

Fracking Realisierungschancen in Deutschland



Marl, 15.04.2014

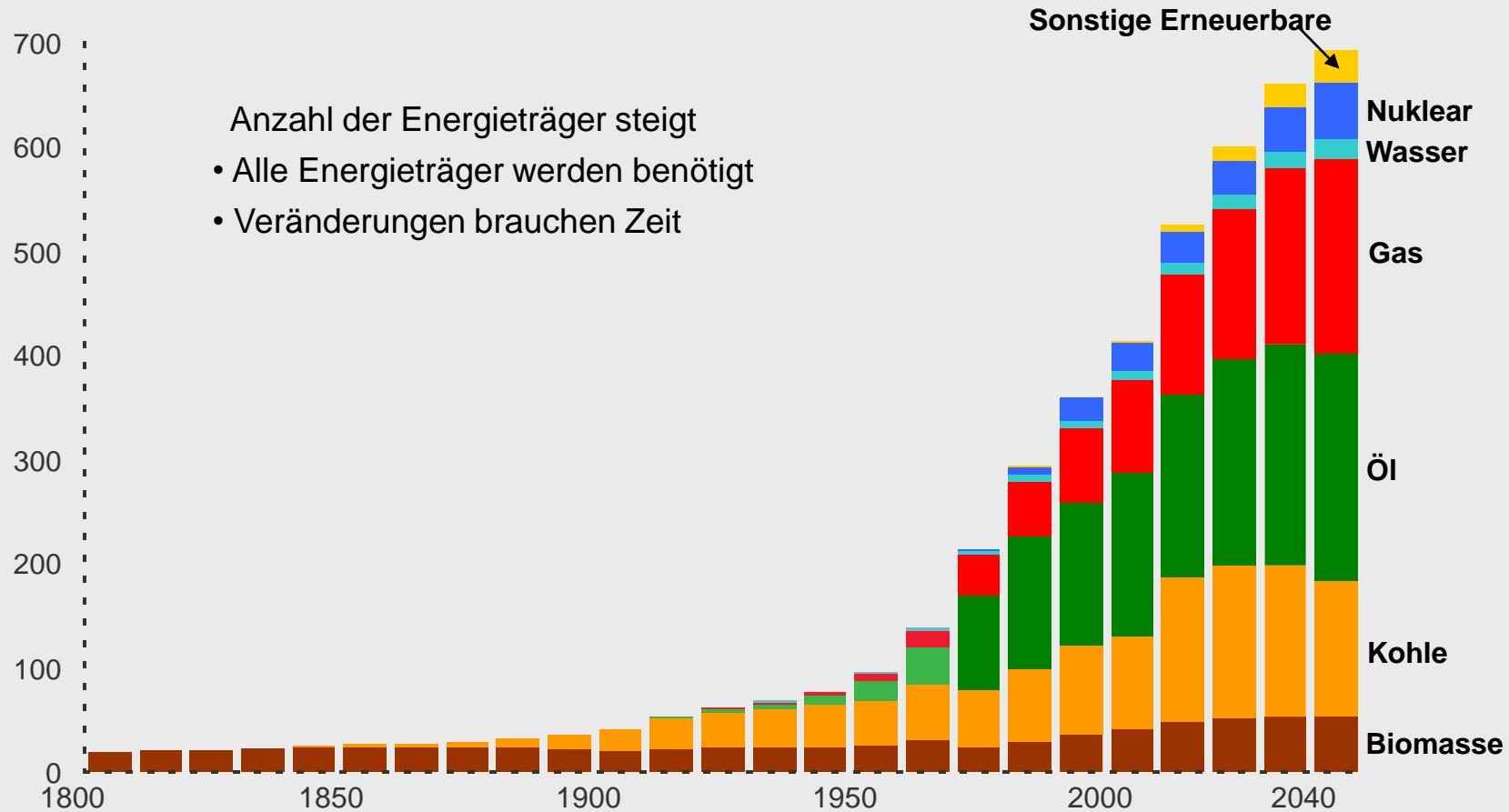
Dr. Harald Kassner, ExxonMobil Production Deutschland GmbH

