

TRANS GEO

Geothermische Nachnutzung stillgelegter Bohrlöcher

TRANS GEO

Workshop Geothermische Nachnutzung von
Kohlenwasserstoff-Reservoirien und -Bohrungen
Stuttgart | 14. Juni 2024

H. Hofmann, J. Friddell, I. Sass, K. Sieron, M. Svetina,
M. Hölzel, R. Philipp, G. Márton, B. Borkovits, K.
Bödi, A. Višnjić, T. Kurevija, B. Vogrincič,...

Wie groß ist das Potential zur Entwicklung von Geothermieprojekten in ehemaligen Kohlenwasserstoffbohrungen in Zentraleuropa?

Interreg CENTRAL EUROPE

EU Förderprogramm für eine gemeinsame Regionalentwicklung, zur Entwicklung von Lösungen für gemeinsame Herausforderungen wie den Klimawandel, in einer Region, die durch den Eisernen Vorhang getrennt war, um das Zusammenwachsen und die Stärkung von Zentraleuropa zu unterstützen

Programmpriorität:

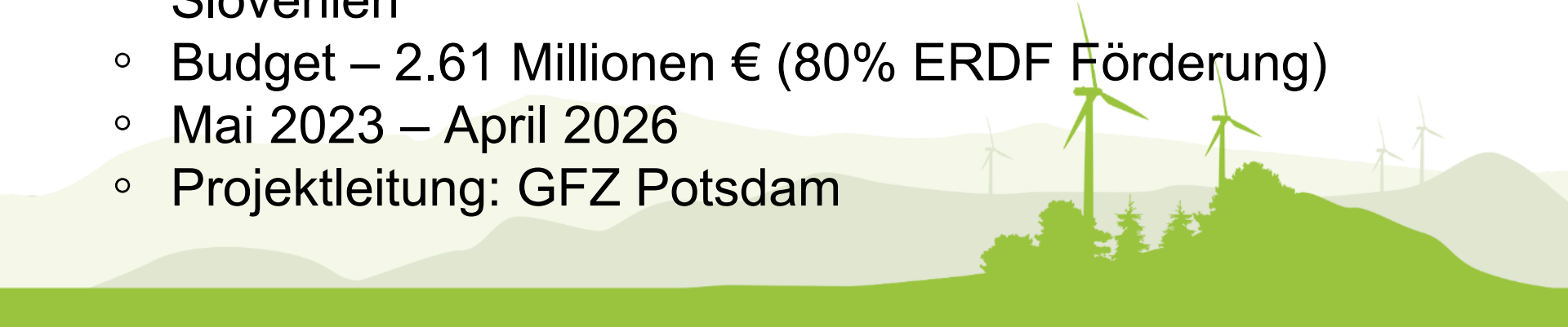
Kooperation für ein "grüneres" Zentraleuropa

Zielsetzung:

Unterstützung der Energiewende für ein klimaneutrales Zentraleuropa



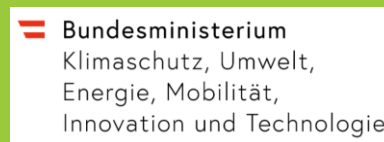
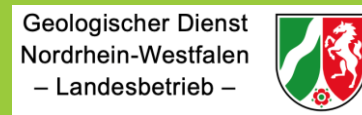
TRANSGEO - Informationen und Werkzeuge zur Nachnutzung ehemaliger Kohlenwasserstoffbohrungen zur Verbesserung der Wissensbasis und zur Risikoreduktion für potentielle Investoren, Projektentwickler und Nutzer

- 11 Partner
 - 5 Länder – Deutschland, Österreich, Ungarn, Kroatien, Slovenien
 - Budget – 2.61 Millionen € (80% ERDF Förderung)
 - Mai 2023 – April 2026
 - Projektleitung: GFZ Potsdam
- 

