




Eine Gesellschaft von ENGIE

# Wärmenetze als Baustein der Energiewende in Deutschland

Christian Lumm

Idstein, 19.0.2022

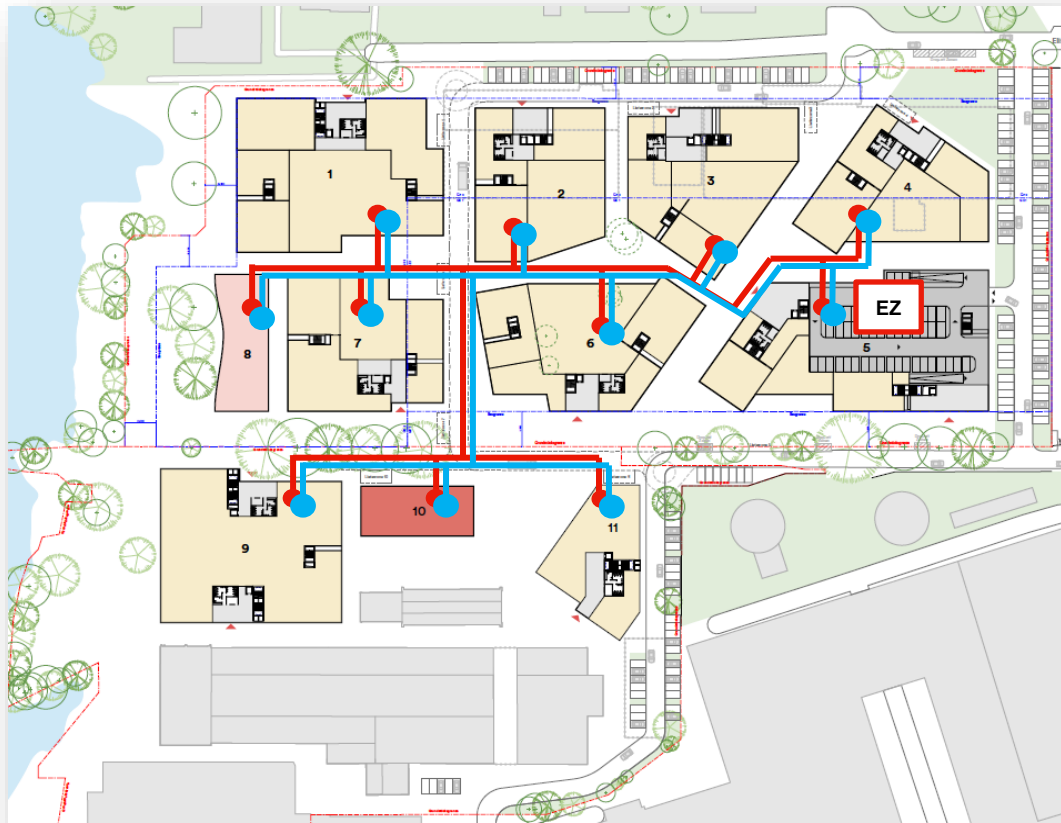
- Block I: Allgemeines
- Block II: Contracting-Modelle
- Block III: Projektbeispiel Greeen Solingen
- Block IV: Projektbeispiel Wärmenetz Niederaula

# Block I: Allgemeines

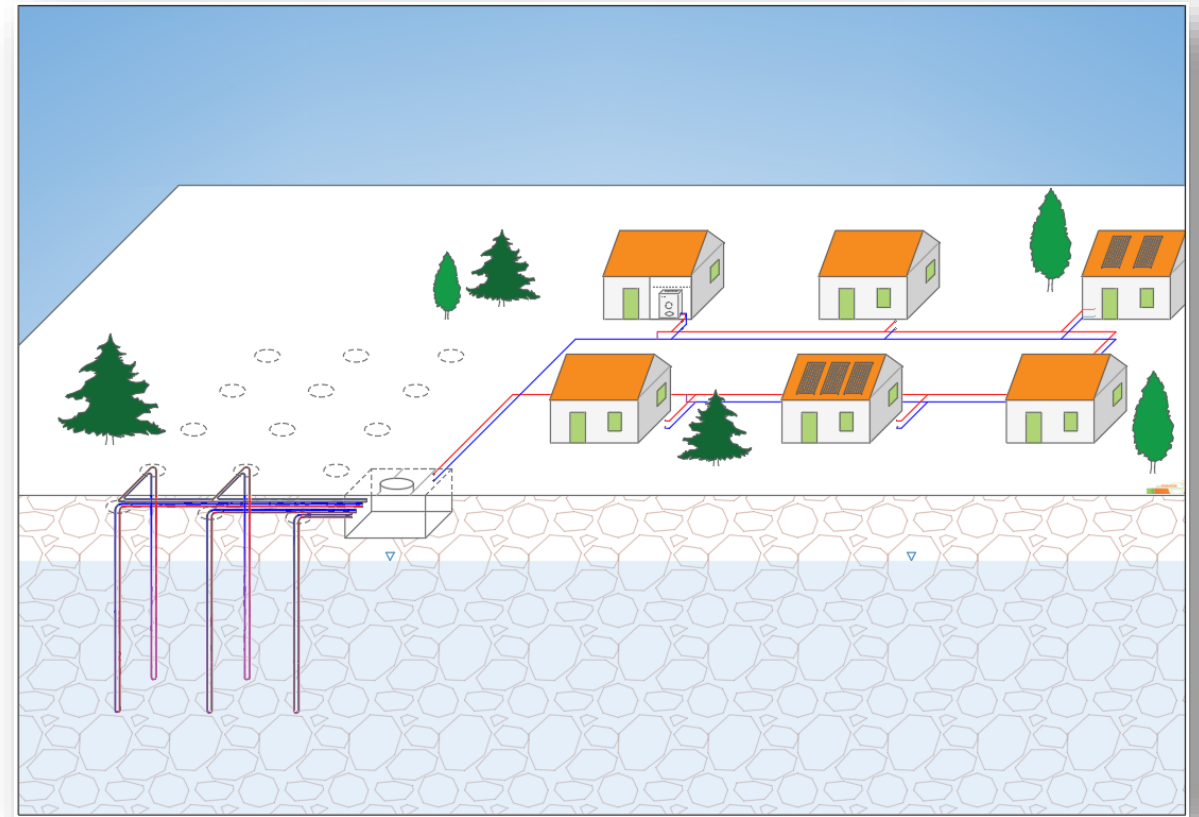
- **Anzahl** der Projektanfragen ist stabil, jedoch sind erste Zurückhaltungen auf den Markt zu beobachten.
- Zunahme von Großprojekten, vor allem **Wärmenetze/Quartierskonzept** die nach den ersten Machbarkeitsstudien nun vollständig geplant werden müssen.
- Änderung von **Energiekonzepten** zugunsten Geothermie in Folge der aktuellen geopolitischen Situation / Gesetzgebungsverfahren
- Aufgrund der hohen Baupreise werden **Projektumsetzungen** z.T. kurzfristig gestoppt.

