

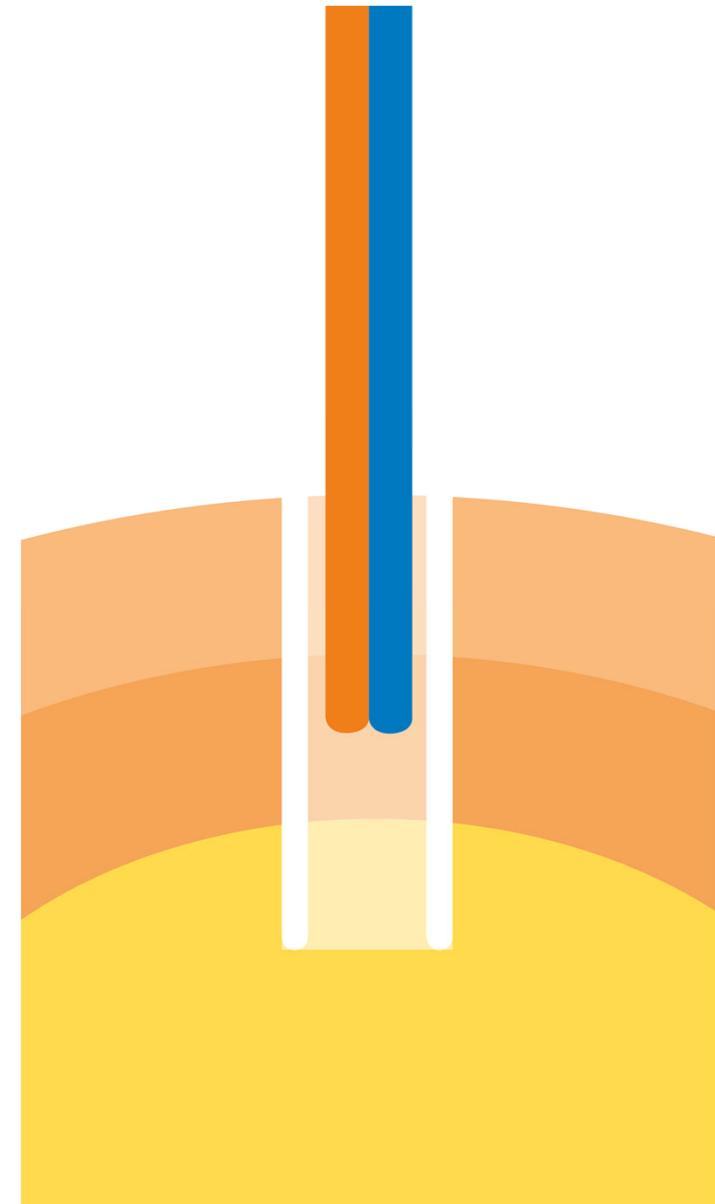


Projekttag Wasser 2024

Suderburg, 23.05.2024

Geothermie – eine Technologie mit Zukunft !

Tiefengeothermiebohrung



Kurzüberblick Daldrup & Söhne AG

- Spezialisierter Bohrdienstleister
- Kernsegment **Geothermie**
- Gegründet vor mehr als 75 Jahren
- seit November 2007 börsennotiert (Scale 30 Index)
- Sitz in Oberhaching bei München
- Niederlassungen in NL und CH
- Haupttätigkeit in DACH und Benelux
- Mehr als 80 Bohrungen in Tiefen zwischen 1500 und 6000 m
- 4 Geschäftsbereiche
 - Geothermie
 - Brunnenbau / Wassergewinnung
 - Rohstoffe, Exploration und Umwelt
 - Infrastruktur, Spezialbohrungen, Services
- Aktionärsstruktur
 - 58,4% Familie Daldrup
 - 41,6% Free Float
- emittierte Aktien: 5.989.500 Stück
- rd. 160 Mitarbeitende
- Marktkapitalisierung: rd. EUR 49 Mio

Weitgehend Einigkeit besteht in der Wissenschaft bezüglich der Ursachen des Klimawandels und der Rolle von Treibhausgasen wie Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄)

184 Länder ratifizierten 2015 das „Übereinkommen von Paris“ (Pariser Abkommen). Unter anderem mit den Zielen:

- die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad, wenn möglich auf 1,5 Grad zu begrenzen
- bis 2050 den EU-weiten Treibhausgasausstoß um 80 bis 95 % gegenüber 1990 zu verringern

