



ses

Aquathermie in der Wärmeversorgung
Praxisbeispiel und Erfahrungsbericht
iKWK-Anlage in Wittenberge mit Flusswassernutzung

SES Energiesysteme GmbH – Partner der Erneuerbaren Energien seit mehr als 25 Jahren

Wer wir sind

- § Gründung: 1998
- § Beschäftigte: rund 100
- § Geschäftsfeld: Anlagenbau von CO₂-sparenden Energiesystemen & Service
- § Eingesetzte Produkte:
 - Wärmepumpen
 - Power-to-Heat Anlagen
 - BHKW
 - Speicher

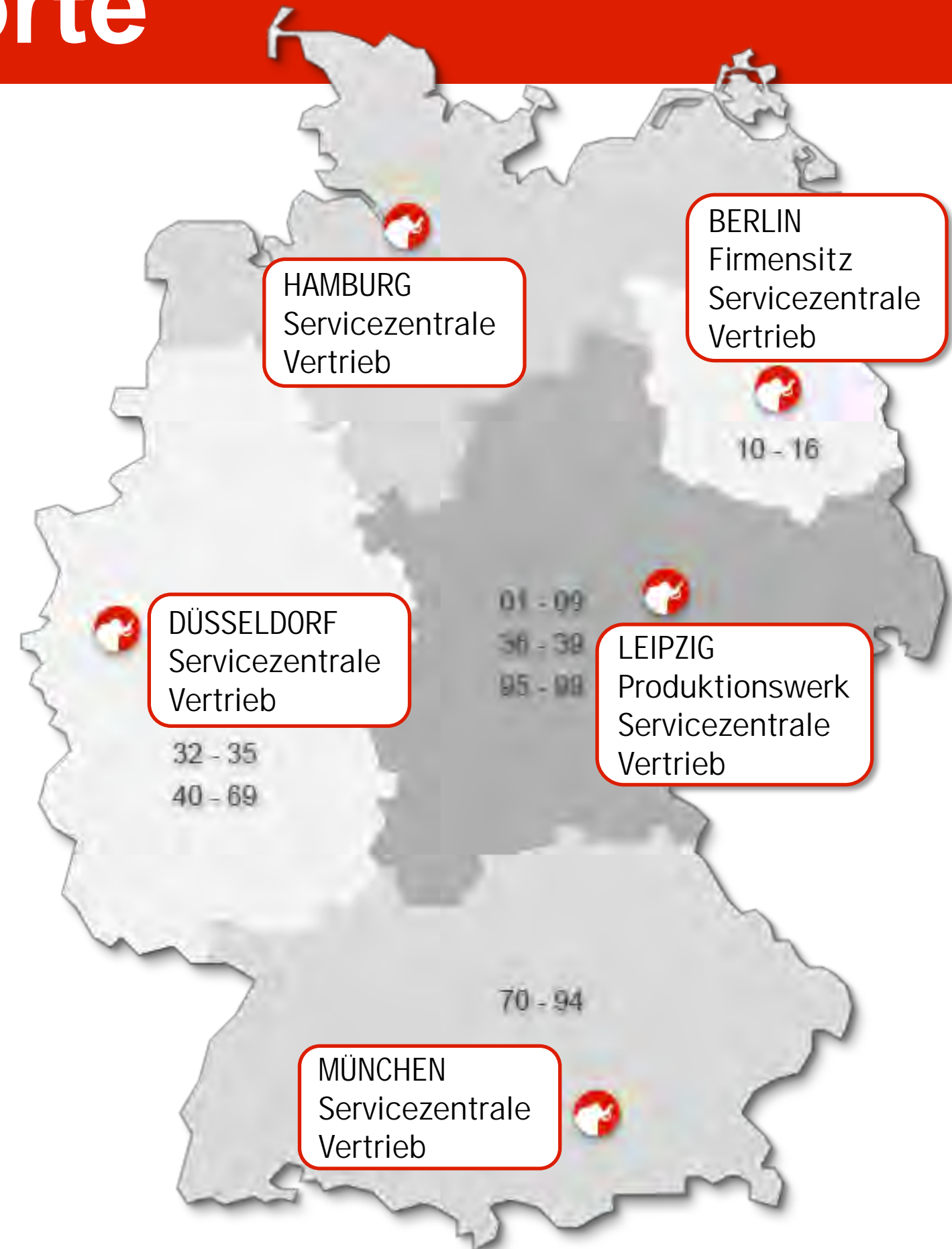
Wir bauen Wärme.

