

Fracking Realisierungschancen in Deutschland



Marl, 15.04.2014

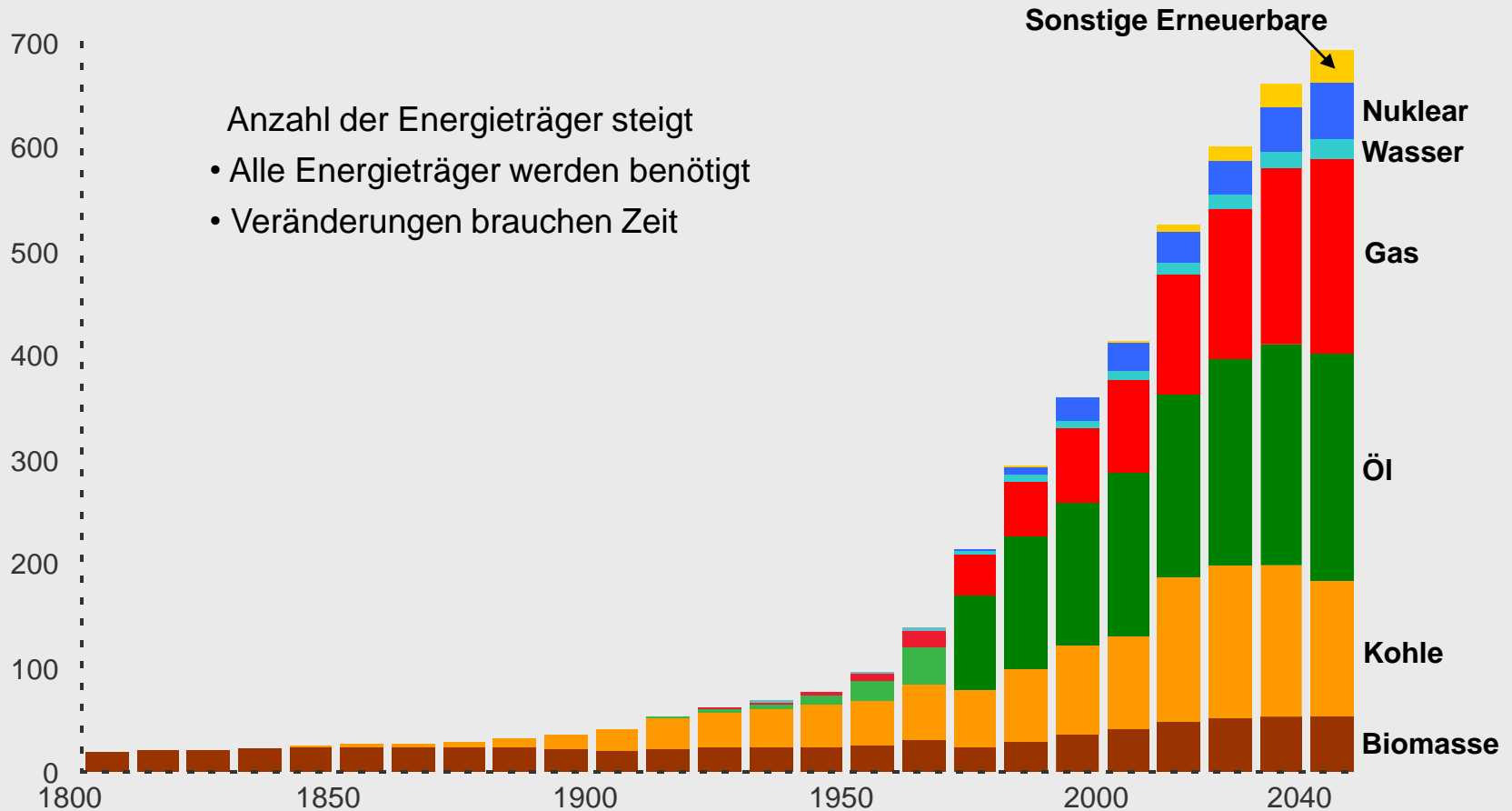
Dr. Harald Kassner, ExxonMobil Production Deutschland GmbH

