

Kälte & Wärme im Data Center

17.03.2026



GRUNDFOS 
Possibility in every drop



One of
the world's
leading pump
and water
solutions
companies

~21,000
employees

87.5%
owned by the
Poul Due Jensen
Foundation

€ 4.5bn
revenue in 2024

5%
of revenue invested

~15,000,000
units produced
per year

1945
when it all started

Rechenzentren im Wandel der Zeit

Steigerung der Leistung im Rack



- **1980er Jahre:** Übergang von Mainframe zu Client-Server; erste Skalierung verteilter Server. Leistung: ca. 1 - 2 kW pro Rack
- **1990er Jahre:** Erste x86 Server, Unix Systeme, mehrere Server in einem Rack. Leistung: ca. 2 - 4 kW pro Rack
- **2000er Jahre:** Start von Cloud Computing; massive Skalierung durch Virtualisierung. Blade Server. Leistung: ca. 3–15 kW pro Rack
- **2010er:** Beginn Hyperscale Technologie; ansteigende Rack-Leistungsdichten, GPU-Beschleunigung. Massive Virtualisierung
Leistung: ca. 10–40 kW pro Rack
- **2020er–2025:** KI- und HPC-Rechenzentren; erhöhter Leistungsbedarf, Leistung: ca. 40–120 kW pro Rack
- **2026 - :** Leistung bis zu ca. 600 kW pro Rack bei 800V Gleichspannung



Rechenzentren im Wandel der Zeit

Steigerung der Leistung im Rack



- **1980er Jahre:** Übergang von Mainframe zu Client-Server; erste Skalierung verteilter Server. Leistung: ca. 1 - 2 kW pro Rack
- **1990er Jahre:** Erste x86 Server, Unix Systeme, mehrere Server in einem Rack. Leistung: ca. 2 - 4 kW pro Rack
- **2000er Jahre:** Start von Cloud Computing; massive Skalierung durch Virtualisierung. Blade Server. Leistung: ca. 3–15 kW pro Rack
- **2010er:** Begin Hyperscale Technologie; ansteigende Rack-Leistungsdichten, GPU-Beschleunigung. Massive Virtualisierung
Leistung: ca. 10–40 kW pro Rack
- **2020er–2025:** KI- und HPC-Rechenzentren; erhöhter Leistungsbedarf, Leistung: ca. 40–120 kW pro Rack
- **2026 - :** Leistung bis zu ca. 600 KW pro Rack bei 800V Gleichspannung



Die vorhandenen IT-Lasten beim Betrieb eines Rechenzentrums



- Enterprise Data Center: ca. 10kW – 20MW
- Colocation Data Center: ca. 1 – 100MW
- Managed Service Data Center: ca. 500kW – 20MW
- Hyperscale Comp. Data Center: ca. 50 – 200MW
- Edge Data Center: ca. 250kW – 5MW



Flüssige Medien im Data Center



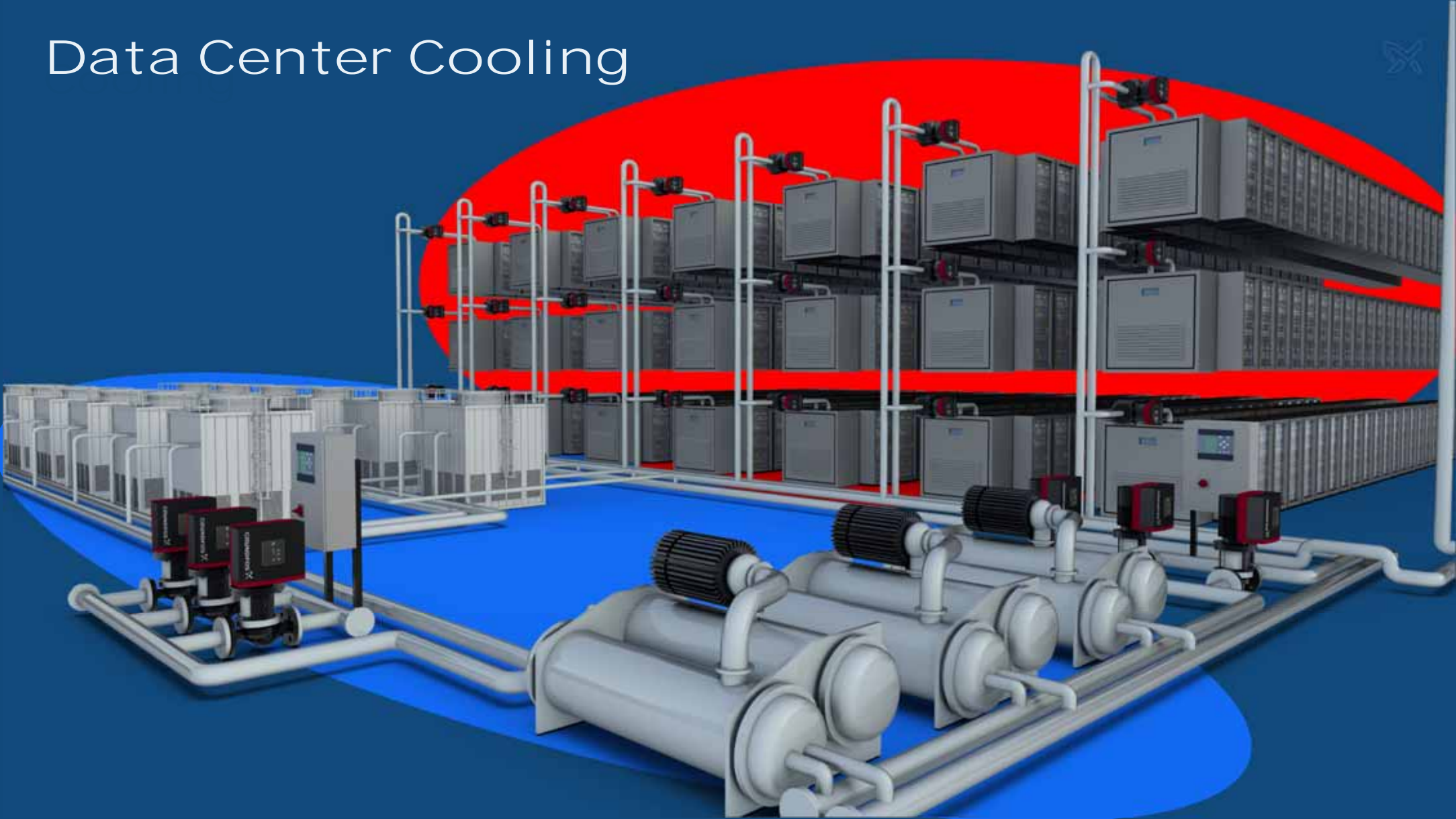
- Wasser transportiert Wärme effizienter als Luft
- Chilled-Water-Systeme für die indirekte Luftkühlung
- Cooling Towers (Verdunstungskühlung)
- Direct-to-Chip / Liquid Cooling
- Immersionskühlung
- Data Center werden in hybrider Technologie für eine indirekte Luft und Wasserkühlung errichtet
- Neben dem PUE (Power Usage Effectiveness) wird auch der WUE (Water Usage Effectiveness) Wert gewichtet



