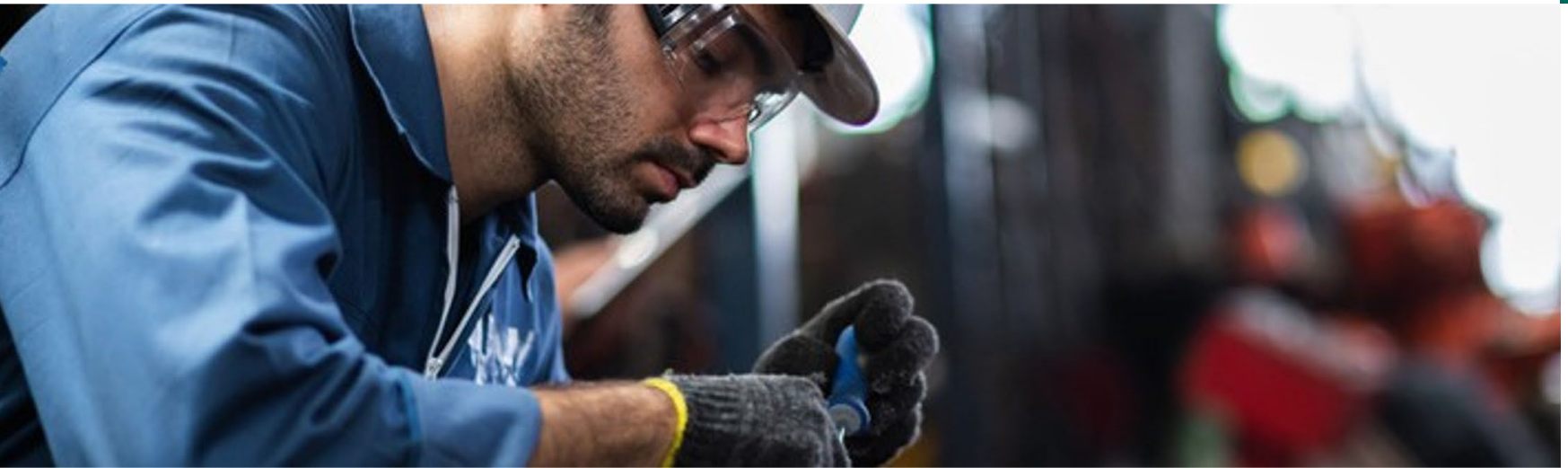
EQUANS
EMPOWERING TRANSITIONS

tailor made solutions

EQUANS Kältetechnik

internationaler Groß-WP Kongress Zürich



Introduction EQUANS Kältetechnik GmbH

MEMBER of the BOUYGUES GROUP
(construction business, television, telecommunication, head office in Paris, 200 000 employees, 50bn rev.)

EQUANS Kältetechnik GmbH - Refrigeration techn. engineering, production, installation & service company with head office in Lauterach / Austria

