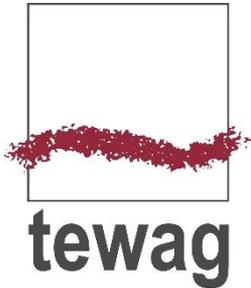


# Quartierskonzepte – Die Vielseitigkeit geothermischer Wärmequellen.

Prof. Dr. Simone Walker-Hertkorn



Technologie – Erdwärmeanlagen – Umweltschutz GmbH

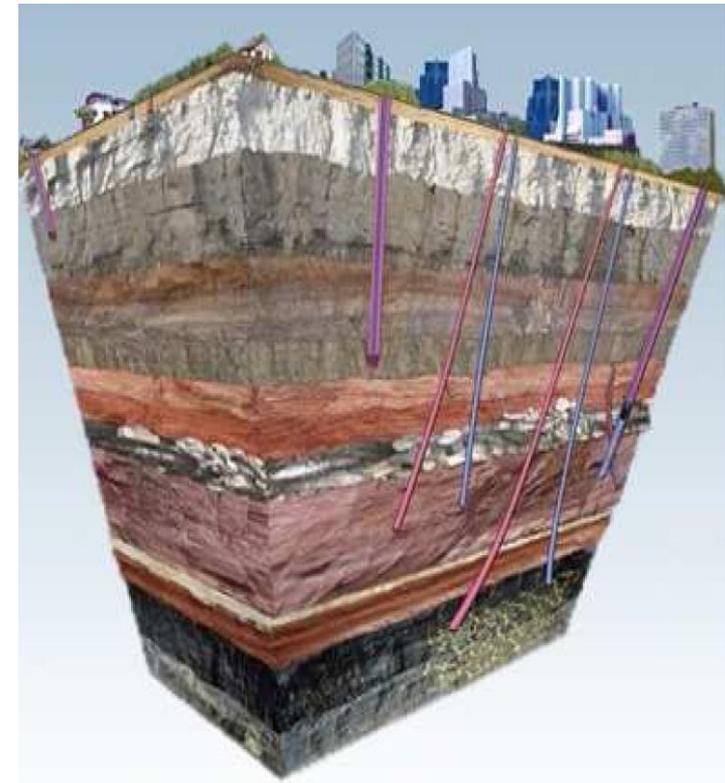
Niederlassung Starzach

Am Haag 12

72181 Starzach-Felldorf

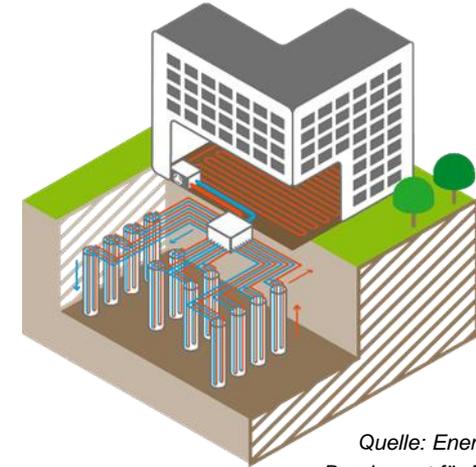
[www.tewag.de](http://www.tewag.de)

[swh@tewag.de](mailto:swh@tewag.de)



1. Kurzvorstellung tewag GmbH
2. Einführung oberflächennahe Geothermie – ein vielseitiges Wärmequellensystem
3. Reservoirerschließung – Leistung und Arbeit
4. Möglichkeiten der geothermischen Nahwärmeversorgung mit Projektbeispielen verschiedener geothermischer Wärmequellen und Anwendungskonzepten

- 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 8.000 betreute Projekte vom Einfamilienhaus bis Anlagen im Megawatt-Bereich

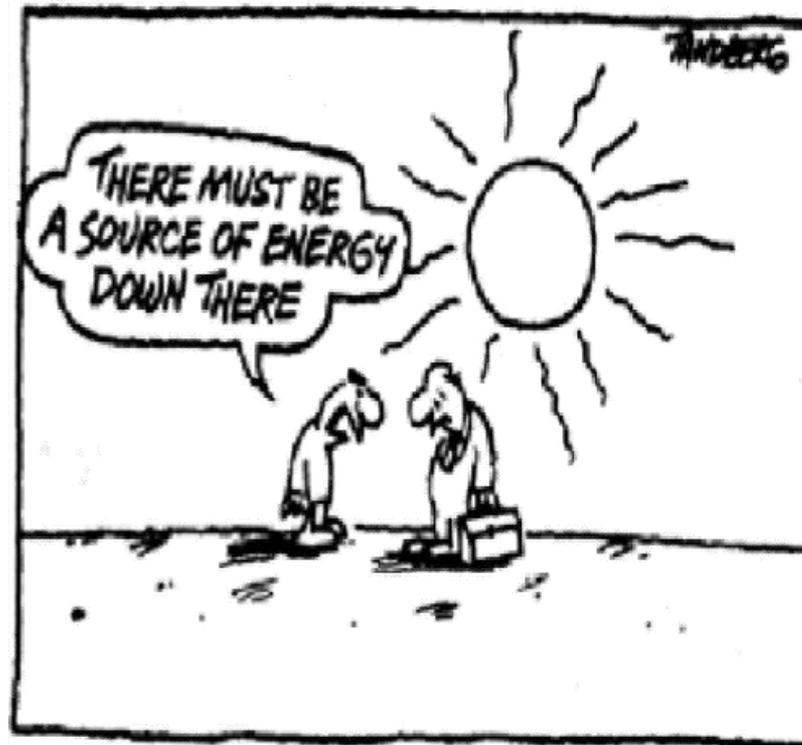


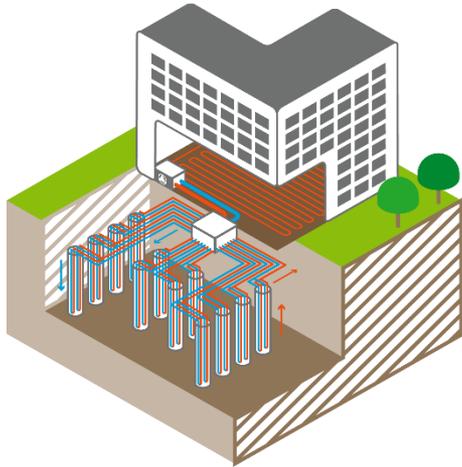
Quelle: EnergieSchweiz,  
Bundesamt für Energie BFE

