

# Geologische und hydrogeologische Bewertung zur geplanten Aufsuchung nichtkonventioneller Kohlenwasserstofflagerstätten in Hessen

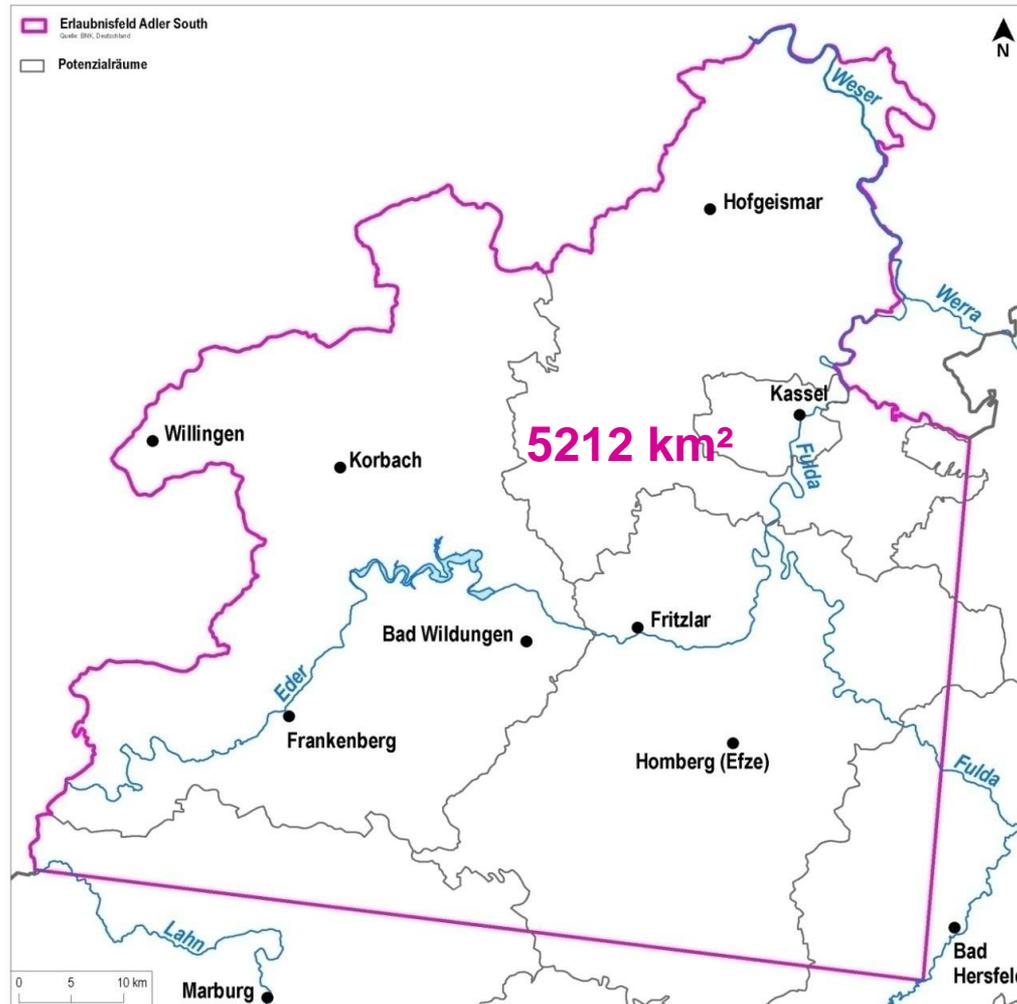


Grafik: Halliburton, 2013

## Schiefergas in Hessen?

- Warum beschäftigt sich der hessische geologische Landesdienst mit dem Thema Schiefergas?
- Was sind die Grundlagen der hessischen Studie?
- Gibt es ein geologisches Potenzial für Schiefergas in Hessen?
- Sind die hydraulischen Barrieren ausreichend?
- Gibt es Gebiete, wo Fracking durchführbar wäre?
- Gibt es Nutzungskonflikte hinsichtlich Landnutzung und Nutzung des Untergrundes?
- Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Genehmigungsbehörde

