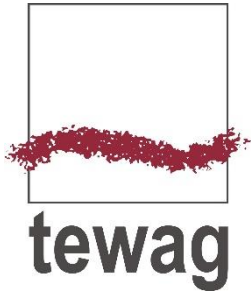


Kalte Nahwärme – Die Vielseitigkeit geothermischer Wärmequellen.

Prof. Dr. Simone Walker-Hertkorn



Technologie – Erdwärmeanlagen – Umweltschutz GmbH

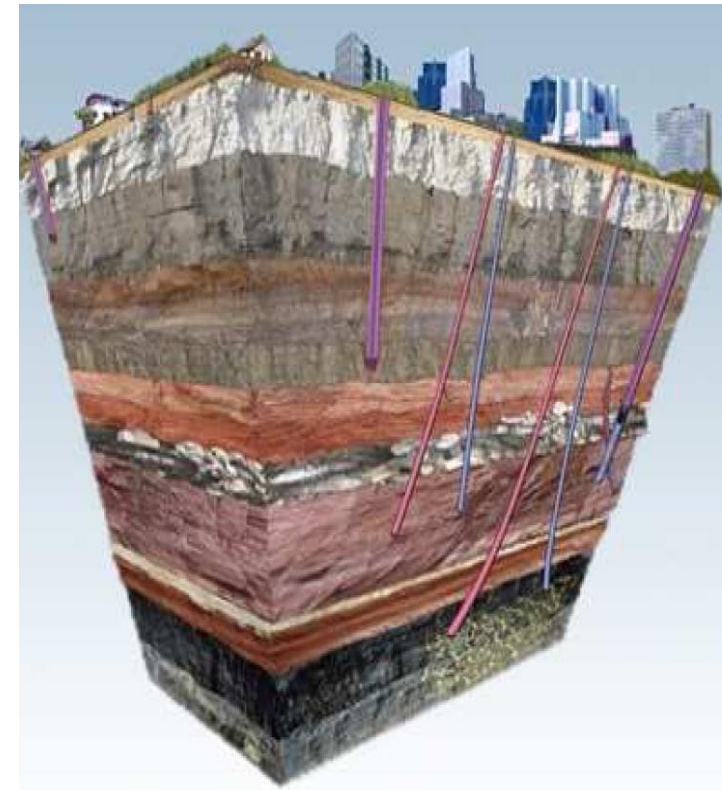
Niederlassung Starzach

Am Haag 12

72181 Starzach-Felldorf

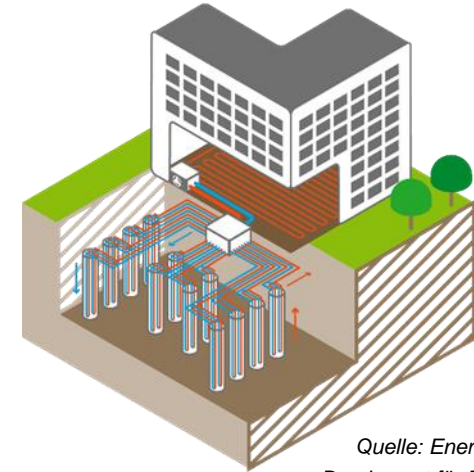
www.tewag.de

swh@tewag.de



1. Kurzvorstellung tewag GmbH
2. Einführung oberflächennahe Geothermie – ein vielseitiges Wärmequellensystem
3. Reservoirerschließung – Leistung und Arbeit
4. Projektablauf bei der geothermischen Fachplanung
5. Möglichkeiten der geothermischen Nahwärmeversorgung
6. Projektbeispiele

- Beratende Geowissenschaftler und Sachverständige für Geothermie und Umweltschutz
- 20 Mitarbeiter*innen (Geologen, Umweltingenieure, Bauingenieure, Geografen, Geoökologen & Hydrologen) an 3 Standorten
- seit dem Jahr 2000 in der Geothermie aktiv
- weit über 5.000 betreute Projekte vom Einfamilienhaus bis Anlagen im Megawatt-Bereich

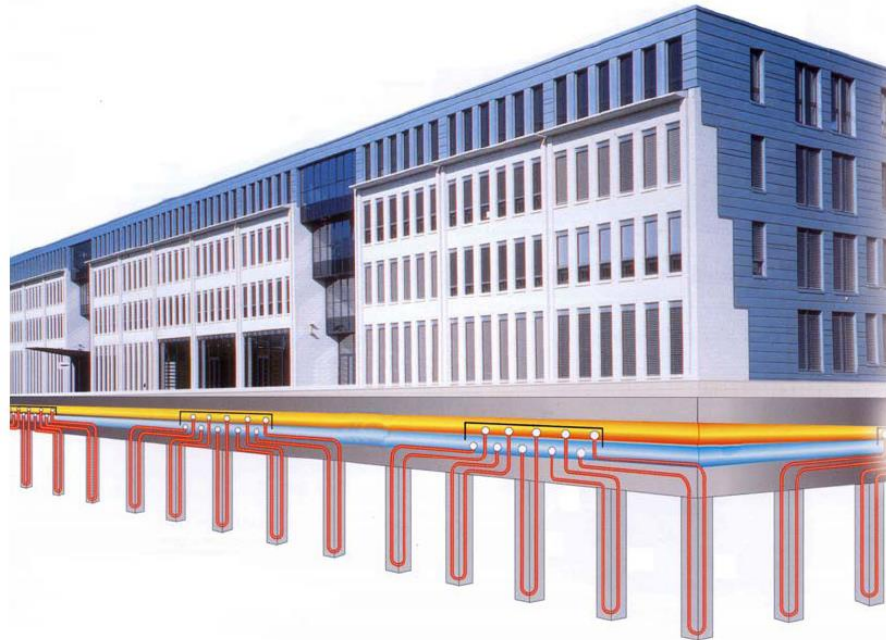


Quelle: EnergieSchweiz,
Bundesamt für Energie BFE

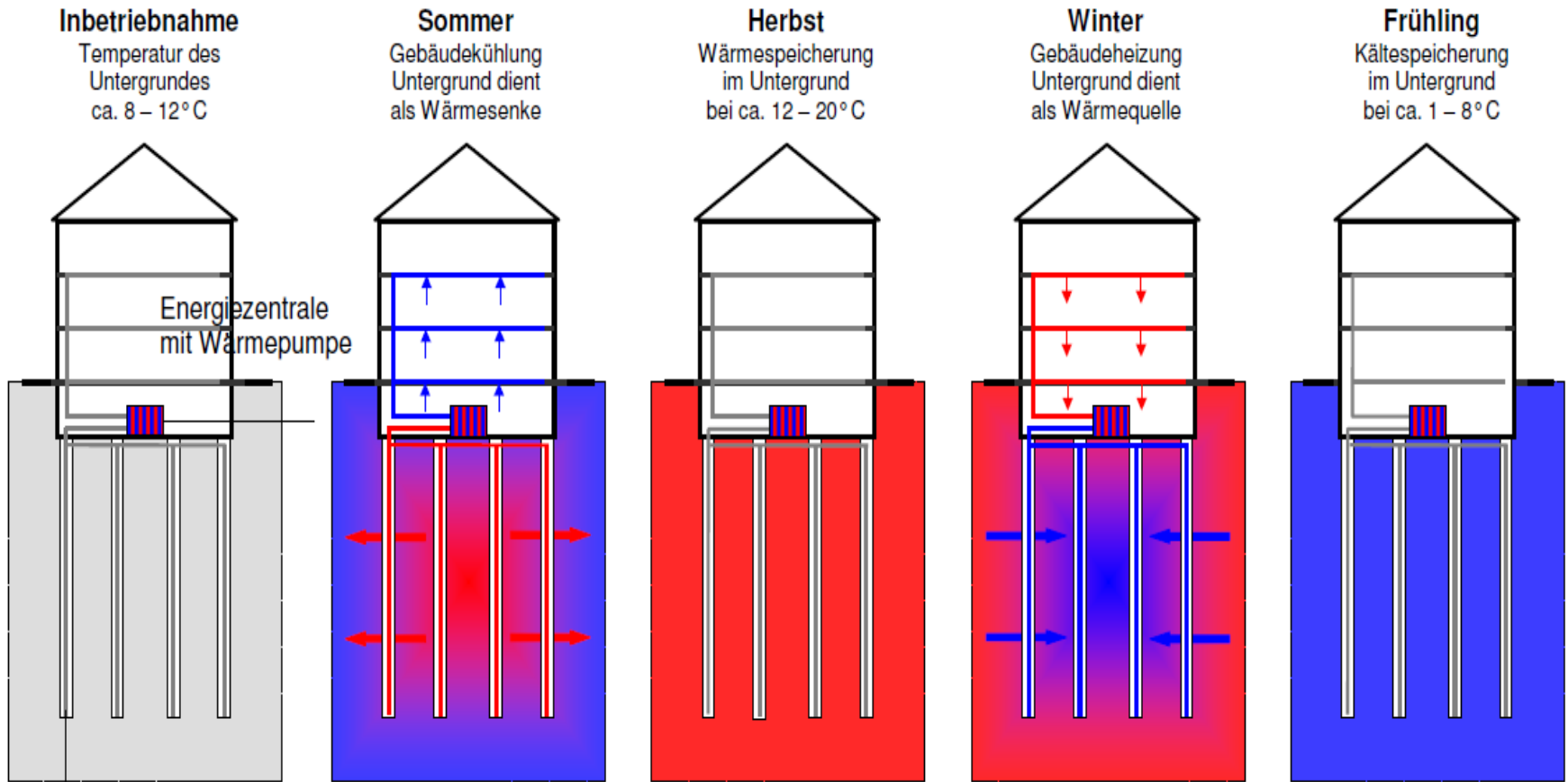
Zulassungen:

- Inspektionsstelle für Erdwärmesondenanlagen gem. DIN EN ISO/IEC 17020
- Zugelassene Sachverständige für die Prüftätigkeiten an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gemäß § 62 WHG, Überwachung von Fachbetrieben gemäß WHG i.V.M § 25 VAwS
- Private Sachverständige Wasserwirtschaft (PSW) auf den Gebieten der thermischen Nutzung (offene und geschlossene Systeme), der Eigenüberwachung von Wasserversorgungsanlagen (hydrogeologischer Teil) und der Bauabnahme von Grundwasserbenutzungsanlagen
- Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Boden- und Grundwasserkontamination
- Zugelassene Sachverständige nach § 18 BBodSchG für die Sachgebiete Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer, Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Mensch und Sanierung
- BGR 128: Sachkunde gem. BGR 128 Anhang 6 A (Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen)

kurze Einführung oberflächennahe Geothermie

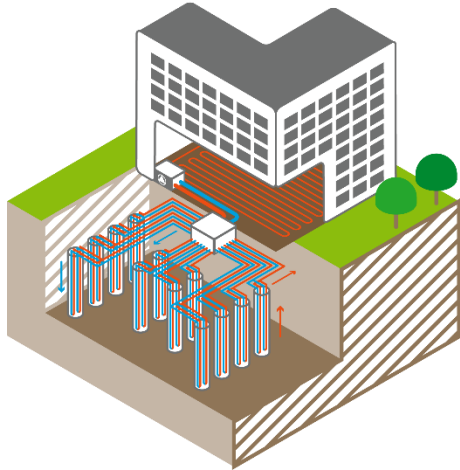


Quelle: SIA D 0190

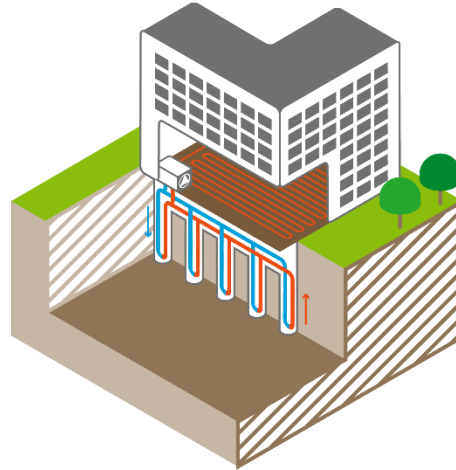


Quelle: H.S.W. GmbH

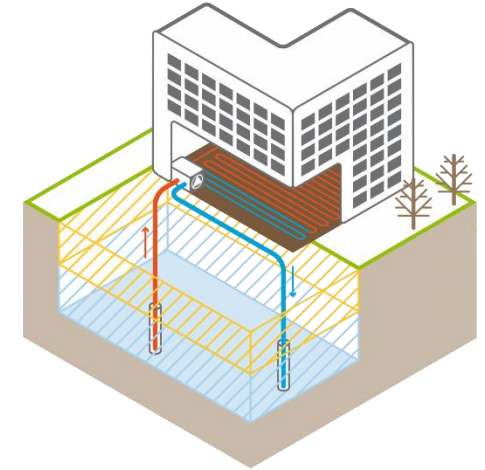
Heizen, Kühlen und saisonale Speicherung!



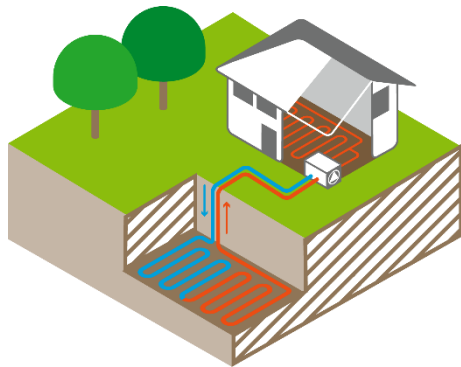
Erdwärmesonden



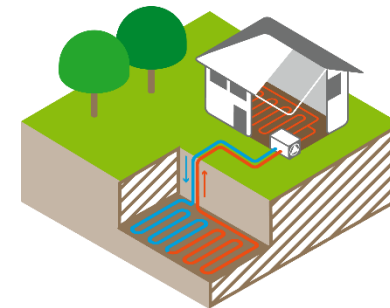
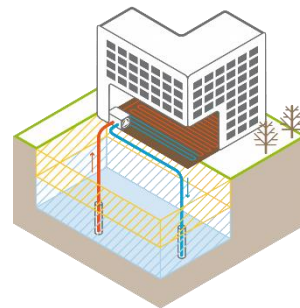
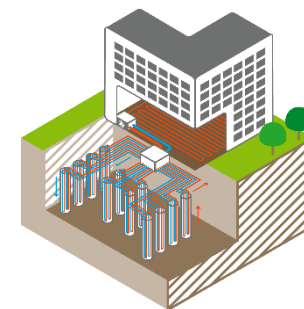
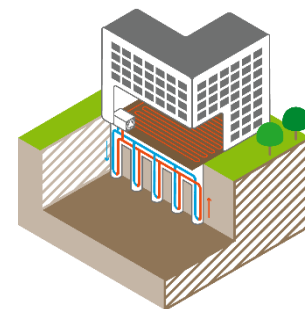
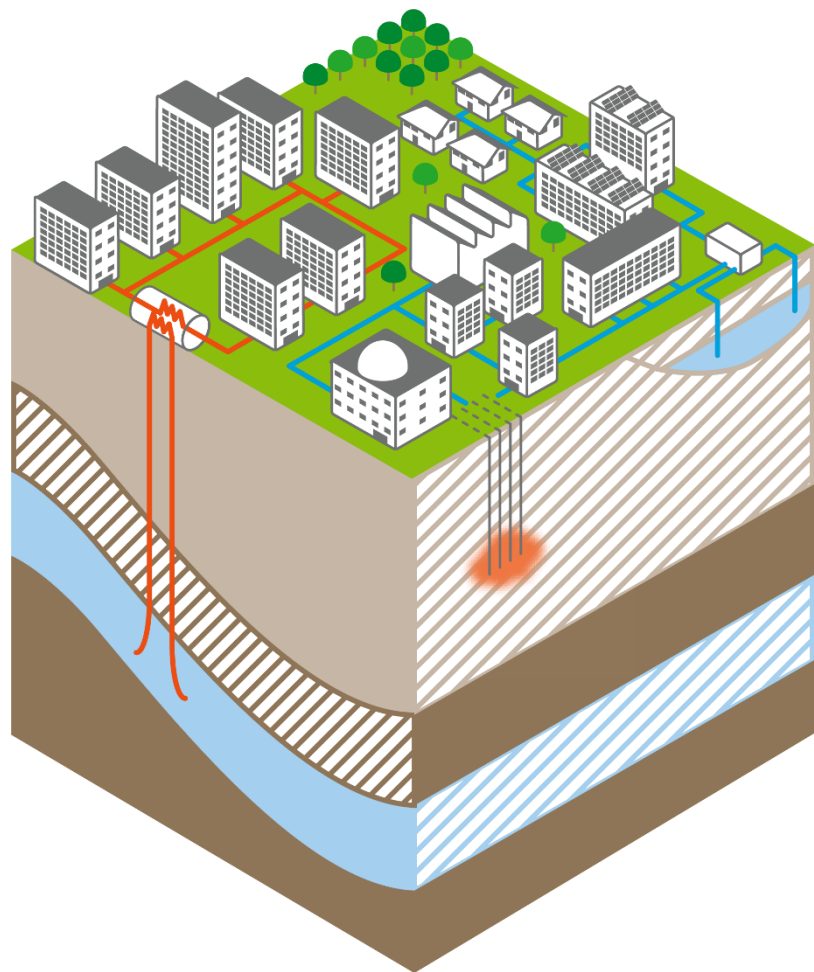
Energiepfähle



