





Heat  
pump

NH<sub>3</sub>

# Lassen Sie uns über Ammoniak in der Wärmepumpenanwendung sprechen!

Hervorragende Energieeffizienz mit Alfa Laval Plattenwärmeübertragern



Dipl.-Ing. Günter Saß

Verkaufsleiter Kältetechnik  
Alfa Laval Mid Europe GmbH  
D-21509 Glinde

# Wärmequellen mit niedriger Temperatur



Heat  
pump

NH<sub>3</sub>

## Warum Wärmepumpen?

*Wärmepumpen können Abwärme oder natürliche Niedertemperaturwärmequellen auf ein höheres, nutzbares Temperaturniveau bringen.*

Typische Wärmequellen sind Seewasser, Grundwasser, Abwärme aus Industrieprozessen, Kälteanlagen und Rechenzentren.

## Industrielle Prozesse

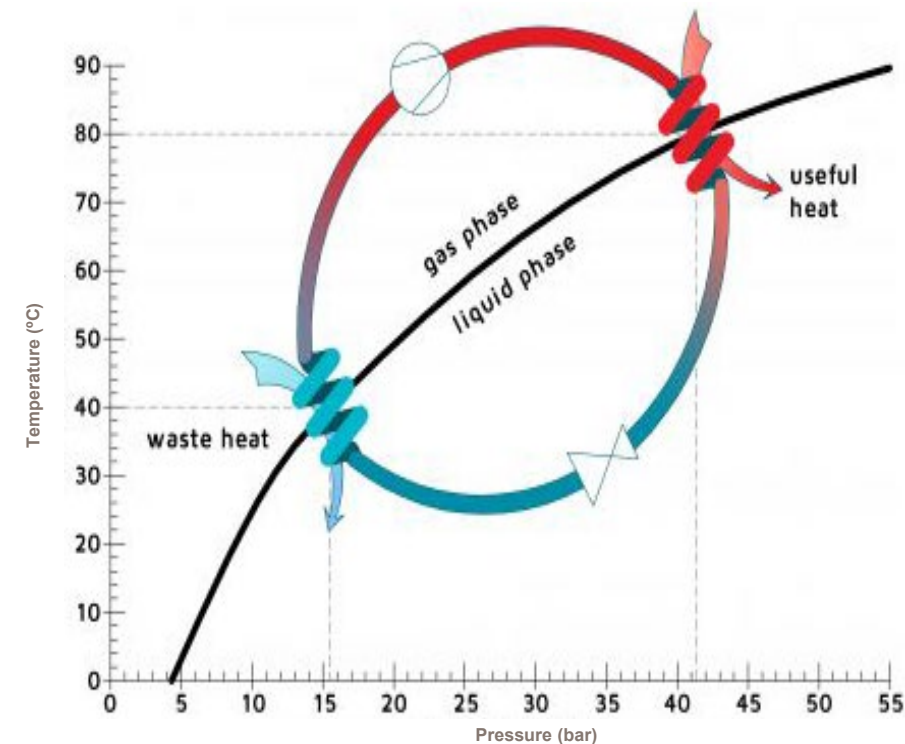
Entfeuchtung, Distillation, Verdampfung, Wassererwärmung, KWK

