

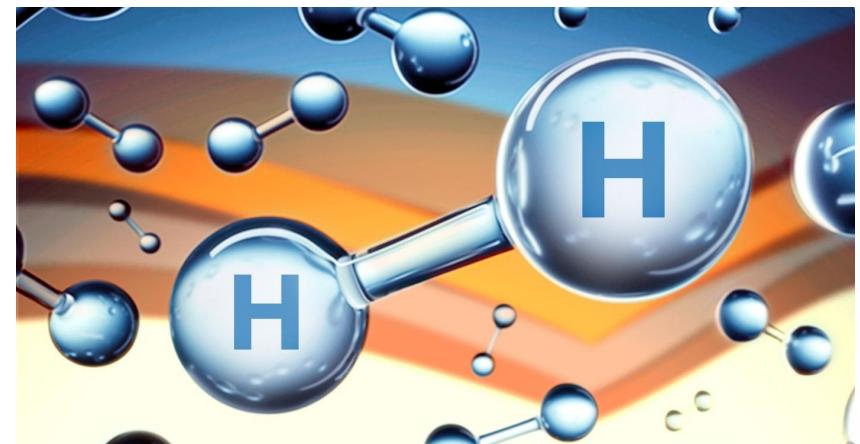
Untergrundspeicherung von Wasserstoff in Hessen

Rouwen Lehné¹, Bert Rein², Sonu Roy³, Heiner Heggemann¹, Gabriele Aderhold¹, Andreas Henk³

¹⁾ Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

²⁾ GeoConsult Rein

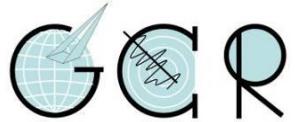
³⁾ Technische Universität Darmstadt





Finanzierung

GeoConsult Rein



Teil 1: Metastudie



Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie,
Verkehr, Wohnen
und ländlichen Raum

Finanzierung



Für eine lebenswerte Zukunft

Teil 2: Evaluation Potenziale

Finanzierung



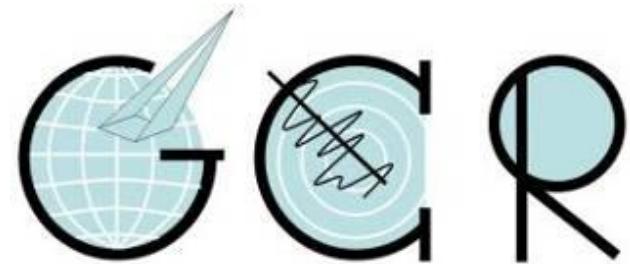
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Teil 3: Potenzialstudie

Teil 1: Metastudie

Wasserstoffspeicherung in salinaren Gesteinsformationen in Hessen

GeoConsult Rein



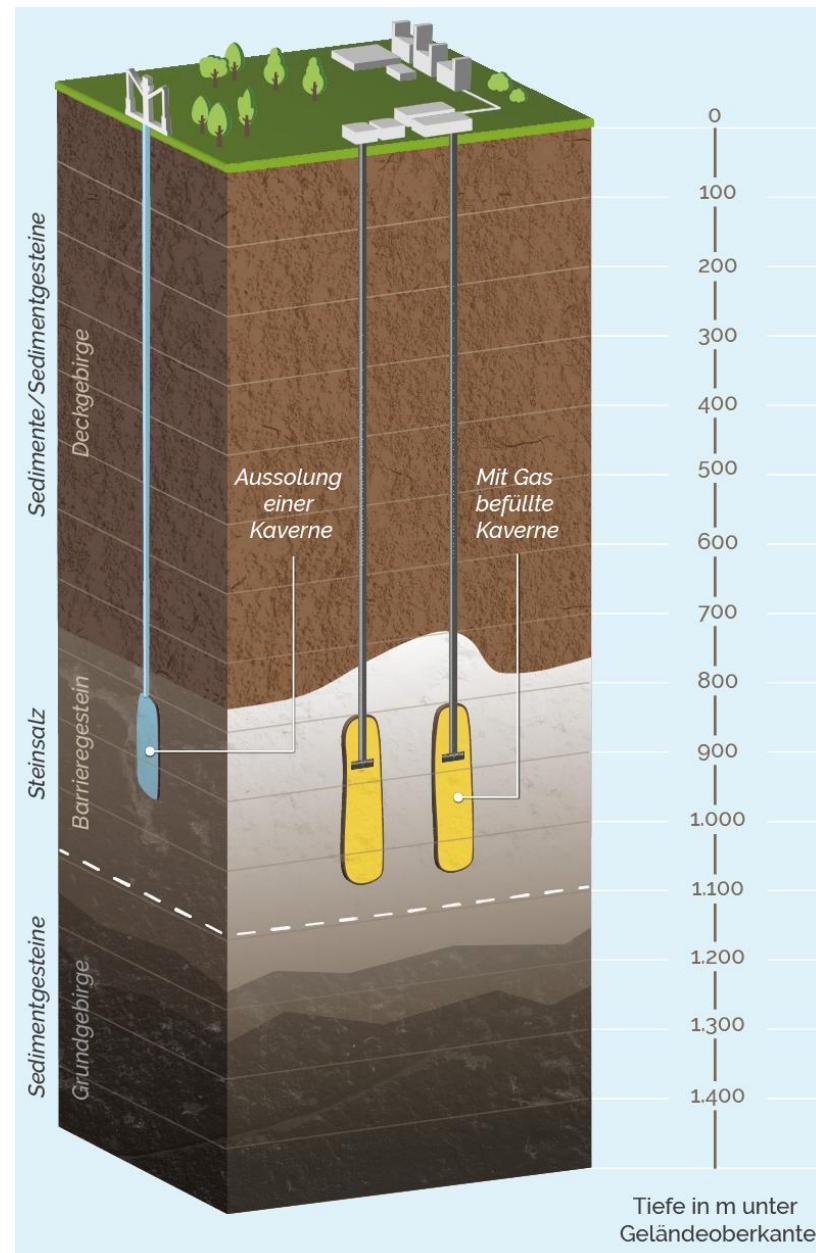
Was sind Salzkavernenspeicher?

In homogenen Bereichen mächtiger unterirdischer Steinsalzformationen werden durch Aussolung mit Kavernen künstlich erzeugt.

Das die Kaverne umgebende Steinsalz fungiert als gasundurchlässiges Barriergestein.

Die Form der Salzkavernen kann regelmäßig oder unregelmäßig sein.

3 Kavernen in Reckrod:
zylindrisch, ca. 240 m hoch, 75 m Durchmesser,
in 1000 m Tiefe.



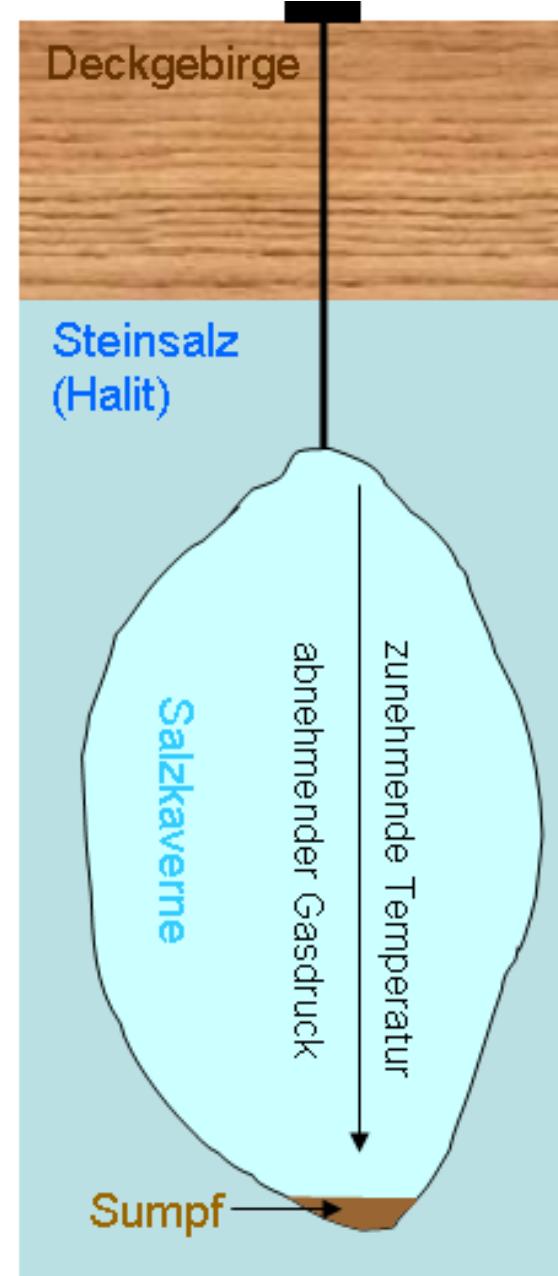
Zähplastisches Verhalten von Steinsalz

Aufgrund des plastischen Verhaltens von Steinsalz:

Risse in der Kavernenhülle können wieder geschlossen werden.

Verlust von jährlich etwa 1% ihres Volumens durch Konversion

- bis 2045 Verlust von 20% des derzeitigen Speichervolumens
 - Nachlaugung bestehender Kavernen
 - Volumenvergrößerung
 - Reinigung der Kavernenwände ehemaliger Erdgasspeicher
 - Zubau neuer Kavernen



Skizze nicht maßstäblich

Vorzüge von Salzkavernenspeicher

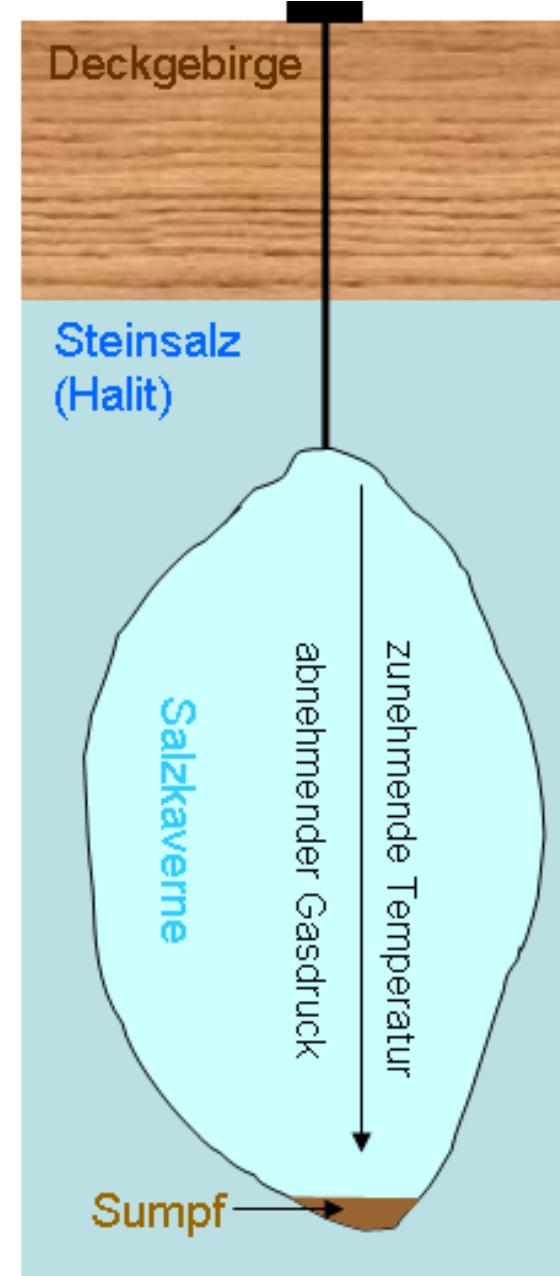
Wegen der geringen bis fehlenden Wechselwirkung mit dem Speichergestein kann reiner Wasserstoff großvolumig nur in Salzkavernen gespeichert werden und als solcher auch entnommen werden.

Kontaminationen des Wasserstoffs durch Umwandlung in andere Gase beschränkt

- nur durch im Sumpf oder
- auf den Kavernenwänden siedelnde **hypersalinare** Mikroben

Denkbare Herkunft für Mikroben

- Residuen im Sumpf nach der Laugung / Nachlaugung.
- Kontamination bei der hochfrequenten Befüllung der Kavernen.