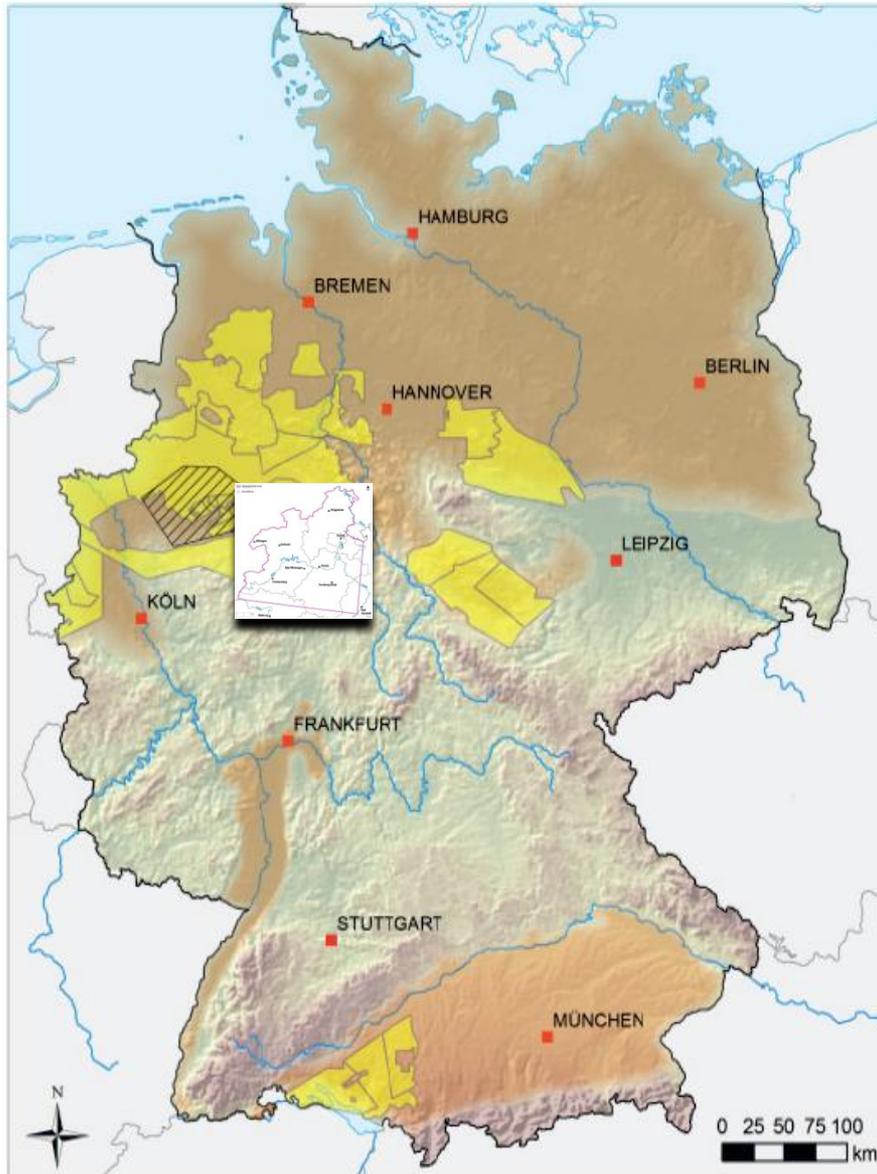
# Situation in Hessen: Antrag zur Aufsuchungserlaubnis „Adler South“ der BNK Deutschland, 10.02.2012



Lage des Antragsgebiets

Zielhorizonte:

- Liegende Alaunschiefer, Tournaisium, Kulm
- Stinkschiefer, Zechstein

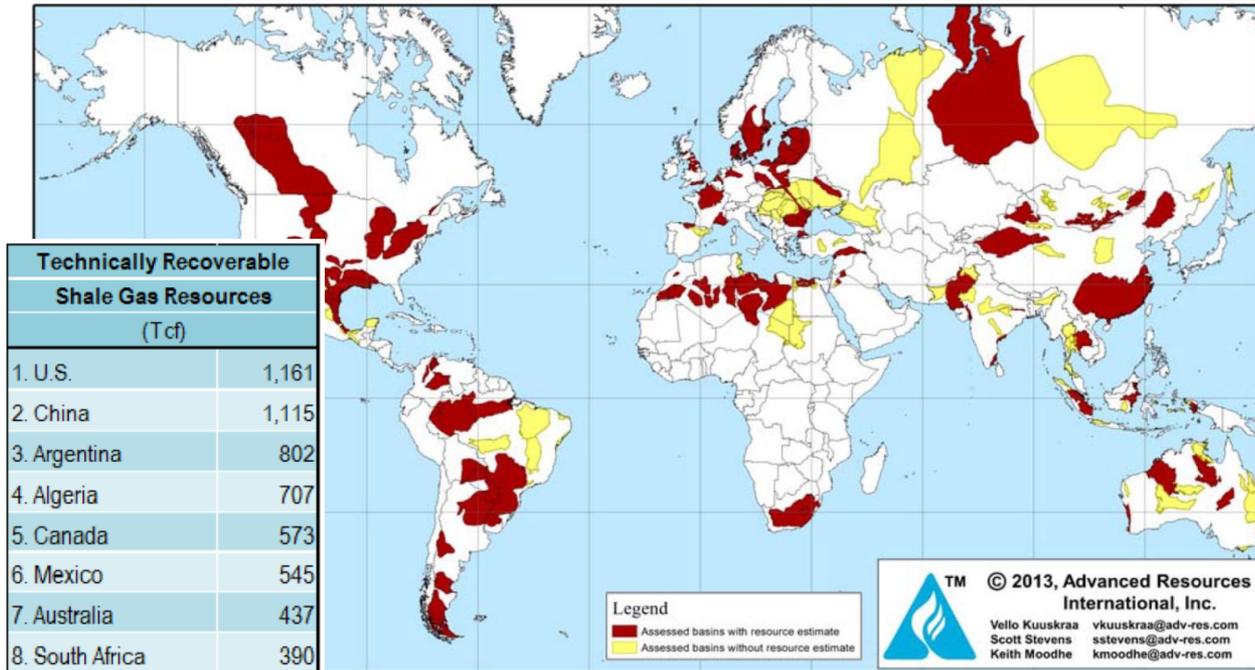


## Potenzial unkonventioneller Erdgasvorkommen (Schiefergas) in Deutschland

Nach BGR, 2012

Braun: Gebiete mit Potenzial. Die vorliegende Berechnung basiert auf vier Einheiten in Norddeutschland: Tongesteine des Unterkarbon (Tournaisium bis Serpukhovium), Posidonienschiefer (Untertoarcium, Unterjura), Tongesteine des Wealden (Berriasium, Unterkreide), Blättertone des Ober-Hauterive/Barremium bis Unter-Aptium (Unterkreide)

