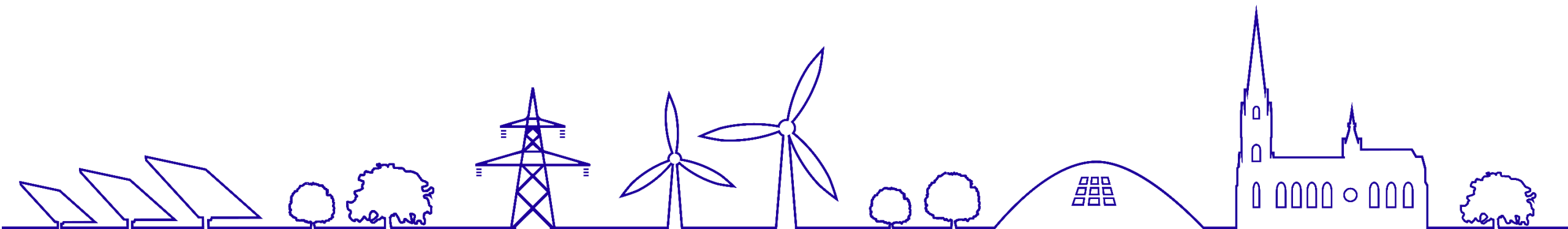


# Gesundheitsresort Schwarzwald Luisenhöhe, Horben

## iDM Wärmepumpen in der Betriebsführung

**Christian Nübling**

**Projektmanagement**



## 1. Unternehmensvorstellung badenovaWÄRMEPLUS

## 2. Projektkurzbeschreibung

- Aufgabenstellung & Anlagenkonzept
- Projektrealisierung & Inbetriebnahme
- Betriebsführung & Optimierung

## 3. Projektreflektion

- Die Badenova AG & Co. KG ist ein regionales Energieversorgungsunternehmen in Südwesten Deutschlands mit Hauptsitz in Freiburg im Breisgau.
- Entstanden ist die Badenova AG & Co. KG im Jahr 2001 durch die Fusion regionaler Energieversorgungsunternehmen und Stadtwerken. Derzeit sind 96 Städte und gemeinden aus Baden-Württemberg Anteilseigner von badenova.
- Die badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG ist eine 100%ige Tochtergesellschaft der badenova AG & Co. KG und wurde im Jahr 2007 gegründet.
- Als Projektpartner realisiert badenovaWÄRMEPLUS energieeffiziente Systemlösungen zur Produktion von Strom, Wärme und Kälte. Der Energiedienstleister entwickelt und implementiert Systemlösungen für Energie auf Basis von Blockheizkraftwerken, Biogasanlagen, Holzhackschnitzel- oder Pellets-, Wärmepumpen-, Solarthermie- oder Photovoltaikanlagen.
  - » Ca. 170 Mitarbeiter
  - » Ca. 300 Anlagen im Betrieb



# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept

### Luisenhöhe – Gesundheitsresort Schwarzwald „natürlich.gesund.leben.“

- GesundKunft®-Räume: 61 Zimmer und 22 Suiten
- 4 Konferenzräume-Wohlfühlräume
- GesundKunft®-SPA Schwarzwald mit großzügigem Wellness- und Spa-Bereich („Schimm-ins-Land“-Pool, Erlebnisduschen, verschiedene Saunen und Ruhebereiche, Medical Fitness, etc.)
- Genussgastronomie: Vielseitige Innen- und Außengastronomieflächen

#### Termine:

- Spatenstich: Oktober 2019
- Baubeginn: Januar 2020
- Eröffnung: August 2023



Quelle: Gesundheitsresort Schwarzwald Luisenhöhe GmbH & Co. KG

Weitere Informationen:

<https://www.luisenhoehotel.de/>

# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept

- Schlüsselfertiger Bau der Technikzentrale inkl. anschließender Betriebsführung
- Bau nach Vorgabe der Bauherrschaft (Ausführungsplanung wurde bereitgestellt)
- Wärmeversorgung:
  - » Heizkreis Schwimmbad (40/30 °C)
  - » Heizkreis Warmwasserbereitung (60/55 °C)
  - » Heizkreis statische und dynamische Heizflächen (45/33 °C)
- Kälteversorgung:
  - » Kühlkreis dynamische Heizflächen (7/12 °C)
  - » Kühlkreis statische Heizflächen (16/19 °C)
- Zeitraum Anlagenerrichtung: August 2021 – März 2022
- Provisorischer Betrieb WP1: ab September 2022
- Vollst. Inbetriebnahme: Mai 2023
- Betriebsführungsbeginn: Juli 2023



Quelle: Gesundheitsresort Schwarzwald Luisenhöhe GmbH & Co. KG

# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept

- Wärme- und Kältebedarfsanalyse mittels dynamische Gebäudesimulation der Stahl+Weiß PartGmbH, Freiburg:

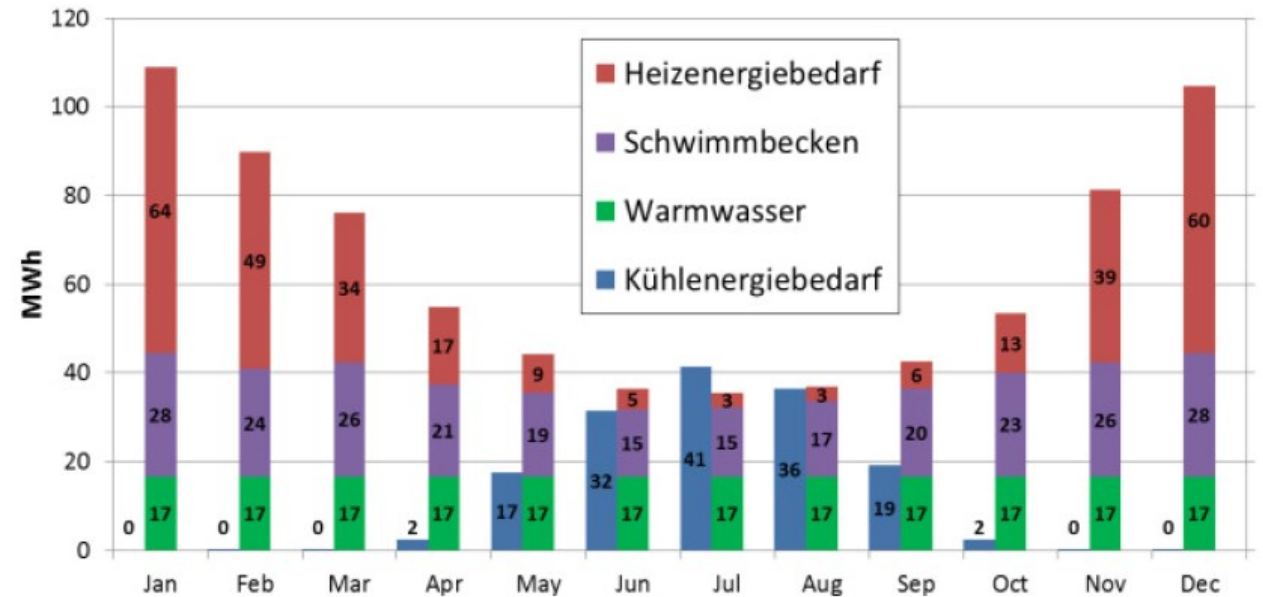
### » Wärmebedarf:

Heizung: 302 MWh/a  
Schwimmbad: 262 MWh/a  
Warmwasser: 204 MWh/a  
768 MWh/a

Leistungsbedarf: max. 530 kW

### » Kältebedarf: 191 MWh/a

Leistungsbedarf: max. 420 kW



Quelle:

Zusammenstellung Wärme- und Kältebedarf (Auszug aus Luisenhöhe Horben – Dyn. Sim. – Stand 09.01.2019; Dynamische Gebäudesimulation, Stahl+Weiß, R. Tagliana, W. Stahl, Basler Str. 55, 79110 Freiburg)

# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept

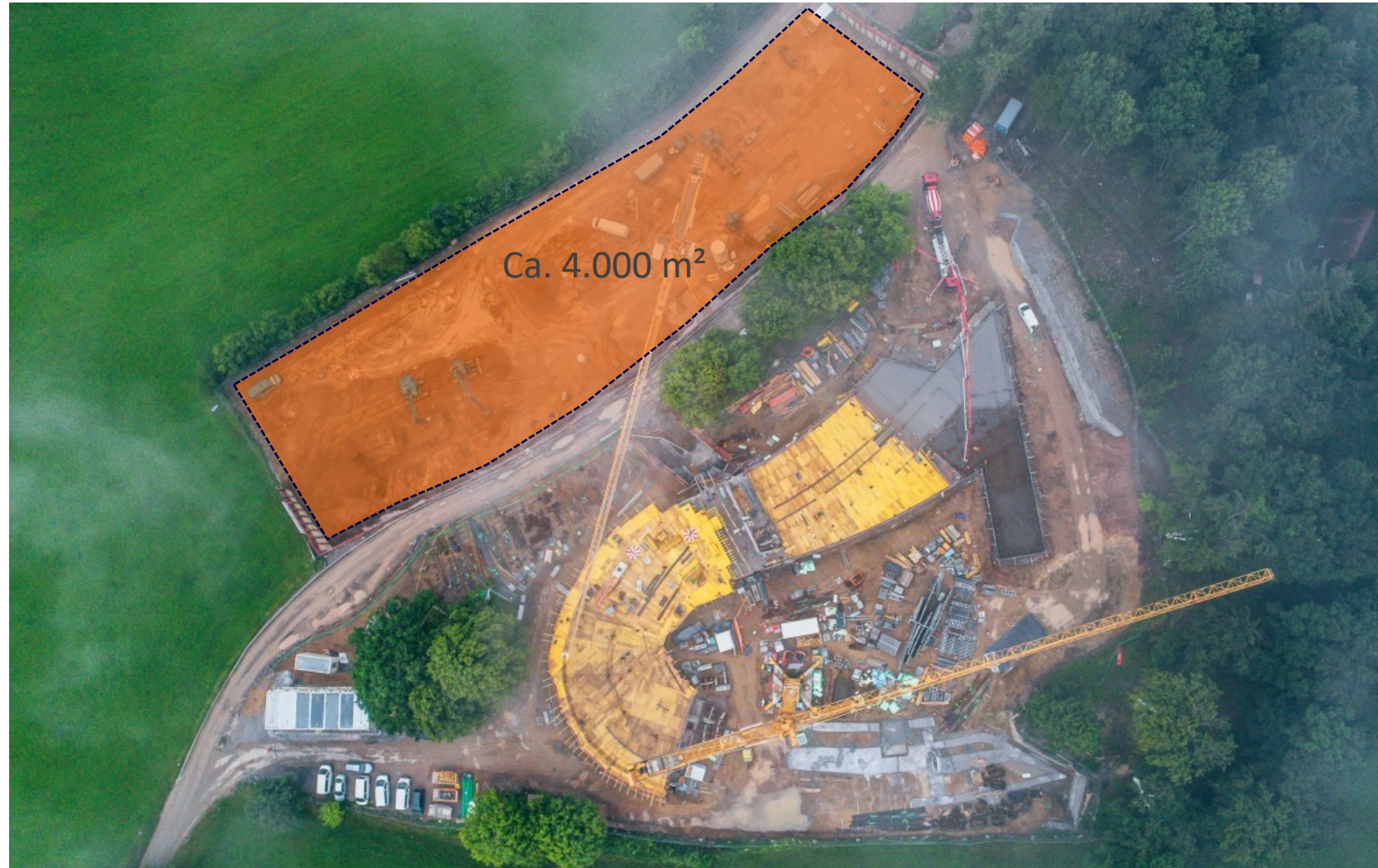
Übersicht Hauptkomponenten Anlagentechnik:

- Vier Sole-Wasser-Wärmepumpen:
  - » TERRA SW 180 MAX H
  - » TERA SW 180 MAX H inkl. Systemkühlung
  - » TERRA SW 170 MAX
  - » TERRA SW 280 MAX inkl. Systemkühlung
- Pufferspeicher
  - » 2x THERMO 2000 MAX (Wärmespeicher)
  - » 2x THERMO 2000 MAX (Kältespeicher)
- Übergeordnete Anlagensteuerung (Siemens)
- 2x Freikühler zur Erschließung der Wärmequelle Luft in den Sommermonaten und in der Übergangszeit
- Erdsondenfeld (58 Erdsonden mit je 145 m tiefe) unterhalb der Tiefgarage (Eigenleistung Bauherrschaft)



# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept

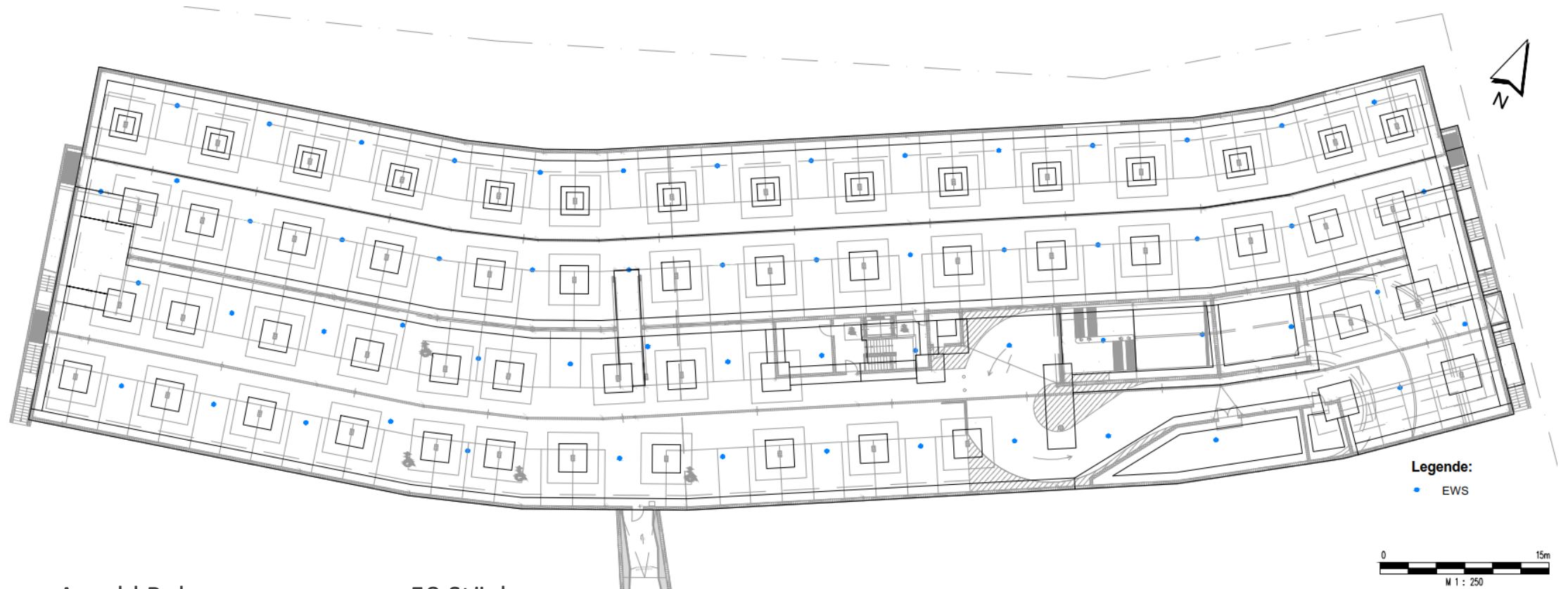


Quelle: Gesundheitsresort Schwarzwald Luisenhöhe GmbH & Co. KG



# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept

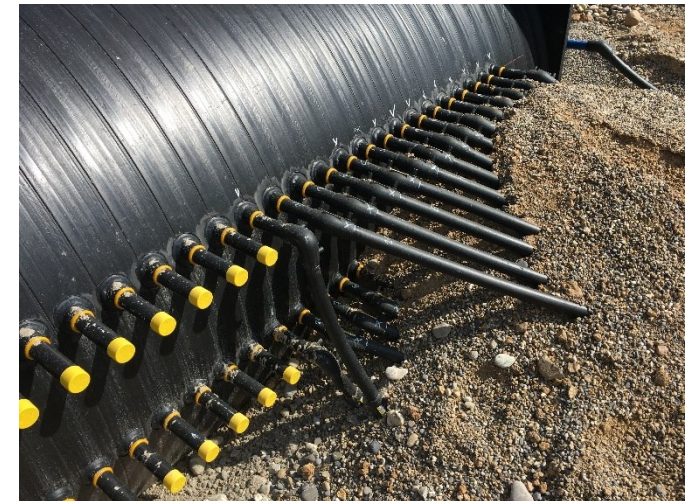
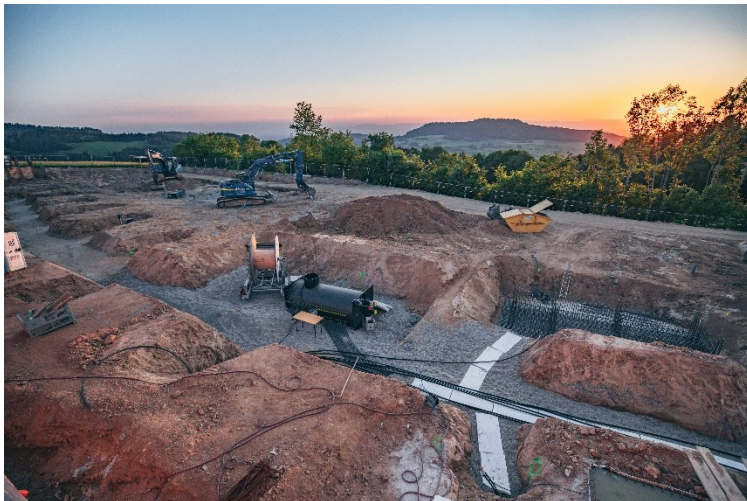


- Anzahl Bohrungen: 58 Stück
- Tiefe Erdsonden: 145 m
- Erdsondenlänge gesamt: 8.410 m
- Entzugsleistung: ca. 460 kW

Quelle:  
Erdwärmesondenfeld Luisenhöhe, Detaillageplan, HPC AG,  
Ziegelhofstraße 210a, 79110 Freiburg

# Projektkurzbeschreibung

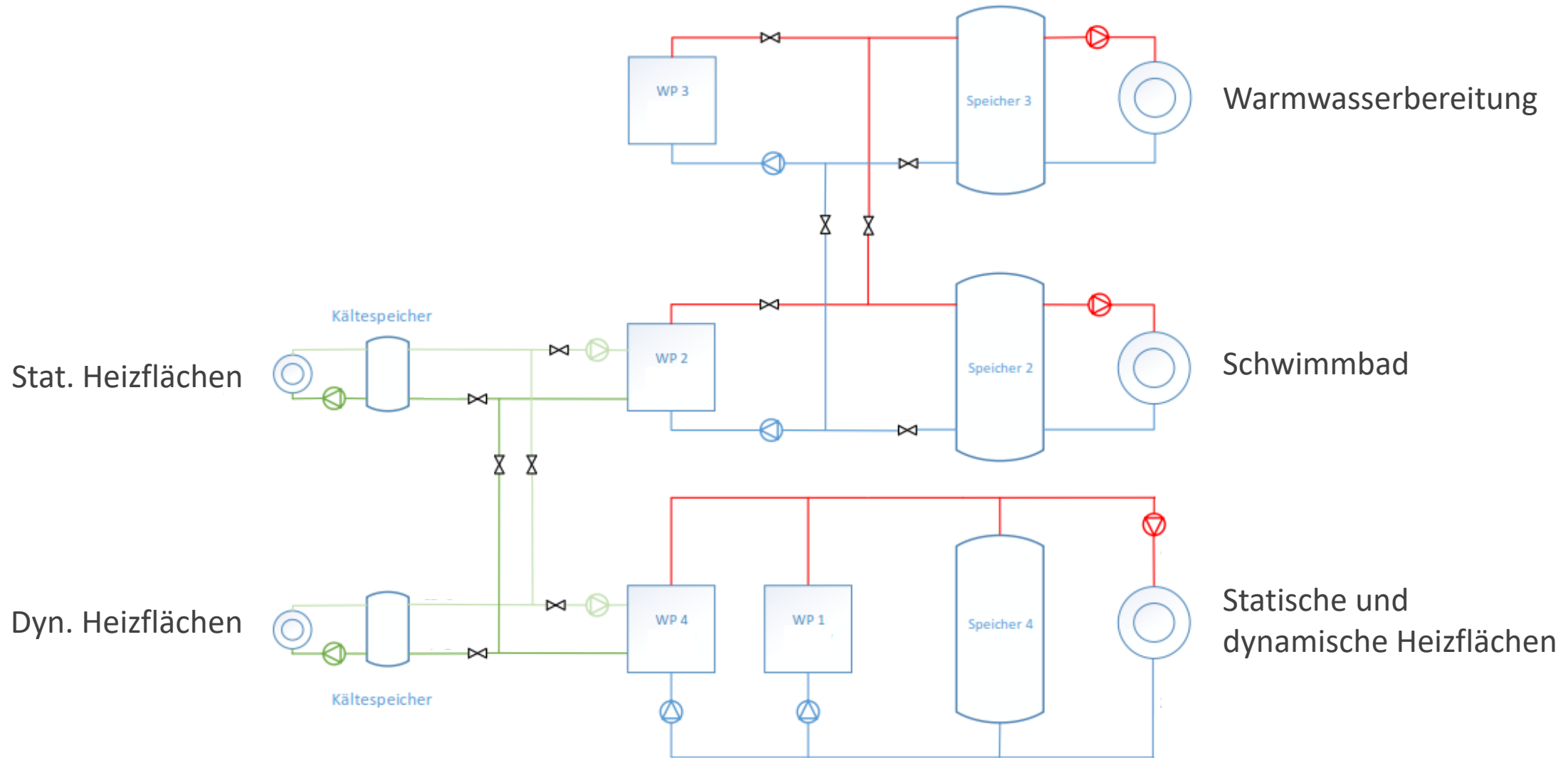
## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept



Quellen: Gesundheitsresort Schwarzwald Luisenhöhe GmbH & Co. KG

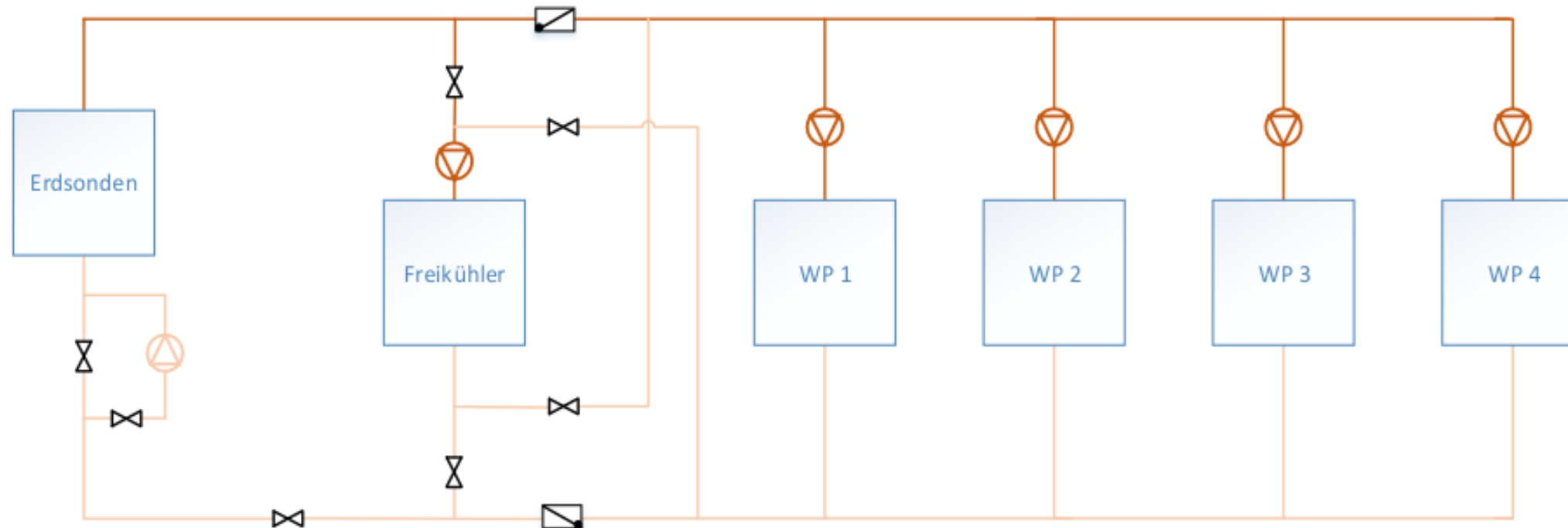
# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept



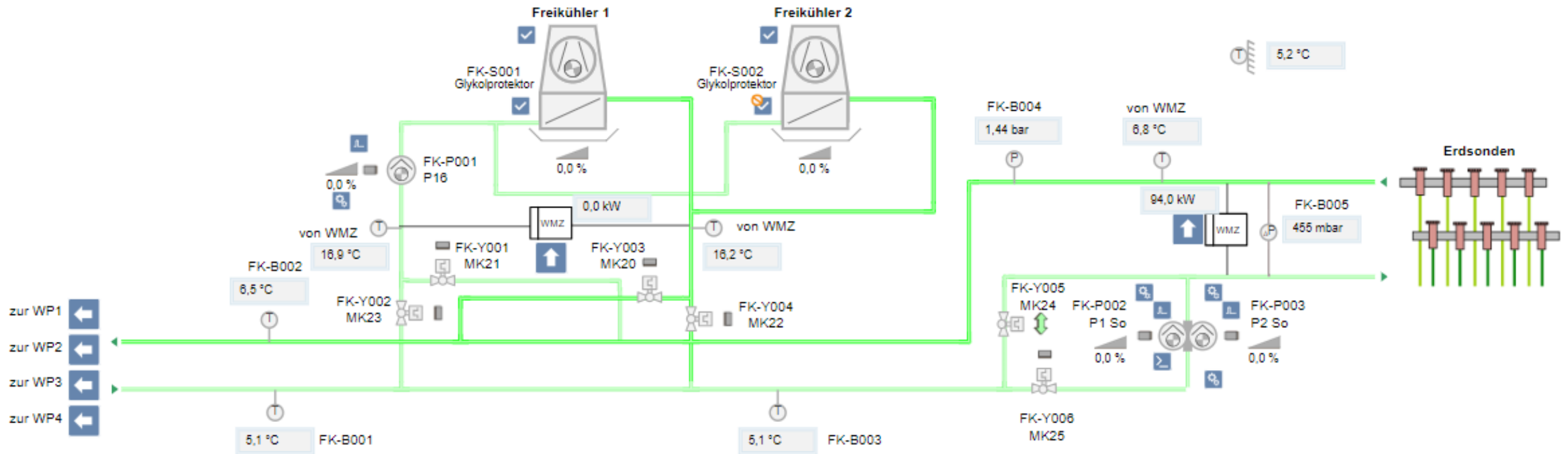
# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept



