

# Grundlagen der Tiefengeothermie

Wolfgang Wirth  
Niedersächsischer GeothermieDienst  
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

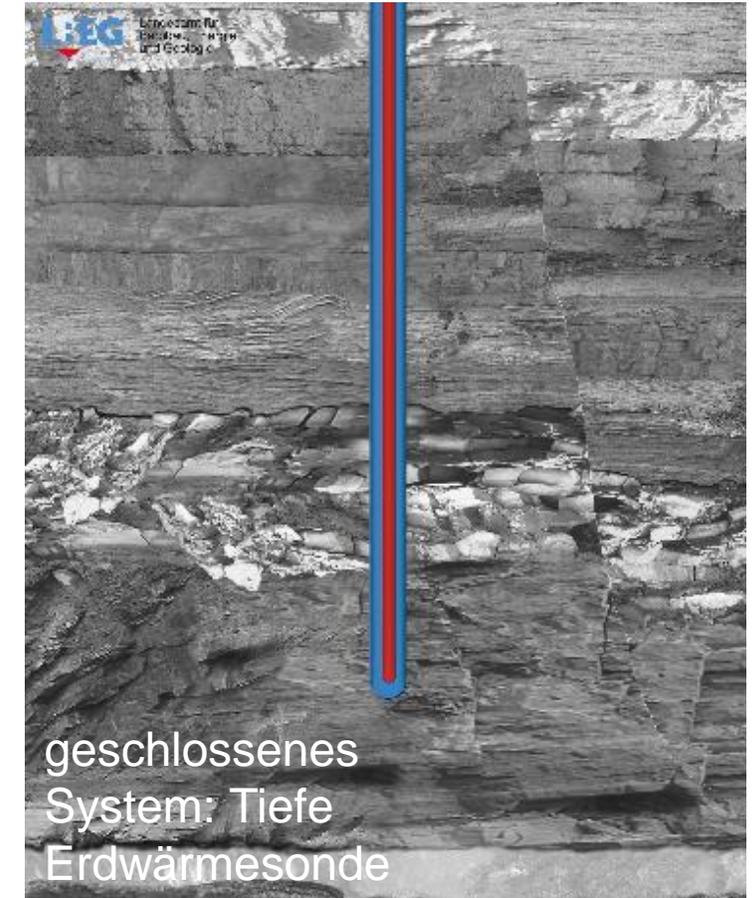
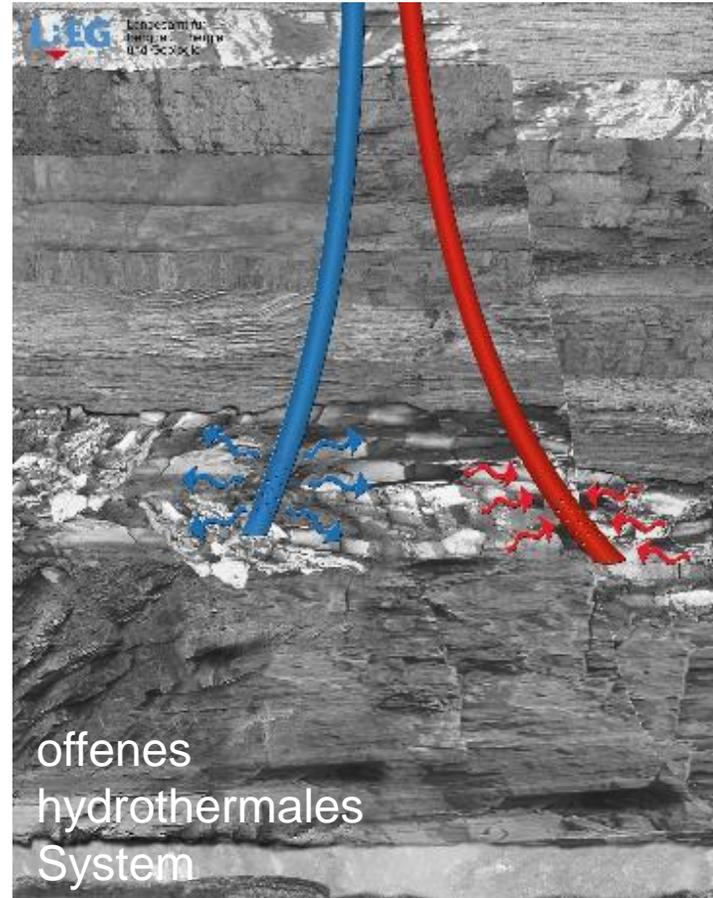
Kontakt:  
[Wolfgang.Wirth@lbeg.niedersachsen.de](mailto:Wolfgang.Wirth@lbeg.niedersachsen.de)