Skizze nicht maßstäblich

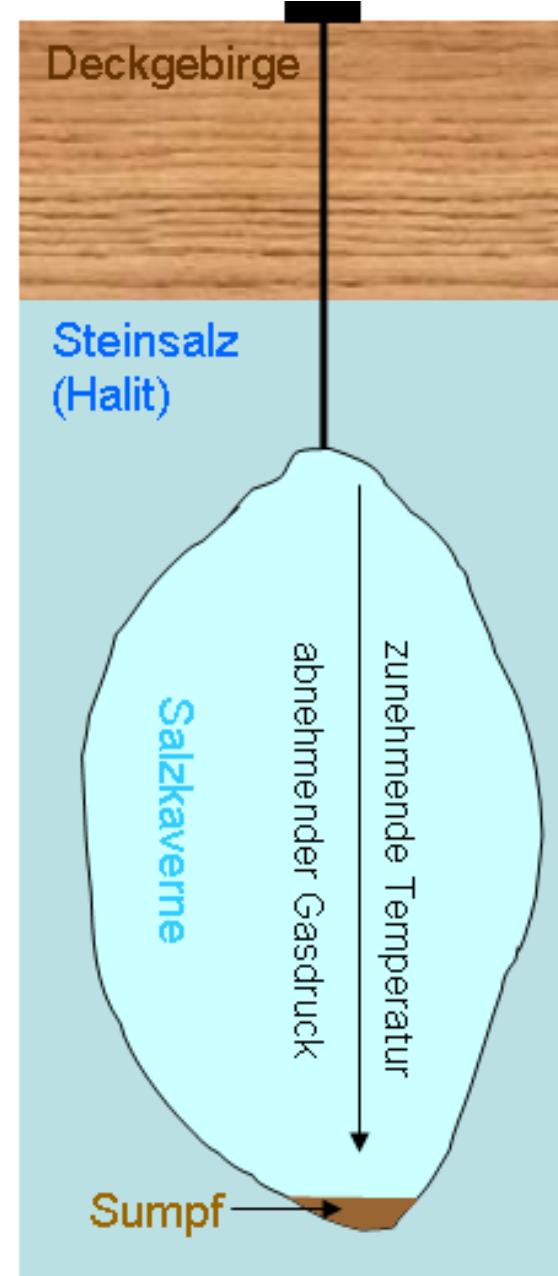
Vorzüge von Salzkavernenspeicher

In Salzkavernen kann reiner Wasserstoff wie in einen Tank ein- und ausgelagert werden.

Dadurch sind hochfrequente Befüll- und Entnahmzyklen möglich, die auch tageszeitliche Produktions- und Bedarfsspitzen ausgleichen können.

Die individuellen Befüll- und Entnahmeraten sind weitgehend abhängig von

- der Gebirgsstabilität bzw.
- Temperatur- und Druckänderungen während der Befüllung und Entnahme von Gas.



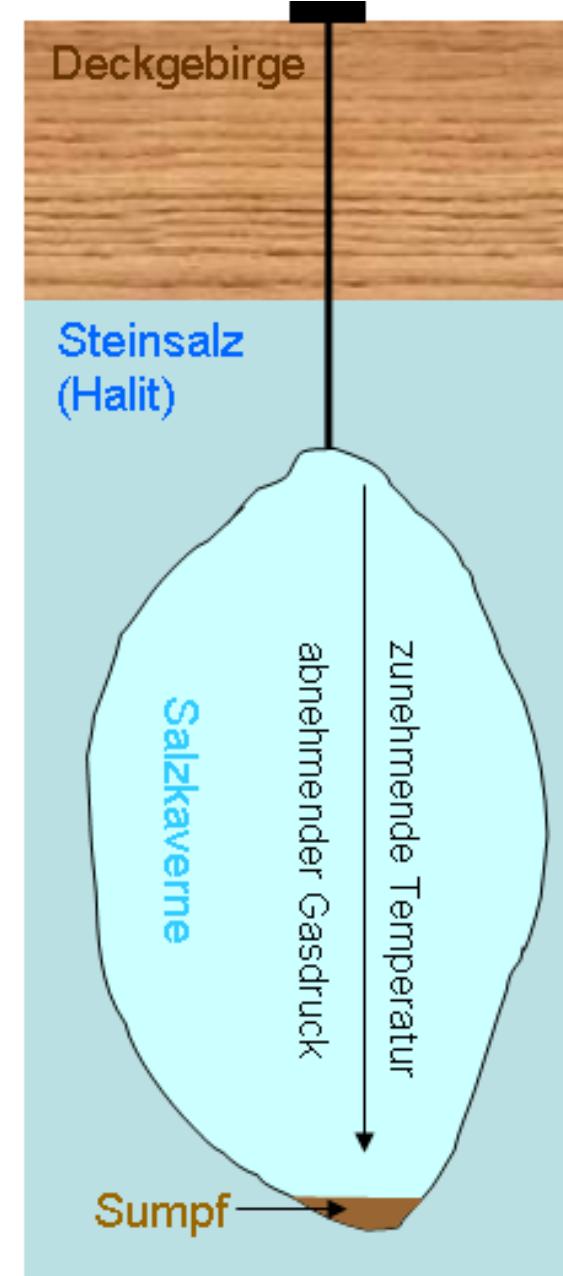
Skizze nicht maßstäblich

Vorzüge von Salzkavernenspeicher

Gaslagerung wie in einem Tank
 → weitaus geringere Kontaktfläche von Gas zu Wirtsgestein (Halit) als in porösen Speichern, wo das Gas im Porenraum zwischen den Mineralkörnern gespeichert wird.

In Porenspeichern sind Wechselwirkungen zwischen Gas und anderen Fluiden, Mineralen und organischen Bestandteilen der Speichergesteine bzw. deren mikrobielle Besiedlung die Regel.

Dies kann in Porenspeichern auch gezielt zur Methanogenese eingesetzt werden.



Skizze nicht maßstäblich

Vorzüge von Salzkavernenspeicher vs. Porenspeichern

In den weitaus größeren Porenspeichern sind die Befüll- und Entnahmeraten von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, z.B.

- Anzahl der Befüll- / Entnahmebohrungen
- Lagerung / Speichergeometrie
- Mineralogie, Mineralneu- und -umbildungen
- Parendurchmesser und Tortuosität
- Benetzbarkeit des Speichergesteins
- Gase, Wasser, sonstige Fluide, die bei der Befüllung und Entnahme verdrängt werden müssen
- der mikrobiellen Besiedlung

u.a. → Entstehung von Fallen mit nicht wiedergewinnbaren Gasen.

Aufgrund der Migrationsgeschwindigkeit im Porenraum der Speichergesteine sind wahrscheinlich nur saisonale Ein- bzw. Ausspeisezyklen zur Deckung saisonaler Bedarfsspitzen möglich.

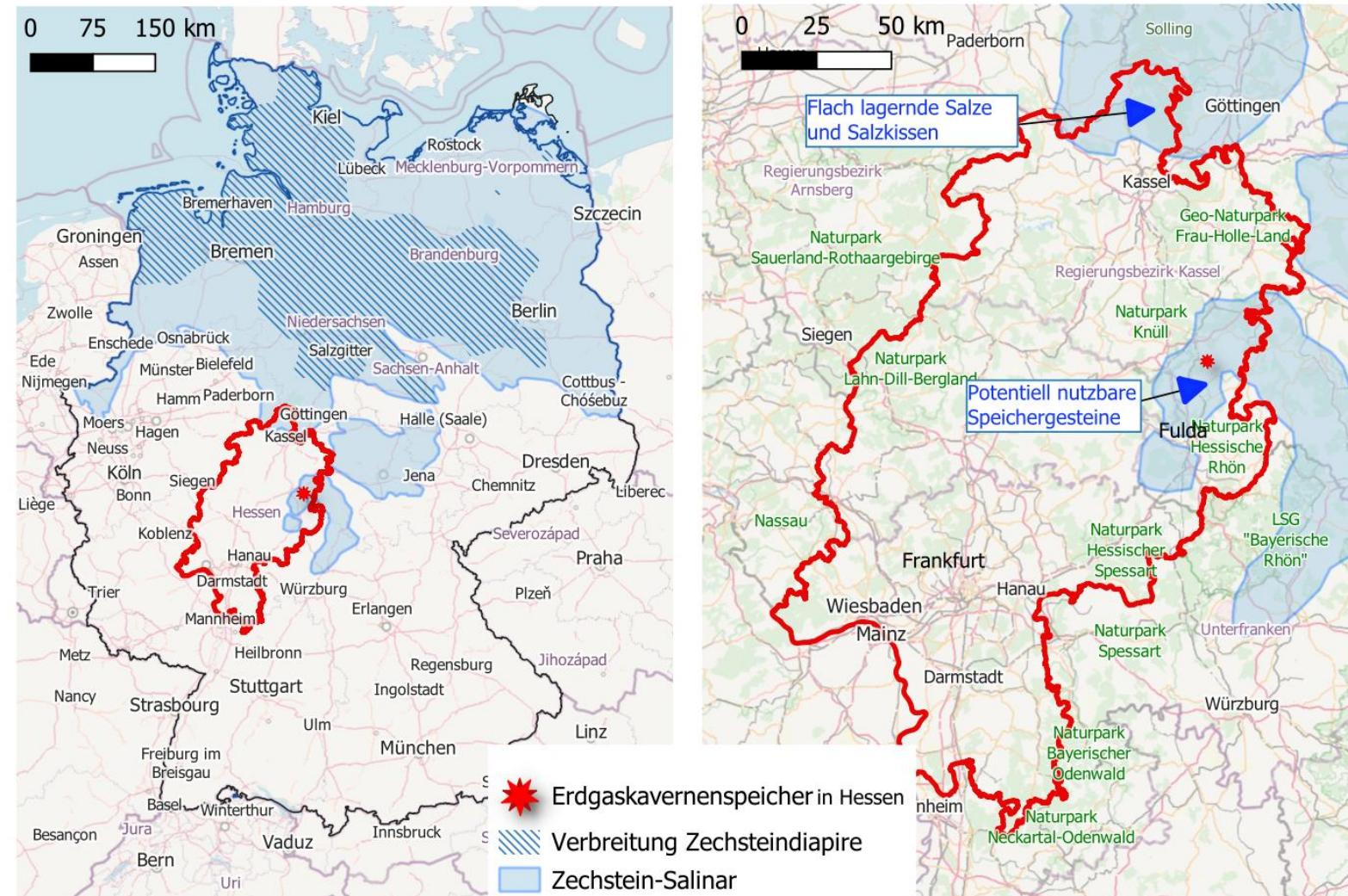
Vorzüge von Salzkavernenspeicher vs. Porenspeichern

Durch die Wechselwirkungen mit dem Speichergestein und darin enthaltener Komponenten kann aus Porenspeichern kein reiner Wasserstoff entnommen werden.

Daraus ergeben sich nach der Entnahme des gespeicherten Gases aus Porenspeichern

- Nutzungseinschränkungen durch Wasserstoffspeicherung in Porenspeichern,
- aber auch Energiegewinn durch Methanogenese.

Potenzial für Kavernenspeicher in Hessen



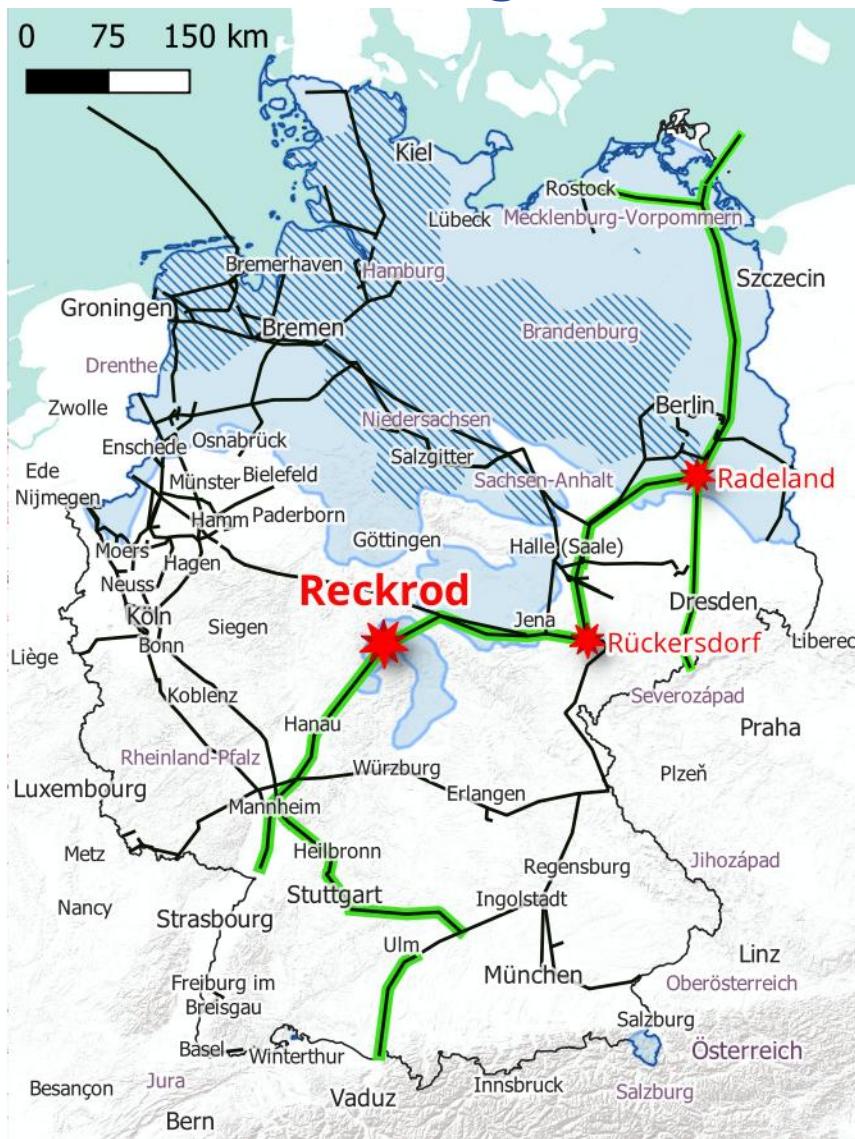
Verbreitung Zechsteinsalze: InSpEE-DS - BGR, Leibnitz Universität Hannover & DEEP.KBB (2020c): Informationssystem Salz
 Hintergrundkarte: ESRI OSM Standard (2025)
 Umriss Hessen: GDI-Hessen (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)

