



# WÄRMEPUMPEN AN KLÄRWERKEN UND FLÜSSEN ZUR GEWINNUNG REGENERATIVER FERNWÄRME

THOMAS BRIDDIGKEIT 21.09.2023

**enercity**  
positive energie

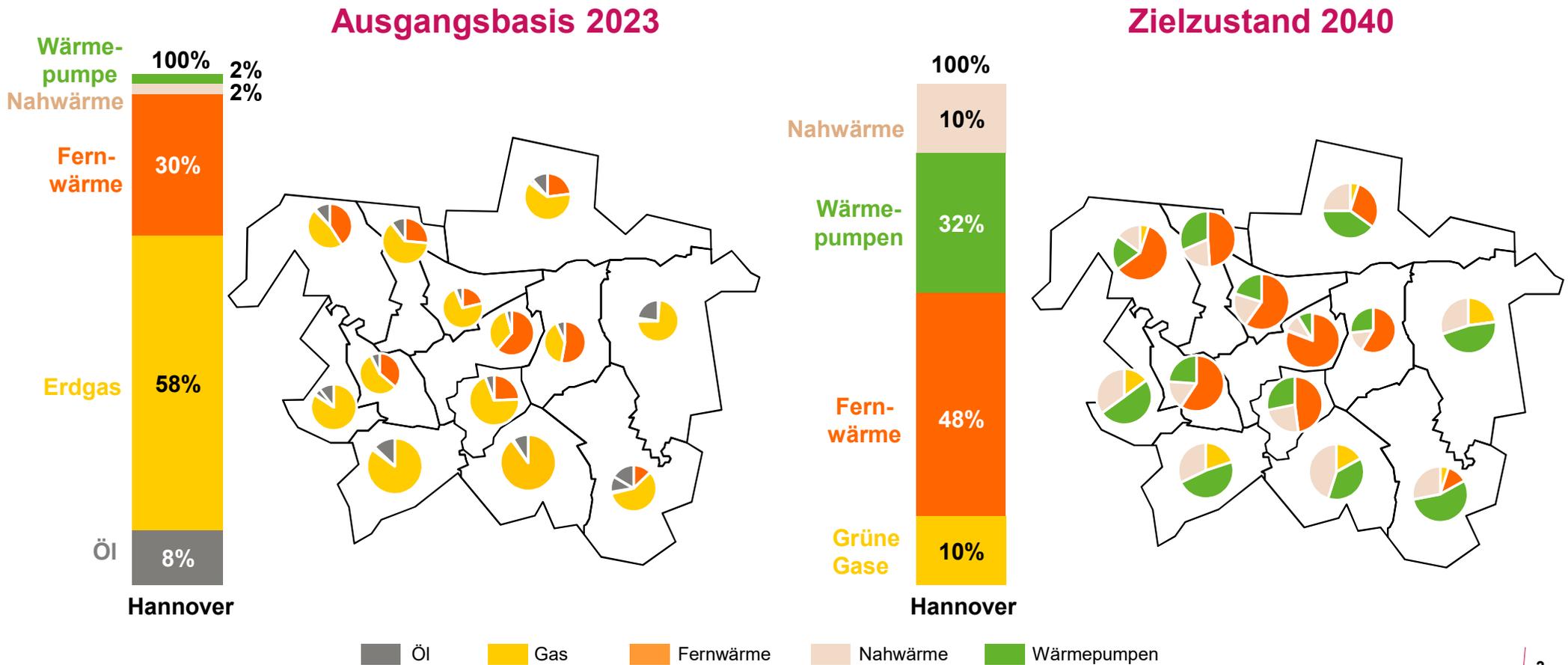
# Transformationsplan als Grundlage für die Beantragung von Fördermitteln



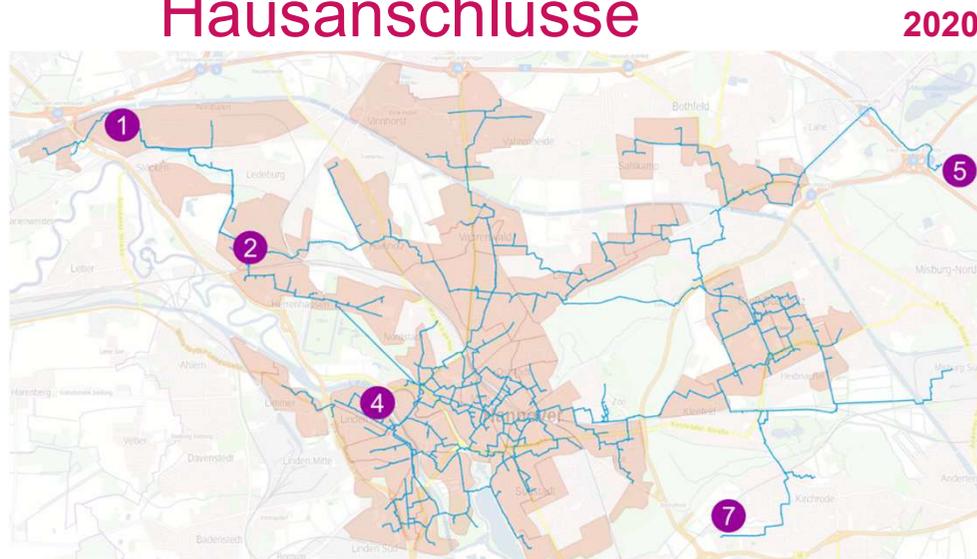
- Im Rahmen der **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)** werden Maßnahmen zur Transformation des Fernwärmenetzes hin zu Treibhausgasneutralität bis 2045 gefördert
  - Fördertopf in Höhe von rund 3 Milliarden Euro
  - Förderung von 40 % der Investitionskosten sowie Betriebskostenförderung
- Vorliegen eines **Transformationsplans** ist **Voraussetzung** für die Beantragung
- **Inhalt** des Transformationsplanes:
  - Ist-Zustand des Fernwärmenetzes
  - Potenzialanalyse Erneuerbarer Energien und Abwärme
  - Pfad zur Treibhausgasneutralität
  - Ziel-Zustand des Fernwärmenetzes



