

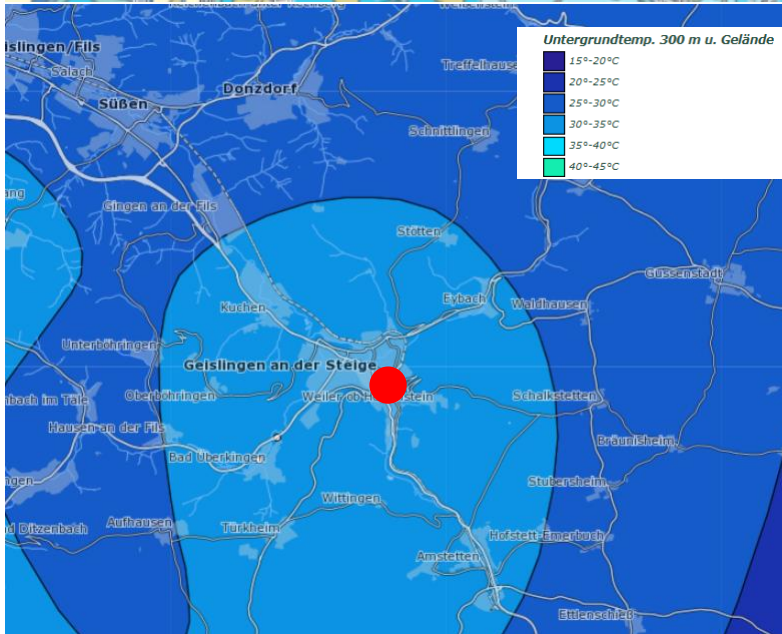
Geislingen an der Steige

**Neues Gymnasium am Standort
Helfenstein-Gymnasium Geislingen**

Entwurfsplanung Geothermie

Dipl.-Geol. P. Branscheid
M. Fladt, M.Sc.

Az 22 199 b
Stand: 20.11.2024
Pr_05



Prognostisches Bohrprofil

Zementangereichertes Grundwasser im gesamten Profil zu erwarten.



Kalkausfällungssediment über Verzähnung von Ton und Schluff, sandig mit Sand, Kies, schluffig, tons; Quartär q (Quartärer Sinterkalk über Jungen und Pleistozänen Flussablagerungen)

Mergelstein, Kalkstein, Tonstein; Oberjura (Impressamergel-Formation jol) bis Mitteljura (Hamilton-Formation jmi-T) [Restmächtigkeit]

Tonstein, Sandstein, Kalkstein, Mergelstein; Mitteljura (Ostreenkalk-Formation jmOK, Wedelsandstein-Formation jmWS und Eisensandstein-Formation jmES)

Tonstein; Mitteljura (Opalinuston-Formation jmOPT)

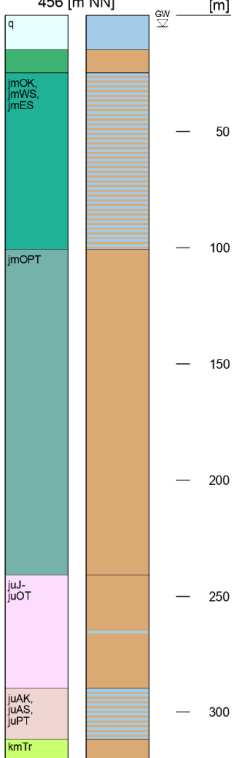
Tonmergelstein, Tonstein, Mergelstein, Kalkstein; Unterjura (Jurensismergel-Formation juJ bis Obiustuston-Formation juOT)

Kalkstein, Sandstein, Tonstein, Tonmergelstein; Unterjura (Arietenkalk-Formation juAK, Angulatensandstein-Formation juAS und Psilonotenton-Formation juPT)

Tonstein, Mergelstein, Kalkstein, Dolomitstein; Mittelkeuper (Trossingen-Formation kmTr, Eibes-Keuper-Formation kmE)

Bohransatzhöhe 456 [m NN]

Bohrtiefe [m]



Vorabinformationen aus Kartendaten:

- Keine geologischen Risiken bis > 300 m Tiefe zu erwarten
- Gute Eignung des Untergrundes für geothermische Nutzung (v. a. hohe Untergrundtemperatur)