Anwendung Speicherpotenzial H2 auf Reckrod und Vergleich mit bereits operativen Wasserstoffspeichern

Reckrod		
Inbetriebnahme	Stufenweise 2002 bis 2007	
Anzahl der Kavernen	3	
Geometrisches Hohlraumvolumen	1,1 Mio. m ³ (Arbeitsgas)	
Energieäquivalent Maximales Arbeitsgasvolumen	1610 GWh (Erdgas)	Entspräche ~ 320GWh (Wasserstoff)
https://met-speicher.de/de/anlagen-und-produkte/kurzdarstellung-speicher		

Operational betriebene Untergrund Wasserstoffspeicher		
Teesside (GB)	Seit 1972	25 GWh (Hevin 2029)
Clemens Dome (USA)	Seit 1983	92 GWh (Hevin 2019)
Moss Bluff (USA)	Seit 2007	120 GWh (Hevin 2019)
Spindletop (USA)	Seit 2017	274 GWh (Malachowska et al. 2022)

Reckrod: Strategisch herausragende Lage



Entlang der Wasserstofffernleitung (FLOW) von der Ostsee nach Süddeutschland

Kavernenspeicher entlang der Wasserstoffverteilnetze sind von besonderer Bedeutung für die Versorgungs- und Verteilsicherheit und somit Resilienz der Wasserstoffversorgung

- ★ Kavernenspeicher
- Wasserstoffkernnetz Okt 2024
- Wasserstofffernleitung von der Ostsee nach Süddeutschland (FLOW)
- Verbreitung Zechsteindiapire
- Zechstein-Salinar

Wasserstoffkernnetz: Bundesnetzagentur, Stand 22.10.2024, (Abruf Nov. 2025)

FLOW: <https://flow-hydrogen.com> (Abruf Nov. 2025)

Verbreitung Zechsteinsalze: InSpEE-DS - BGR, Leibnitz Universität Hannover & DEEP.KBB (2020c); Informationssystem Salz

Topografie: ESRI Topographic 2025

Reckrod: Strategisch herausragende Lage

Die geologischen Bedingungen im Werra-Salinar würden einen Zubau weiterer Salzkavernen am Standort Reckrod möglich machen.

Die Kavernenspeicher in Reckrod wären eine der wenigen Speicheranlagen im direkten Verlauf der FLOW-Pipeline in denen großvolumig reiner Wasserstoff gespeichert und entnommen werden könnte.

In Reckrod gibt es bereits etablierte Verteilstrukturen.

LEA-Potenzialanalyse sieht in unmittelbarer Nähe, im LK Hersfeld-Rotenburg, das zweitwichtigste Bedarfszentrum für Wasserstoff in Hessen.

Möglichkeit hochfrequenter Einspeise– und Ausspeisezyklen und damit Abdeckung kurzfristiger Bedarfsspitzen für reinen Wasserstoff in Hessen und darüber hinaus.

Warum zusätzliche Porenspeicher?

- Die verfügbaren und zusätzlich realisierbaren Kavernenspeicher reichen nicht aus, um den prognostizierten Gesamtspeicherbedarf für Wasserstoff zu decken.
- Für die Errichtung von Kavernen erforderliche Salzablagerungen sind im süddeutschen Raum nicht vorhanden.
- Insbesondere im „energiehungrigen“ Rhein-Main Gebiet sowie für große Verbraucher entlang des Oberrheins muss eine Versorgungssicherheit auch über verbrauchsnahe Speicherlösungen gewährleistet sein.
- Gleichmäßig verteilte Speicher entlang des Versorgungsnetzes nicht zuletzt im Anschluss an das europäische Gasnetz (H_2 -Import) unterstützen die Netzstabilität.



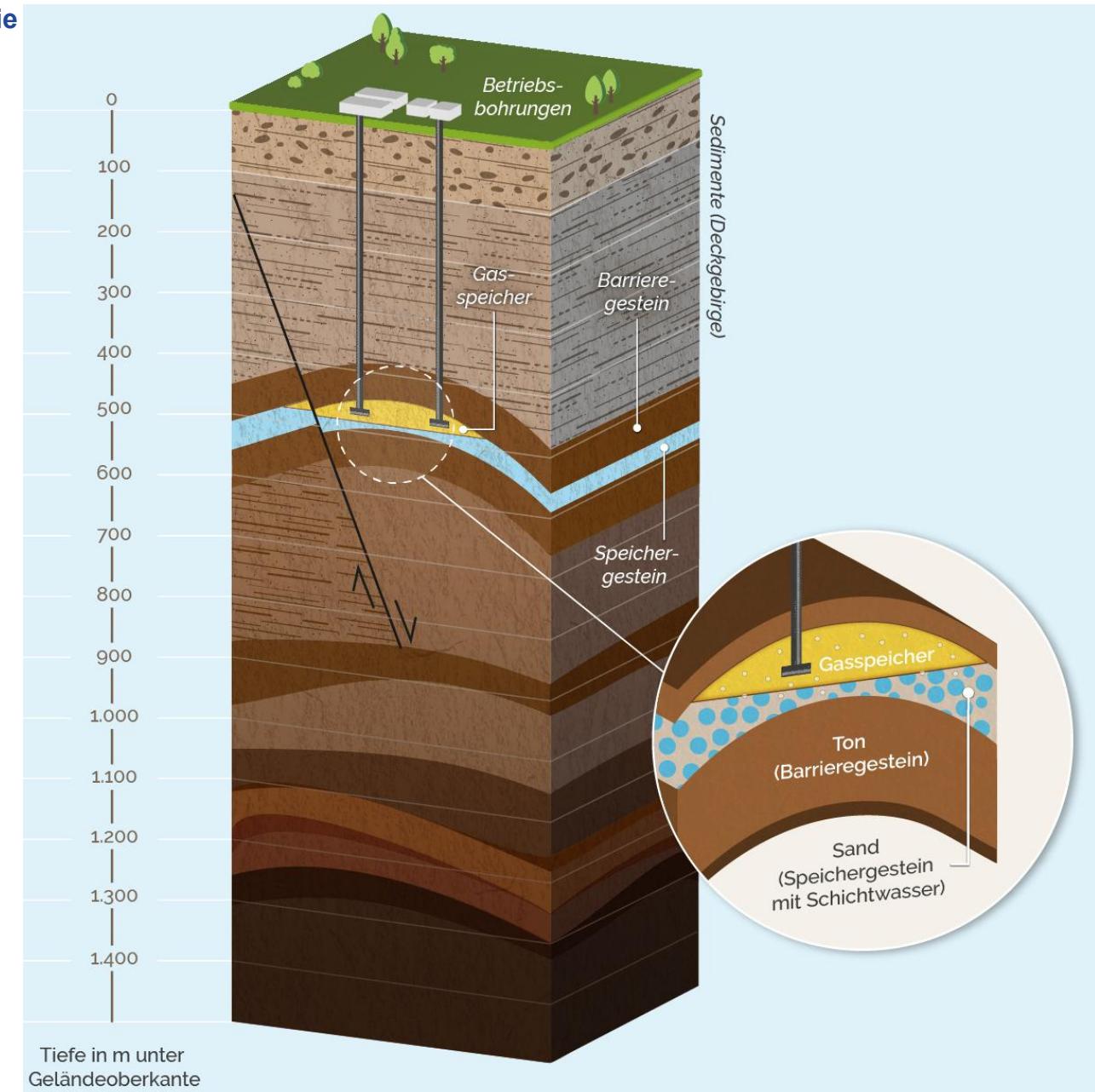
Teil 2: Evaluation der H2-Speicherpotenziale in Hessen



Für eine lebenswerte Zukunft

Was sind Porenspeicher?

Wasserstoff wird in ein poröses Speichergestein (z.B. Sandstein, Sand-Lockergestein oder Kalkstein) gepresst, wo es die Hohlräume füllt und nach oben durch ein gasundurchlässiges Barriergestein (z.B. Tonstein, Ton) abgedichtet wird.

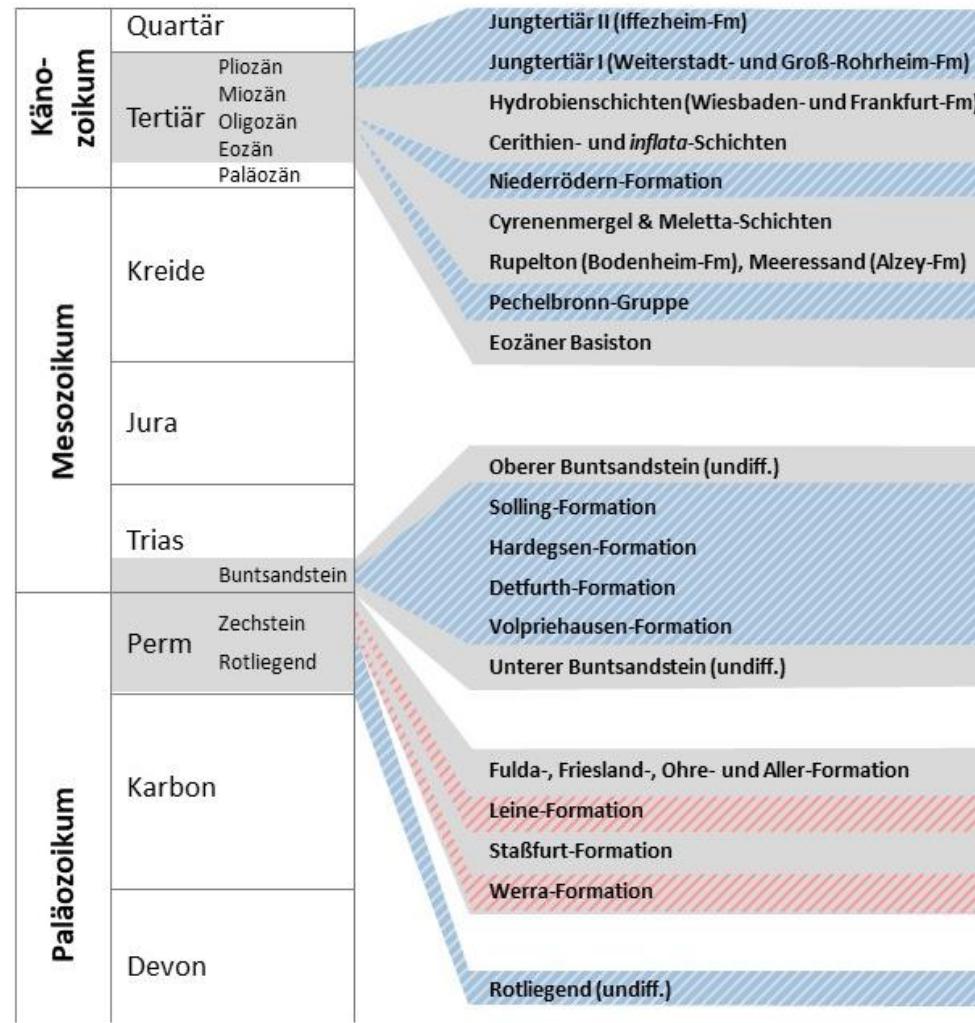


https://viewer.verus.digital/vd/handle? id=594b0c60-7740-42f8-89a5-ca8e86f4525b&t=Bohrkern_EKP-BAP1_Ebersburg_150-151



Grundsätzlich infrage kommenden Speicherhorizonte

Speicher- vs. Deckgestein



Lokaler Porengrundwasserleiter: Wechselfolge von Sanden, Kiesen und Tonen

Lokale Erdgaslager: Sande, Tone, Mergel bis Mergelsteine, Kalksandsteinlagen

Mögliche Deckschichten: Ton- und Siltsteine, Tonmergel- und Mergelsteine, Sand- und Kalksteinlagen, als Grundwasserspeicher nur sehr lokal und von geringer Bedeutung

Lokaler Porengrundwasserleiter: Wechselfolge von bunten Mergeln und Sanden bis Sandsteinen

Mögliche Deckschichten: Ton- und Siltsteine, Tonmergel- und Mergelsteine, Sand- und Kalksteinlagen als Grundwasserspeicher nur sehr lokal und von geringer Bedeutung

Lokal erdölführend: Ton- und Mergelsteine, Mittel- bis Grobsandsteine und Konglomerate