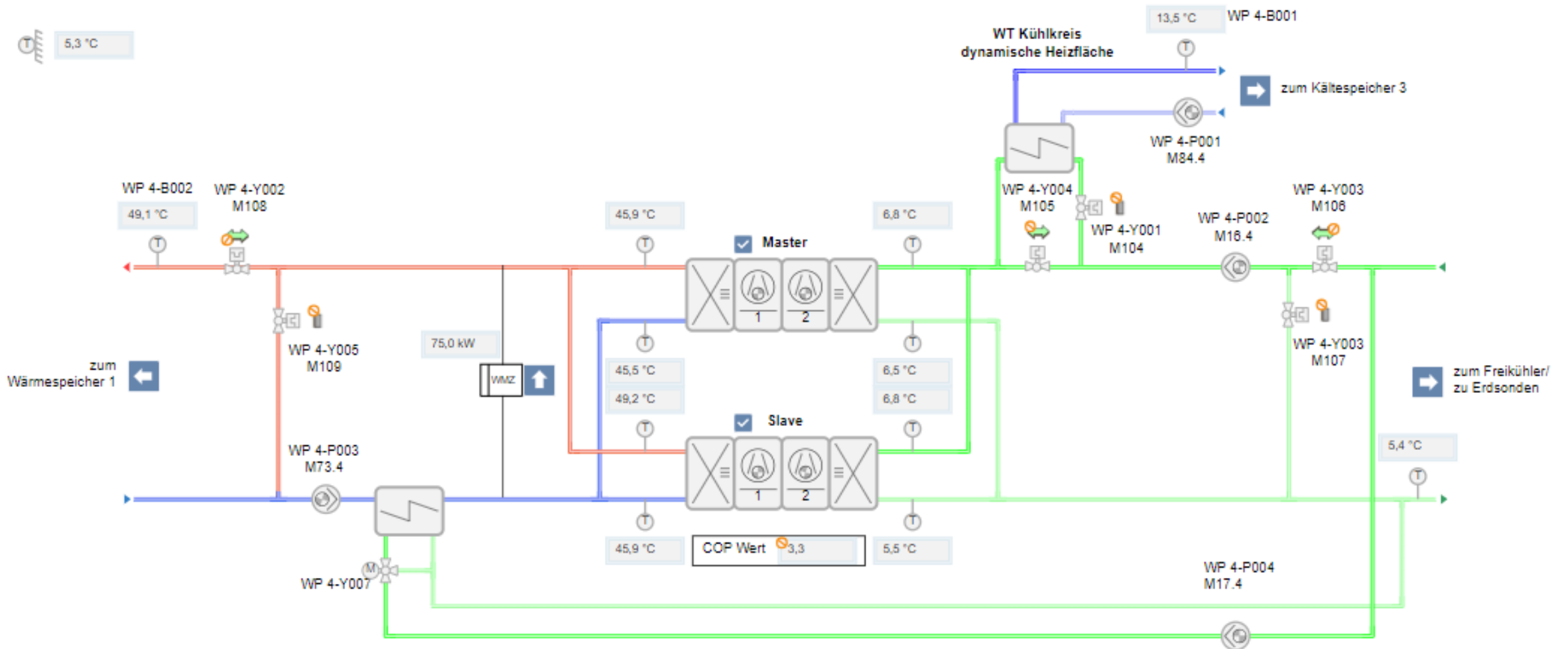
# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept



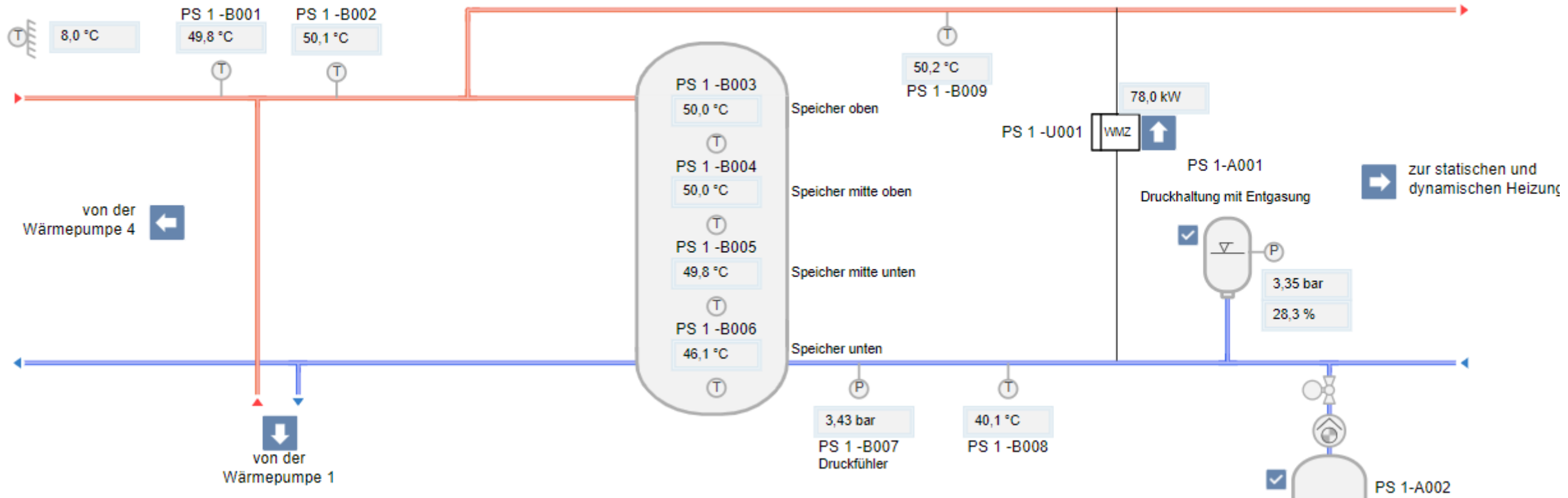
# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept

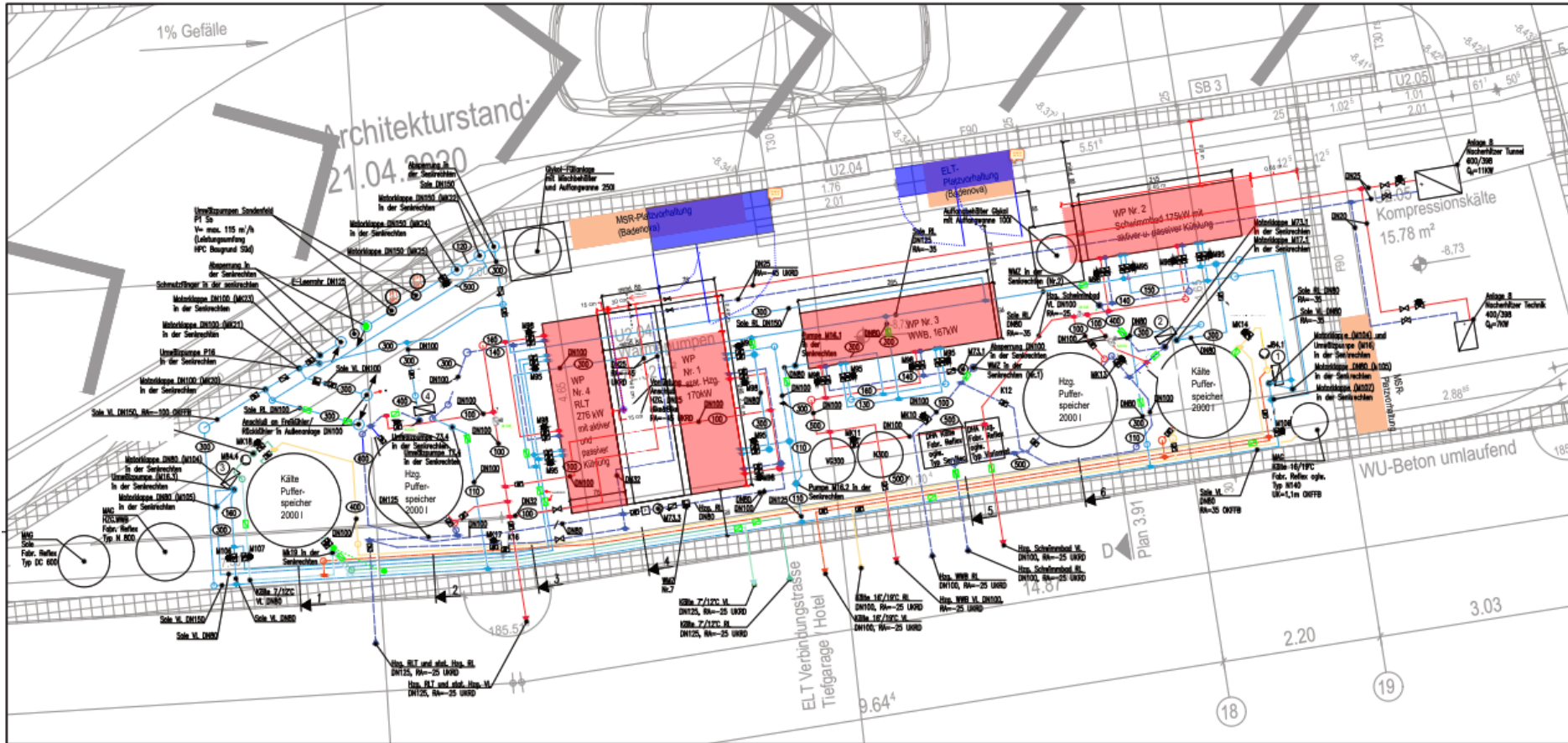


# Projektkurzbeschreibung

## Aufgabenstellung & Anlagenkonzept



# Projektkurzbeschreibung Aufgabenstellung & Anlagenkonzept



Quelle: Ausführungsplanung, Ingenieurbüro Dieter Relles VDI, Spiegelstraße 15, 53879 Euskirchen



