

Integrierte Systeme – Wärmerückgewinnung & Wärmetauscherlösungen

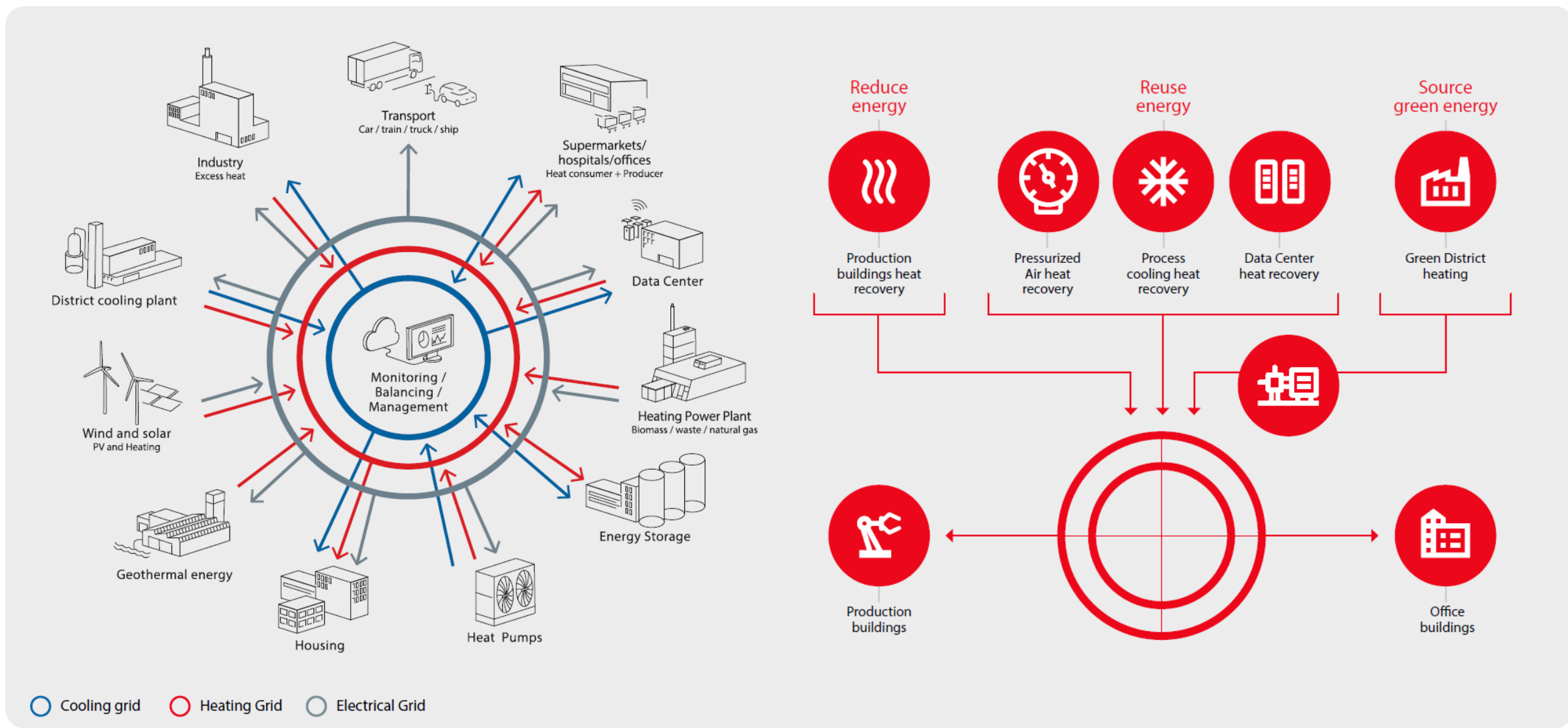
BAT25

Danfoss Sector Coupling – Kilian Bluhm



Sektorenkopplung

Ganzheitlicher Ansatz für Effizienz und Dekarbonisierung durch integrierte Systeme



Danfoss Portfolio



Precise control of cooling network

Precise control of chilled water with PICV enabling perfect control and efficient operation