Brunnen



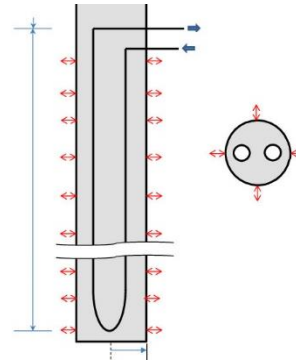
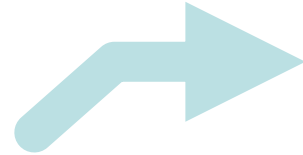
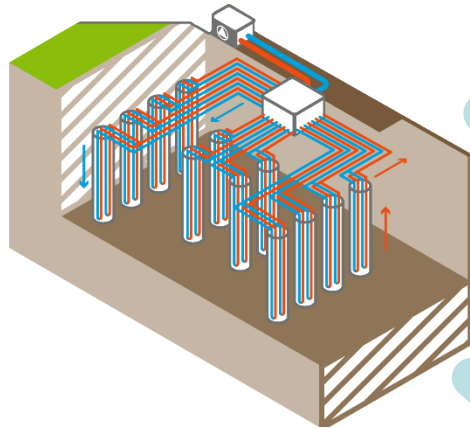
Flächenkollektoren,
Energiekörbe,
Sonderformen, ...



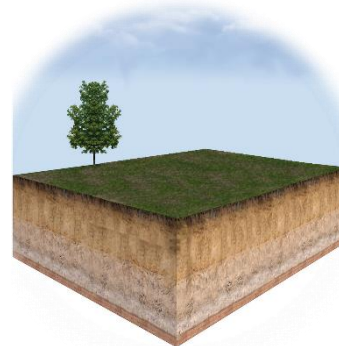
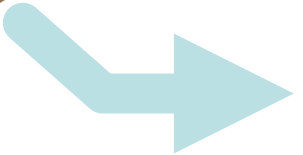
Wärmenetze, Kältenetze,
Saisonale Speicherung

Quelle: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

... Wärmeübertrager & Reservoirerschließung am Beispiel Erdwärmesonde



Wärmeübertrager →
Übertragungsfläche →
Übertragungsleistung
= Entzugs**leistung**

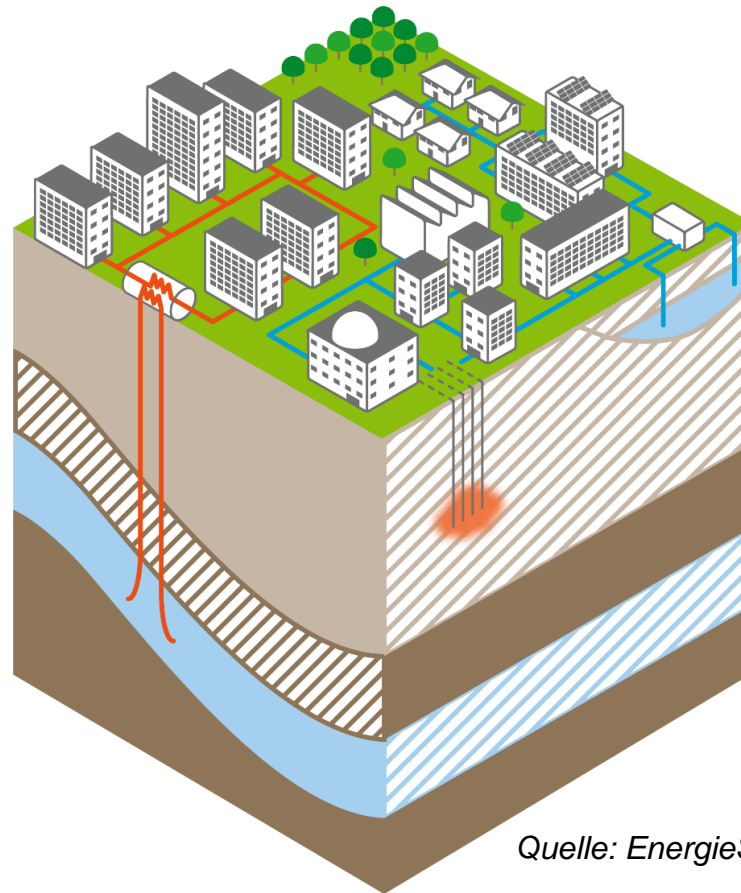


Aktiviert Untergrund →
Untergrundvolumen →
Reservoir- / Speichergröße
= Entzugs**arbeit**

Erdwärmesonden erfüllen einen Doppelzweck: Sie stellen Wärmeübertragerfläche im Erdreich dar und erschließen als Sondenfeld gleichzeitig den Untergrund als thermisches Reservoir!

(Im Kühlfall bei Nutzung der Geothermie als Wärmesenke entsprechend *Injektionsleistung* und *Injektionsarbeit*)

Möglichkeiten der geothermischen Nahwärmeversorgung



Quelle: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

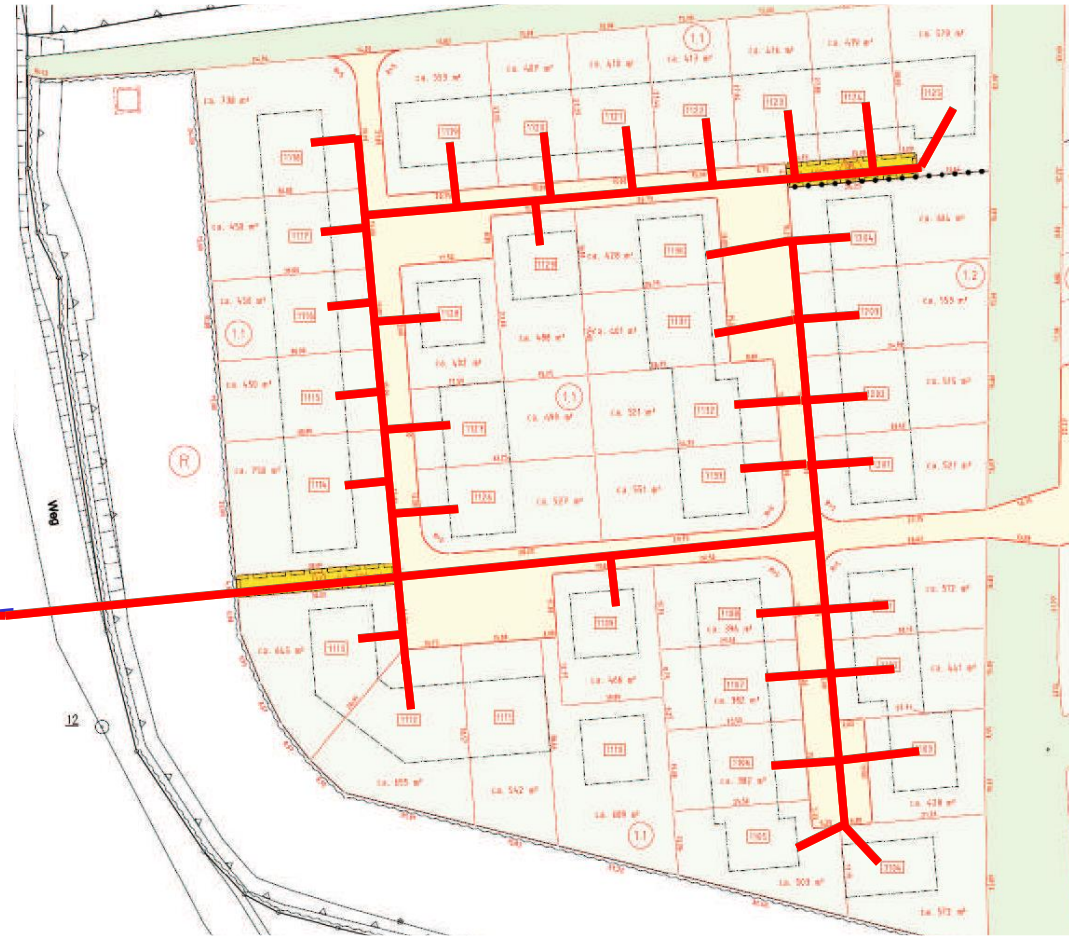
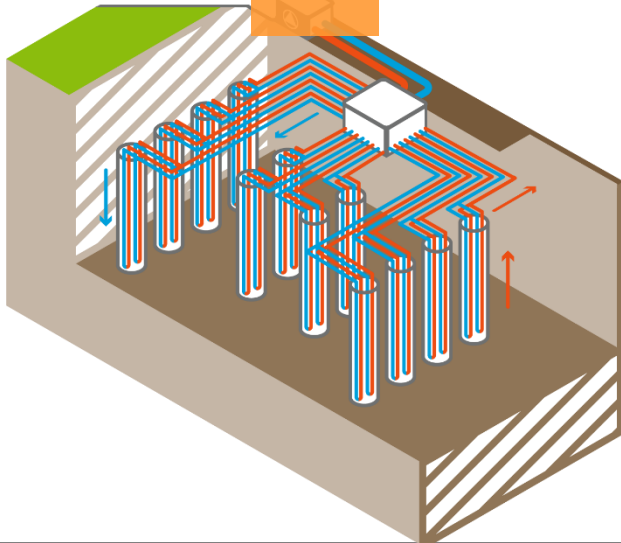
- Separate erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen für die einzelnen Gebäude mit Erdwärmesonden auf den einzelnen Grundstücken



