

Überblick mitteltiefe Geothermie: Planung, Ausführung, Nutzung am Beispiel Osnabrück

D. Michalzik; GeoDienste GmbH

K. Fromme; GeoDienste GmbH

H.H. Achilles; Ingenieurbüro Achilles

Ch. Schockemöhle; Stadtwerke Osnabrück

J. Steffahn, GeoDienste GmbH

M. Meisel, GeoDienste GmbH



GeoDienste GmbH, Garbsen



Geologie



Hydrogeologie

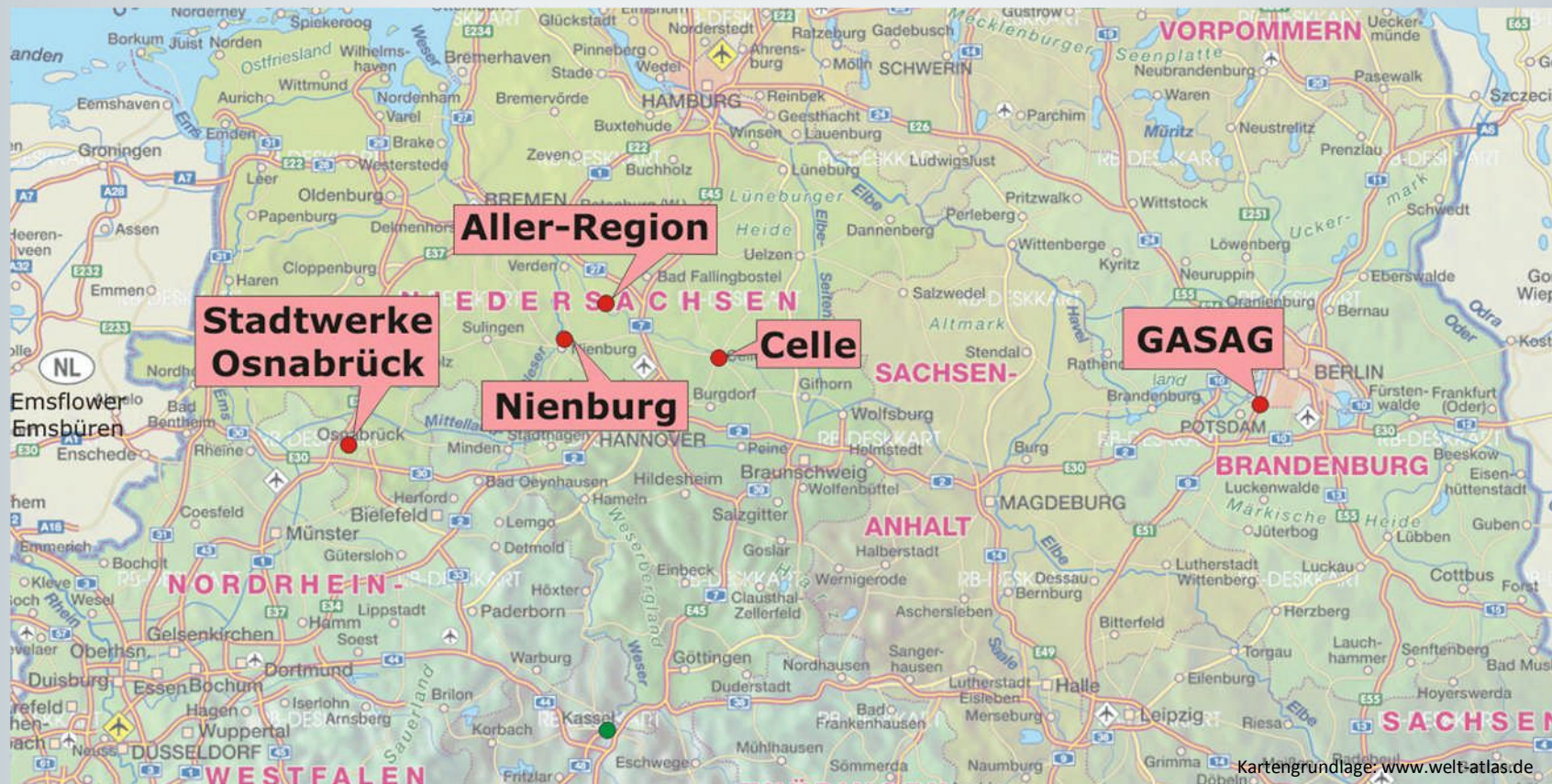


Geothermie

GeoDienste GmbH: Übersicht Geothermieprojekte

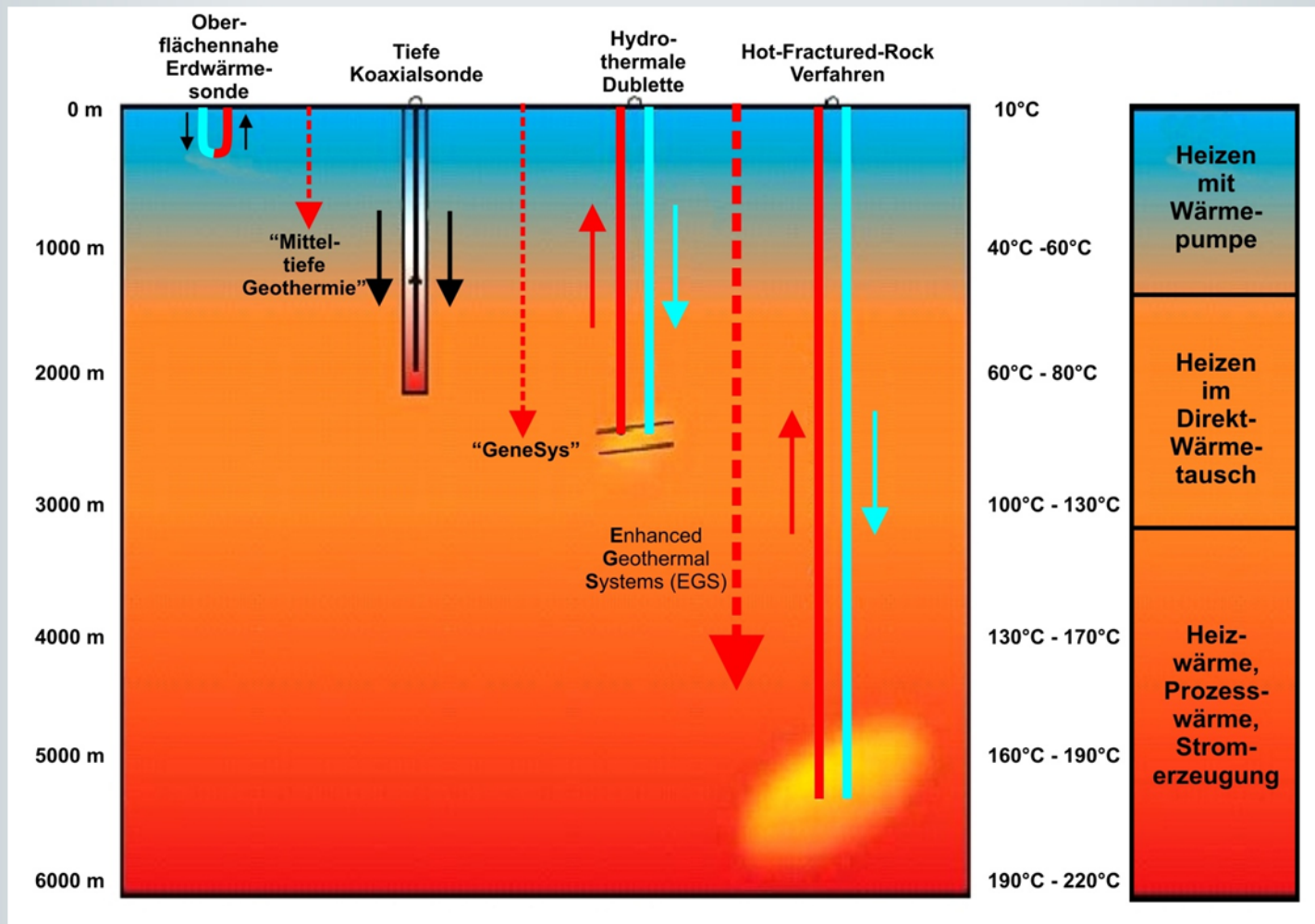


GeoDienste GmbH: aktive Projekte mitteltiefe Geothermie

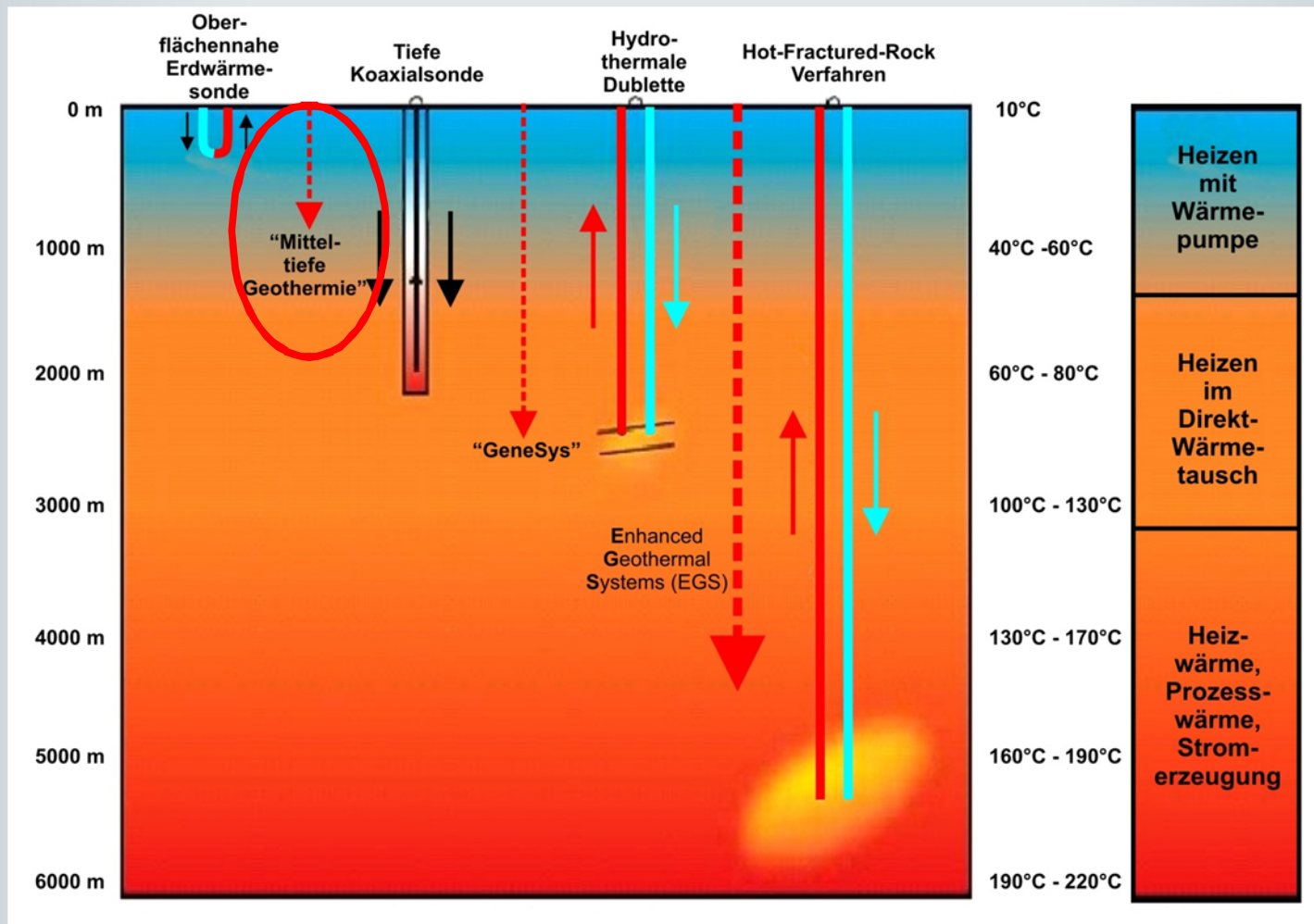


Kartengrundlage: www.welt-atlas.de

Erschließungsmöglichkeiten



Erschließungsmöglichkeiten



Definition „mitteltiefe Geothermie“

