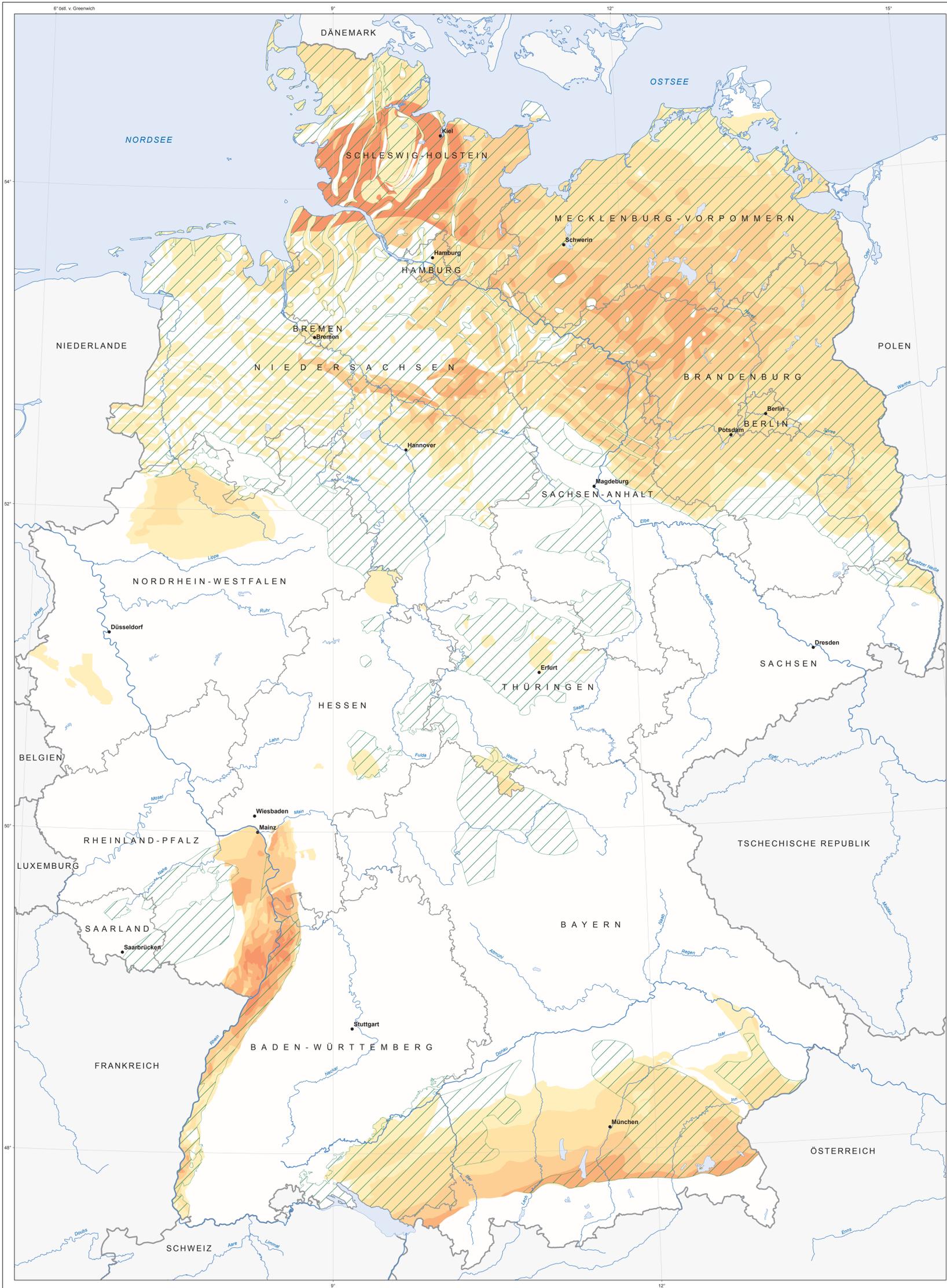


# Untersuchungswürdige Gebiete für eine CO<sub>2</sub>-Einlagerung und nachgewiesene hydrothermische Potenziale (unmittelbar verfügbar) für Tiefe und Mitteltiefe Geothermie



Untersuchungswürdige Gebiete für eine CO<sub>2</sub>-Einlagerung und nachgewiesene hydrothermische Potenziale (unmittelbar verfügbar) für Tiefe und Mitteltiefe Geothermie



Projekt "Geothermie-Atlas" 1:1.000.000  
Eine Zusammenarbeit zwischen IAG Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik und BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

