aufsuchungstätigkeiten sind erforderlich:
bergrechtlicher Betriebsplan (§ 51 BBergG)
plus ggf. wasserrechtliche Erlaubnis im Einvernehmen mit der Unteren Wasserbehörde zur Durchführung von Aufsuchungsmaßnahmen (z.B. Erkundungsbohrungen etc.)
Abschlussbetriebsplan (§ 53 BBergG)
Gewinnen des Erdgases
Bewilligung zur Gewinnung des Erdgases (§ 8 BBergG)
für die Durchführung von Gewinnungstätigkeiten sind erforderlich:
bergrechtlicher Betriebsplan (§ 51 BBergG)
plus ggf. UVP → dann Planfeststellungsverfahren (§ 52 Abs. 2a BBergG)
plus ggf. wasserrechtliche Erlaubnis im Einvernehmen mit der Unteren Wasserbehörde zur Durchführung von Gewinnungsmaßnahmen (z.B. Gewinnungsbohrungen etc.)
Abschlussbetriebsplan (§ 53 BBergG)

n. GRIGO et al 2011

Unkonventionelle Erdgas-Lagerstätten in NRW

- **Vor einer Genehmigung des Frackings zur Verbesserung der Beurteilungsgrundlage zu bearbeitende Aufgaben:**
  - Nachweis und Verortung wirtschaftlich gewinnbarer unkonventioneller Erdgas-Vorkommen in NRW.
  - Ableitung der Gewinnungsstrategien (Einzelbohrungen/Clusterbohrplätze, mit oder ohne Fracking etc.), die zur Gewinnung notwendig wären.
  - Anpassung des WEG-Leitfadens zur Bohrplatzgestaltung die Anforderungen eines Cluster-Bohrplatzes.

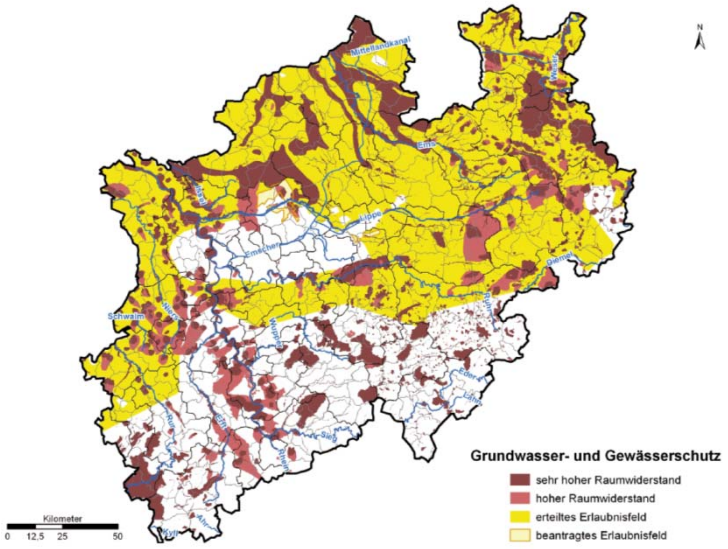
4. Raumbedeutsamkeit und Raumwiderstände

Vorgehensweise zur Bewertung des Raumwiderstandes bzw. der Raumempfindlichkeit

„Als Raumwiderstand … wird der Grad der Vereinbarkeit des Projekts mit den Naturraumpotenzialen bezeichnet."

(Fürst & Scholles 2001)

Teilergebnis der Raumwiderstandsbewertung für Aspekte des Grundwasser- und Gewässerschutzes



Flächenmäßig bedeutsame Bereiche mit sehr hohem Raumwiderstand für die Geosysteme in NRW (1)

Geosystem	Schutzgüter			
	Schutz des Menschen und seiner Gesundheit	Landschafts- u. Freiraumschutz, Erholung	Naturschutz incl. Boden	Grundwasser- u. Gewässerschutz
Münsterländer Becken				
Kohleflözgas zentrales Münsterland	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem im Bereich Münster, Hamm und Gütersloh	regionale Grünzüge im Bereich Rheda-Wiedenbrück – Gütersloh	Bereiche zum Schutz der Natur gem. Regionalplan	Schutz der Gewässer gem. Regionalplan im Münsterländer Kies-Sand-Zug, Halter-Sande, Ur-Ems-Rinne
Kohleflözgas randliches Münsterland	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem im Bereich Paderborn und Bielefeld	regionale Grünzüge im Bereich Bielefeld	Vogelschutzgebiet Hellwegbörde, geplanter Nationalpark Teutoburger Wald und Senne	Schutz der Gewässer gem. Regionalplan
linker Niederrhein				
Kohleflözgas nördlicher Niederrhein	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem in den Bereichen Wesel, Bocholt und Kleve		Vogelschutzgebiet unterer Niederrhein	Schutz der Gewässer gem. Regionalplan Bocholter Aa
Kohleflözgas südlicher Niederrhein	allgemeine Siedlungsbereiche		Bereiche zum Schutz der Natur gem. Regionalplan entlang der Rur	
Schiefergas südlicher Niederrhein	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem im Bereich Mönchengladbach – Viersen sowie Städte-Region Aachen	regionale Grünzüge im Bereich Mönchengladbach und Städte-Region Aachen		Wasserschutzgebiete Zonen I und II