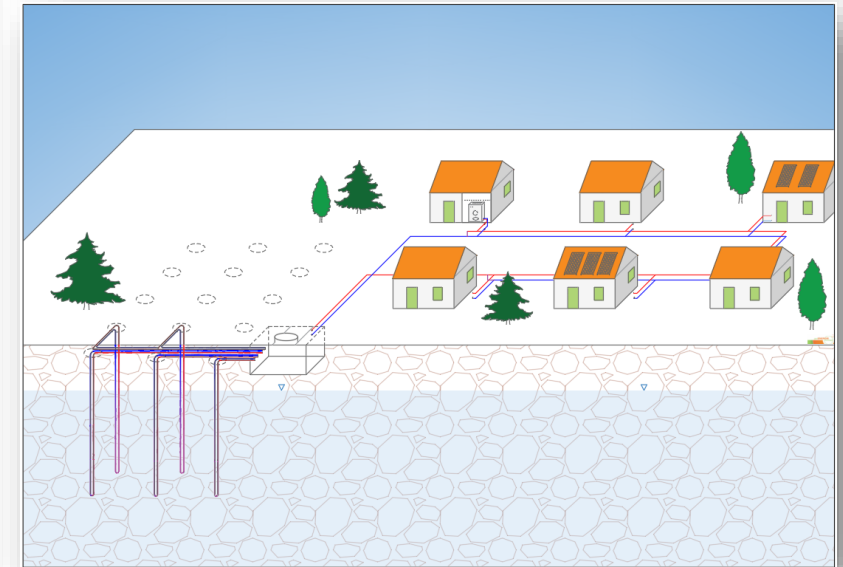
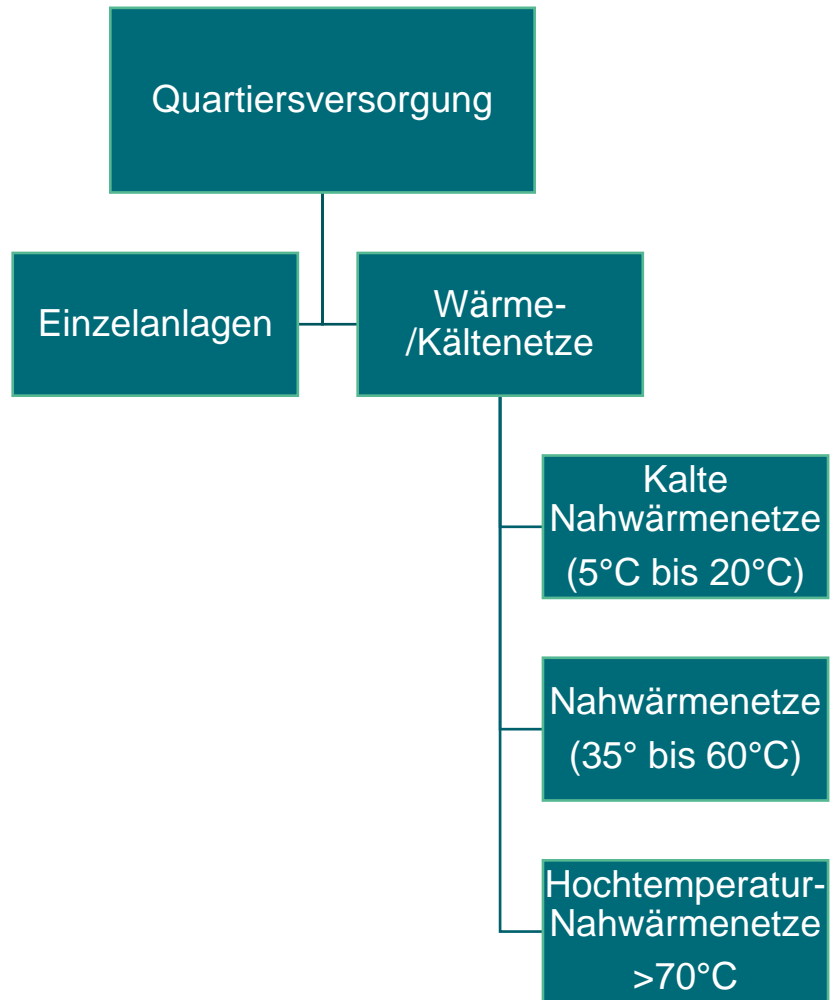


## Dezentral - Insellösung



## Zentral mit Netzanbindung





# Block II: Contracting Modelle

# Block III: Projektbeispiel Green Solingen





## Projektdaten

- 167 Wohnungen + Kita
- Baukosten ca. 70 Mio. Euro
- Baubeginn 2022
- Fertigstellung 2025
- Wärmeliefer-Contracting über ENGIE

# ENERGIEAUTARKIE

# VS.

# KOSTENEXPLOSION

Am Beispiel des Projektes  
„Green“ in Solingen



ENGIE



# Projekthistorie von der Kostenexplosion zur Energieautarkie



**Ukrainekrise  
Energieknappheit  
Kostenexplosion**



Entwicklung eines  
Wärmeversorgungskonzeptes  
auf Basis einer effizienten  
KWK-Lösung.

Abgeschlossene Planung und  
endverhandelte  
Versorgungsverträge.

Prüfung sämtlicher Optionen  
zur Anpassung des  
Energiekonzeptes.

Komplette Umplanung der  
Energieerzeugung und  
Umsetzung eines CO<sub>2</sub> freien  
Versorgungskonzeptes