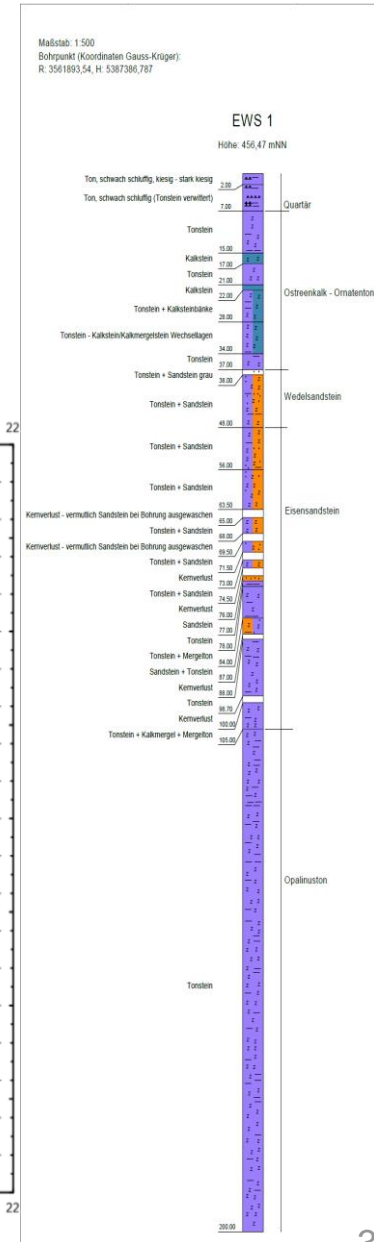
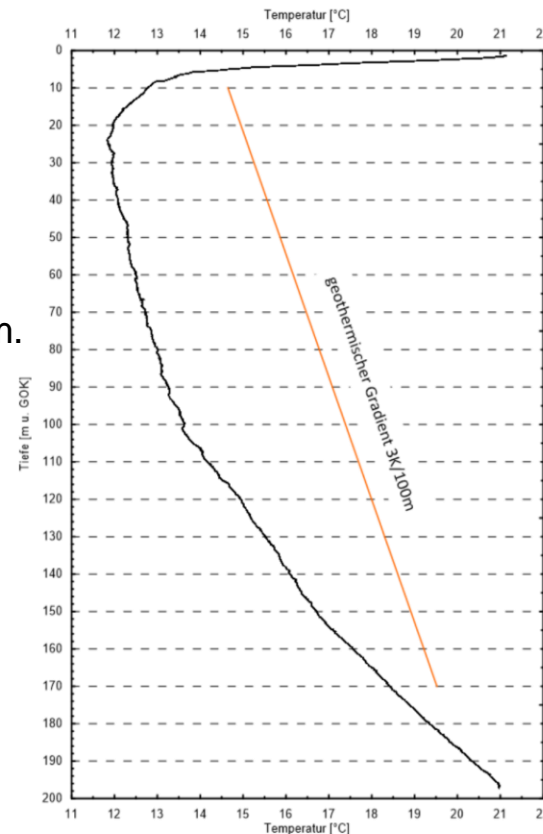
- Erkundung mit 200 m Pilotbohrung / Testsonde und Thermal Response Test (TRT) hat positive Erwartungen bestätigt:

- Keine bohr- und ausbautechnischen Schwierigkeiten
- Kein Sulfatgestein (Gips / Anhydrit)
- Hohe Wärmeleitfähigkeit und Untergrundtemperatur ($\lambda = 2,54 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$; $T_0 = 14,66 \text{ }^\circ\text{C}$)

- Geologisches Schichtprofil

- Bis 7 m: Quartäre Deckschichten
- Bis 37 m: Mittlerer Jura: Ostreenkalk-Fm.
- Bis 48 m: Mittlerer Jura: Wedelstandstein-Fm.
- Bis 105 m: Mittlerer Jura: Eisensandstein-Fm.
- Bis 200 m: Mittlerer Jura: Opalinuston-Fm.
- GW-Stand bei ca. 24 m vor Sondeneinbau

→ Sehr gute Eignung des Untergrundes für geothermische Nutzung ohne geologische Risiken





