Tiefengeothermie für Erfurt

SWE Strom | Gas | Wärme

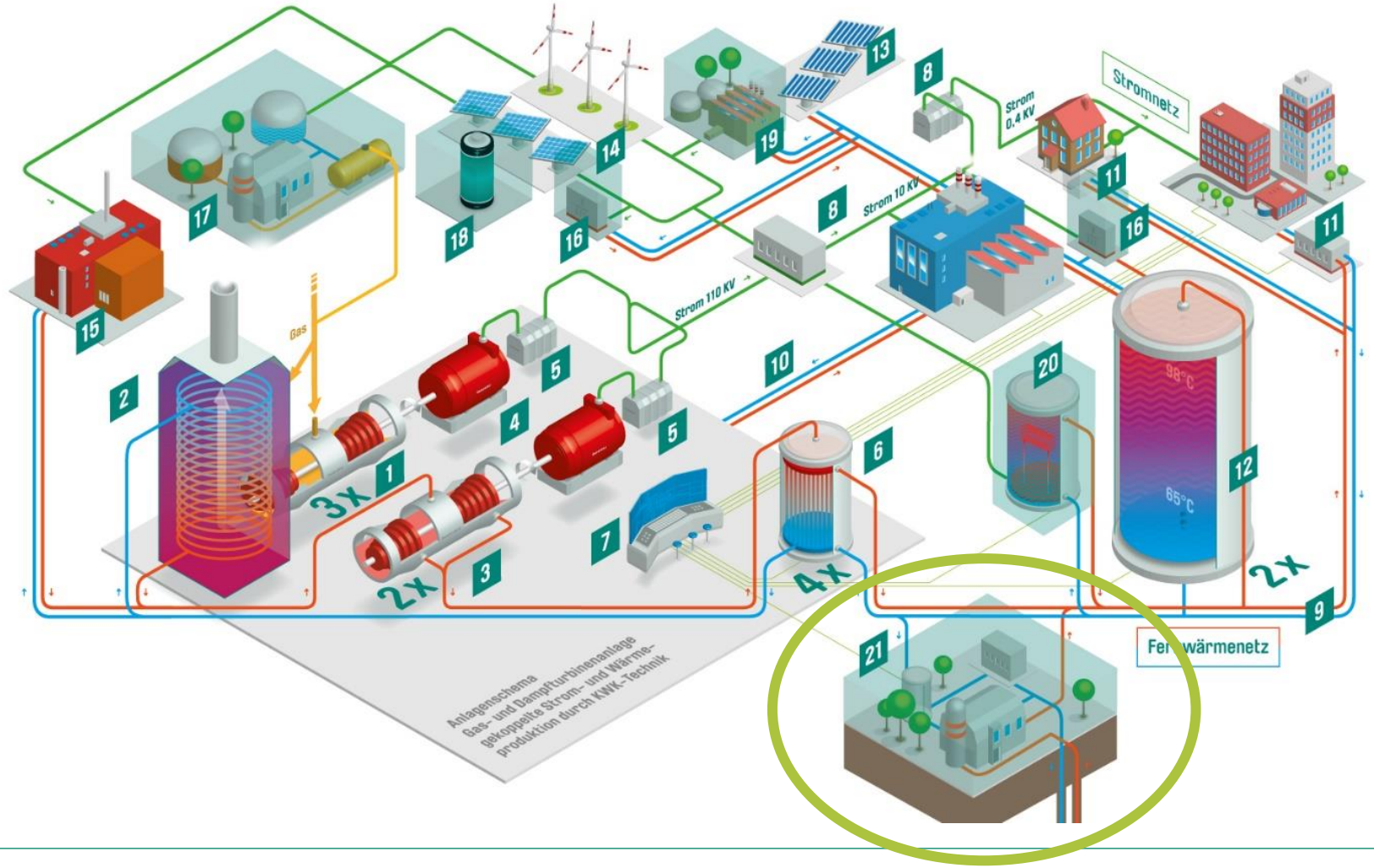
Freistaat Thüringen
Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz
Referat 81: Geologische Landesaufnahme

FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA
Institut für Geowissenschaften

geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

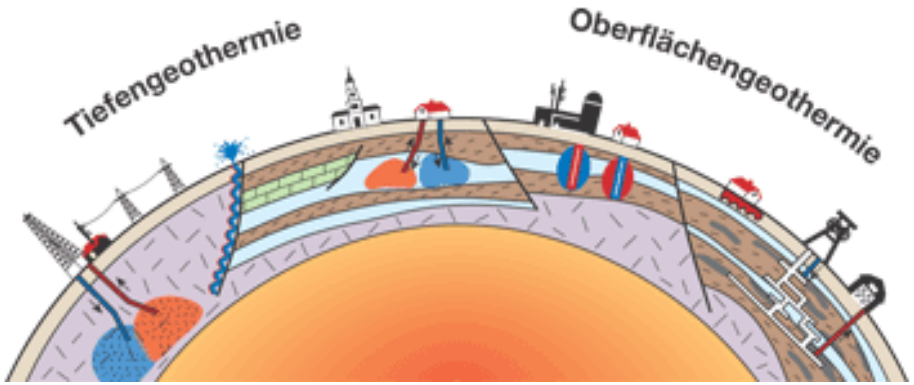
1. Erfurter Energiemodell – Tiefengeothermie als Zukunftsoption

