

Zur Person



Dr. Jakob Sierig

**Vertrieb Wärmepumpenlösungen
Experte für Geothermie**

**Promovierter Geologe
20 Jahre Erfahrung in der Umsetzung
von Wärmepumpenprojekten**

**Mein Antrieb:
Wir schaffen gemeinsam die Wärmewende**

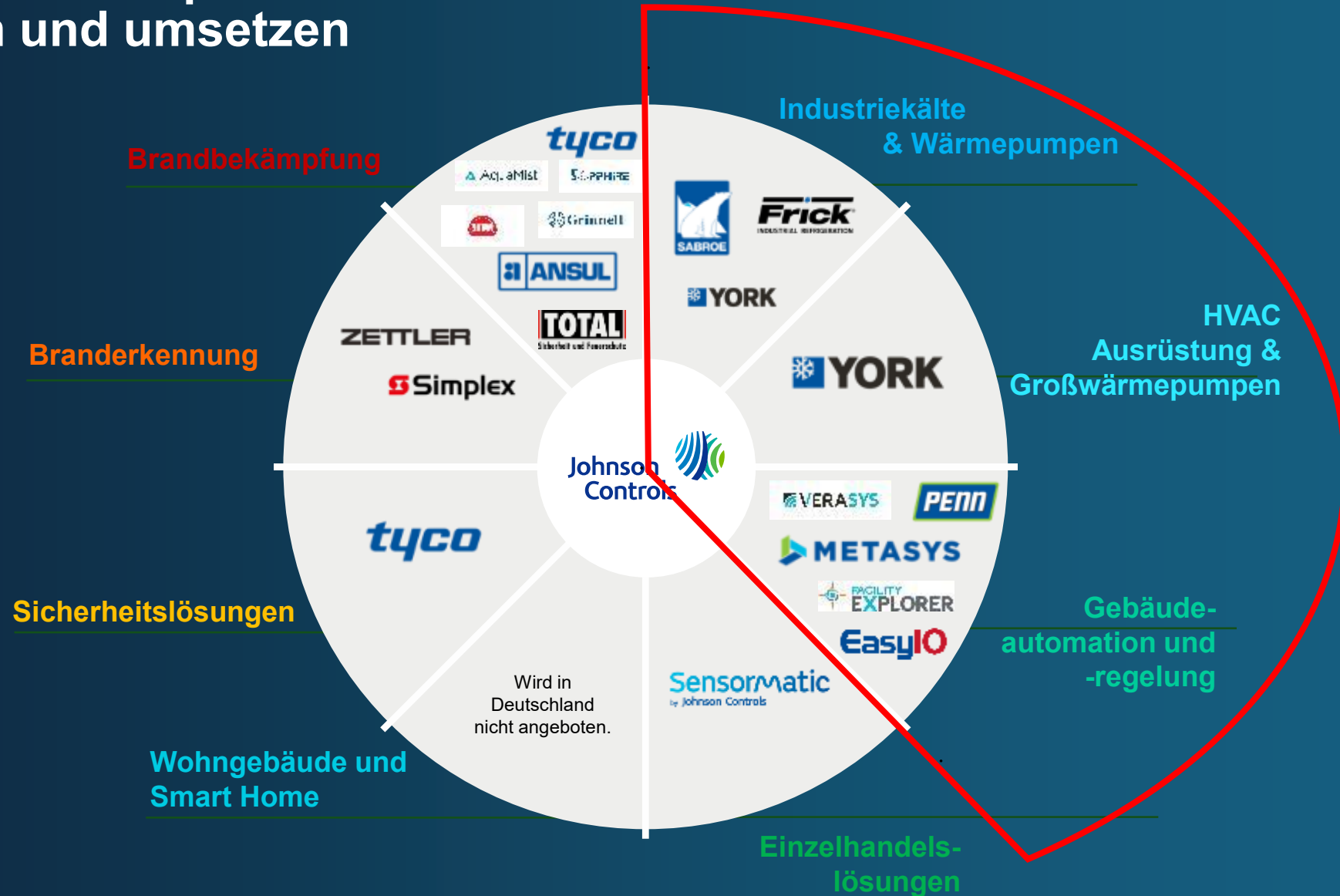
**Email: Jakob.sierig@jci.com
Tel: +49 (0) 162 19 014 19**

01

Kurzvorstellung Johnson Controls



Wir können Konzepte entwickeln und umsetzen



Johnson Controls in Deutschland

Hauptsitz in Ratingen, Region Düsseldorf

Mitarbeiter: > 2500

- 180 Vertriebsmitarbeiter und 950 Servicetechniker

Kernkompetenzen:

- Gebäudeautomationssysteme
- HVAC
- Industriekälte
- Integrierte Brandmelde- und Löschlösungen
- Sicherheitssysteme
- Einzelhandelslösungen

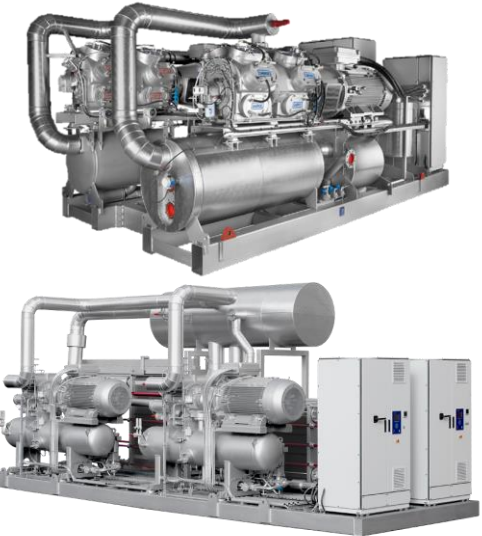
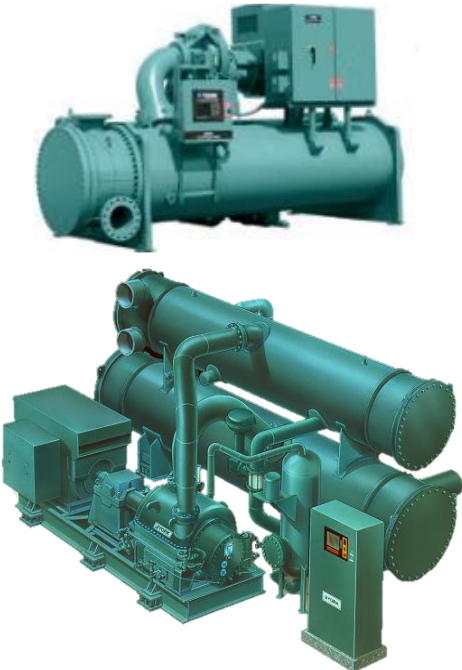
Wichtige vertikale Märkte:

- Industrielle Fertigung
- Energieversorgung
- Justiz und Verwaltung / Kritische Infrastrukturen
- Gesundheitsversorgung