AFQM, AFQMP



Hydronic Heat Exchangers

Heavy duty, efficient heat transfer for energy reuse



GPHE



Spiral HE



Hydronic Microchannel Heat Exchangers

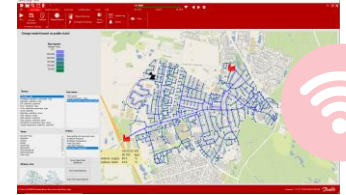
For airside energy recovery and free cooling applications

Optimization tools for DC networks

Supply temperature optimization in DHC networks
DP optimization in networks / lower pumping costs and dT improvement

Leanheat Production

Leanheat Monitor/ Network + Virtus iNET
Leanheat Building



Water flow control Motorised valves or PICV with electrical actuators

For precise flow control of water flows

AMV/E 65x, 55, 855, 20/23
AB-QM DN 40-100



Δp relief control
Placed in a bypass of pumps to achieve protection through limiting of max differential pressure
AVPA/AFPA

Strainers
(cast iron & brass)
DN15-300; t: -10°C +300°C
FVF & FVR

Ball valves
(Brass)
DN15-300; t: -20°C +120°C
BRV

Butterfly valves
(with Manual gearbox and Electric actuator)
DN25-600; t: -10°C +120°C
VFY

Non-return valves
(brass, cast iron or SS)
DN15-600; t: -10°C +100°C
NVD

Air-vents
(Brass)
DN10-15; t: 0°C +110°C

Cooling tower control

Precise control of cooling water from cooling towers

VF3/ VFY



Hydronic Stations

Building, radiator, fan coil and domestic water substations



EvoFlat MSS



Building Substation

Rotary mixing valves and actuators

Maintaining a chosen minimum temperature through a mixing loop



SonoSelect Energy Meters

Hydronic heat meters to ensure measuring heat transfer and equipment performance



Active pressure optimization of cooling network

Precise control of water from cooling towers

iNet, iSet



Safety temperature monitor

Controller closes on rising temperature with spring to ensure valve closes if sensor malfunctions

STM



ECL comfort temperature control

Weather compensation & heat/cold transfer control on a heating/cooling substation.

ECL 210/310/296



Accessories

- Temp. sensors (PT1000)
- Room units



Quellen-, Wärmepumpen- und Bedarfsanalyse

Rechenzentrum - Fernwärme

39°C Differential =
6.8 COP

Danfoss

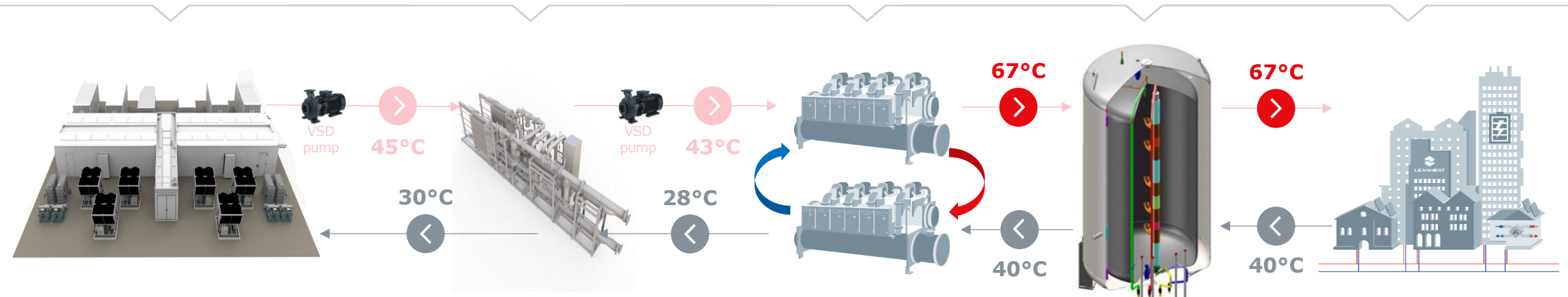
Wärmequelle
Wassergekühltes Rechenzentrum

