Deutsche Kälte- und Klimatagung

DKV Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein

ROTATION HEAT PUMP

ecop

Testergebnisse einer Rotation Heat Pump

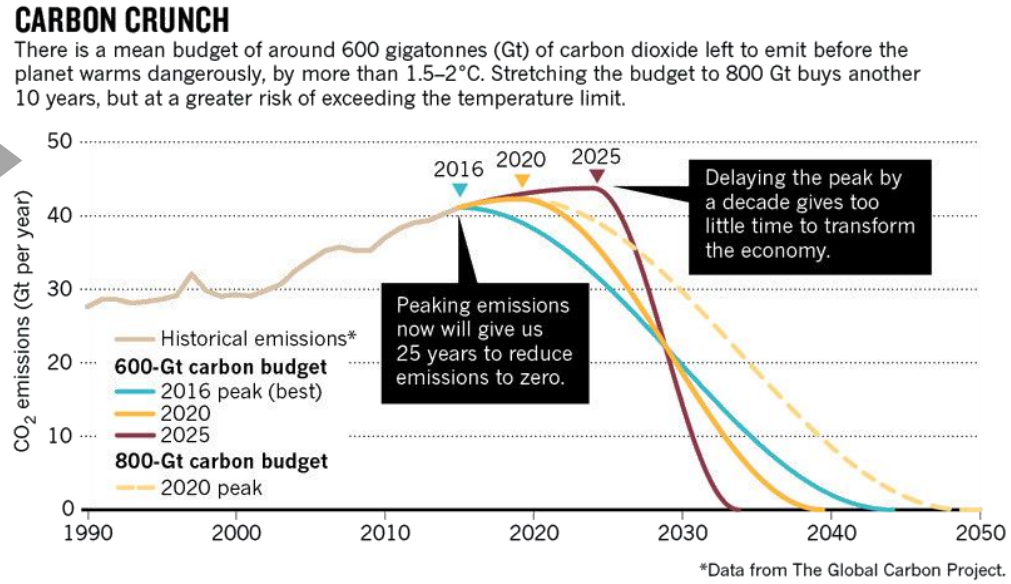
Andreas LÄNGAUER, Bernhard ADLER, Christian RAKUSCH

ecop Technologies GmbH, Vienna, 1230, Austria, office@ecop.at

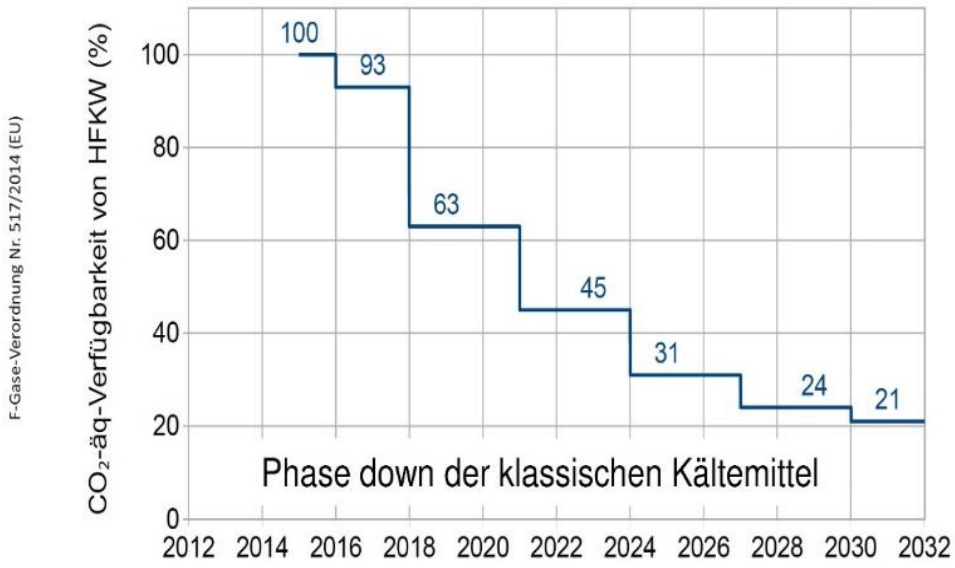
Agenda

- Technologie
- Produkt
- Testergebnisse
- Anwendungen
- Ausblick
- Über ecop

Wärmepumpe als Schlüsseltechnologie für die Energiewende & Abwärme als größtes ungenutztes Energiepotential



Source: Stefan Rahmstorf, Global Carbon Project

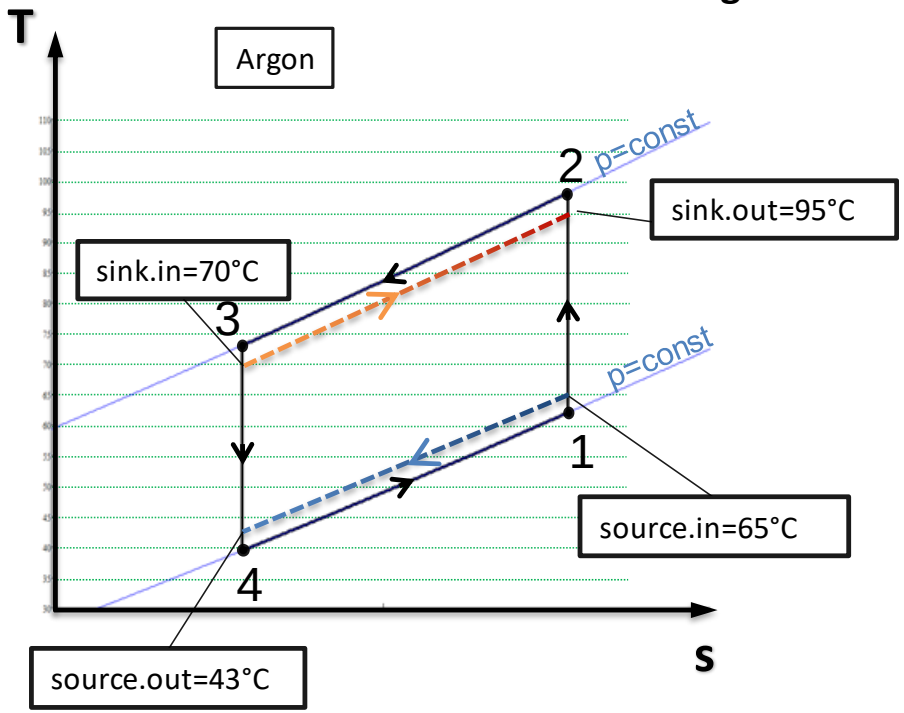


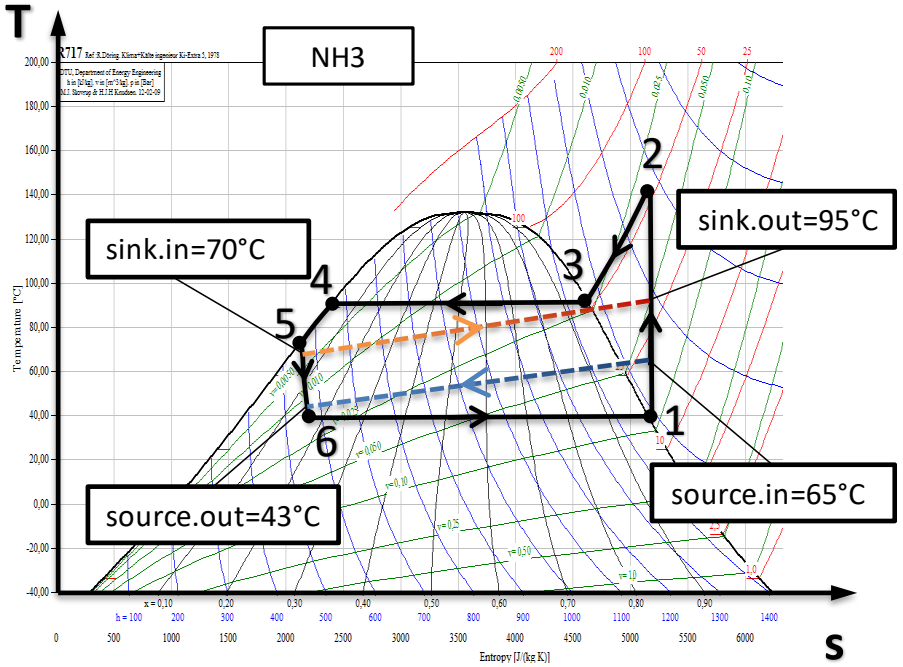
Zusätzlich: Verwendungs- und Serviceverbote