Data Center Cooling



Data Center Cooling



Data Center Wasseraufbereitung & Verteilung



Fernwärme

Wasserauf-
bereitung und -
wiederverwendung


Regenwasser-
sammlung im
Außenbereich

Effiziente Wasser-
gewinnung und
-wiederverwendung

Brand-
bekämpfung

Modulare
Abwassersysteme





Abwärme
Eine günstige Energiequelle zur
Nutzung in der Fernwärme

Pflicht zur Abwärmennutzung bei Rechenzentren



- Rechenzentren ab einer nicht redundanten Nennanschußleistung von 300 KW
- Neubau-Rechenzentren mit Inbetriebnahme ab 01.07.2026 $\geq 10\%$
- Neubau-Rechenzentren mit Inbetriebnahme ab 01.07.2027 $\geq 15\%$
- Neubau-Rechenzentren mit Inbetriebnahme ab 01.07.2028 $\geq 20\%$

Abwärme ist zukünftig kein Nebenprodukt mehr, sondern ein regulatorischer und strategischer Erfolgsfaktor zur Energieoptimierung und Reduzierung von CO².

Abwärme für Fernwärme



Fernwärmesysteme zentralisieren die Erzeugung von Wärme oder Kälte (Warmwasser oder Kaltwasser) und verteilen sie über Pumpsysteme über ein Netz isolierter Rohre an mehrere miteinander verbundene Gebäude.



Erhöhte Vorteile für die Umwelt

- Kraft-Wärme-Kopplung
- Integration erneuerbarer Energien
- Energie und Wasserwiederverwendung



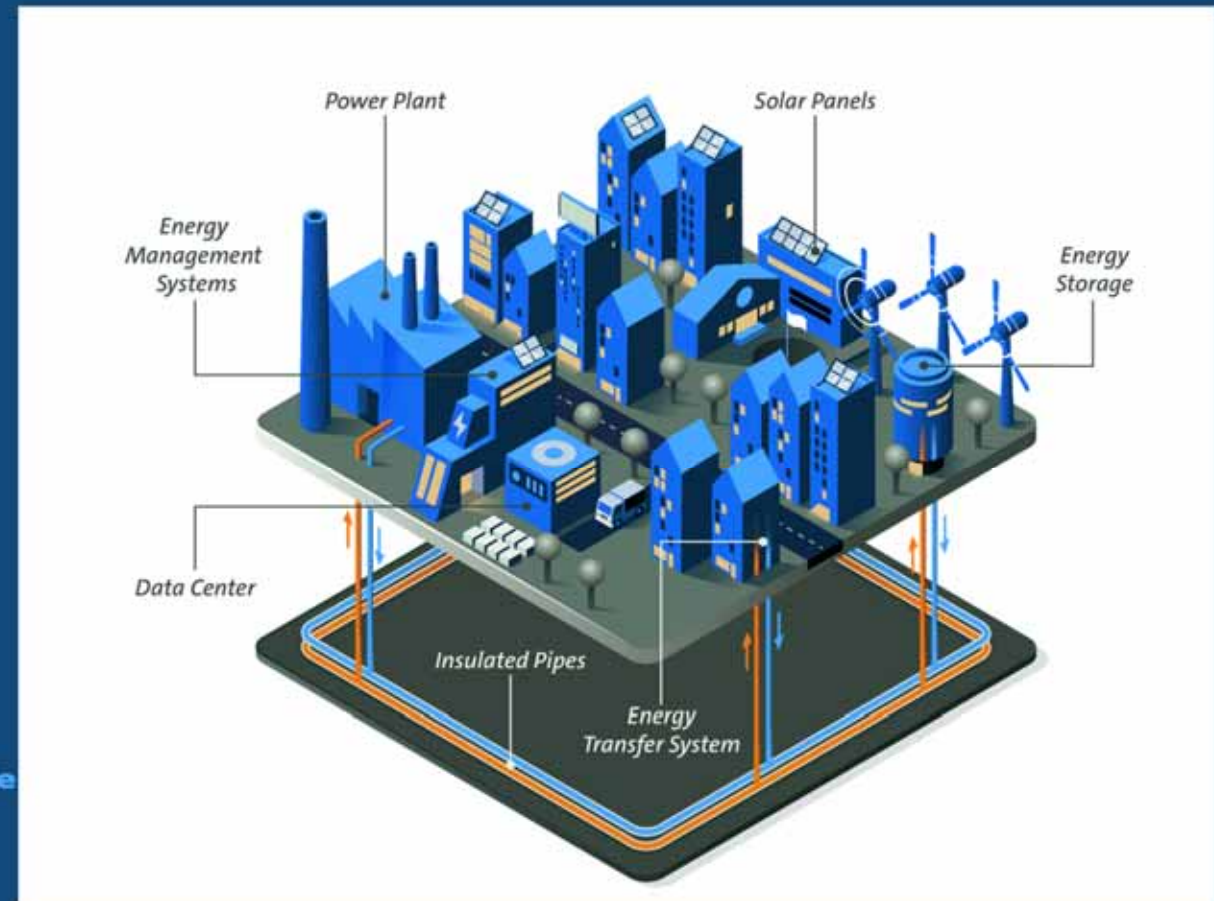
Erhöhte Zuverlässigkeit und Flexibilität