## Potenzial nicht konventioneller Gaslagerstätten: Deutschland im internationalen Vergleich



Geologische Beckenstrukturen mit potenziellen Schiefergaslagerstätten, in Trillion Cubic Feet (tcf), EIA, Juni 2013. Maximum in Deutschland: 81,22 tcf, entspr. (2,3 Billionen [bzw. US-Trillionen] m<sup>3</sup>), nach BGR, 2012

Formation	Gas-in-Place			technisch gewinnbar		
	Minimum	Median	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum
Unterkreide - Wealden	1,1	2,4	4,4	0,1	0,2	0,4
Unterjura - Posidonienschiefer	0,9	2,0	3,8	0,1	0,2	0,4
Unterkarbon	2,5	8,3	17,7	0,3	0,8	1,8
<b>Gesamt</b>	<b>6,8</b>	<b>13,0</b>	<b>22,6</b>	<b>0,7</b>	<b>1,3</b>	<b>2,3</b>

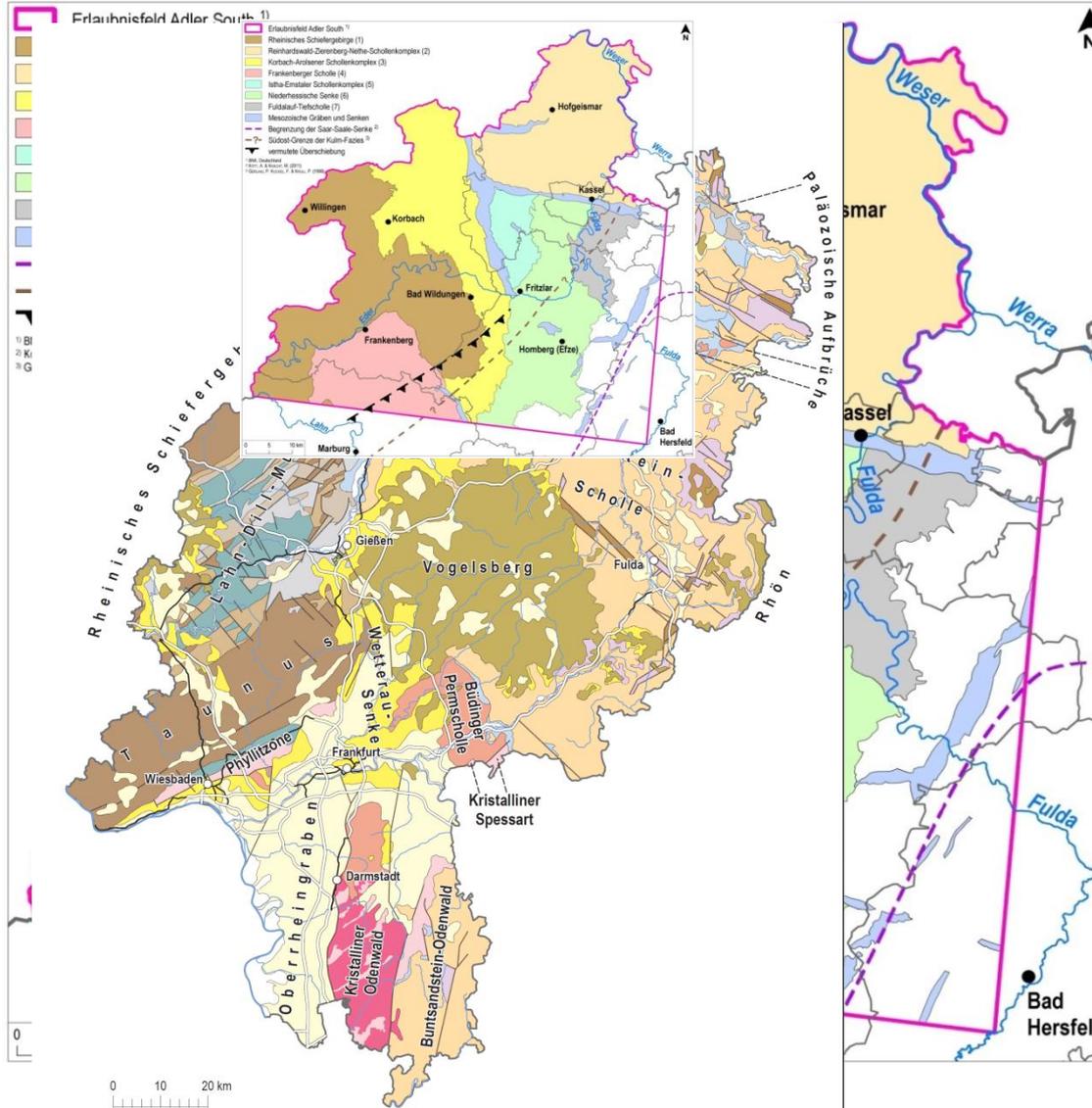
## Antrag Aufsuchungserlaubnis „Adler South“ der BNK Deutschland vom 10.02.2012: Chronologie