Mit dem Service und dem Bau von BHKW gewachsen, modernisieren wir inzwischen technologieübergreifend komplette Heizzentralen und übergeben diese schlüsselfertig.





Unsere Standorte





Projektidee

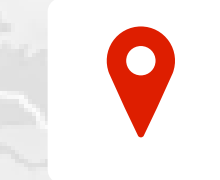
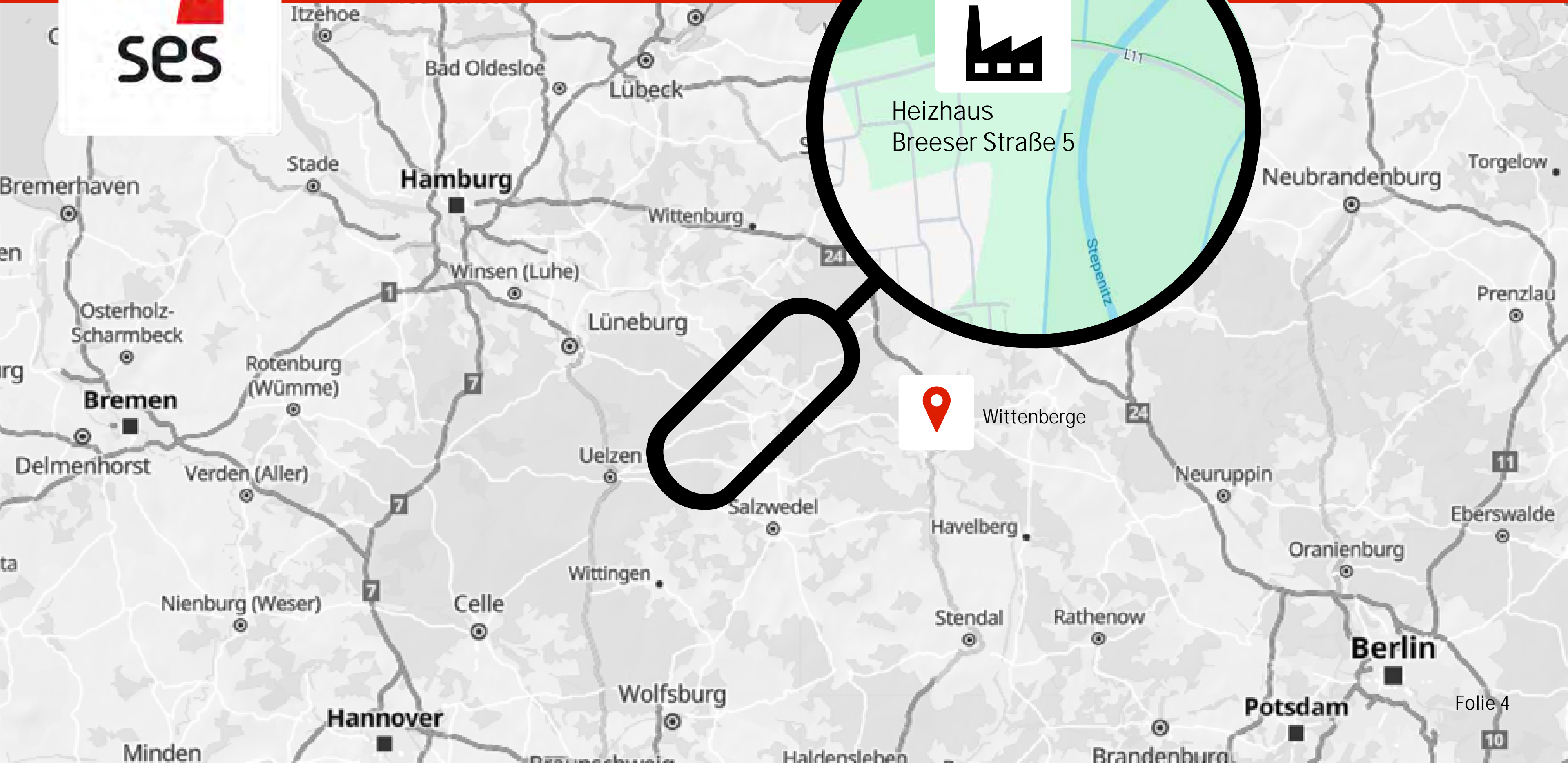
CO₂ einsparen durch Nutzung von Flusswärme