Partner



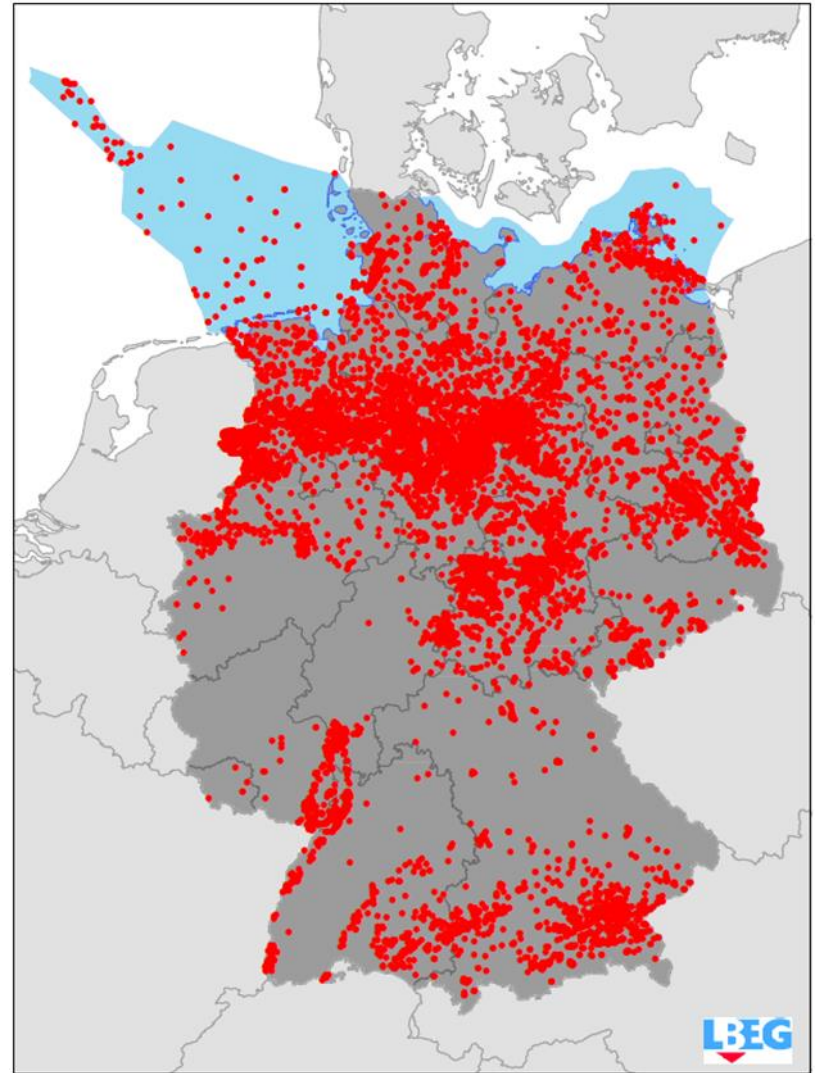
Assoziierte Partner



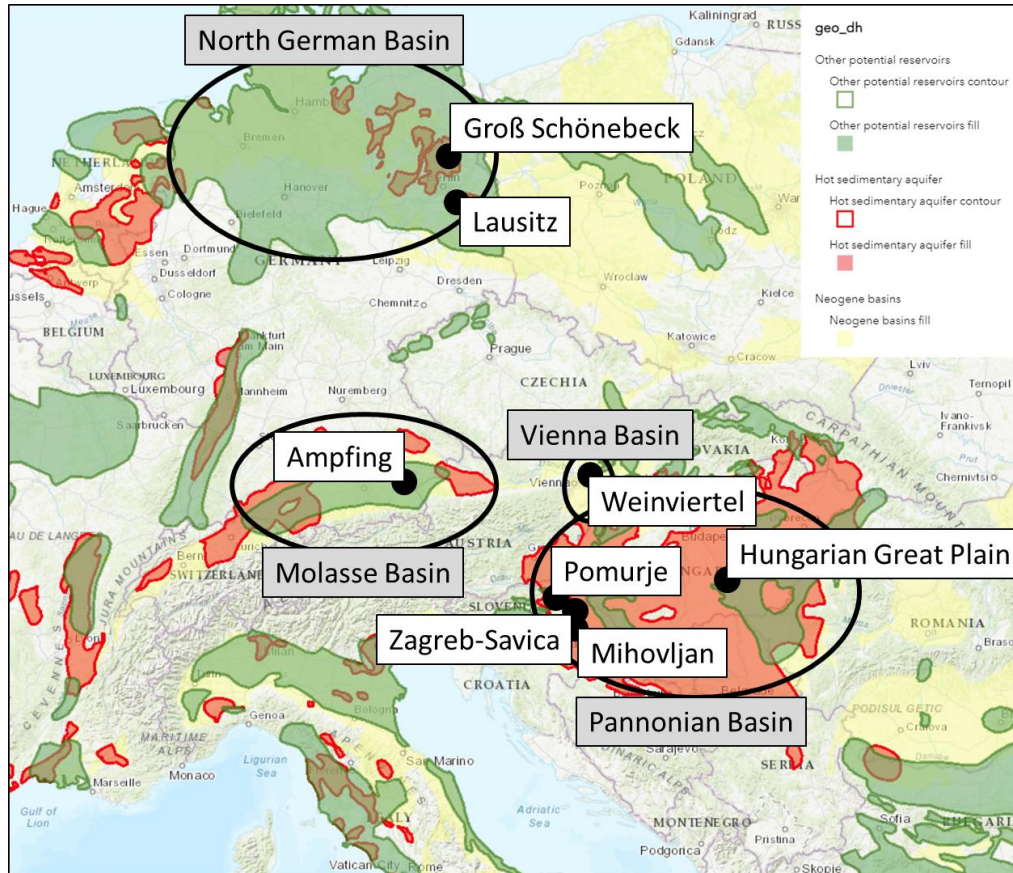
Wieviel Bohrungen?