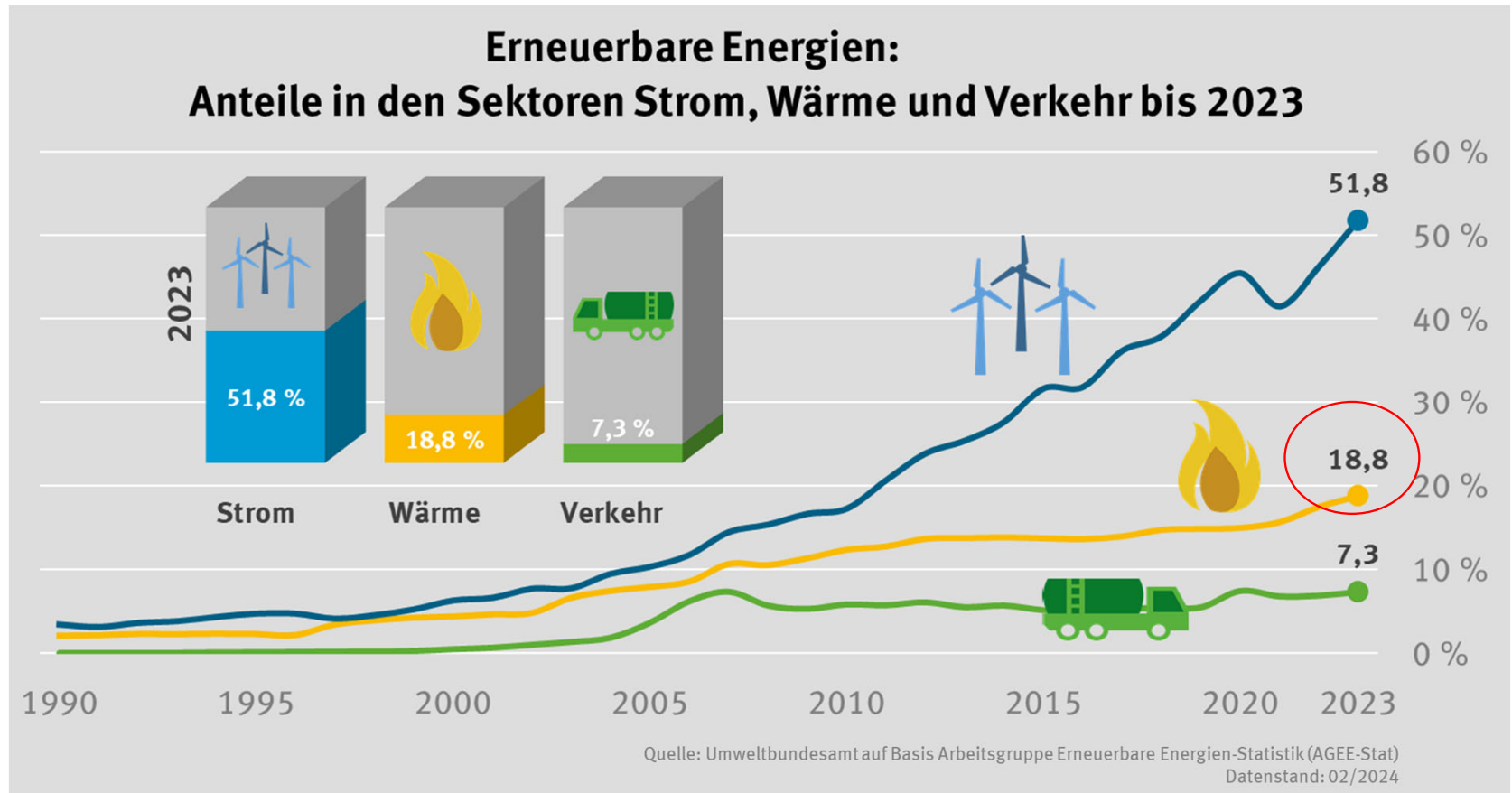
Als bevölkerungsreichster und wirtschaftsstärkster Mitgliedstaat der EU hat Deutschland eine Vorbildfunktion und trägt eine hohe Verantwortung für den Erfolg der EU-Klimapolitik.

- Damit Deutschland seine Klimaschutzziele erreicht, müssen die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 65 Prozent sinken. Im Energiesektor müssen sie bis dahin um mehr als die Hälfte zurückgehen - auf 108 Millionen Tonnen CO₂
(Stand: Novelle des Klimaschutzgesetzes 2021)