ExxonMobil

Fortschritt und Energiebedarf

Weltweite Energienachfrage

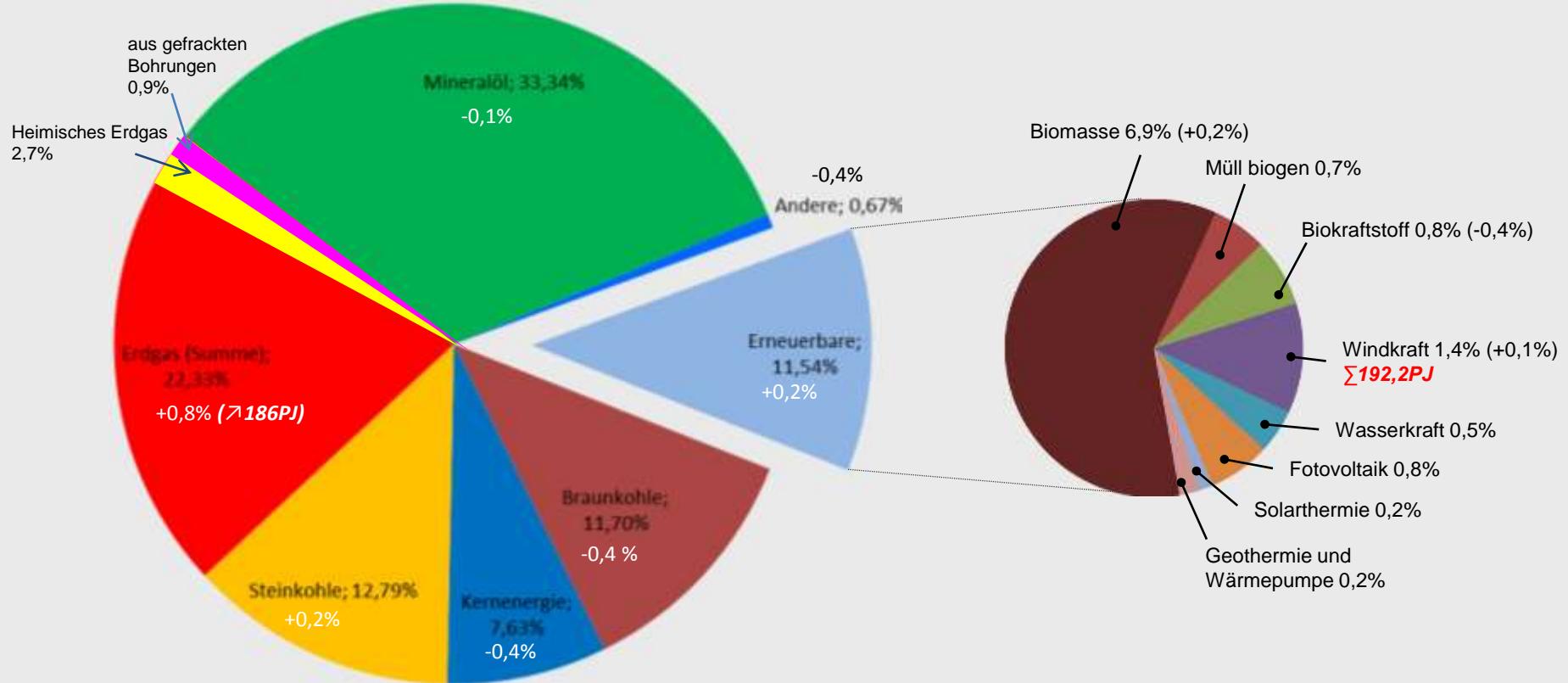
Billionen BTUs



Source: Smil, *Energy Transitions (1800-1960)*

ExxonMobil

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2013

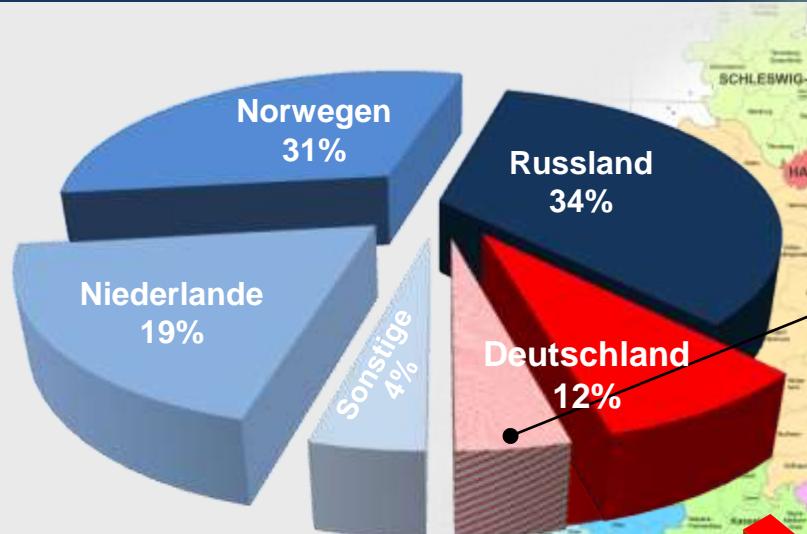


Quelle:

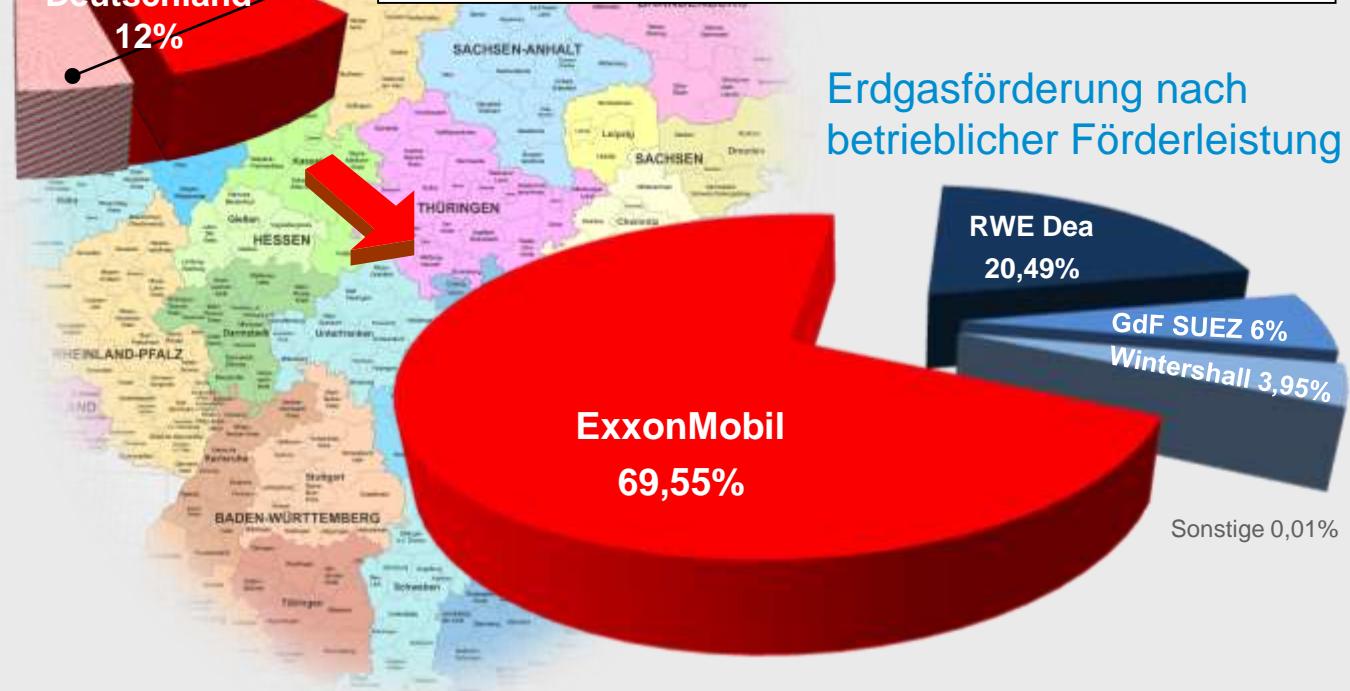
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

Stand: März 2014

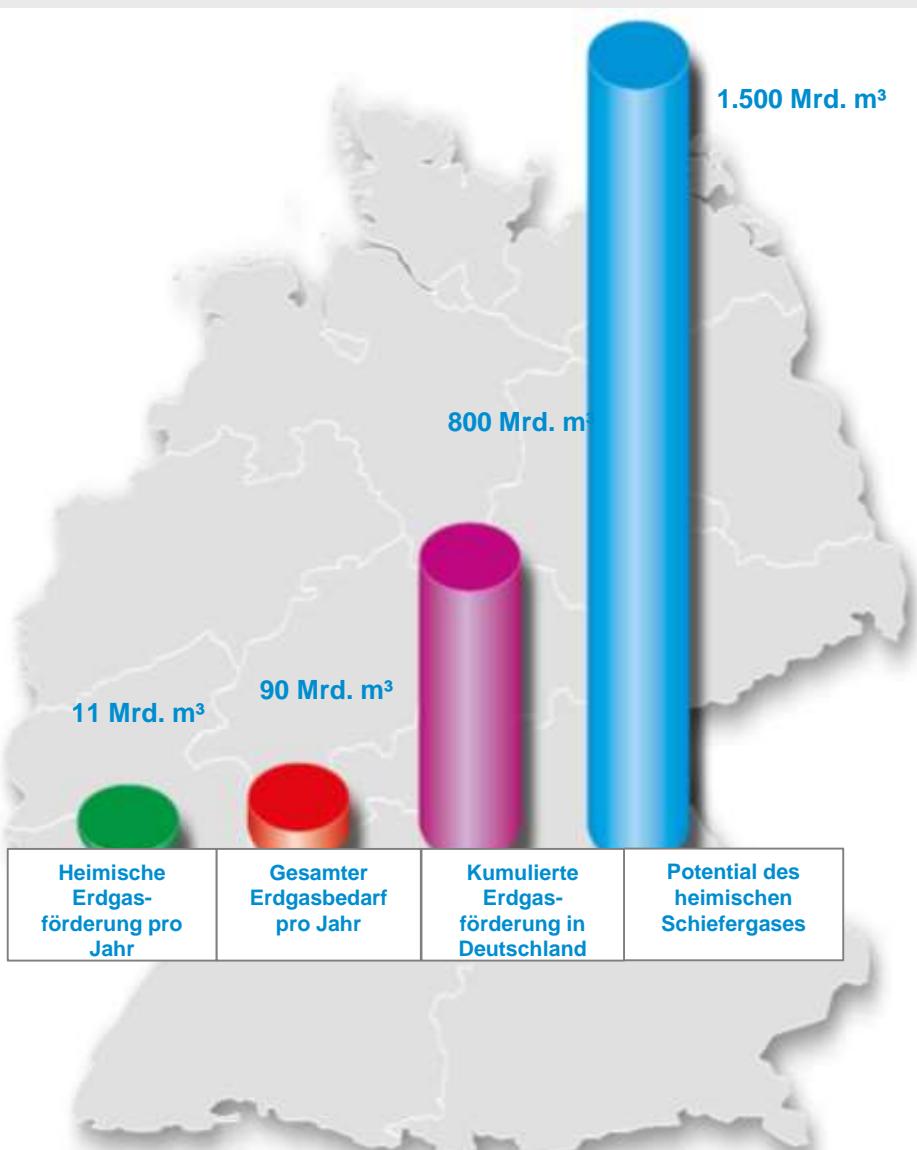
Versorgung des deutschen Gasmarktes 2012



