

# Hydrothermale geothermische Potenziale im Untergrund Schleswig-Holsteins

Dr. Christof Liebermann

**Geologischer Dienst**

Dezernat Ingenieurgeologie und Energierohstoffe

Bad Oldesloe – 24.04.2023



Schleswig-Holstein  
Landesamt für Umwelt

# Ziel & Motivation

## Landesentwicklungsplan

Schleswig-Holstein

Fortschreibung 2021



# Ziel & Motivation

## Landesentwicklungsplan

Schleswig-Holstein

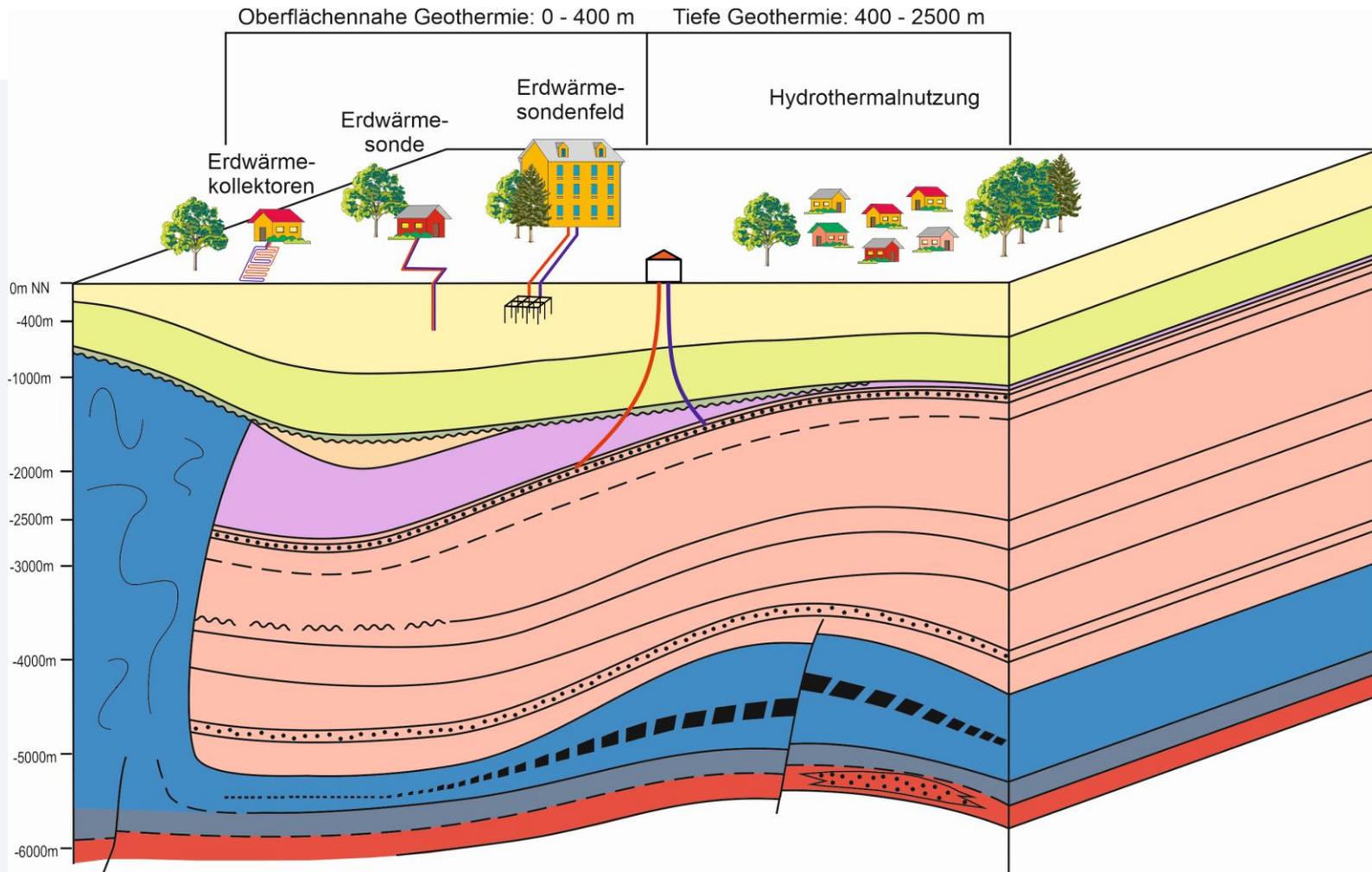
Fortschreibung 2021



*„Die Erneuerbaren Energien wie Wind, Solar, Biomasse, Wasserkraft und Geothermie sind von zentraler Bedeutung für die Energiewende.“*

*„Die Nutzung von tiefer, hydrothermalen Geothermie als Energiequelle für Wärmenetze soll entwickelt werden.“*

# Nutzungsarten



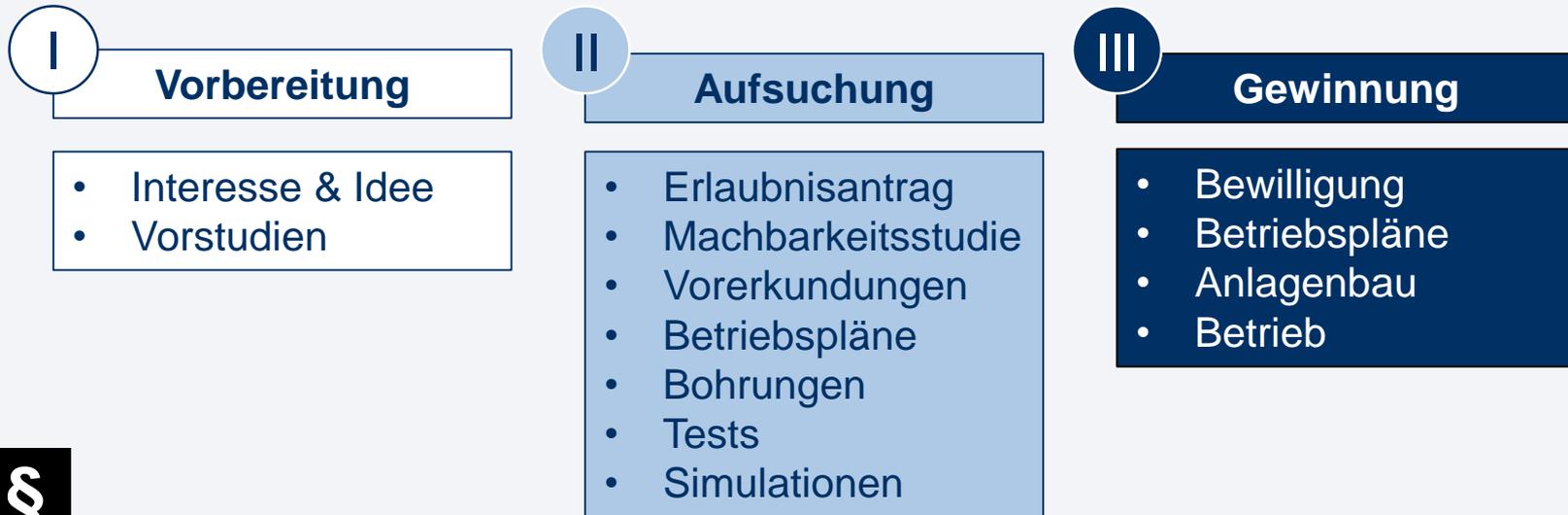
# Projektplanung: Tiefe Geothermie

Verändert nach LBEG 2021



# Projektplanung: Tiefe Geothermie

Verändert nach LBEG 2021

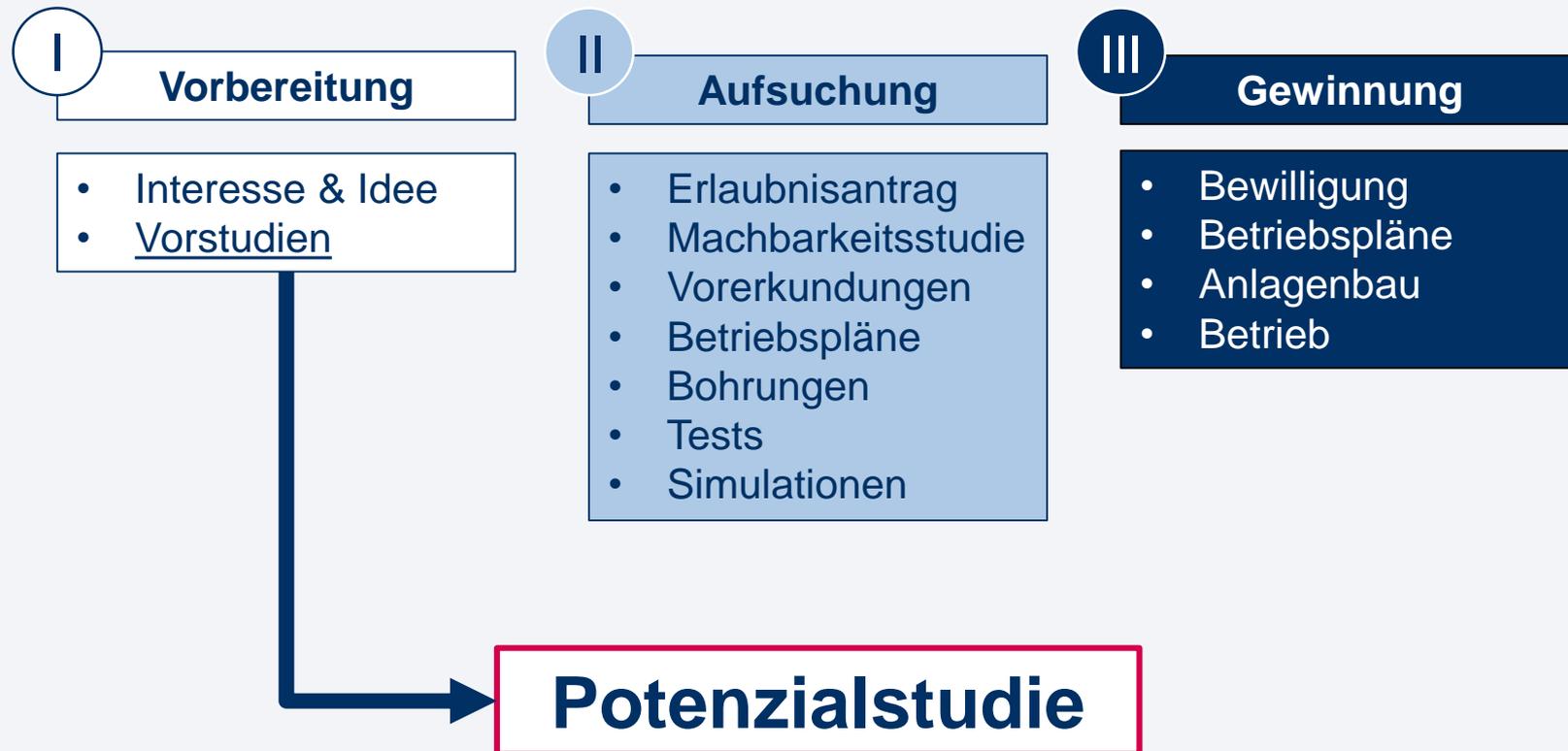


## §

- Erdwärme → **Bergfreier Bodenschatz** gem. § 3 (3) Nr. 2b BBergG
- **Bergrechtliches Verfahren** unter Beachtung relevanter Rechtsbereiche (Wasserrecht, Naturschutzrecht, Standortauswahlgesetz, etc.)
- \*Ausnahmeregelung bei grundstückbezogener Nutzung (§ 4 (2) 1)
- Bergbehörde für SH: **LBEG**
- Unter **Beteiligung des Geologischen Dienstes**

# Projektplanung: Tiefe Geothermie

Verändert nach LBEG 2021



## Strukturgeologie

- Mächtigkeiten
- Störungen
- Klüfte
- ...

## Sedimentologie

- Korngröße
- Zement
- Matrix
- ...

## Nutzungsparameter

- Porosität
- Permeabilität
- Formationswässer
- Temperatur
- ...

## Geometrie des Untergrundes

- 3D Modell
- ...



## Potenzialstudie

# Potenzialstudie

## Strukturgeologie

- Mächtigkeiten
- Störungen
- Klüfte
- ...

## Sedimentologie

- Korngröße
- Zement
- Matrix
- ...

## Nutzungsparameter

- Porosität
- Permeabilität
- Formationswässer
- Temperatur
- ...

## Geometrie des Untergrundes

- 3D Modell
- ...