Arbeitskreis Mitteltiefe Geothermie des GeoEnergy Celle e.V.:

Tiefenbereich: 400 – 1.000 m

- Verfügbarkeit/Kosten von Bohranlagen (bis ca. 50 t Hakenlast)
- Bohrmeterförderung MAP Stufe 1 (400 – 1.000 m: 375 €/m)
- Kein Widerspruch zur VDI-Richtlinie (oberfl. Geothermie bis 400 m)
- Im Einklang mit PK Tiefe Geothermie (tiefe Geothermie > 1.000 m)
- UVP-Pflicht bei Bohrungen > 1.000 m in Schutzgebieten

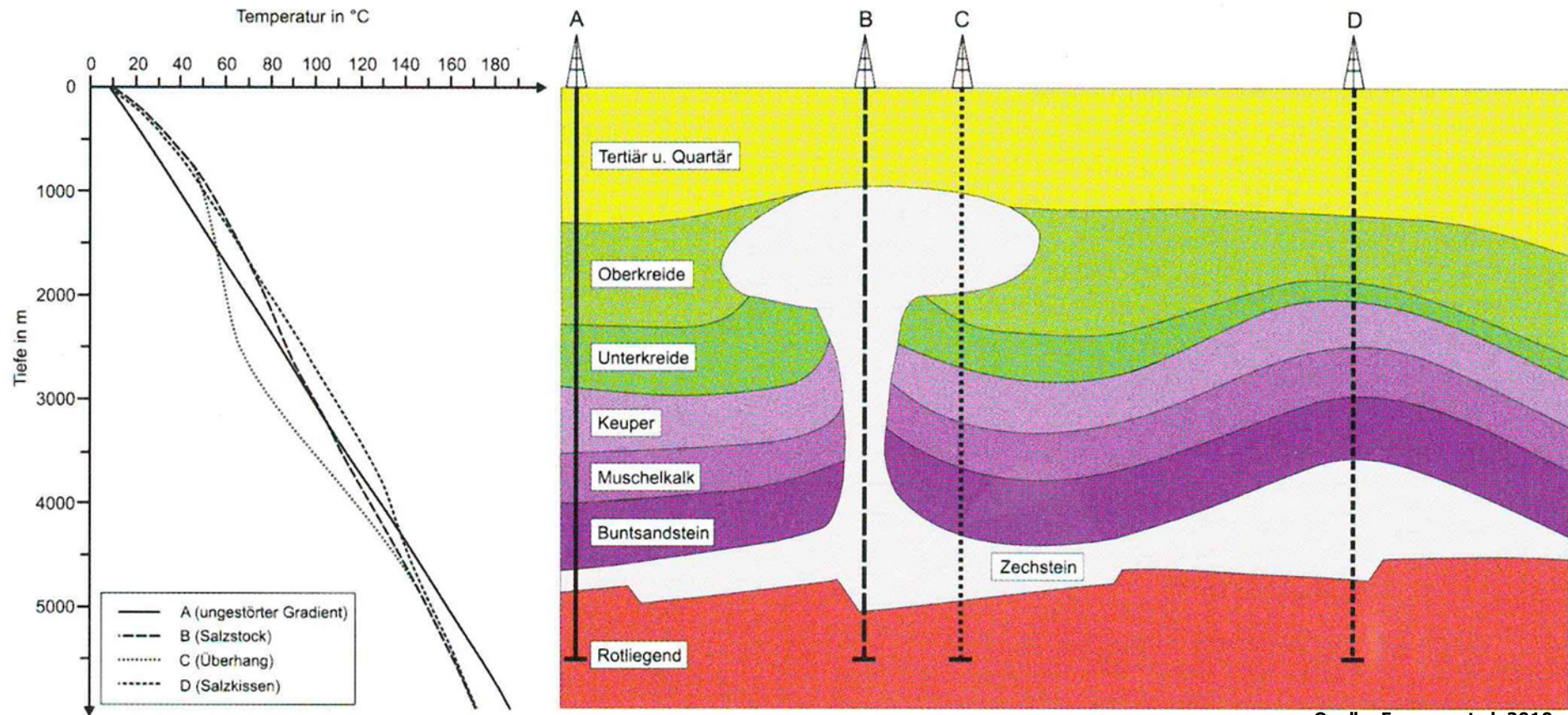
Vorteile mitteltiefer Sonden

- hohe Entzugsleistungen in W/m
- Gesteinstemperaturen in der Größenordnung von 20 – 40 °C
- hohe COP-Werte möglich
- lange Sondenlaufzeiten möglich („grundlastfähig“)
- geringer Platzbedarf
- ggf. nur eine Bohrung in hydrogeologisch und bodenmechanisch sensiblen Bereichen nötig