Über ein Drittel (~ 4 Mrd. m³) der heimischen Erdgasproduktion stammen aus hydraulisch behandelten Erdgasbohrungen. Somit können dank des Frac-Verfahrens mehr als 2.000.000 Haushalte mit dem umweltfreundlichen Energieträger versorgt werden. Nicht dargestellt sind die Anteile von importiertem Erdgas, das aus hydraulisch behandelten Erdgasbohrungen gefördert wird.

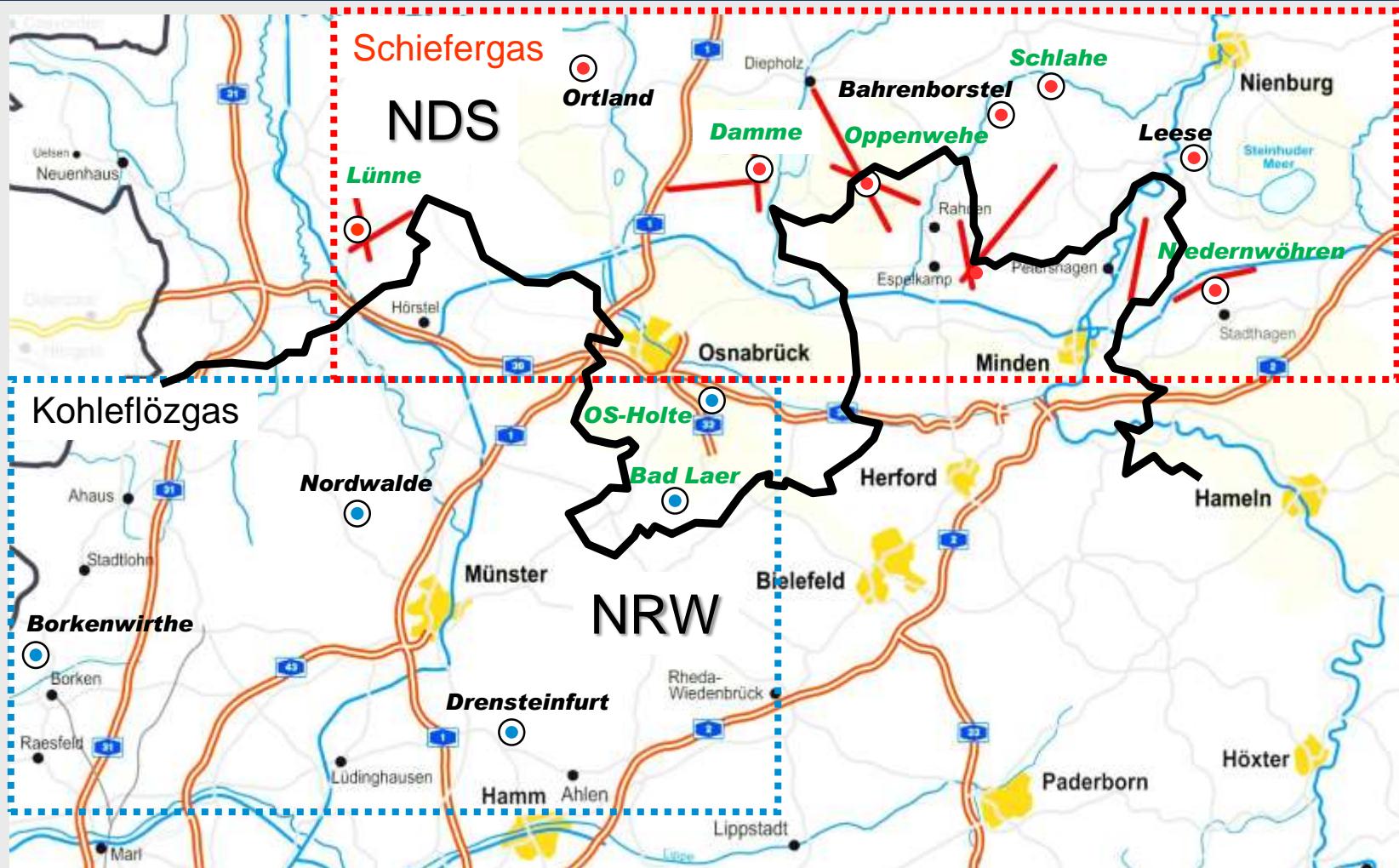


Vorteil heimisches Erdgas



- 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?



0 10 20 30 40 50 km

● Schiefergas ● Kohleflözgas — Seismik

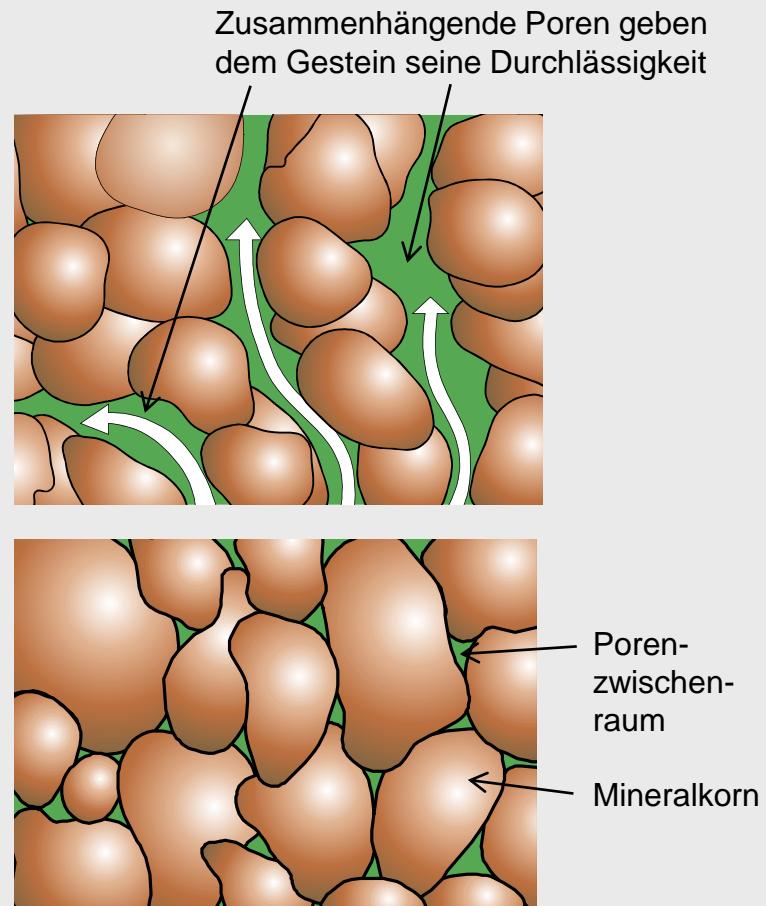
Wie sind Erdgas-Speichergesteine beschaffen?