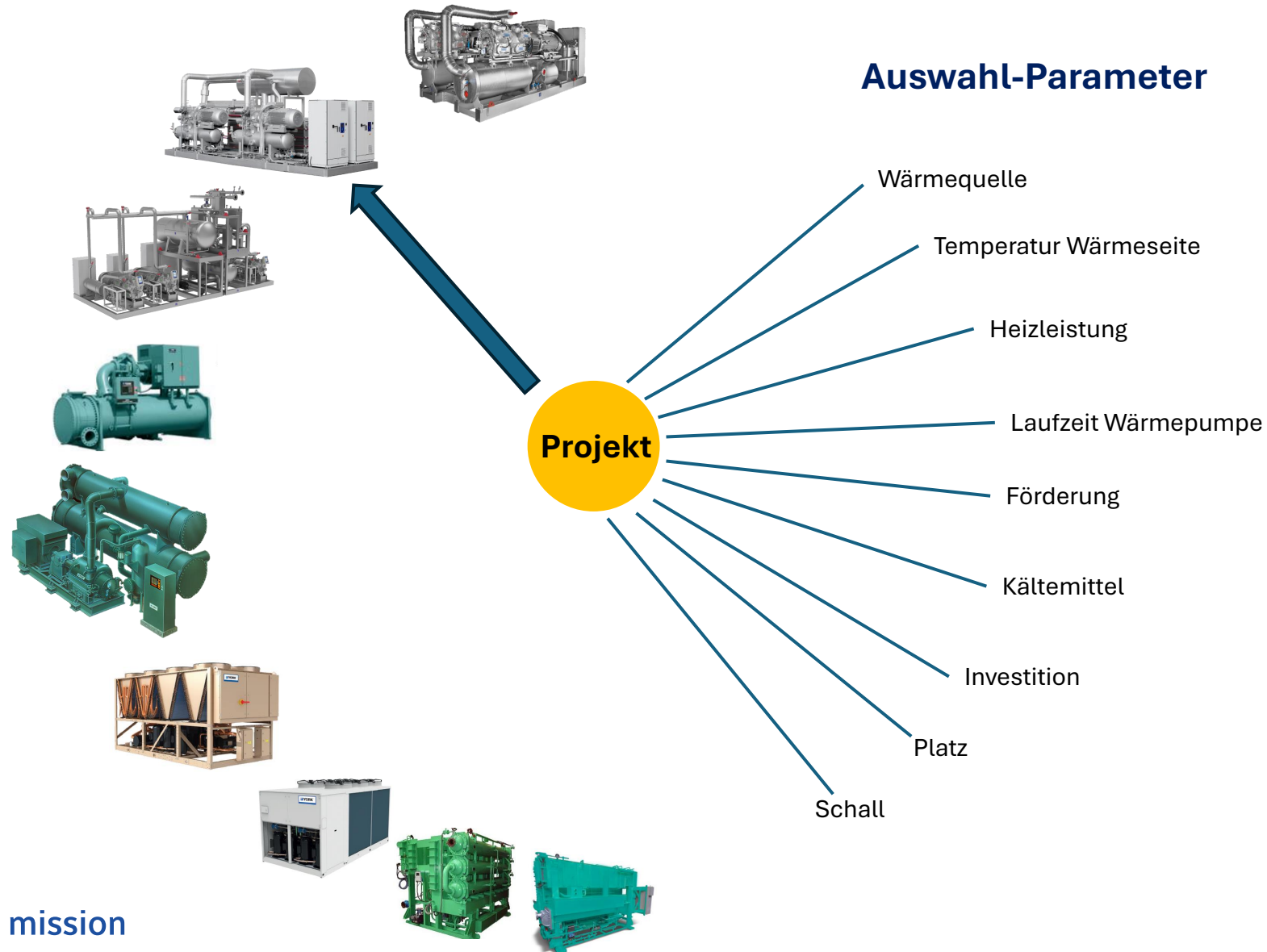
Marken und Technologien zur Wärme- und Kälteerzeugung



Kompression	Kompression + Absorbtion	Kompression	Kompression	Absorbtion Typ I / II
Ammoniak	Ammoniak + Wasser	Isobutan / Synthetische	Synthetische / Propan	Wasser + Lithiumbromid
Kolben / Schrauben	Kolben	Scroll / Schrauben / Turbo	Scroll / Kolben	-
bis 95 °C	bis 110 °C	bis 110 °C	bis 70 °C	bis 95 °C / 140 °C
bis 9 MW	bis 2 MW	bis 25 MW	bis 650 kW	bis 20 MW
				

The power behind **your mission**

Die Auswahl der richtigen Wärmepumpe



Schlüsselfaktoren für Wärmepreis

Senkung Strompreis um 25% : Senkung Wärmepreis um **1,7 Cent**

Verbesserung COP um 25% : Senkung Wärmepreis um **1,3 Cent**

Verringerung WP-Preis um 25% : Senkung Wärmepreis um **0,2 Cent**

Erhöhung um Laufzeit WP 25% : Senkung Wärmepreis um **0,1 Cent**

Annahmen: WP Leistung 1,5 MW, Wärmearbeit: 7500 GWh, Abschreibung 20 Jahre

BEW-Förderung und Effizienz der Anlage

Wärmepumpen-Anlagen für Wärmenetze sind förderfähig, wenn sie rechnerisch eine Jahresarbeitszahl von 2,5 erreichen können.

Der Zuschuss zur Anlage beträgt dann 40% der Investkosten.*¹

Wenn die Jahresarbeitszahl im Betrieb tatsächlich erreicht wird, werden die laufenden Kostender Anlage ebenfalls gefördert.

