

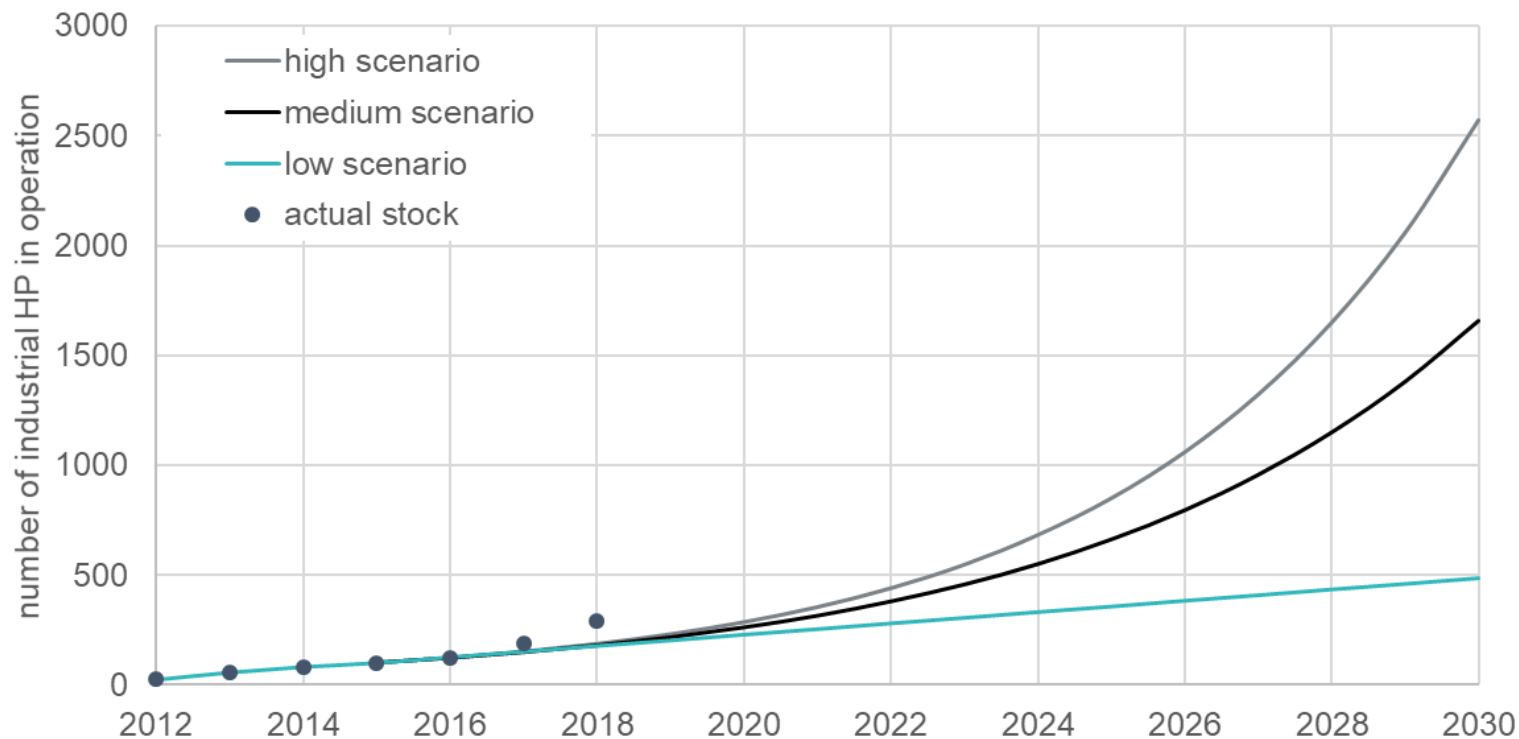
HOCHTEMPERATURWÄRME- PUMPEN ZUR ABWÄRMENUTZUNG

Stand der Technik und Ausblick

Thomas Fleckl, Veronika Wilk



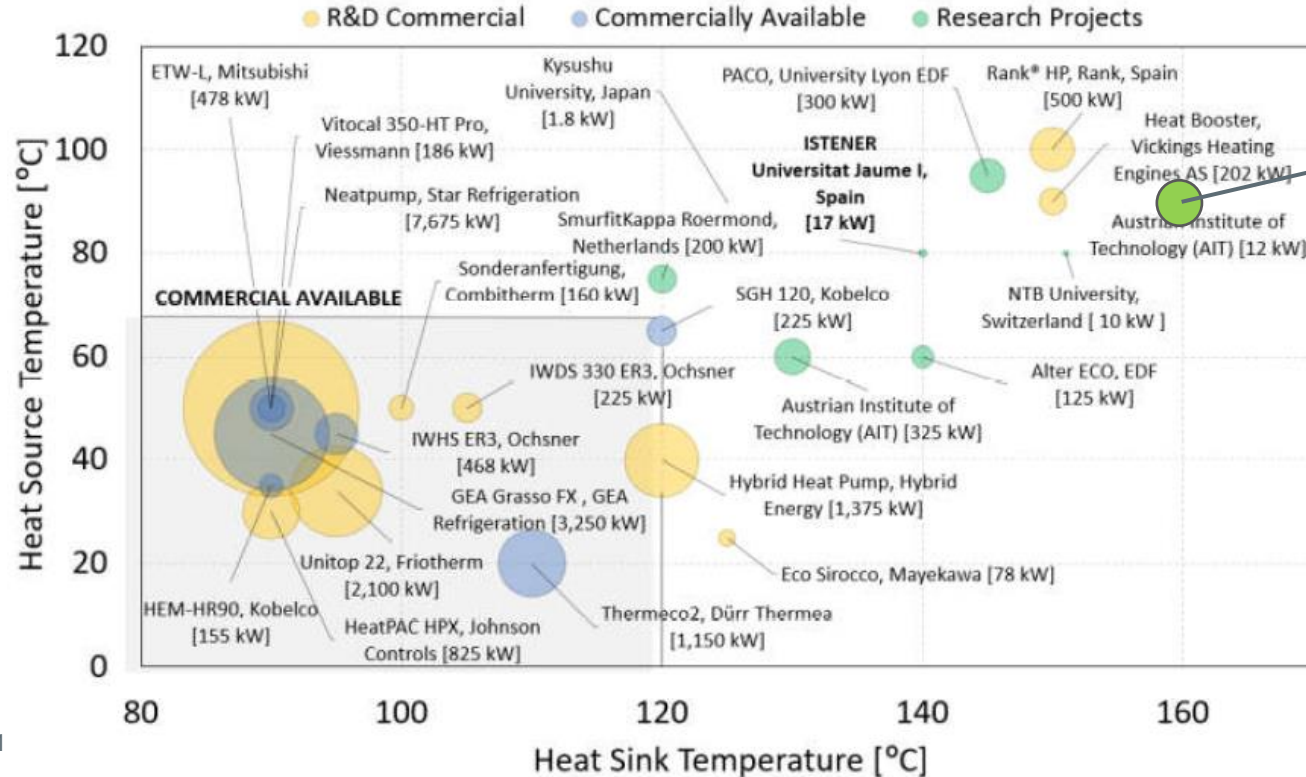
INDUSTRIEWÄRMEPUMPEN IN ÖSTERREICH: BESTAND UND SZENARIEN BIS 2030



ANWENDUNGSBEISPIELE

- rund 70 Beispiele für Industrierärmepumpen in Österreich (aus IEA HPT Annex 48)
- Lebensmittelindustrie
 - gleichzeitiges Heizen und Kühlen
 - einige 10 – 100 kW Heizleistung, zumeist interne Wärmenutzung (Heizung)
- Kraftwerke, die Fernwärme liefern
 - Rauchgaskondensation
 - Absorptions- und Kompressionswärmepumpen
- Industriebetriebe, die Fernwärme liefern
 - meist im MW Bereich, Vorlauftemperaturen von 60 - 95°C
- Effizienzsteigerung der Prozesse und Vermeidung von CO₂ Emissionen