Konventionelle Lagerstätten

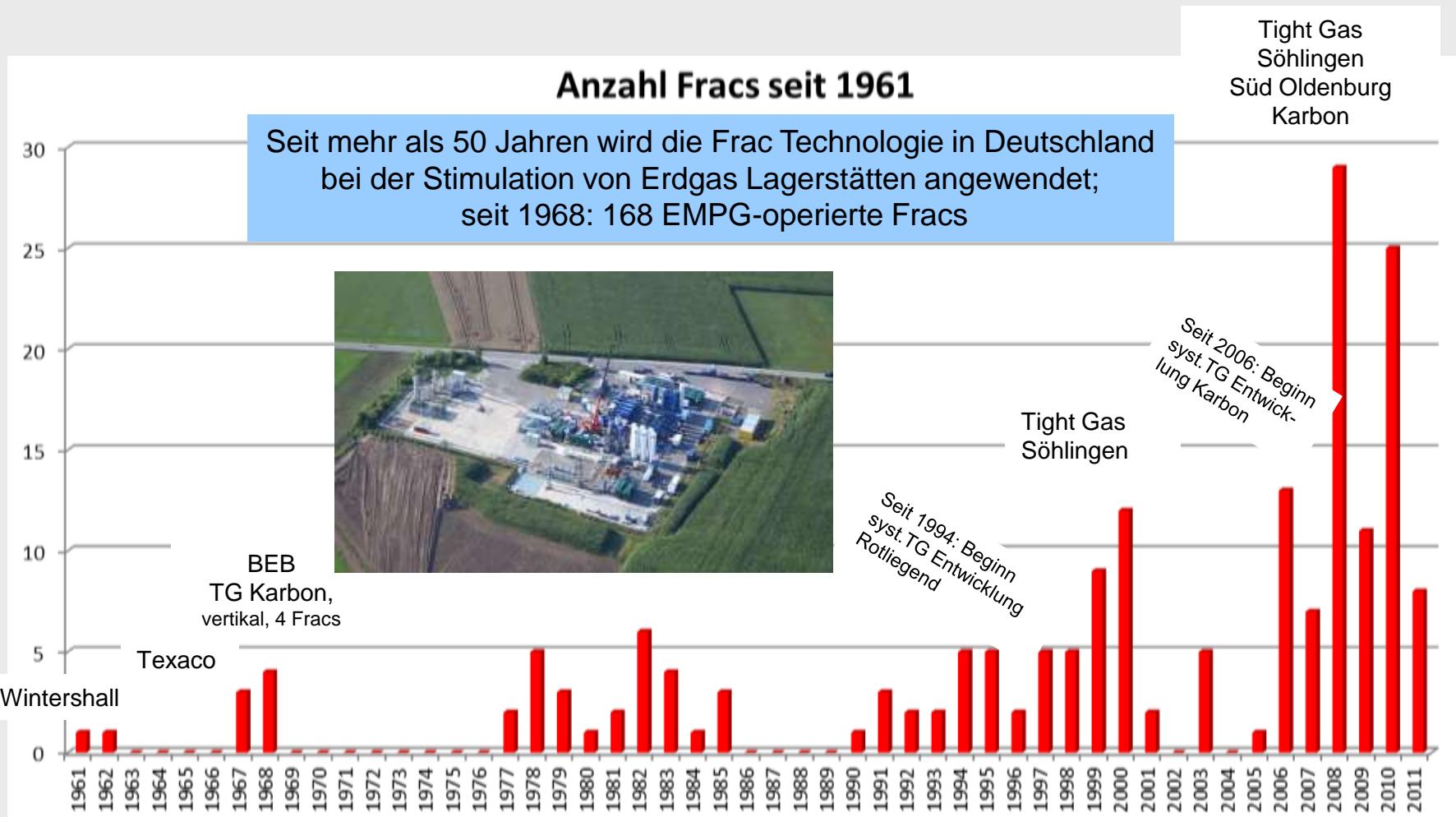
- Gute Durchlässigkeit zwischen den Porenräumen
- Erdgas kann durch den Lagerstättendruck von allein zum Bohrloch fließen

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?



Explorationsprojekte - Medienresonanz

Sprudeln bald wieder die Ölquellen?

Rekordpreise locken Konzerne nach Niedersachsen. Vier Suchlizenzen neu vergeben.

Die Gas- und Ölproduzenten entdeckten Niedersachsen wieder und planen Probebohrungen.

VON NORINA LYSK

HANNOVER. Das schwarze Gold, das könnte demnächst wieder vermehrt aus mehreren Quellen sprudeln. Vier neue Suchlizenzen hat das Niedersächsische Landesamt für Bergbau vergeben.

„Wir sind sehr erfreut, dass wir

an der Ölsuche bei mehreren Standorten

erfolgreich sind, müssen wir

wieder Erdbohrung starten.“ Über

noch heute gehört in Niedersachsen die Sache nach dem Rohstoff zum Tagesgeschäft,

so Paternek. Das größte Inter-

essenspolis ist Exxon Mobil, das

Großteil aller bundesweit

und europäischen Energie-

gesellschaften

aus den USA ist hier

zurzeit mit einer Razzia unter

den Betrieben unterwegs.

AUF DER SUCHE: Bald wieder vermehrt die Ölbohrungen auf niedersächsischen Feldern stehen, wie hier im ostwestfälischen Landkreis Herford. Foto: Wintershoff

Von rund 150 Jahren sind es
wieder Erfolge, wenn wir
anscheinlich nach der Wonne
suchen, heißt „Angesichts der Wonne“.
Das muss eine möglichst
große Menge Öl oder Gas
vorhandensein, damit
die Auswirkung der
Quelle auch zu
verzeichnen ist.“

Erstgelingend wird sein, müssen wir
anscheinlich nach der Wonne
suchen, heißt „Angesichts der Wonne“.
Das muss eine möglichst
große Menge Öl oder Gas
vorhandensein, damit
die Auswirkung der
Quelle auch zu
verzeichnen ist.“

Es ist ein Käufle des Energie-
bedarfs steht Deutschland
heute noch aus heimischer Für-
sorge als immerhin 90 Pro-
zent davon stammen aus Niedersach-
sen. Doch kann man
verbauen, ohne die
Qualität zu
verlieren.“

Reste fördern

Nach Angabe des Wiss-
senschaftlichen Erdöl- und
Erdgasinstitutes (WEGI) ver-

von sechs Suchbohrungen im
Vorjahr drei Prozent.
Denn vor allen die Errichte-
lung neuer Quellen erweist
sich als schwierig:

Ein Hauch von »Dallas« in Oppenwehe



Startknopf gedrückt: Probebohrungen in Oppenwehe haben begonnen

Stemwede hofft auf großen Erdgasfund

Rat und Verwaltung verfolgen Arbeiten von Exxon Mobil – Weitere Untersuchungen in NRW

von Sandra Reuter

Oppenwehe (WB). Auch
vor einem wolkunverhüllten
diesigen Oktoberhimmel ist er
schon von weitem sichtbar: Der
56 Meter hohe Bohrturm, der
seit vier Tagen auf der Suche
nach Erdgas in den Oppenwe-
her Boden sticht.