- 50-60% des Energieverbrauchs in der Industrie entfällt auf **Prozesswärme**
  davon wird **70% mit fossilen Energieträgern** erzeugt
- Prozesswärme ist daher **bedeutender Kostenfaktor** & größtes **ungenütztes Energiepotential** in Form von Abwärme
- Wärmepumpe gilt als **Schlüsseltechnologie für die Energiewende**

Der Joule-Prozess erreicht höheren COP als 2-Phasen Prozess

Vergleich des 1- und 2-Phasen Prozesses





$$COP = \frac{h2 - h3}{(h2 - h1) - (h3 - h4)} = 10.3$$

case 1

sink 70°C to 95°C

source 65° to 43°C

$$COP = \frac{h2 - h5}{(h2 - h1)} = 6.05$$

Nur aufgrund der einzigartig hocheffizienten Verdichtung der ecop RHP ist der Joule-Prozess wirtschaftlich

Beispiel 1

- Senke 70/95 und Quelle 65/43

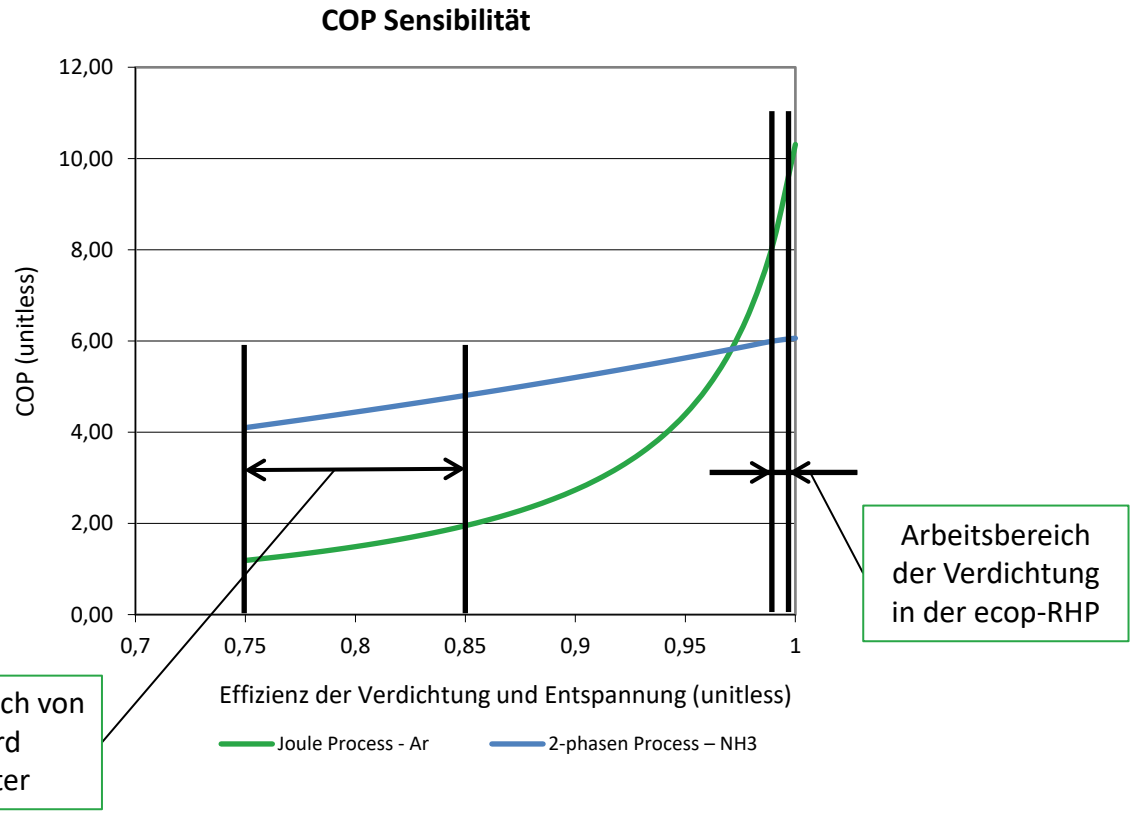
Verdichtung mit 100% Wirkungsgrad @ 1MW Wärmeabgabe

	Joule Prozess – Ar	2-phasen Prozess – NH3
P.Verdichtung in kW	1.319	165
P.Entspannung in kW	1.222	-
Nettoleistung	97	165
COP	10,3	6,1

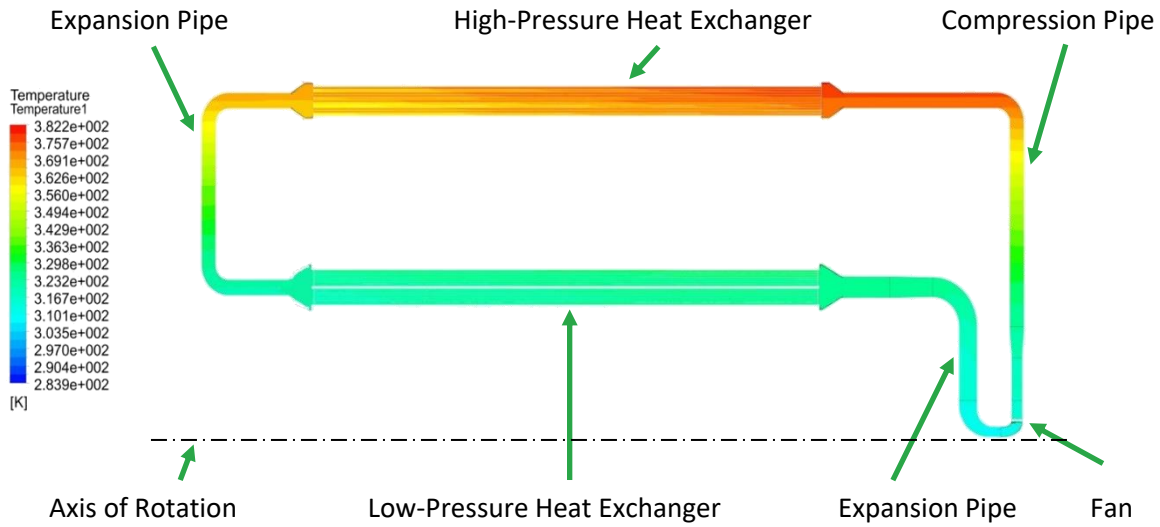
Verdichtung mit 80% Wirkungsgrad @ 1MW Wärmeabgabe

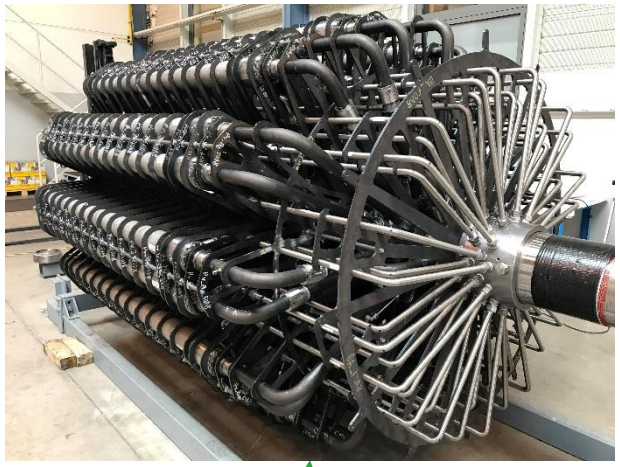
	Joule Prozess – Ar	2-phasen Prozess – NH3
P.Verdichtung in kW	1.649	207
P.Entspannung in kW	1.222	-
Nettoleistung	427	207
COP	2,3	4,8