## Zulassungen:

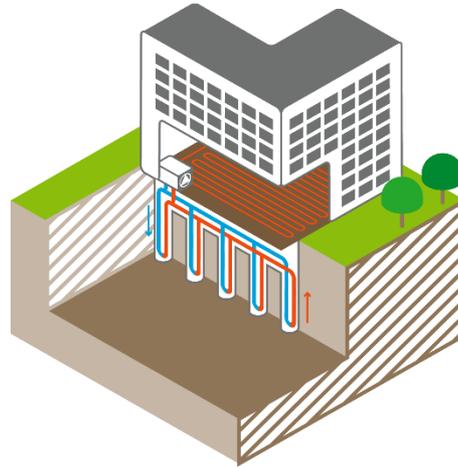
- Inspektionsstelle für Erdwärmesondenanlagen gem. DIN EN ISO/IEC 17020
- Zugelassene Sachverständige für die Prüftätigkeiten an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gemäß § 62 WHG, Überwachung von Fachbetrieben gemäß WHG i.V.M § 25 VAwS
- Private Sachverständige Wasserwirtschaft (PSW) auf 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

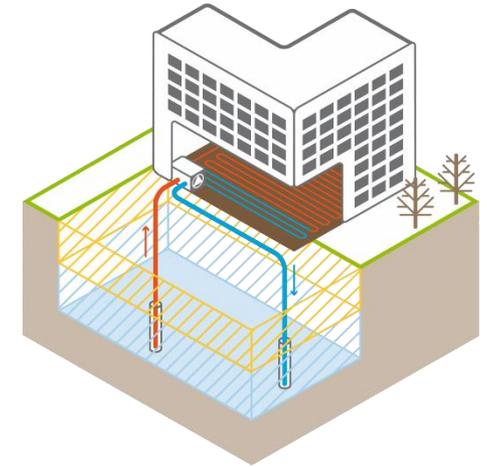




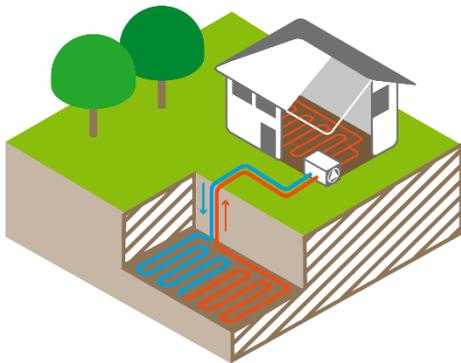
Erdwärmesonden



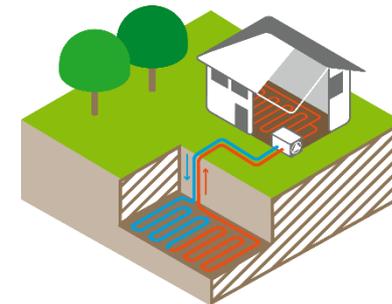
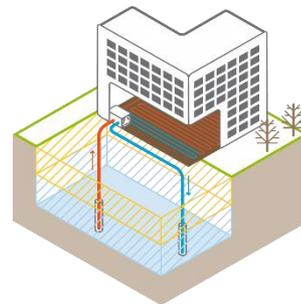
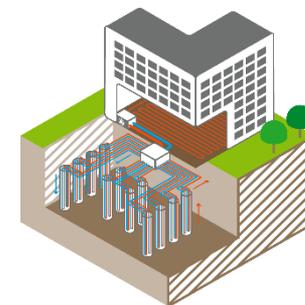
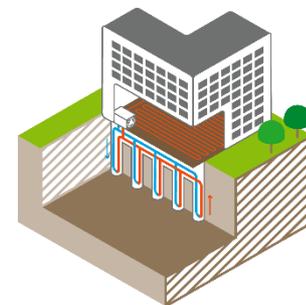
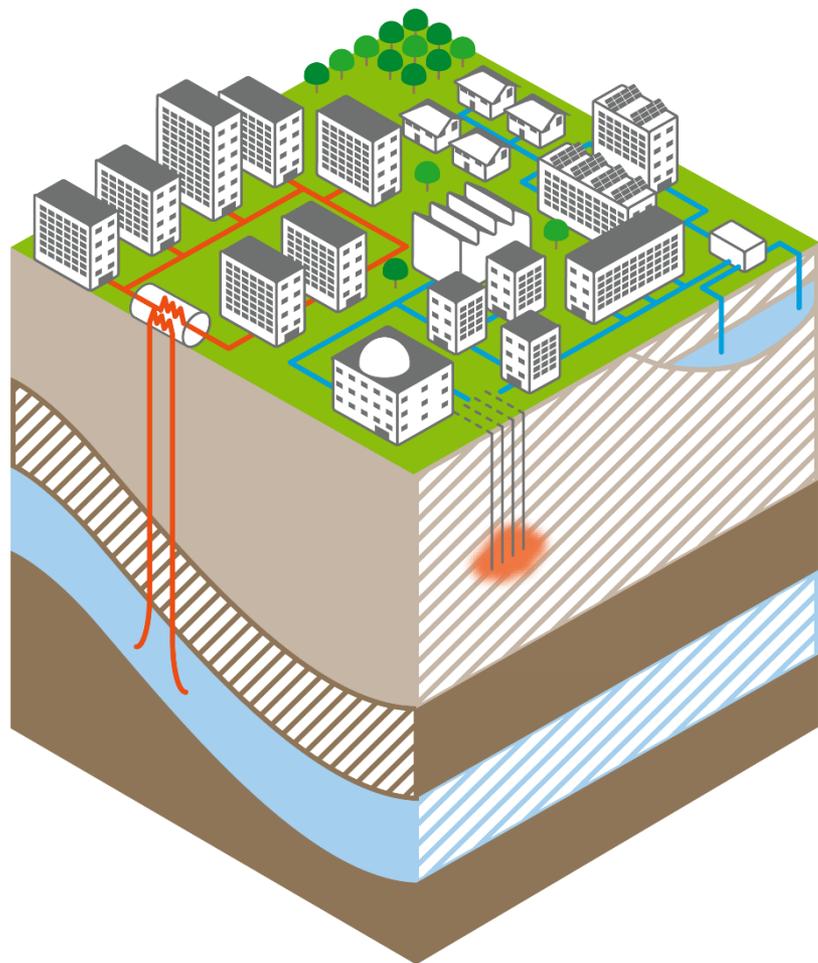
Energiepfähle



