

# Umweltauswirkungen von Fracking

Internationale Tagung zu Fracking am 3. Dezember 2012, Berlin



Dr. H. Georg Meiners (ahu AG) / Dr. Frank-Andreas Weber (IWW) /  
Hartmut Gaßner (GGSC) / Dr. Georg Buchholz (GGSC) / Prof. Dr. Ingo Sass (TU Darmstadt)

Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas  
aus unkonventionellen Lagerstätten – Gutachten für das Umweltbundesamt



# Bearbeiter



Dr. H. Georg Meiners  
Dr. Michael Denneborg  
Dipl.-Geol. Frank Müller  
**Projektmanagement, Geologie / Hydrogeologie,  
Risikoanalyse**



Dr. Axel Bergmann  
Dr. Frank-Andreas Weber  
Prof. Dr. Elke Dopp  
Dr. Carsten Hansen  
Prof. Dr. Christoph Schüth  
**Stoffe und Stoffverhalten, Risikoanalyse**

[Gaßner, Groth, Siederer & Coll.]



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hartmut Gaßner  
Dr. Georg Buchholz  
**Rechtliche Regelungen, Verwaltungsstrukturen**

Prof. Dr. Ingo Sass  
Dipl.-Ing. Sebastian Homuth  
Dipl.-Ing. Robert Priebes  
**Erkundungs- und Gewinnungstechniken**



# Das Gesamtvorhaben

## Ziele

- Naturwissenschaftliche, technische und rechtliche Bewertung der Risiken
- Aufzeigen von technischen Alternativen
- Erarbeitung von Handlungs- und Verfahrensempfehlungen

## Bearbeitung und Ergebnisse

- Bearbeitungszeit: Dezember 2011 bis August 2012
- Langfassung (deutsch, englische Übersetzung in Bearbeitung)
- Kurzfassung (deutsch / englisch)



# Gliederung des Vortrages

- Teil A: Einführung  
Naturwissenschaftlich-technische  
Randbedingungen und Risikobewertung  
(Dr. Frank-Andreas Weber, IWW)
- Teil B: Rechtliche Regelungen und  
Verwaltungsstrukturen  
(Herr Gaßner / Dr. Georg Buchholz, GGSC)
- Teil C: Handlungs- und Verfahrensempfehlungen  
(Dr. H. Georg Meiners, ahu AG)