INDUSTRIEWÄRMEPUMPEN: STATUS QUO



C. Mateu-Royo et al. State-of-the-art of high-temperature heat pumps for low-grade waste heat recovery, XI National and II International Engineering Thermodynamics Congress, Paper Number: 30494, 2019

CLOSED LOOP HP

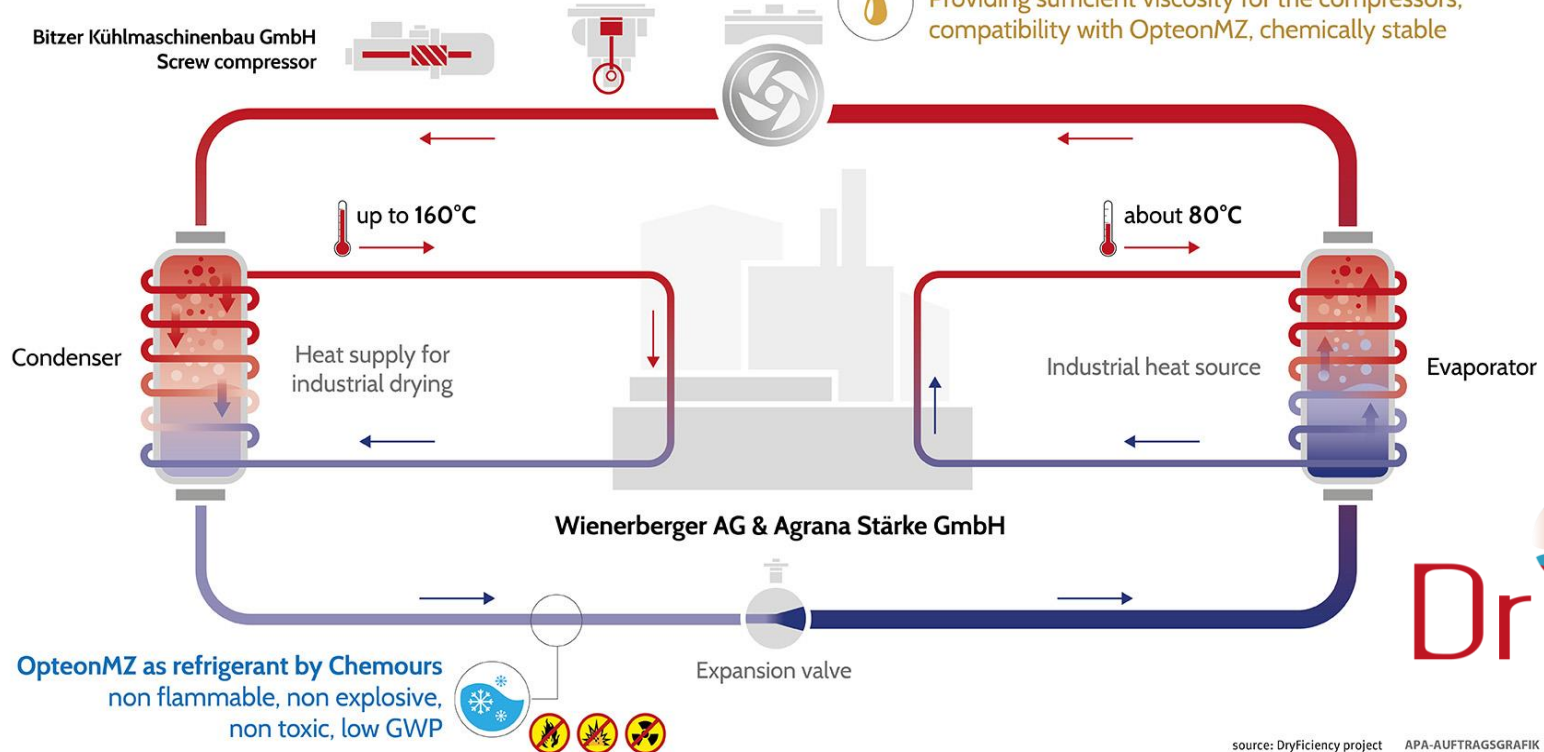
Compressor

adaption to high temperatures applications

Viking Heat Engines AS
Piston compressor

Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH
Screw compressor

Lubricant by Fuchs Schmierstoffe GmbH
Providing sufficient viscosity for the compressors,
compatibility with OpteonMZ, chemically stable