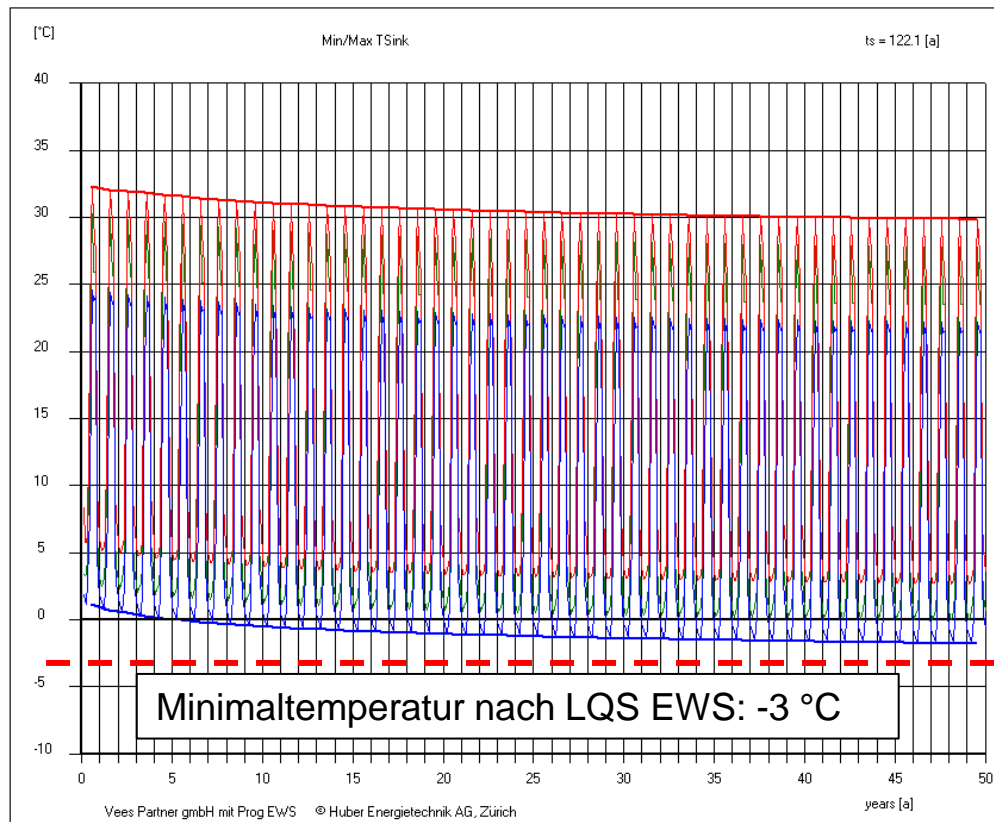
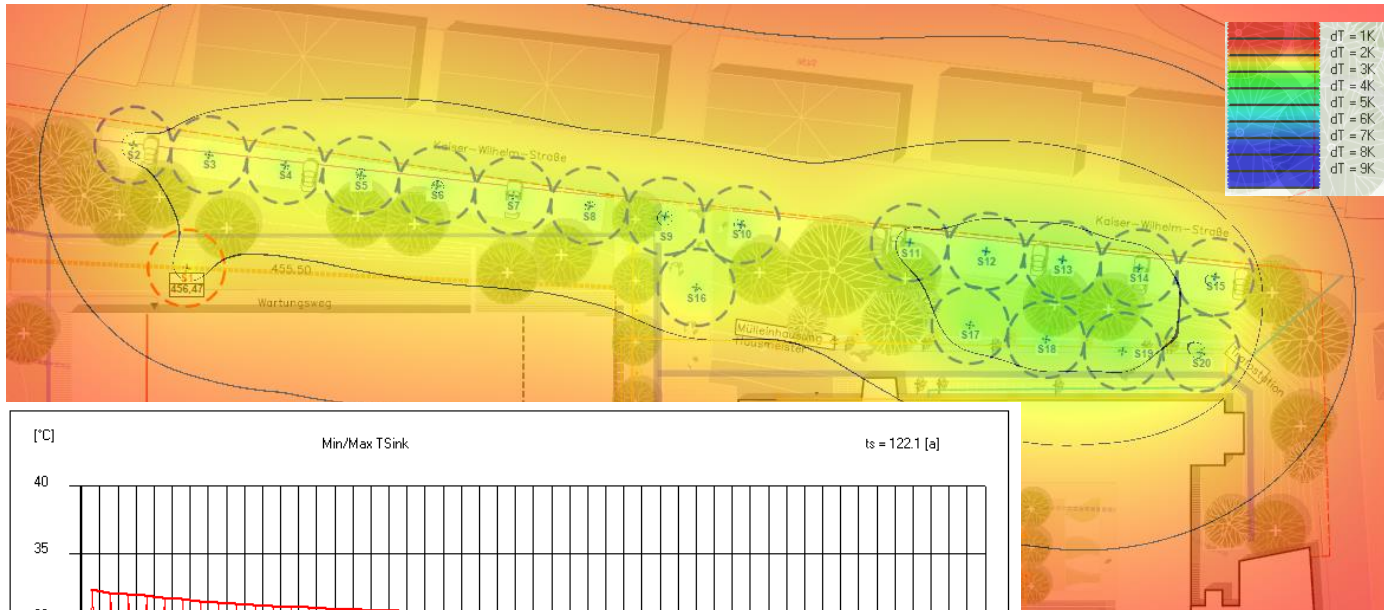
- Sondenfeld soll vorrangig im Bereich der späteren Parkplätze entlang der Kaiser-Wilhelm-Straße entstehen → keine besonderen Einflüsse auf Infrastruktur- & Außenanlagenplanung
- 20 EWS, je 200 m tief, Doppel-U-EWS, 10 m Sondenabstand, 25 % Wasser-Glykol-Gemisch, hochwertiges Verpressmaterial
- Testsonde (rot) kann mit in Sondenfeld integriert werden (Kostensparnis, da nur noch 19 EWS herzustellen sind)

