

Schleswig-Holsteinischer Landtag  
Umdruck 20/670

Eingabe an den Wirtschafts- und Digitalisierungsausschuss und den Umwelt- und Agrarausschuss des Kieler Landtages

## Nutzbarkeit von Tiefengeothermie auf dem Ostufer der Kieler Förde, insbesondere in Laboe

Sehr geehrte Ausschussvorsitzende Herr Claussen und Herr Rickers,  
sehr geehrte Mitglieder der Ausschüsse für Wirtschaft und Digitalisierung sowie Umwelt und Agrar,

der Kieler Landtag hat im Dezember 2022 den Antrag „**Potenziale der Geothermie in Schleswig-Holstein nutzen**“ (Drucksache 20/481) angenommen und an Ihre Ausschüsse zur Bearbeitung verwiesen. Wir möchten das Ostufer der Kieler Förde und insbesondere die Gemeinde Laboe als eine sehr erfolgversprechende Region für die Nutzung von Tiefengeothermie in die Diskussion einbringen.

Der Erfolg der Energiewende – d.h. die Vermeidung von Treibhausgasemissionen bei der Wärme- und Energiegewinnung aus fossilen Energieträgern – hängt in hohem Maße von der Erschließung und Bereitstellung von klimaneutralen Wärmequellen ab, da 70% des derzeitigen Primärenergiebedarfs für Heiz- und Kühlzwecke aufgewendet werden. Die Gemeinde Laboe steht – wie alle Kommunen – vor der Herausforderung, ein Konzept für die zukünftige klimaneutrale Versorgung mit Wärmeenergie zu entwickeln.

Unserer Gemeinde stehen auf Grund ihrer geographischen und geologischen Lage potenziell zwei Wärmequellen zur Verfügung: das Fördewasser und das Thermalwasser von etwa 80°C in ca. 2300m Tiefe. Dem Fördewasser könnte mittels Großwärmepumpen Wärme entzogen werden und das Tiefen-Thermalwasser könnte an die Oberfläche gefördert werden. Beide Quellen könnten für Heizzwecke über ein Wärmenetz genutzt werden. Über beide Optionen sind wir mit dem Bürgermeister, der Gemeindevertretung, den Fraktionen und den Stadtwerken in Kiel im Gespräch.

Bezugnehmend auf obigen Antrag möchten wir auf das Potenzial der Tiefengeothermie für Laboe näher eingehen. Die explorativen Bohrungen zu möglichen Erdöl- und Erdgaslagerstätten in den 50-er und 60-er Jahren wurden bereits im Jahr 2004 von dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) im Hinblick auf Tiefengeothermie ausgewertet und publiziert (1). Herr Dr. Kirsch – ein ehemaliger Mitarbeiter des LLUR und Mitautor der genannten Publikation – hat aktuell nochmals die Daten für den Bereich Laboe/Ostuf der Kieler Förde gesichtet und kommt in seiner Stellungnahme zu einer sehr positiven Fündigkeitseinschätzung, weist aber auf für Tiefengeothermie typischen Risiken und hohe Anfangsinvestitionen hin (2, s. Anlage). - Wir bitten Sie daher, unsere Region und insbesondere Laboe in Ihrem Explorationskonzept zu berücksichtigen.

Die Gemeindevertretung von Laboe sprach sich in ihrer Sitzung am 18. Januar 2023 mit einem einstimmigen Votum für die Unterstützung der vorliegenden Eingabe aus.