- Reduzierte Ausfallzeiten und erhöhte Ausfallsicherheit
- Modularer Ausbau & Energiespeicherung
- Sektorenkopplung

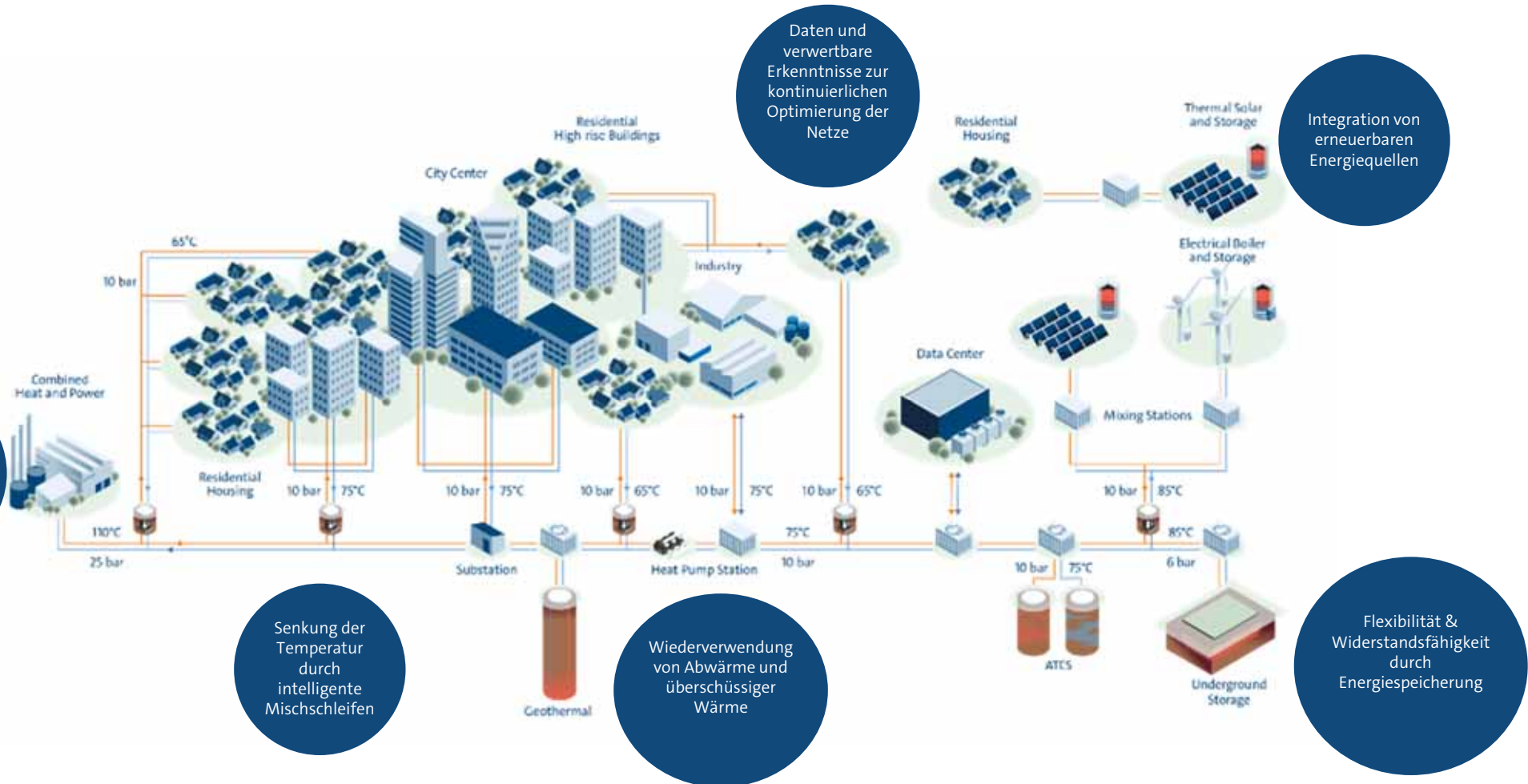


Wirtschaftliche und städtebauliche Vorteile

- Energieeffizienz & Kosteneinsparungen
- Stabile Energiepreise
- Verbessertes Demand-Side-Management



Die *nächste* Generation der Fernwärme



Effiziente & zuverlässige Produktion & Distribution

Daten und verwertbare Erkenntnisse zur kontinuierlichen Optimierung der Netze

Integration von erneuerbaren Energiequellen

Senkung der Temperatur durch intelligente Mischschleifen

Wiederverwendung von Abwärme und überschüssiger Wärme

Flexibilität & Widerstandsfähigkeit durch Energiespeicherung

Typische Herausforderungen....