1.1 Aus Tiefengeothermie sollen bevorzugt 60 MW erzeugt werden.



2. Grundlagen Geothermie

2.1 Die Wärme der Erde nutzen

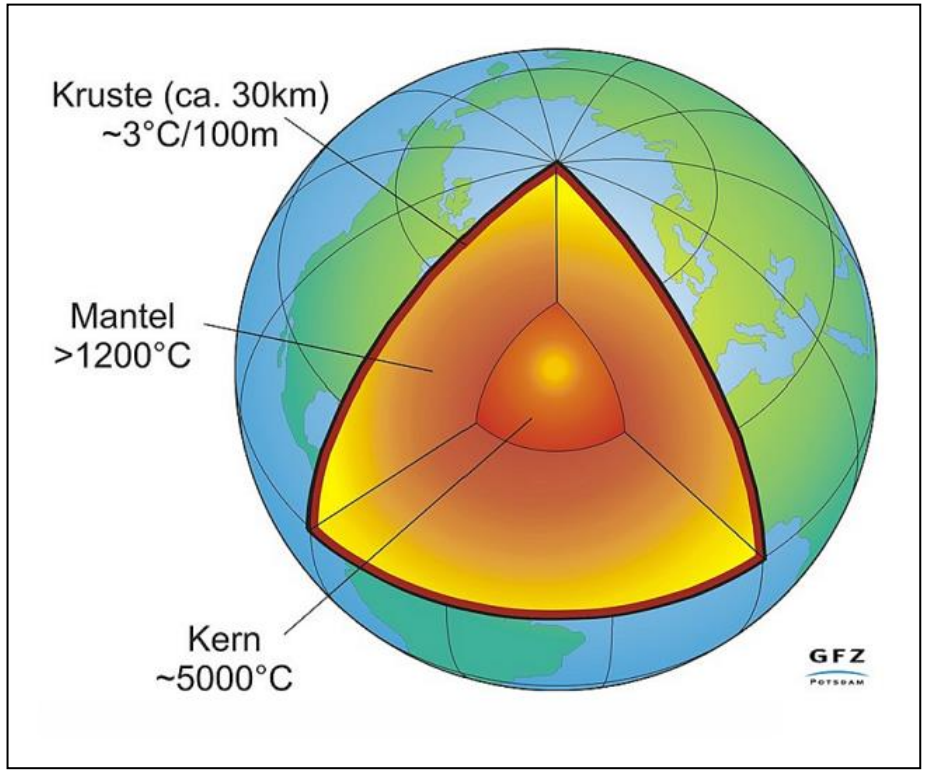


Oberflächennahe Geothermie bis 400m.
Mitteltiefe Geothermie bis 1.200m oder 2.000m
darunter Tiefengeothermie

> 95% des Erdinnern sind heißer als 1.000°C.