- **Februar 2012: Antrag** auf Erteilung einer Erlaubnis zur Aufsuchung von Kohlenwasserstoffen zu gewerblichen Zwecken im Erlaubnisfeld „Adler South“ durch die BNK Deutschland GmbH.
- **02. April 2012: Stellungnahme des HLUG** gegenüber dem Regierungspräsidium Darmstadt.
- **28. September 2012: Auftrag des HMUELV an das HLUG**, vorhandene Gutachten zum Fracking im Hinblick auf den vorliegenden Antrag auszuwerten. Außerdem Auftrag an die Uni Marburg (Prof. Böhm) für ein Rechtsgutachten
- **5. Oktober 2012:** mündliche Anhörung zu Fracking im Umweltausschuss des hessischen Landtags.
- **11. April 2013:** Vorstellung des HLUG-Gutachtens vor dem Umweltausschuss durch den Präsidenten des HLUG.
- **6. Juni 2013:** Umweltministerin Puttrich teilt dem Umweltausschuss mit, dass der **Antrag auf Erlaubnis durch das RP Darmstadt abgelehnt** wurde.
- **9. Juli 2013: Klage** gegen die Versagung der Aufsuchungserlaubnis
- **August 2014: Außergerichtliche Einigung** Land Hessen mit der BNK-Deutschland GmbH → Rücknahme der Klage

## Übergreifende Gutachten in Deutschland

- Risikostudie des Expertenkreises aus dem Informations- und Dialogprozess der ExxonMobil Production Deutschland GmbH, „Risikostudie Fracking“ (2012)
  - Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes, „Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten...“ (2012)
  - Studie im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen, „Fracking in unkonventionellen Erdgas-Lagerstätten in NRW“ (2012)
  - Abschätzung des Erdgaspotenzials aus dichten Tongesteinen (Schiefergas) in Deutschland: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe („NIKO“-Studie, BGR 2012)
- ➔ Gute Verwendbarkeit für den Fall Hessen, insbesondere geologische und hydrogeologische Systembeschreibung
- ➔ Aber: Übertragbarkeit der Ergebnisse für die dort untersuchten geologischen Gebiete für Hessen nicht gegeben, hessische Verhältnisse müssen intensiv untersucht werden!

# Geologie und Potenzialräume



# Schwarz-/Tonschieferhorizonte der Kulmschiefer-Serie des Unterkarbons



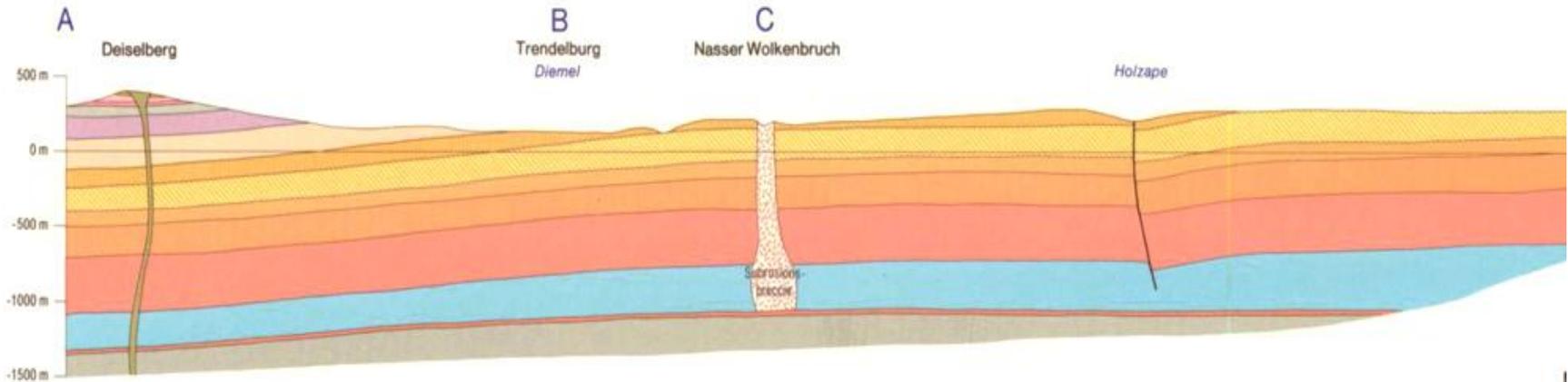
Formation der Kieseligen Übergangsschichten  
(cd3Ki) (Bromberg-Formation)