Es gibt tausende von zurückgebauten und noch genutzten Tiefbohrungen in Zentraleuropa

- Deutschland: >20.000
- Ungarn: >8.000
- Österreich: >4.000
- Kroatien: >3.000
- Slowenien: >100



4 Sedimentbecken und 8 Pilotstandorte/-regionen



- “Proof-of-concept” Studien für 5 geotherm. Technologien
- Kriterienkatalog und Online-Tool zur Identifikation geeigneter Standorte
- Datensammlung von Bohrungen, Geologie und Wärmebedarf um das regionale Potential der 4 Sedimentbecken zu bewerten
- 8 Pilotstandorte/-regionen für Machbarkeitsstudien

Internationale Kooperation

Soziale, ökonomische
und rechtliche Analysen

Um das Verständnis für **Barrieren und Risiken** der Nachnutzung zusammenzuführen und eine **Vereinheitlichung der Rahmenbedingungen** zu unterstützen

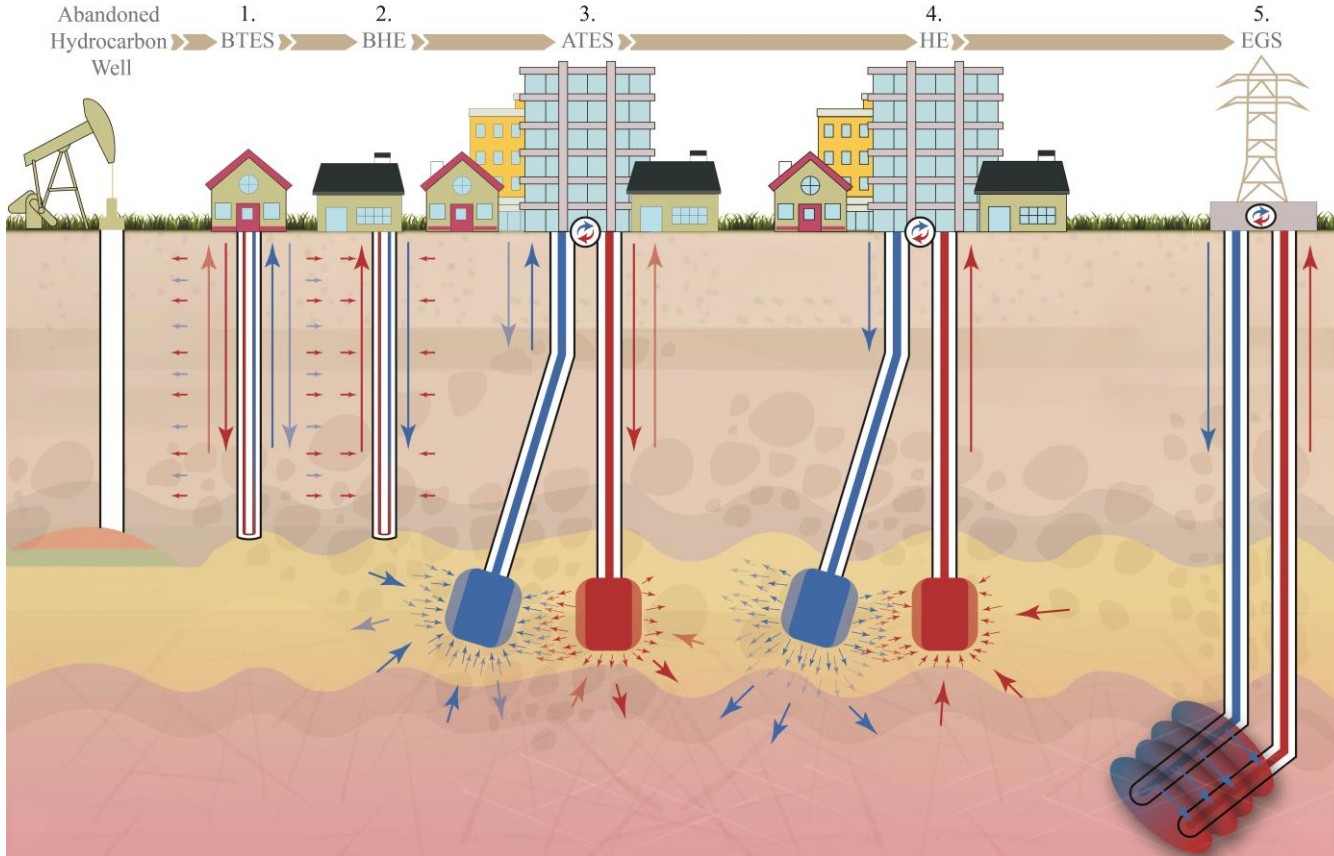
Internationale Strategie

Öffentlicher Workshop zum Austausch mit Interessensgruppen

Internationaler
Aktionsplan

5 nationale Veranstaltungen zur Vorstellung der Ergebnisse und **3 Absichtserklärungen** zur Entwicklung neuer Projekte

5 Geothermische Technologien



BTES:

Bohrlochwärmespeicher

BHE:

Tiefe Erdwärmesonde

ATEs:

Thermische Aquiferspeicherung

HE:

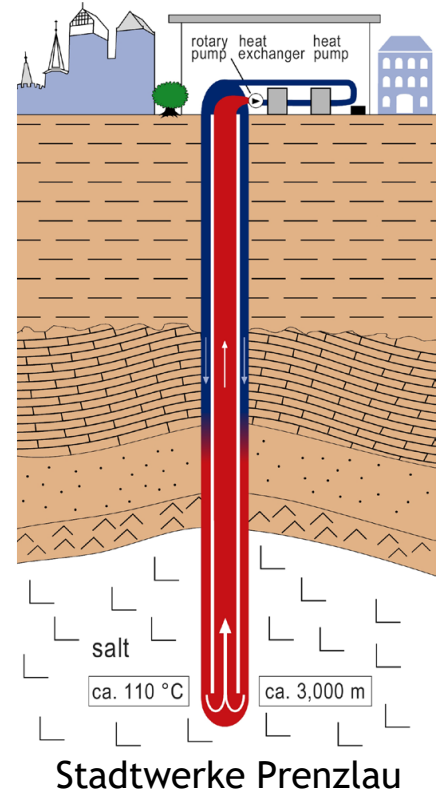
Hydrothermale Geothermie

EGS:

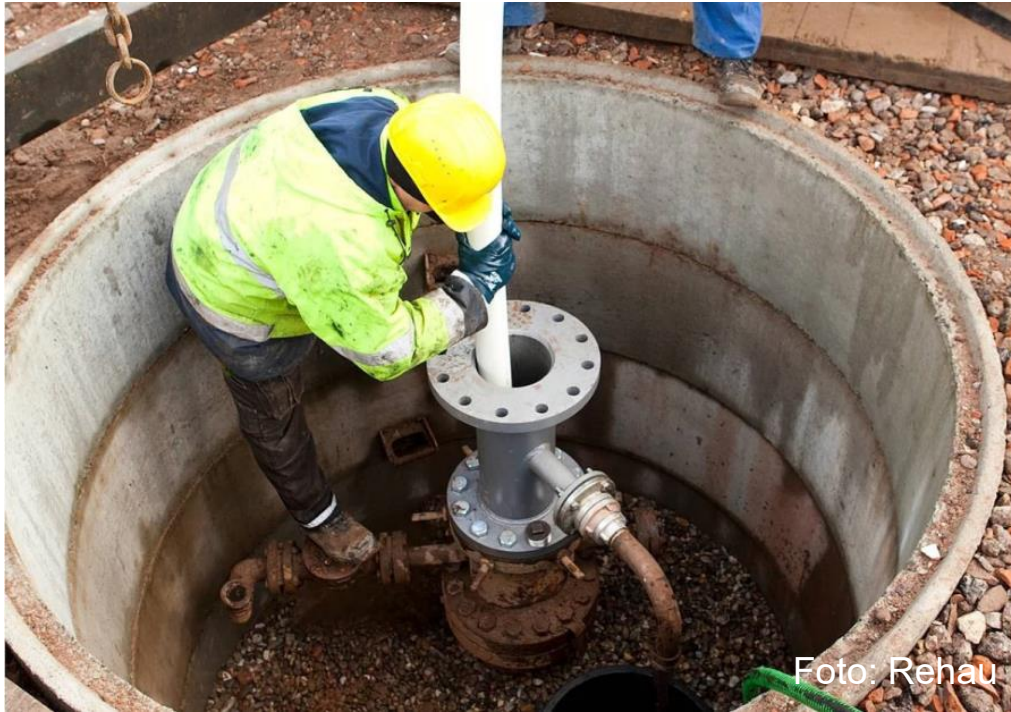
Enhanced Geothermal Systems

Geschlossene Systeme: Schlüsselaspekte

- Tiefe Erdwärmesonden liefern nur wenige 10er bis 100er kW
 - Kosten für Rückbau >100.000 € (200k-800k €)
 - Kosten für Umnutzung >100.000 € (100k-500k €)
 - Umsatz >10.000 € (8 ct/kWh & 50kW → 35k €/a)
- Zur ökonomischen Nachnutzung von Kohlenwasserstoffbohrungen als tiefe Erdwärmesonde:
 - Darf eine Bohrung noch nicht zurückgebaut worden sein
 - Muss der Wärmeabnehmer in direkter Nähe sein
 - Sollte der Zustand der Bohrung bekannt sein
 - Sollten wo möglich PE statt Stahlrohre genutzt werden



Geschlossene Systeme: Beispiel Landau

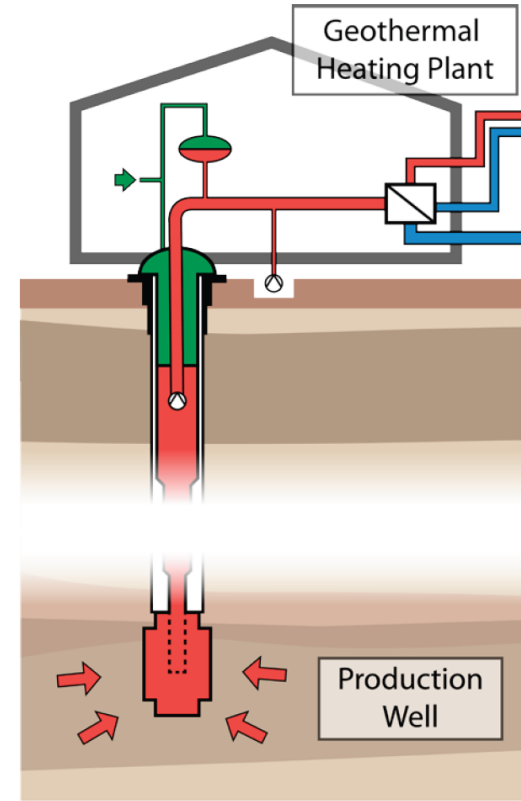


*Installation eines PE Tubings in
Bohrung La049*

- In Landau wird seit 2014 ein Autohaus über eine tiefe Erdwärmesonde in einer ehemaligen Erdgasexplorationsbohrung beheizt
- Länge des Koaxialrohrs (PE): 800 m
- Wassertemperatur an der Oberfläche: 42 °C
- Thermische Leistung: 80 kW
- Kosten: ~150.000 €
- Hohe Versicherungskosten