Ausgangspunkt

- § Stadtwerke in Wittenberge/ Landkreis Prignitz im Nordwesten Brandenburgs
- § notwendige Weiterentwicklung der CO₂-Reduzierungsstrategie
- § Analyse von Bestand und Modernisierungsmöglichkeiten
- § Idee der Flusswärmennutzung durch Standortvorteil: Flussnähe des Heizkraftwerkes Breeser Straße
- § iKWK-Anlage



Standort





Wittenberge



Lageplan des Heizhauses
und Entfernung zum
Fluss Stepenitz

Quelle: Stadtwerke Wittenberge GmbH

-  Variante 1 - Luft -Wärme- Pumpe am Standort BHKW
-  Variante 2 - Wasser-Wasser-Wärmepumpe BHKW



iKWK-Anlage



Komponenten der iKWK-Anlage

Komponenten

1. Erdgas-BHKW, 2.000 kW el, 2.300 kW th
 2. Großwärmepumpensystem, 1.100 kW
 - Wasser-Wasser-Wärmepumpe
 - Flusswasser-Wärmeübertrager
 3. Elektroheizkessel/ Power-to-Heat Anlage, 700 kW
- è Verbindung zu einem gemeinsamen System unter einer Steuerung

Vorteile iKWK:

flexible Reaktion auf Schwankungen im Stromnetz, besonders energieeffizient, hoher Einsparungsfaktor CO₂



Projekt- herausforderungen

Herausforderungen Flusswärme: Natur – Behörden – Technik

Integration in eine Flusslandschaft

- § gesamter Flusslauf als Naturschutzgebiet ausgewiesen
- § besondere Berücksichtigung bei der Einreichung und Umsetzung des Vorhabens
- § Gutachten und Genehmigungen
- § Berücksichtigung bei der Konstruktion, z.B. engmaschiges Trommelsieb im Einlaufbauwerk zum Schutz der Fische
- § Winter zu kalt für Betrieb, Wassertemperatur von mind. 10° C



Genehmigungs- Verfahren

Auflagen aus der wasserrechtlichen Erlaubnis

- § **Entnahme- und Einleitmenge bei > 10°C Wassertemperatur:**
Tag: max. 5.000 m³/d | Jahr: ca. 900.000 m³/a
- § entnommene Wassermenge ist mit einer **geeichten Messeinrichtung** zu registrieren (Zählerstände Wasseruhr)
- § Daten mindestens **3 Jahre aufzubewahren** und der Unteren Wasserbehörde auf Nachfrage zu übergeben
- § Stabweite **Trommelrechen** im Entnahmebauwerk **≤ 5 Millimeter**, um Einschwimmen von Fischen/ Kleintieren zu verhindern
- § **Rohrauslauf** des Auslaufbauwerkes ist in **Fließrichtung um ca. 45° zu verschwenken**, um Anströmung und hydraulische Belastung des gegenüberliegenden Ufers zu minimieren
- § Erlaubnis **bis zum 31.12.2038 befristet**

Von der Angebotserstellung bis zur Anlagen-Inbetriebnahme

Verhandlungen
11/2022

Beauftragung
01/2023

Hauptmontage
09-12/2023

Montage im
Einlaufbecken
05-06/2024

Inbetriebnahme
07/2024

- § **11/2022:** Verhandlungen nach Angebotsabgabe
- § **01/2023:** schriftlicher Auftragseingang
- § **09/2023:** Anlieferung Hauptkomponenten, Montagebeginn
- § **12/2023:** Abschluss der Hauptmontagephase
- § **Frühjahr 2024:** Fertigstellung des Einlaufbauwerkes
- § **05 - 06/2024:** Montage im Einlaufbauwerk
- § **ab 07/2024:** Inbetriebnahme