überwiegend Ton- und Siltsteine

Mögliche Deckschichten: überwiegend Ton-, Silt- und Feinsandsteine

In der Regel Kluftgrundwasserleiter: (Wechselfolgen aus) Tonsteinen, Siltsteinen und Fein- bis Grobsandsteinen; nur lagenweise bindemittelarme, mittel- bis grobsandige Partien, die neben einer Wasserwegsamkeit auf den Trennfugen auch eine (wenn auch geringe) Gesteinspermeabilität besitzen (Porengrundwasserleiter)

überwiegend Feinsandsteine

Mögliche Deckschichten: Tonsteine, Mergelsteine, Feinsandsteine, Kalksteine

Karstgrundwasserleiter im Leine-Karbonat

Mögliche Deckschichten: tonig-mergelige, karbonatische, sulfatische und salinare Sedimente

Lokal Kavernenspeicher im Werra-Steinsalz (Reckrod)

In der Regel Kluftgrundwasserleiter: Ton- und Siltsteine, Fein- bis Grobsandsteine, Konglomerate, Vulkanite; nur lagenweise bindemittelarme, mittel- bis grobsandige Partien (Porengrundwasserleiter)

(Anne Kött, HLNUG)

Speicherhorizonte - Plattendolomit

Mittel-, Ost und Nordhessen

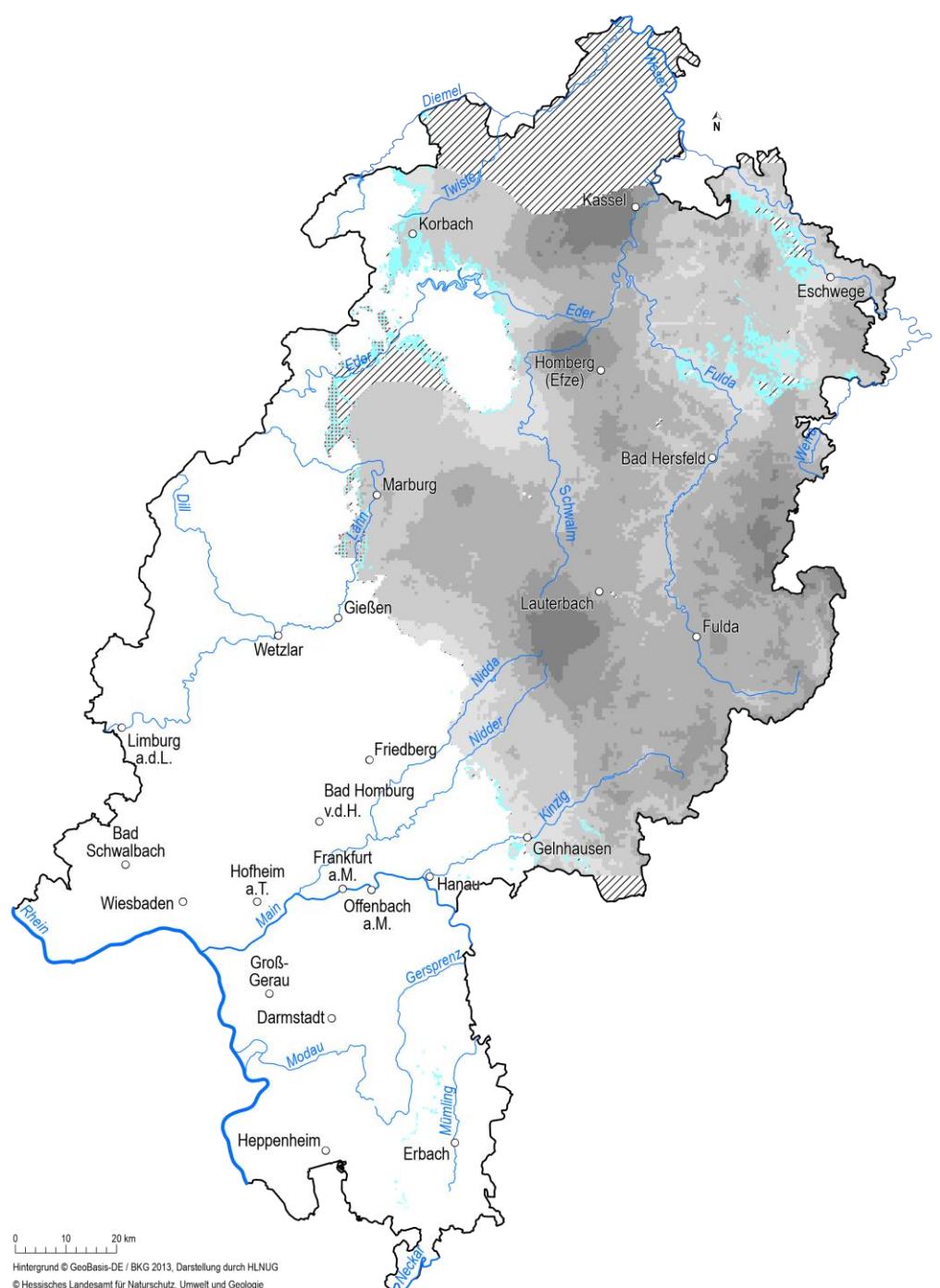
An der Erdoberfläche anstehende Gesteine des Zechstein

- Dolomit, Kalkstein, Konglomerat, Gips/Anhydrit, Tonstein, Sandstein
- Konglomerat, Tonstein, Sandstein, Mergelstein, Dolomit
- Vermutete/mögliche Verbreitung des Zechstein

Tiefe der Oberkante Leine-Karbonat [m u. GOK]

- ≤ 200
- > 200 bis 400
- > 400 bis 600
- > 600 bis 800
- > 800

(Anne Kött, HLNUG)



Speicherhorizonte - Rotliegend

Osthessen, Südhessen

An der Erdoberfläche anstehende Gesteine des Rotliegend

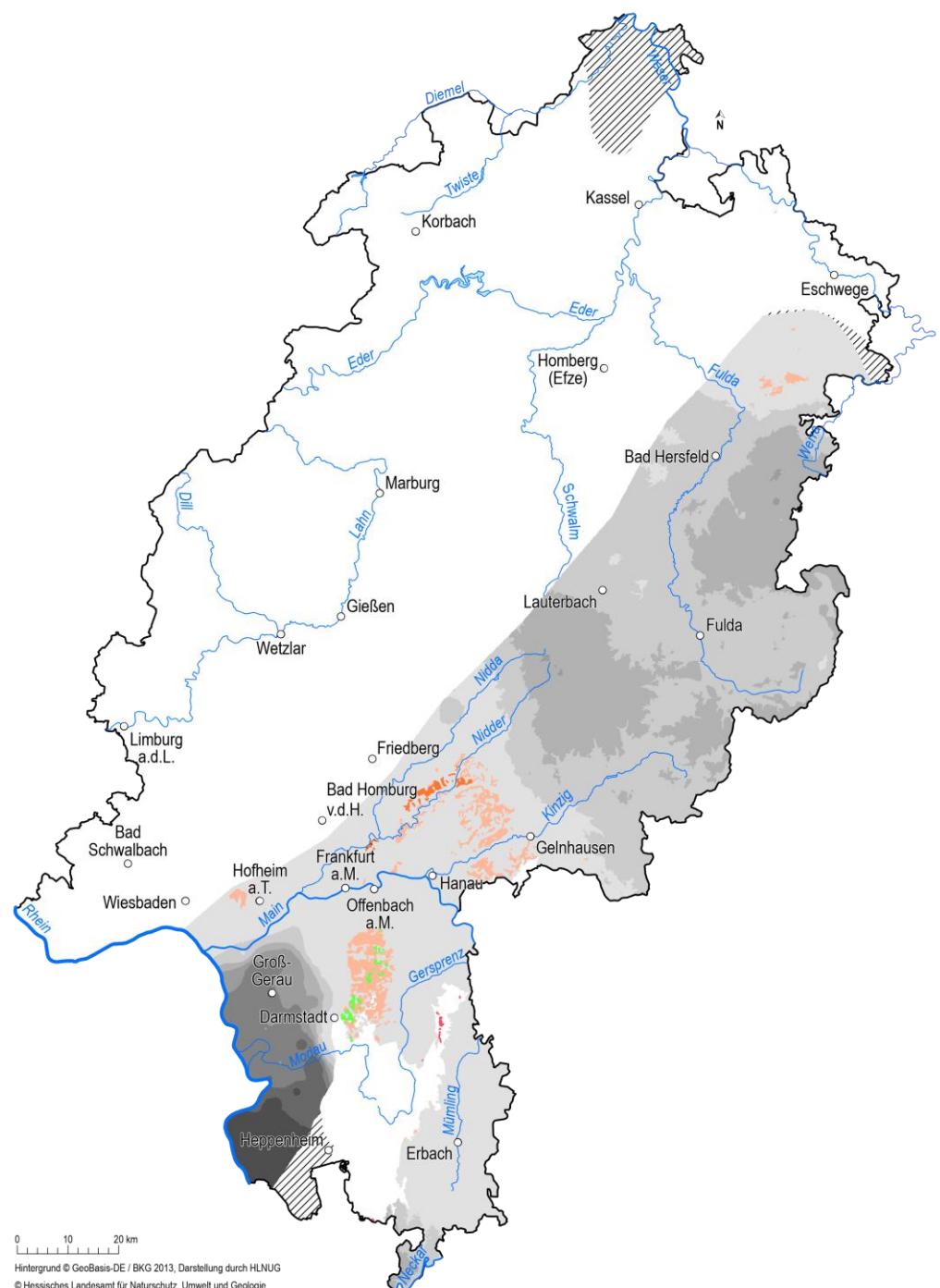
- Andesit, Latit („Melaphyr“)
- Rhyolith („Quarzporphyr“)
- Konglomerat, Sandstein, (z.T. Arkose), Schluff- u. Tonstein, rhyolithischer Tuff, z.T. Kalkstein
- Sandstein, bzw. Arkose, Silt- u. Tonstein, Konglomerat, rhyolithische Vulkaniklastite, Kalkstein, Kohleflöze
- Konglomerat, Sandstein, Tonstein
- Vermutete/mögliche Verbreitung des Rotliegend

Tiefe der Oberkante Rotliegend

[m u. GOK]

- ≤ 400
- > 400 bis 800
- > 800 bis 1200
- > 1200 bis 1600
- > 1600 bis 2000
- > 200 bis 2400
- > 2400

(Anne Kött, HLNUG)

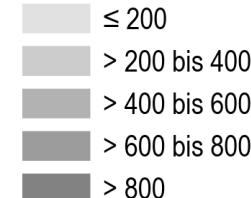


Speicherhorizonte - Buntsandstein

Nordhessen, Osthessen, Südosthessen

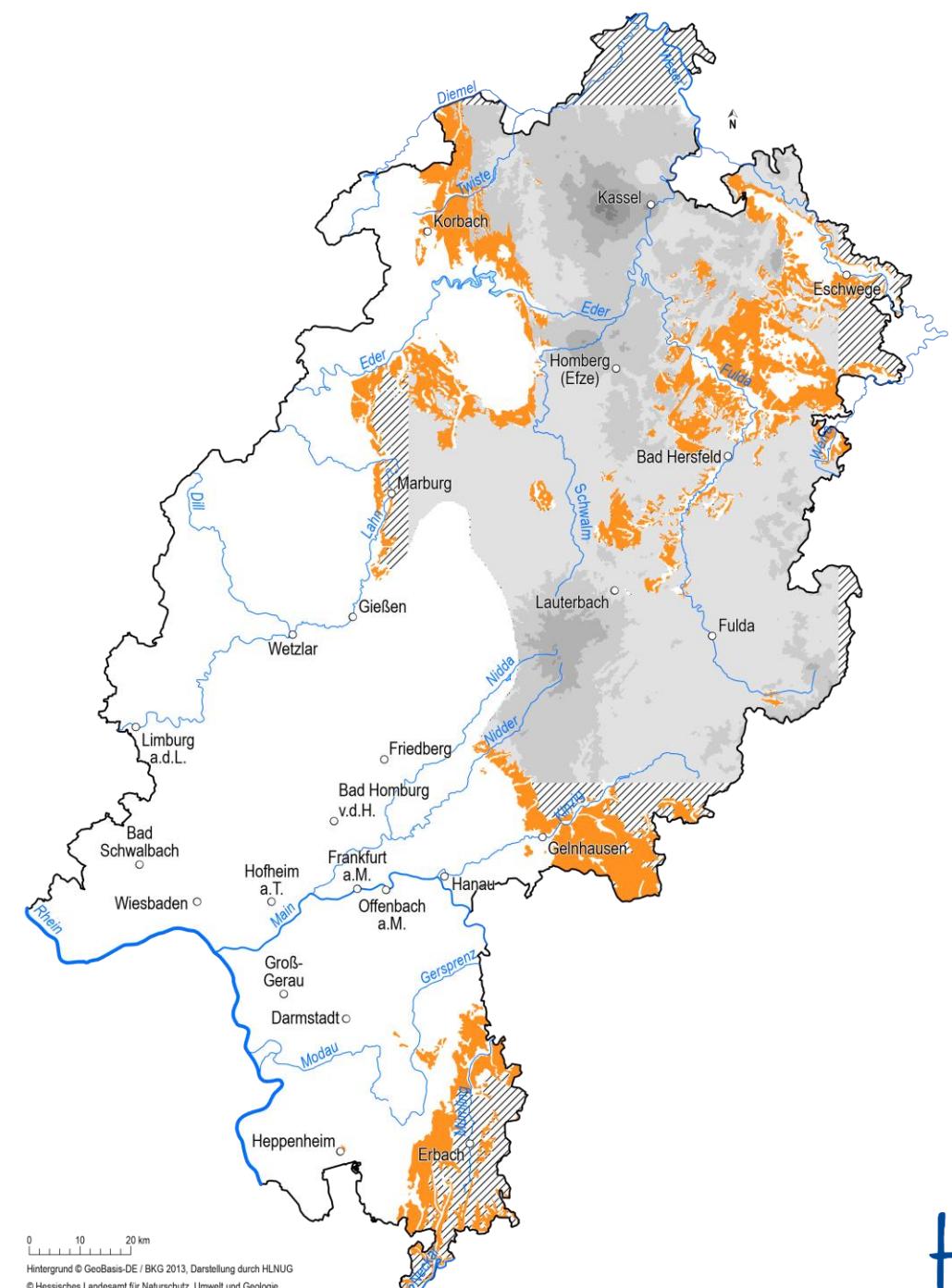
An der Erdoberfläche anstehende
Gesteine des Unteren Buntsandstein
■ Sandstein, z.T. mit Geröllen, Ton-Schluffstein

