

Energie aus dem Erdreich

Nachhaltige Wärmeversorgung aus
oberflächennahen Ressourcen

23. Januar 2014

Dr. Markus O. Häring

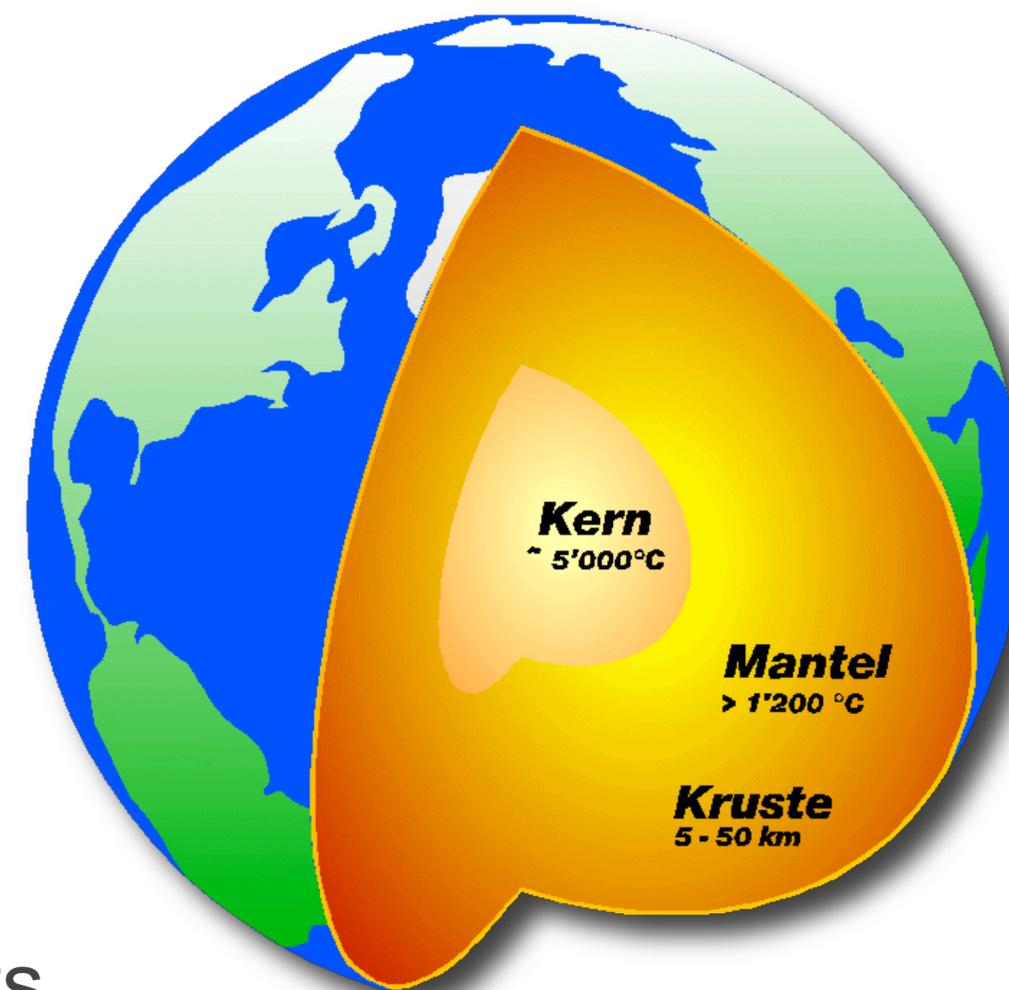
Geo Explorers Ltd, Liestal



In eigener Sache

Geo Explorers Ltd

- gegründet 1999
- eigenständiges Baselbieter Unternehmen mit internationaler Tätigkeit.
- Geologen & Geophysiker
- Vision:
 - Unser Boden ist reich an Energierohstoffen:
 - Wasser
 - Geothermie
 - Erdgas
 - Energie ist ein Schlüsselthema des 21. Jahrhunderts

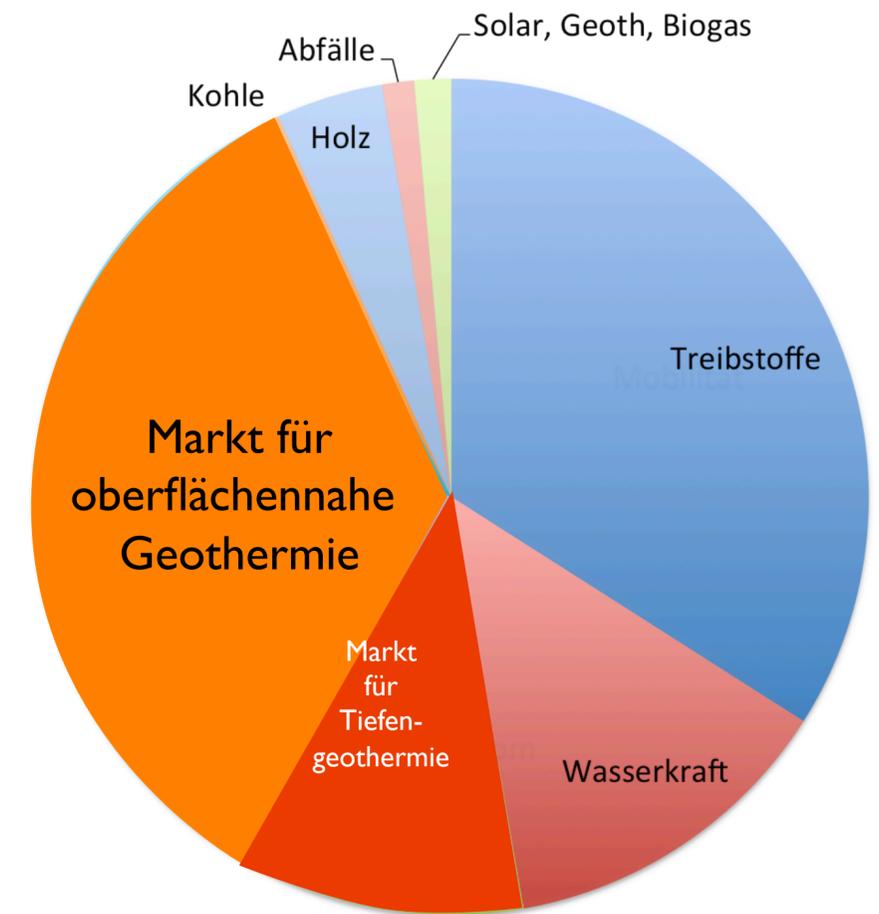


- Energiewende im Bau
- Nachhaltige Wärmesysteme
- Inventar der Energieressourcen
- Planung

- **Energiewende im Bau**
- Nachhaltige Wärmesysteme
- Inventar der Energieressourcen
- Planung

Herausforderung

- Wo kann in der Schweiz **wirtschaftlich und ohne Verzicht** der grösste Beitrag zur CO₂-Reduktion geleistet werden?
 - Wärme?
 - Mobilität?
 - Stromerzeugung?
- ➔ Bei der Substitution fossil befeuerter Wärmesysteme
 - Energieeffizienz
 - Nutzung nachhaltiger Ressourcen



Bauen heute

- Im Neubau wird Minergie zum Standard
 - Wärmebedarf sinkt, geringe Vorlauftemperaturen
- Kühlbedarf steigt
- 80% sind Altbauten

Aus Altbauten werden nie Minergiehäuser

Kosten, veränderte Bauphysik, fragliche Ästhetik

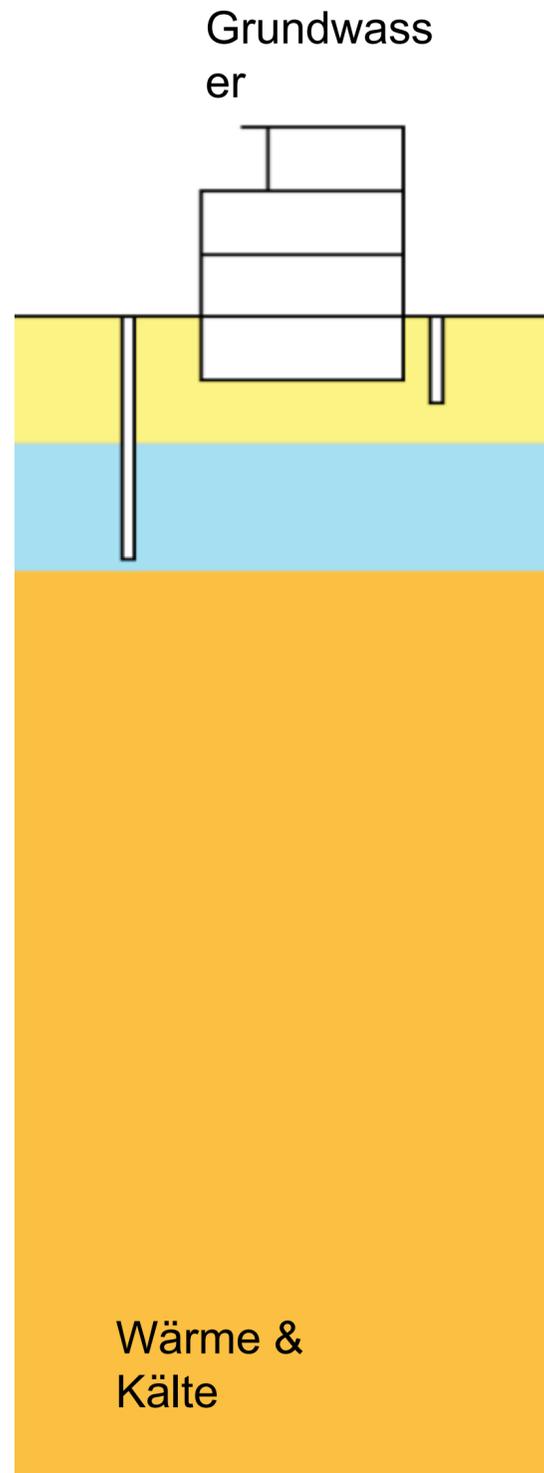


Lösung:

**Speichern
statt
dämmen**

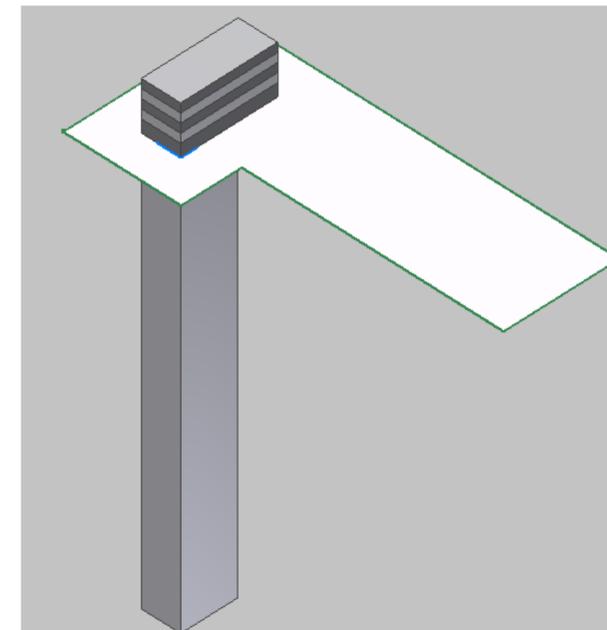
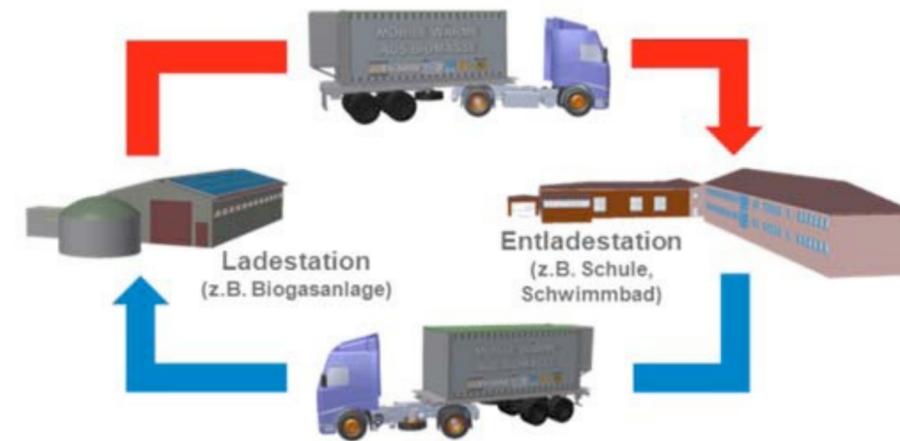
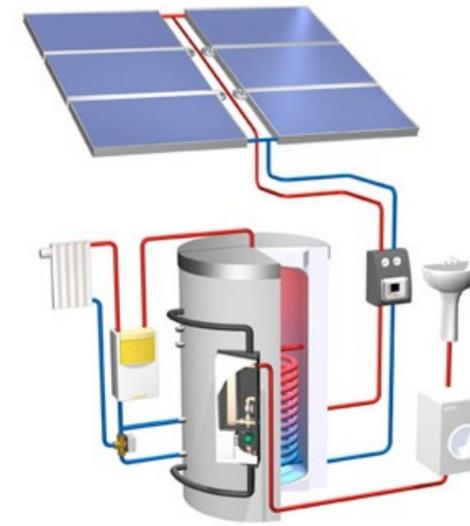
- Energiewende im Bau
- **Nachhaltige Wärmesysteme**
- Inventar der Energieressourcen
- Planung

Nachhaltige Wärmesysteme



Speichermedien

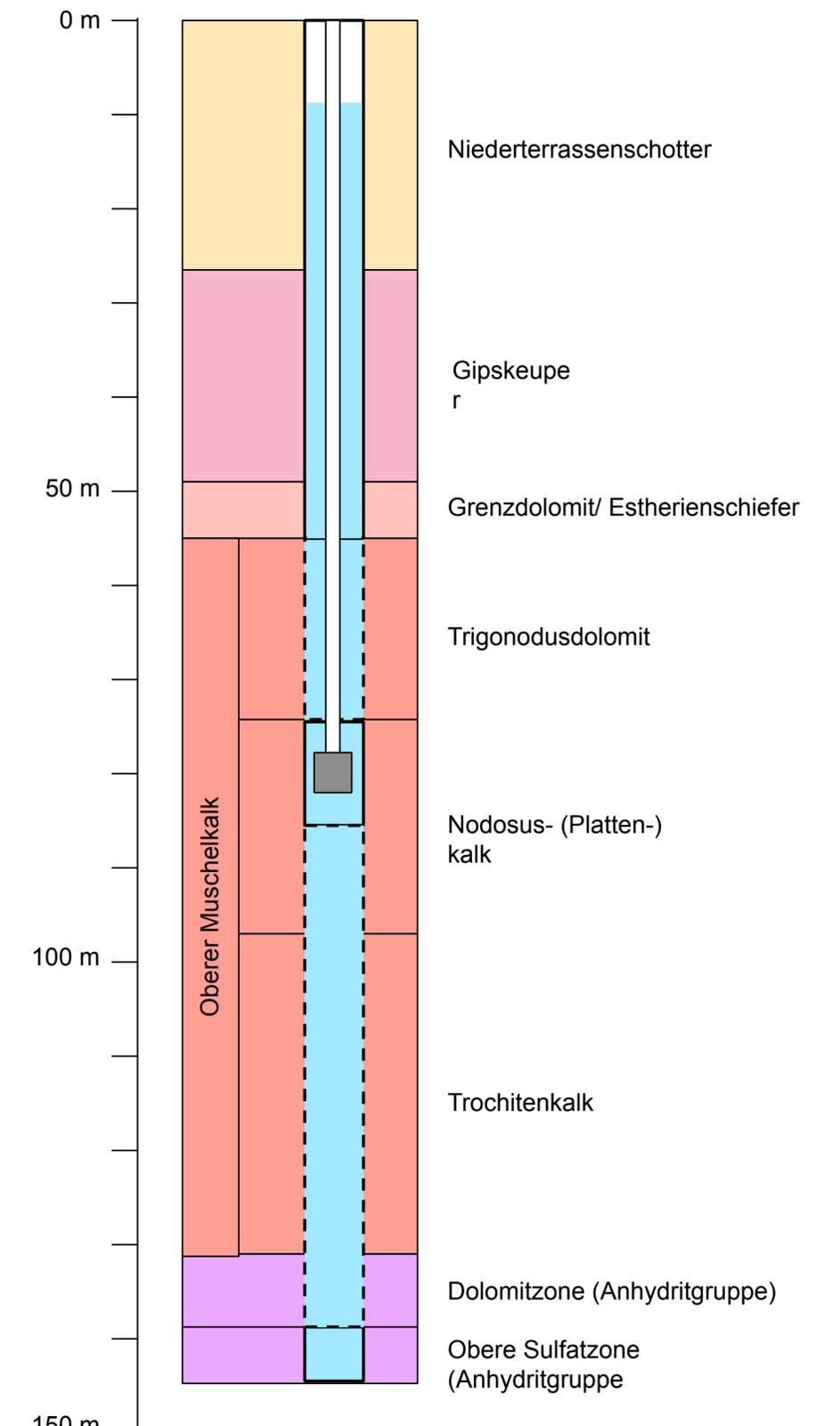
- **Wasser:**
– Tagesspeicher
- **chemische Latentwärmespeicher**
– Mobil
- **Geospeicher**
– **Saisonal** Speicher
– Beansprucht kein Bauvolumen
– Grosse Kapazität