Eingesetzte Technologien

Hauptkomponenten des Angebots-/ Lieferumfangs

- § technische Ausrüstung Ein-/ Auslaufbauwerk Stepenitz
- § Großwärmepumpensystem
 - 1 x Flusswasser-Wärmeübertrager
Hersteller: HUBER SE
 - 2 x Wasser-Wasser-Wärmepumpen, 1.100 kW th
Hersteller: Carrier Klimatechnik GmbH
- § 1 x Power-to-Heat Anlage, 700 kW th
Hersteller: Klöpffer-Therm GmbH & Co. KG
- § Elektrische und leittechnische Einbindung der Komponenten
- § Komplette zum Betrieb notwendige Verrohrung





WP #1 WP #2 Lüftung H-0-A Start Matrix

Wasserhydraulik



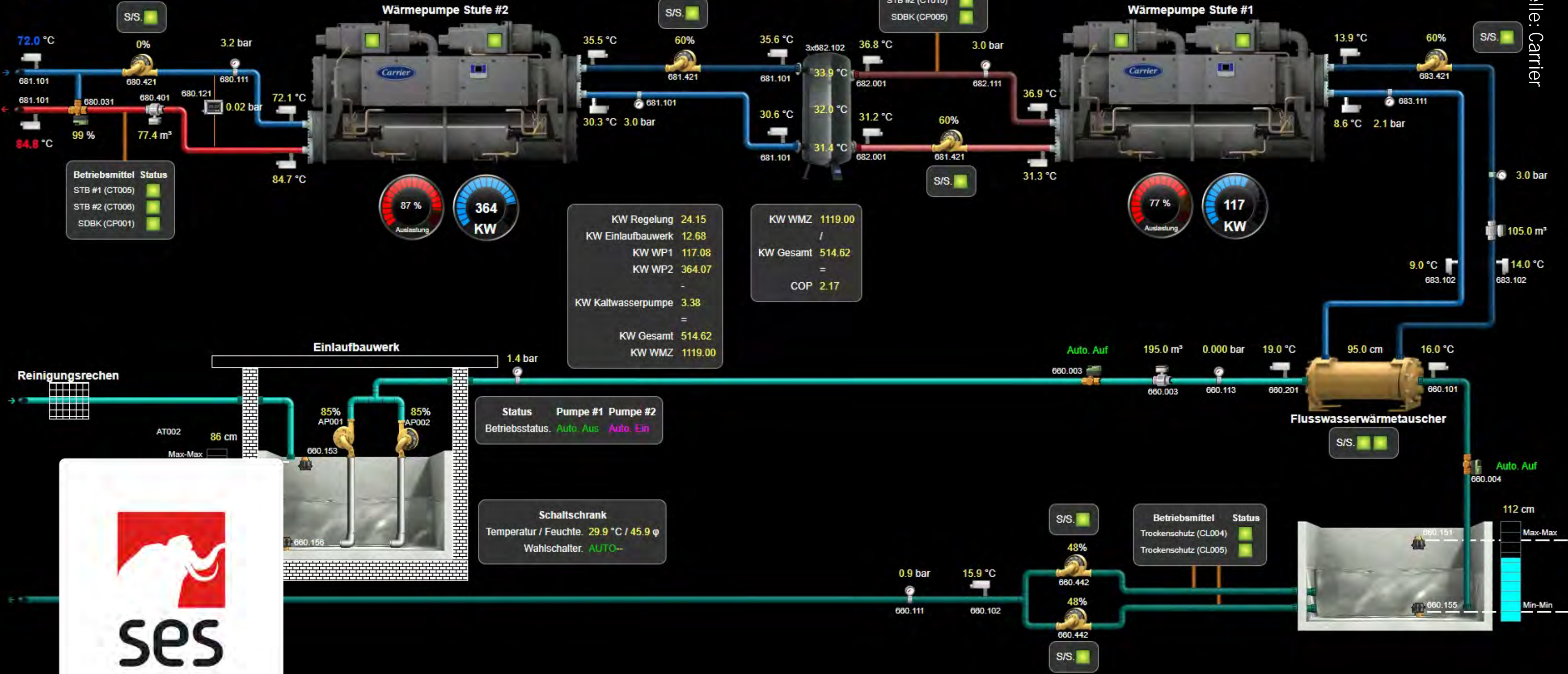
Stufe #2
 Betriebsmodus: **Netzwerk**
 Betriebsstatus: **Betrieb**
 Kältemaschine: **Start**
 Sollwert: **85.0 °C**