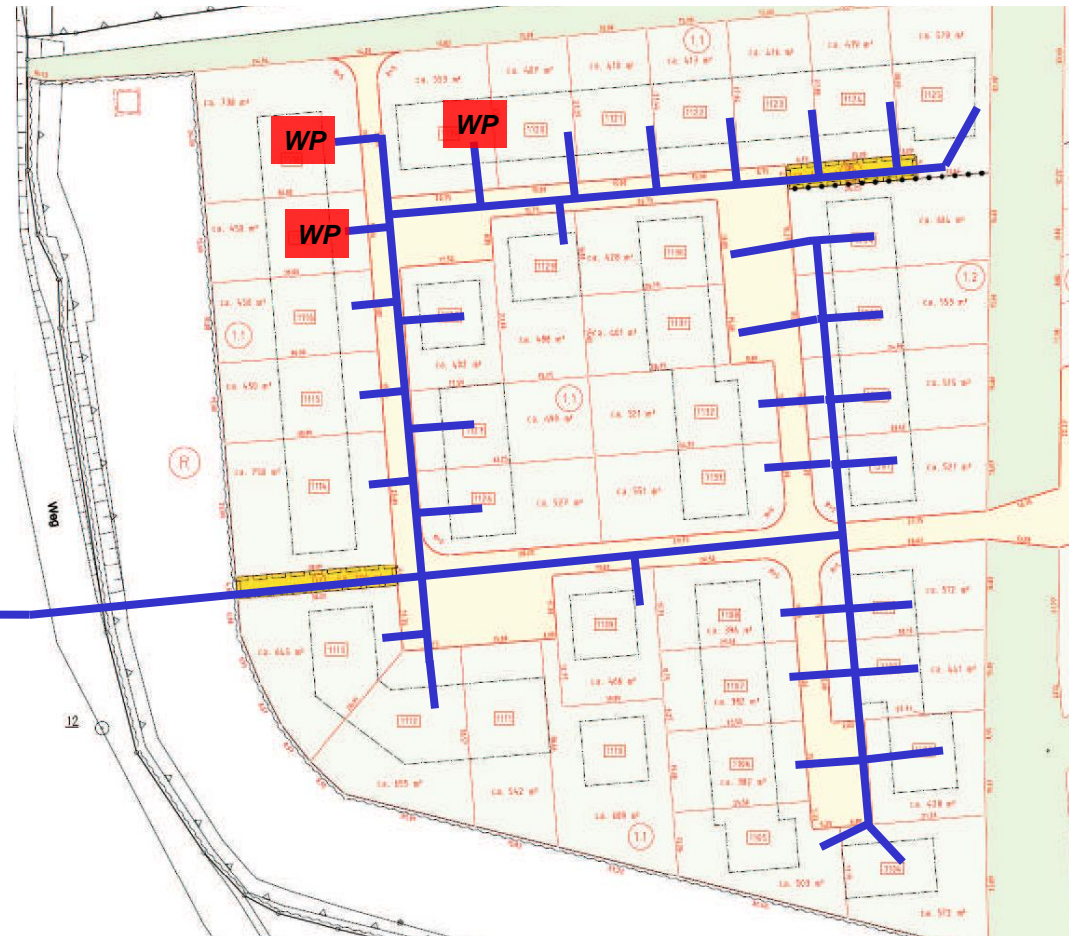
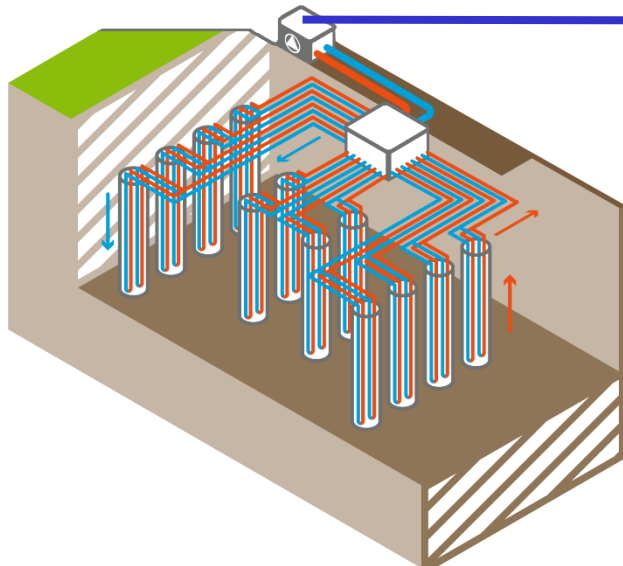
- **Nahwärmenetz mit zentraler Wärmepumpe und ggf. weiteren Wärmeerzeugern**

**Blockheizkraftwerke
Gasbrennwertanlage**

WP



- **Kaltes Nahwärmenetz**
zentrale geothermische
Anlage mit dezentralen
Wärmepumpen



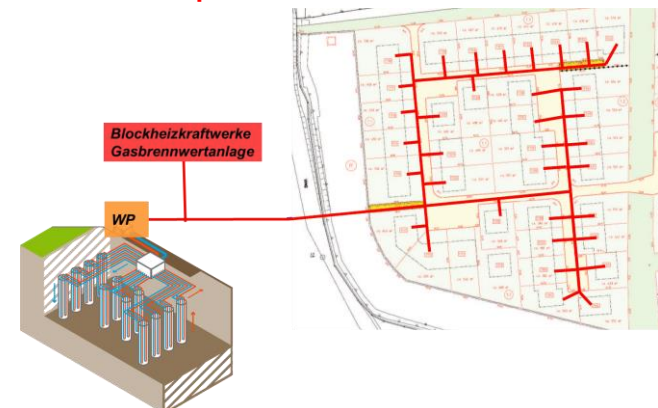
Dezentrale EWS-Anlagen

- + individuelle Wahlmöglichkeit der Energieversorgung gegeben
- + kein Verteilungsnetz notwendig
- Optimierung und Nutzung von Abwärmequellen nur eingeschränkt möglich
- Kombination mit konventionelle bzw. regenerativen Energieerzeugern bedingt möglich