**Ziele:**

Unabhängigkeit von fossilen  
Energieträgern

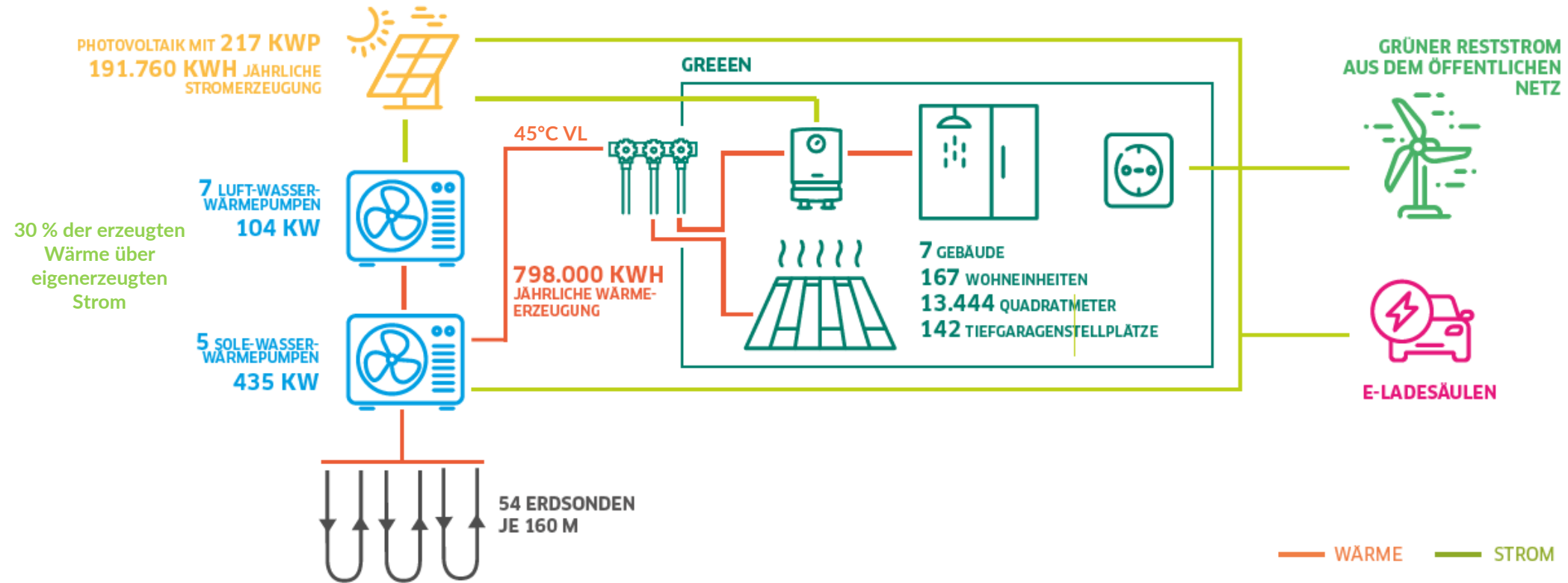
bezahlbar

CO<sub>2</sub> arm

# Technisches Konzept



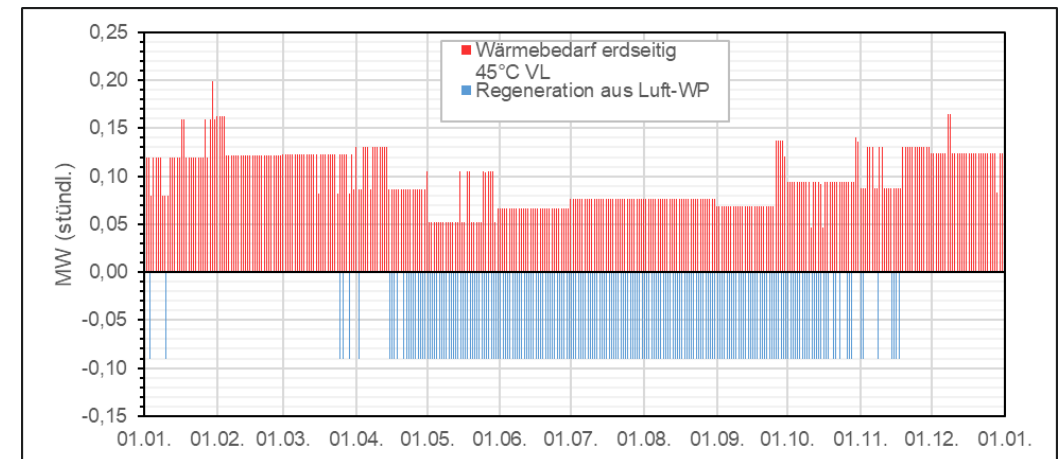
Bis zu 80 % Eigenverbrauch möglich  
(Wärmeerzeugung / Mieterstrom / E-Mobilität)



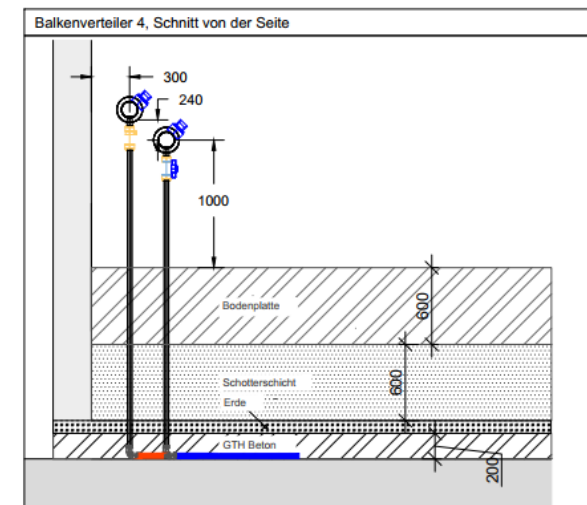
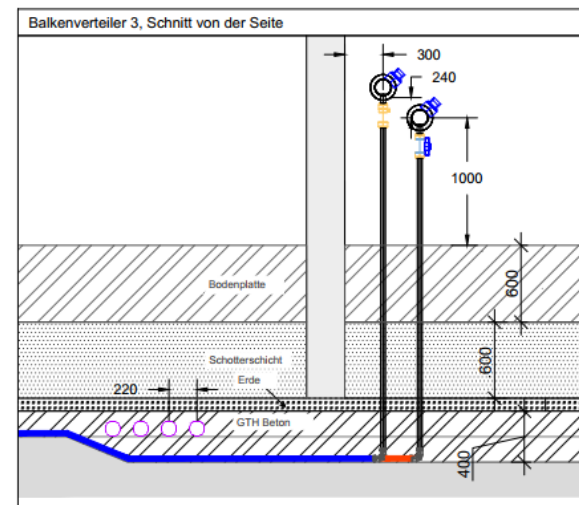
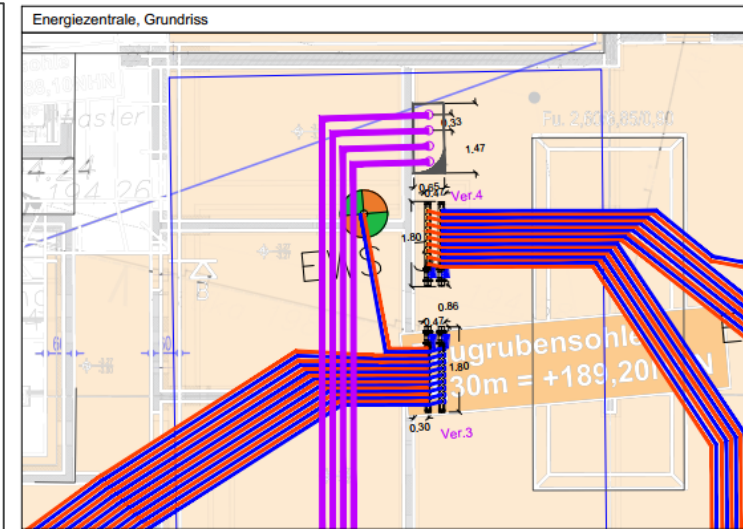
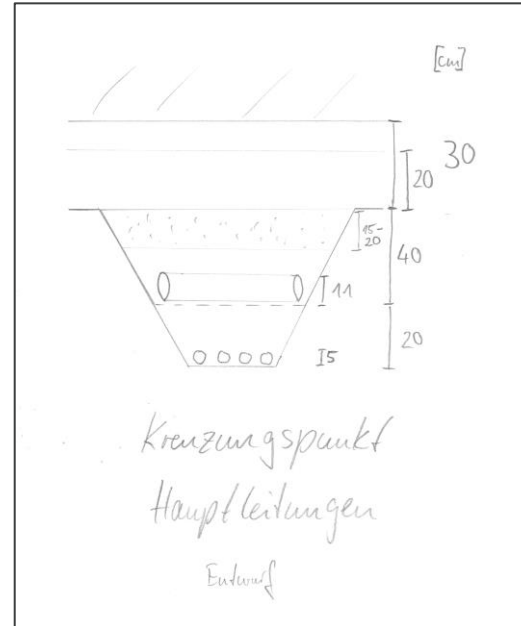