Statusmeldungen
 System Freigabe
 Not-Halt

Betriebsmittel Status
 STB #1 (CT011)
 STB #2 (CT010)
 SDBK (CP005)

Stufe #1
 Betriebsmodus: **Netzwerk**
 Betriebsstatus: **Uebersteuerung**
 Kältemaschine: **Start**
 Sollwert: **37.0 °C**

Quelle: Carrier



Ein-/ Auslaufbauwerk Stepenitz



Fertigstellung



Bauphase





Quelle: Stadtwerke Wittenberge GmbH

- § Trommelrechen im Einlaufbauwerk mit Stabweite 5 mm
- § Auslaufbauwerk um 45° in Fließrichtung verschwenkt



- § Zwei Tauchpumpen fördern vorgereinigtes Flusswasser zum Wärmetauscher
- § Aufstellung des Steuerschranks erhöht neben Pegelhaus > Hochwasserschutz



Flusswasser-Wärmeübertrager

Auskopplung von Wärme aus dem Flusswasser

- § trennt beide Wasserkreise voneinander und stellt erforderliche Entzugswärme aus Flusswasser bereit
- § Reinigungseinrichtung für die Oberseite der Tauscher-Rohre (Primärseite), Sedimentaustrag mittels Schnecke und Schieber (zeitgesteuert)
- § Aufstellung des Wärmeübertragers auf einer Stahlkonstruktion im Erdgeschoss des Heizhauses





Aufnahme und Zwischenspeicherung von Flusswasser

- § zur hydraulischen Entkopplung der Auslaufpumpen vom Flusswasser-Wärmeübertrager
- § stehende Ausführung auf Standfüßen
- § Aufstellort: Heizhaus Keller





Wasser-Wasser-Wärmepumpen

Kaskadenschaltung

Übertragung von mindestens 1.100 kW Wärmeleistung an Fernheiznetz bei einer Flusswassertemperatur von ca. 10° C.

Stufe 1: Schrauben-Wärmepumpe

- Verdampfer: 7,4° C Ein/ 3,5° C Aus
Kondensator: 25° C Ein/ 30° C Aus
- Zwischenkreis mit hydraulischer Weiche