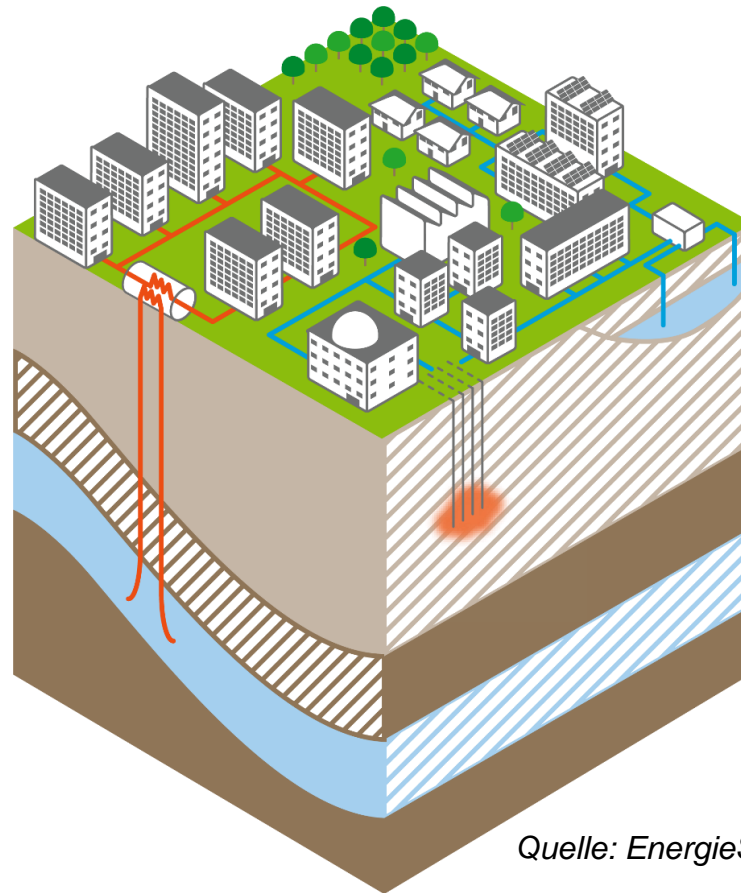


Zentrale EWS-Anlagen

- + Optimierung des EWS-Feldes möglich (Gleichzeitigkeit, Anordnung, Abstände, etc.)
- + Erweiterung des EWS-Feldes möglich
- + Nutzung von Abwärmequellen zur Regeneration der EWS-Anlage möglich
- + Kombination mit konventionelle bzw. regenerativen Energieerzeugern möglich
- zusätzlicher Flächenbedarf
- Verteilungsnetz notwendig
- zusätzliche Pumpen



Projektbeispiele



Quelle: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

Henninger Turm Areal

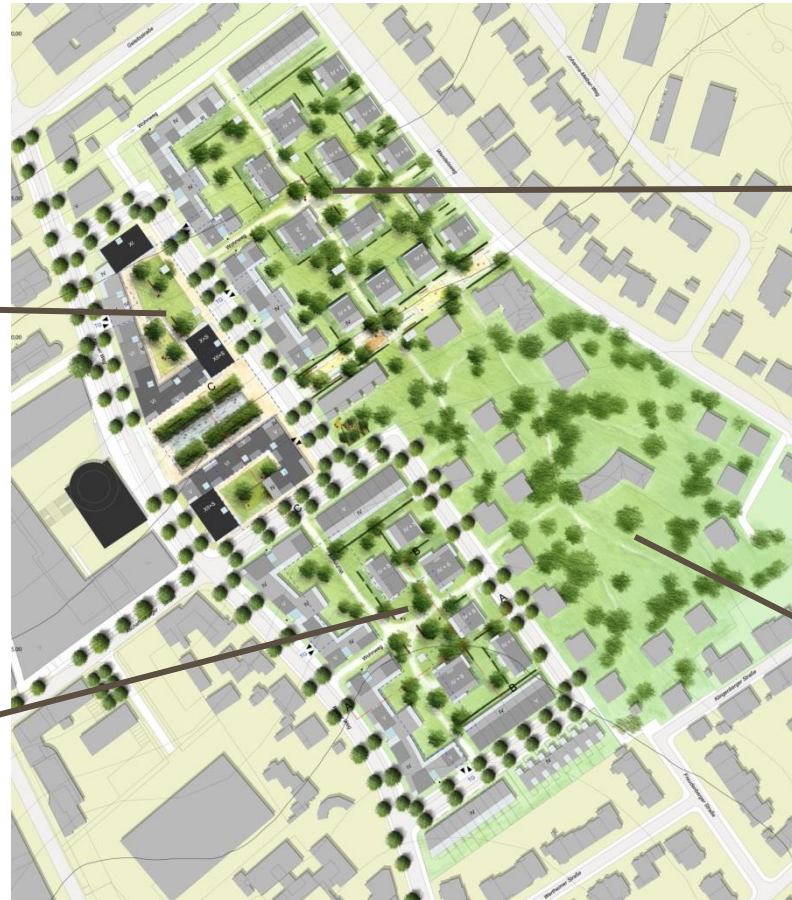


Quartier am Henninger Turm



Stadtgärten
Henninger Turm





Baufeld 2

Grundstück: 10.079 m²
Wohnfläche: 19.613 m²

Baufeld 1

Grundstück: 18.345 m²
Wohnfläche: 21.859 m²

Baufeld 3

Grundstück: 21.017 m²
Wohnfläche: 26.244 m²

Parksiedlung

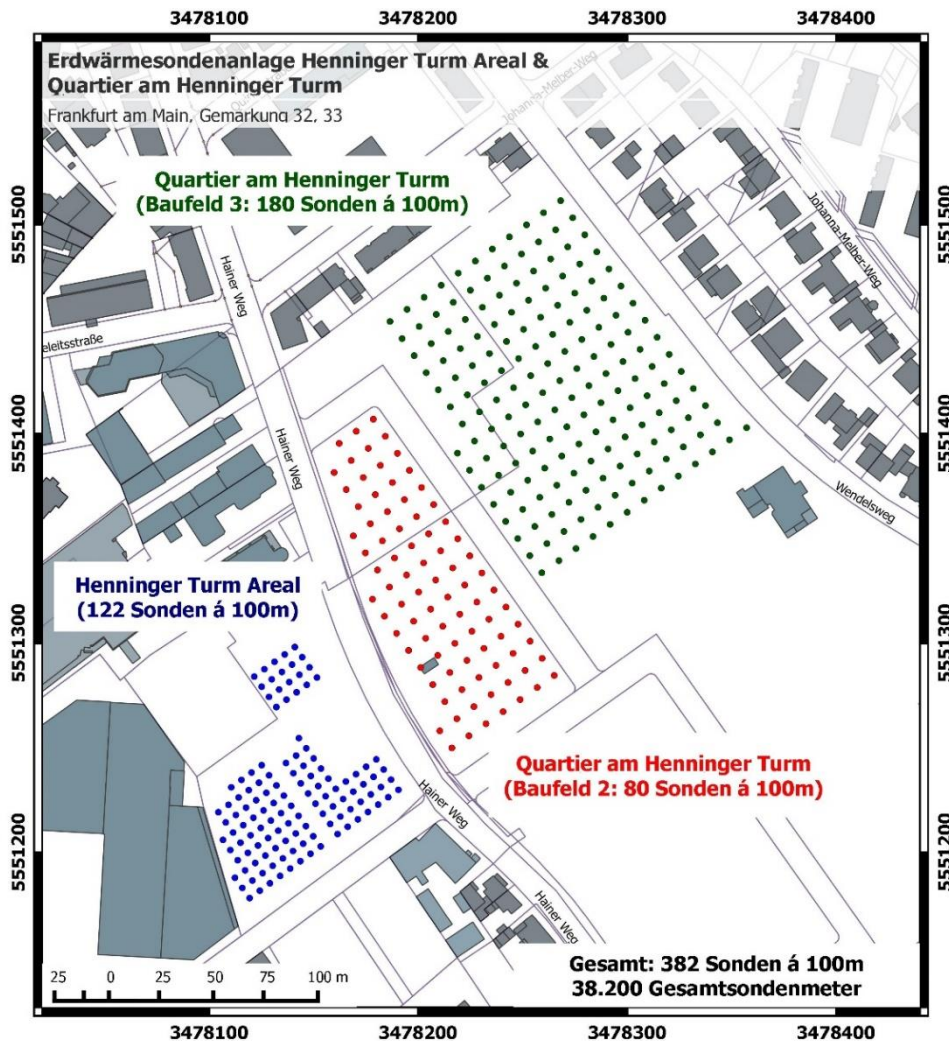
Grundstück: 29.752 m²
Wohnfläche: 13.323 m²