Anteil erneuerbarer Energien

Status Quo 2023

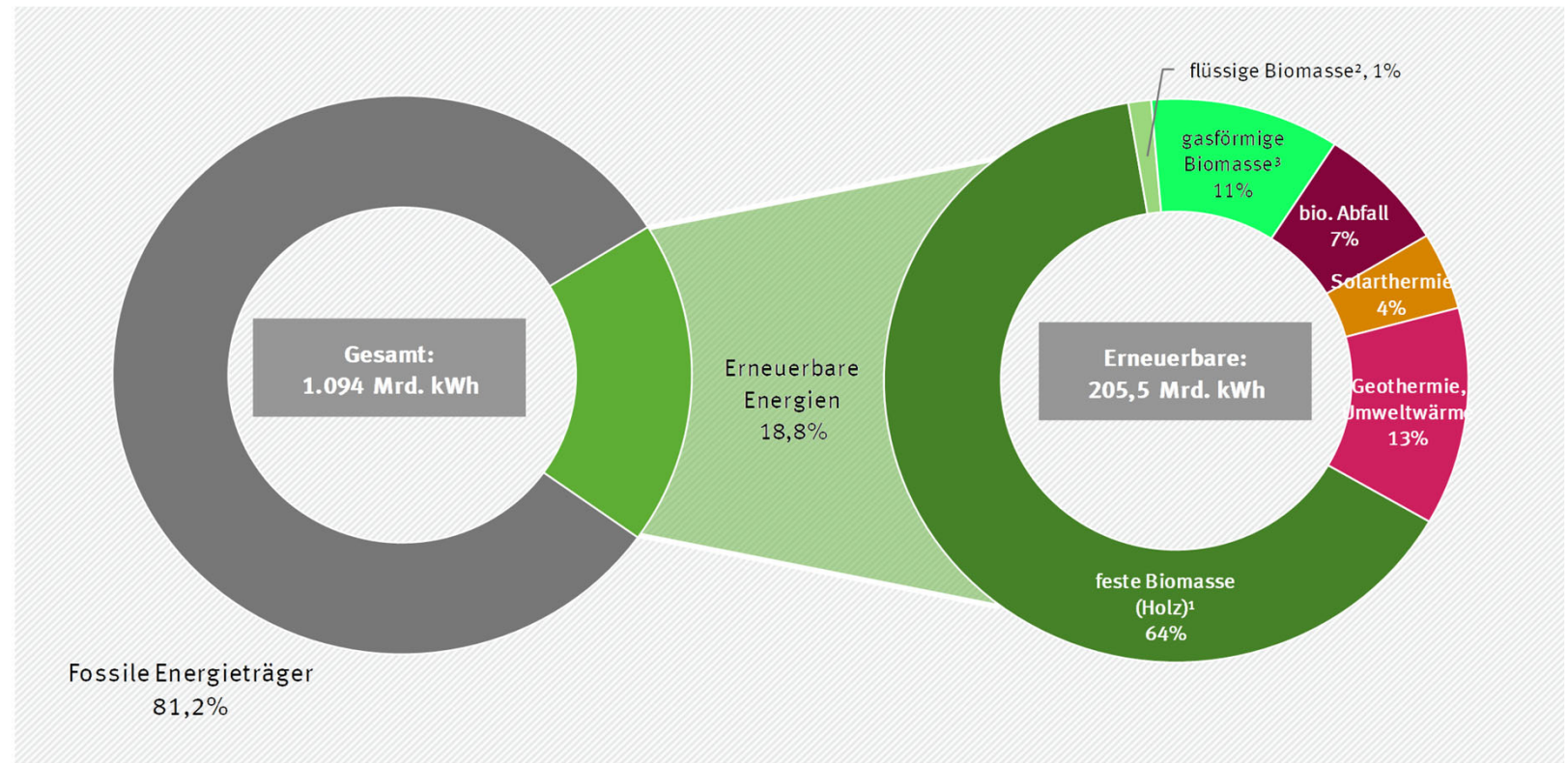
**18,8 %
im Bereich Wärme**



Anteil erneuerbarer Energien

Status Quo 2023

von 18,8 % derzeit
nur 13 %
aus **Geothermie**



¹ inkl. Klärschlamm und Holzkohle

² inklusive Biodiesel für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär

³ Biogas, Biomethan, Klärgas, Deponiegas

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) auf Basis AGEE-Stat
Stand 02/2024

Diese Ziele sind ohne eine Wärmewende, also einen weiteren Umstieg auf erneuerbare Energiequellen im Strom- sowie Wärmesektor nicht zu schaffen.

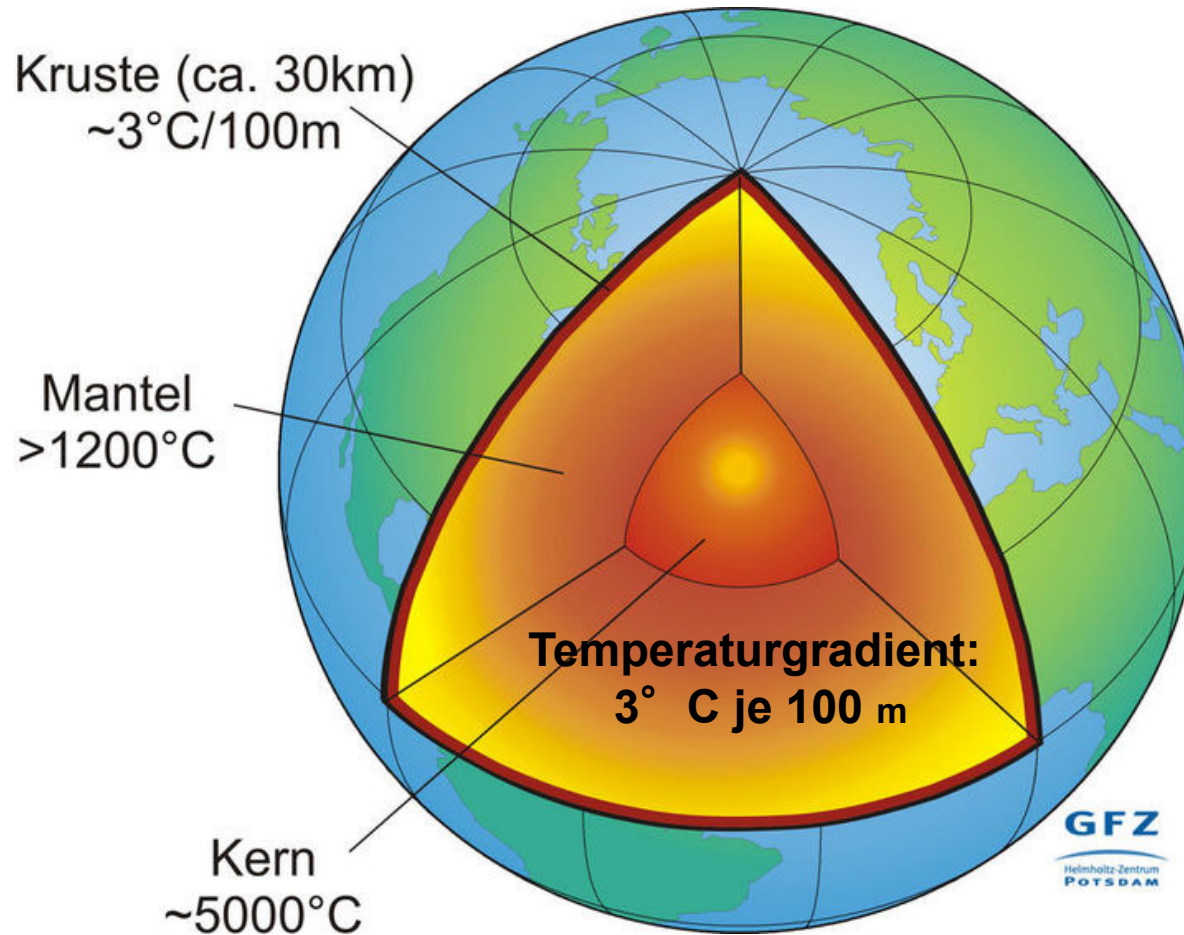
Der Ausbau geothermisch gespeister Wärmenetze - wie es im Münchner Raum und in den Niederlanden bereits intensiv praktiziert wird - stellt eine wichtige Option dar.

