

Eavor-Loop™

Neue Technologien zur Erschließung tiefer Geothermie in Süd-Brandenburg

Fachkolloquium Tiefe Geothermie Süd-Brandenburg

Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR)

12. Mai 2026

Marco Becker & Dr. Carsten Reinhold
Eavor GmbH



Inhalt

- I Eavor in Kürze
- II Die Eavor-Loop™-Technologie
- III Projekt Geretsried
- IV Eavor-Loop™ –Potential südliches Brandenburg



Eavor in Kürze

Technologie & Innovation

- Internationale Technologie- und Projektentwicklung für tiefengeothermische Wärme- und Stromerzeugung mittels der patentierten „Closed-loop“-Technologie Eavor-Loop™



2017
Gegründet in Calgary, Kanada

25
Vor- und Machbarkeitsstudien für Stadtwerke und Industrie in Deutschland

2019
Eavor GmbH, Düsseldorf

11
Aufsuchungserlaubnisse für Erdwärme in Deutschland

80+
Mitarbeiter weltweit

1
Förderbewilligung für Erdwärme in Deutschland

225
Weltweite Patente erteilt, veröffentlicht und anhängig

1
umgesetztes Projekt und 2 Projekte in Planung in Deutschland

Gesellschafter & Investoren



Externe Evaluierungen



Auszeichnungen



Eavor in Kürze

Projekte

Gesteinsinformation	Anzahl an Loops	Lokation	Partner	Erwarteter Bohrbeginn
Sediment („Eavor-Lite“)	1	Calgary, Kanada	Eavor (Pilot)	2019 (fertiggestellt)
Grundgebirge (Eavor-Deep“)	1	New-Mexico, USA	Eavor (Pilot)	2022 (fertiggestellt)
Sediment („Eavor-Europe“)	4	Geretsried, Deutschland	Chubu, OMV, Stadtwerke Geretsried	Jul 2023 (fertiggestellt im Dez. 2025*)
Sediment	2	Hannover, Deutschland	Enercity	2027
Grundgebirge	2	Neu-Ulm, Deutschland	Stadtwerke Ulm/Neu- Ulm	2027

*: Erster von vier Eavor-Loops wurde Ende 2025 fertiggestellt und in Betrieb genommen.

Die Bohranlagen rücken dann je um ca. 7m zum nächsten Bohrkeller vor, um die Bohrkampagne fortzusetzen

Inhalt

- I Eavor in Kürze
- II Die Eavor-Loop™-Technologie**
- III Projekt Geretsried
- IV Eavor-Loop™ –Potential südliches Brandenburg



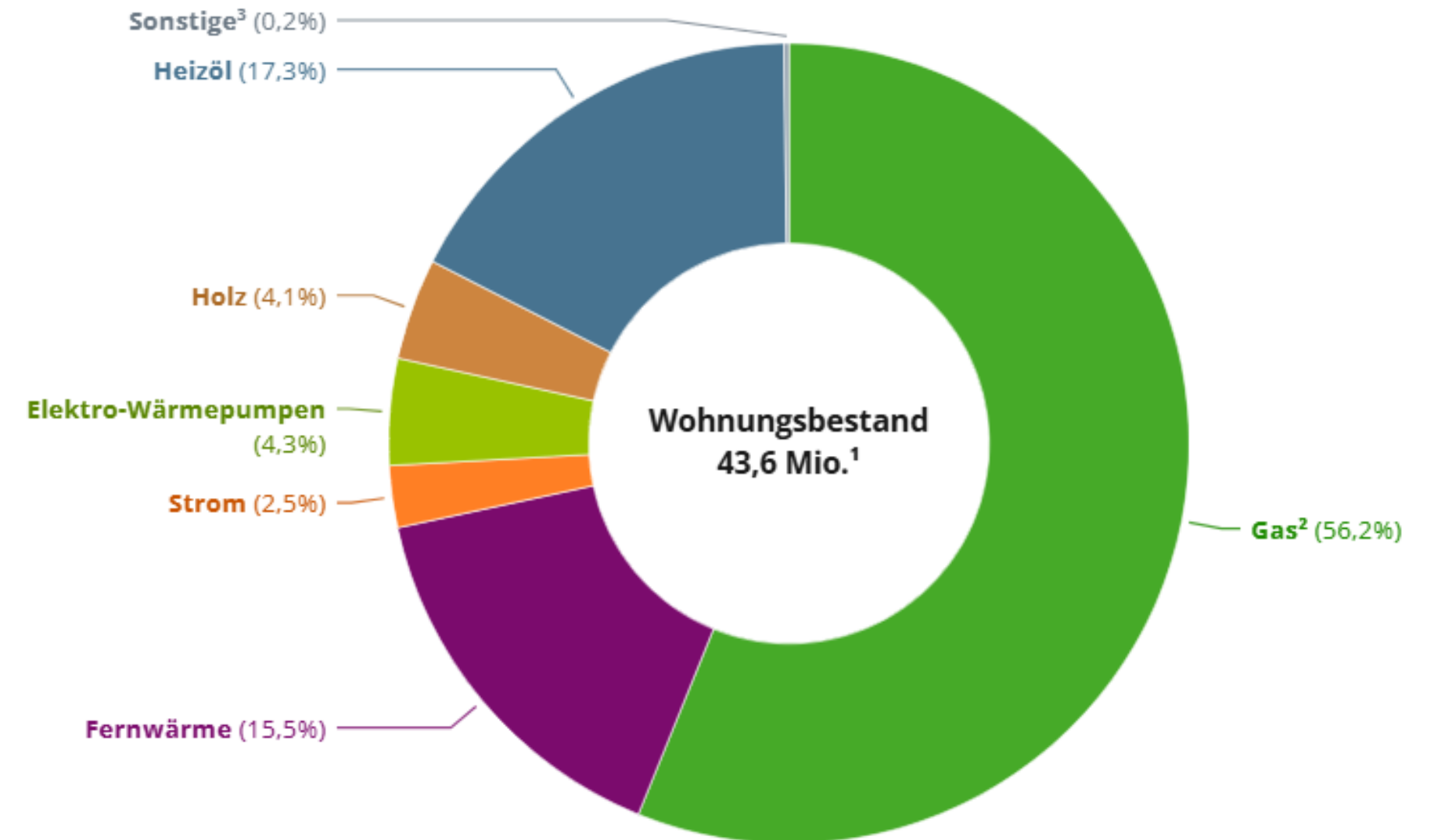
Ein Ziel – zwei Aufgaben

Dekarbonisierung und Resilienz

- Das Ziel:
 - Klimaneutralität bis 2045
- Die Aufgaben:
 - **Dekarbonisierung** der Energie- und Wärmeerzeugung („Energie- und **Wärmewende**“)
 - **Resilienz** durch Versorgungssicherheit, z.B. Geothermiebeschleunigungsgesetz, §1 GeoBG: „Dieses Gesetz soll einen Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele, zur **Versorgungssicherheit** sicherstellen.“

Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2024⁴

in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden
Anteile der genutzten Energieträger in %



Rundungsdifferenzen möglich

¹ Anzahl der Wohnungen in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden, in denen eine Heizung vorhanden ist

² einschließlich Biomethan und Flüssiggas

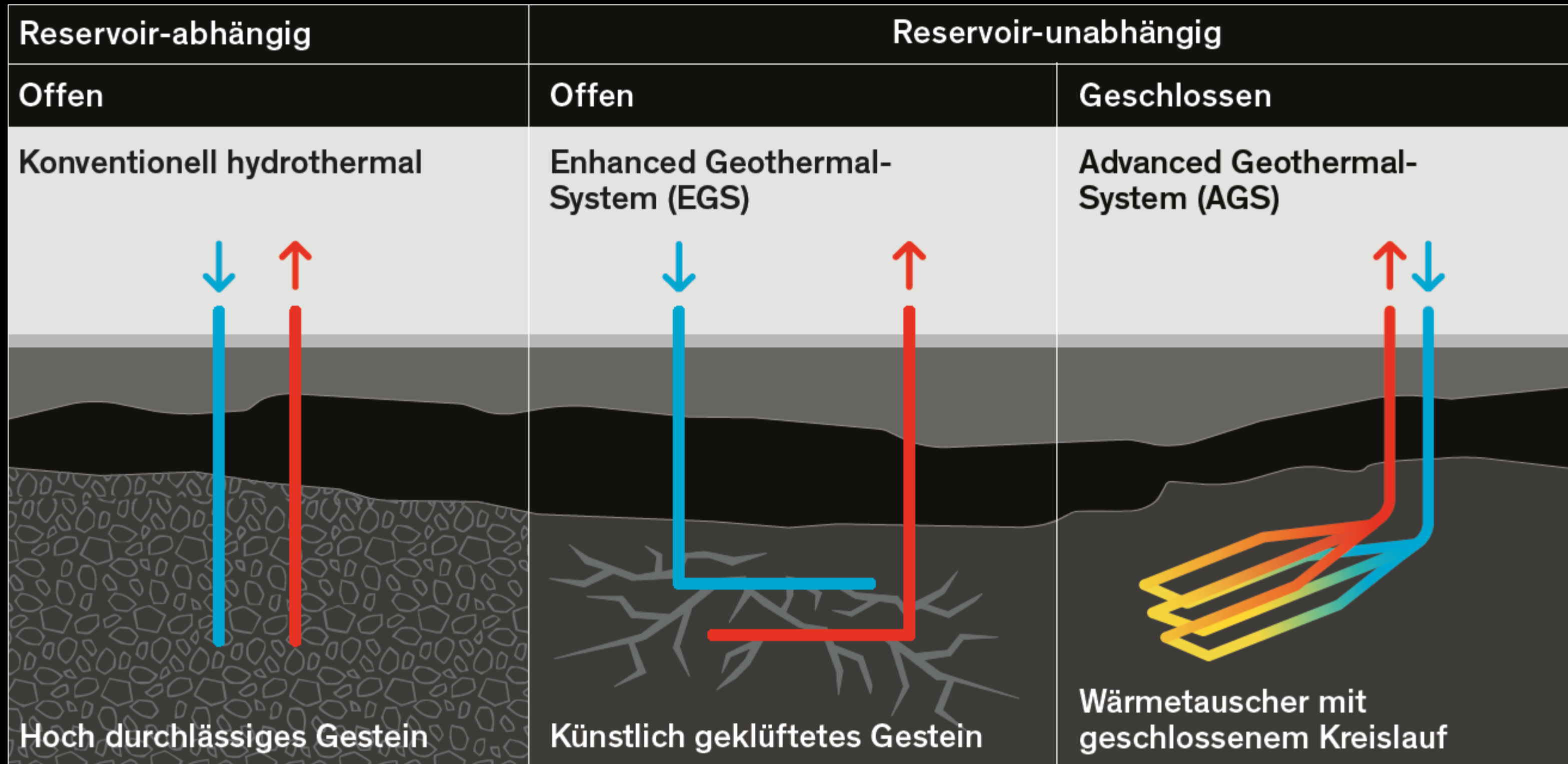
³ v.a. Kohle

⁴ teilweise geschätzt

Stand: 07/2025

Quelle BDEW auf Basis Destatis und AGEE-Stat • [Daten](#) • [Einbetten](#) • [Grafik](#)

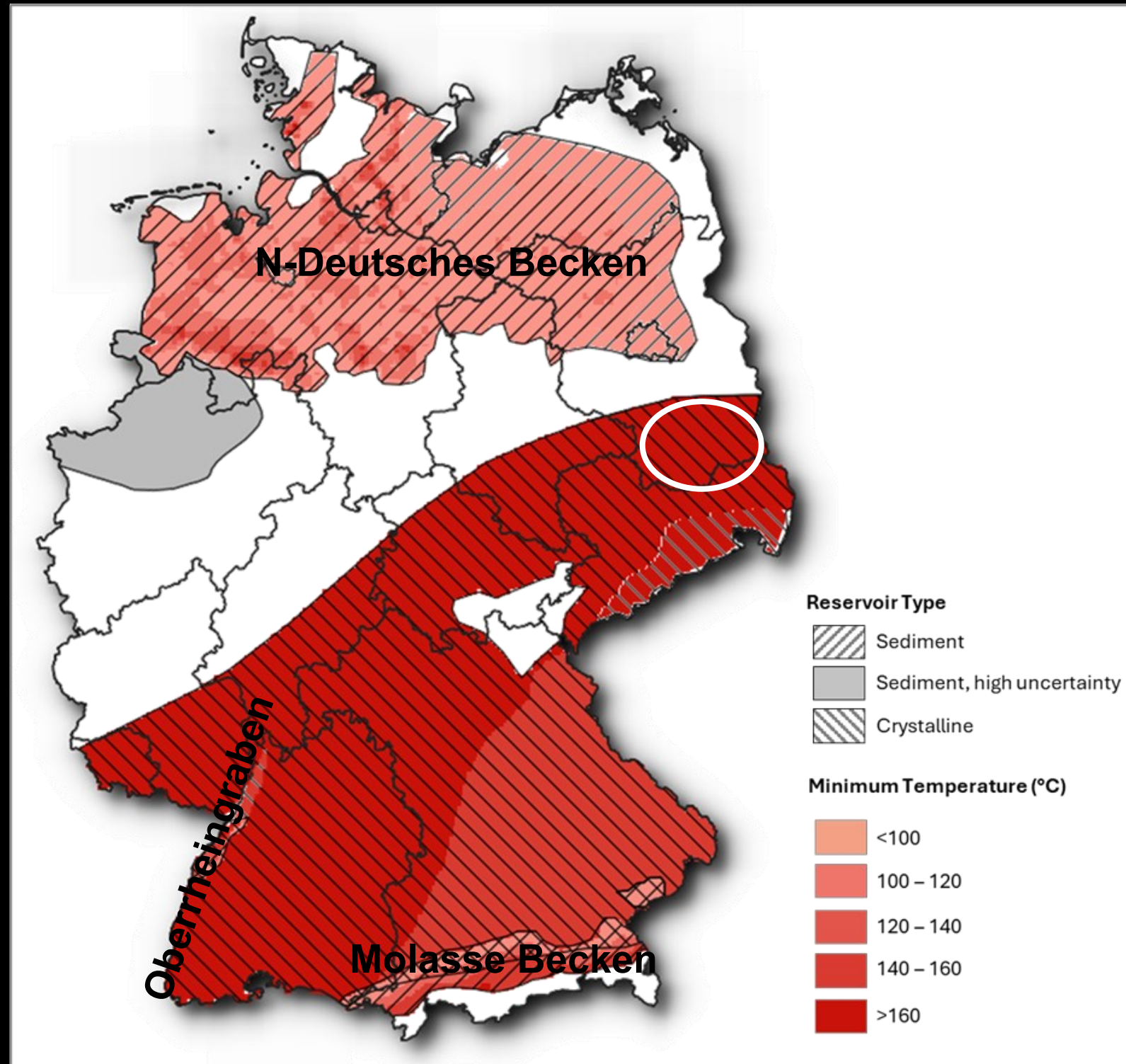
Tiefengeothermische Anwendungen



@ Eavor

Eavor-Loop™ (fast) Überall

Eavor-Loop™ ist das weltweit erste, multi-laterale, geschlossene geothermale System



