



WÄRMEPUMPEN AN KLÄRWERKEN UND FLÜSSEN ZUR GEWINNUNG REGENERATIVER FERNWÄRME

THOMAS BRIDDIGKEIT 21.09.2023

enercity
positive energie

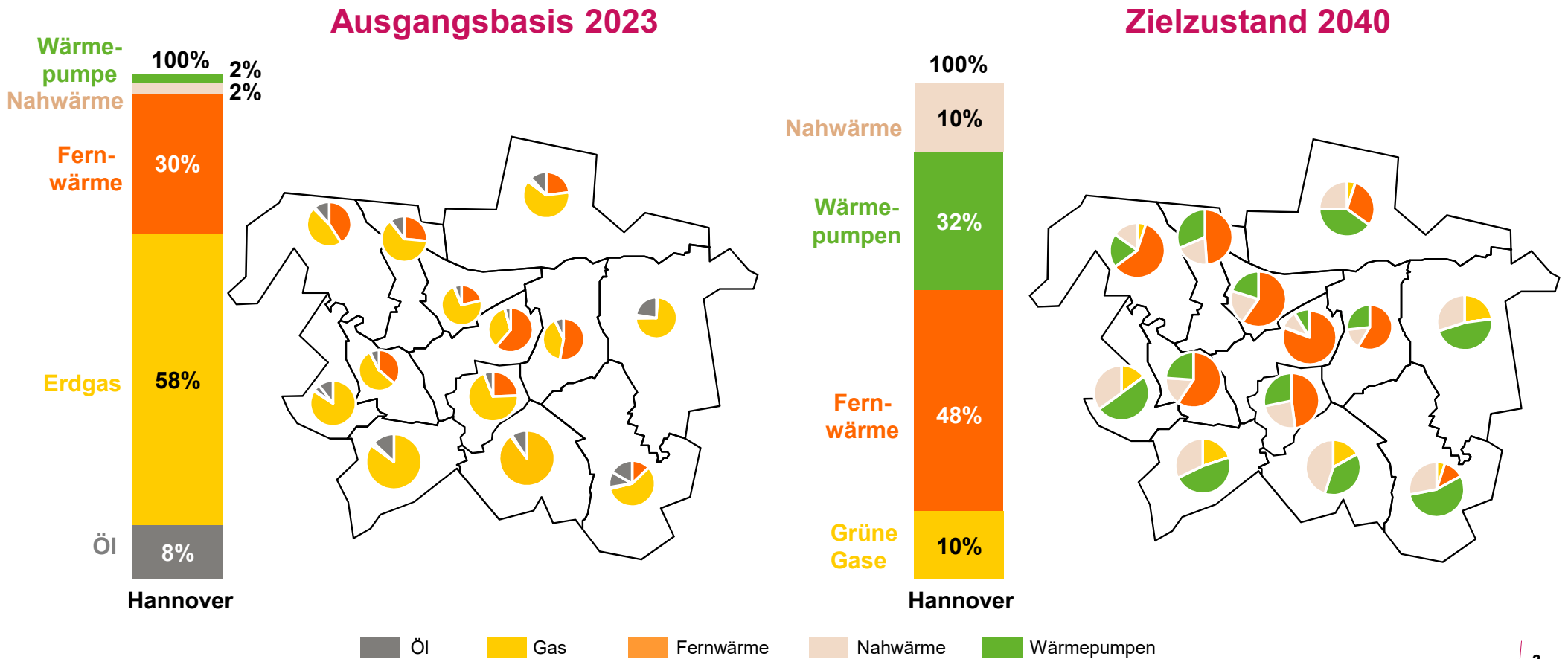
Transformationsplan als Grundlage für die Beantragung von Fördermitteln



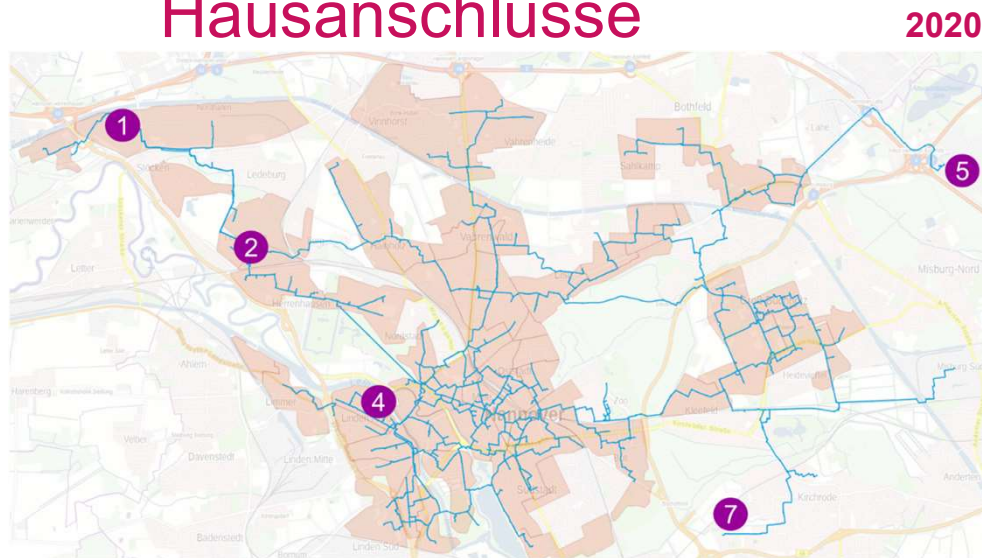
- Im Rahmen der **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)** werden Maßnahmen zur Transformation des Fernwärmenetzes hin zu Treibhausgasneutralität bis 2045 gefördert
 - Fördertopf in Höhe von rund 3 Milliarden Euro
 - Förderung von 40 % der Investitionskosten sowie Betriebskostenförderung
- Vorliegen 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