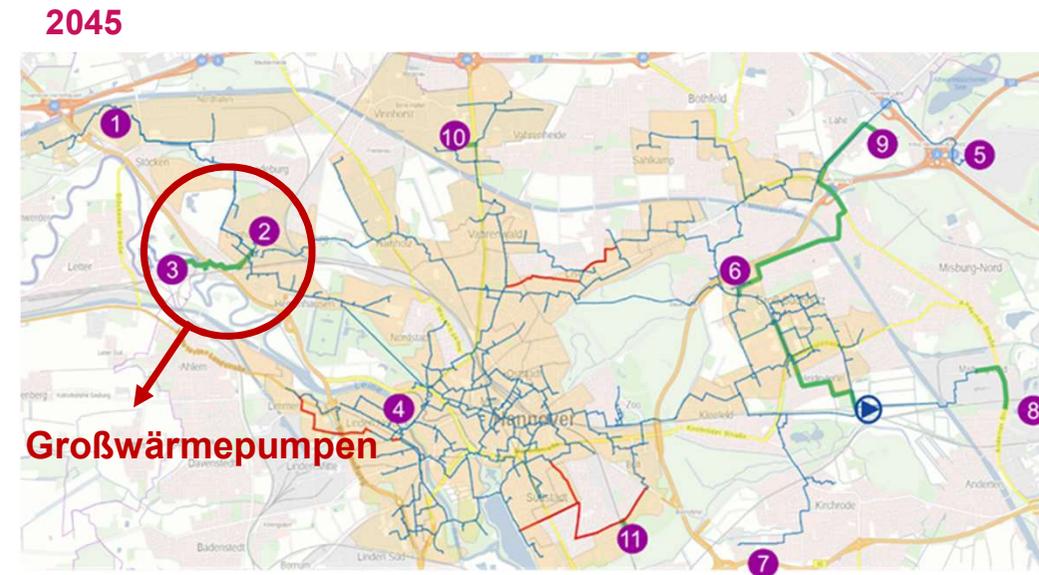
# Anteil Fernwärme an Wärmeversorgung wird bis 2040 in Hannover um 18 Prozentpunkte steigen



# Definition und Ausbau des FW-Satzungsgebietes durch Erhöhung der Erzeuger, Anschlussleitungen und Hausanschlüsse



- FW-Bestandsnetz ist bereits vorhanden
- Wärmeerzeugung an 5 Standorten
- Konzentration auf die Standorte Stöcken und Linden-Nord



- Wärmeerzeugung an mindestens 11 Standorten
- Dezentrale Erzeugung und teilweise hydraulische Entlastung des FW-Netzes

➤ Erbringung der erforderlichen Planungs- und Bauleistungen notwendig

# Ersatzanlagen für den 1. Kohleblock

**Klärschlammverwertungsanlage  
Hannover-Lahe**



**Abfallverwertungs-  
anlage**



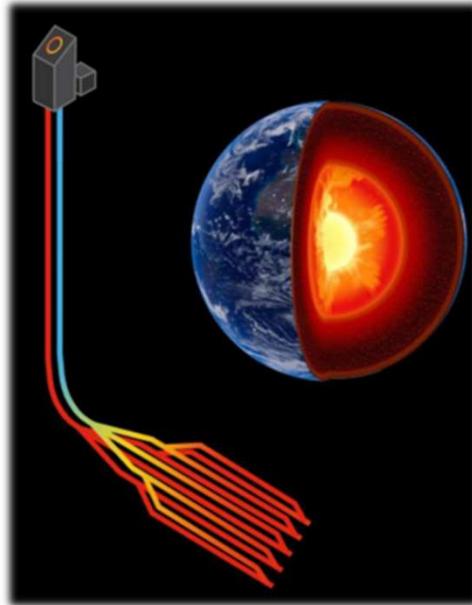
**Biomasse-  
Heizkraftwerk  
und Großwärmepumpe  
Stöcken**



**Hochflexible  
Biomethan-  
BHKWs**

# Ersatzanlagen für den 2. Kohleblock

Geothermie



Industrieabwärme

Power-to-Heat  
(P2H)



Großwärmepumpen

# Zusammenfassung

**1** Transformationsplan dient der **Beantragung** von **Fördermitteln**, um das Fernwärmenetz **treibhausgasneutral** zu gestalten

---

Geplante Maßnahmen:

- 2**
- Bau **neuer Anlagen** sowie Einbau von **Carbon Capture and Storage (CCS)** und **Umrüstung** bestehender Anlagen **auf H2**
  - **Ausbau** Fernwärmesetzungsgebiet
  - **Anschluss** neuer Wärmeerzeugungsanlagen
  - **Digitalisierung**
  - **Temperaturabsenkung**
- 

Gesamtbilanz des FW-Ausbaus:

- 3**
- **Netz**: Neubau von 276 km auf insgesamt 497 km bis 2045
  - **Treibhausgasneutralität** bis **2035**
- 