Gebiete mit **Eavor-Loop™** Potential:

➤ **Ca. 75% der Fläche Deutschlands ist "Eavor-Loop"-tauglich**

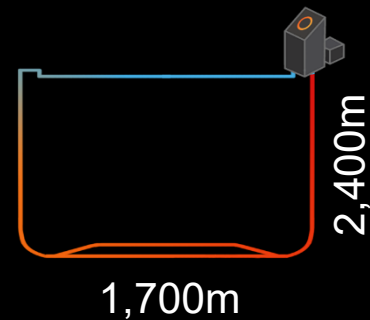
▬ Keine Untergrund-Informationen vorhanden/ wird untersucht

Quelle: Verändert nach www.Geotis.de

Eavor-Loop™

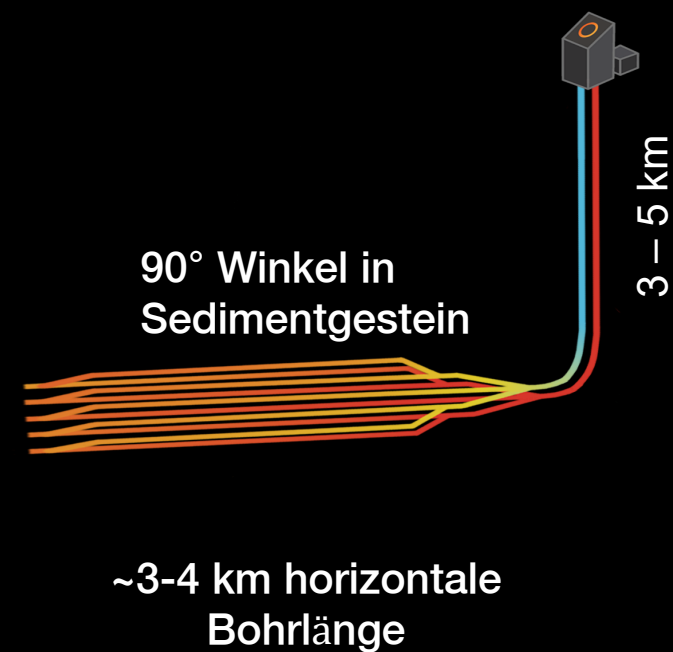
Mehrere Designkonfigurationen, optimiert für spezifische Abnahmearten und geologische Bedingungen

Eavor-Lite



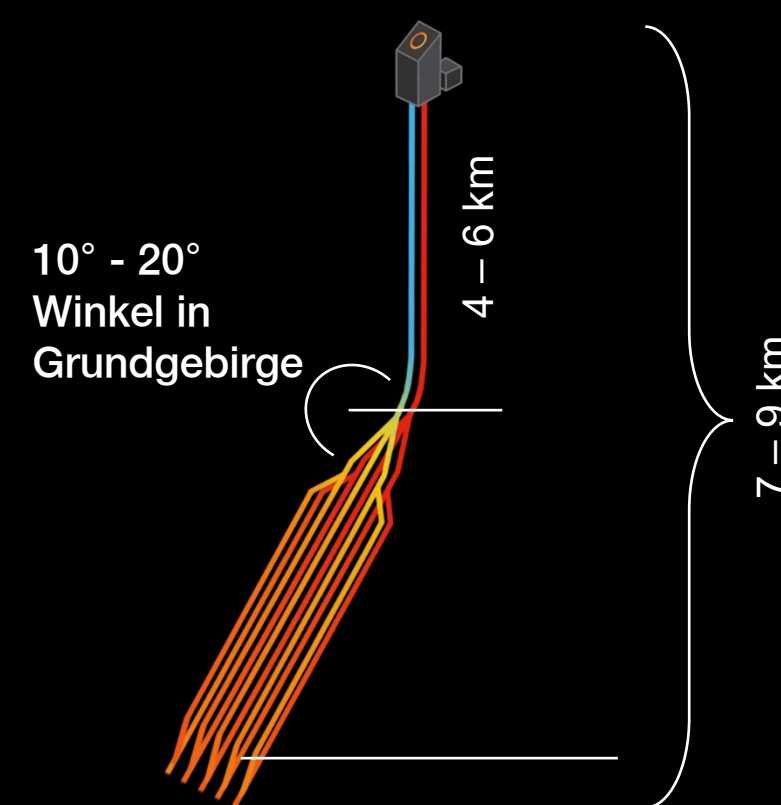
- Zielmärkte: k.A. (Demonstrationsanlage 2019-2024)
- Technischer Fortschritt: Nachweis und Bestätigung des Thermosiphon-Effekts sowie der Fähigkeit, gleichzeitig Bohrungen durchzuführen, zu verbinden und Bohrlöcher zu versiegeln

Eavor-Loop 1.0



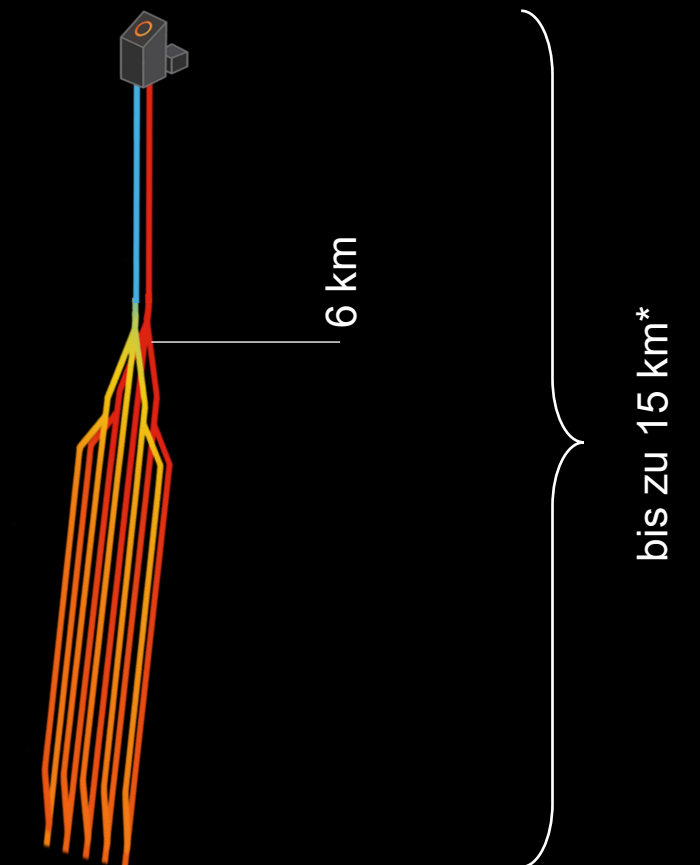
- Zielmärkte: Europäische Wärme
- Technischer Fortschritt: Eavor-Europe-Projekt in der Entwicklung in Geretsried, Deutschland
- 1. Loop in Produktion seit Dez. 2025

Eavor-Loop 2.0



- Zielmärkte: Nordamerikanische Stromversorgung, europäische Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), asiatisch-pazifische Stromversorgung
- Technischer Fortschritt: Eavor-Deep-Projekt in New Mexico, USA abgeschlossen (2022)

In der Entwicklung



*nicht maßstäblich

Eavor entwickelt zusätzliche Technologien, die die Gewinnung von Wärme und Strom überall ermöglichen werden.

Eavor-Loop™ Technologie & Funktion

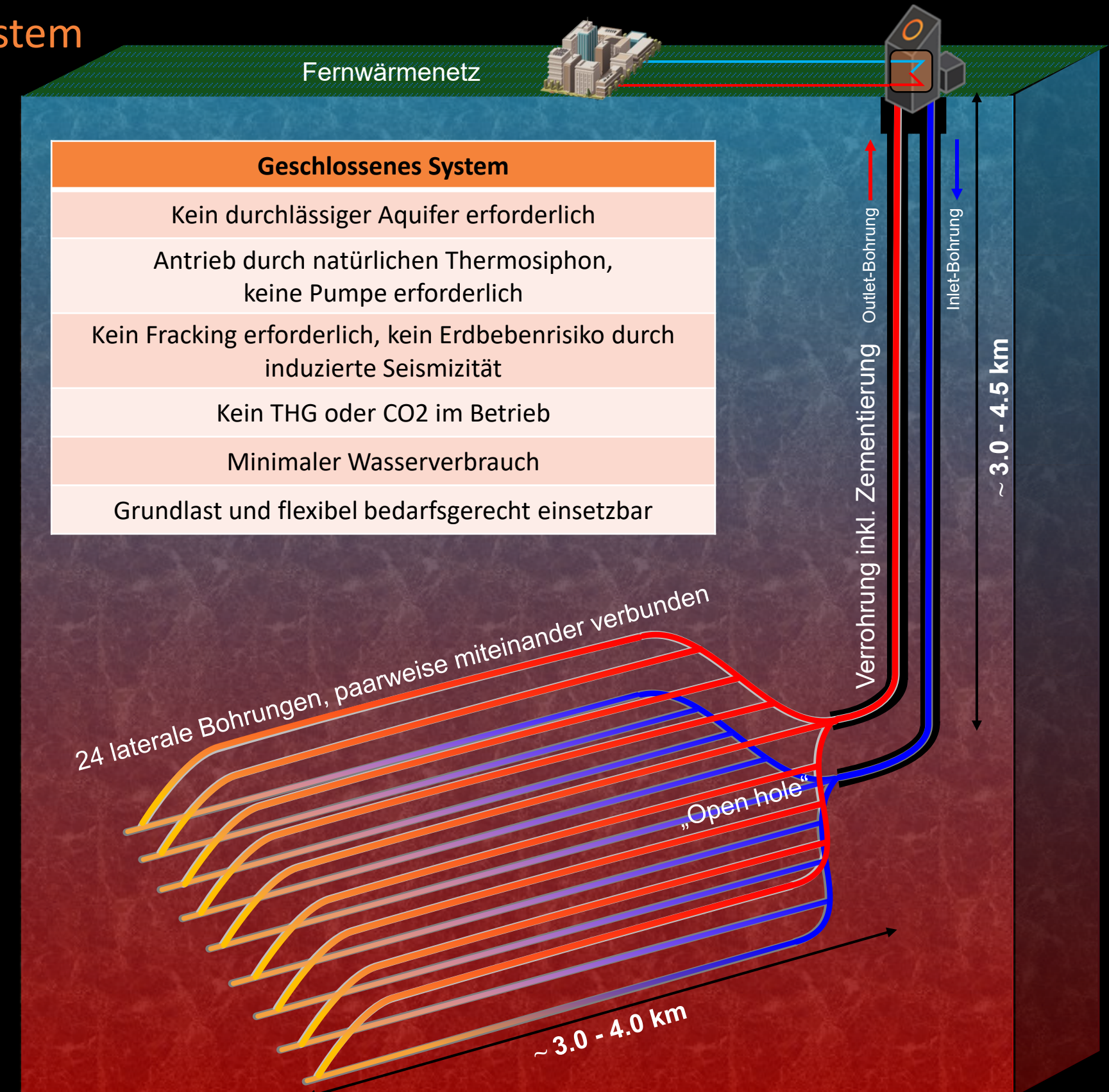
Das weltweit erste multilaterale, geschlossene geothermische System

Aufbau des Eavor Loop™

- Vertikalabschnitt 3.000m bis 4.500m – verrohrt & zementiert
- 24 x 3.000m bis 4.000m multilaterale Horizontalabschnitte – unverrohrt mit RockPipe™ Gesteinsversiegelung („Open hole“)
- Eine Reihe offener paralleler Horizontalbohrungen bilden paarweise miteinander verbunden den unterirdischen Wärmetauscher
- Der Kreislauf wird an der Oberfläche über einen Wärmetauscher geschlossen.

Betrieb

- Geschlossenes System: Arbeitsflüssigkeit zirkuliert isoliert
- Thermosiphon-Effekt – Keine Pumpe erforderlich
- Wärmeentzug aus dem Reservoir mittels Konduktion
- Das warme Wasser wird über einen Wärmetauscher an den Verbraucher übertragen