Ikea Brunnen, Pratteln (2007): 148 m

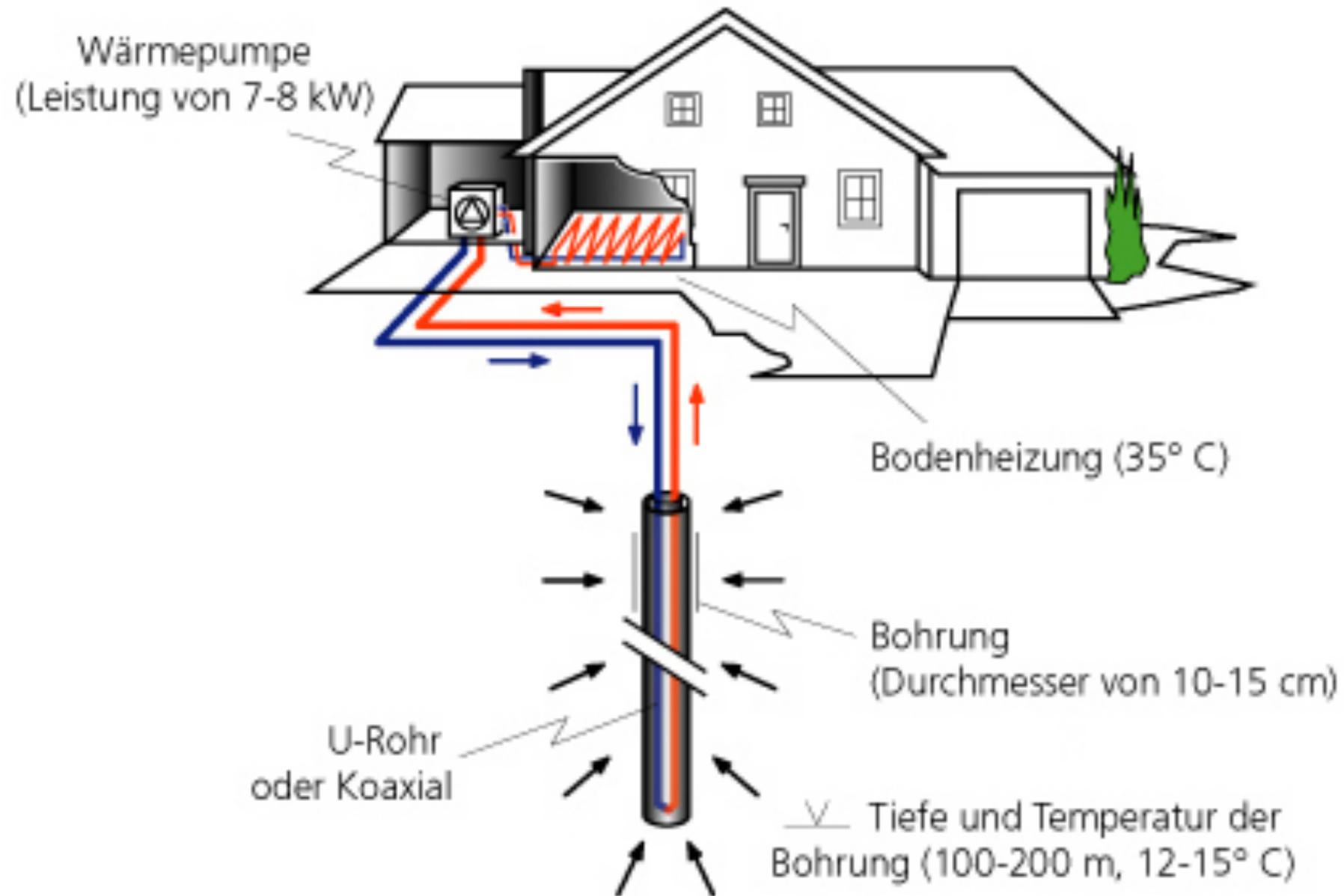


Vorbohrung mit Bauer BG40 Bild: Conrad



Erdwärmesonden

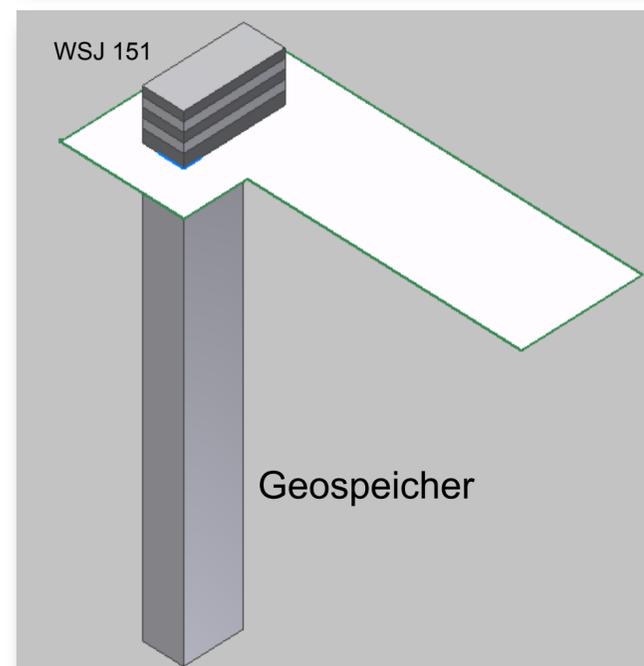
EWS für ein typisches Einfamilienhaus



Massenwärmespeicher zum Heizen und

Kühlen

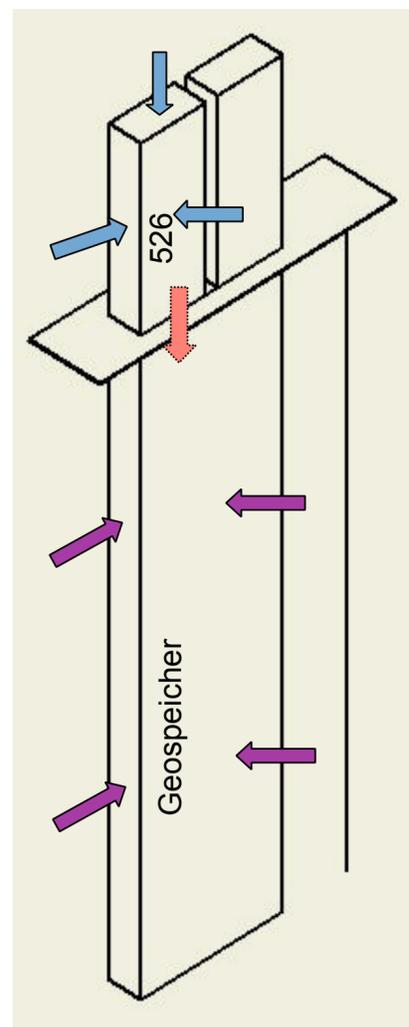
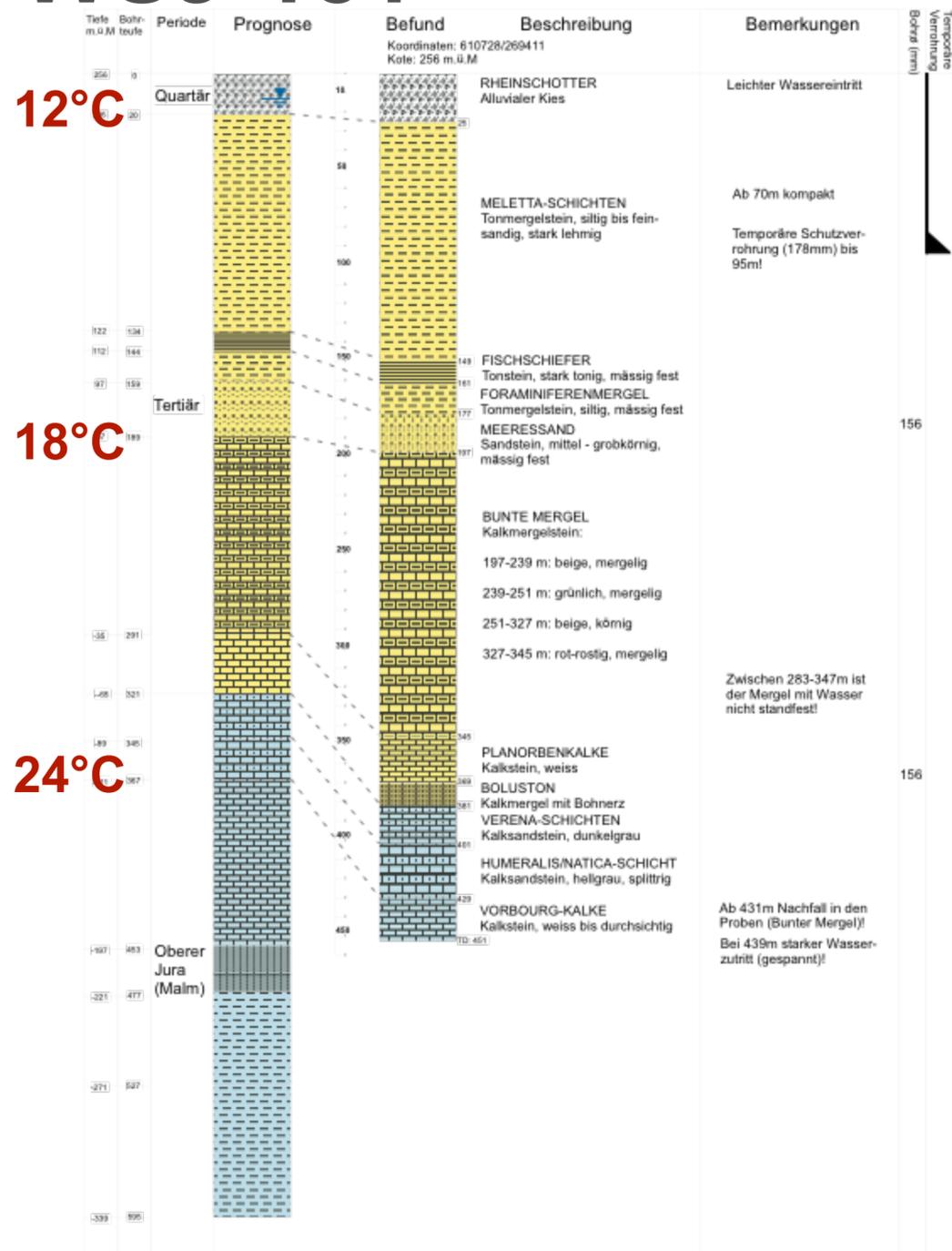
Beispiel: Campus



Quelle:
Campus WSJ:
GSM Geo Storage and
Energy Supply
H. J. Meier

Projekt GSM Geostorage & Energy Supply

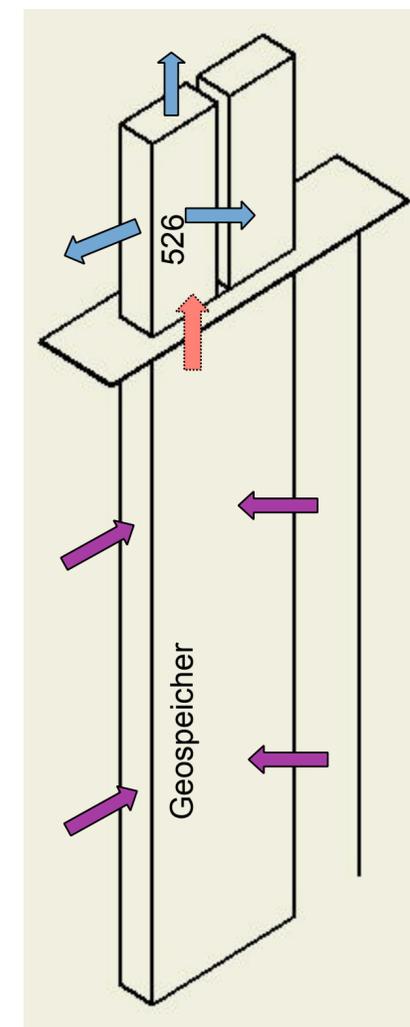
WSJ-151



Kühlen, Sommerbetrieb:

- Das Gebäude nimmt Energie aus der Umgebung auf.
- Das Gebäude gibt Energie an den Erdspeicher ab.
- Aus dem Erdreich fliesst Energie in den Erdspeicher:

• Temp. Erdspeicher 4°C → 21°C



Heizen, Winterbetrieb:

- Das Gebäude gibt Energie an die Umgebung ab.
- Das Gebäude nimmt Energie aus dem Erdspeicher auf.
- Aus dem Erdreich fliesst Energie in den Erdspeicher:

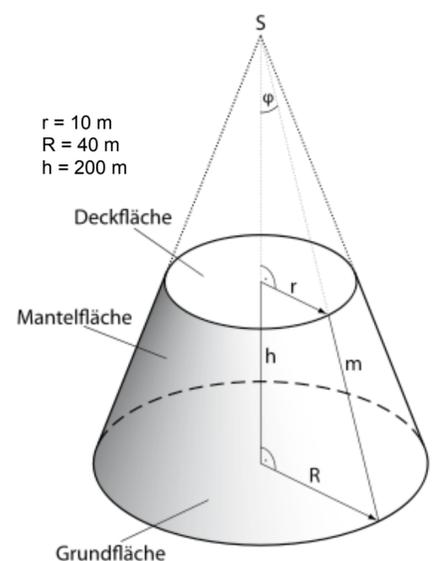
• Temp. Erdspeicher 21°C → 4°C

Energiepotenzial einer Liegenschaft

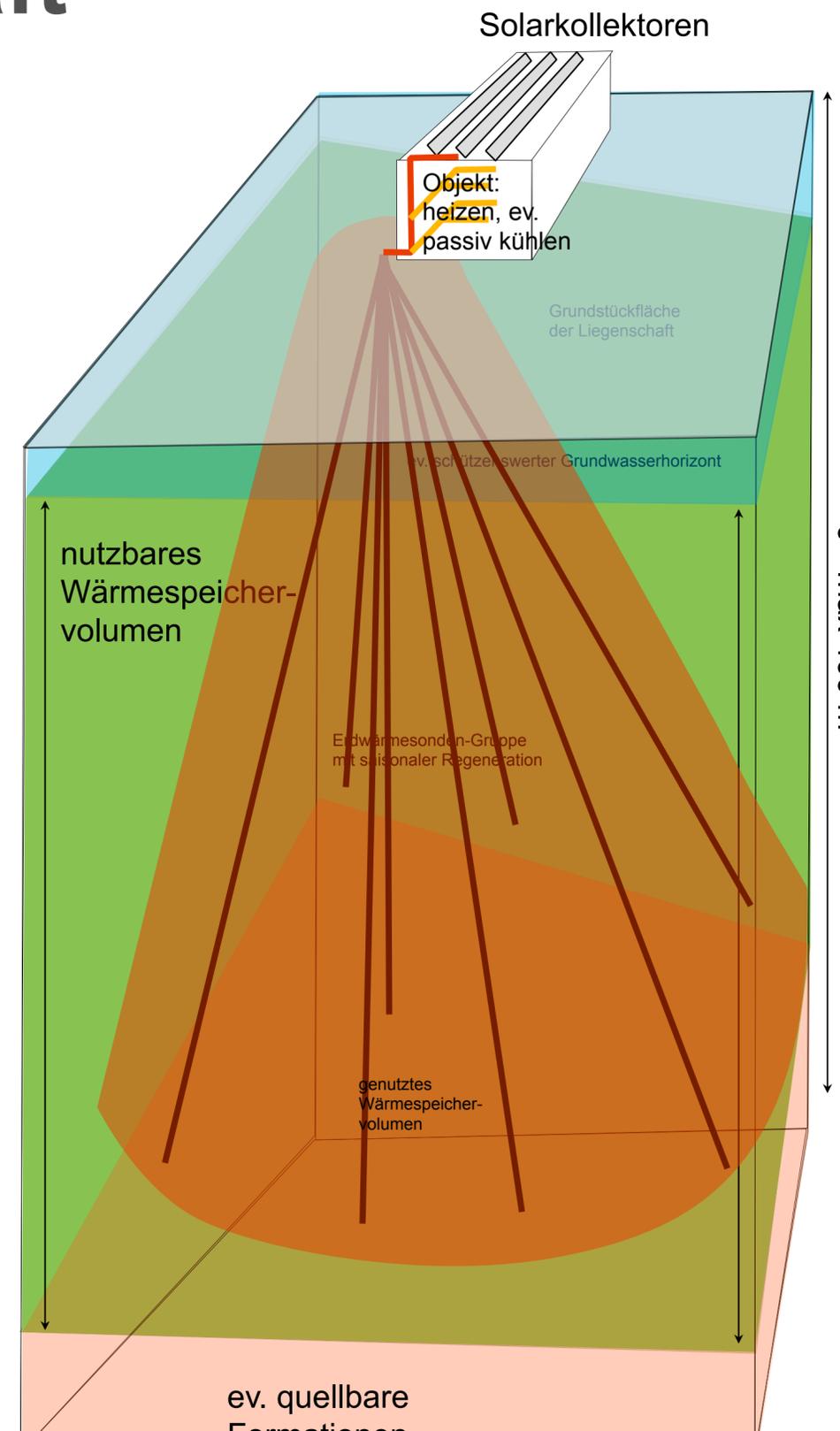
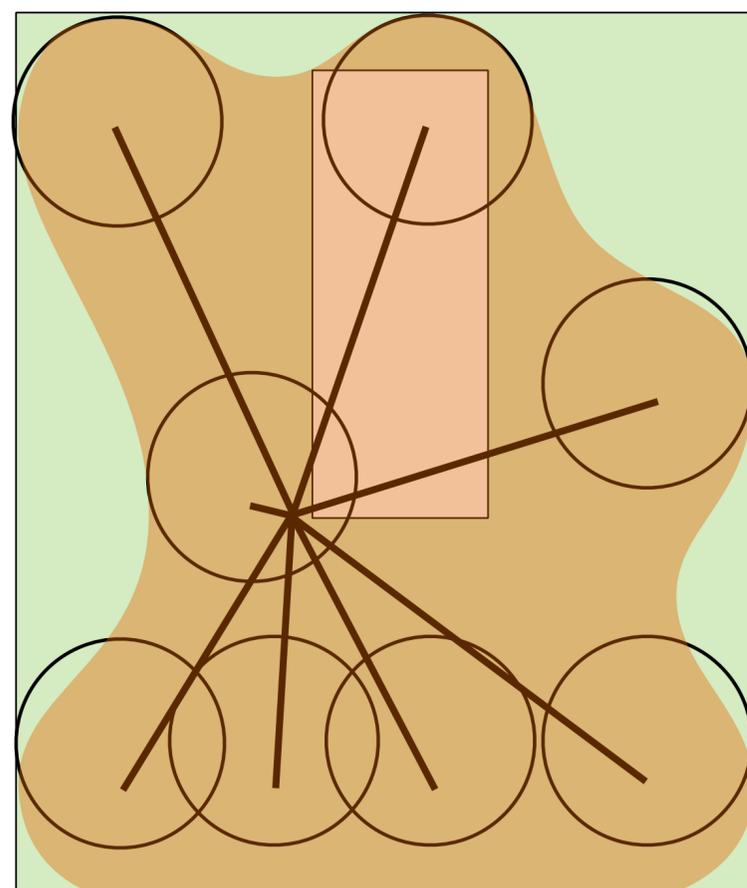
Wärmespeichervolumen >> Gebäudevolumen

Rechenbeispiel

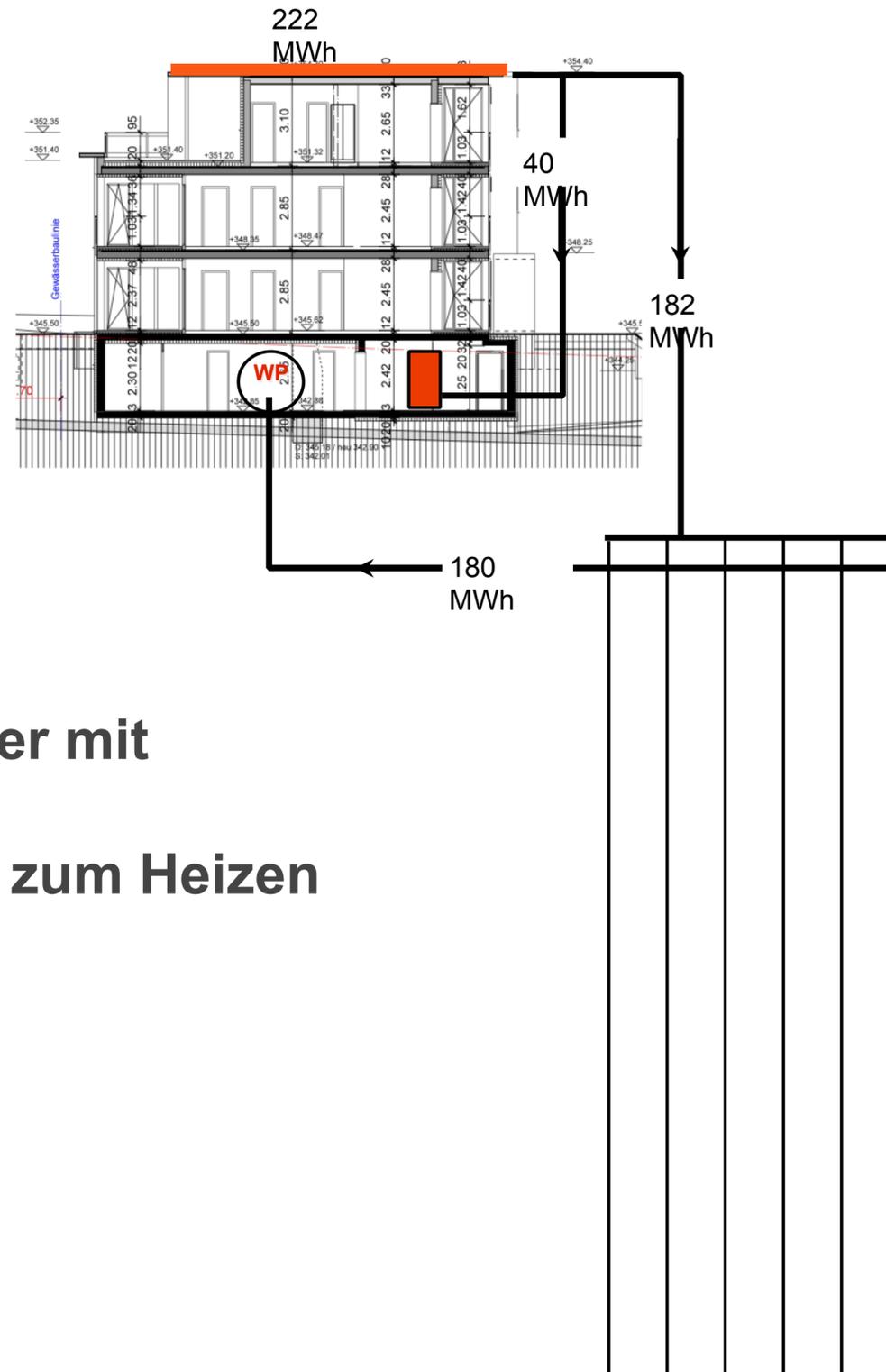
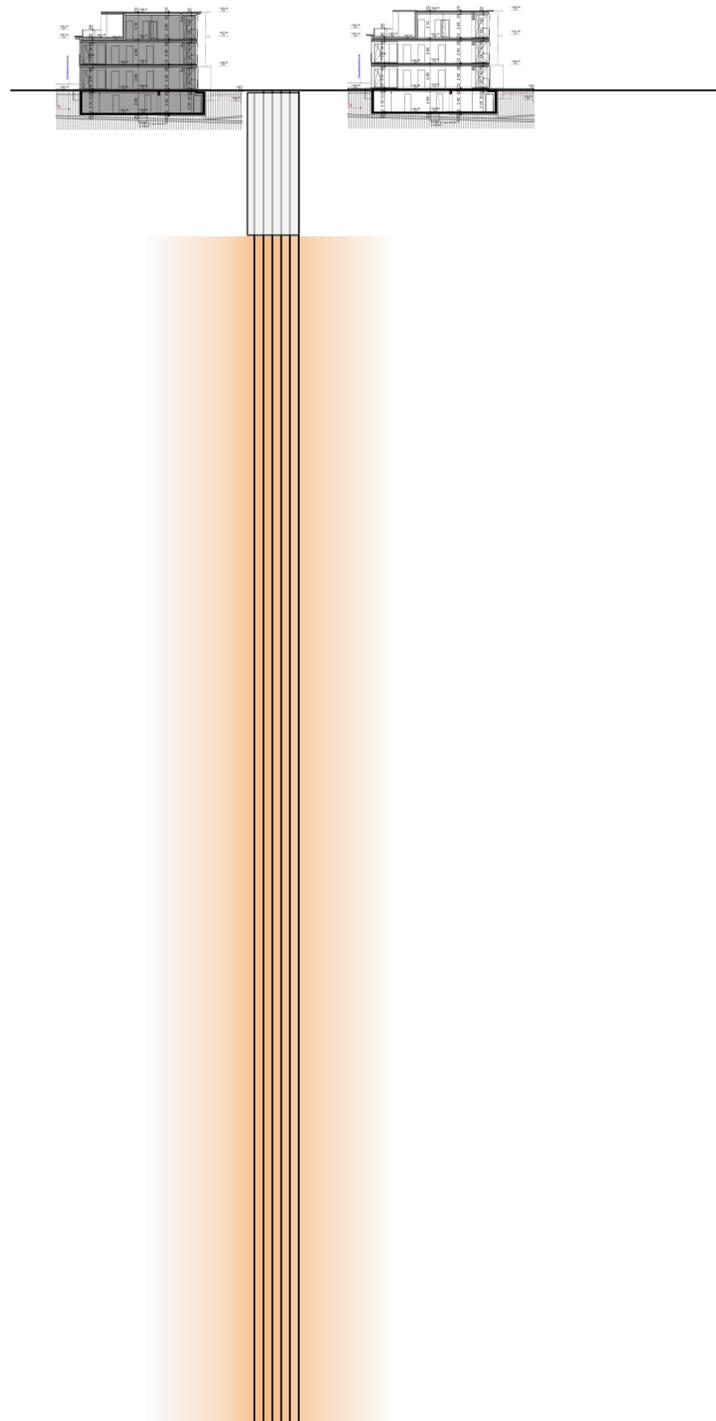
Liegenschaft	1'000 m ²
Gebäude (W3, BBZ 30%) max.	3'600 m ³
konzessionsfreie Tiefe	400 m
Brutto Wärmespeichervolumen	400'000 m ³
Wärmespeicher/Gebäudevolumen	111 x