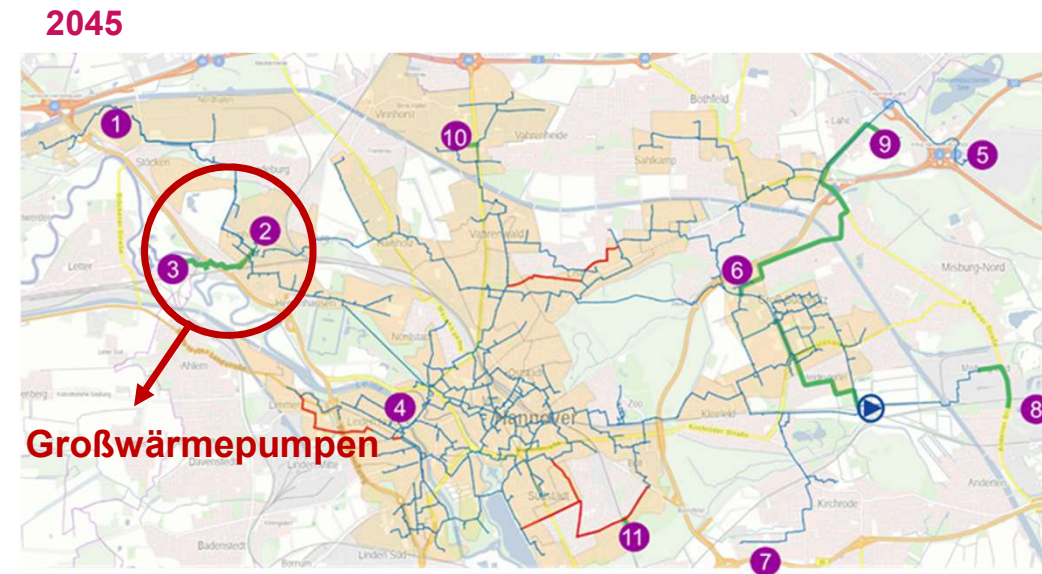
Anteil Fernwärme an Wärmeversorgung wird bis 2040 in Hannover um 18 Prozentpunkte steigen



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**



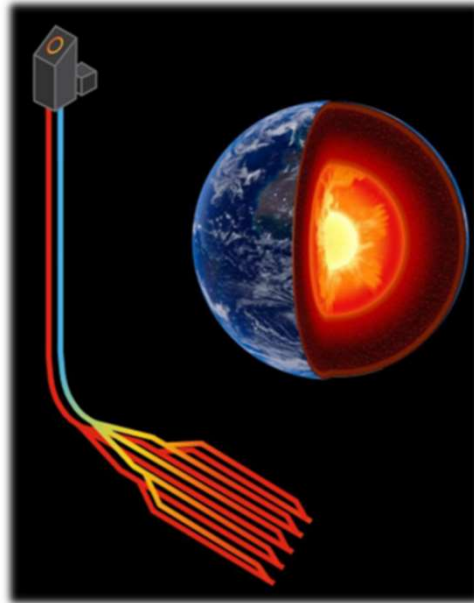
**Biomasse-
Heizkraftwerk
und Großwärmepumpe
Stöcken**



**Hochflexible
Biomethan-
BHKWs**

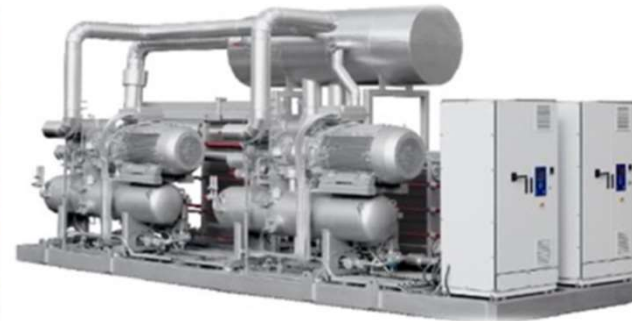
Ersatzanlagen für den 2. Kohleblock

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** Fernwärmesatzungsgebiet
 - **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