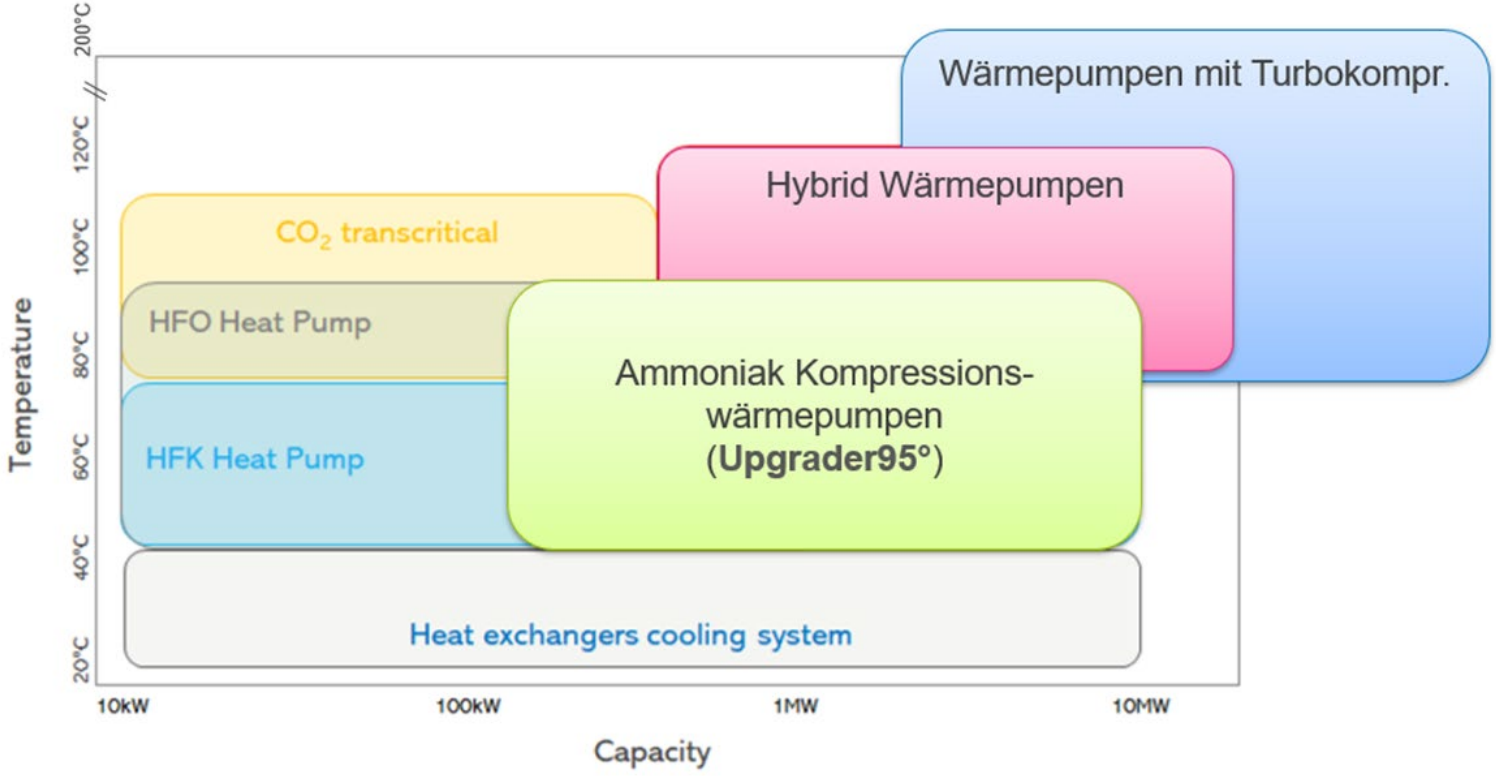
Topic: „**ZERO CARBON TRANSITION AS A SERVICE**“ gets more and more important in industry. Therefore, we strive to become the leader with **NATURAL REFRIGERANTS**.

- 300 employees and 12 branches
- Engineering and production in Austria
- Product sales and services in DACH region

Kälte- und Wärme nach Maß

- **INDUSTRIEKÄLTE**
  - Für größere Leistungen (>500kW), NH3 als Kältemittel
  - Eigenbau in Lauterach / Anlagenbau vor Ort
- **GEWERBEKÄLTE**
  - Synthetische Kältemittel (HFO,..), CO2 und R290
  - Serienprodukte im kl. und mittl. Leistungsbereich (<500kW)
- **KLIMATISIERUNG**
  - Für gewerbliche und industrielle Anwendung (Flughafen, Produktionswerke,…)
  - Kaltwassersätze und Direktverdampfung
- **WÄRMEPUMPEN**
  - Schwerpunkt auf natürliche KM und HFOs
  - Eigenentwicklung: Upgrader95°
- **SERVICE**
  - Über 120 Servicetechniker im Marktgebiet verteilt

Wärmepumpentechnologien im Vergleich



Warum Ammoniak?

- Wegen der **hohen volumetrischen Kälteleistung**, ist Ammoniak aus **thermodynamischer Sicht das beste Betriebsmedium** für den Kältekreislauf bzw. Wärmepumpen. Dies ergibt **höchste Wirkungsgrade/COPs.**
- Ammoniak eignet sich aufgrund seiner **hohen kritischen Temperatur von 132°C** besonders gut zum Erhitzen von Sekundärmedien im Temperaturbereich zwischen 70°C und 95°C.
- Ammoniak ist leicht verfügbar, unschlagbar günstig und aufgrund des **nicht vorhandenen Treibhauspotentials (GWP = 0, ODP = 0) sehr umweltfreundlich.**
- Im Vergleich zu den HFOs (1234ze…) **kein Herstellermonopol und keine Trifluoressigsäure (TFA)** welche sich im Grundwasser anreichert und kontaminiert (Leberschäden, mögl. Karzinome?)
  https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/mikroverunreinigungen_spurenstoffe/persistente_mobile_stoffe/trifluoressigsaeure/index.htm