## Fernwärme

Einspeisung in Fernwärmenetze bzw. Fernkältenetze

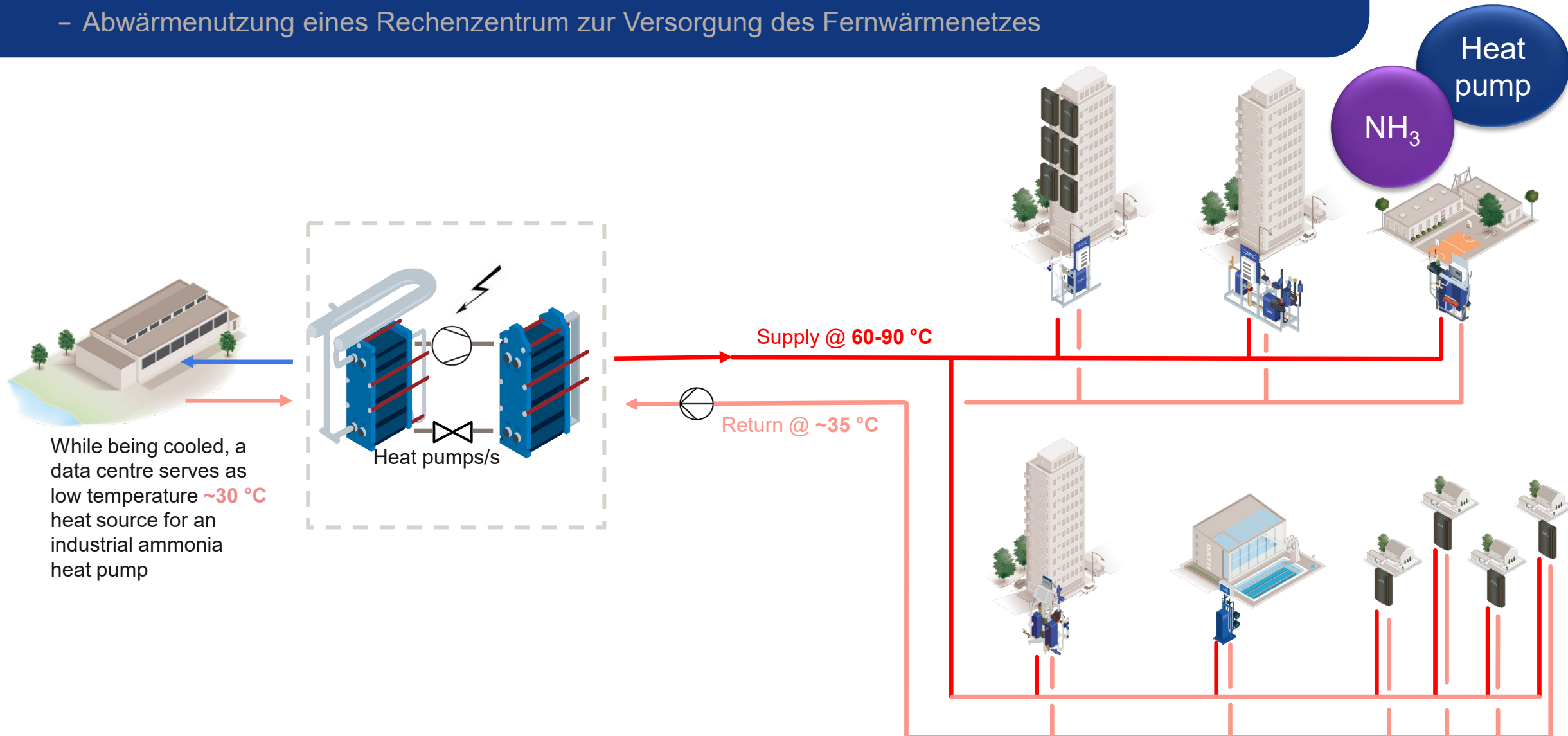
## Gebäudekomplexe

Zum Heizen und Kühlen



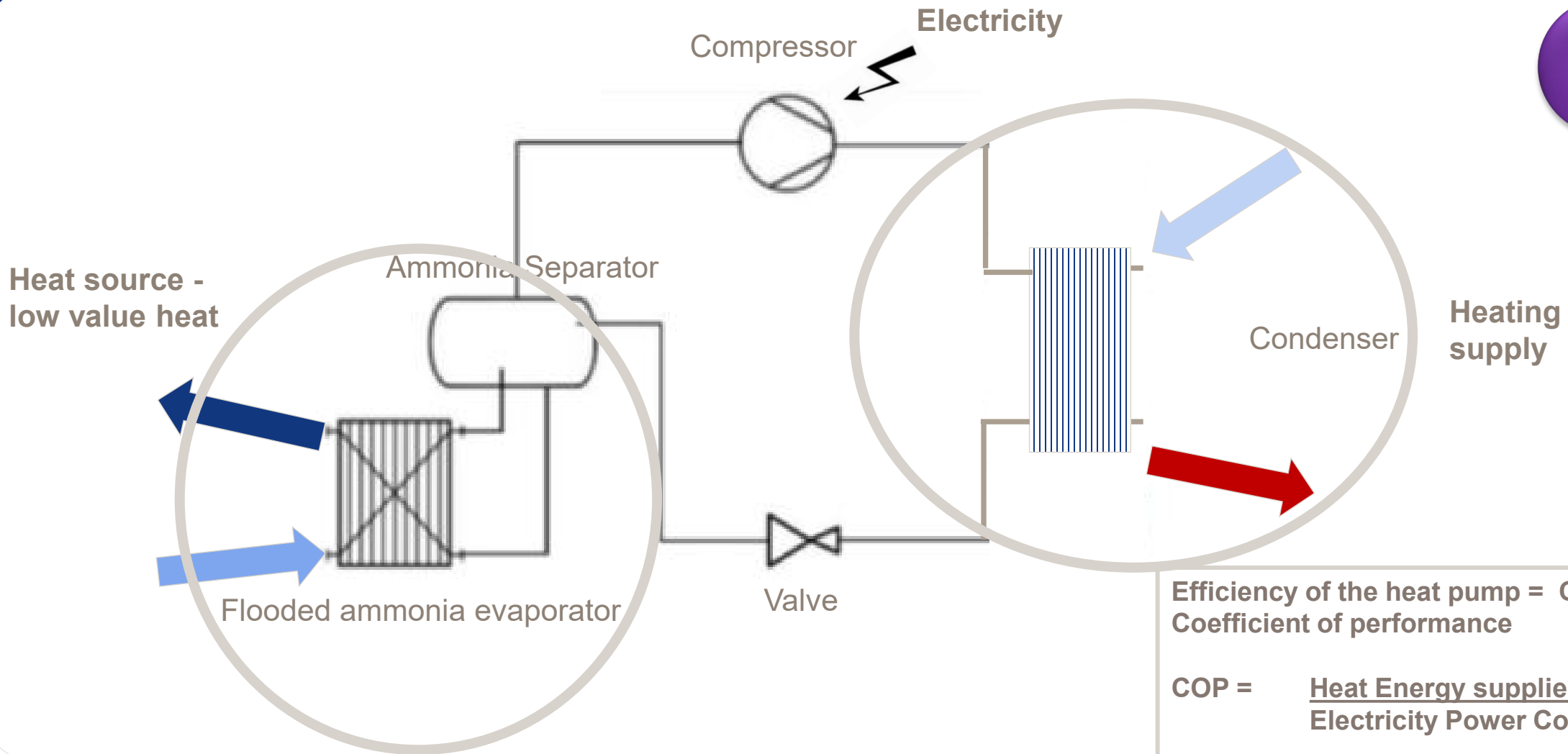
# Anwendungsbeispiel

– Abwärmenutzung eines Rechenzentrum zur Versorgung des Fernwärmenetzes



