

DIE KOMMUNALE WÄRMEWENDE IN DER VORDERPFALZ IST GEOTHERMISCH!

EINWOHNERVERSAMMLUNG

21.05.2025



Ortsgemeinde
Waldsee

INHALT

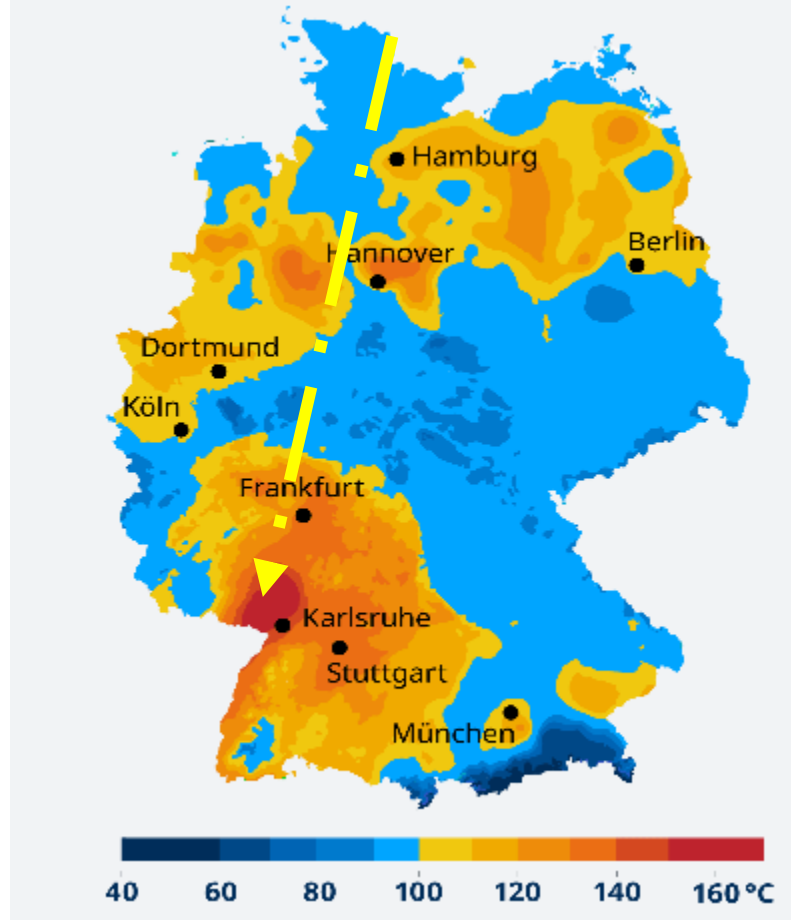
1. Grundlagen der Geothermie
2. Geothermische Systeme
3. Entwicklung eines Geothermieprojektes
4. Das Geothermieprojekt Rhein-Pfalz
5. Fazit

WARUM GEOTHERMIE?

Geothermie ist

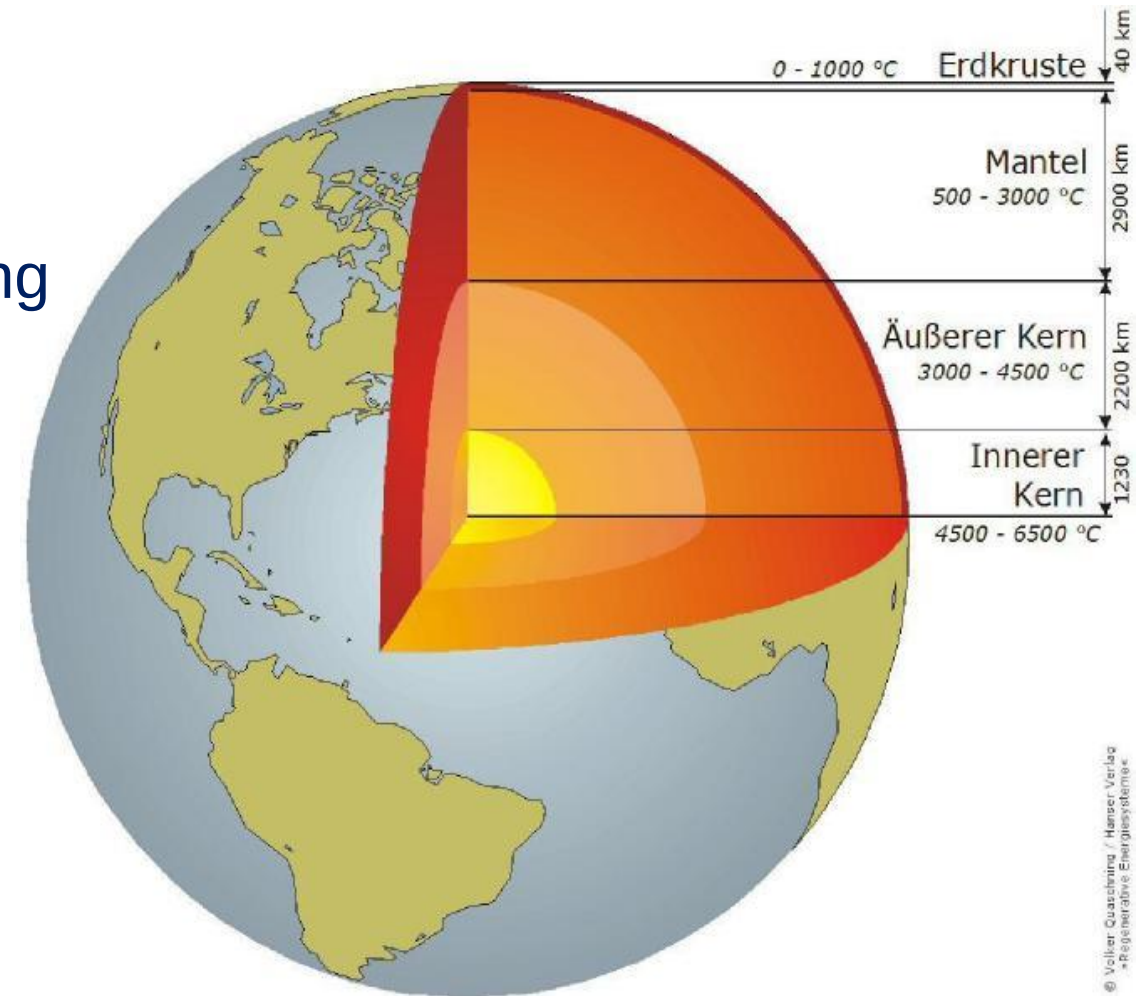
- eine sichere heimische Energie
 - sofort, ständig und unbegrenzt verfügbar
 - preiswert, preisstabil & klimafreundlich
 - grundlastfähig und skalierbar
 - generationenübergreifend nutzbar
 - Grundlage für die Wärmewendestrategie
- **die einzige regenerative Energieform für eine urbane Wärmeversorgung**

Der «geothermische Hot Spot»
liegt direkt unter unseren Füßen



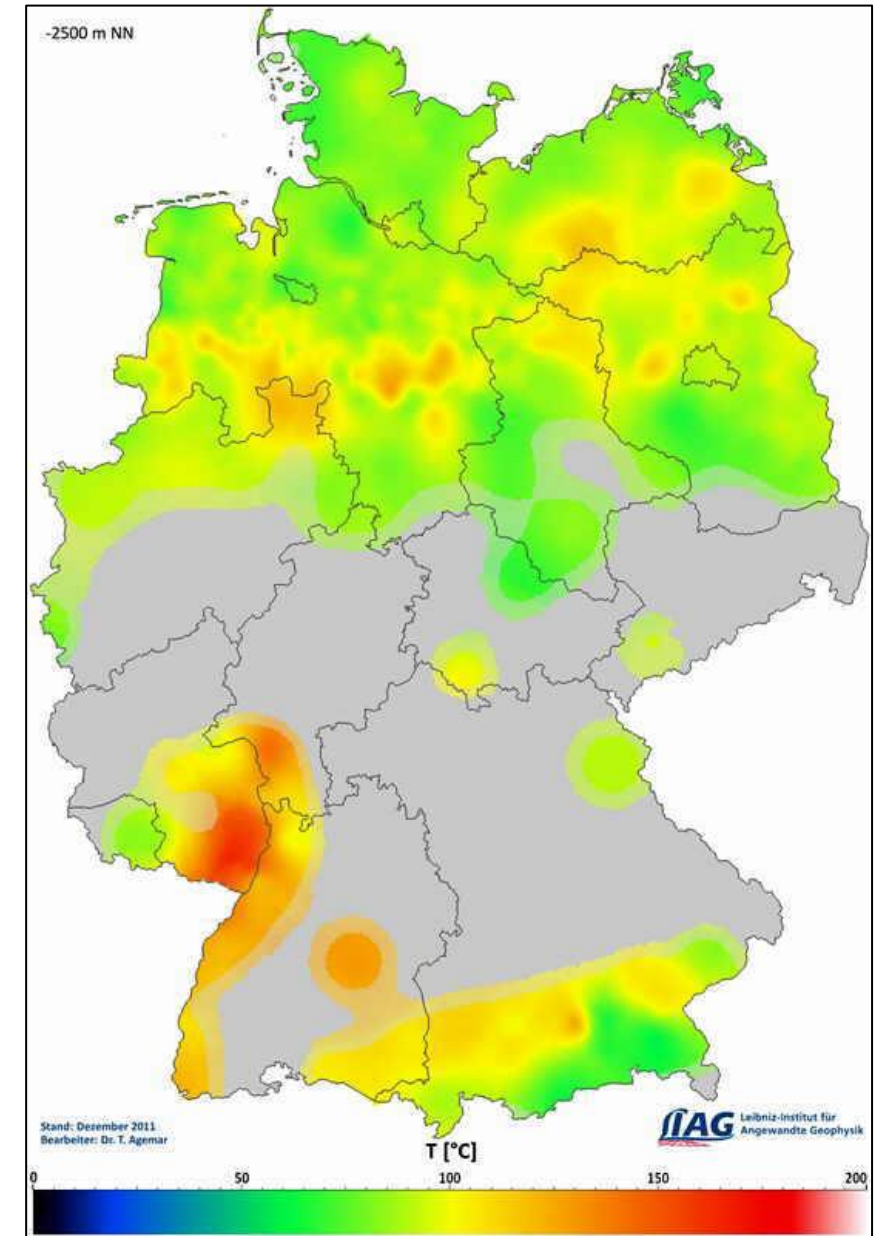
GEOOTHERMIE GRUNDLAGEN

- Bis ca. 15 m Tiefe: Sonneneinstrahlung
- Restwärme aus der Zeit der Erdentstehung
- Wärme aus dem Zerfall radioaktiver Isotope (^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , ^{40}K)
- Die Wärmestromdichte beträgt weltweit im Mittel 60 mW/m^2