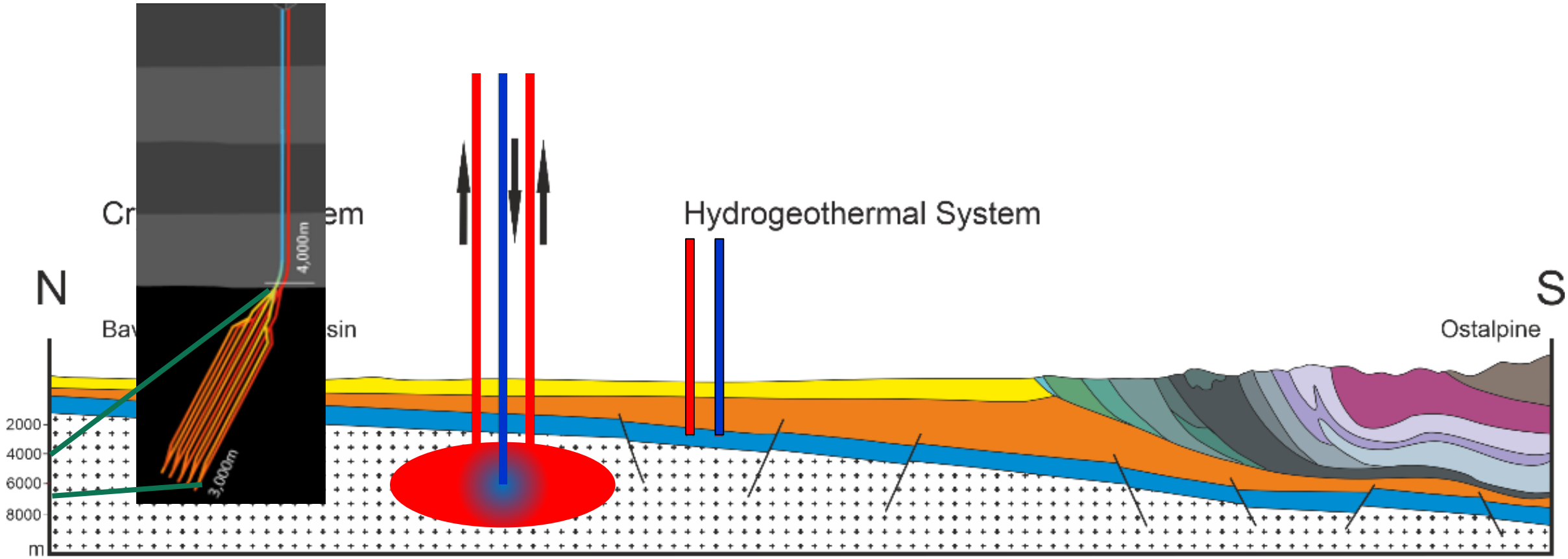
Nur 1 Tausendstel ist kälter als 100°C.

90-100°C ist Stromerzeugung aus Geothermie mit ORC und Kalina-Prozessen möglich.



2. Grundlagen - Erschließung des Reservoirs

2.2 Mehrere Methoden sind möglich, aber welche ist einsetzbar?



© closed loop: eavor.com

Geological Profile after WALTER (1995)

180°C und langsame Zirkulation im Kristallin oder 120°C und schnelle Fließgeschwindigkeit im Aquifer

2. Grundlagen Geothermie

2.3 Geländearbeit

Wie entscheiden wir, welche Methode zur Anwendung kommt?

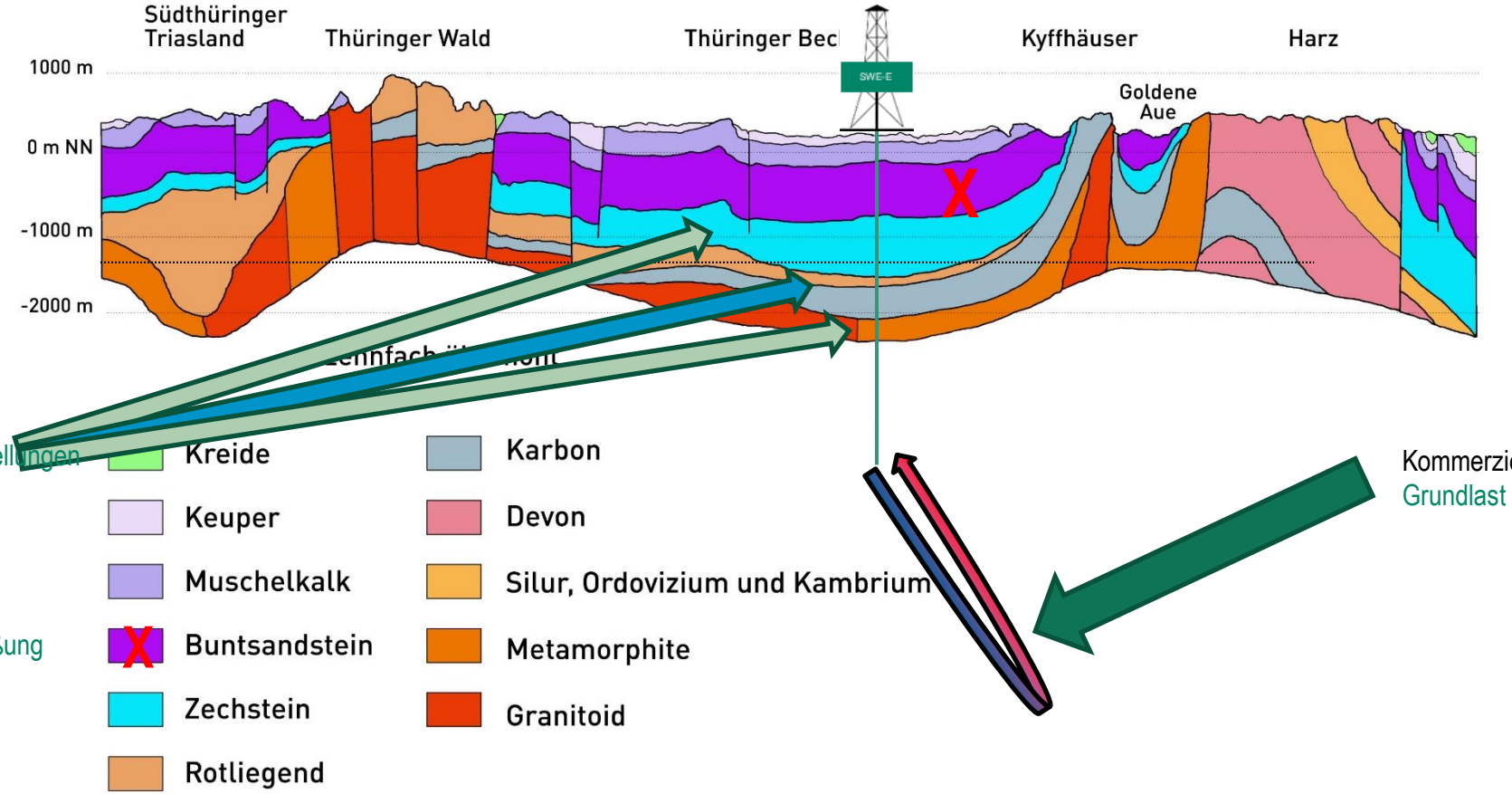
Aufschlussanalog Untersuchung (2010) für das TMWAT über die ThEGA.