Abstimmung mit IB Wienand (Herrn Wienand) vom 20.11.2024

	Heizbetrieb	Kühlbetrieb
Maximale Leistung WP	250 kW	258 kW
Berechnete Vollastbetriebsstunden pro Jahr	Gesamt: ca. 2 667 h/a Geothermie: ca. 2 200 h/a	ca. 900 h/a*
Energiemenge pro Jahr	Gesamt: 800 MWh/a Geothermie: (68 %) 550 MWh/a	232 MWh/a
Jahresarbeitszahl	4,0	4,7 (aktive Kühlung)
Erdseitiger Energieentzug / Energieeintrag pro Jahr	413 MWh/a*	282 MWh/a*
Erdseitige Energiebilanz	Heizbetrieb: - 413 MWh/a Kühlbetrieb: 282 MWh/a gesamt: - 131 MWh/a	

* Berechnungen / Annahme unsererseits

Größerer Energieentzug durch Heizbetrieb als Energieeintrag durch Kühlbetrieb
 → Unausgeglichene Energiebilanz durch überwiegenden Heizbetrieb
 (Abkühlung des Untergrundes)



Simulationsergebnisse:

- Genehmigungsrechtliche und technische Temperaturvorgaben werden eingehalten
- Temperaturen im Sondenfeld im Jahresgang zwischen -2,5 °C und ca. 32 °C
- Max. Untergrundabkühlung (Jahres-Ø nach 50 Jahren) = 4 K

- Sondenfeld mit 20 EWS von je 200 m Tiefe
- Einbindung der Testsonde in das Sondenfeld → 19 EWS noch herzustellen
- Lage des Sondenfelds in Hinsicht auf Bauablauf, Außenanlagenplanung etc. am optimalsten bzw. mit geringsten gegenseitigen Beeinflussungen

- Abdeckung von ca. **68 %** des Gebäudeheizbedarfs (ca. 550 MWh/a) mit Wärmepumpenleistung von 250 kW
- Abdeckung von **100 %** des Gebäudekühlbedarfs (aktive Kühlung) mit Wärmepumpenleistung von 258 kW

- Kostenschätzung: vgl. Gesamtkostenschätzung

- Weiteres Vorgehen:
Finalisierung der Planung, Wasserrechtlicher Antrag, Ausschreibung, Ausführung ggf. vor Neubauherstellung