## Kennzahlen Erdwärmesondenanlage

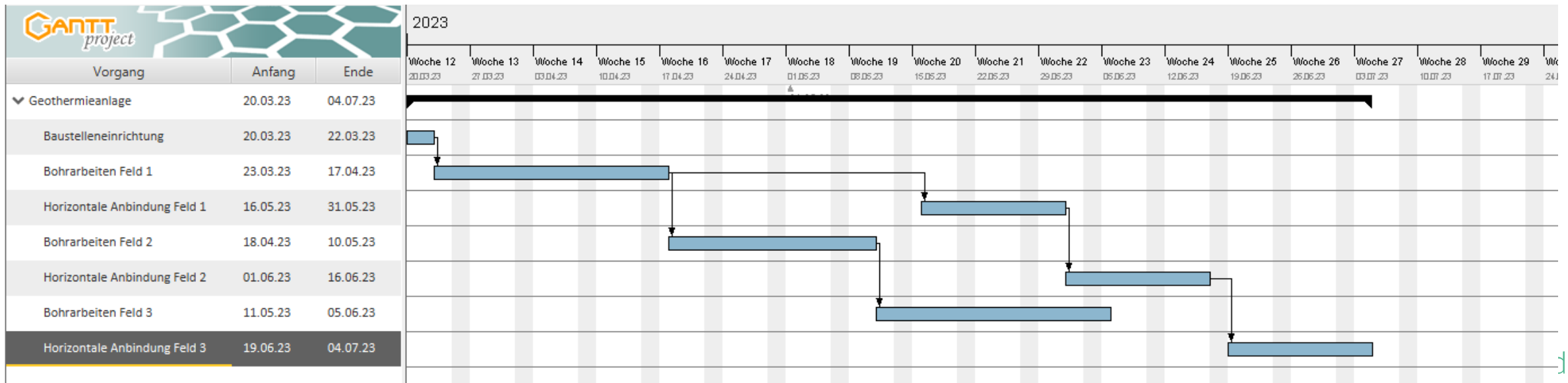
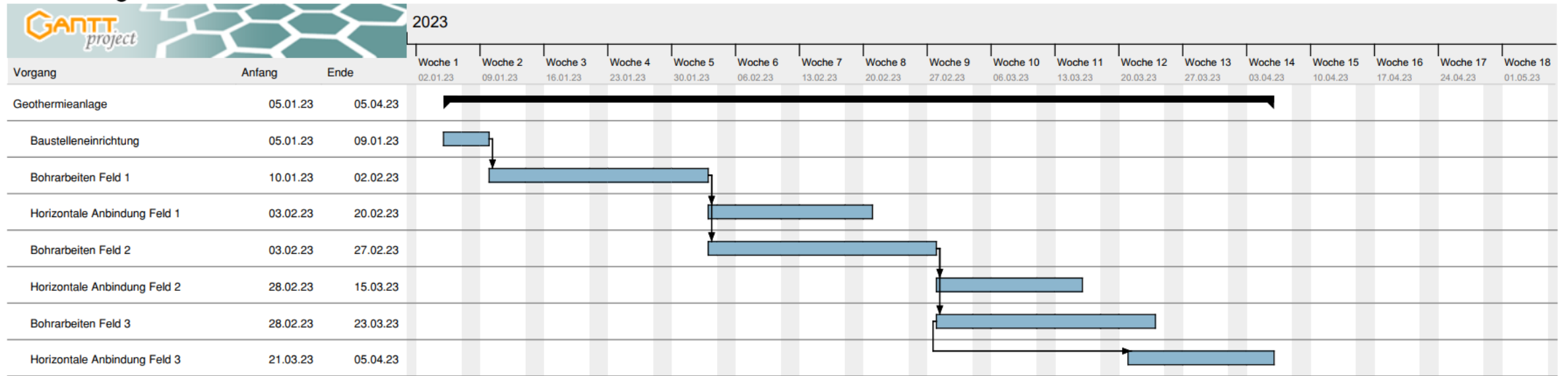
- 54 Bohrungen á 160m
- Wärmebereitstellung (erdseitig): 644 MWh/a
- Wärmeeintrag (erdseitig): 358 MWh/a
- max. Leistung der WP: 255 kW



- Abstimmung zur Positionierung der Verteiler-/Sammlerbauwerke
- Klärung Durchführung von Leitungen durch die Bodenplatte
- Horizontale Leitungsführung / Kollisionsprüfungen Grundleitungen
- Herstellung Baugrube und Bohrplanum (Standicherheit, Befahrbarkeit)



# Bauzeitenplan Plan vs. Realität



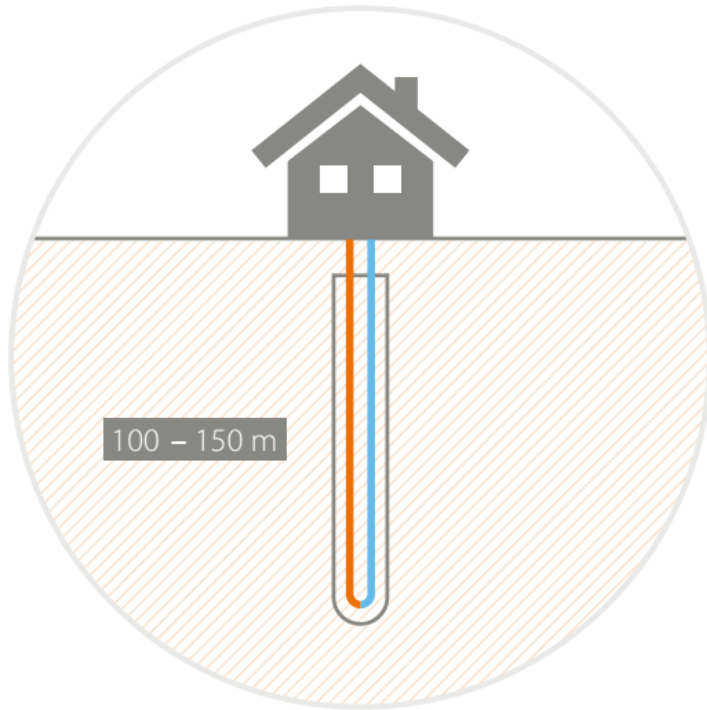




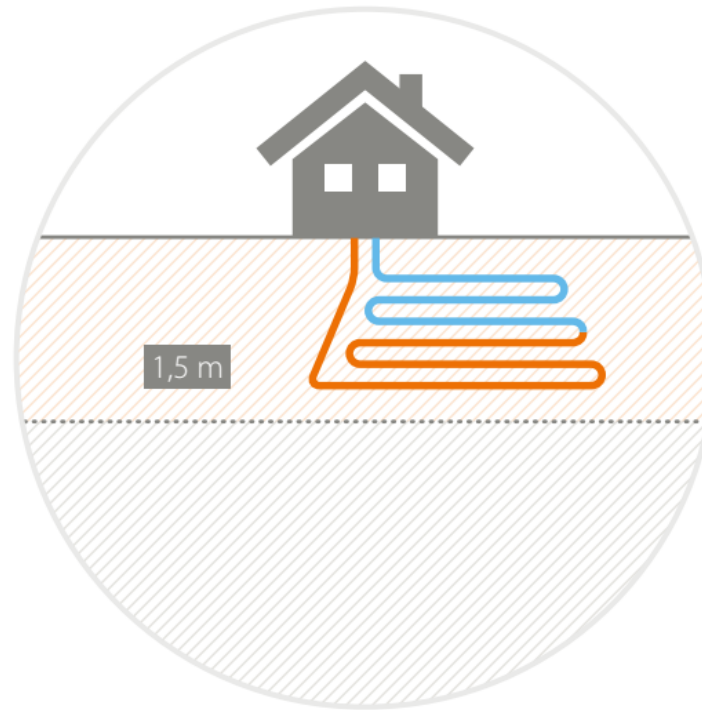
- Umplanung von konventionellen Versorgungskonzepten hin zu „grünen“ Lösungen machen Sinn und können wirtschaftlich sein.
- „Grüne“ Versorgungskonzept sind oftmals deutlich komplexer (mehrere Wärme- und Kälteerzeuger) und bedürfen einer engen Abstimmung mit der TGA-Planung.
- Im Contracting-Markt darf man nicht nur die Wärme- und Kälteversorgung im Blick haben, sondern die gesamte energetische Versorgung des Quartiers (PV-Mieterstrom, E-Ladesäulen, Mobilität).
- Planung und Realisierung von Bauvorhaben immer unter Berücksichtigung der vorhandenen Gewerkskapazitäten, d.h. realistische Zeitpläne erstellen.