ExxonMobil

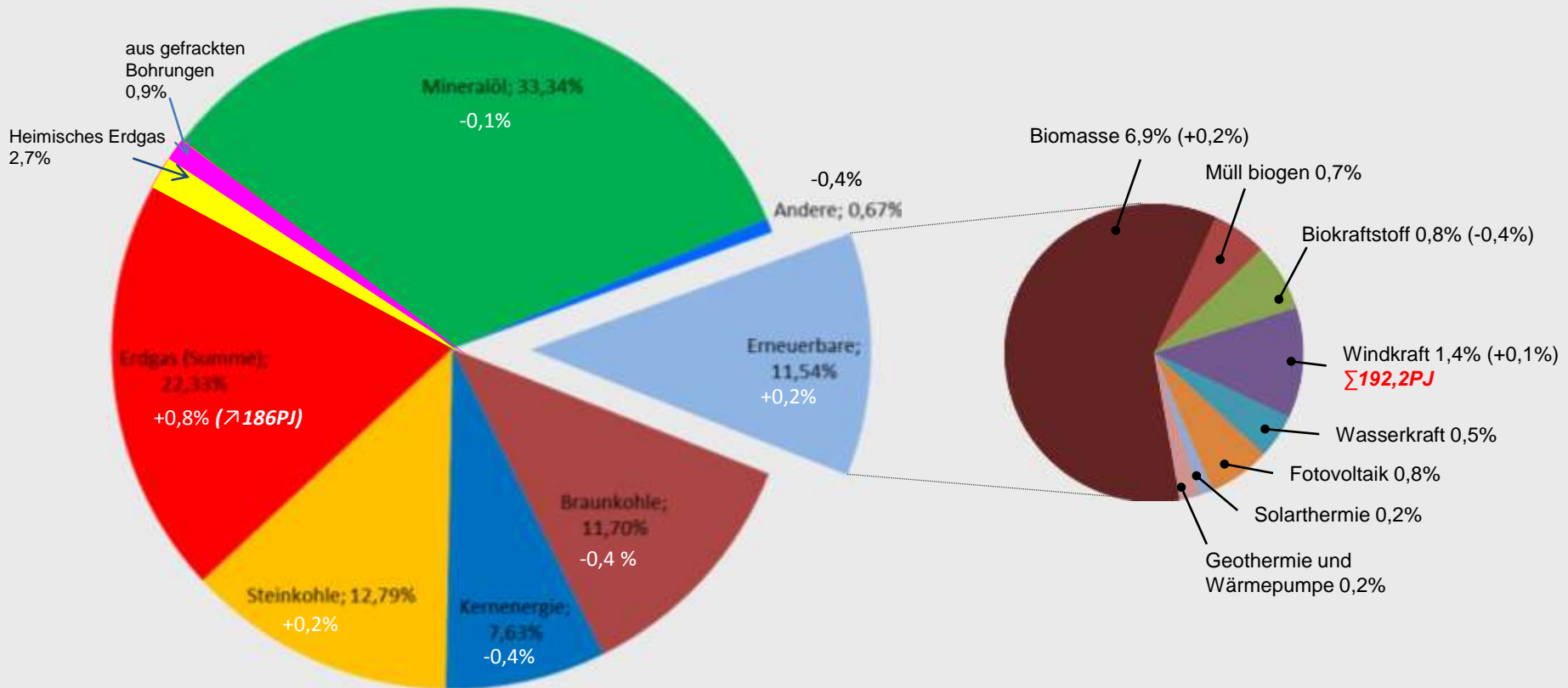
Fortschritt und Energiebedarf

Weltweite Energienachfrage

Billionen BTUs

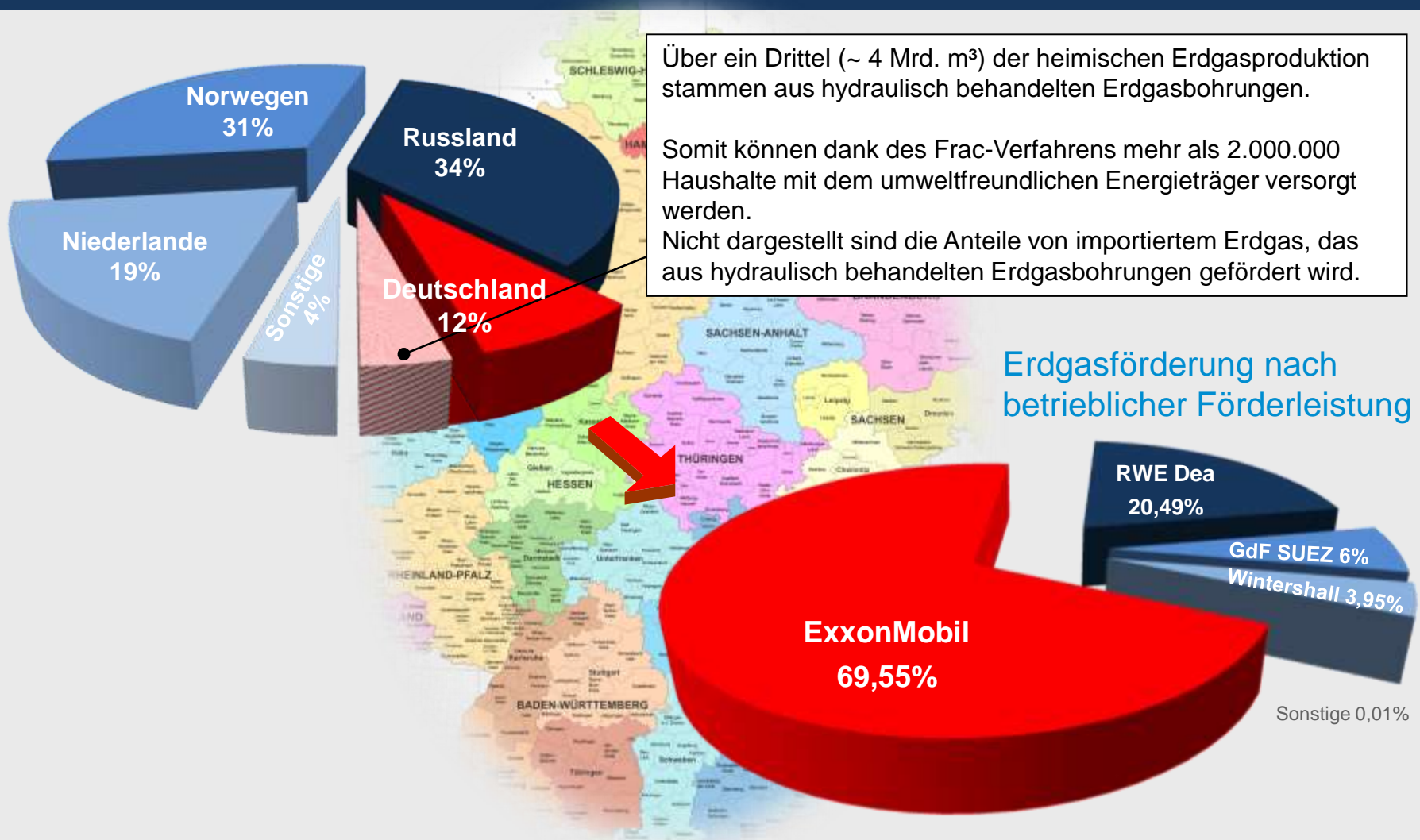


Primärenergieverbrauch in Deutschland 2013

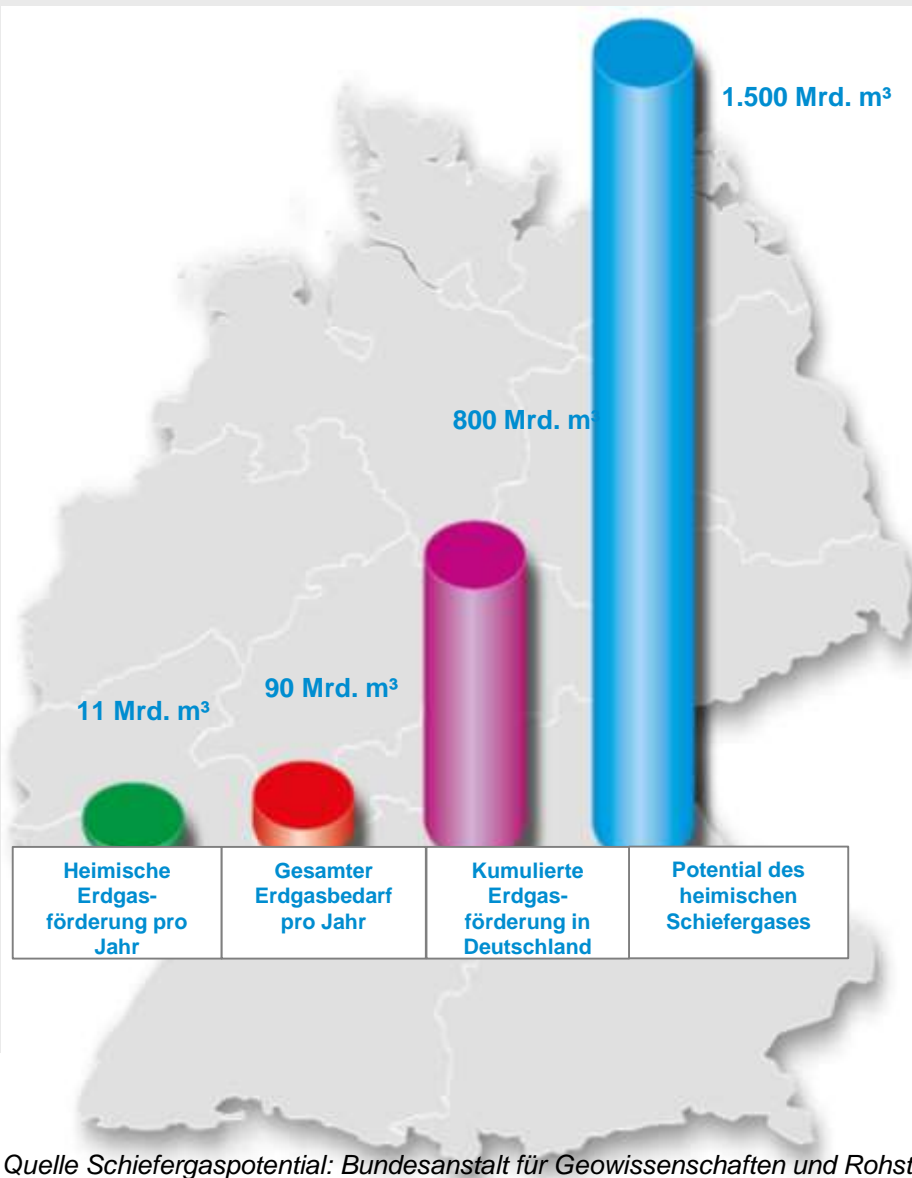


Quelle:
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)
Stand: März 2014

Versorgung des deutschen Gasmarktes 2012

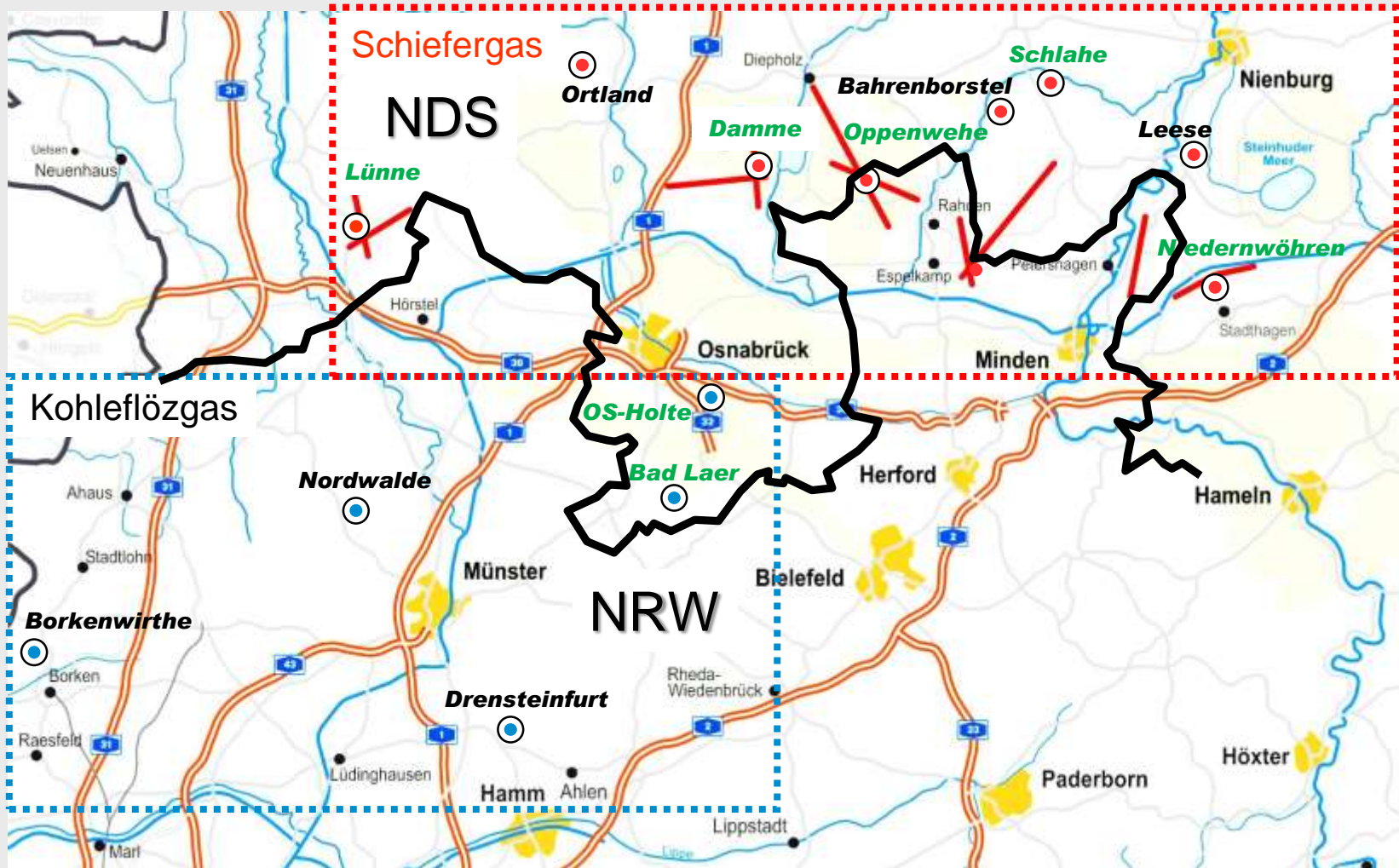


Vorteil heimisches Erdgas



- 7 Mrd. € Förderabgaben an Niedersachsen in den letzten 10 Jahren
- Erdgas steht für >20% des deutschen Energiebedarfs - ein fester Bestandteil der Energiewende
- 4 Mrd. € Investitionen in Deutschland in den letzten 10 Jahren
- ~1.000 Mrd. € potenzielle Wertschöpfung in Deutschland – erfordern signifikante Investitionen

Wo wurden/ werden Aktivitäten durchgeführt?