Mit freundlichen Grüßen

Joachim Mohr, Dr. Joachim Ennen und Prof. Dr. Clemens Simmer  
Initiative Klimaschutz Laboe – Arbeitsgruppe Energie  
Lammertweg 29  
24234 Laboe  
<https://klimaschutz-laboe.de>

### Literatur

- (1) [https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/geologie/geothermie\\_2004.pdf](https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/geologie/geothermie_2004.pdf)
- (2) Dr. R. Kirsch: Das Potential zur Nutzung von Tiefengeothermie im Raum Laboe (Anlage)

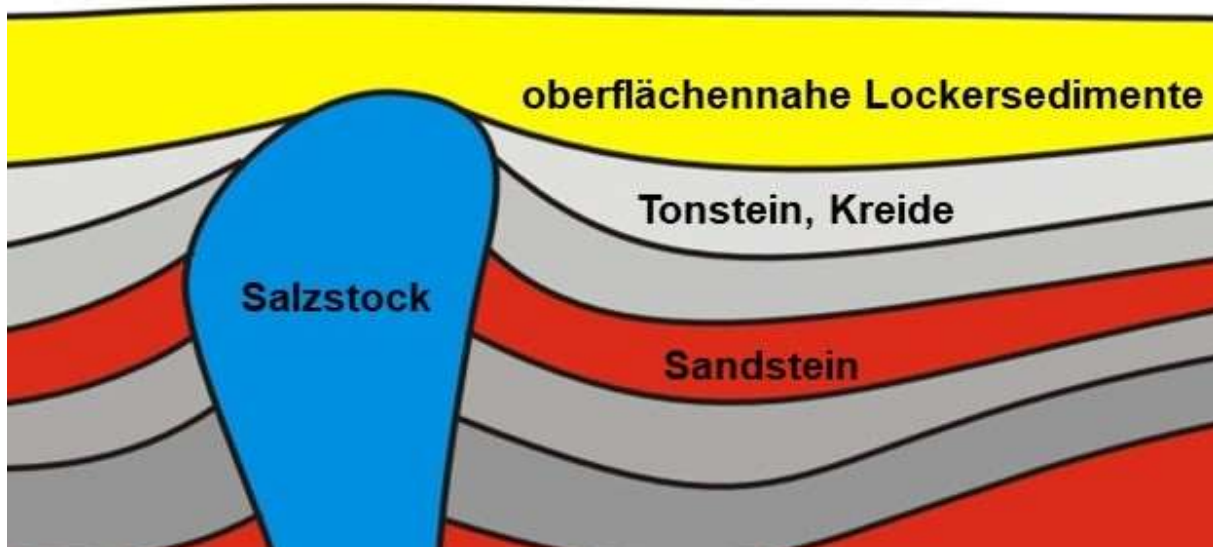
## Das Potential zur Nutzung von Tiefengeothermie im Raum Laboe

### Allgemeines

Die Temperatur im Untergrund nimmt mit der Tiefe zu, im Schnitt um 3°C pro 100 m. Geht man von einer mittleren Oberflächentemperatur von 10°C aus, dann stehen uns in 1000 m Tiefe 40°C und in 2000 m Tiefe 70°C für Heizzwecke zur Verfügung. Die Nutzung kann petrothermal (d.h. Nutzung der Gesteinstemperatur) oder hydrothermal (Nutzung der Thermalwassertemperatur) erfolgen, dabei ist hydrothermal die effektivere Nutzungsvariante.