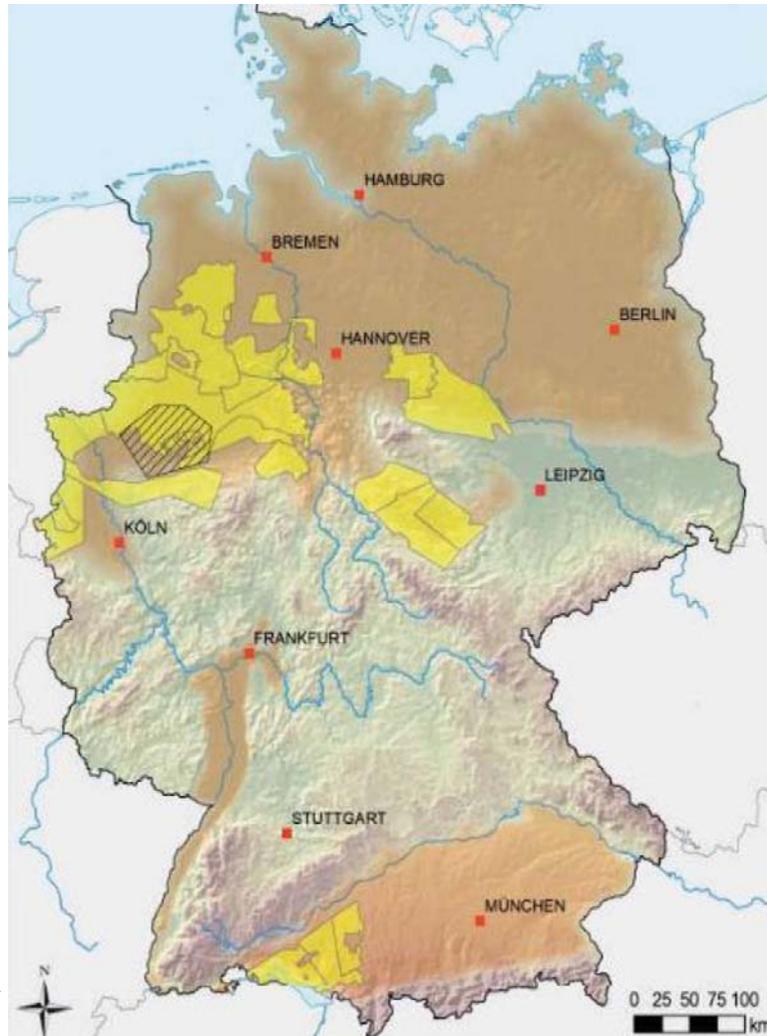


# Naturwissenschaftlich-technische Randbedingungen und Risikobewertung

**Dr. Frank-Andreas Weber (IWW)**



# Unkonventionelle Erdgasvorkommen