Tiefe der Oberkante Volpriehausen-Sandstein
(Mittlerer Buntsandstein) [m u. GOK]



||||| Vermutete/mögliche Verbreitung des
Volpriehausen-Sandsteins

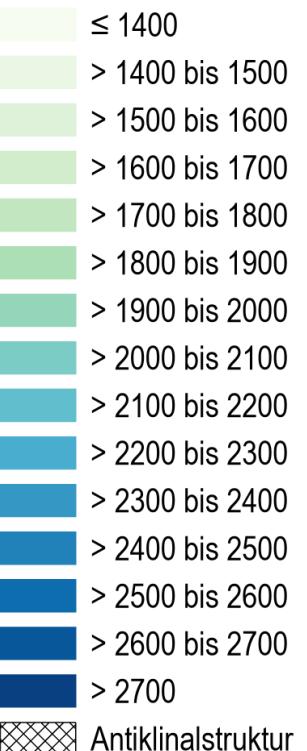
(Anne Kött, HLNUG)



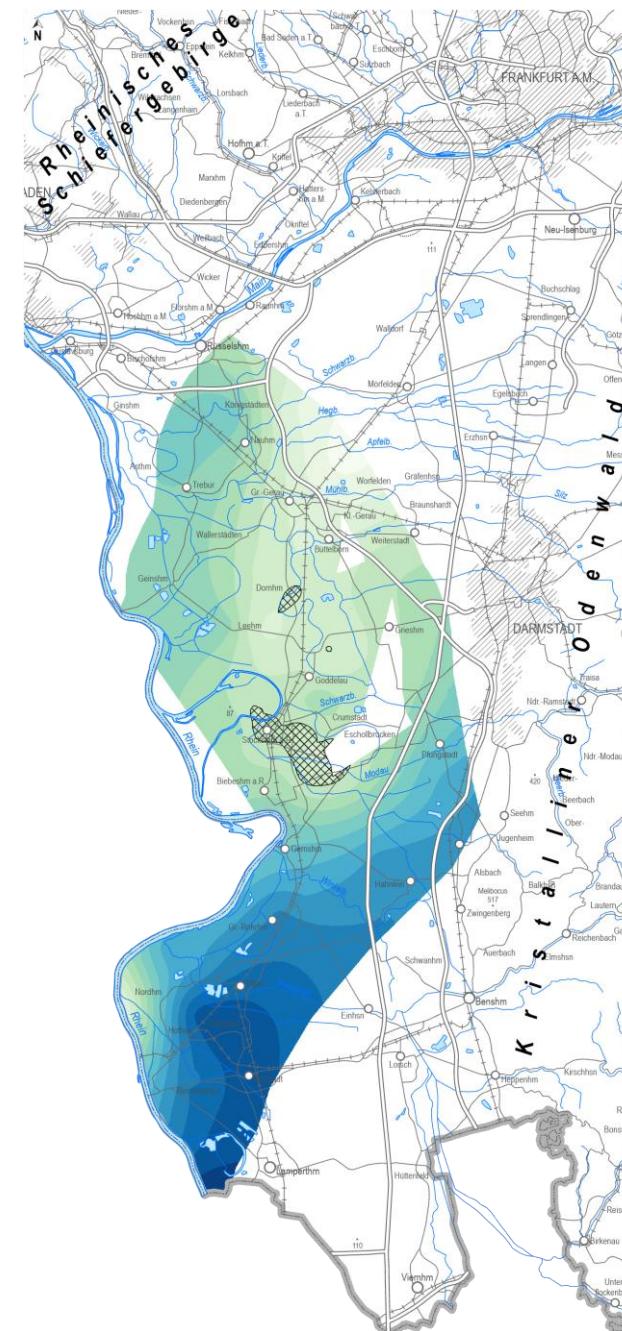
Speicherhorizonte – Pechelbronn-Gruppe

Nördlicher Oberrheingraben

Tiefe der Oberkante
Pechelbronn-Gruppe
[m u. GOK]



(Anne Kött, HLNUG)



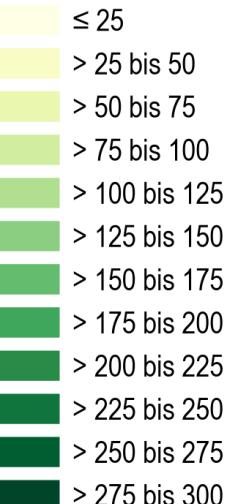
Speicherhorizonte – Iffezheim-Formation

Nördlicher Oberrheingraben

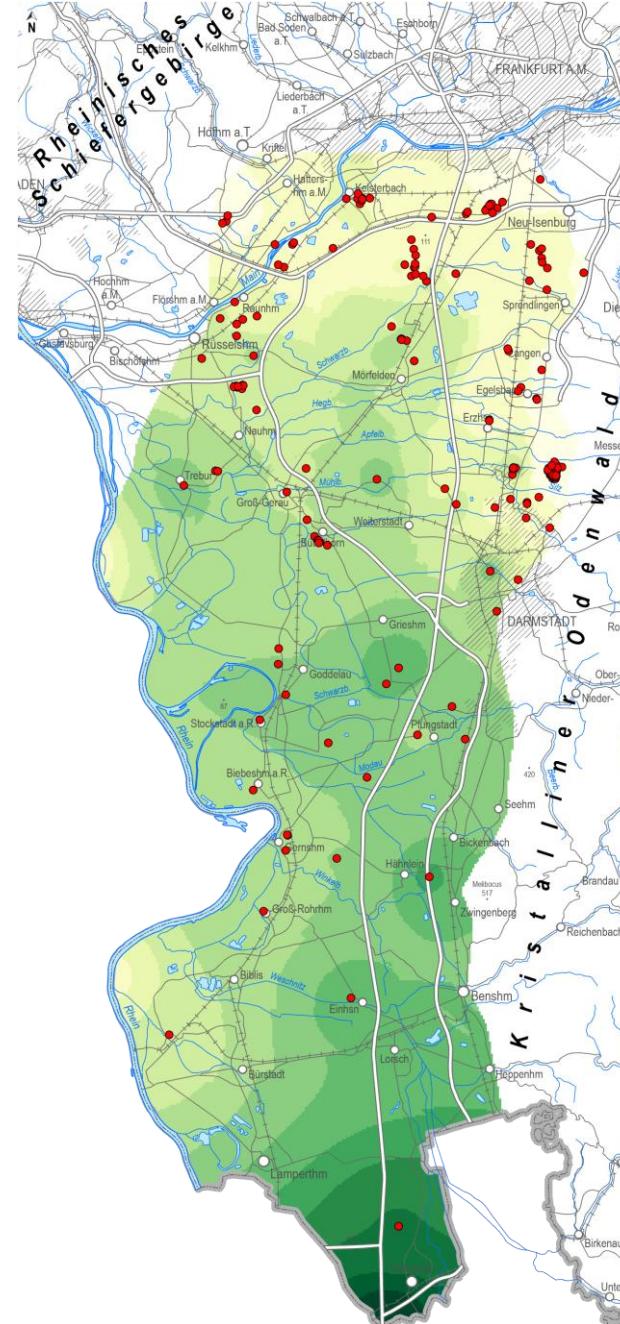
Bohrungen

- Iffezheim-Formation durchteuft

Tiefe der Oberkante Iffezheim-Formation (Jungtertiär II) [m u. GOK]



(Anne Kött, HLNUG)





Speicherhorizonte – Einschätzung Kenntnisstand

Speicher-Eigenschaften							
Stratigraphie	Rotliegend		Zechstein: Leinekarbonat (z3Ca), „Plattendolomit“		Rotliegend und Zechstein (Leinekarbonat)	Mittlerer Buntsandstein: Volpriehausen-Sandstein	Tertiär: Untere Pechelbronn-Schichten
Region	Hessische Senke	Oberrhein-graben	Raum Kassel	Werra-Kali-Gebiet	Vogelsberg und Rhön	Raum Kassel	Oberrhein-graben
Lithologie	konglomeratische Mittel-Grobsandsteine, Konglomerate	mittel- bis grobkömige Sandsteine und Konglomerate sowie Vulkanite	Karbonat, z. T. zerbrochen, grobkavernös, Lithologie nicht genau bekannt	plattige Kalksteine, einzelne Dolomitbänke und Sandflaserschichten	keine Angaben, nur eine Bohrung im zentralen Bereich des Vogelsbergs	(Mittel- bis) Grobsandsteine	schlecht sortierte Mittel- bis Grobsandsteine, Konglomerate
Tiefe [m u.GOK]	800 – 1140	800 – >3.100	800 – 1300	800 – 950	> 800	max. 815 bzw. 885 (2 Brg.), sonst < 800	1200 -2.600
Gesamtmächtigkeit [m]	max. 600 – 1000, einzelne Lagen < 10	max. 750, Basis selten durchteuft	20 – 40	9 – 56	keine Aussagen möglich	150 – 175, einzelne Lagen 20 – 25	einzelne Zyklen 15 – 28
Porosität [%]	< 2	< 10 – max. 25	≤ 10 (Gebirgsporo)	≤ 10 (Gebirgsporo)	keine Aussagen möglich	4 – 18	Ø 22
Permeabilität [mD]	0,04 - 0,3	Ø <1–max. 560	0,3 - 7	0,3 - 7	keine Aussagen möglich	bis > 3.000	100 – 10.000
Laterale Kontinuität	Lithologie variiert von Bohrung zu Bohrung	sehr variabel in Lithologie, Tiefe, Mächtigkeit und Verbreitung	nicht bekannt (nur 2 Brg.)	Übergang nach SW in tonig-mergelige Fazies	nur eine Bohrung, starker Schollenbau	nur 2 Brg. > 800 m, zu geringe Verbreitung	sehr variabel in Lithologie, Tiefe, Mächtigkeit und Verbreitung
Aquifereigenschaften	Kombinierter Kluft-/Poren-grundwasserleiter	Kluftgrundwasserleiter	Karst-/Kluftgrundwasserleiter	karstartig erweiterter Kluftgrundwasserleiter	keine Aussagen möglich	Kluftgrundwasserleiter	Porengrundwasserleiter
Deckschicht-Eigenschaften							
(Anne Kött, HLNUG)							