Der Zuschuss zu den Betriebskosten kann je nach Anlage 50% oder mehr betragen.*²

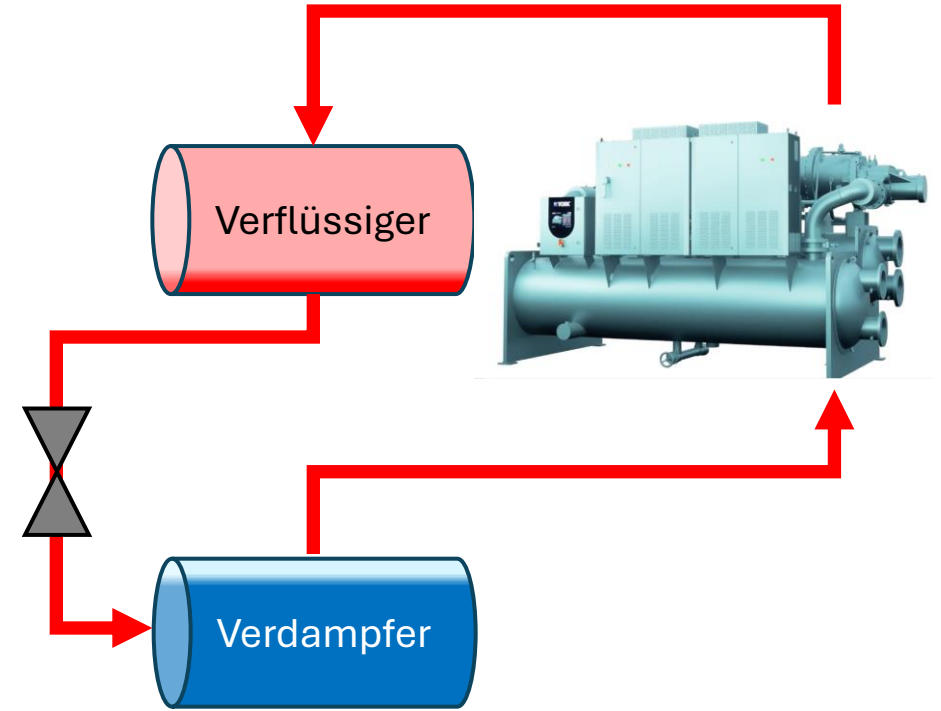
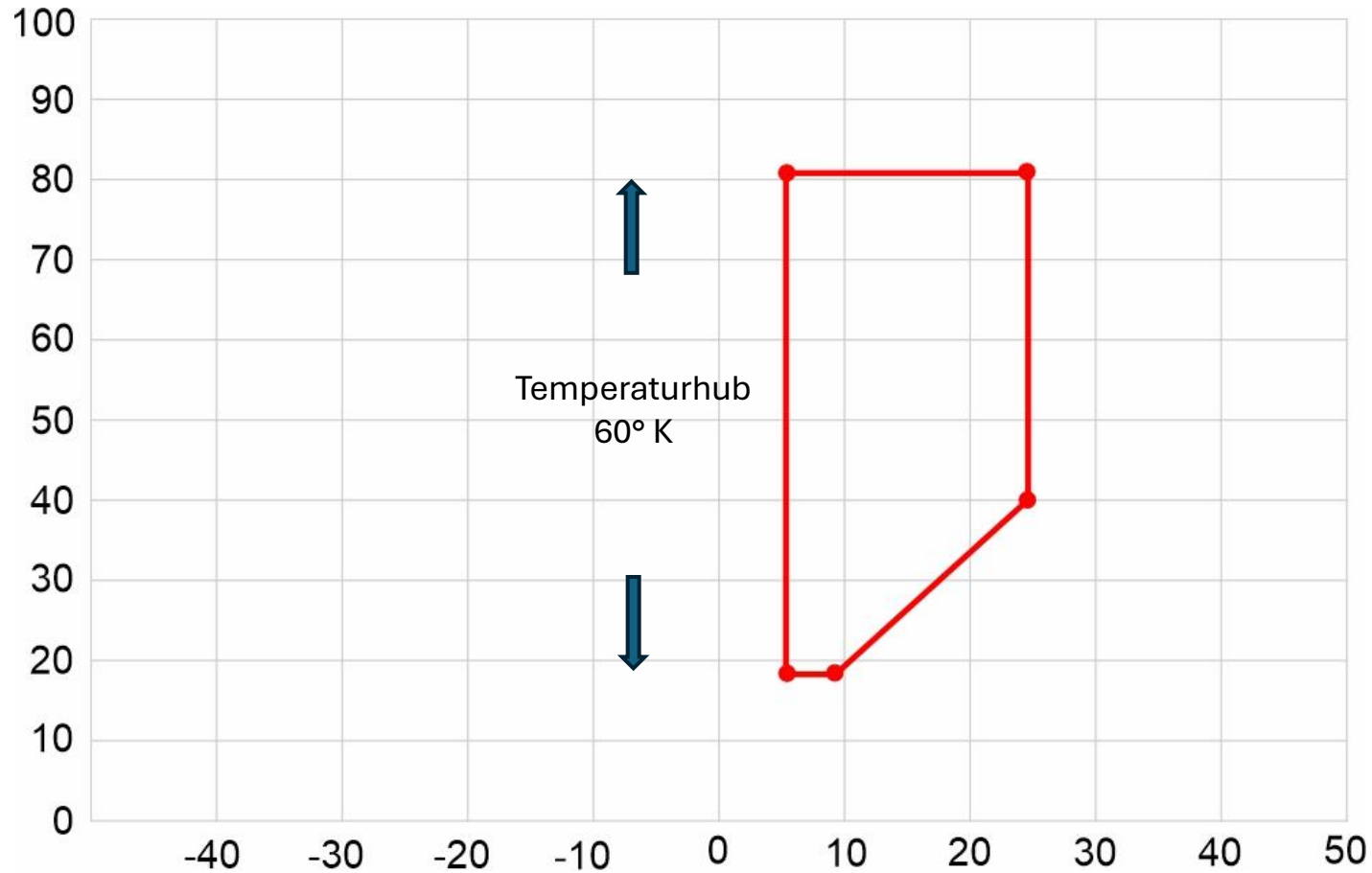
*¹ BAFA Förderprogramm BEW Modul 2 und 3

*² BAFA Förderprogramm BEW Modul 4

Vergleich Wärmepumpen bez. Effizienz

1. Einstufige Wärmepumpe mit sythetischem Kältemittel