Brunnen



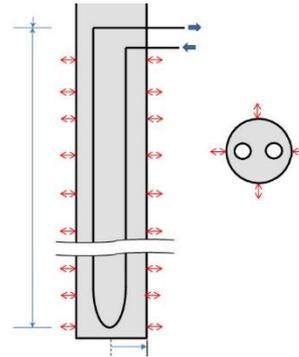
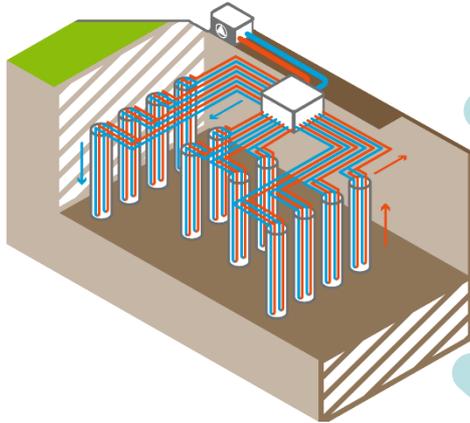
Flächenkollektoren,  
Energiekörbe,  
Sonderformen, ...



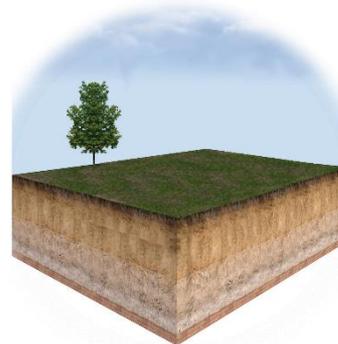
Wärmenetze, Kältenetze,  
Saisonale Speicherung

Quelle: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

## ... Wärmeübertrager & Reservoirerschließung am Beispiel Erdwärmesonde



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

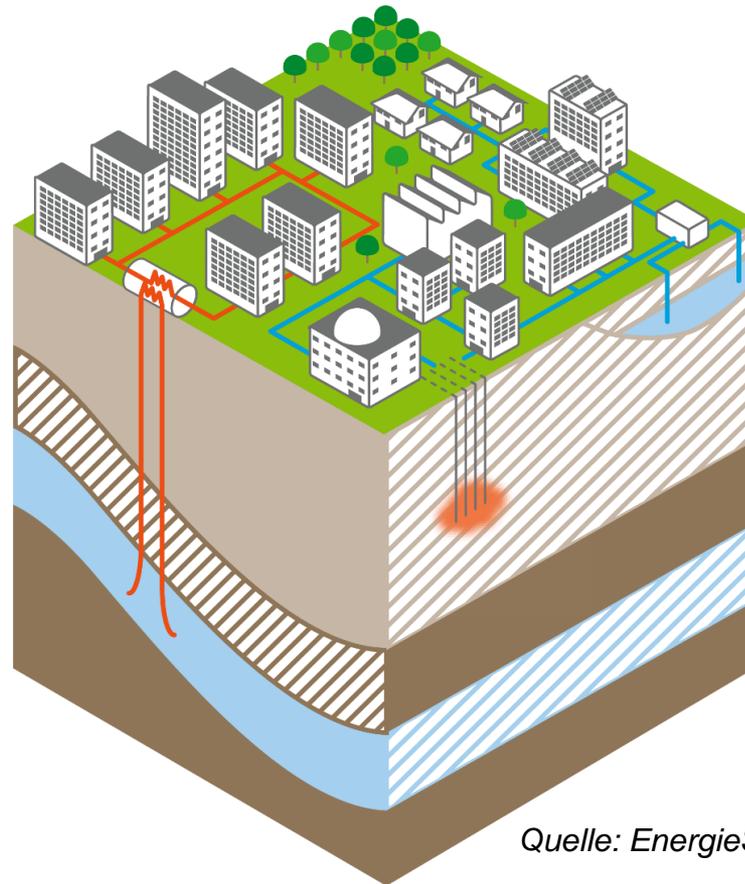


Aktiviert Untergrund →  
Untergrundvolumen →  
Reservoir- / Speichergröße  
= Entzugs**arbeit**

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

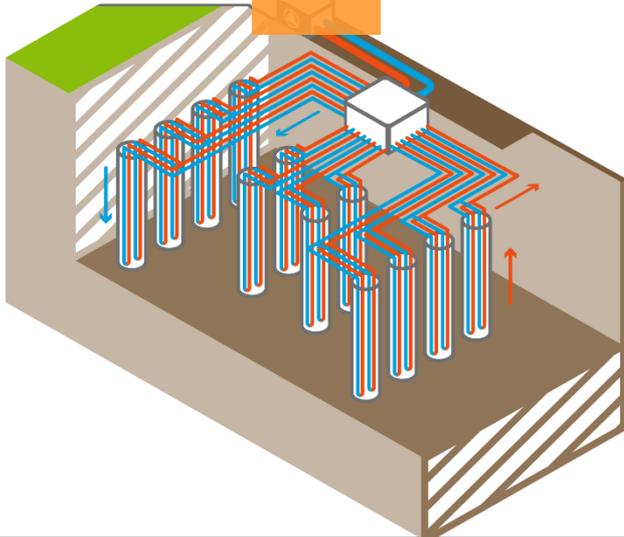
- Separate erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen für die einzelnen Gebäude mit Erdwärmesonden auf den einzelnen Grundstücken