# Der COP-Effekt bei Wärmepumpen mit Alfa Laval semi-verschweißten Plattenwärmeübertragern

# Effizienz (COP) der Wärmepumpe



Efficiency of the heat pump = COP  
Coefficient of performance

$$\text{COP} = \frac{\text{Heat Energy supplied (kW)}}{\text{Electricity Power Consumed (kW)}}$$

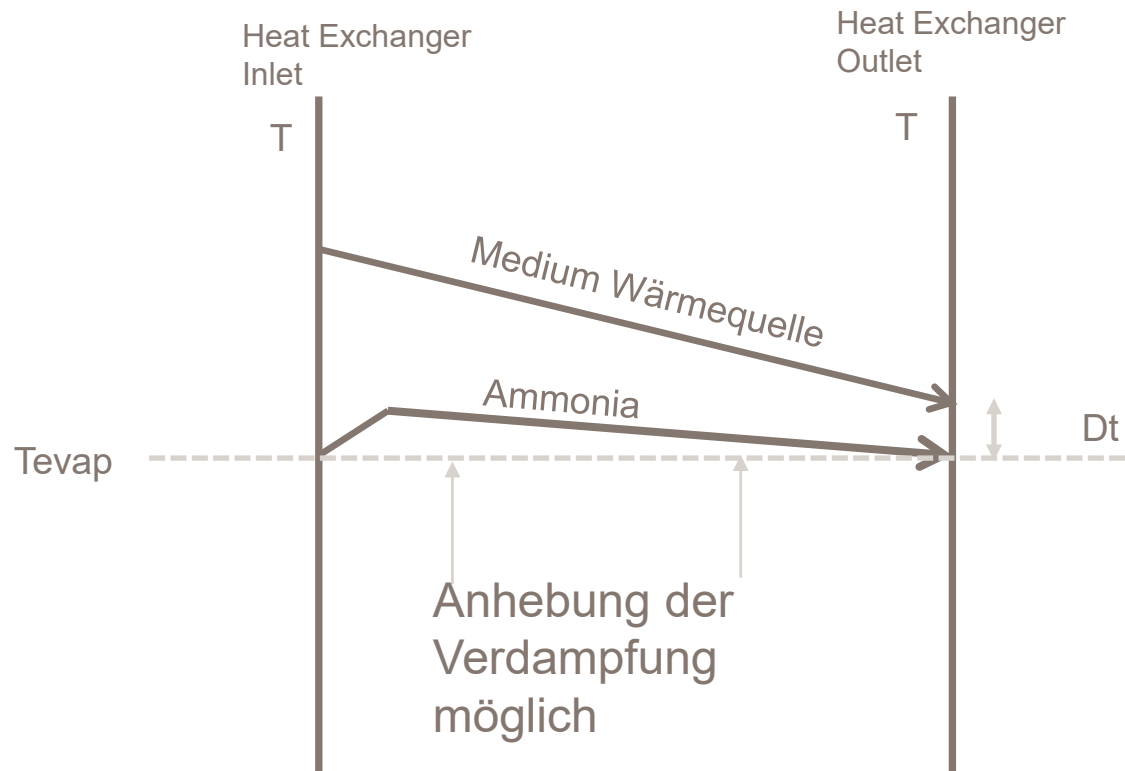
# Plattenwärmeübertrager als überfluteter Verdampfer