in Deutschland



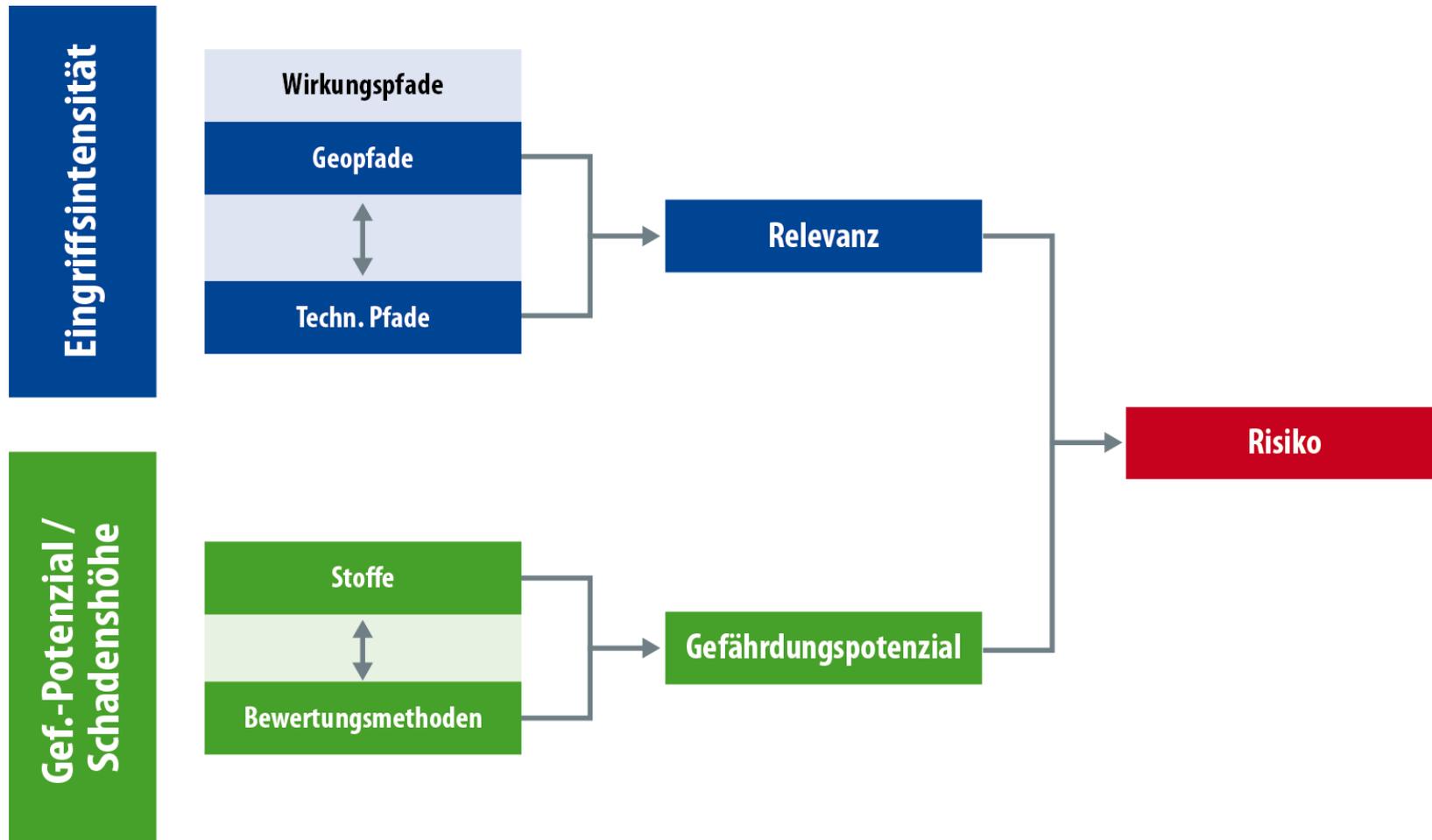
- Tight Gas  
→ Niedersachsen
- Flözgas  
→ NRW
- Schiefergas  
→ Niedersachsen, NRW,  
Baden-Württemberg etc.
  