Offene Systeme: Schlüsselaspekte

- Potentielle Herausforderung bei der Förderung von hohen Thermalwasserfließraten aus Kohlenwasserstofflagerstätten:
 - Geringer Lagerstättendruck nach jahrzehntelanger Förderung
 - Geringe relative Permeabilität von Wasser durch das zurückgebliebene Öl/Gas
 - Hohe Reibungsdruckverluste durch geringe Bohrlochdurchmesser und hohe Thermalwasserfließraten
- Alternativen:
 - Nutzung “trockener” Explorationsbohrungen
 - Vertiefung von Bohrungen in ein Thermalwasserreservoir



LIAG (2017)

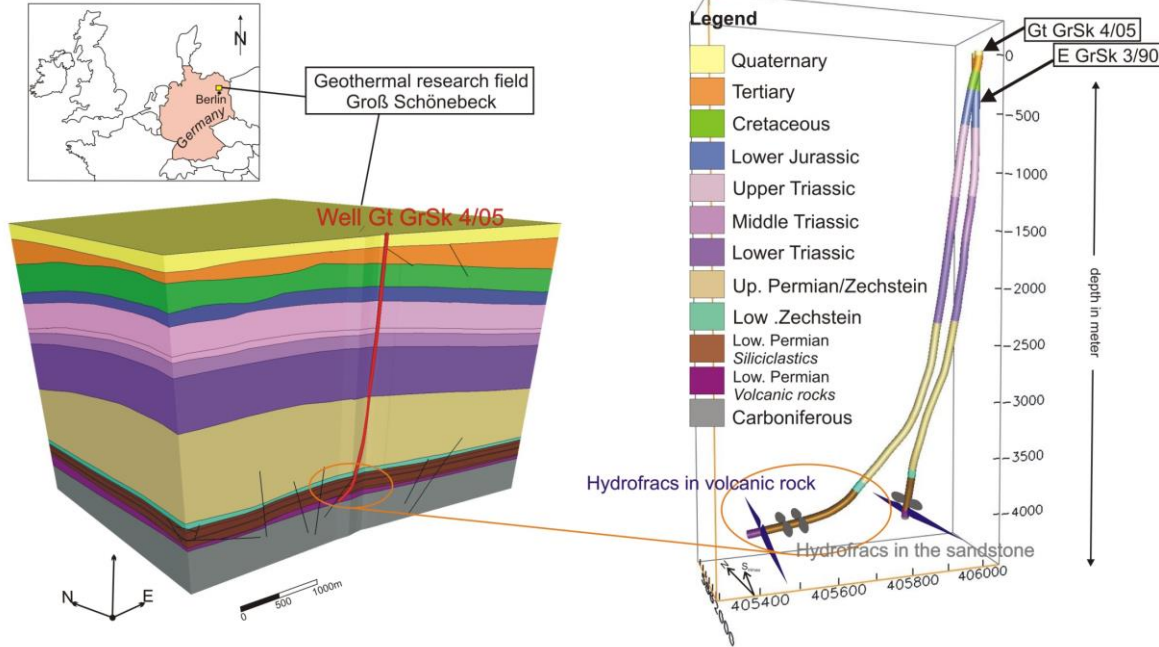
Offene Systeme: Beispiel Ampfing



Infrastruktur während der Testarbeiten im Ampfinger Ölfeld

- In Ampfing arbeitet ONEO zusammen mit der Gemeinde an der geothermischen Nachnutzung einer nicht fündigen Ölbohrung aus 2019
- Konzept: Vertiefen in den Malm Aquifer
- ~100 L/s (~20 MWth Leistung)