# Großwärmepumpe am Standort des Klärwerks in Herrenhausen



Baubeginn  
Inbetriebsetzung  
Aufnahme Regelbetrieb

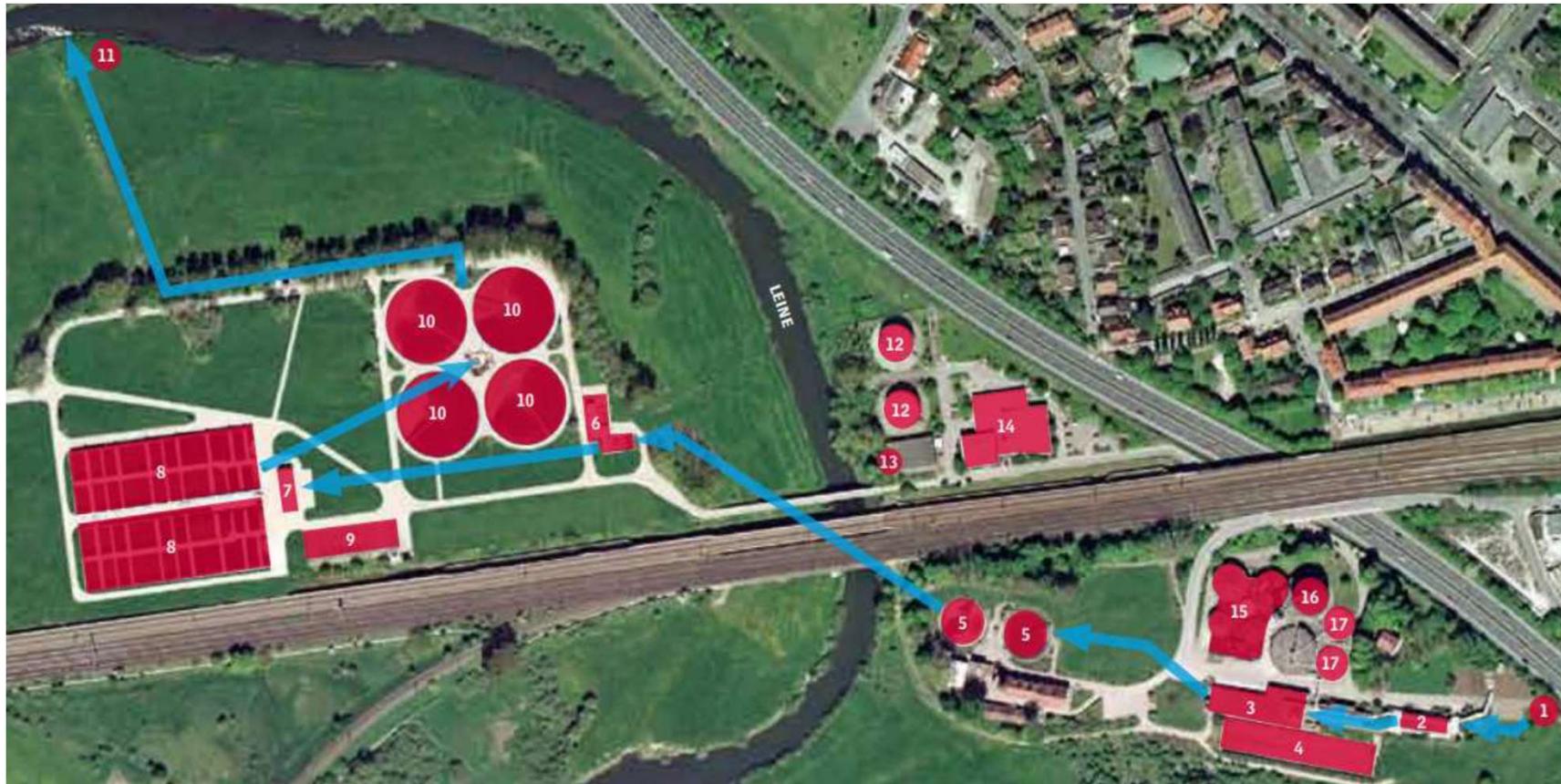
Anfang 2024  
April 2026  
Juli 2026

Investitionsumfang (inkl. FW Anschluss) ca. 44 Mio. EUR  
Erwartete Fördermittel ca. 17 Mio. EUR  
Betriebskostenförderung für 10 Jahre

## Eckdaten des Projektes

- Wärmegewinnung aus dem Klarwasserablauf der Kläranlage der Stadtentwässerung Hannover
- Einspeisung in des FW Netz der enercity AG in Hannover
- Thermische Leistung ca. 30 MW<sub>th</sub>
- Geplante Betriebsstunden 4.000 h/a (Wintermonate)
- Erzeugte Wärmemenge ca. 130 GWh/a
- COP im Auslegungspunkt 2,813
- 2 Wärmepumpen mit je ca. 15 MW Heizleistung
- Aktuell mit R1234 ze Kältemittel konzipiert (18t je Modul)
- Anbindung FW Netz: Trassenlänge 1.640 m DN400/500
- Anbindung 20 kV Stromnetz: Trassenlänge 2.200 m/15 MW
- **Förderung** nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) in 08/2023 beantragt