DRYFICIENCY: INDUSTRIEANWENDUNG (TRL7)



WP (geschlossener Kreis)

WP (offener Kreis)

Ziegel Trocknung

Stärketrocknung

Bioschlamm Trocknung

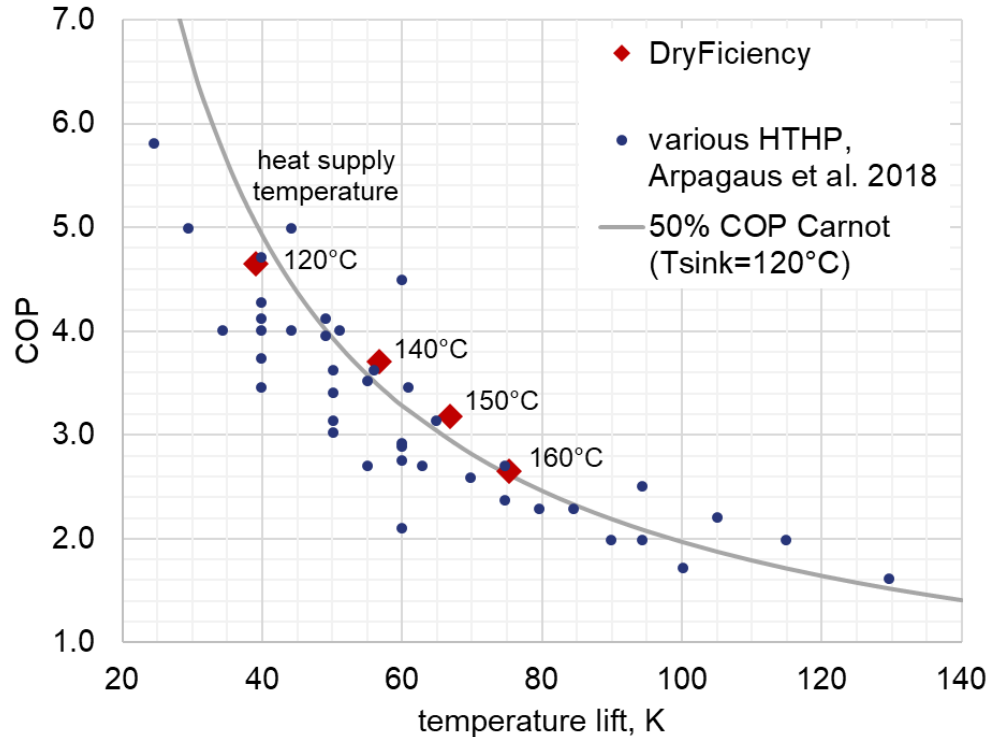


Wienerberger AG
Uttendorf (AT)

AGRANA Stärke GmbH
Pischelsdorf (AT)