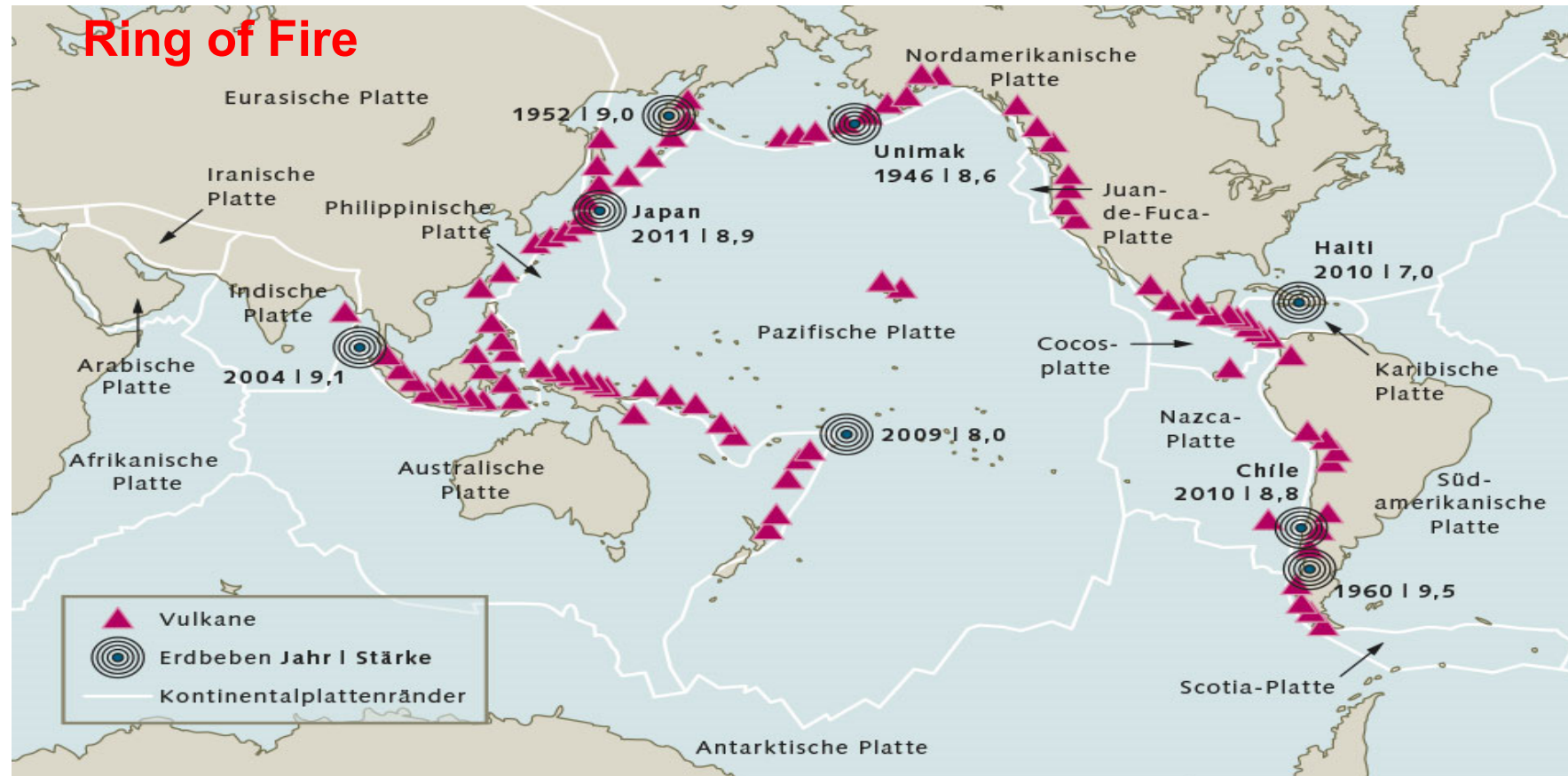
Neben den erneuerbaren Energien aus Wasserkraft, Biomasse, Windenergie, Photovoltaik und Solarthermie, steht die

“Geothermie als grundlastfähige Technologie der Zukunft!”

zur Verfügung und wird einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen leisten.

“Masterplan Geothermie erforderlich“

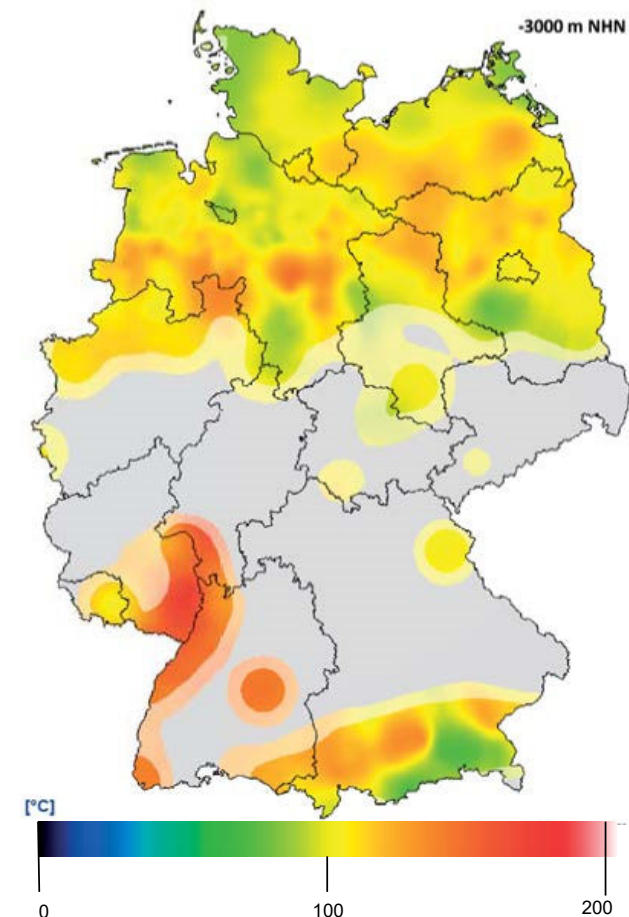




452 aktive Vulkane und 70% aller Vulkane (aktive und erloschene) der Erde.
Zone seismisch sehr aktiv: **90%** aller Erdbeben finden hier statt.