Gesamtquartier

Grundstück: 79.193 m²
Wohnfläche: 81.039 m²

Henninger Turm Areal

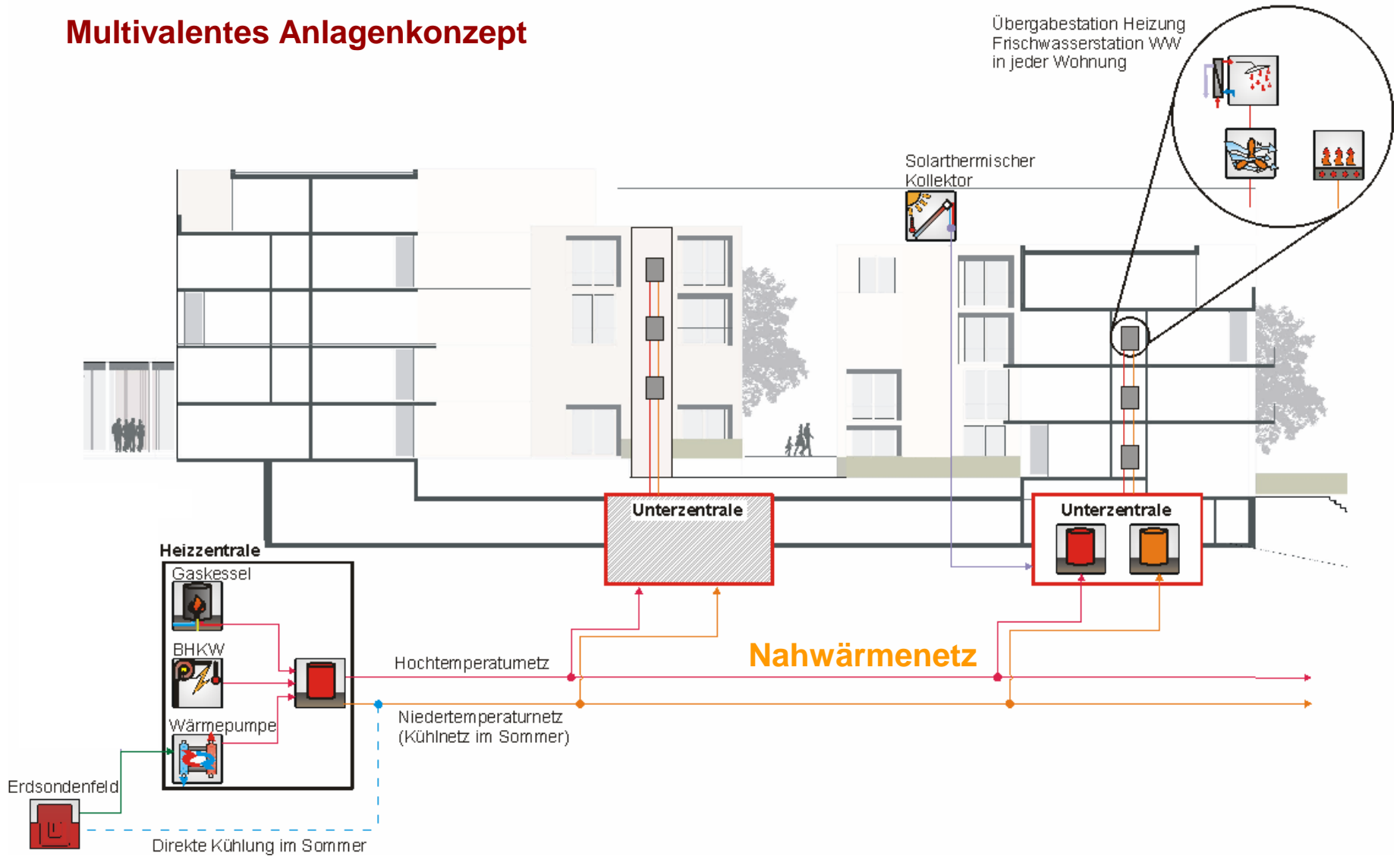
- Henninger Turm mit Wohnungen
- Sockelbebauung mit Büro- und Geschäftsflächen
- Heizanforderungen & Kühlanforderungen
- 122 Erdwärmesondenbohrungen à 100 m



Quartier am Henninger Turm:

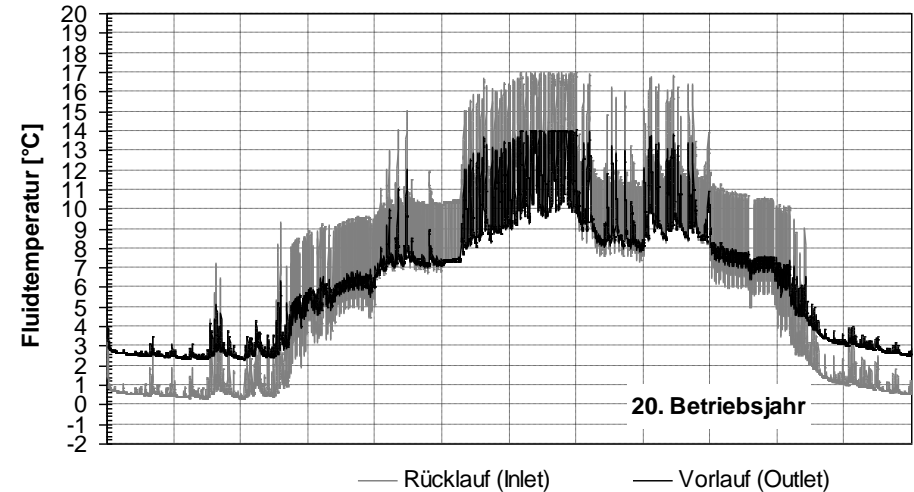
- Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 81.000 m² Wohnfläche
- vorwiegend Heizanforderungen, im geringeren Maße auch Kühlanforderungen
- 260 Erdwärmesondenbohrungen à 100 m

Multivalentes Anlagenkonzept

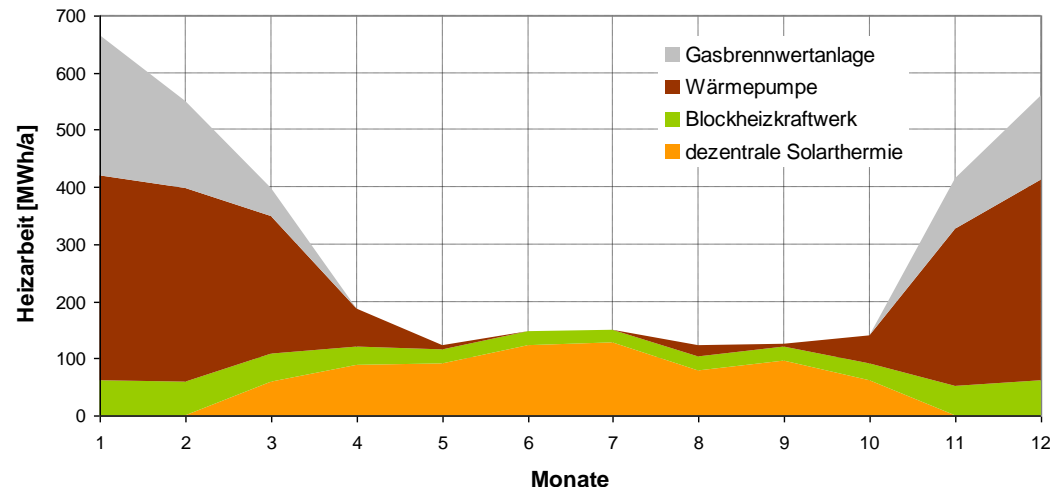


Grundlastdeckung über erdgekoppelte Wärmepumpenanlage

- **Thermische Simulation des Erdwärmesondenfeldes zur Ermittlung der geothermischen Ergiebigkeit und zur Auslegung der Wärmepumpe**



Entwicklung und Optimierung des Versorgungskonzeptes gemeinsam mit Bauherr und TGA-Planung.