2. Einstufige Wärmepumpe mit Ammoniak als Kältemittel
3. Zweistufige Wärmepumpe mit Ammoniak als Kältemittel

Einsatzgrenzen und Effizienz, Einstufige Schraubenwärmepumpe mit R1234ze



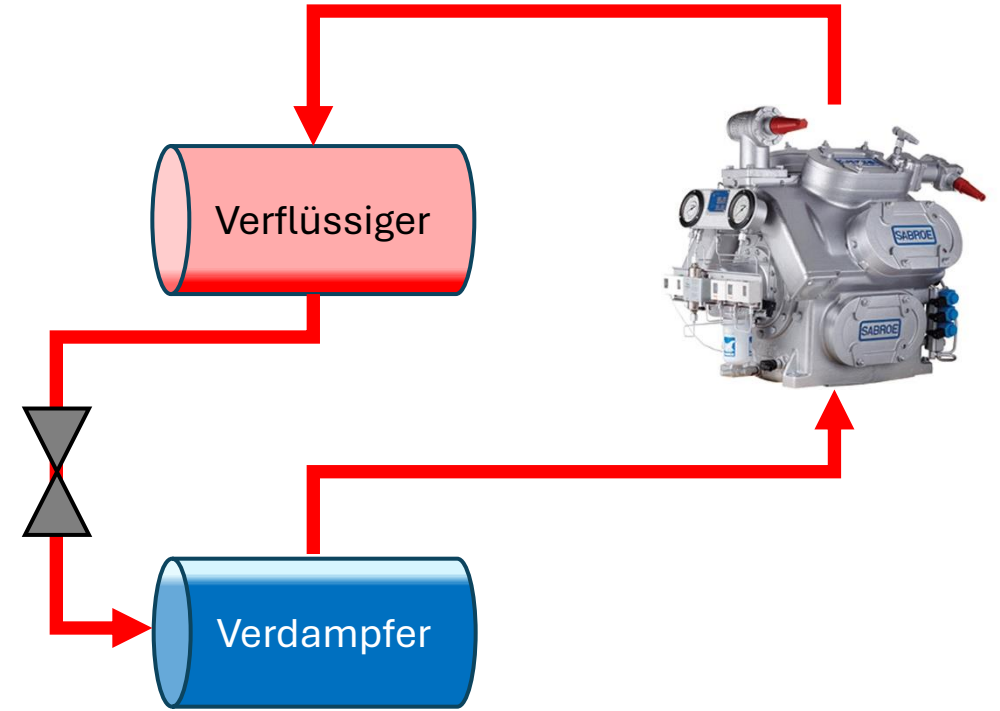
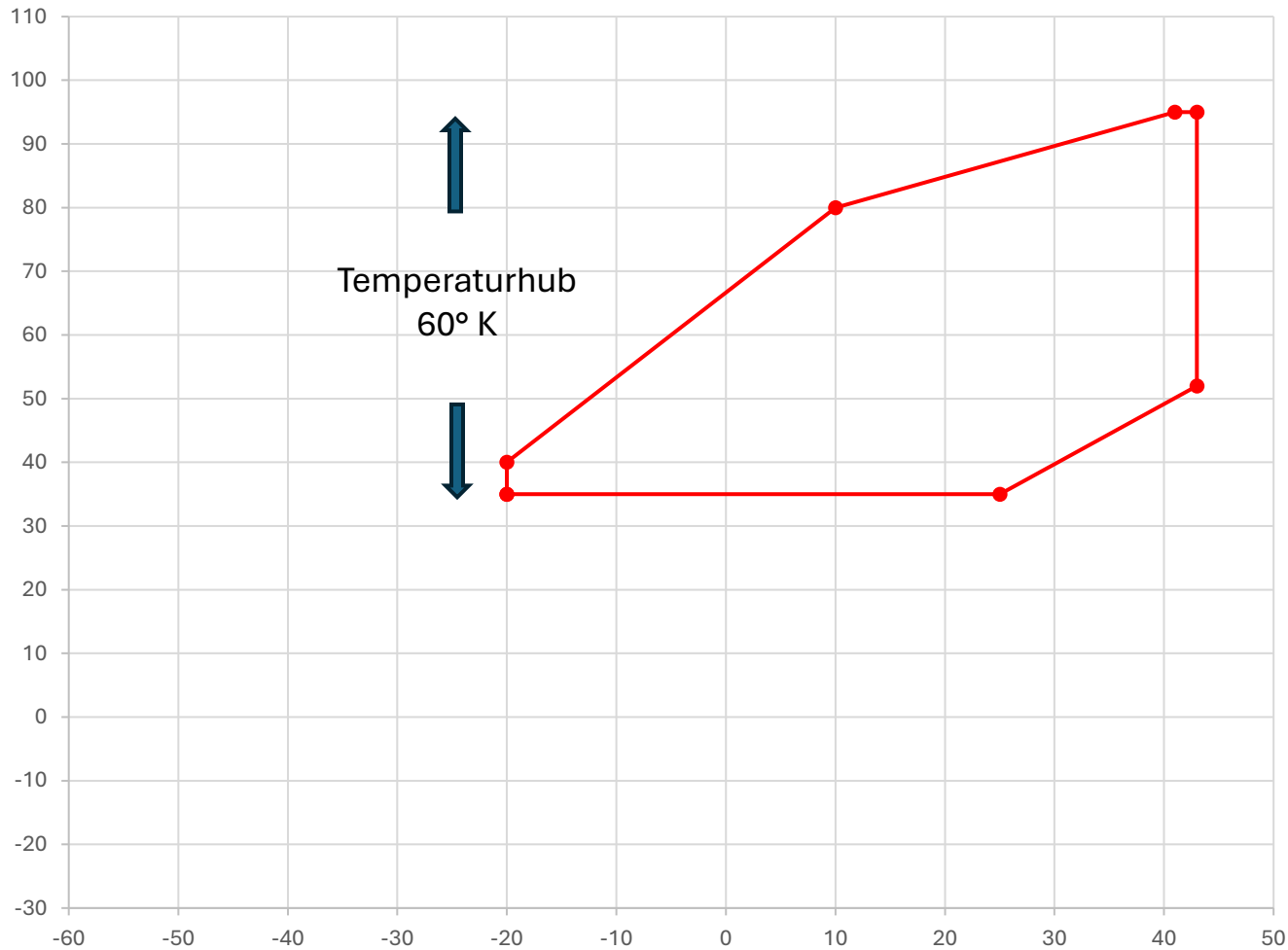
Max. 80°C möglich