Vermessung von Klüften in Steinbrüchen mit zwei ± senkrecht zueinanderstehenden Wänden

→ 3D-Effekt

2. Die Geologie im Raum Erfurt

2.6 Rückfalloptionen: Die Investition ist nicht verloren



Fallbackoptionen I-III
Vor Allem FuE - Fragestellungen

keine Fallback-Option
Keine Reservoirerschließung möglich

Kommerzieller Fokus:
Grundlast + Regelenergie

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie,
H. Huckriede (2000)

3. Datenneuerhebung

3.1 3D-Seismik ausgerichtet auf eine Tiefe von ca. 5-7 km; DMT, Essen

© DMT

3. Festlegung auf den Bohrplatz erst jetzt möglich

3.2 Bohrungen ausgerichtet auf eine Tiefe von ca. 5-7 km oder mit kleineren Bohranlagen für die Mitteltiefe Geothermie

© Anger

3. Ausblick auf die Umsetzung des FuE-Vorhabens in Erfurt

3.3 Größe der Meißel

Bohrwerkzeuge

© Raufuss

3. Ausblick auf die Umsetzung des FuE-Vorhabens in Erfurt

3.4 Kernarbeiten: Details, um zu wissen, wie und in welcher Richtung die Geothermie erschlossen wird.

Foto eines Bohrkerns aus dem Wealden der Bohrung Groß-Buchholz GT1

Braunroter Tonstein mit hellgrauem Fein- und Feinstsandstein in Linsen- und Flaser-Schichtgefüge

F. Binot 09.09.09

© BGR

3. Ausblick auf die Umsetzung des FuE-Vorhabens in Erfurt

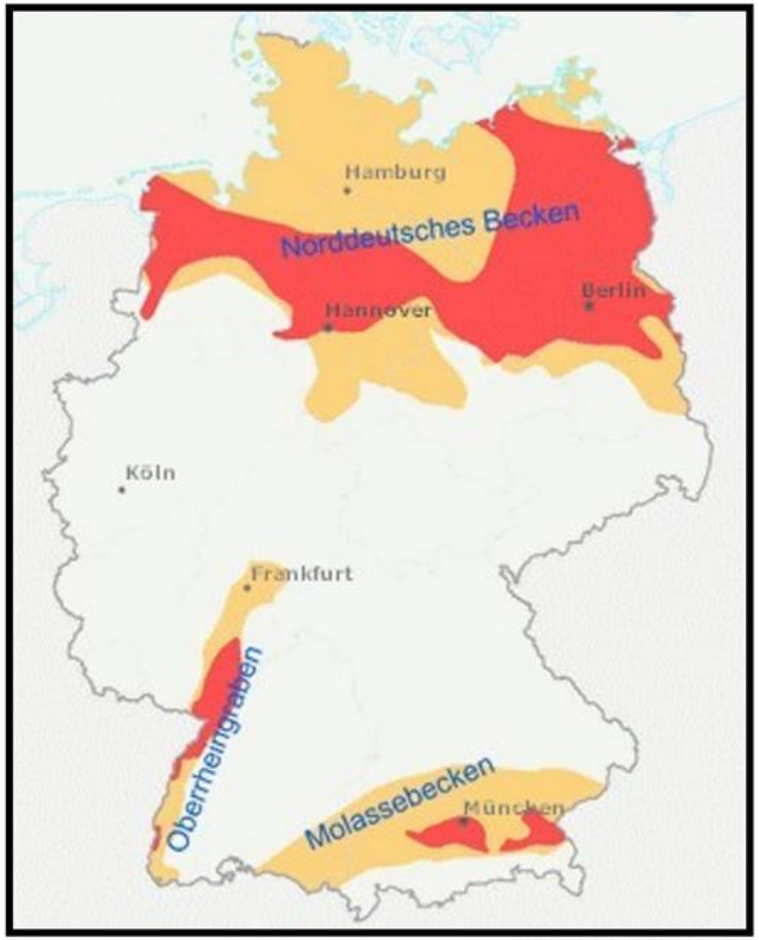
3.5 Werkzeuge: Temperaturmessung zur Abschätzung der Endteufe