Rückgewinnungskreislauf
Danfoss WRG-Station

Wärmepumpe
Turbocor Kompressor

Wärmespeicher

Fernwärme
4. Generation



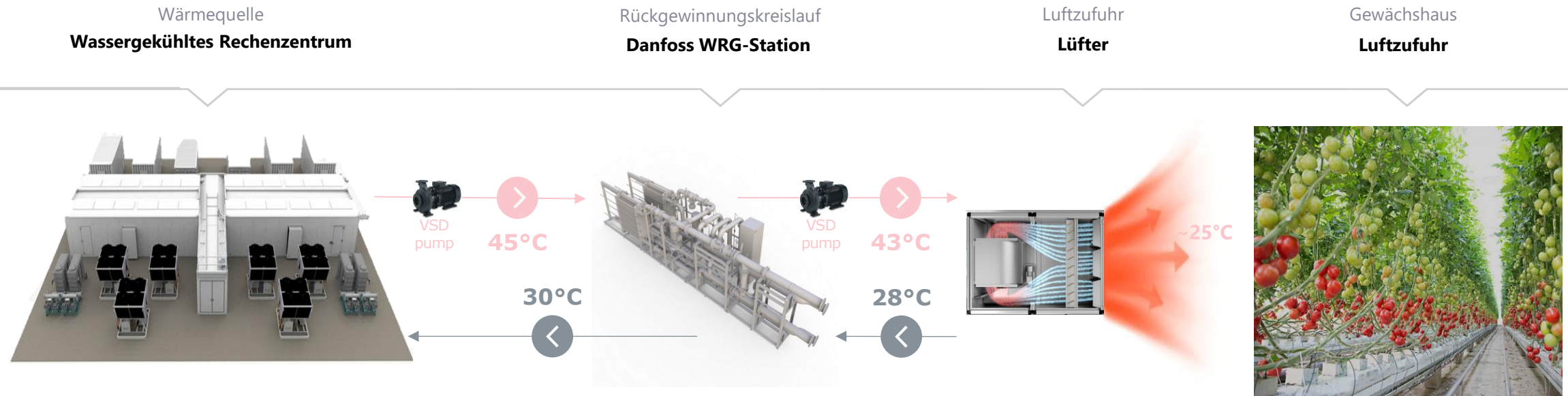
- > Direkte Flüssigkeitskühlung auf dem Chip im Rechenzentrum
- > Zurückgewonnene Wärme wird einer maßgeschneiderten Danfoss-Hydronekstation zugeführt
- > Danfoss-Sonderstation dient zur hydraulischen Trennung des Rechenzentrum-Kühlsystems
- > Wärme wird dem Verdampferkreis einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe zugeführt

- > Ölfreie Turbo-Wärmepumpe in gegenläufiger Reihenschaltung
- > Temperaturerhöhung der zurückgewonnenen Wärme aus der Danfoss-Station
- > Erhöhte Temperatur wird in den Kreislauf des Wärmespeichers eingespeist

- > Wärmespeichertank zur Speicherung der von der Wärmepumpe gelieferten Temperatur
- > Energieeinspeicherung in das Fernwärmesystem je nach Bedarf und Ladezustand
- > Einspeisung in das bestehende Fernwärmenetz

Quellen-, Wärmepumpen- und Bedarfsanalyse Rechenzentrum - Gewächshaus

20+ COP



- > Direkte Flüssigkeitskühlung auf dem Chip im Rechenzentrum
- > Direkte Einspeisung in eine maßgeschneiderte Station ohne Wärmepumpenverstärkung – echtes Symbiose-System
- > Backup-Kühlung des Rechenzentrums über luftgekühlte Kältemaschinen oder Wärmeabgabe über Trockenkühler (wenn keine Wärmerückgewinnung erfolgt)

- > Zurückgewonnene Wärme wird einer maßgeschneiderten Danfoss Station zugeführt
- > Die Danfoss Station dient zur hydraulischen Trennung des Kühlsystems im Rechenzentrum

- > Zurückgewonnene Wärme wird dem Luftbehandlungsgerät zur Erwärmung der Außenluft zugeführt
- > Die erwärmte Außenluft wird in das Gewächshaus geleitet, um ganzjährig eine optimale Wachstumstemperatur zu gewährleisten

