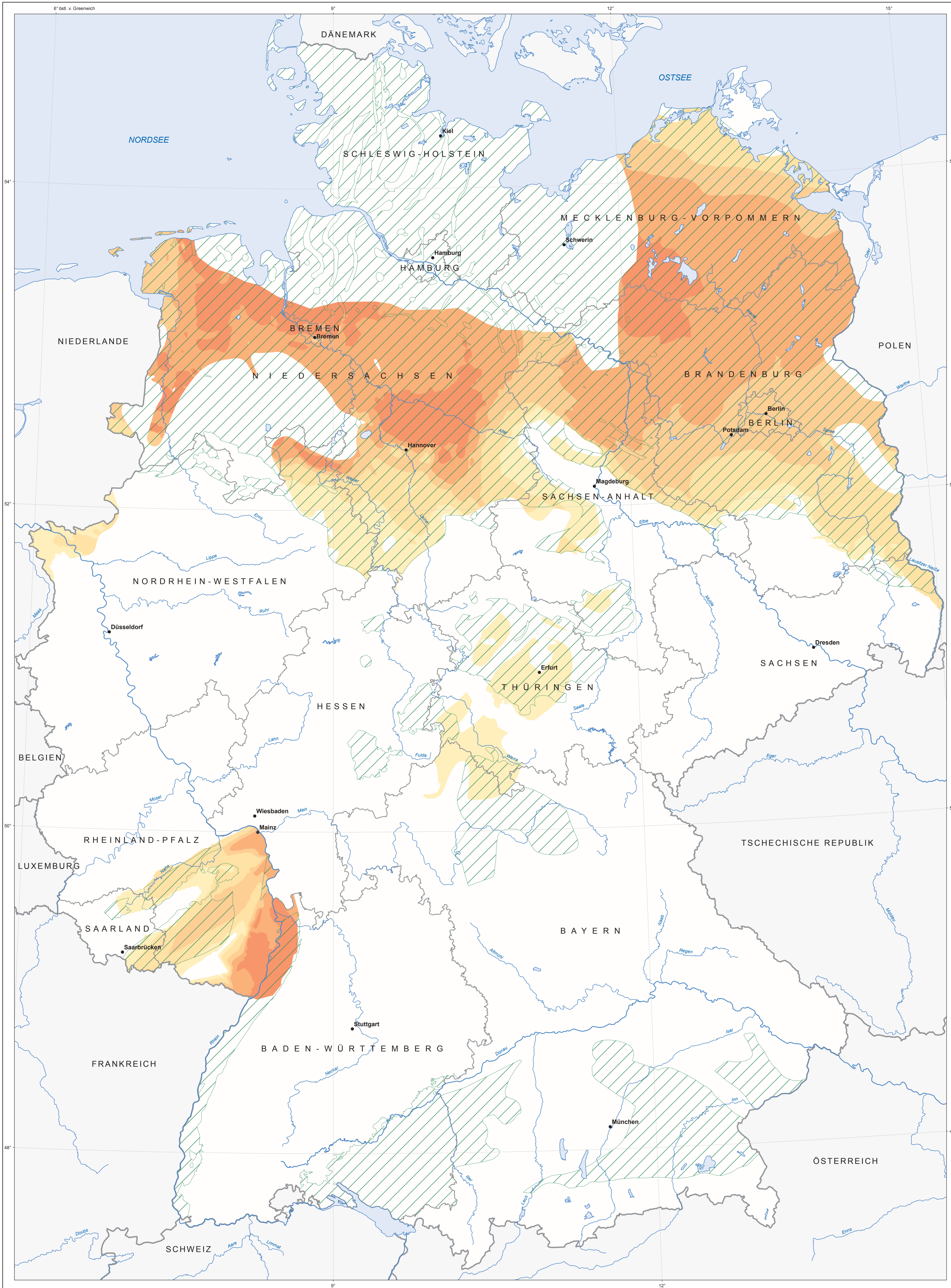


Untersuchungswürdige Gebiete für eine CO₂-Einlagerung und vermutete hydrothermische Potenziale (zukünftig verfügbar) für Tiefe und Mitteltiefe Geothermie



Projekt "Geothermie-Atlas" 1:1.000.000 Eine Zusammenarbeit zwischen

Kriterien

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

Übersicht über definierten Kriterien für Aquifere im Bereich der Geothermie (nach ROCKEL & SCHNEIDER, 1992; ROCKEL et al., 1997; HUENIGS et al., 1996) und der Speicher- bzw. Barriere-Horizonte der CO₂-Einlagerung (nach MÜLLER & REINHOLD, 2011, abgeleitet nach CHADWICK et al., 2008).

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

Stratigraphischer Bezug

Region bzw. Becken	Stratigraphische Einheit	CO ₂ -Einlagerung	
		Speicher	Barriere
Norddeutsches Becken	Miozän und Oligozän		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
	Oberer Buntsandstein		x
	Unterer Buntsandstein	x	x
Fränkisches Becken	Rotliegend	x	x
	Zechstein	x	x
	Rotliegend	x	x
	Zechstein	x	x
Saar-Nahe-Becken	Rotliegend	x	x
	Oligozän	x	x
Oberthuringen	Dogger	x	x
	Muschelkalk	x	x
Süddeutsches Molassebecken	Buntsandstein	x	x
	Keuper	x	x
	Muschelkalk	x	x
	Zechstein	x	x
	Rotliegend	x	x
Mittel- und Süddeutschland	Kristallin		

Stratigraphische Einheiten, die für Geothermie bzw. für eine CO₂-Einlagerung (MÜLLER & REINHOLD, 2011) relevant sind.