Temperaturhub bis max. 70°C

COP Heizen bei ca. 2,8 (von 20°C auf 80°C)

Kosten ca. 200 €/kW

Einsatzgrenzen und Effizienz, Einstufige Hubkolbenwärmepumpe mit NH_3



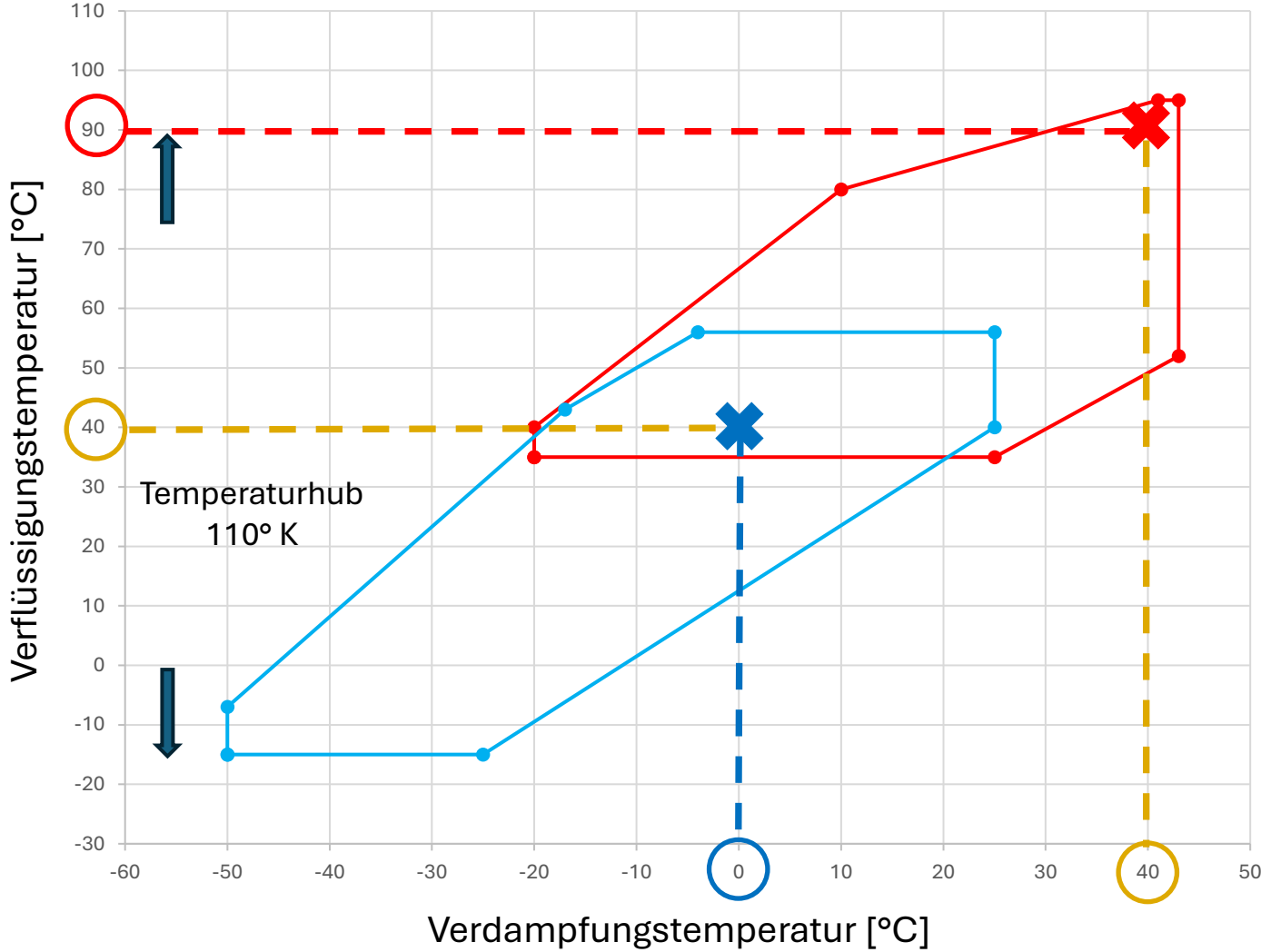
Max. 95°C möglich

Temperaturhub max. 65°C

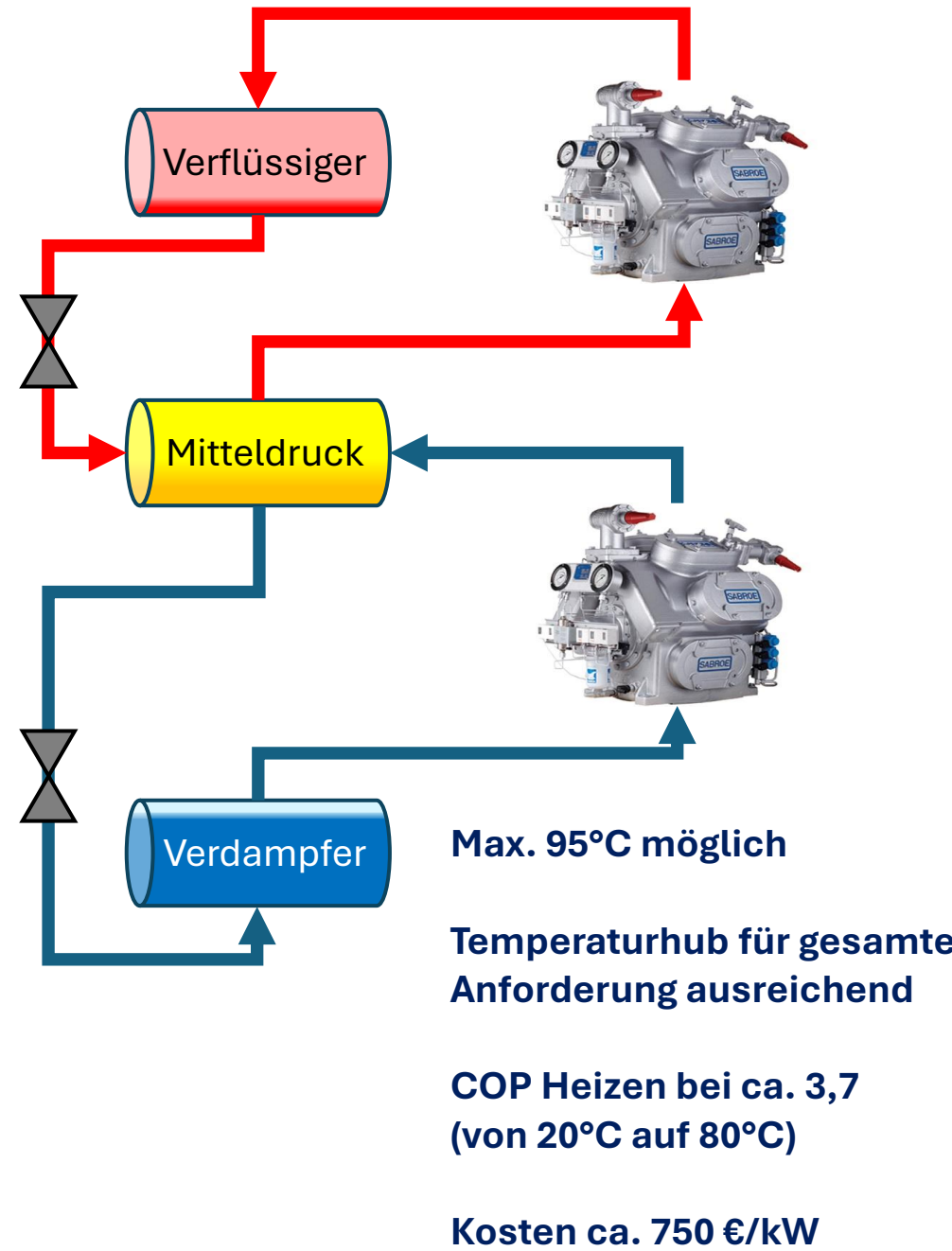
COP Heizen bei ca. 3,4 (von 20°C auf 80°C)

Kosten ca. 500 €/kW

Einsatzgrenzen und Effizienz, Zweistufige Hubkolbenwärmepumpe mit NH₃



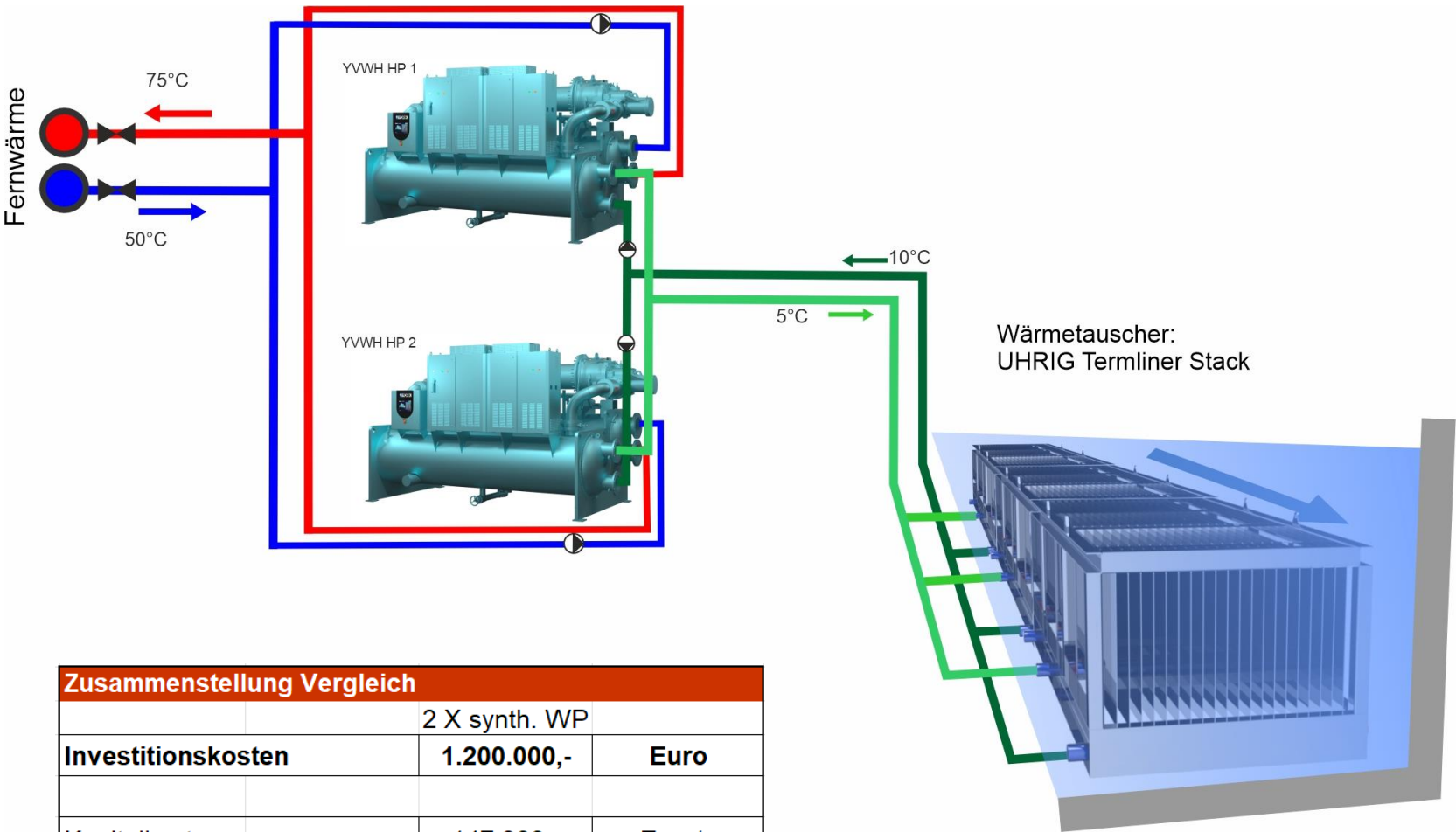
The power behind **your mission**



Beispielfall 1: Netztemperatur 75°C, synthetisches Kältemittel

- Annahmen zur Wärmepumpe**
- Heizleistung: 2 MW
 - Wärmeproduktion 7 GWh
 - Temp. Senke: 50° / 75° C
 - Temp. Quelle: 10° / 5° C
 - COP: 2,7
 - Wärmepumpe incl. Peripherie und Abwasserwärmetauscher