- BGR (2012): Abschätzung  
des Erdgaspotenzials aus  
dichten Tongesteinen  
(Schiefergas)

# Systemanalyse als zwingende Voraussetzung einer standortspezifischen Risikoanalyse

- Räumliche Verteilung hydrogeologischer Kenndaten (Durchlässigkeiten, Druckpotenziale etc.)
- Hydrochemische Verhältnisse
- Volumenströme (zwischen Grundwasserstockwerken, Aussickerungsgebieten etc.)
- Relevante Wirkungspfade und Hauptmerkmale der Systemdynamik (Ist-Zustand und Eingriffszustand)
- Lage der potenziell gasführenden Formationen



# Methode Risikobewertung

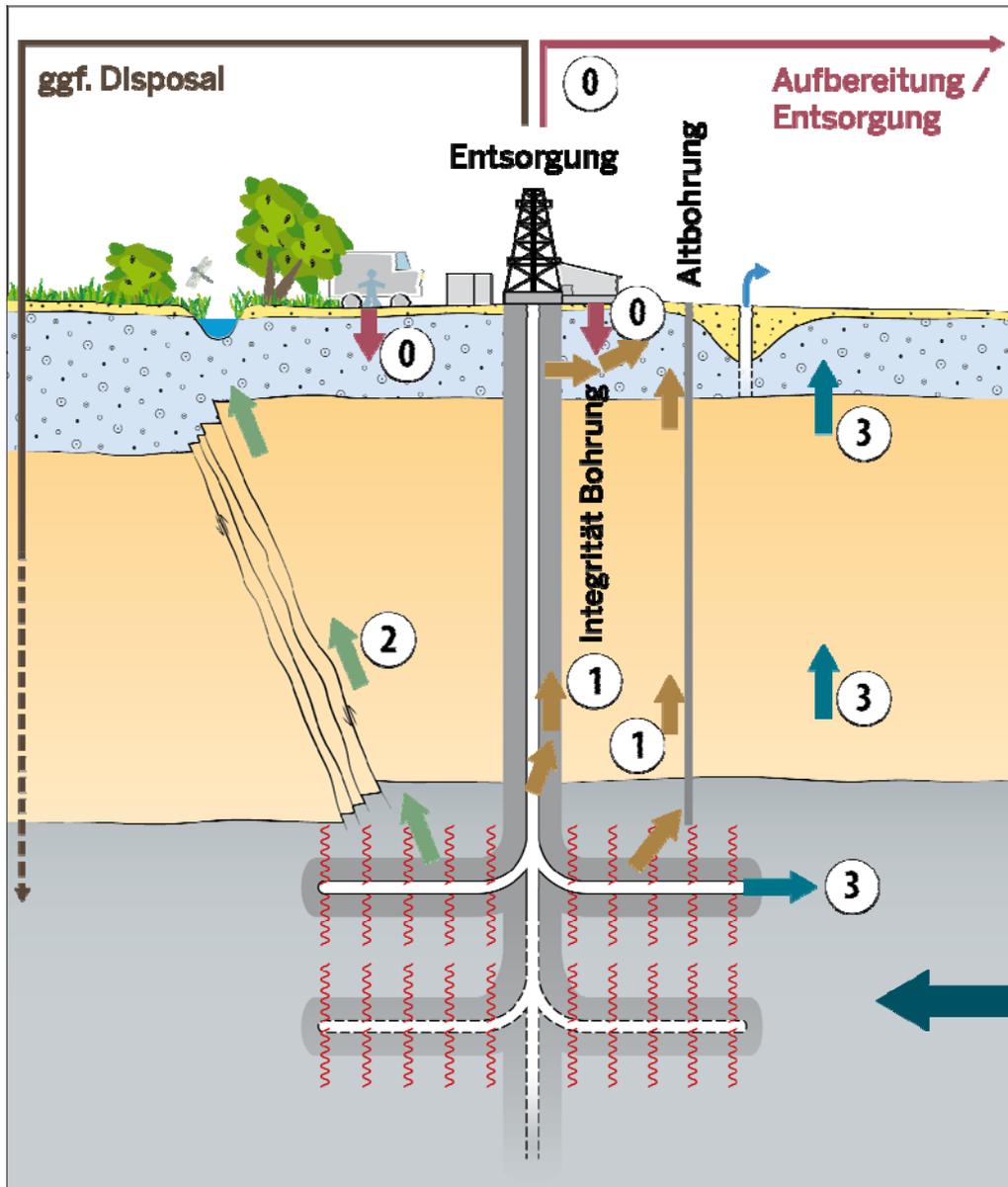


# Kritische Punkte aus naturwissenschaftlich-technischer Sicht im Überblick

1. Technisch gewinnbare Mengen und Erschließungsstrategien noch unklar
  2. **Technische und geologische Wegsamkeiten**
  3. **Gefährdungspotenzial Frack-Fluide**
  4. **Gefährdungspotenzial Formationswasser und Flowback**
  5. Bohrlochgestaltung und Bohrlochintegrität (Langzeitsicherheit)
  6. Rissausdehnung (Modellierung, Steuerung, Überwachung)
  7. Spezifische Vorgaben für das Monitoring
  8. Induzierte Seismizität
  9. Klimabilanz
- } **nicht Gegenstand des Vorhabens**