Erläuterungen

Untersuchungswürdige Gebiete für die CO₂-Einlagerung

In dieser Karte sind alle untersuchungswürdigen Gebiete für die CO₂-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 Barrierekomplex 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

Ein *vermutetes hydrothermisches* Potenzial beinhalten neben dem Permokarbon des Saar-Nahe-Beckens insbesondere die Rotliegend-Sandsteine in Norddeutschland. Als Datengrundlage dient der bestehende Kenntnisstand in Form von wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Unterlagen der Staatlichen Geologischen Dienste.

Temperatur

Zur besseren Übersicht über die erreichbare Temperatur erfolgt eine Kategorisierung in die Klassen 40 bis 60 °C bzw. 60 bis 100 °C; ab 100 °C wird die Einteilung in die 30 °C Schritten fortgeführt. Das erste Temperaturintervall wird für die Mitteltiefe Geothermie benötigt. Ab 100 °C ist Stromerzeugung möglich.

Sedimentäres Rotliegend im Norddeutschen Becken

Als potenzielle Aquifere werden innerhalb des sedimentären Rotliegend äolische und fluviale Sandsteine in Betracht gezogen. Gebiete mit Salzsee-Sedimenten werden ausgeschlossen (JUNG et al., 2002).

In den Gaslagerstättenbereichen werden für die Sandsteine Nettomächtigkeiten von durchschnittlich 50 m, in den übrigen Verbreitungsgebieten Nettomächtigkeiten der Sandsteine von durchschnittlich ca. 20 m angenommen. Die tatsächlichen Nettomächtigkeiten liegen wahrscheinlich noch deutlich höher (JUNG et al., 2002).

Pormokarbon im Saar-Nahe-Becken

Die Glan-Gruppe besteht aus mehreren basalen Feinzyklen, die in der Regel aus schlecht sortierten, kantengerundeten Quarzen und Feldspäten aufgebaut sind. Der überwiegende Teil der Nahe-Gruppe besteht aus feinkörnigen, tonig bis siltigen Überschwemmungs- und Süßwassersedimenten (WENKE et al., 2009). Die Mächtigkeit der Ablagerungen des Saar-Nahe-Beckens wird anhand der Darstellung in SCHÄFER (1986) als ausreichend im Sinn der Abgrenzungskriterien gewertet.

CO₂-Einlagerung
 untersuchungswürdiges Gebiet

Gebiet mit vermutetem hydrothermischem Potenzial
 Erreichbare Temperatur [°C]

	40 - 60		130 - 160
	60 - 100		160 - 190
	100 - 130		

Maßstab 1:1.000.000

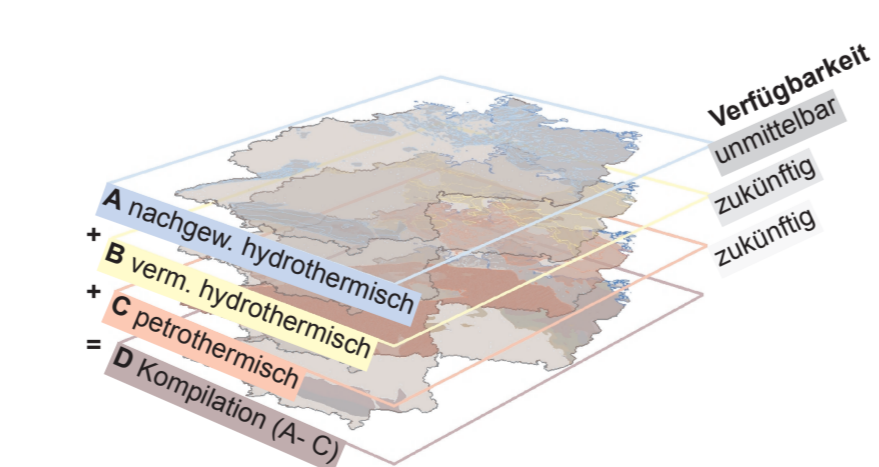
Beschreibung der Themenkarte B

Karte B stellt die maximal erreichbaren Temperaturen innerhalb des Gebietes mit *vermutetem 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 CO₂-Einlagerung aus.

Mögliche Nutzungskonkurrenz
 Eine mögliche Nutzungskonkurrenz liegt dann vor, wenn an einem Standort im Untergrund untersuchungswürdige Horizonte für die CO₂-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 B im Kontext

Neben Karte B (*vermutetes hydrothermisches Potenzial*) gibt es weitere Karten in diesem Projekt: Karte A (*nachgewiesenes 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 vermutete hydrothermische Potenzial der Karte B wird in Gelb symbolisiert.



Herausgeber
 Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik¹ und Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe²

Wissenschaftliche Bearbeitung
 SUCHI, E.¹, DITTMANN, J.², KNOFF, S.², MÜLLER, C.², SCHULZ, R.¹

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.¹

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