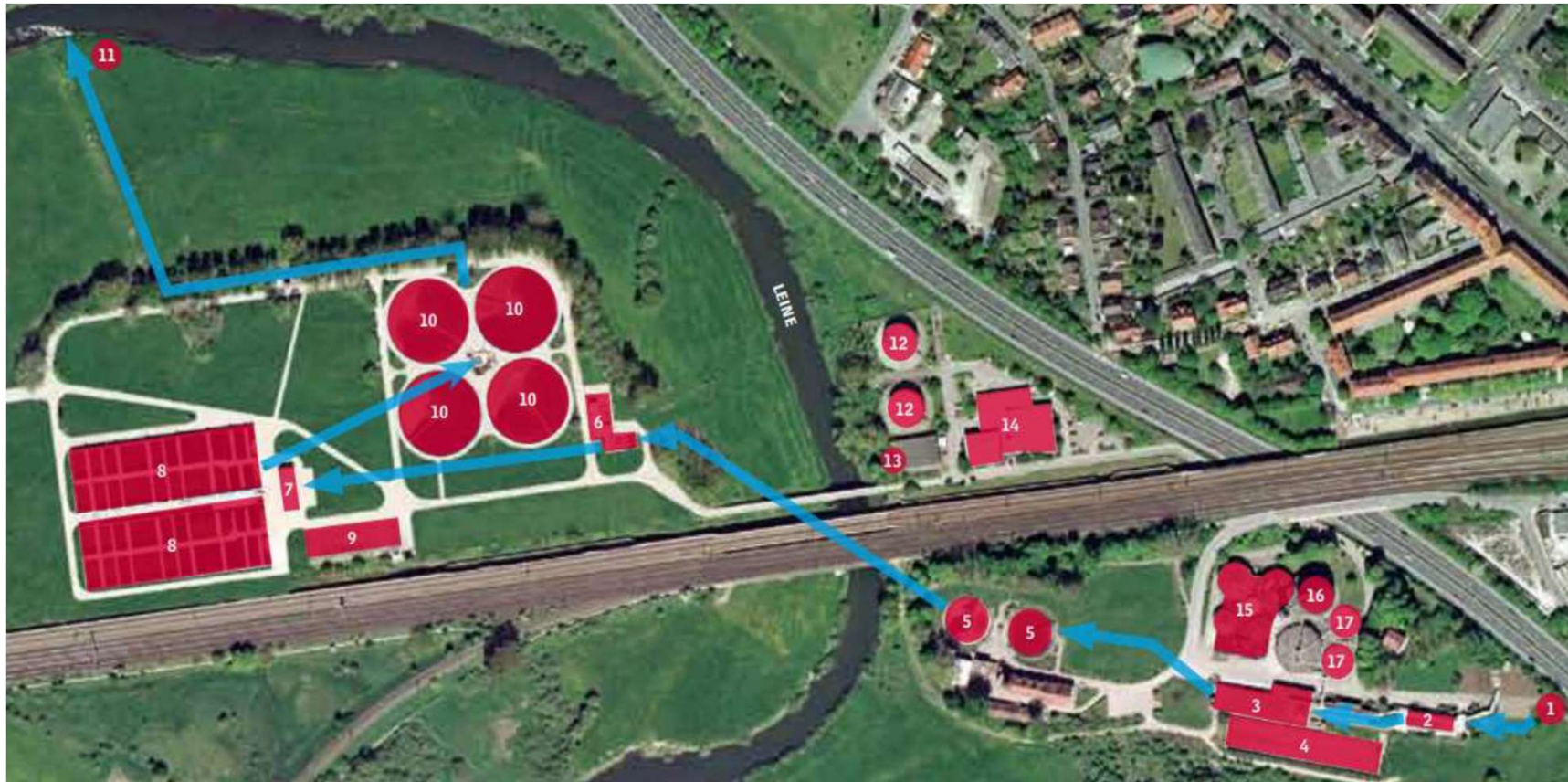
Anfang 2024
April 2026
Juli 2026

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_{th}
- 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