Das Prinzip ,Hoffnung‘ in Gang gesetzt

Neujahrsempfang zum Thema „Gas“

OPPENWEHE (WB) – Ist nun
sicher, dass sich an der Stelle
Erdgas befindet? St. von Gas-
konzernen an Monaten
wartenbleiben? Wird das
Erdgas aus dem Boden
entnommen? Entstehen
durch Alternativen? Fragen,
die die Gewerbevereine, Bürg-
rinnen und Bürger auf der
Seite brennen, werden die
Schlagzeile „Zugang unter
Spargelfeldern?“ durch die
Medien geprägt.



02.03.2009, 09:56

Fossile Brennstoffe Der Gas-Scheich von Hannover

Niedersachsens Ministerpräsident Christian Wulff hat allen Grund zum Jubeln. Neue Ölquellen kann sein Land zwar nicht vorweisen – möglicherweise lässt sich aber schon bald ein anderer Rohstoff zu Geld machen.

In Niedersachsen existieren möglicherweise
große unerschlossene Erdgas-Vorkommen.
Der weltgrößte Erdöl- und Erdgaskonzern
Exxon Mobil aus dem US-Bundesstaat Texas
will deshalb einen dreistelligen
Millionenbetrag für die Erforschung dieser
Vorräte investieren, wie Ministerpräsident
Christian Wulff (CDU) am Donnerstag
(Ortszeit) in Houston mitteilte. Wulff ist in
den USA noch bis Sonntag mit einer 50-
köpfigen Wirtschaftsdelegation aus



Der niedersächsische
Ministerpräsident Christian Wulff (CDU)

Konzern investiert 10 Millionen Wird auf diesem Acker bald Erdgas gefördert?

Rügen auf diesem Acker bald
Bohrnurme in die Höhe?



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-Kunststoffbahnen 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“ |



F

St
75

13
59
4
60

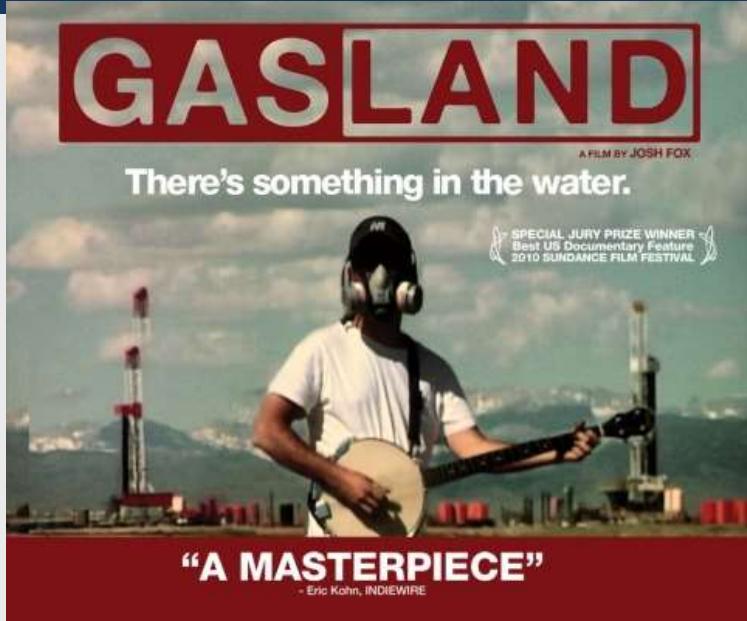
RS
77

RS
79

RS
10



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/Bioanalytisc
he 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

Öffentliche Veranstaltungen

Bürgerinnen und Bürger

Online-Dialog



Informations- und Dialogprozess - Abschlusskonferenz

06.11.2012 in Osnabrück



ExxonMobil

Aktuelle Studien / Gutachten



Übereinstimmendes Ergebnis aller fünf Studien:

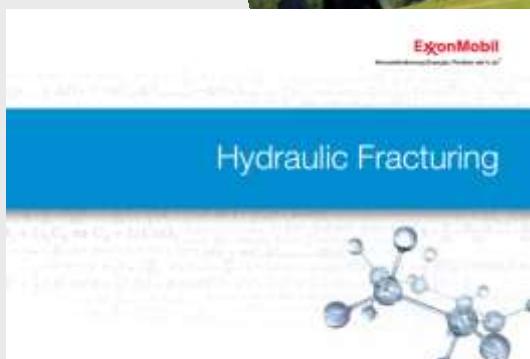
- kein Fracking Verbot, Ausschlussgebiete definiert
- schrittweises Vorgehen unter wissenschaftlicher Begleitung
- Erkundungsbohrungen fortführen
- Neubewertung der Risiken nach verbesserter Datenlage

Ergänzung fehlender Daten:

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

Gemeinsame Forderung:
Pilotprojekte unter wissenschaftlicher
Begleitung

Informationsbroschüren



FAKten
Informationen für Journalisten
Vollig gelesen im Journalist, Dezember 2012.



ExxonMobil

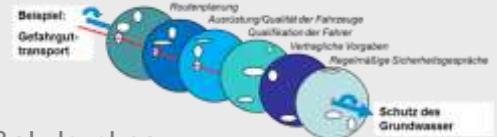
InfoMobil



Vergebene Studien

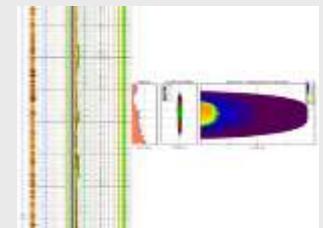
Sicherheit / Bohrungsintegrität / (Auftrag an externes Ingenieurbüro)

- 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 Umsetzungsprodukten
- 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/>



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 Fischartoxizität
- 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 | | | | |
|---|-------------|--|------------|--|
| Beschreibung | Art | Inhaltsstoff(e) | CAS -Nr. | Einstufung der Produktkomponenten nach Chemikalienrecht |
| Waschflüssigkeit | Flüssigkeit | H2O | | |
| Keramische Stoffe (Proppant) 400 und 1000 µm | Solid | • nicht giftig Keramische Stoffe (Bauxit) | 66402-68-4 | Das Produkt ist nach der Richtlinie 1999/45/EG als nicht gefährlich eingestuft |
| Tonstabilisatoren | Solid | • nicht Clay stabilizer | 67-48-1 | |
| Reibungsrückhaltebeschleuniger | Solid | • nicht 2-(2-Butoxyethoxy)ethanol [12-34-0] | | Xi, R36 |
| Gesamtmasse | kg | 4.900 kg | 100,00 % | |
| Frischwasser | kg | 0.000 kg | 99,80 % | |
| Chemikalien | kg | 4.900 kg | 0,20 % | |
| Nicht gefährliche Chemikalien | kg | 3.400 kg | 0,14 % | |
| Gefährliche Chemikalien | kg | 1.500 kg | 0,06 % | |
| Giftige Chemikalien | kg | 0 kg | 0,00 % | |
| Gesundheitsgefährdende Chemikalien | kg | 0 kg | 0,00 % | |
| Umweltgefährdende Chemikalien | kg | 0 kg | 0,00 % | |

