



Kött, A. & Kracht, M.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Rheingaustr. 186, D-65203 Wiesbaden

Die staatlichen Geologischen Dienste der Bundesländer erfassen und bewerten in Zusammenarbeit mit der BGR die Speicherpotenziale tiefer geologischer Formationen.

In einer ähnlich gelagerten Vorstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) wurden die gesteinspezifischen Eigenschaften, Tiefenlage, Speichersicherheiten durch überlagernde Deckgesteine und mögliche konkurrierende Nutzungen aufgezeigt (KÖTT & KRACHT 2009).

Die effektive Nutzung des Speicherpotentials setzt eine hohe Verdichtung des CO₂ voraus. Die für die Injektion erforderlichen Druck- und Temperaturbedingungen werden i.A. ab Tiefen größer 800 m u. GOK erreicht. Das Speichergestein (meist poröse Sandsteine und klüftige Kalksteine) sollte mindestens eine Porosität von 10 %, eine Permeabilität von 10 mD und eine Mächtigkeit von 10 m aufweisen. Um die Speichersicherheit zu gewährleisten, muss jedes Speichergestein von einer mindestens 20 m mächtigen, impermeablen Deckschicht überlagert sein, unter der sich das CO₂ lateral entlang, aber nicht vertikal nach oben bewegen kann.

Als potenzielle CO₂-Speicher können Gesteine ausgeschlossen werden, die kein oder kaum nutzbares Porenvolumen besitzen oder aufgrund der Lagerung und Klüftung keine sichere Speicherung gewährleisten. Dies trifft in Hessen für das kristalline Grundgebirge des Odenwald und Spessart sowie die gefalteten und geschieferten Gesteine des Rheinischen Schiefergebirges zu.