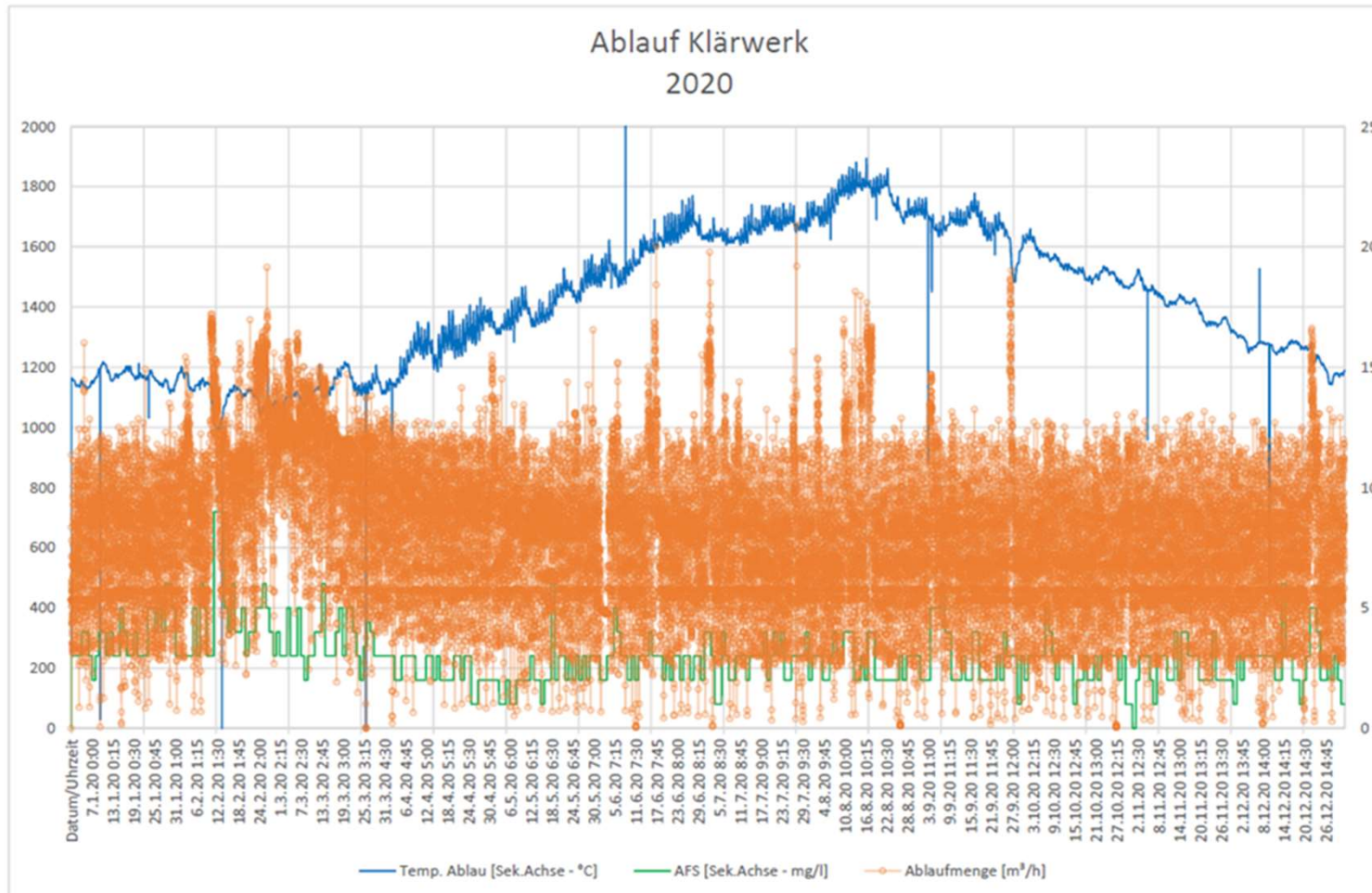
Übersicht Abwasser-/Klarwasserfluss



Das Klärwerk Herrenhausen

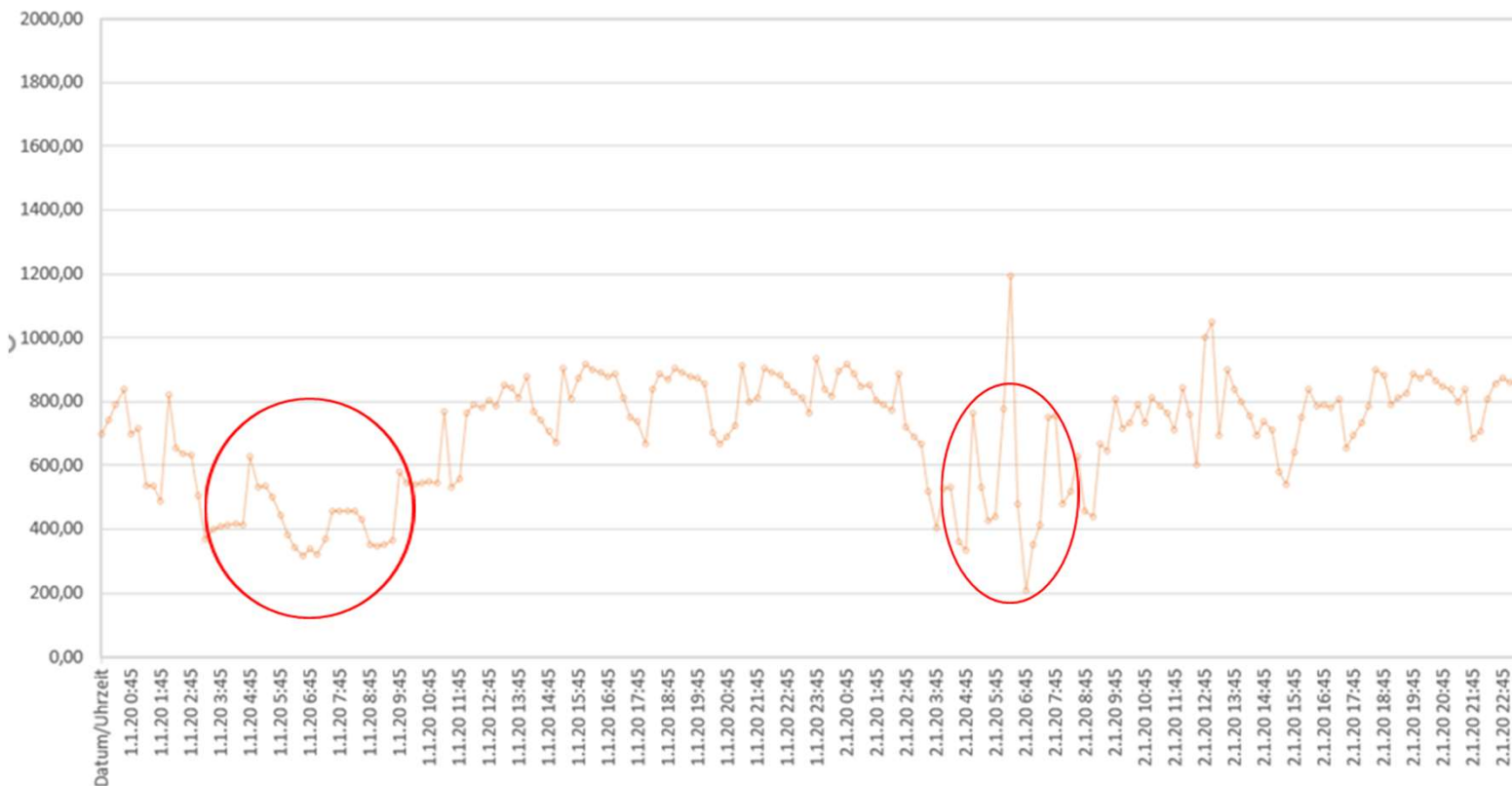
1. ZULAUF AUS DER STADT
2. EINGANGSPUMPWERK
3. SANDFANG & RECHEN
4. REGENÜBERLAUFBECKEN
5. VORKLÄRBECKEN
6. SCHNECKENPUMPWERK
7. LEITWARTE
8. BELEBUNGSBECKEN
9. BLOCKHEIZKRAFTWERK
10. NACHKLÄRUNG
11. KLÄRWERKSABLAUF IN DIE LEINE
12. GASBEHÄLTER
13. GASFACKEL
14. BETRIEBSGEBÄUDE & WERKSTÄTTEN
15. EINDICKER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