Red circle: Schiefergas Blue circle: Kohleflözgas Red line: Seismik

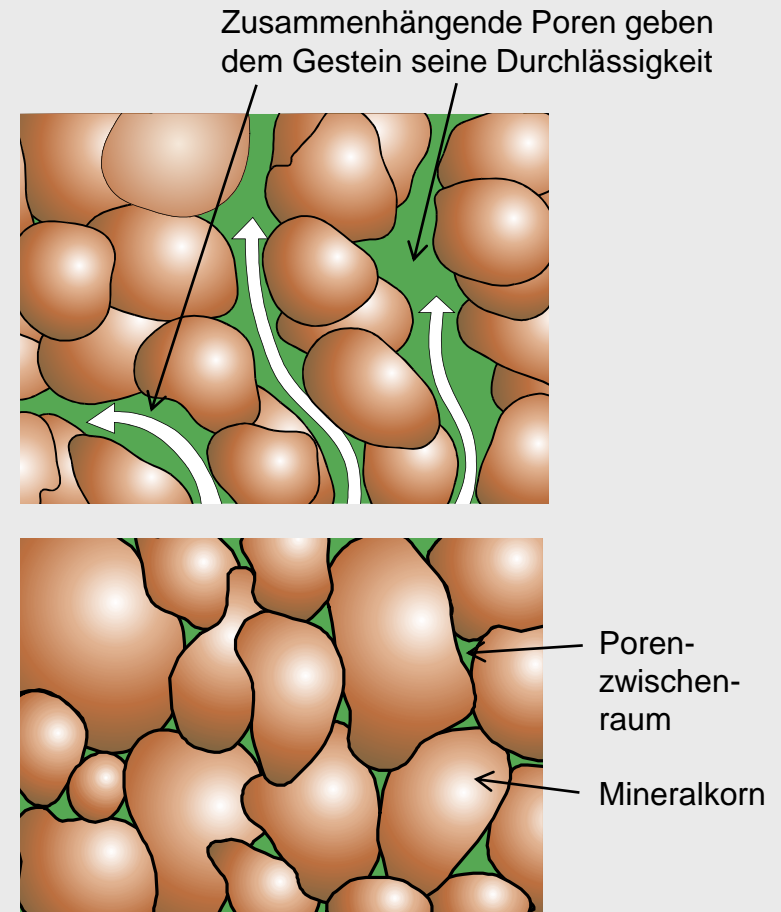
Wie sind Erdgas-Speichergesteine beschaffen?

Konventionelle Lagerstätten

- Gute Durchlässigkeit zwischen den Porenräumen
- Erdgas kann durch den Lagerstättendruck von allein zum Bohrloch fließen

Unkonventionelle Lagerstätten

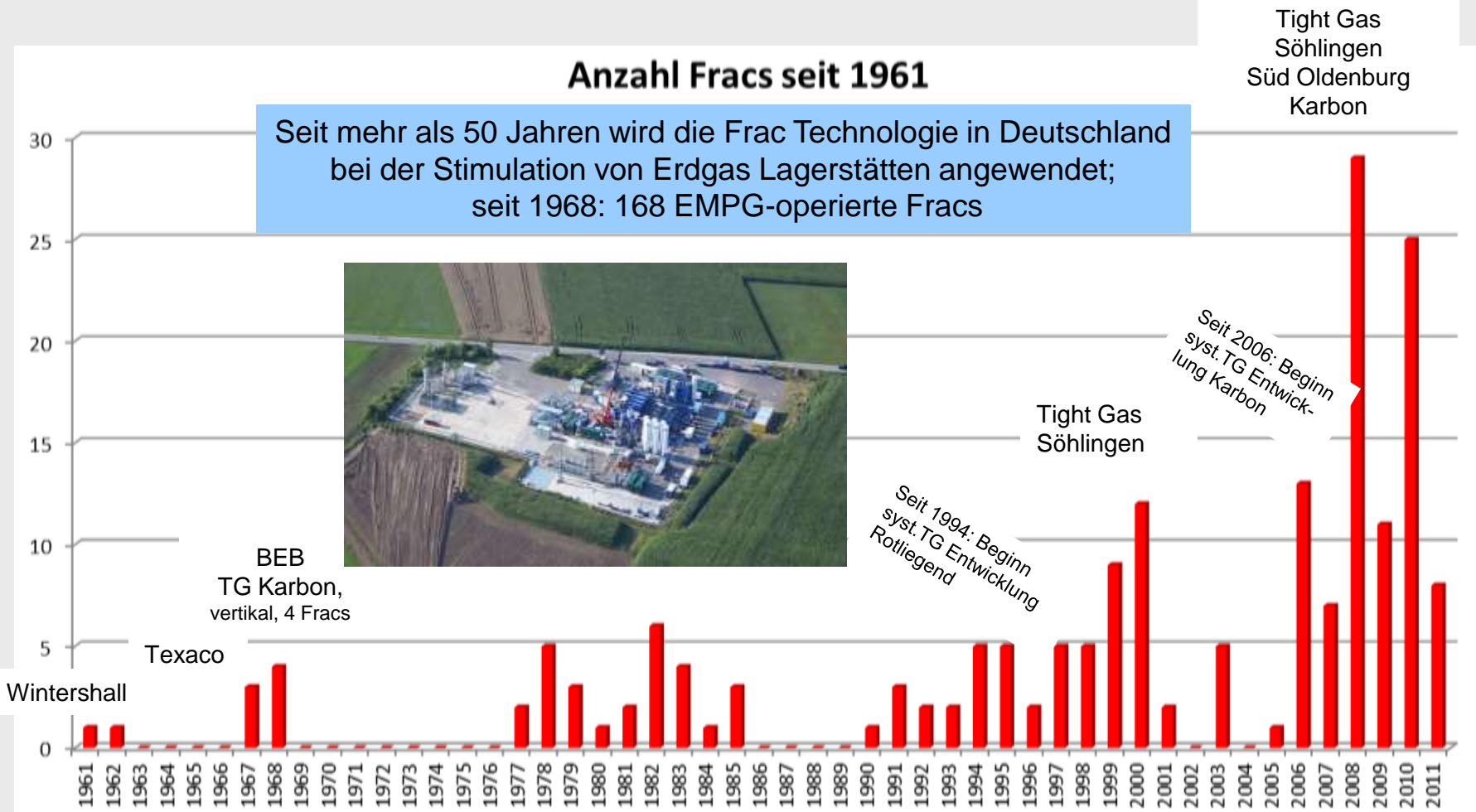
- Porenräume sehr klein (< 20 % von konventionellen Lagerstätten)
- Geringe bis keine Durchlässigkeit (1/1000 von konventionellen Lagerstätten oder kleiner)
- Erdgas kann nicht von allein zum Bohrloch fließen
- Formationen: Schiefergas (Shale Gas), Kohleflözgas (Coal bed methane)



Ist die Frac-Technologie neu?