$$V = \frac{h \cdot \pi}{3} \cdot (R^2 + R \cdot r + r^2)$$



Saisonale Wärmespeicherung für Wohnbauten



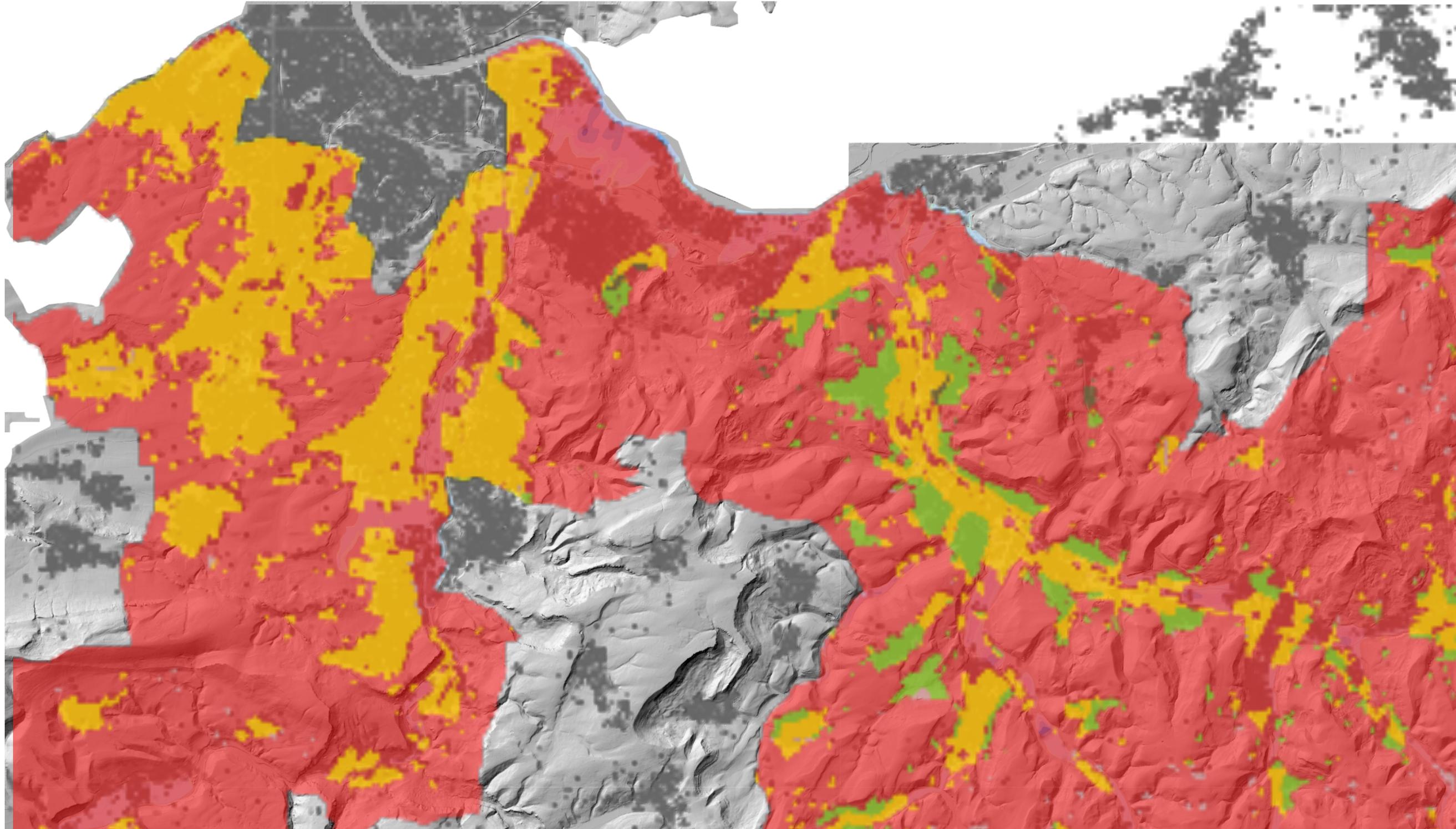
Aufladen im Sommer mit
Überschusswärme
Entladen im Winter zum Heizen

T_{\min} :
4°C

T_{\max} :
25°C

- Energiewende im Bau
- Nachhaltige Wärmesysteme
- **Inventar der Energieressourcen**
- Planung

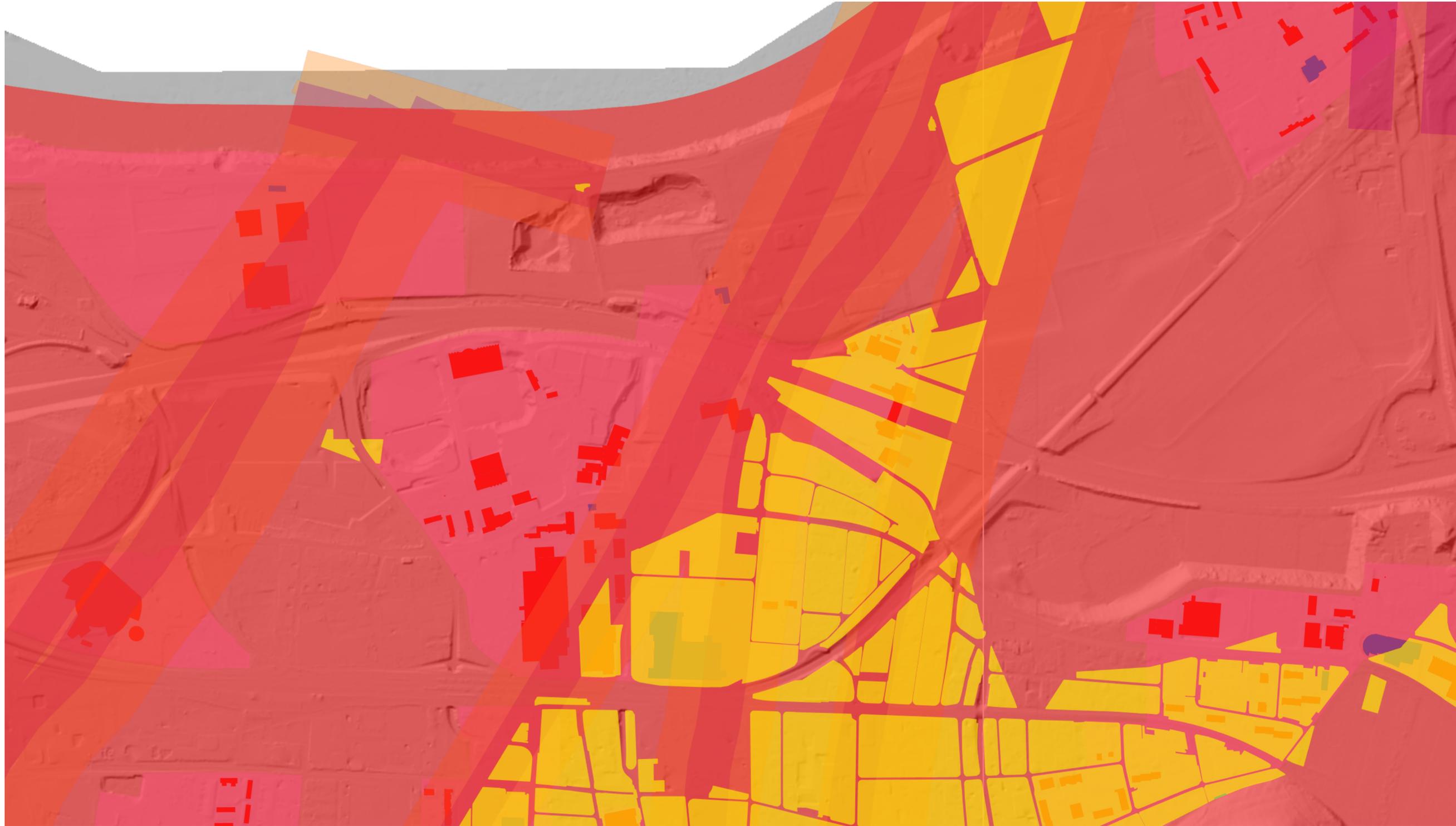
Wärme-/Kälte-Ressourcen aus dem Erdreich