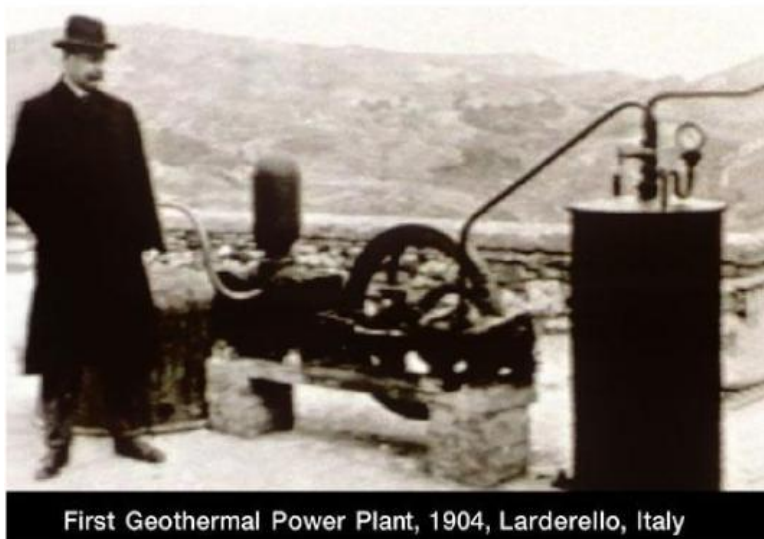
GEOOTHERMIE – HEIßE TIEFE

- Der geothermische Gradient beschreibt den Temperaturanstieg mit zunehmender Tiefe
- Der geothermische Gradient beträgt in Deutschland im Mittel $3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, erreicht jedoch an einigen Stellen im Oberrheingraben bis zu $10^{\circ}\text{C}/100\text{m}$



GEO THERMIE GESCHICHTE

- Nutzung heißer Quellen seit der Steinzeit
- Öffentliche Thermen seit der Antike
- 1904: Erstes Geothermiekraftwerk weltweit in Larderello, Italien
- Weltweit > 16 GW_{el} installierte Leistung (Strom)
- Weltweit > 110 GW_{th} installierte Leistung (Wärme, Kälte)



First Geothermal Power Plant, 1904, Larderello, Italy



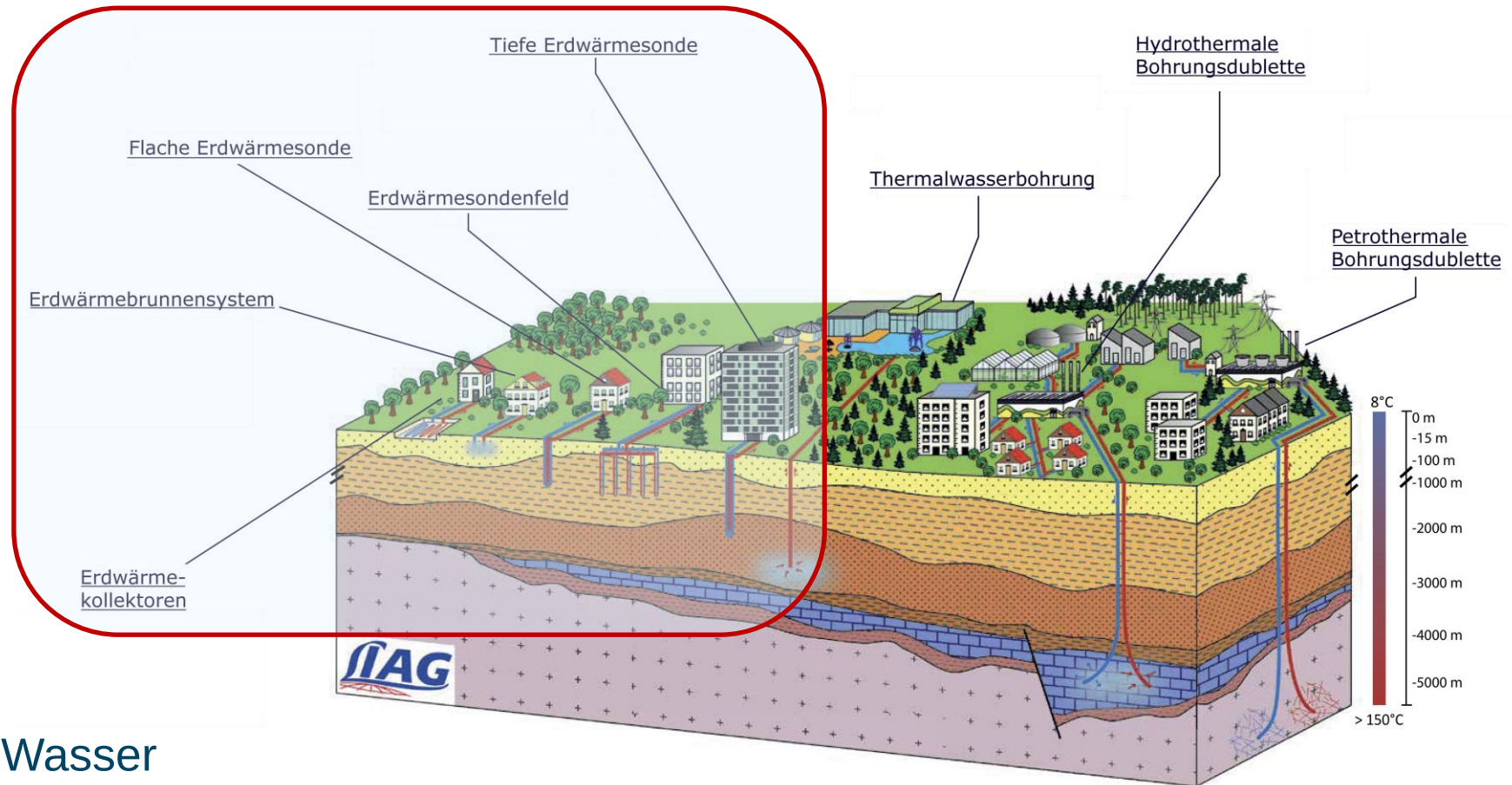
GEO THERMIE - NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN

Kategorisierung:

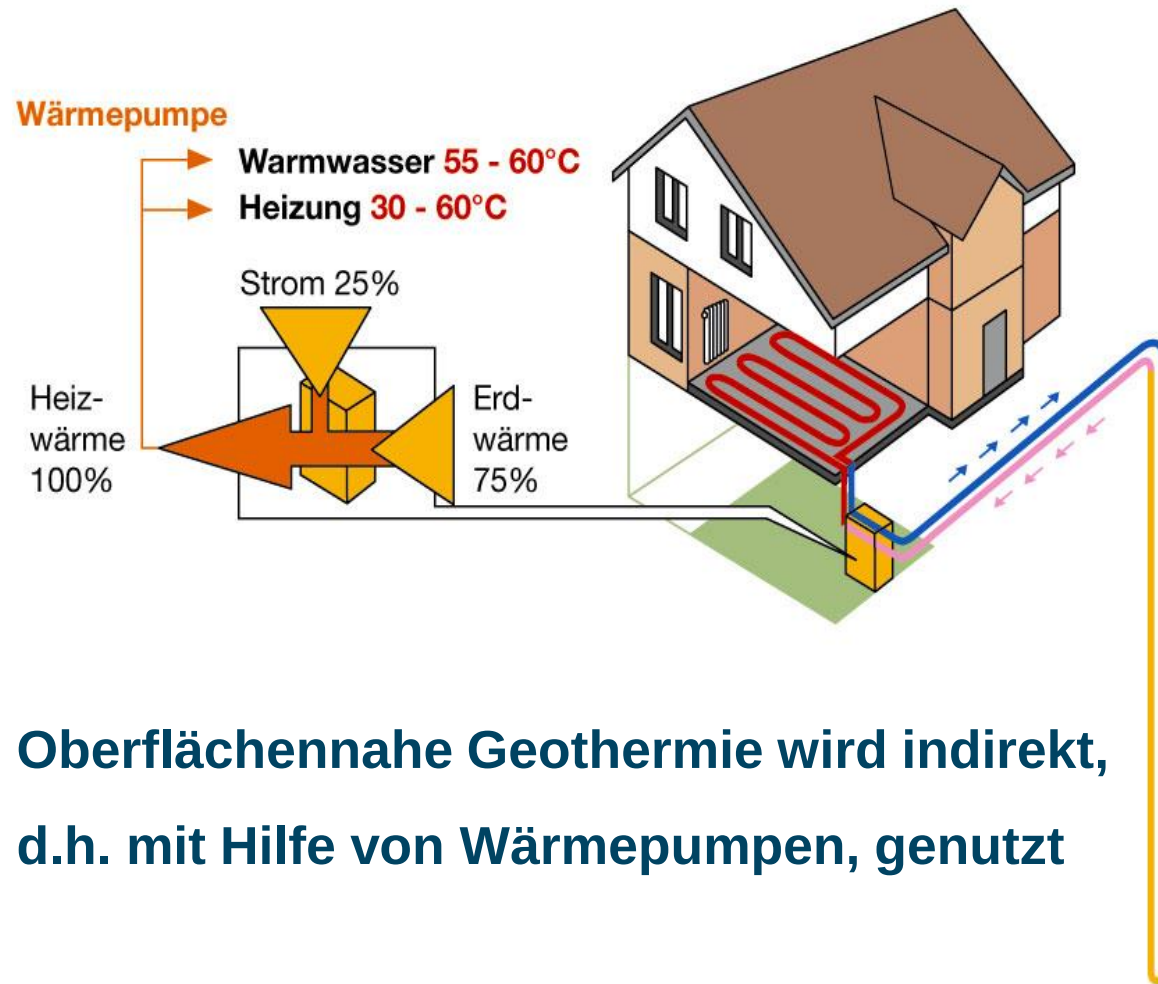
- Tiefenlage
- Temperaturen
- Nutzungsform
- Wärmeträger
- Erschließung

Gemeinsame Aspekte:

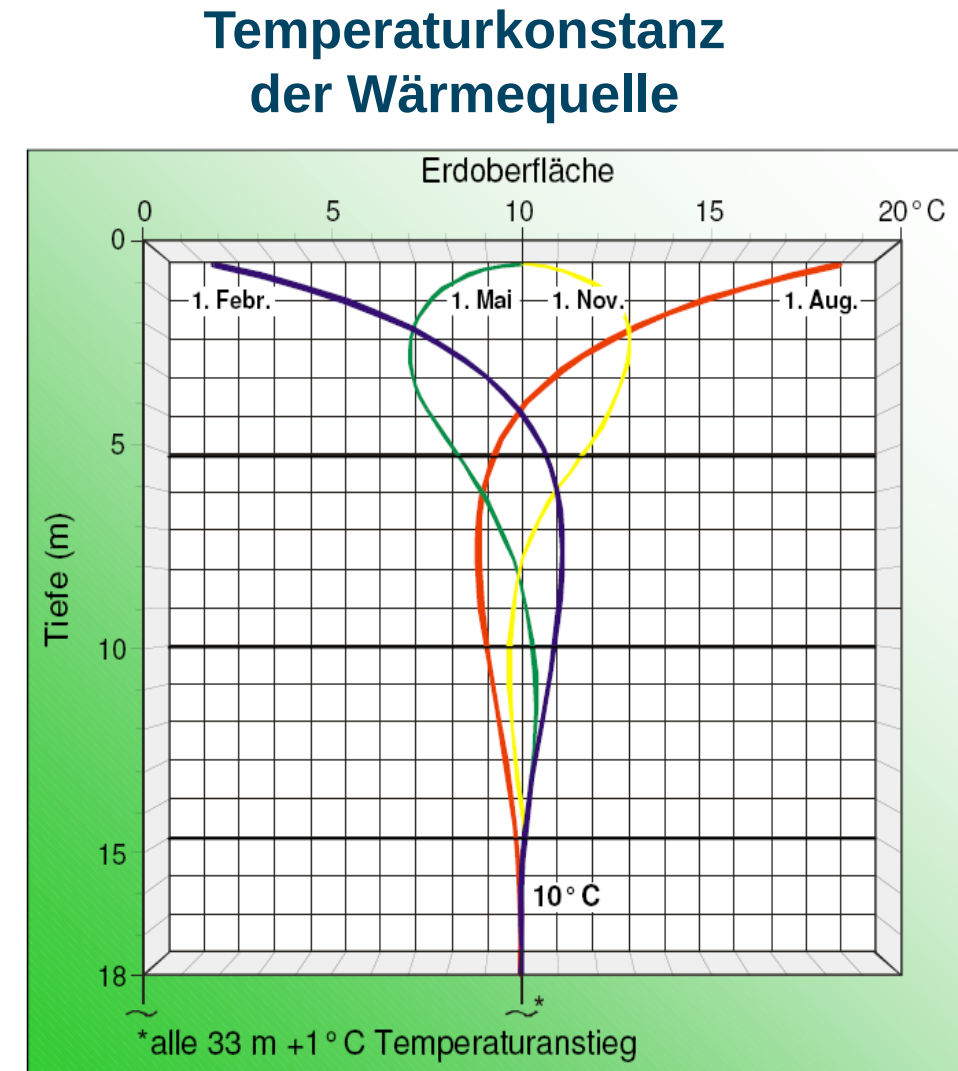
- Wärmeträgermedium ist Wasser
- Bohrungen stellen immer einen Eingriff in den Untergrund dar



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE



Oberflächennahe Geothermie wird indirekt, d.h. mit Hilfe von Wärmepumpen, genutzt



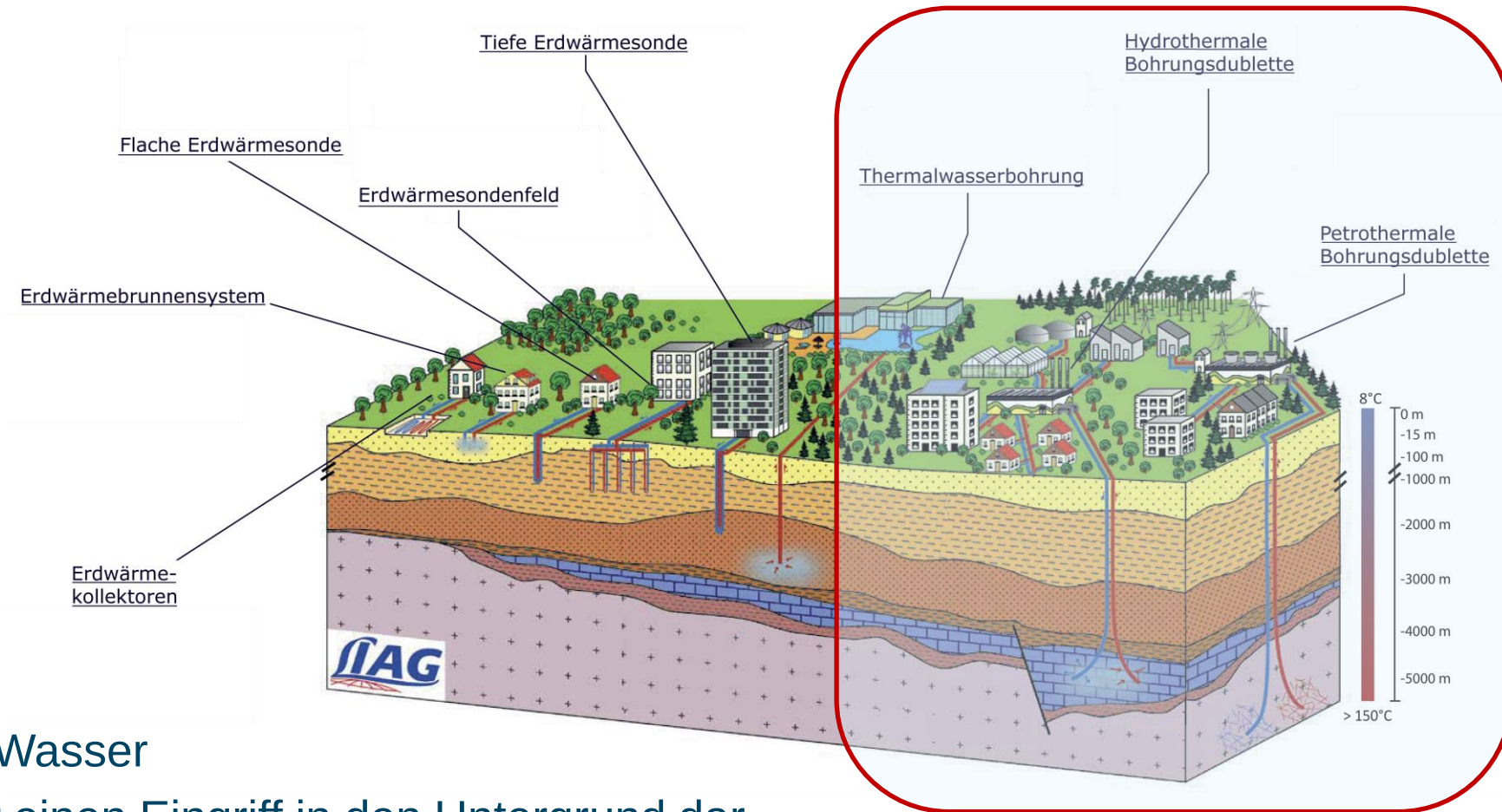
GEOOTHERMIE - NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN

Kategorisierung:

- Tiefenlage
- Temperaturen
- Nutzungsform
- Wärmeträger
- Erschließung

Gemeinsame Aspekte:

- Wärmeträgermedium ist Wasser
- Bohrungen stellen immer einen Eingriff in den Untergrund dar



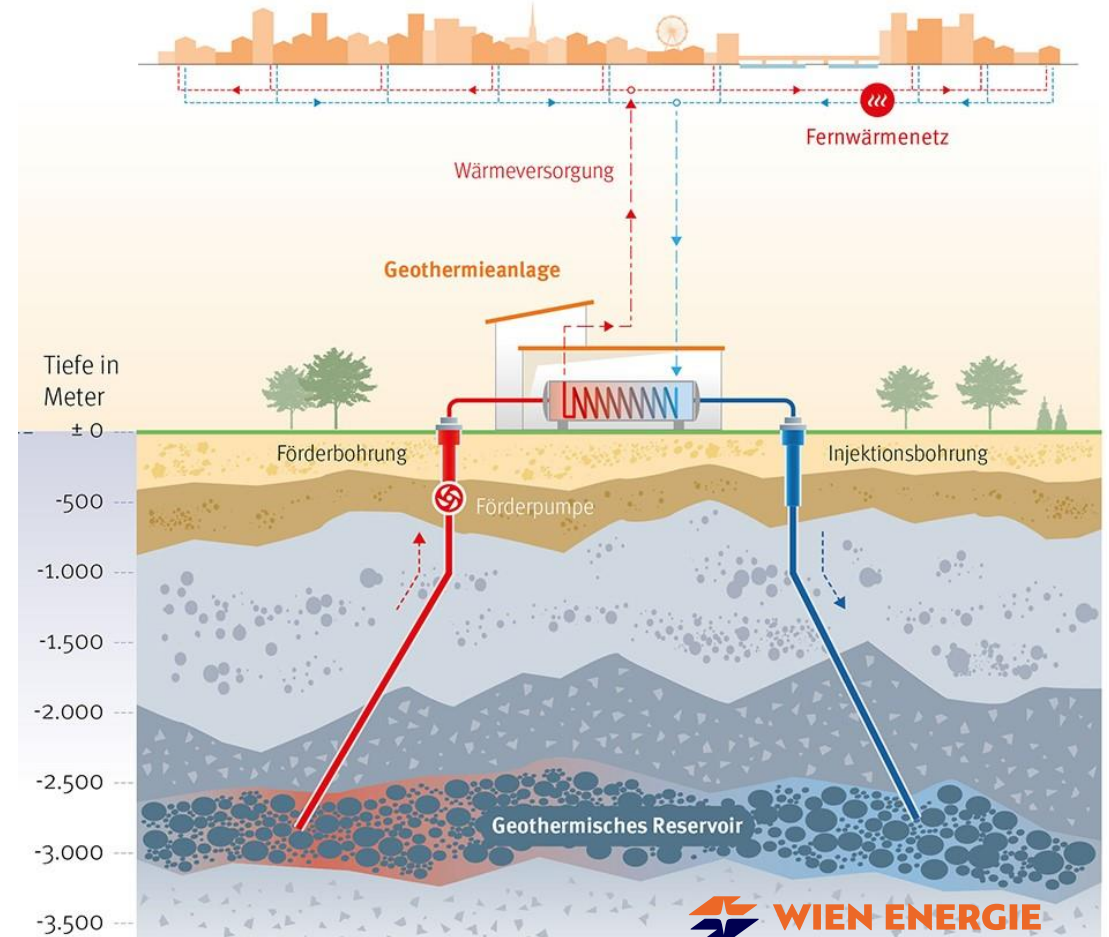
FUNKTIONSWEISE EINER TIEFENGEOOTHERMIE-ANLAGE

Die Förderung des Thermalwassers aus dem Untergrund erfolgt mittels einer Förderpumpe in der **Förderbohrung**.

An der Oberfläche in der Geothermieranlage wird dem Thermalwasser die Wärme mittels Wärmetauscher entzogen. Die gewonnene Wärme wird ins Fernwärmenetz eingespeist und verteilt.