Nachteile mitteltiefer Sonden

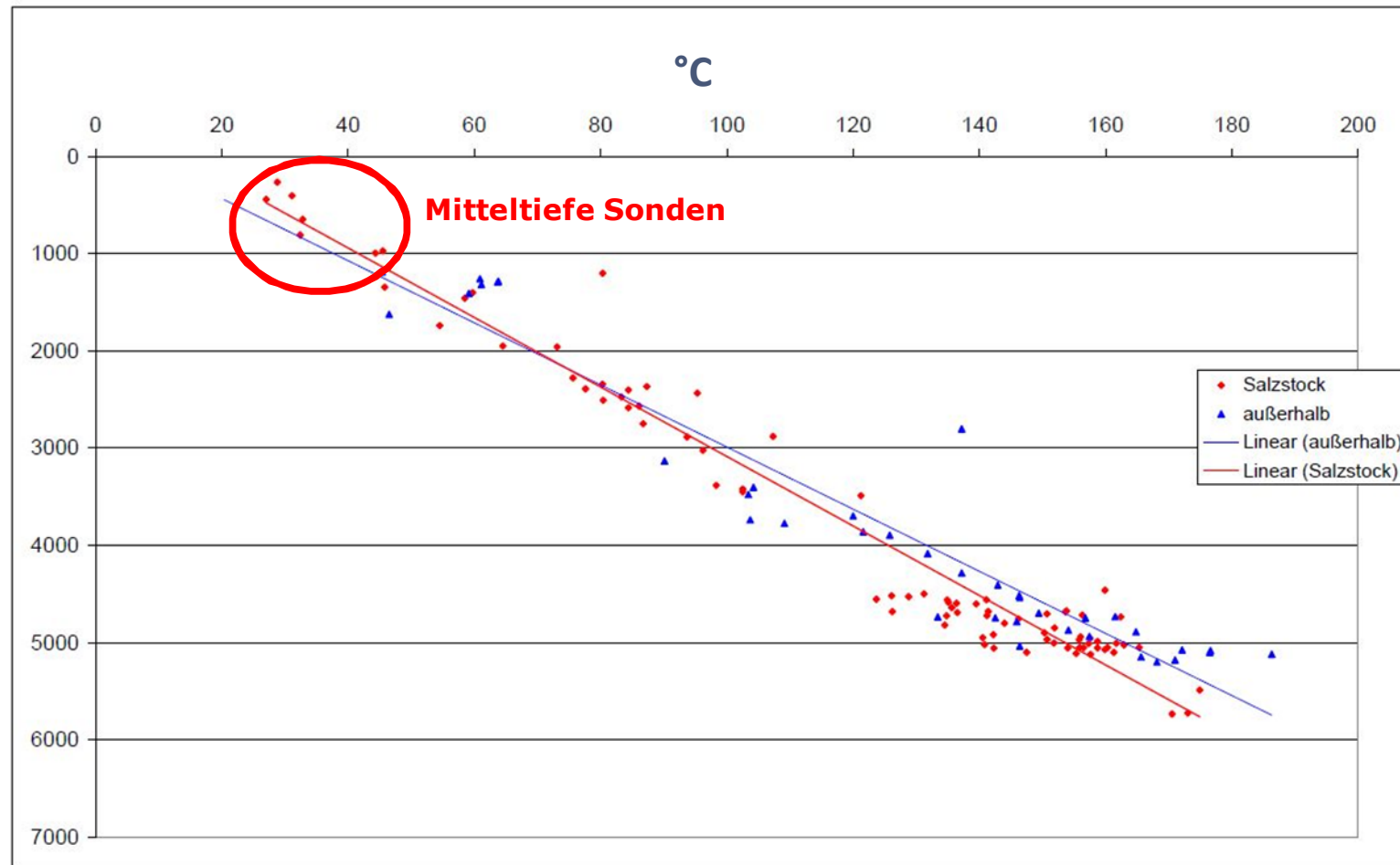
- relativ hohe Investitionskosten
- Kühlbetrieb nur über aufwendige Umrüstung oder in Kombination mit oberflächennahen Sonden möglich
- nur über lange Sondenlaufzeiten wirtschaftlich

Besonderheit in Norddeutschland: Erschließung des erhöhten Temperaturpotenzials von Salzstöcken durch mitteltiefe Sonden