Flächenmäßig bedeutsame Bereiche mit sehr hohem Raumwiderstand für die Geosysteme in NRW (2)

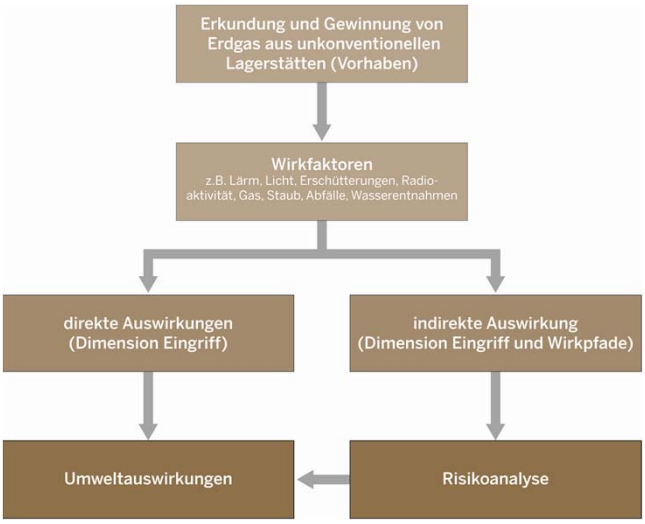
Geosystem	Schutzgüter			
	Schutz des Menschen und seiner Gesundheit	Landschafts- u. Freiraumschutz, Erholung	Naturschutz incl. Boden	Grundwasser- u. Gewässerschutz
Ibbenbüren				
Kohleflözgas Ibbenbüren	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem Ibbenbüren			Schutz der Gewässer gem. Regionalplan
Schiefergas Ibbenbüren	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem Ibbenbüren		Bereiche zum Schutz der Natur gem. Regionalplan	Schutz der Gewässer gem. Regionalplan
Rheinisches Schiefergebirge				
Schiefergas Rheinisches Schiefergebirge	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem im Verdichtungsbereich Wuppertal – Hagen – Iserlohn		Vogelschutzgebiet Egge, FFH-Gebiet Arnsberger Wald, FFH-Gebiet Bredelar, Stadtwald Marsberg und Fürstenberger Wald	Schutz der Gewässer gem. Regionalplan im Bereich zwischen Iserlohn und Dortmund sowie im Umfeld von Brilon
Weserrandgebirgsmulde				
Schiefergas Weserrandgebirgsmulde	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem im Verdichtungsbereich um Bielefeld, Detmold und Lemgo	regionale Grünzüge im Bereich Bielefeld sowie Lage/Lemgo	Bereich zum Schutz der Natur sowie FFH-Gebiet Schwalenberger Wald	Schutz der Gewässer gem. Regionalplan im Bereich östlich vom Bielefeld inkl. WSG Zone I und II sowie Heilquellenschutz
Osnabrücker Bergland				
Schiefergas Osnabrücker Bergland	allgemeine Siedlungsbereiche, vor allem um Minden	regionale Grünzüge im Bereich Eselskamp	Bereich zum Schutz der Natur Wiehengebirge/Wesergebirge	Schutz der Gewässer gem. Regionalplan im Bereich nördlich Minden sowie bei Preußisch Oldendorf

Raumbedeutsamkeit und Raumwiderstände

- **Erforderliche Aufgaben:**
  - Festlegung von Kriterien und ggf. Schwellenwerten zur Ermittlung der Raumbedeutsamkeit von Vorhaben der Erdgasförderung aus unkonventionellen Lagerstätten.
  - Klärung der Frage, ob und wie eine grundlegende Änderung der Raumordnungspläne zur räumlichen Steuerung von raumbedeutsamen Vorhaben notwendig ist (strategischer Umweltprüfung für die Planänderung).
  - Standortbezogene Durchführung eines Raumordnungsverfahrens mit integrierter Raumverträglichkeitsprüfung für raumbedeutsame Vorhaben.

5. Umweltauswirkungen

Bewertung der Umweltauswirkungen über Wirkfaktoren



Umweltauswirkungen

Vorhaben sind mit **Umweltauswirkungen** verbunden:

- direkte Umweltauswirkungen
- indirekten Umweltauswirkungen (Umweltrisiken).