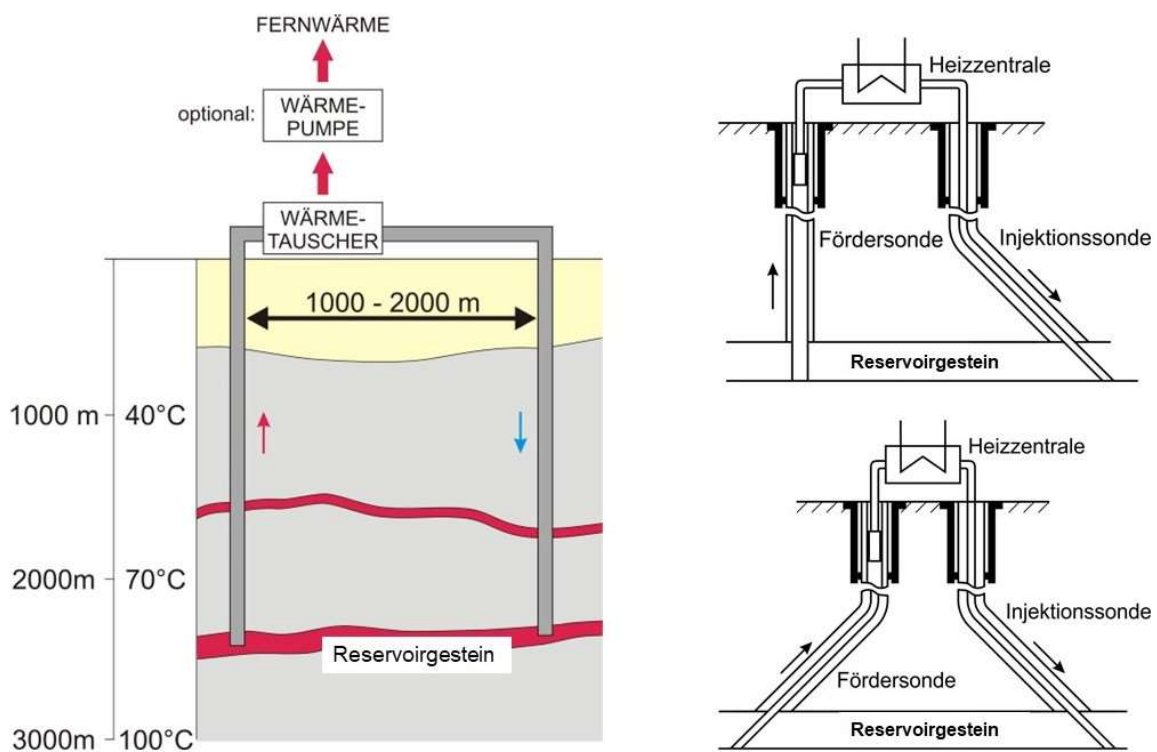
### Hydrothermale Energienutzung

Geologische Voraussetzung zur hydrothermalen Nutzung ist geklüftetes oder poröses Gestein in einem geeigneten Tiefenbereich. Im Raum München z.B., einer Schwerpunktlokation der geothermischen Nutzung, wird Thermalwasser aus Karbonatgestein mit Karsthohlräumen gefördert. Bei uns im Norddeutschen Becken sind es Sandsteine, die als Reservoirgestein bis zu 30% thermalwassergefüllte Gesteinsporen aufweisen. Diese Sandsteine wurden bei der Bildung des Norddeutschen Beckens großflächig abgelagert. Durch den nachfolgenden Aufstieg von Salzstrukturen wurde die ursprüngliche Lagerung gestört, so dass heute die hydrothermalen Reservoirgesteine ungleichmäßig verteilt und in unterschiedlicher Tiefenlage im Untergrund vorkommen (Abb. 1). Am Rand der Salzstrukturen haben sich teilweise Randsenken gebildet, in denen das Reservoirgestein in eine größere Tiefe abgesenkt ist und dadurch eine höhere Temperatur erreicht.



**Abb. 1** das hydrothermale Reservoirgestein Sandstein (rot) ist eingebettet in Kreide- und Tonsteinlagen (grau) und durch den Aufstieg eines Salzstocks durchbrochen oder in seiner Lagerung schräggestellt.

Die Nutzung hydrothermaler Energie erfolgt über 2 Bohrungen in das Reservoirgestein (Abb. 2). Mit einer Bohrung wird Thermalwasser gefördert, es durchläuft einen Wärmetauscher und wird abgekühlt wieder in das Reservoirgestein verpresst. Der Abstand zwischen Thermalwasserentnahme und -wiedereinleitung (Verpressung) in das Reservoirgestein beträgt 1000 – 2000 m. Häufig werden eine oder beide Bohrungen abgelenkt ausgeführt, so dass die Bohrungen von einer Bohrstelle aus erfolgen können und keine oberirdige Rohrleitung zwischen Förder- und Verpressbohrung erforderlich ist. Ein Wärmetauscher ist erforderlich, da das geförderte Thermalwasser stark salzhaltig ist. Die Thermalwassertemperatur ergibt sich aus der Tiefenlage des angebohrten Reservoirgesteins. Ist sie für den Betrieb des Wärmenetzes nicht ausreichend kann die Temperatur mit einer Wärmepumpe auf das erforderliche Niveau gebracht werden. Die typische Leistung eines derartigen geothermischen Wärmekraftwerks liegt bei 5 – 10 MW.