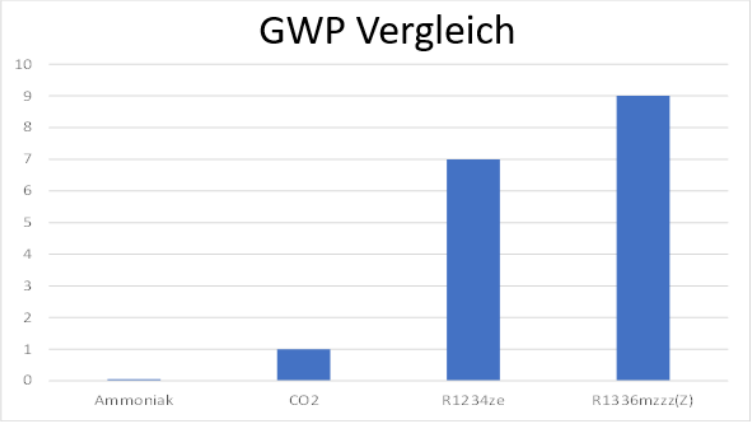
Thermodynamic advantage of NH_3

NH_3 is 40 % more efficient

Only **NH_3** is completely **climate neutral**

	COP	Heating rating (kW) [1]	Volumetric heating (kW/[m³/h])	GWP
R-717	3,43	5125	1,75	0
R134a	2,71	2578	0,88	1430
R152	2,95	3014	1,03	124
R1234yf	2,37	2510	0,86	4
R1234ze	2,59	2201	0,75	7
R1336mzzZ	3,00	518	0,18	7
R600a	3,03	1720	0,59	3
R515B	2,39	1996	0,68	293

NH_3 provides twice the capacity



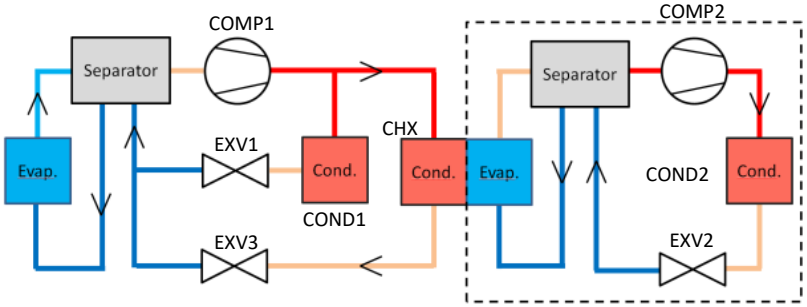
GWP (Treibhauspotential) im Vergleich
z.B. das „alte" Kältemittel R134a hat 1.430 kg CO2 Äquivalent

EQUANS Upgrader95
Unsere USPs

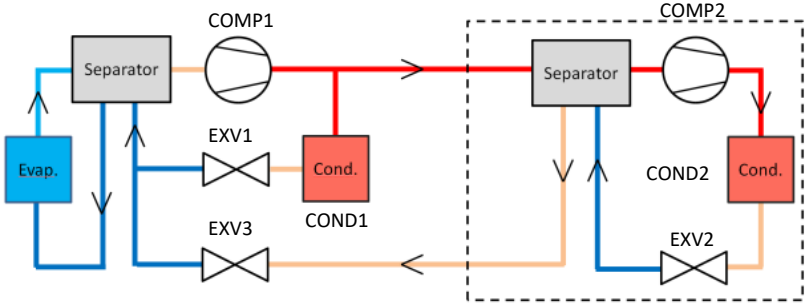
- **Temperaturen bis 95°C** können mit unserem UPGRADER 95 erreicht werden und sind entscheidend, um nützliche Wärme für verschiedene industrielle Anwendungen zu gewinnen
- **Direkter Heißgasabgriff** bei bestehender **NH_3-Kälteanlage** möglich (bester COP, niedrigste Investkosten)
- **Das natürliche Kältemittel Ammoniak** bietet den höchsten Wirkungsgrad und ist zu 100% zukunftssicher und nachhaltig (GWP = 0, ODP = 0, keine TFA).
- **Leistungsbereich 0,5 bis 10 MW**