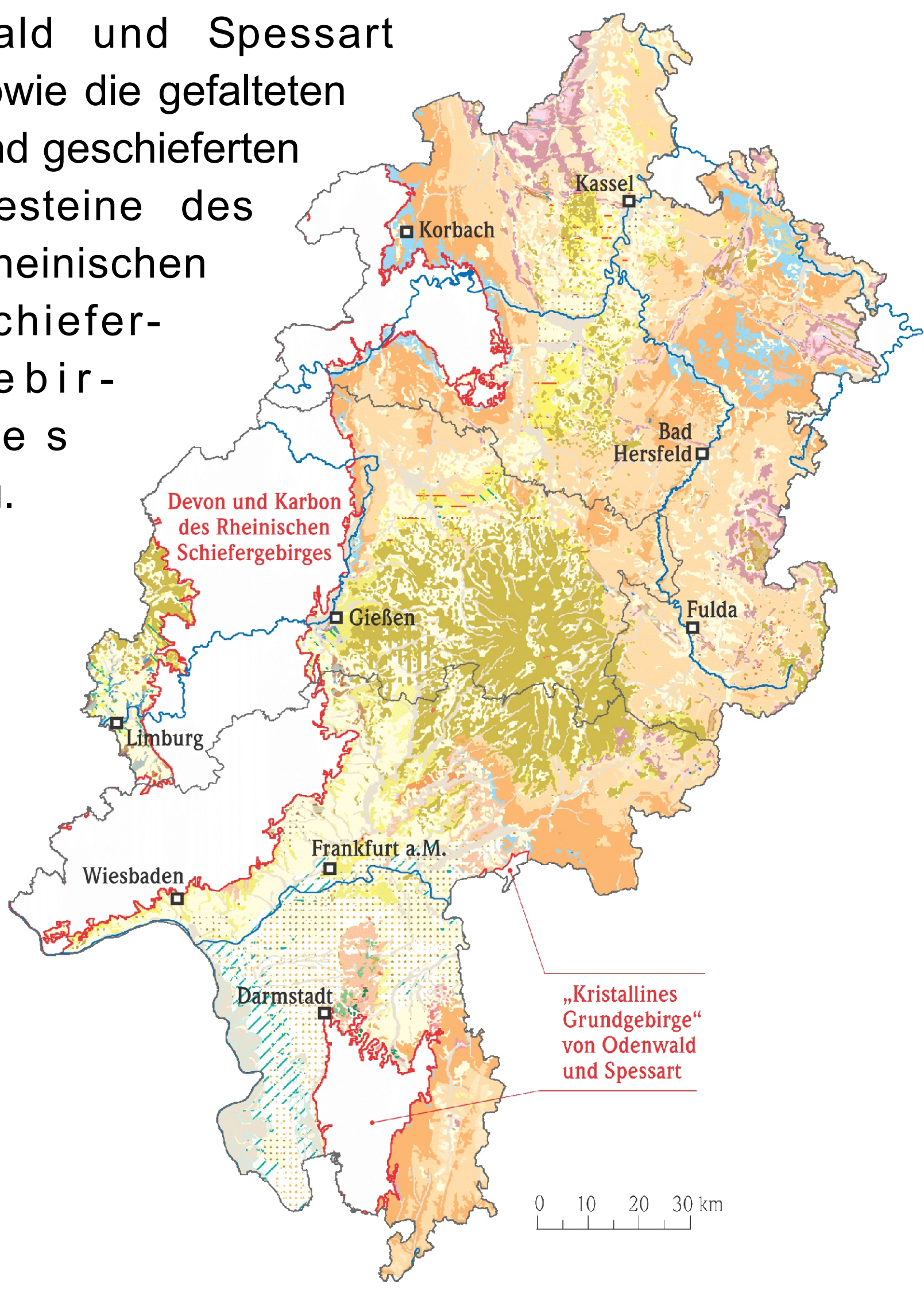


Abb. 1: Geologische Übersichtskarte (GUK 300) mit Ausschlussgebieten für CO₂-Speicherung

Die geologischen Voraussetzungen zur Speicherung von CO₂ werden in Hessen nur von tiefen salinaren Aquiferen sowie entleerten Erdöl- und Erdgaslagerstätten erfüllt. Die Lagerstättenverhältnisse und das Speicherpotenzial der Erdöl- und Erdgasfelder im Oberrheingraben sind in der Regel gut dokumentiert. Im Vergleich zu den Norddeutschen Feldern weisen sie nur sehr geringe Kapazitäten auf und werden z. T. als Gasspeicher genutzt.

Als potenziell nutzbare Speichergesteine wurden u.a. das Rotliegend im Werra-Kali-Gebiet sowie im Oberrheingraben näher untersucht. Angaben über Permeabilitäten und Porositäten sind jedoch in den wenigsten Fällen vorhanden. Der zur Leine-Folge gehörenden Plattendolomit (z3Ca) im Werra-Kali-Gebiet ist