Das eingesetzte Flüssigkeitsgemisch ist:
 • nicht umweltgefährlich
 • nicht wassergefährdend

Wassermanagement in der Schiefergasförderung

Stoffstrombilanzierung

Detailliertes Konzept durch Gutachter erstellt und zur Anwendung verfügbar

Eingesetzte Flüssigkeiten:

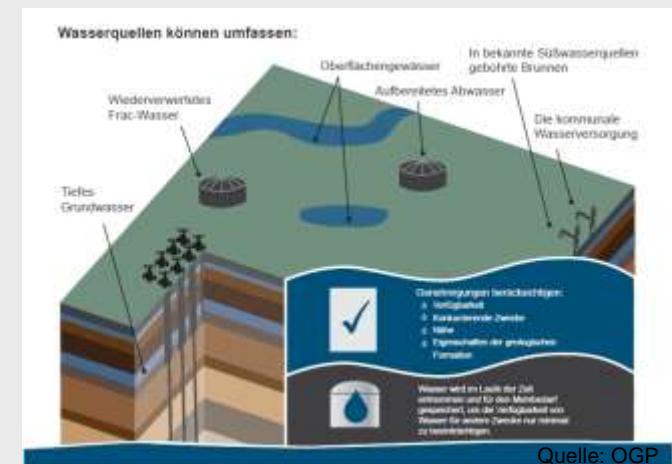
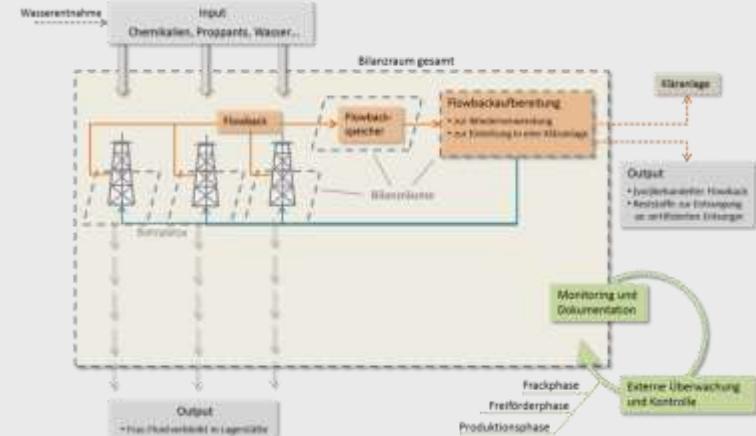
Regionales Konzept zur Bedarfsdeckung von 1400-2400m³/d Wasser

- 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

= $10 \times 2400\text{m}^3$ Wasser

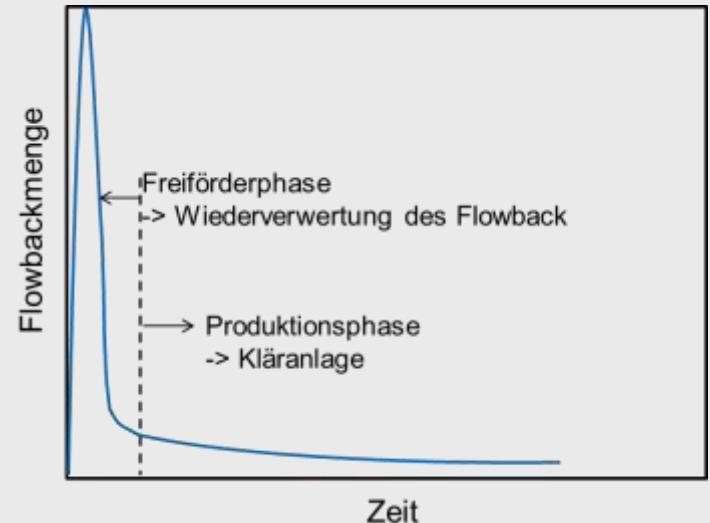
„Trockene Lagerstätte“ – geringen Menge am
Kondenswasser ($0,12\text{m}^3/\text{d}$)

Freiförder-Phase:

Dauer 14 Tage/Bohrung

Flowback = rückgefordertes Frac-Fluid 6000m^3
+ $1,7\text{m}^3$ Kondenswasser aus Lagerstätte
($<0,03\%$ am Flowback)

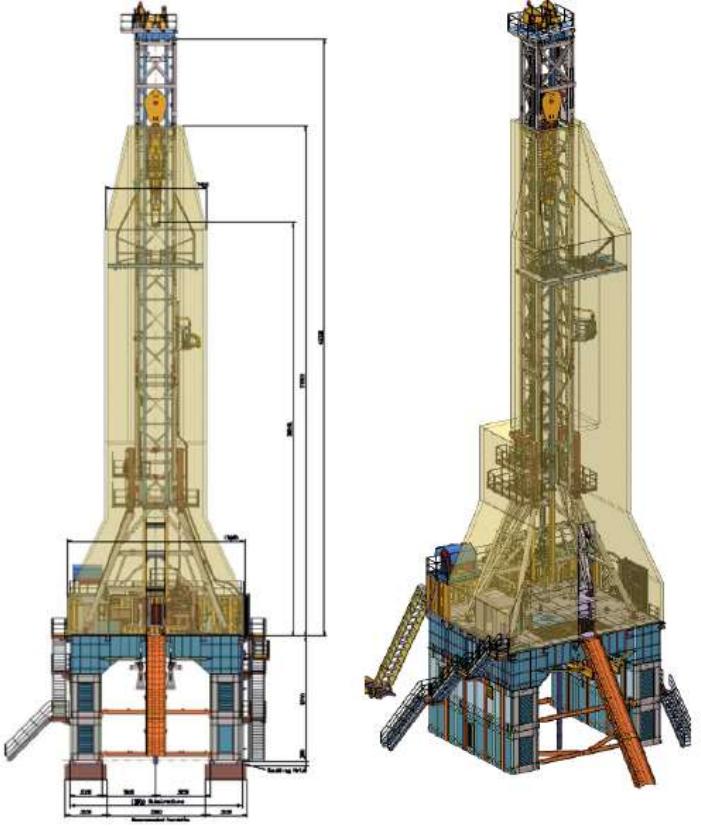
Komplette Wiederverwendung nach Feststoff-
abscheidung