Deckschichten – Einschätzung Kenntnisstand

Deckschicht-Eigenschaften							Anne Kött, HLNUG)
Stratigraphie der Deckschichten	Zechstein (z1-z3)	Eozäne Basistone (EB), Rupelton (RT)	Zechstein (z3Tr – z7), Unterer Buntsandstein (su)	Zechstein (z3Tr – z7)	Tertiärer Basalt, Buntsandstein	Mittlerer Buntsandstein: Volpriehausen- und Detfurth-Wechselfolge	Rupelton (RT), Tertiäre Abfolgen
Lithologie	(mergelige) Tonsteine, Anhydrite, Salze, Kalksteine, Feinsandsteine	Ton- und Siltsteine, Tonmergel- und Mergelsteine	(mergelige) Tonsteine, Anhydrite, (Fein-)Sandsteine, Kalksteine	(mergelige) Tonsteine, Anhydrite, (Fein-)Sandsteine, Kalksteine	Fein- bis Grobsandstein, Basalt, zwischen-gelagerte, meist vertonte Tuff-Horizonte	Wechselfolge aus Ton-, Silt- und Fein-bis Grobsandsteinen	Ton- und Siltsteine, Tonmergel- und Mergelsteine, Kalkstein- und Quarzsandstein-lagen
Mächtigkeit [m]	meist > 100, max. > 500	0 – 64 (BT), 50 – 100 (RT)	20 – 100 (z3Tr – z7) bzw. 170 – 500 (su)	50 – 250	im zentralen Bereich > 700	150 – 175	50 – 100 (RT) bzw. > 500
Porosität [%]	keine Aussagen möglich	keine Aussagen möglich	keine Aussagen möglich	Salzwasser-aufstiege weisen auf Undichtigkeit hin	stark geklüftet	keine Aussagen möglich	Deckschichtegnung aufgrund von Erdöllagerstätten bewiesen
Permeabilität [mD]	<< 15	geringe Durchlässigkeit	< 10	< 10	keine Aussagen möglich	keine Aussagen möglich	keine Aussagen möglich
Laterale Kontinuität	sehr variabel in Lithologie, Teufe, Mächtigkeit und Verbreitung	sehr variabel in Lithologie, Teufe, Mächtigkeit und Verbreitung	keine Aussagen möglich	sehr variabel in Lithologie, Teufe, Mächtigkeit und Verbreitung	einzelne Schollen	vorhanden	sehr variabel in Lithologie, Teufe, Mächtigkeit und Verbreitung
Tektonik	Störungen, Basaltgänge	Horst- und Grabenstrukturen, Erdbeben	Grabenstrukturen, Störungen, Subrosions-senken	Grabenstrukturen, Störungen, Subrosions-senken	stark geklüftet, einzelne Schollen	Grabenstrukturen, Störungen, Subrosionssenken	Schwellen & Senken, Mosaik von Kippschollen, Erdbeben

Übersicht Ausschlussgebiete

Ausschlussgebiete

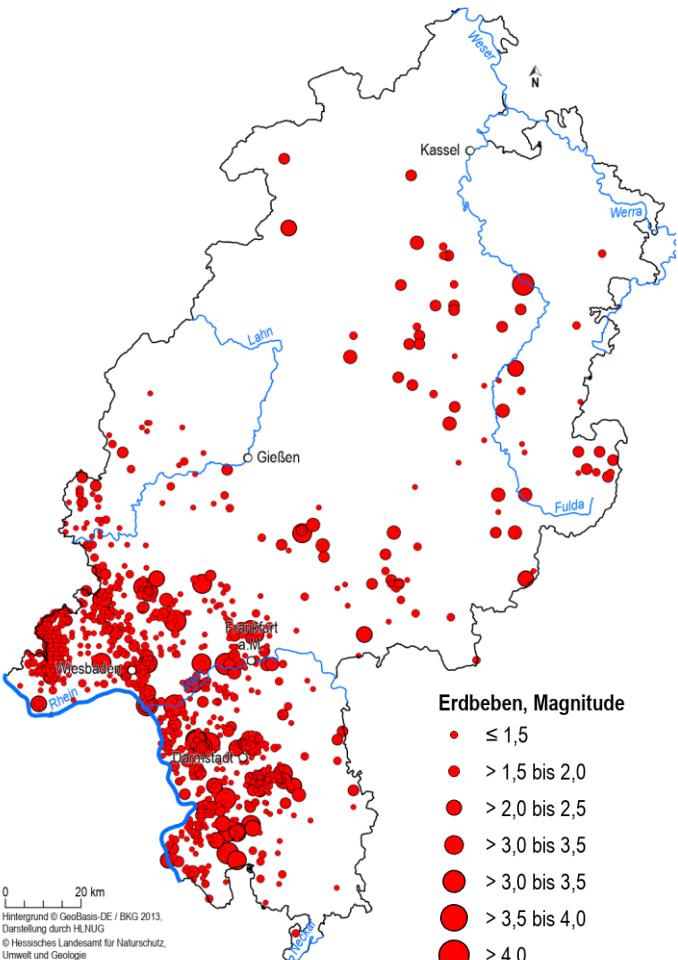
- Devon und Karbon des Rheinischen Schiefergebirges
- „Kristallines Grundgebirge“ Odenwald und Spessart
- Paläozoische Aufbrüche

(Anne Kött, HLNUG)

