

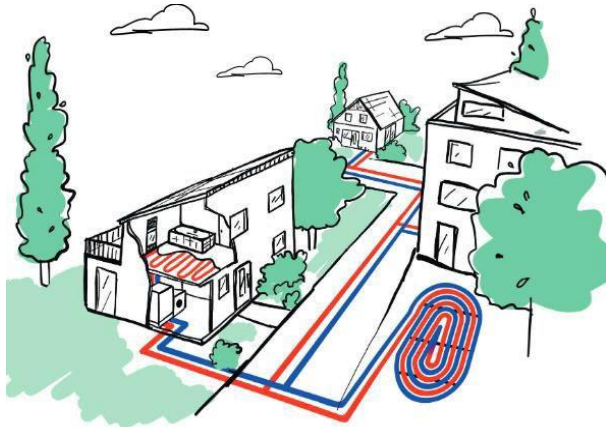
Mitteltiefes Geothermie-Potential im Deckgebirge Niedersachsen

Norddeutsche Geothermietagung 12. Mai 2022

Dipl. Geologe Martin Kinzel

GeoEnergy Celle e.V.

martin.kinzel@geoenergy-celle.de

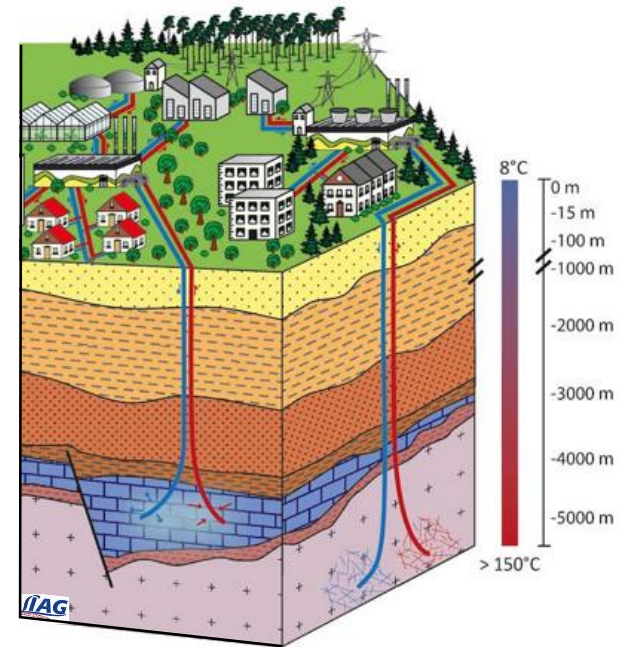


**Boden-Kollektorfläche
mit „Kaltwärmesetz“**

Quelltemperatur: 7 - 9°C

Die große Lücke in der Mitte

Dazwischen gibt es in
Deutschland nur sehr
wenige Anlagen mit
einer bedeutenden
Wärmeproduktion



**Tiefe hydrothermale
Dublette mit
Fernwärmenetzanschluss**

Quelltemperatur: 58 - 155°C

Boden-Kollektorfläche mit „Kaltwärmenetz“

Quelltemperatur: 7 - 9°C

Vorteile:

- Große Standortflexibilität
- Keine Risiken
- Kalkulierbare Kosten
- Endverbraucher-Paketlösungen

Nachteile:

- Nur für Neubaugebiete mit niedriger Vorlauftemperatur
- Erfordert individuelle Wärmepumpen pro Haus
- Hoher Stromverbrauch für Netzpumpen?

Die große Lücke in der Mitte

Hydrothermale
Systeme mit 20 – 60°C
Quelltemperatur für
die Versorgung von

- Integrierten Wärmenetzen
- Bestands- und Neubauten
- m/o Wärmepumpen

Tiefe hydrothermale Dublette mit Fernwärmenetzanschluss

Quelltemperatur: 63 - 155°C

Vorteile:

- Direkteinspeisung in Fernwärme
- In der Regel keine Wärmepumpen notwendig
- Versorgung von Bestandsquartieren

Nachteile:

- Erfordert sehr spezifische geologische Verhältnisse
- Hohe Risiken
- Hohe Investitionskosten

- Gute Idee, funktioniert aber bislang nur fast ausschließlich im Großraum München (eine geologische Sondersituation!)
- Vielleicht machbar wenn ein Fernwärmenetz existiert und die Temperatur passt
- Die Projekte bergen großen Risiken
- Hohe bergrechtliche Auflagen und sehr lange Planungszeiten.
- Sehr hohe Investitionskosten
- Teilweise keine Akzeptanz in der Bevölkerung (Grundwasser, induzierte Beben)
- Willkommen als grundlastfähige Quelle für die Stromproduktion – funktioniert aber nur mit hoher Dauersubvention
- **Fazit für Gebiete außerhalb des Großraums München: Bei Investoren und Kommunen überwiegt derzeit noch die Skepsis.**