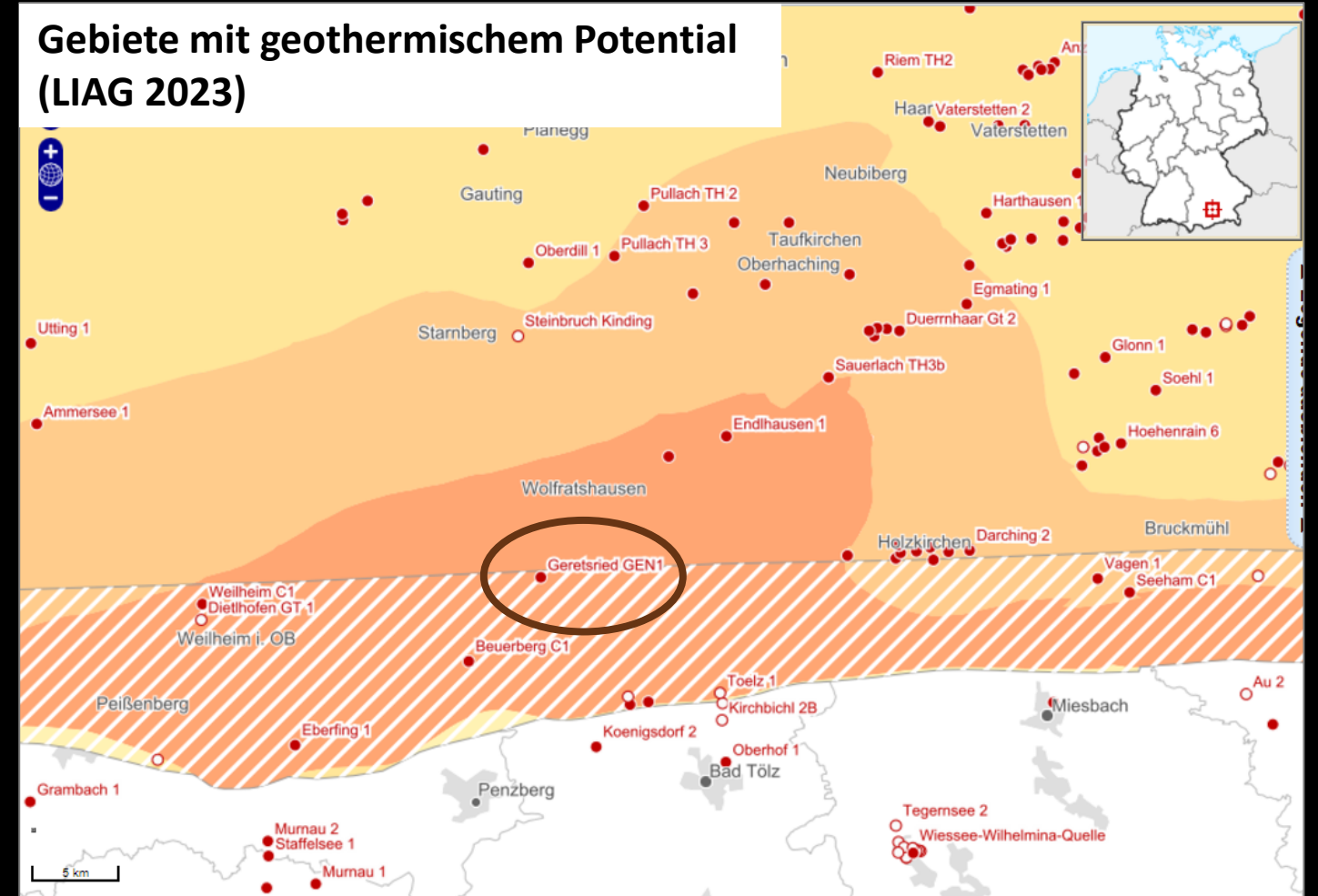
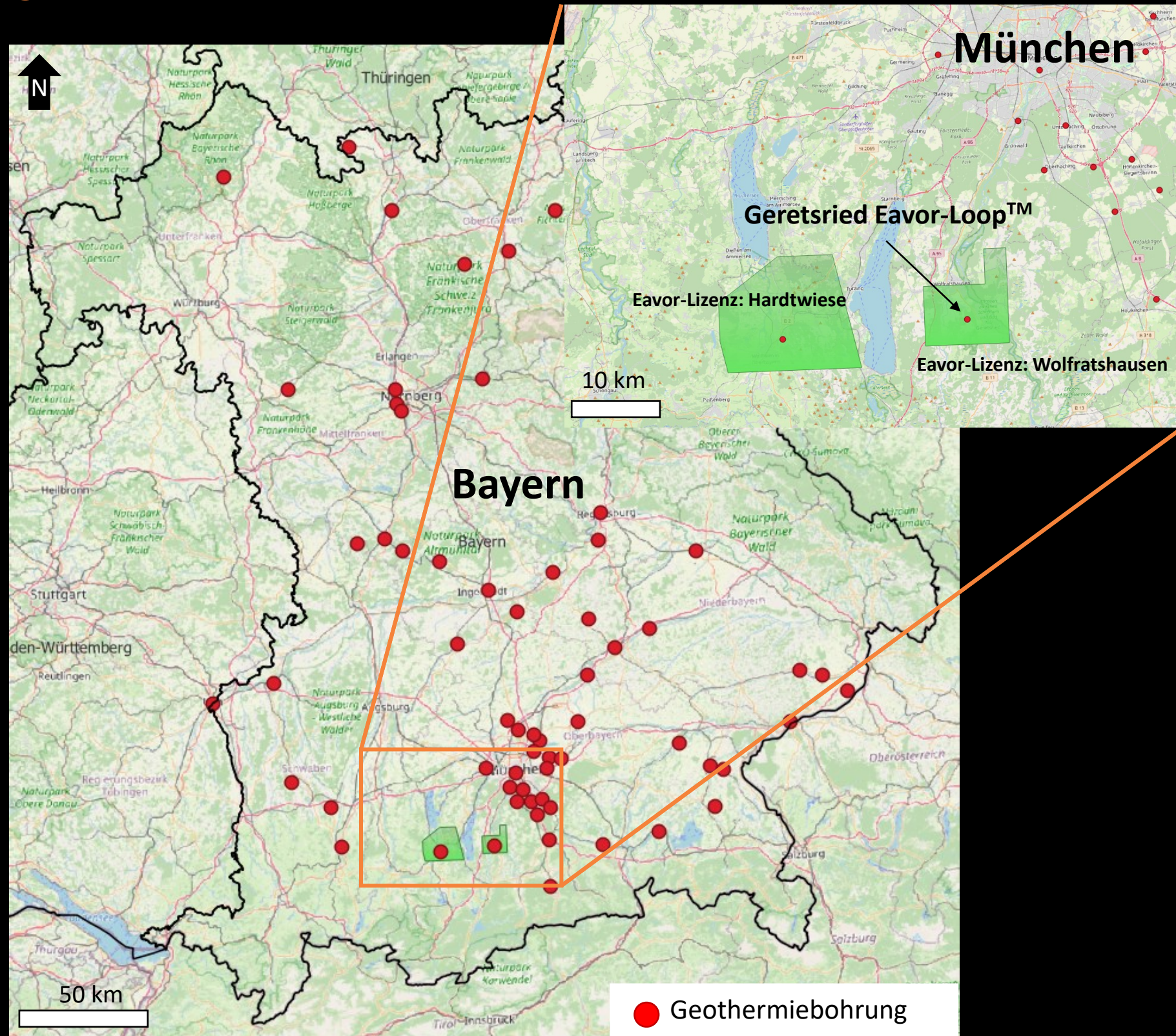
Inhalt

- I Eavor in Kürze
- II Die Eavor-Loop™-Technologie
- III Projekt Geretsried**
- IV Eavor-Loop™ –Potential südliches Brandenburg



Eavor Europe™ Geretsried

Lage: Warum wir dort sind wo wir sind



Gebiete mit geothermischem Potenzial

Gebiete mit nachgewiesenem hydrothermischem Potenzial

Hinweis...

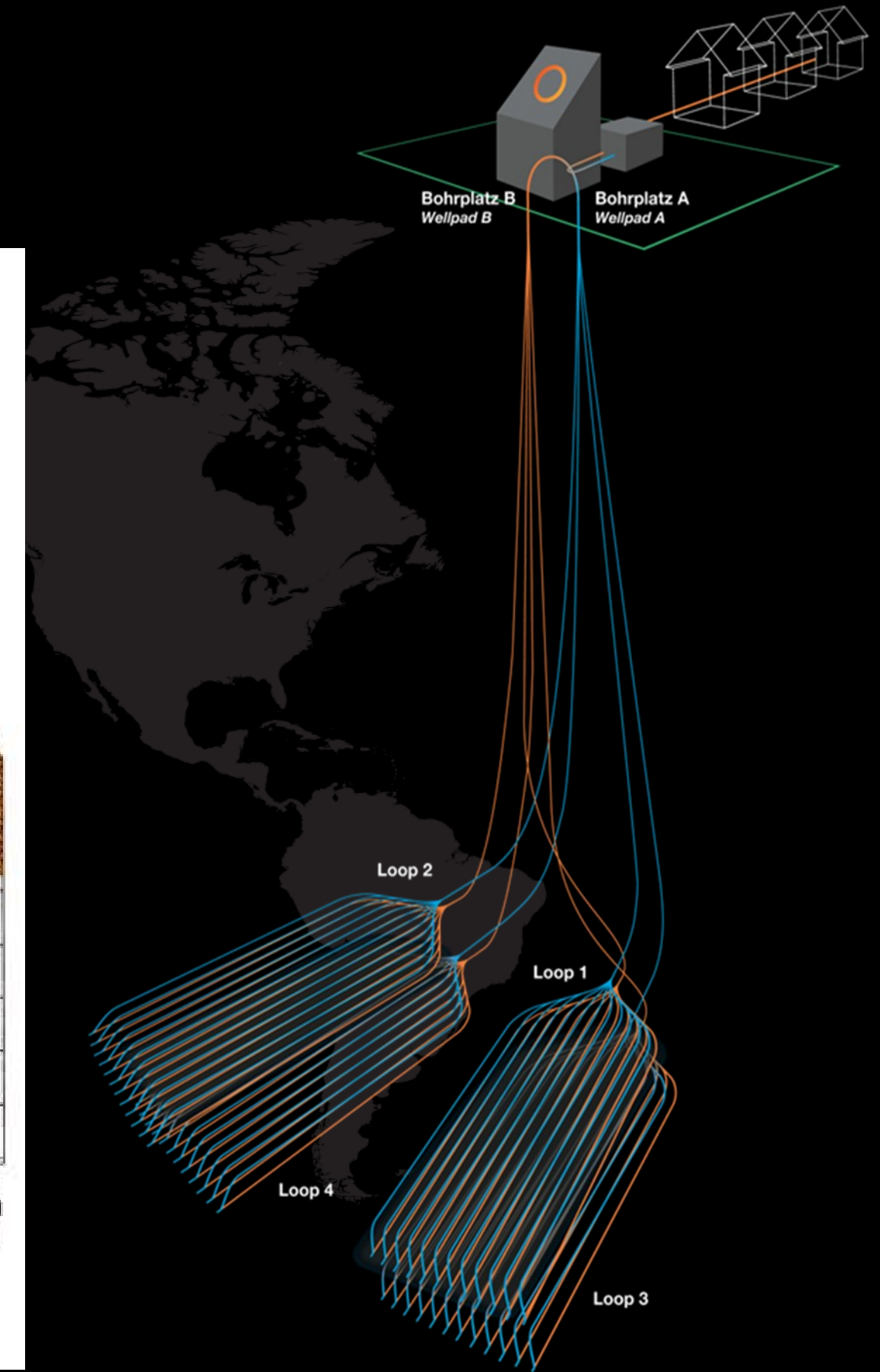
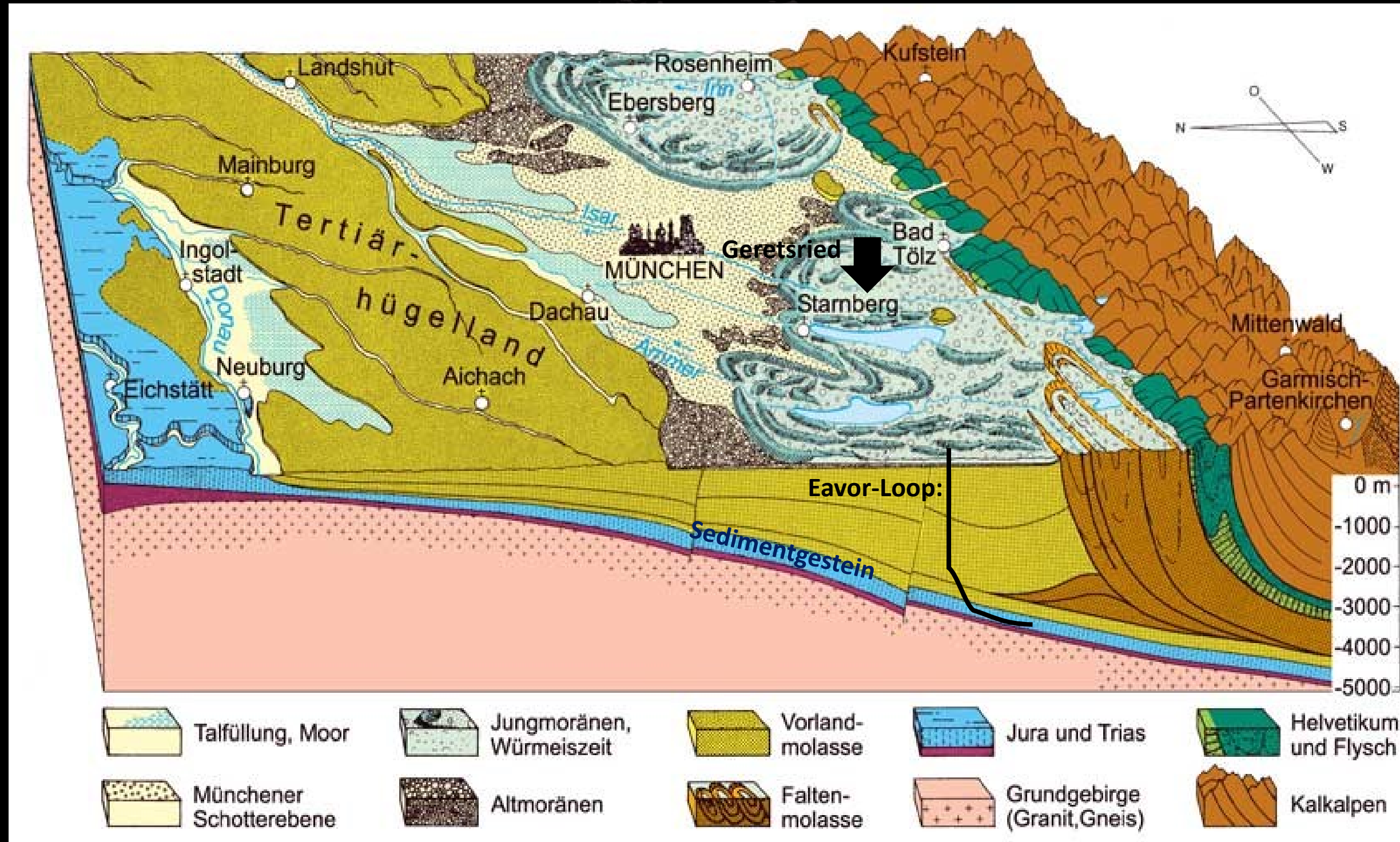
Erreichbare Temperatur: [°C]

- 40 - 60
- 60 - 100
- 100 - 130
- 130 - 160
- 160 - 190

▨ Gebiet entfällt nach Mraz (2019)