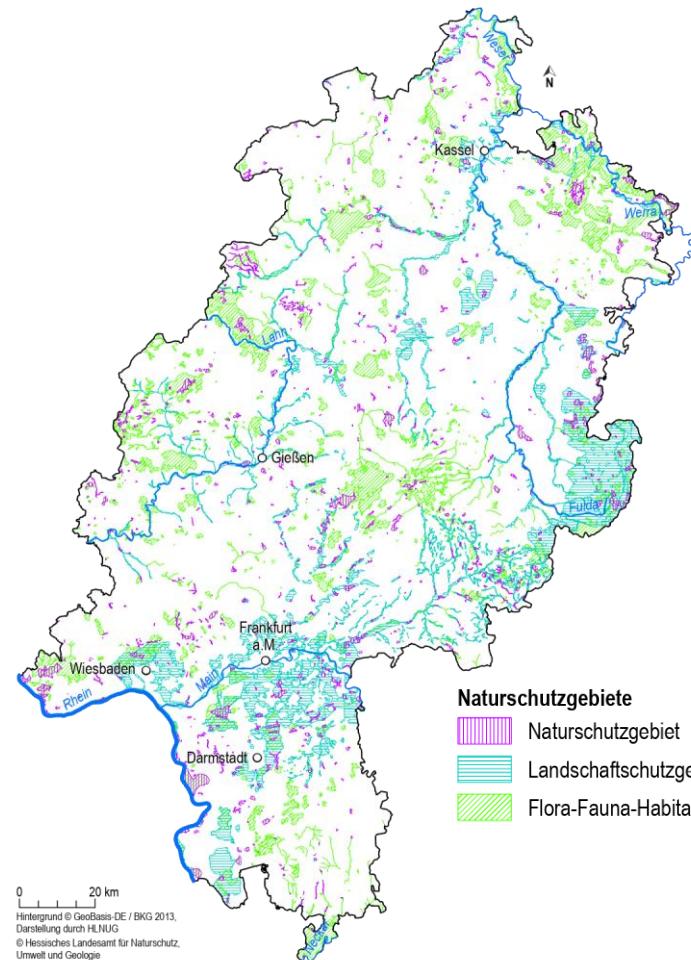




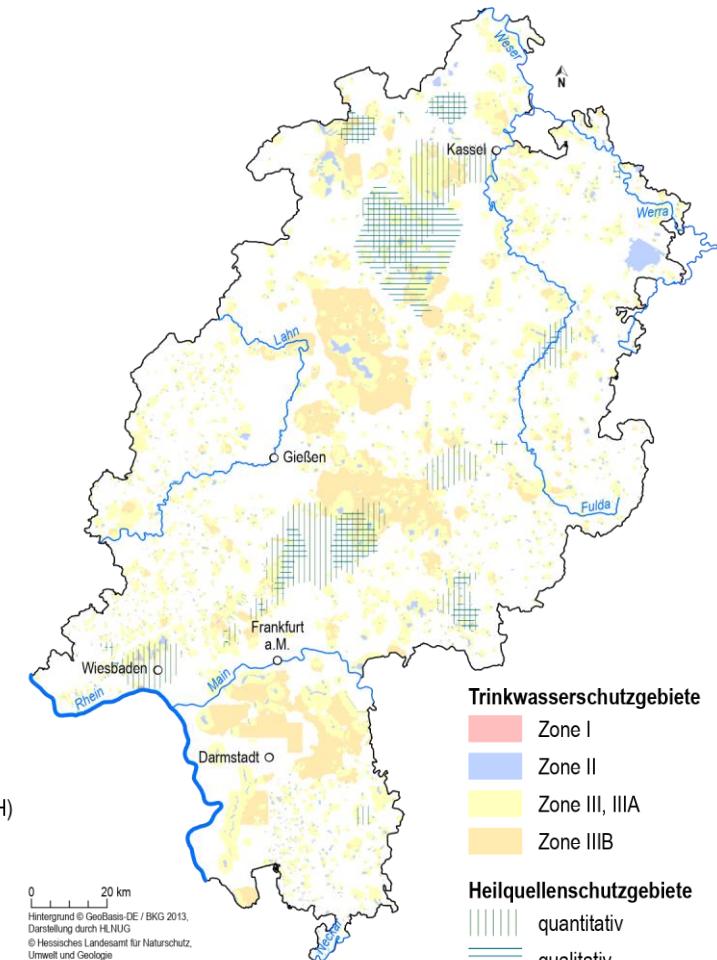
Weitere Randbedingungen



Seismizität



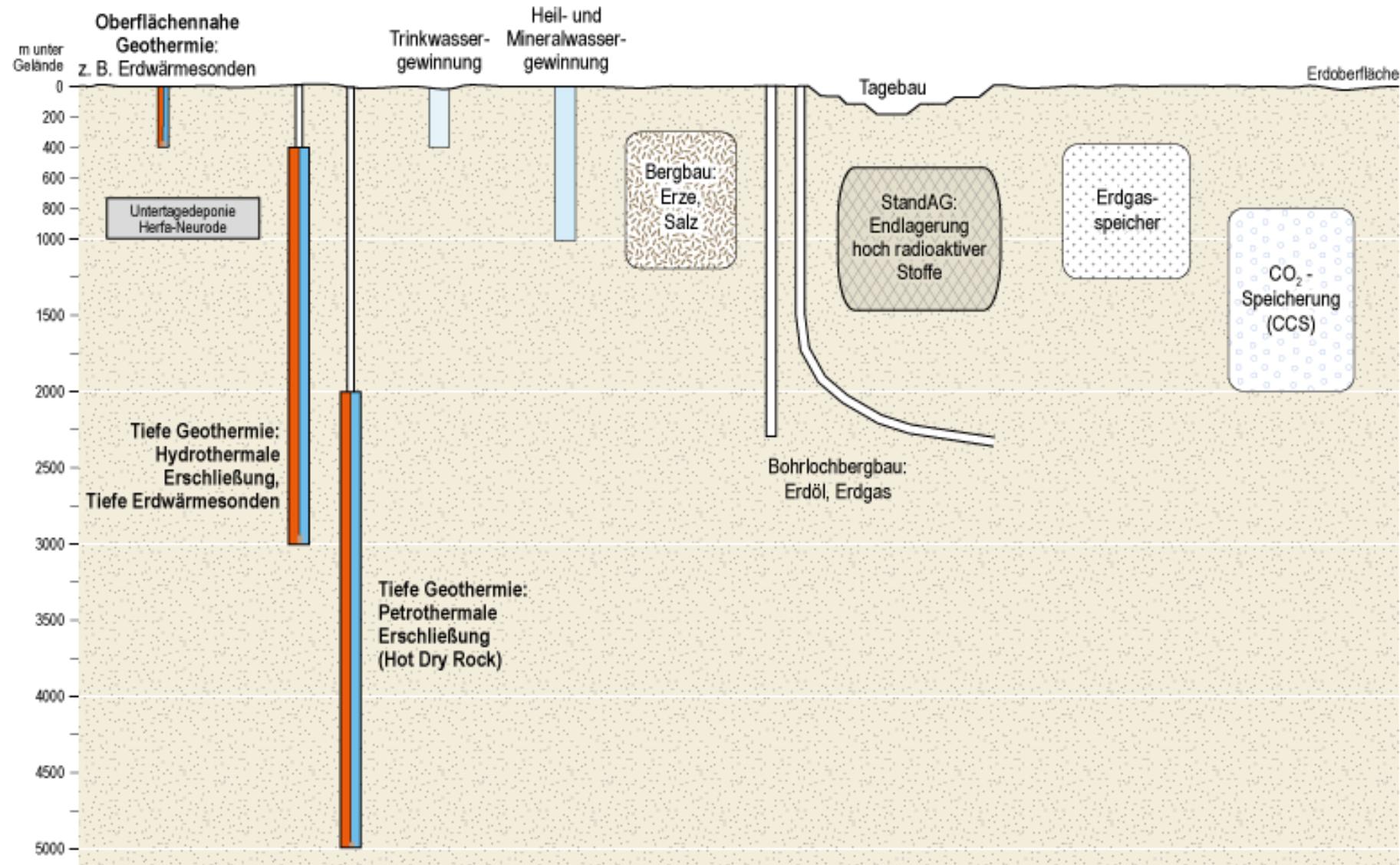
Naturschutzgebiete



Trinkwasserschutzgebiete



Konvergierende Nutzungsinteressen

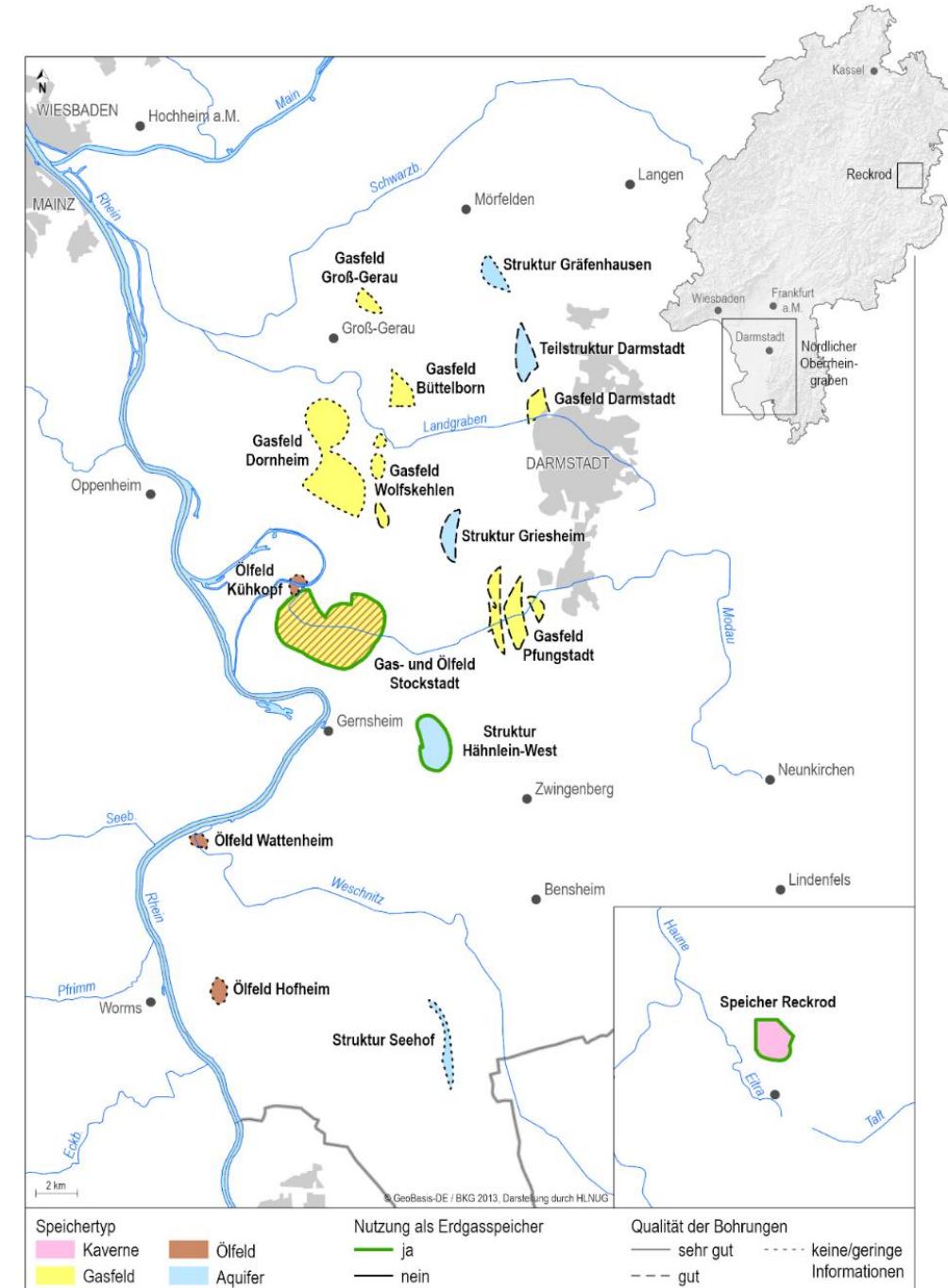


Übersicht Speicherstrukturen nördlicher Oberrheingraben

Insbesondere Gasfelder bieten gute Voraussetzungen für die Nutzung als Wasserstoffspeicher.

Zur weiteren Untersuchung infrage kommender Speicherstrukturen stehen viele Daten zur Verfügung: Bohrungen, Karten, geophysikalische Untersuchungen, Analysen, 3D-Modelle.

Monitoringkonzept zur Überwachung der Oberfläche im Bereich genutzter Speicher wurde bereits durch Firma Archigas (Rüsselsheim) entwickelt.





Datenlage Speicherstrukturen nördlicher Oberrheingraben

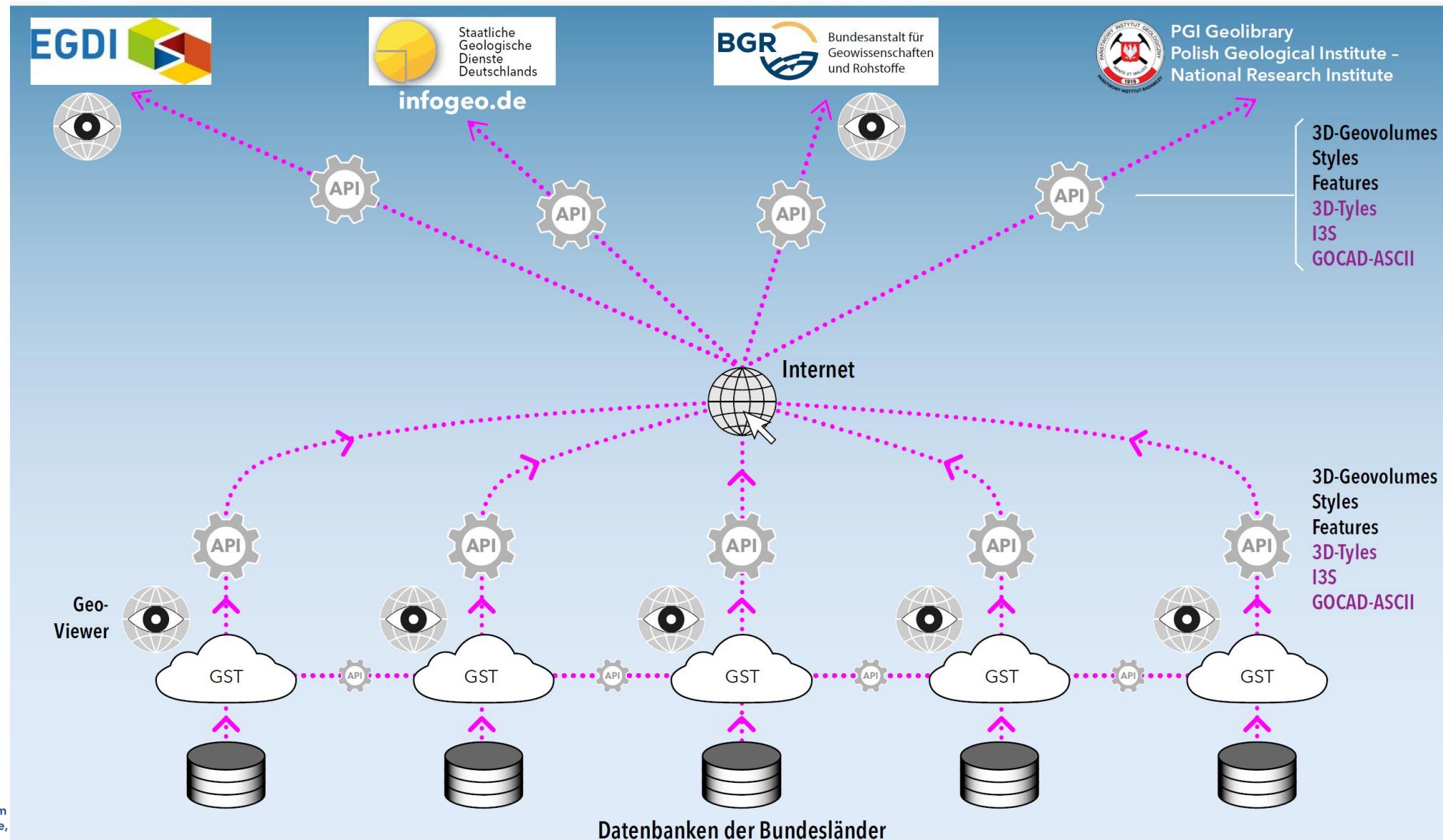
Strukturen	Speichertyp	Informationsstand		Seismik	
		Bohrungen innerhalb Struktur	Qualität	2D	3D
Speicher Reckrod	Kaverne (*aktiver Erdgasspeicher)	4 (*KW-Datenbank) 2 (*Bohrdatenbank)	sehr gut	Nein	Nein
Gas- und Ölfeld Stockstadt	Gas- und Ölfeld (*aktiver Erdgasspeicher im Gasfeld)	100 (*KW-Datenbank) 71 (*Bohrdatenbank)	sehr gut	Ja	Ja
Struktur Hähnlein-West	Aquifer (*aktiver Erdgasspeicher)	22 (*KW-Datenbank) 11 (*Bohrdatenbank)	sehr gut	Ja	teilweise
Gasfeld Wolfskehlen Ostschorle, Süd	Gasfeld	2	gut	Ja	Ja
Struktur Griesheim Süd	Aquifer	1	gut	Ja	teilweise
Gasfeld Pfungstadt-West	Gasfeld	4	gut	Ja	Nein
Gasfeld Pfungstadt-Mitte	Gasfeld	4	gut	Ja	Nein
Gasfeld Pfungstadt-Ost	Gasfeld	1	gut	Ja	Nein
Gasfeld Darmstadt	Gasfeld	2	gut	Ja	Nein
Teilstruktur Darmstadt	Aquifer	2	gut	Ja	Nein



Datenlage Speicherstrukturen nördlicher Oberrheingraben

Strukturen	Speichertyp	Informationsstand		Seismik	
		Bohrungen innerhalb Struktur	Qualität	2D	3D
Gasfeld Dornheim-Ostscholle Gasfeld Wolfskehlen Hauptscholle	Gasfeld	18	keine bis geringe Informationen	Ja	größtenteils
Gasfeld Wolfskehlen Ostscholle Nord	Gasfeld	2	keine Informationen	Ja	größtenteils
Gasfeld Groß-Gerau	Gasfeld	1	keine Informationen	Ja	teilweise
Gasfeld Büttelborn	Gasfeld	3	keine Informationen	Ja	Nein
Wolfskehlen nördliche Teilscholle	Gasfeld	1	keine Informationen	Ja	Nein
Struktur Gräfenhausen	Aquifer	0	keine Informationen	Ja	Nein
Struktur Seehof	Aquifer	0	Keine Informationen	Ja	Nein
Ölfeld Kühkopf	Ölfeld	4	Keine Informationen	Ja	Ja
Ölfeld Wattenheim	Ölfeld	2	keine Informationen	Ja	Ja
Ölfeld Hofheim	Ölfeld	4	keine Informationen	Ja	Ja

Datenbereitstellung



Datenbereitstellung

Webseite zum Thema

<https://www.hlnug.de/geologie/wasserstoff>

Geologie Viewer des HLNUG

<https://geologie.hessen.de>

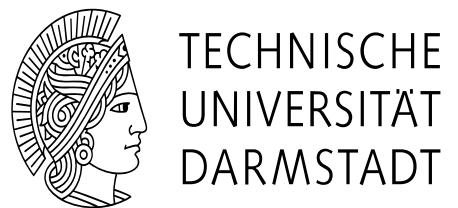
3D-Viewer für geologische Modelle und seismische Daten

<https://hlnug.giga-infosystems.com/>

3D-Viewer für digitale Zwillinge geologischer Objekte

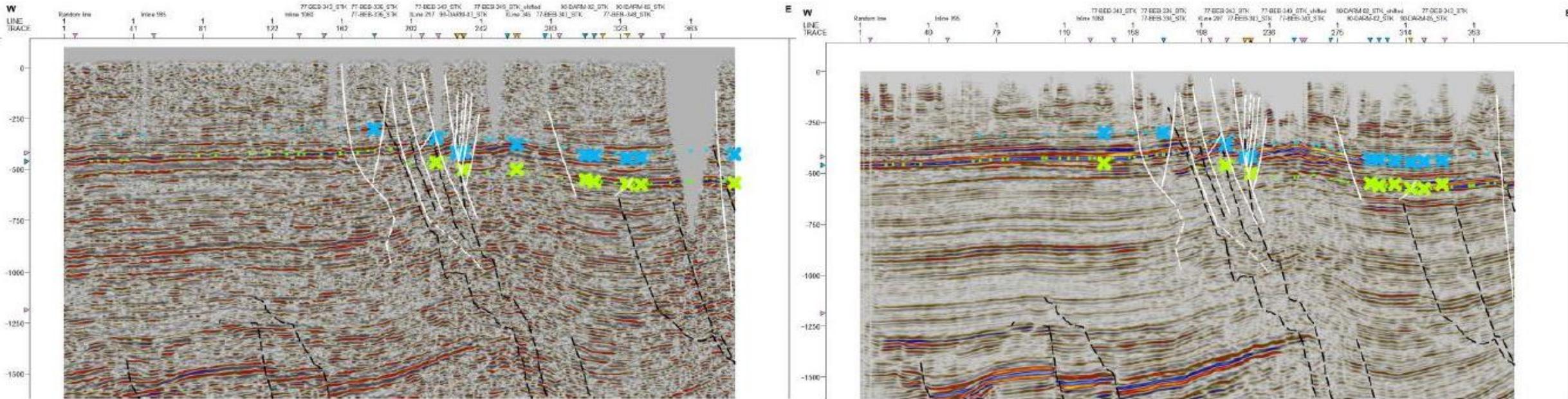
https://viewer.verus.digital/vd/handle?id=594b0c60-7740-42f8-89a5-ca8e86f4525b&t=Bohrkern_EKP-BAP1_Ebersburg_150-151