– Erlaubt eine höhere Effizienz



Heat pump

NH<sub>3</sub>



- Semi-verschweißte Plattenwärmeübertrager erlauben eine geringe Temperaturdifferenz zwischen den beiden Medien
  - Gegenüber anderen Wärmeübertrager-Technologien kann man bei vergleichbaren Abmessungen und Kosten 2 K höher verdampfen
  - **Jedes K höhere Verdampfung reduziert die Leistungsaufnahme des Verdichters um 3 bis 5 %**

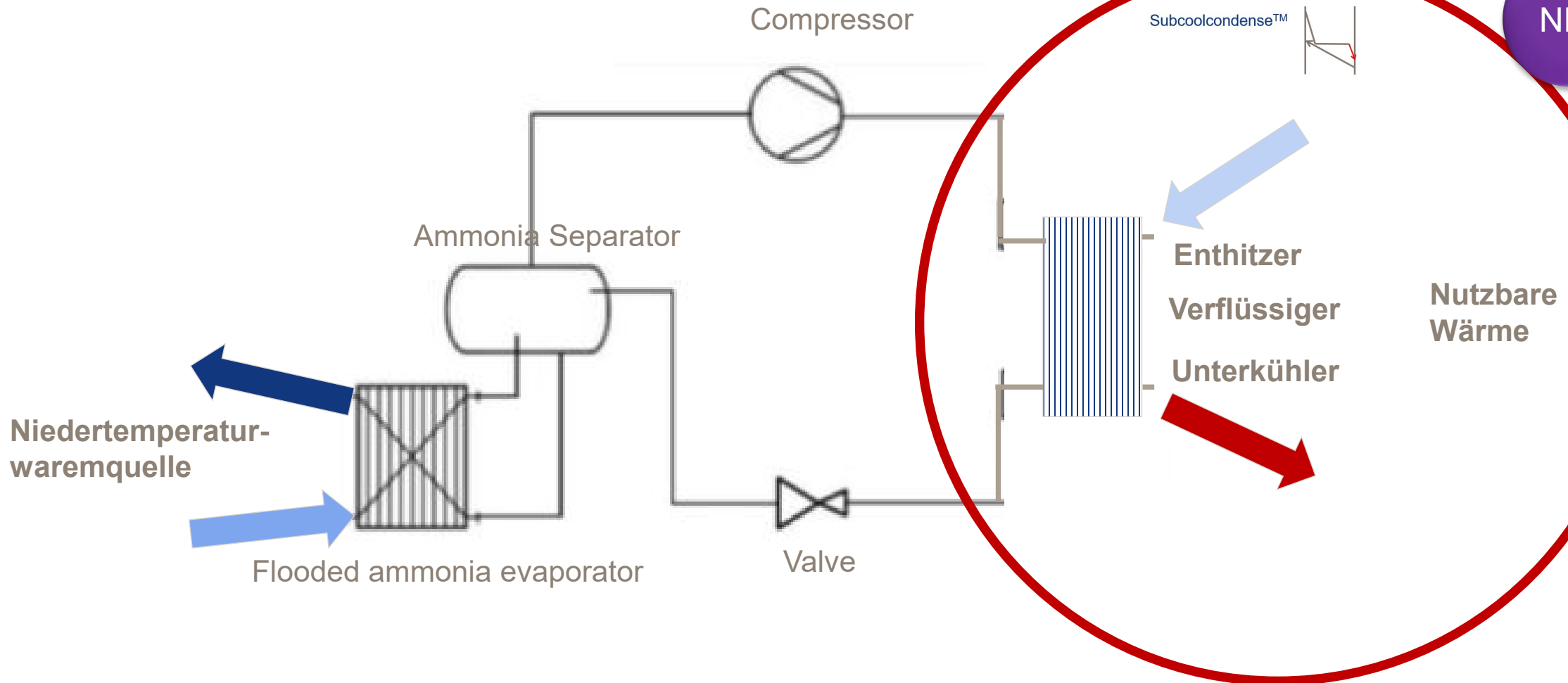
# Verflüssiger mit integrierter Unterkühlung