Bisherige Tiefengeothermie Projektstrategie

- Konzentration auf hohe geothermische Gradienten und tiefe Zielformationen
- Angestrebtes Geschäftsmodell: Kombination von Strom- und Wärmeproduktion

Empfehlungen für eine neue Strategie in Niedersachsen

- Zitat Prof. Bracke (Fraunhofer): „*Jetzt die niedrig hängenden Früchte ernten*“
- Niedrig hängende Früchte → z.B. Entwicklung **mitteltiefer Aquifere**
- Frei nach Goethe: „*Warum denn in die große Tiefe bohren, wenn das Gute liegt schon mitteltief?*“
- Das Ziel ist: preiswertes Thermalwasser in ausreichender Fließrate mit einer Quelltemperatur zwischen ca. 20°C und 60°C für Wärmenetze
- Wichtigstes Nahziel: **Leuchtturmprojekte**, die die Machbarkeit demonstrieren

Geringes Risiko & Komplexität

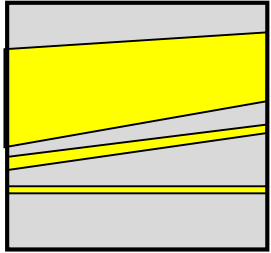
- Speicherqualität: Konzentration auf mächtige, permeable und weit verbreitete Aquifere
- Bohrtechnische Risiken: Vermeidung komplexer Schichtfolgen

Kostensenkung

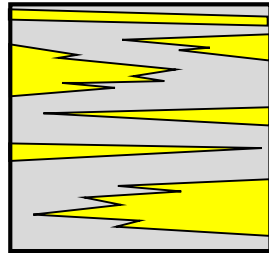
- **Erschließung mitteltiefer Zielformationen** mit mobilen Bohranlagen
- Bündelung der Bohraktivitäten für mehrere Standorte als Kampagne
- Standfeste Aquifer-Formationen ermöglichen „schlanke“ Open Hole Komplettierungen.
- Moderate bis mittlere Thermalwasser-Salinität senkt Betriebskosten.
- Hydrostatischer Porendruck minimiert den Aufwand bei der Pumpförderung.

Zugang zum Wärmemarkt

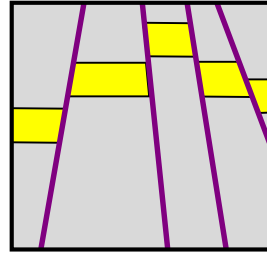
- Einspeisung in Wärmenetze in optionaler Kombination mit Wärmepumpen



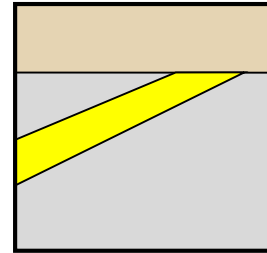
Mächtigkeit



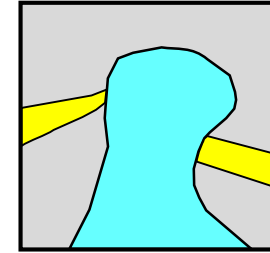
Stratigraphische Komplexität



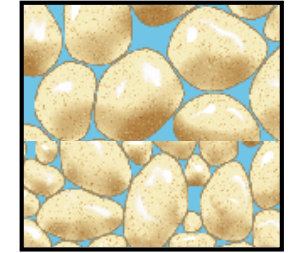
Strukturelle Komplexität



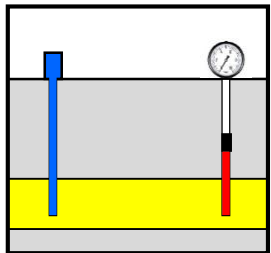
Transgressive Kappung



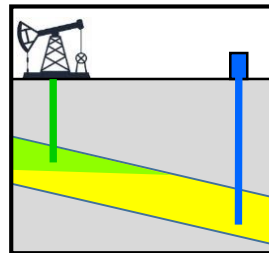
Ausfall an Salzstöcken



Poro/Perm-Attribute



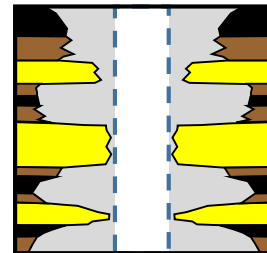
Abgesenkter Porendruck



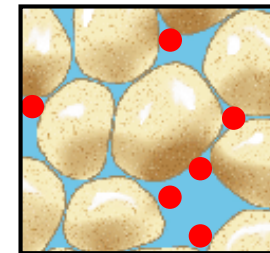
Interferenz mit Produktion oder Injektion