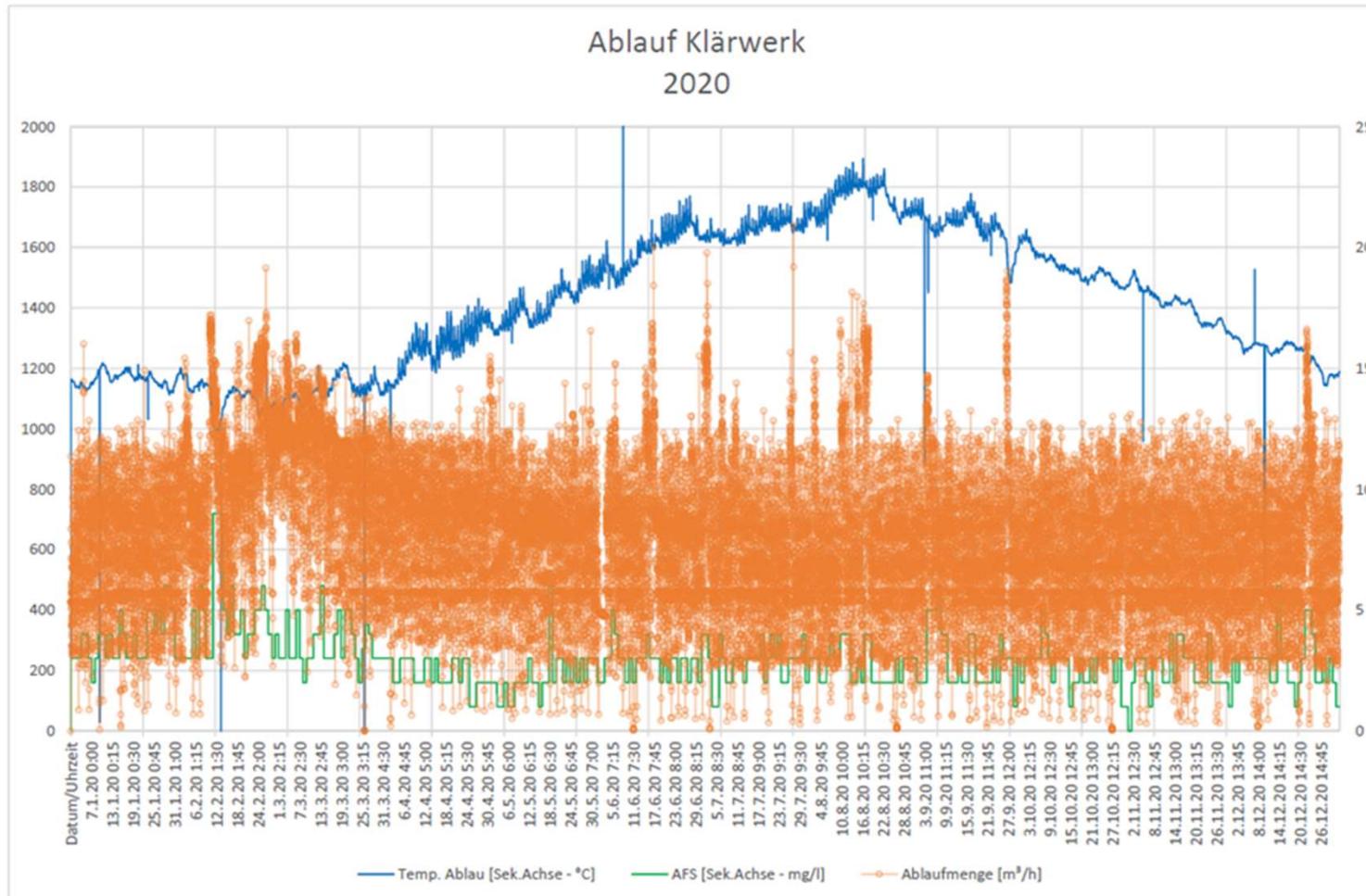
# Übersicht Abwasser-/Klarwasserfluss



## Das Klärwerk Herrenhausen

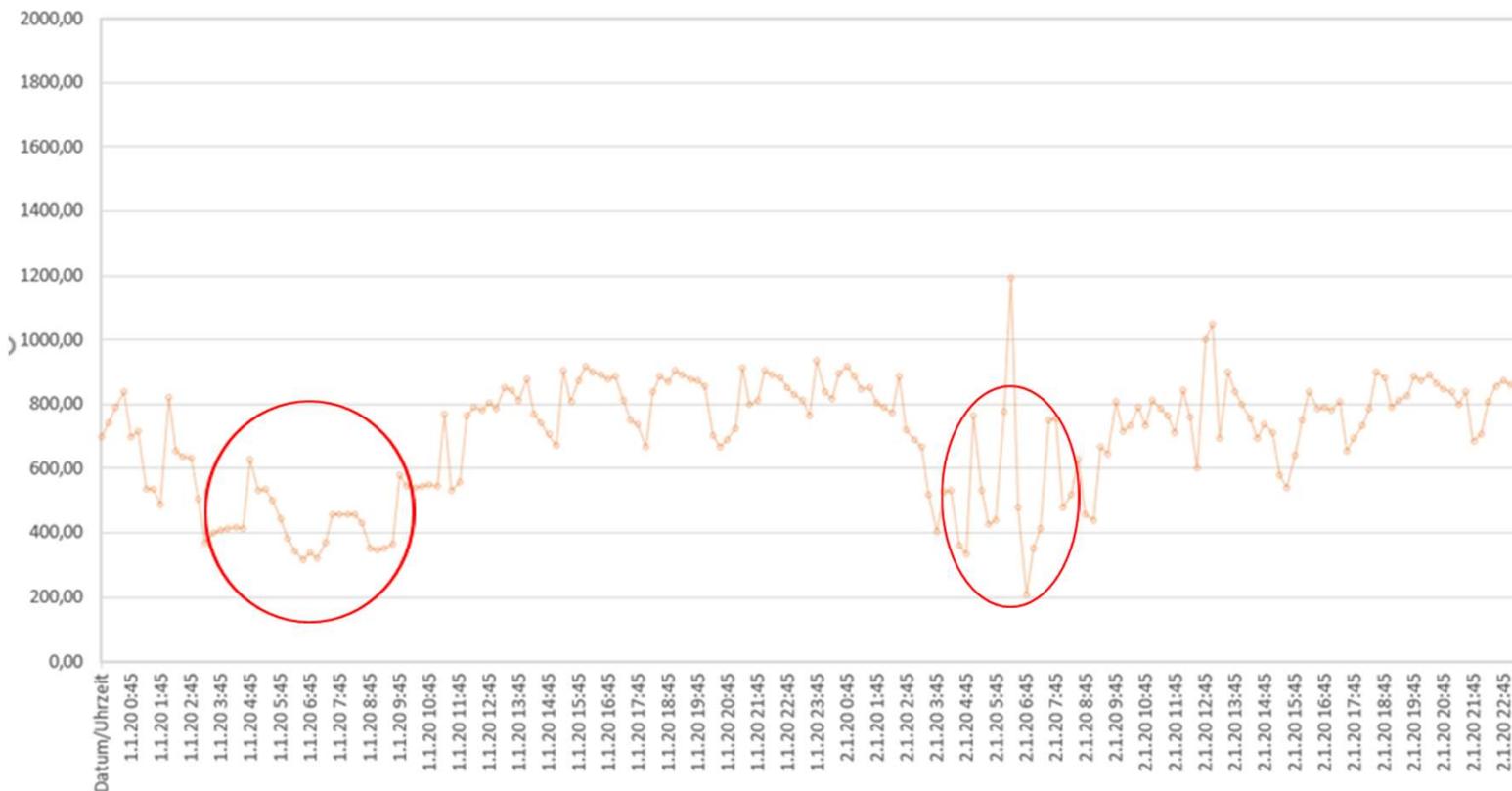
1. ZULAUF AUS DER STADT
2. EINGANGSPUMPWERK
3. SANDFANG & RECHEN
4. REGENÜBERLAUFBECKEN
5. VORKLÄRBECKEN
6. SCHNECKENPUMPWERK
7. LEITWARTE
8. BELEBUNGSBECKEN
9. BLOCKHEIZKRAFTWERK
10. NACHKLÄRUNG
11. KLÄRWERKSABLAUF IN DIE LEINE
12. GASBEHÄLTER
13. GASFACKEL
14. BETRIEBSGEBÄUDE & WERKSTÄTTEN
15. EINDICKER
16. FAULBEHÄLTER
17. SCHLAMMSPEICHER