Stufe 2: Hochtemperatur-Wärmepumpe

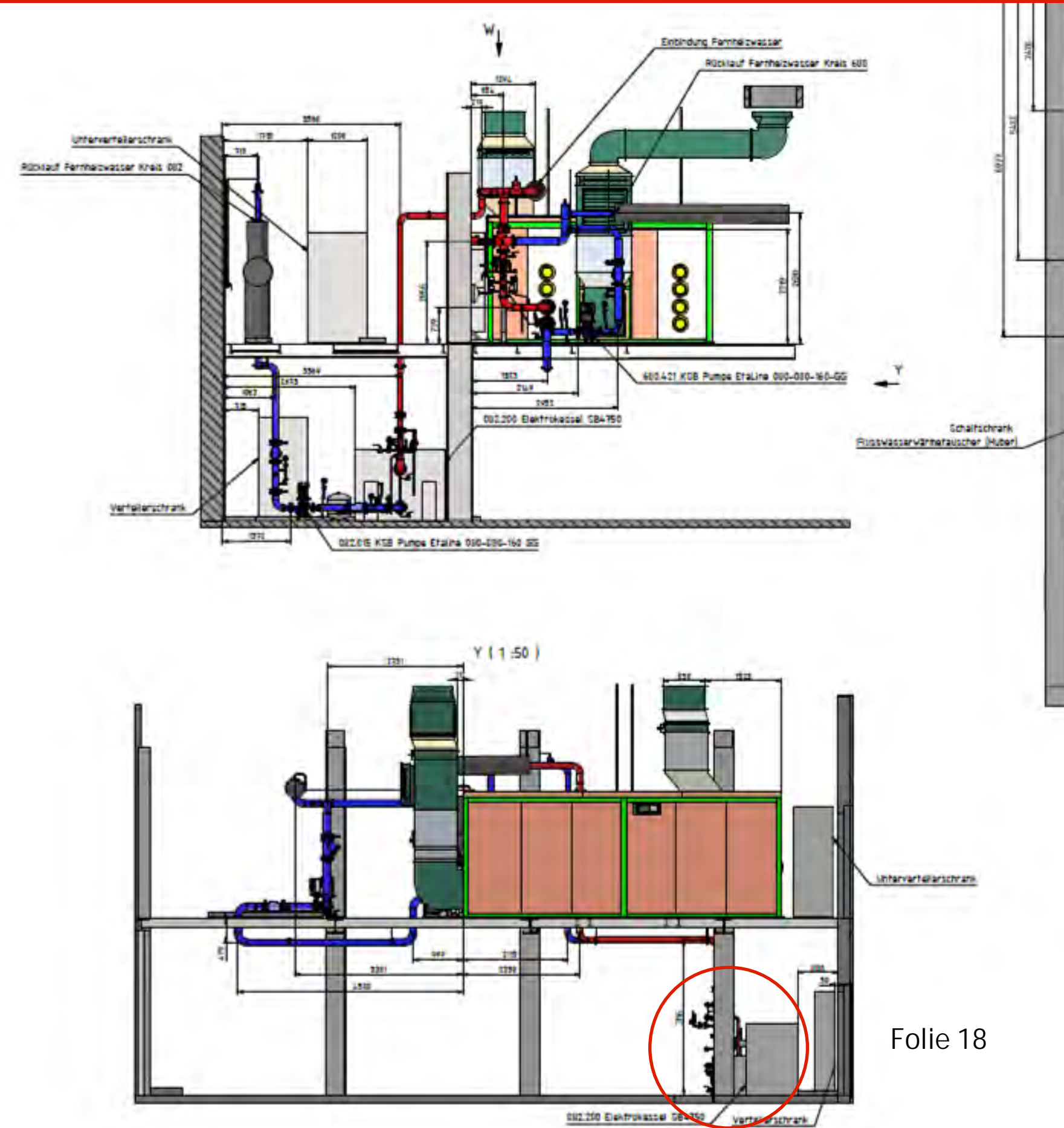
- Verdampfer: 30° C Ein/ 25° C Aus
Kondensator: 70° C Ein/ 85° C Aus