Quelle:
GeoView.bl.ch
h

Abbildung:
Baselland

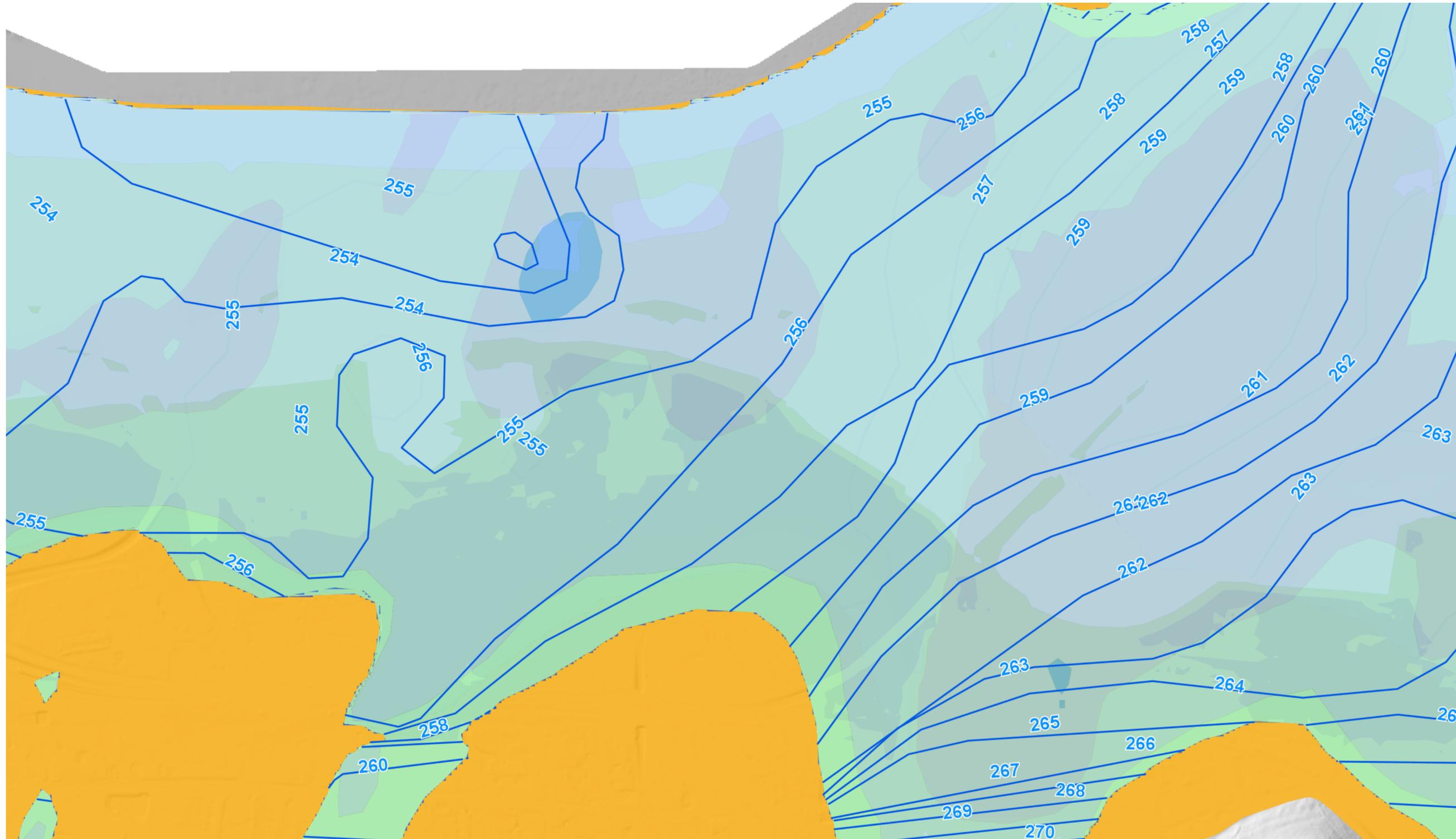
Erdwärmennutzung



Quelle:
GeoView.bl.ch

Abbildung:
Ausschnitt
Pratteln

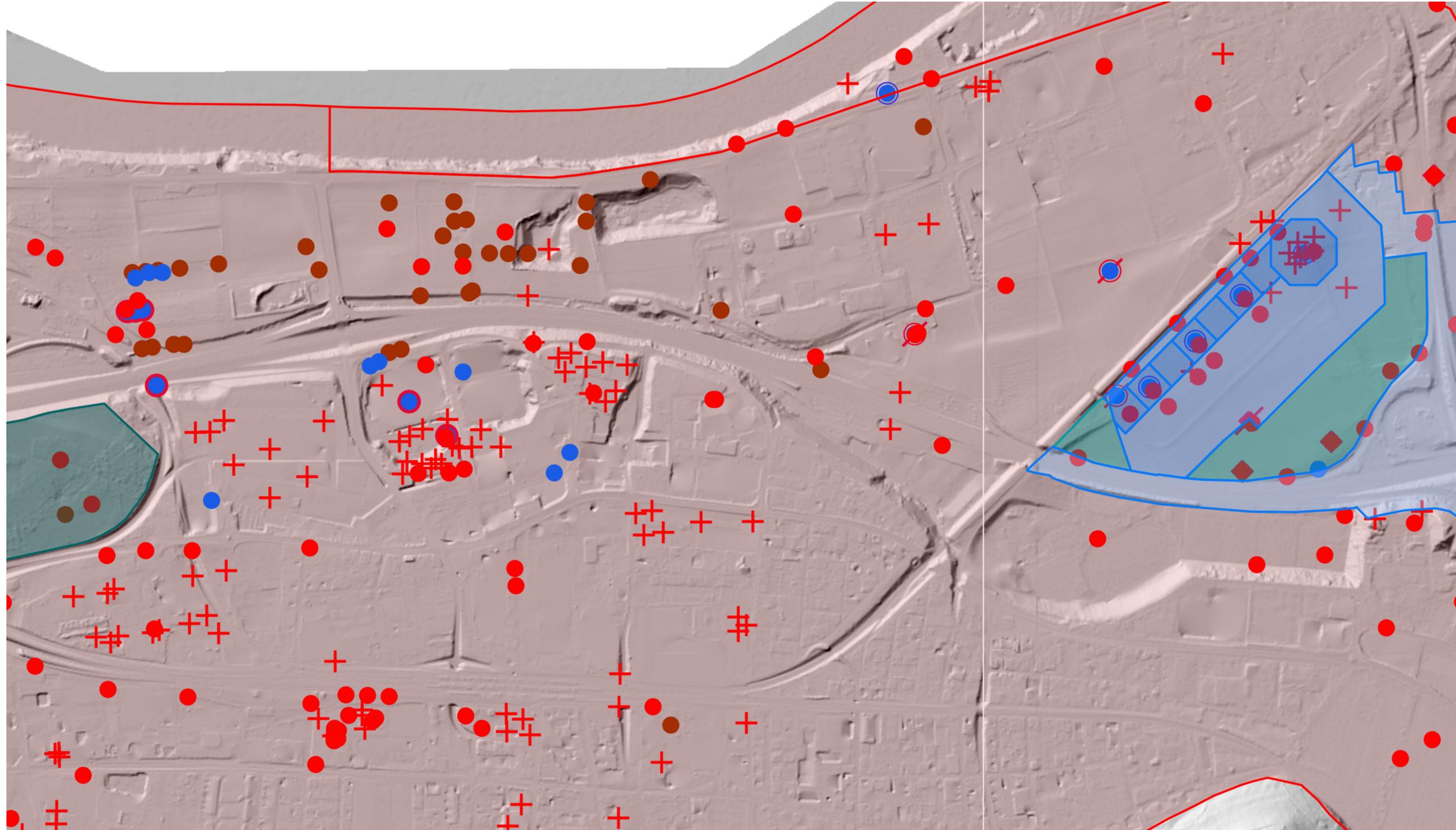
Grundwassernutzung



Quelle:
GeoView.bl.ch

Abbildung:
Ausschnitt
Pratteln

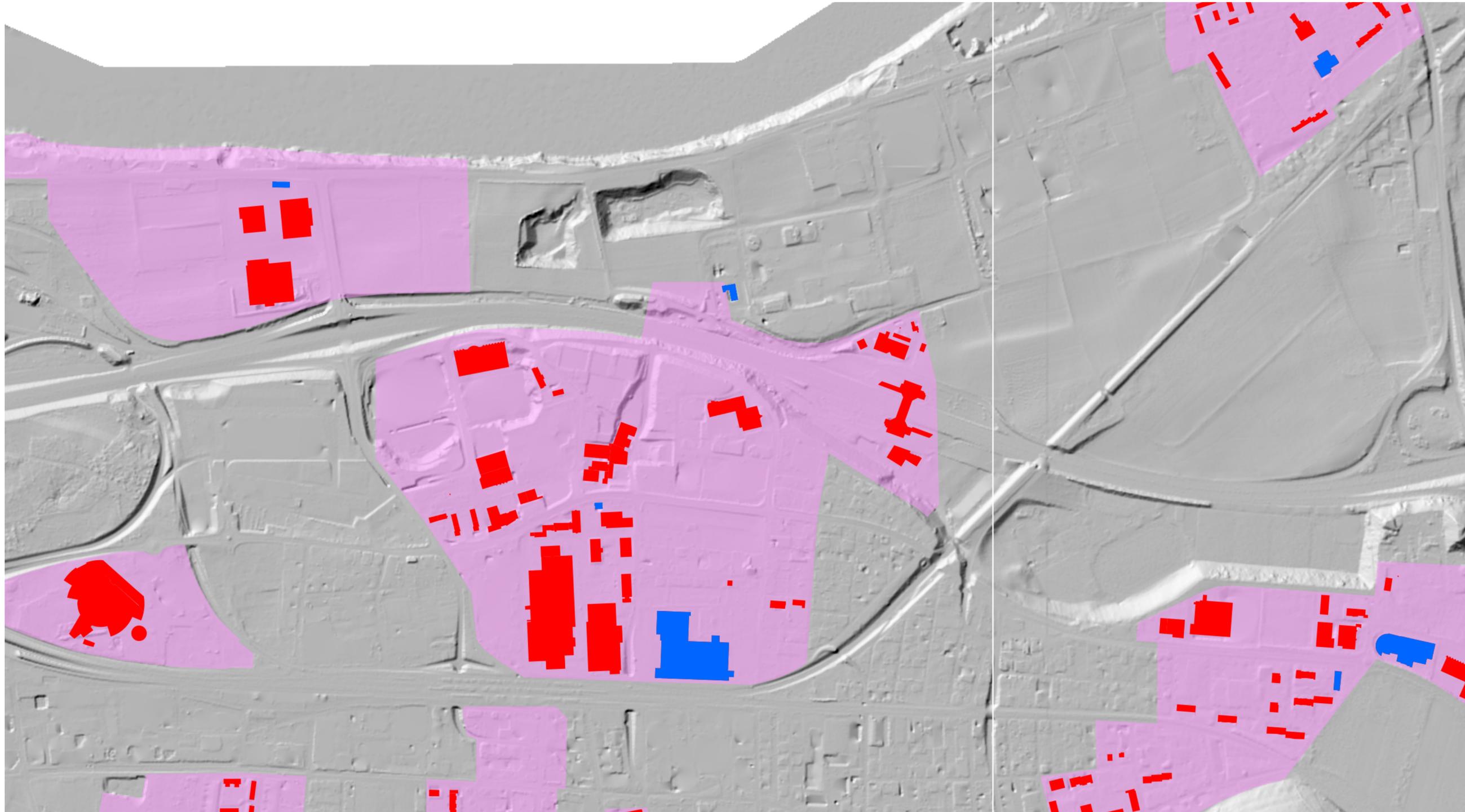
Grundwassernutzung



Quelle:
GeoView.bl.ch

Abbildung:
Ausschnitt
Pratteln

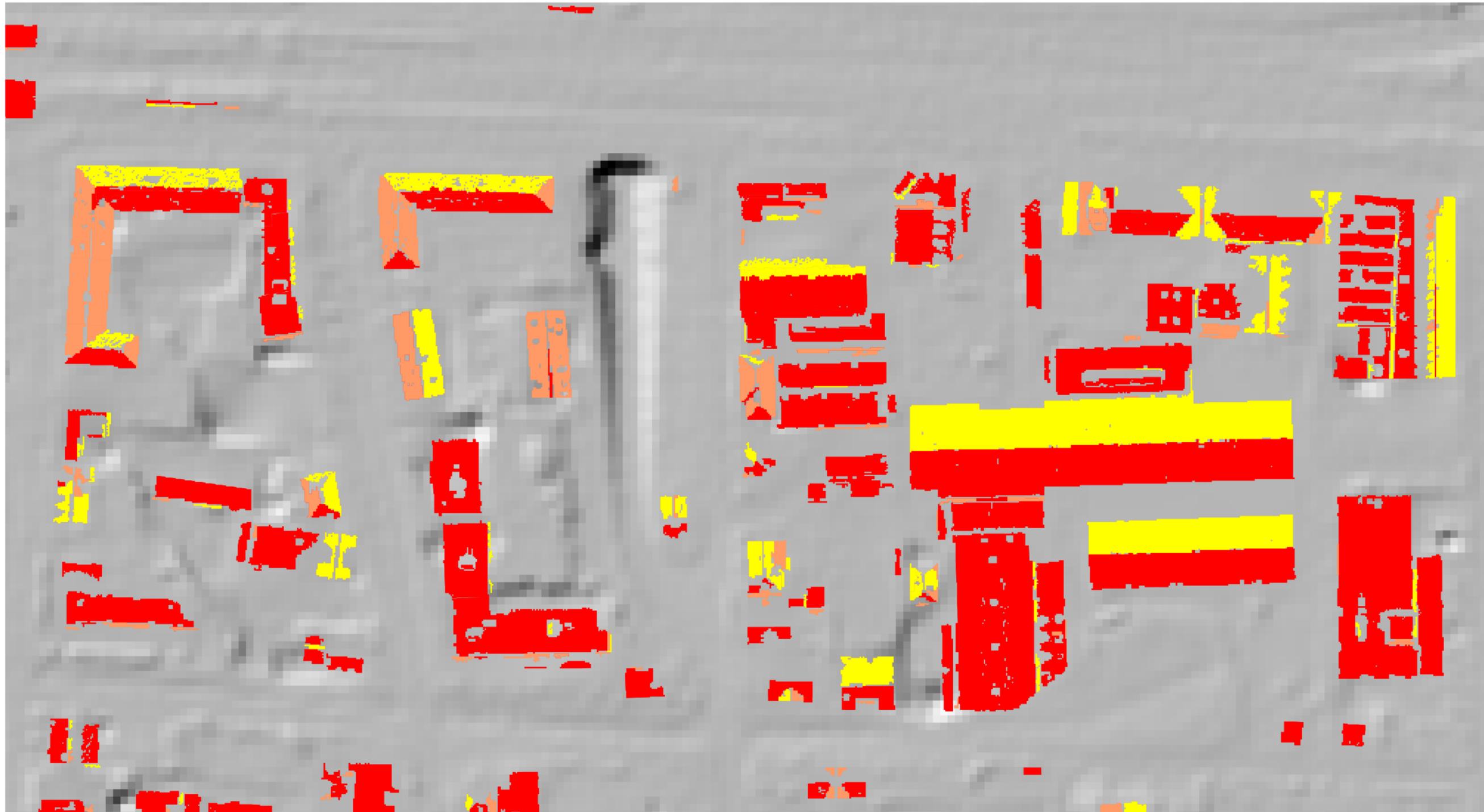
Wärmeverbundkataster



Quelle:
GeoView.bl.ch

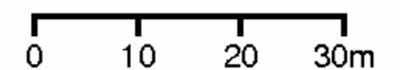
Abbildung:
Ausschnitt
Pratteln

Solarkataster



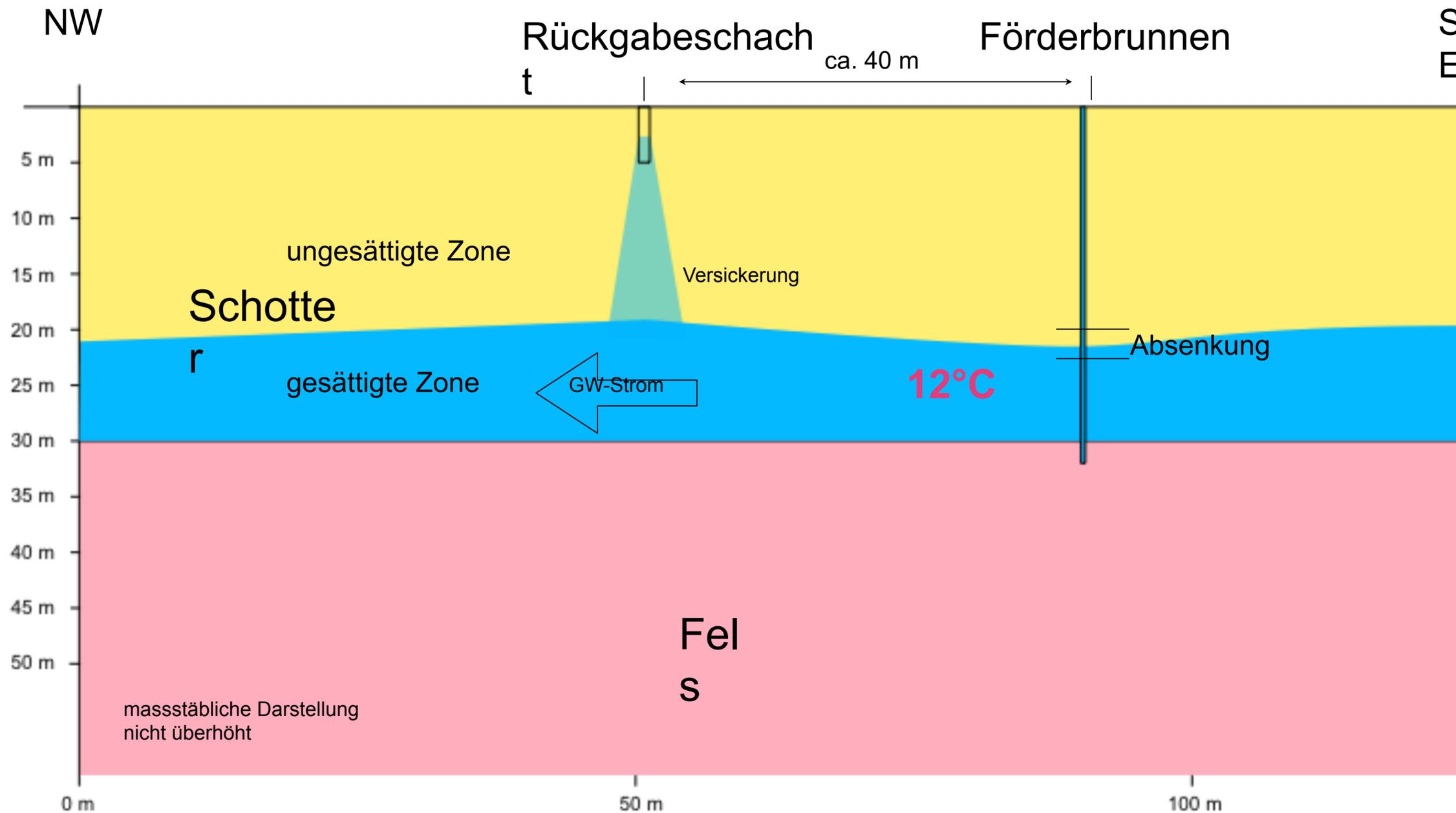
Quelle:
GeoView.bl.ch

Abbildung:
Ausschnitt
Pratteln
Massstab 1:1500



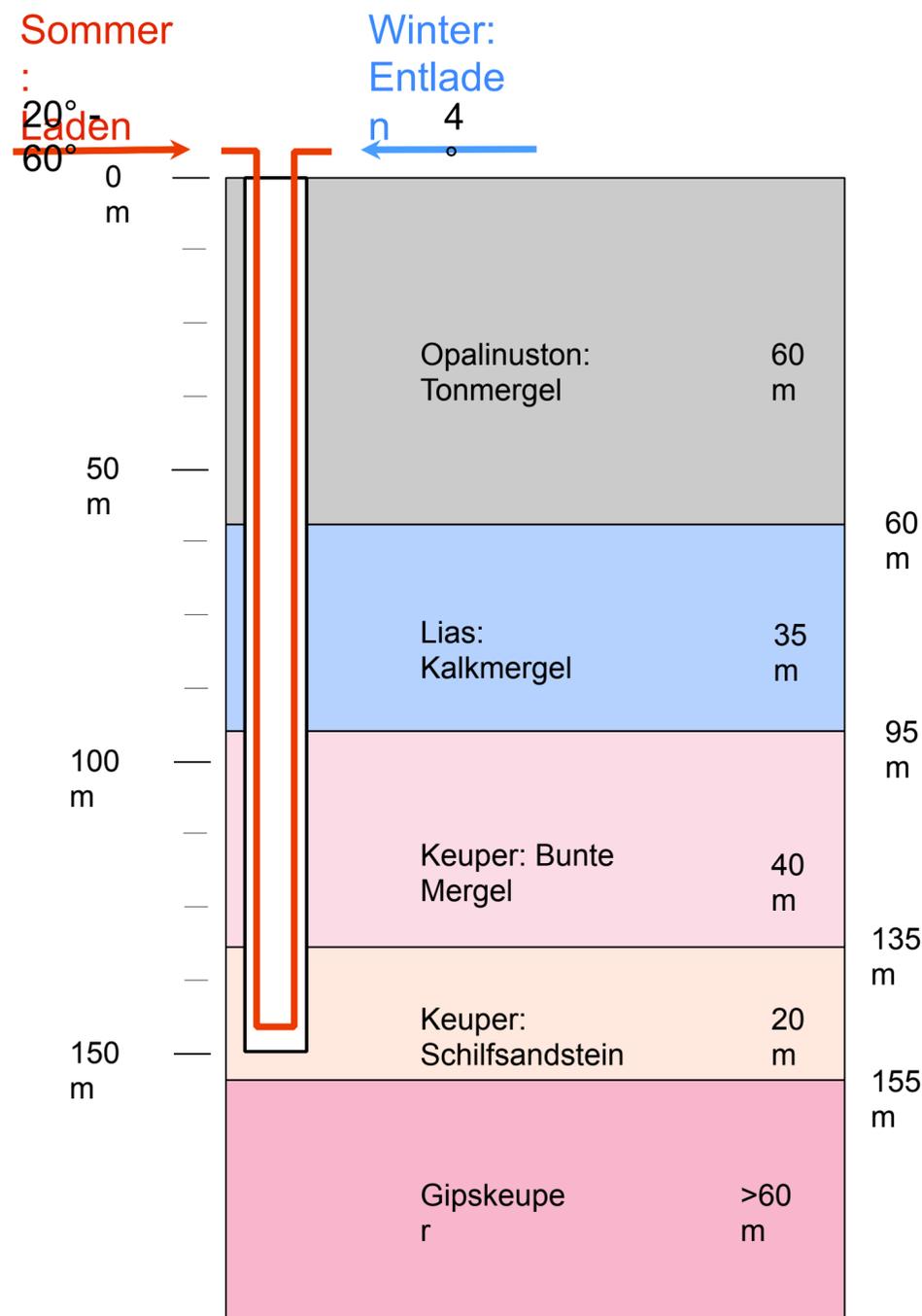
- Energiewende im Bau
- Nachhaltige Wärmesysteme
- Inventar der Energieressourcen
