



Was ist Shale Gas ?

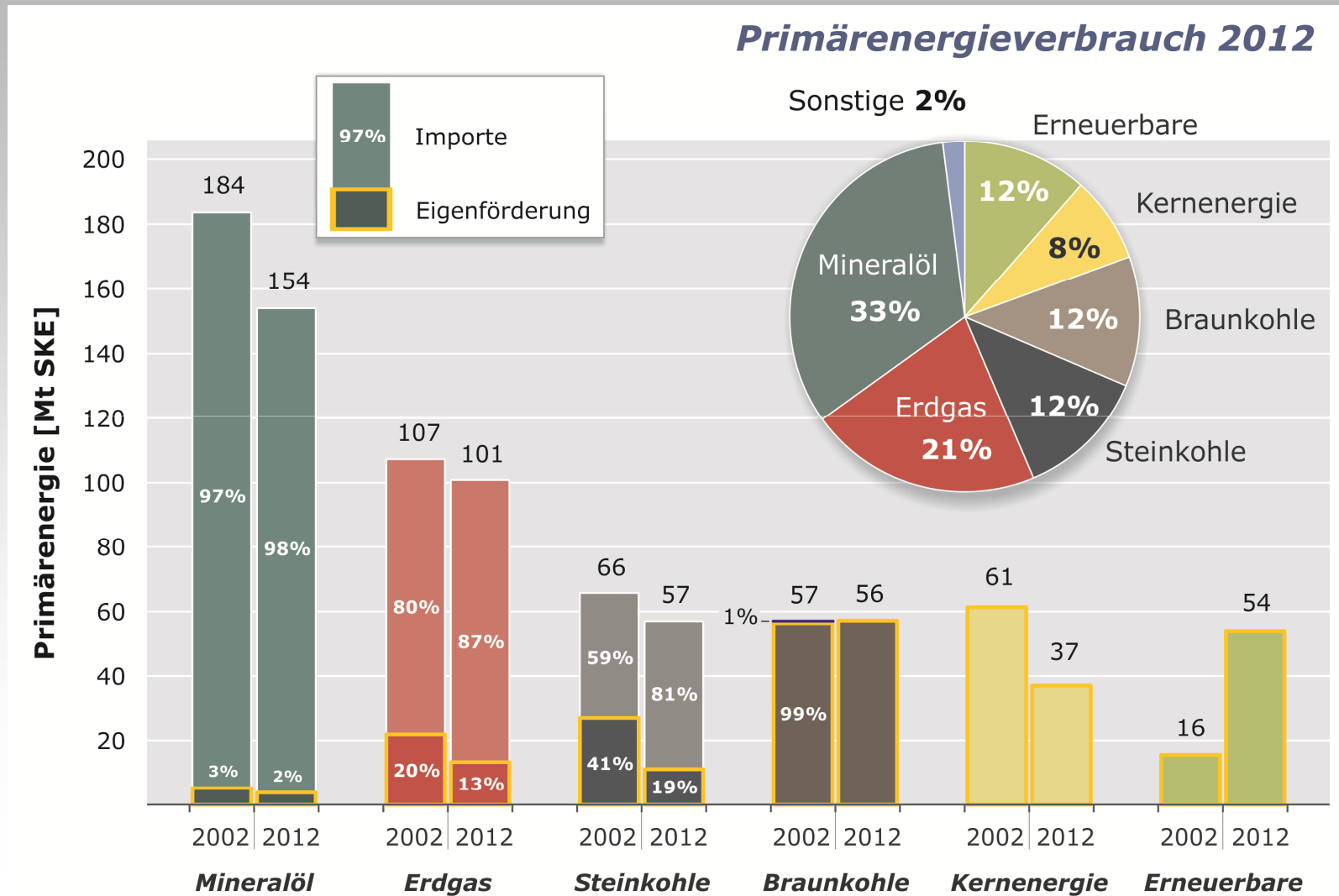
Eine Begriffsbestimmung

22. Mai 2014, VCW – Veranstaltung

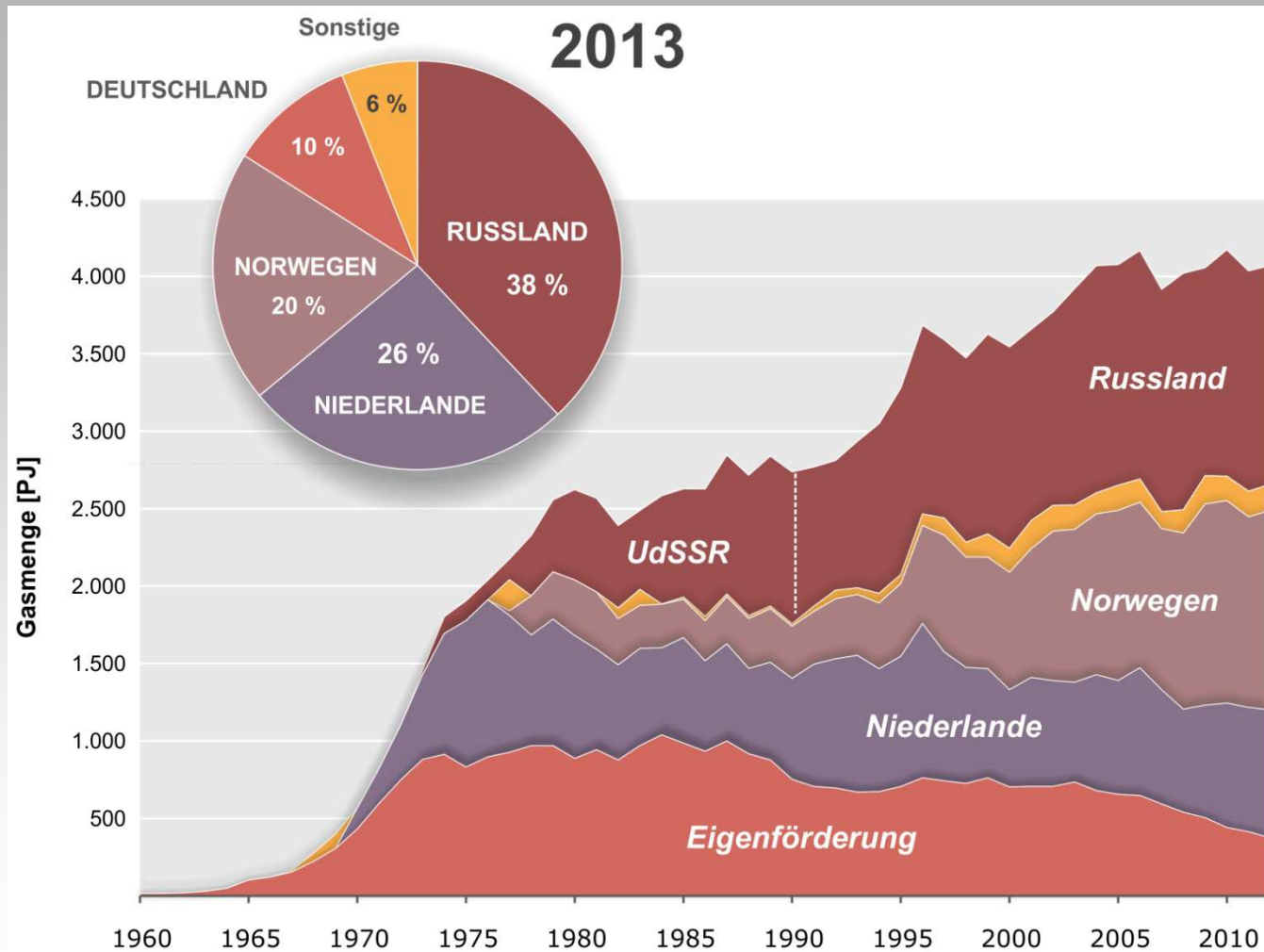
Dr. Volker Steinbach

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Situation für Deutschland - Eigenversorgung & Importe