## Potenzialstudie

> Ergiebigkeit <

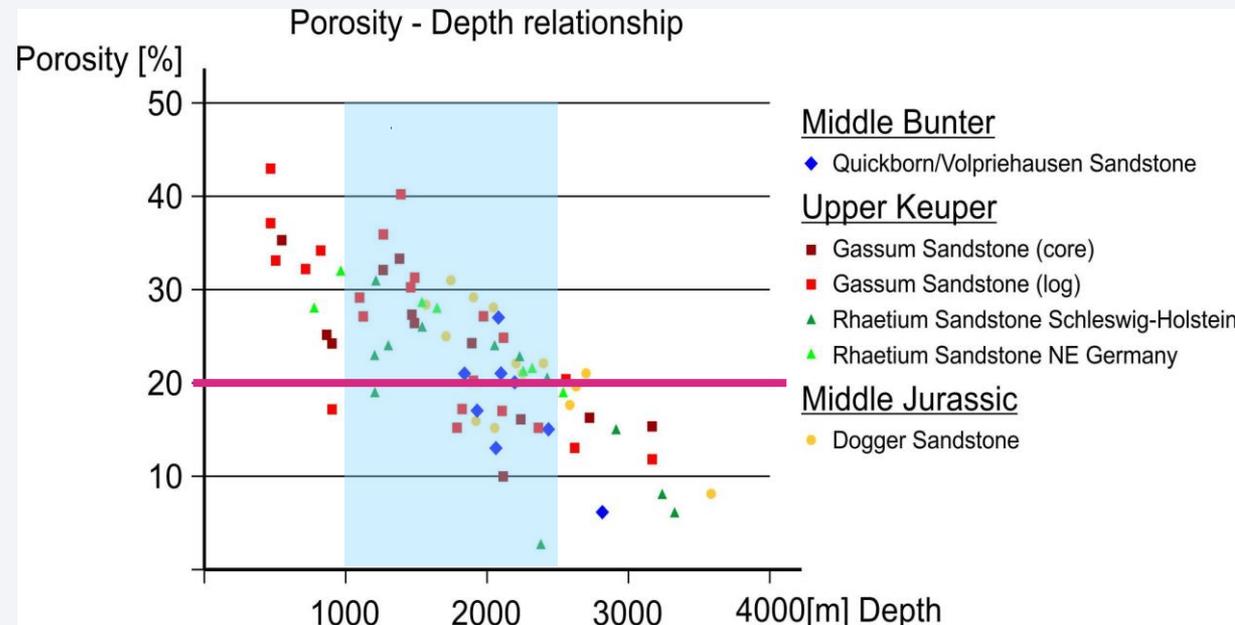
Mächtigkeit: > 20 m

Porosität: > 20 %

Permeabilität: > 500 mD

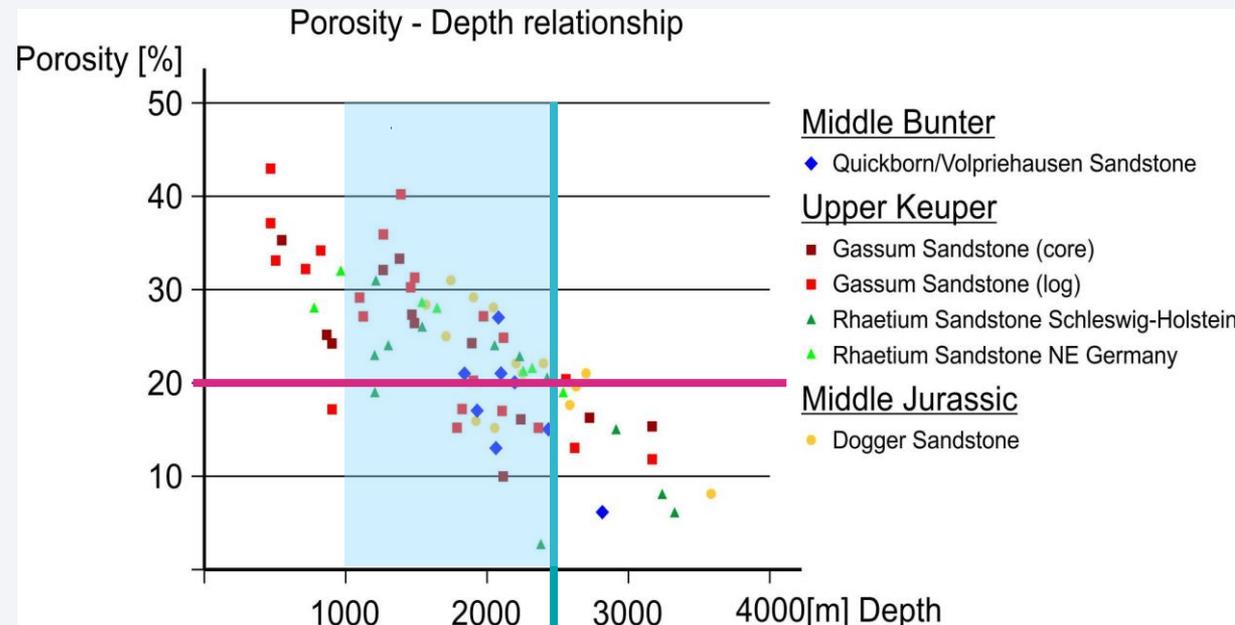
# Potenzialstudie

- Mächtigkeit: > 20 m
- Porosität: > 20 %
- Permeabilität: > 500 mD
  
- **Tiefe: 1000 bis 2500 m**



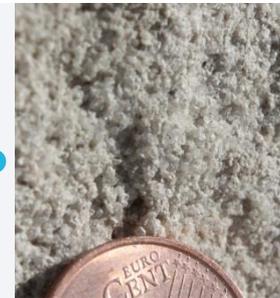
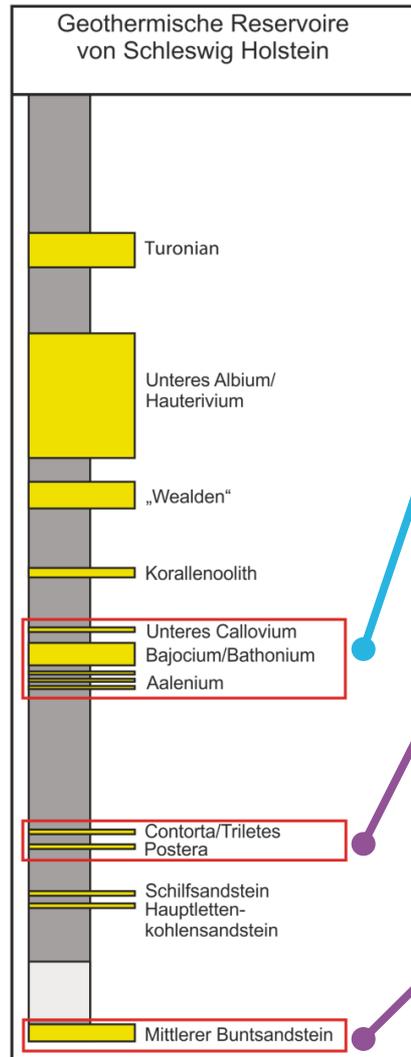
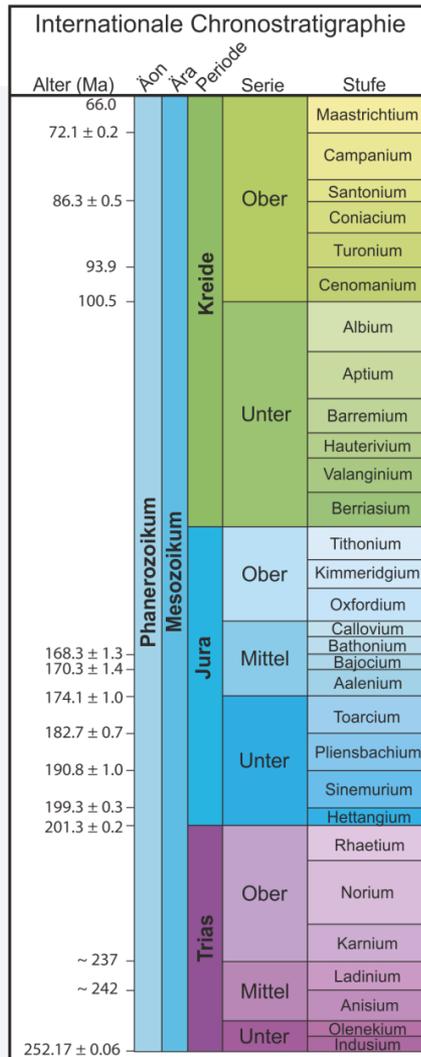
# Potenzialstudie

- Mächtigkeit: > 20 m
- Porosität: > 20 %
- Permeabilität: > 500 mD
  
- **Tiefe: 1000 bis 2500 m**



ca. 85 °C (bottom hole temperature, BHT)

# Hydrothermale Nutzhorizonte in SH



**Dogger-Sandstein**

*Lokalität: Raum Kiel*



**Rhät-Sandstein**

*Lokalität: Eisendorf*



**Quickborn-Sandstein**

*Lokalität: Helgoland*

# Hydrothermale Nutzhorizonte in SH

- Mächtigkeit: > 20 m
- Tiefe: 1000 bis 2500 m
  - Porosität: > 20 %
  - Permeabilität: > 500 mD