Die Analyse der Umweltauswirkungen erfolgt über **Wirkfaktoren** (Lärm, Licht, Erschütterungen etc.).

Die Bewertung direkter Umweltauswirkungen erfolgt anhand gültiger Rechtsnormen in einem vorlaufenden Verfahren (z.B. UVP).

Fiktive Szenarien A und B (10%-Flächenszenarien)

Die fiktiven 10%-Flächenszenarien im Gutachten
Annahmen und Kennzahlen (Auszüge)

- Insgesamt werden 3.600 km² mit Bohrungen erkundet.
- Die Hälfte dieser Fläche (10% der Aufsuchungsfelder = 1.800 km²) wird kontinuierlich mit Förderbohrungen erschlossen.
- Die Förderbetriebe haben eine Gesamtbetriebszeit von 30 Jahren.
- Explorationsbohrungen haben eine Gesamtbetriebszeit von 6-8 Monaten.
- Nach rund 50 Jahren sind alle Betriebe wieder zurückgebaut.
- Es wird zwischen Schiefergaslagerstätten und Kohleflözlagerstätten unterschieden.

	Schiefergas-lagerstätten (Shale)	Kohleflöz-lagerstätten (CBM)	Summe
Erkundete Fläche	1.800 km²	1.800 km²	3.600 km²
Erschlossene Fläche	900 km²	900 km²	1.800 km²
Anzahl Betriebe	200	372	572
davon			
Erkundung ohne Frac (Phase A)	60	112	172
Erkundung mit Test-Frac (Phase B1)	40	74	114
Förderbetriebe (Cluster) mit Produktions-Fracs (Phase B2 und C)	100	186	286
Anzahl Bohrungen	1.100	2.046	3.146
Flächeninanspruchnahme durch Bohrplätze [km²]	1,9	3,644	5,544

Szenario A

	Shale	CBM	Summe
Anzahl Fracs	10.040	4.687	14.727
davon			
in Phase B1	40	37	77
in Phase B2	10.000	4.650	14.650
in Phase C	0	0	0
Wasserbedarf für Fracs [m³]			~ 28.000.000
Anlieferung Wasser			Pipeline/Brunnen
Zugesetzte Additive [m³]			~ 566.000
Transporte [Hin- und Rückfahrt]			~ 884.000

Szenario B

	Shale	CBM	Summe
Anzahl Fracs	12.540	11.699	24.239
davon			
in Phase B1	40	74	114
in Phase B2	10.000	9.300	19.300
in Phase C	2.500	2.325	4.825
Wasserbedarf für Fracs [m³]			~ 42.000.000
Anlieferung Wasser			LKW
Zugesetzte Additive [m³]			~ 850.000
Transporte [Hin- und Rückfahrt]			~ 3.780.000

Szenario A:

- Alle Schiefergas-Bohrungen und nur 50 % der Kohleflözgas-Bohrungen werden stimuliert (gefrackt).
- Die Stimulation erfolgt nur zu Beginn bei Erstellung der Förderbohrungen (Phase B2).
- Die Wasserversorgung erfolgt ausschließlich über Rohrleitungen oder Brunnen.

Szenario B:

- Alle Schiefergas-Bohrungen und alle Kohleflözgas-Bohrungen werden stimuliert (gefrackt).
- 25 % der Bohrungen werden zusätzlich ein weiteres Mal während der Förderphase C stimuliert.
- Die Wasserversorgung erfolgt ausschließlich durch Lkw.

Umweltauswirkungen

Grundlage der Analyse: **10 %-Flächenszenarien**

Folgende **Einwirkungen** wurden betrachtet:

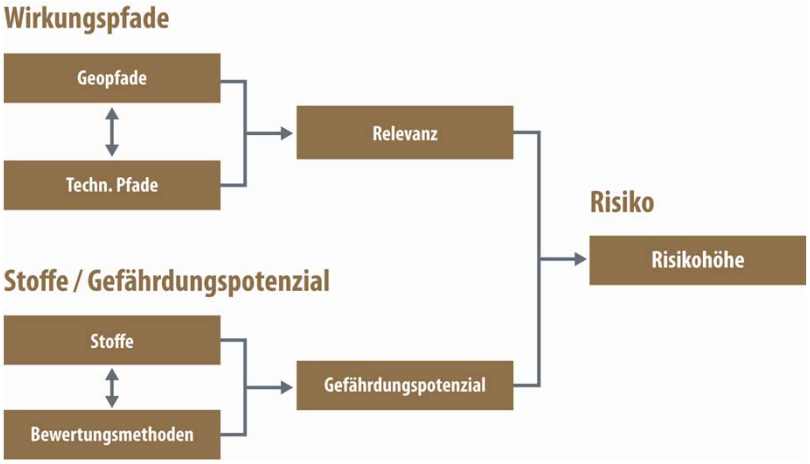
- Flächeninanspruchnahme
- Nichtstoffliche Einwirkungen (Lärm, Licht, Erschütterungen)
- Stoffliche Einwirkungen (übertägige Emissionen, Entsorgung flüssiger und fester Abfälle)
- Stoffeinträge in den Untergrund
  - → Verbleib Frack-Additive (Stoffbilanz)
  - → Aufstieg über Wegsamkeiten (Risikoanalyse)
- Disposalbohrungen
  - → eigene standortspezifische Risikoanalyse
- Änderungen im Wasserhaushalt.