# Technische und geologische Wegsamkeiten



-  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



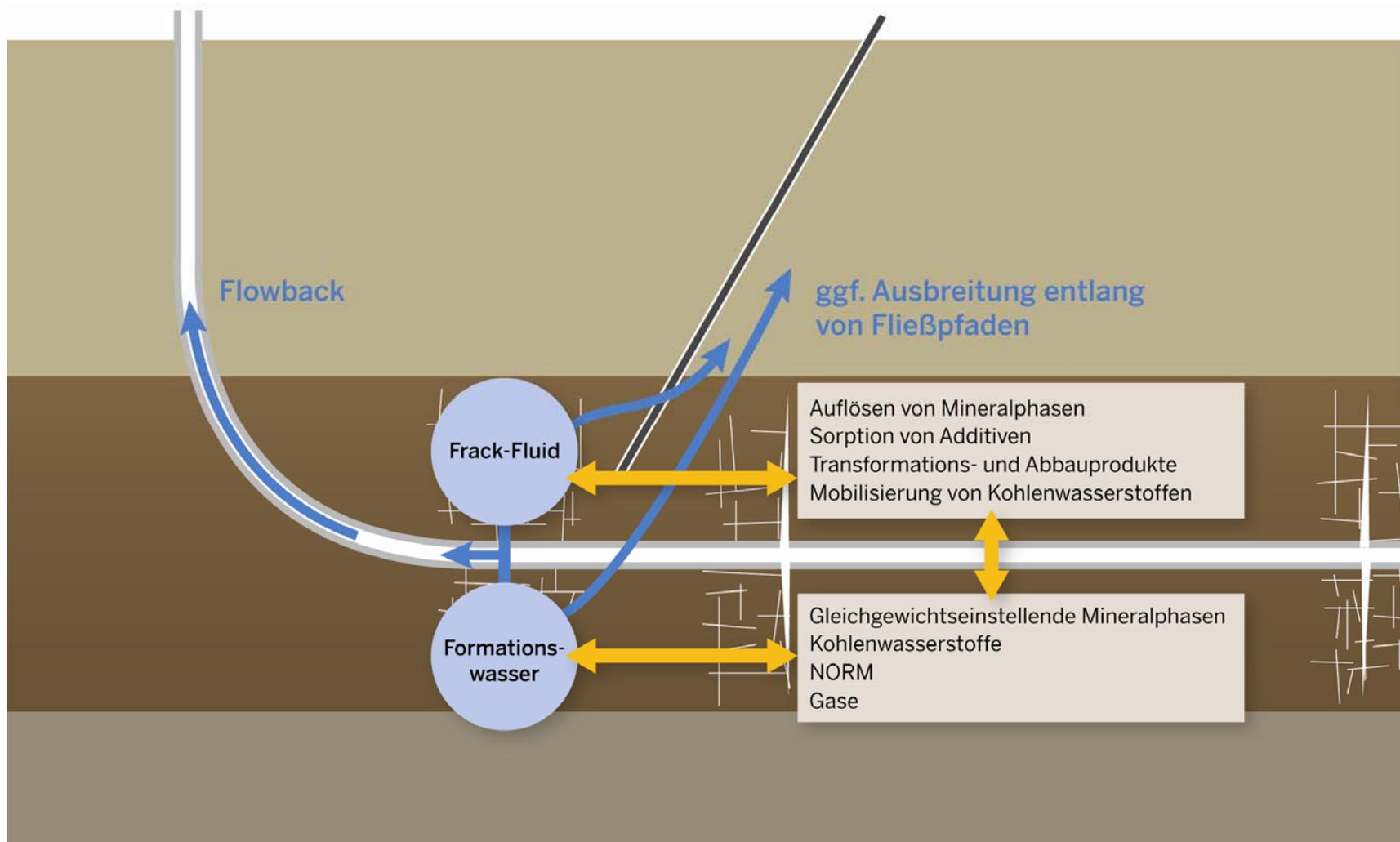


## Toxizität Frack-Fluide (2)

- **Bisher eingesetzten Stoffe** teilweise akut toxisch, kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch und/oder wassergefährdend
- Auch in **neueren Fluiden** kamen Stoffe mit bedenklichen Eigenschaften zum Einsatz
- **Sicherheitsdatenblätter** oftmals einzige Informationsquelle
- **Unvollständige Angaben** zu eingesetzten Stoffen, ihrer Toxizität, ihrer Abbaubarkeit und ihrem Verhalten in der Umwelt
- **Stoffkonzentration** bei Eintritt in nutzbaren Grundwasserleiter derzeit nur mit konservativen Annahmen abschätzbar, da konzeptionelle (und ggf. numerische) **Modelle fehlen**
- In der Vergangenheit wurden Stoffe eingesetzt, obwohl eine **Bewertung nicht bzw. nur eingeschränkt möglich** war



# Formationswasser und Flowback (1)



# Formationswasser und Flowback (2)

## Formationswasser

- Lückenhafte Kenntnis zur Beschaffenheit

## Flowback

- Gemisch aus Frack-Fluid, Formationswasser und ggf. weiteren Reaktionsprodukten
- Massenbilanzen werden nicht routinemäßig durchgeführt
- **Entsorgung**
  - Versenkbohrungen gängige Praxis
  - Standortspezifische Risikoanalyse für Versenkbohrungen werden nicht systematisch durchgeführt