Dogger-Sandstein

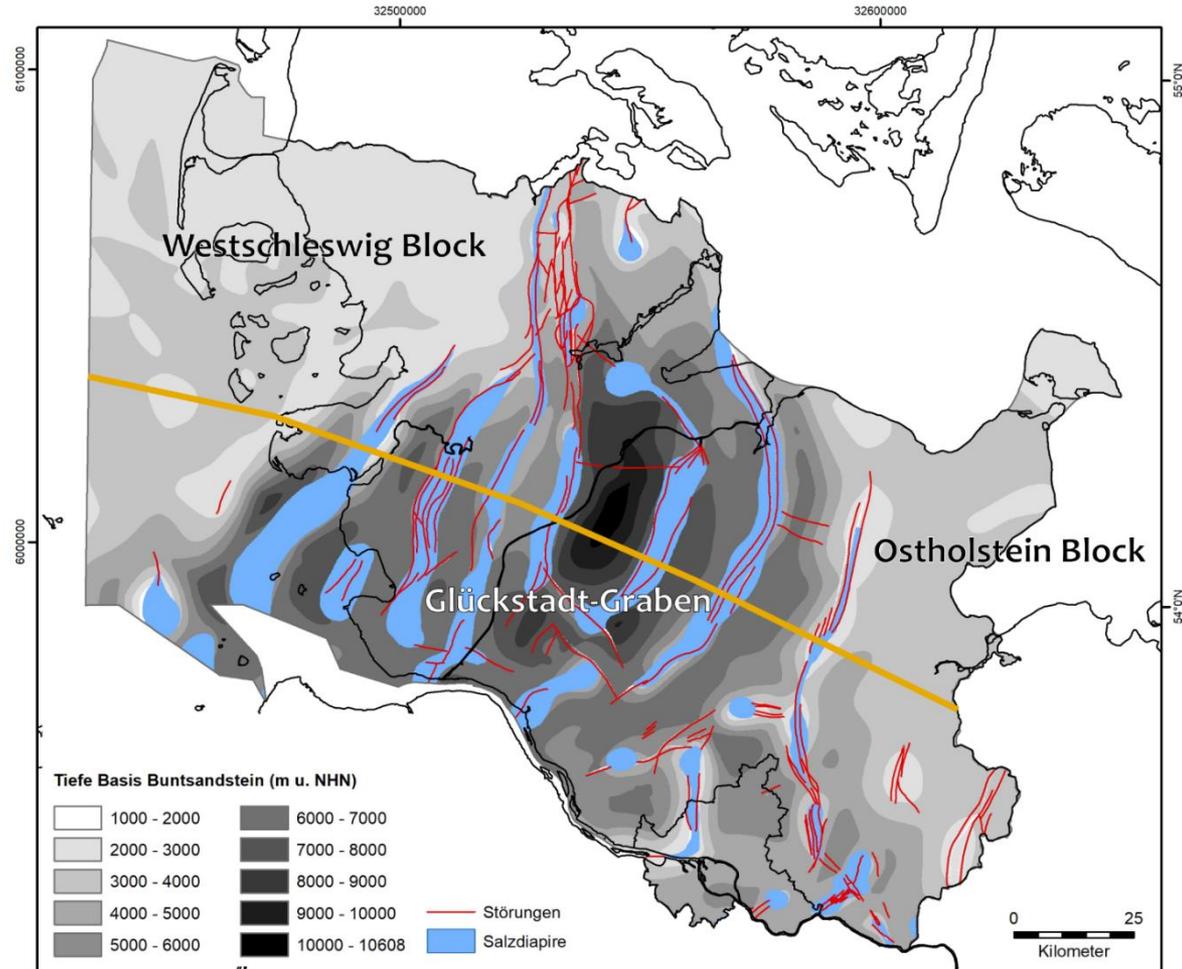


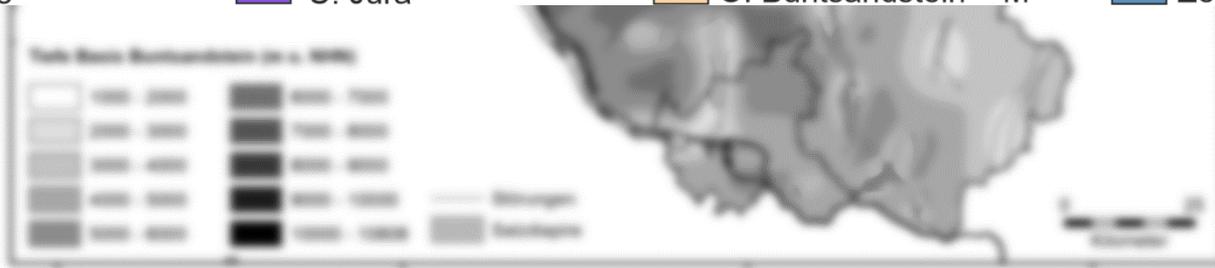
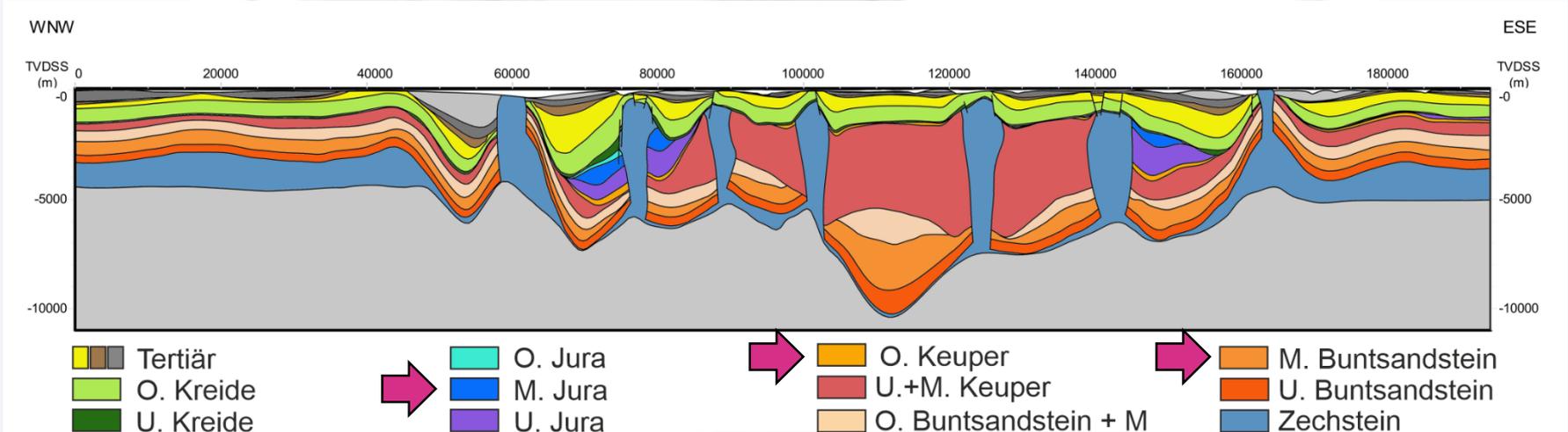
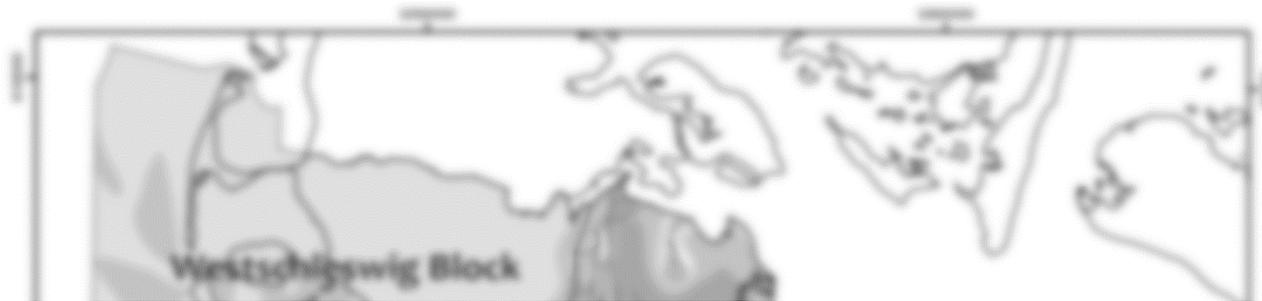
Rhät-Sandstein



Quickborn-Sandstein

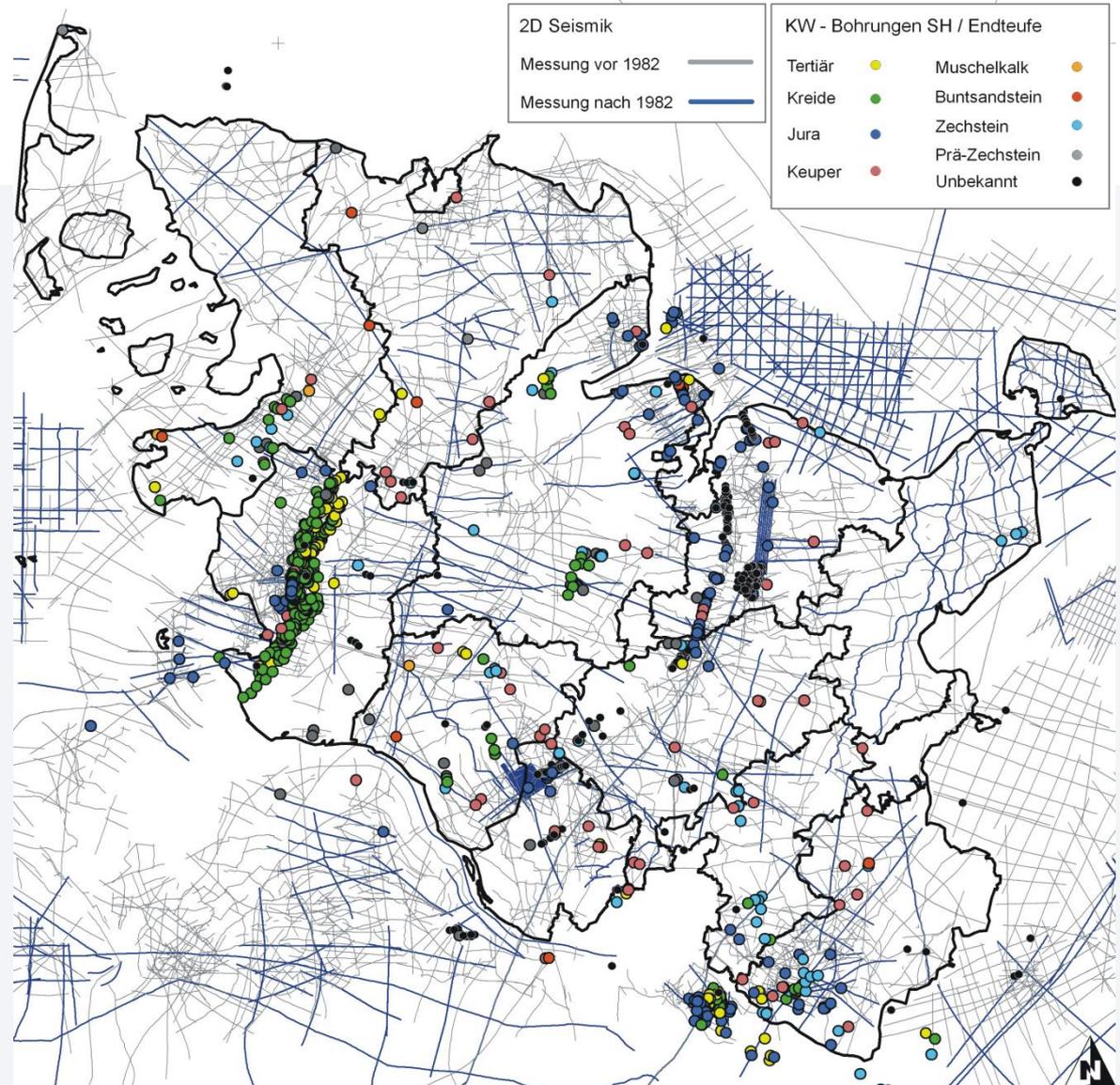
- Geologische Gliederung in **drei Groseinheiten**
- **Westschleswig-Block**
- **Glückstadt-Graben**
- **Ostholstein-Block**
  