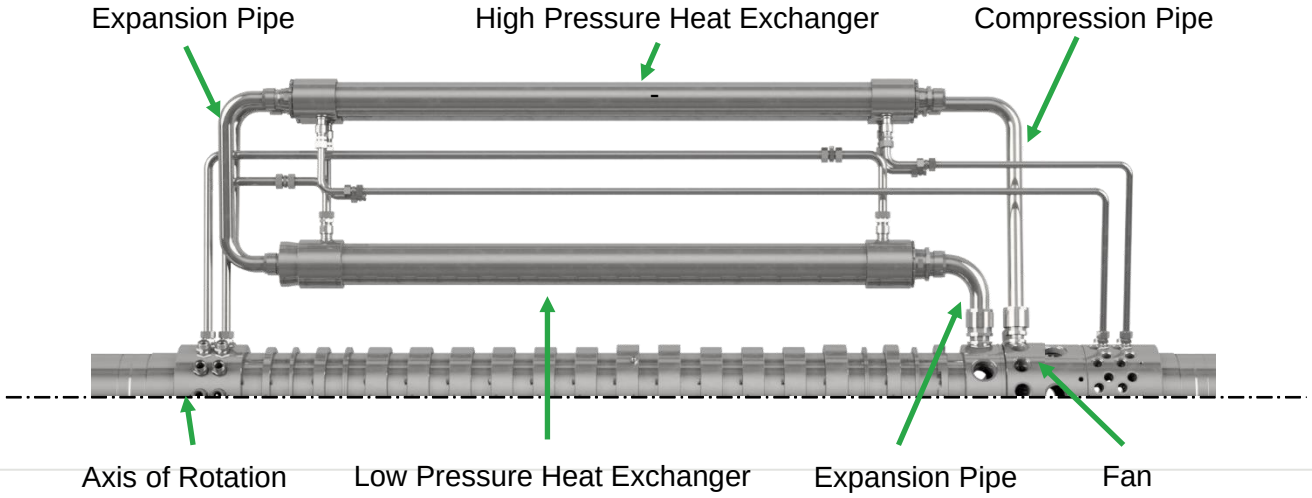
Auswirkung der Verluste bei vereinfachter Betrachtung

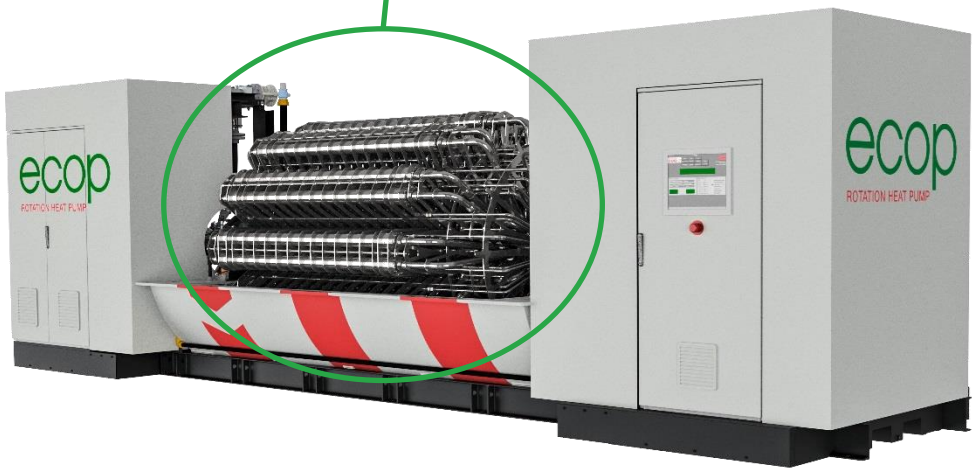


Funktion der patentierten ecop-Technologie



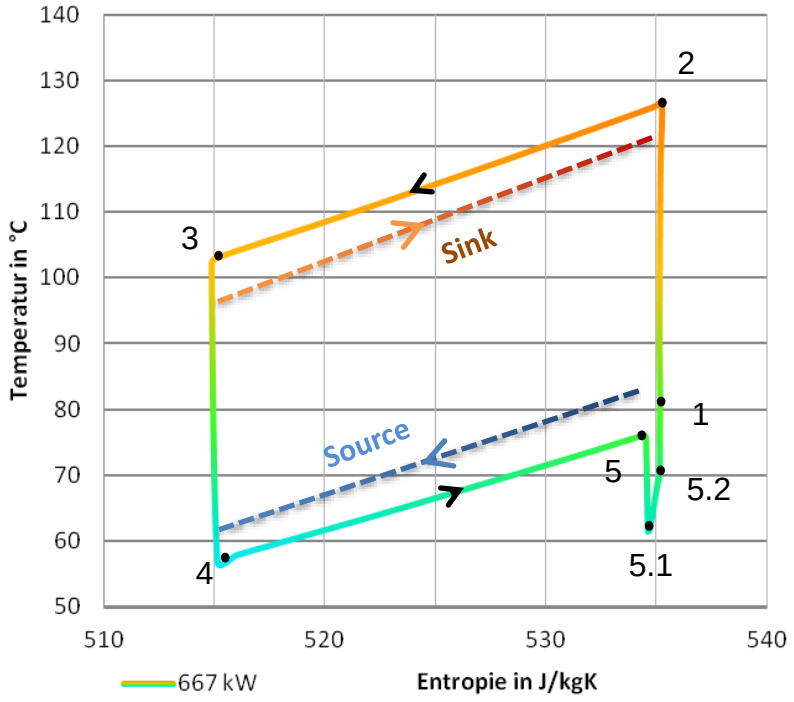


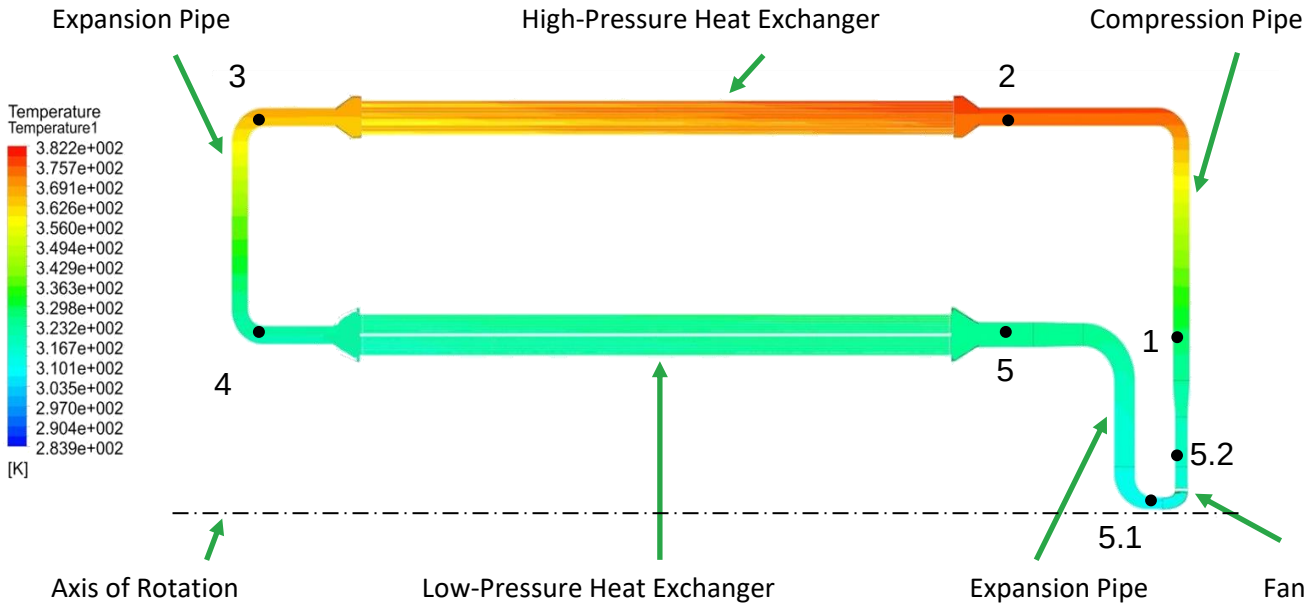




Funktion der patentierten ecop-Technologie

Technologie – Der Joule-Prozess in einer Rotationswärmepumpe





Aktuelles Produkt – Die ROTATION HEAT PUMP K7 (RHP K7) in Zahlen

- Nennleistung: 700kW thermisch (400-800 kW)
- Max. ΔT Quelle ein zu Senke aus 40°C
- Flexible Ein- und Austrittstemperatur
  (Quelle -20°C bis +110°C, Senke 0°C bis +150°C)
  → Temperaturbereich -20°C bis 150°C
- Temperaturspreizung bis 70°C (Quelle aus zu Senke aus)
- Volumenstrom 21 m³/h / 0,5 bar Druckverlust

Referenzanlage bei der Bioenergie Buckligen Welt GmbH

- Betreiber eines Biomasse Heizwerks, welches über Fernwärmeleitungen mehrere Gemeinden versorgt
- Quelle: Nicht Nutzbare Abwärme KWK-Anlage
- Sommerbetrieb: Direkteinspeisung in Fernwärmenetz mit 95°C
- Winterbetrieb: Vorwärmung Vorlauftemperatur Kessel