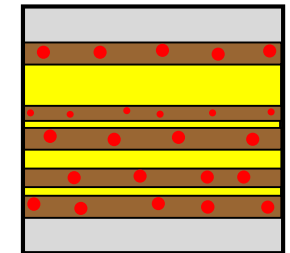
Thermalwasser Mineralgehalt
→ Scale



Bohrloch Stabilität

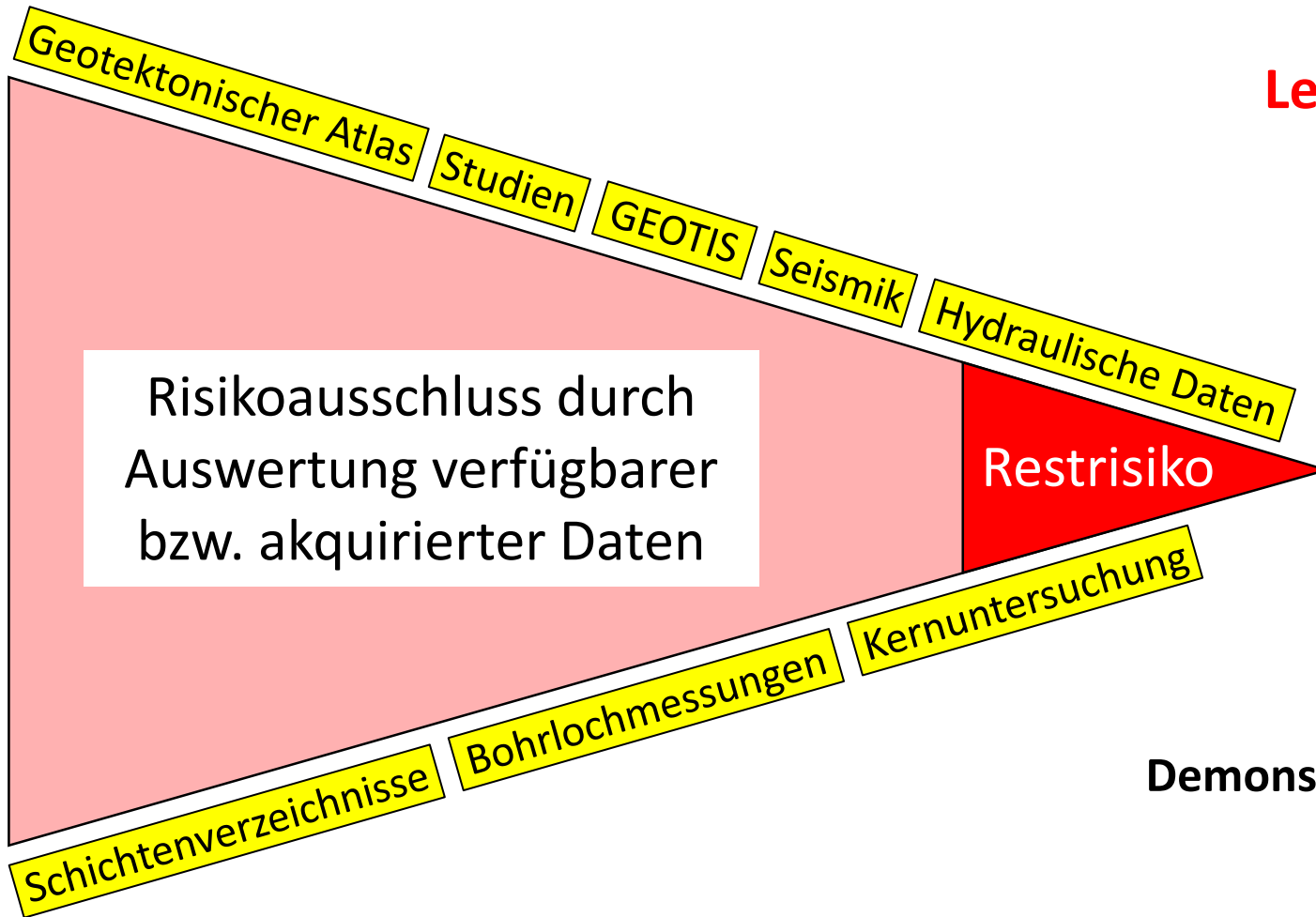


Restgas Lösungsgas



Shale Gas

Über Risikoausschluss zum Leuchtturm-Projekt



Leuchtturm-Projekt



Demonstriert die Machbarkeit

3 Sand-Formationen im Tertiär

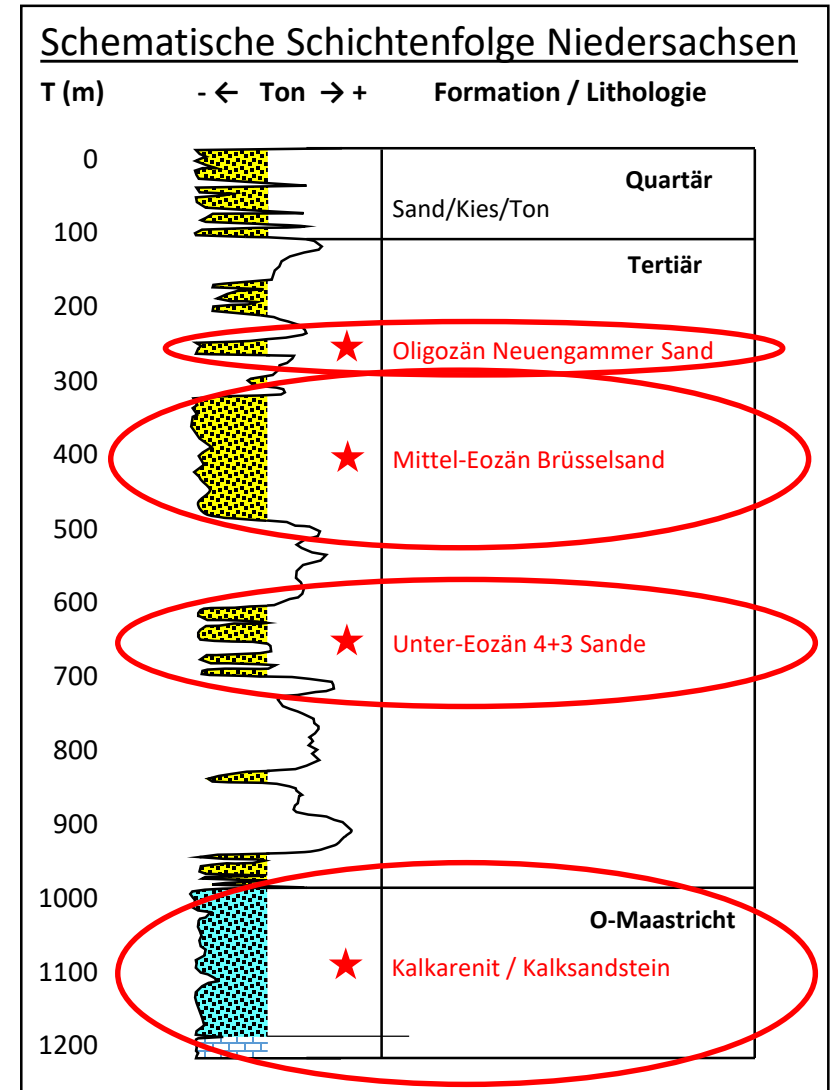
Neuengammer Sand: ca. 20 – 30 m Grobsand bis Feinkies, sehr hohe Permeabilität, Thermalwasser Salinität: süß bis gering

Mittel-Eozän Brüsselsand („Glinde-Formation“): ca. 100 – 400 m Feinsand/-sandstein, hohe Porosität, Thermalwasser: in der Regel moderate Salinität

Unter-Eozän 4+3 Sande: kum. ca. 30 – 50 m Feinsandstein, hohe Porosität und Permeabilität, Thermalwasser: moderate/mittlere Salinität

O-Maastricht

Kalkarenit/Kalksandstein: ca. 50 – 300+ m, hohe Porosität/Permeabilität, Thermalwasser: mittlere Salinität



- Mit einer Erschließung der Aquifere im O-Maastricht und im Tertiär kann eine „risikoarme“ Tiefengeothermie Nutzung umgesetzt werden: Nahwärmenetze, Fernwärmenetze, Thermalbäder, öffentliche Einrichtungen, Industrie, Gewerbe, Gewächshäuser
- „Leuchtturm-Projekte“ könnten Türöffner für eine bedeutende kurzfristige Tiefengeothermie-Entwicklung in Niedersachsen sein!