- Annahmen zur Wirtschaftlichkeit:**
- Strom-Arbeitspreis 0,19 €/kWh
 - Strom-Leistungspreis 122 €/kWh
 - Abschreibung 20 Jahre
 - Kapitalzinssatz: 4,5 %
 - BEW-Förderung 40% (Modul 2/3)
 - BEW-Betriebskostenförderung (Modul4)



Zusammenstellung Vergleich			
		2 X synth. WP	
Investitionskosten		1.200.000,-	Euro
Kapitalkosten		147.900,-	Euro/a
Unterhaltskosten		21.700,-	Euro/a
Energiekosten		310.800,-	Euro/a
Jahreskosten		480.400,-	Euro/a
Preis je kWh		0,069	Euro

Beispielfall 2: Netztemperatur 85°C,

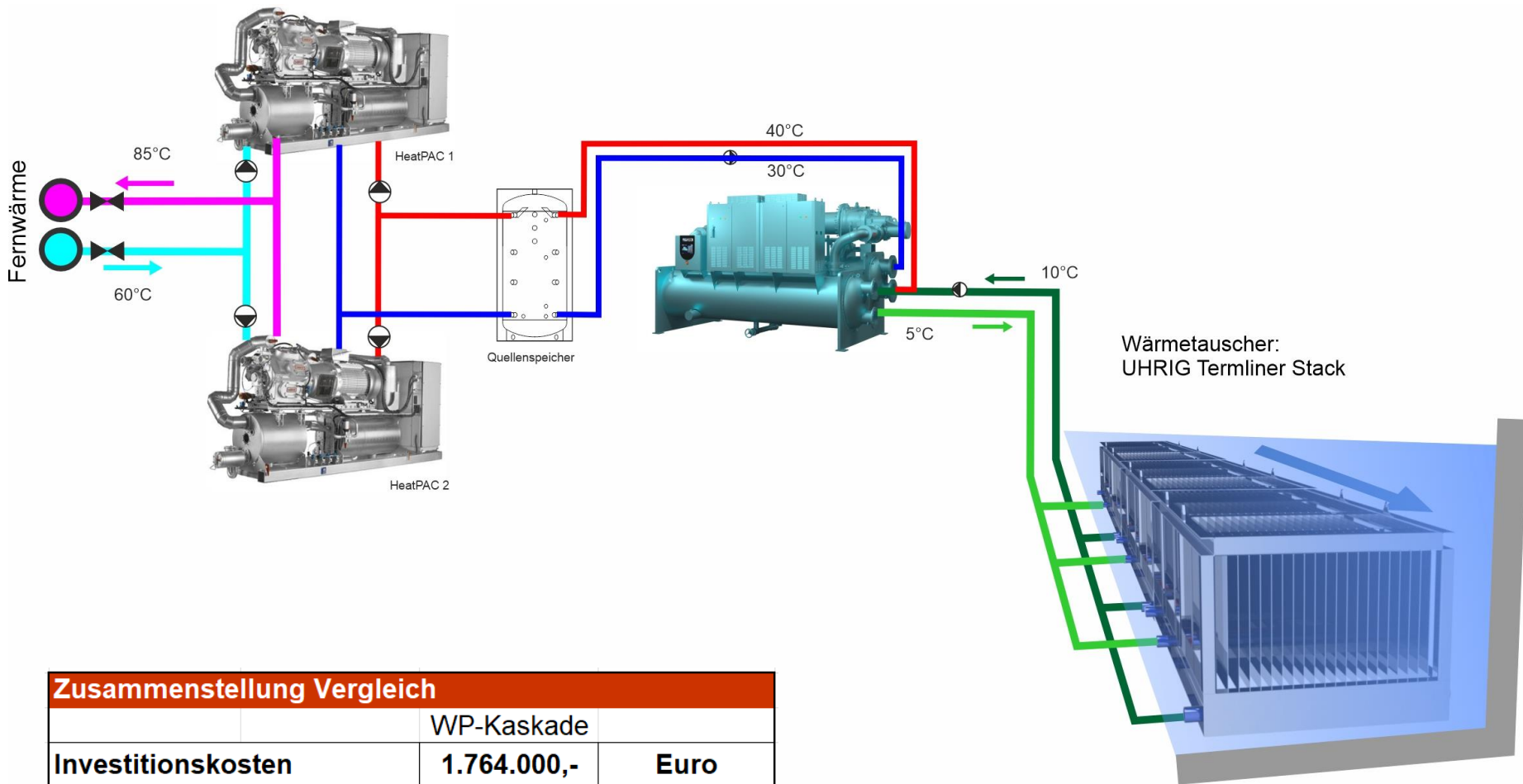
Wärmepumpen- Kaskade mit Quellenspeicher

Annahmen zur Wärmepumpe

- Heizleistung: 2 MW
- Wärmeproduktion 7 GWh
- Temp. Senke: 60° / 85° C
- Temp. Quelle: 10° / 5° C
- Gesamt-COP: 2,6
- Wärmepumpe incl. Peripherie und Abwasserwärmetauscher

Annahmen zur Wirtschaftlichkeit:

- Strom-Arbeitspreis 0,19 €/kWh
- Strom-Leistungspreis 122 €/kWa
- Abschreibung 20 Jahre
- Kapitalzinssatz: 4,5 %
- BEW-Förderung 40% (Modul 2/3)
- BEW-Betriebskostenförderung (Modul4)