© Raufuss

4. Erschließung des Reservoirs

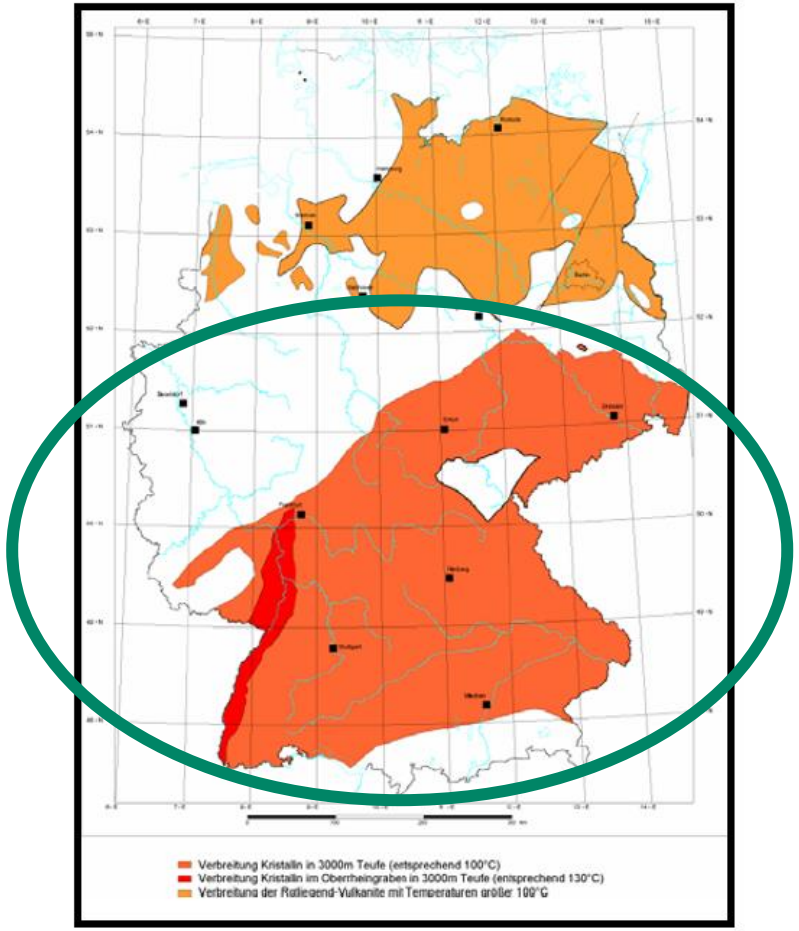
4.2 Transferpotenzial in der Tiefengeothermie