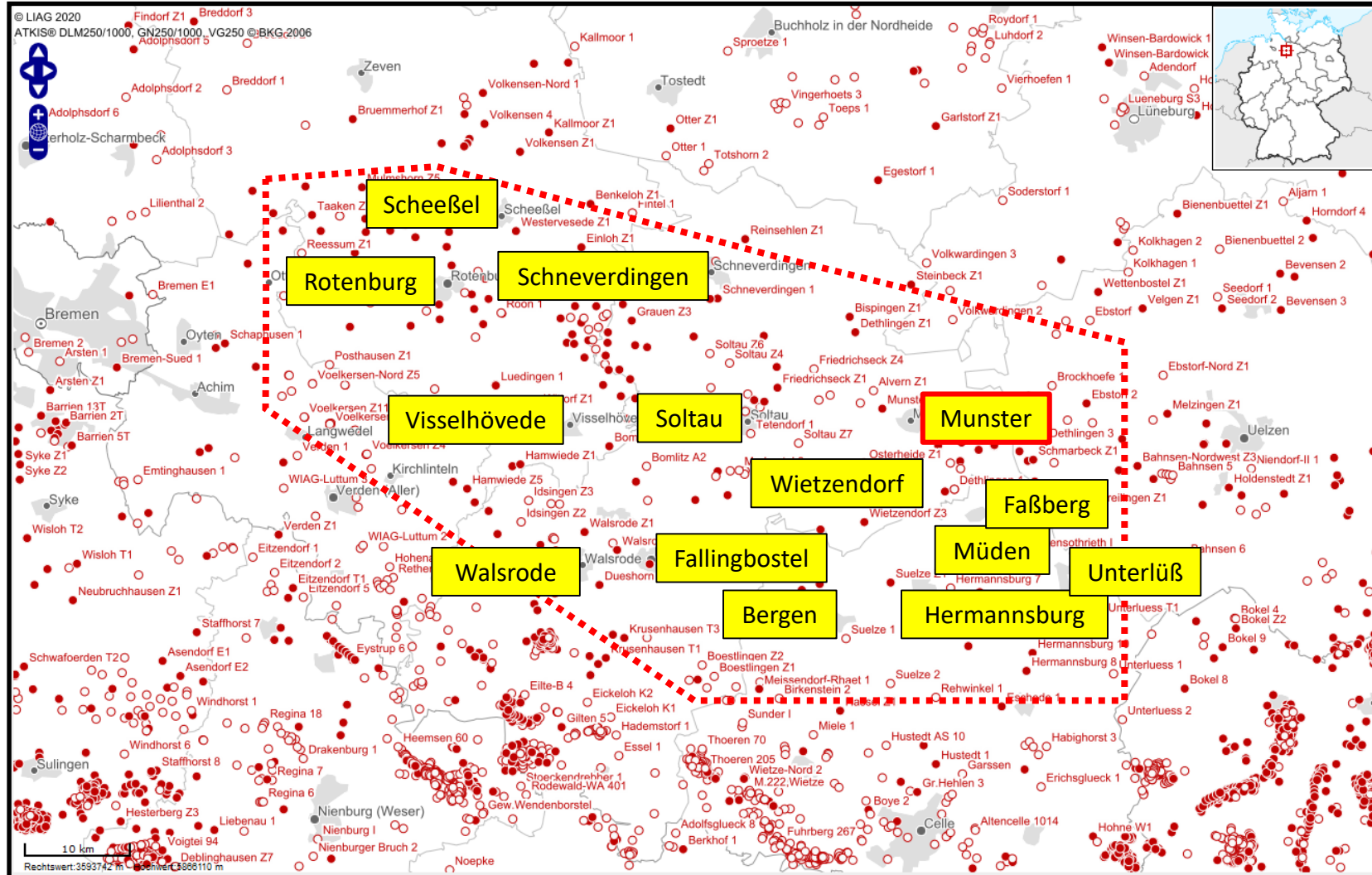
Empfohlene Strategie für das weitere Vorgehen:

1. Prototyp-Projektplanung bei relevanten Gremien und potentiellen Investoren vorstellen
2. Eine erste Lokation auswählen und als „Leuchtturm-Projekt“ zeitnah umsetzen
3. Synergie-Potential mit PV- und Windstromerzeugung nutzen (Pumpenbetrieb)
4. Regionale Bewertung der Plays im Deckgebirge, großräumige Projektentwicklung initiieren