Übersicht Klarwasserabfluss



Übersicht Klarwasserabfluss

Ablauf Klärwerk
16. und 17.02.2020
15 Minuten Werte

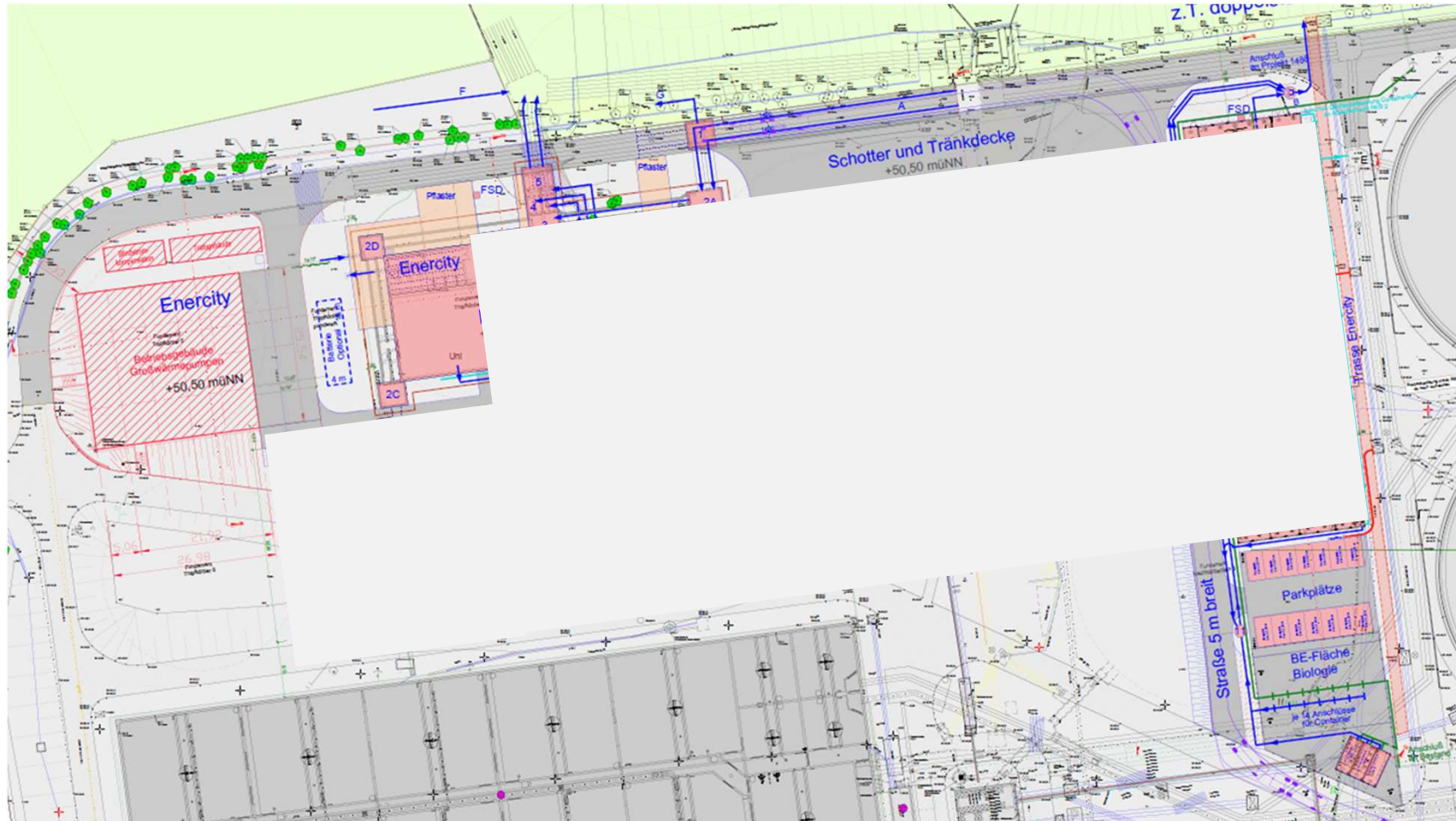


- Regelmäßiger Einbruch des Klarwasserabflusses – Leistungsreduzierung

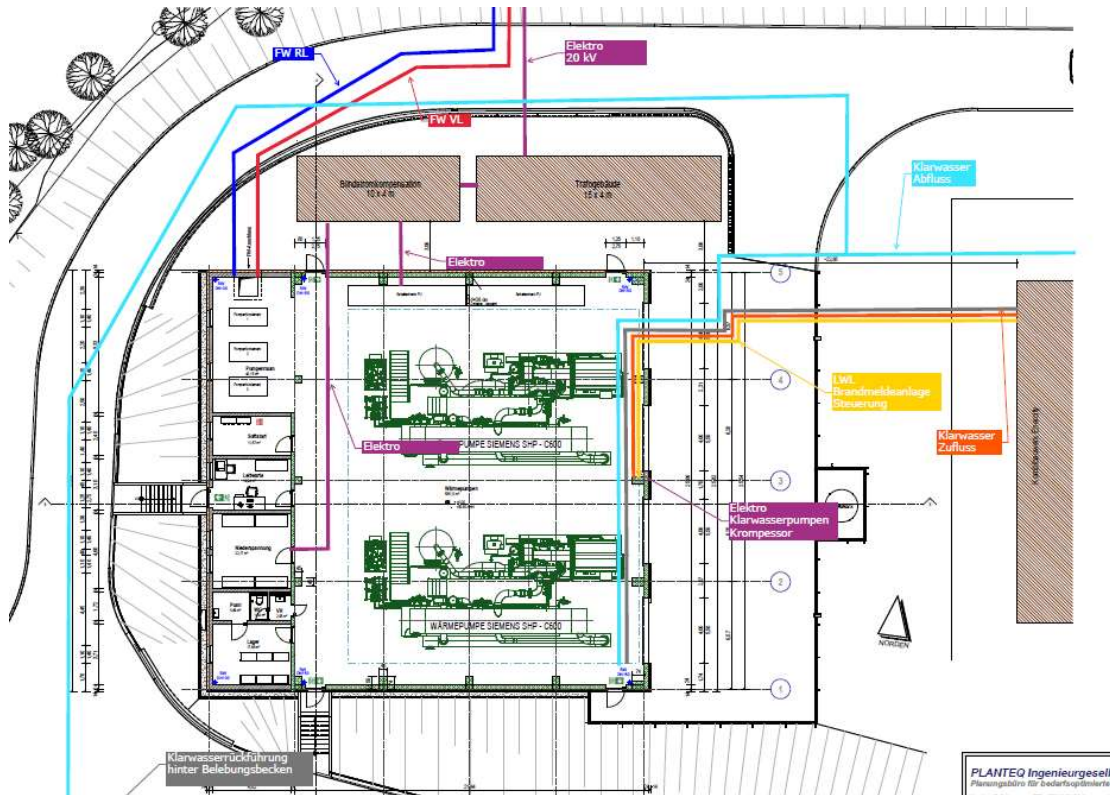
Abhilfe:

- WP auf geringe Menge auslegen -- < Leistung
- Ausgleichsmöglichkeiten schaffen
- Puffervolumen aufbauen
- Bypass vom Ausgang WP vor die Nachklärung – Wasservolumen NK ca. 24.000m³