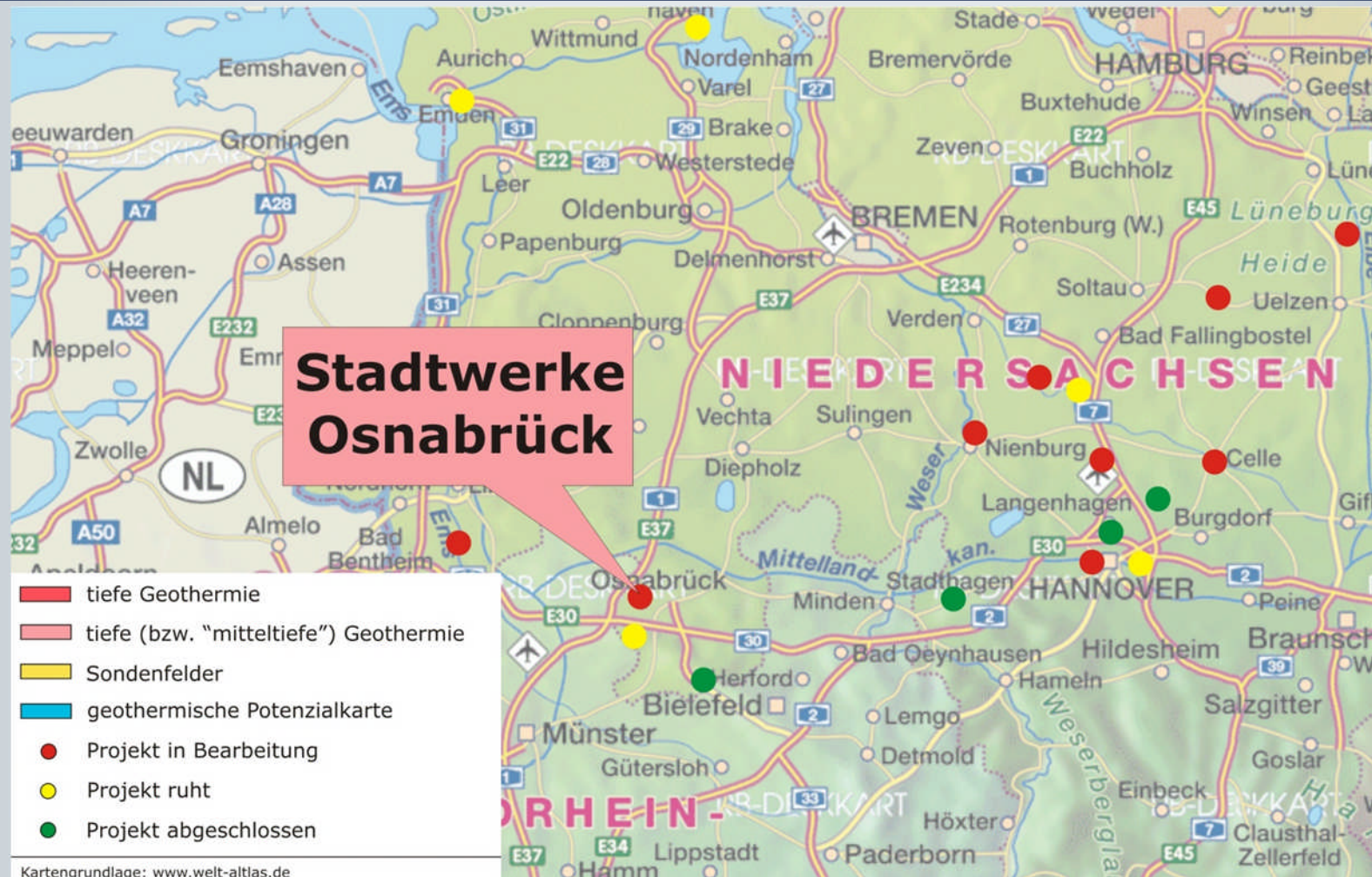


Quelle: Fromme et al. 2010

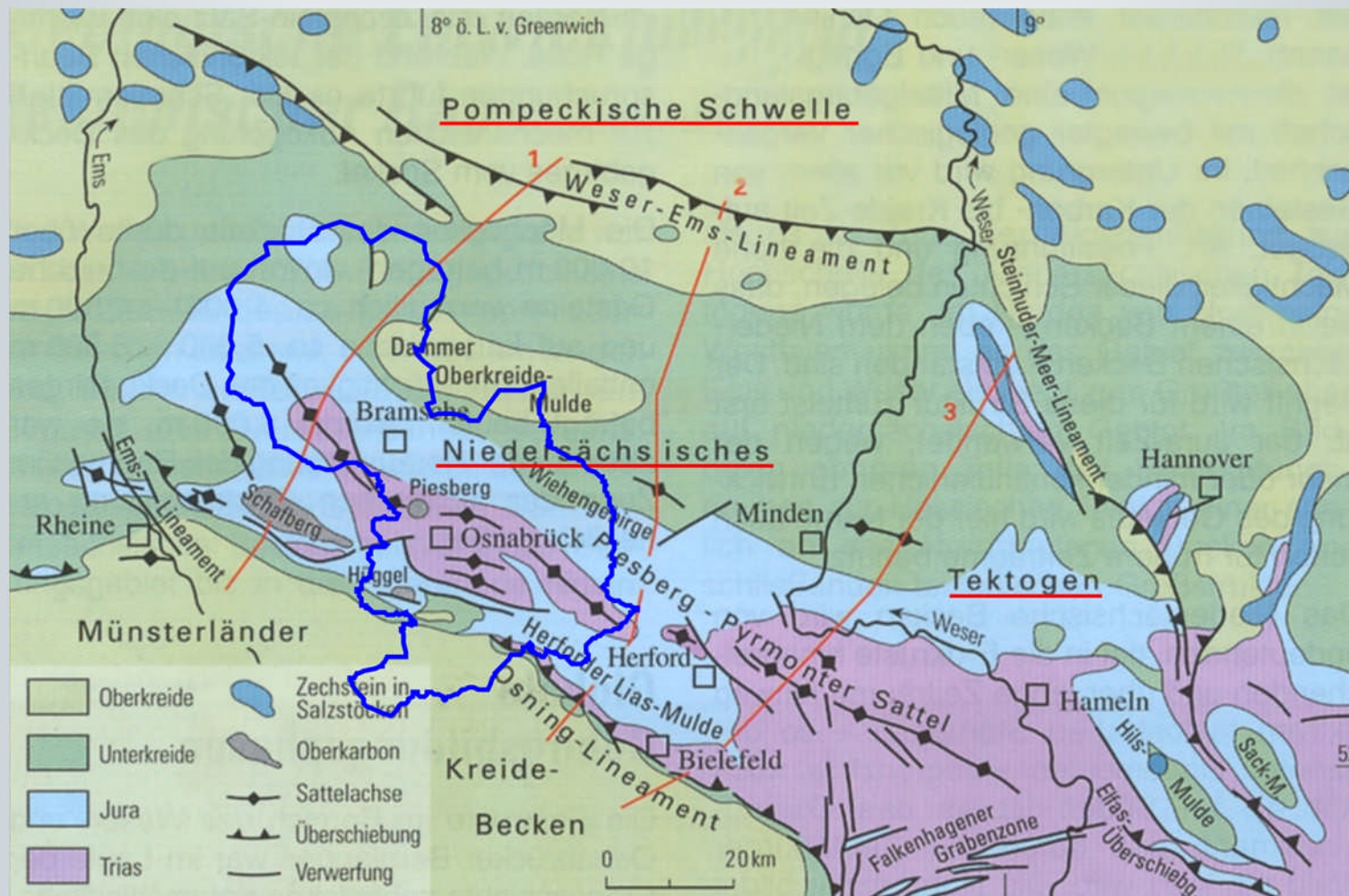
Erschließung des geothermischen Potenzials von Salzstöcken in Norddeutschland durch mitteltiefe Sonden



Projektbeispiel Osnabrück

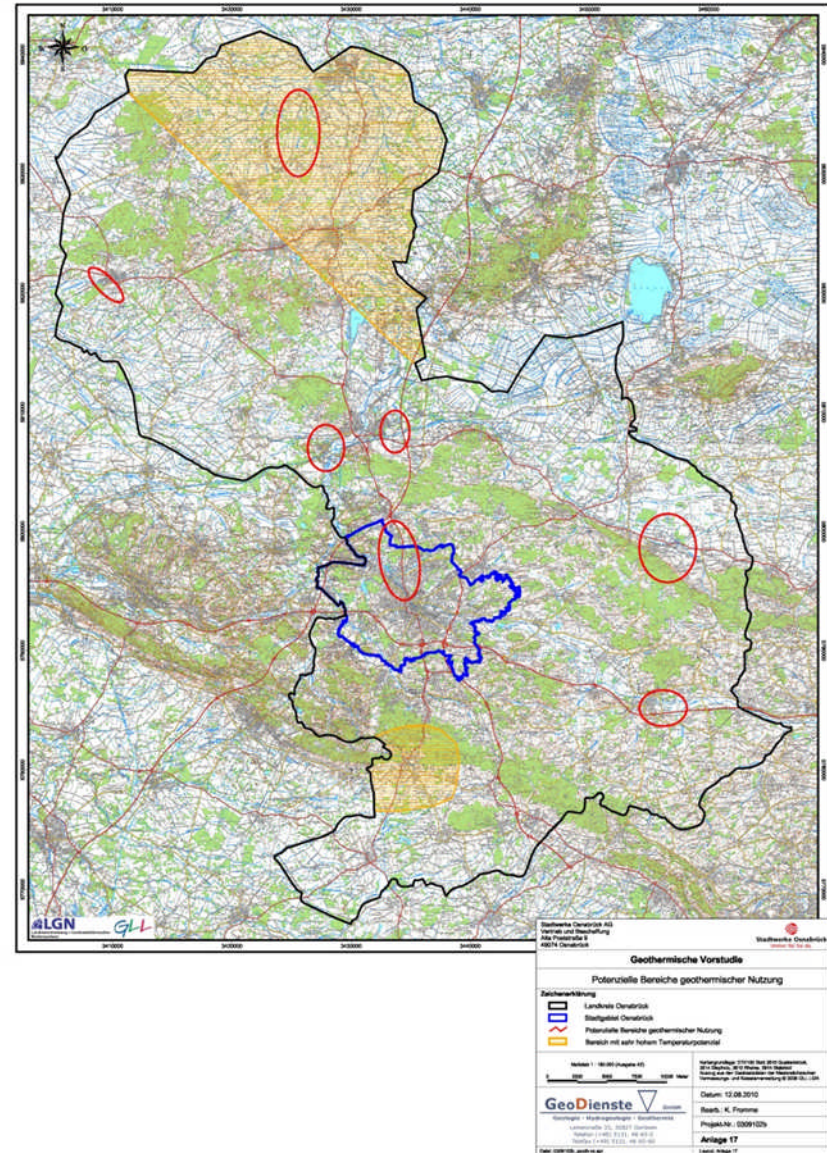


Geologie des Osnabrücker Berglandes



Quelle: Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (2003)

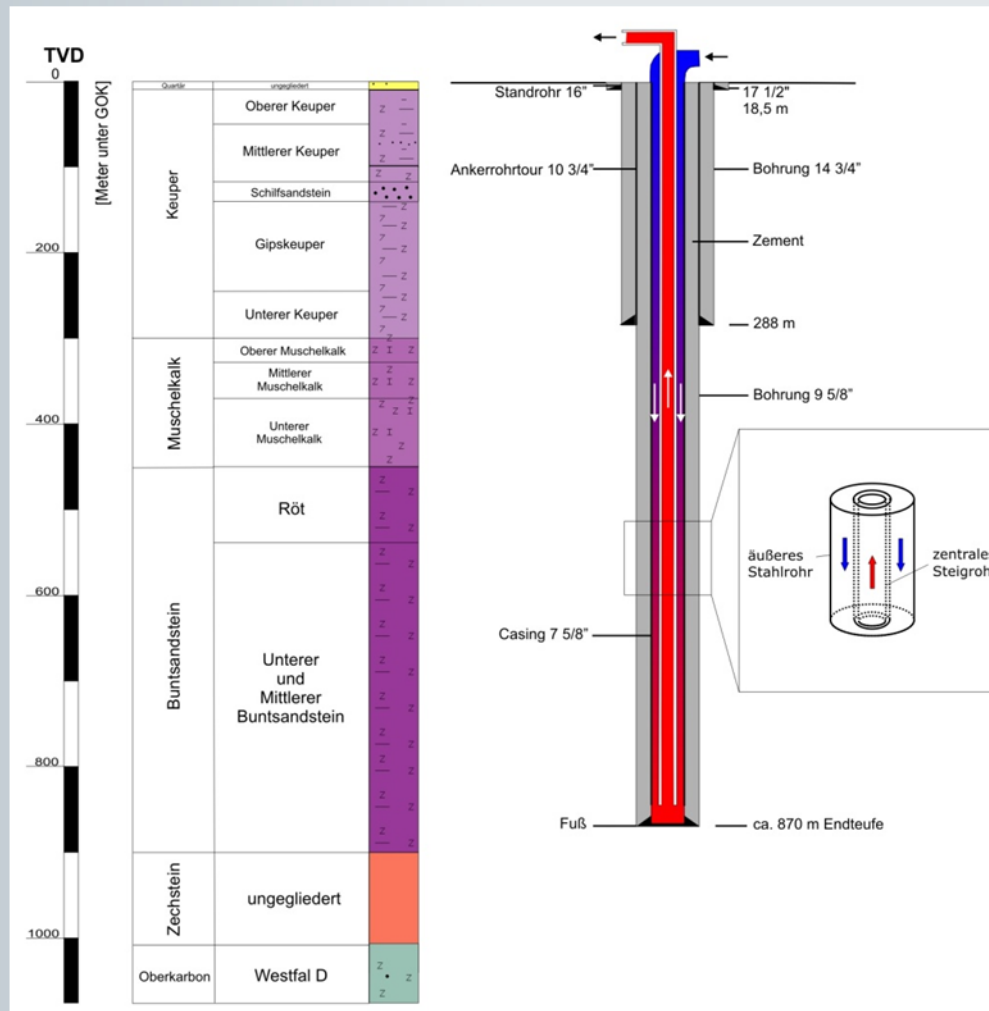
Geothermische Potenziale im Landkreis und im Stadtgebiet Osnabrück