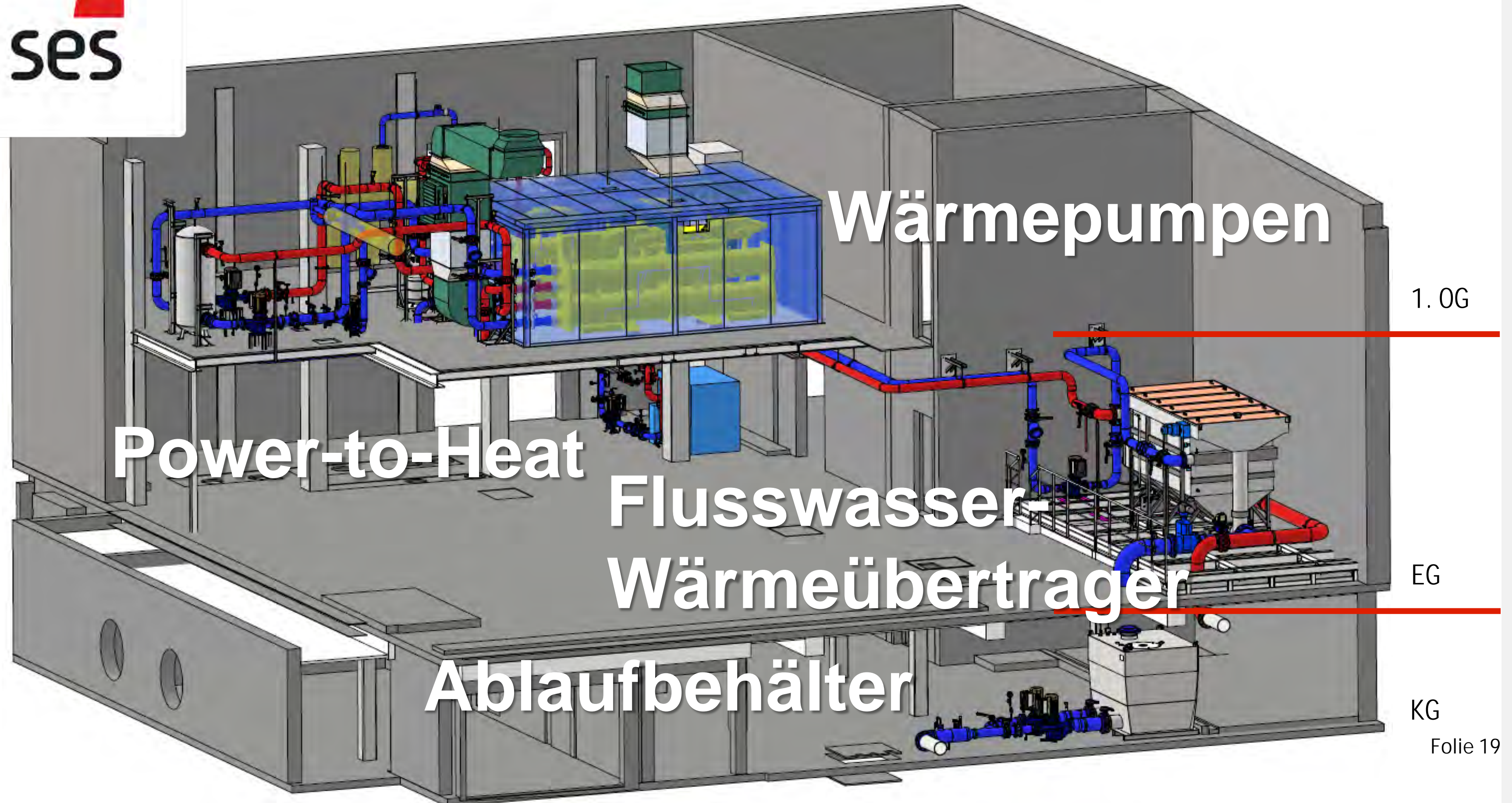
Aufstellung im 1. OG des Heizhauses auf Gitterroststahlkonstruktion in Schalldämmhaube mit Lüftungsanlage und Sicherheitseinrichtungen



Elektrische Wärmeerzeugung

- § Power-to-Heat Anlage mit 700 kW als zusätzlich benötigter Bestandteil der iKWK-Anlage
- § Kompaktanlage inkl. Anlagenperipherie und den erforderlichen Schaltschränken
- § Lieferung betriebsfertig vormontiert (verrohrt und verdrahtet), Installation im Erdgeschoss







Herausforderungen im Anlagenbau



Herausforderungen im Bau: Komplexität und Koordination

Bauen im Bestand: Heizhaus mit drei Ebenen

- § beengte Platzverhältnisse und Statik
- § Ausrüstung des Ein- und Auslaufbauwerkes mit Reinigungssystem
- § Vorhaben mit hoher Komplexität, extrem hoher Koordinationsaufwand
- § technisch anspruchsvoll: viele Wasserkreisläufe
- § Umbau im laufenden Fernwärmebetrieb