Konzepte zur Abwärmenutzung

- **Kaskaden Wärmepumpe**
  - Unterschiedliche Kältemittel
  - getrennte Kältekreise im System
  - Temperaturverlust im Kaskadenwärmetauscher

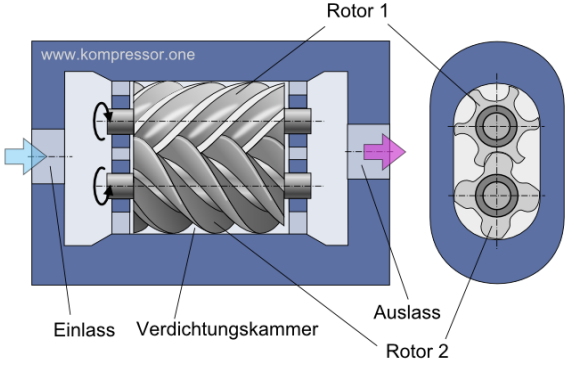


- **AddOn / Booster Wärmepumpe**
  - effizienteste Variante – bester COP!
  - wenig Bauteile, niedrige Investitionskosten
  - technisch anspruchsvoll (Ölkreislauf etc.)
  - gemeinsamer Kältekreis und Kältemittel

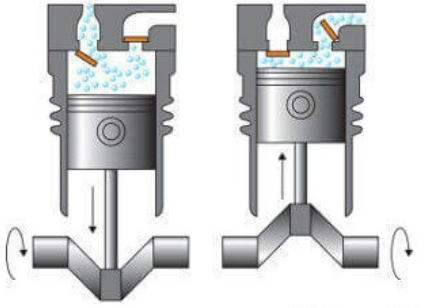


Vergleich Kompressor-Bauarten

- **Schraubenkompressor**
  - Vorteil: Größerer Einsatzbereich, max. Hub Quelle → Senke bei ca. 60 K
  - Nachteil: Niedriger COP, aufwändiger Ölkreislauf
    - Beispiel Quelle 50/45°C → Senke 80/90°C, COP = 3,7
  - AddOn / Booster Wärmepumpe



- **Kolbenkompressor**
  - Nachteil: Eingeschränkter Einsatzbereich, max. Hub Quelle → Senke bei ca. 40 – 50 K
  - Vorteil: Hoher COP
    - Beispiel Quelle 55/50°C → Senke 80/90°C, COP = 6,0
    - Beispiel Quelle 45/40°C → Senke 80/90°C, COP = 4,8



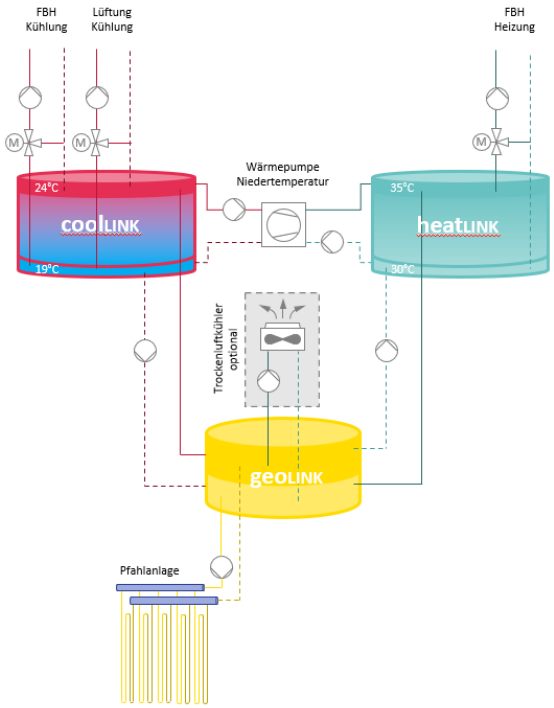
Ennstal Milch
Addon/Booster NH_3 Wärmepumpe

- **Wärmequelle:**
  - Eiswasserchiller NH_3
  - tc: 35°C
- **Wärmesenke:**
  - CIP System, Pasteurisation
  - 70/95°C
- **Heizleistung: 500kW**
- **COP: 4,5**