Anzahl Fracs seit 1961

Seit mehr als 50 Jahren wird die Frac Technologie in Deutschland bei der Stimulation von Erdgas Lagerstätten angewendet; seit 1968: 168 EMPG-operierte Fracs



Kommunikation

Projektbegleitende Information:

- Vorgespräch mit Bürgermeister(n)
- Runder Tisch mit Behördenvertretern
 - Einladung durch LBEG
- Info-Markt (pers. Einladung/ Anzeige)
 - Presse
 - Politik
 - Öffentlichkeit
- Internetauftritt: www.erdgassuche-in-deutschland.de
 - Veröffentlichung von Fracfluiden und Betriebsplänen
- Werbekampagnen - Regional und Überregional
- Infomärkte
- Info-Mobil
- Informations- und Dialogprozess



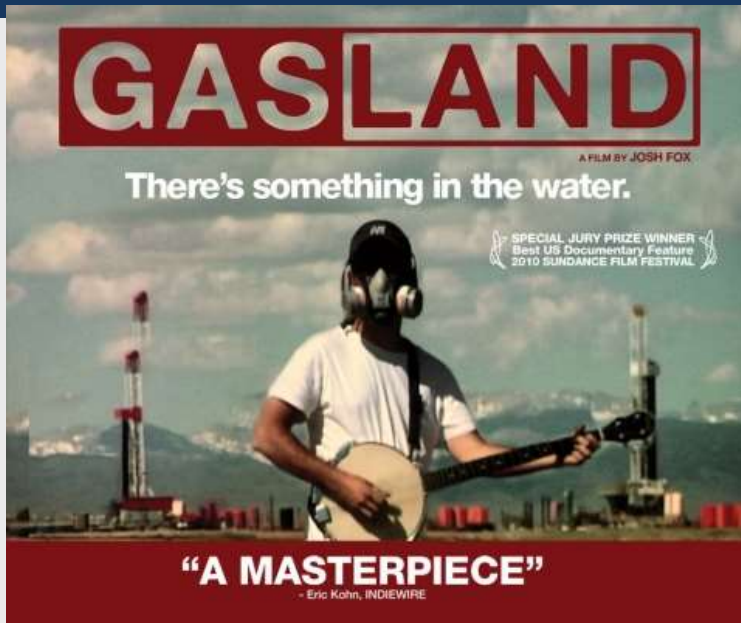
Technischer Schutz durch Auffang- und Entwässerungssystem

Aufbau der Teilflächen des Bohrplatzes	Gesetzliche Vorgaben für die Teilflächen des Bohrplatzes
<u>Auffangbecken für den inneren und äußeren Bereich</u> Aufbau: - HDPE-Kunststoffbahn mit einer „Bauartzulassung“	Auslegung / Bemessung in Anlehnung an das Arbeitsblatt → A 117, ATV Regelwerk - Regenrückhaltebecken
<u>Entwässerungssystem der Flächen</u> Aufbau: - über unterirdische Rohrleitungen zu den Auffangbecken	Druckprüfung des Rohrleitungssystems gemäß → WEG Merkblatt „Gestaltung Bohrplatz“





Neue Situation



Der Film „Gasland“ wird veröffentlicht und verbreitet sich über das Internet über die ganze Welt

Bilder schaffen für die Menschen Tatsachen

Situation erzeugt Angst und generiert Fragen



ExxonMobil

Mythos: Der brennende Wasserhahn



- beruht auf biogen gebildetem Gas.
- biogenes Gas gibt es in Münsterland schon heute

„Methan im südlichen Münsterland – Genese, Migration und Gefahrenpotenzial“ lautet der Titel der Promotionsarbeit aus dem Jahre 2008 von Dr. C. Melchers.

„Die Bauern im Münsterland, vor allem mit eigenen Brunnen, kennen das Phänomen“, schildert Melchers. „Die können bis zu 50 Milligramm Methan im Grundwasser haben, immerhin beziehen rund 50 000 Haushalte im Münsterland ihr Trinkwasser aus Brunnen.“



Dr. Christian Melchers

Öffentlicher Informations- und Dialogprozess

Prozessbegleiter: Ruth Hammerbacher und Dr. Christoph Ewen

Arbeitskreis der gesellschaftlichen Akteure



- Gemeinden
- Anwohnergruppen und Bürgerinitiativen
- Heimatverbände
- Untere Wasser- und Naturschutzbehörden
- Umweltverbände
- Wasserwirtschaft, regional und überregional
- Landwirtschaft
- Tourismus
- Organisationen der Wirtschaft

Neutraler Expertenkreis



**Geologie/
Hydrogeologie:**
Prof. Dr. Martin Sauter
Universität Göttingen



**Wissenschaftliche
Leitung:**
**Gewässerschutz/
Ökosystemanalyse:**
Prof. Dr. Dietrich Borchardt
Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung



**Mehrphasenströmungen
im Untergrund:**
Prof. Dr. Rainer Helmig
Universität Stuttgart



**Umweltchemie/
Trinkwasser:**
Prof. Dr. Fritz Frimmel
Karlsruher Institut für Technologie



**Toxikologie/Bioanalytische
Ökotoxikologie:**
PD Dr. Rolf Altenburger
Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung



**Risikobewertung und
Wasserrecht:**
*Prof. Dr. Alexander
Roßnagel*
Universität Kassel



Humantoxikologie:
Prof. Dr. Ulrich Ewers
Institut für Umwelthygiene und
Umweltmedizin



Anlagensicherheit:
Dr. Hans-Joachim Uth
ehemals Umweltbundesamt



Informations- und Dialogprozess - Abschlusskonferenz 06.11.2012 in Osnabrück



ExxonMobil

Aktuelle Studien / Gutachten



April 2012



Mai 2012



Sept. 2012



Sept. 2012



Mai 2013

Übereinstimmendes Ergebnis aller fünf Studien:

- kein Fracking Verbot, Ausschlussgebiete definiert
- schrittweises Vorgehen unter wissenschaftlicher Begleitung
- Erkundungsbohrungen fortführen
- Neubewertung der Risiken nach verbesserter Datenlage

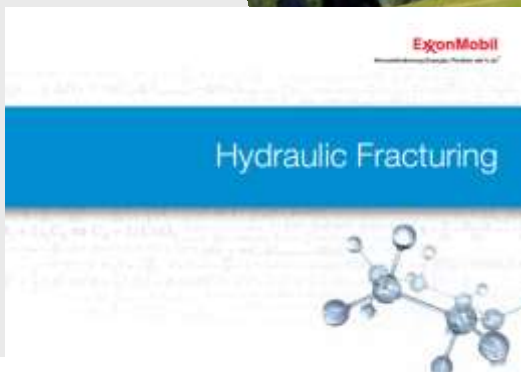
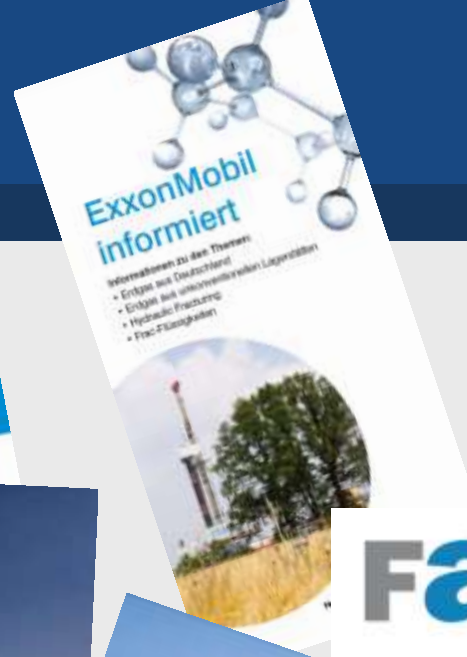
Ergänzung fehlender Daten:

- Anlagensicherheit, Bohrungsintegrität,
- Monitoring, Frac Additive, Frac Modell
- Wassermanagement, Disposal, Diffuses Methan

Gemeinsame Forderung:

Pilotprojekte unter wissenschaftlicher Begleitung

Informationsbroschüren



ExxonMobil

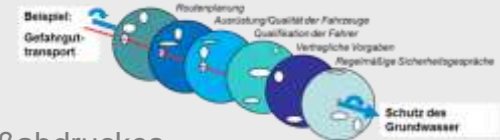
InfoMobil



Vergebene Studien

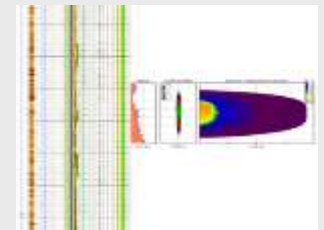
Sicherheit / Bohrungsintegrität / (Auftrag an externes Ingenieurbüro)

- Standortspezifische Sicherheitsanalysen für konkrete Szenarien
- Prüfung der Verträglichkeit von Frac Additiven mit Zement-Barrieren
- Mittelfristig: Entwicklung einer Bohranlage/ Verringerung des ökologischen Fußabdruckes



Monitoring (Auftrag an externes Ingenieurbüro)

- Entwicklung eines standortspezifischen Konzeptes für das Grundwasser- und Bodenluftmonitoring vor, während und nach Frac Aktivitäten



Frac Modell (Auftrag an die TU Clausthal)

- Frac Simulation zur Klärung der Frac Dimensionen/ Barrieren
- Vergleich mit realen Fracs durch 3D-Simulation zur Kalibrierung

Frac Additive (Auftrag an extern. Labor / später an UFZ Leipzig)

- Laborteste aller Frac Additive zur Vervollständigung der ökotoxikologischen Daten, zur Identifizierung von Umsetzungsprodukte
- Ersatz von giftigen und umweltgefährdeten Stoffen



Wassermanagement / Disposal (Auftrag an die Uni Hannover/ WEG Projekt)

- Konzept zur Aufbereitung von Lagerstättenwasser (LAWA) und Flowback
- Bilanzierung der Frac Additive und Umsetzungsprodukte
- WEG Konzept für Lagerstättenwasser und Flowback Disposal