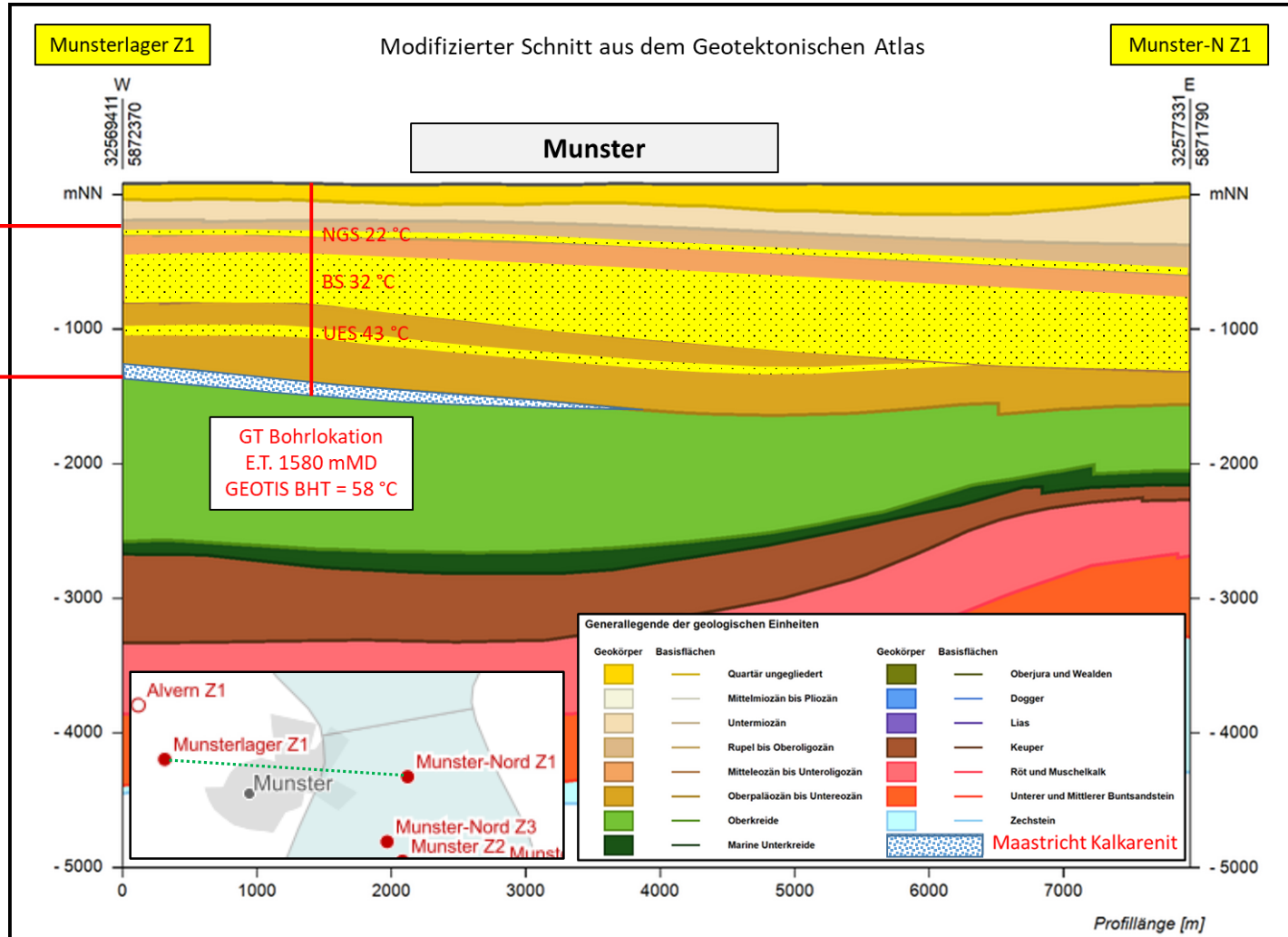
- Lokale qualitative/quantitative Referenzdaten
- Idealerweise Untersuchung mehrerer Aquifere → Risikominderung
- Das Entwicklungsareal befindet sich in der Nähe potentieller Wärmeabnehmer.
- Die Kommune plant den Aufbau eines Wärmenetzes.
- Alternative Wärmevermarktungs-Optionen: lokale Einrichtungen oder Betriebe mit einem großen Wärmebedarf
- Idealerweise ein lokales Versorgungsunternehmen, das die Entwicklung von Geothermie-Projekten als Chance für eine nachhaltige Wärmeversorgung sieht
- Investitionsbereite Unternehmer
- Unterstützung durch die lokale Politik und Verwaltung
- Wohlwollende Unterstützung durch die Bevölkerung
- Unterstützung von Behörden
- Zugang zu Fördermitteln
- Idealerweise eine wissenschaftliche Begleitung durch Forschungsinstitutionen

Kerngebiet der „bohrreifen“ Standorte für mitteltiefe Plays im Deckgebirge Niedersachsens