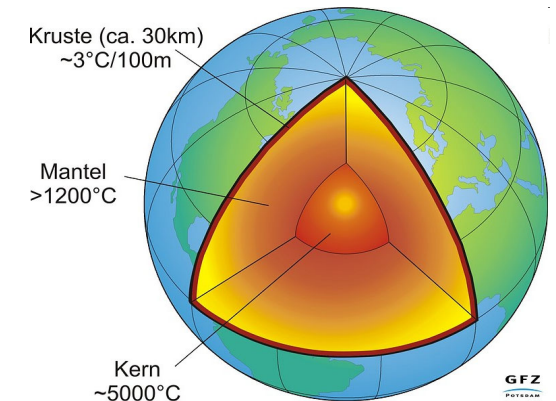


- In Deutschland sind 41 Geothermieranlagen am Netz, die als Heiz-, Kraft- oder kombiniertes Heizkraftwerk Strom und Heizwärme produzieren
 - 32 Heizwerke
 - 11 Kraftwerke
 - installierte Wärmeleistung 407 MW
 - installierte elektrische Leistung 47 MW
 - durchschnittliche Teufe: ca. 2. 500 m
- Geothermische Stromerzeugung noch relativ gering, aber enormes Potenzial.
(technisches Gesamtpotenzial D: > 300.000 TWh).
- Geothermiebohrungen ab 100 m unterliegen der Bergverordnung



■ Klassifizierung der geothermischen Systeme

- Oberflächennahe Geothermie
- Mitteltiefe Geologie (Definitionssache)
- Tiefe Geothermie



Üblicherweise wird die Abgrenzung zwischen oberflächennaher und tiefer Geothermie bei einer Temperatur von 20° C und einer Tiefe von ca. 400 m vorgenommen.

Tiefe Geothermie bei Temperaturen über 60 ° C und bei Erschließungstiefen >1000 m (PK Tiefe Geothermie, 2007).

Die mitteltiefe Geothermie nimmt eine nicht genau definierte Zwischenstellung ein.

Grundlastfähig und nach menschlichem Ermessen unerschöpflich

Mitteltiefe und Tiefe Geothermie

- Tief reichende geologische Störungen führen Wärmeenergie kontinuierlich zu
- Abstände zwischen Bohrungsendpunkten (z.B. 2 km) gewährleisten geringe Abkühlung erst nach 30 Jahren
- Für Wärme- und Stromversorgung geeignet

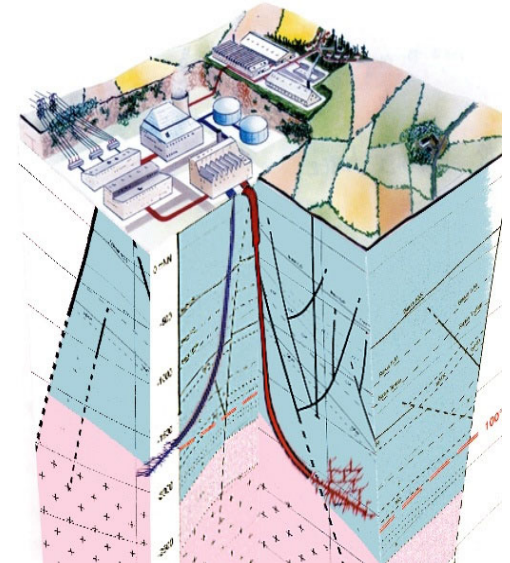
Oberflächennahe Geothermie (Erdwärmesonden)

- Aus ökologischer Sicht unbedenklich. Untergrundtemperaturen regenerieren sich im Sommer
- Nutzung Untergrund als Wärmespeicher durch Gebäudekühlung im Sommer
- Gezielte Abkühlung in urbanen Regionen gewünscht, da durch anthropogene Einflüsse (z.B. Versiegelung)

■ Tiefe Geothermie ab 1000 m Tiefe

- Hydrothermale Dublette
- Petrothermale Systeme (HDR/EGS)
- Koaxialsonden (untergeordnete Rolle)