• Hohe Temperaturen

- Energieverluste
- ineffiziente Erzeugung
- höher Betriebskosten



• Hydraulik

- Belastung Infrastruktur/Kundenanlagen
- Kapazitätsprobleme

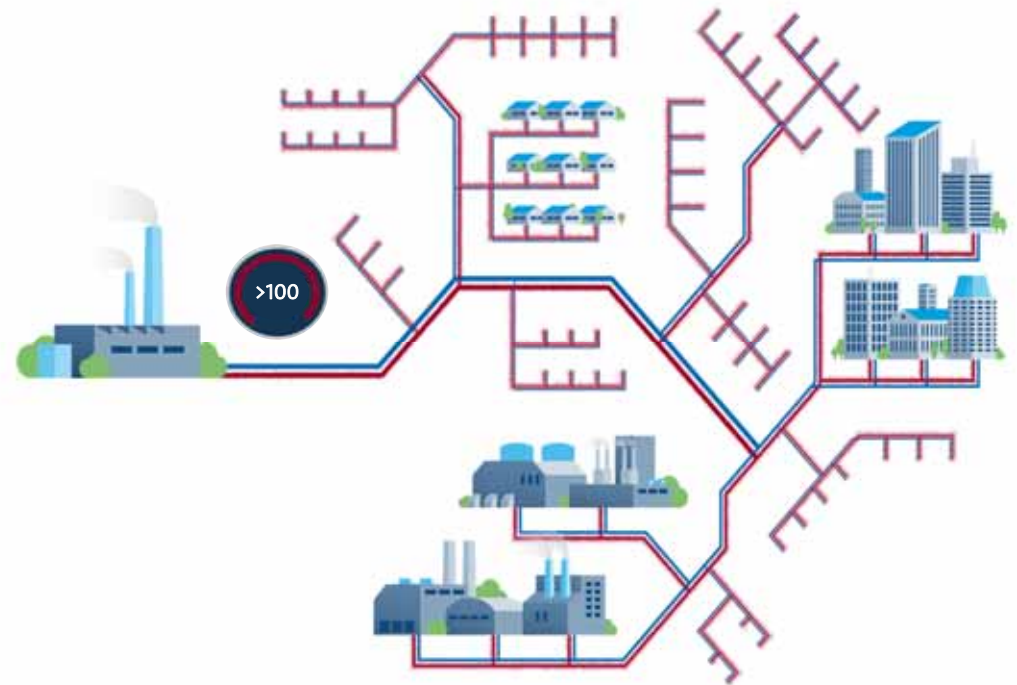


• Datenaufbereitung

- Keine /unvollständige Echtzeitdaten

• Steigende Anforderungen

- Dekarbonisierung & Digitalisierung
- Netzausbau & Optimierung



.....die Lösung iGRID – intelligente Zonenregelung



Eine intelligente Mischkreis-Zonenregelung in Modulbauweise, für eine optimierte Wärme-/Druckverteilung,

1 Effizienzsteigerung

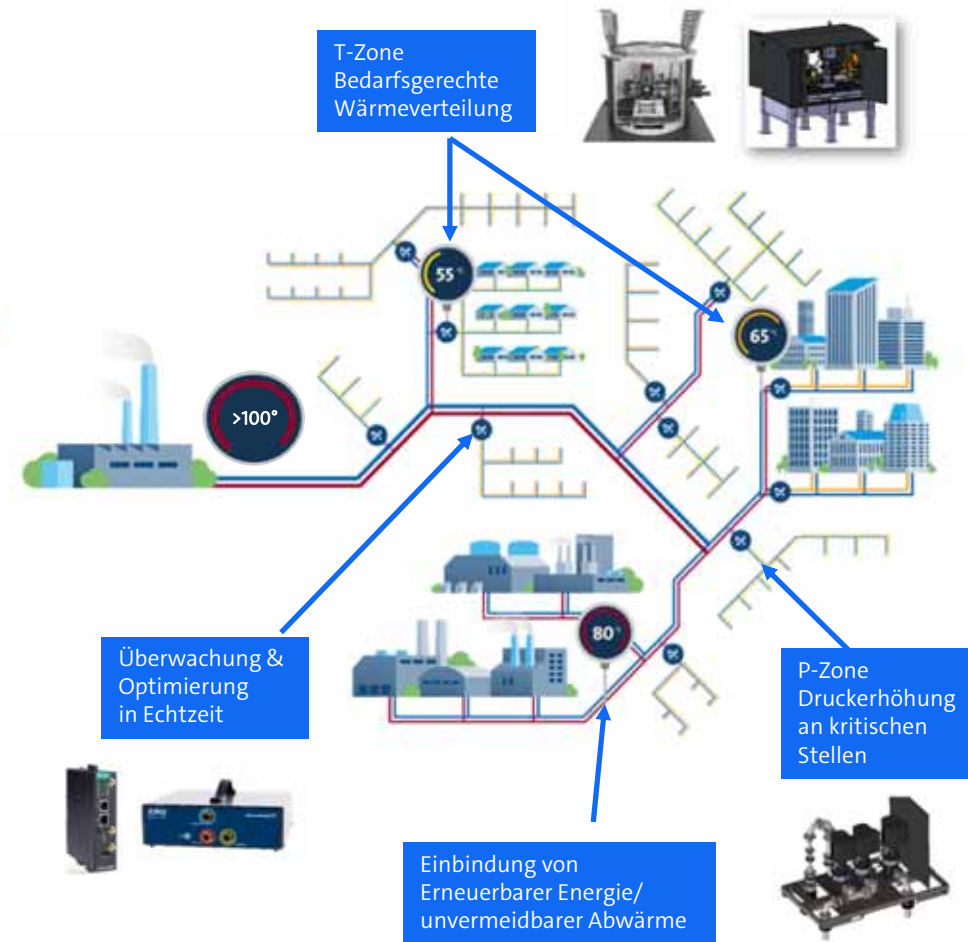


- Bedarfsgerechte Wärmeverteilung und Steuerung der Pumpen
- Verringerung der Wärmeverluste – um bis zu 30%*²
- Verbesserung der Leitungslebensdauer um das 2-3 fache*³
- Geringere Betriebskosten durch neue & effiziente Technologien
- Aufwandreduzierung für Service & Wartung

2 Anschluss von Niedrigtemperaturquellen zur leichteren Einbindung und Erreichung des EE-Anteils (Zielpläne Dekarbonisierung)

3 Verbesserung der Netzkapazität - leichtere Netzerweiterung und schnellerer Anschluss weitere Teilnehmer

4 Digitalisierung – Bessere und leichtere Datenanalyse und Überwachung in Echtzeit zur direkten Anpassung und Optimierung