Integriertes Feldesentwicklungskonzept
zur Reduzierung von Flächen & Transporten



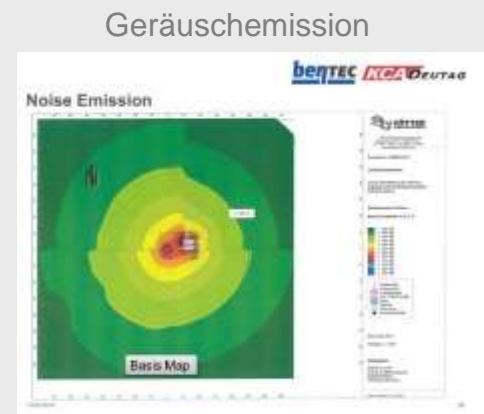
Der Bohrturm



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

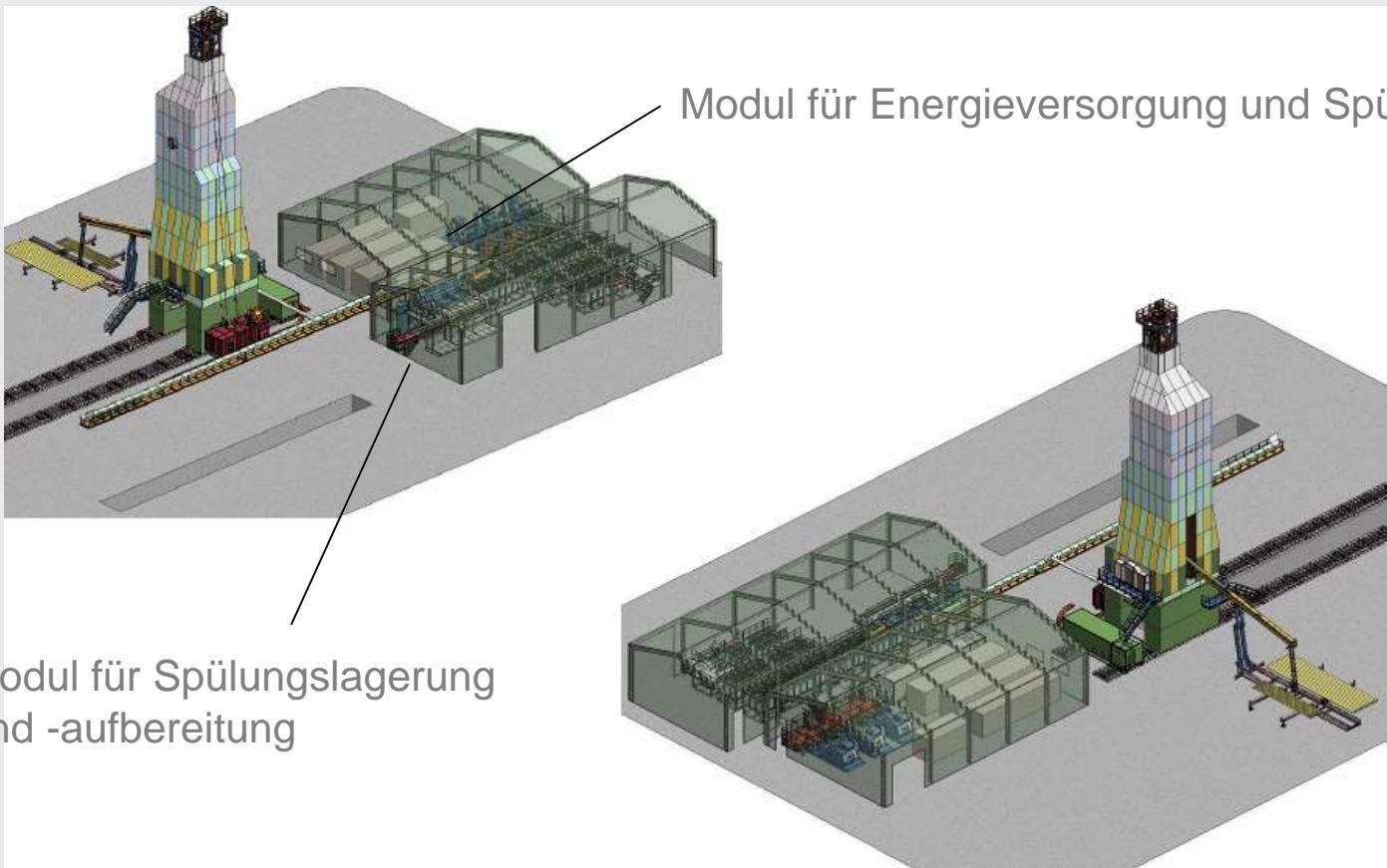


Schreitsystem



Die Maschinenanlage

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



Flächenbedarf - Clusterplatz

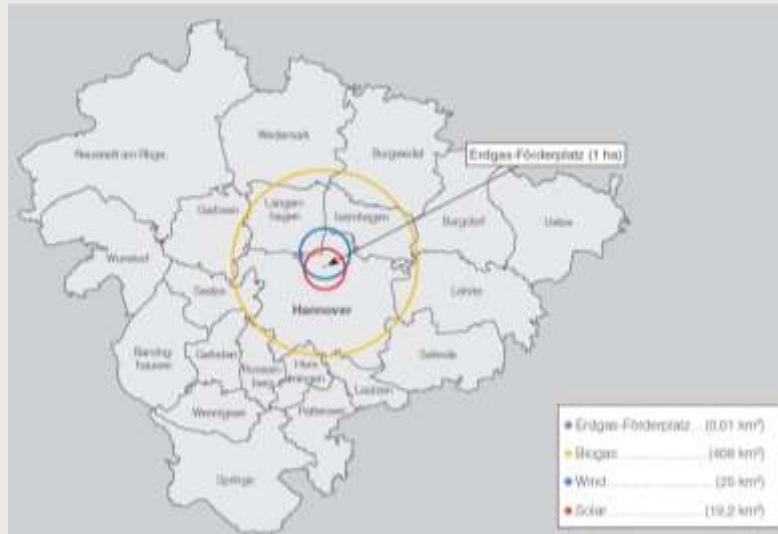


ExxonMobil

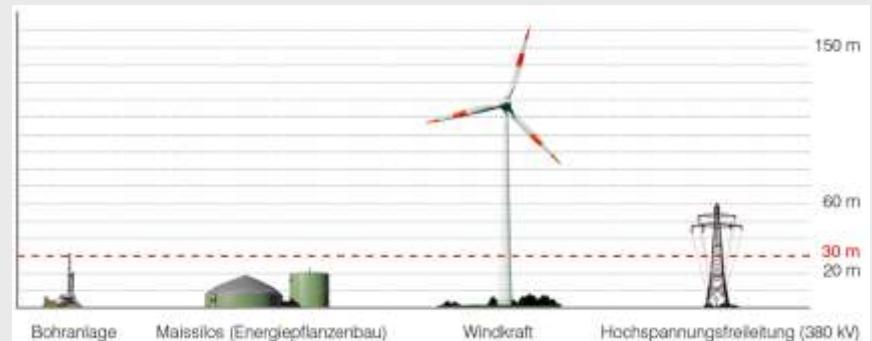
Mythos: „Für die Erdgasförderung wird viel Fläche gebraucht“

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.