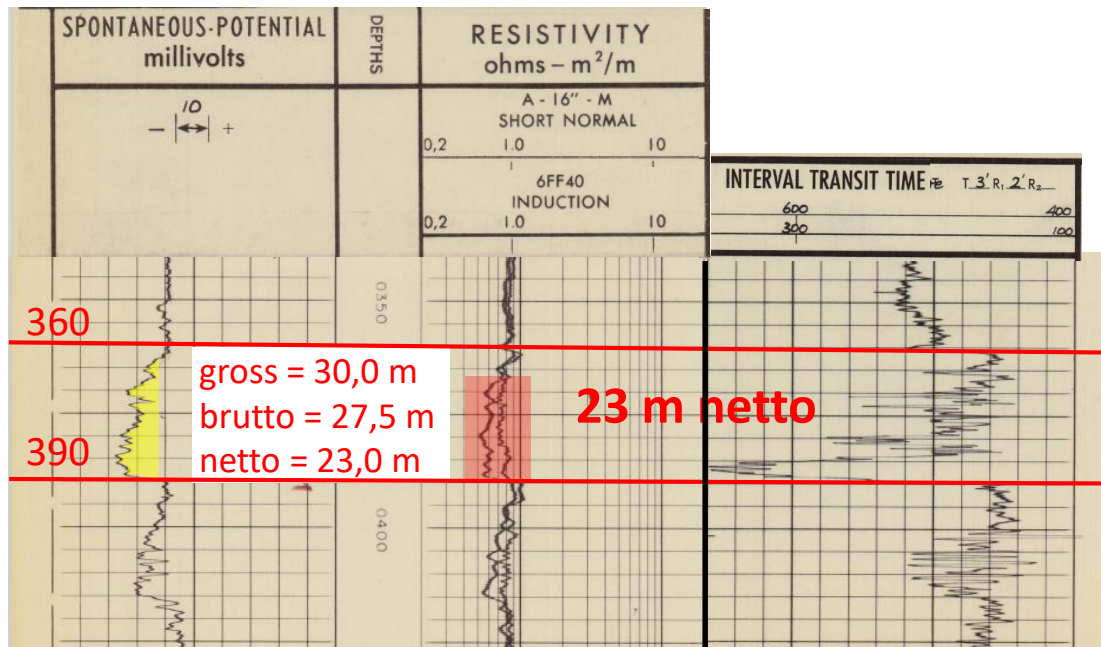
Kompetenz in Erdöl, Erdgas, Erdwärme



373 m
kumulative Netto
Mächtigkeit



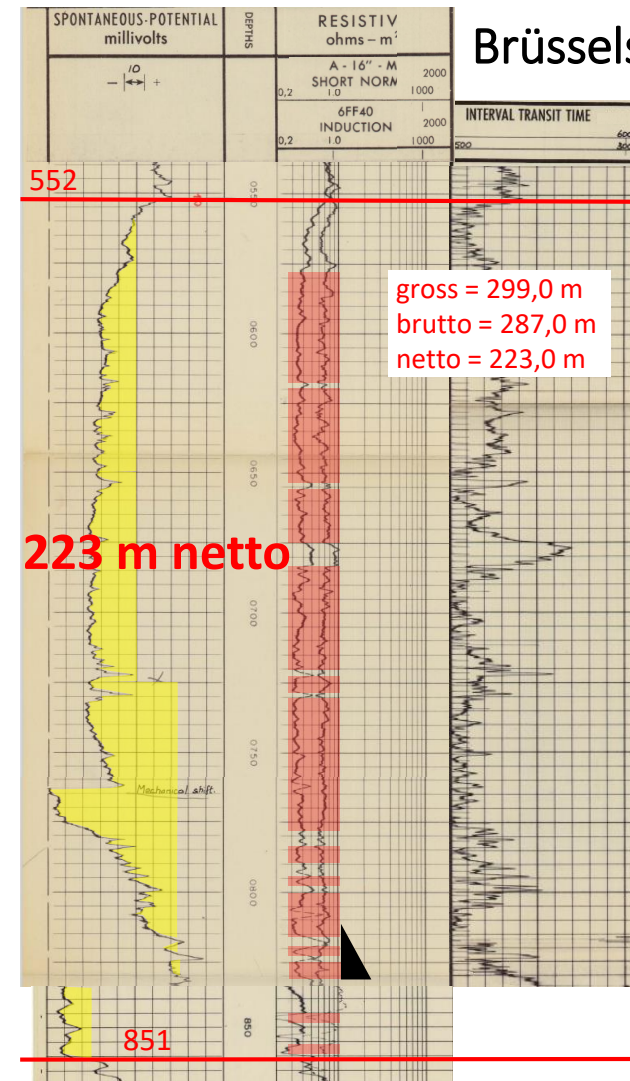
Neuengammer Sand



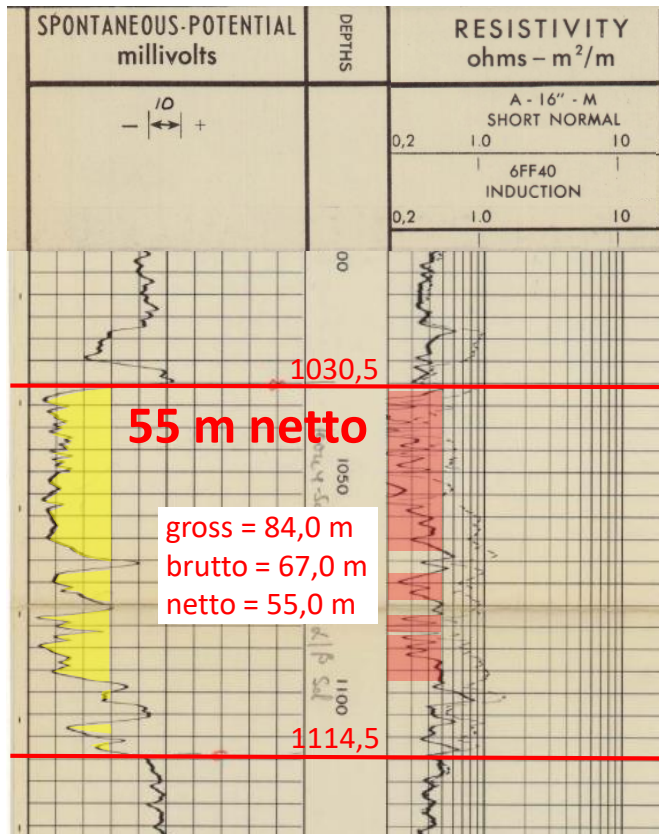
Legende

- brutto Sand
- netto

Brüsselsand



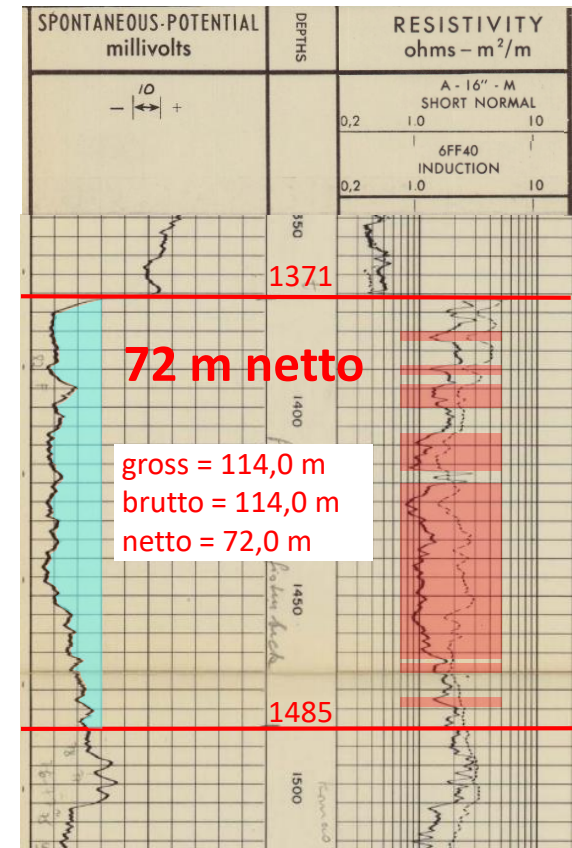
Untereozän 3 Sande



Legende

- brutto Sand
- brutto Kalkarenit
- netto

Maastricht Kalkarenit



Kompetenz in Erdöl, Erdgas, Erdwärme

- Mächtige poröse Sandsteine und körniger Kalkstein
- Weit verbreitet
- Hohe Durchlässigkeit, in guter Kontinuität auf große Entfernungen
- Bohrtiefen: 400 – 1.800 m
- Thermalwasser-Temperatur: ca. 20 – 65 °C
- In der Regel geringe bis moderate Thermalwasser-Salinität
- Gute Tiefbohrungs-Datenbasis inkl. Bohrkerne und Parameter aus Wasserinjektion
- Kann ohne aufwändige Studien erschlossen werden
- Geringe geologische und bohrtechnische Risiken
- Geringe Bohrkosten mit fahrbaren Bohranlagen
- Flexibler Zugang zum Wärmemarkt m/o Temperaturerhöhung durch Wärmepumpen
- **Verbleibendes Risiko: der sichere Nachweis einer ausreichenden Transmissibilität für eine hydro-geothermale Entwicklung → erfordert regionale Leuchtturm-Projekte!**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!