- Salzdiapire/Mauer im Glückstadt-Graben



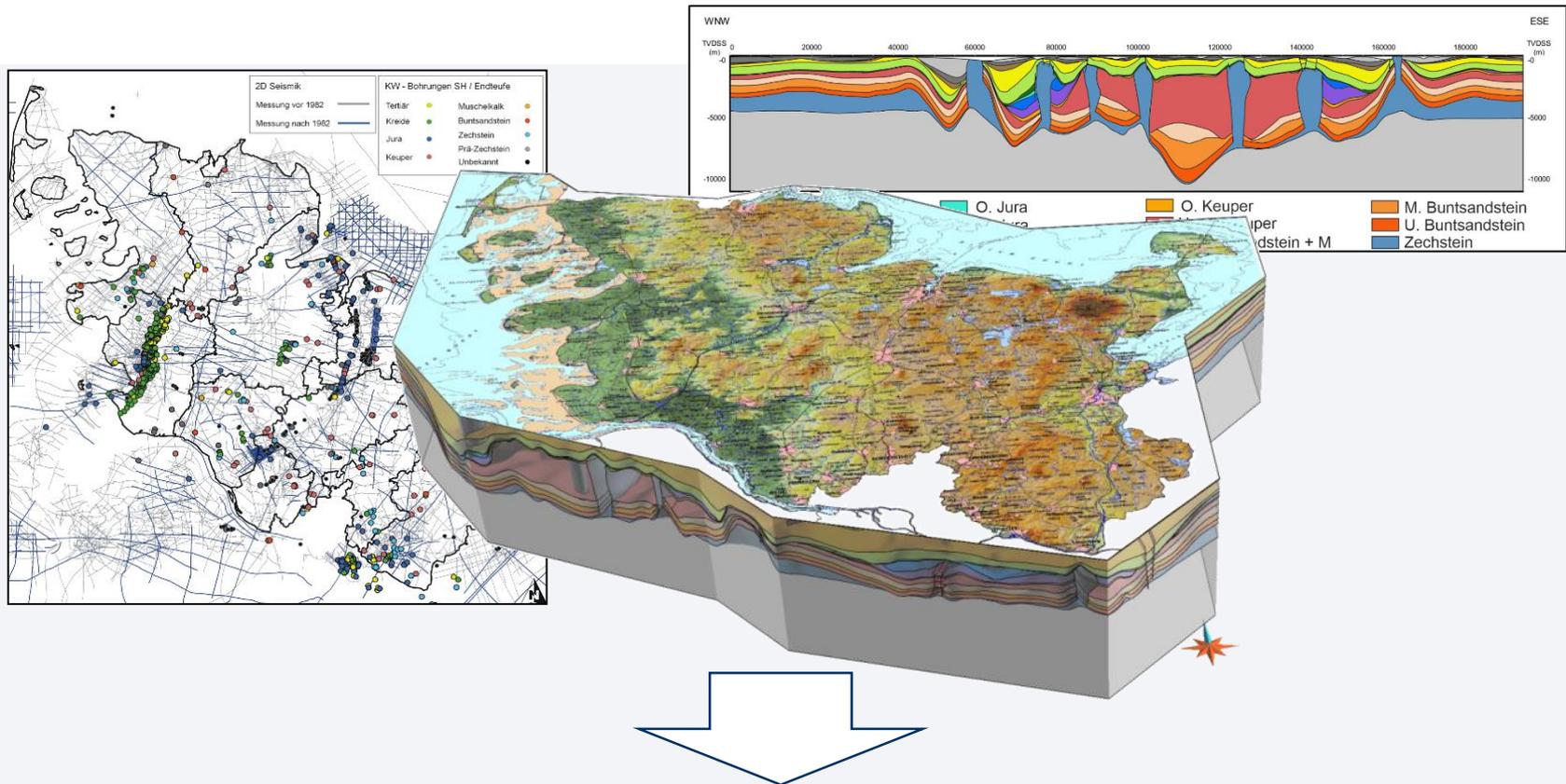


# Datenbasis

- 1500 KW-Bohrungen
- 3000 Reflexionsseismische Profile

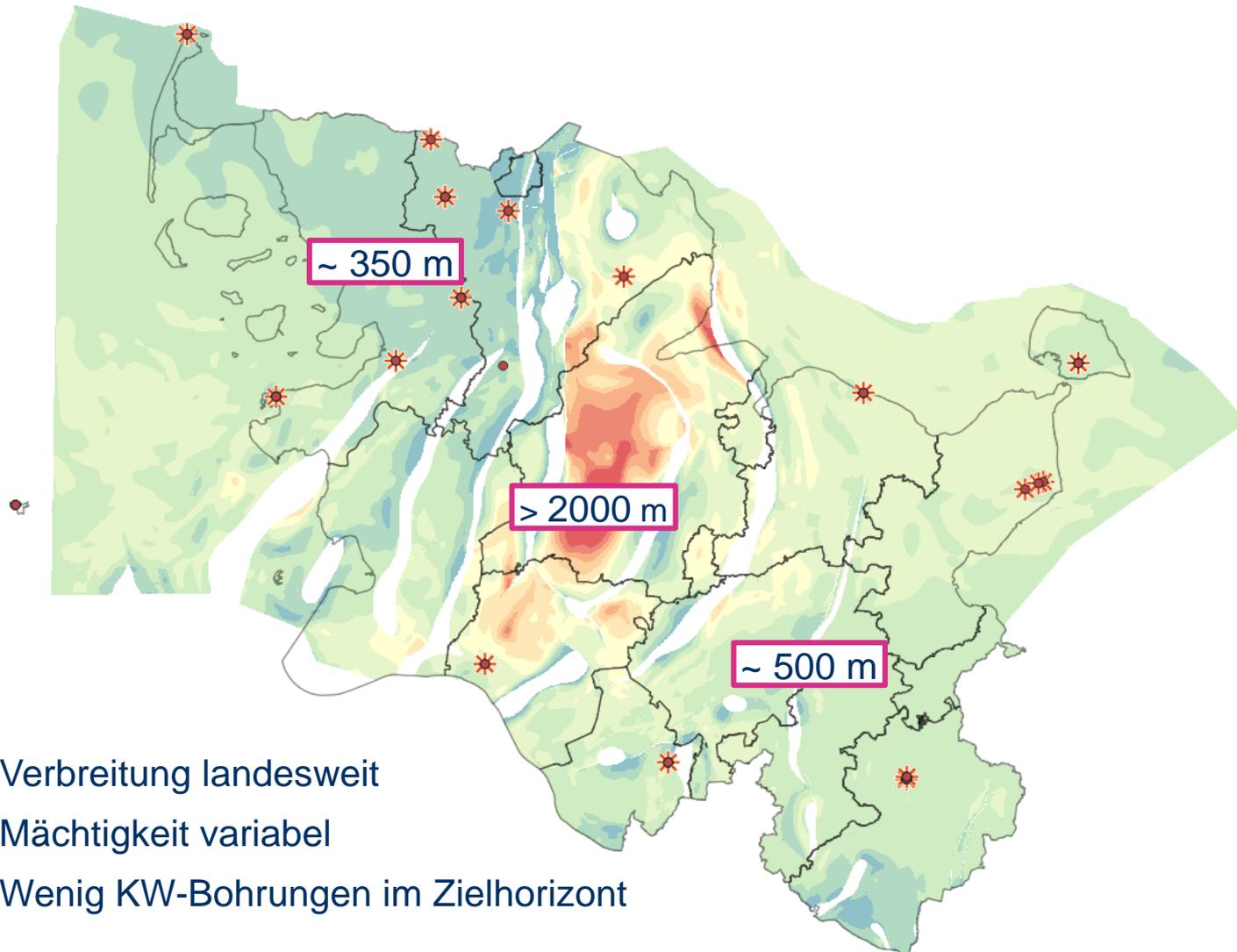


# Potenzialstudie

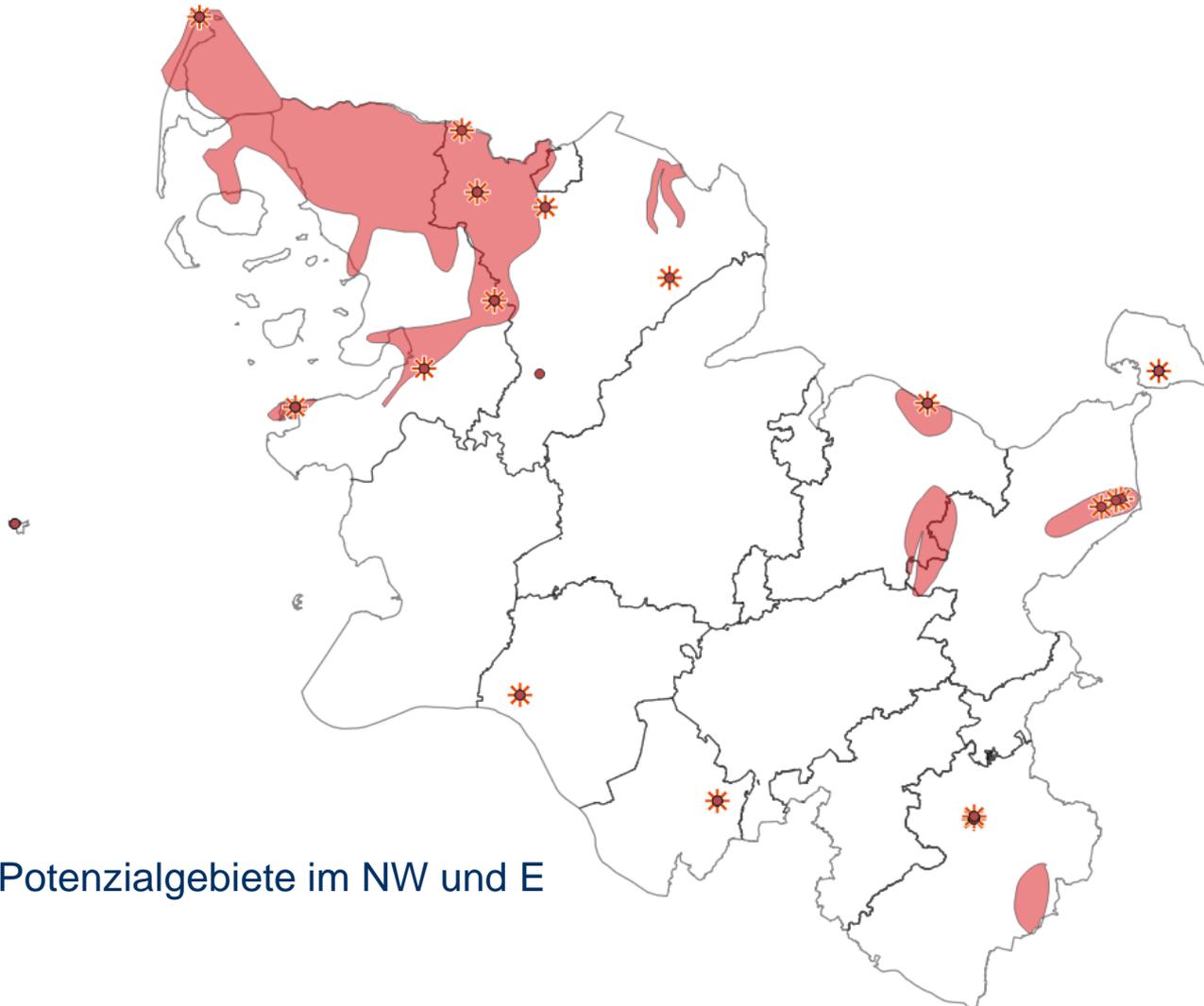


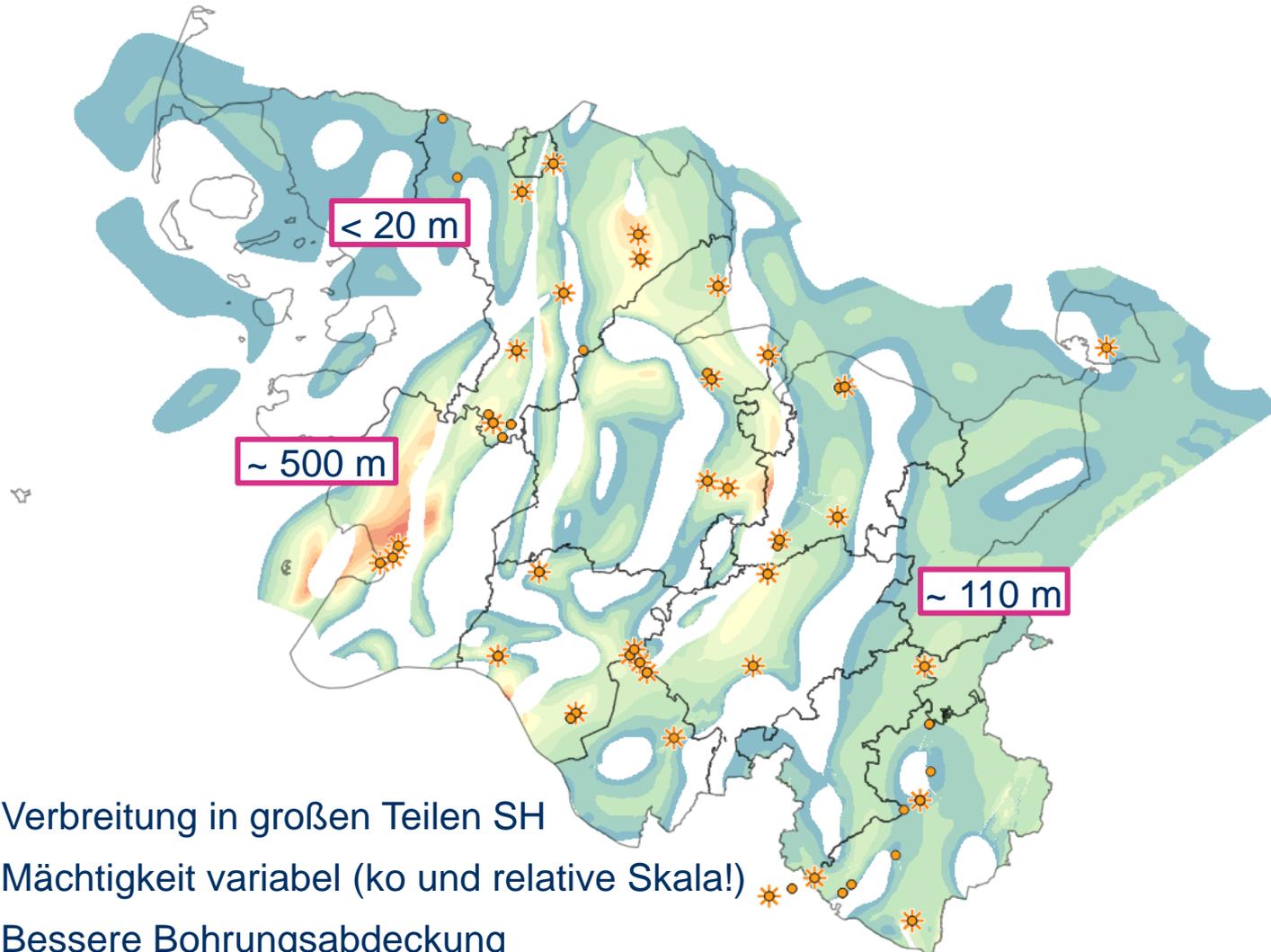
# Potenzialstudie

# Mittlerer Buntsandstein (sm)



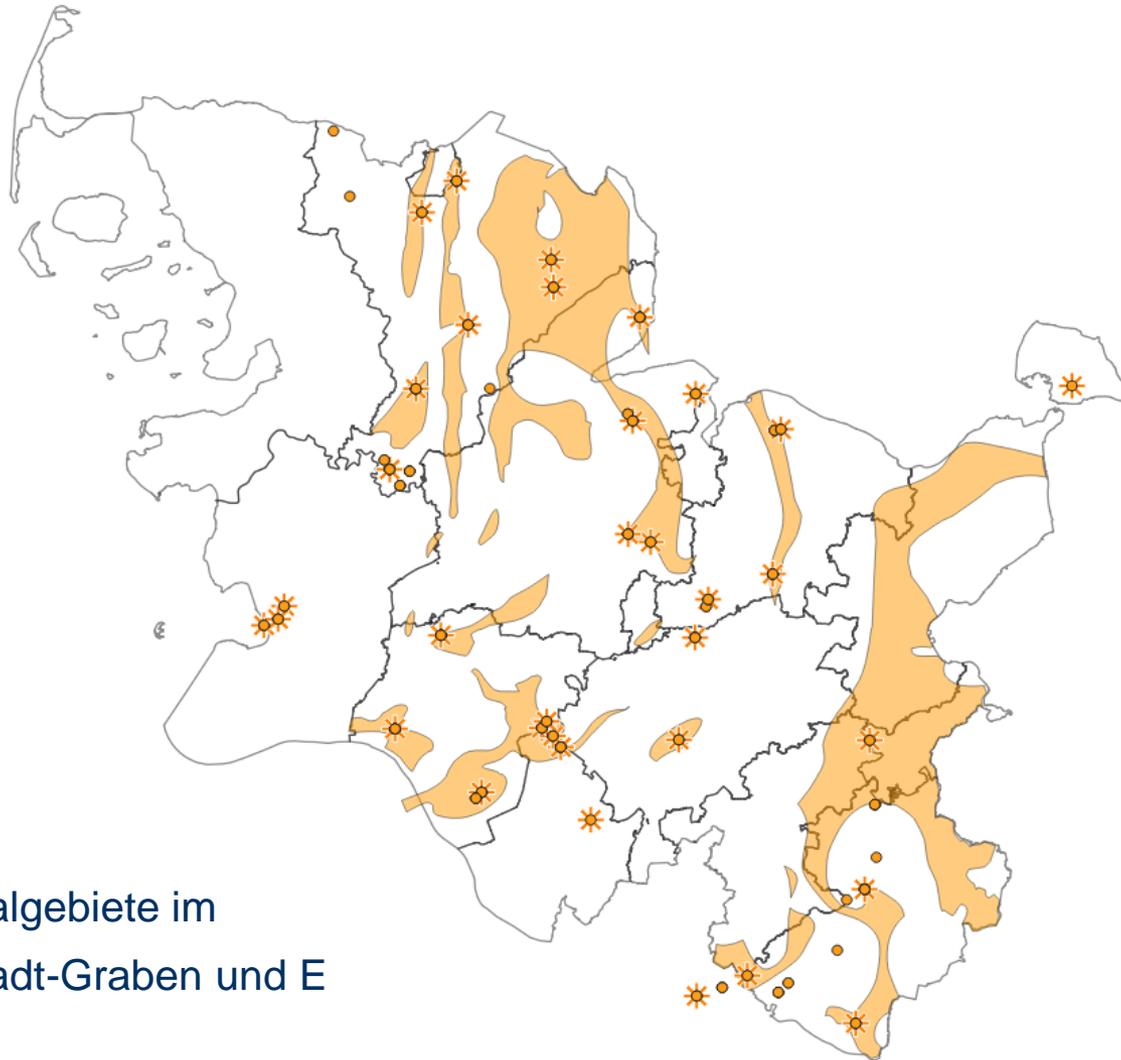
# Mittlerer Buntsandstein (sm) Quickborn-Sandstein