Eavor Europe™ - Geretsried

Regionale Geologie



Eavor Europe™ - Geretsried



Finanziert von der Europäischen Union
Emissionshandelssystem
Innovationsfonds

**KWK-Anlage zur Stromversorgung (ORC)
und Bereitstellung von Fernwärme für
umliegende Gemeinden**

64MWth

Geplante thermische Gesamtleistung

8.2MWe

Geplante elektrische Gesamtleistung

**Bergrechtl. Bewilligung seit
Jan 2026**

Loop #1

4 Loops

Eavor-Loop 1.0

Loop #1: 6 Schleifen

12 Laterale, erfolgreich verbunden und
abgedichtet

**Stromproduktion seit
Dez 2025**

Loop #1

Wärmelieferung ab 2028

Abnahme



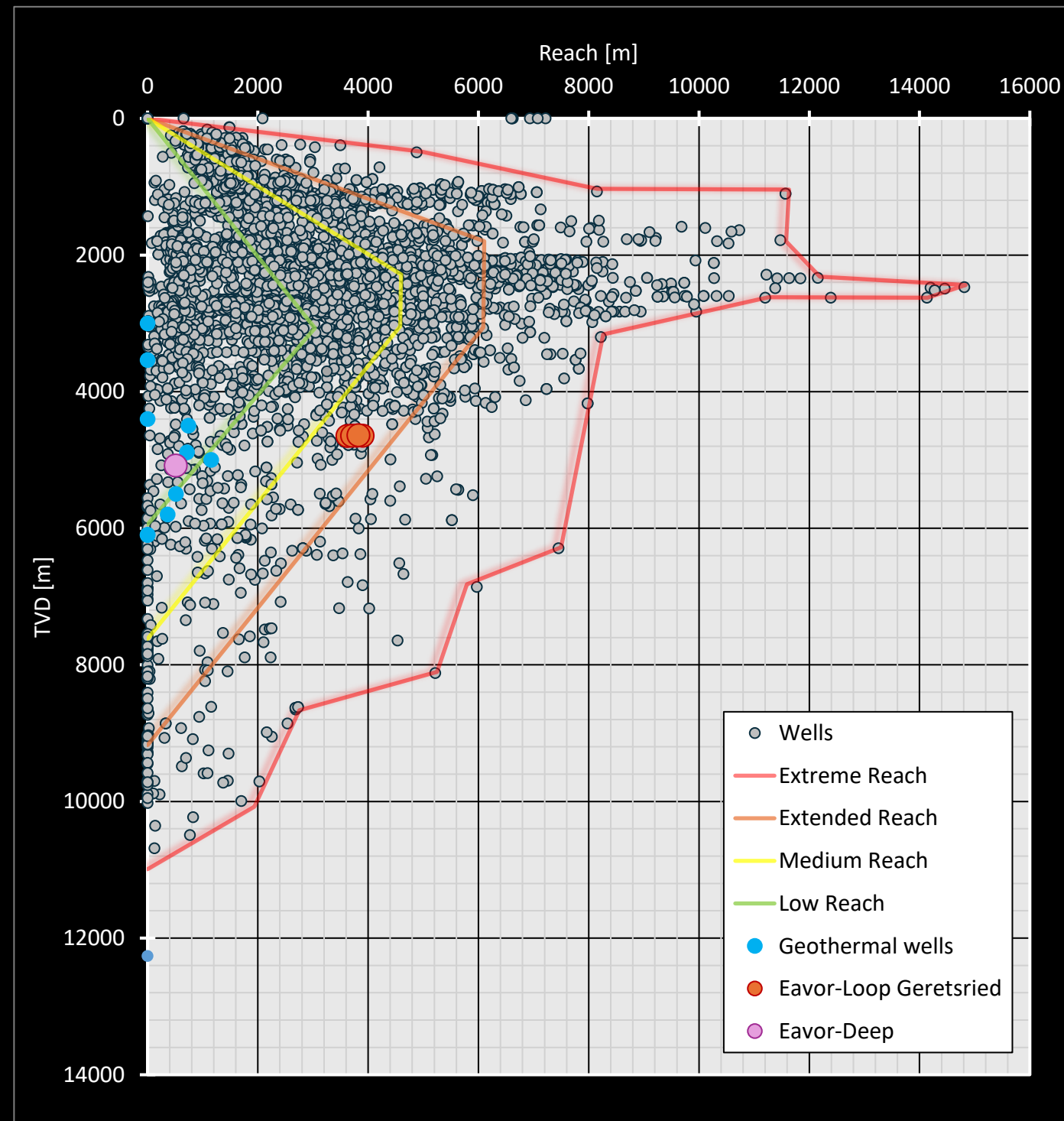
Eavor Europe™ - Geretsried

Standort und Aufbau

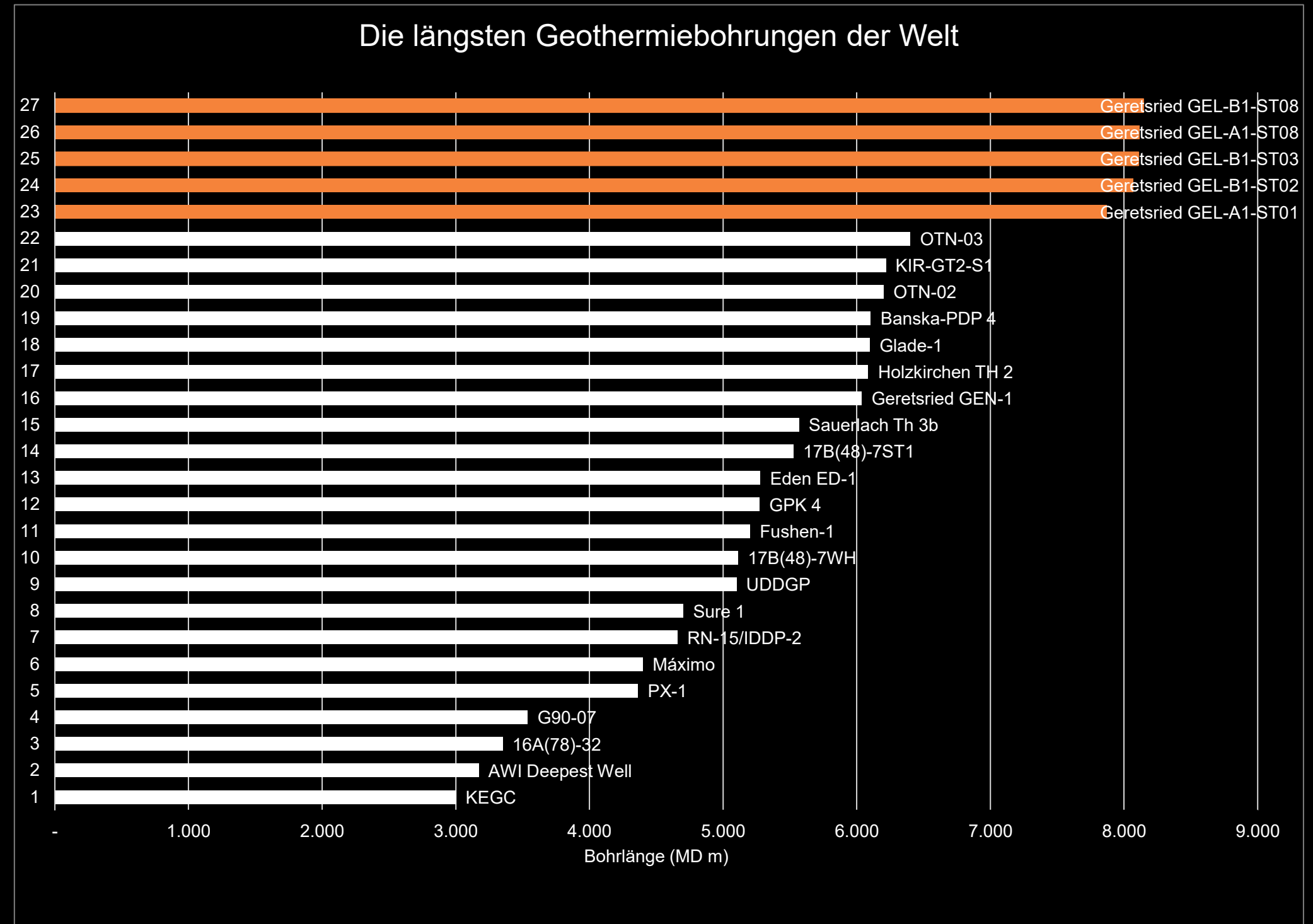


Eavor Europe™ - Geretsried

„Extended Reach“ - Die längsten Geothermiebohrungen der Welt



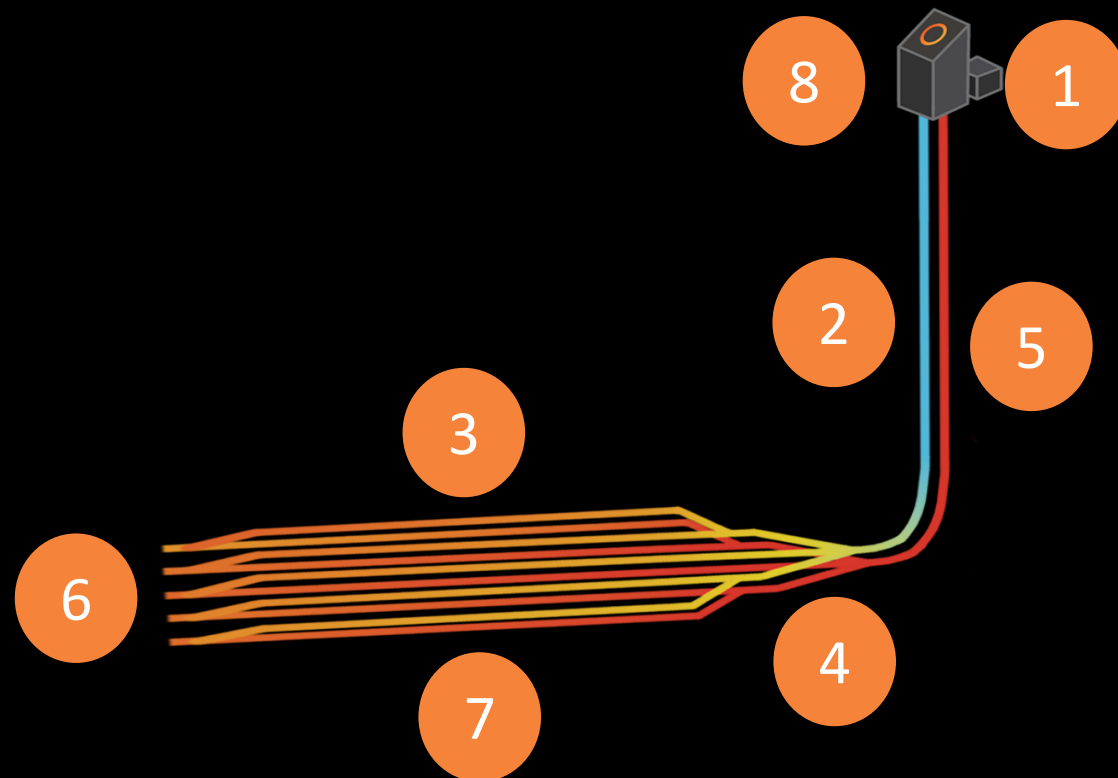
Graphik: C. Reinhold



Graphik C. Reinhold

Technische Probleme und Erfolge

Stand Bohrtechnik & Eavor-Technologie



Technologie		Geretsried Status
Öl & Gas Industrie Standard Technologie		
1	Simultaner Bohrbetrieb mit 2 Anlagen	✓
2	Vertikalbohren mit letzter Verrohrung & Zementation in der Horizontalen	Bohrtechnische Probleme*
3	Horizontalbohrtechnik / Bohrlochstabilität	Bohrtechnische Probleme*
4	Multilaterale Ablenkungen	Bohrtechnische Probleme*
Eavor Technologie & Verfahren		
5	Isoliertes Bohrgestänge - Bohrstrangkühlung	✓
6	Verbindung mittels „Active Magnetic Ranging“	✓
7	RockPipe™ - Gesteinsversiegelung	✓
8	Thermosiphon-Effekt Kaltstart	✓

* Änderungen an z.B. Spülung und Bohrprozessen führten zu einer Leistungssteigerung und Reduktion der NPT bei den letzten Bohrabschnitten / Erfahrungen führen zu einer Anpassung des Bohrprogramms für die folgenden Loops

Technische Herausforderungen

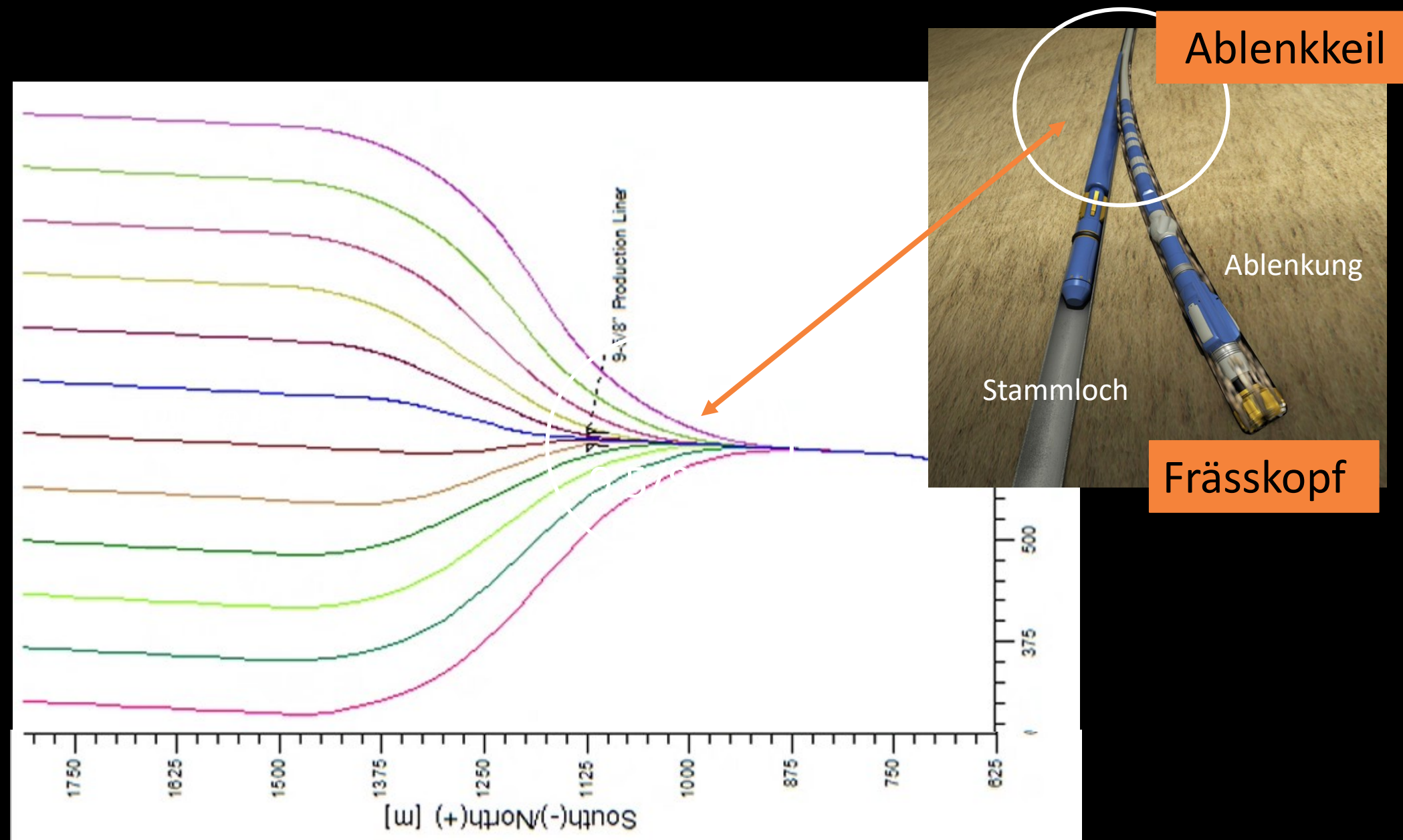
Zementation der horizontalen Liner-Sektion

- Abschnittsweise unzureichende Zementabdeckung hinter der Verrohrung in der horizontalen Liner-Sektion
- verursacht durch mechanische Belastung und Abbau der Zementhülle durch Stöße und Vibrationen beim Fensterfräsen und Bohrarbeiten
- schlechte hydraulische Isolation hinter der horizontalen Liner-Verrohrung
- hydraulische Kommunikation zwischen benachbarten lateralen Paaren => effektive hydraulische Kommunikation beider Bohrgeräte während des restlichen Bohrvorgangs
- jede der nachfolgenden Lateralen mussten nacheinander gebohrt werden, anstatt wie ursprünglich geplant gleichzeitig
- **Hohe „Non-productive-time“ (NPT) durch sequenzielles Bohren der letzten 2 Lateralpaare**