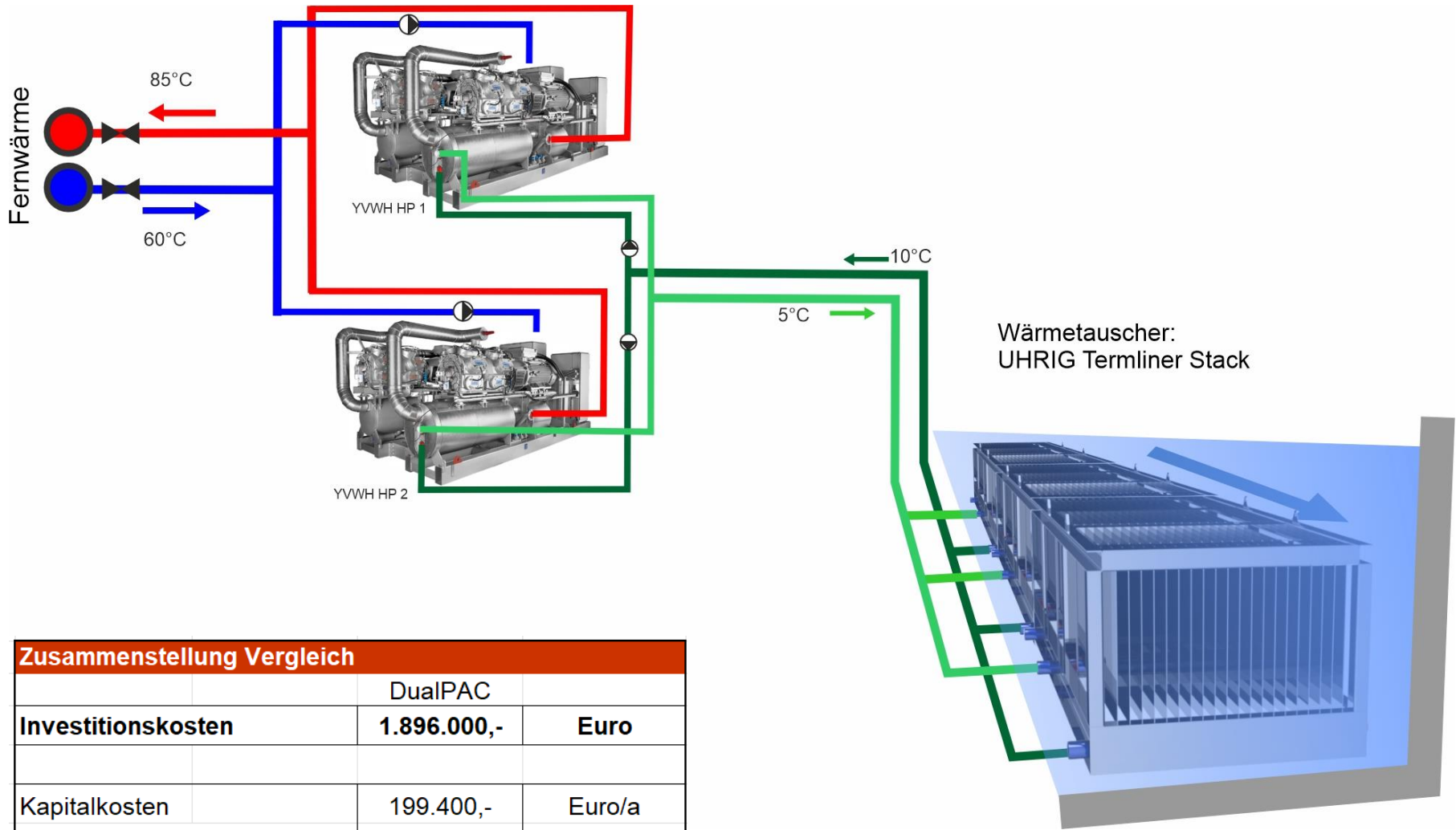


Zusammenstellung Vergleich			
	WP-Kaskade		
Investitionskosten	1.764.000,-	Euro	
Kapitalkosten	170.100,-	Euro/a	
Unterhaltskosten	25.600,-	Euro/a	
Energiekosten	386.700,-	Euro/a	
Jahreskosten	582.400,-	Euro/a	
Preis je kWh	0,083	Euro	

Beispielfall 3: Netztemperatur 85°C, naturidentisches Kältemittel

- Annahmen zur Wärmepumpe**
- Heizleistung: 2 MW
 - Wärmeproduktion 7 GWh
 - Temp. Senke: 50° / 85° C
 - Temp. Quelle: 10° / 5° C
 - COP: 3,1
 - Wärmepumpe incl. Peripherie und Abwasserwärmetauscher

- Annahmen zur Wirtschaftlichkeit:**
- Strom-Arbeitspreis 0,19 €/kWh
 - Strom-Leistungspreis 122 €/kWh
 - Abschreibung 20 Jahre
 - Kapitalzinssatz: 4,5 %
 - BEW-Förderung 40% (Modul 2/3)
 - BEW-Betriebskostenförderung (Modul4)



Zusammenstellung Vergleich			
	DualPAC		
Investitionskosten	1.896.000,-	Euro	
Kapitalkosten	199.400,-	Euro/a	
Unterhaltskosten	25.200,-	Euro/a	
Energiekosten	340.800,-	Euro/a	
Jahreskosten	565.400,-	Euro/a	
Preis je kWh (Heiz. + Kühl.)	0,081	Euro	

Ausblick:

Nutzung variabler Strompreise mit Stromspeicher

Zusammenarbeit

Johnson Controls

+

TRAWA

+

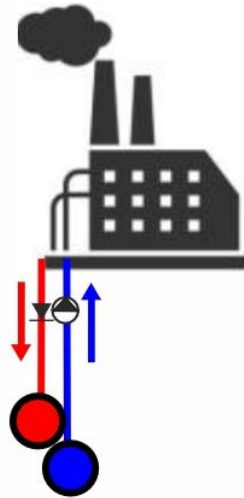
CHG

- Kommunen müssen Fernwärme dekarbonisieren
- Oft liegen dafür noch keine Konzepte vor

- Hohe Investitionsbedarfe zwingen Stadtwerke die Eigenkapitalquote sorgfältig zu steuern