17.10.2012 | D. Michalzik | Folie 15

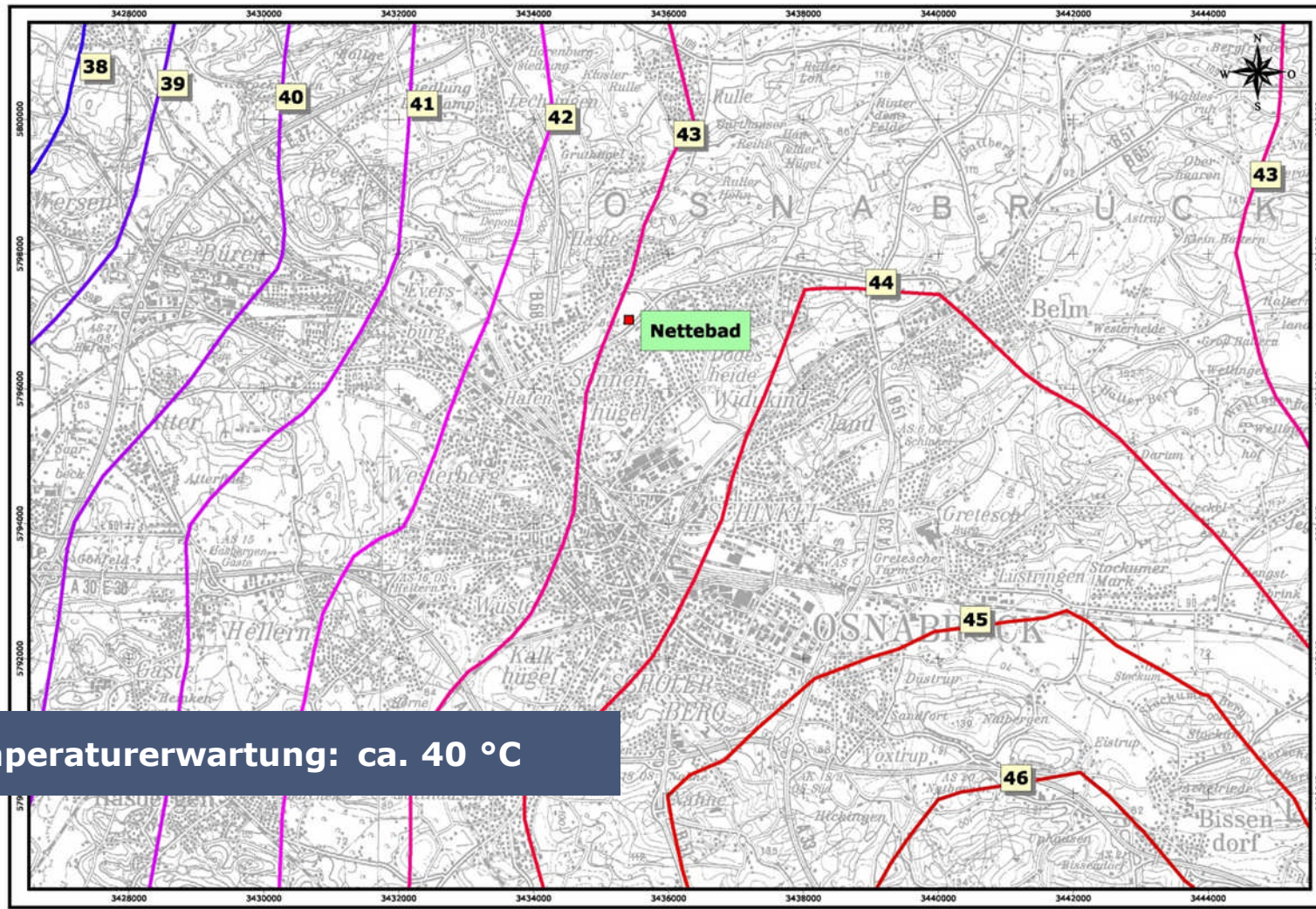
Ausgangsplanung: Mitteltiefe Koaxialsonde am Nettebad



Leistung: ca. 100 kW über WP

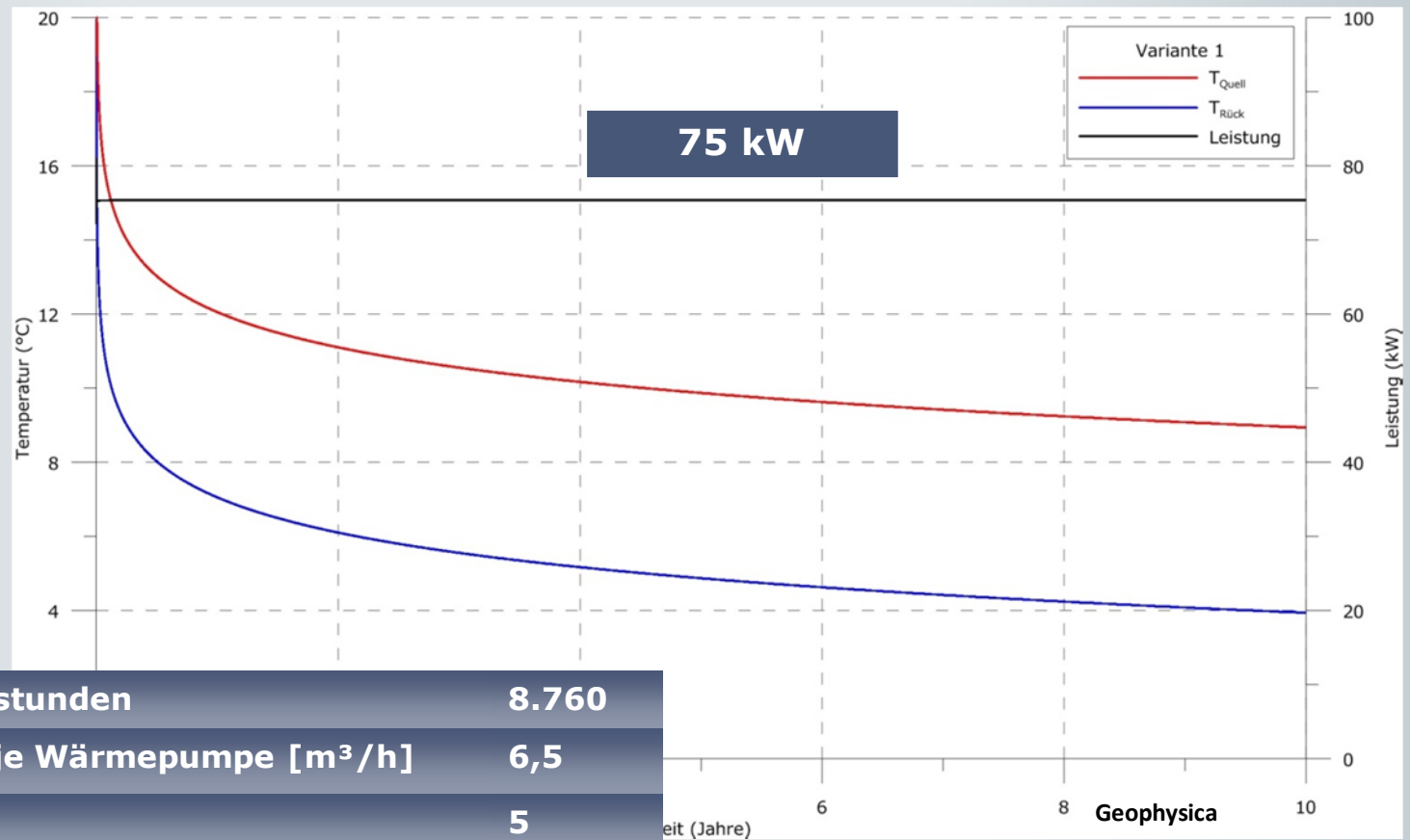
Bohrtiefe: 870 m

Temperatur in 800 m Tiefe



Temperaturerwartung: ca. 40 °C

Sondenmodellierung (normaler geothermischer Gradient)



Jährliche Betriebsstunden	8.760
Sondendurchsatz je Wärmepumpe [m³/h]	6,5
Spreizung [K]	5
Simulationszeitraum [a]	10
Wärmeträgerfluid	Wasser

Erste mitteltiefe Geothermiebohrung in Deutschland

Erdwärme fürs Nettebad

Stadtwerke stoßen mitteltiefes Geothermie-Projekt an

Osnabrück (eb) – Die Stadtwerke treiben Pläne zum Bau einer Erdwärmanlage am Nettebad voran. Mit einer sogenannten mitteltiefen Erdwärmesonde soll die natürliche Wärme im Boden angezapft und damit das Nettebad versorgt werden. Eine Machbarkeitsstudie gibt dem Vorhaben gute Bewertungsnoten.