Umweltauswirkungen

- **Vor einer Genehmigung des Frackings zur Verbesserung der Beurteilungsgrundlage zu bearbeitende Aufgaben:**
  - Prüfung, ob die bestehenden rechtlichen Regelungen ausreichen, um die potenziellen direkten Umweltauswirkungen von Fracking-Vorhaben (Einzelvorhaben und Gesamterschließung) bewerten zu können (Stichwort: verpflichtende Umweltverträglichkeitsprüfung) .

6. Umweltrisiken

Struktur der Risikoanalyse zur Beurteilung der Erdgasgewinnung aus unkonventionellen Lagerstätten



Umweltrisiken

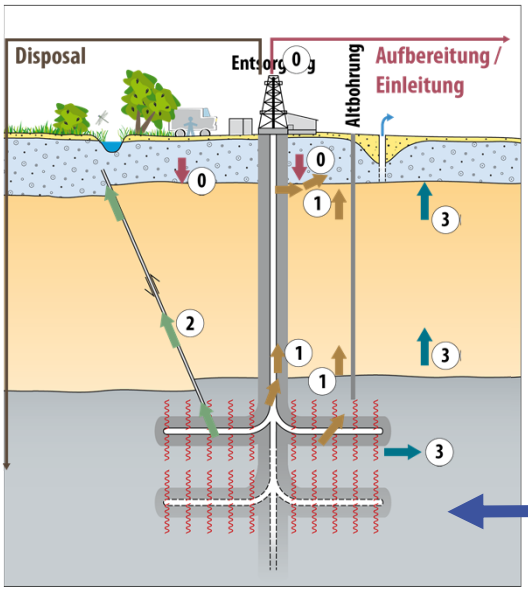
Umweltrisiken resultieren aus dem Gefährdungspotenzial der Fluide in Kombination mit möglichen technischen und geologischen Wegsamkeiten (Wirkungspfade).

- Daten zu **Versagenwahrscheinlichkeiten** der technischen Anlagen sind nicht uneingeschränkt übertragbar.

- Die **geologischen Wirkungspfade** sind in den Geosystemen unterschiedlich relevant.

- Die bisher in Schiefergas- und Kohleflözgaslagerstätten eingesetzten beiden **Frack-Fluide** weisen ein hohes bzw. ein mittleres bis hohes Gefährdungspotenzial auf

Umweltrisiken - Wirkungspfade



- 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

Stoffe - Bewertungsmethode

- **Besorgnisgrundsatz** § 48 WHG
- Bewertung anhand **wasserrechtlicher Beurteilungswerte**
  - **Geringfügigkeitsschwellenwerte (LAWA 2004)**
  - Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
  - Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV): Prüfwerte Boden–Grundwasser
- Bewertung anhand **humantoxikologischer Gefährdungspotenziale**
- Bewertung anhand **ökotoxikologischer Gefährdungspotenziale**

Hinweis:
- Wassergefährdungsklasse (WGK) ist Maßzahl für Anlagensicherheit, um Eintrag der Stoffe in Grundwasser von vorn herein zu vermeiden.
- Gefahrstoffrecht (CLP-Verordnung): Vorrangiges Ziel Arbeitsschutz.
- **WGK und CLP-Verordnung sind nicht dafür bestimmt und damit nicht geeignet**, das Gefährdungspotenzial der Frack-Fluide bei gezielter Einleitung in den Untergrund zu bewerten.

Bewertung der Gefährdungspotenziale

Wasserrechtliche Beurteilungswerte (Geringfügigkeitsschwellenwerte)

Humantoxikologisches Gefährdungspotenzial	Ökotoxikologisches Gefährdungspotenzial
Gesundheitlicher Leitwert (LW) Konzentration eines Stoffes, die ohne gesundheitliche Beeinträchtigung lebenslang mit dem Trinkwasser aufgenommen werden kann (BfR, UBA).	**Predicted No-Effect Concentration (PNEC)** Konzentration eines Stoffes, unterhalb derer keine schädigende Effekte auf das aquatische Ökosystem zu besorgen ist (EC TGD 2003).
Gesundheitlicher Orientierungswert (GOW) Vorsorge-Konzept für humantox. nicht oder nur teilweise bewertbare Stoffe (UBA 2003).	