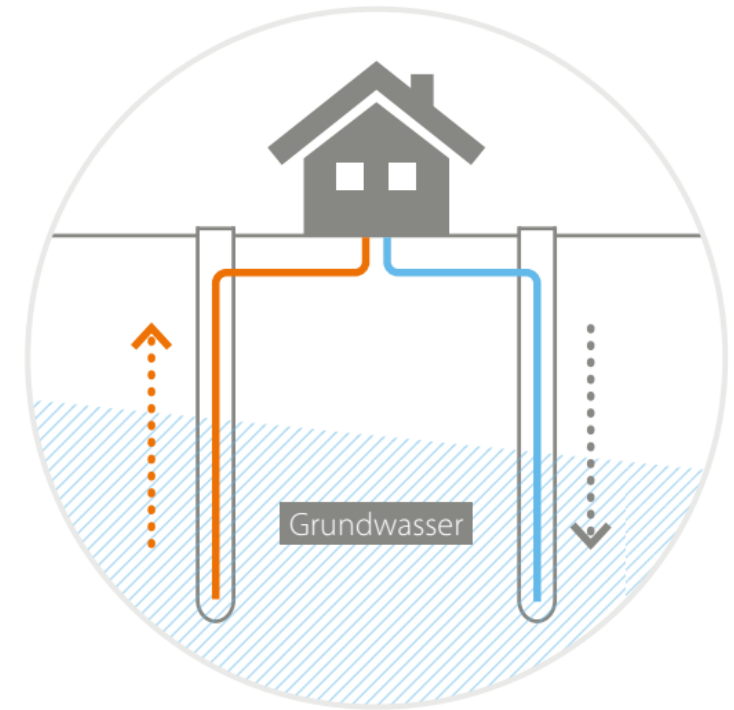
# Block IV: Projektbeispiel Wärmenetz Niederaula



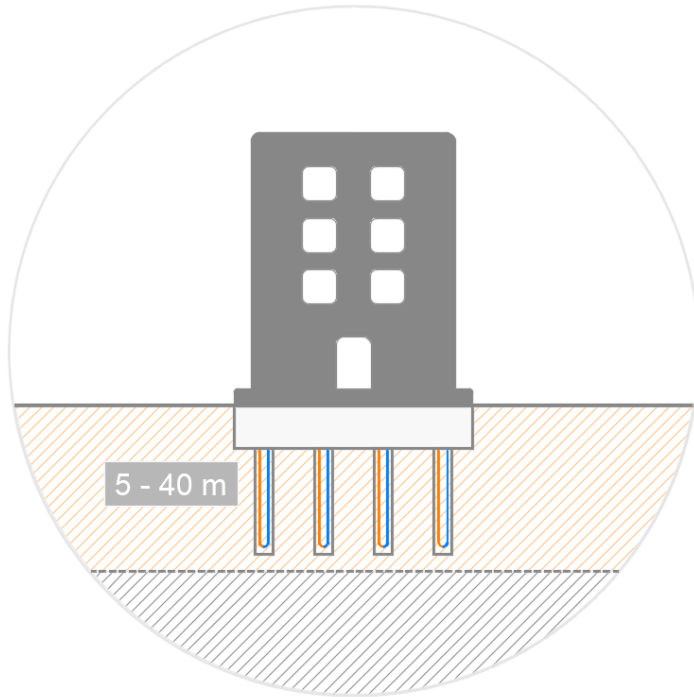
Erdwärmesonden



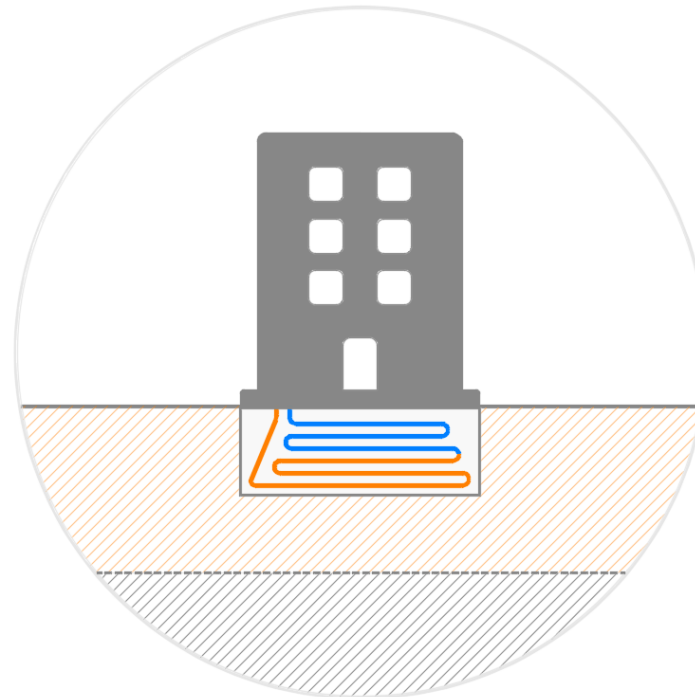
Flächenkollektoren



Brunnenanlagen



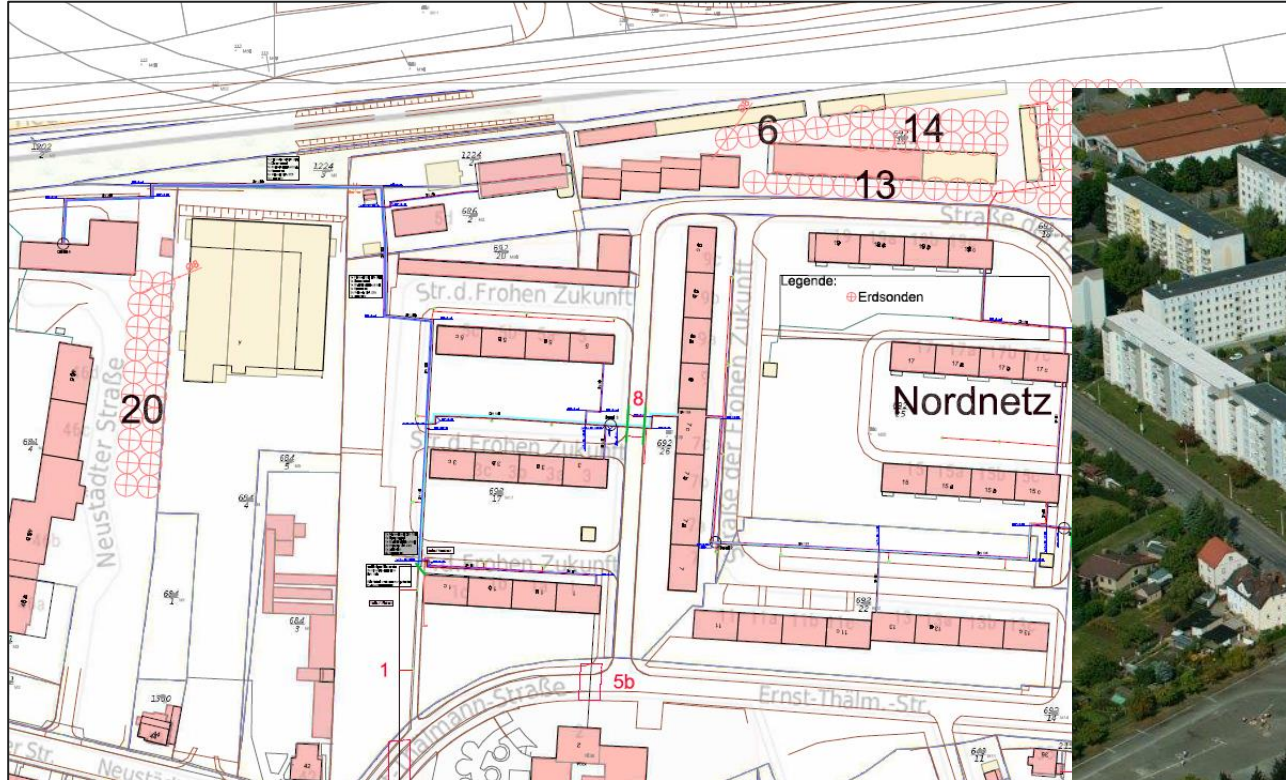
Energiepfähle



Aktivierte Bauteile  
Bodenplatte,  
Schlitzwände,...