Standort Wärmepumpe



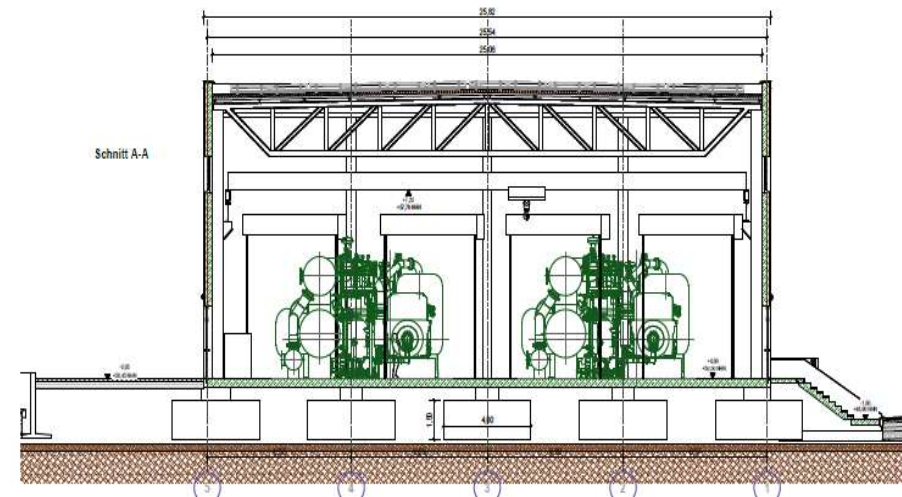
Betriebsgebäude Wärmepumpe



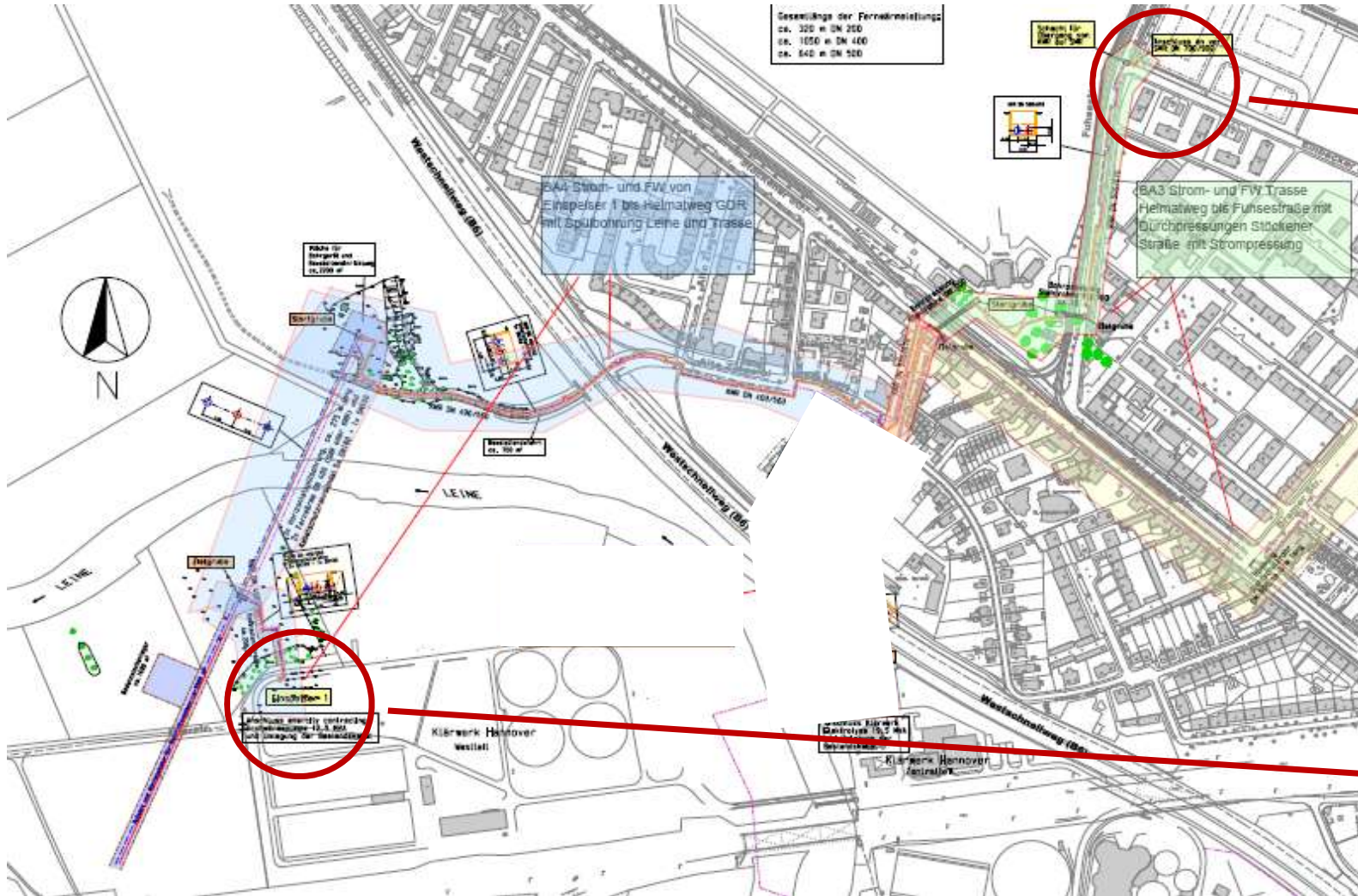
Gebäudegrundfläche: 25,5 x 26,74 m= 680m²