**Abb. 2** Bohrungen zur Förderung und Verpressung von Thermalwasser, links Vertikalbohrungen, rechts abgelenkte Bohrungen von einem Bohrpunkt aus.

### Geologische Bedingungen im Raum Laboe

Der Untergrund im Bereich der Kieler Förde wird dominiert durch die Salzstruktur Schwedeneck, die in ca. 1000 m Tiefe die Kieler Förde kreuzt (Abb. 3). In der östlichen Randsenke der Salzstruktur befindet sich im Tiefenbereich um 2000 m ein Vorkommen von Doggersandstein (Abb. 4). Ein detaillierteres Bild über die Lagerungsverhältnisse des Doggersandsteins im Raum Laboe ist durch das geothermische Informationssystem GeotIS des Leibniz-Institut für angewandte Geophysik (LIAG, Hannover) möglich (Agemar et al., 2014, Abb. 5). Ab einer Tiefe von ca. 2000 m liegt ein mehrere hundert Meter mächtiges Vorkommen von Doggersandstein, die darunter folgenden Vorkommen von Rhät- und Buntsandstein sind aufgrund ihrer Tiefenlage beim heutigen Stand der Technik nicht nutzbar. Der Vergleich der Schnitte durch den nördlichen und den südlichen Ortsbereich zeigen, dass das Doggervorkommen weitgehend gleichförmig ist.

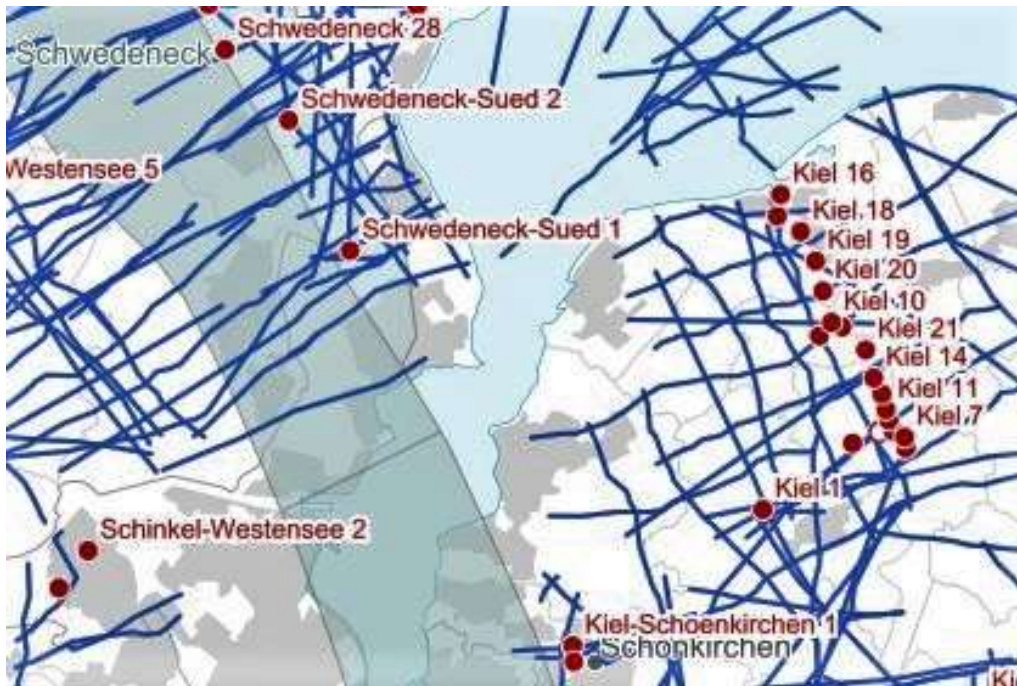


Abb. 3 Salzstruktur, seismische Profile und Bohrungen im Bereich der Kieler Förde (Geotls, Agemar 2014)