**Kriterien**

Lithologie	Geothermie (hydrothermisch)	CO <sub>2</sub> -Einlagerung	
	poröse, kluftige Sandsteine oder Karbonate	Speicher (poröse Sandsteine (teils Karbonate))	Barriere (Ton- und Salzgesteine)
Mächtigkeit	> 20 m	> 10 m	> 20 m
Temperatur	> 60 °C bzw. > 40 °C (Mitteltiefe Geothermie)	-	-
Tiefenanlage unter Geländeoberkante	< 7000 m	Top > 800 m	Basis > 800 m
Porosität	> 20 % *	> 10 % *	-
Permeabilität	> 500 mD *	> 10 mD *	-

Übersicht der definierten Kriterien für Aquifere im Bereich der Geothermie (nach ROCKEL & SCHNEIDER, 1992; ROCKEL et al., 1997; HUENGES et al., 1999) und der Speicher- bzw. Barriere-Horizonte der CO<sub>2</sub>-Einlagerung (nach MÜLLER & REINHOLD, 2011, abgeleitet nach CHADWICK et al., 2008).

\* Kriterien, die aufgrund der heterogenen Datennlage und der regional sowie faziell stark schwankenden Kennwerte nur in einigen Regionen berücksichtigt werden konnten.

**Stratigraphischer Bezug**

Region bzw. Becken	Stratigraphische Einheit	CO <sub>2</sub> -Einlagerung	
		Speicher	Barriere
Norddeutsches Becken	Miozän und Oligozän	x	x
	Oberkreide	x	x
	Unterkreide	x	x
	Dogger	x	x
(einschl. Nieder- rheinische Bucht, Münsterländer Becken, Thüringer Becken und Hessische Senke)	Lias	x	x
	Rhätkeuper	x	x
	Mittlerer Keuper	x	x
	Buntsandstein	x	x
Fränkisches Becken	Mittlerer Keuper	x	x
	Buntsandstein	x	x
	Unterer Buntsandstein	x	x
	Zechstein	x	x
Saar-Nahe-Becken	Rotliegend	x	x
	Karbon	x	x
	Buntsandstein	x	x
	Zechstein	x	x
Oberthuringen	Rotliegend	x	x
	Oligozän	x	x
	Dogger	x	x
	Muschelkalk	x	x
Süddeutsches Molassebecken	Buntsandstein	x	x
	Keuper	x	x
	Muschelkalk	x	x
	Buntsandstein	x	x
Mittel- und Süddeutschland	Zechstein	x	x
	Rotliegend	x	x
	Kristallin	x	x
	Kristallin	x	x

Stratigraphische Einheiten, die für Geothermie bzw. für eine CO<sub>2</sub>-Einlagerung (MÜLLER & REINHOLD, 2011) relevant sind.

**Erläuterungen**

**Untersuchungswürdige Gebiete für die CO<sub>2</sub>-Einlagerung**

In dieser Karte sind alle untersuchungswürdigen Gebiete für die CO<sub>2</sub>-Einlagerung zusammenfassend dargestellt. Ein untersuchungswürdiges Gebiet weist mindestens eine Kombination auf, die sich aus einem untersuchungswürdigen Speicherkomplex und einem untersuchungswürdigen Barrierekomplex im Hangenden zusammensetzt. Unter Speicher- und Barrierekomplexe werden Formationen oder Gesteinsschichten zusammengefasst, die vertikal und lateral eine stratigraphisch abgrenzbare Einheit innerhalb eines Sedimentationsraumes bilden (MÜLLER & REINHOLD, 2011). Ein Speicherkomplex ist dann untersuchungswürdig, wenn die Nettomächtigkeit des Speichergesteins mindestens 10 m beträgt und der Top tiefer als 800 m liegt (siehe Kriterien). Ein Barrierekomplex wird als untersuchungswürdig bezeichnet, wenn die Nettomächtigkeit des Barrieregesteins mindestens 20 m mächtig ist und die Basis tiefer als 800 m liegt. Eine Ausweisung der untersuchungswürdigen Gebiete der Speicher- und Barrierekomplexe unabhängig voneinander erfolgte im Projekt "Speicher-Kataster Deutschland" (MÜLLER & REINHOLD, 2011).

**Potenzialgebiete Geothermie**

Das nachgewiesene hydrothermische Potenzial für die geothermische Nutzung umfasst Formationen vom Rotliegend bis in das Tertiär. Als Datengrundlage dient der bestehende Kenntnisstand in Form von wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Unterlagen der Staatlichen Geologischen Dienste.