# Projektkurzbeschreibung

## Projektrealisierung – Anlieferung Hauptkomponenten Juli 2021



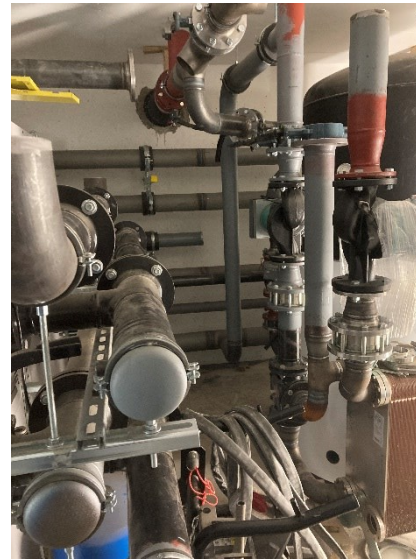
# Projektkurzbeschreibung

## Projektrealisierung



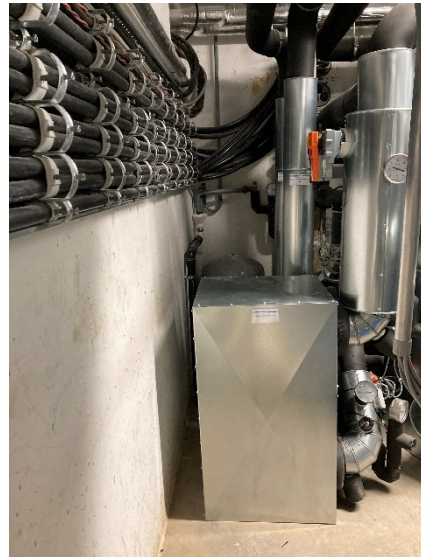
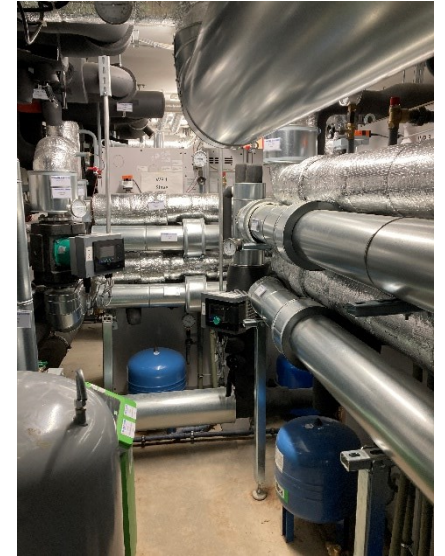
# Projektkurzbeschreibung

## Projektrealisierung



# Projektkurzbeschreibung

## Projektrealisierung



### Herausforderungen

- während der Projektrealisierung:
  - » Begrenzte Räumlichkeiten erforderten eine Hohe Präzision bei der Anlagenerrichtung
  - » Schnittstellen zu den Verteil-, Ver- und Entsorgungssystemen waren nicht immer eindeutig und mussten aufwendig besprochen werden
  - » Grundsätzlich teilweise unvollständige oder unklare Planung
- während der Inbetriebnahme:
  - » Übergeordnete Anlagensteuerung: Das Zusammenspiel zwischen „eigenständiger“ iDM Navigatorregelung 2.0 und der übergeordneten Anlagensteuerung musste intensiv eingerichtet und getestet werden
  - » MSR-seitige Schnittstellen zwischen Erzeugungs- und Verteilanlagen: Gute Koordination beider Seite im Rahmen der Inbetriebnahme erforderlich
  - » Anlage und Zusammenhänge verstehen, bewerten und sofern erforderlich konkrete Handlungsmaßnahme daraus ableiten
- im laufenden Betrieb:
  - » Einregulierung und Optimierung der Anlage: Komplexes Zusammenspiel zwischen Erzeugungs- und Verteilanlagen, der Betriebsweisen Heizen, Kühlen, Regeneration und Überhitzung sowie der Betriebsweisen der Freikühler und der zentralen Sole-Pumpen.

Hinweise/ Erfahrungswerte aus dem bisherigen Anlagenbetrieb:

- Die eingesetzten Pufferspeicher sind mit 2 m<sup>3</sup> Nennvolumen zu klein.

Je nach Lastfall schafft es die interne Wärmepumpenregelung nicht, die Anzahl an aktiven Verdichterstufen zu reduzieren, bevor die Abwahl der Wärmepumpe über die GLT, aufgrund des Erreichens einer vorgegebenen Temperatur an einem der Pufferfühler, erfolgt!

→ Erhöhte Taktrate als Konsequenz

→ Im Rahmen der Planung sollte das vorzuhaltende Pufferspeichervolumen im Detail bewertet und in Abhängigkeit vom Anlagenkonzept gewählt werden, um eine erhöhte Taktrate oder eine unwirtschaftliche Überhitzung des Pufferspeichers zur Verlängerung der Laufzeit der Wärmepumpe zu vermeiden.

- Beim Einsatz mehrere in Reihe geschalteter Sole-Pumpen sollte eine hydraulische Weiche vorgesehen werden.

Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten war dies beim diesem Projekt leider nicht möglich, sodass spezielle Vorgaben an die Pumpensteuerung durch die GLT erforderlich waren.

- Es ist ein ausreichend hoher Glykolanteil bei Vorhandensein von Anlagenkomponenten im Außenbereich vorzusehen.

Sollten einzelne Anlagenbestandteile der Witterung ausgesetzt sein, ist ein ausreichend hoher Glykolanteil im Wärmeträgermedium des Erdsondenfelds vorzusehen (Frostschutz!).

- Die Einsatzgrenzen der Wärmepumpen sind im Vorfeld in Hinblick auf den Anlagenbetrieb und spezielle Betriebspunkte zu bewerten.

Beispiele:

- » Wird die minimale wasserseitige Rücklauftemperatur der Wärmepumpe unterschritten?  
→ ggf. zusätzliche Anfahrschaltung (Rücklaufanhebung) vorsehen!
- » Sicherstellen, dass die maximale solesseitige Vorlauftemperatur auch bei länger anhaltender Regenerationsphasen der Wärmequelle während dem Kühlbetrieb der Wärmepumpe nicht überschritten wird.

- Einbindung von iDM in allen Projektphasen:
  - » Erstgespräche im Rahmen der Angebotseinholung
  - » Konzeptoptimierung im Rahmen der Planungsoptimierung auf Basis von Erfahrungswerten seitens iDM
  - » Ansprechpartner bei sämtlichen Fragen im Rahmen der Elektro- und MSR-Planung in Bezug auf die Wärmepumpen und Hilfsaggregate
  - » Gemeinsame Inbetriebnahme zusammen mit der Fa. Siemens
  - » Ansprechpartner bei sämtlichen Fragen, die sich während und nach der Inbetriebnahmephase ergeben haben



# *Intelligente Lösungen. Tag für Tag*