– SWPHE with Subcoolcondense™ is compact and efficient



Heat pump

NH<sub>3</sub>



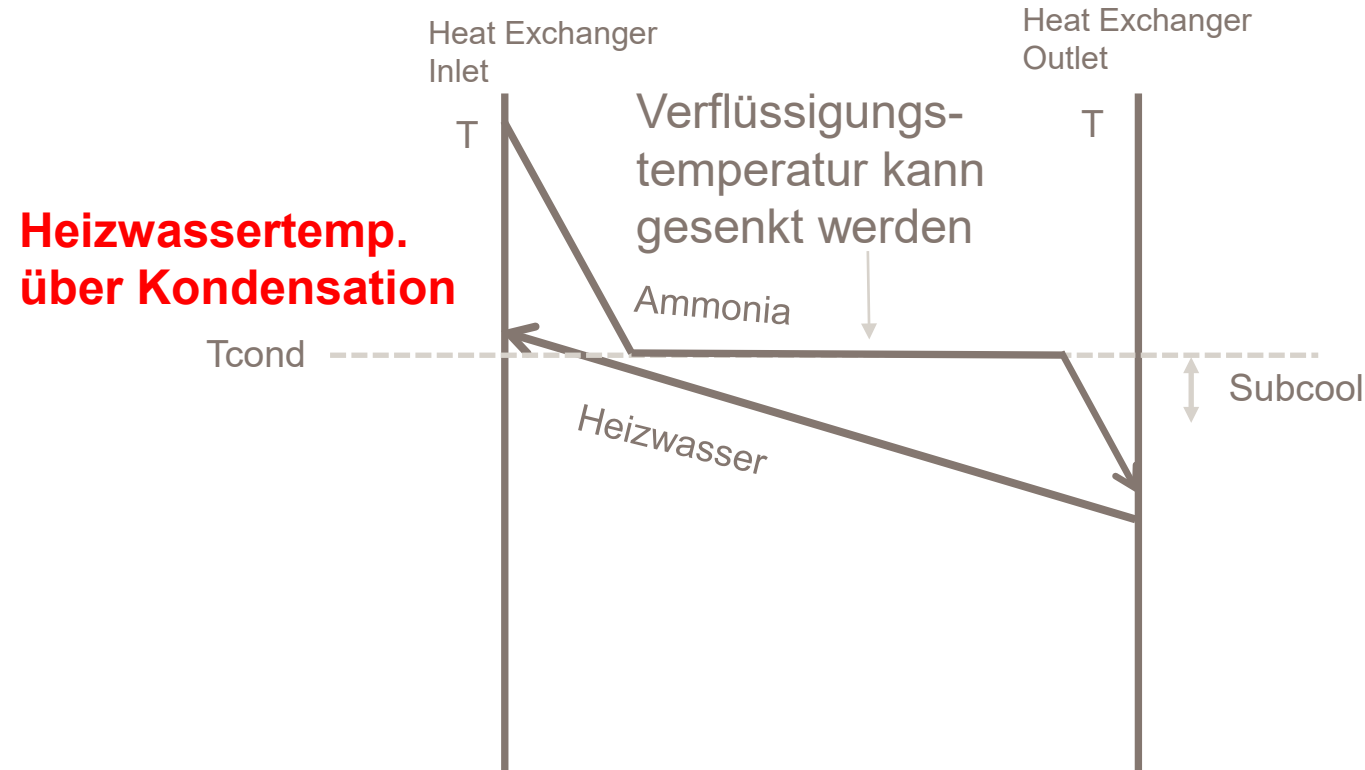
# Verflüssiger mit integrierter Unterkühlung