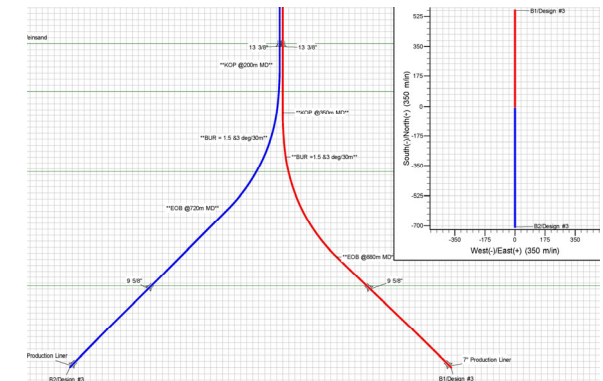
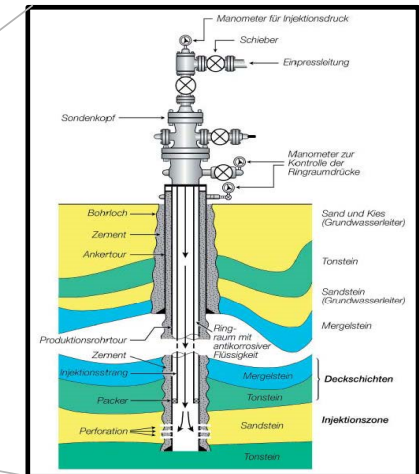
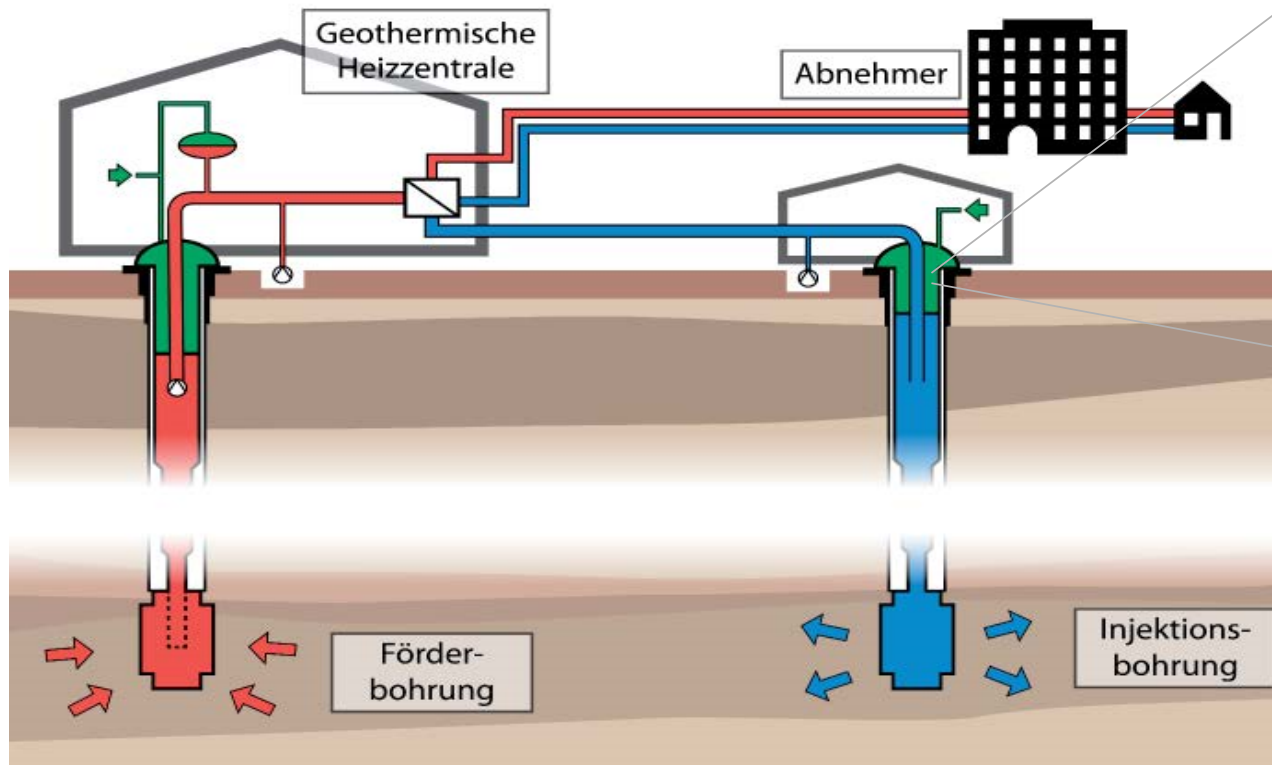
Geothermische Energie von i. d. Regel $>60^{\circ}\text{C}$ kann direkt genutzt werden.
Mindestens zwei Bohrungen (Dublette) erforderlich [Förder-/Reinjektionsbohrung].



Bei hydrothermalen Systemen Nutzung von heißem Grundwasser aus tiefliegenden Aquiferen
In Abhängigkeit von der Tiefenlage werden Grundwassertemperaturen bis ca. 180°C erreicht.
Nutzung erfolgt meist direkt oder ggf. über Wärmetauscher.

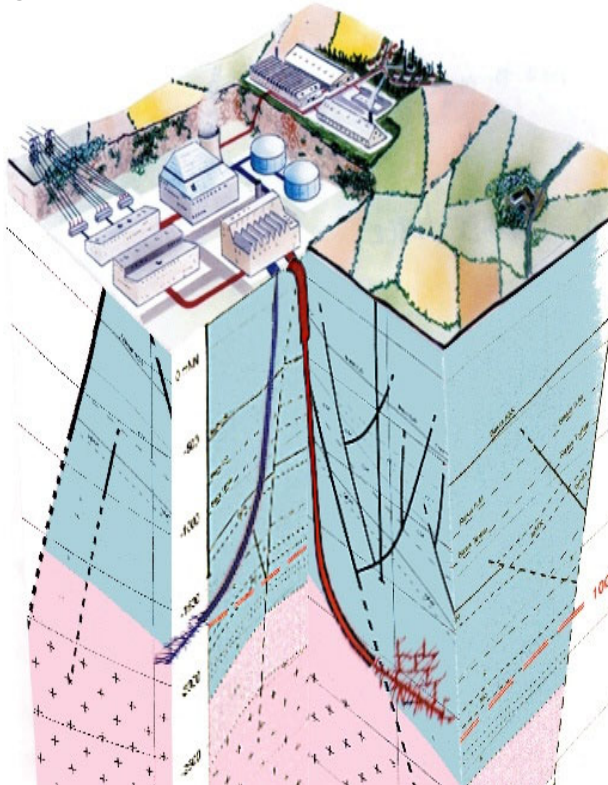
Speisung von Nah- und Fernwärmenetzen, zur landwirtschaftlichen bzw. industriellen Wärmenutzung oder Thermalbäder bzw. für balneologische Zwecke³