Weitere spezielle Lösungen

- Erdwärmekörbe
- Grabenkollektoren



Integration in bestehende warme Netze

Quelle: AWG Weida

# Wärmenetz Weida

Wärmenetz mit Bestandsgebäuden

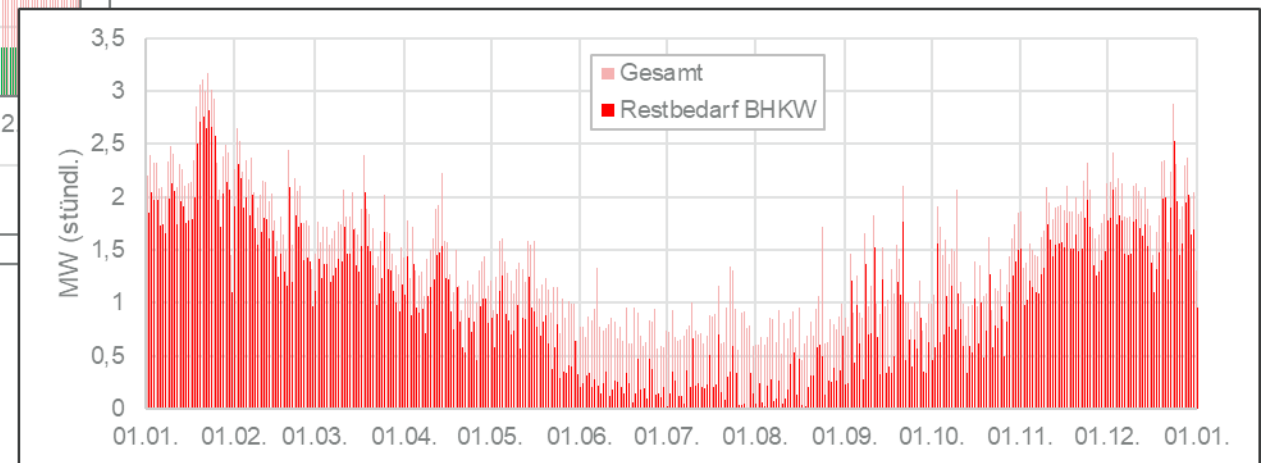
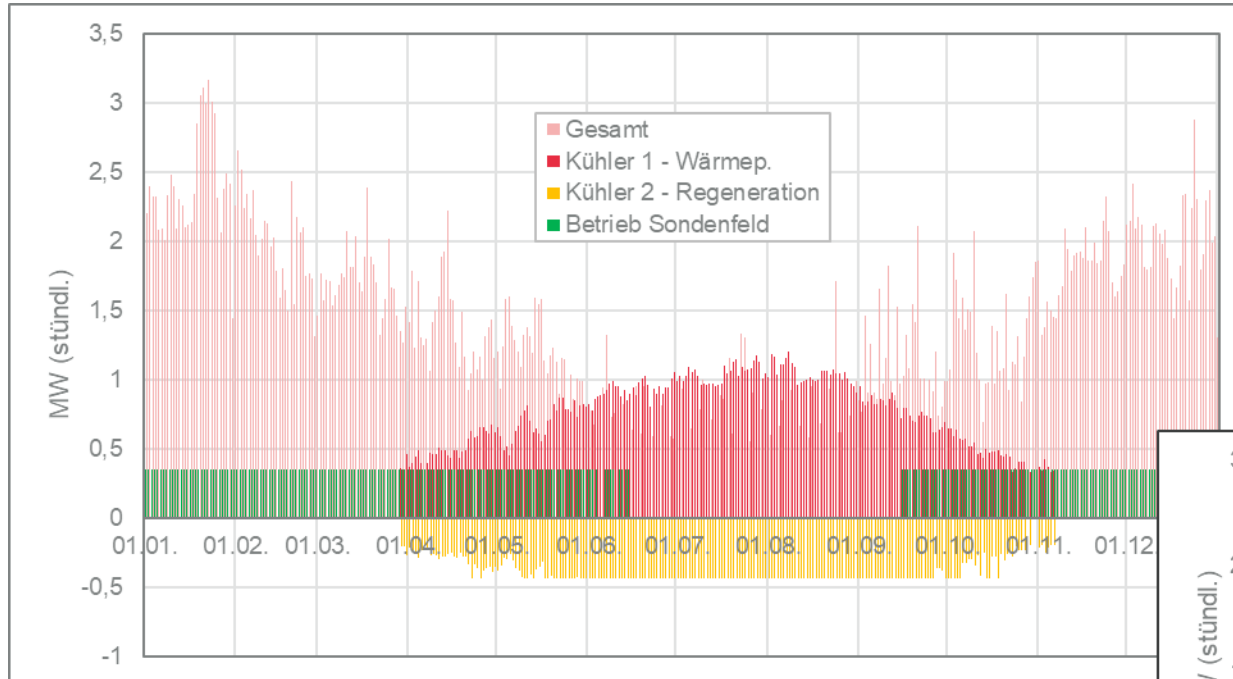
## Umbau der Wärmeerzeugung durch gekoppelte Wärmepumpensysteme

- Wohnsiedlung in Plattenbauweise der 70/80er Jahre
- Aktuell: Nutzung eines BHKW mit Fernwärmenetz für alle Gebäude
- Einbindung von regenerativen Wärmequellen zur Abdeckung eines Anteils von ca. 30%
  - Erdwärme + Luftwärme
  - → Speisung eines Wärmepumpensystems
  - Luftkühler zusätzlich zur Regeneration des Sondenfeldes
- Optimierung durch Annäherung an thermische Balance im Untergrund