Technische Herausforderungen

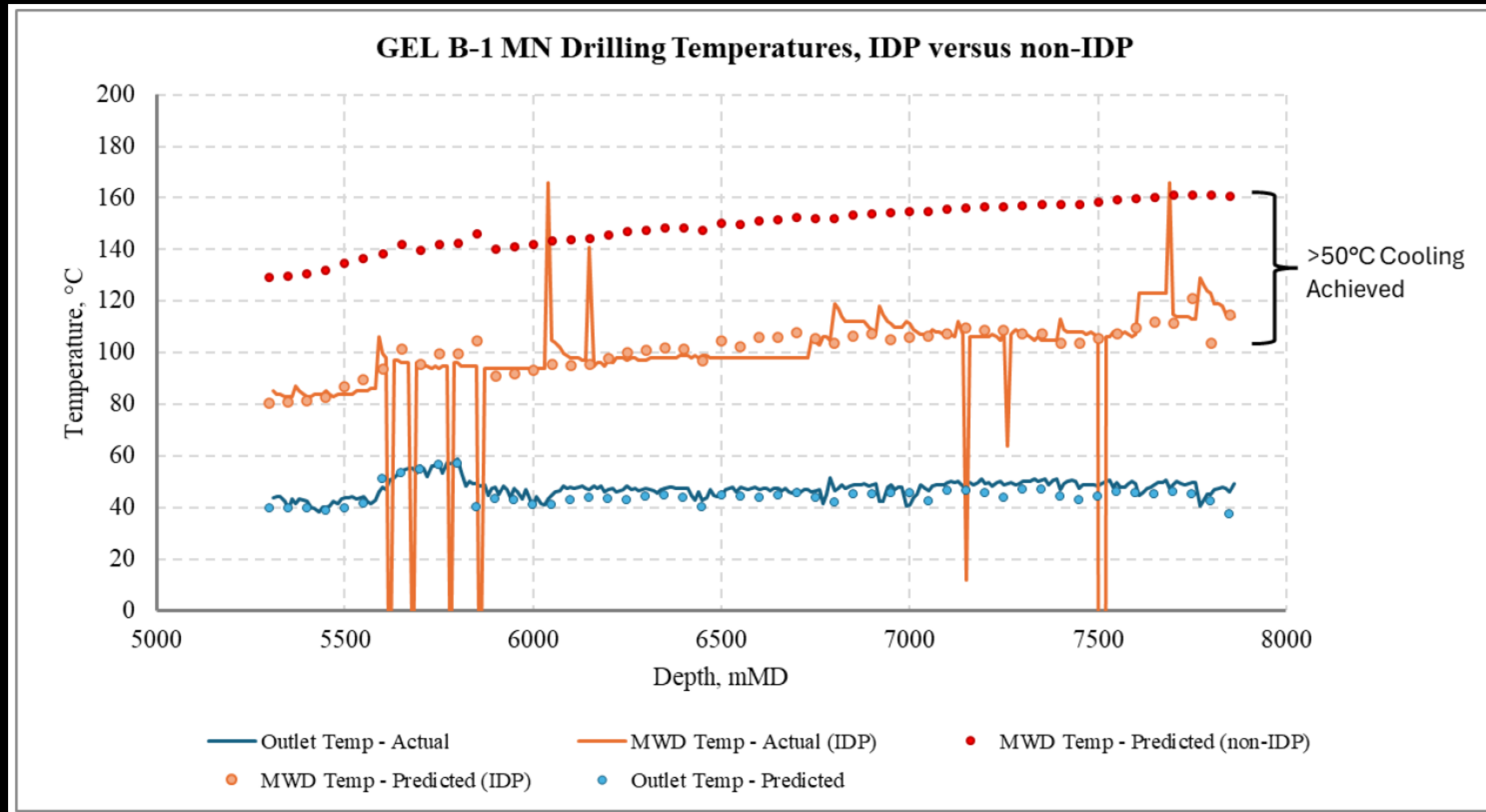
Ablenkungen mit „Whipstocks“

- Erfolgreiche laterale Auffächerung mittels „Fishbone Design“ und „Whipstocks“ (Ablenkkeilen) in jw. 6 – 14 Tagen/Ablenkung – Ziel: 4 Tage
- Die Fräs- und Bohrgarnituren neigten dazu, der Verrohrung zu folgen, sodass in einigen Fällen ein Fenster neu gebohrt werden musste



Erreichte technische Meilensteine & Lernkurven

Isoliertes Bohrgestänge (IDP)



Quelle: Hodder et al (2025)

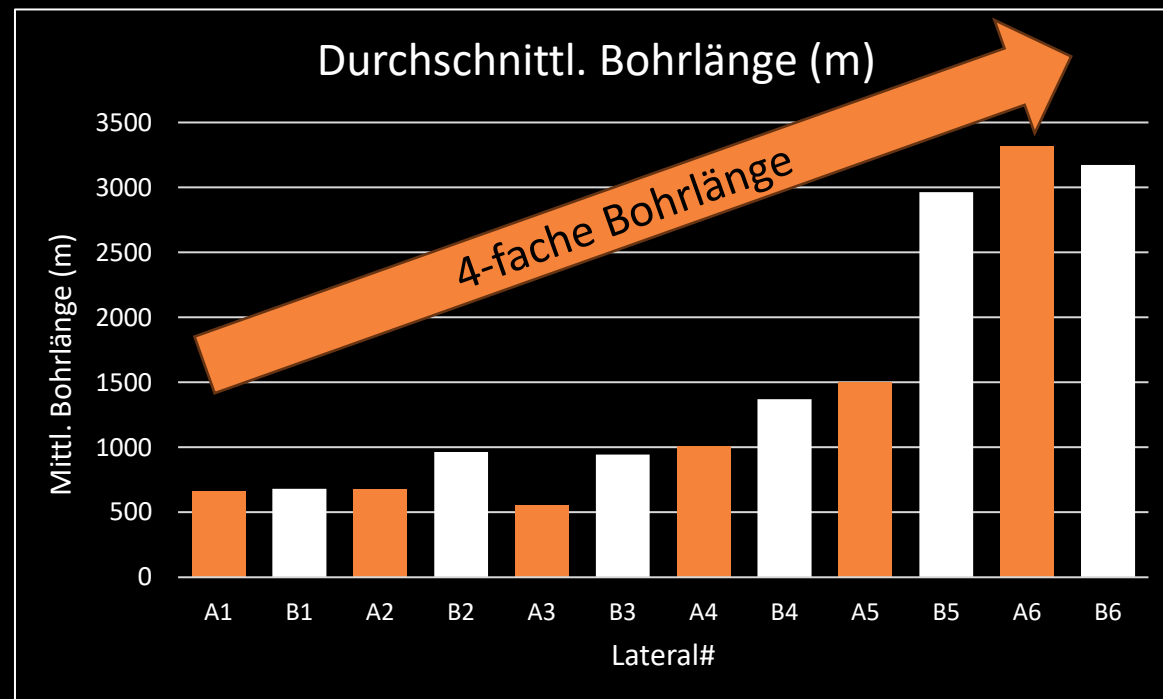
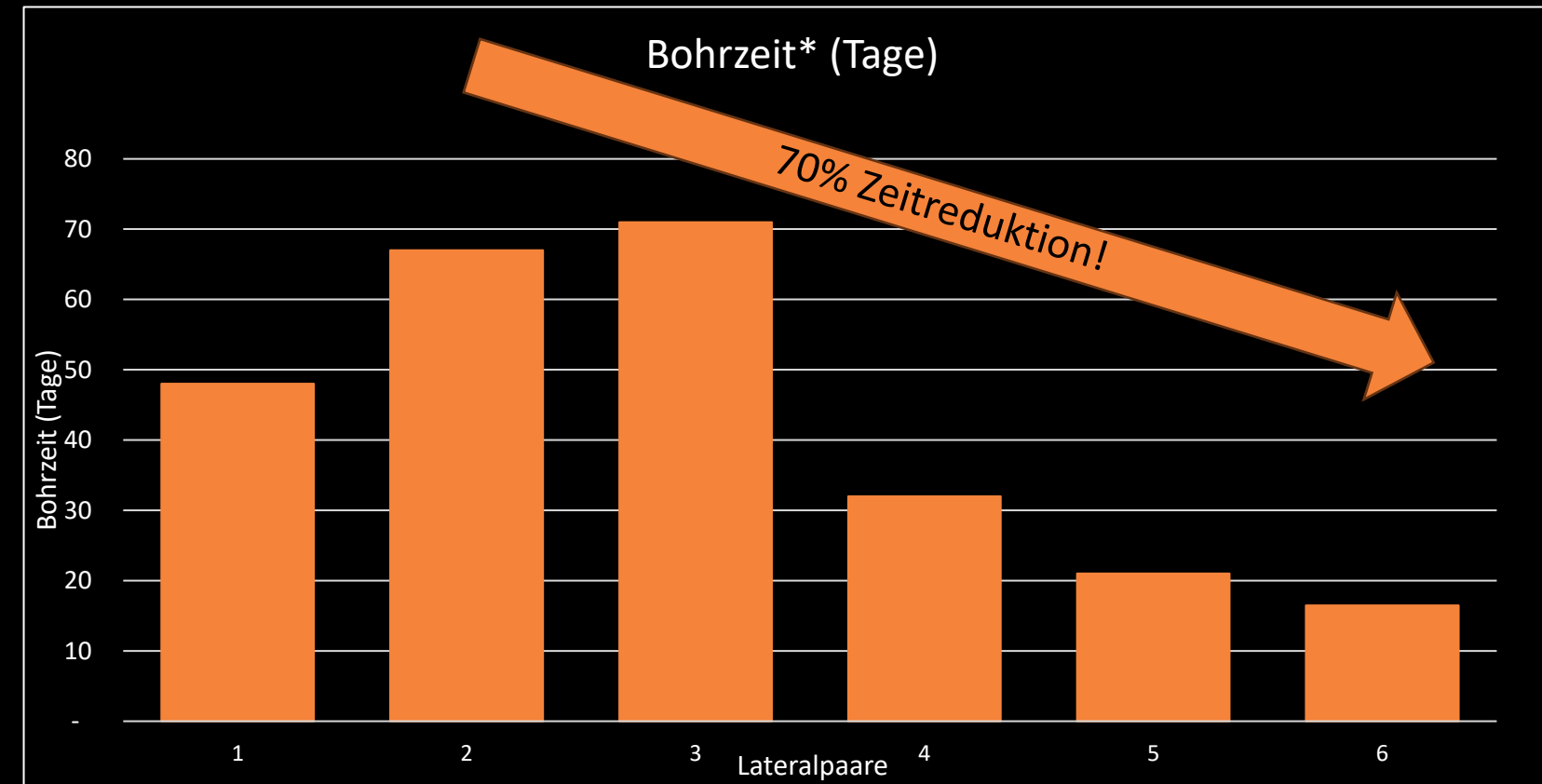
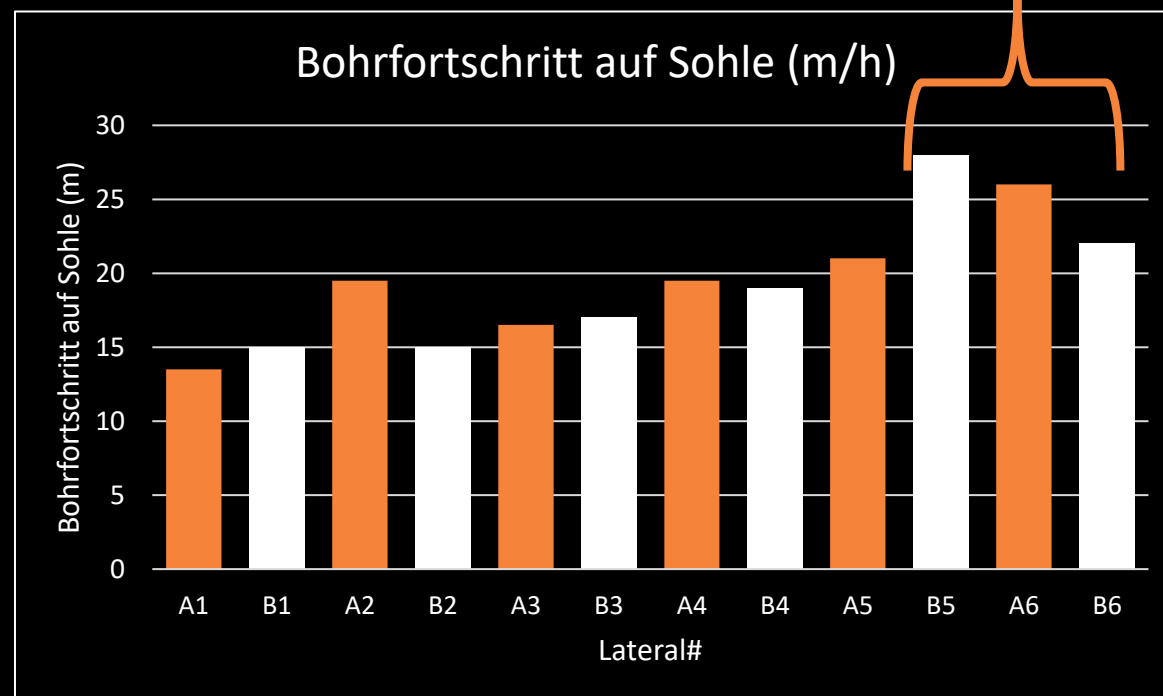
Kalibriertes Vorhersagemodell:

- Tatsächliche Werte von 110°C bei TD
- Ohne IDP über 150°C
- Ermöglicht:
 - Längere Lateralbohrungen
 - Tiefere / heißere Ziele
 - Höhere thermische Leistungen
 - Niedrigere LCOH / LCOE
- IDP auch in Utah Forge und in kommerziellen Bohrungen in den USA (Texas, New Mexico) eingesetzt

Erreichte technische Meilensteine & Lernkurven

Bohrzeit, Bohrfortschritt & Bohrlänge (Meißelstandzeit)