# Was ist Tiefengeothermie?

- ▶ Gewinnung oder Aufsuchung von Erdwärme in Tiefen  $> 400$  m (in der Praxis in Deutschland derzeit meist ca. 2000 - 3500 m)
- ▶ Dient üblicherweise der Versorgung von Wärmenetzen oder Einzelabnehmern mit großem Wärmebedarf (z. B. Gewächshäusern) sowie in manchen Fällen der Erzeugung von Strom

Tiefengeothermische Systeme:



# Gewinnbare Leistung

- ▶ **Geothermiebetrieb Neustadt-Glewe; Rhätsandstein / ca. 2.500 m ; bis zu 4 MW<sub>th</sub>**

(Quelle: [www.geotis.de](http://www.geotis.de); AGEMAR, T., WEBER, J. & SCHULZ, R. (2014): Deep Geothermal Energy Production in Germany – Energies 2014 Band 7 Heft 7, 4397–4416)

- ▶ **Modellrechnung Emlichheim; Bentheim-Sandstein (Unterkreide) / < 1.750 m; bis zu 8,4 MW<sub>th</sub> pro Dublette**

(Quelle: Wolpmann, Lars (2020): Die Nutzung der Mitteltiefen Geothermie in Niedersachsen am Beispiel des Valanginium (Unterkreide) – Reservoirsimulation von Bohrungsdubletten unter verschiedenen geologischen Randbedingungen, Masterarbeit der Leibniz Universität Hannover mit Betreuung am LIAG)

gewonnene Wärmeleistung hängt ab von

- ▶ Dichte + spezifischer Wärmekapazität des geförderten Thermalwassers / der geförderten Thermalsole  $\rho_F, c_F$
- ▶ Förderrate  $Q$
- ▶ Temperatur des geförderten Thermalwassers / der geförderten Thermalsole  $T_F$
- ▶ Temperatur des reinjizierten Thermalwassers / der reinjizierten Thermalsole  $T_R$

$$P = \rho_F * c_F * Q * (T_F - T_R)$$



# Anforderungen an den geologischen Untergrund

Grundsätzliche Voraussetzung für offene tiefengeothermische Systeme ist das Vorhandensein einer geologischen Zielformation, die

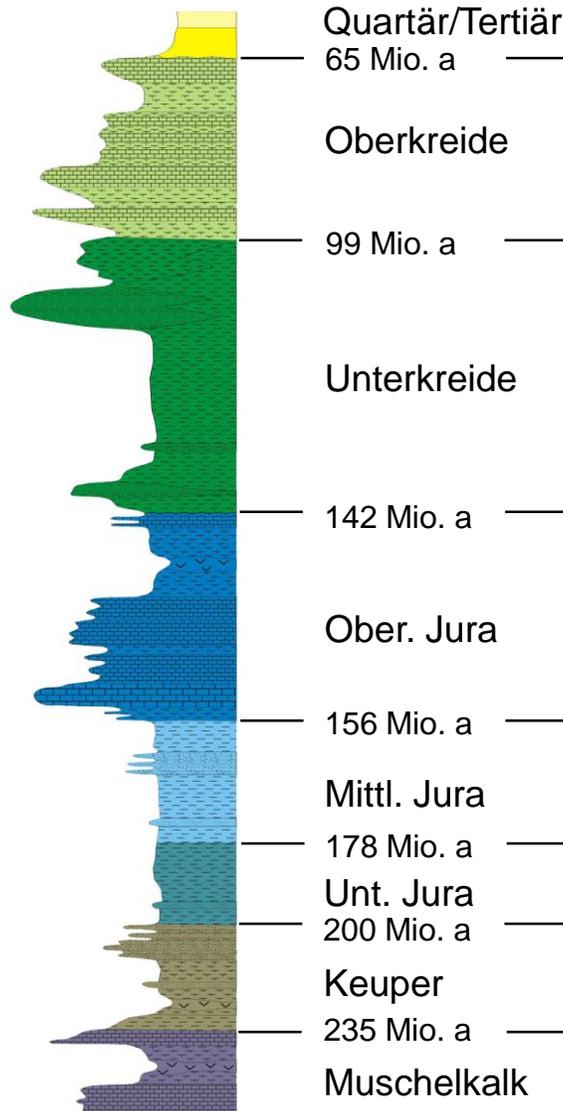
- ▶ tief genug liegt, um die für die geplante Anwendung benötigte Temperatur aufzuweisen,
- ▶ wasserdurchlässig und mächtig genug ist, um ausreichende Fluidraten daraus fördern zu können,
- ▶ chemisch so beschaffen ist, dass das daraus geförderte Fluid grundsätzlich und langfristig handhabbar ist und
- ▶ ein Heißwasserreservoir bzw. einen unterirdischen Wärmetauscher enthält, der groß genug ist, um über einen ausreichenden Zeitraum Wärme nachliefern zu können.