Offene Systeme: Beispiel Groß Schönebeck



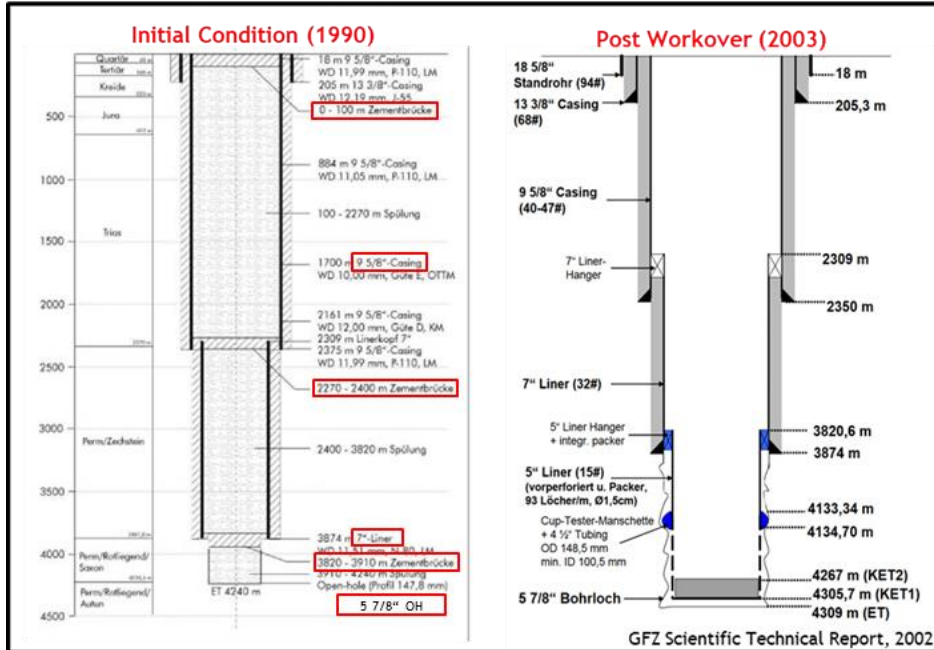
- Nachnutzung einer zurückgebauten Gas-explorationsbohrung als geothermische Injektionsbohrung



*Geothermischer Forschungsstandort des GFZ:
Detaillierte Dokumentation*

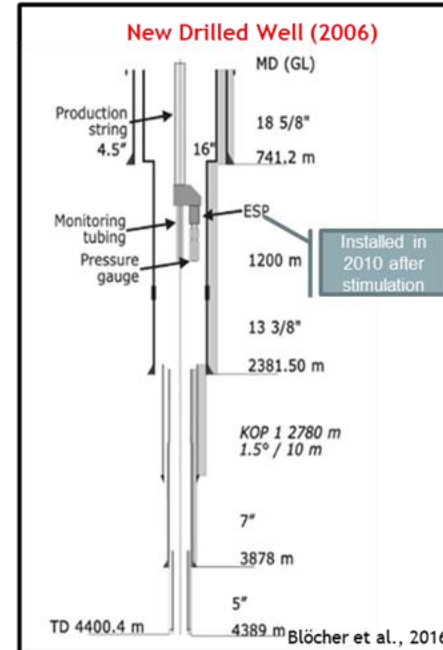
Offene Systeme: Beispiel Groß Schönebeck

E GrSk 3/90 Well Completion - Injection -



Kosten für Nachnutzung:
~1.5 Mio €

Gt GrSk 4/05 Well Completion - Production -

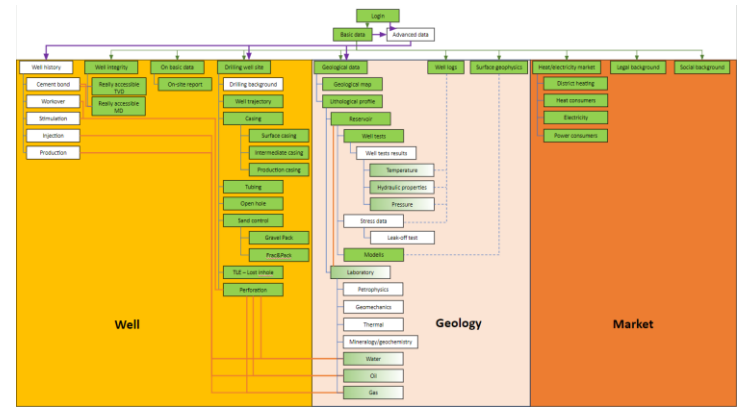


Kosten für Neubohrung:
~13 Mio €

Selektionskriterien für geeignete Bohrungen

Bohrloch:

- Standort (Abstand zu Wärmebedarf)
- Status (offen vs. zementiert)
- Bohrlochtiefe (Temperatur)
- Bohrlochdurchmesser
- Bohrlochintegrität



Geologie:

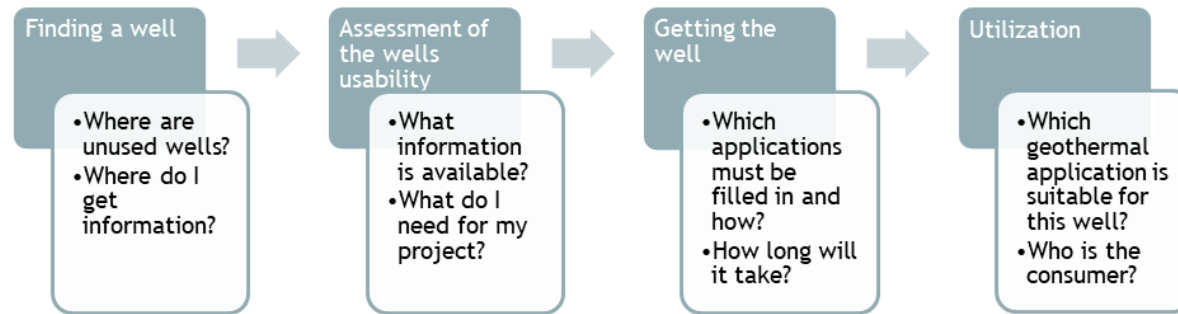
- Reservoirtransmissivität (Permeabilität * nutzbare Mächtigkeit)
- Reservoirtiefe (Temperatur)

Bedarf:

- Wärmebedarf, Infrastruktur, Abstand zur Bohrung

Vergleich der Rahmenbedingungen

- Zwischen 3 (Österreich) und 15 (Kroatien) Nachnutzungsprojekte
- Wissen über das Thema Nachnutzung unterschiedlich, aber gering



- Unterschiedliche rechtliche Rahmenbedingungen (besonders in Österreich)
- Unterschiedliche finanzielle Rahmenbedingungen ohne explizite Förderung (außer in Österreich)
- Unterschiedliche Datenverfügbarkeit (meist nur wenige Daten frei verfügbar)

Rechtlicher Prozess in Deutschland

ggf. Beantragung einer Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme und ggf. sonstiger Bodenschätze

Vertrag zwischen dem bisherigen Bergbauunternehmer und dem potentiellen Nachnutzer

über privatrechtliche Regelungen im Zusammenhang mit der geplanten Nachnutzung; unter Vorbehalt, dass die Bergbauberechtigungen erteilt und Betriebspläne zugelassen werden

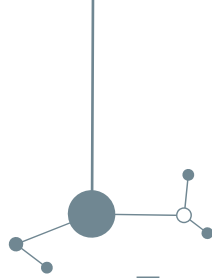
ggf. Erstellen von Betriebsplänen für Aufwältigungs- & Messarbeiten zur Feststellung der Eignung für eine geothermische Nachnutzung

durch bisherigen Bergbauunternehmer oder Nachnutzer

Beantragung einer
Bergbauberechtigung zur
Gewinnung von Erdwärme
durch den potentiellen Nachnutzer

- ggf. geeignete Regelung bzgl.
einer bestehenden Bergbau-
berechtigung zur Gewinnung von
Kohlenwasserstoffen

- Erstellen eines
Abschlussbetriebsplans für den
bisherigen Betrieb der Bohrung
durch den bisherigen
Bergbauunternehmer



Erstellen eines
Hauptbetriebsplans für die
Nachnutzung der Bohrung
durch den Nachnutzer

Zusammenfassung

- Geothermische Nachnutzung ehemaliger Kohlenwasserstoffbohrungen ist rechtlich und technisch möglich und attraktiv zur Reduktion der Investitionskosten und Explorationsrisiken
- Voraussetzungen: Bohrung noch nicht zurückgebaut (für geschlossene Systeme), intakt und naher Wärmeabnehmer (oftmals nicht der Fall)
- Datenverfügbarkeit, finanzielle und rechtliche Rahmenbedingungen sind unterschiedlich in den fünf Partnerländern
- Es gibt schon existierende Nachnutzungsprojekte in allen fünf Ländern
- Technische und insb. ökonomische Machbarkeit ist sehr individuell
- **Vergleich Rahmenbedingungen, sozio-ökonomische Analyse in Q3/2024**
- **Workflows, Datensammlung und Auswahlwerkzeug in Q4/2024**
- **Regionale Potentialanalysen und lokale Machbarkeitsstudien in 2025**

Vielen Dank!



TRANSGEO
GFZ Potsdam



interreg-central.eu/projects/transgeo/



hannes.hofmann@gfz-potsdam.de



+49 331 6264 28739



twitter.com/TRANSGEO_CE



[Linkedin.com/company/transgeoproject/](https://linkedin.com/company/transgeoproject/)