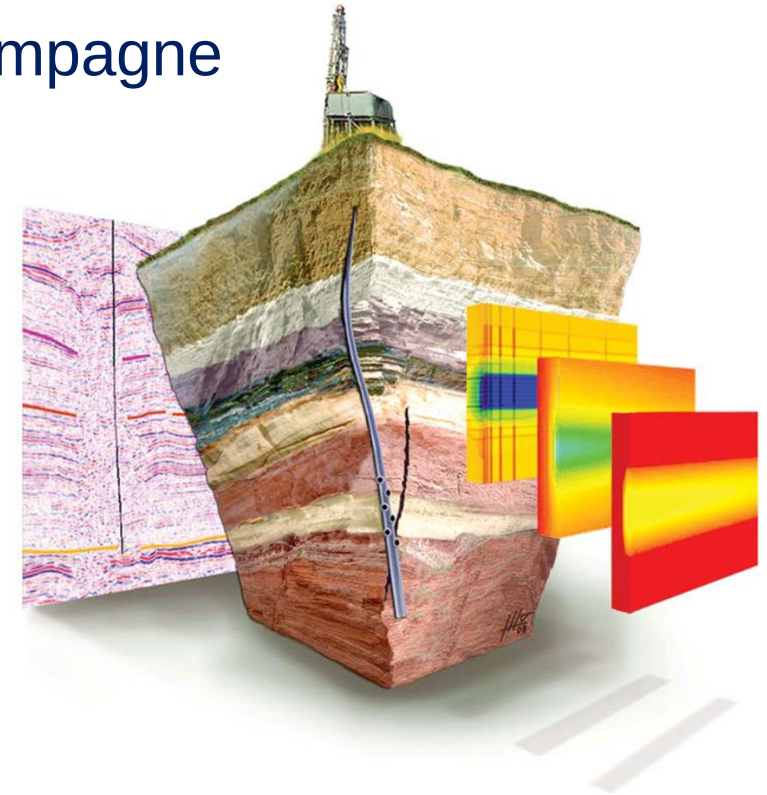
Das abgekühlte Thermalwasser wird nach der Wärmeentnahme über die **Injektionsbohrung** wieder in das geothermische Reservoir zurückgeführt.

Es entsteht dadurch ein geschlossener erneuerbarer Kreislauf.

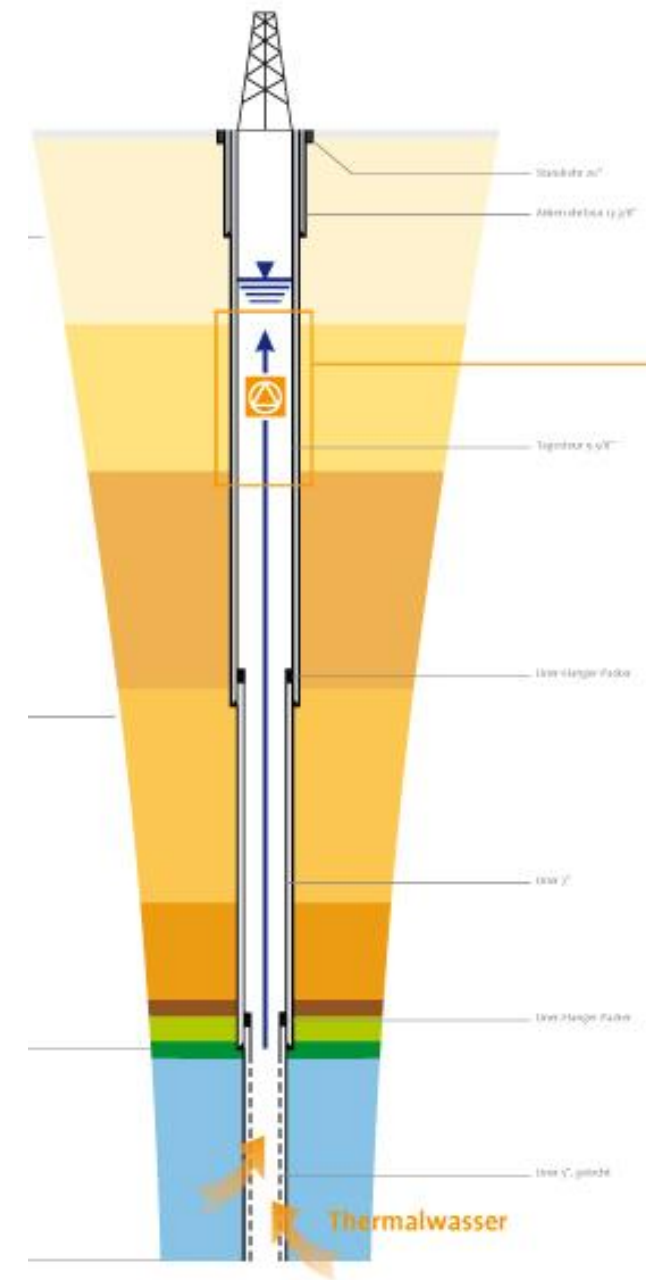


TIEFE GEOTHERMIE – PROJEKTENTWICKLUNG

- ✓ Akquisition von Seismik- und Bohrdaten
- ✓ Alternativ: Durchführung einer 3D-Seismikkampagne
- ✓ Entwicklung des geologischen Modells
- ✓ Reservoir- und Bohrplanung
- ✓ Risikobewertung und -management
- ✓ Bohrphase
- ✓ Bau des Heizwerks
- ✓ Ständige Information der Öffentlichkeit



TIEFBOHRUNGEN

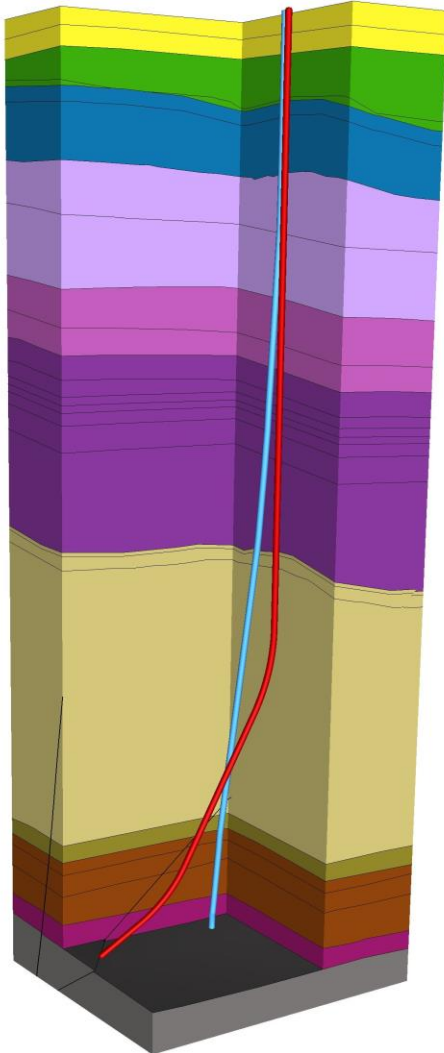


TIEFBOHRUNGEN

Herausforderungen an die Bohrtechnik

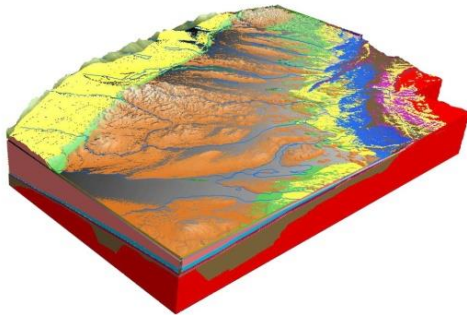
- › große Durchmesser
- › gerichtetes Bohren

Richtbohrung



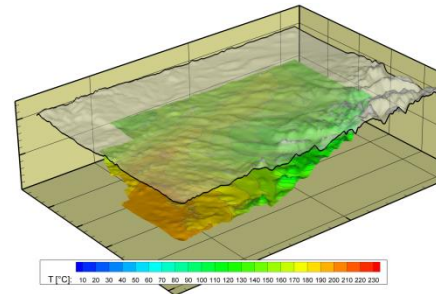
STANDORTENTWICKLUNG

Untertägige Standortkriterien



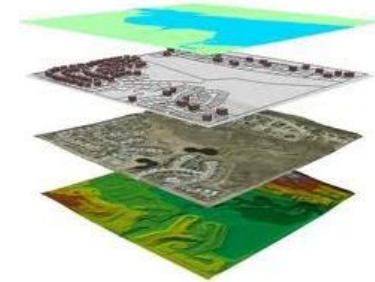
- Geologie
- Strukturen / Tektonik
- Eigenschaften potenzieller Tiefenaquifere: Porosität, Permeabilität, Mächtigkeit

Temperaturdaten



- 3D-Temperaturmodell
- Temperaturdaten fließen in das geologisch-geothermische Modell ein