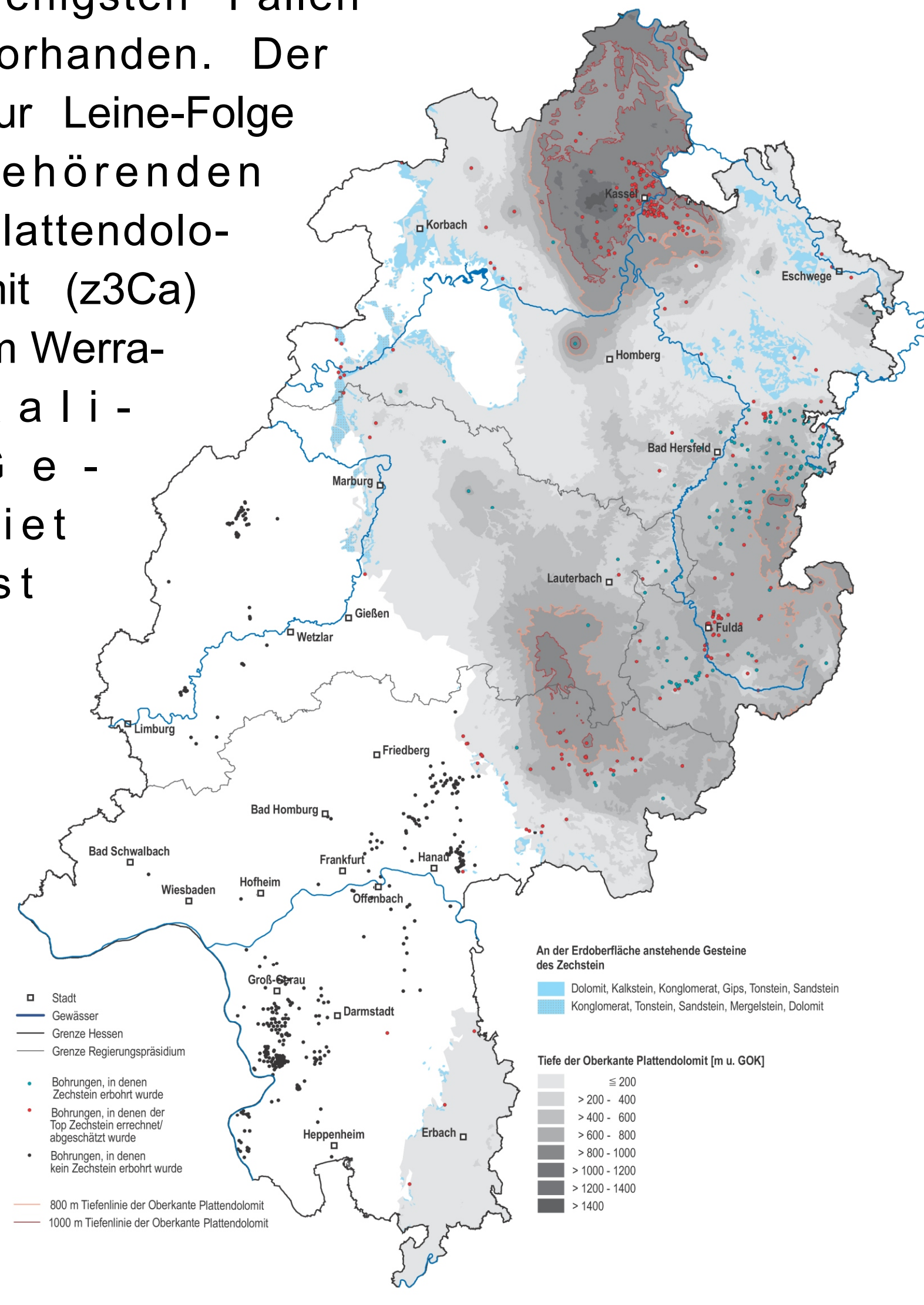


Abb. 2: Verbreitung und Tiefenlage des potenziellen Speichers Plattendolomit (z3Ca)

nur eingeschränkt geeignet, da die Speichersicherheit aufgrund der Eigenschaften der Deckschichten nicht verlässlich gegeben ist.