– Erlaubt eine höhere Effizienz und geringe Baumaße



Heat pump

NH<sub>3</sub>



- Semi-verschweißte Plattenwärmeübertrager mit Subcoolcondense™ Eigenschaften erlauben die Enthitzung, Verflüssigung und Unterkühlung in einem Apparat.
  - Reduzierung Verrohrungskosten und kompaktes Design
  - Verbessert die Effizienz der Wärmepumpe durch geringere Verflüssigungstemperatur und einer größeren Unterkühlung
  - **Jedes K geringere Verflüssigung reduziert die Leistungsaufnahme der Verdichter um 1 bis 3 %**

# T10-EW Verflüssiger mit integrierter Unterkühlung

– Erlaubt eine höhere Effizienz und geringe Baumaße



- T10-EW mit Subcoolcondense erlaubt die Enthitzung, Verflüssigung und Unterkühlung in einem Apparat:
  - Hoher COP der Wärmepumpe
  - Kein separater Enthitzer und Unterkühler notwendig

# Referenzen

# Fernwärme – See- und Abwasser als Wärmequelle

– Joint venture of HOFOR, CTR and VEKS for Copenhagen City



Heat pump

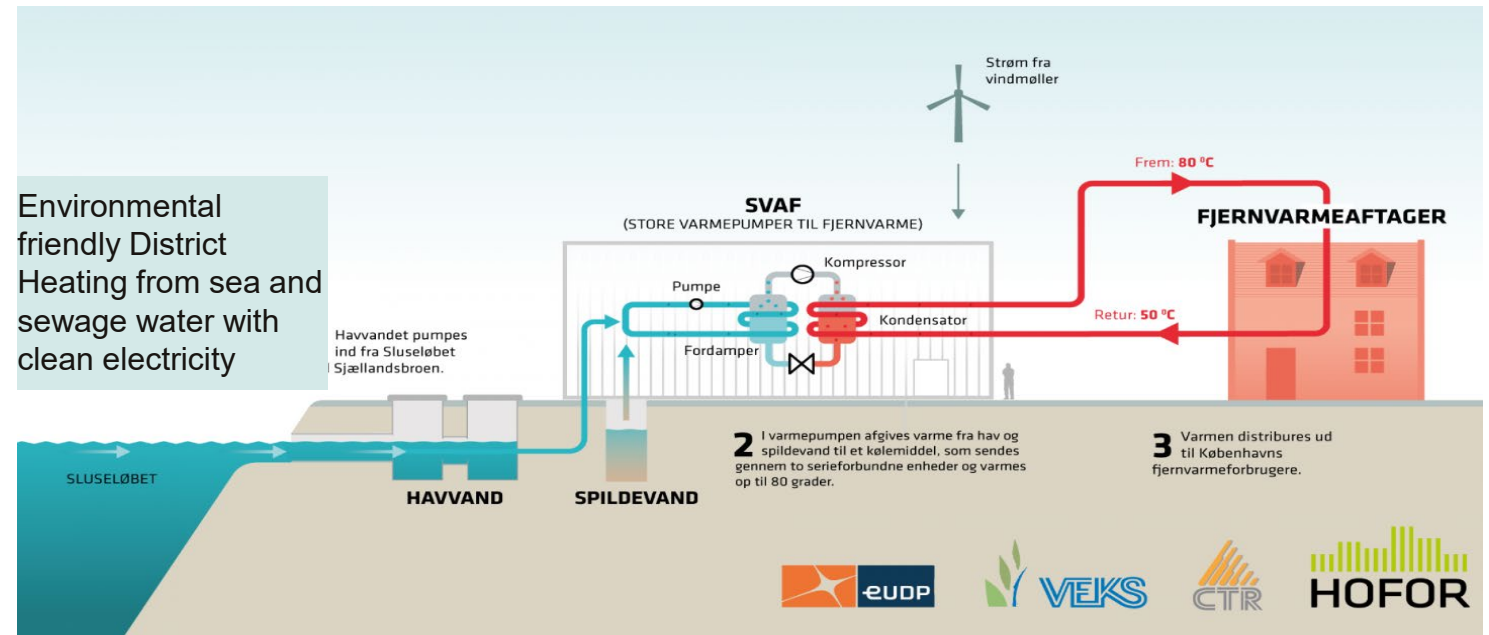
NH<sub>3</sub>

Inaugurated in April 2019  
5 MW full scale ammonia heat pump test  
Servicing 1100 households  
Heat sources: seawater and wastewater  
Power source: wind mills at sea  
COP = 3.2