Danfoss Wärmerückgewinnungsstation für Rechenzentren



Baugröße entspricht einem 40-Fuß-High-Cube-Container

Keine Sondergenehmigungen für den Transport erforderlich

Standardisiertes modulares Design

Einfach in die Planung integrierbar

Einbindung von Nebensystemen

Beleuchtung, Brandmeldeanlagen und Leckageerkennung



Vorinstallierte Messtechnik

Temperatursensoren,
Drucksensoren,
Wärmemengenzähler

Freie Kühlung

Danfoss Plattenwärmetauscher mit Dichtungen

Alle Komponenten innerhalb eines temperaturgeregelten Containers

Kein Risiko von Kondensation oder Überhitzung

Quellen-, Wärmepumpen- und Bedarfsanalyse Wärmerückgewinnung aus Gülle zur Einspeisung in die Fernwärmeversorgung

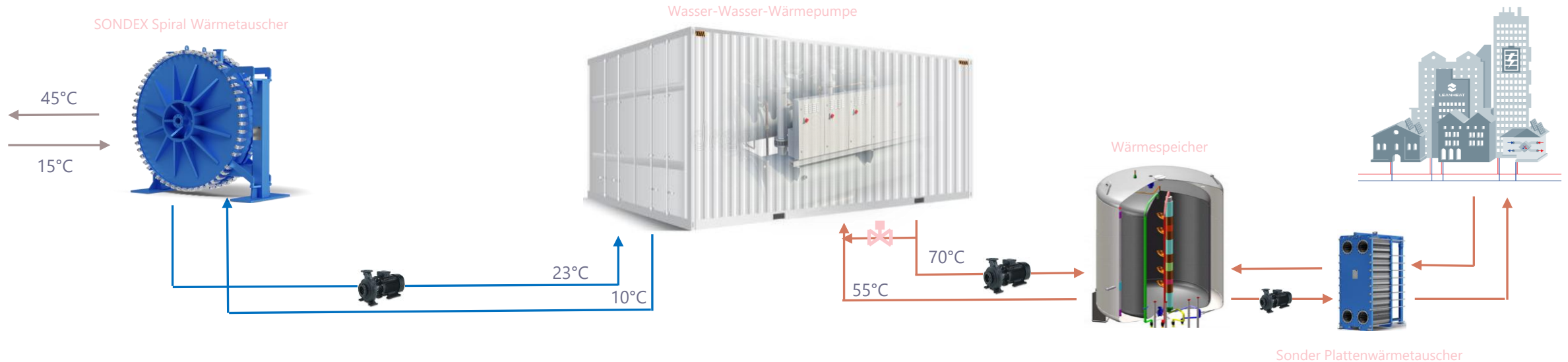
60°C Differential =
4.2 COP

Danfoss

Wärmerückgewinnung – Biogas Herstellung
Gülle/Wasser-Wärmetauscher – 2 parallel geschaltet

Wärmepumpe
Turbocor Kompressor

Fernwärme
4. Generation



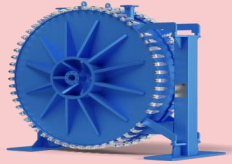
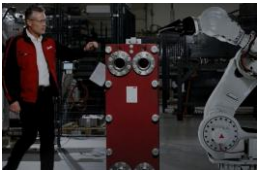
- Wärmerückgewinnung nach der Fermentation direkt aus Gülle bei ca. 45 °C
- 2 Wärmetauscher mit jeweils 960 kW Leistung
- Spiralwärmetauscher eingesetzt aufgrund von Feststoffen, Fasern und hoher Viskosität der Gülle, die konventionelle Wärmetauscher verstopfen könnten

- Eingespeist in den Verdampferkreis einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe
- Ölfreie Turbo-Wärmepumpe mit Einzelkreislauf
- Verstärkung der aus Gülle zurückgewonnenen Wärme

- Wärmespeicher zur Entkopplung vom Wärmebedarf
- Wärme wird in das Fernwärmenetz eingespeist