Tiefe Geothermie ab 1000 m Tiefe



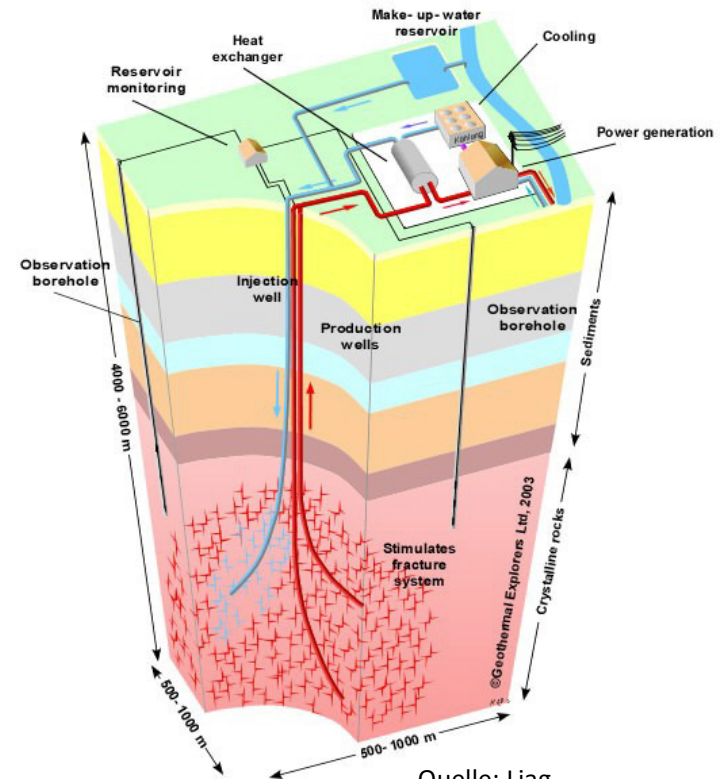
Quelle: Liag

Stand der Technik: Hydrothermale Geothermie

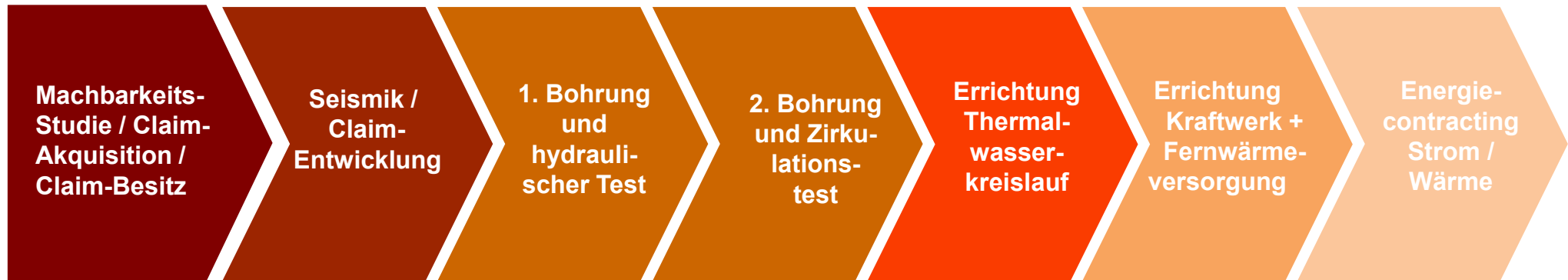


Quelle: Liag

Forschung & Entwicklung: Petrothermale Geothermie



Quelle: Liag



Aufteilung der Kosten eines Tiefengeothermieprojektes:



- Der Projektentwickler muss alle Stufen der Wertschöpfungskette eines Tiefengeothermieprojektes abdecken. Er benötigt neben bergrechtlichen Kenntnissen (BBergG) auch Planungs-, Tiefbau-, Tiefbohrungs- und umfangreiche Hochbaukenntnisse.
- Auftraggeber und Investoren suchen immer nach Möglichkeiten der Rendite-Optimierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Bohranlagen
bis 1.000m