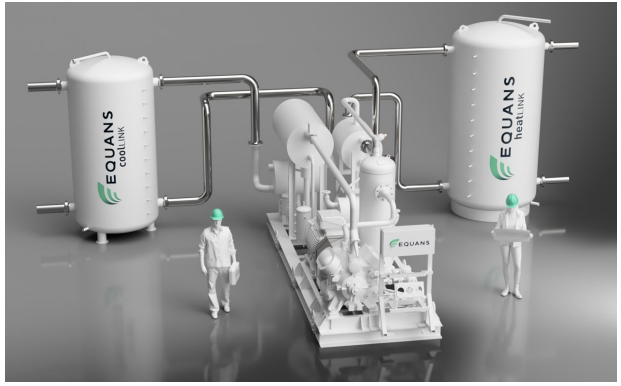
Gaschurn
Stand alone NH_3 Wärmepumpe

- **Wärmequelle:**
  - Abwärme vom Wasserkraftwerk Kops II
  - to: 53°C
- **Wärmesenke:**
  - Nahwärmenetz Gaschurn - Partennen
  - 2x NH_3 Wärmepumpen 1.200kW
  - 50/75°C
- **Heizleistung: 2,4MW**
- **COP: 7,8**

Hydraulische Einbindung von Wärmepumpen thermoLINK Prinzip



- Einfache Anlagenhydraulik
- Einfache Regelung
- Multivalente Anlagen mit unterschiedlichen Wärme- und Kälteerzeugern
- Optimierter Betrieb von Wärmepumpen und Kältemaschinen
- Abwärmenutzung
- Optimierte Betriebsweise von Geothermieanlagen