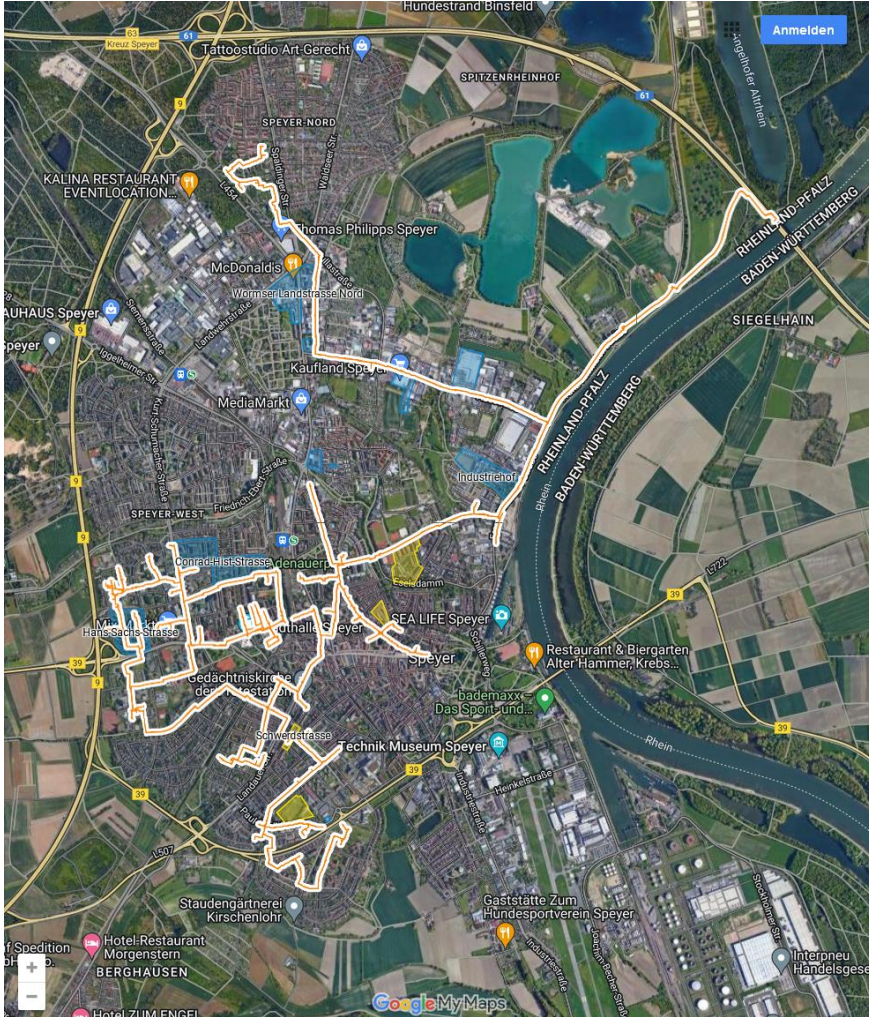
Obertägige Standortkriterien



- Topographie
- Wärmesenken
- Konkurrierende Nutzungen / Schutzzonen

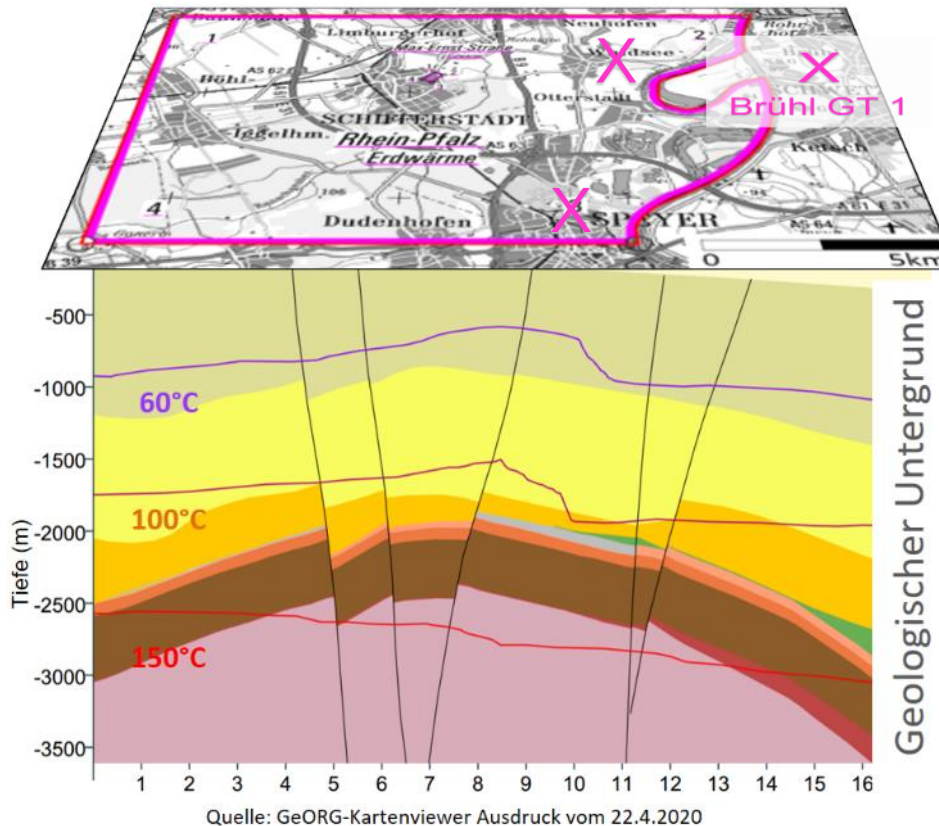


SITUATION IN SPEYER



- Seit Ende Oktober 2010 fließt Fernwärme aus Mannheim über eine 21 Kilometer lange Leitung nach Speyer. Das Großkraftwerk (GKM) leistet einen wesentlichen Beitrag zu dieser Fernwärmeversorgung.
- Das GKM soll aufgrund des Kohleausstiegs spätestens 2030 abgeschaltet werden.
- Im verbleibenden Zeitraum muss daher für Speyer eine alternative Wärmeherzeugungsinfrastruktur mit hoher und dauerhafter Verfügbarkeit realisiert werden.
- Tiefe Geothermie ist nach Prüfung verschiedener Alternativen die am besten geeignete alternative Erneuerbare Energiequelle zur dauerhaften Wärmeversorgung in Speyer und Schifferstadt.

GEOOTHERMIE IN SCHIFFERSTADT/SPEYER



- Erkenntnisse über den Oberrheingraben (ORG) in der Region Schifferstadt/Speyer liegen aus Bohrungen und Seismik vor.
- Temperaturen deutlich wärmer als in anderen Regionen Deutschlands
- 2014 Bohrung Brühl mit ca. 160°C in 3.200m Tiefe, höchster Produktivitätsindex aller Bohrungen im ORG!
- 2004 erste Geothermiebohrung in Rheinland-Pfalz in Speyer!
- 1. interkommunales Geothermieprojekt im Oberrheingraben!
- Gemeinsame Projektgesellschaft der Stadt Schifferstadt & der Stadtwerke Speyer GmbH