# Übersicht Klarwasserabfluss



# Übersicht Klarwasserabfluss

Ablauf Klärwerk  
16. und 17.02.2020  
15 Minuten Werte



- Regelmäßiger Einbruch des Klarwasserabflusses – Leistungsreduzierung

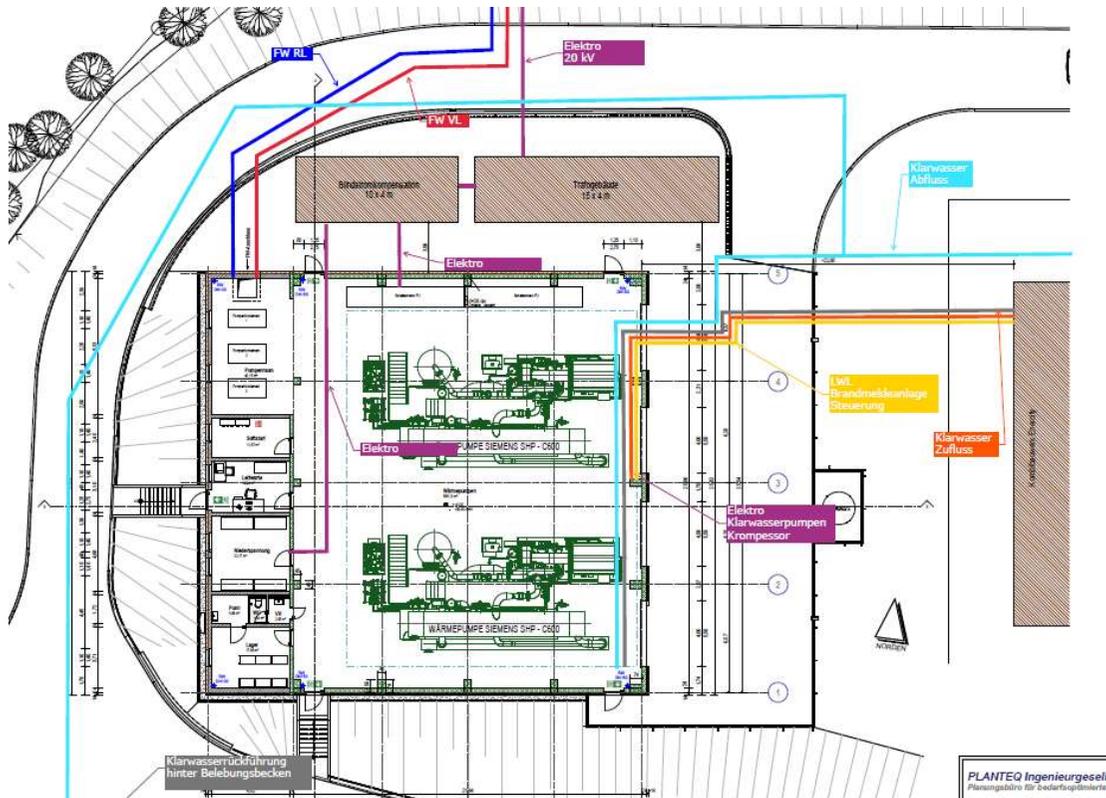
## Abhilfe:

- WP auf geringe Menge auslegen -- < Leistung
- Ausgleichsmöglichkeiten schaffen
- Puffervolumen aufbauen
- Bypass vom Ausgang WP vor die Nachklärung – Wasservolumen NK ca. 24.000m<sup>3</sup>