Potential für hydrothermale Geothermie



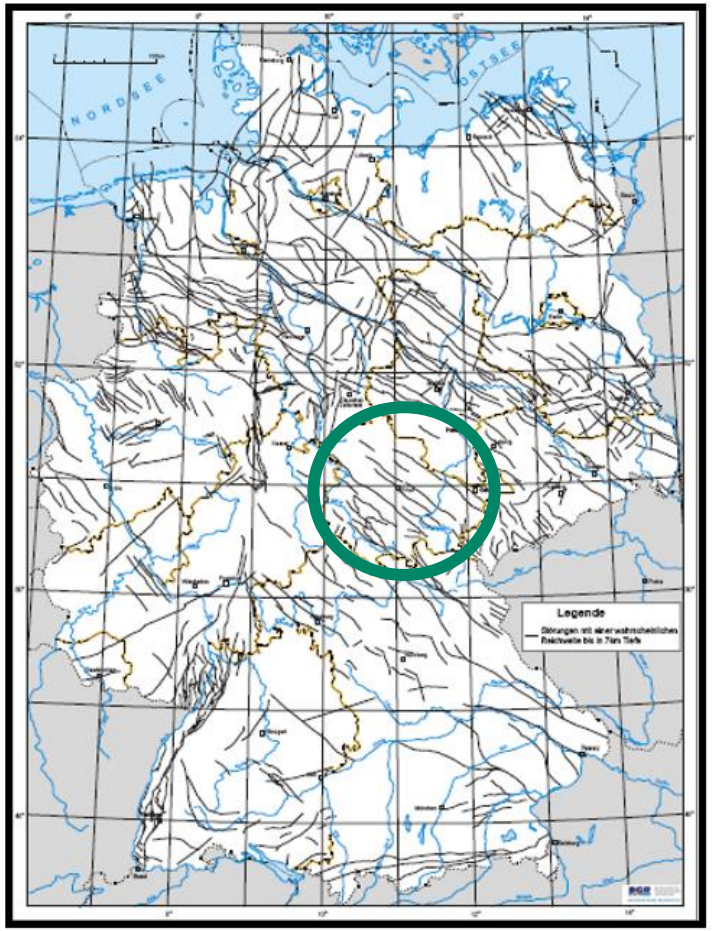
© GeoZentrum Hannover

Vulkanite & Kristallin in 3 km Teufe



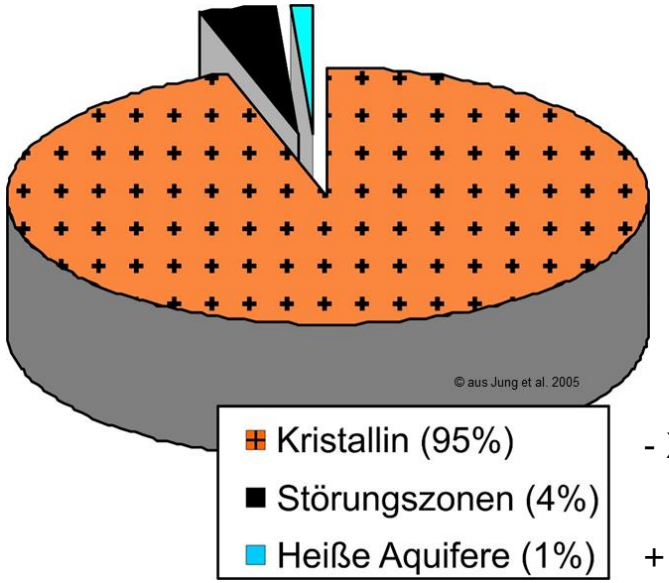
aus JUNG et al. (2005)