PROJEKTZEITPLAN

Übersicht Projektphasen

Geologische Grundlagenermittlung
Q1/24 – Q2/25

Genehmigungsplanung
Q2/25 – Q1/26

Bohrphase
Q3/26
–
Q3/27

Beschaffung
weiterer Daten
Q4/23-Q2/25

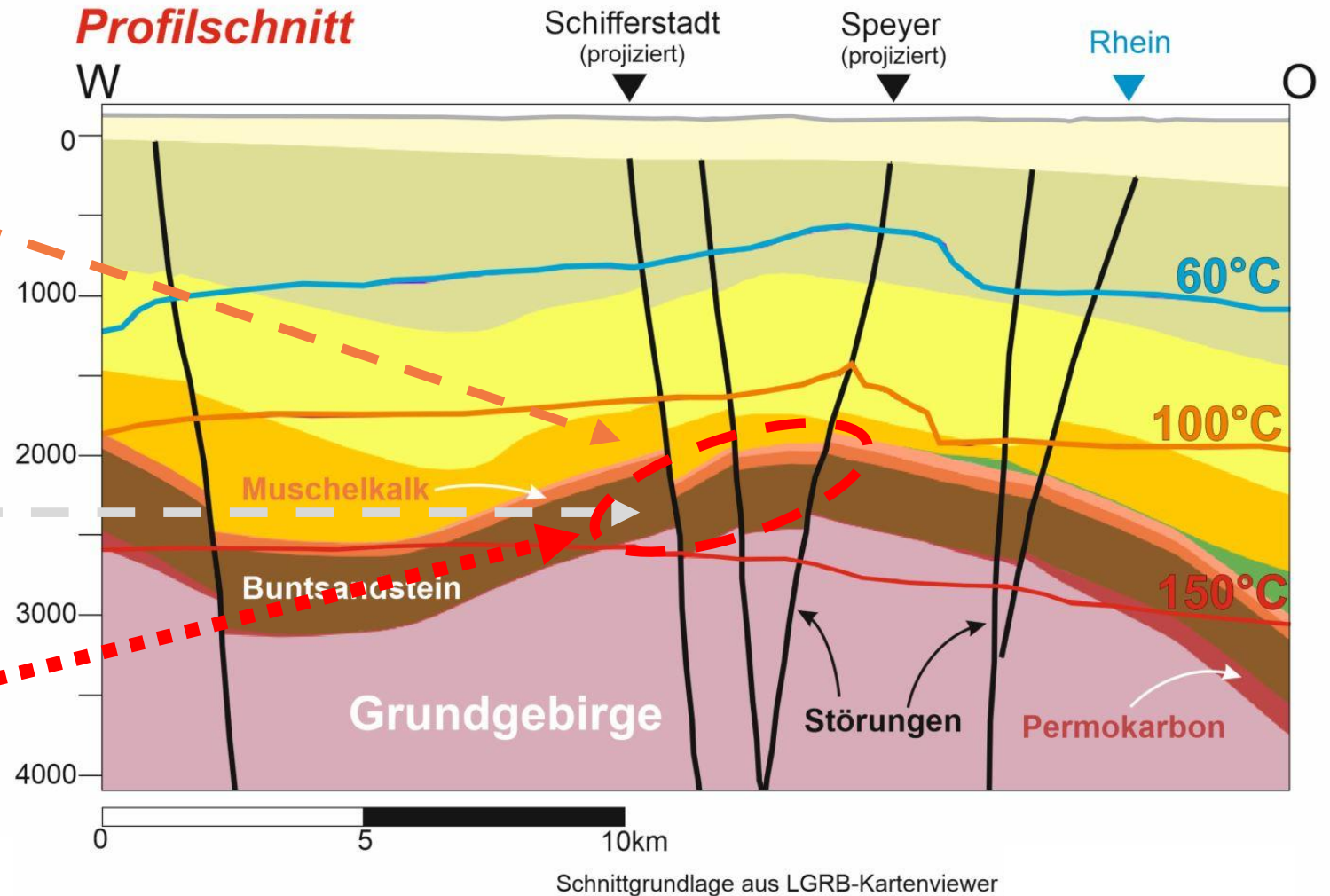
Erstellung
Reservoirmodell
Q1/24-Q2/25

**Standortauswahl
Q2-Q3/25**

Genehmigungen
Reservoir-
erschließung
Q2/25 – Q1/26

Bohrungen
Q3/26-Q3/27

OPTIONEN FÜR DIE RESERVOIRERSCHLIEßUNG



OPTIONEN FÜR DIE RESERVOIRERSCHLIEßUNG

Bohrziele im Muschelkalk

$T > 120^{\circ}\text{C}$

Bohrziele im Buntsandstein

$T > 160^{\circ}\text{C}$

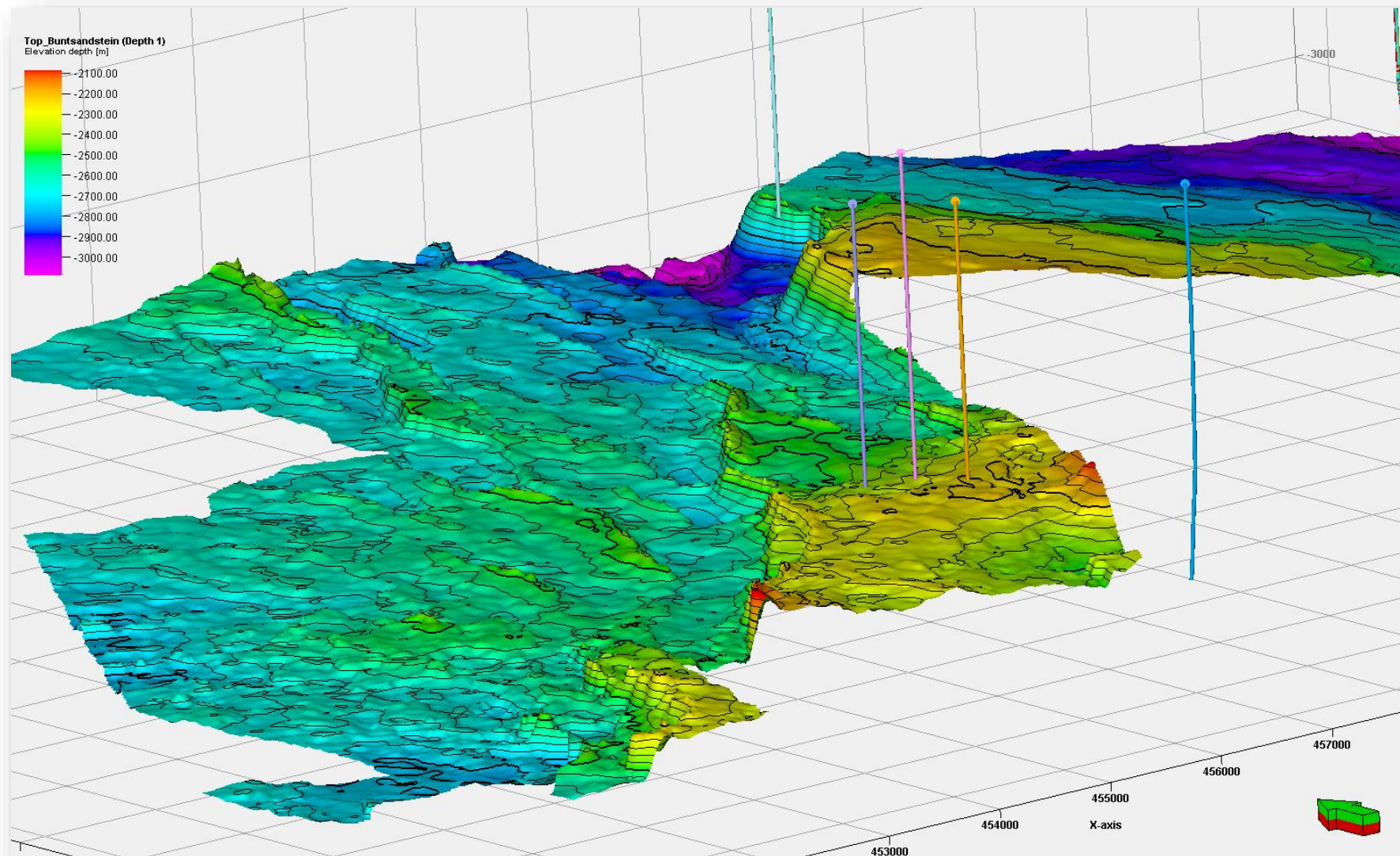


DAS INTERKOMMUNALE GEOTHERMIEPROJEKT RHEIN-PFALZ

Erfolgswahrscheinlichkeit steigern – Risiken minimieren

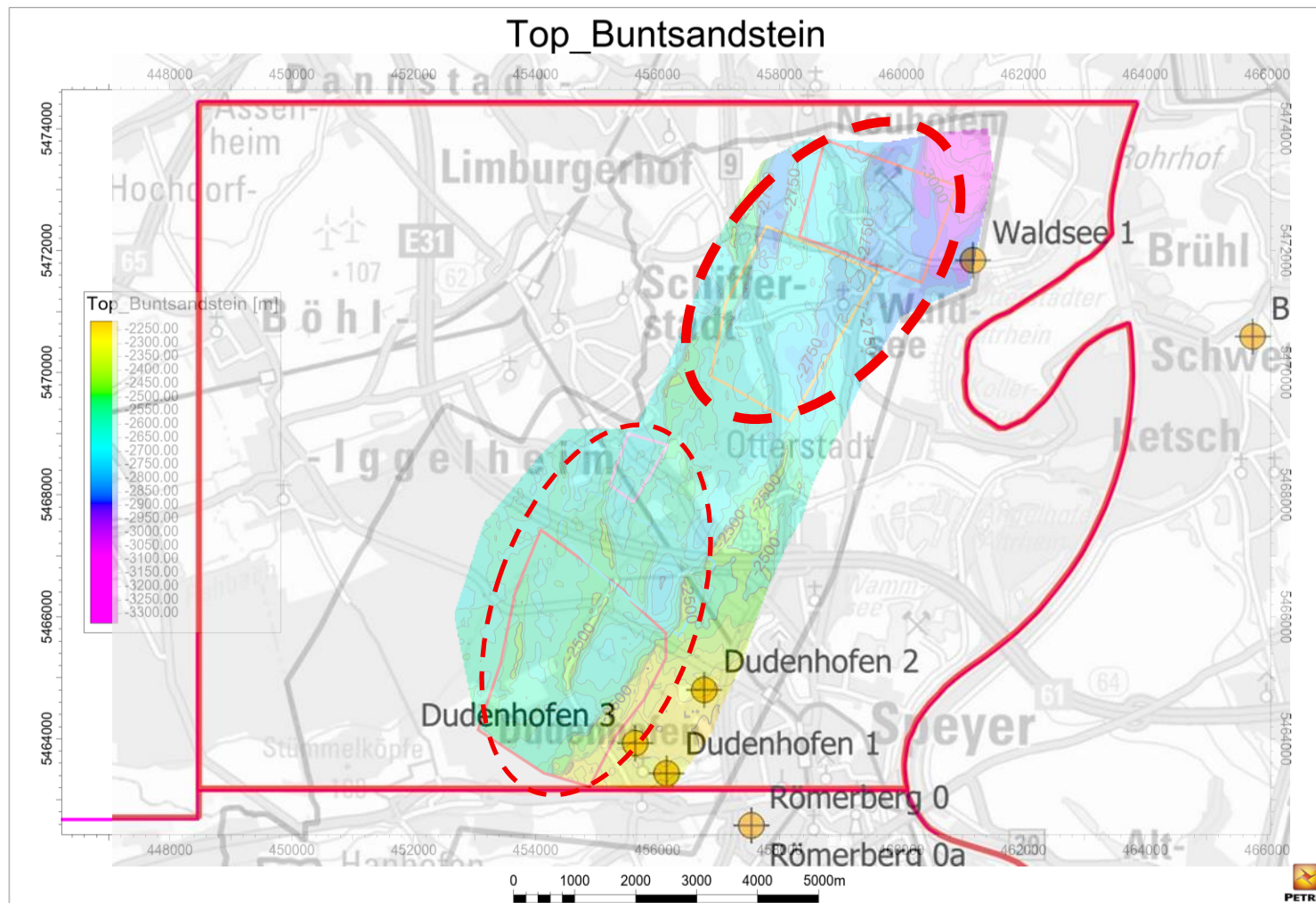
1. Zugriff auf nach neuestem Standard prozessierte 3D-Seismikdaten
2. Beauftragung von erfahrenen Geologen mit lokaler Expertise
3. Nutzung von einzigartigem Erfahrungswissen aus mehr als 10 Bohrungen im unmittelbaren Umfeld von Speyer – Alleinstellungsmerkmal!
4. Einsatz der in Öl- und Gasbohrungen weltweit bewährten, zuverlässigen Explorations- und Bohrtechnik zur Steigerung von Fündigkeitswahrscheinlichkeit und Förderraten
5. Nutzen von in der Öl- und Gasindustrie seit Jahrzehnten bewährten Systemen zur Risikominimierung
6. Nutzen der Instrumente zur Absicherung des Fündigkeitsrisikos der KfW und Munich RE

ERGEBNIS ÜBERSICHTSINTERPRETATION



Blick nach
Nordosten

Zielgebiete Top Buntsandstein versus Infrastruktur



Priorisierte Zielgebiete

FINANZIERUNG/FÖRDERUNG

FÖRDER- UND FINANZIERUNGSKONZEPT



Modul 1 BEW	AGEns	GeBoLop	Risiko- absicherung	BEW Modul 2	Projekt- finanzierung
Förderung von Seismikinterpretation Reservoirmodell Machbarkeitsstudie mit 50 %	Förderung Dublette1 und Übertageanlagen mit 43 - 50%	Förderung der Bohrlochwellen pumpe mit 40%	KfW-Programm 572 Alternativ: Fündigkeits- versicherung Munich RE	Förderung Dublette 2 und Übertageanlagen mit 40%* *Zuwendung kann erst nach Abschluss BEW Modul 1 beantragt werden.	•Anschluss- finanzierung der Risiko- finanzierung für die Bohrungen •Investitions- finanzierung

PROJEKTFÖRDERUNG BEW-MODUL 1



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

- Die Fördersumme beträgt ca. 800 TEUR
- Die Förderquote beträgt 50%
 - Ingenieurdienstleistungen ENERKO für die BEW- Machbarkeitsstudie nach HOAI LPH1
 - Ingenieurdienstleistungen neowells zur Grundlagenermittlung, Projektvorbereitung, Vorplanung, Entwurfsplanung & Genehmigungsplanung nach HOAI LPH1-4 (Bohrplanung)



PROJEKTFÖRDERUNG – „AGENS“

LAUFZEIT: 01.06.2024 - 31.05.2029



- ✓ Wesentlicher Finanzierungsbaustein für die erste Dublette
- ✓ Fördermittel über die Projektlaufzeit im Bundeshaushalt für die Haushaltsjahre 2024-2029 vorgesehen.
- ✓ Bisher größte nationale Forschungsförderung für ein Geothermieprojekt!
- ✓ Überragende Zustimmung und Vertrauensvorschuss durch BMWK und PtJ!
- ✓ Projektpartner und Beteiligte mit exzellenten Kompetenzen in ihren Fachbereichen!
- ✓ Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) als assoziierter Partner vorgesehen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



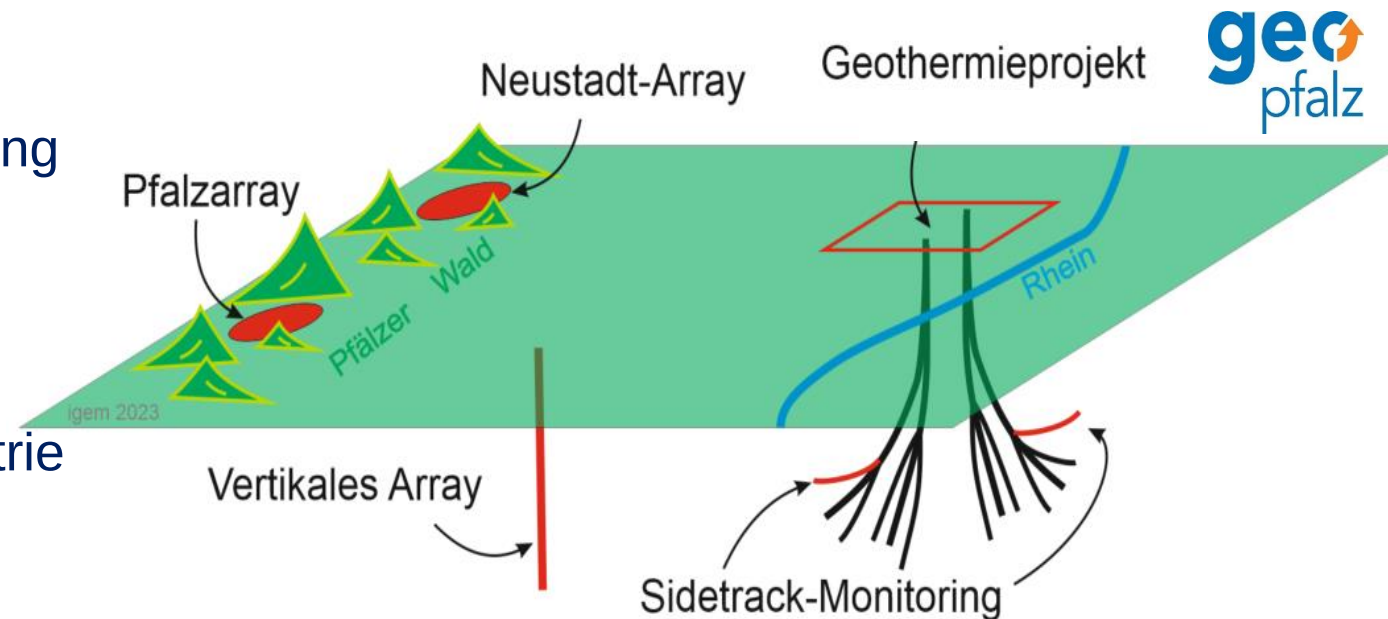
KONZEPT „AGENS“ - HAUPTZIELE

1. Erhöhung der Fündigkeit und nachhaltige Sicherung der Förderrate
2. Erstmalige und permanente Erhebung Reservoir-naher Daten zur Verbesserung des Verständnisses induzierter Seismizität.
3. Einsatz bewährter Planungs- und Bohrtechnik aus der Öl- und Gasindustrie („best practice“)