# HLUG-Gutachten: Geologische und hydrogeologische Situation im beantragten Aufsuchungsfeld

## Analyse von „Potenzialräumen“

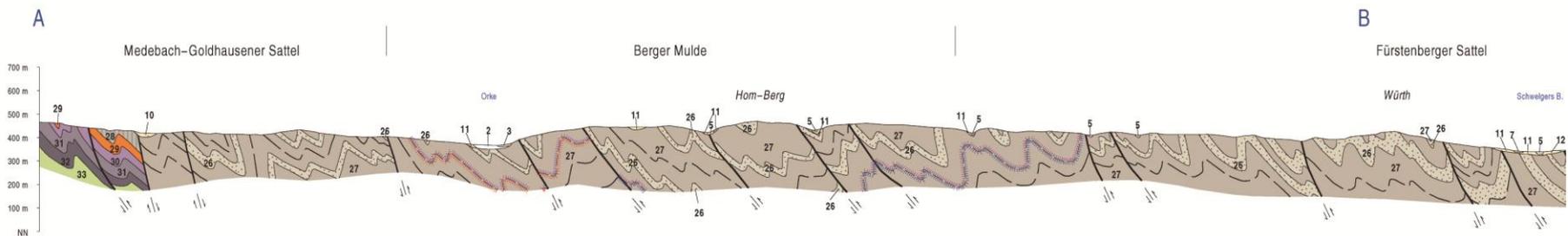
- *Strukturräume innerhalb des Potenzialraumes*
- *Zielhorizont(e)*
- *Lagerstätten-Typ*
- *Deckgebirge: Grundwasserführende Schichten, Barrierschichten*
- *Geologische Analyse*
- *Wasserwirtschaftliche Bedeutung*
- *Potenzielle konkurrierende Nutzungen*
- *Fazit*

# Geologische Analyse



W-SE-Profil auf der Höhe Trendelburg-Reinhardshagen durch den Reinhardswald, den östlichen Teil des Reinhardswald-Zierenberg-Nethe-Schollenkomplexes.

Grau: gefaltetes Karbon



NW-SE-Profil (A-D) durch die Wittgensteiner Mulde: Gefaltete und gestörte Kulm-Tonsteine und Kulm-Grauwacken des Unterkarbons

violett, orange: Unterkarbon (Liegende Alaunschiefer, Lydit, Kieselschiefer, kieselige Übergangsschichten)

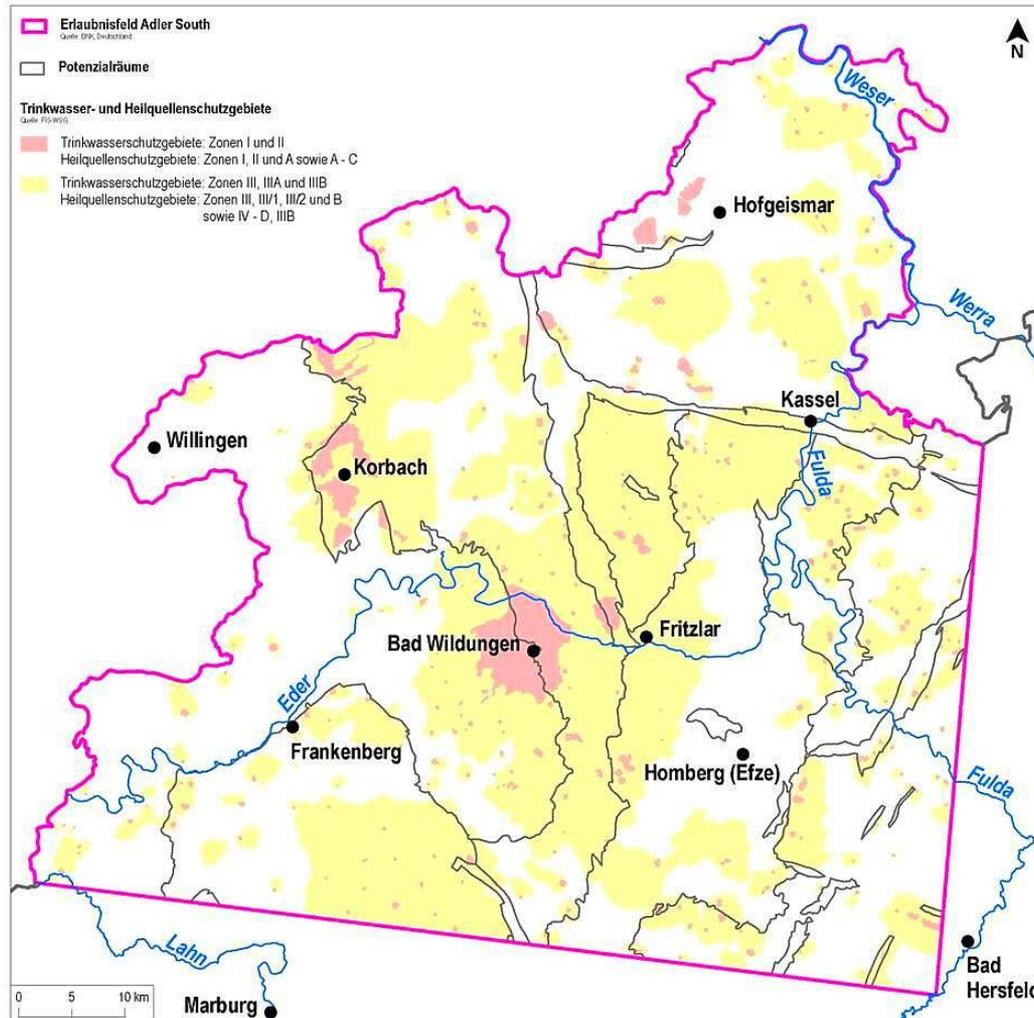
214 m Oberer Buntsandstein (Röt), Grundwassernichtleiter, mit geringmächtigen Grundwasserleitern im unteren Bereich	Oberer Buntsandstein: GW-Nichtleiter
84 m Solling-Folge, Mittlerer Buntsandstein, Kluft- (Poren-) Grundwasserleiter, mittlere Durchlässigkeit	Mittlerer Buntsandstein (mittlere Durchlässigkeit), Unterer Buntsandstein (geringe Durchlässigkeit). Kluftgrundwasserleiter, Meist gering mineralisiert
188 m Hardegsen-Folge, Mittlerer Buntsandstein, Sandstein-Tonstein-Wechselfolge, Kluftgrundwasserleiter, mäßige Durchlässigkeit, mittlere Durchlässigkeit an der Basis (Grobsandsteine)	
84 m Detfurth-Folge, Mittlerer Buntsandstein, Sandstein-Tonstein-Wechselfolge, Kluftgrundwasserleiter, mäßige Durchlässigkeit, mittlere Durchlässigkeit an der Basis (Grobsandsteine)	
84 m Volpriehausen-Folge, Mittlerer Buntsandstein, Sandstein-Tonstein-Wechselfolge, Kluftgrundwasserleiter, mäßige Durchlässigkeit, mittlere Durchlässigkeit an der Basis (Grobsandsteine)	
114 m Bernburg-Folge, Unterer Buntsandstein, Feinsandstein-Tonstein-Wechselfolge, Kluftgrundwasserleiter, mäßige bis geringe Durchlässigkeit	
175 m Calvörde-Folge, Unterer Buntsandstein, Feinsandstein-Tonstein-Wechselfolge, Kluftgrundwasserleiter, mäßige bis geringe Durchlässigkeit	
47 m Fulda-Folge, Zechstein 7, Schluff- und Tonsteine mit Sandsteinlagen, Grundwassergering- bis nichtleiter	GW-Nichtleiter
24 m Zechstein 3-6, Tonsteine, z.t. brekziös, vornehmlich Grundwassernichtleiter	
35 m Leine-Karbonat, Zechstein 3, Kluft- Karstgrundwasserleiter, mittlere bis hohe Durchlässigkeit	Salzwasser-GWL+ GW-Geringleiter
94 m Werra-Folge, Zechstein 1, Tonsteinbrekzie, Kalkstein- und Dolomitsteinbrekzie, Konglomerat. Kluftgrundwasserleiter, mäßige bis geringe Durchlässigkeit	
38 m: Unterkarbon 2, Jesberger Grauwacke. Grauwacke, Konglomerate, selten geringmächtige (<25 cm) Tonsteinlagen. Kluftgrundwasserleiter, mäßige bis geringe Durchlässigkeit Endteufe 1257,8 m	