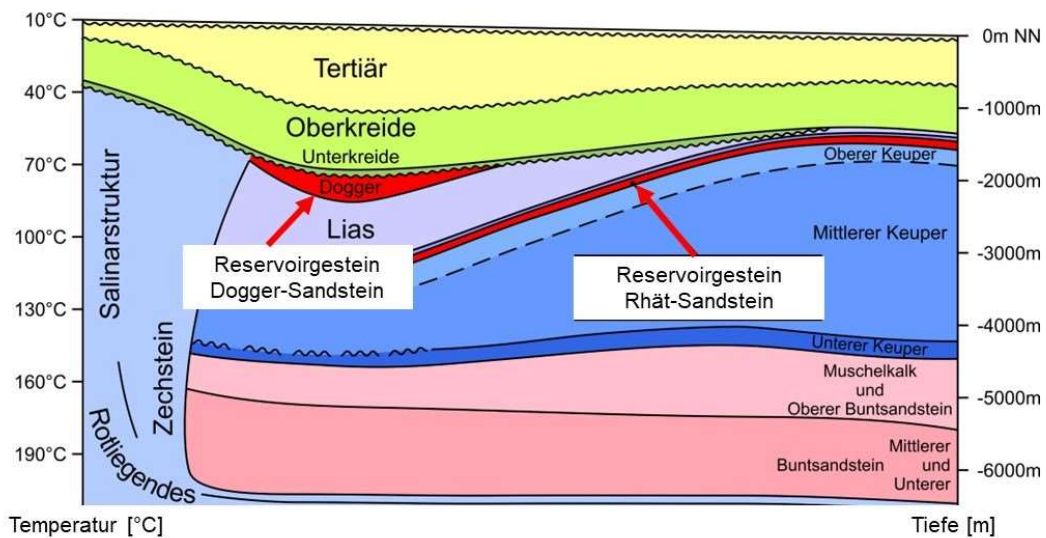
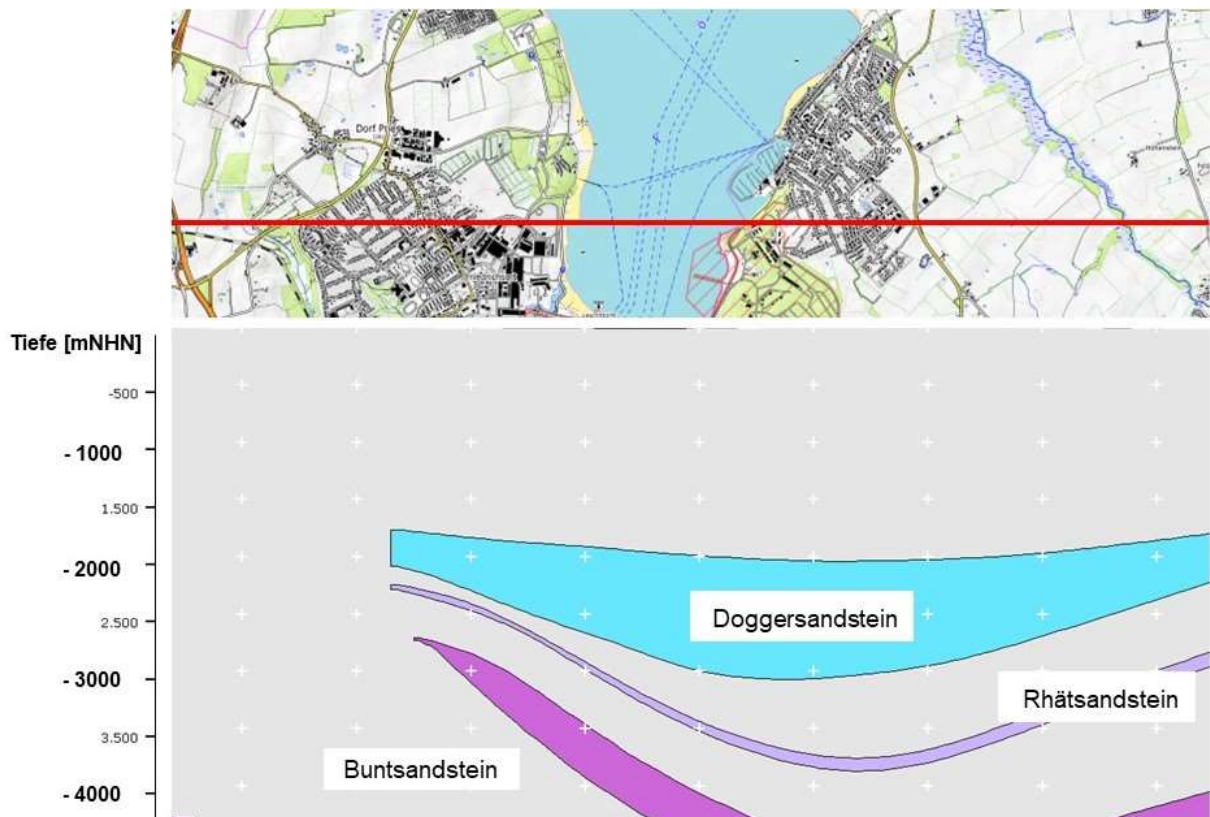