# Standort Wärmepumpe



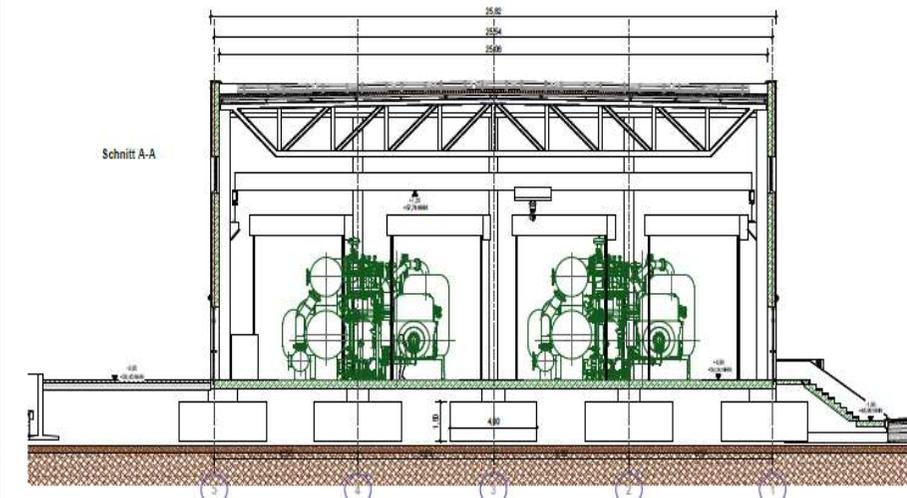
# Betriebsgebäude Wärmepumpe



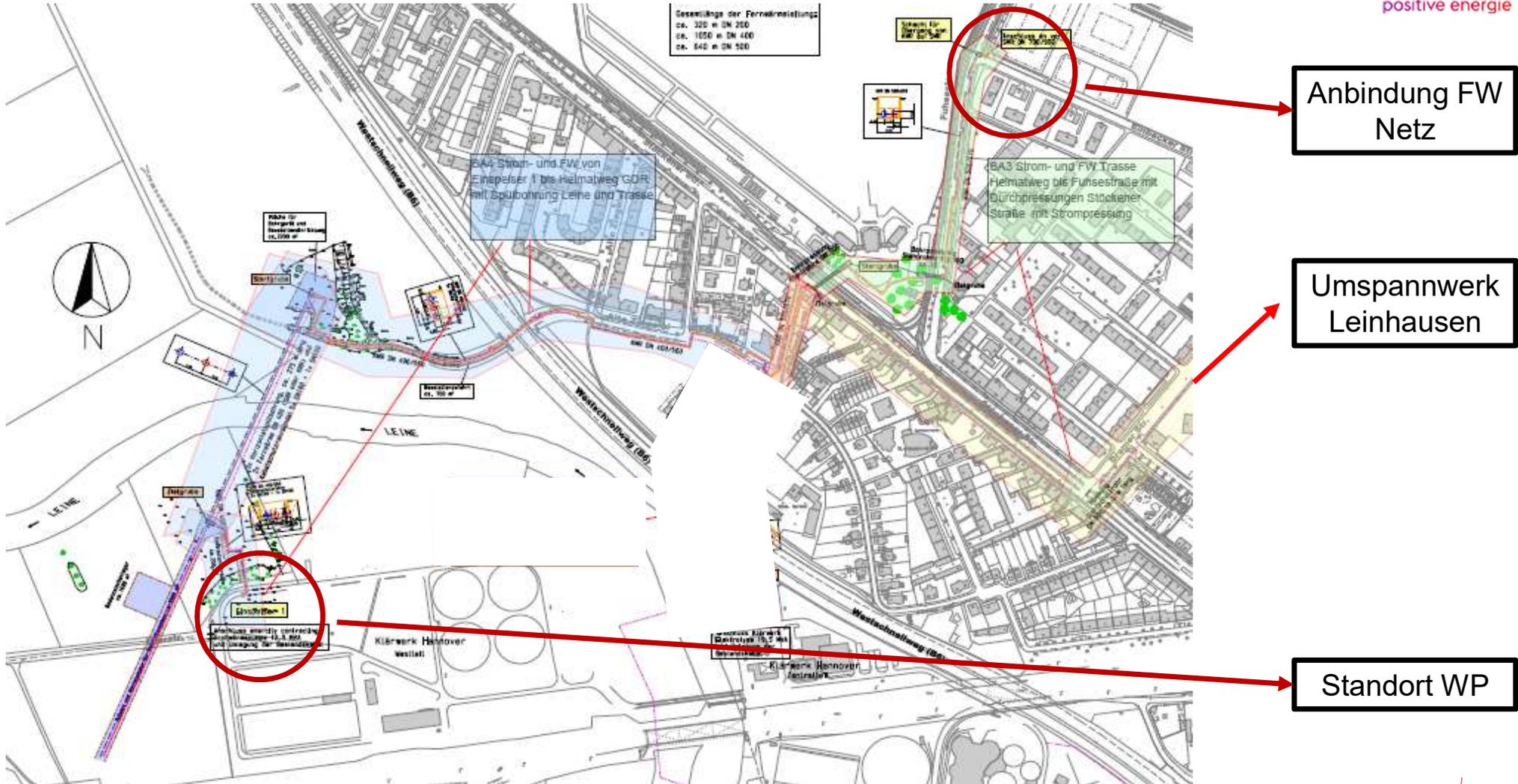
Gebäudegrundfläche: 25,5 x 26,74 m= 680m<sup>2</sup>

Höhe: 11,30 m

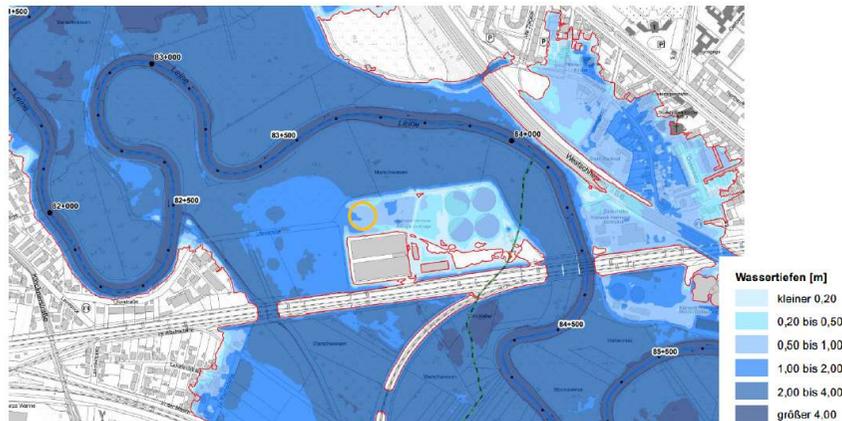
Gewicht einer WP: ca. 160 t



# Fernwärme- und Stromanschluss



# Großwärmepumpe am Standort des Klärwerks in Herrenhausen



## Legende:

■ Vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet der Leine vom 31.08.2022

○ Planbereich



## Besondere Herausforderungen

- Bauen im Überschwemmungsgebiet (Neuberechnung des HQ 100)
  - Bereitstellung Retentionsflächen
  - Aufbereitung der Retentionsfläche (Muldenherstellung)
- Aufwendige Infrastrukturmaßnahmen (Querung von Leine und B6)
  - Hohe Kosten und Risiken bei der Umsetzung
- Trassenführung im Fauna-Flora-Habitat-Gebiet (FFH)
  - Aufwendiges Genehmigungsverfahren
- Volatiler Klarwasserstrom
  - Ausgleich der Schwankungen durch Rückführung des Klarwasser hinter Belebungsbecken und Nutzung des Speichervolumens im Kombigebäude
- Lieferzeiten Großkomponenten
  - Wärmepumpen
  - Transformator

# Großwärmepumpe am Standort des Kraftwerks in Herrenhausen



Baubeginn	Q1 2025
Inbetriebsetzung	ab April 2026
Aufnahme Regelbetrieb	Juli 2026

Investitionsumfang (inkl. FW-Anschluss)	ca. 33 Mio. EUR
Erwartete Fördermittel	ca. 13 Mio. EUR
Betriebskostenförderung für 10 Jahre	

## Eckdaten des Projektes

- Wärmegewinnung aus Flusswasser der Leine  
Einspeisung in des FW Netz der enercity AG in Hannover
- Thermische Leistung ca. 30 MW<sub>th</sub>
- Geplante Betriebsstunden 2.500 h/a (Wintermonate)
- Erzeugte Wärmemenge ca. 71 GWh/a
- COP 2,604
- Aktuell mit R1234 ze Kältemittel konzipiert
- Anbindung FW Netz innerhalb Kraftwerk: 80 m DN400
- Anbindung Stromnetz: Trassenlänge 200 m
- Flusswasserentnahme über vorhandene Kühlwasserleitung
- Flusswasserrückgabe über vorhandenen Ablaufkanal
- Montage in vorhandenes Kesselhaus
- **Abgabe Förderantrag** nach BEW für Januar 2024 geplant