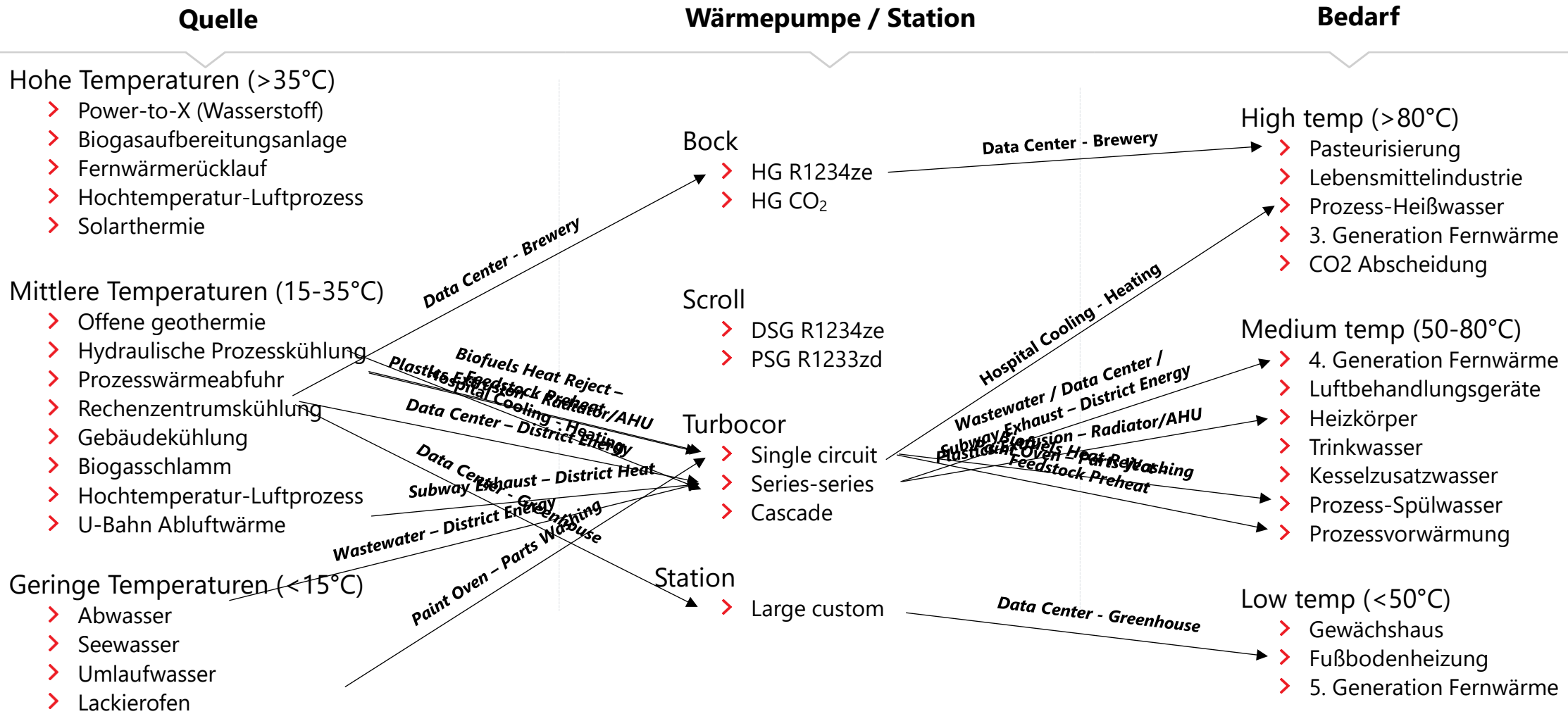
Gängige Wärmetauscher für Anwendungen zur Wärmerückgewinnung