- **Planung**

Grundwasser: Dimensionierung Brunnensystem



Erdwärmesonden: Einschränkungen durch die Geologie

Beispiel:
Hofmatt, Lausen
BL

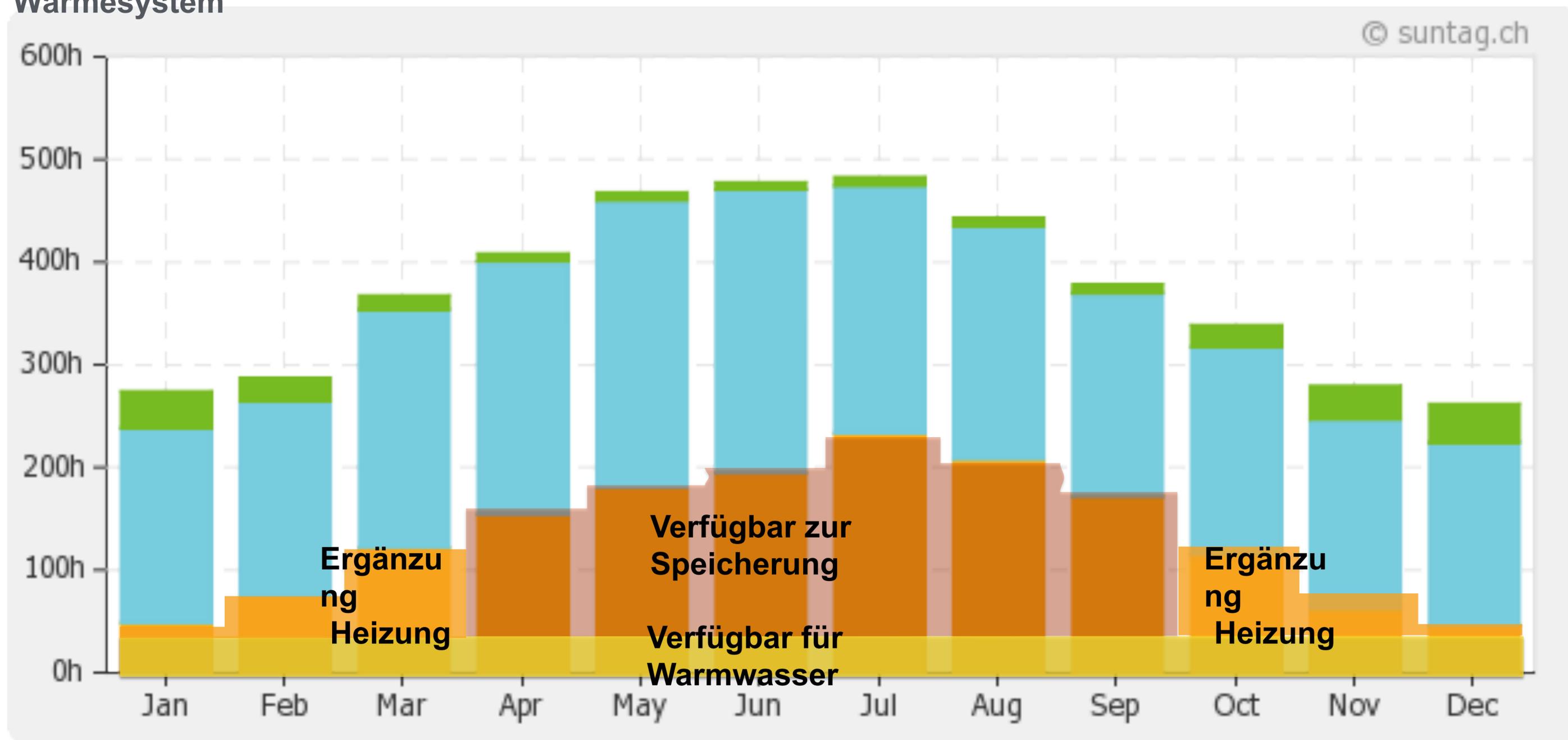


gebohrte Sektion:
kein nutzbares
Grundwasser
keine quellbaren
Formationen

Potentiell quellbare
Formation

Besonnung: Beispiel Pratteln BL

Prinzip der Einbindung von Solarthermie in Wärmesystem



Ressourcenwahl nach Bedarf und lokalem Angebot

- Gebäudesubstanz
- Energiebedarf
 - mit /ohne energetische Sanierung
 - Wärme, passive Kühlung, aktive Kühlung
- Energieinfrastruktur: Fernwärme, Gas
- Nachhaltige Ressourcen (= **markt-unabhängige Ressourcen**)
 - Grundwasser
 - Erdreich
 - Solar
 - Abwärme
- Speicherpotential im Erdreich

Zukunft der oberflächennahen Geothermie

- **Bisheriges Erfolgsmodell:**
 - Reiner Wärmeentzug aus EWS für Niedrigenergie-häuser. Funktioniert einwandfrei in lockerer Bebauung.
- **Zukunft:**
 - Saisonale Wärmespeicherung mittels EWS
 - In dicht bebautem Gebiet
 - Sanierung der Altbauten
- **Wärmequellen: permanente Abwärme aus der nächsten Umgebung:**
 - Erdreich
 - passive cooling
 - Solar vom Dach
 - externe Abwärme:
 - aus Produktionsprozessen
 - aus Kühlprozessen
 - aus Wärmenetzen
 - Abwasser

Zusammenfassung

- Solange nachhaltige Wärmequellen vorhanden sind, ist die Reduktion des Wärmebedarfs kein vordringliches Ziel mehr.
- Wärmequellen gibt es viele.
- **Saisonale** Speicherung ist entscheidend
- Planung des Energieversorgungssystems kann nicht früh genug beginnen:
 - Spätestens beim Quartierplan
- Fragen Sie uns.

99% unserer
Erde
sind heisser als
1'000°C

Wir stehen
drauf!