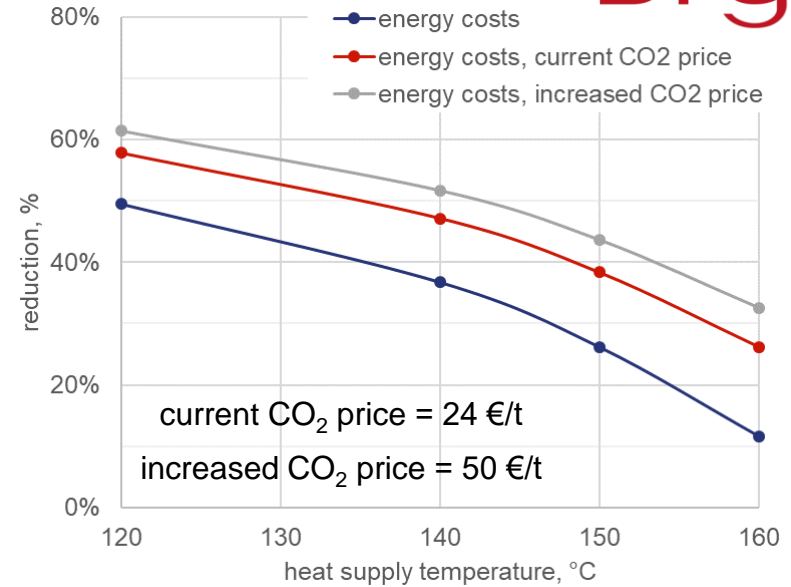
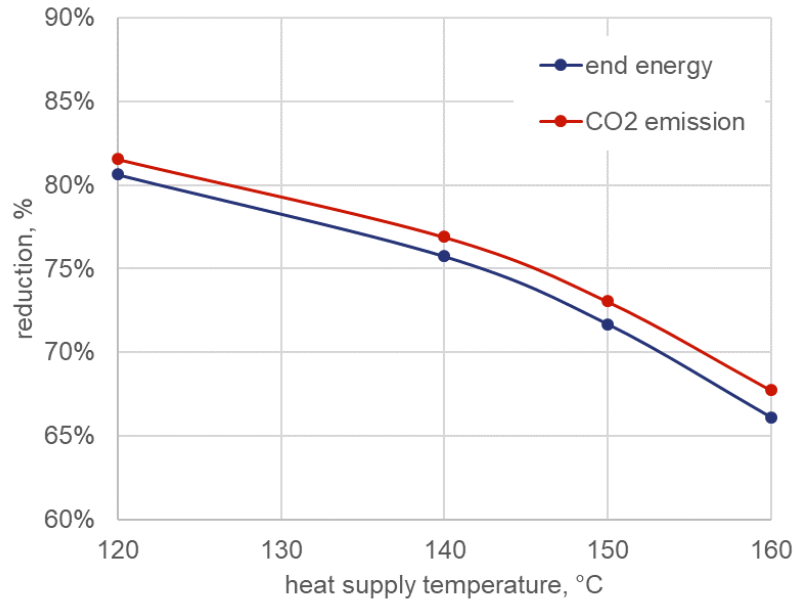
Scanship A/S
Drammen (NO)

FIRST EXPERIMENTAL RESULTS



C. Arpagaus et al. High temperature heat pumps: Market overview, state of the art, research status, refrigerants, and application potentials, Energy (152), p.985-1010, 2018.

TECHNO-ECONOMIC ASSESSMENT

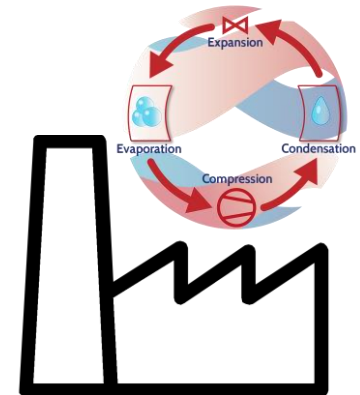


DAMPFERZEUGUNG MIT WÄRMEPUMPEN

- Dampf ist einer der wichtigsten Energieträger in der Industrie und wird sowohl zur Wärmeübertragung, als auch als Reaktionsmittel eingesetzt