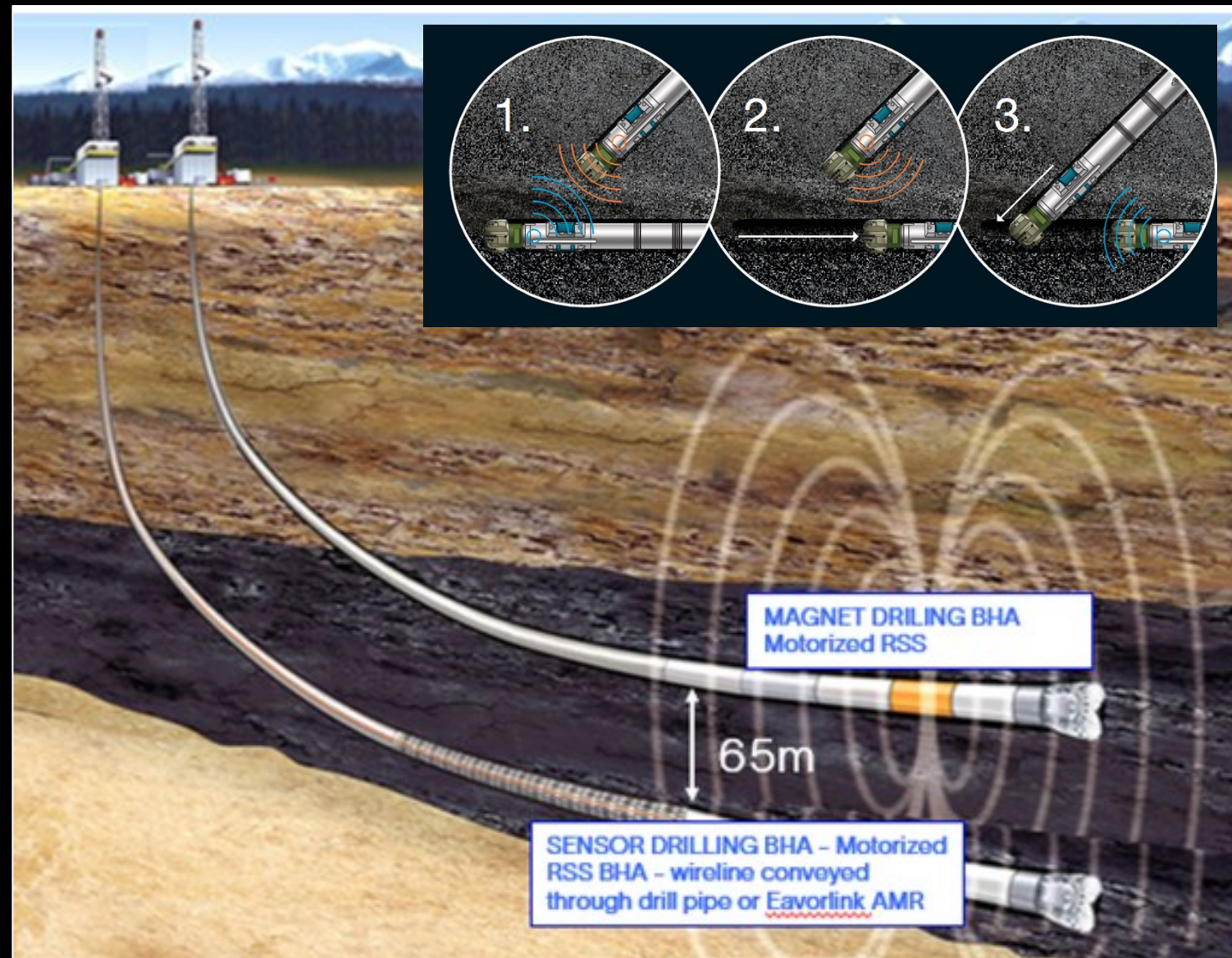
1 Meißellauf



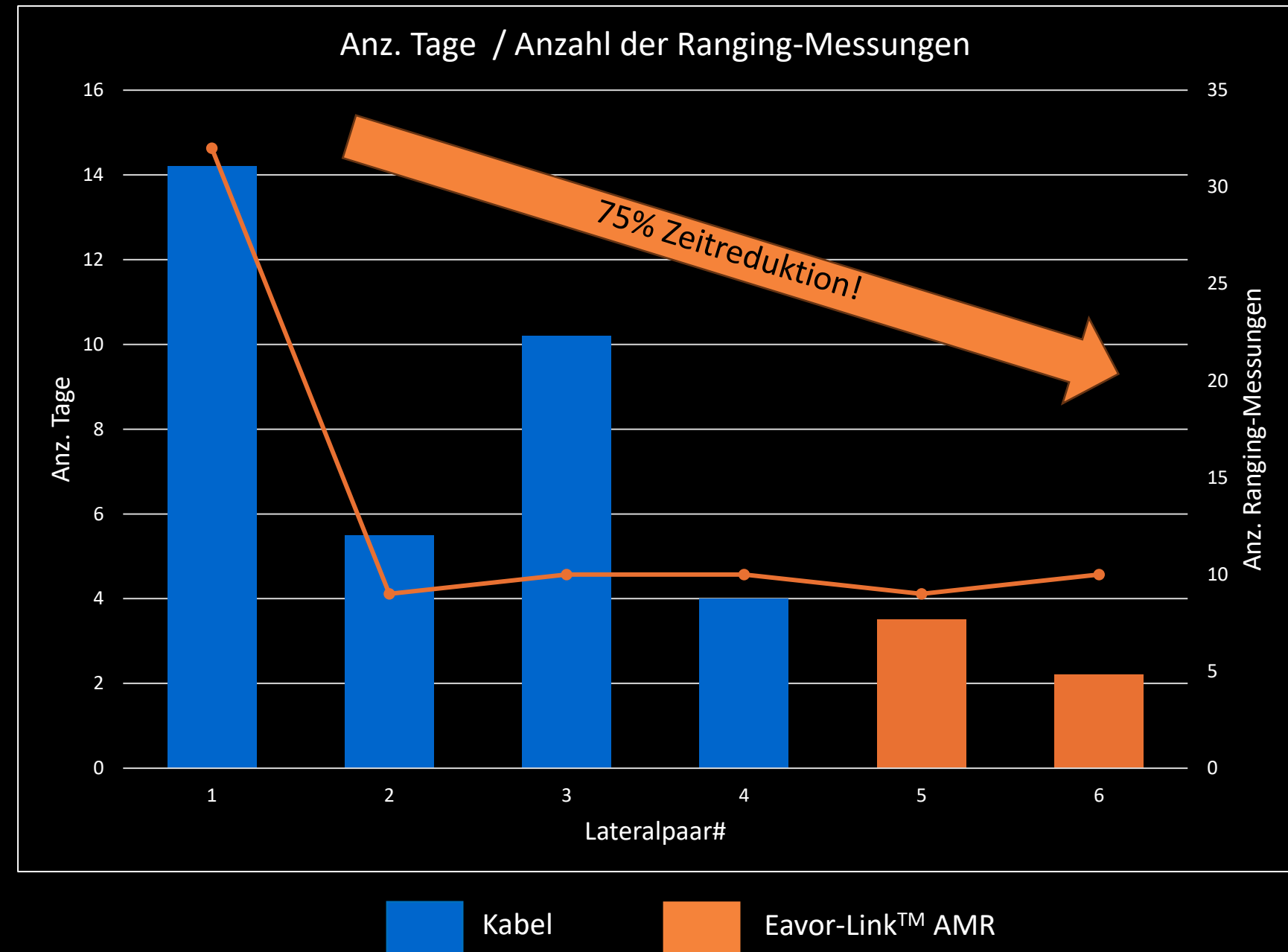
*Bohrzeit umfasst alle Bohrtätigkeiten vom Ablenkkeil-Rausbohren, Lateralbohren bis zur Verbindung der Laterale zu einer Schleife – ohne NPT!

Erreichte technische Meilensteine & Lernkurven

AMR Active Magnetic Ranging "Eavor-Link™"



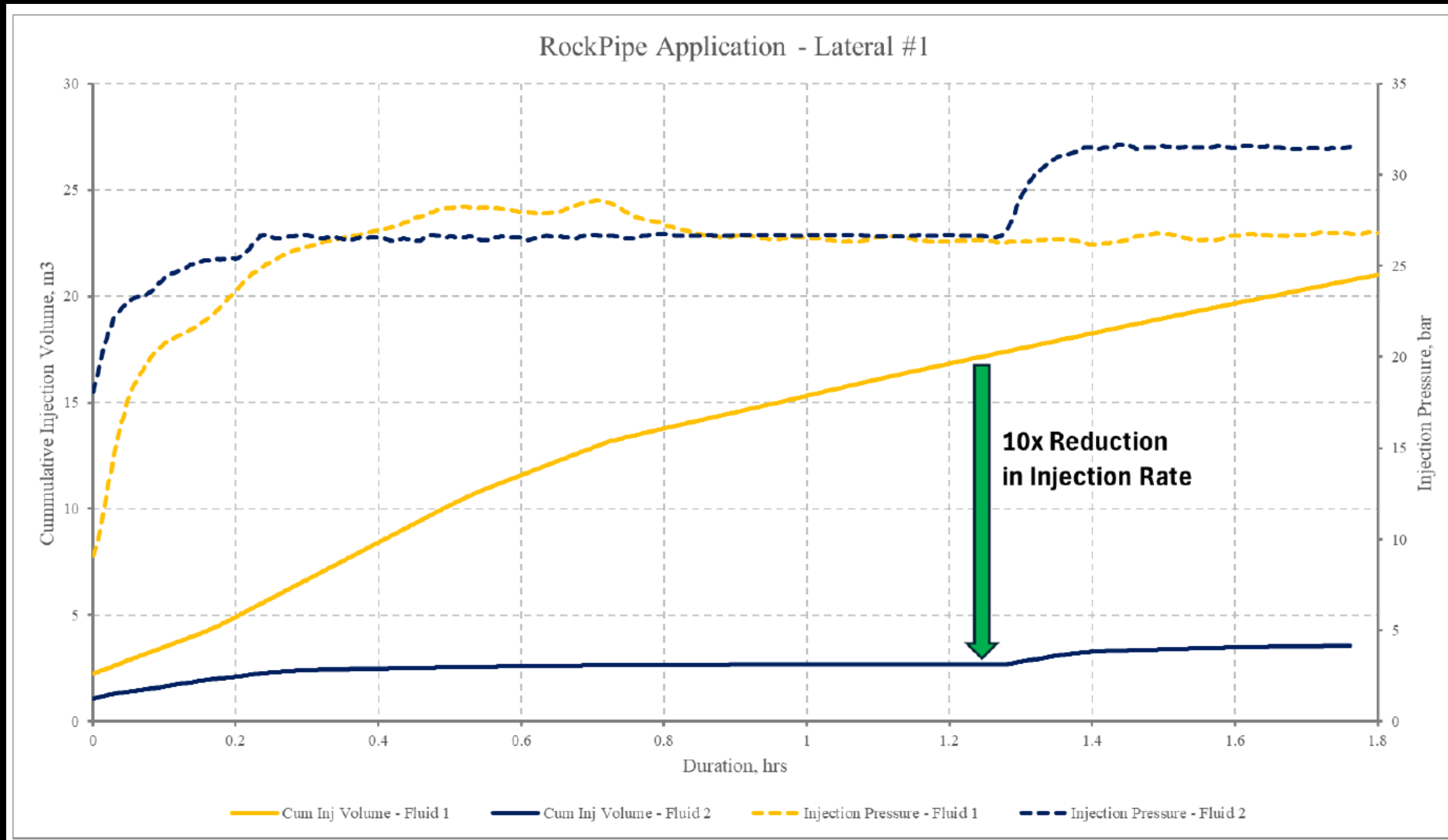
Quelle: Dow et al (2025)



Erfolgreicher Zusammenschluss von 12 Lateralen zu 6 Schleifen mittels AMR, MWD und GWD

Erreichte technische Meilensteine & Lernkurven

Versiegelung mit RockPipe™



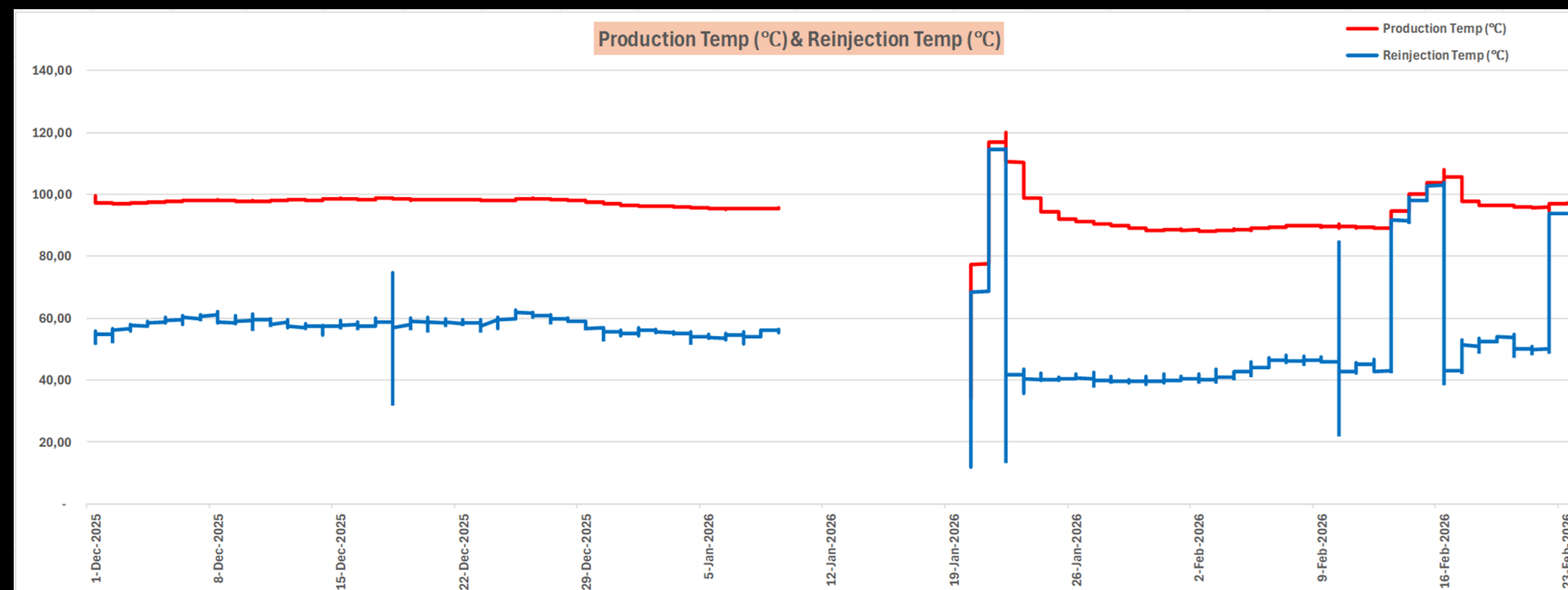
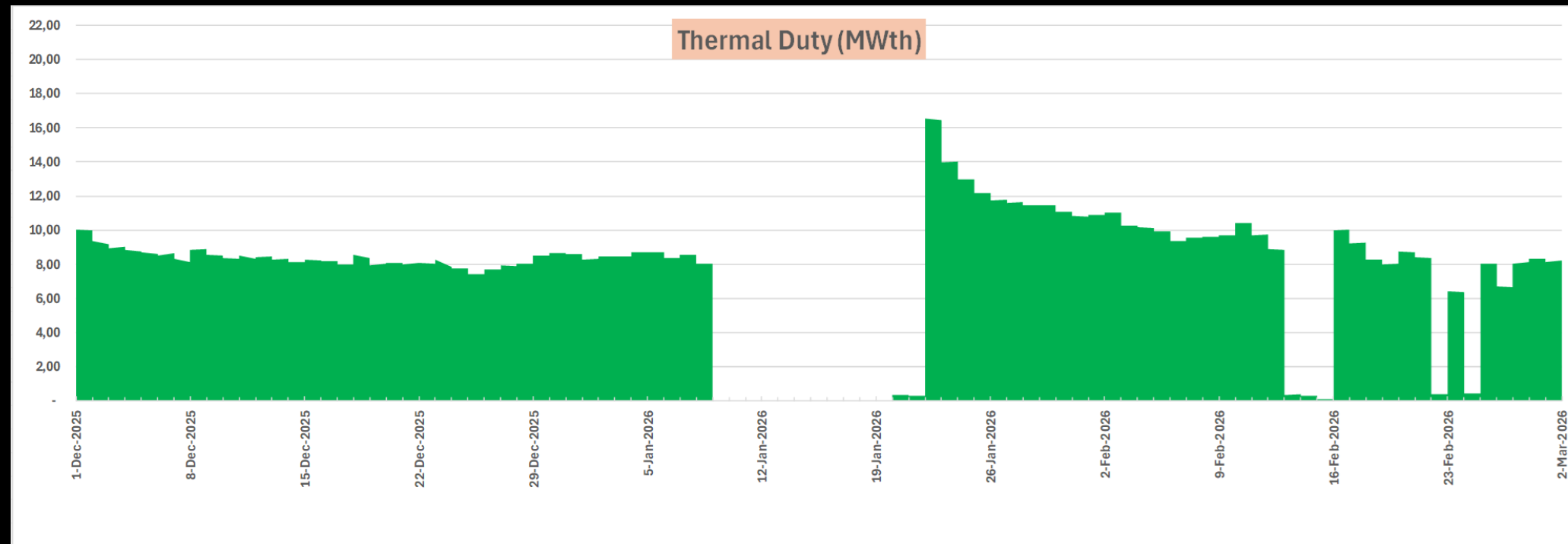
Quelle: Hodder et al (2025)