Angaben zur Zusammensetzung der Frack-Fluide

- Betreiber ExxonMobil: Veröffentlichung im Internet und weitere Angaben
- Bezirksregierung Arnsberg: Frack Natarp
- Servicefirmen (Halliburton, Schlumberger, u.a.): Sicherheitsdatenblätter eingesetzter Frack-Zubereitungen

Einsatz von 88 Zubereitungen	Einsatz von 112 Additiven
• **80 Sicherheitsdatenblätter** • **8 Zubereitungen ohne Datenblätter**	• **76 Stoffe eindeutig (CAS-Nr.)** • **36 Stoffe ohne CAS-Nr. und ohne eindeutige Bezeichnung**
Datengrundlage: **21 Frack-Fluide** (1982-2011), ca. **21 %** der durchgeführten Fracks	Datengrundlage: **28 Frack-Fluide** (1983-2011), ca. **25 %** der durchgeführten Fracks

→ Einsatz weiterer Zubereitungen / weiterer Stoffe wahrscheinlich.

Einstufung der 76 identifizierten Stoffe

Einstufung in Wassergefährdungsklassen:

	WGK3	WGK2	WGK1	nwg
Anzahl Stoffe	1	17	40	6

Einstufung nach Gefahrstoffverordnung:

	Akut toxisch	Kanzerogen, Mutagen, Reproduktions-toxisch	Akut/chronisch wassergefährdend
Anzahl Stoffe (1983-2011)	31	12	13
Anzahl Stoffe (**2000-2011**)	22	10	11

→ Auch in **neueren Fluiden** kamen Stoffe mit bedenklichen Eigenschaften zum Einsatz.

Bewertung ausgewählter Frack-Fluide

	Damme 3				Weiterentwicklung			
	Frack-Fluid Damme 3				geplante Weiterentwicklung			
Einsatz-zweck	Additiv	gelöste Konzent-ration	Risikoquotient		Additiv	gelöste Konzen-tration	Risikoquotient	
			humantox. Bewertung	ökotox. Bewertung			humantox. Bewertung	ökotox. Bewer-tung
Tonstabili-sator	Tetramethyl-ammonium-chlorid	520 mg/l	1.733.000	Datenlage mangelhaft (> 2.600.000)	Cholinchlorid	750 mg/l	< 43	210
Reibungs-minderer	Erdöldestillat, hydrogeniert, leicht	220 mg/l	2.200	55.000	Butyldiglycol	350 mg/l	40	6.600
Netzmittel	Octylphe-nylether, ethoxyliert	36 mg/l	120.000	20.000	1-Hexanol, ethoxyliert	130 mg/l	743	760
Biozid	Isothiazoli-non-Derivate (Kathon®)	4 mg/l	7.520	72.000	Ethylen-glycol(bis)-hydroxy-methylether	1.000 mg/l	10.000.000	Datenlage mangel-haft (139.000)

Frack-Fluide - Fazit und Kenntnisdefizite

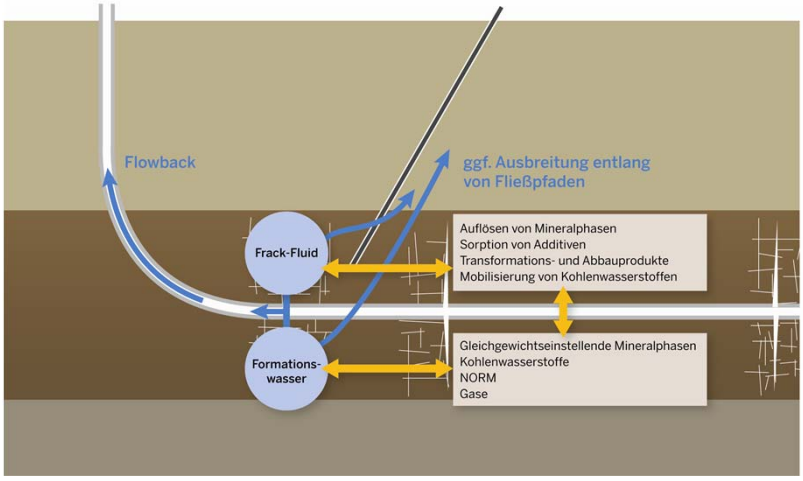
Fazit

- Die **bewerteten Frack-Fluide** weisen ein hohes bzw. ein **mittleres bis hohes Gefährdungspotenzial** auf.
- Bei den **aktuellen Weiterentwicklungen** ist es gelungen, einige kritische Additive durch unkritischere zu ersetzen. Aufgrund hoher Biozid-Menge und Datenlücken ist aber auch für diese Fluide von einem **hohen Gefährdungspotenzial** auszugehen.
- Bewertungsmethode kann als Ausgangspunkt für zukünftige Verbesserung dienen.