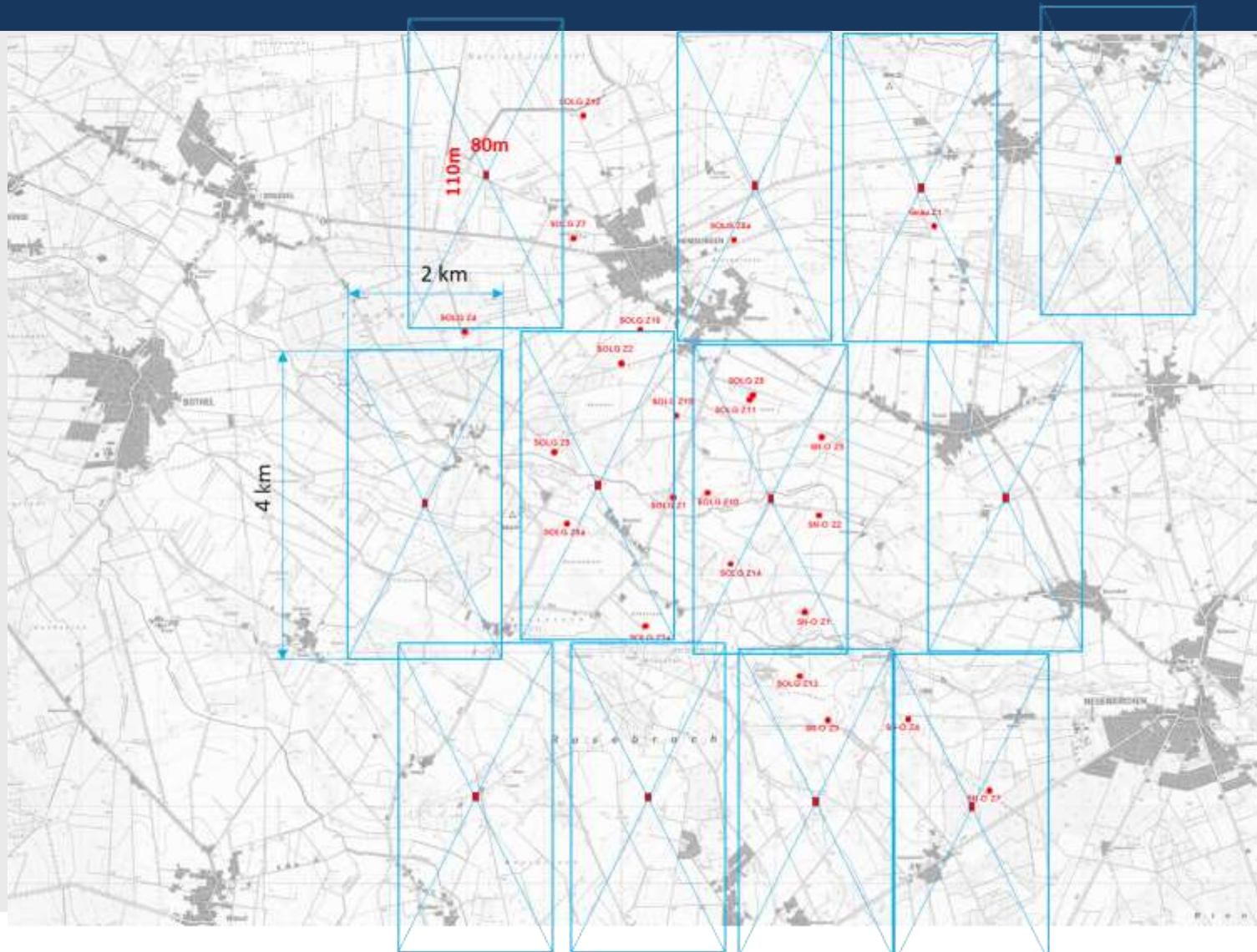


Flächenverbrauch zur Erzeugung
der gleichen Energiemenge im Vergleich

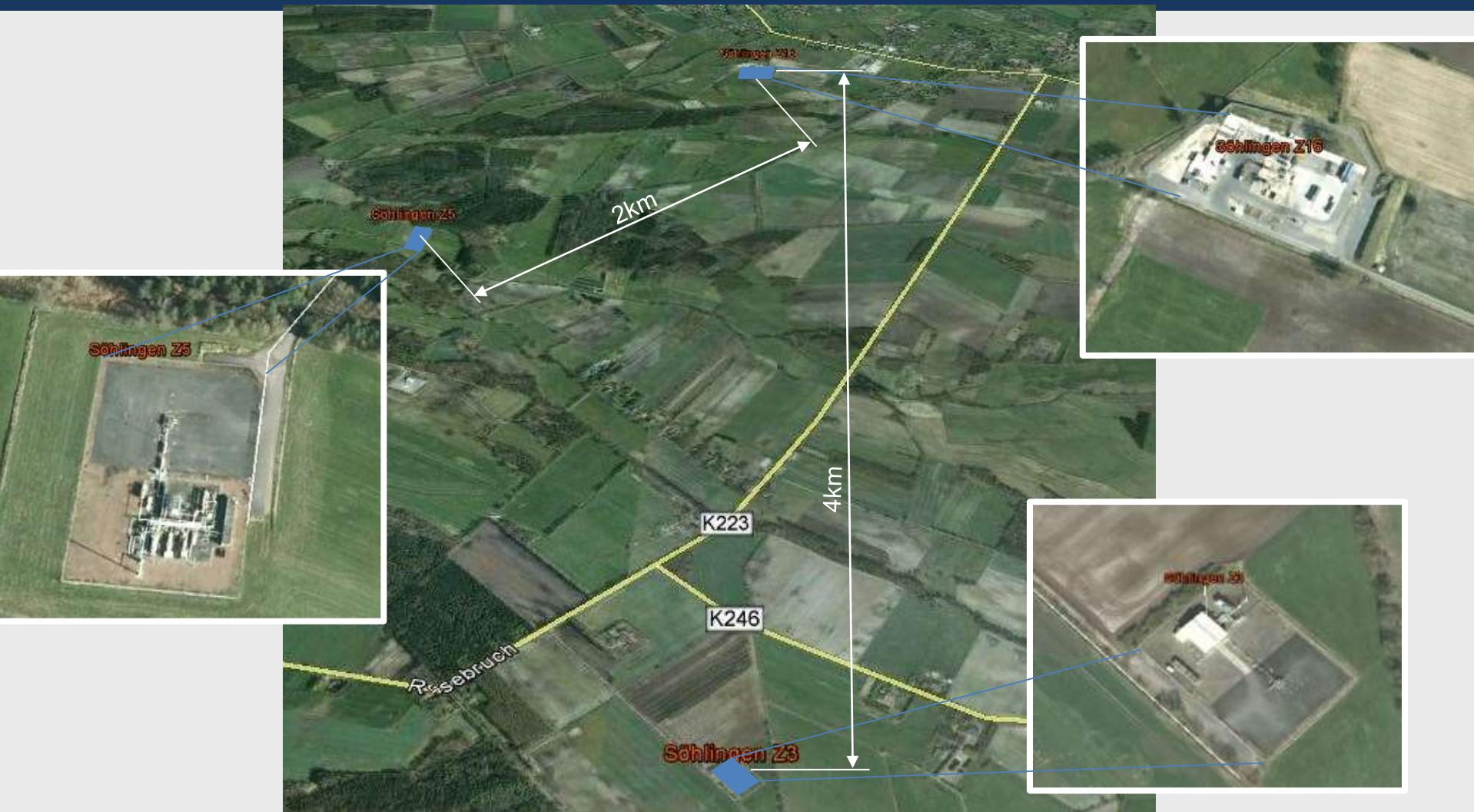


Höhenvergleich verschiedener Anlagen

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