Erdgasversorgung Deutschlands 1960 – 2013

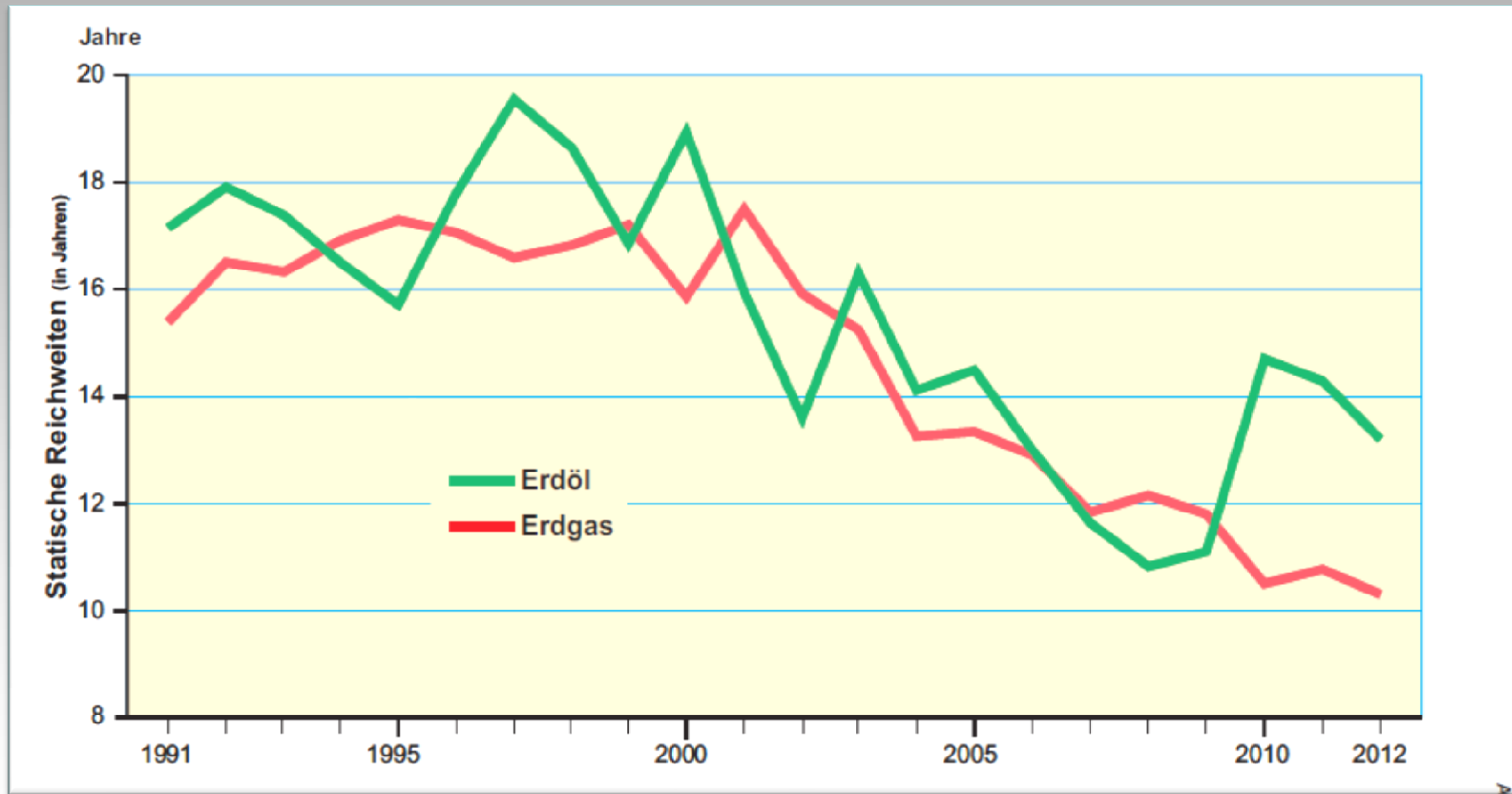


Zunehmende Erschöpfung
deutscher Lagerstätten



Steigende Importabhängigkeit

Reichweite der Reserven in Deutschland

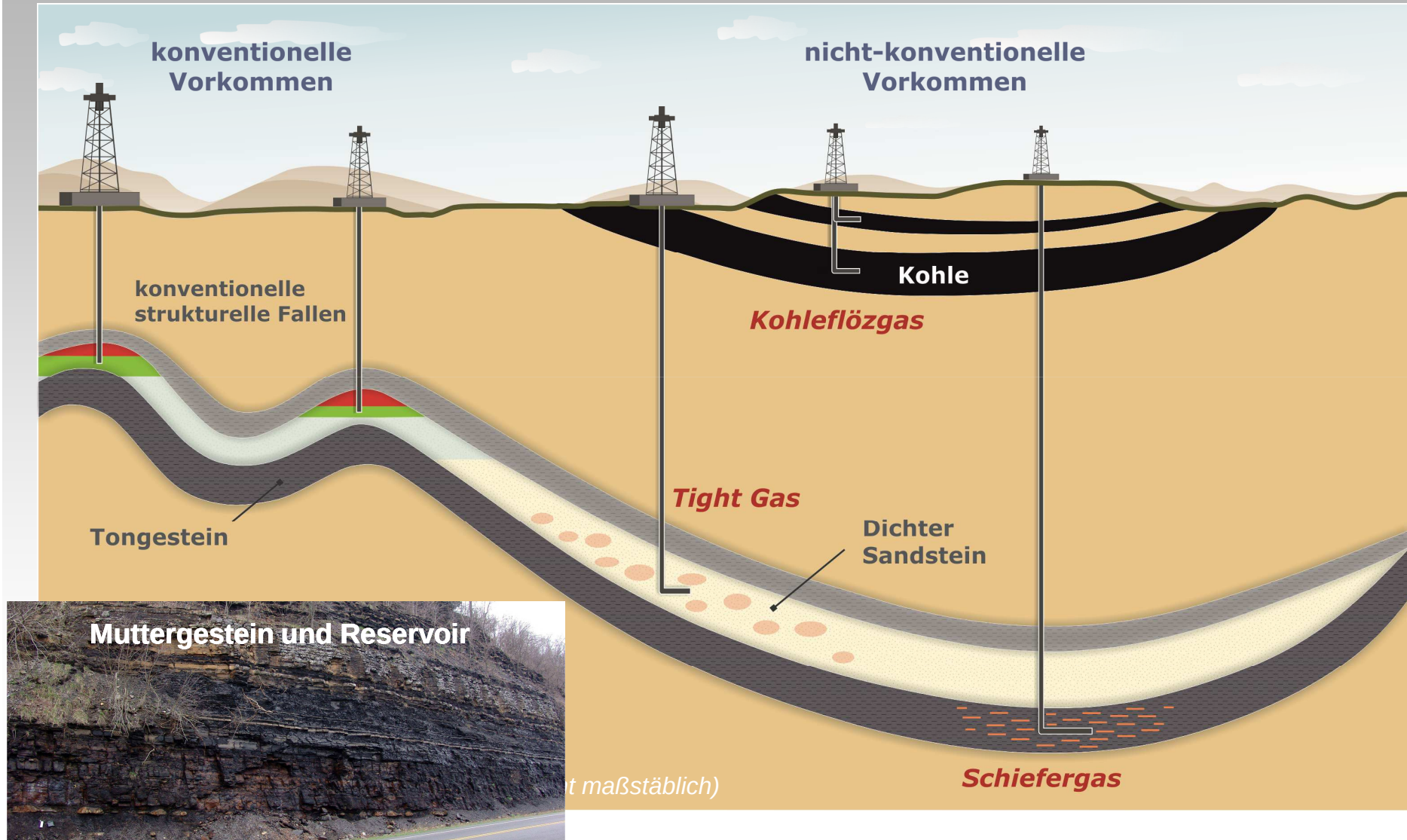


Zunehmende Erschöpfung
deutscher Lagerstätten



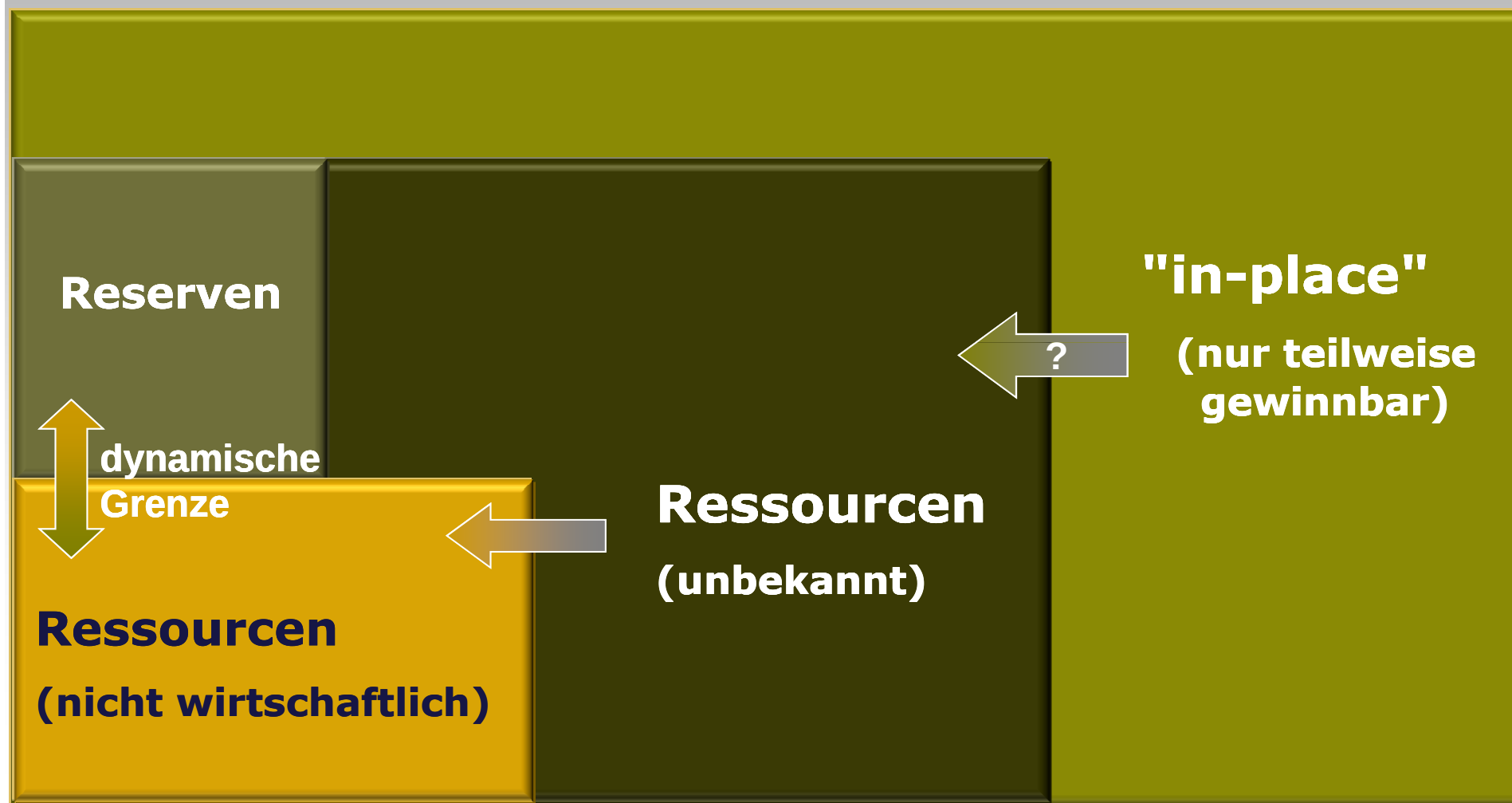