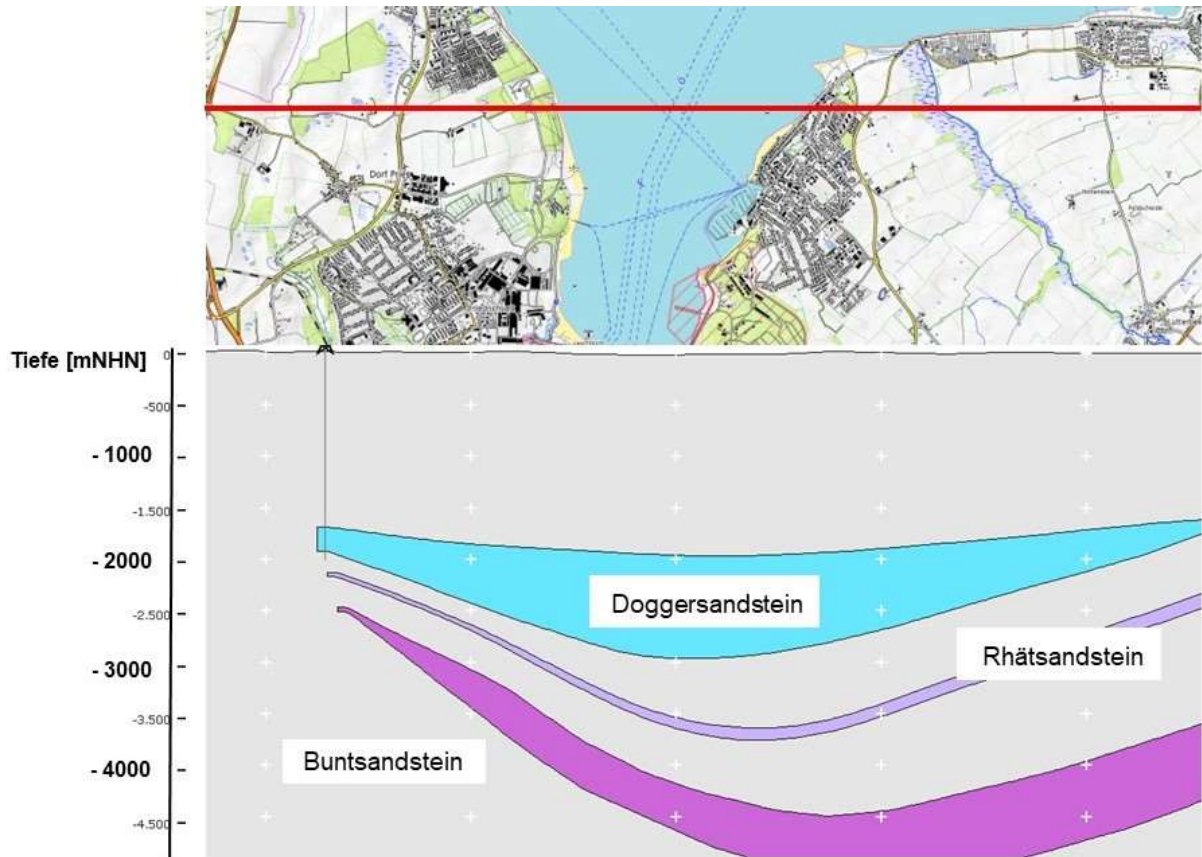