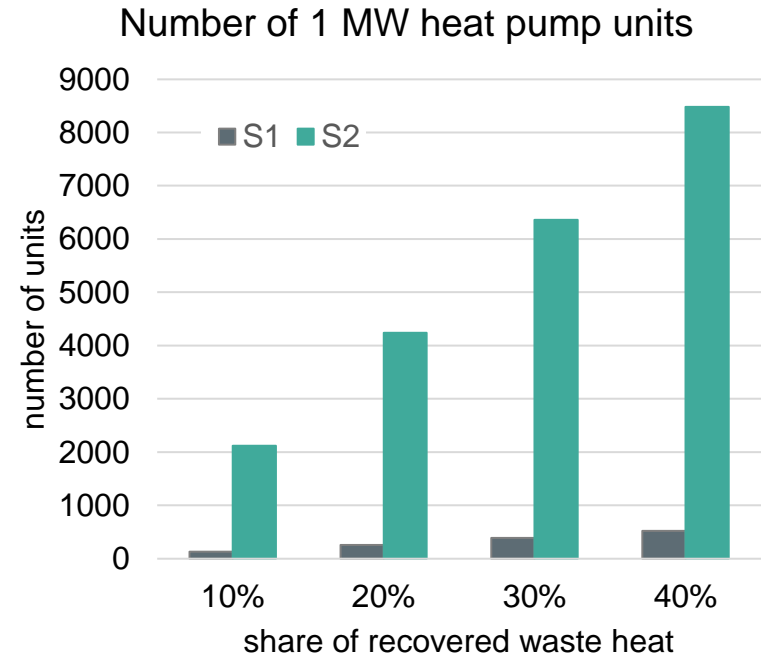
Dampferzeugung mit Wärmepumpen

- ermöglicht effiziente Abwärmenutzung
- benötigt weniger Energie zur Dampferzeugung als ein Gaskessel
- führt zu geringeren Dampfkosten im Vergleich zum Gaskessel
- kann in bestehende Niederdruckdampfnetze integriert werden, die in der Industrie verbreitet sind → großes Multiplikationspotential
- dezentrale Erzeugung von Dampf



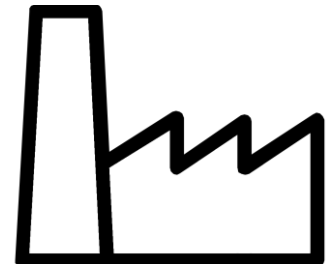
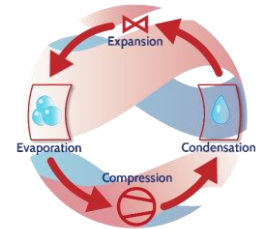
EINFLUSS ENERGIESYSTEM- RANDBEDINGUNGEN

- Marktstudie für industrielle Wärmepumpen zur Abschätzung der Anzahl der in der EU zu verkaufenden Geräte auf Basis von Literaturdaten
- Zwei verschiedene Szenarien für Energiemarkt-Randbedingungen (Energiepreis, CO₂-Preis, etc.)
- Größenordnung: 100 - 10000 Einheiten
- Starker Einfluss der Randbedingungen
 - Senkung des CAPEX Wärmepumpe und Integration von 25%
 - Erhöhung des CO₂-Preises von 25 auf 80 €/to
 - Erhöhung des Energiepreises um 20%



SCHLUSSFOLGERUNGEN GENERELL

- zunehmendes Interesse der Industrie an industriellen Wärmepumpen
 - Industrie erwartet hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit bzw.
 - kurze Amortisationszeiten
- Lösungen der technologischen Herausforderungen für Hochtemperaturanwendungen notwendig:
 - geeignete Kältemittel,
 - Wärmequellen mit hohen Temperaturen,
 - temperaturbeständige Materialien und Komponenten
- Industrielle Wärmepumpen
 - ermöglichen wirtschaftliche und ökologische Vorteile bzw.
 - erhöhen die Effizienz vor Ort und tragen zur Dekarbonisierung bei.
 - Am Markt verfügbare Technologie für bestimmte Temperaturbereiche
 - Demonstrationsprojekte für neue Entwicklungen



THANK YOU!

Dr. Thomas Fleckl

Sustainable Thermal Energy Systems
AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Giefinggasse 2 | 1210 Vienna | Austria
Thomas.fleckl@ait.ac.at