Rückgang
der Reichweite der Reserven

Erdgasvorkommen

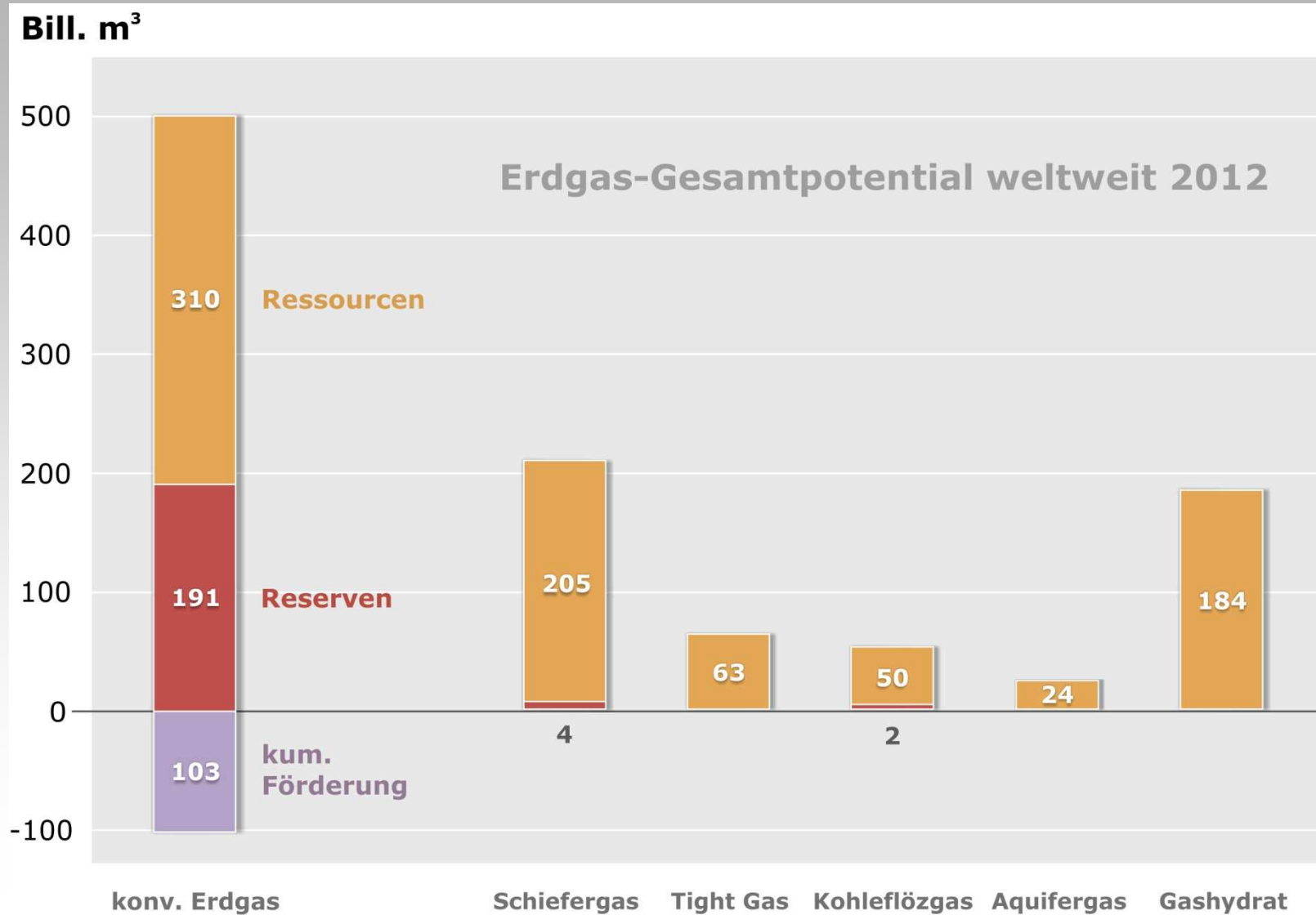


Definition von Reserven und Ressourcen

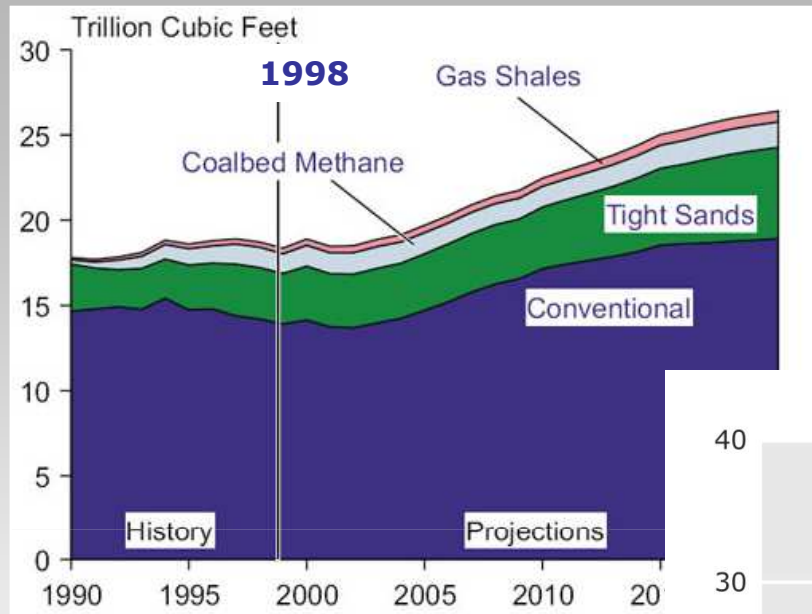
Grundbegriffe der Vorratsklassifikation



Globale Erdgasvorräte



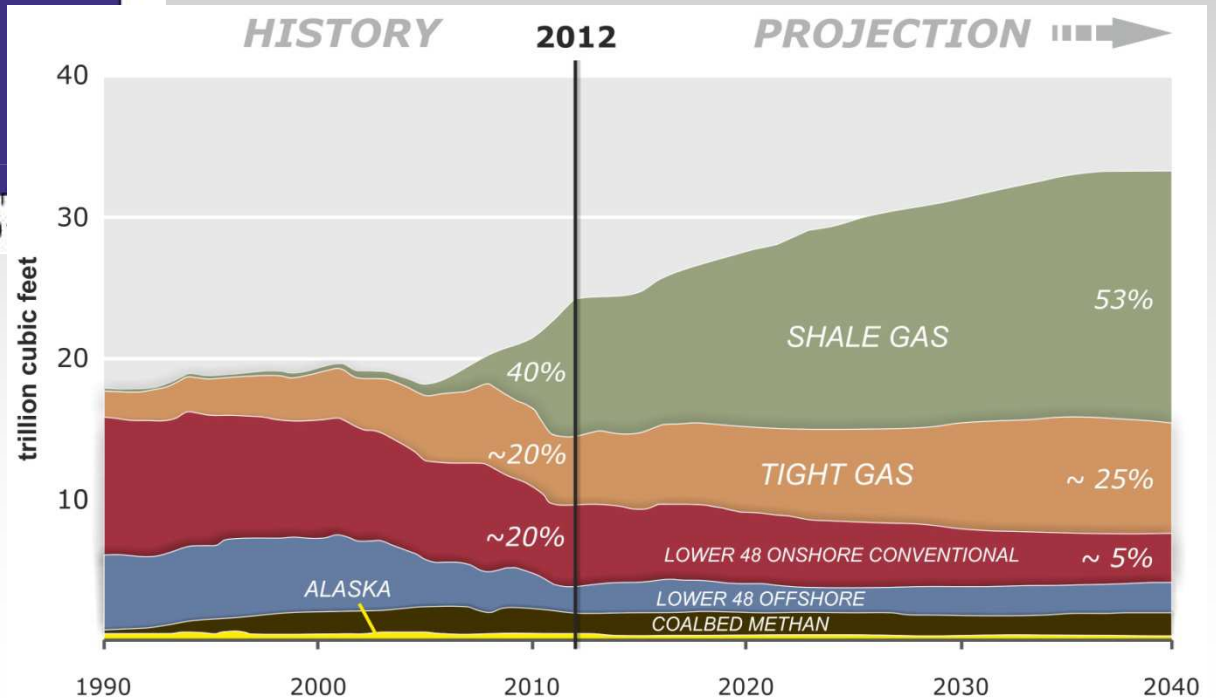
Erdgas in den USA: Schiefergas als "game changer"