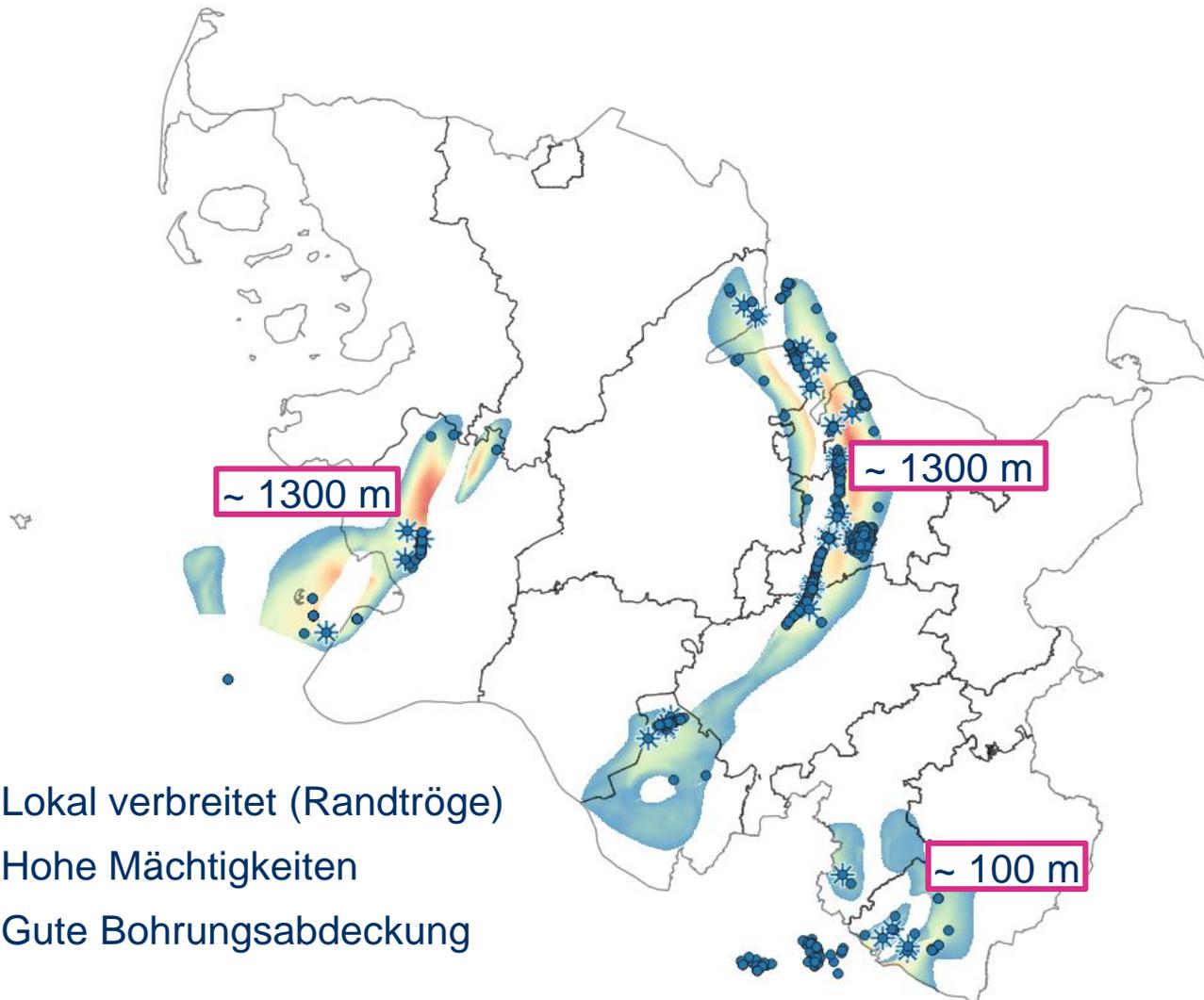


- Verbreitung in großen Teilen SH
- Mächtigkeit variabel (ko und relative Skala!)
- Bessere Bohrungsabdeckung

# Oberen Keuper (ko) Rhät-Sandstein

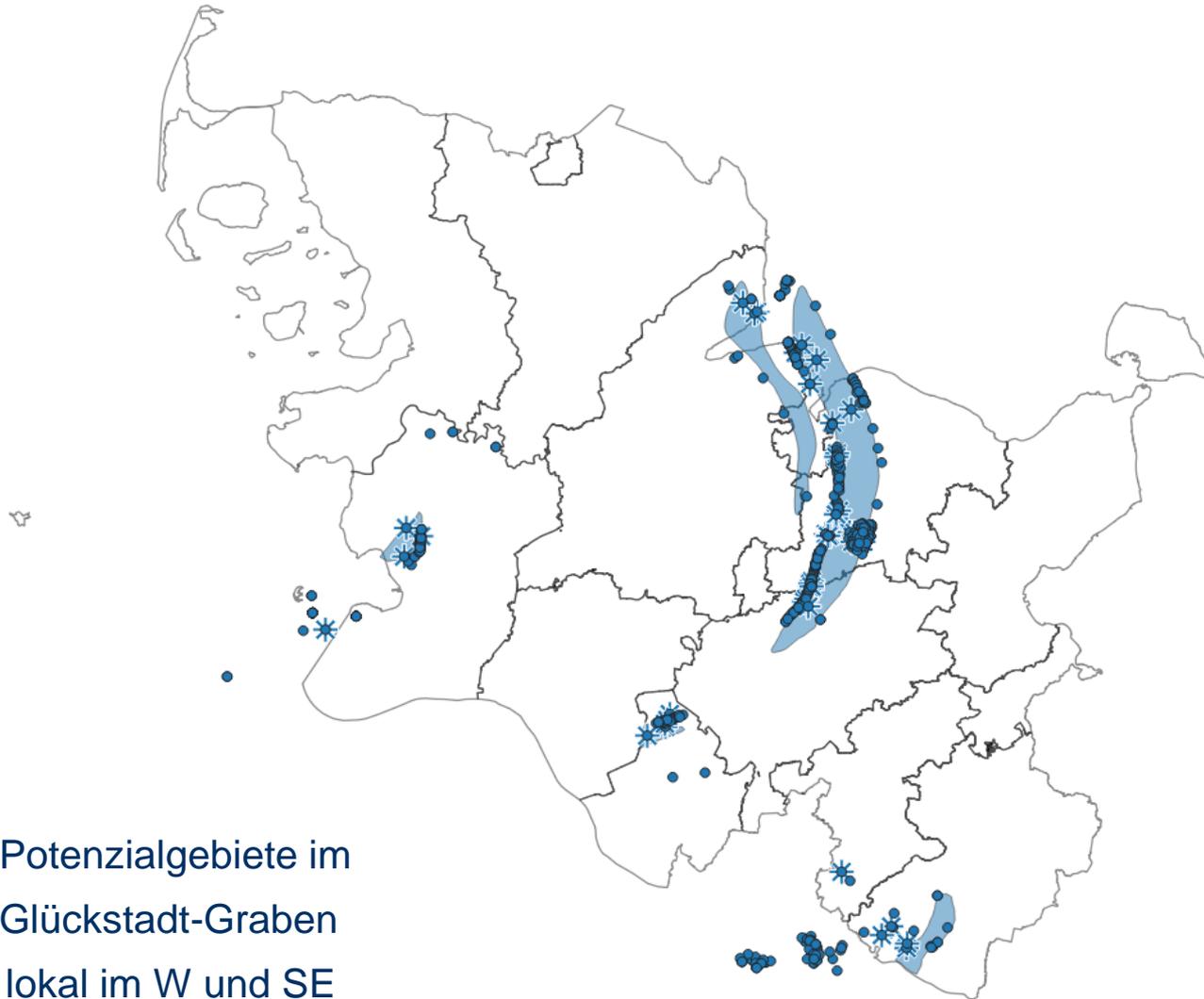


- Potenzialgebiete im Glückstadt-Graben und E



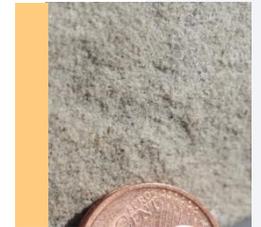
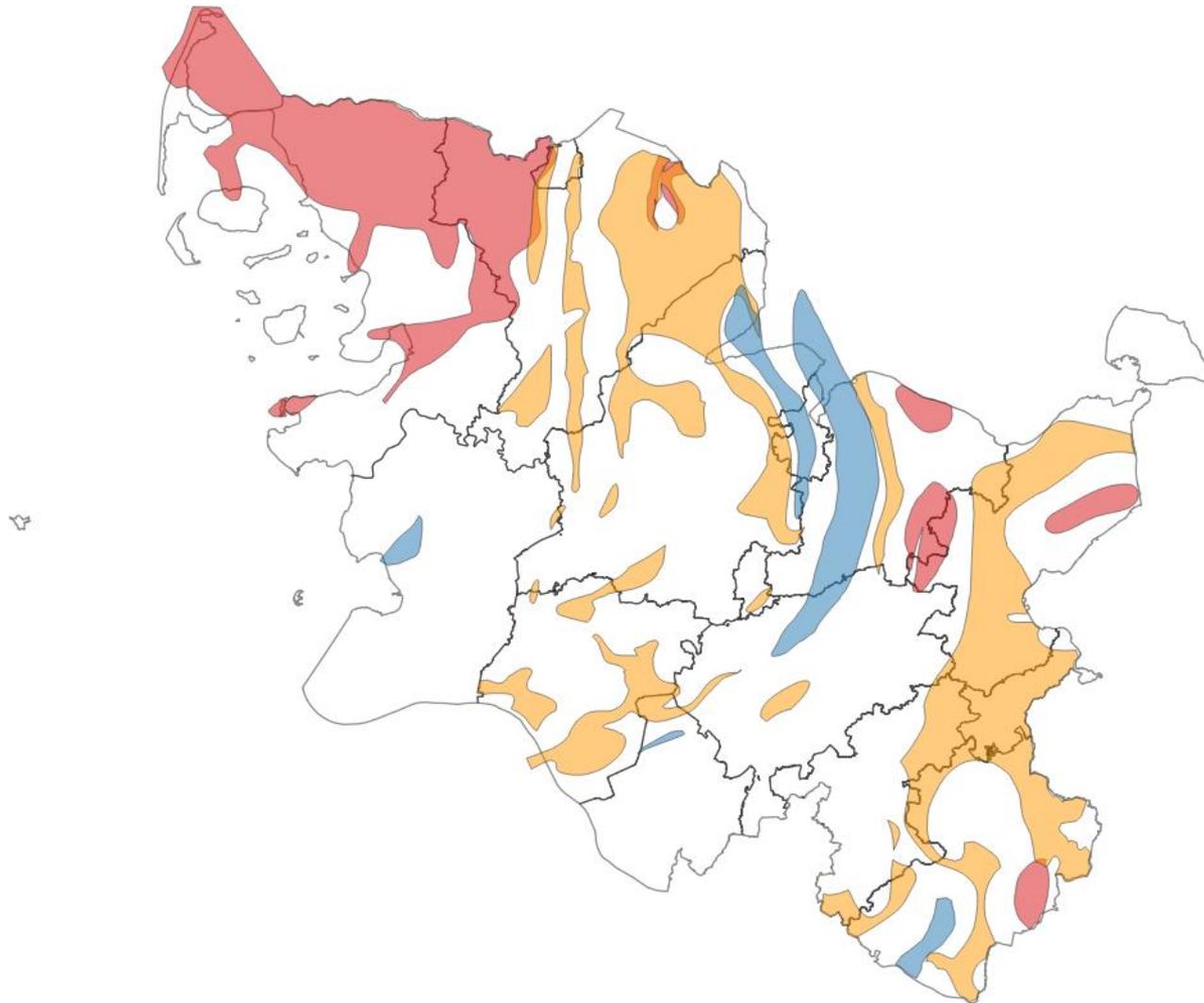
- Lokal verbreitet (Randtröge)
- Hohe Mächtigkeiten
- Gute Bohrungsabdeckung