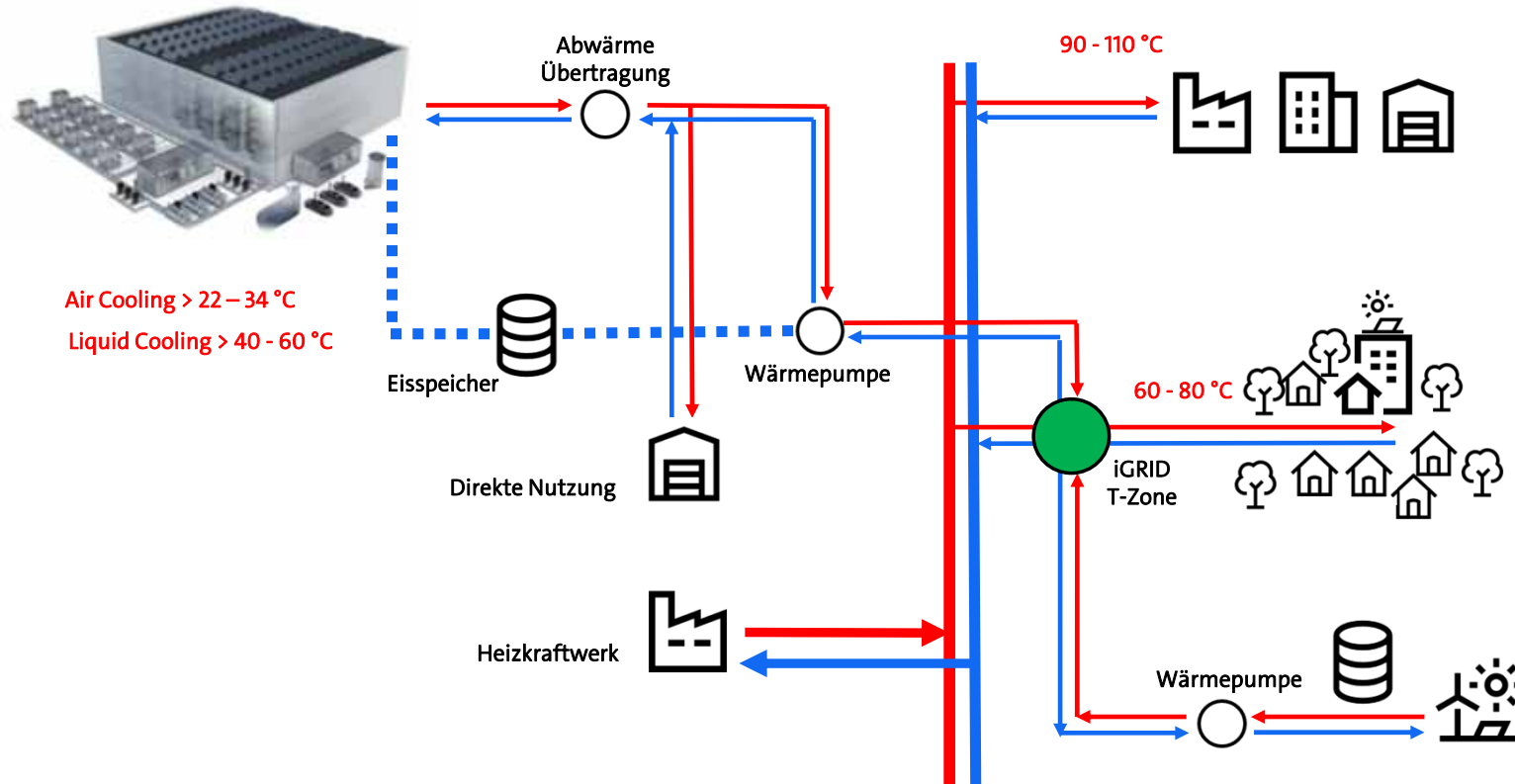
*² Quelle: Ausgang 120° VL-Temp - Thermaflex/Danfoss - TEMPO-Projekt sowie Studien der [DUH deutsche Umwelthilfe](https://www.duh.de)

*³ Quelle: [DIN EN 15632-Norm](https://www.din.de) Lebensdauer Kunststoffmantelohre ~ 30 Jahre (< 95° Grad),
TEMPO-Projekt - Temperatur Reduzierung von 95 auf 70 Grad Lebensdauererhöhung von 30 auf über ~ 100 Jahre

Data Center



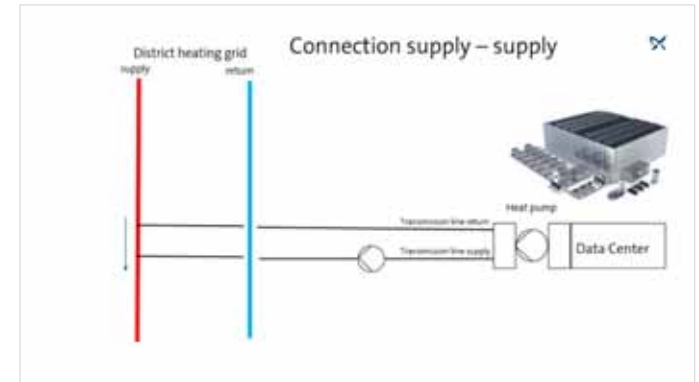
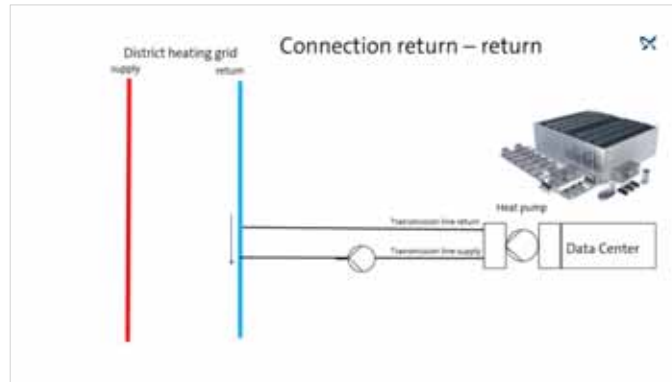
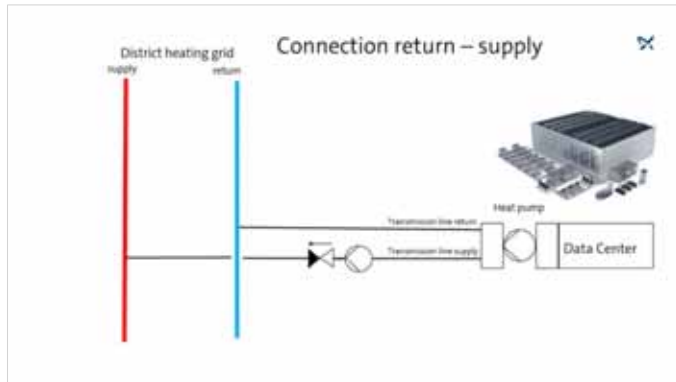
Abwärmepotenzial für Fernwärme