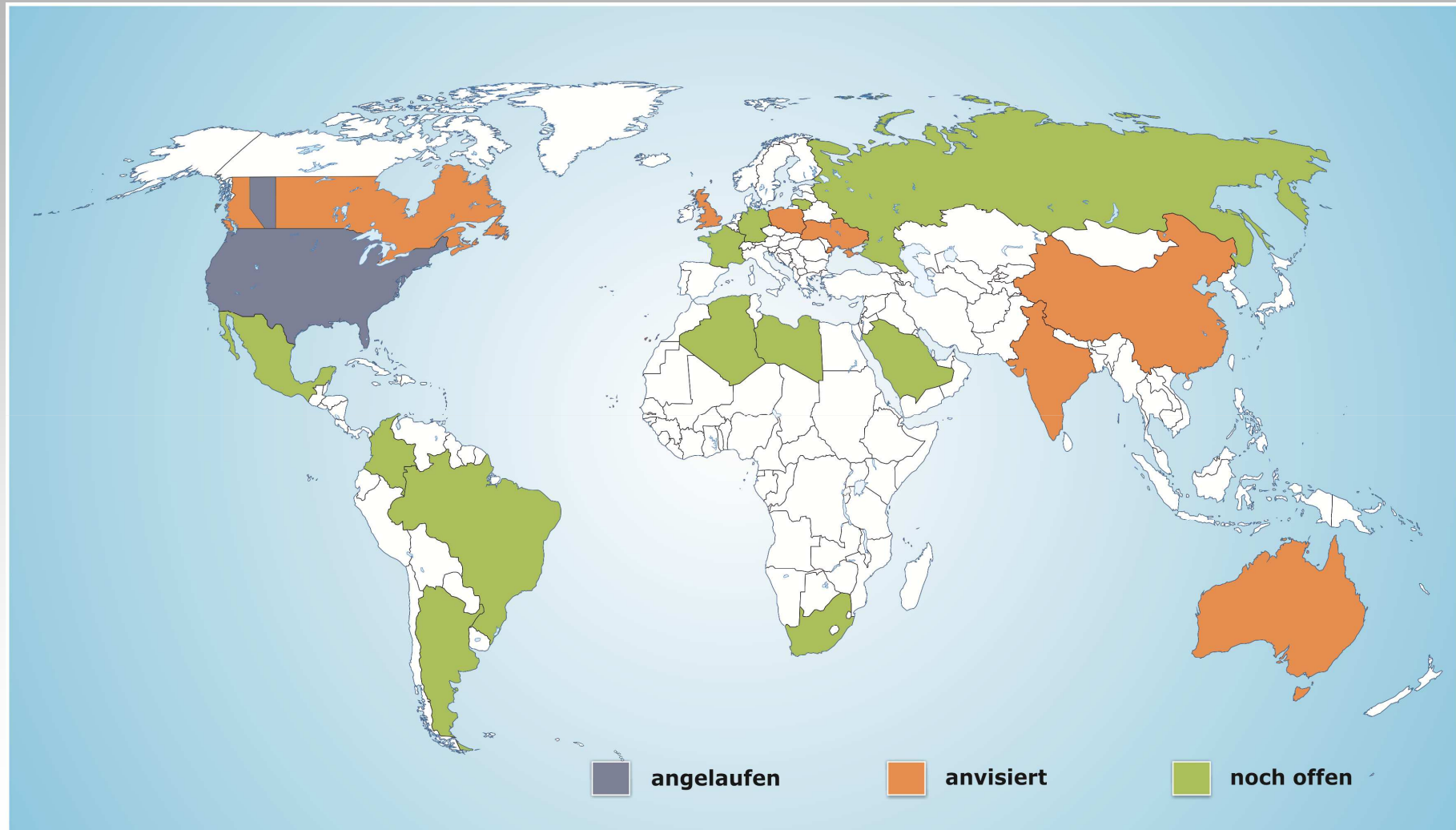
EIA (2000): Datenstand 1998

Anteil Schiefergas, Tight Gas, CBM
an US Gesamtproduktion: ~ 65 %

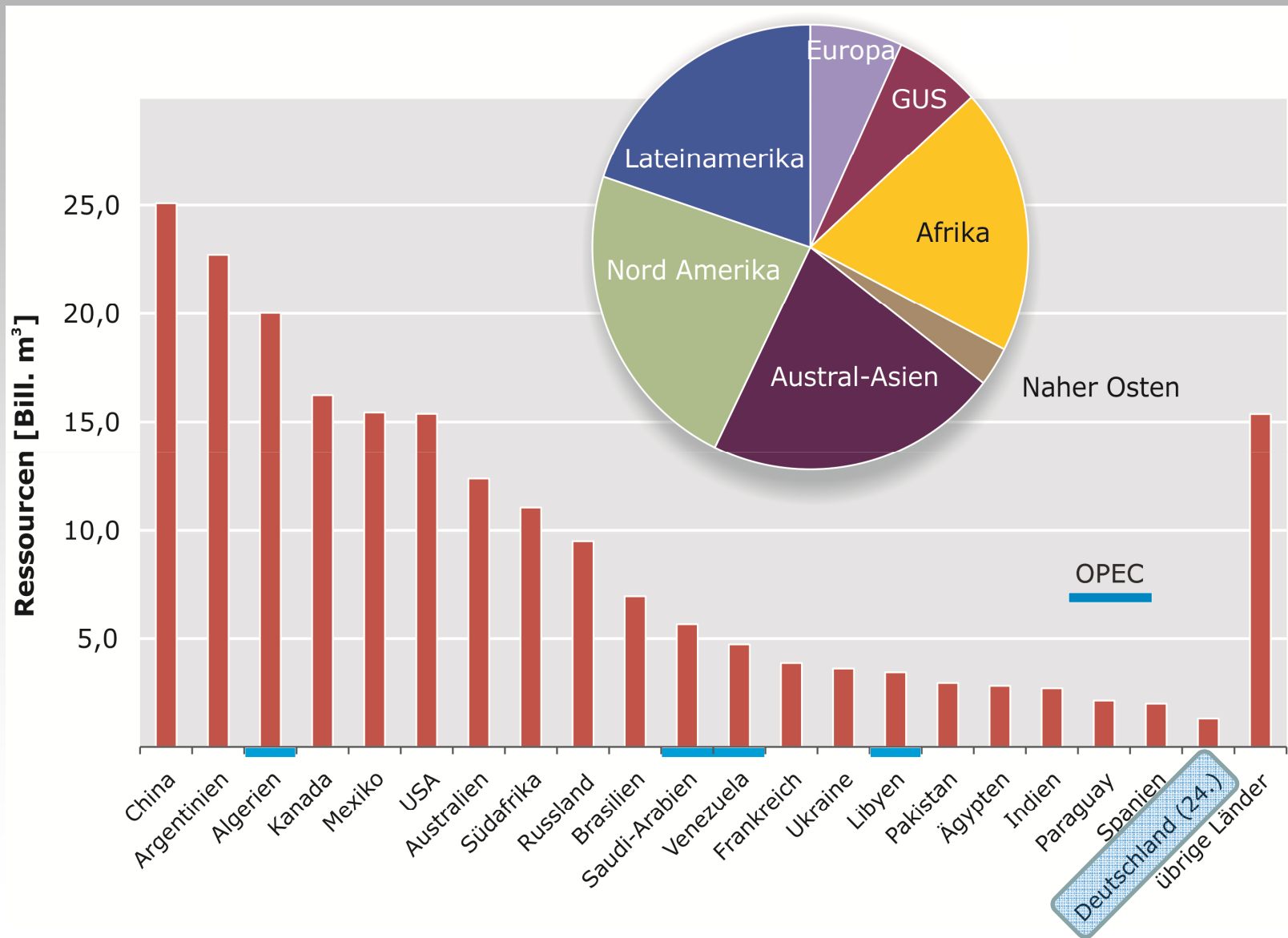
EIA (2014): Datenstand 2012



Schiefergas - Stand der weltweiten Entwicklungen



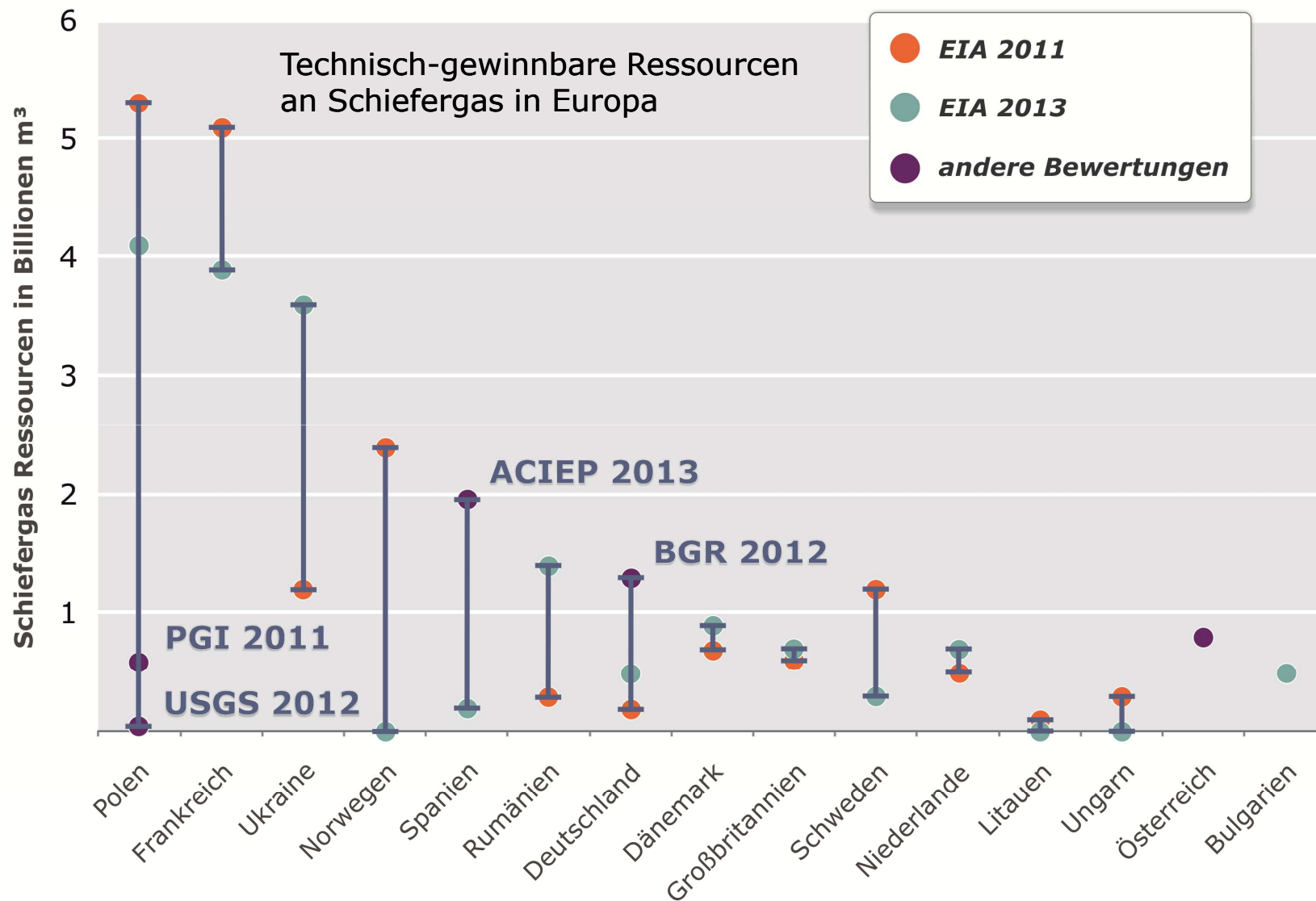
Schiefergaspotenzial nach Ländern und Regionen



Schiefergas in Europa – Vorkommen und Potenziale



Unsicherheiten bei den Potenzialabschätzungen



Potenzielle Schiefergasprovinzen



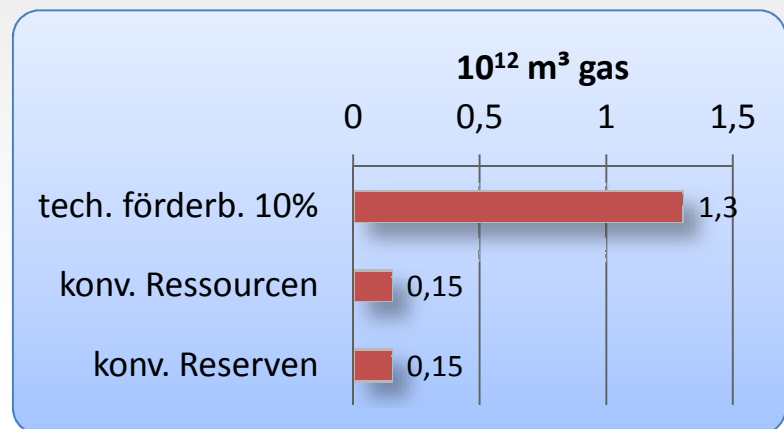
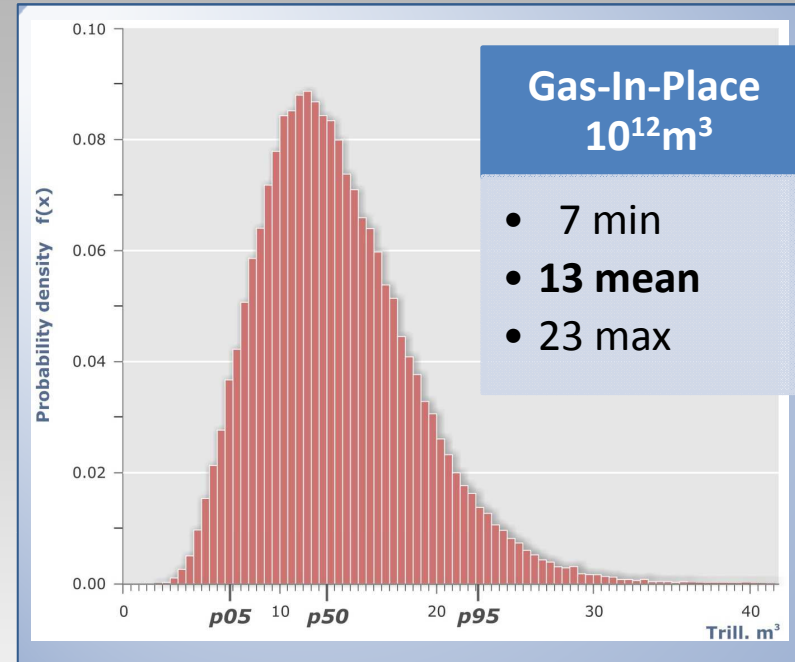
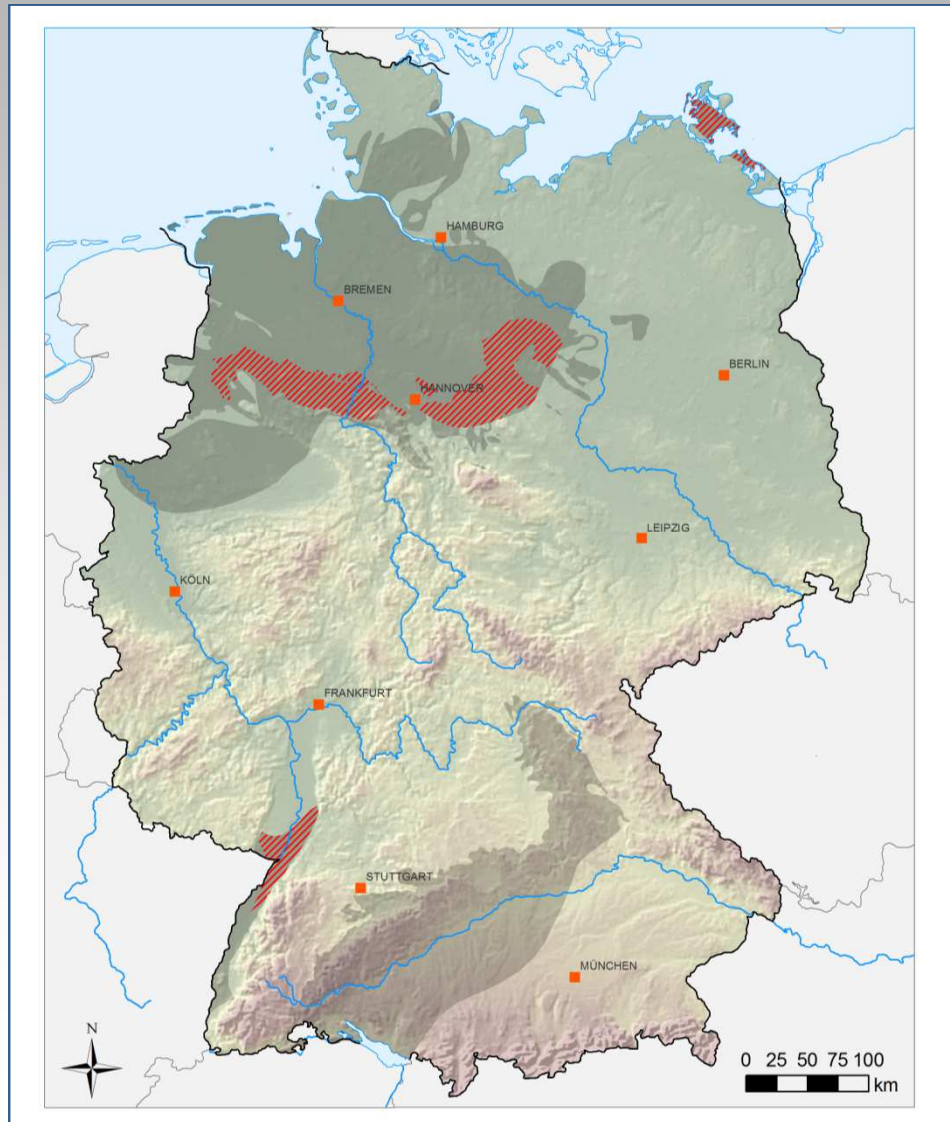
Kriterien