→ **Leistung WP 600 kW**

→ **Laufzeit WP >3000 h**

Bohr- und Ausbauarbeiten





Schulcampus Bittenbrunn
- geothermische Brunnenanlage und kaltes Nahwärmenetz -

Ca. 850 kW – dezentrale Wärmeversorgung Bestandsgebäude & Neubau



Steuerungs- und
Regelungskonzept
zwischen Wärme-
und Förderpumpen

Berufsschule

Förderschule

Schülerwohnheim
mit Mensa

320 kW

143 kW

136 und 55 kW

WP

WP

WPs

Zwischenkreis-
wärmetauscher

10 °C

5 °C

39,9 m³/h

10 °C

5 °C

18 m³/h

10 °C

5 °C

24 m³/h

Schnittstelle
TGA /
Geothermie

Sammler
Förderbrunnen

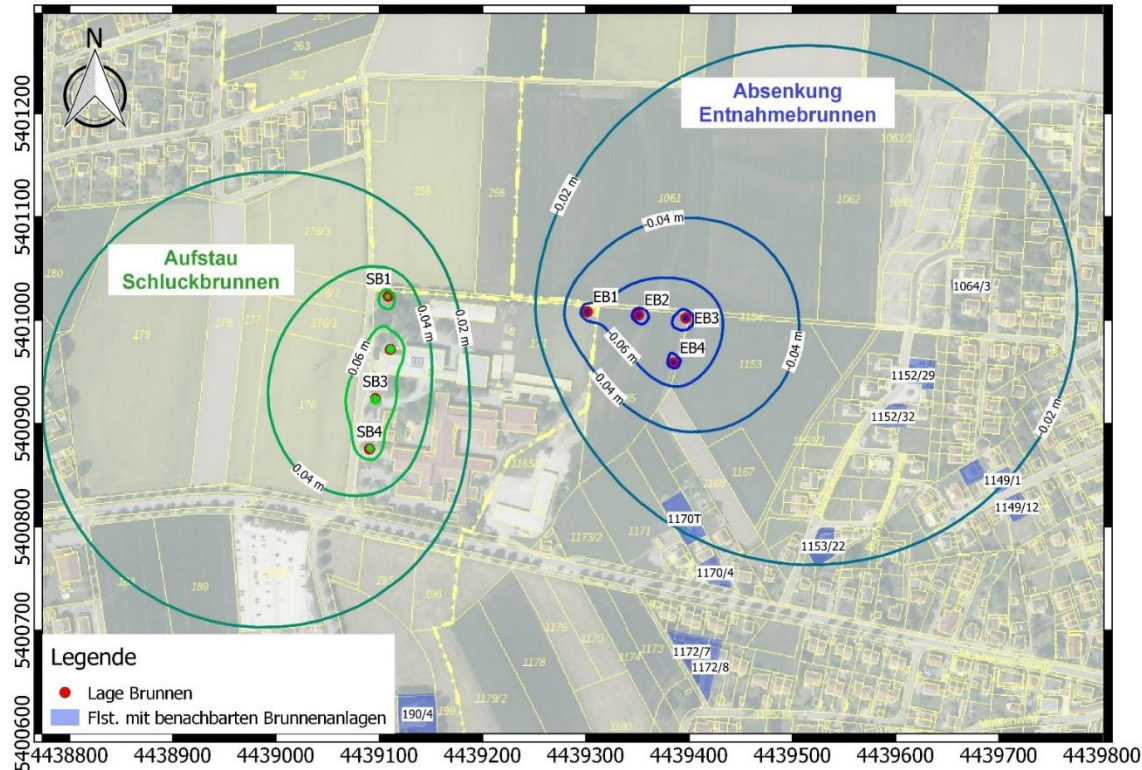
81,9 m³/h

Sammler
Schluckbrunnen

81,9 m³/h

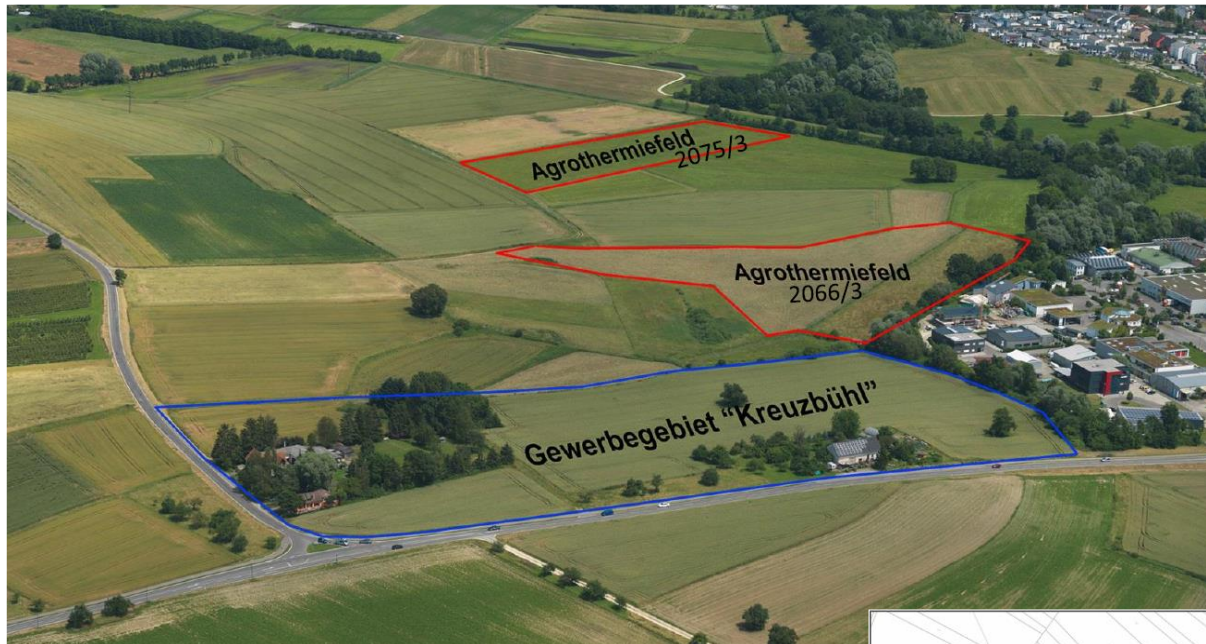
Förderrate pro Brunnen:
27,3 m³/h
Fördertemperatur: 10 °C

Injektionsrate pro
Brunnen: 27,3 m³/h
Injektionstemperatur: 5 °C



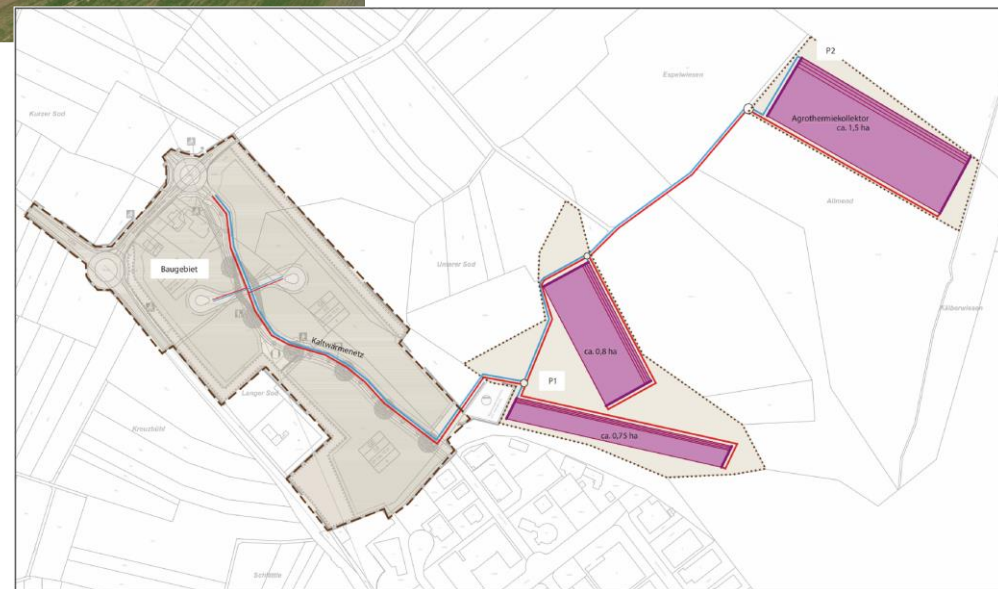
- Heizleistung: 730 kW
- Jahresheizarbeit: 1.260 MWh/a
- Netto-Investitionskosten: (ohne WP und gebäudeseitige Anlagentechnik)
Brunnenanlage: 280.000 €
Kaltes Nahwärmenetz: 160.000 €
- Bauherr: Landkreis Neuburg-Schrobenhausen





Vorplanung als Worst-Case:

- Gesamtwärmebedarf 1.537.300 kWh/a
- Anschlussleistung 1.268 kW
- Geschuldete Vorlauftemperatur 38°C
- Parzellierung (17 Anschlussnehmer)
- Kühlleistungsbedarf etwa 200.000 kWh/a
- Kollektorfläche: ca. 26.500 m²
- Rohrmeter 28.000 m / 63er Rohr