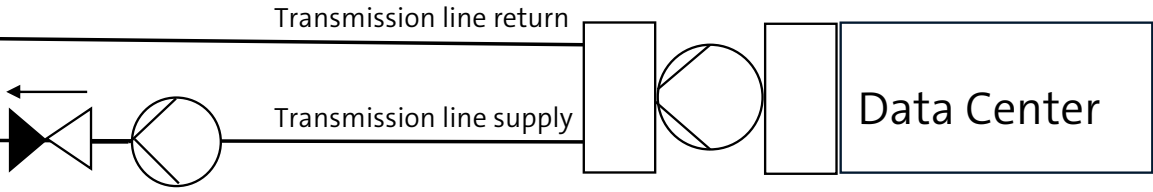
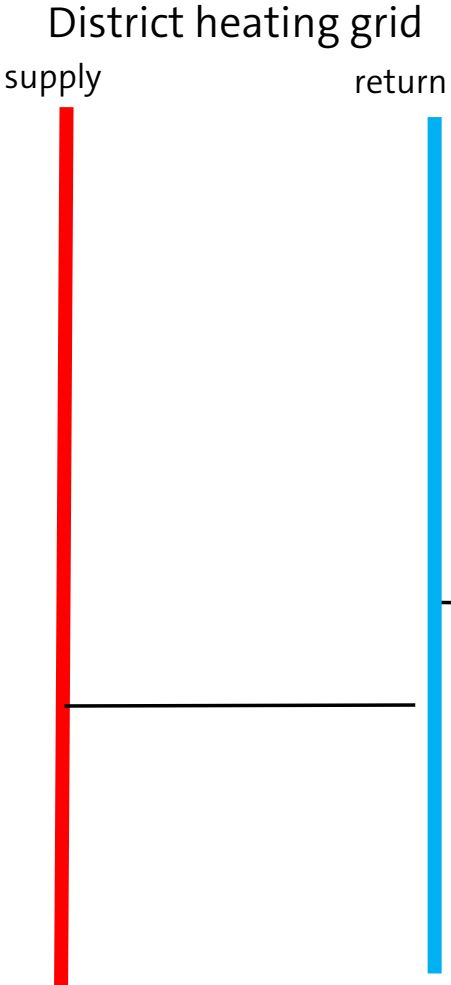
Data Center



Anschlussmöglichkeiten an Fernwärme



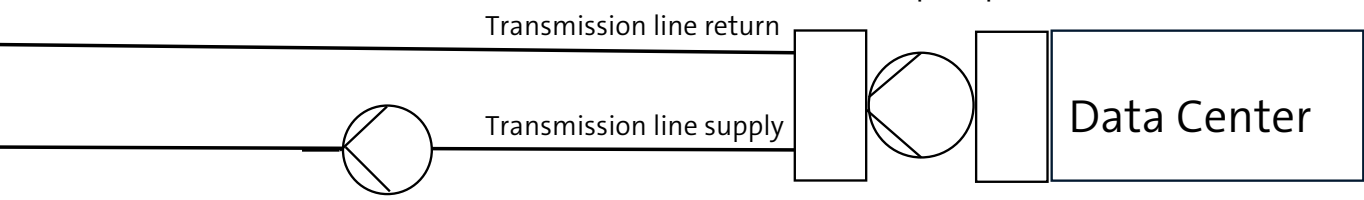
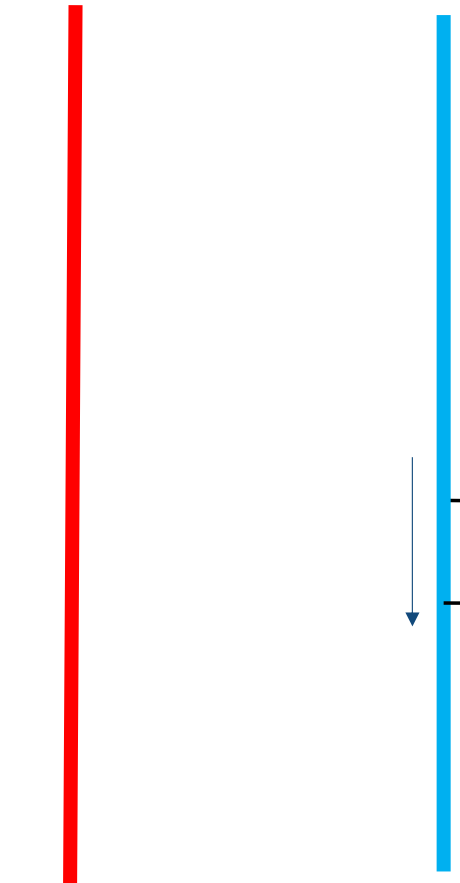
Connection return – supply