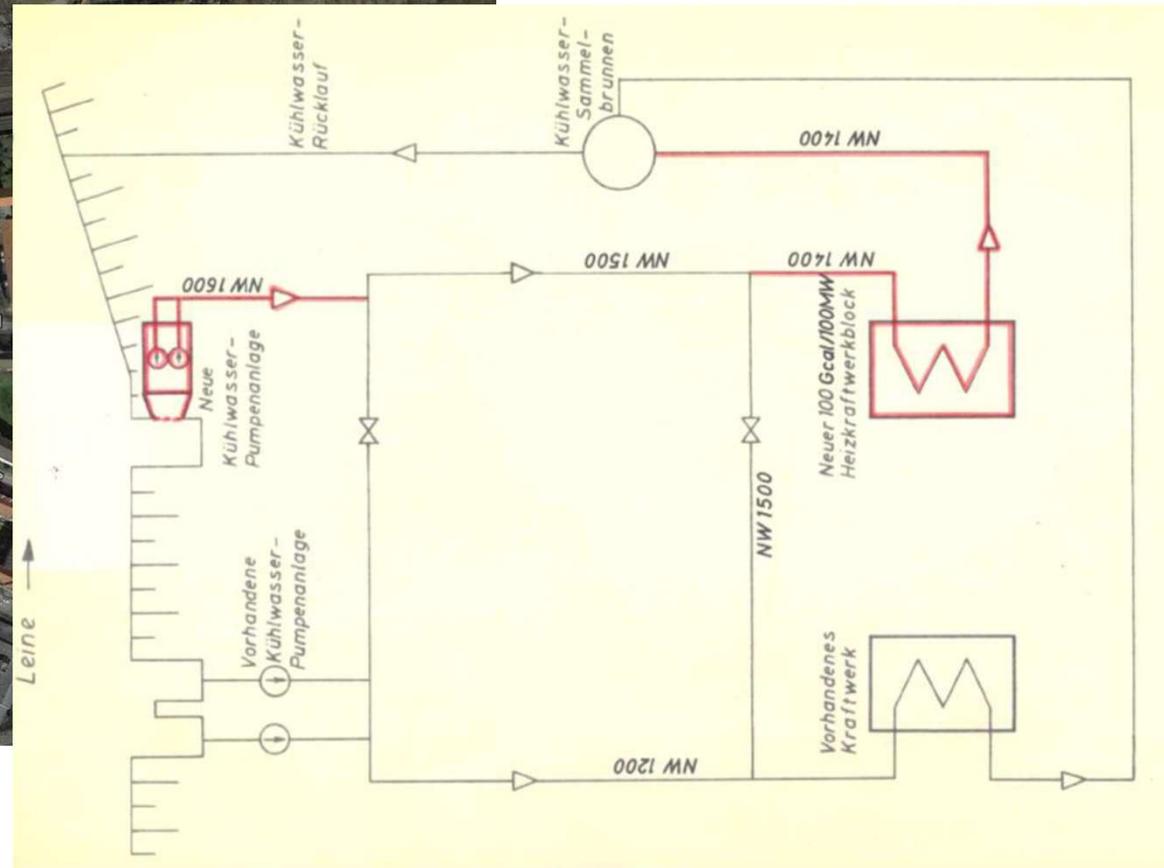
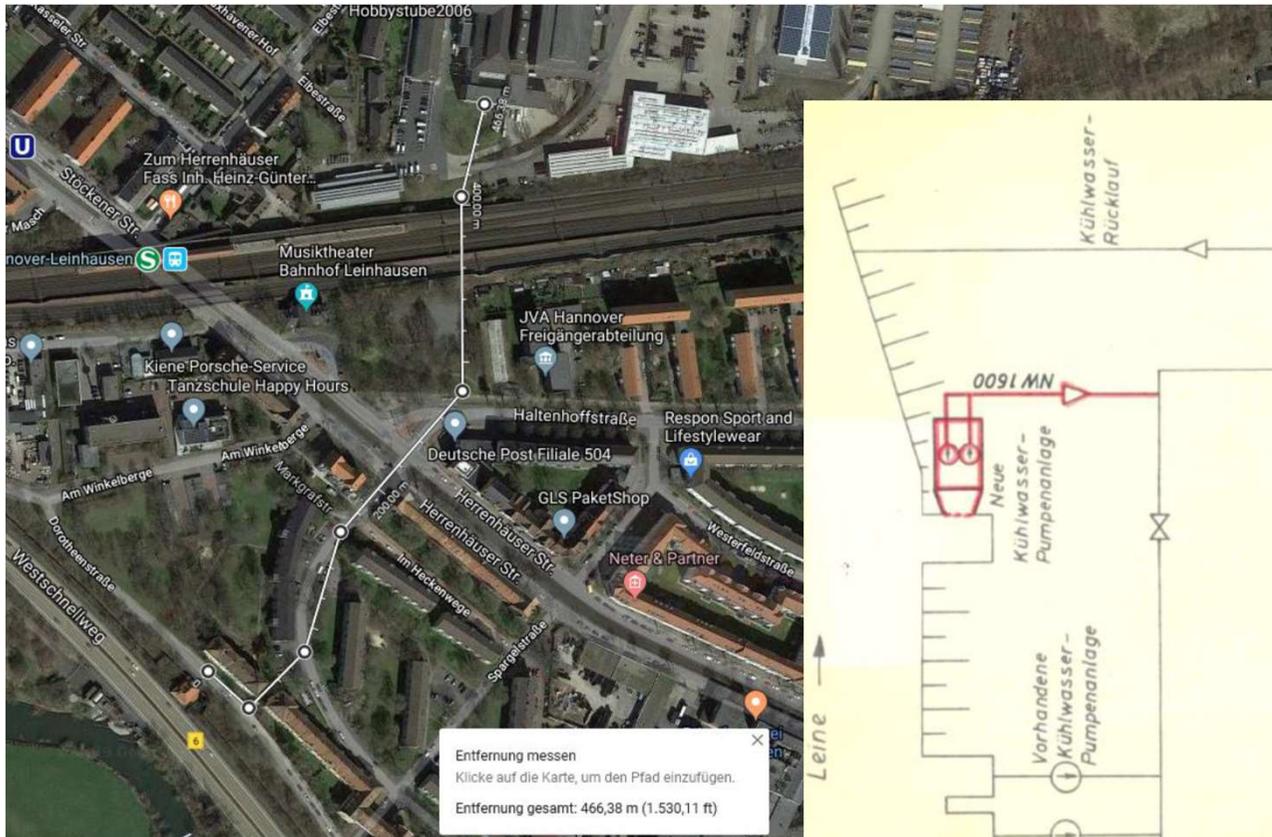
# Standort Wärmepumpen