# Mittleren Jura (jm) Dogger-Sandstein

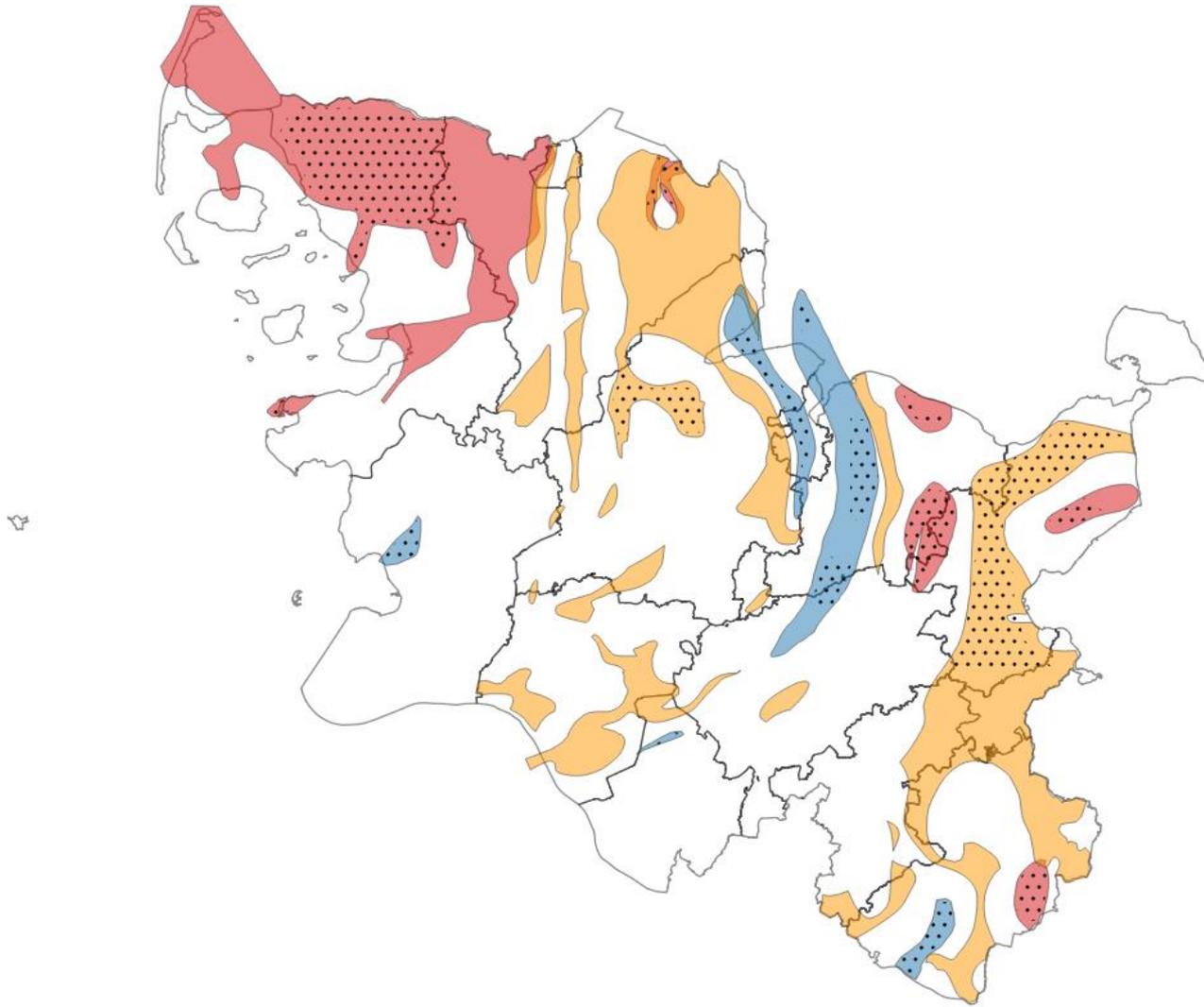


- Potenzialgebiete im Glückstadt-Graben + lokal im W und SE

# Potenzialstudie

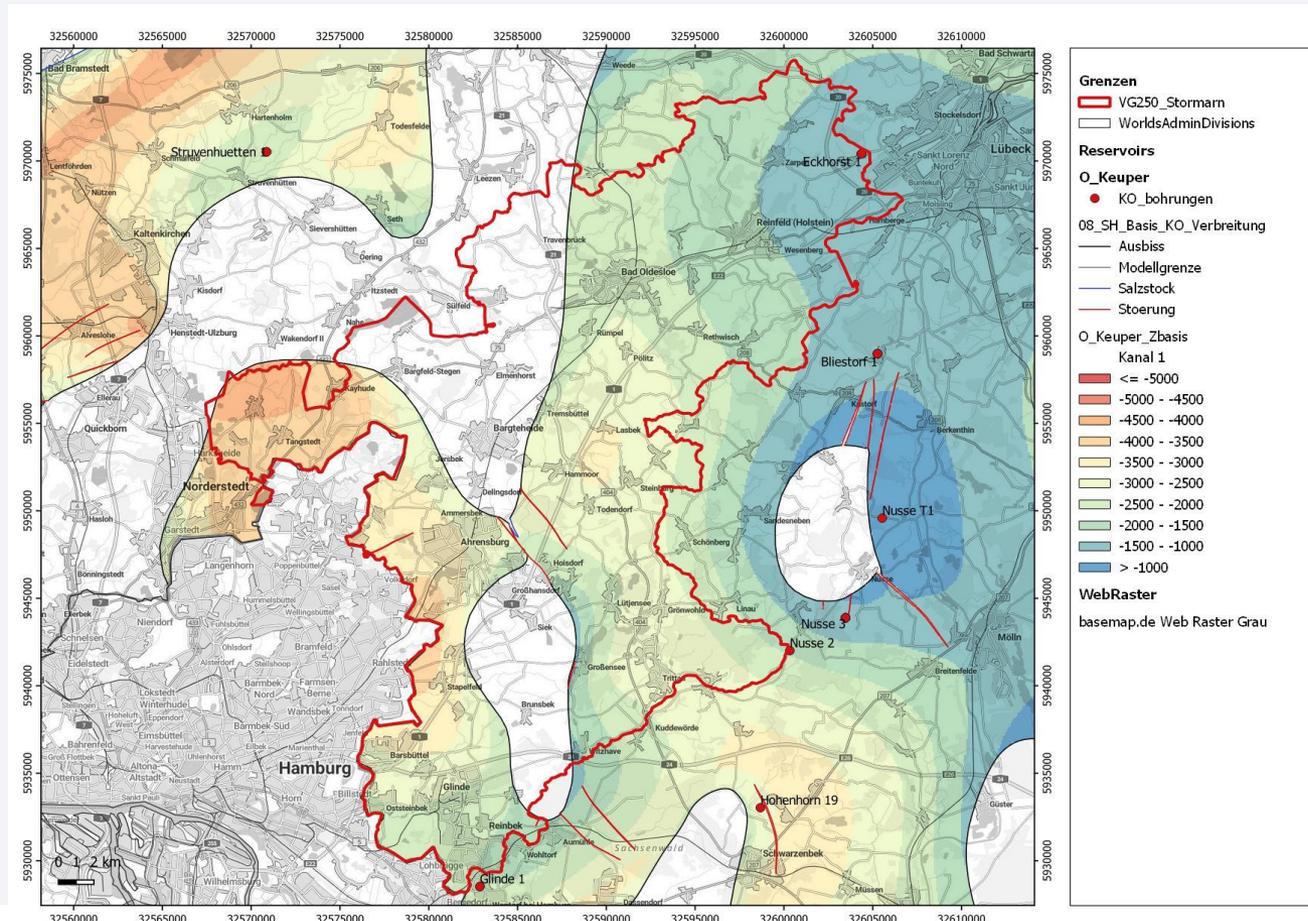


# Potenzialstudie



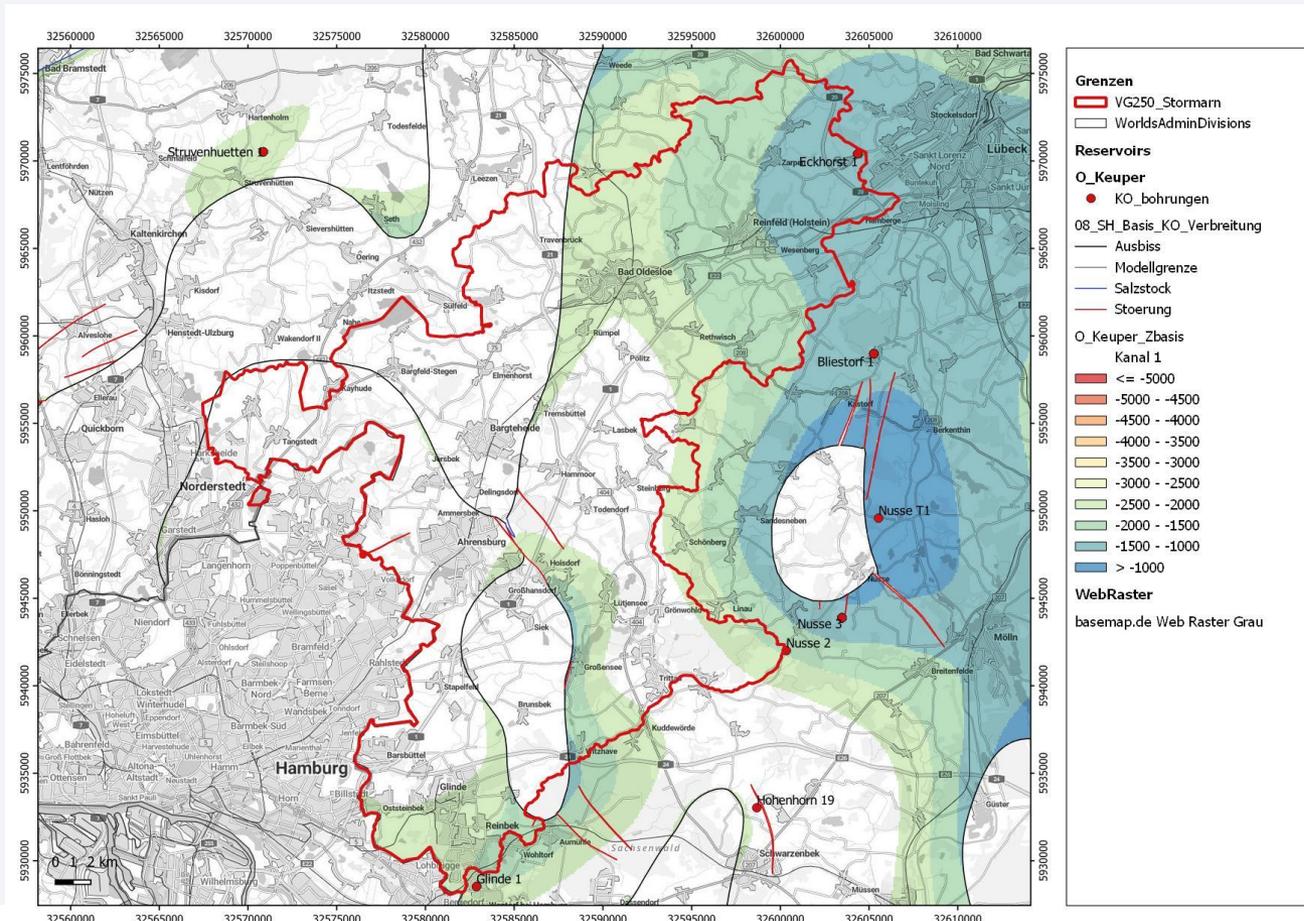
# Hydrothermale Potenziale im Kreis Stormarn

- Tiefe und Verbreitung des O. Keupers



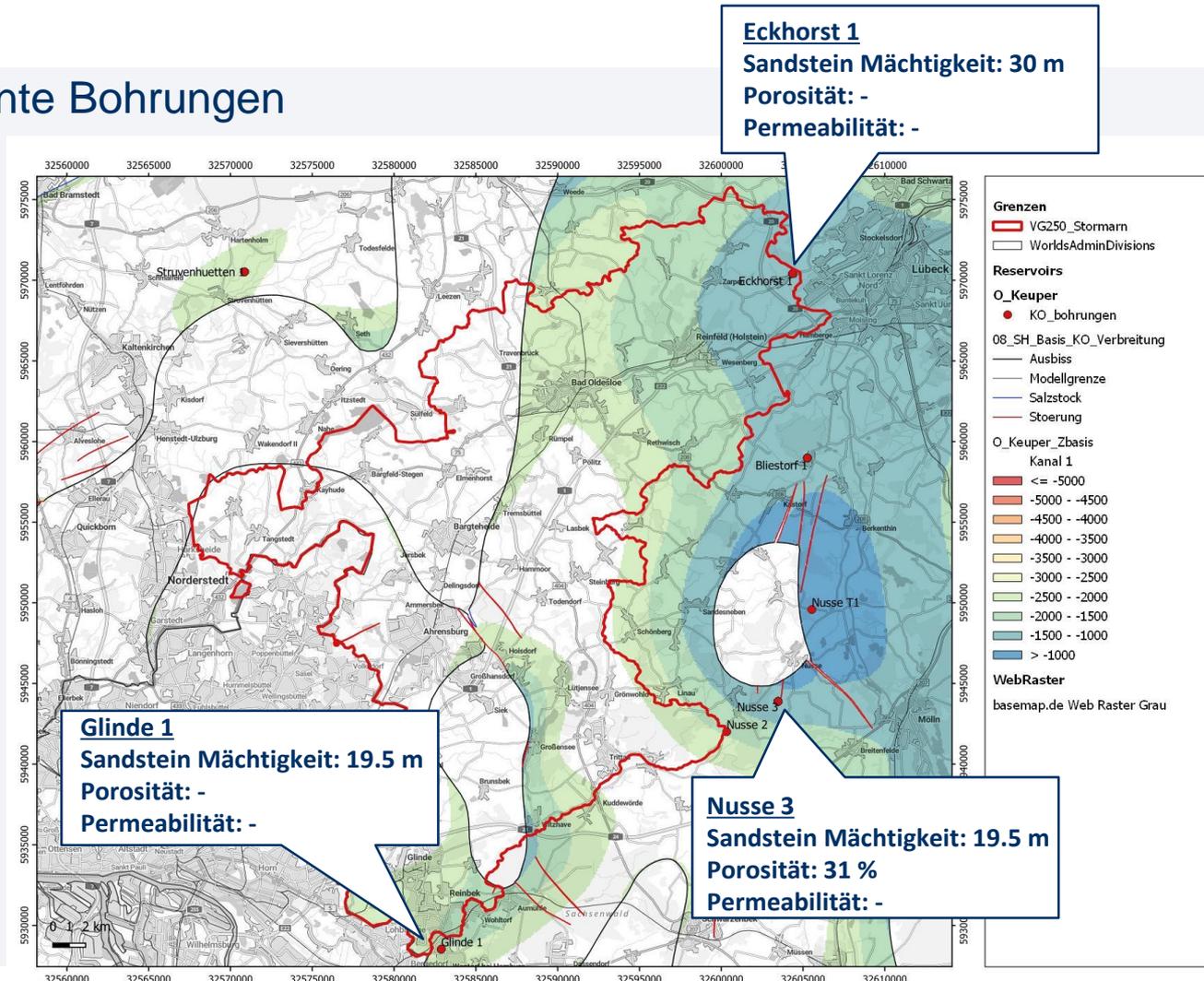
# Hydrothermale Potenziale im Kreis Stormarn