Teil 3: Potenzialstudie Stockstadt-Hähnlein



Promotionsprojekt Frau Sonu Roy
Hauptbetreuer: Prof. Dr. Andreas Henk

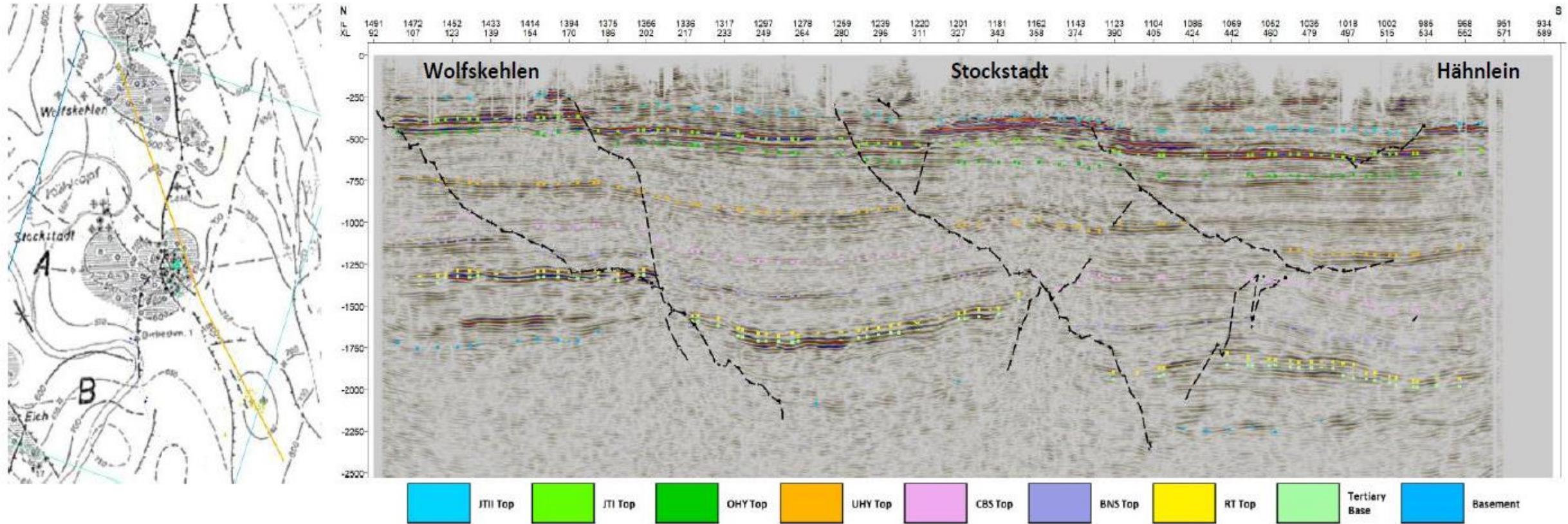
Potenzialstudie Porenspeicher Stockstadt-Hähnlein



Vergleich von 2D-seismischen Daten (oben) und 3D-seismischen Daten (unten). Die weißen Linien (= Störungen) sowie die kreuzförmigen Punkte (Horizontmarker) wurden mit Hilfe der 2D-seismischen Daten kartiert, die schwarzen Linien sowie die kleinen Punkte als Horizontmarker unter Nutzung der 3D-seismischen Daten.

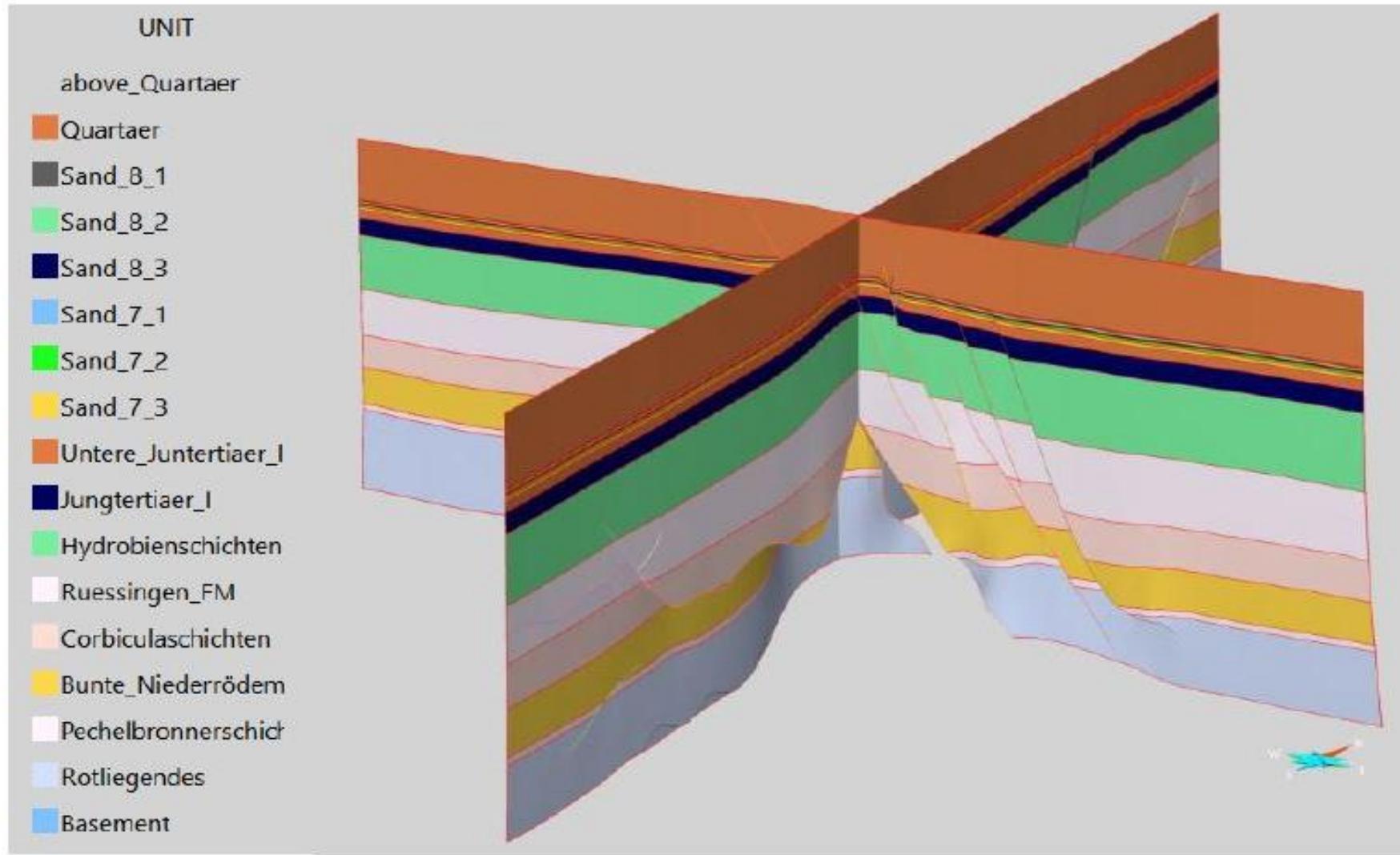


Potenzialstudie Porenspeicher Stockstadt-Hähnlein



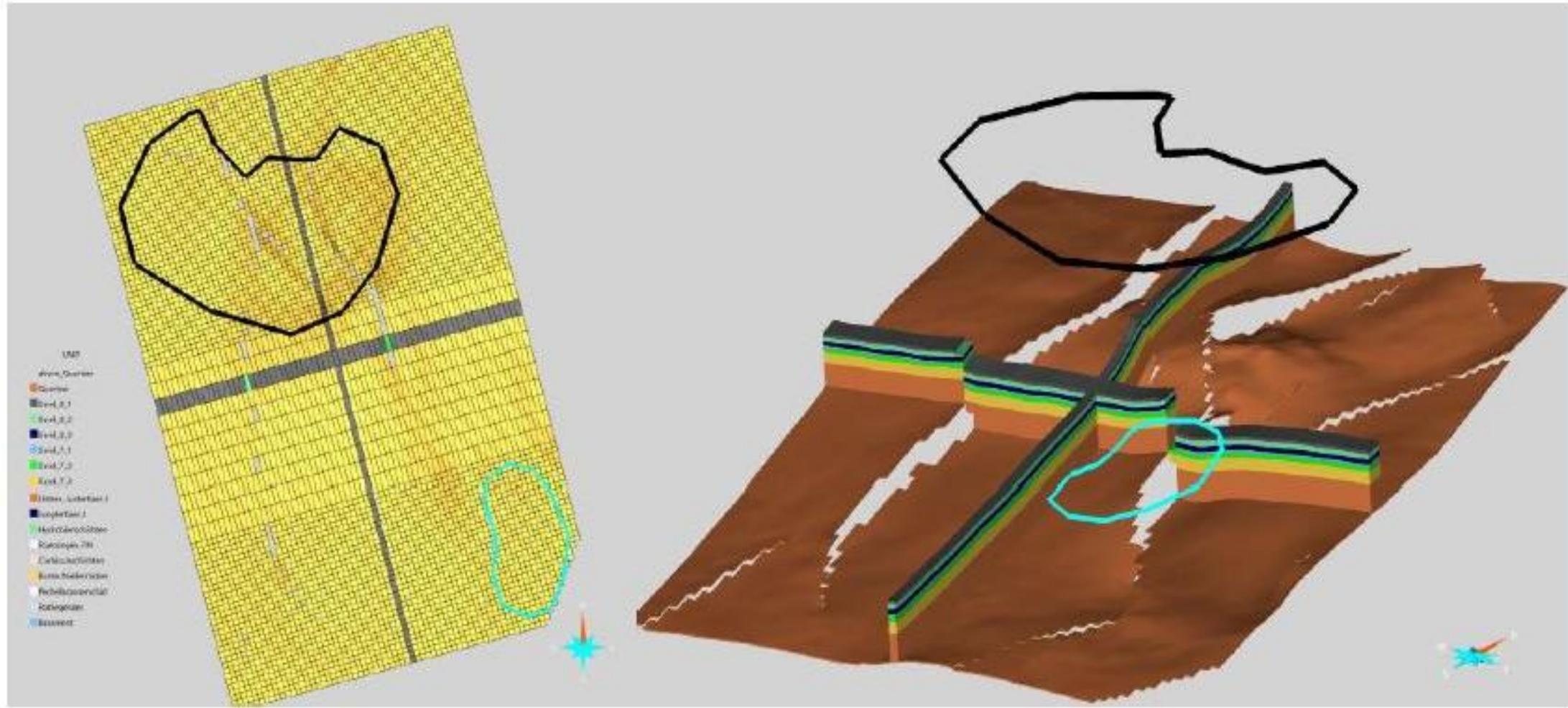
Beispielhafter seismischer Schnitt durch die Bereiche Wolfskehlen, Stockstadt und Hähnlein mit der aktuell vorliegenden, auf einer 3D-Seismik aufbauenden Interpretation von Horizonten und Störungen.

Potenzialstudie Porenspeicher Stockstadt-Hähnlein



Regionalgeologisches Modell für den Bereich Wolfskehlen, Stockstadt und Hähnlein mit der stratigraphischen Abfolge vom Quartär bis zum Rotliegend.

Potenzialstudie Porenspeicher Stockstadt-Hähnlein



Links: Übersicht **Detailmodell** der Speicher Stockstadt (schwarz) und Hähnlein (cyan); rechts: 3 Schnitte entlang der Volumenachsen.

Potenzialstudie Porenspeicher Stockstadt-Hähnlein

Initial Conditions	Region 1	Region 2	Region 3
Ref. Pressure (kPa)	5100	5100	5100
Ref. Depth (TVDSS)	430 m	430 m	430 m
GWC (TVDSS)	250 m	438 m	438 m



Dynamische Simulation: Initialisierungsparameter für das Gasfeld Stockstadt und den Speicher Hähnlein. Region 1 umfasst Sand 8 für Stockstadt und Hähnlein; Region 2 beschreibt das Gasfeld Stockstadt ohne den Speicher Hähnlein und Region 3 beschreibt Sand 7 im Bereich des Speichers Hähnlein.



Zusammenfassung/take home messages

- Wasserstoffspeicher sind ein fester Bestandteil einer stabilen H₂-Versorgungsinfrastruktur
- In Hessen gibt es sehr aussichtsreiche Speicherstrukturen (Kavernen und Porenspeicher)
- Umfangreiche Arbeiten haben den Kenntnisstand seit 2022 signifikant verbessert
- Beim HLNUG vorliegende Daten stehen für die Nutzung durch Dritte zur Verfügung
- H₂-Symposium mit Fokus Untergrundspeicherung für 2026 geplant



Vielen Dank!!