„Unser Geothermie-Projekt an diesem Standort wäre das erste Vorhaben dieser Art in Nordwestdeutschland“, sagte der Stadtwerke-Vorstandsvorsitzende Manfred Hülsmann. Eine Umsetzung hätte nach seiner Aussage gleich mehrere Vorteile: „Wir können in einem frühen Stadium Erfahrungen mit dieser Technologie sammeln und haben mit dem Nettebad einen eigenen Wärmegroßabnehmer“. Ein weiterer zentraler Vorteil der Geothermienutzung sei, dass die Erdwärme unabhängig von Klima und Jahreszeiten jederzeit, endlos und CO₂-frei verfügbar ist.

Nach den Vorstellungen der Stadtwerke soll direkt neben dem Nettebad eine Erdwärmesonde von knapp 20 cm Durchmesser in eine Tiefe von 850 m getrieben werden. Aus dieser Tiefe wird warmes Wasser nach oben gepumpt, über eine Wärmepumpe nutzbar gemacht und anschließend wieder abgekühlt zurück in den Untergrund gepumpt.

Die Stadtwerke führen derzeit die letzten Voruntersuchungen durch. Anschließend werden Angebote für die technische Ausrüstung eingeholt und die Bohrleistungen ausgeschrieben. „Geht alles seinen normalen Gang, soll die Bohrung noch in diesem Jahr starten“, sagte Hülsmann.

Die Bohrung selber würde nach aktuellen technischen



Da bohren: Ein tiefes Loch soll entstehen werden, um Erdwärme fürs Nettebad zu nutzen. PR-Foto

Standards durchgeführt. „Dabei handelt es sich um ein geschlossenes ‚Rohr in Rohr‘-System, bei dem keine chemischen Substanzen Verwendung finden und auch kein Stoffaustausch mit dem Grundwasser oder dem Gestein stattfindet“, erläuterte Prof. Dr. Dieter Michalzik, Diplom-Geologe und Geschäftsführer der Firma Geo-Dienste aus Garbsen. Im Gegensatz zu oberflächennahen Erdwärmesonden kann aufgrund der höheren Temperaturen sogar auf die Beigabe von Frostschutzmitteln verzichtet werden, so dass in der Osnabrücker Sonde reines Wasser in einem geschlossenen Kreislauf zirkuliert. Dieses wird im äußeren Rohr nach unten geführt, erwärmt sich hierbei und wird dann durch das innere isolierte Rohr wieder nach oben gefördert. Dort wird die Wärme von einer Wärmepumpe auf das notwendige Temperaturniveau angehoben und in das

Wärmenetz des Nettebades eingespeist.

Prof. Dr. Michalzik: „An dieser Stelle stoßen wir ‚nur‘ bis zu einer Tiefe von 850 m vor. Im Untergrund sind keine Gebirgsspannungen zu erwarten, die durch einen menschlichen Eingriff in Form einer Bohrung gelöst werden könnten.“ Außerdem kommen keine Techniken wie das sogenannte Fracking zum Einsatz, bei dem Druck auf die Gesteinsschichten ausgeübt wird oder Flüssigkeiten verpresst werden.

Insgesamt 850 Megawattstunden (MWh) Wärme soll die neue Erdwärmanlage am Nettebad jährlich liefern. Das entspricht dem Wärmebedarf von 100 modernen Einfamilienhäusern. Das energieintensive Freizeit- und Erlebnisbad wäre alleiniger und einziger Abnehmer. „Rund 66 t CO₂ können wir durch die umweltschonende Erdwärmenutzung einsparen“, betonte Manfred Hülsmann.

Startschuss für Geothermiebohrung am Nettebad

Stadtwerke Osnabrück beginnen erstes mitteltiefes Geothermie-Projekt in Deutschland

Osnabrück, 16.11.2011. Die Stadtwerke Osnabrück haben den Startschuss für die erste mitteltiefe Geothermiebohrung Deutschlands gegeben. Künftig wird das energieintensive Nettebad umweltschonend mit natürlicher Wärme aus dem Boden versorgt. Dafür wird der Bohrer in den kommenden Wochen in eine Tiefe von 820 Metern vordringen.

Bohrbeginn: November 2011

Bohrung Nettebad GT 1



Solefund am Nettebad

21.03.12 | Tiefe Geothermie

Solefund stellt Geothermieprojekt „auf den Kopf“



Füllen das bei der Geothermiebohrung am Nettebad gefundene Sole-Thermalwasser ab: (V.l.)
Diplom-Geologe Prof. Dr. Dieter Michalzik und Stadtwerke-Vorstandsvorsitzender Manfred
Hülsmann. Quelle: Stadtwerke Osnabrück

Osnabrück schwimmt auf einer Sole-Welle

hin Osnabrück

Osnabrück. Goldgräberstimmung bei den Stadtwerken: Die Geothermiebohrung am Nettebad ist auf halber Strecke auf warmes Salzwasser gestoßen. Stadtwerke-Chef Manfred Hülsmann schwärmte gestern von einem „doppelten Lottogewinn“ und „ungeahnten Möglichkeiten“. Bald könnte es heißen Wir kommen zum Glück aus Bad Osnabrück.