Halbgeschweißte und geschweißte Wärmetauscher	Mikrokanal Wärmetauscher	Gedichtete Plattenwärmetauscher	Spiralwärmetauscher
 Typische Anwendungen: Sole zu Wasser, Wasser zu Ammoniak, aggressive Medien zu Wasser <u>Geeignet für:</u> Sole, Ammoniak, korrosive oder chemisch aggressive Flüssigkeiten <u>Halbgeschweißte:</u> Eine Seite verschweißt für aggressive Medien, andere mit Dichtungen für Wartung <u>Vollgeschweißte:</u> Komplett verschweißt, nicht wartbar, aber extrem widerstandsfähig Vorteile: - Hohe chemische Beständigkeit - Druck- und temperaturfest - Geeignet für industrielle Prozesse, chemische Anlagen, Ammoniakkühlung	 Typische Anwendungen: Luft zu Wasser, Kältemittel zu Wasser, Luft zu Kältemittel Eingesetzt in: Automobilindustrie, HLK-Systeme (Heizung, Lüftung, Klima) Eigenschaften: - Sehr hohe Wärmeübertragungsleistung durch feine Mikrokanäle - Nur für saubere, partikelfreie Medien geeignet Vorteile: - Ideal für platzkritische Anwendungen - Geringer Materialeinsatz bei hoher Leistung	 Typische Anwendungen: Wasser zu Wasser, Dampf zu Wasser, Öl zu Wasser <u>Medien:</u> Wasser, Glykol, Öle, Prozessflüssigkeiten Eigenschaften: - Mit elastischen Dichtungen zwischen den Platten - Hohe Effizienz bei geringen Temperaturdifferenzen Vorteile: - Flexibel skalierbar - Ideal für Wärmerückgewinnungssysteme - Varianten mit „Free-Flow“-Design für problematische Medien (vergrößerte Kanalabstände, wodurch Fasern und Feststoffe besser durchfließen) In Fernwärme- und Rechenzentrumsanwendungen weit verbreitet.	 Typische Anwendungen: Flüssigkeit zu Flüssigkeit, Gas zu Flüssigkeit <u>Medien:</u> Schlämme, Abwasser, faserhaltige und viskose Flüssigkeiten Eigenschaften: - Einzelkanal-Spiralkonstruktion mit langem Strömungsweg - Breite, offene Kanäle - Selbstreinigungseffekt durch turbulente Strömung Vorteile: - Extrem widerstandsfähig gegen Verschmutzung und Verstopfung - Ideal für problematische Medien wie Gülle, Bioreste, Industrieabwässer
HLK mit Spezialflüssigkeiten, Chemische Verarbeitung, Medien mit hoher Temperatur und hohem Druck 	Kältetechnik, Luftgekühlte Kondensatoren 	Industrielle Prozesse, Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Fernwärme 	Wärmerückgewinnung aus Abwasser, Schlamm und Prozessströmen mit Feststoffen oder hoher Viskosität 

Analyse von Wärmequelle, Wärmepumpe und Wärmebedarf

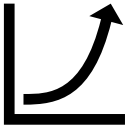
Variationen



Heat Recovery Tool



Zweck, Absicht, Nutzen



heatrecoverytool.danfoss.com

- **Vereinfachter Bewertungsprozess:**

Vereinfacht die Analyse von Wärmerückgewinnungspotenzialen durch benutzerfreundliche Oberflächen und automatische Berechnungen.

- **Individuelle Empfehlungen:**

Liefert maßgeschneiderte Vorschläge für Systemarchitekturen basierend auf spezifischen Quellentemperaturen und Nutzungsplänen.

- **Datenbasierte Erkenntnisse:**

Bietet detaillierte Analysen zu möglichen Energieeinsparungen, Investitionskosten und Amortisationszeiten zur Unterstützung strategischer Entscheidungen.