**Temperatur**

Die Temperatur ergibt sich aus einer stratigraphieübergreifenden Kompilation aller Gebiete, wobei unabhängig vom jeweiligen Aquifer eine Projektion der maximal erreichbaren Temperatur auf die Oberfläche dargestellt wird. Zur besseren Übersicht erfolgt eine Kategorisierung in die Klassen 40 bis 60 °C bzw. 60 bis 100 °C; ab 100 °C wird die Einteilung in 30 °C Schritten fortgeführt. Das erste Temperaturintervall wird für die Mitteltiefe Geothermie benötigt. Ab 100 °C ist Stromerzeugung möglich.

**Mächtigkeit**

Potenzial geeignete Faziesbereiche gehen z.T. auch als stratigraphieübergreifende Aquiferkomplexe in die Darstellung ein. Gegebenenfalls können mehrere Sandsteinhorizonte zusammengefasst werden, wobei die Angabe der Mächtigkeiten als Nettomächtigkeit erfolgt. Auf eine gesonderte Ausweisung dieses Parameters wird in der Kartendarstellung verzichtet.

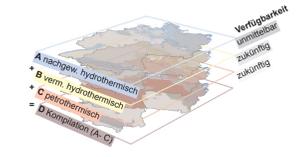
**Porosität/Permeabilität**

Die Porositäten und Permeabilitäten sind bei dieser Betrachtung berücksichtigt worden, sofern Daten vorliegen. Aufgrund der heterogenen Datennlage und der regional sowie faziell stark schwankenden Werte werden diese Kenngrößen nicht als Isolindarstellung verarbeitet bzw. abgebildet.

**CO<sub>2</sub>-Einlagerung**  
 untersuchungswürdiges Gebiet  
**Gebiet mit nachgewiesenem hydrothermischem Potenzial**  
 Erreichbare Temperatur [°C]  
 40 - 60      130 - 160  
 60 - 100    160 - 190  
 100 - 130

**Beschreibung der Themenkarte A**  
 Karte A stellt die maximal erreichbaren Temperaturen innerhalb des Gebietes mit nachgewiesenem hydrothermischem Potenzial in Deutschland unter Anwendung der Kriterien (siehe Kriterien) dar. Die Symbolisierung der Temperatur erfolgt mittels einer Farbreihe von Gelb bis Rot. Dunkelgrün schraffierte Bereiche weisen untersuchungswürdige Gebiete für eine CO<sub>2</sub>-Einlagerung aus.  
**Mögliche Nutzungskonkurrenz**  
 Eine mögliche Nutzungskonkurrenz liegt dann vor, wenn an einem Standort im Untergrund untersuchungswürdige Horizonte für die CO<sub>2</sub>-Einlagerung vorkommen und ein Potenzial für eine geothermische Nutzung vorliegt. Eine konkurrierende Nutzung kann nicht nur bezüglich eines konkreten Zielhorizontes festgestellt werden, sondern kann auch an Standorten mit unterschiedlichen Nutzungsoptionen für verschiedene Zielhorizonte bestehen.

**Karte A im Kontext**  
 Neben Karte A (nachgewiesenes hydrothermisches Potenzial) gibt es weitere Karten in diesem Projekt: Karte B (vermutetes hydrothermisches Potenzial) und Karte C (petrothermisches Potenzial). In einer vierten Karte (Karte D) werden die drei Karten A-C kompiliert. Eine Darstellung der Temperatur entfällt, das nachgewiesene hydrothermische Potenzial der Karte A wird in Blau symbolisiert.



**Herausgeber**  
 Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik<sup>1</sup> und Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe<sup>2</sup>  
**Wissenschaftliche Bearbeitung**  
 SUCHI, E.<sup>1</sup>, DITTMANN, J.<sup>2</sup>, KNOPF, S.<sup>2</sup>, MÜLLER, C.<sup>2</sup>, SCHULZ, R.<sup>1</sup>  
**Quellenverweis**  
 Endbericht "Geothermie-Atlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie"  
**Erscheinungsdatum**  
 2013  
**Förderung**  
 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
 Kennzeichen: 0325257A, 0325257B

**Kartographie**  
 ÖHLSCHLÄGER, D.<sup>1</sup>  
**Topographische Grundlage**  
 ATKIS DTK1000, VG250 ©, Vermessungsverwaltungen der Länder und Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2004 ©  
**Geodätisches Bezugssystem**  
 Deutsches Hauptdreiecksnetz  
**Kartenprojektion**  
 Transversale Mercatorprojektion  
**Druck**  
 Michels Atelier GmbH Braunschweig