- Fazies:
bituminös, tonig -mergelig
- $C_{org} > 2 \%$
- Mächtigkeit $> 20 \text{ m}$
- Tiefenlage: 1000 bis 5000 m
- thermische Reife 1,3 – 3,5 %
Ro

Potenzial für Schiefergas

Schiefergaspotenzial in Deutschland

Ergebnisse der BGR-Abschätzung



Abschätzung Schiefergasressourcen

Formation	Schätzung GIP Deutschland (Bill. m ³)			technisch gewinnbare Erdgas-Ressourcen; Gewinnungsfaktor 10% (Bill. m ³)		
	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum
Unterkreide - Wealden	1,1	2,4	4,4	0,11	0,24	0,44
U.-Jura - Posidonienschiefer	0,9	2,0	3,8	0,09	0,20	0,38
Unterkarbon	2,5	8,3	17,7	0,25	0,83	1,77
Gesamt	6,8	13,0	22,6	0,68	1,30	2,26

Deutschlands konventionelles Erdgas

Erdgasressourcen:

0,15 Bill. m³

Erdgasreserven:

0,146 Bill. m³

Erdgasverbrauch D 2011

0,086 Bill m³

Erdgasförderung D 2011

0,013 Bill m³ (LBEG 2011)

Zwischen - Fazit Schiefergas Ressourcen

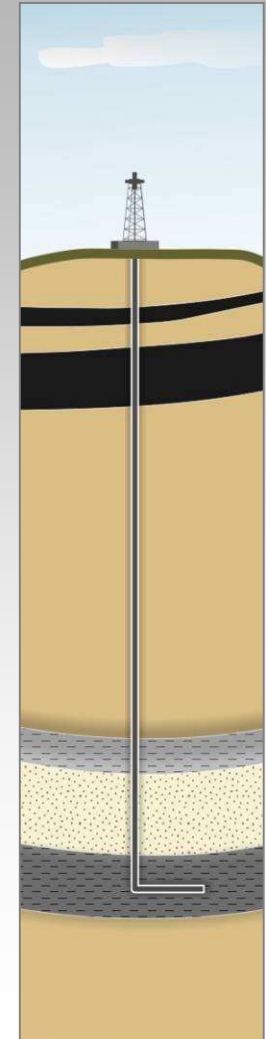
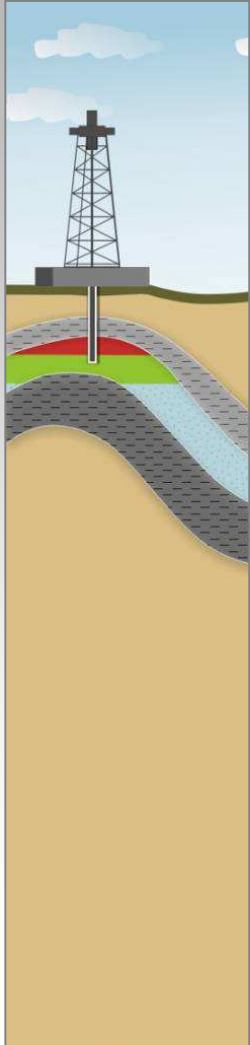
- Erhebliches Schiefergaspotenzial

Schiefergas aus **heimischen** Vorräten kann:

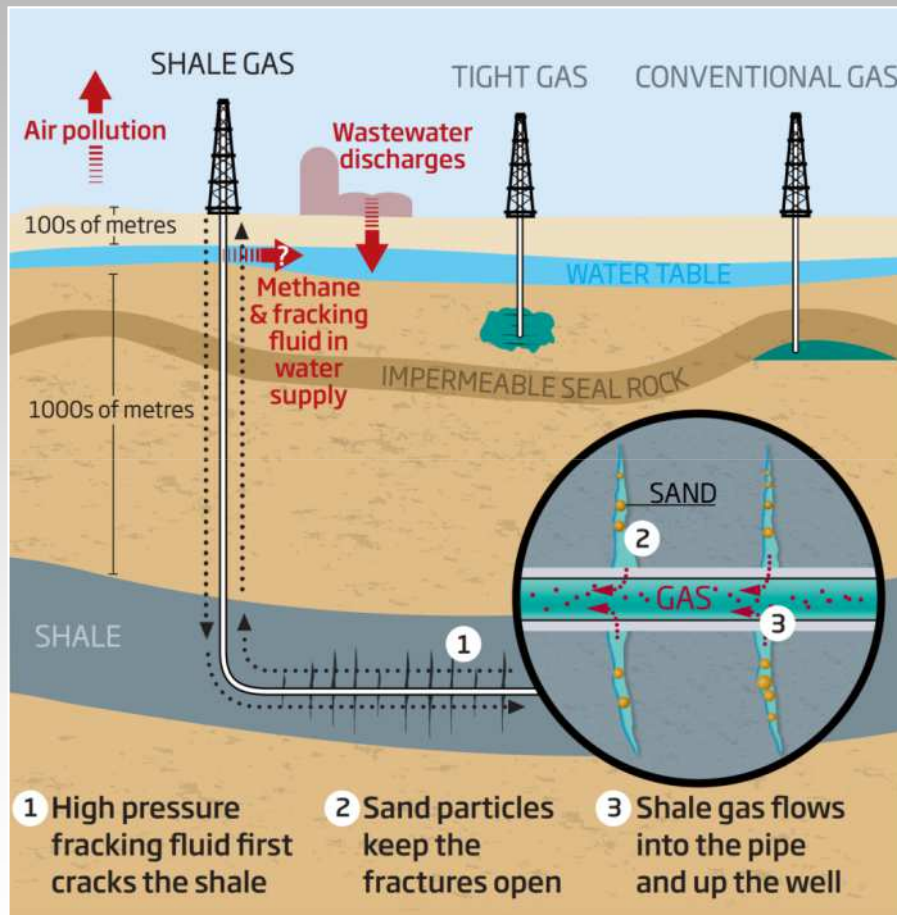
- zur **Energieversorgungssicherheit** Deutschlands beitragen
- den **Förderrückgang heimischen Erdgases** kompensieren helfen
- kein **Anstieg** der Erdgasproduktion **wie in den USA**

Weltweit

- Erdgas**bedarf steigt** (ungebremst)
- Aus Sicht der Energieversorgungssicherheit
- Schiefergas und Schieferöl weltweit erkunden
- Fragen zur Umweltverträglichkeit klären