Gefördert durch:

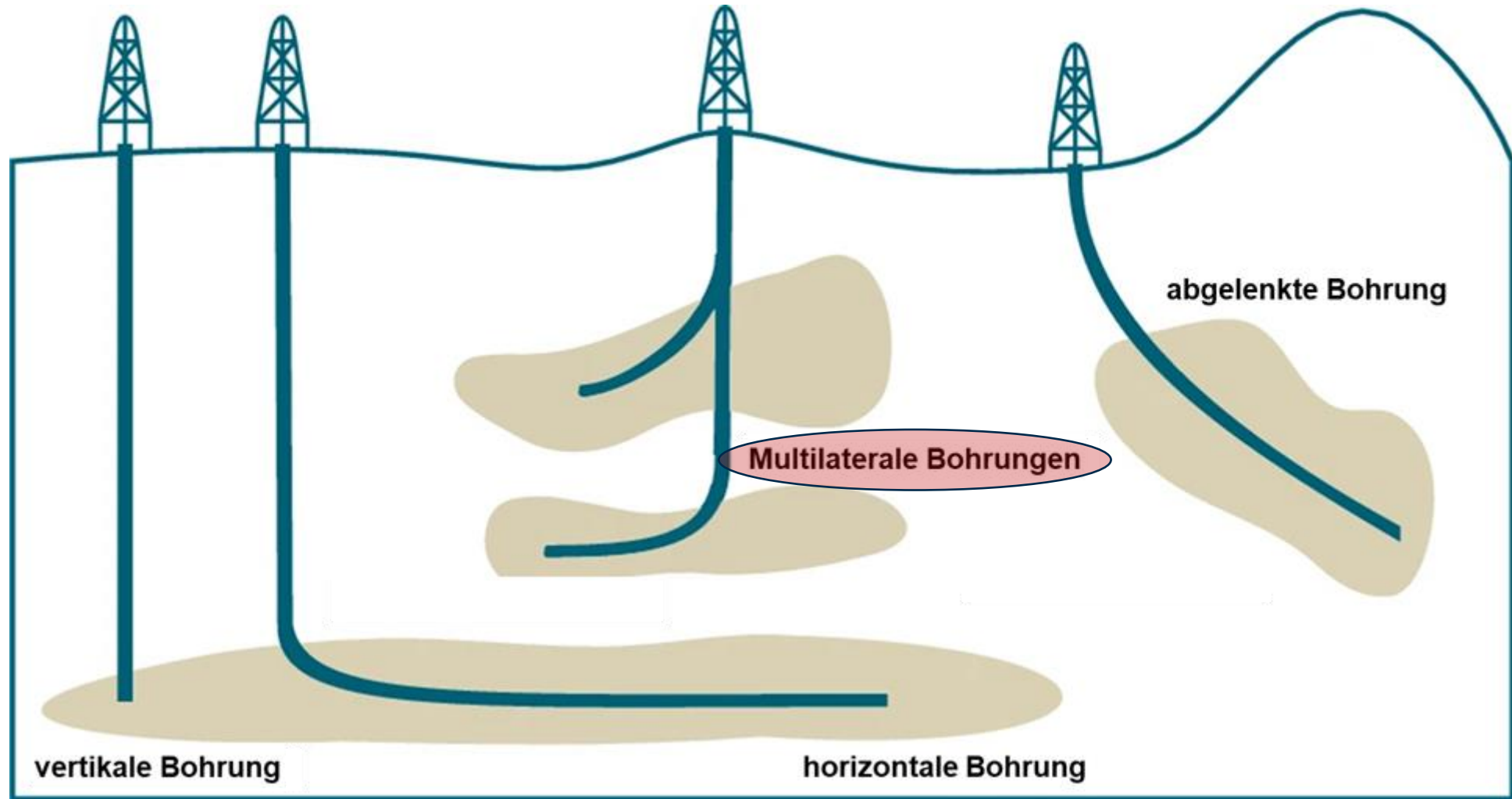


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



**Betriebssicherheit und
Wirtschaftlichkeit optimieren**

MULTILATERALE ERSCHLIEßUNG



PROJEKTFÖRDERUNG – „AGENS“



Verbundvorhaben: AGENS - Demonstration eines adaptiven, multilateralen Lagerstättenaufschlusses für geothermische Energie zur Seismizitäts- und Kostenmitigation im Oberrheingraben;

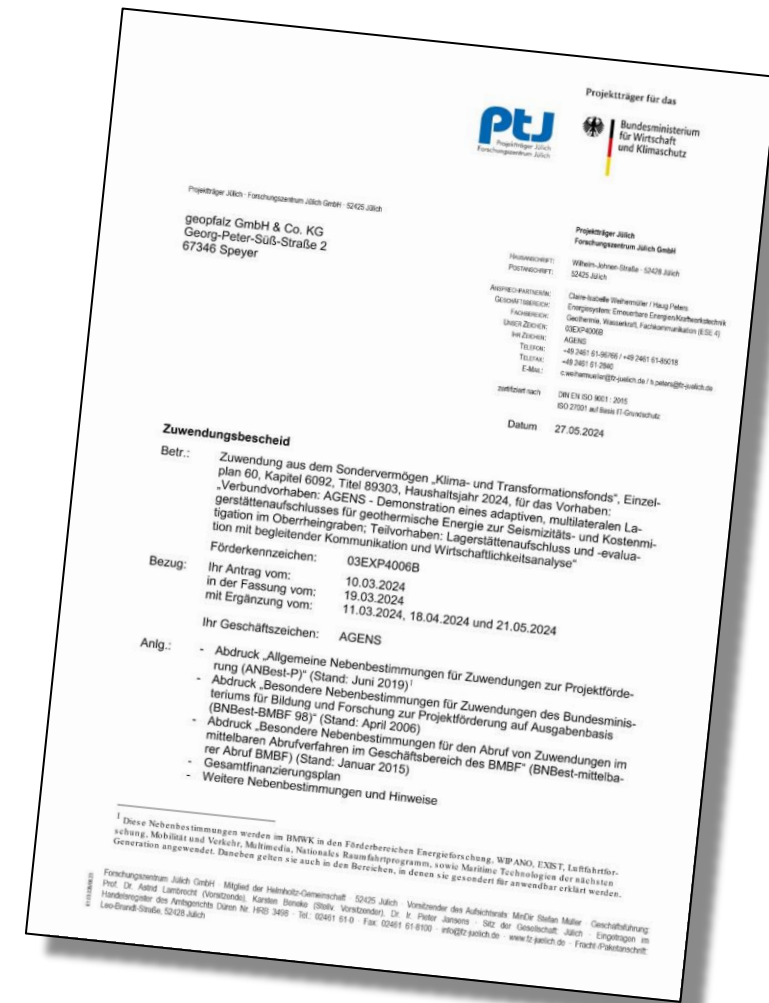
Teilvorhaben: Lagerstättenaufschluss und -evaluation mit begleitender Kommunikation und Wirtschaftlichkeitsanalyse

- Bewilligung durch Projektträger Jülich am 27. Mai 2024
- Förderung geopfalz: ca. 24,4 Mio. EUR
- Gesamtfördersumme: ca. 44,5 Mio. EUR
- Laufzeit: 60 Monate, 01.06.2024 - 31.05.2029

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



PROJEKT BETEILIGTE

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



VERBUNDPARTNER

geopfalz GmbH & Co KG

Dipl.-Ing. Jörg Uhde



geomecon GmbH

Dr. Tobias Meier



Goethe-Universität Frankfurt GUF

Institut für Geowissenschaften,

Prof. Dr. Georg Rümpker



igem

Institut für geothermisches Ressourcenmanagement in der

ITB Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH

Dr. Hagen Deckert



Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau RPTU

Institut für Kommunikationspsychologie und Medienpädagogik

Dr. Berend Barkela



TU Bergakademie Freiberg TUBaF

Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau IBF

Prof. Dr. Mohammed Amro



Ruhr-Universität Bochum

Arbeitsgruppe Felsmechanik

Prof. Tobias Backers



PROJEKTFÖRDERUNG – „GEBOLOP“

LAUFZEIT: 01.01.2025- 31.12.2028

Verbundvorhaben: GeBoLop - Geschlossener Schmierstoffkreislauf für geothermale Bohrlochwellenpumpen;