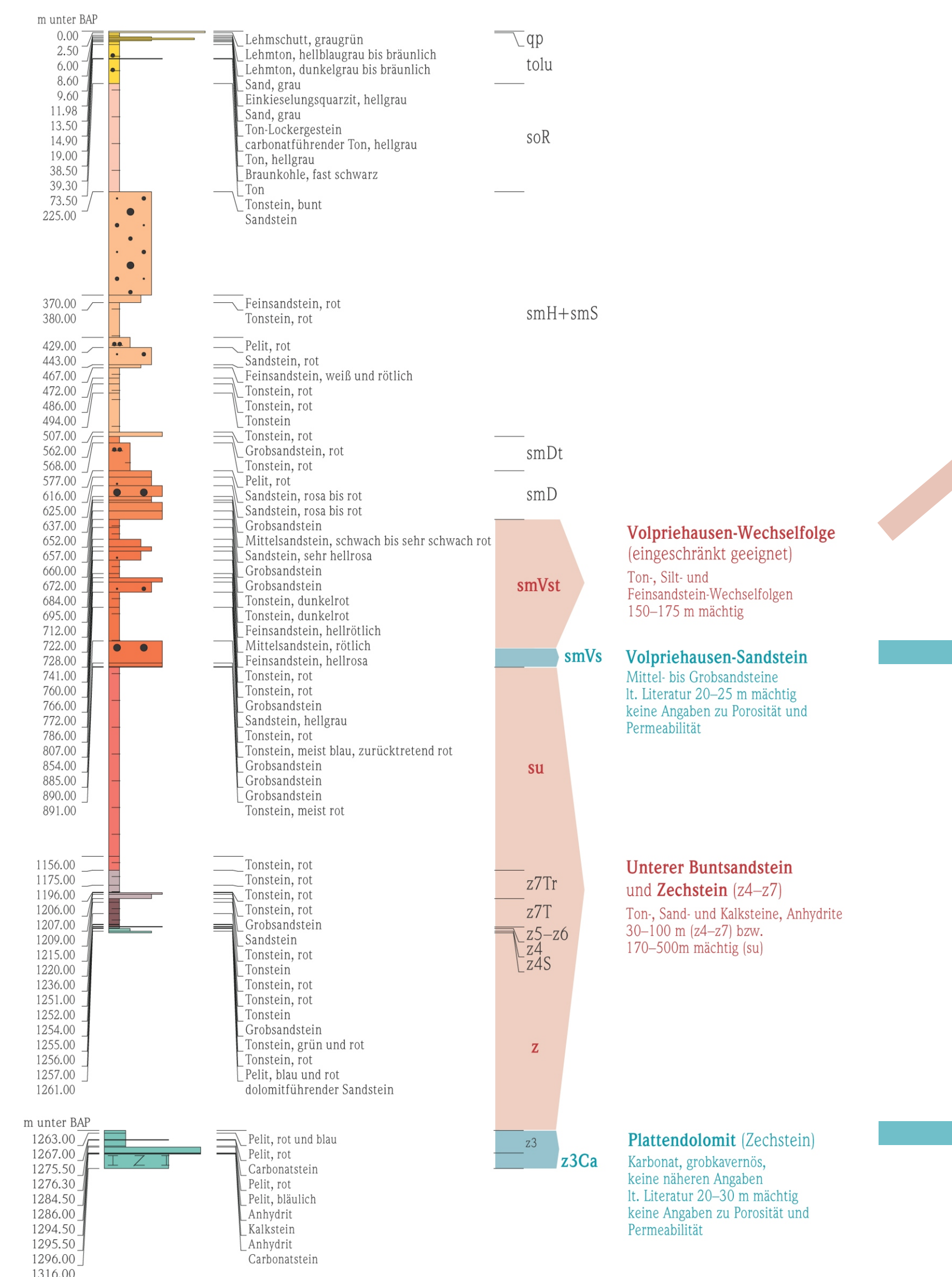


Abb. 3a: Bohrsäule der Bohrung Wilhelmshöhe 1 (Kassel) mit den potenziellen Speicher- (blau) und Deckschichten (rot)

Im Raum Kassel, im Vogelsberg und der Hohen Rhön ist die Datengrundlage unzureichend. Der Mittlere Buntsandstein liegt nur in einem sehr begrenzten Gebiet im Raum Kassel unterhalb 800 m unter GOK.

Die tertiären Pechelbronn-Schichten im Oberrheingraben weisen aufgrund zahlreicher NNE-SSW ver-

laufender Schwellen und Senken sowie ein Mosaik von Kippschollen sehr engräumige Veränderungen in Mächtigkeit und Fazies auf (GAUPP & NICKEL 2001) und sind daher schwer einzuschätzen.