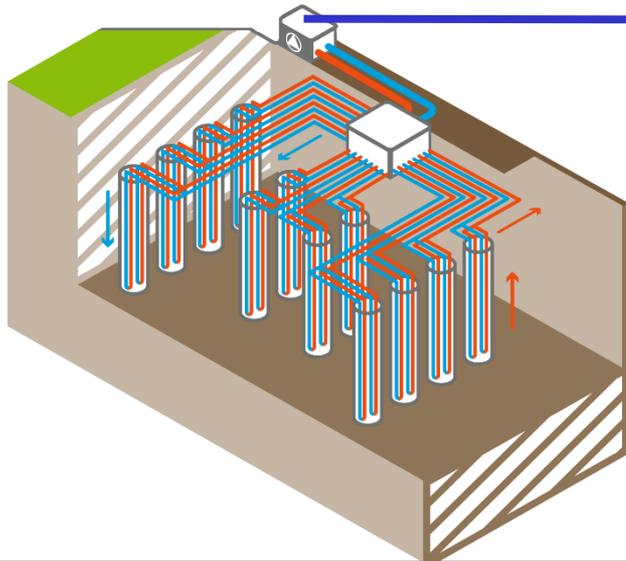
- Nahwärmenetz mit zentraler Wärmepumpe und ggf. weiteren Wärmeerzeugern