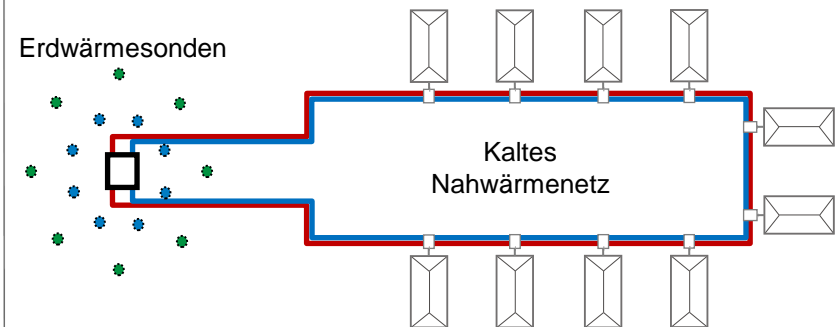


Albert-Schweitzer-Carré in Herne – KNW mit Erdwärmesonden





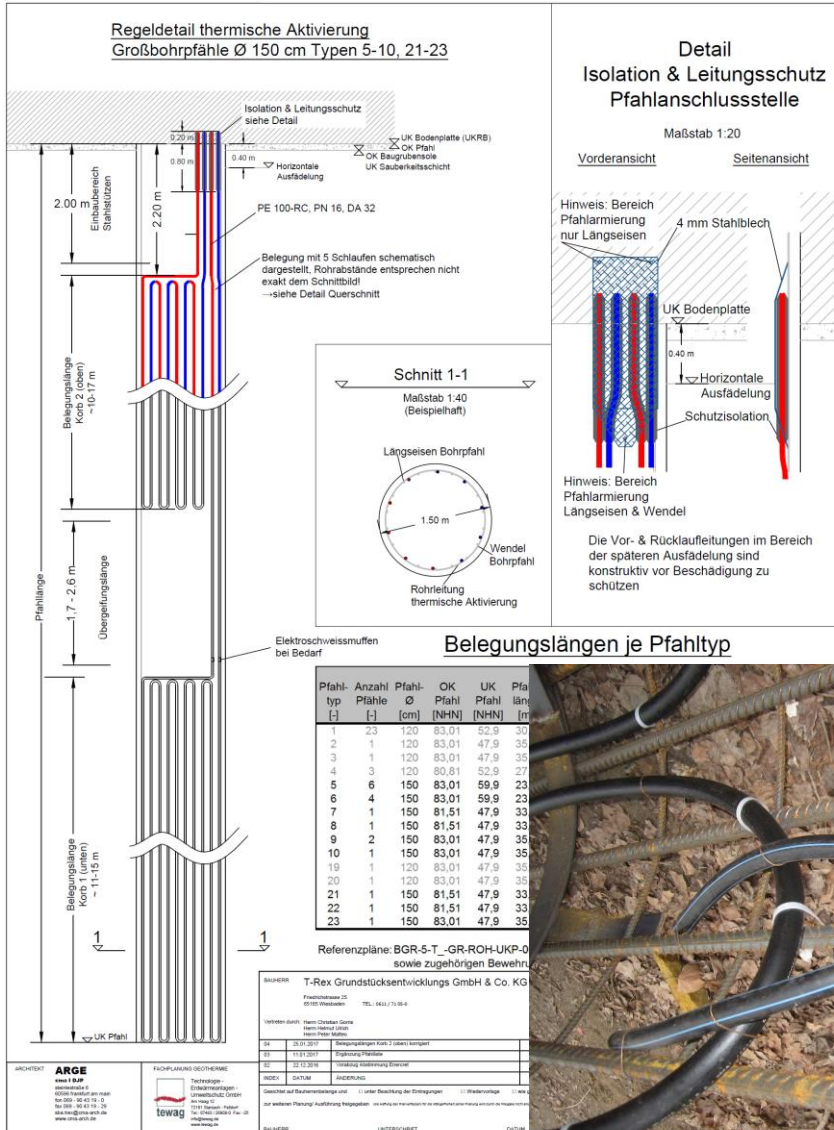
- Anzahl Erdwärmesonden: 56 Stk.
- Einbautiefe: 120 m u. GOK
- Heizleistung WP: 250 kW
- Gleichzeitigkeitsfaktor: 60%
- Anzahl Gebäude: 14
- Anzahl Wohneinheiten: 108

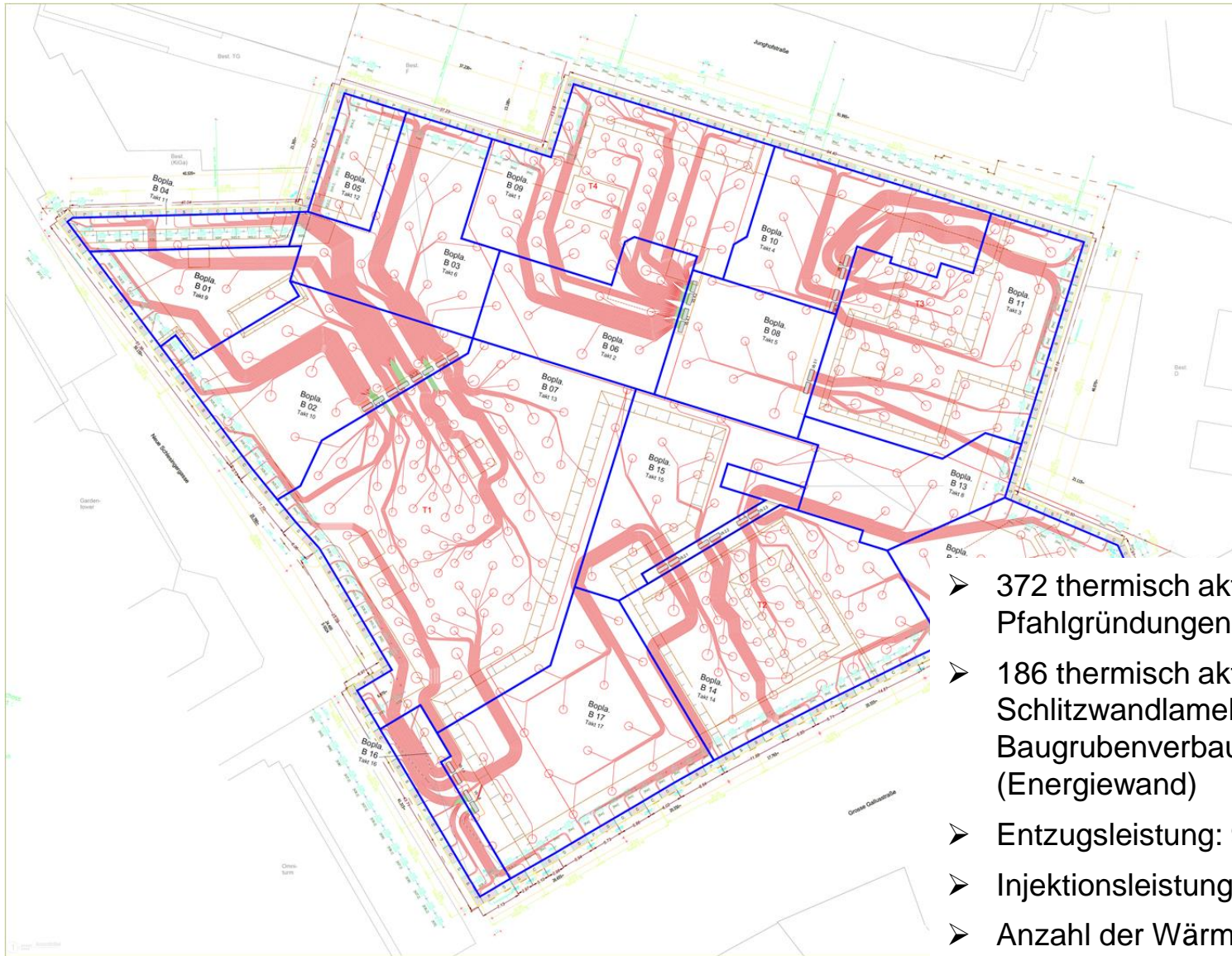


FOUR FRANKFURT

Energiepfähle und Energieschlitzwand

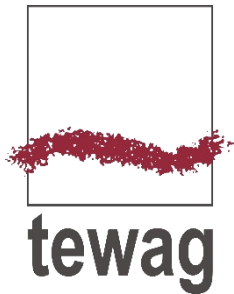






- 372 thermisch aktive Pfahlgründungen (Energiepfähle)
- 186 thermisch aktive Schlitzwandlamellen der Baugrubenverbauwand (Energiewand)
- Entzugsleistung: 950 kW
- Injektionsleistung: 910 kW
- Anzahl der Wärmepumpen: 4

Vielen Dank!



tewag
Technologie – Erdwärmeanlagen -
Umweltschutz GmbH
Am Haag 12
72181 Starzach-Felldorf
swh@tewag.de
www.tewag.de