Vorteile und Stärken

Disruptive rotation technology (61 patents) for up to 100% more efficiency

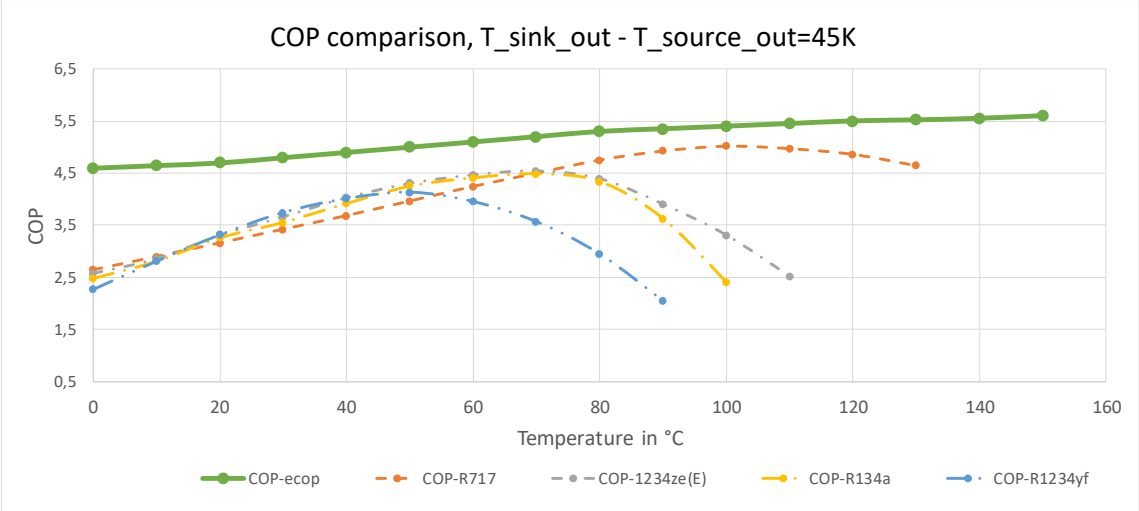
Flexible input and output temperature (source -20°C to +110°C, sink 0°C to +150°C)

High temperature output (up to +150° Celsius)

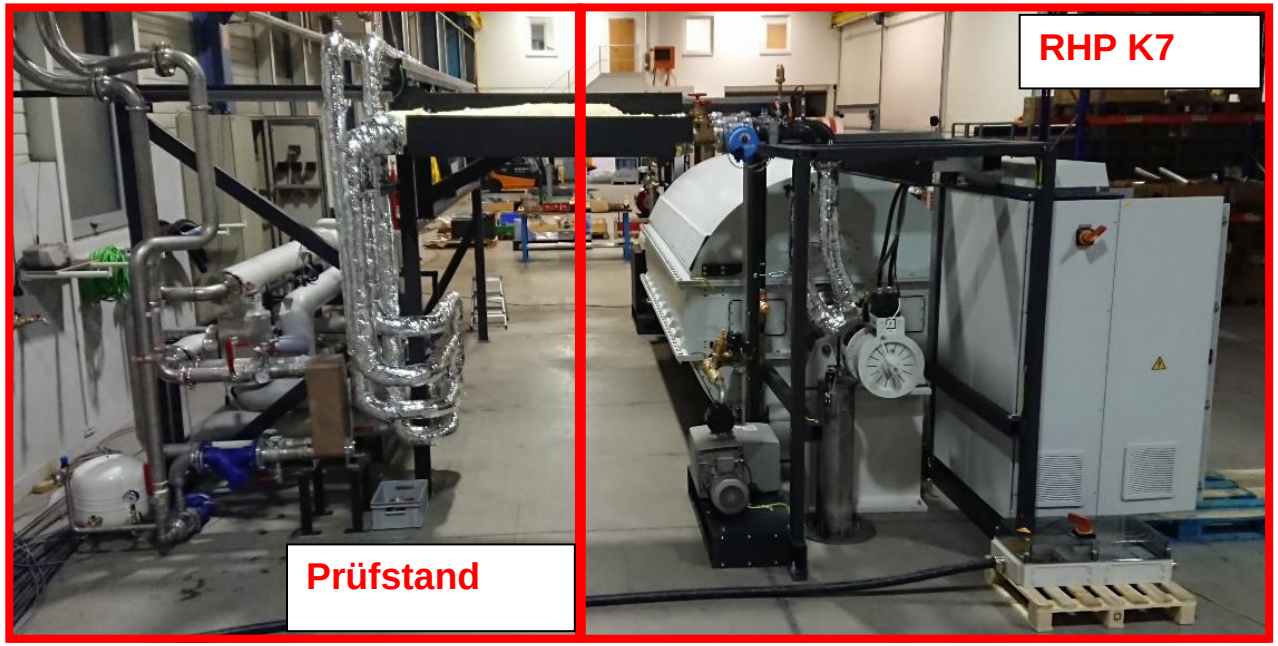
Nontoxic, non-flammable working-fluid with zero global warming potential

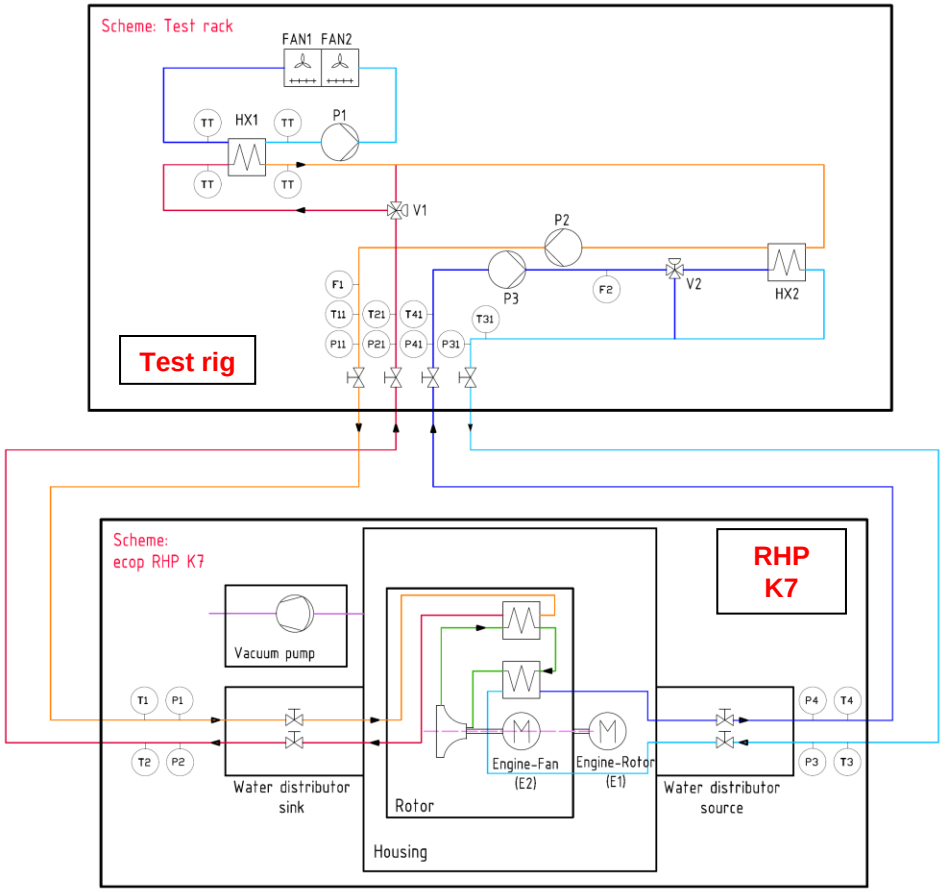
Product from the shelf – easy to operate