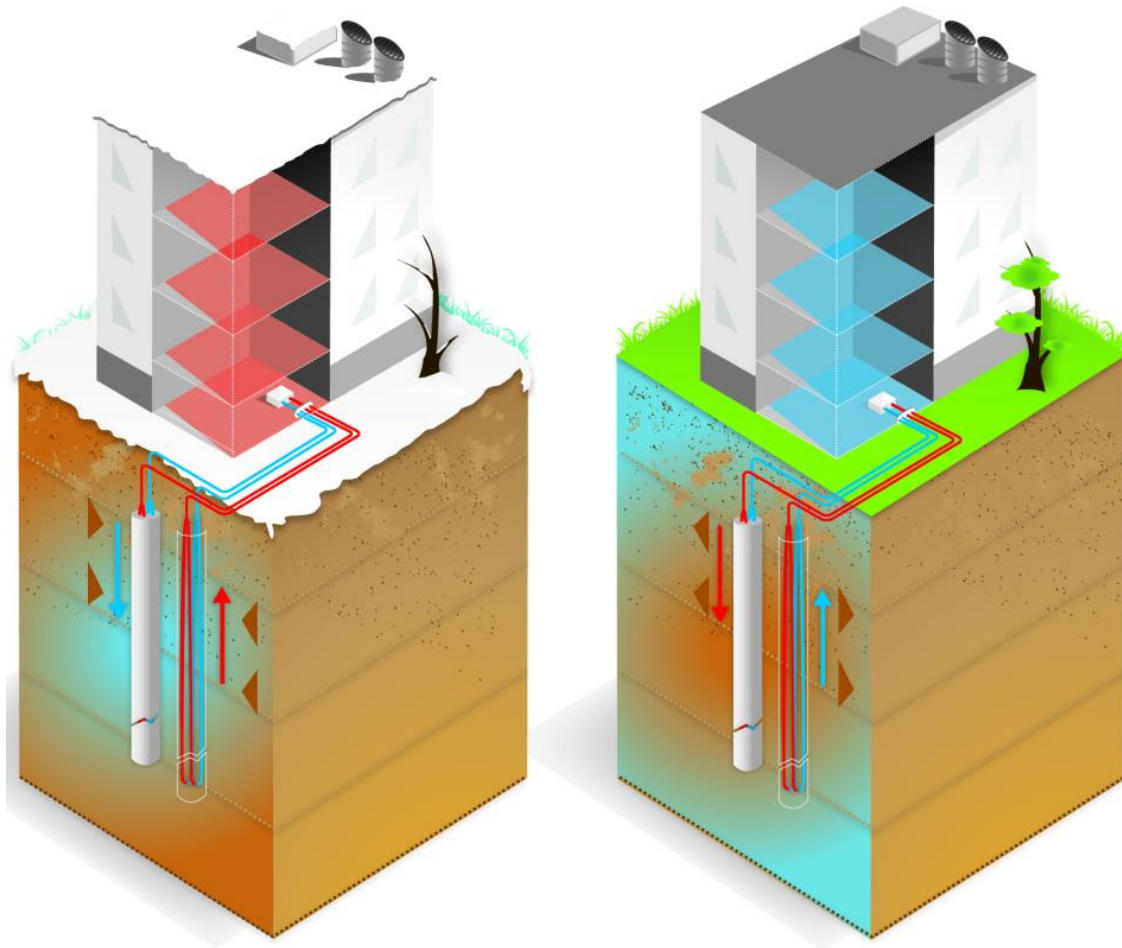


Quelle: AWG Weida

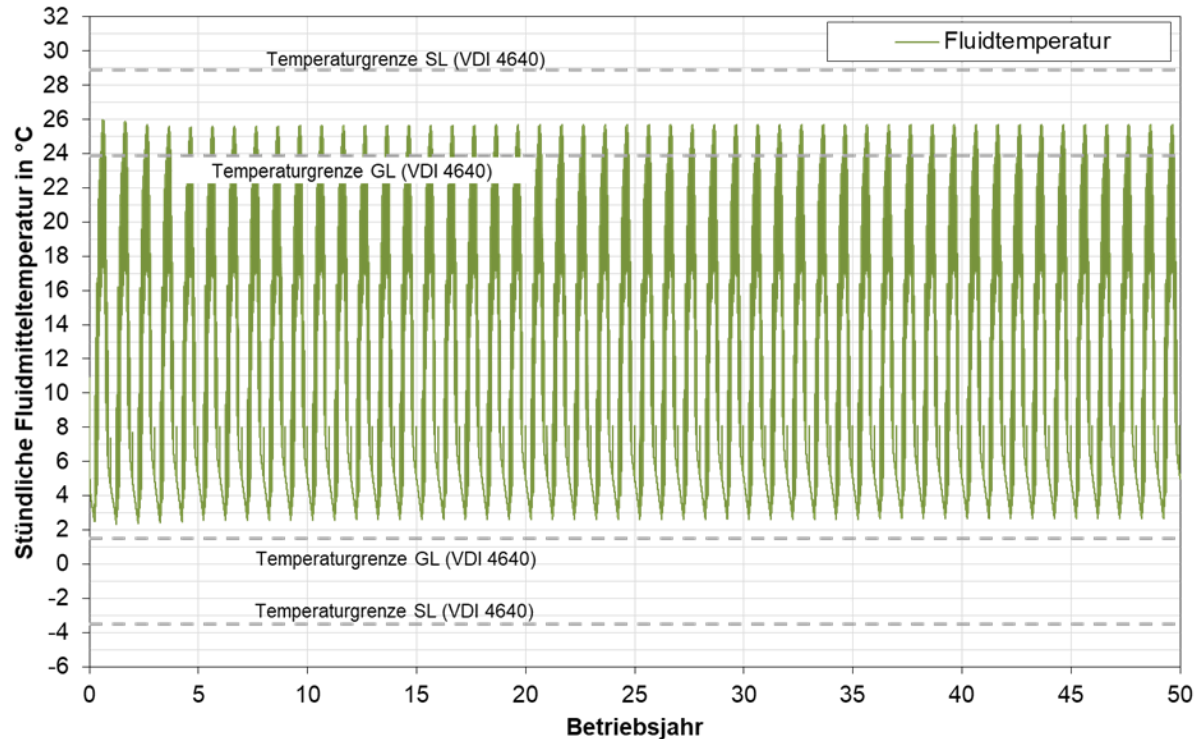
- **Optimierung der Lastkurve** zur geothermischen Energiebereitstellung
- „erzwungene“ Regeneration des Erdwärmesondenfeldes
  - Reduzierung der Investitionskosten
  - Nutzung der optimalen Ressource je nach Umweltrandbedingungen
  - nachhaltiger Anlagenbetrieb







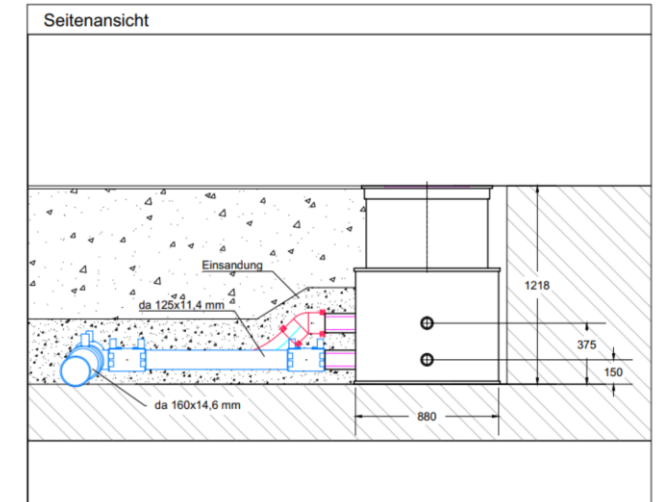
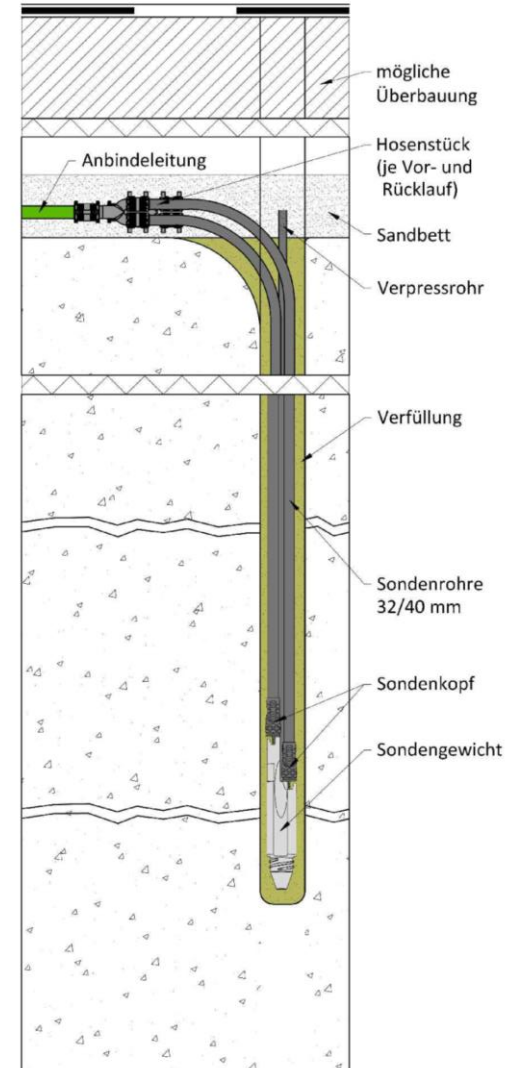
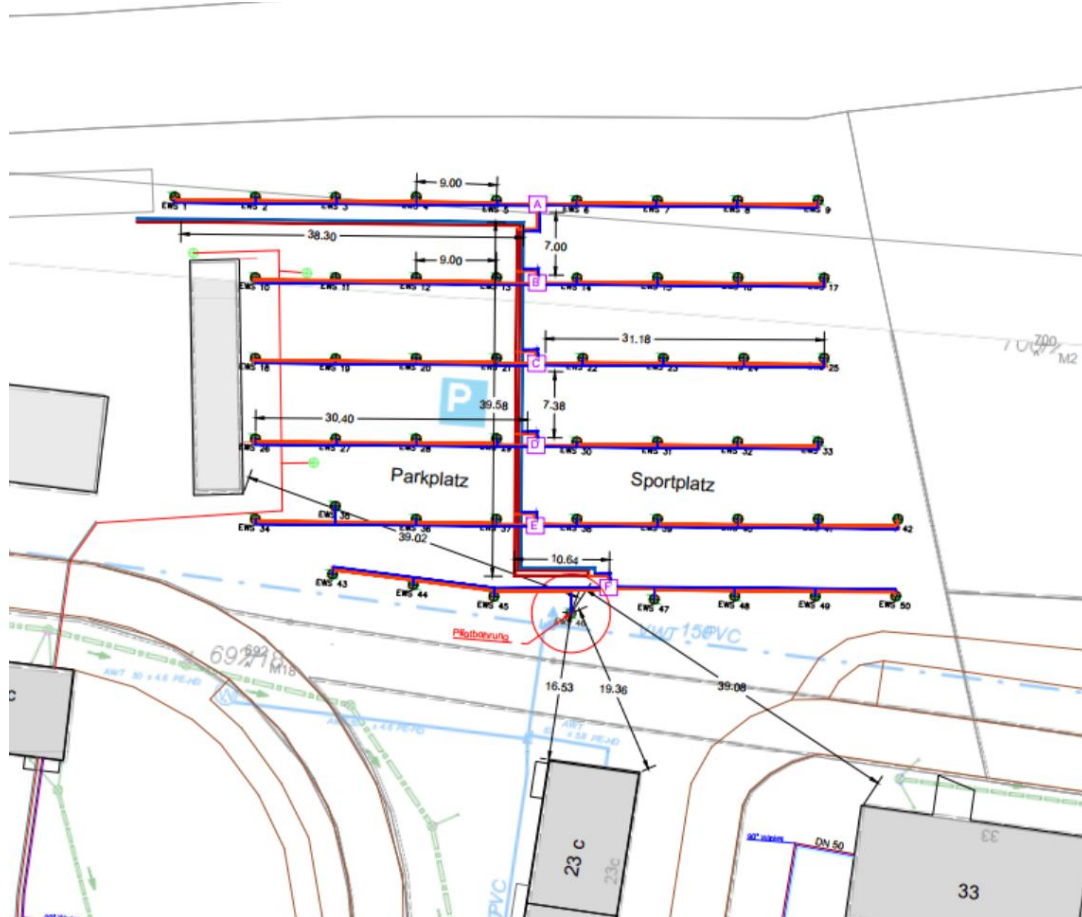
- Heizen mit Wärmepumpe im Winter
  - dadurch Abkühlen des Untergrundes
- Kühlung im Sommer (aktive oder passiv)
  - dadurch Wärmeeintrag bzw. Regeneration des Untergrundes
- Amortisationszeit sinkt
- System wird effizienter
- Kühlung als „Extra“ dazu bzw. **notwendig!**
- „Untergrundspeicher“ muss nicht separat gebaut werden