Kenntnisdefizite

- Sicherheitsdatenblätter der Zubereitungen sind oftmals einzige Informationsquelle zu Identität und Menge eingesetzter Additive.
- Unvollständige Angaben zu eingesetzten Stoffen, ihrer Toxizität, ihrer Abbaubarkeit und ihrem Verhalten in der Umwelt. **In der Vergangenheit wurden Stoffe eingesetzt, obwohl eine Bewertung ihrer Wirkungen in der Umwelt nicht bzw. nur eingeschränkt möglich war.**

Zusammensetzung des Flowback als Mischung aus Frack-Fluid und Formationswasser



Gefährdungspotenzial des Flowback

Beschaffenheit der Formationswässer

- salinare Formationswässer
- organische Substanzen aus der Lagerstätte (z.B. Toluol und Benzol)
- ggf. erhöhte Spurenstoff-Konzentrationen
- ggf. natürlich auftretende radioaktive Stoffe (NORM)

Lückenhafte standortspezifische Datenlage

- **Tight-Gas:** Exxon Dialog-Prozess
- **Kohleflözgas:** Analysen von Grubenwässern
- **Schiefergas:** Flowback Damme 3 (Wealden-Tonstein, Unterkreide)

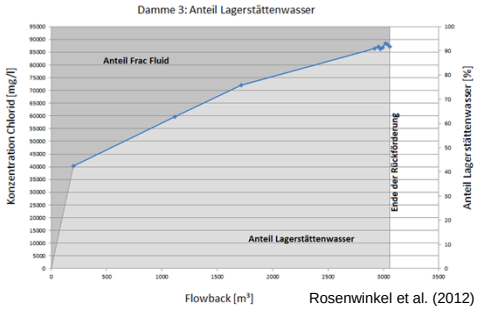
→ Formationswässer und Flowback kann teilweise erhebliche Gefährdungspotenziale aufweisen

Gefährdungspotenzial des Flowback

Massenbilanzierung

- Menge des Frack-Fluids, die mit Flowback zutage gefördert wird, wird nicht routinemäßig bestimmt.
- Methoden vorhanden. Beispiel Damme (Schiefergas): Nur 8 % des injizierten Frack-Fluids wieder zutage gefördert
- Bei längerer Förderdauer höherer Anteil zu erwarten

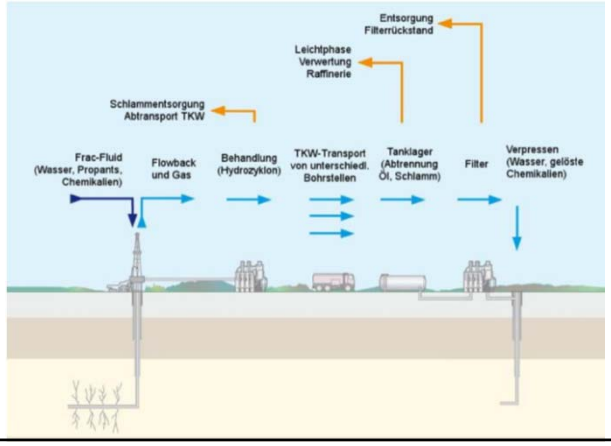
→ **Ein substantieller Anteil des Frack-Fluids verbleibt im Untergrund.**



Rosenwinkel et al. (2012)

Entsorgungswege für das Flowback

- Entsorgung in Versenkbohrungen gängige Praxis
(46 Versenkbohrungen in Niedersachsen)
- Mögliche technische Aufbereitungsverfahren derzeit nicht Stand der Technik im Sinne des WHG



Rosenwinkel et al. (2012)

Fazit Flowback

Fazit

- Flowback kann teilweise **erhebliche Gefährdungspotenziale** aufweisen; Haupt-, Neben-, und Spurenstoffe überschreiten Beurteilungswerte z.T. um mehrere Größenordnungen.
- Entsorgung in Versenkbohrung aus wirtschaftlichen Gründen priorisiert. Aufbereitungstechniken stehen zur Verfügung.

Kenntnisdefizite

- Lückenhafte Kenntnis zur Beschaffenheit der Formationswässer: Spurenkomponenten, organische Inhaltsstoffe, NORM, etc.
- Massenbilanzen werden nicht routinemäßig durchgeführt:
  - keine Erfassung des zurückgeförderten Frack-Fluids
  - keine Erfassung von Reaktionsprodukten der eingesetzten Additive
- Standortspezifische Risikoanalyse für Versenkbohrungen

Umweltrisiken

(10) Im Rahmen der Auswertungen wurden in allen Bereichen erhebliche **Wissens- und Informationsdefizite** identifiziert.