Connection return – return



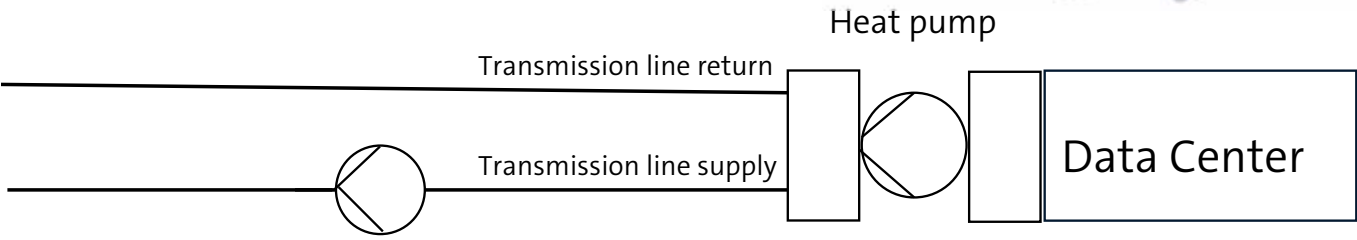
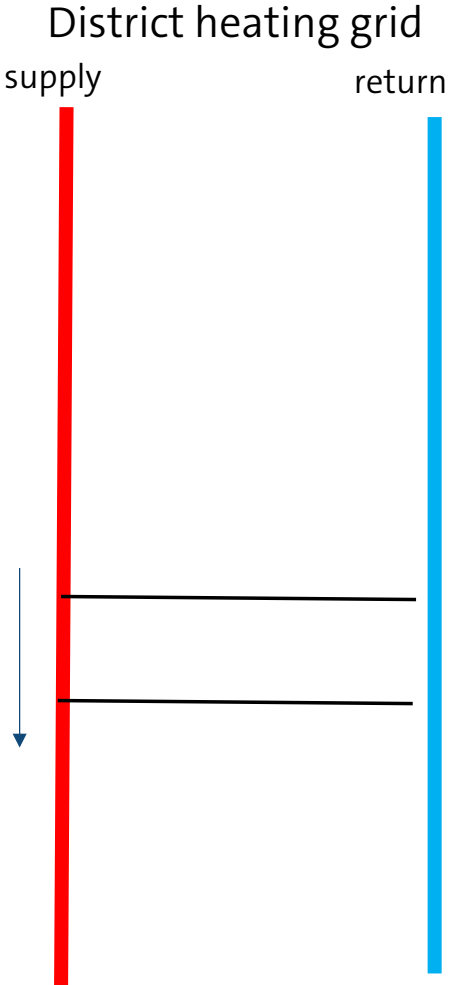
District heating grid
supply return



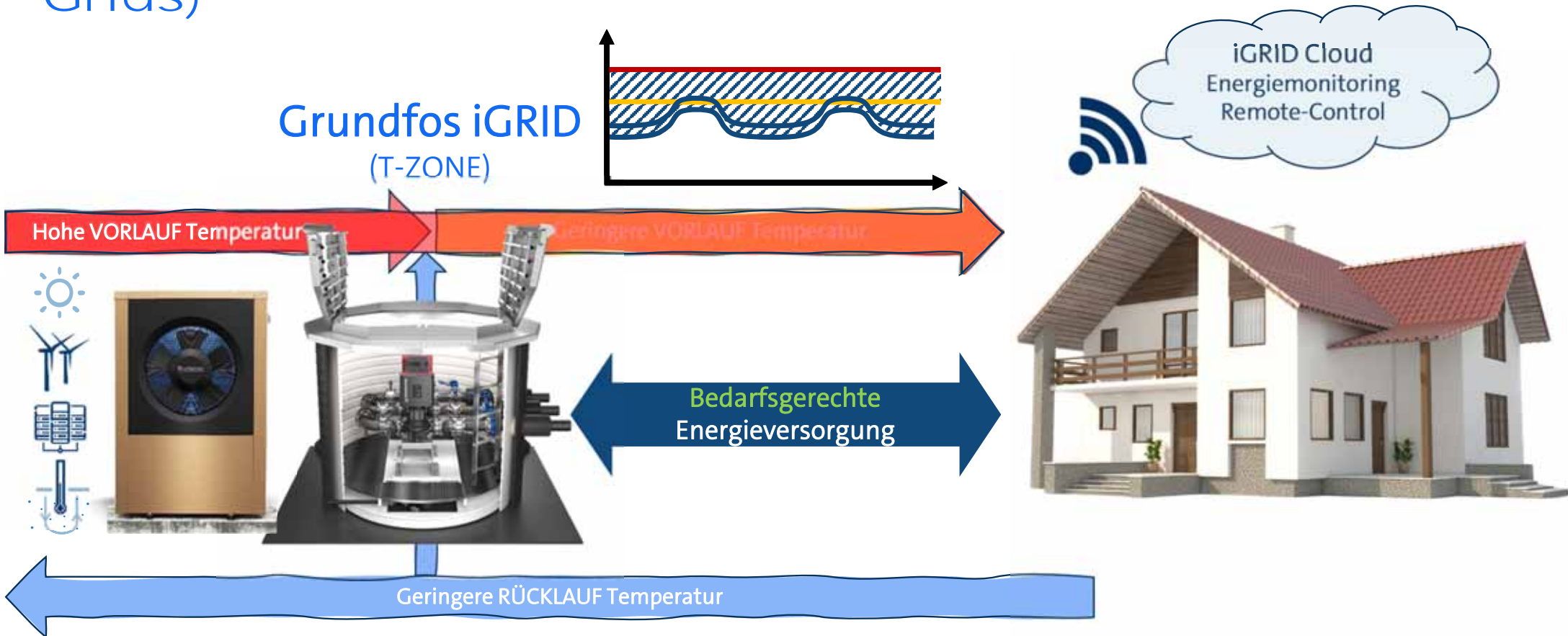
Heat pump

Data Center

Connection supply – supply



iGRID end-to-end Lösung (als Teil des Smart Grids)



iGRID End-to-End-Lösung (als Teil von Smart Grids)