## Hydrostratigraphische Einstufung

Attributierung hydrogeologischer Parameter zu lithologischen oder stratigraphischen Bohrprofilen

GWL: Blau  
GW-Nichtleiter: Gelb

# Nutzungskonflikte: Beispiel Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete



Flächenanteil der  
Wasserschutzgebiete  
(Trinkwasser- und  
Heilquellen-),  
insgesamt nach  
Überlagerung:  
**43,8 % der  
Gesamtfläche**

# Beispiel Flächenanalyse der Potenzialräume und konkurrierender Nutzungsansprüche

1.



2.

Betrachtung des rohstoffgeologischen Potenzials:  
Gasführung möglich?

Betrachtung des geologischen Risikos:  
Barrieren vorhanden?  
Seismizität?

→ Wertung in drei Rangfolgen

Flächenanalyse für gesamtes Aufsuchungsfeld und jeweilige Potenzialfläche

Wasserschutzgebiete (Trinkwasser und Heilquellen), **gesamt nach Überlagerung**

Wasserschutzgebiete (Trinkwasser und Heilquellen), Vorranggebiete  
Hochwasserschutz, Siedlung und Industrie, Gewerbe sowie Bund; **gesamt nach Überlagerung**

Wasserschutzgebiete (Trinkwasser und Heilquellen), Vorranggebiete  
Hochwasserschutz, Siedlung und Industrie, Gewerbe sowie Bund, Vorranggebiete  
Natur und Landschaft; Geo- und Nationalpark; **gesamt nach Überlagerung**