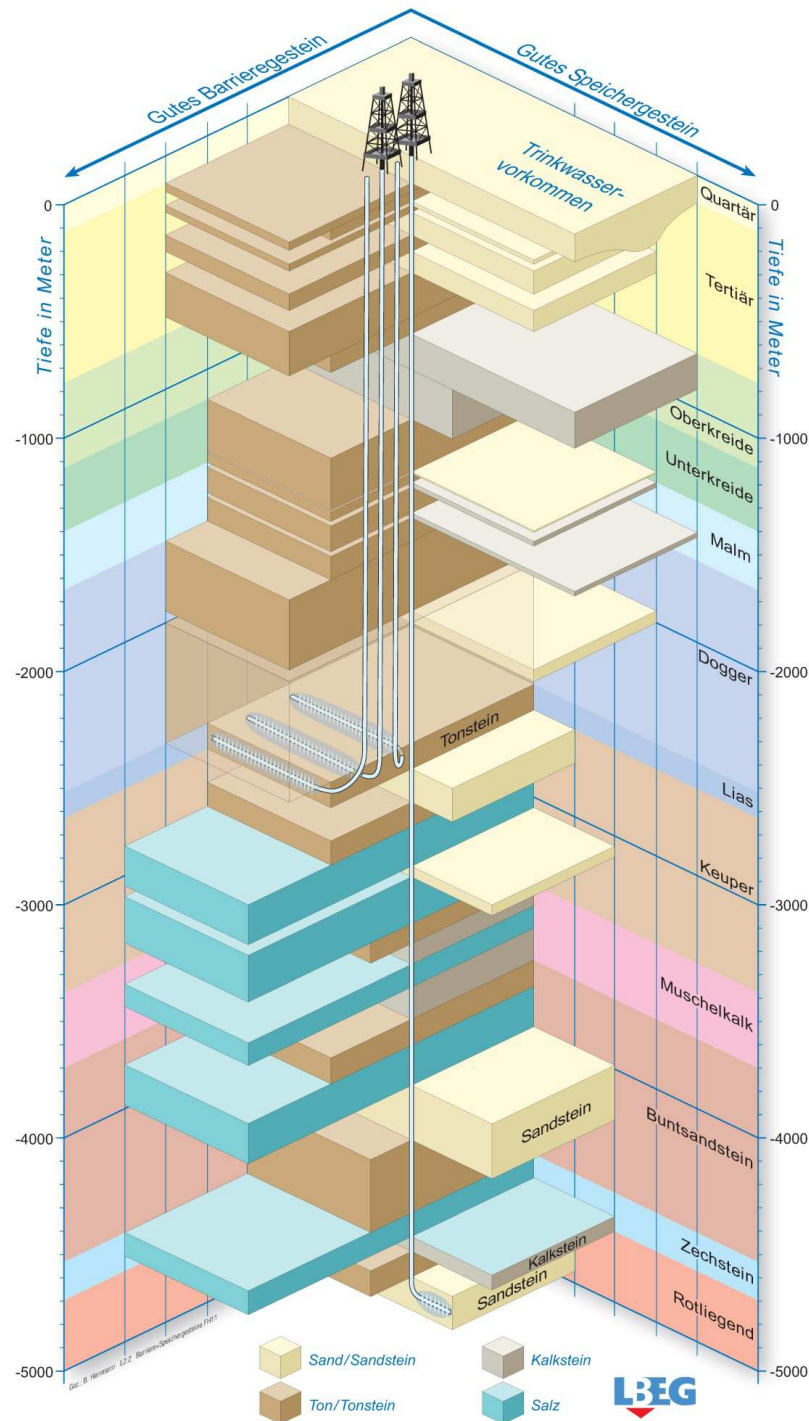


Umweltaspekte und mögliche Risiken beim Fracking



Aldhous (2012)

- **Grundwasserverunreinigung**
 - **Frac-Fluid Chemikalien**
 - **Lagerstättenwässer**
- **Induzierte Erdbeben**
- **Landschaftsverbrauch**
- **Treibhausgas-Bilanz**
- ...
- ...



Bohrungen und Geologischer Untergrund

Zusammensetzung von Fracking-Fluiden (Beispiel)

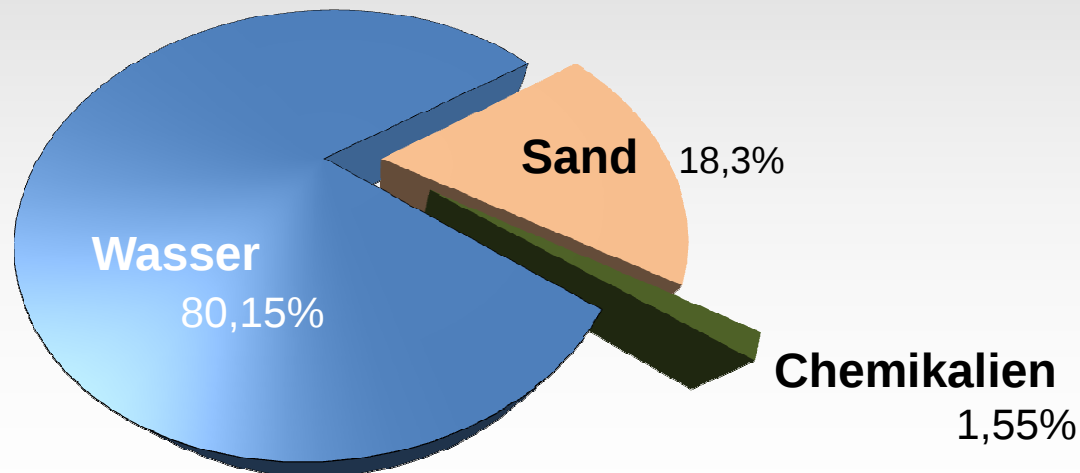
Hydraulische Suspensionen aus:

Wasser

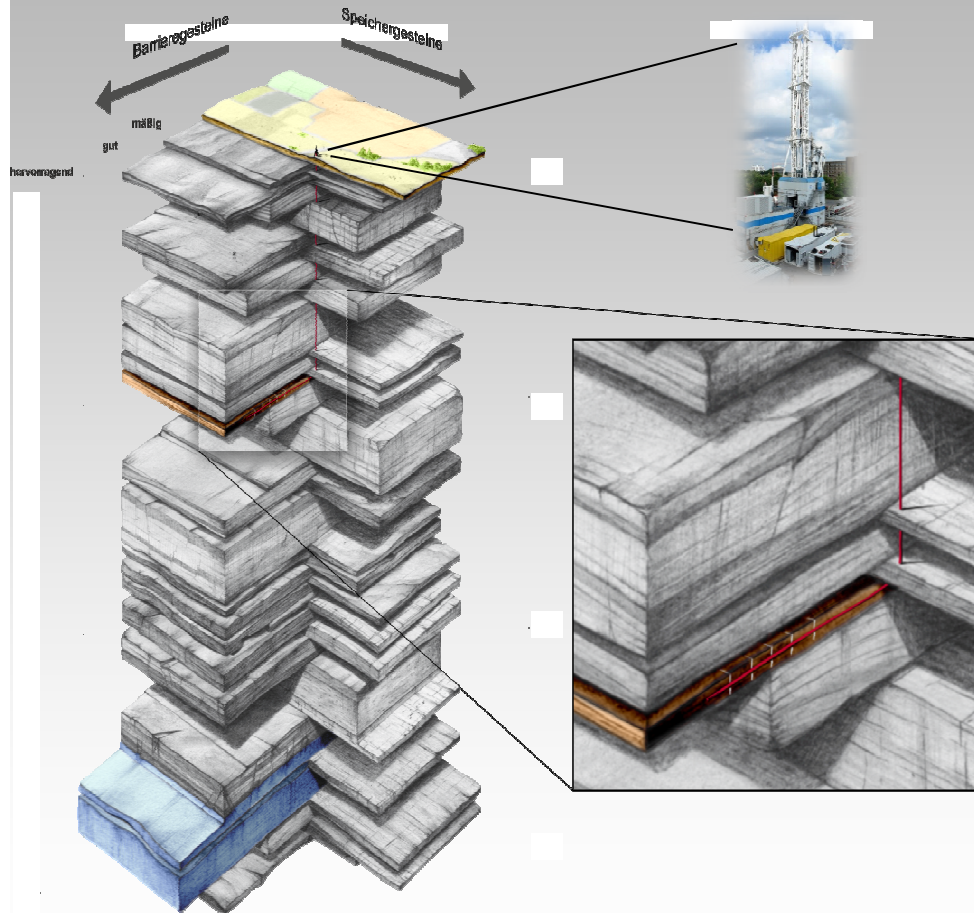
Sand/Keramik 5 – 32 % [geom. Mittel **18,3 %**]

Chemikalien 0,2 – 11 % [geom. Mittel **1,55 %**]

Chemikalien sollen Entmischung der Suspensionen sowie
Wachstum von Biofilmen verhindern



Potenzielle Kontaminationspfade



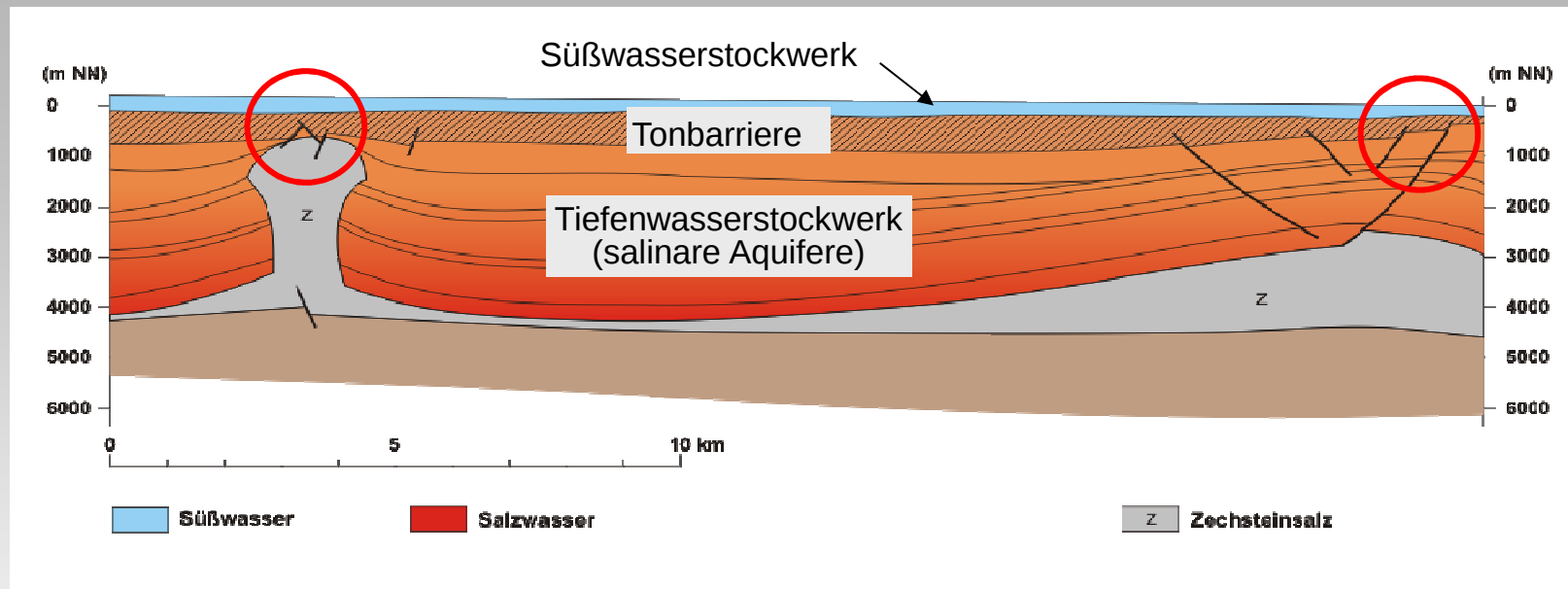
Technische Pfade

- **Versickerung**
unsachgemäßen Transport und Lagerung auf dem Bohrplatz
 - dichter Bohrplatz
- **Bohrlochzementation / Rohre**
 - ordnungsgemäße wasser- und gasdichte Zementation