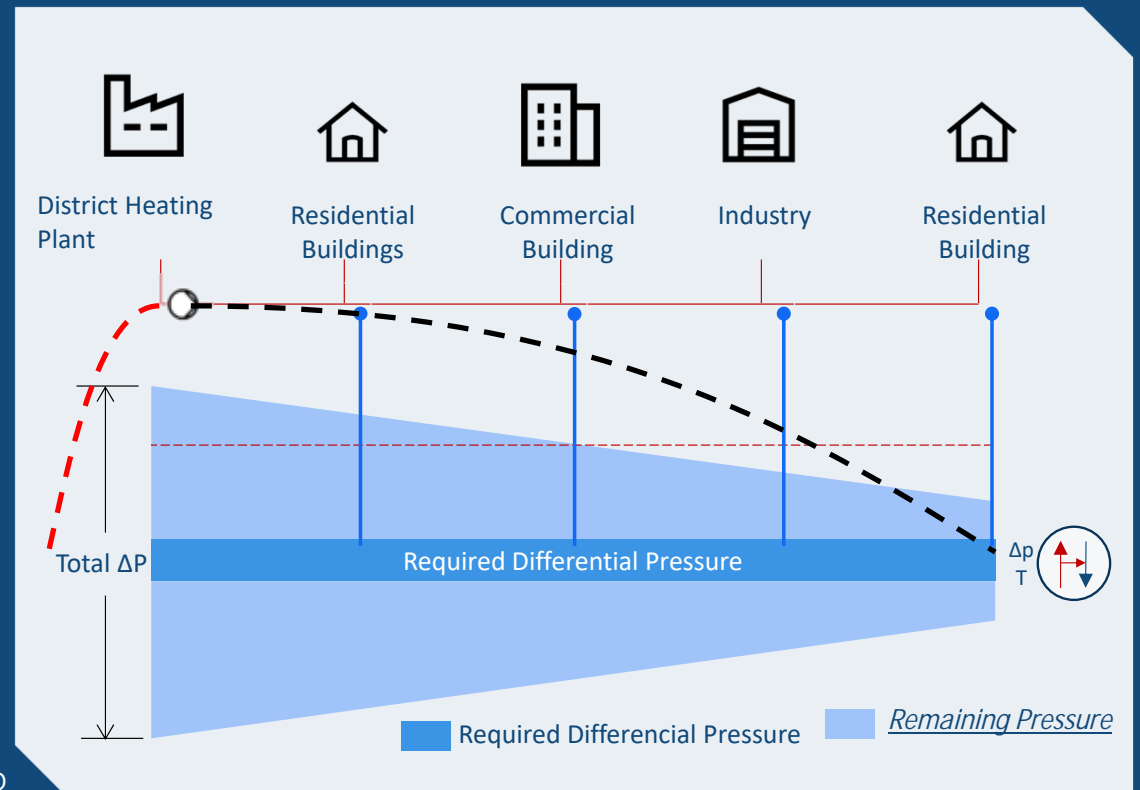
iGRID Pressure Zone



Funktion

- Die iGRID Pressure Zone wird verwendet, um den Druck im Wärmenetz bei Bedarf zu erhöhen.
- Durch die Kombination der iGRID Pressure Zone mit dem iGRID Measure Point kann der Druck auf dem Echtzeitbedarf basieren.

Konventionelle Primärpumpe ohne iGRID P-Zone



iGRID End-to-End Solution (as Part of Smart Grids)



iGRID Pressure-Zone

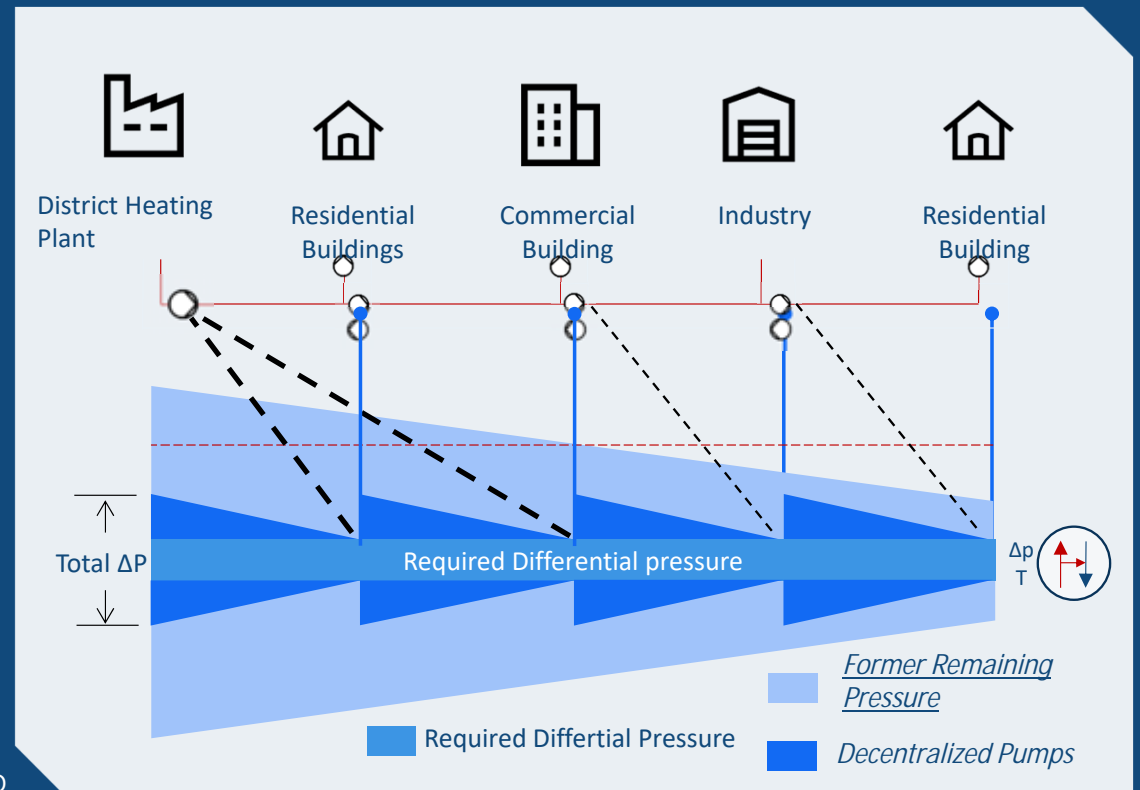
Bedarfsgerechte
Energieverteilung



Funktion

- Die iGRID Pressure Zone wird verwendet, um den Druck im Wärmenetz bei Bedarf zu erhöhen.
- Durch die Kombination der iGRID Pressure Zone mit dem iGRID Measure Point kann der Druck auf dem Echtzeitbedarf basieren.

Dezentrale Druckverteilung mit iGRID P-Zone



Vorgefertigte modulare Lösungen



Kabinett



Schacht



Rahmen





Vielen Dank!

Stefan Kauer

Senior Key Account Manager Data Center

Commercial Building Services DACH

Mobile: +49 151 73013659

Teams/E-Mail: skauer@grundfos.com