Stratigraphie	Rotliegend		Zechstein: Plattendolomit		Rotliegend und Zechstein: Plattendolomit	Mitt. Buntsandstein: Vorpriebrunnen Sandstein	Tertiär: Untere Pechelbronn Schichten
	Hessische Senke	Oberrheingraben	Raum Kassel	Werra-Kali-Gebiet	Vogelsberg und Rhön	Raum Kassel	Oberrheingraben
Lithologie	konglomeratische Mittel- bis Grobsandsteine und Konglomerate	mittel- bis grobkörnige Sandsteine und Konglomerate	Karbonat, z.T. zerbrochen, grobkörnig, Lithologie nicht genau bekannt	plattige Kalksteine, ein- bis zweifazies, Lithologie nicht genau bekannt	keine Angaben, nur eine Bohrung im zentralen Bereich des Vogelsberges	(Mittel- bis) Grobsandsteine	schlecht sortierte Mittel- bis Grobsand- und Konglomeratlagen
Tiefe [m u. GOK]	800-1140	1400 -> 2840	800-1300	800-950	>800	max. 815 bzw. 885 (2 Bohrungen) sonst <800	>1200
Mächtigkeit [m]	einzelne Lagen meist <3	850-250, einzelne Zyklen	20-30	9-23	-	20-25	1,5-28, einzelne Zyklen
Porosität [%]	-	oberflächennahe Gesteine eher gering	<10	<10	-	-	durchschnittl. 22
Permeabilität [mD]	-	-	-	-	-	-	100-1000
Salinität [mg/l]	-	-	-	>10000	-	-	-
Laterale Kontinuität	Lithologie variiert von Bohrung zu Bohrung	sehr variabel in Lithologie, tiefe, Mächtigkeit und Verbreitung	nicht bekannt (nur zwei Bohrungen)	Übergang nach SW in tonig-mergelige Fazies	nur eine Bohrung im zentralen Bereich des Vogelsberges	ausreichende Tiefe nicht gegeben, nur zwei Bohrungen >800 m, zu geringe Verbreitung	sehr variabel in Lithologie, Tiefe, Mächtigkeit und Verbreitung
Weitere Vorgehensweise	Sichtung von Bohrprofilen, Bohrkerne vorhanden?	Sichtung seismischer Profile, Bohrprofile	flächendeckendes Abdecken neuer Bohrungen, Seismik	keine	flächendeckendes Abdecken neuer Bohrungen, Seismik	keine	Sichtung seismischer Profile, Bohrprofile
Nutzung	-	Geothermie	-	Versenkung von Salzwasser abwasser der Kalindustrie	-	Trinkwassergewinnung	potenzielle Erdölager

Legend for storage suitability:
■ ungeeignet
■ bedingt geeignet bzw. weitere Erkundungen erforderlich
■ geeignet (aber weitere Einzelfallbetrachtung erforderlich)
■ keine oder unzureichende Angaben

Tab. 1: Übersicht und Wertung der potenziellen Speichergesteine in Hessen

Hier vorgestellt werden einige der im Rahmen der länderübergreifenden, bundesweiten Studie «SpeicherKataster Deutschland» erarbeiteten Potenzialkarten und Profile sowie die Tabelle der Eigenschaften der Speichergesteinskomplexe.



Abb. 3b: Vorpriebrunnen-Wechselfolge (Bohrung Sterbfritz)



Abb. 3c: Vorpriebrunnen-Sandstein (Bohrung Sterbfritz)



Abb. 3d: Plattendolomit (Bohrung Borken)

Literatur

GAUPP, R. & NICKEL, B. (2001): Die Pechelbronn-Schichten im Raum Eich-Stockstadt (Nördlicher Oberrheingraben, Blatt 6216 Gernsheim). Geol. Jb. Hessen, 128: 19-27; Wiesbaden.

KÖTT, A. & KRACHT, M. (2009): Potenziale der CO₂-Speicherung in Hessen - eine Grundlage zur klimafreundlichen geo- und energietechnischen Nutzung des tieferen Untergrundes. Umwelt und Geologie; Wiesbaden. (www.hlug.de/medien/geologie)