Diffuses Methan (Auftrag an die TU Stuttgart)

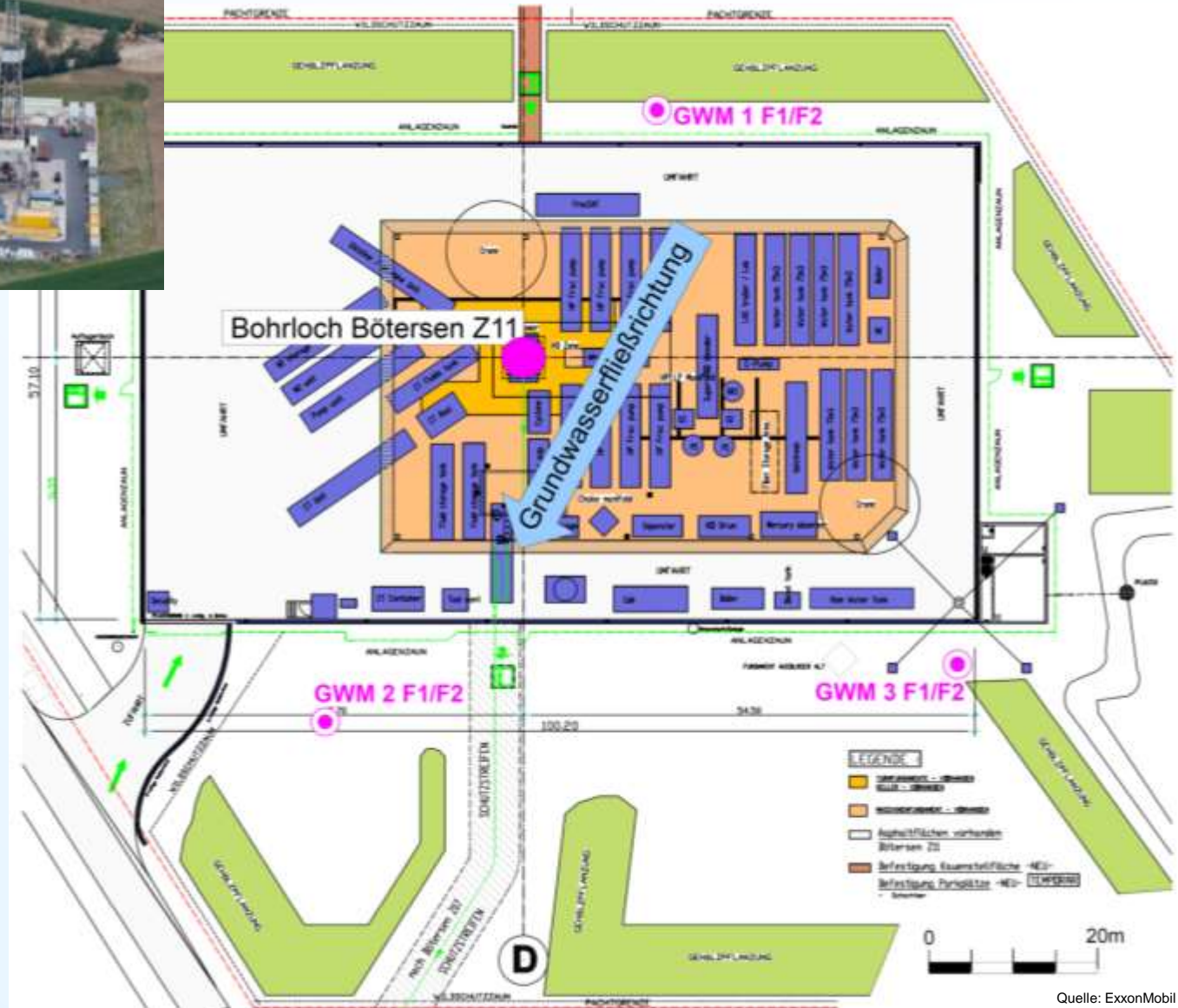
- Quantifizierung des natürlichen diffusen Methananteils (Wasser/ Bodenluft)
- Untersuchung des Einflusses von Frac Aktivitäten



Grundwassermessstellen: Lage



Quelle: <http://newsroom.erdgassuche-in-deutschland.de/>



Quelle: ExxonMobil

Bau der Grundwassermessstellen

Vorlaufphase

ca. 4-6 Monate

- monatliche Grundwasserprobenahme und -analyse
- kontinuierlicher Messsonden-Einsatz
- Geoelektrische Kontrollmessung
- Berichterstellung am Ende der Vorlaufphase

Kontrolle direkt nach dem Frac

- Grundwasserprobenahme und -analyse
- kontinuierlicher Messsonden-Einsatz
- Berichterstellung

Nachlaufphase

mind. 24 Monate

- dreimonatliche Grundwasserprobenahme und -analyse
- kontinuierlicher Messsonden-Einsatz
- geoelektrische Kontrollmessung (am Ende der Nachlaufphase)
- dreimonatliche Zwischenberichterstellung, Endberichterstellung

Frac Fluide / Ökotoxikologie

Was sind Frac-Fluide?

- Additive für den Transport der Stützmittel (Sand/ Keramik)
Gelbildner, Vernetzer,
Tonstabilisator, Reibungsminderer,
Temperaturstabilisator,
Kettenbrecher, Fasern,



Zusammensetzung der Frac-Flüssigkeiten / Gemische

- Ca. 97% - 99,8 % Wasser und ca. 0,2% - 3% Additive
- Stützmittel: 5% - 30% (Wasser und Additive entsprechend verringert)

Fragestellung aus Gutachten





- Sind die eingesetzten Frack-Flüssigkeiten als gefährliche Mischung einzustufen?

NEIN, die Mischung ist:

- nicht kennzeichnungspflichtig
- nicht umweltgefährlich,
- nicht wassergefährdend



Ökotoxikologische Teste

Umweltrelevante Aspekte	
GefahrstoffEinstufung	 <u>Nicht</u> giftig
GefahrstoffEinstufung	 <u>Nicht</u> umweltgefährlich
„Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen“	<ul style="list-style-type: none"> • NWG- Nicht wassergefährdend • WGK1- schwach wassergefährdend
Ökotoxikologie Fisch	<ul style="list-style-type: none"> • LC50 oder EC50 • NOEC oder EC10 
Ökotoxikologie Wasserfloh	<ul style="list-style-type: none"> • EC50 • NOEC oder EC10 
Ökotoxikologie Alge	<ul style="list-style-type: none"> • EC50 • NOEC oder EC10 
<ul style="list-style-type: none"> • Biologische Abbaubarkeit • Bioakkumulation, Bakterientest 	

**Vor 2010 eingesetzte Additive:
Ca. 150**

- 65 Stoffe hatten Angaben zur Fischtoxizität
- 52 Stoffe hatten Angaben zur Daphnientoxizität
- 42 Stoffe hatten Angaben zur Algentoxizität
- Bioakkumulation fehlte
- Biologischen Abbau fehlte
- Bakterientest fehlte

Heute (April 2014):

Alle Ergebnisse liegen für die geplanten Frack-Additive vor.

Typische Frack-Fluid Mischung für Schiefergas Lagerstätten

Eingesetzte Materialien bei Schiefergas Frac-Behandlungen					Einstufung der Produktkomponenten nach Chemikalienrecht
Beschreibung	Menge	Einheit	Inhaltsstoff(e)	CAS -Nr.	
Wasser			H ₂ O		
Keramische Stäbchen (Proppant) 4/6 und 100/120			Keramische Stäbchen (Bauxit)	66402-68-4	Das Produkt ist nach der Richtlinie 1999/45/EG als nicht gefährlich eingestuft
Tonstab			Chitosan	67-48-1	
Reibungsreduzierende Chemikalien			2-(2-Butoxyethoxy)ethanol	112-24-1	Xi, R36
Zusammensetzung der Frack-Fluid Mischung für Schiefergas					
Gesamtmasse	4.900	kg		100,00	%
Frischwasser	0.000	kg		99,80	%
Chemikalien	4.900	kg		0,20	%
Nicht gefährliche Chemikalien	3.400	kg		0,14	%
Gefährliche Chemikalien	1.500	kg		0,06	%
Giftige Chemikalien	0	kg		0,00	%
Gesundheitsgefährdende Chemikalien	0	kg		0,00	%
Umweltgefährdende Chemikalien	0	kg		0,00	%

Das eingesetzte Flüssigkeitsgemisch ist:

- nicht giftig
- nicht umweltgefährlich
- nicht wassergefährdend

Wassermanagement in der Schiefergasförderung

Stoffstrombilanzierung

Detailliertes Konzept durch Gutachter erstellt und zur Anwendung verfügbar

Eingesetzte Flüssigkeiten:

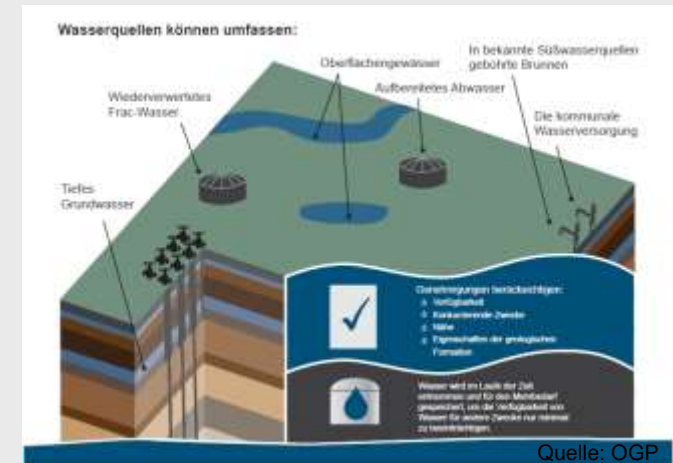
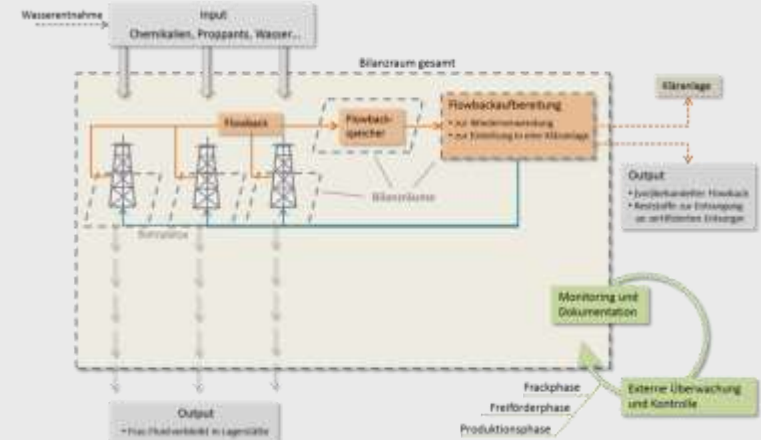
Regionales Konzept zur Bedarfsdeckung von 1400-2400m³/d Wasser

- Brunnen
 - Kommunale Wasserversorgung
 - Oberflächengewässer
 - Wiederverwendung von Flowback
- in Abstimmung mit Wasserbehörde

Produzierte Flüssigkeiten:

Unterscheidung in

1. Freiförder-Phase (Freiförderanlage)
2. Produktions-Phase (Produktionsanlage)



Freiförder-Phase

Annahmen:

Frac-Fluid nicht wassergefährdend

Keine Umsetzungsprodukte in der Lagerstätte, daher
Wiederverwendung für nächsten Frac

Frac-Fluid = 10 Fracs/Bohrung

= 10 x 2400m³ Wasser

„Trockene Lagerstätte“ – geringen Menge am
Kondenswasser (0,12m³/d)

Freiförder-Phase:

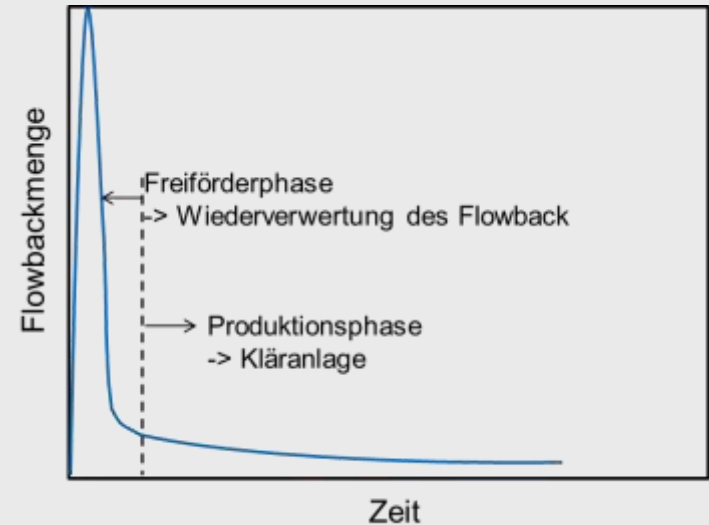
Dauer 14 Tage/Bohrung

Flowback = rückgefördertes Frac-Fluid 6000m³

+ 1,7m³ Kondenswasser aus Lagerstätte

(<0,03% am Flowback)

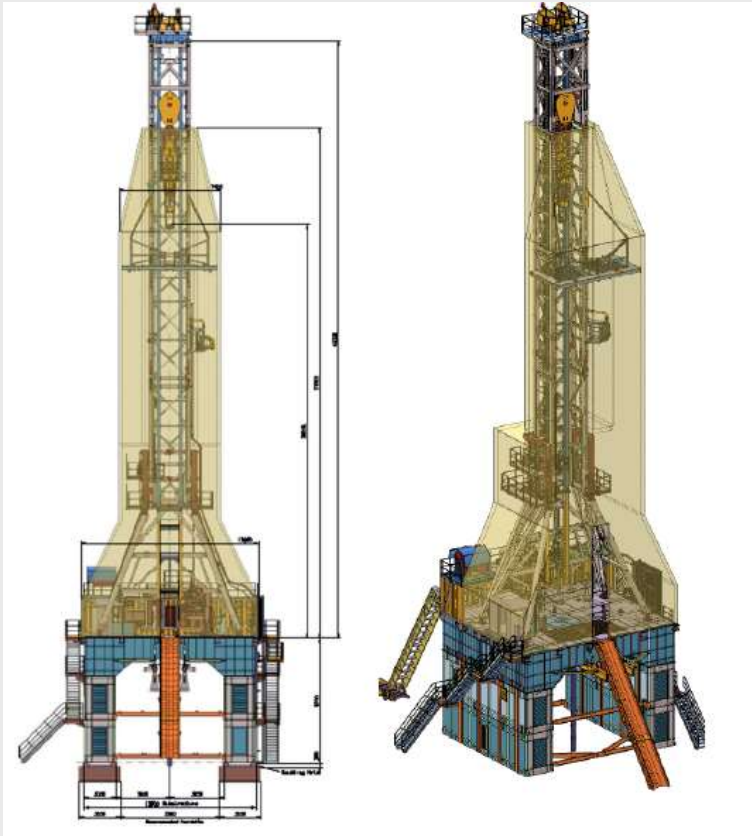
Komplette Wiederverwendung nach Feststoff-
abscheidung



Integriertes Feldesentwicklungskonzept
zur Reduzierung von Flächen & Transporten



Der Bohrturm

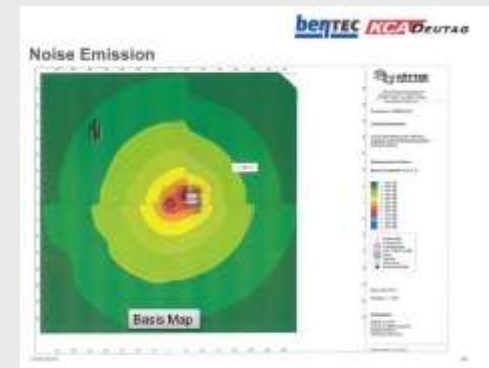


- 39m statt 59m hoch
- Mast komplett eingehaust
- sehr leise (39 dB (A) in 250 m)
- integriertes Schreitsystem, Turm “wandert” von Bohrloch zu Bohrloch