**Blockheizkraftwerke  
Gasbrennwertanlage**

**WP**



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



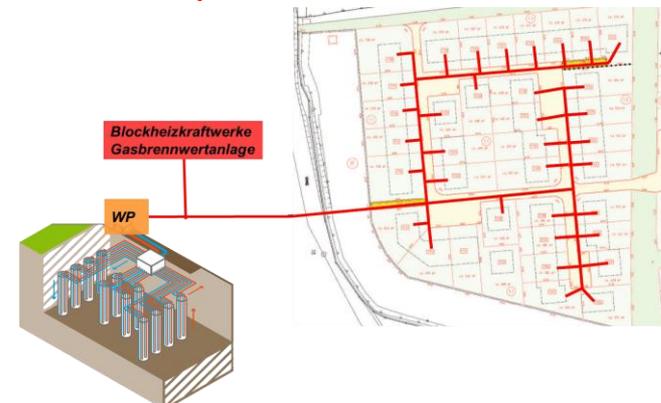
## Dezentrale EWS-Anlagen

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

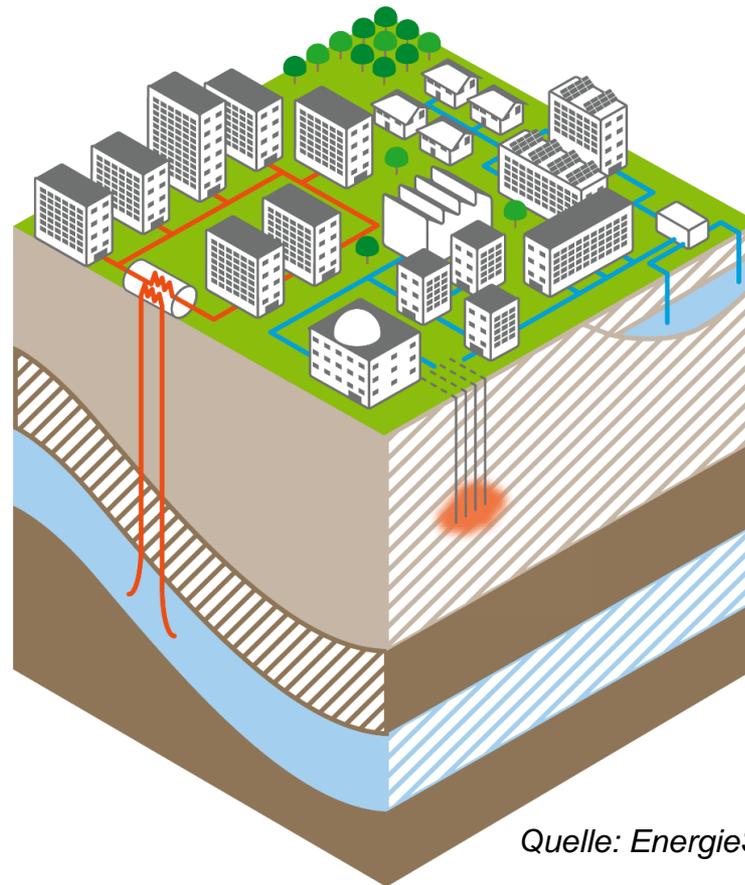


## Zentrale EWS-Anlagen

- + 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

## Ganghofer-Siedlung in Regensburg (2012)

Ca. 70 WE mit dezentraler Wärmeversorgung

Bestehendes Wohngebiet/ Siedlung mit 140 Einfamilienhäusern aus den 60er Jahren

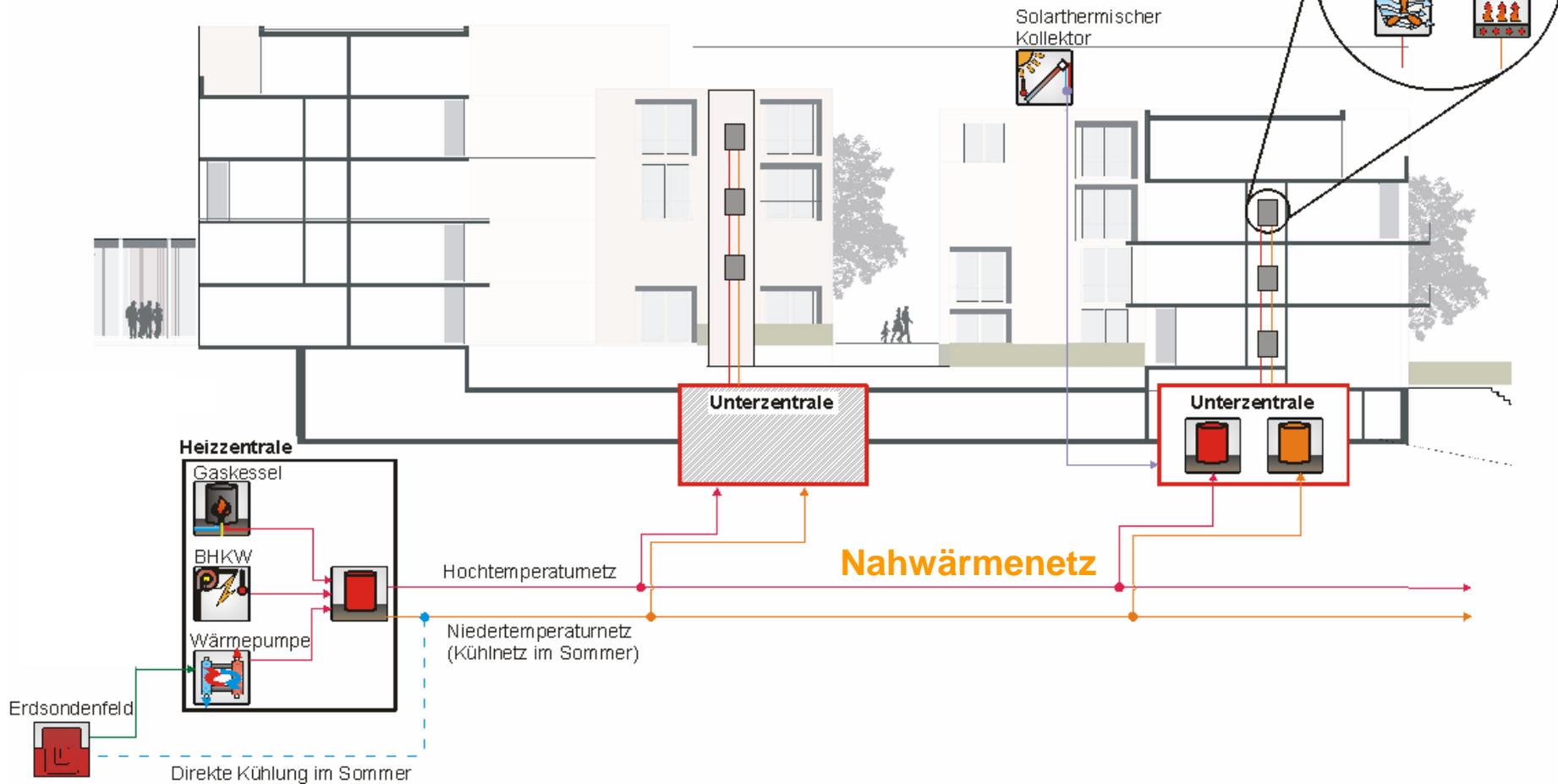
- Step: Sanierung auf KfW 60 Standard, Gebäudeheizlast im Mittel 10 kW (Projektzeitraum 2008 – 2012)
- Step: Neue Wärmeversorgung, kein Netz, Dezentrale Struktur, Angebot der REWAG GmbH über Paket Sole-Wasser WP und EWS
- 50 % der Bewohner haben das Angebot angenommen (70 WE).



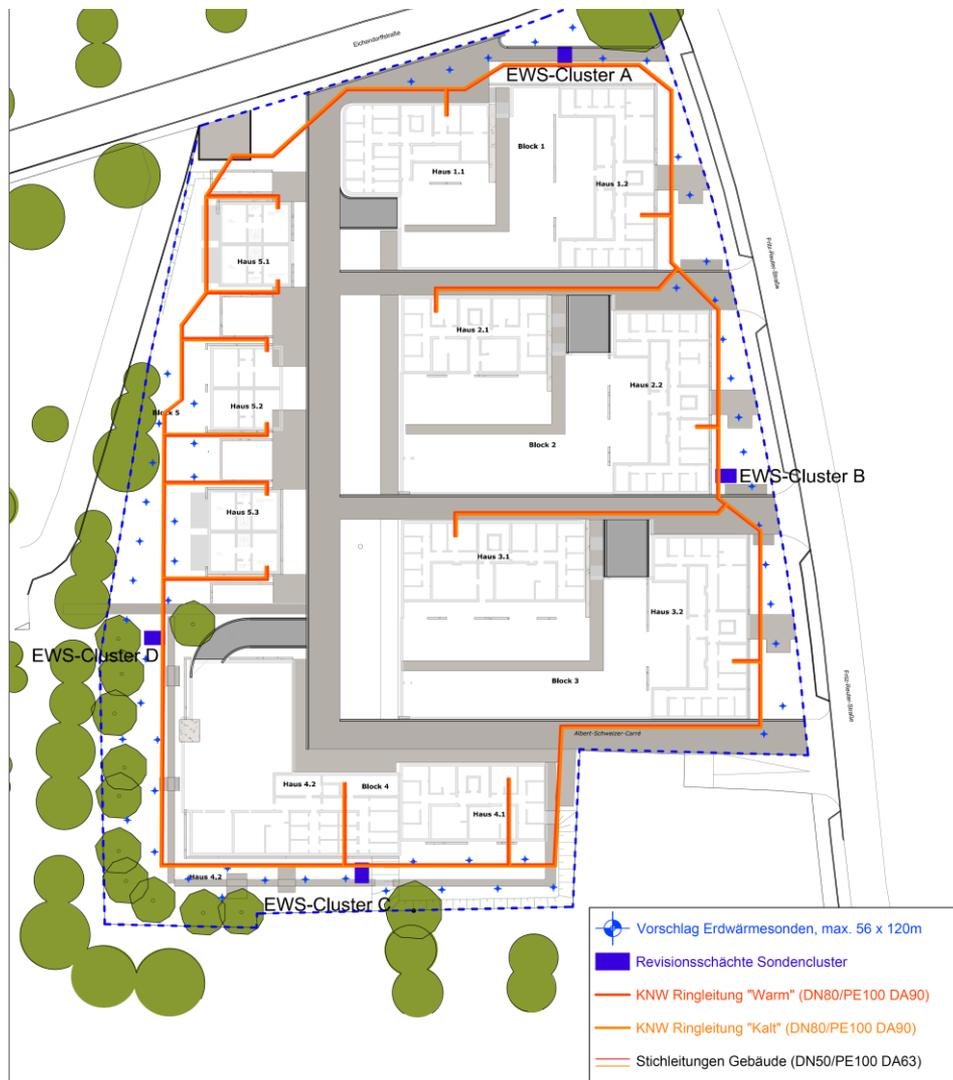
## Henninger Turm und Stadtgärten Henninger Turm (2019)