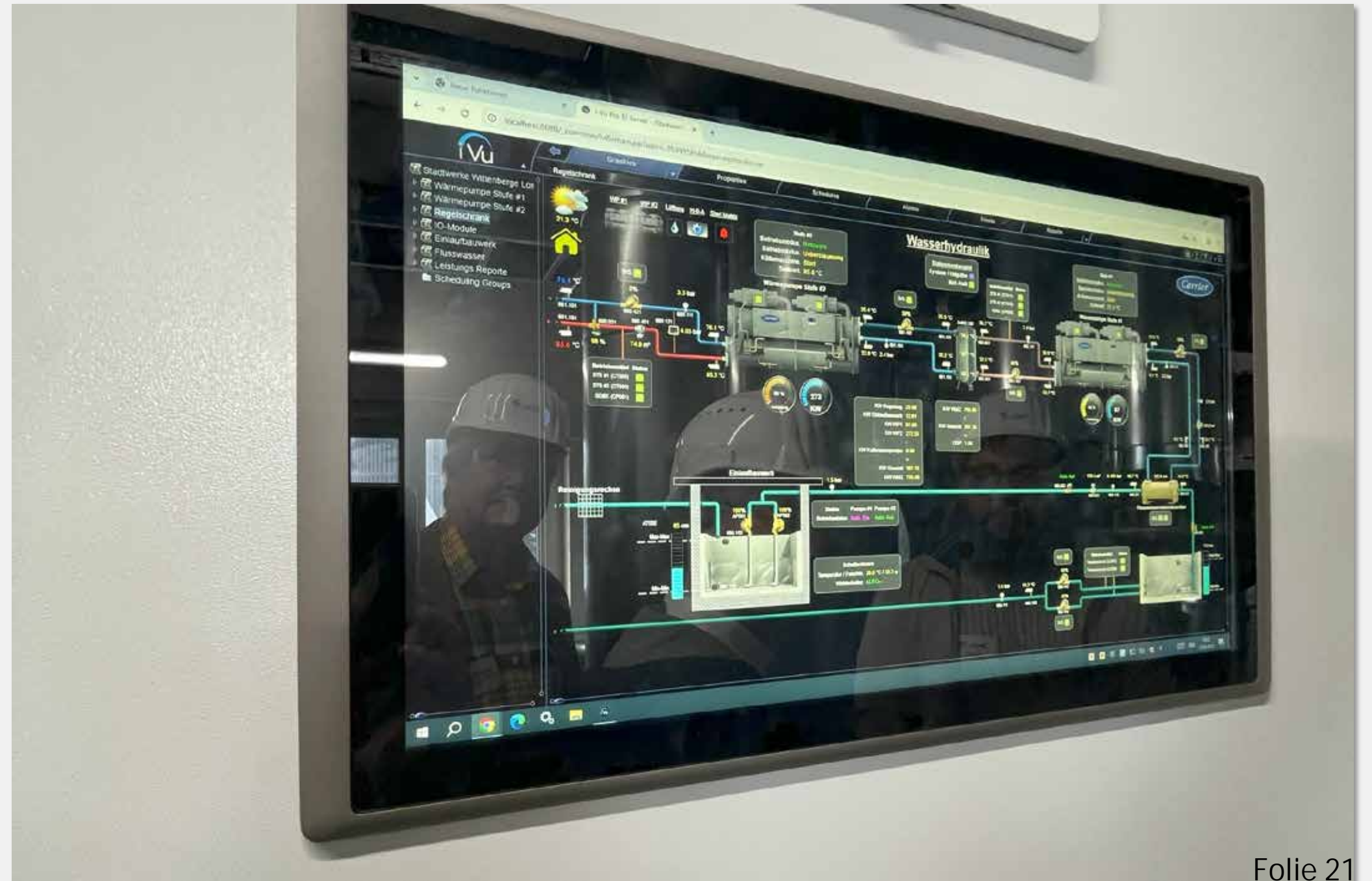
Zahlen seit Inbetriebnahme

Betrieb vom 28.04 bis zum 06.10.2025: weitestgehend störungsfreier Betrieb

Quelle: Stadtwerke Wittenberge GmbH

- ✓ 3.650 Betriebsstunden
- ✓ Jahresarbeitszahl bei ca. 2,1

- ✓ rund 3.300 MWh erzeugte Wärmemenge
- ✓ Wasserentnahme etwa 650.000 m³





ses

Vielen Dank!

SES Energiesysteme GmbH

Eichenstraße 3b

12435 Berlin

T +49 30 3190070

F +49 30 3130958

www.ses-energiesysteme.com

info@ses-energiesysteme.com

Mammutstark!