- Tiefe und Verbreitung des O. Keupers bis 2500 m u. NHN

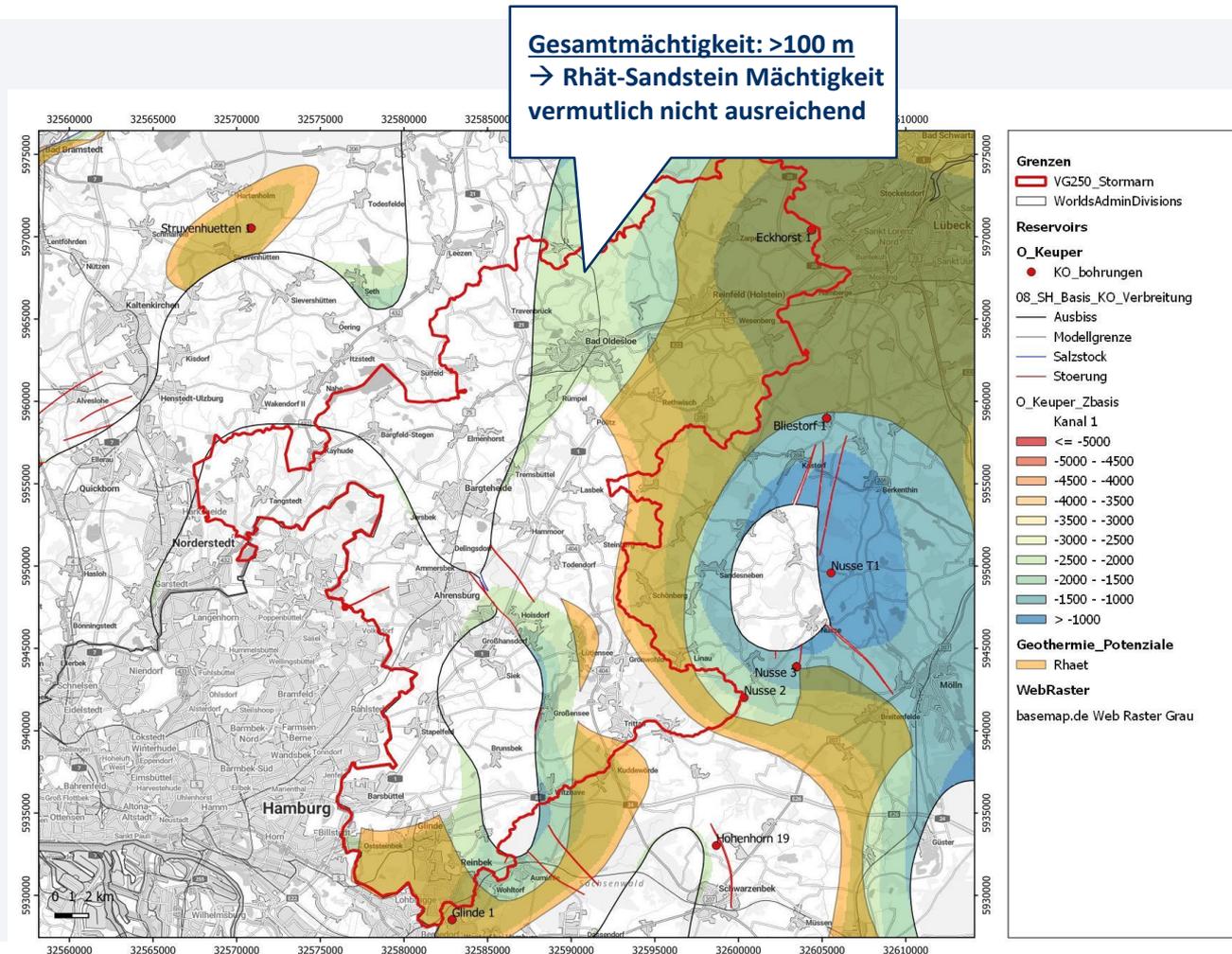


# Hydrothermale Potenziale im Kreis Stormarn

- Relevante Bohrungen

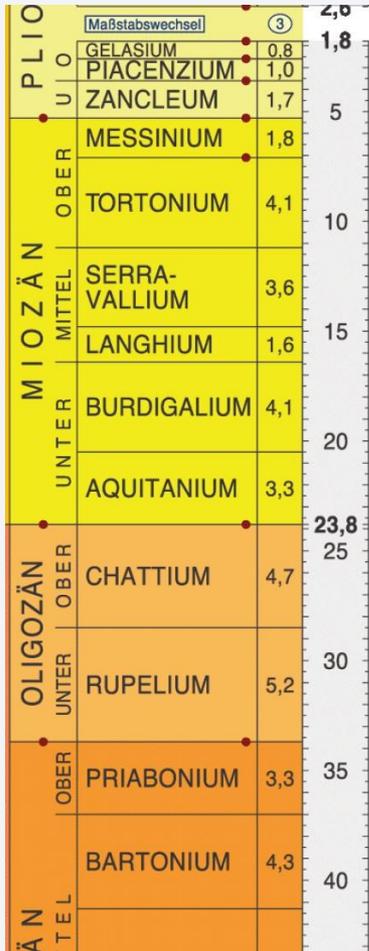


# Hydrothermale Potenziale im Kreis Stormarn



# Hydrothermale Potenziale im Kreis Stormarn

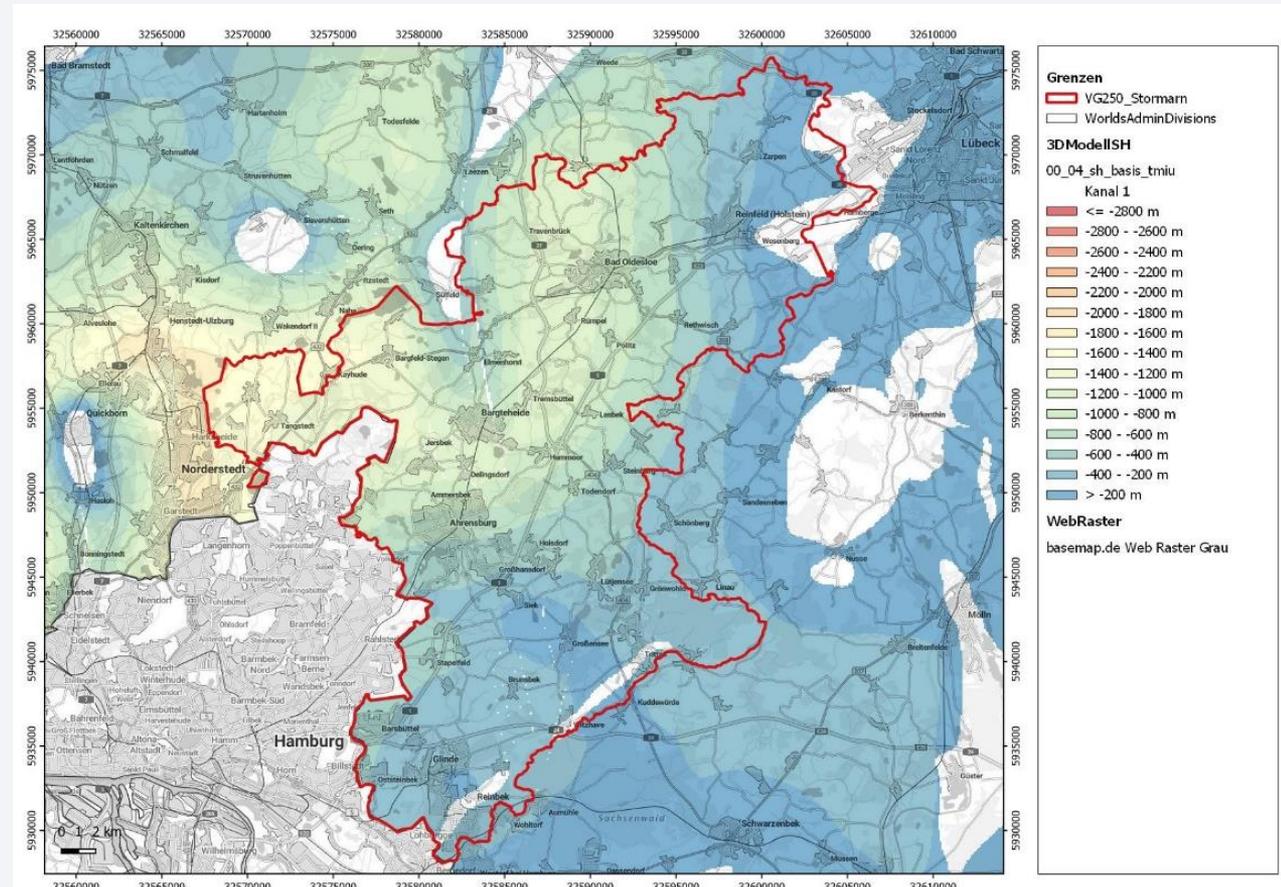
## Basis Miozän – Tiefe und Verbreitung



Braunkohlen sande

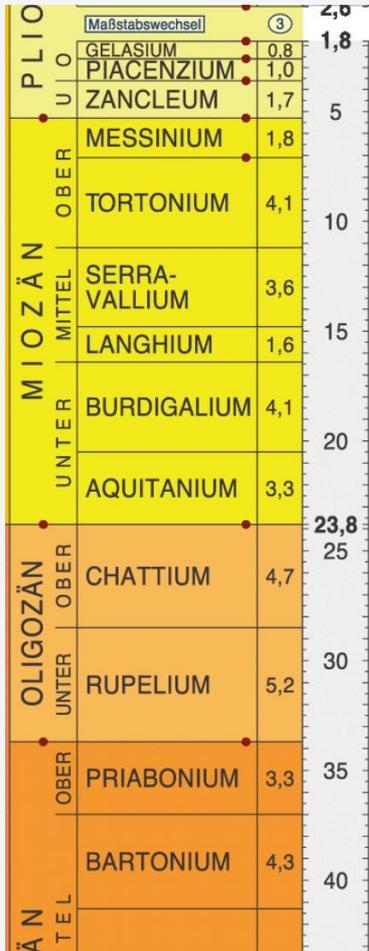
Neuengamme sande

Grünsand gruppe



# Hydrothermale Potenziale im Kreis Stormarn

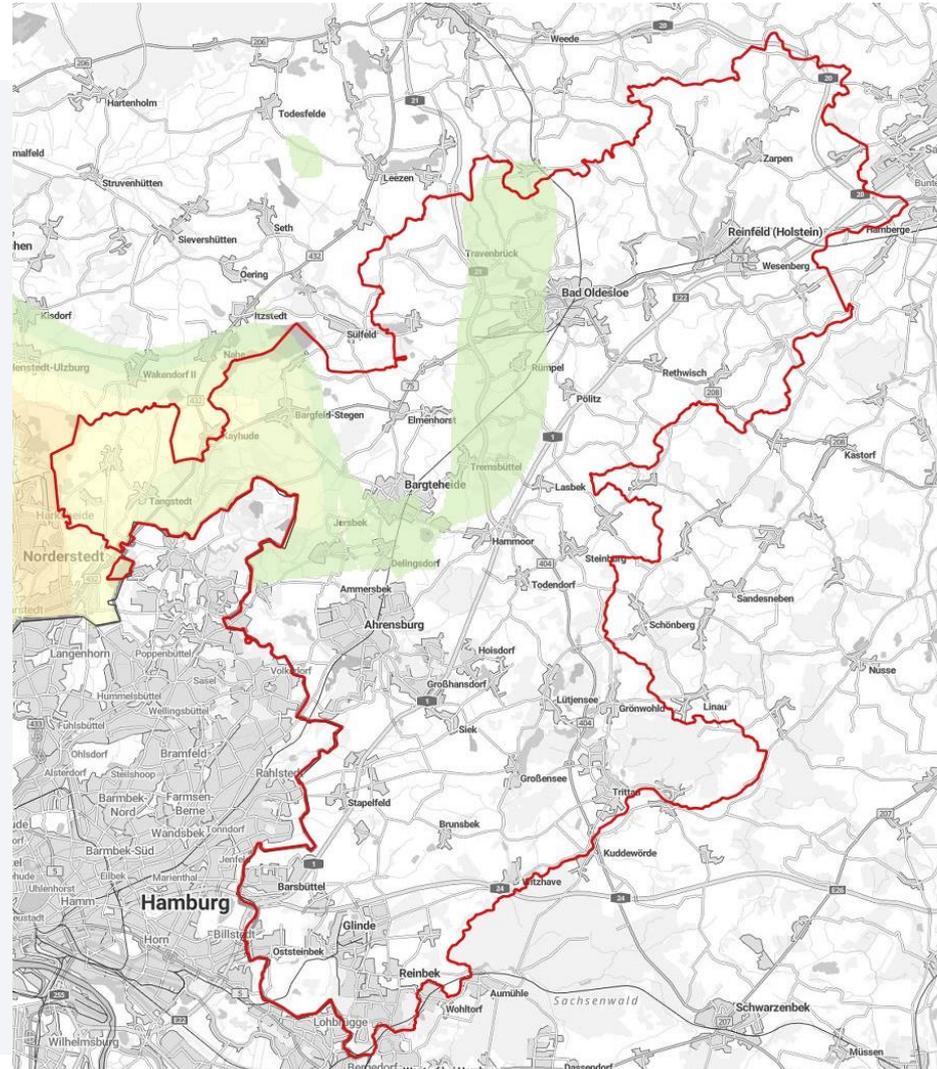
Basis Miozän – Tiefenlage 1000 – 1600 m



Braunkohlen sande

Neuengamme sande

Grünsand gruppe



https://umweltportal.schleswig-holstein.de/portal/

The screenshot shows the 'Umweltportal SH' website. The main navigation bar includes 'SUCHE', 'KARTEN', 'MESSWERTE', and 'KATALOGE'. A search bar contains the text 'Suche: z. B. Kiel, Naturschutz ...'. The left sidebar is expanded to 'Geologie' and 'Thema wechseln', showing options for 'Geothermie' (Oberflächennahe Geothermie and Tiefe Geothermie) and 'Hydrogeologie'. An 'Infobox' is open over the map, displaying the following information:

**Infobox**

unsicher. Der Datensatz ist Teil der Datenserie "Hydrothermale Nutzhorizonte des tieferen Untergrund von Schleswig-Holstein".