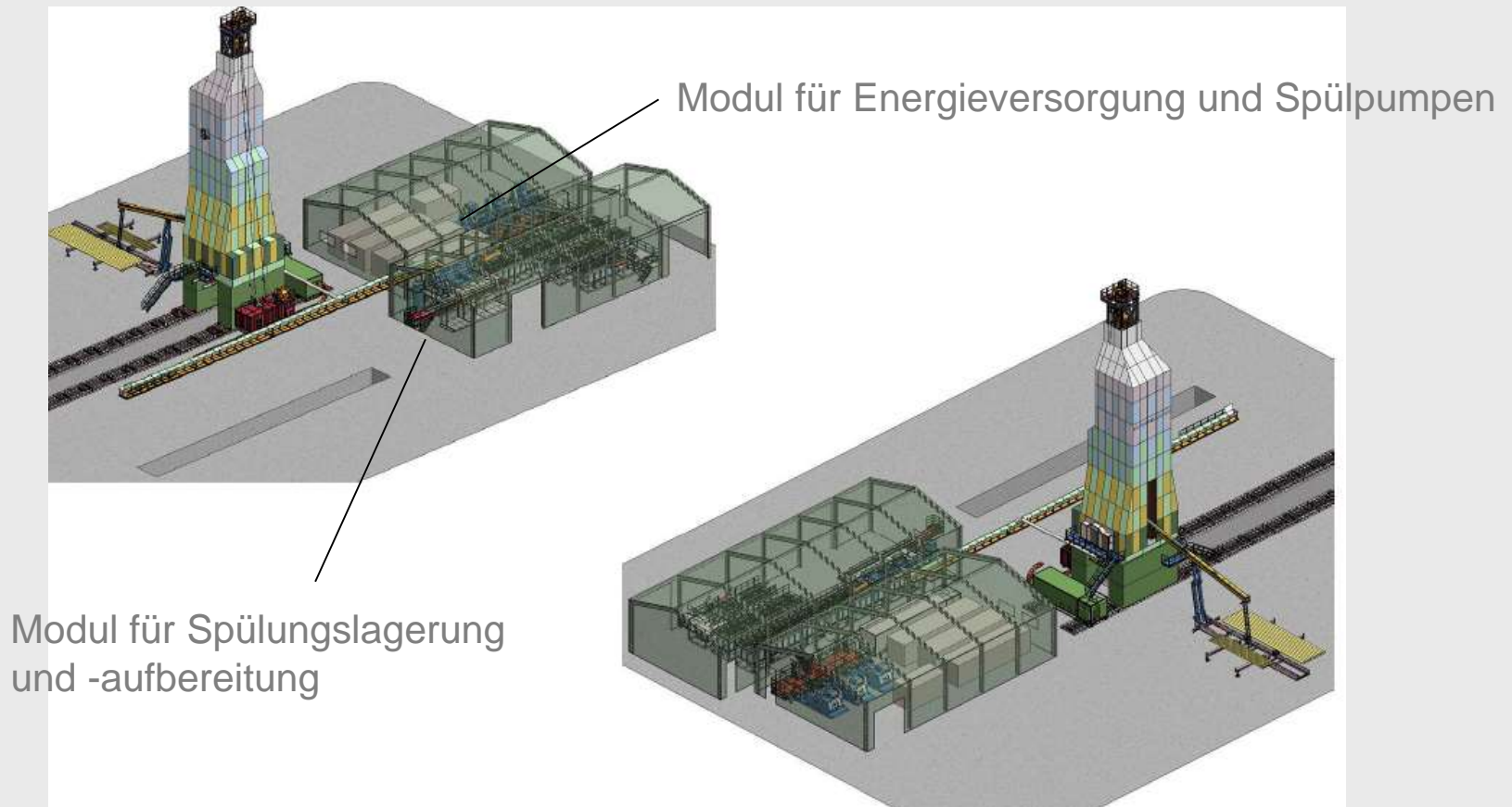
Schreitsystem

Geräuschemission

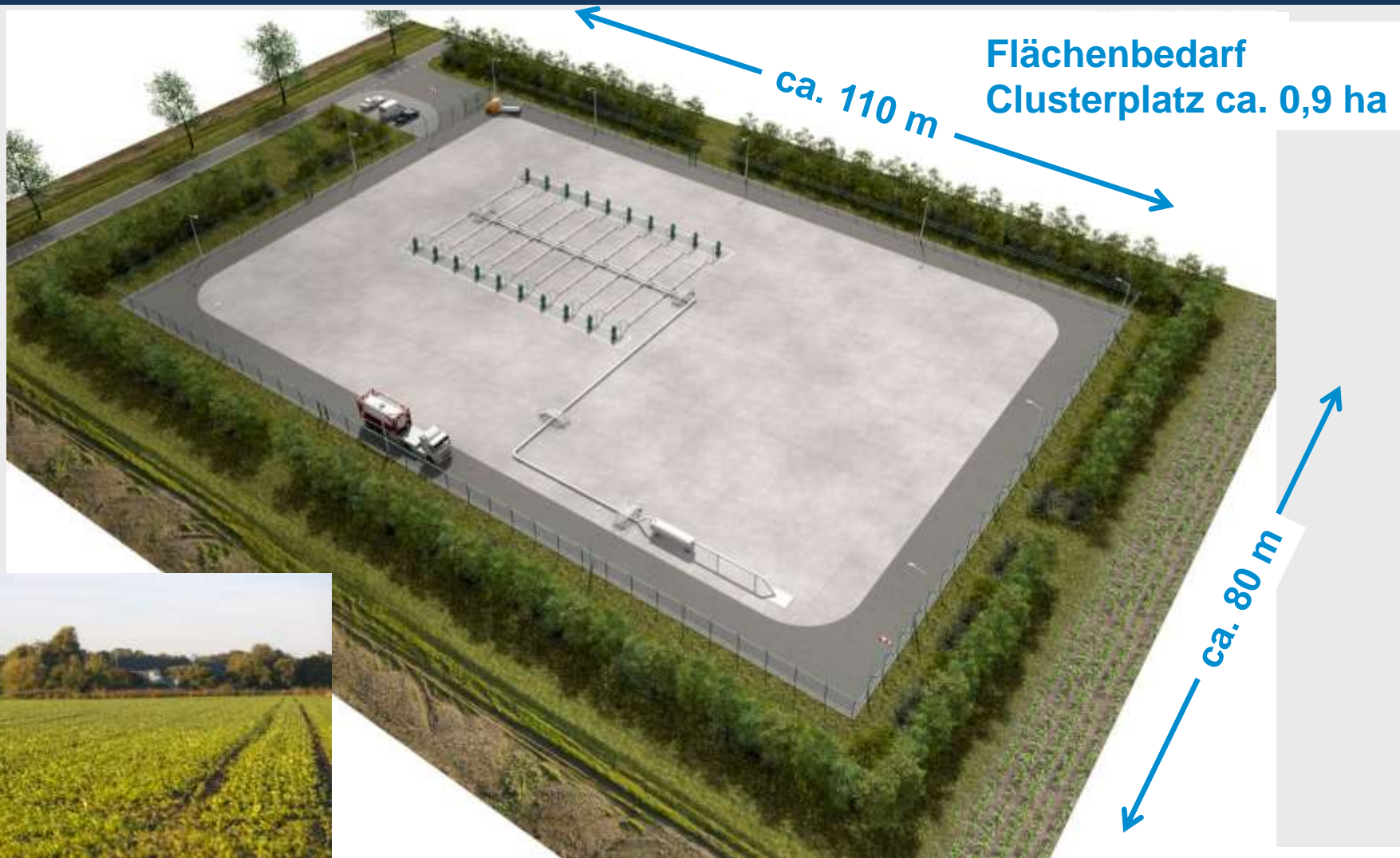


Die Maschinenanlage

- elektrischer Antrieb mit Energieversorgung von öffentlichen Stromnetz
- Maschinenanlage in 2 Modulen in geräuschisolierenden Hallen untergebracht



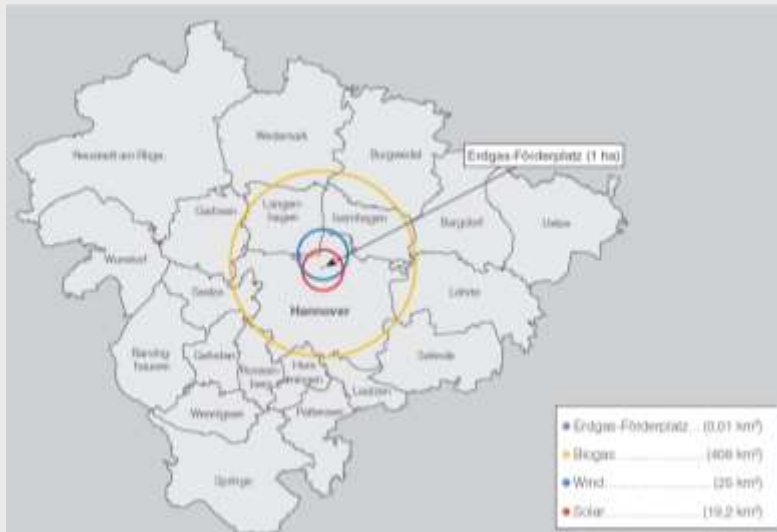
Flächenbedarf - Clusterplatz



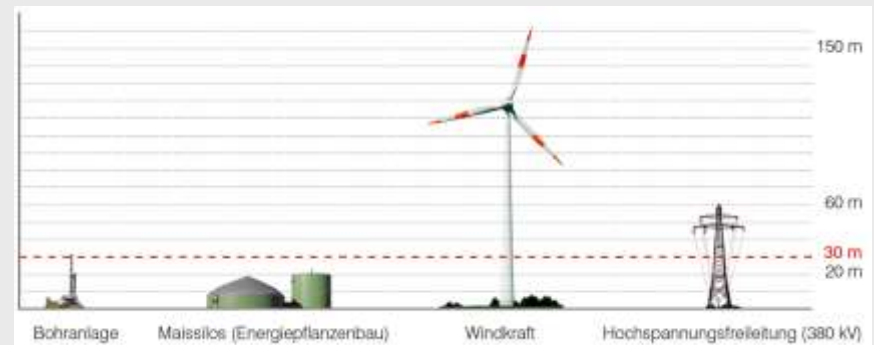
Mythos: „Für die Erdgasförderung wird viel Fläche gebraucht“

Richtig ist, dass Energiegewinnung Fläche braucht. Ziel muss es dabei sein, die Fläche so gering wie möglich zu halten.

Die Erdgasförderung verbraucht im Vergleich zu anderen Energieträgern wenig Fläche.