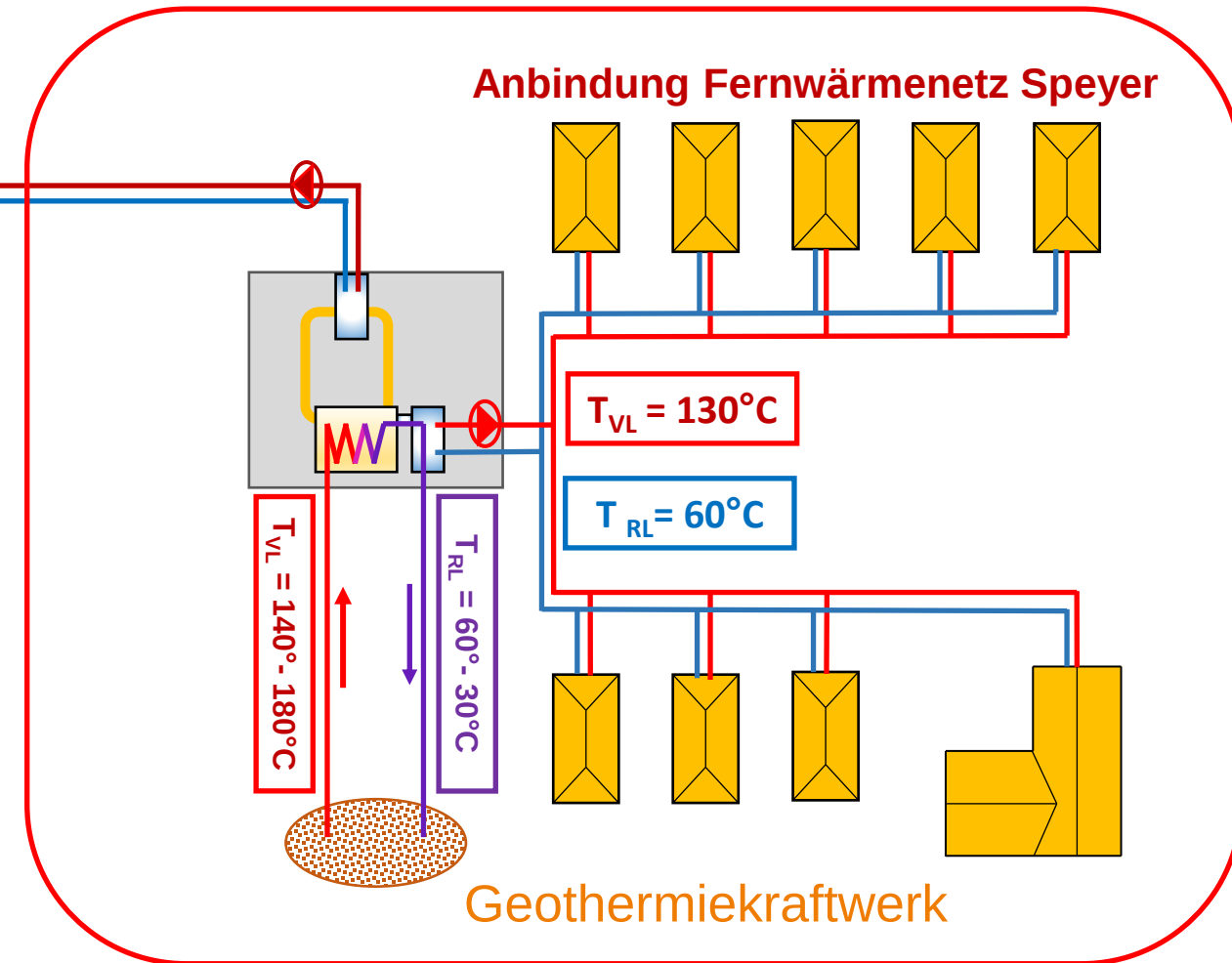
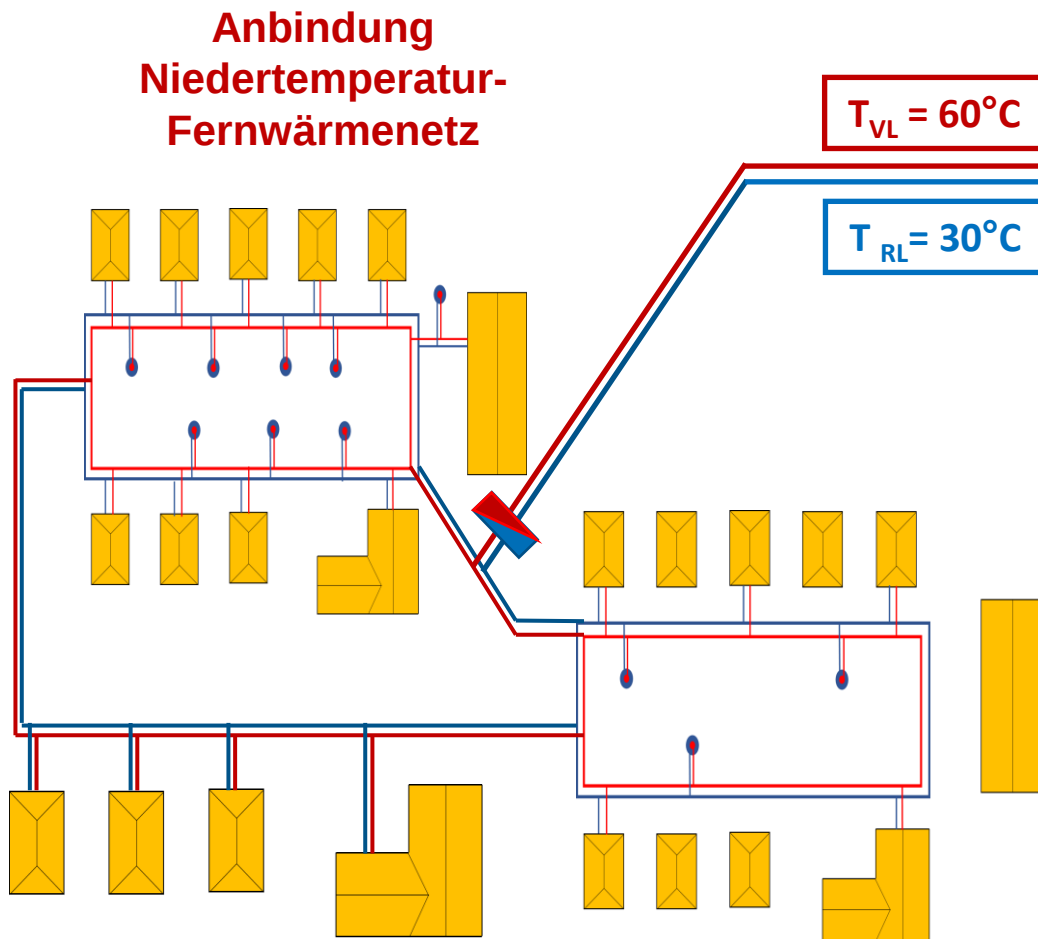
Teilvorhaben: Validierung der geothermischen Bohrlochwellenpumpe mit geschlossenem Schmierstoffkreislauf unter realen Bedingungen zur Optimierung der Betriebseffizienz und Langlebigkeit

Bewilligung durch Projektträger Jülich am Samstag, 09.11.2024

- Förderung geopfalz: ca. 310 TEUR
- Gesamtfördersumme: ca. 970 TEUR
- Laufzeit: 48 Monate, 01.01.2025 - 31.12.2028



THERMISCHE NETZE NEU DENKEN!

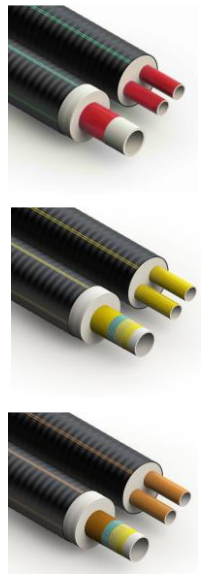


Anbindung über ein Niedertemperatur - Wärmenetz

© Hochschule Mainz, Prof Giel; geopfalz

THERMISCHE NETZE NEU DENKEN!

Fernwärmenetze: Leitungssysteme max. Drücke und Temperaturen



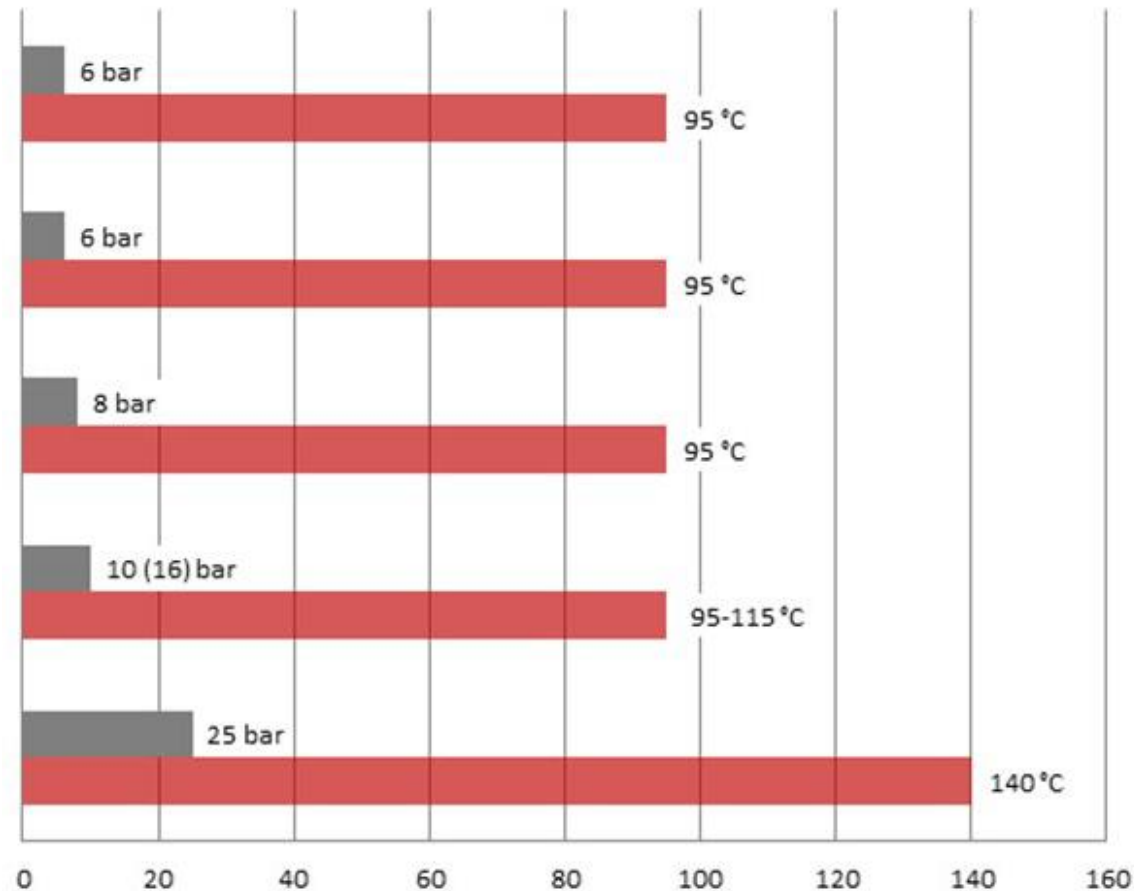
vernetztes PE (PE-Xa)

faserverstärktes PE (PE-Xa)

faserverstärktes PE (PE-Xa)



Stahl



BEISPIELHAFTE ÖFFENTLICHE AKZEPTANZ

- 10.04.2024: Erfolgreiche Bürgerinformationsveranstaltung in Schifferstadt
- 01.04.2025 gemeinsame Gremiensitzung Geothermie Speyer/Schifferstadt
- 09.04.2025 Bürgerinformationsveranstaltung in Speyer



RHEIN-PFALZ-GEOTHERMIEPROJEKT: ZUSAMMENFASSUNG

- ✓ Heimischer Standort mit hervorragenden geothermischen Bedingungen
- ✓ Beste Datenbasis aller Geothermieprojekte im Oberrheingraben
- ✓ Nicht rückzahlbare Zuwendung gesichert und weitere geplant
- ✓ Zusammenarbeit mit den Stadtwerken sichert langfristigen Wärmeverkauf
- ✓ Großes Wachstumspotential durch Wärmeabsatz in der Region
- ✓ Planung mit den erfahrensten Beratern
- ✓ Beste regionale Akzeptanz aller Geothermieprojekte in der Region

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



projektträger
jülich

Was wir heute tun,
entscheidet darüber,
wie die Welt morgen
aussieht.

Marie von Ebner-Eschenbach



Jörg Uhde

Geschäftsführer

geopfalz GmbH & Co. KG

Georg-Peter-Süß-Straße 2

67346 Speyer

Tel. +49 6232/625-2952

Fax +49 6232/625-48-2952

Mobil +49 151/165 77 513

joerg.uhde@geopfalz.de

www.geopfalz.de