Neue OZ online 22.03.2012, 10:27

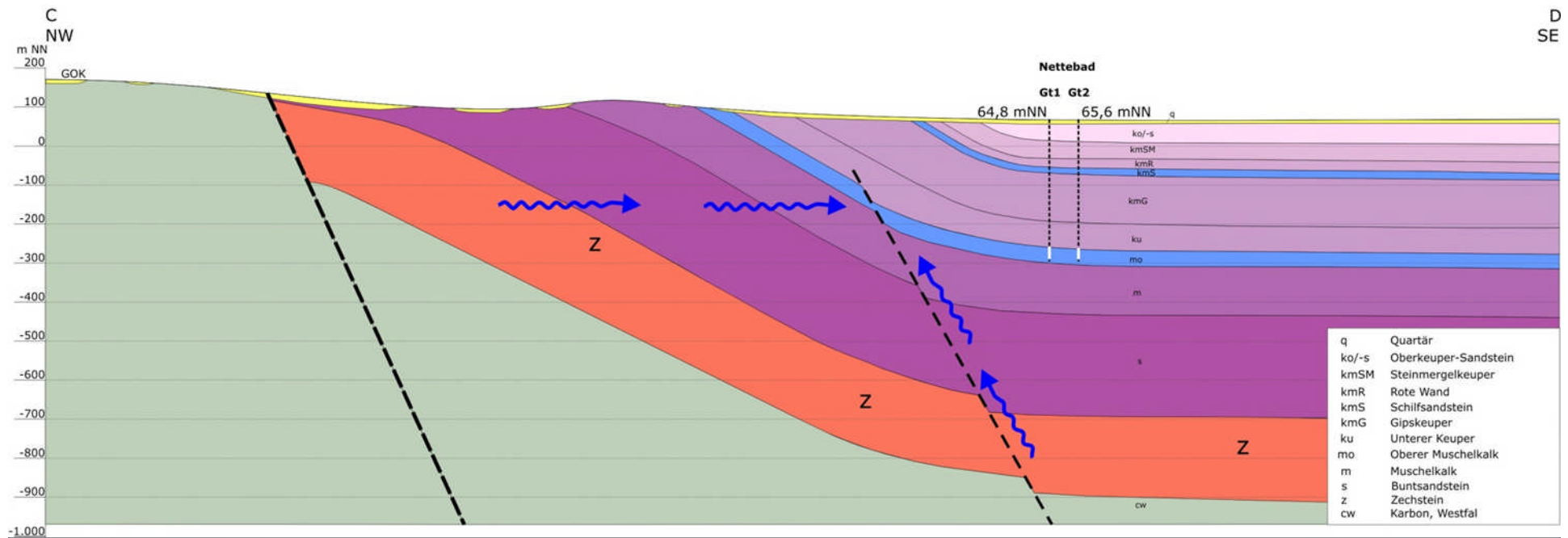
Aquifer: mo

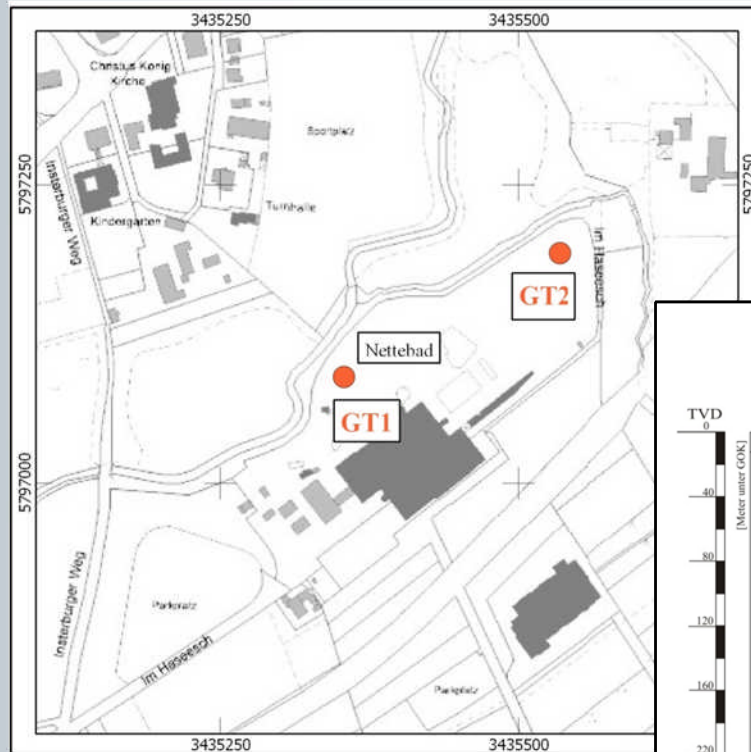
Bohrtiefe: 360 m

Temperatur: ca. 20 °C

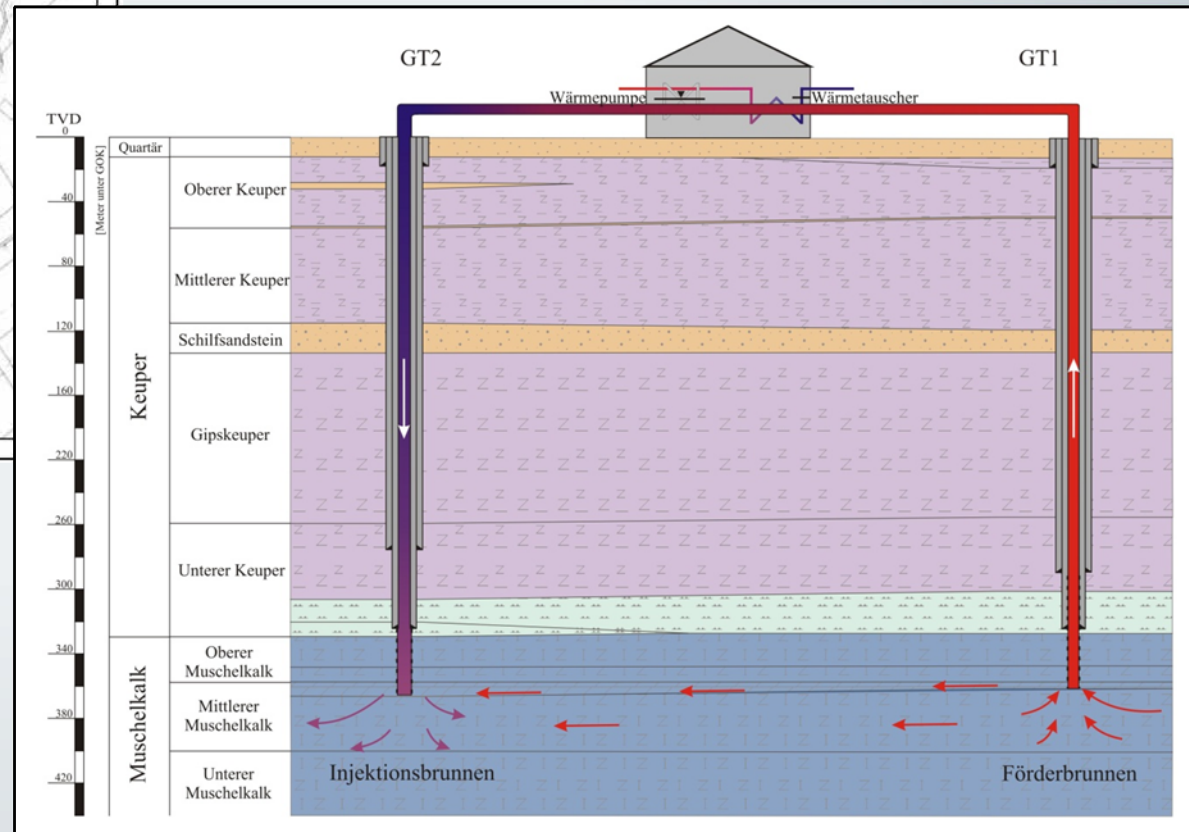
NaCl-Gehalt: 2,5 %

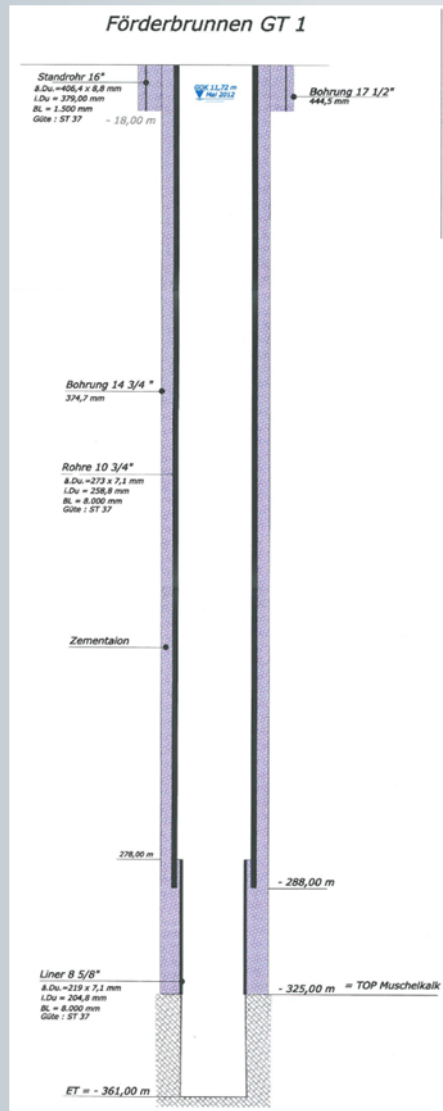
Geologisches Profil NW-SE: Herkunft der Sole