Übergabestation Heizung  
Frishwasserstation WW  
in jeder Wohnung

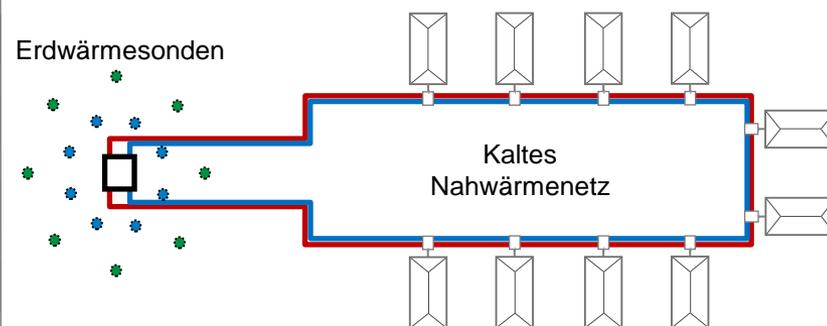
### Multivalentes Anlagenkonzept



## Albert-Schweizer Carree – Herne (2020)



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





Schulcampus Bittenbrunn  
- geothermische Brunnenanlage versorgt Kaltes Nahwärmenetz

## Dezentrale Wärmeversorgung Bestandsgebäude & Neubau (2020)



Förder-schule



Trafo & Hausmeisterwohnung



Modulgebäude Asam Schule



Eingang Berufschulzentrum



Neubau Schülerwohnheim

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 m<sup>3</sup>/h

10 °C

5 °C

18 m<sup>3</sup>/h

10 °C

5 °C

24 m<sup>3</sup>/h

Schnittstelle  
TGA /  
Geothermie

Sammler  
Förderbrunnen

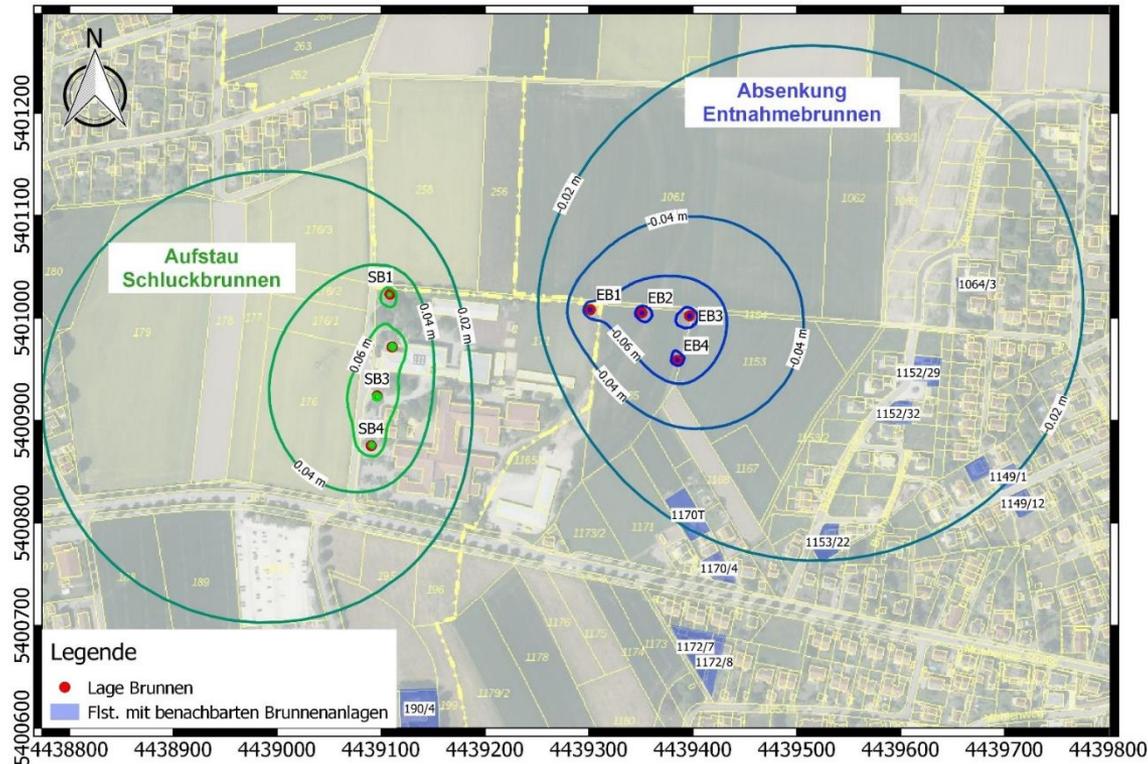
81,9 m<sup>3</sup>/h

Sammler  
Schluckbrunnen

81,9 m<sup>3</sup>/h

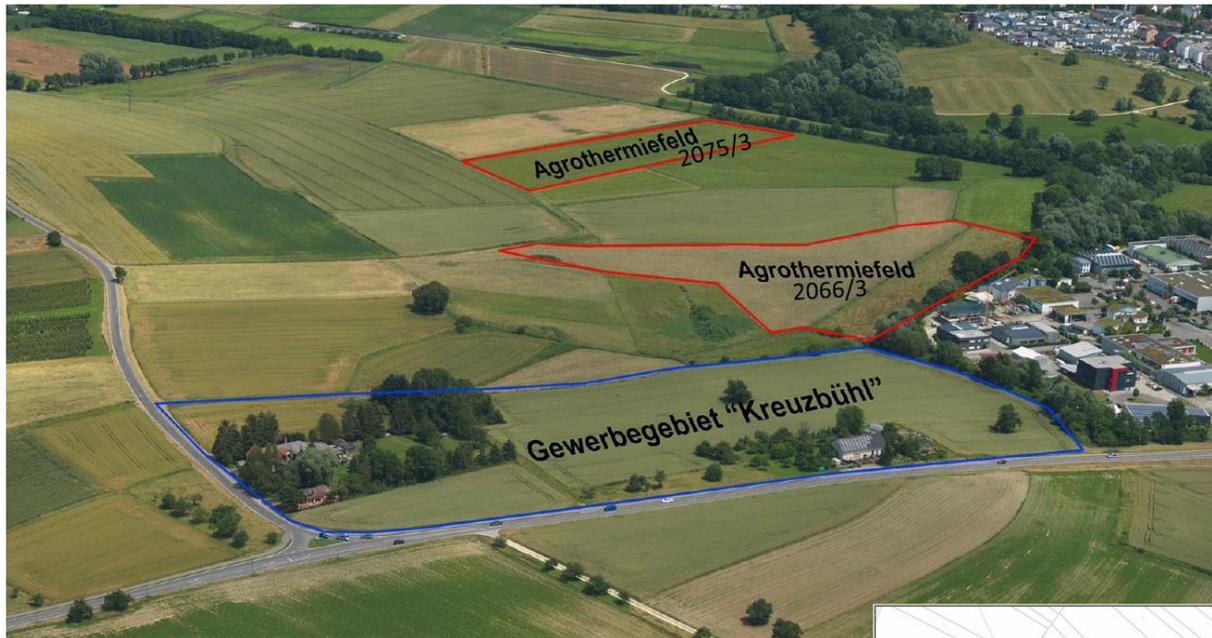
Förderrate pro Brunnen:  
27,3 m<sup>3</sup>/h  
Fördertemperatur: 10 °C