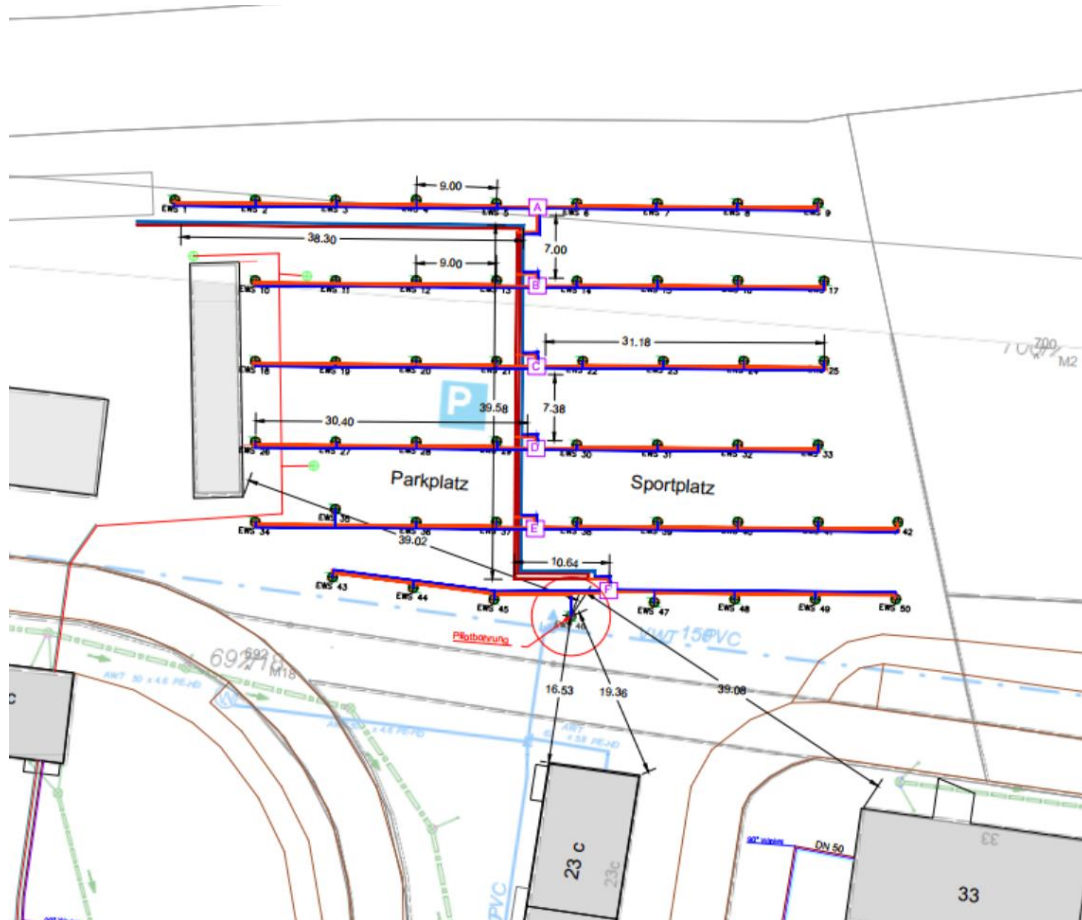


- 48 Bohrungen á 180m Tiefe
- Multivalente Versorgung mit optimierter Wärmequellennutzung
- Minimierung der thermischen Einflüsse auf Umgebung → Genehmigungsrechtl. Relevanz
- Verbesserung der Versorgungssicherheit bei Ausfall einer Quelle

## Ergebnisse der Testarbeiten


Mittlere Untergrundtemperatur ohne saisonale Zone	$T_{T-LOG}$	10,9 °C
effektive Wärmeleitfähigkeit	$\lambda^*$	$3,3 \pm 0,1 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
thermischer Bohrlochwiderstand	$R_b$	0,08 (K·m)/W
Sondenlänge (berechnet aus TRT)	$l_{TRT}$	180 m





- Sanierungen im kommunalen Bereich mittels ONG sind möglich und werden umgesetzt, sollten jedoch von Fachplanern begleitet werden.
  - Auch bei geringeren Jahresarbeitszahlen ( $< 4,0$ ) überwiegen die Vorteile hinsichtlich des ökologischen Fußabdruckes gegenüber Gas und Öl.
  - Netzsimulationen zur Identifizierung von Wärmegewinnen und Wärmeverlusten sinnvoll und notwendig.
  - Kombination verschiedener Wärmequellen möglich und effizient
  - Weitere Optimierungskonzepte auszuarbeiten
- **Multivalente Wärmeerzeugung und Zusammenspiel verschiedener Nutzungen als Lösungsweg**



Eine Gesellschaft von  ENGIE

## **geoENERGIE Konzept GmbH**

Am St. Niclas Schacht 13  
09599 Freiberg

**T** +49 3731 798780  
[info@geoenergie-konzept.de](mailto:info@geoenergie-konzept.de)

**Erdwärme.** Aus einer Hand.