Abb. 4 schematischer Schnitt durch die Salzstruktur im Bereich der Kieler Förde. Östlich dieser Struktur befindet sich ein uhrglasförmiges Vorkommen von Doggersandstein (Thomsen u. Kirsch 2011)





**Abb. 5** Lagerungsverhältnisse der hydrothermalen Reservoirgesteine in Laboe nach GeotIS (Agemar 2014), Kartengrundlage open topo map; oben: nördlicher Ortsbereich, unten: südlicher Ortsbereich

## Untersuchungsbedarf

Auch wenn die mehrere hundert Meter mächtige Lage von Doggersandstein auf günstige Bedingungen zur Nutzung von Tiefengeothermie im Raum Laboe hindeutet, ergibt sich weiterer Untersuchungsbedarf. Die vorliegenden Daten basieren auf der Auswertung von seismischen Profilen und Bohrungen (teilweise noch aus der Vorkriegszeit), die ursprünglich von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR, Hannover) erfolgte und im Geotektonischen Atlas von Nordwestdeutschland zusammengefasst wurde (Baldschuhn et al. 2001). Darauf aufbauend und aufgrund weiterer Untersuchungen wurde vom Landesamt für Natur, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR) in mehreren Projekten (Mopa, GeoPower, Störtief, TUNB) ein digitales 3D Untergrundmodell erstellt, dessen Ergebnisse über GeotIS verfügbar sind. Die Genauigkeit dieses Modells ist an Lokationen von Bohrungen und seismische Profile groß, abseits davon wurden z.B. die Schichttiefen interpoliert mit entsprechenden Ungenauigkeiten. Es sollten daher zur Planung einer geeigneten Bohrlokation gezielt seismische Messungen angesetzt und zur genauen Erfassung der Sandsteinlage durchgeführt werden.

Darüber hinaus sind z.B. in Abb. 5 nur die obere und untere Tiefenbegrenzung der relevanten Sandsteinformationen dargestellt. Diese müssen aber nicht einheitlich aus geothermisch nutzbarem Sandstein aufgebaut sein, sondern können auch Lagen von z.B. Tonstein enthalten. Daher sollten zusätzlich zu seismischen Messungen auch alle verfügbaren Bohrergebnisse detailliert untersucht werden.

## Literatur:

Agemar T, Alten J, Ganz B, Kuder J, Kühne K, Schumacher S & Schulz R (2004): The Geothermal Information System for Germany - GeotIS – ZDGG Band 165 Heft 2, 129–144

Baldschuhn R, Binot F, Fleig S. & Kockel F (2001): Geotektonischer Atlas von Nordwest-Deutschland und dem deutschen Nordsee-Sektor – Strukturen, Strukturentwicklung, Paläogeographie. - Geol. Jb. **A 153** mit 3 CD-ROMs, Hannover

Thomsen C, Kirsch R (2011): Tiefengeothermie für Laboe - Vortrag