# Rechtliche Regelungen und Verwaltungsstrukturen

**Hartmut Gaßner (GGSC)**  
**Dr. Georg Buchholz (GGSC)**



# Bergrecht

- Prüfung Sicherheit (Arbeits- und Umweltschutz) im Betriebsplanzulassungsverfahren
- Zulassungsvoraussetzung: Vorsorge nach den allgemein anerkannten Regeln der Sicherheitstechnik
- Keine gemeinschädlichen Einwirkungen
- Keine entgegenstehenden überwiegenden öffentl. Interessen (= Vereinbarkeit mit Umweltrecht)
- Konkretisierung durch Tiefbohrverordnungen
  - Spezielle Anforderungen an Bohr- und Förderbetrieb zum Schutz nutzbarer Wasserhorizonte und an Einpress- und Versenkbohrungen
- Gebundene Entscheidung, kein Ermessen



# Wasserrecht (1)

- Erlaubnisverfahren für Fracking
  - Fracking ist eine erlaubnisbedürftige Benutzung
  - Wasserrahmenrichtlinie: Einleitung in den Untergrund nur nach Festlegung von Bedingungen
  
- Verbot nachteiliger Grundwasserveränderung
  - Schutzwürdigkeit von Tiefengrundwasser
  - Geringfügigkeitsschwellen
  
- Besorgnisgrundsatz
  - strenger als anerkannte Regeln der Technik
  - beinhaltet Störfallvorsorge / Langzeitsicherheit / Summenwirkung



## Wasserrecht (2)

- Bewirtschaftungsermessen
  - ermöglicht Begrenzung und Steuerung von Frackingvorhaben
- Konkretisierungen erforderlich!
- effektiver Vollzug des Wasserrechts kann Vorrang des Trink- und Grundwasserschutzes gewährleisten



# UVP-Recht und Öffentlichkeitsbeteiligung (1)

- laut UVP-V Bergbau derzeit nur für Gewinnungsvorhaben mit einer Fördervolumen von täglich mehr als 500.000 m<sup>3</sup>
- UVP-Richtlinie
  - durch UVP-V Bergbau unzureichend umgesetzt
  - verlangt, dass Tiefbohrungen und übertätige Erdgasgewinnungs-anlagen auch unterhalb des Schwellenwertes nach Maßgabe bestimmter Auswahlkriterien einer UVP unterzogen werden
  - Anwendungsvorrang: Behörden müssen Richtlinie anwenden
- Folge: derzeit Pflicht zur UVP-Vorprüfung des Einzelfalls
  - wohl einhellige Auffassung von Umweltjuristen
  - derzeit keine entsprechende Praxis der Bergbehörden



# UVP-Recht und Öffentlichkeitsbeteiligung (2)

- Öffentlichkeitsbeteiligung nur bei UVP-Pflicht
- Empfehlungen
  - Obligatorische UVP für Frackingvorhaben
  - Vorhabenbegleitende Öffentlichkeitsbeteiligung
  - Änderungs-UVP auch bei wesentlichen neuen Erkenntnissen



# Zuständigkeit und Verfahren

- Bergbehörde auch für Wasserrecht zuständig
  - Bundeseinheitlich: Erlaubnis im Einvernehmen mit Wasserbehörde
  - Sehr unterschiedlich: weitere wasserrechtliche Aufgaben
  - Sehr unterschiedlich: Zuordnung/Aufsicht Wirtschafts-/Umweltministerium
- Regelungsdefizite
  - keine Pflicht zur vollständigen Koordinierung von berg- und wasserrechtlichen Verfahren
  - Keine / unzureichende Aufsicht der Umweltministerien über umweltrelevante Entscheidungen von Bergbehörden
  - Unzureichende Trennung von Förderung des Bergbaus und Überwachung des Bergbaus in Wirtschaftsministerien
- Empfehlung
  - Zuordnung von Überwachungsaufgaben zum Umweltressort (wie bei Industrieanlagen)
  - Koordinierte / integriertes Zulassungsverfahren