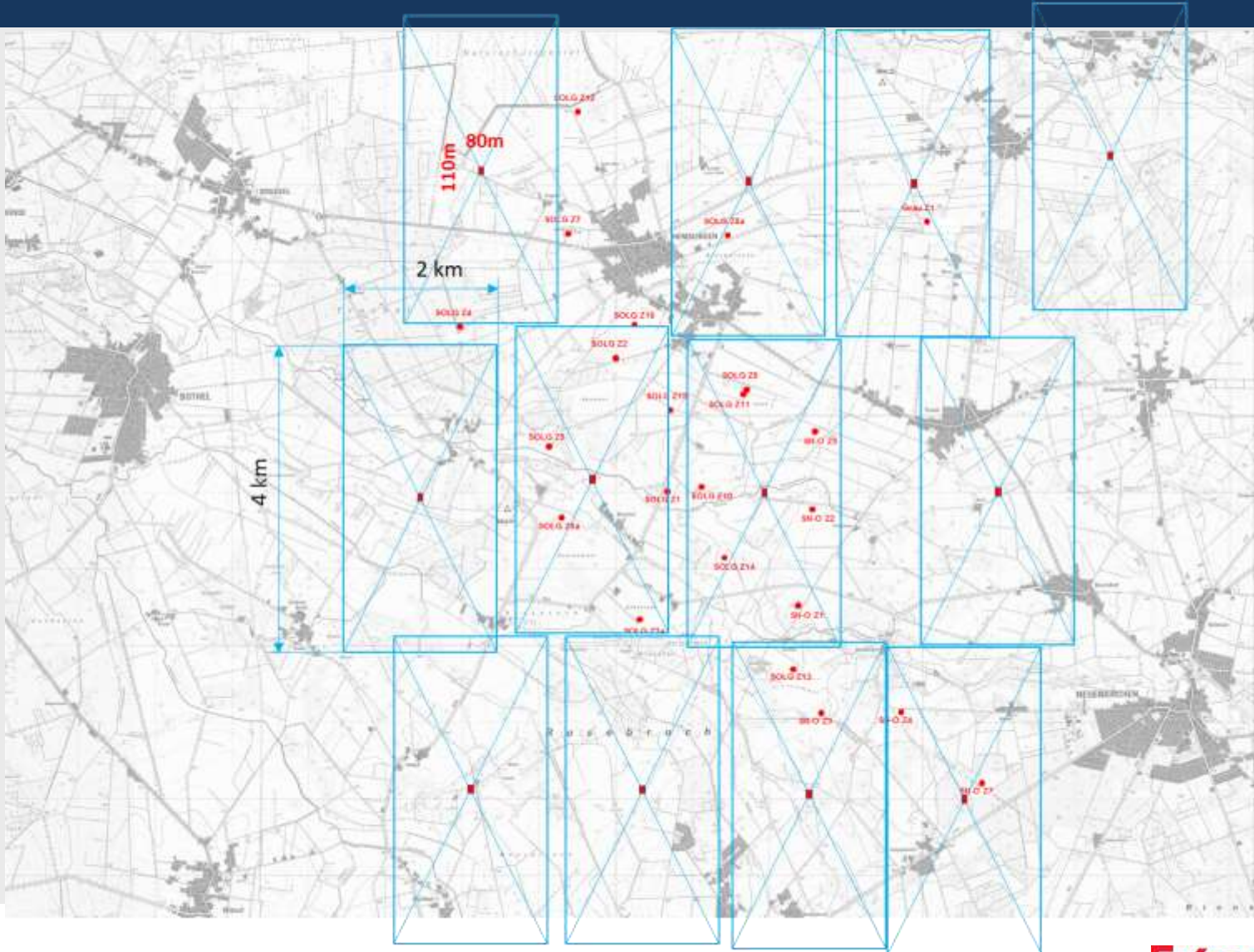


Flächenverbrauch zur Erzeugung der gleichen Energiemenge im Vergleich

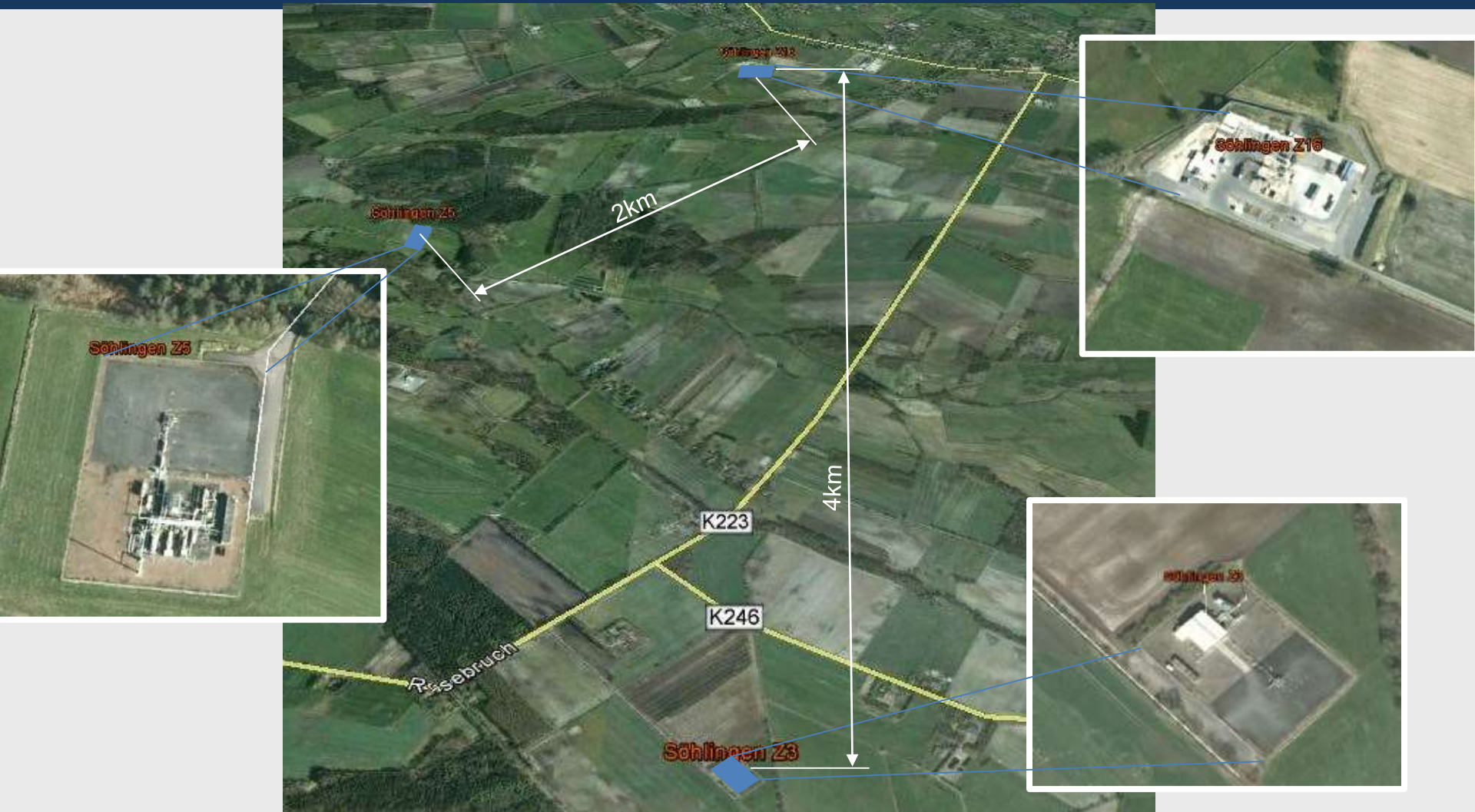


Höhenvergleich verschiedener Anlagen

Beispiel - Erdgasfeld Söhlingen



Flächenbedarf - Erdgasfeld





Buchhorst Z5

Buchhorst Z10

Buchhorst Z13

Barenburg Z9

Buchhorst Z20

Barenburg Z1

Buchhorst T8

Barenburg Z4

Buchhorst T12

Barenburg Z8

Barenburg Z6

Barenburg Z5

Zusammenfassung Kernaussagen

Neue Frack-Fluide

- Es gibt eine neue Generation von Frack-Fluiden für die alle relevanten Daten vorliegen
- Es werden keine Biozide verwendet
- Die Frack-Mischung für Schiefergas ist nicht wassergefährdend

Wassermanagement

- Die Schiefergaslagerstätten im Posidonia führen kein LAWA, nur Kondenswasser
- Das Flowback wird wiederverwendet bzw. entsorgt

Risikoanalyse / Gefahrenabwehrplan

- Die Risiken werden standpunktspezifisch analysiert, bewertet und sind beherrschbar
- Es werden verschiedene Notfallszenarien identifiziert und standpunktspezifische Gefahrenabwehrpläne entwickelt

Raumwirkung

- Die relevanten Umwelteinwirkungen sind nicht größer als im konventionellen Bereich
- Eine Senkung des Wasserspiegels durch große Wasserentnahmen wird ausgeschlossen

Neues Bohranlagenkonzept

- Für Schiefergasbohrungen wird eine neue Bohranlagengeneration verwendet
- Die Anlagen werden deutlich kleiner und leiser sein sowie elektrisch angetrieben

Erdgasproduktion in Deutschland