Höhe: 11,30 m

Gewicht einer WP: ca. 160 t



Fernwärme- und Stromanschluss

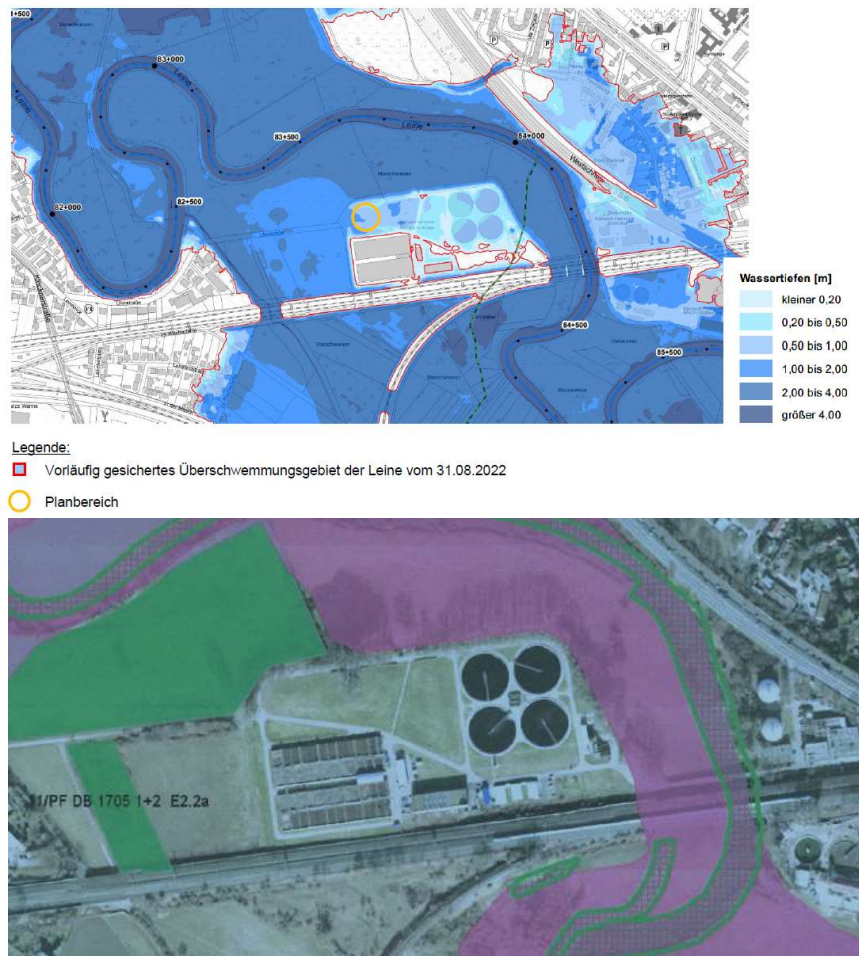


Anbindung FW Netz

Umspannwerk Leinhausen

Standort WP

Großwärmepumpe am Standort des Klärwerks in Herrenhausen



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_{th}
- 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

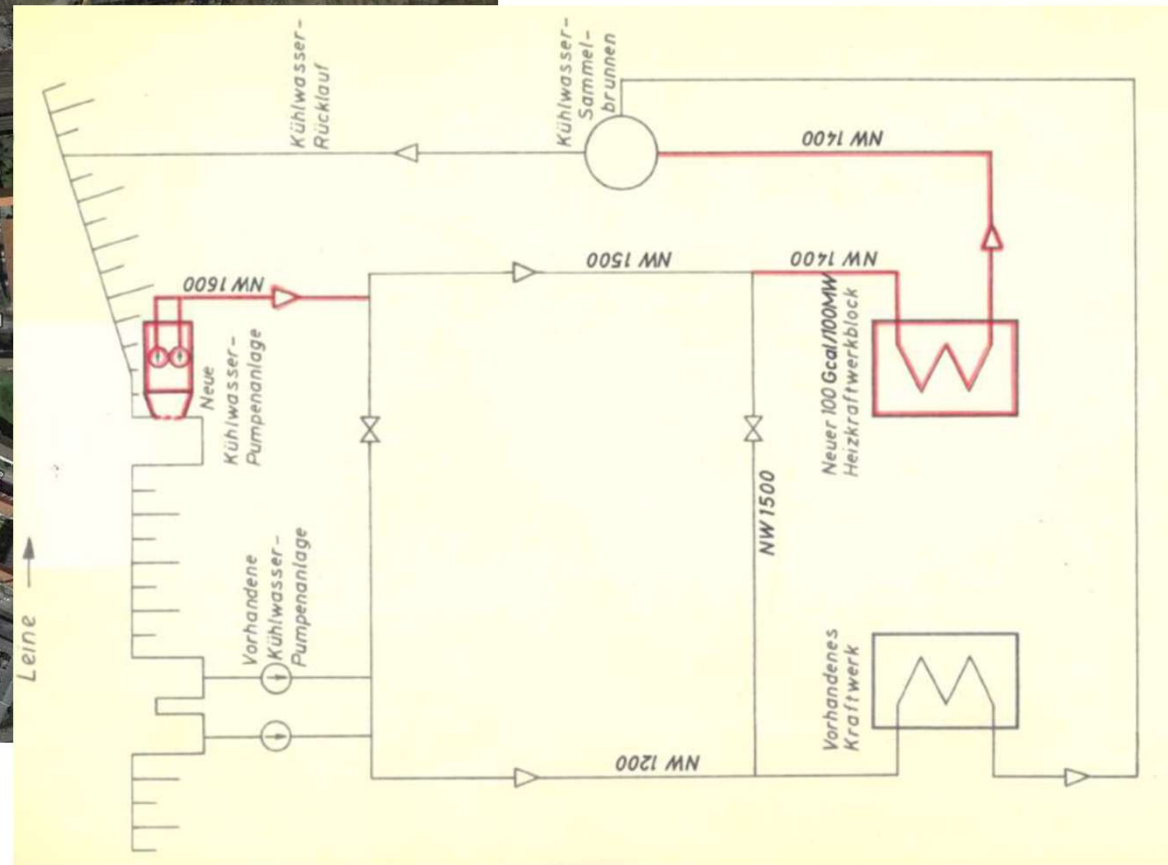
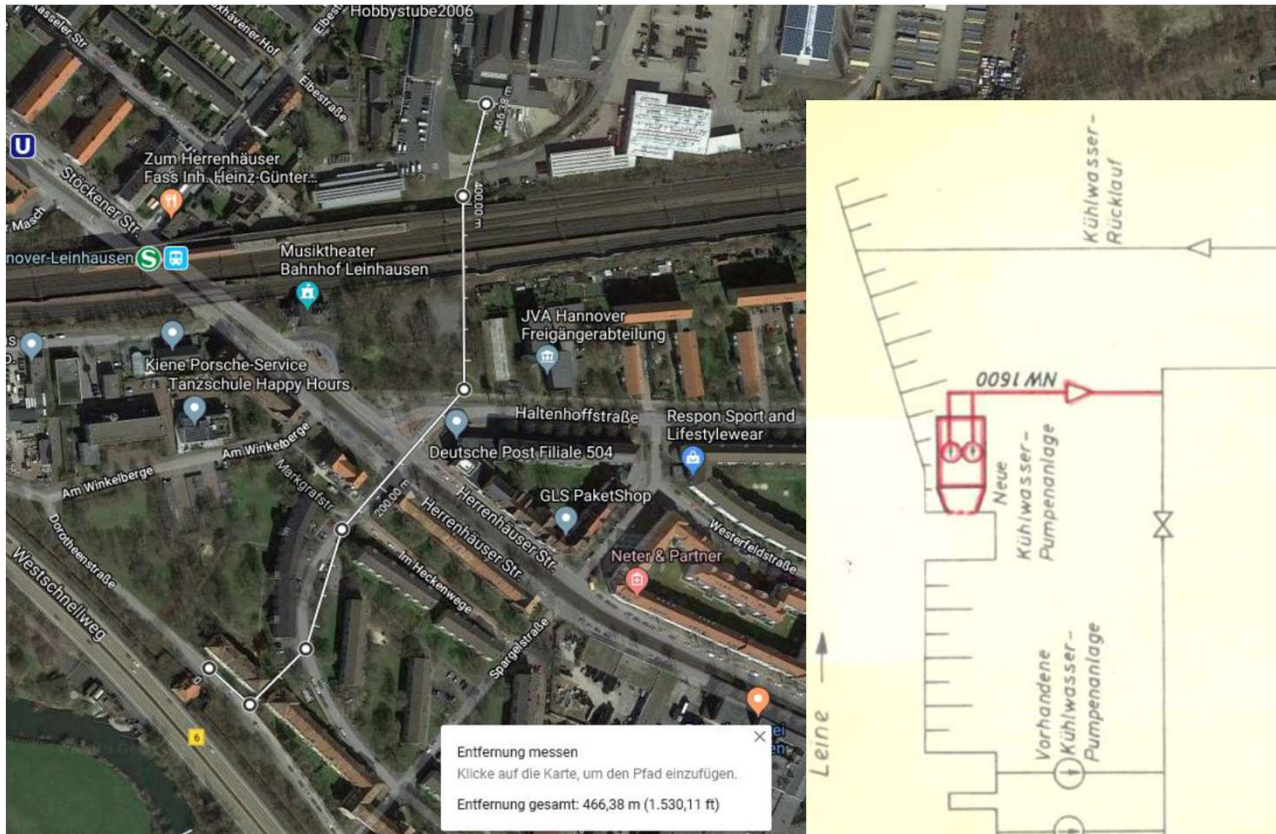
Standort Wärmepumpen