- Daten und Informationen, die nicht frei zugänglich sind oder nicht vorlagen
- standortspezifische Informationen zur Vorhabensdimension (Tiefe, Anzahl Bohrungen, etc.) und zu den geologischen, hydrogeologischen und hydrochemischen Verhältnissen.

(11) Eine abschließende **Bewertung der Risiken** ist auf der Betrachtungsebene des Gutachtens derzeit – insbesondere aufgrund der festgestellten Defizite – **nicht möglich**.

Erforderliche Aufgaben: siehe Genehmigungskriterien

7. Bewertungs- und Genehmigungskriterien

Bewertungs- und Genehmigungskriterien

(12) Durch **Bewertungs- und Genehmigungskriterien** sollen mögliche Auswirkungen der Erkundung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Erdgas-Lagerstätten vermieden oder vermindert werden.

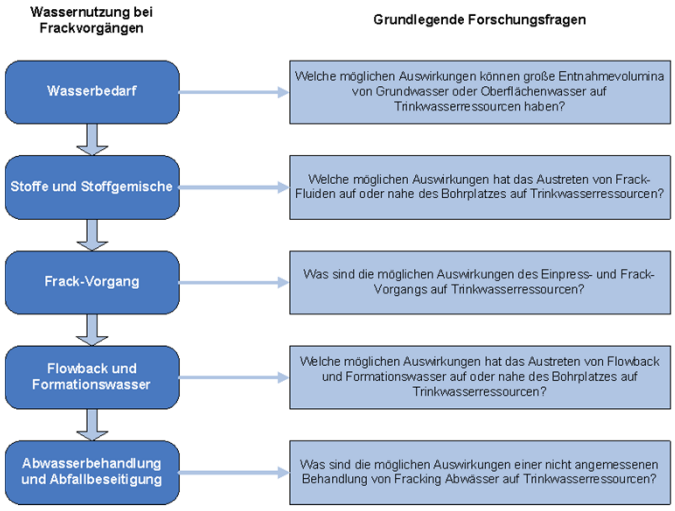
- Vorschlag für Struktur und Arbeitsprogramm.
- Vollständiger und konkreten Katalog vor dem Hintergrund der Wissens- und Informationsdefizite derzeit nicht möglich.

Bewertungs- und Genehmigungskriterien

- **Vor einer Genehmigung des Frackings zur Verbesserung der Beurteilungsgrundlage zu bearbeitende Aufgaben:**
  - Auswertung von Daten und Informationen, die bislang nicht zugänglich waren.
  - Ausweisung von Ausschlussgebieten aufgrund ungünstiger geologisch-hydrogeologischer Verhältnisse.
  - Entwicklung von Frack-Fluiden mit geringeren Gefährdungspotenzialen bis hin zu umwelttoxikologisch unbedenklichen Eigenschaften.
  - Standortspezifische Untersuchungen (geologische, hydrogeologische und hydrochemische Systemerkundung).

8. Übertragbarkeit der Erfahrungen aus anderen Staaten

Übertragbarkeit der Erfahrungen aus anderen Staaten (1)



nach US EPA (2011)

Übertragbarkeit der Erfahrungen aus anderen Staaten (2)

Analysiert wurde die Übertragbarkeit im Hinblick auf

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Öffentlichkeit
- Hydrogeologie
- Erschließungs- und Gewinnungstechnologien
- Umgang mit Flowback
- Eingesetzte Stoffe

Fazit

Techniken und Frack-Fluide: **beschränkte Übertragbarkeit.**

Recht, Organisation und Umwelt: regional- und standortspezifisch, Übertragbarkeit muss im Detail geprüft werden

Übertragbarkeit der Erfahrungen aus anderen Staaten (3)

- **Vor einer Genehmigung des Frackings zur Verbesserung der Beurteilungsgrundlage zu bearbeitende Aufgaben:**
  - Die weiteren naturwissenschaftlichen und technischen Entwicklungen in anderen Staaten sollten intensiv beobachtet und im Hinblick auf ihre Übertragbarkeit geprüft werden.
  - Die Erfahrungen, die derzeit in Europa vor allem dort gemacht werden, sind im Hinblick auf ihre Relevanz für NRW auszuwerten.