Neue Finanzierungsmodelle zur Off Balance Finanzierung in Betrachtung

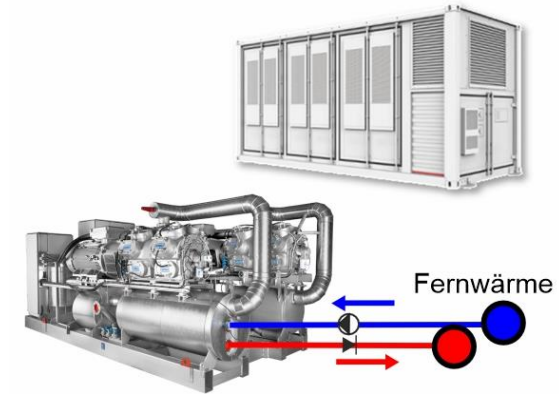
Ist-Zustand



Fernwärme

Investition gering
Betrieb teuer

Innovatives Energiekonzept



Dekarbonisierung, Wirtschaftlichkeit
und Verfügbarkeit in Einklang

~~Finanzierung~~



Zusammenarbeit

Johnson Controls

+

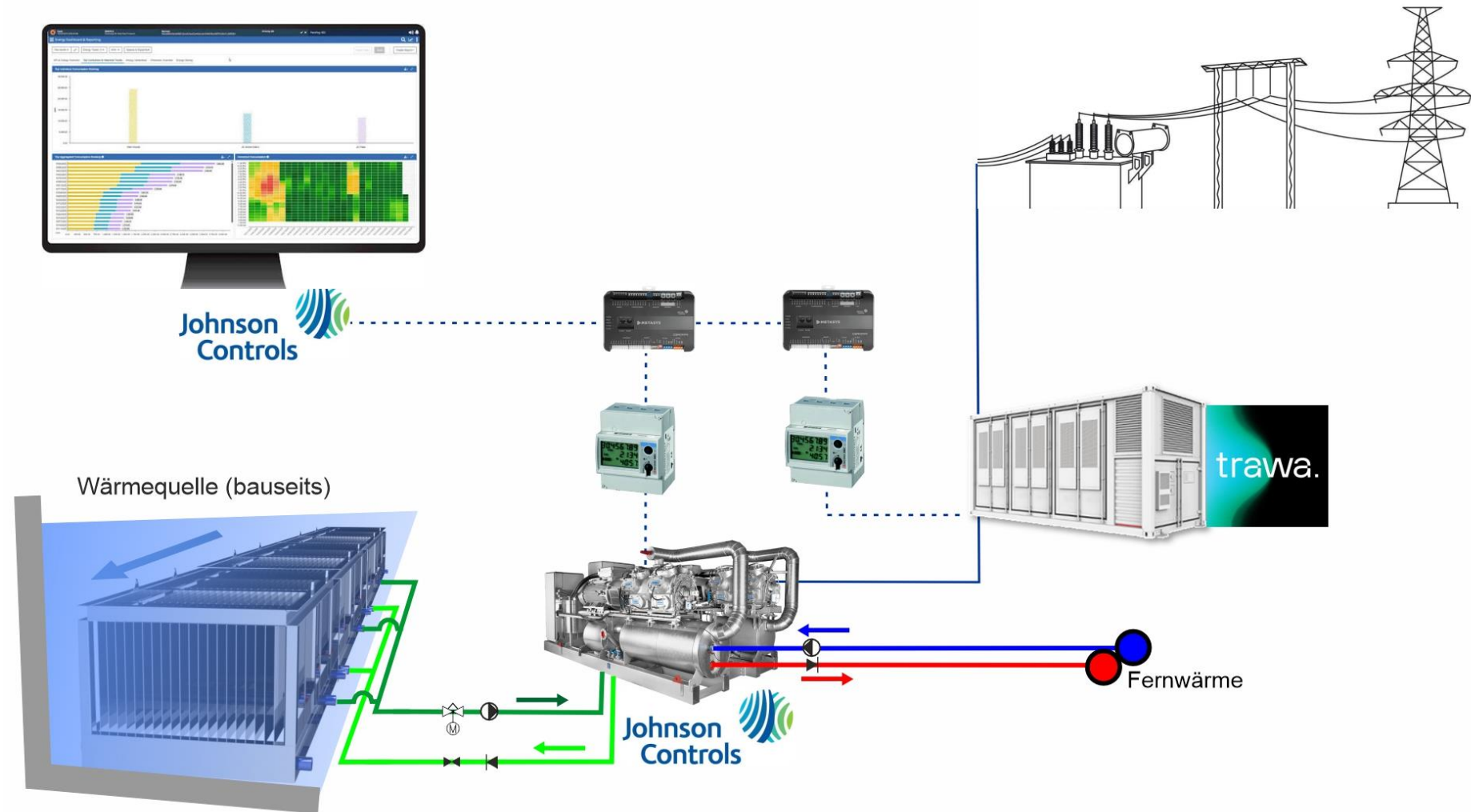
TRAWA

+

CHG

Vorteile:

- Komplexe Anlage gemeinsam abgestimmt
- Geringe Betriebskosten durch Strompreis-Optimierung
- Schnellere Umsetzung durch Vorkonzeptionierung möglich
- Weniger Impact ins Eigenkapital durch Leasing



Zusammenarbeit

Johnson Controls

+

TRAWA

+

CHG

JCI und TRAWA mit CHG
als Partner für die Finanzierung

Finanzierung ermöglicht günstige
Wärmeversorgung für kleinere
Kommunen

Günstige Wärmeversorgung kann
schneller umgesetzt werden

Parameter:

Angenommener Kapitalzins: 4,5%/a

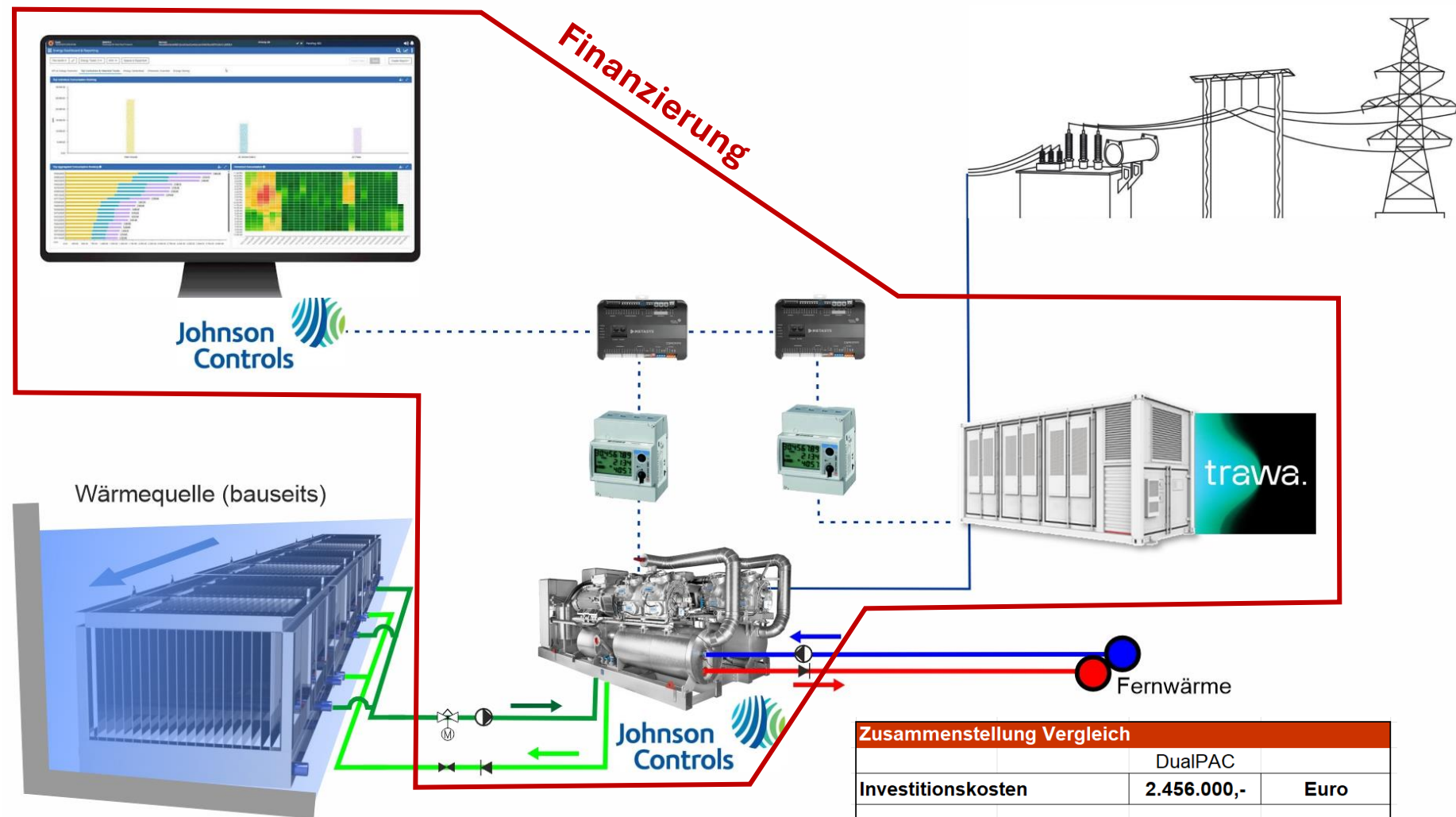
Förderung: BEW Modul 2,3 und 4

Strompreis ohne Speicher: 0,19 €

Leistungspreis 122€ / kWa

Strompreis mit Speicher: 0,15 €

JAZ Wärmepumpe: 3,1



Zusammenstellung Vergleich		
	DualPAC	
Investitionskosten	2.456.000,-	Euro
Kapitalkosten	237.100,-	Euro/a
Unterhaltskosten	25.200,-	Euro/a
Energiekosten	172.400,-	Euro/a
Jahreskosten	434.700,-	Euro/a
Preis je kWh (Heiz. + Kühl.)	0,062	Euro

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wir freuen uns auf Ihre Fragen.