Metadaten <https://umweltportal.schleswig-holstein.de/trefferanzeige?docuuiid=05970959-5935-4d80-9c82-ce2b19ad2ac9>

**Legende**

- Dogger Sandstein
- Mittlerer Brunis andstein
- Riht Sandsteine

:: Geringe Datenqualität

**Informationen zum Kartendienst**

Titel Geologie: Geothermie - WMS

The map shows a geothermal data overlay over Schleswig-Holstein, with labels for 'Kiel', 'Lübeck', and 'Hamburg'. The bottom of the page shows a scale bar (20 km) and a coordinate system dropdown (Mercator (Breite/Länge)).

1.

2.

- Geologischer Dienst -  
Landesamt für Landwirtschaft,  
Umwelt und ländliche Räume  
des Landes Schleswig-Holstein



## Geologische Potenzialanalyse des tieferen Untergrundes Schleswig-Holstein

Beitrag zur Fortschreibung des Landesentwicklungsplanes mit den  
Nutzungspotenzialen:

- Tiefe Geothermie
- Energiespeicherung in Salzkavernen

Neuer Internetauftritt mit Themenseite  
„Geothermie“ in Bearbeitung

- Geologischer Dienst -  
Landesamt für Landwirtschaft,  
Umwelt und ländliche Räume  
des Landes Schleswig-Holstein



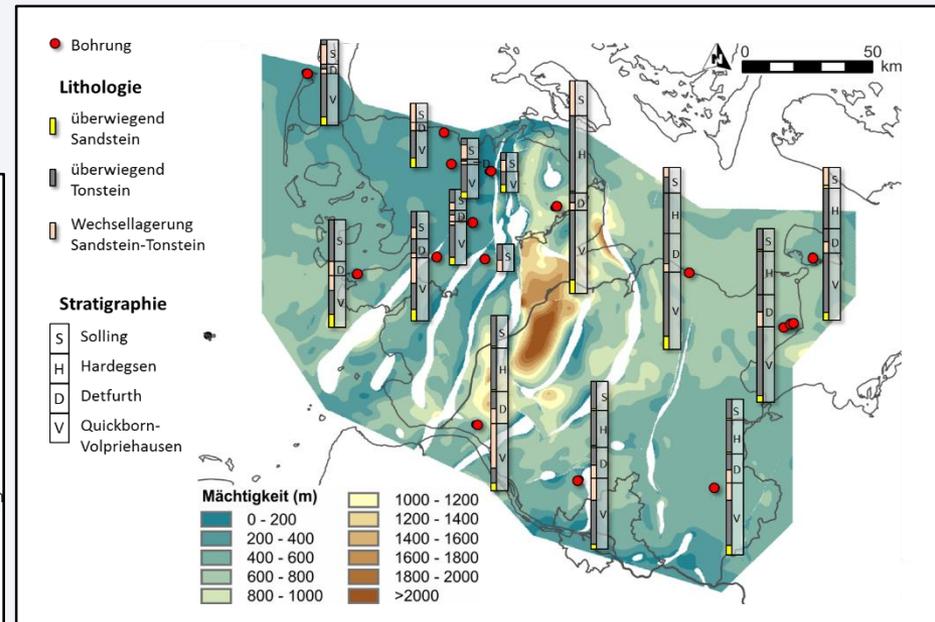
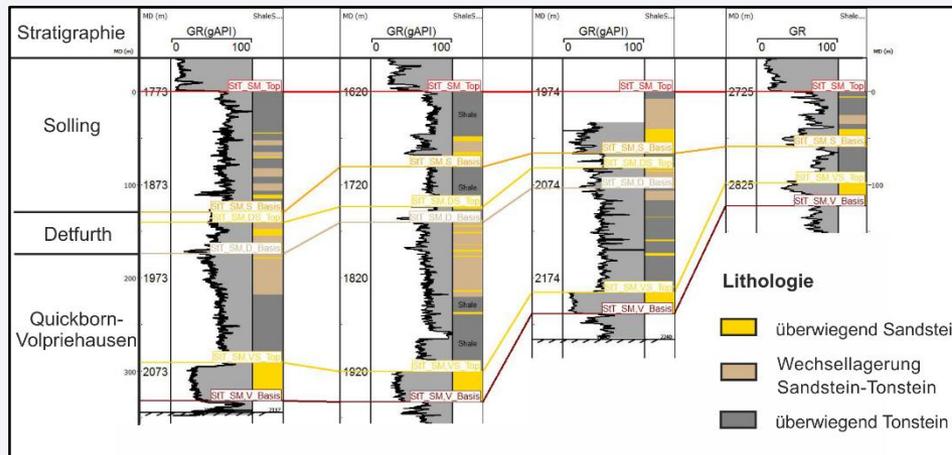
## Geologische Potenzialanalyse des tieferen Untergrundes Schleswig-Holstein

Beitrag zur Fortschreibung des Landesentwicklungsplanes mit den  
Nutzungspotenzialen:

- Tiefe Geothermie
- Energiespeicherung in Salzkavernen

# Ausblick: Weiterentwicklung Potentialstudie

- Auswertung **geophysikalischer Logs**
- Detaillierte Betrachtung relevanter **Bohrungen** (z.B. Entwicklung eines **Faziesmodells**)
- Verifizierung bestimmter Parameter (z.B. **Porosität** anhand von Bestandsproben)
- Weiterentwicklung **3D-Modell**



# Begleitung von Vorhaben

- „Erstberatung“ von potentiell geeigneten Vorhaben
  - Infogespräch
- Begleitung von Vorhaben bei Machbarkeitsstudien
- Bereitstellung von Daten nach GeoIDG (Umweltportal, Einzelfalllösungen)

## Reservoirinformationen

## Weiterführende Informationen

Umweltportal SH:

Link: <https://is.gd/IgGdASg>

## Geologische Potenzialanalyse des tieferen Untergrundes Schleswig-Holstein:

Link: <https://natureschutz.schleswig-holstein.de/geologie/geologische-potenzialanalyse-des-tieferen-untergrundes-schleswig-holstein>

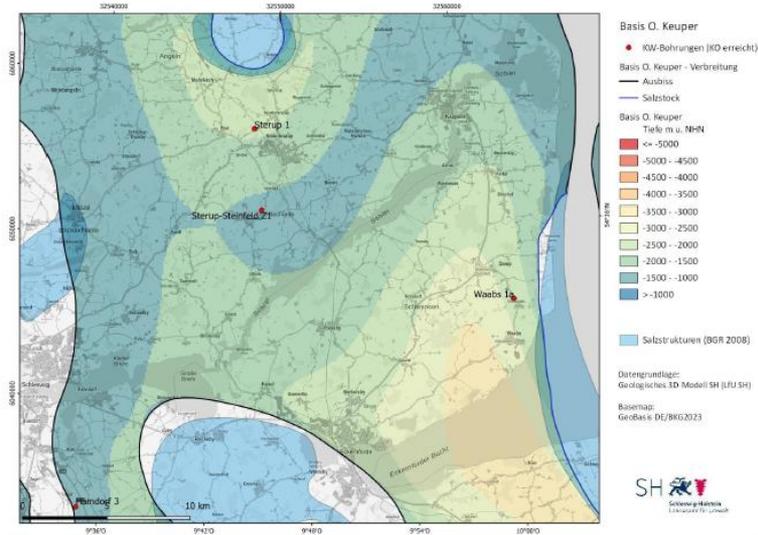
BGR TUN

Link: [GST](https://www.bgr.tu-berlin.de/)

Ob  
Do  
unt  
Vir  
Bo  
Sci  
Pro

Geotis –

Link: <https://www.geotis.de/>



## Verbundvorhaben Geotis-StörTief Teilprojekt 1.2 (LLUR SH 2017):

Link: <https://www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT:897670922/Verbundvorhaben-St%C3%B6rTief-Die-Rolle-von-tiefreichenden?cHash=dd73248314e6739057fd3efa707abc5d>

○ Mittlere Porosität: 22.8 %

# Begleitung von Vorhaben

- **F&E Projekt „Warm-Up“**
- Eckpunkte Papier des BMWK
- Förderung von min. 100 Vorhaben
- [geothermie@bgr.de](mailto:geothermie@bgr.de)
- Projektträger Jülich

## Informationen zur Förderung geothermischer Explorationsmaßnahmen vor dem Hintergrund der Erdwärmekampagne der Bundesregierung

Die Förderung von Explorationsmaßnahmen ist eine von acht identifizierten Maßnahmen zum Ausbau der geothermischen Wärmenutzung, dargelegt im „Eckpunktepapier für eine Erdwärmekampagne“ der Bundesregierung.

Ziel des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz ist es, erste erfolgversprechende Projekte bereits im Jahr 2023 zu fördern. Für die Bewertung der Förderfähigkeit im Energieforschungsprogramm der Bundesregierung durch den Projektträger Jülich werden Kriterien herangezogen, die im Rahmen des F&E Projektes „Warm-Up“ für den o. g. ersten Förderzeitraum definiert wurden.

Die Kriterien werden aktuell erarbeitet und im Rahmen des Konsultationsprozesses des BMWK mit den Ressorts der Bundesregierung und denen der Bundesländer abgestimmt. Der Prozess ist noch nicht abgeschlossen.

Es ist vorgesehen, Explorationsmaßnahmen im Rahmen der Forschungsförderung zu unterstützen - Seismik und/oder Bohrung - zur Umsetzung von Projekten hydrothormaler Geothermie zur Wärmegegewinnung.

Eine weitere Fördermöglichkeit bietet die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Die für die BEW zuständigen Kollegen im BAFA sind per E-Mail: [warmenetze@bafa.bund.de](mailto:warmenetze@bafa.bund.de) sowie unter der Telefonnummer 06196 908-1026 zu erreichen.

Allgemeine Anfragen können an die BGR: [geothermie@bgr.de](mailto:geothermie@bgr.de) gerichtet werden.

An einer Förderung interessierte Unternehmen wenden sich mit einer Projektskizze an den vom BMWK beauftragten Projektträger Jülich (<https://www.ptj.de/projektfoerderung/angewandte-energieforschung>).

- Hydrothermale Nutzungshorizonte:
  - Dogger-Sandstein
  - Rhät-Sandstein
  - Mittlerer Buntsandstein (Quickborn-Sandstein)
  - (Tertiären Sandsteine)
- Potenzialstudie weist untersuchungswürdige Gebiete aus (Mächtigkeit, Tiefenlage)
- Weiterentwicklung der Potenzialstudie geplant (Logs, Bohrungen, Porositätsdaten, 3D-Modell)
- Begleitung von Vorhaben durch den SGD
- Förderung durch das Projekt „Warm-Up“

# Vielen Dank!

**Dr. Christof Liebermann**

Landesamt für Umwelt  
des Landes Schleswig-Holstein  
Geologischer Dienst

Dezernat 64 - Ingenieurgeologie, Energierohstoffe  
Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek

[Christof.Liebermann@lfu.landsh.de](mailto:Christof.Liebermann@lfu.landsh.de)



Schleswig-Holstein  
Landesamt für Umwelt

# Quellen

- LBEG 2021 – Wirth, W., Schöner, R.: Ihr Lotse für Tiefengeothermie-Projekte in Niedersachsen. GeoBerichte 42, Hannover 2021.



Schleswig-Holstein  
Landesamt für Umwelt

# Weiterführende Informationen

## **Umweltportal SH:**

URL: <https://is.gd/lGdAsG>

## **Geologische Potenzialanalyse des tieferen Untergrundes Schleswig-Holstein:**

URL: [https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/umwelt-naturschutz/geologie/geologie\\_node.html](https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/umwelt-naturschutz/geologie/geologie_node.html)

## **BGR TUNB Viewer – geologisches 3D-Modell SH:**

URL: <https://gst.bgr.de/>

Objekte: TUNB > Schleswig-Holstein (Objektbaum links)

Download: Objekte auswählen (links) > Button Features herunterladen (rechts unten; im Gocad oder VTK Format)

Virt. Bohrung: in den 2D Modus wechseln (unten rechts) > Bohrung (rechts) und Bohrpunkt setzen > im neuen Fenster Objekte auswählen

Schnitt: in den 2D Modus wechseln (unten rechts) > Profilschnitt (rechts) > Profilschnitt setzen > im neuen Fenster Objekte auswählen

## **Verbundvorhaben GeotIS-StörTief Teilprojekt 1.2 (LLUR SH 2017):**

URL: <https://www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT:897670922/Verbundvorhaben-St%C3%B6rTief-Die-Rolle-von-tiefreichenden?cHash=dd73248314e6739057fd3efa707abc5d>