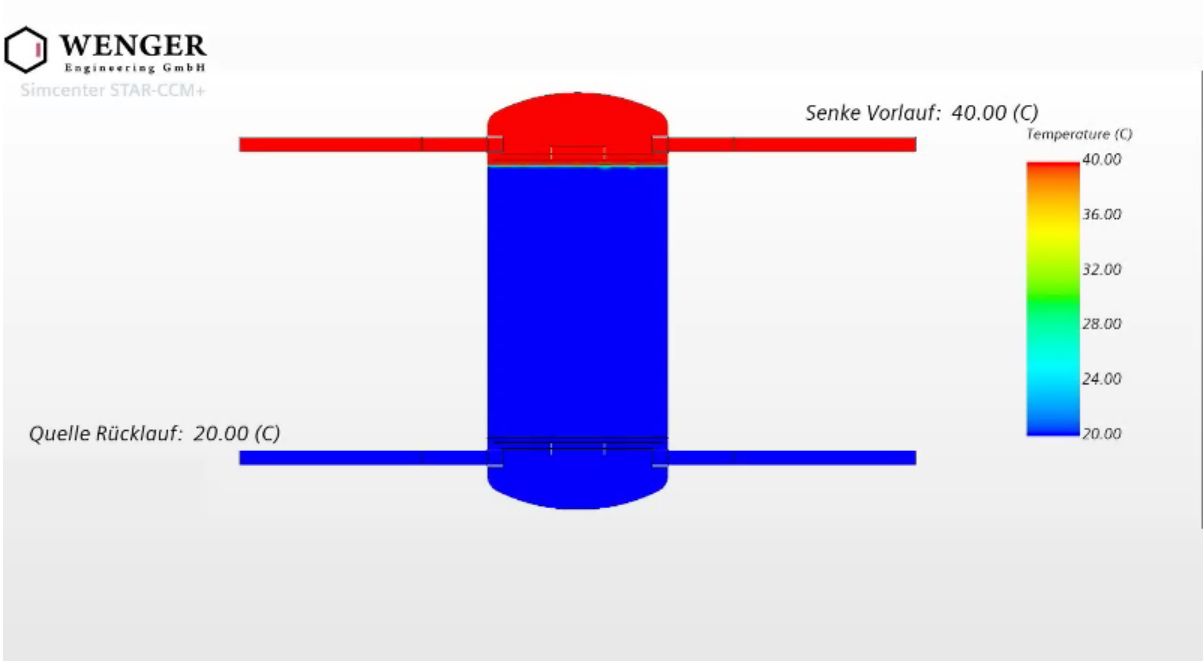
thermoLINK Lösung

Be- und Entladevorgang

Randbedingungen CFD Simulation:
Quelle:
40°C
8,6m^3/h

Senke:
40/20°C
Schlagartige Reduktion von 8,6m^3/h auf 1,72 m^3/h

thermoLINK
DM 1000mm
Höhe 2000mm
Stutzen DN50



Großwärmepumpen – Turboverdichter
Cooperation EQUANS – Mitsubishi Heavy

Large Heat Pumps (LHP) are utility-scale heating plants that allow to transfer large quantities of heat from a colder source to a higher temperature heat user, like a district heating network or an industrial process.

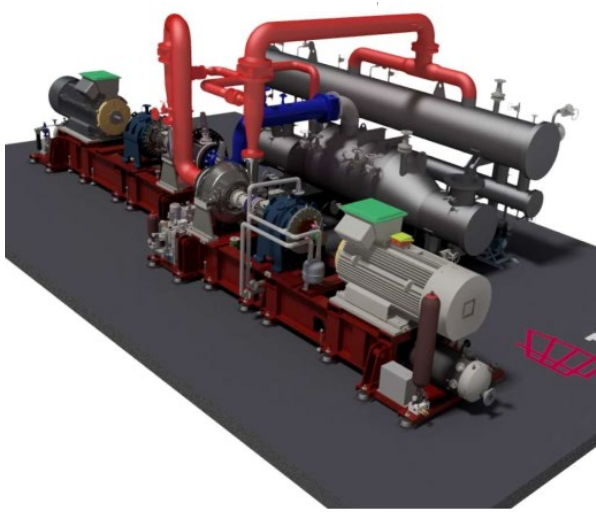
Highly efficient
Electrically driven based on turbo compressor technology

Large-scale
Output from 3 MWth to 30 MWth per single unit

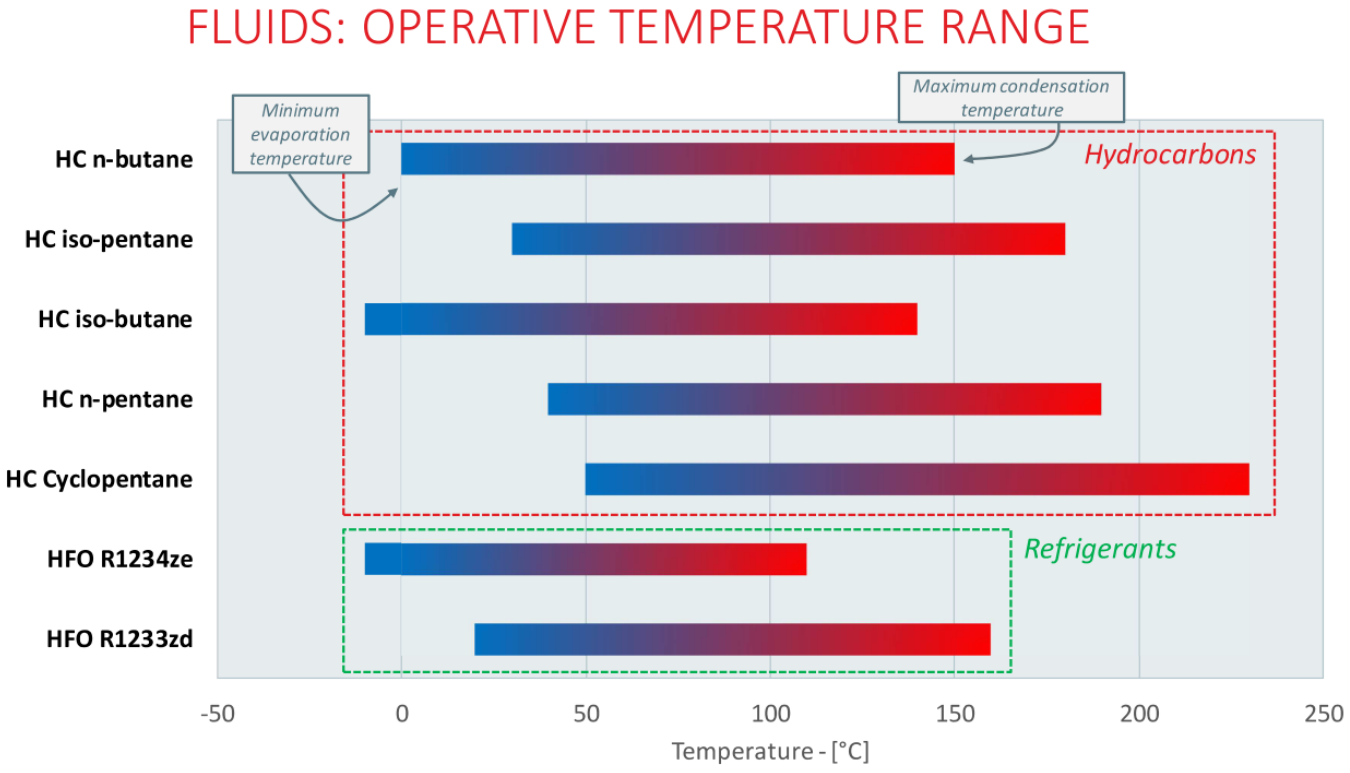
High lift
Up to more than 100°C, possible thanks to custom design