# Handlungs- und Verfahrensempfehlungen

**Dr. H. Georg Meiners (ahu AG)**



# Gutachtenlinie

- **Ausgangslage:**  
Heterogene Informationssituation
  - Nicht (frei) zugänglich
  - Bislang nicht ausgewertet
  - Wissenslücken → weitere Untersuchungen / Forschungen
- **Aufgabe:**  
Auswerten was vorliegt und benennen, was nicht vorliegt
- **Ziel:**  
Klare und angemessene Empfehlungen
- **Übertragbarkeit:**  
Keine Übertragbarkeit auf Stimulationsmaßnahmen der Geothermie



# Die wichtigsten übergreifenden Empfehlungen

- **Ausschluss von sensiblen Gebieten**
  - keine übertägigen oder untertägigen Aktivitäten zum Fracking in Wasserschutz- und in geologisch-hydrogeologisch ungünstigen Gebieten
- **Standortspezifische Risikoanalysen**
  - für Erkundungsbohrungen
  - Erfassung und Bewertung der Formationswässer, Vorkommen und Geosysteme
- **Schrittweises Vorgehen:**
  - Auswertung bestehender Kataster/Unterlagen
  - weitere Erkundung (ohne Fracking)



## Wichtigste Empfehlungen - Bereich Stoffe

- **Stoffeinsatz (INPUT)**
  - Substitution besorgniserregender Stoffe
  - Vollständige Offenlegung aller eingesetzten Stoffe
  - Bewertung der toxikologischen Gefährdungspotenziale durch den Antragsteller
  
- **Formationswasser und Flowback (OUTPUT)**
  - Erfassung und toxikologische Bewertung der Formationswässer und des Flowbacks
  - Nachweis über das Verhalten und den Verbleib der Stoffe im Untergrund
  - Technische Aufbereitung und „umweltgerechte“ Entsorgung des Flowback



# Wichtigste Empfehlungen - Bereich Technik

## ■ **Rissausbreitung**

- Weiterentwicklung von Verfahren zur Steuerung und Überwachung der Rissausbreitung
- Ableitung von Standards und Mindestanforderungen

## ■ **Bohrlochintegrität**

- Richtlinien vereinheitlichen und verbindliches Sicherheitsniveau vorgeben (z.B. durchgehende Zementierung, Prüfung der Druckdichtigkeit etc.)
- Untersuchung und Überwachung der Langzeitintegrität



## Wichtigste Empfehlungen – Bereich Recht / Verwaltung

- **Vorsicht: Umsichtiges Vorgehen**
  - Besorgnisgrundsatz
  - Bewirtschaftungsermessen
  
- **Transparenz:**  
**Obligatorische Umweltverträglichkeitsprüfung**
  - Änderung UVP-V Bergbau
  
- **Unabhängigkeit:**  
**Koordiniertes / integriertes Zulassungsverfahren**
  - Koordinierte / integrierte Entwicklung von Standards
  - Zuständigkeit der Umweltressorts



## Wo stehen wir jetzt im Dezember 2012 ?

- Bund und Länder haben Gutachten ausgewertet und positionieren sich.
- Die Erdgasindustrie hat bereits reagiert.
- Die Gutachten werden im In- und Ausland von allen Beteiligten und Betroffenen diskutiert.
- Ausblick: Workshop der EU über geologische Risiken und Risikomanagement am 06.12.2012



## UBA - Folgevorhaben (UFOPLAN 3712 23 220)

- Monitoringkonzept Grundwasser
- Frackingchemikalien-Kataster
- Flowback – Entsorgung, Stoffstrombilanzen
- Aufbereitung Forschungsstand zur Emissions-/Klimabilanz
- „Scoping“-Untersuchung der Emissions-/Klimabilanz in D
- Induzierte Seismizität
- Weitere Gesichtspunkte des Umwelt- und Naturschutzes
- Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen



# Umweltauswirkungen von Fracking

Internationale Tagung zu Fracking am 3. Dezember 2012, Berlin



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