Tiefenstörungen bis zu 7 km Teufe

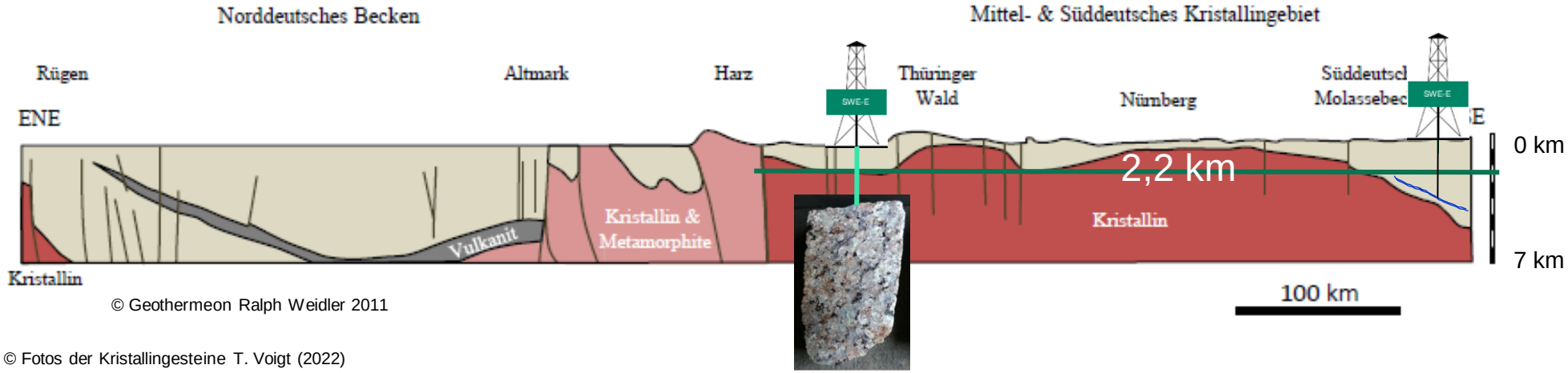


4. Das FuE-Vorhaben in Erfurt

4.3 Transferpotenzial in der Tiefengeothermie



+ X% = kalte Aquifere mit WP



© Geothermeon Ralph Weidler 2011

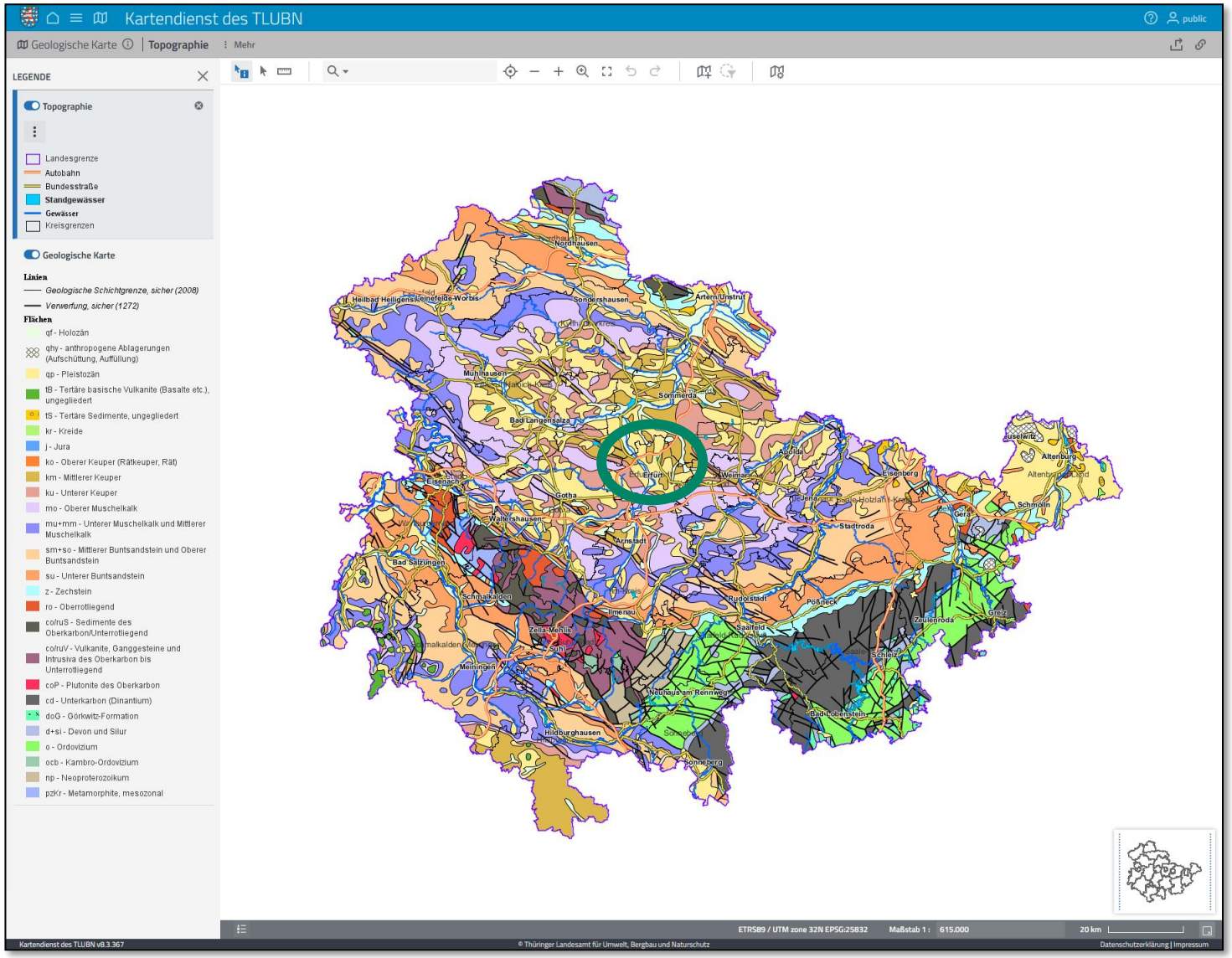
© Fotos der Kristallingesteine T. Voigt (2022)

5. Das FuE-Vorhaben in Erfurt

5.2 Lage in Bezug zur Geologie

In Erfurt muss tief gebohrt werden, um den Granitoid zu erschließen.