# Schritt 1: Wertung der Höffigkeit und Barrierefunktion in den Potenzialräumen

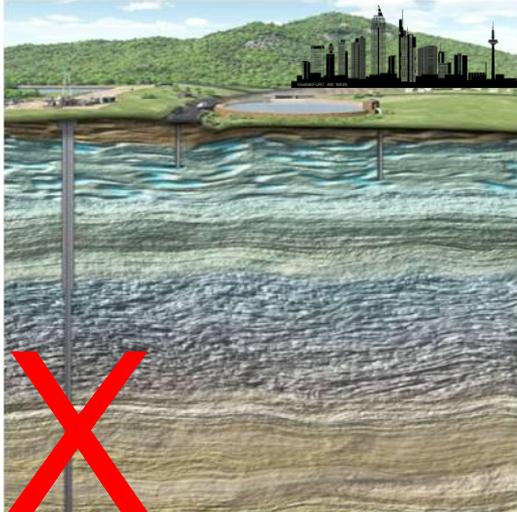
Rang - folge	Potenzialraum	Flächen-anteil	Möglichkeit des Vorkommens von Schiefergas	Vorhandensein von ausreichenden Barrieren	Wasserwirtschaftliche Nutzung
1	Reinhardswald-Zierenberg-Nethe-Schollenkomplex	16,6 %	Theoretisch ja, aber keinerlei Daten	Aufgrund Tiefenlage und Deckgebirgsmächtigkeit ziemlich wahrscheinlich	Trinkwassergewinnung Großraum Kassel
2	Korbach-Arolsener Schollenkomplex	16,0 %	Wahrscheinlich nur im Osten und Südosten Deckgebirge mächtig genug	Am ehesten möglich im Osten und Südosten	Bedeutende Trinkwasserförderung und Heilquellennutzung
2	Frankenberger Scholle	9,3 %	Nach heutiger Kenntnis ungeeignet. Theoretische Eignung nur bei Überschiebungstektonik. Nachweis fehlt.	Örtlich devonische Tonschiefer sowie tonig ausgebildeter Zechstein möglich. Flächenhafter Nachweis fehlt.	Überregional bedeutende Trinkwassergewinnung aus dem Buntsandstein
2	Istha-Emstaler Schollenkomplex	3,0 %	Keinerlei Informationen über den Zielhorizont vorhanden.	Deckgebirgsmächtigkeit örtlich hoch, aber nicht flächenhaft. Von Gräben und Störungen durchsetzt.	Bedeutende Grundwasservorkommen für Großraum Kassel-Fritzlar
2	Niederhessische Senke	13,6 %	Möglich im westlichen und nordöstlichen Teil: Hohe Deckgebirgsmächtigkeit	Barrieregesteine unterhalb genutzter Grundwasserleiter geringmächtig und selten	Lokal bedeutend und, gute Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung
3	Fuldalauf-Tiefscholle	3,3 %	Nur ein kleiner Flächenanteil kommt im W und NW in Betracht (Fazies, Tiefenlage).	Nach Osten nimmt Deckgebirgsmächtigkeit schnell und stark ab.	Bedeutende Trinkwassergewinnung, Neubildungsgebiet für Niederhessische Senke
3	Rheinisches Schiefergebirge	21,3 %	Geringe Tiefenlage des Zielhorizonts: flächenhaft eher nicht	Weitgehend barrierefrei, daher sehr schlecht geeignet	Komplett wasser Trinkwassergewinnung lokal

## Schritt 2: Nutzungskonflikte

Aufsuchungsfeld	Adler South															
<b>Potenzialfläche lt. Kap. 5.2.</b>			5.2.1: Rheinisches Schiefer- gebirge	5.2.2: Reinhardtswald- Zierenberg- Nethe- Schollen- komplex		5.2.3: Korbach- Arolsener Schollen- komplex		5.2.4: Franken- berger Scholle		5.2.5: Istha- Emsthaler Schollen- komplex		5.2.6: Nieder- hessische Senke		5.2.7: Fuldalauf- Tiefscholle		
<b>Rangfolge Potenzialfläche</b>			3	1		2		2		2		2		3		
<b>Fläche gesamt [km<sup>2</sup>]</b>	5212,5		1109,0		864,6		836,2		486,3		153,9		708,6		169,2	
<b>Fläche [km<sup>2</sup>] / Anteil [%]</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Trinkwasserschutzgebiete, Zonen I und II	113,8	2,18	12,19	1,10	<b>21,29</b>	<b>2,46</b>	44,28	5,29	5,27	1,08	3,26	2,12	7,94	1,12	4,52	2,67
Trinkwasserschutzgebiete, Zonen III, IIIA und IIIB	1494,0	28,66	116,4	10,50	<b>199,3</b>	<b>23,05</b>	350,6	41,93	258,6	53,18	95,29	61,92	173,6	24,50	69,34	40,98
Trinkwasserschutzgebiete gesamt	1607,8	30,85	128,6	11,60	<b>220,6</b>	<b>25,51</b>	394,9	47,23	263,9	54,27	98,6	64,07	181,5	26,61	73,9	43,68
Heilquellenschutzgebiete, Schutzzone I, II, A sowie A-C (nach alter Abgrenzung)	74,3	1,43	34,77	3,14	<b>1,94</b>	<b>0,22</b>	33,19	3,97		0,00	0,004	0,003		0,00		0,00
Heilquellenschutzgebiete, Schutzzone III, III/1, III/2, B sowie IV und D (nach alter Abgrenzung) IIIB	918,9	17,63	184,5	16,64	<b>68,32</b>	<b>7,90</b>	244,3	29,22		0,00	148,3	96,36	208,1	29,37	4,29	2,54
Heilquellenschutzgebiete, gesamt	993,2	19,05	219,3	19,77	<b>70,3</b>	<b>8,13</b>	277,5	33,19		0,00	148,3	96,36	208,1	29,37	4,3	2,54