9. Empfehlungen

Grundsätzliche Empfehlungen (1)

(14) **Keine Erkundung und Gewinnung unkonventioneller Erdgas-Lagerstätten mit Fracking bis zur Erfüllung folgender Entscheidungskriterien**:

- Verminderung des Gefährdungspotenzials der **Frack-Additive**;
- Klärung der **großräumigen und standortspezifischen Verhältnisse** → Relevanz der geologischen Wirkungspfade;
- belastbare Daten zur Beurteilung der Relevanz der potenziellen **technischen Wirkungspfade**;
- abfallwirtschaftlich, abfallrechtlich, wasserwirtschaftlich und wasserrechtlich einwandfreie Lösung der Entsorgungsproblematik des **Flowback**;
- **Konkretisierung und verbindliche Festlegung von Bewertungs- und Genehmigungskriterien für Fracking-Vorhaben inkl. Monitoring.**

Grundsätzliche Empfehlungen (2)

(15) **Keine Erkundungsbetriebe der Phase B1 (Erkundung mit Fracken) und Gewinnungsbetriebe in Wasserschutzgebieten (I bis III), Wassergewinnungsgebieten der öffentlichen Trinkwasserversorgung (ohne ausgewiesenes Wasserschutzgebiet), in Heilquellenschutzgebieten sowie im Bereich von Mineralwasservorkommen**.

Der Ausschluss gilt auch für Bereiche, für die im Rahmen der Erkundung ungünstige hydrogeologische Verhältnisse nachgewiesen wurden.

Grundsätzliche Empfehlungen (3)

(16) Für Tiefbohrungen ohne Fracking (Phase A) keine **anderen Anforderungen als für andere Tiefbohrungen.**

Klärung, ob die Fracking-Technologie für die in NRW bedeutsamen Kohleflözgas-Vorkommen notwendigerweise zum Einsatz kommen muss.

(17) Klärung, ob und wie auf standortunabhängiger Ebene die Raumbedeutsamkeit von Vorhaben der Erdgasförderung aus unkonventionellen Lagerstätten sowie deren Übereinstimmung mit der **Leitvorstellung nachhaltiger Raumentwicklung** vertiefend zu prüfen ist.

(18) Klärung, ob und wie zur räumlichen **Steuerung und Umsetzung raumbedeutsamer Vorhaben** der Erdgasförderung aus unkonventionellen Lagerstätten ein obligatorisches Raumordnungsverfahren mit integrierter Raumverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist.

10. Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Weiteres Vorgehen (1)

(20) Die weiteren erforderlichen **Erkundungen ohne Fracking** sollten in einen übergreifenden landesweit abgestimmten Prozess überführt werden.

Fragen / Aufgaben

- Wo sind wirtschaftlich gewinnbare Vorkommen?
- Muss die Frackingtechnologie dort zum Einsatz kommen?
- Welche standortspezischen Risiken gibt es?
- Liefern von Entscheidungsgrundlagen

Die geologischen und hydrogeologischen Erkenntnisse sollten vom Land transparent veröffentlicht und zur Verfügung gestellt werden.

Klare Trennung zwischen den Entscheidungen über Vorhaben zur Erkundung **ohne** Fracking und den Entscheidungen über eventuelle spätere Erkundungs- oder Gewinnungsmaßnahmen **mit** Fracking.

Weiteres Vorgehen (2)

(21) **Vorgehensplan (siehe Abbildung)**

Das Vorgehen sollte schrittweise erfolgen → nach jedem Schritt sollte an sogenannten **Entscheidungspunkten** geprüft und entschieden werden, ob und ggf. wie weiter vorangeschritten wird.

Die Entscheidungspunkte werden im Vorfeld mit Kriterien belegt.

(22) Frühzeitige Konzeption eines **Monitoring**.

Ziel: Klärung und Feststellung der Ausgangssituation.

Die Konzeption sollte unter breiter Beteiligung der jeweiligen Akteursgruppen erfolgen und transparent kommuniziert werden.

(23) Vergleichende Auswertung der vorliegenden Gutachten von NRW, UBA und EXXON (inl. EPA)

Weiteres Vorgehen (3)

- **Zugang zu Daten und Informationen**
- **Offener und transparenter Arbeitsprozess**
- **Dialog**
- **Vertrauen**

Dank an die Kolleginnen und Kollegen!

- Dr. Michael Denneborg, Frank Müller, Manuela Hopp, Adelheid Siebigs, Lisa Lechtenbörger (ahu AG)
- Dr. José B. Pateiro Fernández, Dr. Guido Deißmann, Dr. André Filby, Dr. Rainer Barthel, Thomas Cramer (Brenk Systemplanung GmbH)
- Dr. Axel Bergmann, Dr. Carsten Hansen, Dr. Frank-Andreas Weber, Prof. Dr. Elke Dopp, Prof. Dr. Christoph Schüth (IWW Mülheim)
- Britta Schippers, André Simond (BKR Aachen Castro & Hinzen)
- Dr. Christoph König, Dr. Britta Rosen (delta h Ingenieurgesellschaft mbH)
- Dirk Alfermann (FORALITH Drilling Support AG)
- Stefan Fuchs, Lena Tuxhorn (FUMINCO GmbH)