Fündigkeit

langfristiger  
Betrieb möglich



# Geologische Gliederung



▶ Kalkarenitgesteine des Maastricht (Oberkreide)

▶ Sandsteine der Unterkreide

▶ Sandsteine des Dogger (Mittl. Jura)

▶ Sandsteine des Rhät (Keuper)



# Fündigkeitsrisiko

= Risiko unter Aufwendung der dazu notwendigen Investitionen, vor allem der Bohrkosten, einen Zielhorizont zu erschließen, aber nicht den erforderlichen Wärmegewinn daraus zu erzielen, weil

- ▶ das geförderte Fluid nicht die aus wirtschaftlicher Sicht erforderliche Mindesttemperatur aufweist und/oder
- ▶ bei aus wirtschaftlicher Sicht maximal vertretbarer durch Pumpenleistung erzeugter Druckabsenkung in der Bohrung nicht die aus wirtschaftlicher Sicht erforderliche Mindestfluidförderrate erzielt wird

} Quantität

oder

- ▶ das geförderte Fluid aufgrund seiner chemischen Beschaffenheit grundsätzlich nicht handhabbar ist.

} Qualität



# Bergrechtliche Voraussetzungen

Erdwärme und die im Zusammenhang mit ihrer Gewinnung auftretenden anderen Energien (Erdwärme) gelten nach **§3 Abs. (3) Nr. 2b** BBergG als bergfreie Bodenschätze.

## § 6 Grundsatz

Wer bergfreie Bodenschätze aufsuchen will, bedarf der Erlaubnis, wer bergfreie Bodenschätze gewinnen will, der Bewilligung oder des Bergwerkseigentums ...

## § 51 Betriebsplanpflicht

(1) Aufsuchungsbetriebe, Gewinnungsbetriebe und Betriebe zur Aufbereitung dürfen nur auf Grund von Plänen (Betriebsplänen) errichtet, geführt und eingestellt werden, die vom Unternehmer aufgestellt und von der zuständigen Behörde zugelassen worden sind ...



# Tiefengeothermie in Niedersachsen aktuell

Stand: Oktober 2021



- ▶ derzeit noch kein Tiefengeothermieprojekt realisiert
- ▶ 6 Erlaubnisfelder zur Aufsuchung von Erdwärme (davon 1 zu wissenschaftlichen Zwecken)
- ▶ 3 Bohrungen für Aufsuchungstätigkeiten genutzt (davon 2 nachgenutzt)



- Bohrung, die zur Aufsuchung von Erdwärme gebohrt wurde
- ehemalige Erdöl-/Erdgasbohrung, die zur Aufsuchung von Erdwärme genutzt wird
- Erlaubnisfelder zur Aufsuchung von Erdwärme



# Downloads

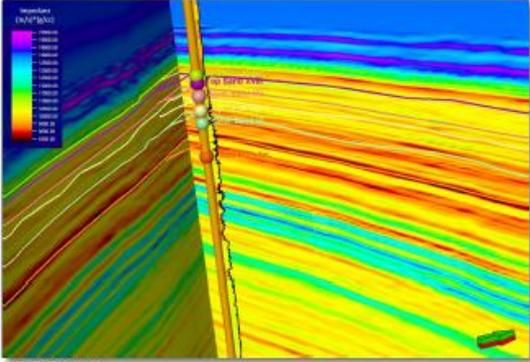
**GeoBerichte 42**  
 LANDESAMT FÜR  
 BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE



Ihr Lotse für  
 Tiefengeothermie-Projekte  
 in Niedersachsen



**LBEG** LANDESAMT FÜR  
 BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE



Zahlen und Fakten zur  
 Tiefengeothermie in  
 Niedersachsen 2020



[www.lbeg.niedersachsen.de](http://www.lbeg.niedersachsen.de)

- Energie und Rohstoffe
- Niedersächsischer Geothermiedienst (NGD)
- Downloadbereich Geothermie



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit  
Wir freuen uns auf Fragen und Diskussionen!**