Geologische Pfade

- **Permeabilität / Diffusion / Migration**
- **Störungen**
- **künstliche hydraulische Verbindung durch Frackvorgang**

Hydrogeologische Situation Norddeutschland (Raum Lüneburg)



- Klare Trennung zwischen oberflächennahen nutzbarem **Süßwasser** und hochsalinen **Tiefenwasser** aufgrund von Tonbarrieren und Dichteunterschieden von Süß- und Salzwässern (hydraulische Barriere)
- Kontamination von oberflächennahem Süßwasser aufgrund der hydrogeologischen Situation wenig wahrscheinlich
- Kritische Bereiche **Salzstöcke** und **Störungszonen**

Einige Daten und Fakten

- In Deutschland: rund **320 Frack-Operationen** – ohne GW-Beeinträchtigung
- In den USA rund **2 Millionen Frack-Operationen**
- Pavillon Area, Wyoming
EPA-Bericht (Dez. 2011) - legt GW-Kontamination durch Fracking und Förderung sehr nahe.
Allerdings wäre vergleichbare Situation **in D nicht genehmigungsfähig**
- In D: **Umfangreiches gesetzliches Regelwerk** mit Vorschriften zur Gewährleistung einer sicheren Aufsuchung und Gewinnung bei herkömmlichen und unkonventionellen Erdöl- und Erdgaslagerstätten zu (z.B.: BBergG; Tiefbohrverordnungen; WHG etc.)
- Keine obligatorische UVP; jedoch im Genehmigungsprozess bei Tiefbohrungen bereits gängige Praxis in Niedersachsen (LBEG)

Rissdimension beim „Fracking“

Fragestellung

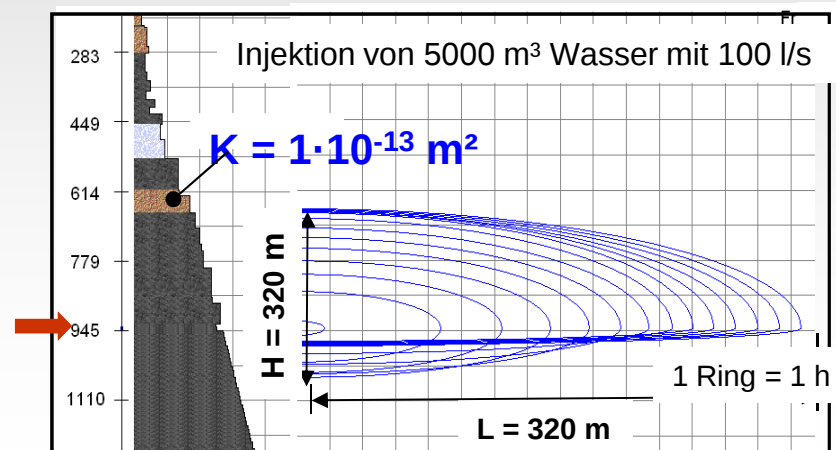
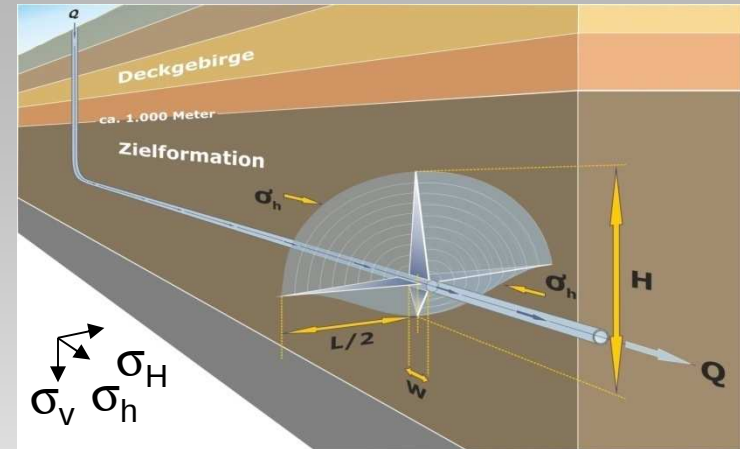
- Sicherheitsabstand zu Grundwasserleitern
- Wie weit nach oben könnte sich im ungünstigsten Fall ein hydraulischer Riss ausbreiten?

Vorgehensweise

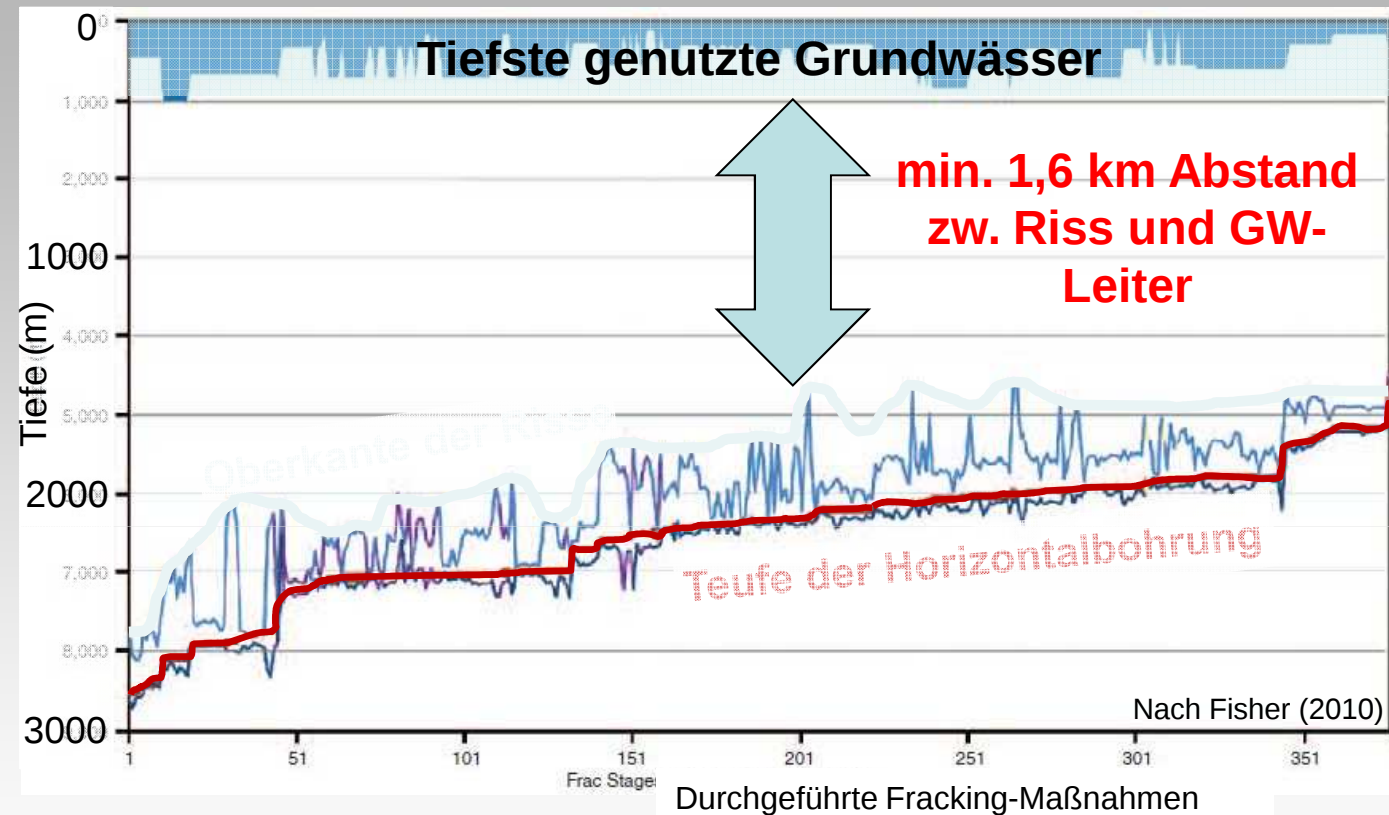
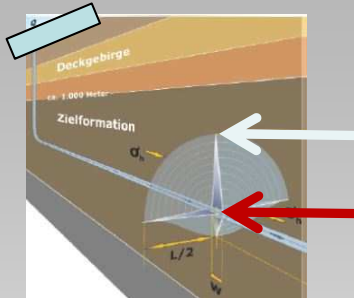
- Modellierung der Rissausbreitung
 - Annahmen:
 - flacher Zielhorizont
- Szenario maximale Rissausbreitung

Ergebnis

- Risshöhen max mehrere 100 m
- Sicherheitsabstand zu Grundwasserleitern gewährleistet

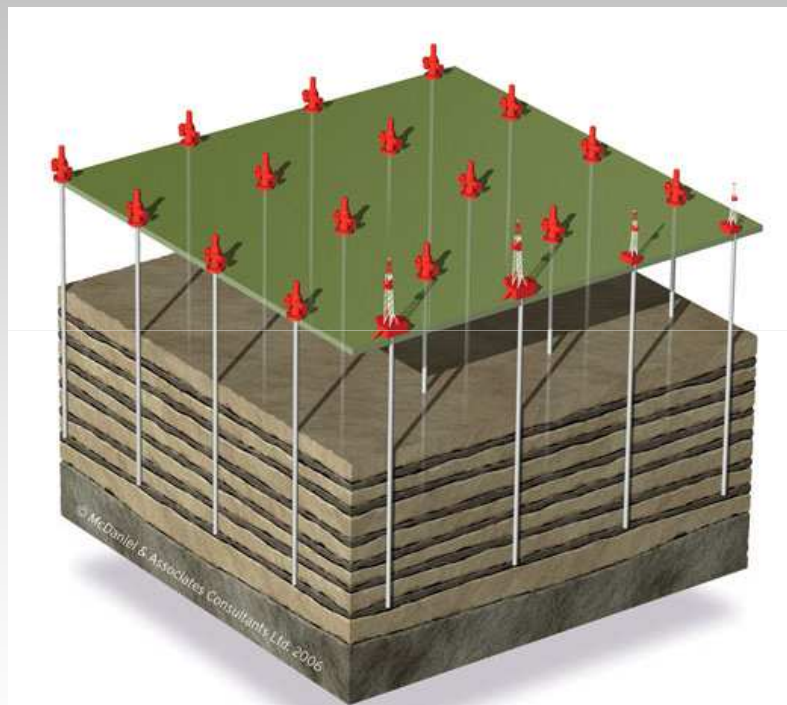


Rissausbreitung – Daten aus dem Marcellus Shale (US)