www.ecop.at



Testergebnisse – Aufbau und Schema des Prüfstandes

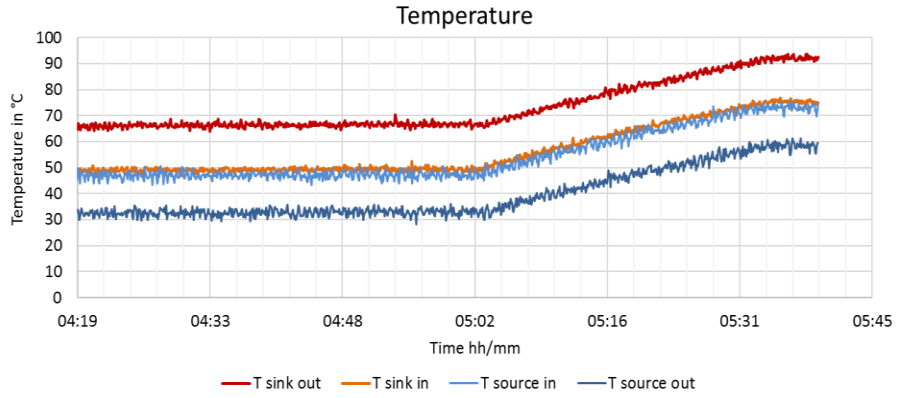


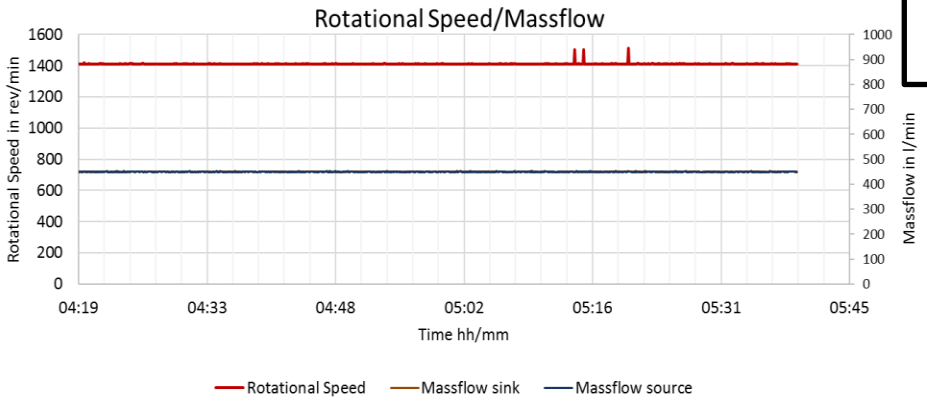


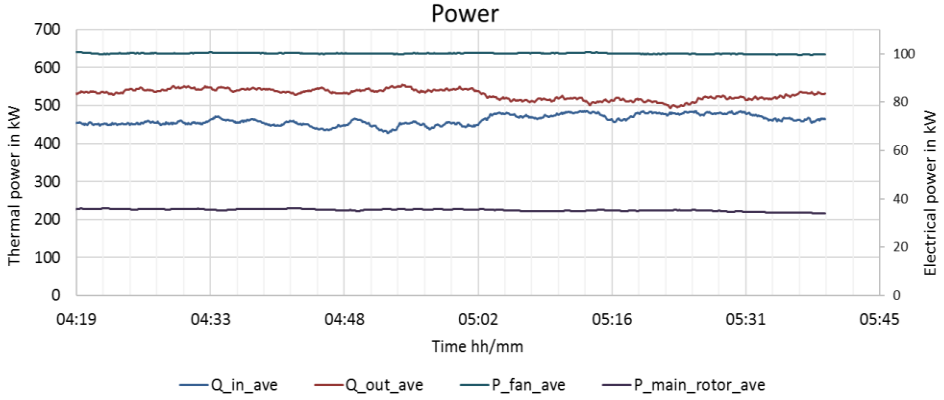
Testergebnisse – Konstanter COP während Temperaturanstieg