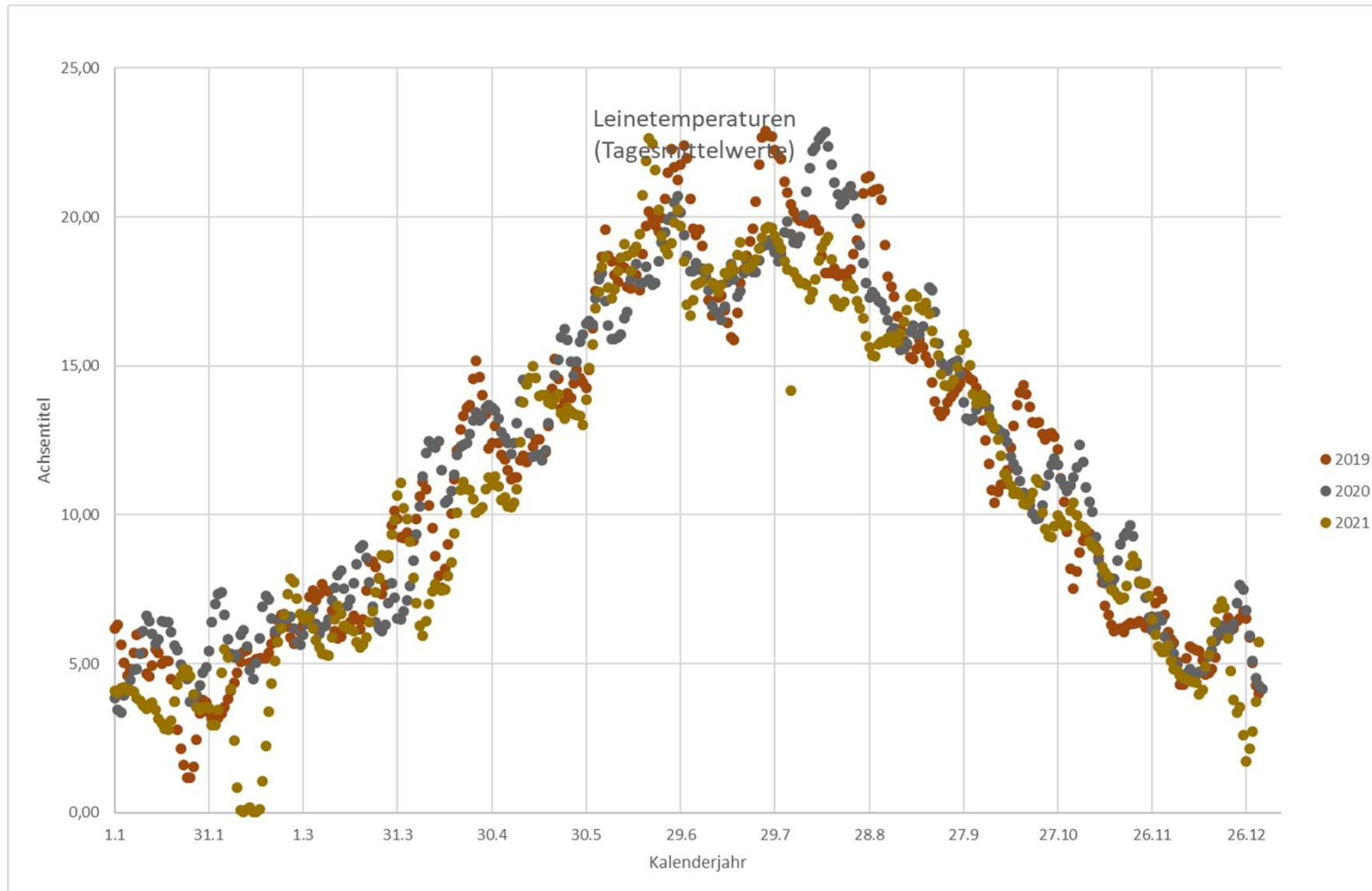
- Flusswasserentnahme über vorhandene Kühlwasserleitung
- Flusswasserrückgabe über vorhandenen Ablaufkanal
- Kühlwasserentnahme durch Umstrukturierung Erzeugerportfolio stark rückläufig
- Nutzung der vorhandenen Entnahme- und Einleitgenehmigung (eventuell Anpassung erforderlich)

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

enercity
positive energie