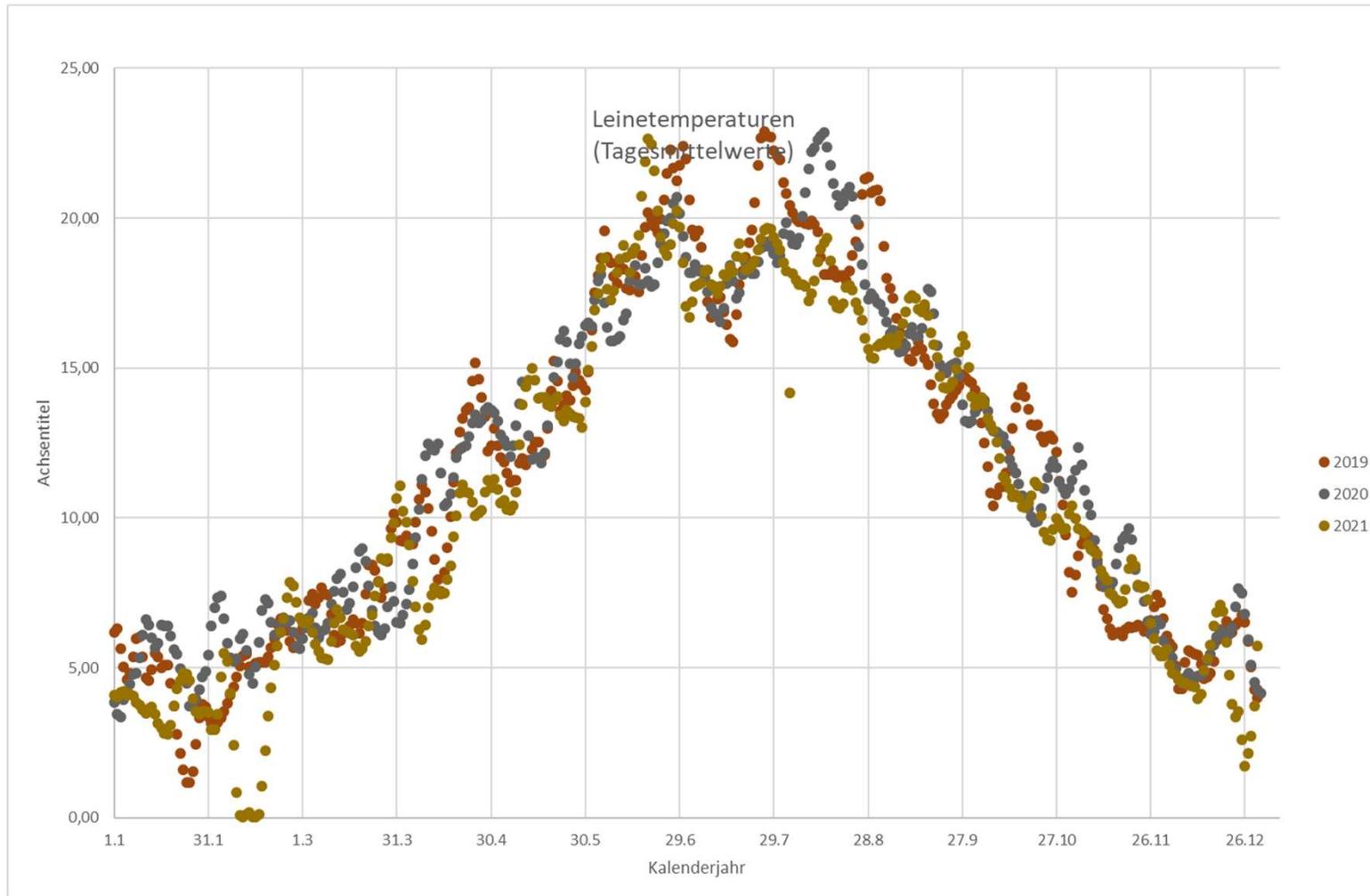
- Flusswasserentnahme über vorhandene Kühlwasserleitung
- Flusswasserrückgabe über vorhandenen Ablaufkanal
- Kühlwasserentnahme durch Umstrukturierung Erzeugerportfolio stark rückläufig
- Nutzung der vorhandenen Entnahme- und Einleitgenehmigung (eventuell Anpassung erforderlich)

**1** Standort Großwärmepumpe      **3** Entnahme/ Rückgabe Flusswasser

# Verlauf Kühlwasserzulaufleitung



# Leinetemperaturen



# Großwärmepumpe am Standort des Kraftwerks in Herrenhausen

## Besondere Herausforderungen

- Bauen im Bestandsgebäude
  - Dokumentation mangelhaft
- Einbindung vorhandener Anlagenkomponenten
  - Kühlwasserpumpen
  - Kühlwasserleitungen

Lieferzeiten Großkomponenten

-Wärmepumpen

- Niedrige Quelltemperatur im Winter

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Thomas Briddigkeit  
**enercity Contracting GmbH**  
Osterstraße 63  
D - 30159 Hannover

Tel.: 0511 - 169 91 183  
Mobil: 0170 - 554 13 95  
E-Mail: [thomas.briddigkeit@enercity-contracting.de](mailto:thomas.briddigkeit@enercity-contracting.de)

**enercity**  
positive energie