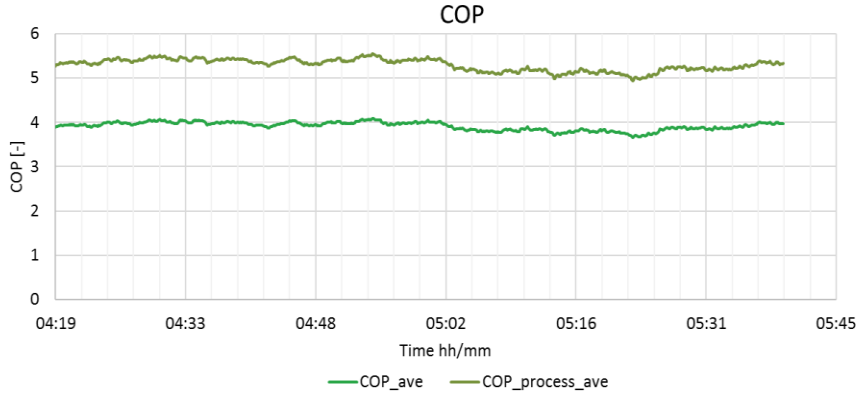
Bestätigt von

Fraunhofer ISE

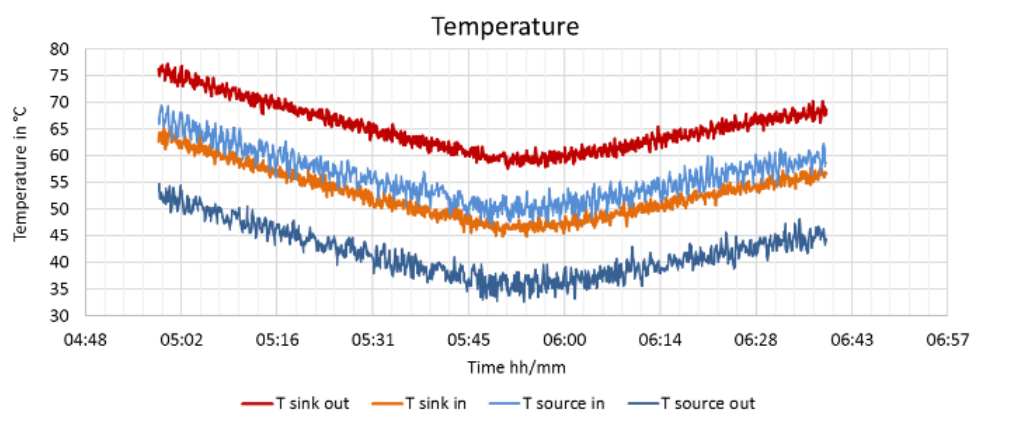


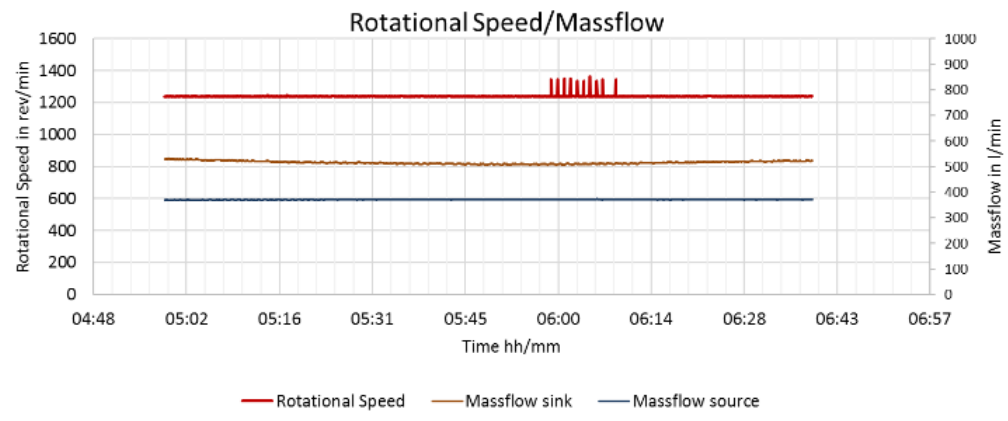


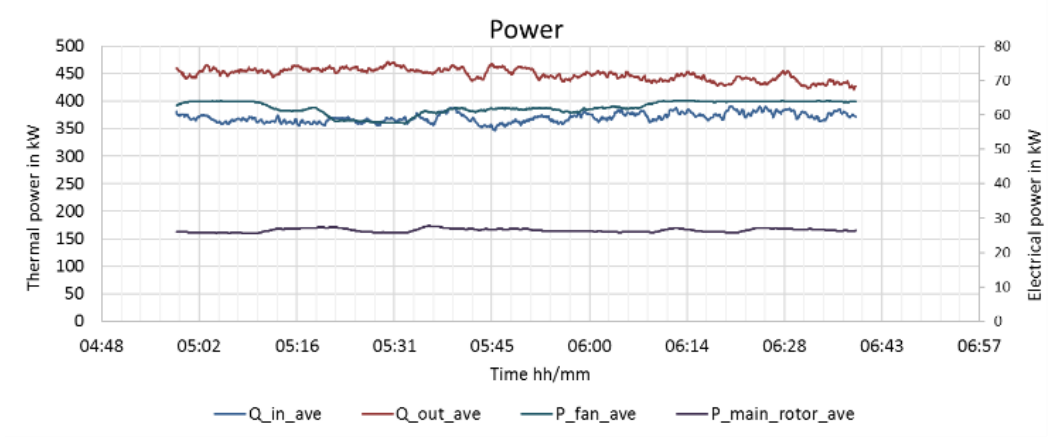


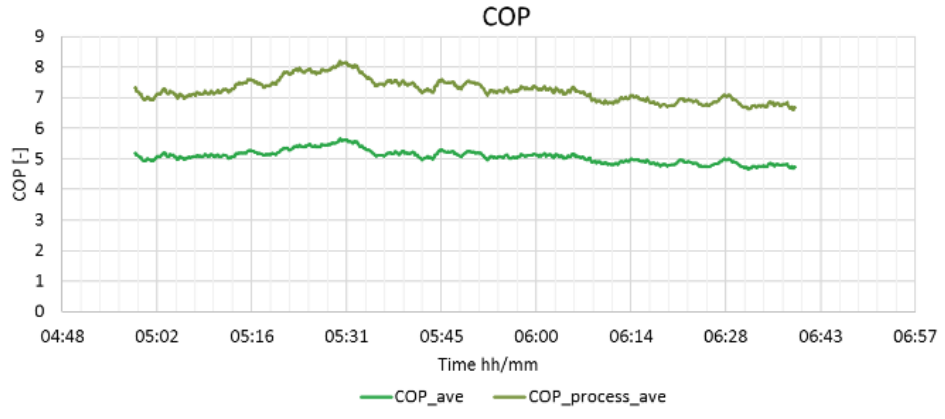


Testergebnisse– Konstanter COP während Temperaturanstieg

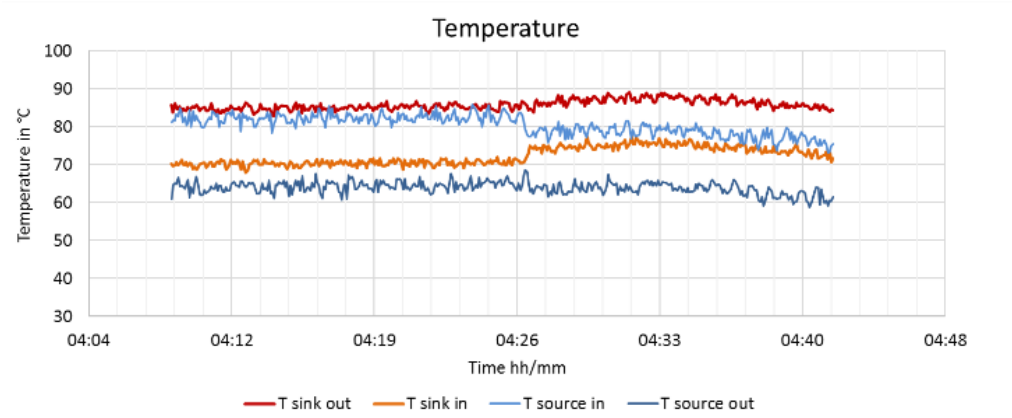


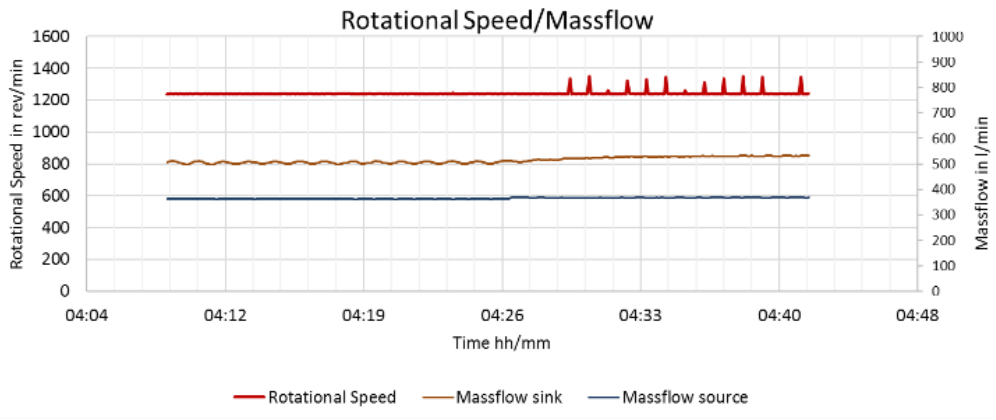


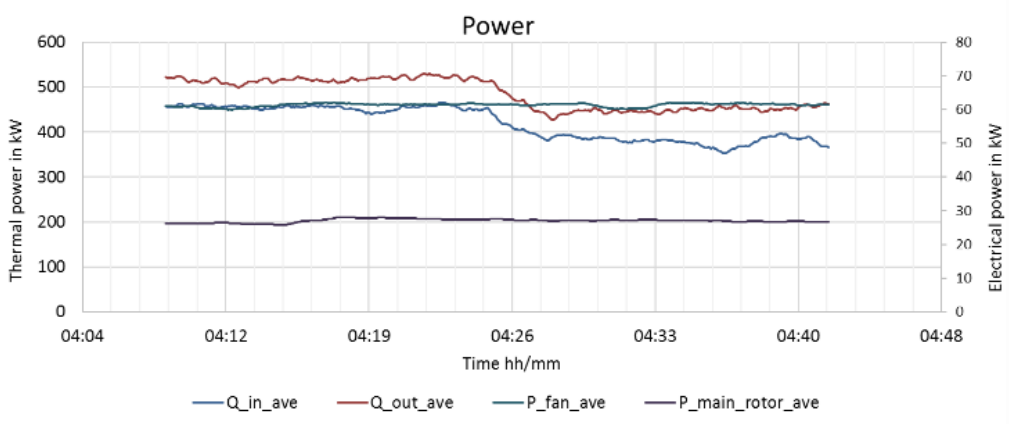


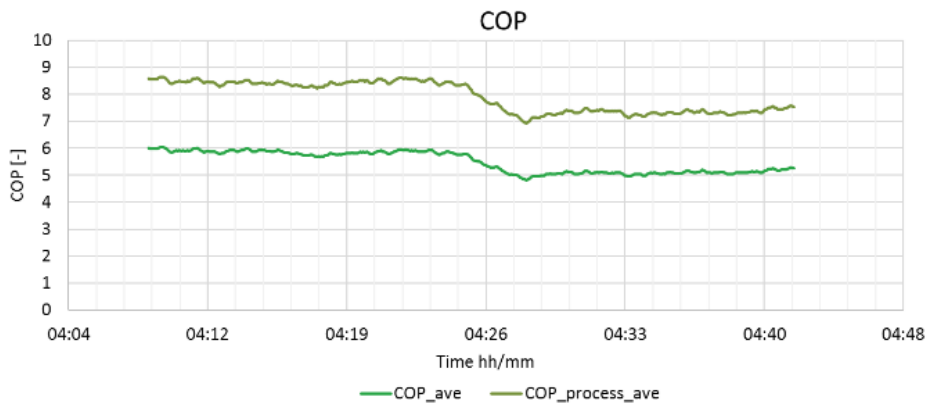


Testergebnisse – Sprungartige Temperaturänderung



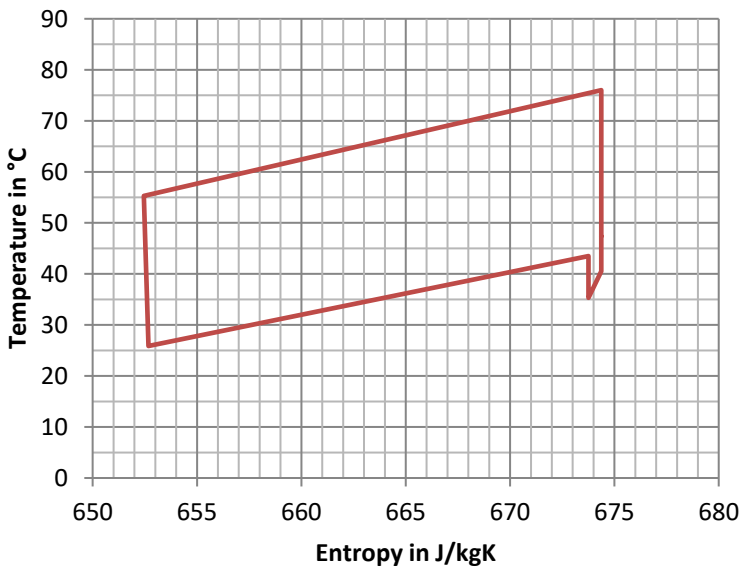






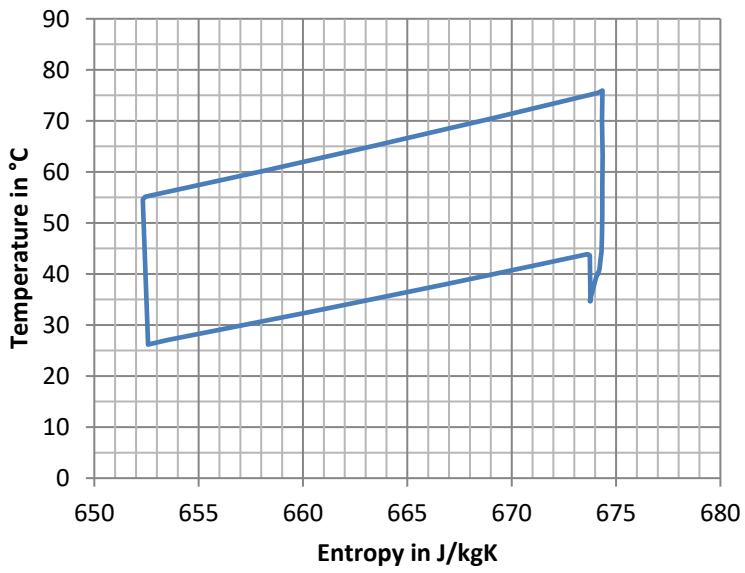
Übertragene Wärme an der Senke: **540 kW**

1D-Analyse