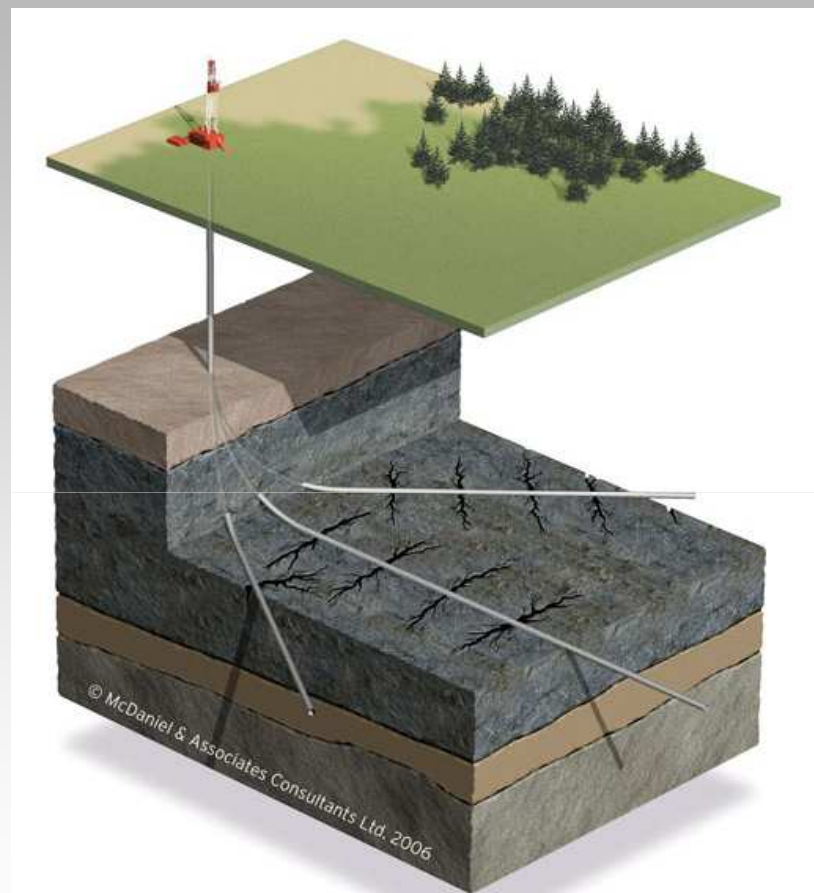


- echte Daten (Feldmessungen)
- Ca. 400 einzelne Fracks
- rot: Tiefe der Horizontal-Bohrstrecke; blau: Riss-Oberkante
- **Sehr großer Abstand vom nutzbaren Grundwasser**

Technische Fortschritte



"Klassische" Vertikalbohrtechnik



Multilaterales Bohren und Fracen

Flächenbedarf



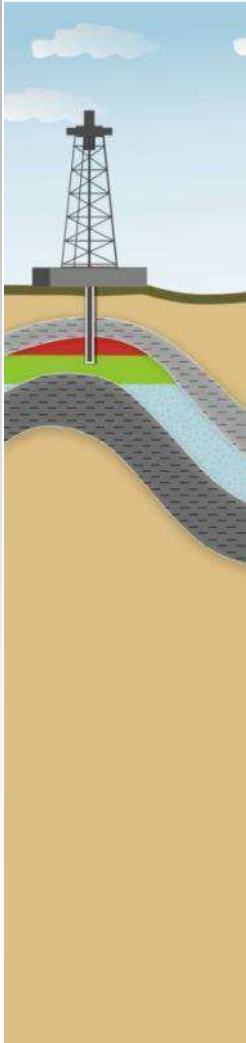
Bohrplatz $\approx$ ca. 1 ha

Erschließbarer Untergrund
 $\approx$ ca. 2-4 km²



google maps (2014)

Ergebnisse der BGR zum Thema Fracking

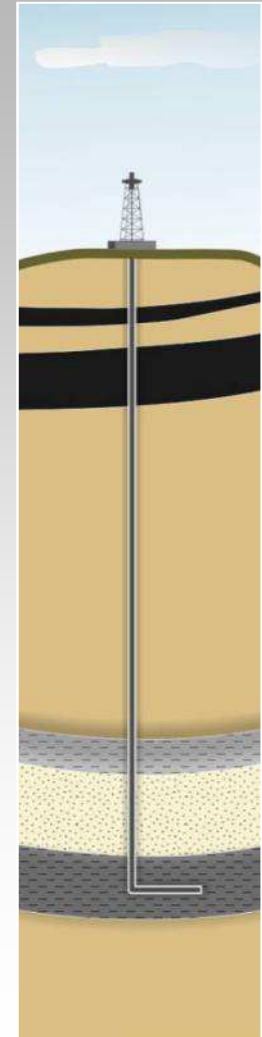


Sofern

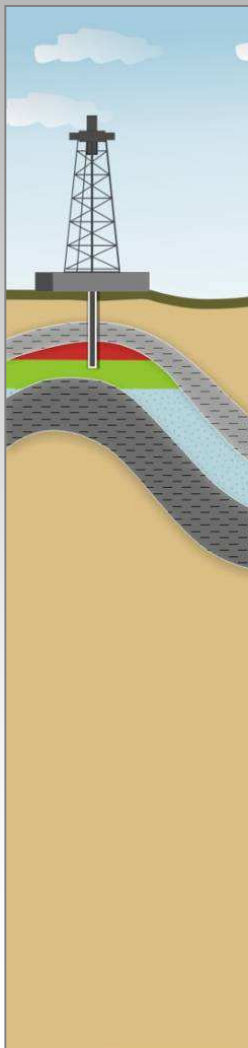
- die gesetzlichen Regelungen und
- die technischen Standards
- sowie detaillierte standortbezogene Voruntersuchungen durchgeführt werden

ist

- grundsätzlich der Einsatz der Technologie aus geowissenschaftlicher Sicht kontrolliert, sicher und umweltverträglich möglich.



Fazit Umweltaspekte Schiefergas und Fracking



Umweltverträglichkeit „Fracking“

- Ablehnung in weiten Teilen der Bevölkerung in Deutschland
- Wahrnehmung → Risiken seien zu groß, unbekannt, unbeherrschbar
- Umweltstudien (UBA etc)
 - **kein** generelles „Fracking – Verbot“
 - Aber auch kein groß-maßstäblicher (flächendeckender) Einsatz
 - Schrittweises Vorgehen;
 - Pilotstudie; Forschungsbohrungen



Erdgas - Merksätze

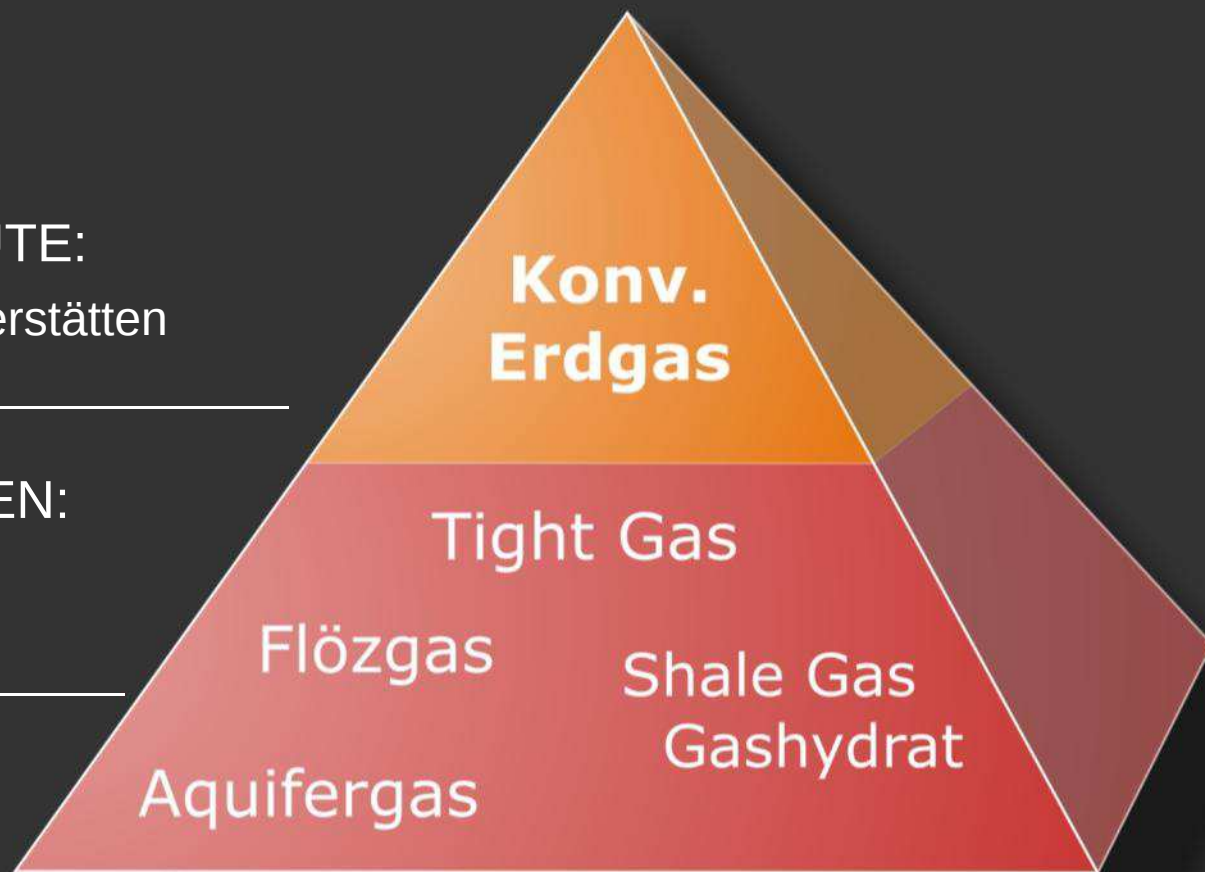
- ▶ Großes konventionelles Potenzial weltweit
- ▶ Zusätzliches nicht-konventionelles Potenzial
- ▶ Schiefergas als möglicher "game-changer"
 - ▶ Deutschland hat signifikante eigene Vorkommen
 - ▶ Derzeitige Förderung noch ausschließlich in Nordamerika
 - ▶ Entwicklung abhängig von Kosten, Technik und Akzeptanz
- ▶ Geologische Erdgasvorräte können Bedarf langfristig decken

Die Erdgasressourcenpyramide als Ausblick

GESTERN und HEUTE:
leicht gewinnbare Lagerstätten

HEUTE und MORGEN:
Nicht-konventionelle
Vorkommen

ÜBERMORGEN:
offene Potenziale



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit !**

2013

ENERGIESTUDIE



Reserven, Ressourcen
und Verfügbarkeit von
Energierohstoffen



BGR

17

BGR
Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe
GEOZENTRUM HANNOVER



Abschätzung des
Erdgaspotenzials aus
dichten Tongesteinen
(Schiefergas) in
Deutschland