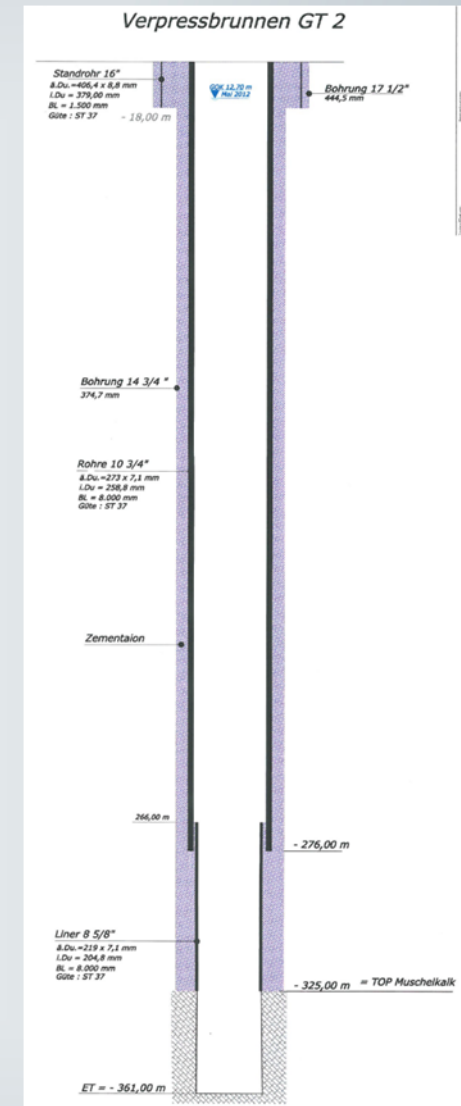


Erweitertes Konzept: Hydrothermale Dublette





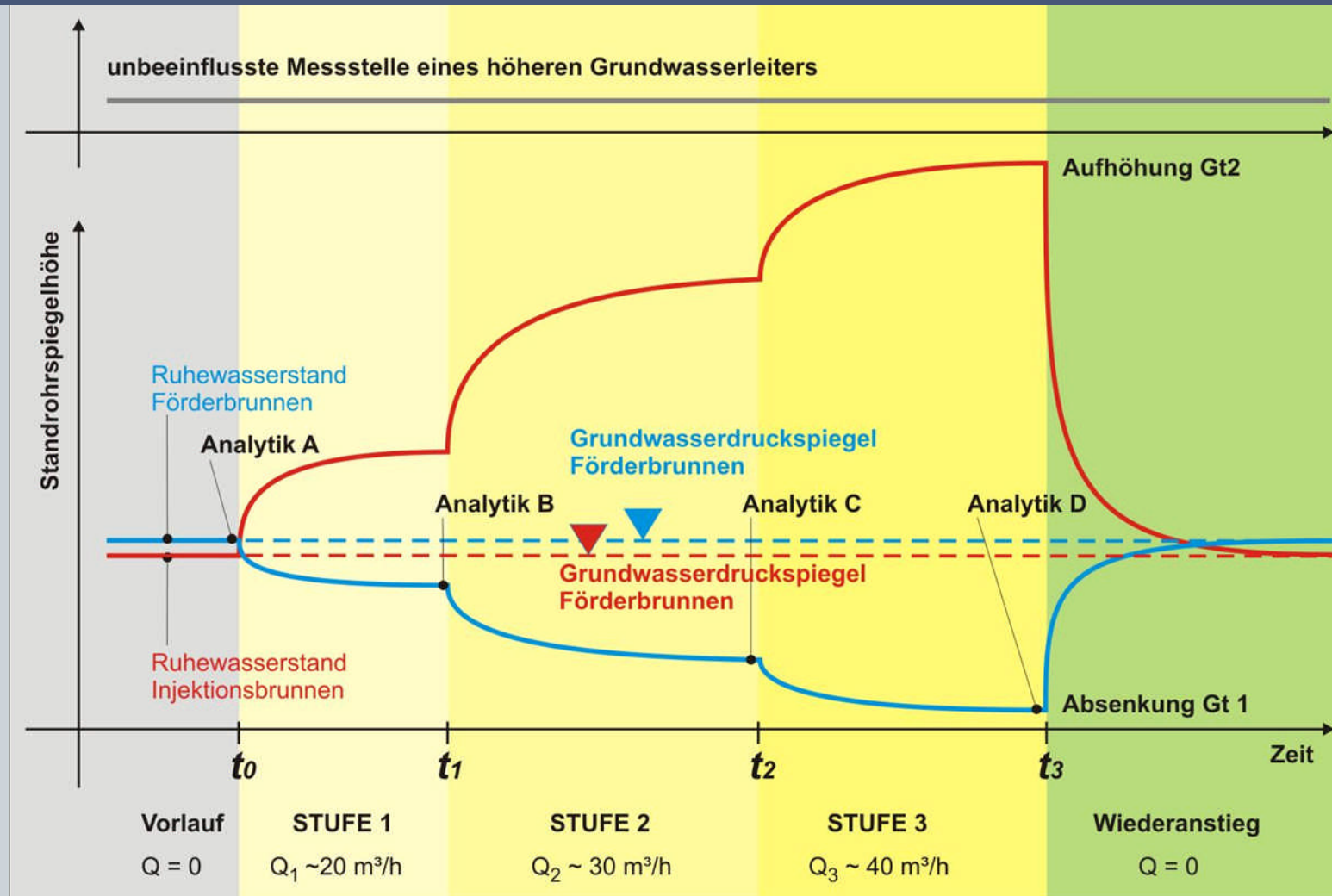
Endgültiger Brunnenausbau



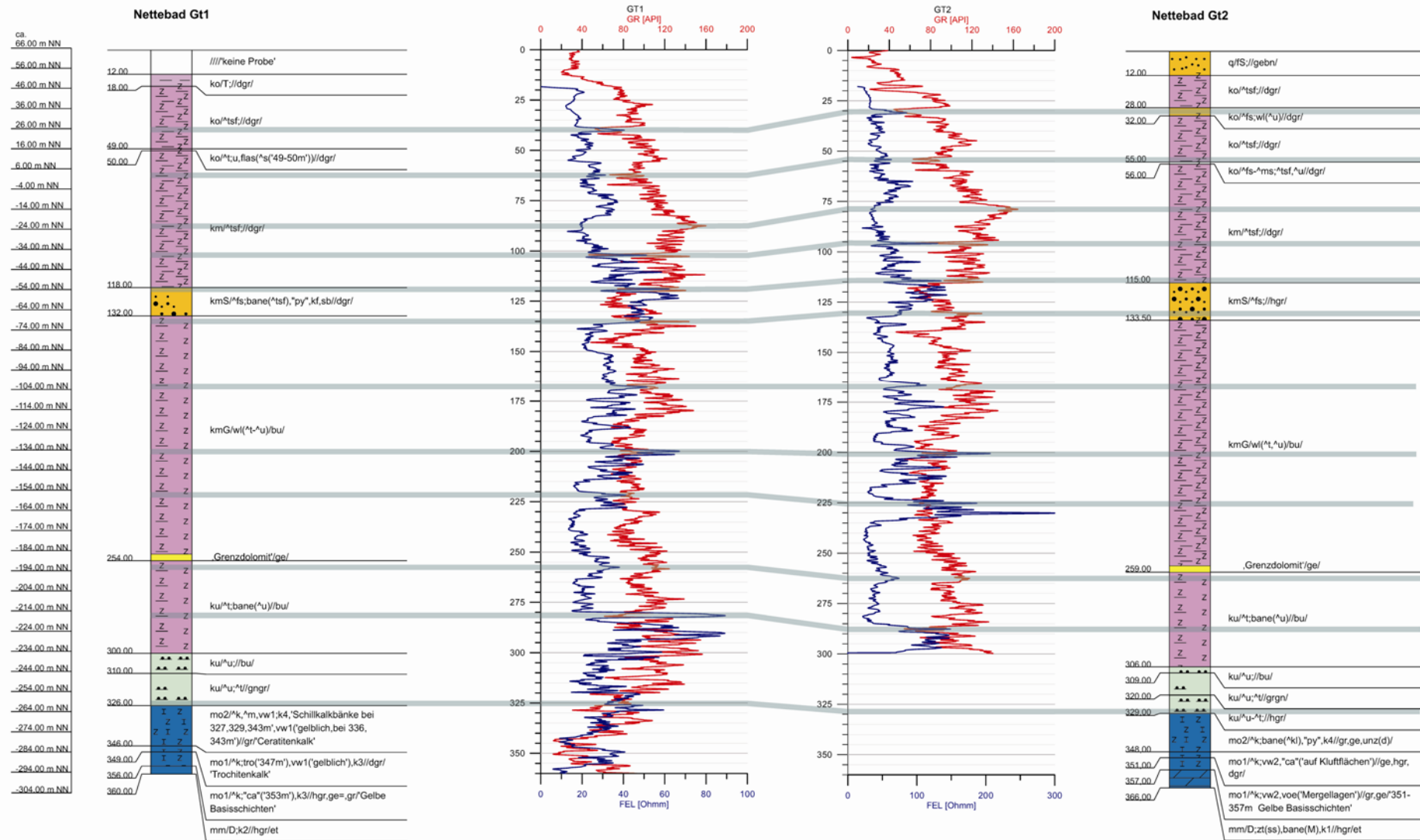
Bohrung Nettebad GT 2 & Pumpversuch



Pumpversuch



Korrelation (anhand von Lithologie und Geophysik) der Geothermiebohrungen Gt1 und Gt2 am Nettebad Osnabrück



Wärmetauscher / Wärmepumpe



**Installation eines
Wärmetauschers**



**Einbau von zwei
Wärmepumpen**

September 2012



Zusammenfassung

Wärmetauscher:

Material: Edelstahl 1.4401

Gewicht: 1.245 kg

Wärmepumpen:

Kälteleistung je WP: 253 kW

Heizleistung je WP: 333 kW

Geräte Leistungsaufnahme: 84 kW

- Wärmeleistung aus Geothermie: **4330 MWh/a** bei 6500 h
- **ca. 60 % Abdeckung des Wärmebedarfs im Nettebad**
- **stoffliche Nutzung der Sole**
- Inbetriebnahme nach Abschluss Pumpversuch und Vorliegen der behördlichen Genehmigungen (11/2012)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