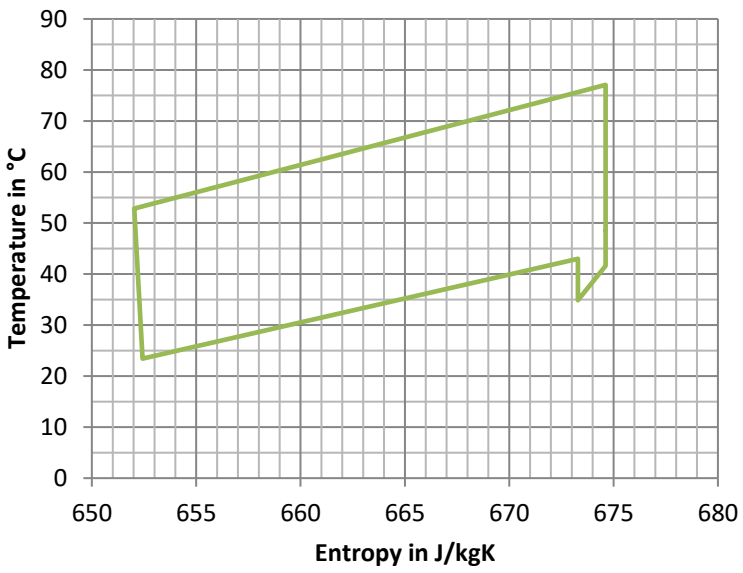
COP-Prozess = 7,2
COP-RHP = 5

CFD



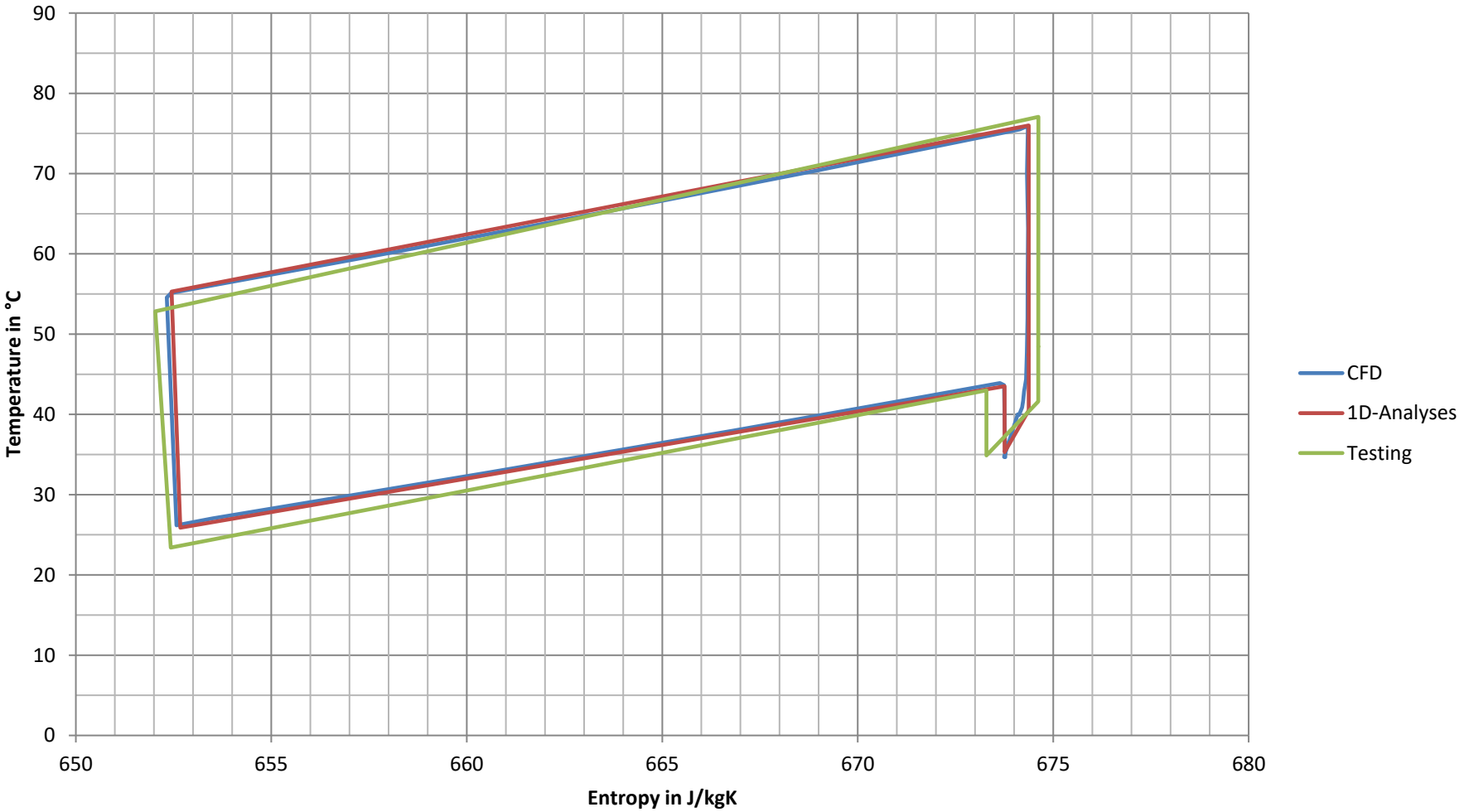
COP-Prozess = 7,4
COP-RHP = 5,1

Test



COP-Prozess = 5,4
COP-RHP = 4

Heat transferred at sink: **540 kW**



Die RHP erfüllt die Anforderungen vieler Branchen & Prozesse

Anwendungsfälle, bei denen die Produkteigenschaften für den Kunden besondere Vorteile bringen:

- *Branchen*
  - Papier
  - Baustoffe
  - Lebensmittel- & Getränke
  - Chemische Industrie
  - Fernwärmeanwendungen
  - Fernkälteanwendungen
  - Zentrale Klimaanlagen
- *Prozesse*
  - Trocknung (Ziegel, Holz, etc.)
  - Pasteurisierung
  - Destillation
  - Klimatisierung