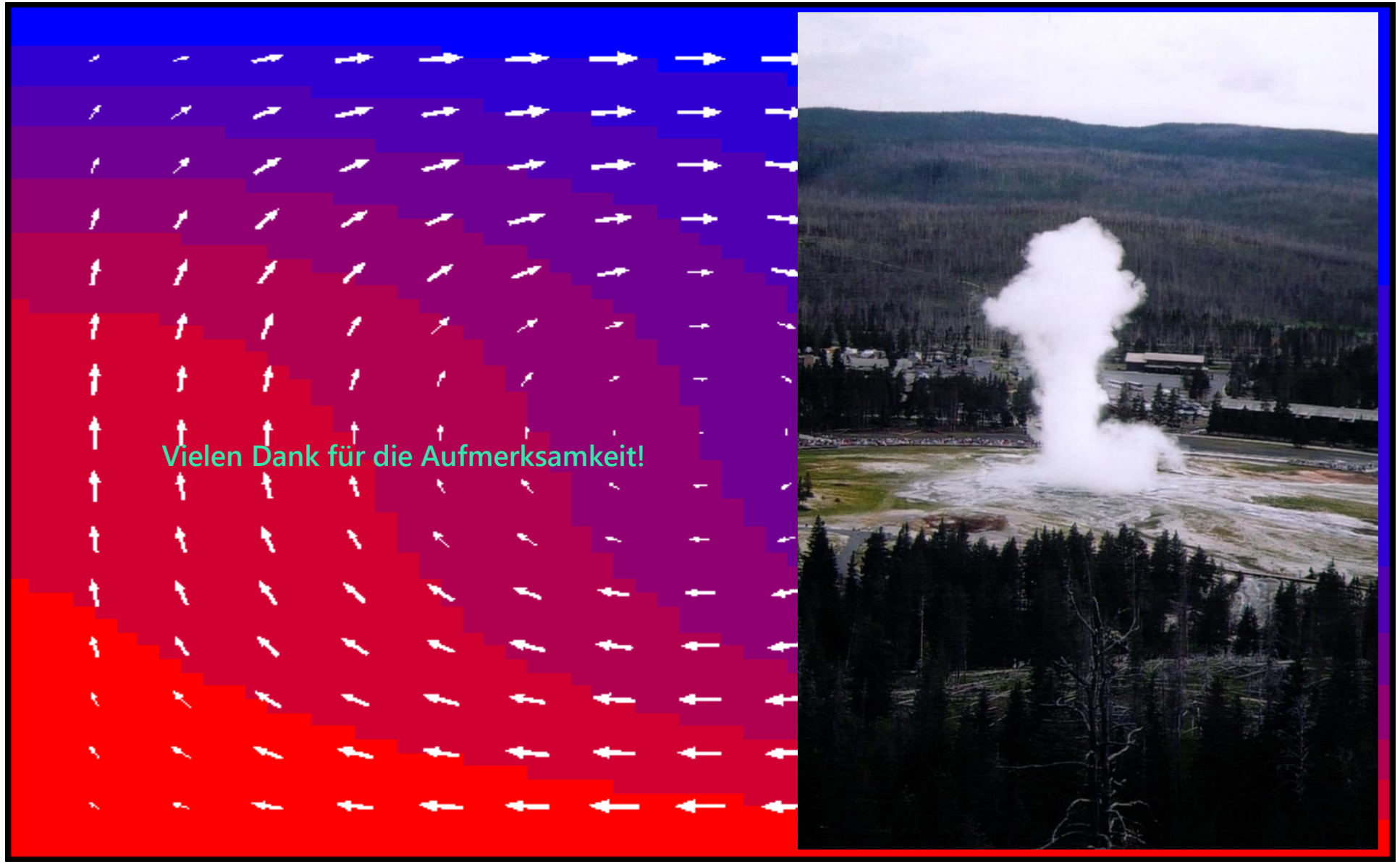
Im Thüringer Wald aber auch, obwohl das Gestein dort an der Erdoberfläche ansteht.



5. Transfermöglichkeiten für das FuE-Vorhabens in Erfurt

5.2 Warum ist ausgerechnet Erfurt ein geeigneter Standort für ein Pilotvorhaben im Freistaat

- Reprozessierbare Geophysik ist vorhanden.
- Diese im Raum Erfurt vorhandenen Voruntersuchungen sind wichtig für die Standortwahl.
- Nach und während der Erkundungsbohrung werden Details *mit* Hilfe der sog. 3D-Seismik interpretierbar, was wichtig für die Wahl der Erschließungsmethode des geothermischen Reservoirs wird.
- Erfurt ist der Standort aus dem Thüringer Kristallin, an dem der größte Energiebedarf herrscht. Die Energiebereitstellungs-optionen können auf großer Skala getestet werden.
- Durch das Deckgebirge bohrt es sich schneller als im Thüringer Wald – Kristallin (um auf Temperatur zu kommen).
- Fallback-Optionen → Bedeutung für Erfurt, aber auch für die Thüringer Mulde → So ist die Investition nicht verloren.
- Die Bereitstellung von Grundlast- und Regelenergie ist möglich und geplant (über Granitoid + Fallback-Option).
- Am Standort Erfurt lassen sich so Transfer- & vor Allem Skalierungsmöglichkeiten für weitere Projekte ermitteln.
- Für den Transfer auf weitere Kristallin-Standorte wird die Entwicklung der Doktoranden aus Geophysik und Strukturgeologie sowie die der Post-Docs aus Akzeptanzforschung und Technikfolgenabschätzung wichtig sein.


Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!