- Kontinuierliche Beimengung von Kasil Kalziumsilikat im Betrieb



Produktion

Wärme-Produktion (MWth) & Vor- und Rücklauftemperaturen



- Während der „Clean-out“- und In-Produktionssetzungs-Phase mehrfache Reinigung der Filter und Wärmetauscher notwendig (Spülung & Bohrklein)
- Nachweis Kaltstart ohne Pumpe möglich
- Thermosiphoneffekt mit Durchflussraten von 50-60kg/s
- Das Reservoir erhitzt sich wieder in Stillstandzeiten

- **Loop #1 liefert prognostizierte thermische Leistung von 8-10 MWth**
- Das Temperaturprofil folgt ebenfalls dem Bereich der Simulationen
- Beides wird bedingt durch:
 - Wärmetauscher ΔT
 - Thermosiphon
 - Durchflussrate
 - Umgebungstemperatur

Inhalt

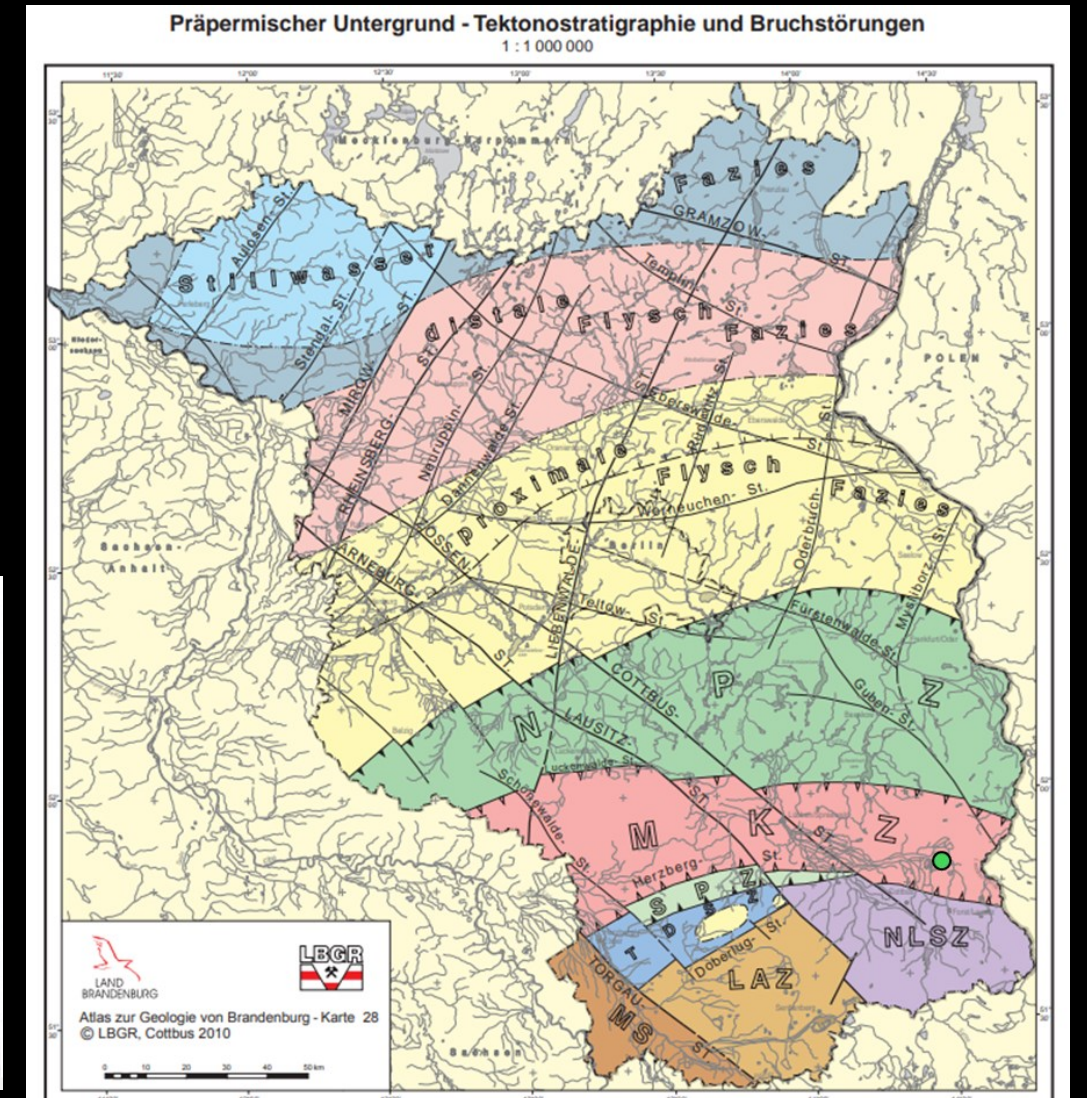
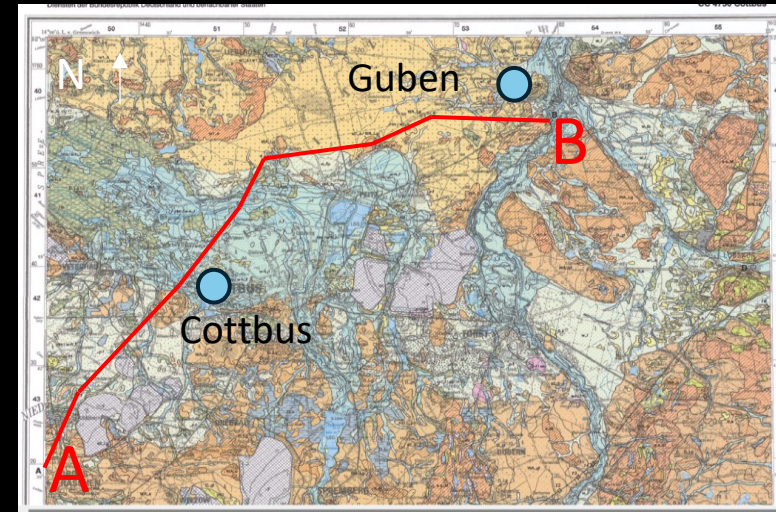
- I Eavor in Kürze
- II Die Eavor-Loop™-Technologie
- III Projekt Geretsried
- IV Eavor-Loop™ – Potential südliches Brandenburg**



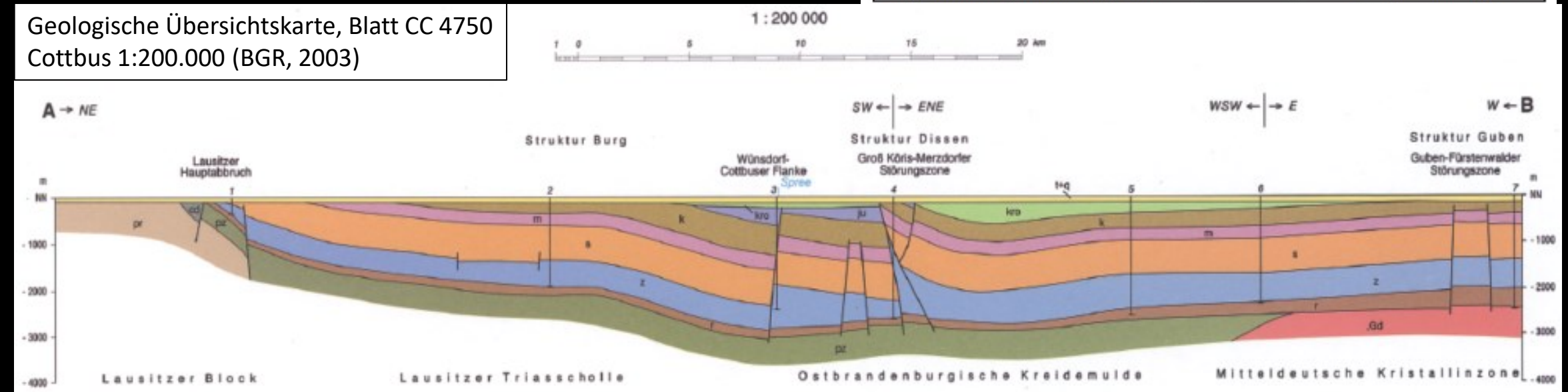
Eavor-Loop™ – Potential südliches Brandenburg

Mitteldeutsche Kristallinschwelle

- Grundgebirge als Ziel für Eavor-Loop™
- Saxothuringikum (Saxothuringische Zone der Varisziden)
 - Mitteldeutsche Kristallinschwelle (MKS)
 - Enthält magmatische und metamorphe Gesteine
- Geologie des tieferen Untergrunds unsicher:
 - Bohrung Guben-2/62 hat granodioritisches Grundgebirge erbohrt (2447 m)
 - Paläozoische (Meta-)Sedimente



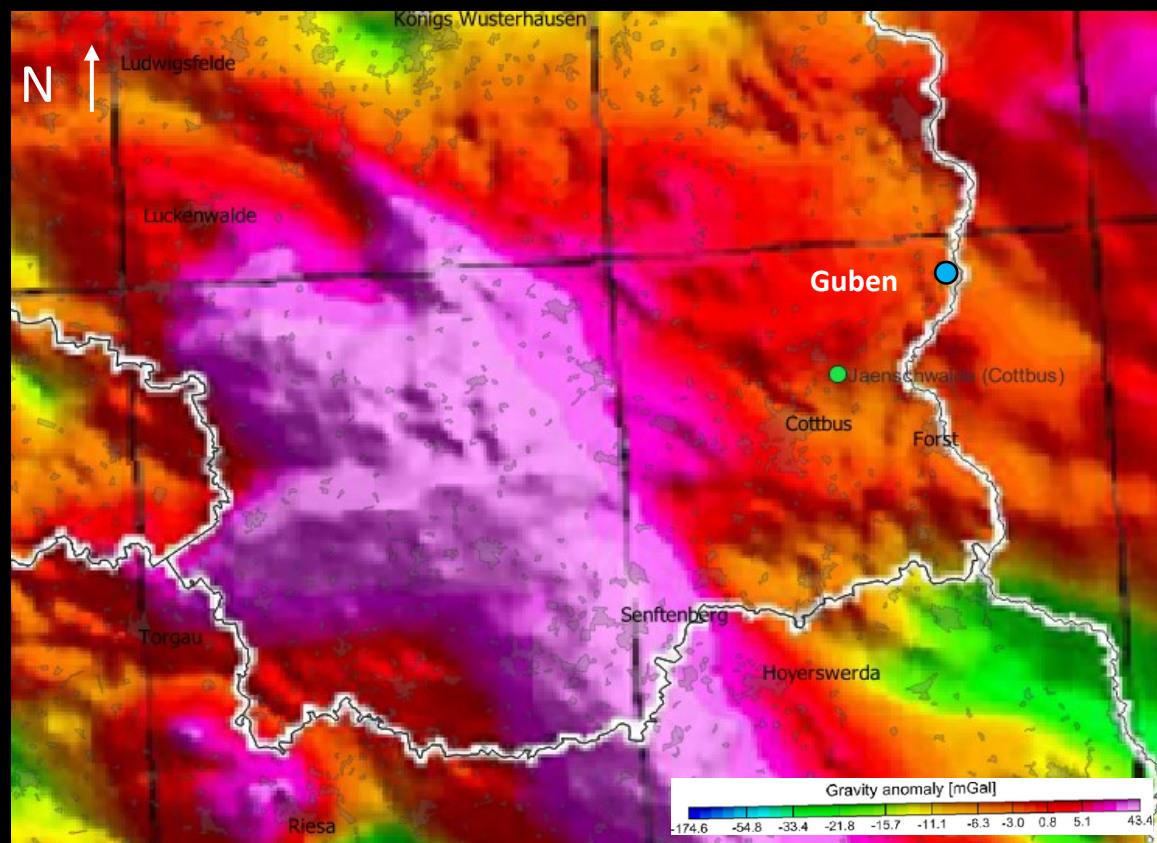
Geologische Übersichtskarte, Blatt CC 4750 Cottbus 1:200.000 (BGR, 2003)