- **Vielseitige Anwendungsszenarien:**

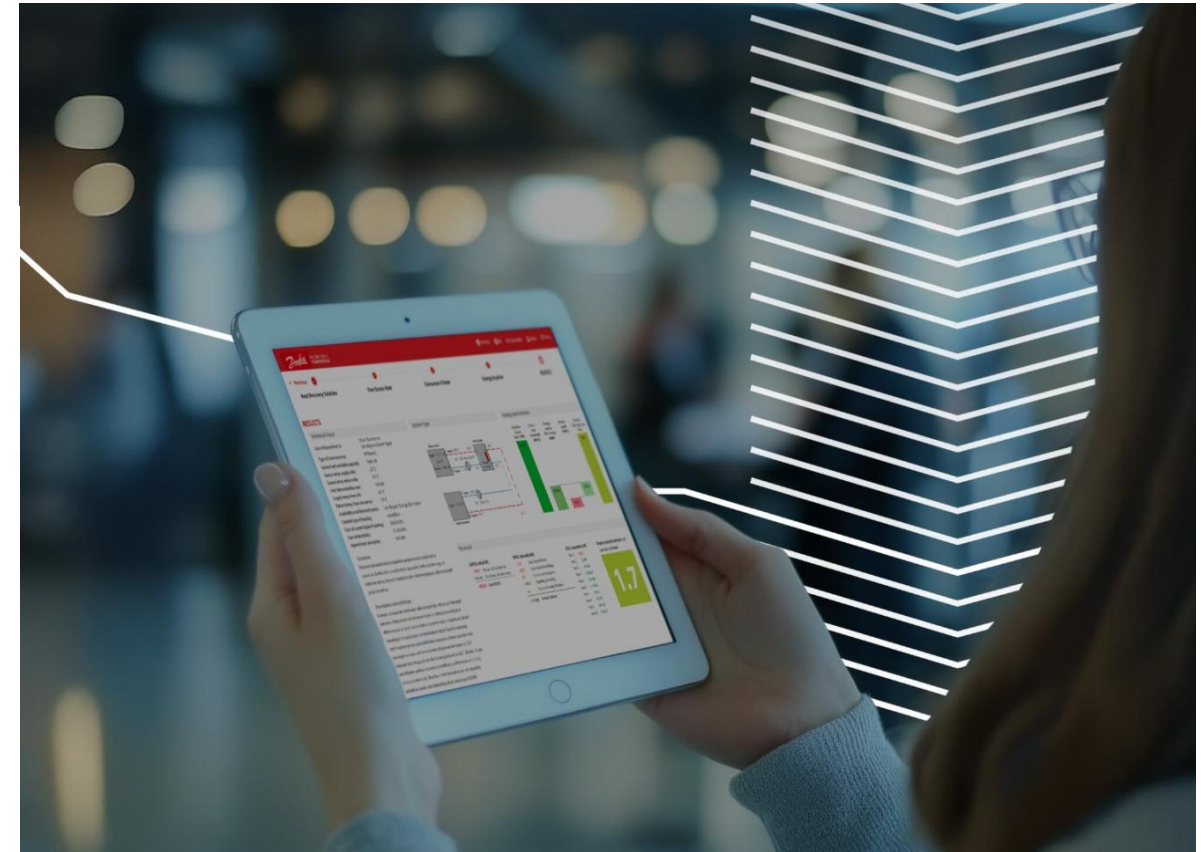
Unterstützt sowohl die interne Wärmenutzung als auch die externe Einspeisung und erhöht damit die betriebliche Flexibilität.

- **Integration von Marktdaten:**

Verknüpft Wärmerückgewinnungsanalysen mit aktuellen Strom- und Gaspreisen für präzise Finanzprognosen.

- **Förderung externer Wärmeverkäufe:**

Identifiziert Möglichkeiten zur Monetarisierung überschüssiger Wärme durch Verkauf an externe Abnehmer und schafft neue Einnahmequellen



Bewertung potenzieller Wärmerückgewinnung und integrierter Systemdesign-Möglichkeiten

Fallstudien / Erfolgsgeschichten



1. Ringsted, Denmark, installed and operating (installed) - <https://www.danfoss.com/en/service-and-support/case-stories/dhs/ringsted-district-heating-company-s-heat-recovery-kickstarts-a-new-era-of-greener-district-heating/>
2. Danfoss data center cooling and heat recovery (installed) - <https://www.danfoss.com/en/service-and-support/case-stories/cf/green-data-centers-at-danfoss-headquarters/>
3. Sonderborg Hospital cooling and heat recovery (installed) - <https://www.danfoss.com/en/about-danfoss/news/dcs/hospital-sets-a-lighthouse-example-in-energy-efficiency/>
4. Danfoss Smartstore and heat recovery - [New 'Smart Store' paves the way for 21st century supermarkets | Danfoss](#)
5. Fredrikshavn district heating flue gas condensing (installed) – [Flue gas heat recovery to bring greener heat to residents in Frederikshavn | Danfoss](#)
6. Logistics company Headquarters (installed) - [How a leading global logistics company harnessed the power of geothermal energy | Danfoss](#)
7. Eurowind Headquarters ATES (installed) – ATES Thesis
8. Hyperscale data center heat recovery to district energy
9. Aabenraa Wastewater – Aabenraa Wastewater General Presentation
10. Aabenraa Hospital / district energy
11. Denmark industrial process recovery to facility and process heat

Vielen Dank für Ihr Interesse



Web: www.sectordcoupling.danfoss.com

Email: kilian.bluhm@danfoss.com / sectordcoupling@danfoss.com