Injektionsrate pro  
Brunnen: 27,3 m<sup>3</sup>/h  
Injektionstemperatur: 5 °C



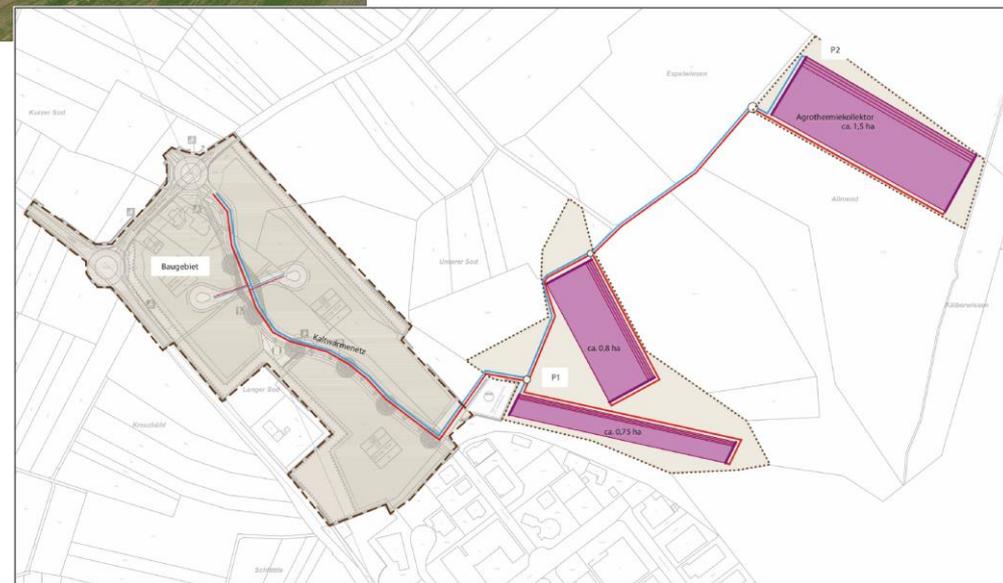
- Heizleistung: 730 kW
- Jahresheizarbeit: 1.260 MWh/a
- Netto-Investitionskosten: (ohne WP und gebäudeseitige Anlagentechnik)  
Brunnenanlage: 280.000 €  
Kaltes Nahwärmenetz: 160.000 €
- Bauherr: Landkreis Neuburg-Schrobenhausen





## Vorplanung als Worst-Case:

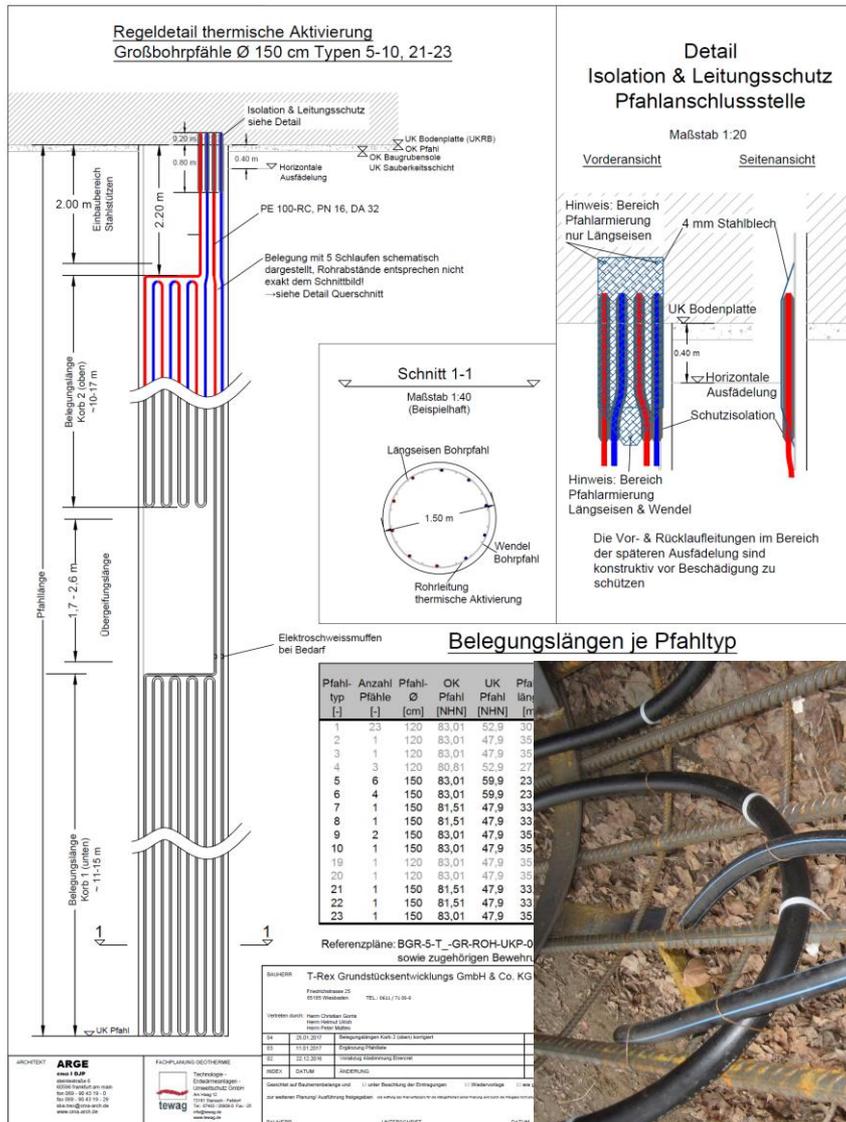
- Gesamtwärmebedarf 1.537.300 kWh/a
- Anschlussleistung 1.268 kW
- Geschuldete Vorlauftemperatur 38°C
- Parzellierung (17 Anschlussnehmer)
- Kühlleistungsbedarf etwa 200.000 kWh/a
- Kollektorfläche: ca. 26.500 m<sup>2</sup>
- Rohrmeter 28.000 m / 63er Rohr