ROTOMAX XL-GTC Raupe



Wirth B 2 A



Gebr. Schäfer CM 810.1

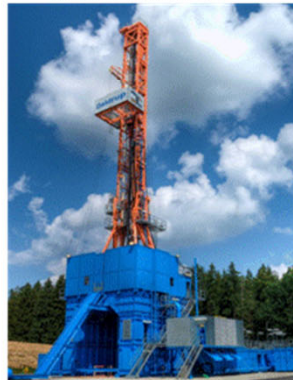


„DS 03“ Wirth B 4 A



Bohranlagen
für Tief-
bohrungen

**450 t Hakenlast
bis 7.000 m**



**272 t Hakenlast
bis 4.500 m**



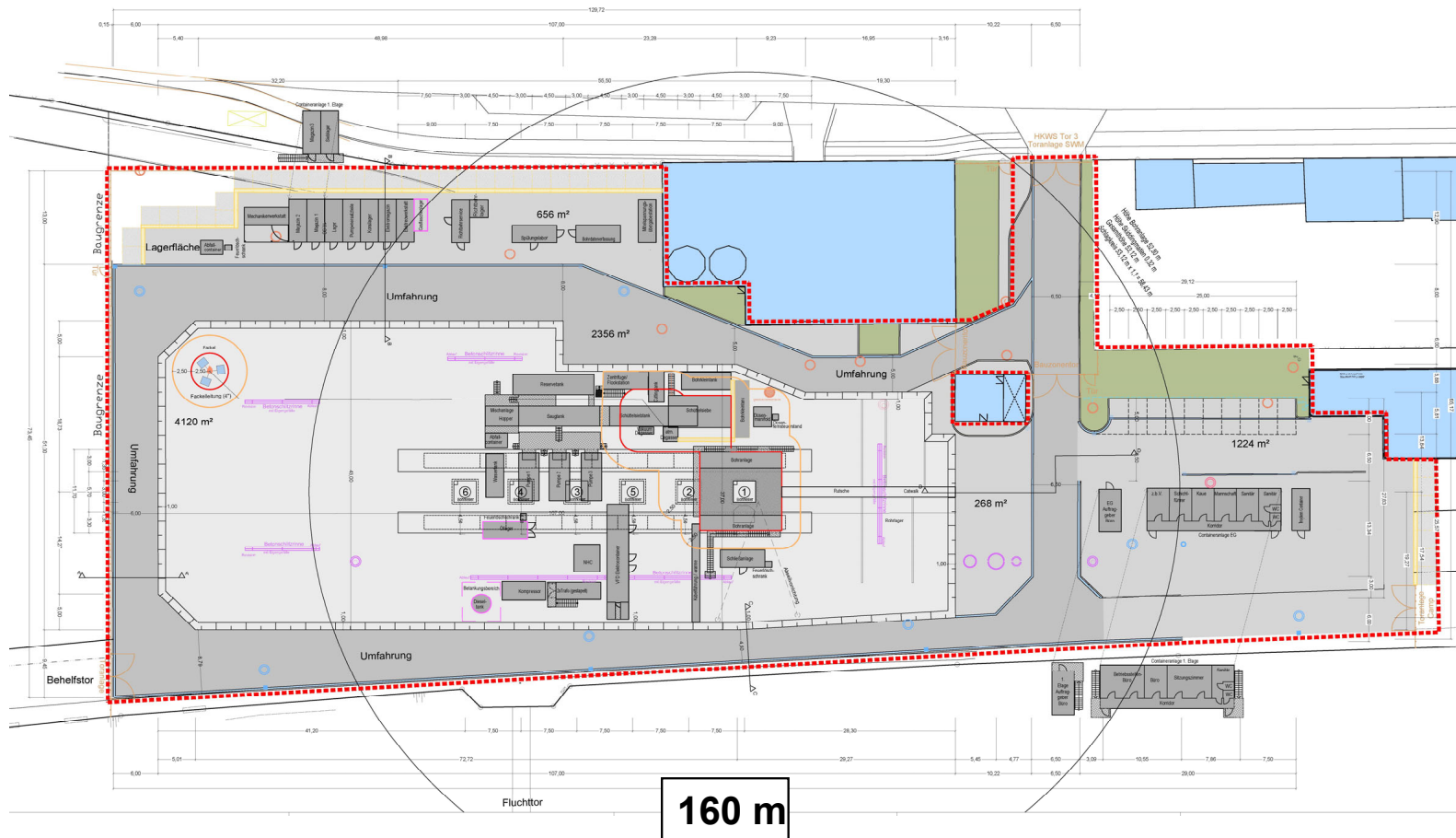
**175 t Hakenlast
bis 3.500 m**



**125 t Hakenlast
bis 3.000 m**



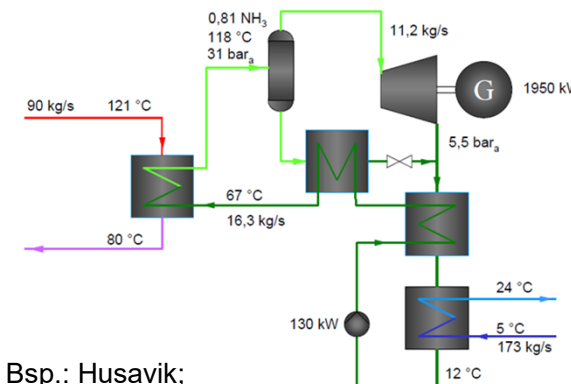
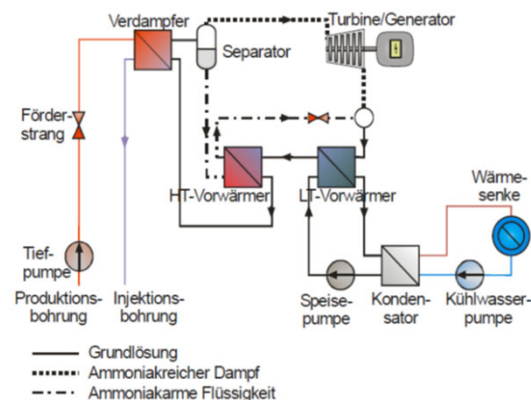
50 m



Die bisher bevorzugte Kraftwerkstechnologie für geothermische Kraftwerke ist der sog. ORC-Prozess (Organic Rankine Cycle).

Ein ORC-Prozess ist ein thermodynamischer Kreislaufprozess und entspricht dem Zyklus einer konventionellen Dampfmaschine, allerdings werden anstelle von Wasser als Medium eine organische Flüssigkeit (Silikonöle, Kohlenwasserstoffe etc.) eingesetzt.

Beim Kalina-Prozess handelt es sich um einen speziellen ORC-Prozess für den Niedrigtemperaturbereich, der als Arbeitsmedium ein Ammoniak-Wasser-Gemisch (Verdampfung bei relativ niedrigeren Temperaturen) nutzt, wodurch höhere Effizienzgrade als bei herkömmlichen Anlagen erreicht werden können.



Bsp.: Husavik;
Island





Quelle: ZfK, „Geothermie-Anlage in Neustadt-Glewe wird erweitert“, 3. Aug. 2023, Foto WEMAG/Marschner

■ Neustadt-Glewe

- Sidetrack aus einem existierenden Bohrloch
- Erweiterung der Nahwärmeversorgung.



■ Neuruppin

- Doublette, TVD 2,000 m,
- Finanzierung: 40% durch das BEW



MTU Aero Engines AG, München

Nutzung von geothermischer Wärme zur
Beheizung und Präzesswärme



„Sollten einst auf der mehr oder weniger bevölkerten Erde die Wälder so stark gelichtet und die Kohlenlager erschöpft sein, so ist es wohl denkbar, dass man die Innenwärme der Erde sich mehr und mehr dienstbar macht, dass man sie durch besondere Vorrichtungen in Schächten oder Bohrlöchern zur Oberfläche leitet und zur Erwärmung der Wohnungen oder selbst zur Heizung von Maschinen verwendet.“

*Carl Bernhard von Cotta, 1858
(*1808 † 1879)*