High temperature
Output up to 200°C with the possibility to generate steam

Environment-friendly
Experience with 10+ different working fluids with low GWP and low ODP



Großwärmepumpen (LSH) - Turboverdichter



Großwärmepumpen - Turboverdichter

REFERENCE CASE: ORI MARTIN STEELWORKS

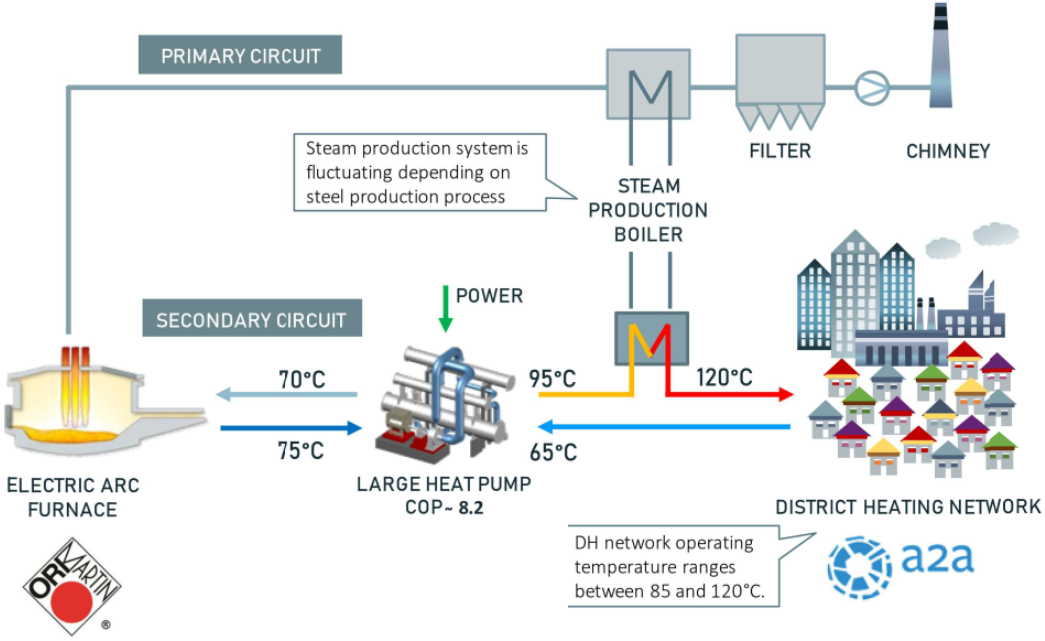
HEATLEAP

Heat from the cooling of the steelmaking process can be upgraded through a LHP and used for district heating instead of being wasted, i.e. dissipated through cooling towers.

LHP TECHNICAL FEATURES

Main technical features of LHP:

- **6 MWth** design heat delivered with output temperature up to **120°C**
- Full **integration** with DH network. Control system designed to be highly flexible depending on:
  - DH network operating temperature
  - Steam production boiler heat production
- **High flexibility** with 2 compression stages and variable frequency driver (due to a very variable process)
- Working fluid: Low GWP HFO, R1233ZD



17

EQUANS

EMPOWERING TRANSITIONS