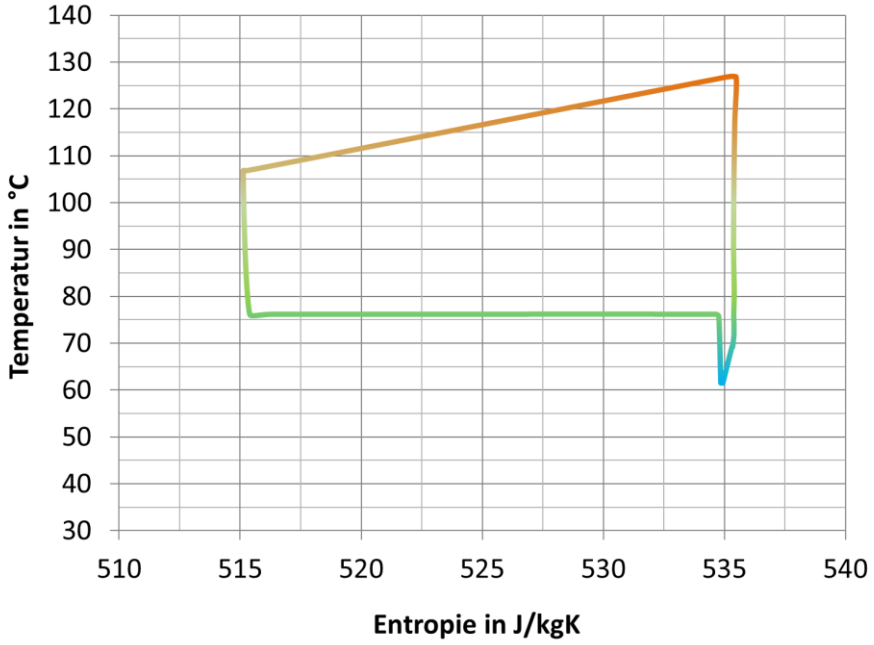
Besondere Kundenbedürfnisse:

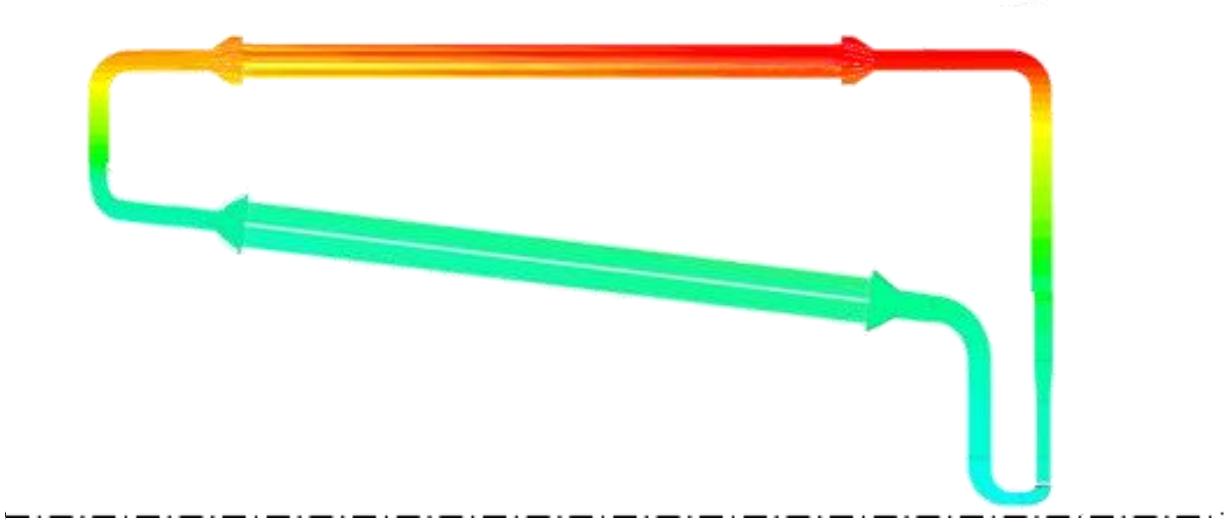
- Hohe Temperaturen 100-150°C
- Nutzung von Abwärme
- Schwankende Eingangs- und Ausgangstemperaturen
- bei gleichbleibend hohen COP-Werten

Die RHP erfüllt all diese Anforderungen!

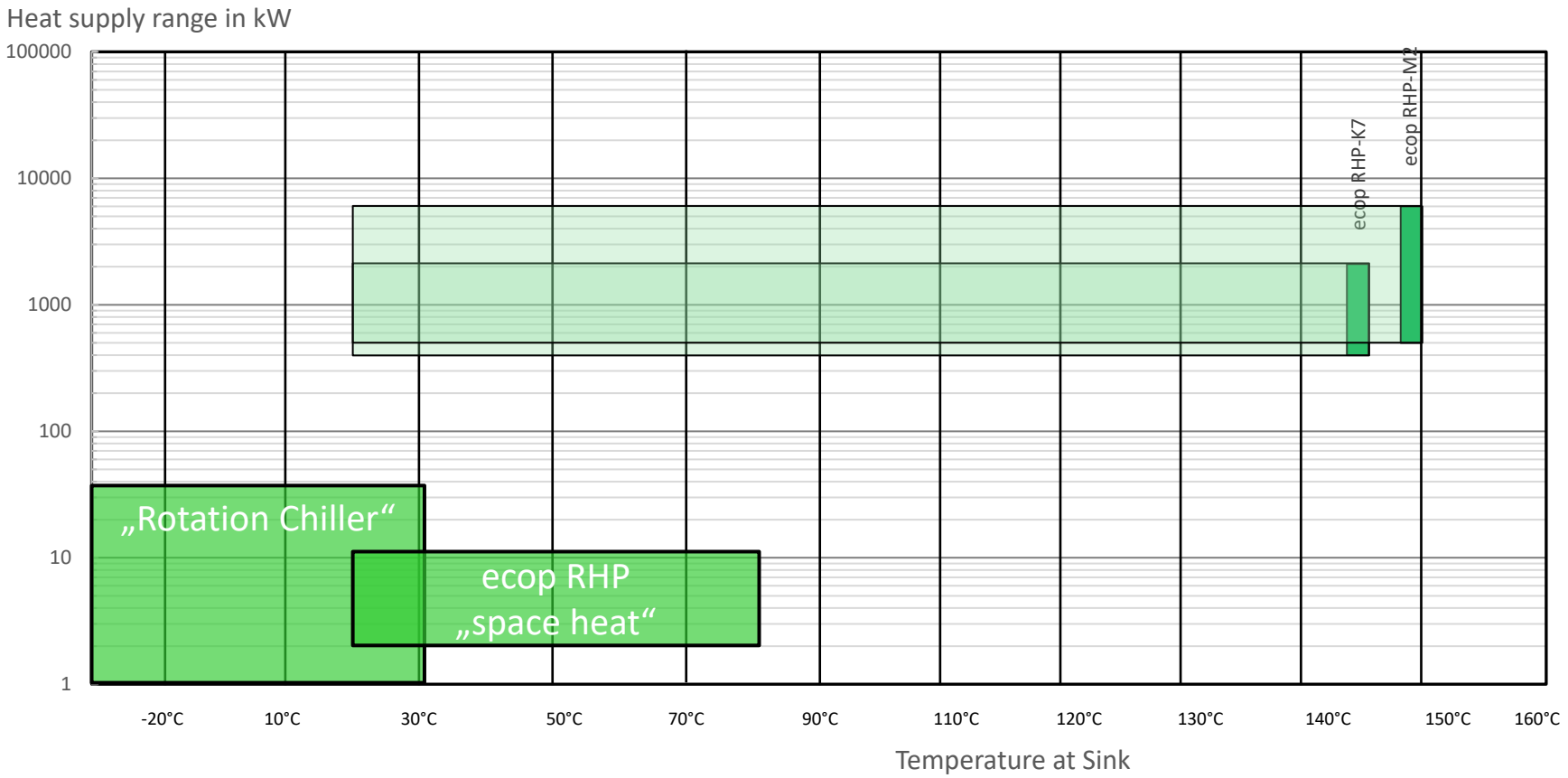
Maximal erreichbarer COP für jede Anwendung durch zusätzlichen Freiheitsgrad!

– Problem: Sensible Wärmeübertragung ist eine Herausforderung für Anwendung die latente Wärme benötigen





Ist die Rotationswärmepumpe für jeden Prozess geeignet?



Technische Machbarkeit ist bestätigt!

Über ecop

- **Gründung:** 2011
- **Standorte:** Wien (Entwicklung) & Neuhofen (Produktion)
- **Mitarbeiter:** 16
- **Patente:** 4 Patentfamilien mit insgesamt

  66 internationalen Patenten

Preise & Auszeichnungen

vielfach preisgekrönt
Staatspreis Energie und Umwelttechnik 2018
Europäischer Umweltpreis (EBAE) 2018
Finalist Staatspreis Innovation (VERENA)
Daphne, Mercur Innovationspreis, ÖGUT Umweltpreis, ..

Kontakt

ecop Technologies GmbH
Austria
Lastenstraße 11
4531 Neuhofen an der Krems
www.ecop.at
office@ecop.at

Network & Partners

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 823463

Ing. Bernhard Adler
Gründer & CEO

Telefon: +43-1-865 10 62-21
bernhard.adler@ecop.at