## Gutachten des HLUG – Fazit und Kernaussagen

- Die drei übergreifenden Gutachten schließen die Förderung aus unkonventionellen Lagerstätten nicht aus. Fracking kann prinzipiell mit den Anforderungen des Umwelt- und Gewässerschutzes vereinbar sein. Die Gutachten sind zur Beurteilung des hessischen Antrages hilfreich.
- **Eventuelles Schiefergaspotenzial** in Hessen und mögliche wirksame Barrierschichten in nur einem Potenzialraum (Reinhardswald-Zierenberg-Nethe-Schollenkomplex), der rund **16% des beantragten Feldes** einnimmt.
- Dieser Potenzialraum ist zu einem erheblichen Anteil mit Schutzgebieten und weiteren **Gebieten öffentlichen Interesses** belegt (**64,77 %**).
- Die Überlagerung mit Schutzgebieten und vorhandenen oder geplanten Nutzungen reduziert dort die Gewinnbarkeit eines eventuell vorhandenen Gaspotenzials drastisch.
- Sollten Aufsuchung und Gewinnung unkonventioneller KW-Lagerstätten mit Fracking in Hessen in Frage kommen, dann wäre der Erkundungsaufwand außerordentlich hoch, insbesondere hinsichtlich der Integrität des Deckgebirges (Barrieren, Grundwasserleiter, Störungen).



➤ Keine Aufsuchungserlaubnis in Hessen

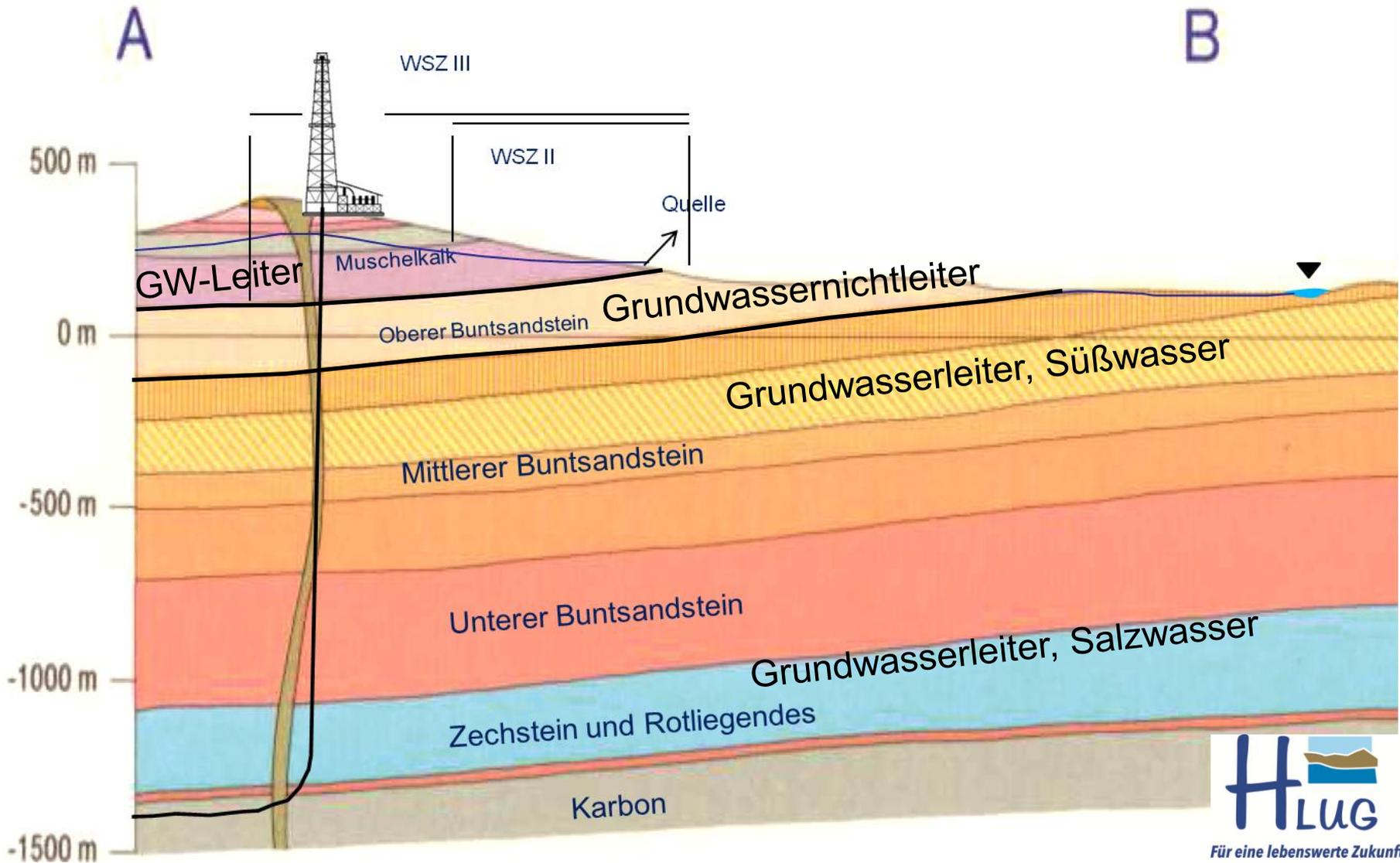
➤ Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

➤ Download der HLUG-Studie:

<http://www.hlug.de/start/geologie/rohstoffe/kohlenwasserstoffe.html>

➤ Fragen?

# Beispiel Bohrung in WSZ III: Unter günstigen Voraussetzungen theoretisch möglich



# Beispiel Bohrung außerhalb WSG: Ausgeschlossen