Eavor-Loop™ –Potential südliches Brandenburg

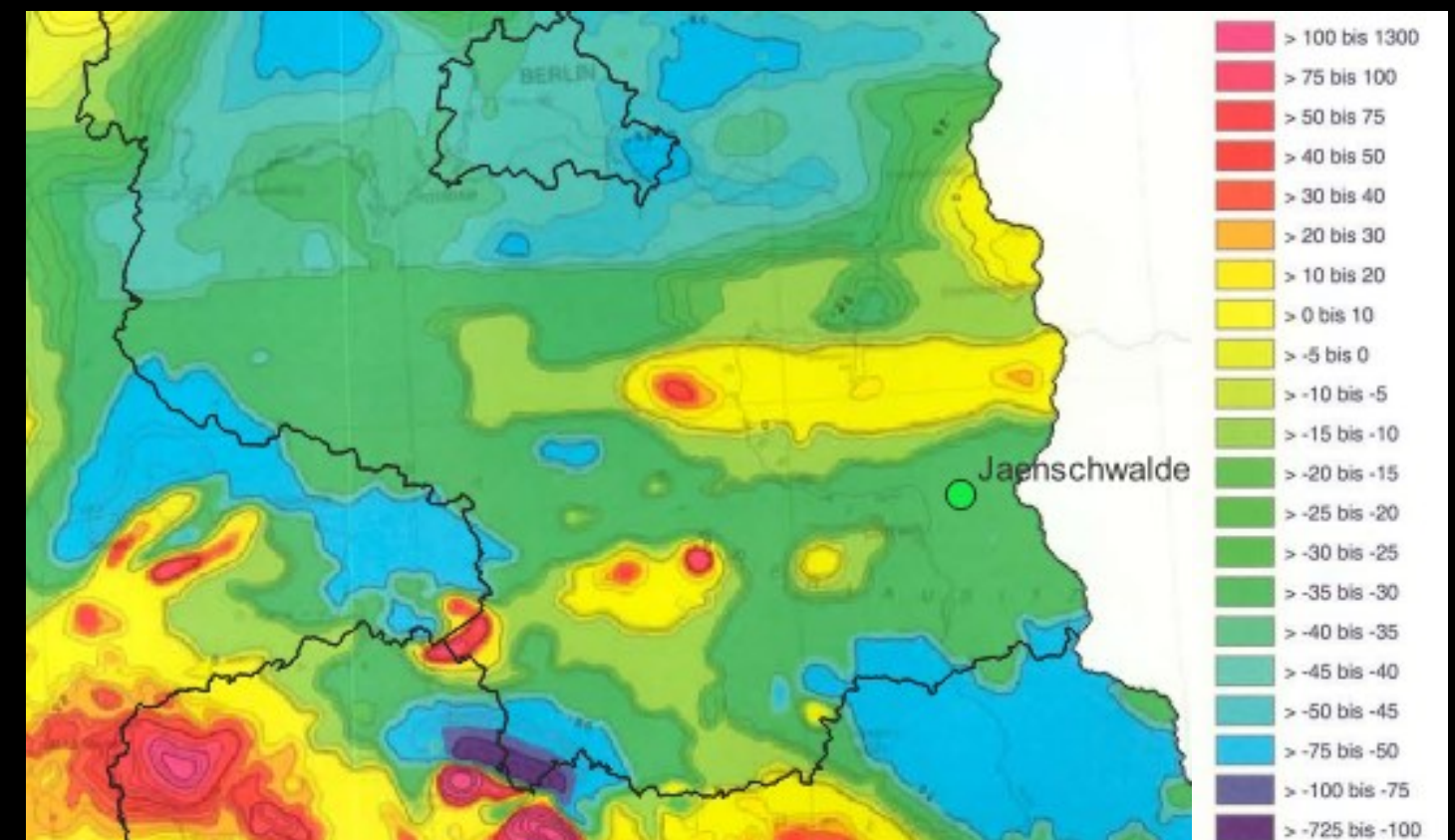
Mitteldeutsche Kristallinschwelle

- Gravimetrie und Magnetik geben Aufschluss über geologische Unregelmäßigkeiten im Untergrund und können bei Charakterisierung von Gesteinen helfen
- Schwerefeld/Gravimetrie:
 - Durch unterschiedliche Gesteinsschichten hervorgerufene Schwerkraft-Änderungen
 - Gesteine mit hoher Dichte (z.B. Basalt) üben stärkere Anziehungskraft aus (Schwerehoch) als Gesteine mit geringerer Dichte, z.B. Granit (Schweretief)
- Magnetik:
 - Durch Störungen im Erdmagnetfeld hervorgerufene Anomalien
 - z. B. Ton-Gesteine stärker magnetisch als Sandsteine, basische Gesteine stärker magnetisch als saure Gesteine



Bouger Anomalien Deutschland (LIAG, 2010)

Vorhandene Daten sind
nicht hoch genug
aufgelöst



Anomalien des erdmagnetischen Totalfeldes (nT) der Bundesrepublik Deutschland (LIAG, 2010)

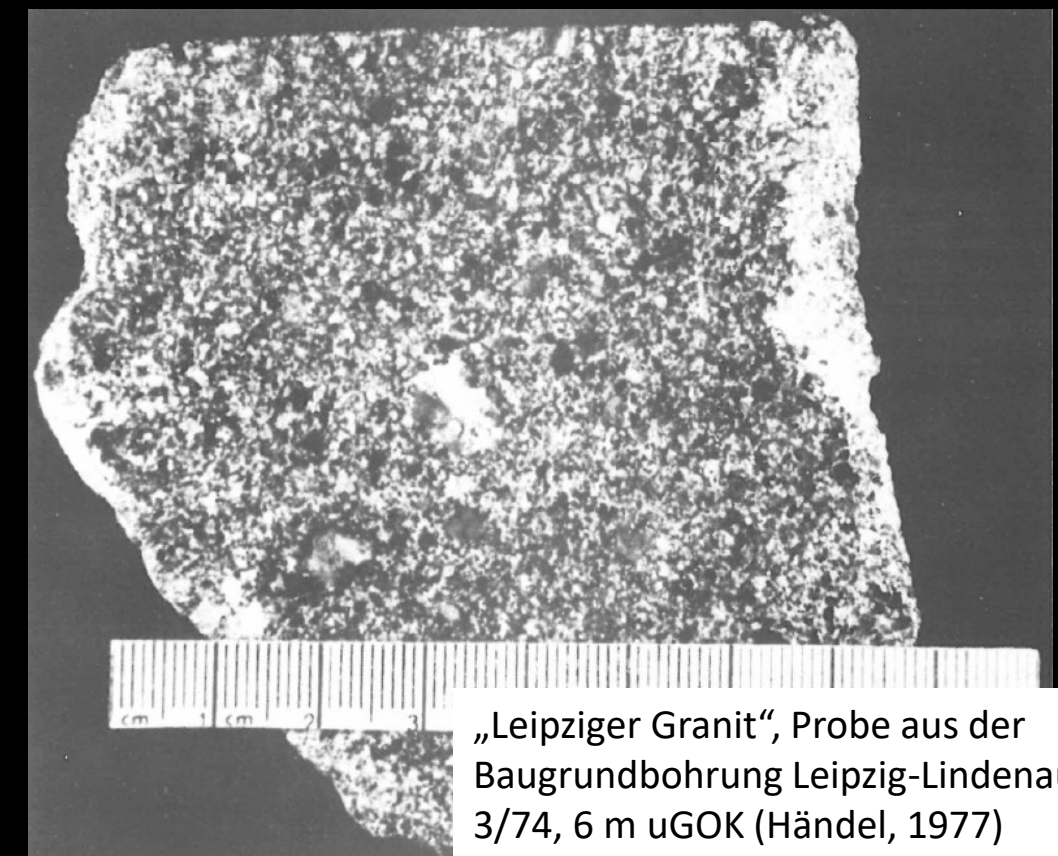
Eavor-Loop™ –Potential südliches Brandenburg

Mitteldeutsche Kristallinschwelle - Petrographie

- Bohrung Guben-2/62 hat Granodiorit (Lausitzer Granodiorit) erbohrt, jedoch auch Vorkommen von paläozoischen Sedimenten möglich
- Da keine genaueren Beschreibungen des Untergrundes vorliegen, wurden vergleichbare Gesteine und Gesteinsparameter der MKZ gewählt (Gneis als Stellvertreter für paläoz. (Meta-) Sedimente und „Leipziger Granit“ als Stellvertreter für Granodiorit)
- Gesteinsparameter Gneis (vgl. Gneise aus MKZ, Erfurt):
 - Wärmeleitfähigkeit $\sim 2.4 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ (25°C, mineralogische Berechnung)
 - Große Spannweite an Werten in Literatur (2,5-3,5 $\text{W/m} \cdot \text{K}$, LfLUG 2011)
- Gesteinsparameter „Leipziger Granit“:
 - Eigenname, eigentlich ein Biotitgranodiorit (60% Fsp, 39% Qz, 1% Glimmer)
 - Wärmeleitfähigkeit $\sim 2.9 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ (25°C; mineralogische Berechnung)
 - Ähnlich der Granodiorite im Osterzgebirge
 - Typ Pulsnitz: $2.9 \pm 0.3 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ (25°C)
 - Typ Demitz $2.8 \pm 0.2 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ (25°C); LfULG 9/201



Biotitgneis aus Bohrung Kirchheiligen 018/1960, Thüringen, 1540 m Tiefe



„Leipziger Granit“, Probe aus der Baugrundbohrung Leipzig-Lindenau 3/74, 6 m uGOK (Händel, 1977)

Eavor-Loop™ –Potential südliches Brandenburg

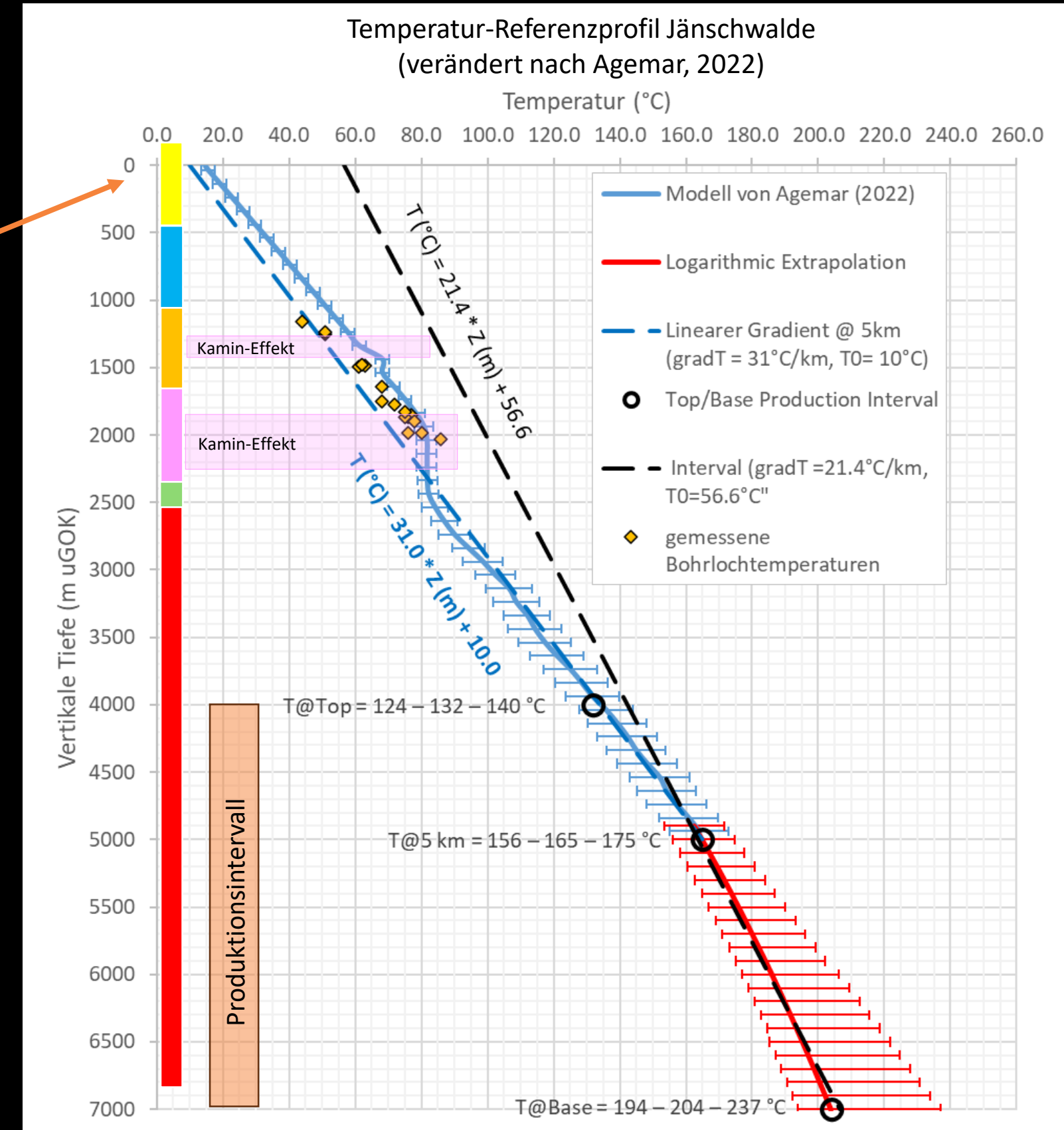
Mitteldeutsche Kristallinschwelle - Temperaturmodellierung

- Stratigraphisches Normalprofil aus Bohrung E Lka 4/80
 - Bohrung sehr nah am Standort Jänschwalde, erreicht aber nur Basis des Oberrotliegend
 - Tiefenlage des Grundgebirges wird hier auf ~2.700 m geschätzt

Oberkante	Mächtigkeit	Einheit
m uGOK	m	
0	600	Känozoikum
600	600	Kreide-Trias (m)
1200	600	Salinar-Röt (so) + s
1800	700	Perm-Zechstein Salz
2500	200	Perm-Rotliegend
2700		Grundgebirge
		Untere Kruste

Vgl. Stratigraphie und modelliertes Temp.-Profil

- Temperatur-Referenzprofil: Agemar (2022; GeoTIS)
 - Geoth. Gradient von 31°C/km bei 10°C Oberflächentemperatur bis 5 km Tiefe entspricht in etwa dem Landesdurchschnitt, Gradient von 21,4°C/km ins tiefere Grundgebirge extrapoliert
 - Durchschn. erwartete Temperatur an Basis Produktionsintervall (7000 m): 204°C
 - Verifizierung nur durch (Probe-) Bohrung möglich



Eavor-Loop™ –Potential südliches Brandenburg

Zusammenfassung

- Magmatisches, (granitisches) Grundgebirge der Mitteldeutschen Kristallinschwelle als Ziel für Eavor-Loop™
- Gravimetrie- und Magnetik-Bestandsdaten -> ungenügende räumliche Auflösung und Gesteinsidentifikation
 - Hochauflösende luftgestützte „FTG Full Tensor Gradiometrie“ in Kombination mit Gravimetrie und Magnetik
- Verbessertes Strukturbild mittels moderner 2D-Seismik
 - 3D-Seismik notwendig für Bohrplanung eines Eavor-Loops™
- Regionales, bohrungskalibriertes Temperaturmodell bis 5 km Tiefe
 - Extrapolierter Geoth. Gradient versteilt sich unterhalb von 5 km Tiefe
- **Verifizierung der Untergrundtemperatur und der Reservoirlithologie/-Petrographie nur durch (Probe-) Bohrung möglich**

Vielen Dank für Ihr Interesse!
Haben Sie noch Fragen ?

A dark-themed world map with glowing orange dots representing geothermal activity. A large, glowing orange circle is centered over Europe.

Energy For Eavor™

Visit [Eavor.com](https://www.eavor.com) for more information

Contact: presse@eavor.de