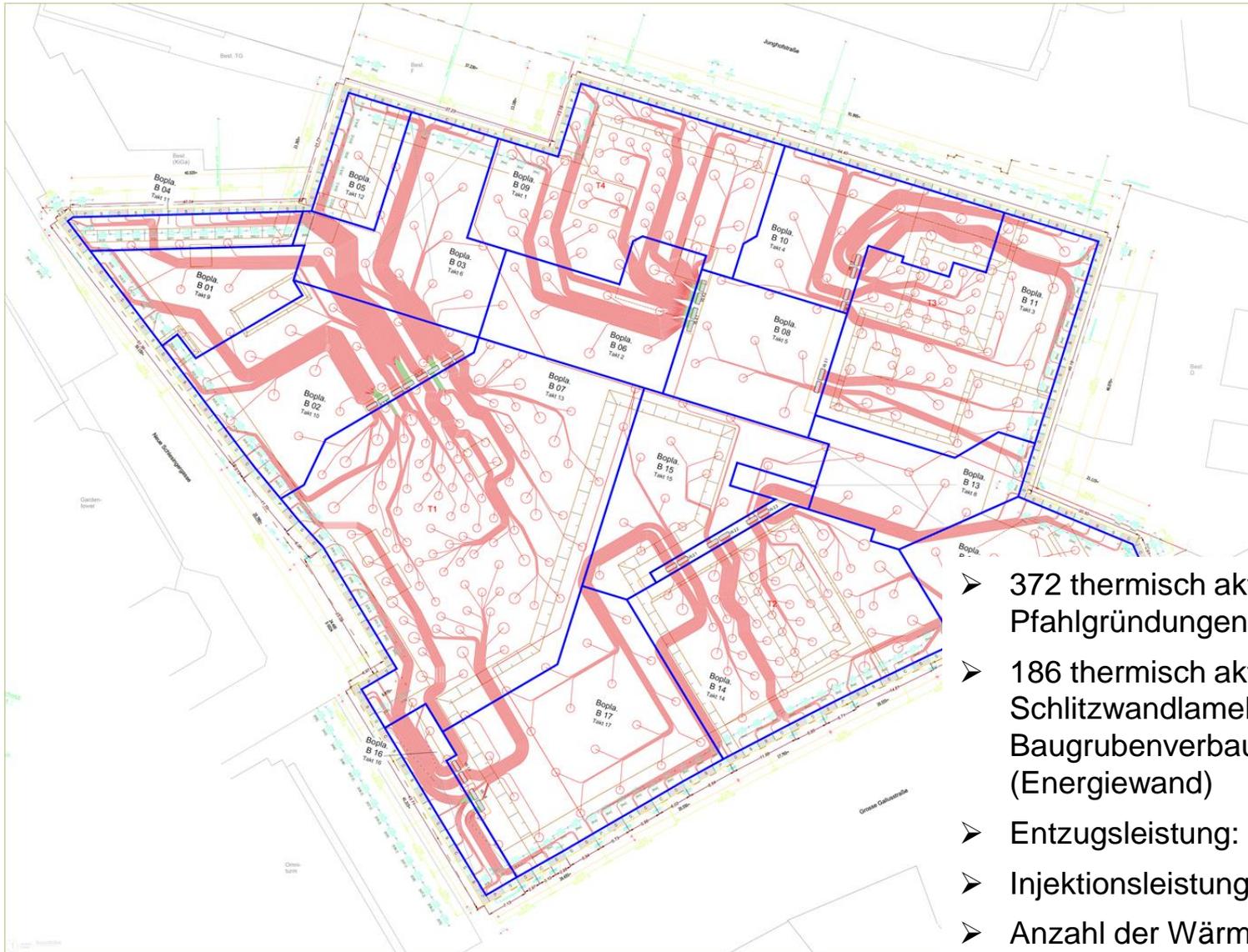


# FOUR FRANKFURT

Energiepfähle und Energieschlitzwand im Urbanen Raum



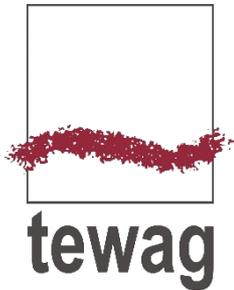




- 372 thermisch aktive Pfahlgründungen (Energiepfähle)
- 186 thermisch aktive Schlitzwandlamellen der Baugrubenverbauwand (Energiewand)
- Entzugsleistung: 950 kW
- Injektionsleistung: 910 kW
- Anzahl der Wärmepumpen: 4

- ✓ Für die Quartiersversorgung bietet die Erdwärme eine unglaubliche Vielfalt an Wärmequellen-Systeme an
- ✓ Erdwärme und Grundwassernutzung ist Planbar → erfordert Erfahrung und Fachkompetenz, und kann vom kleinen bis zum Großprojekt eingesetzt werden
- ✓ Die Systeme sind effizient, ökologisch, langlebig und erschließen eine Wärmequelle die werthaltig und bei fachgerechter Umsetzung „kaum“ störanfällig ist

# Vielen Dank!



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