Alfa Laval supplied:

- Sea-/wastewater 4°C → 0.5°C:  
**Alfa Laval semi-welded TK20-BWFG**
- Hot water from 50°C → 80°C:  
**Alfa Laval semi-welded MK15-BWFT and Alfa Laval semi-welded TK20-BWFX**
- Sub-cooling duties:  
**Alfa Laval ANH76 and Alfa Laval ANXP52**



# Fernwärme in Broager

4 MW Ground water heat pump started operation end 2016



Heat  
pump

NH<sub>3</sub>



End User: Broager District heating company

System builder: ICS - Industrial Cooling system a/s - Consultant: PlanEnergi

Purpose: Using 250 m deep ground water **at 9 °C** as heat source delivering district heating supply of hot water at **70 °C**. The total capacity of 4 MW covers approximately  $\frac{3}{4}$  of the heating need for Broager or about 18.000 MWh/year.

Alfa Laval supplied: Semi Welded Plate Heat exchangers as evaporators cooling/recovering the ground water heat from 9° C to 2 °C evaporating ammonia of the heat pump at 0° C - COP Heat pump = 4,1

# Semi-verschweißte Plattenwärmeübertrager

– Für Ammoniak-Wärmepumpen



Heat  
pump

$\text{NH}_3$



- Hocheffizient
- Kompakt
- Geringe Ammoniakfüllung
- Verlässlicher Betrieb

# Hervorragendes Dichtungssystem

– Dichtungen



Heat pump

NH<sub>3</sub>

Erwartete Standzeit der Dichtungen\*

16-18 years\*

Flooded NH<sub>3</sub> or CO<sub>2</sub> evaporator  
Standard ammonia condensers  
NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub> cascade heat exchanger

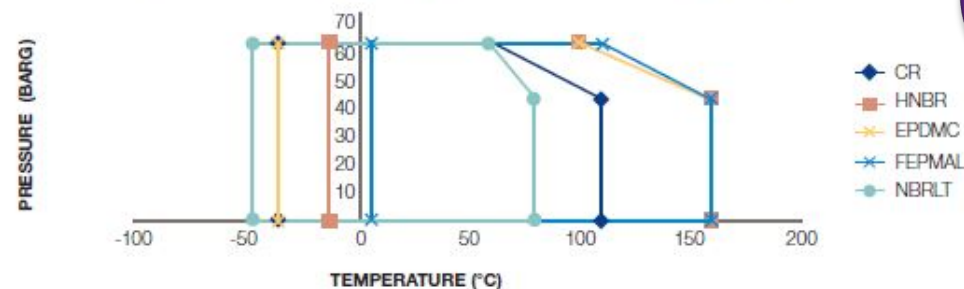
10-12 years

Ammonia heat pump condenser at temperature <160° C

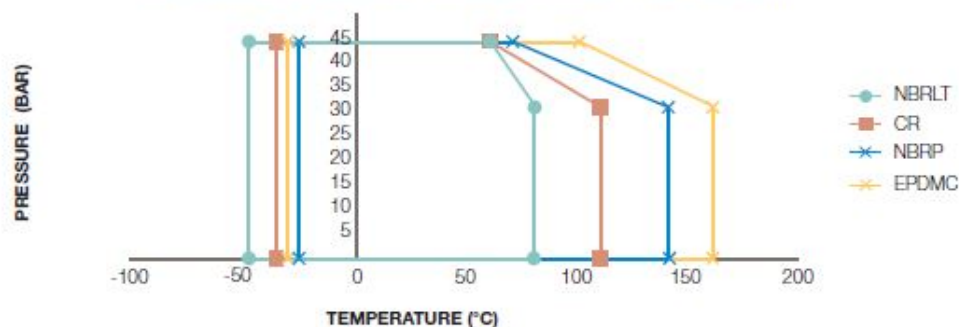
\*Refers to a general operation of equipment with original gaskets, a clean closed secondary side and the ammonia or carbon dioxide with mineral compressor oil.

Wir empfehlen eine vorbeugende Wartung mit Originalersatzteilen in einem angemessenen Zeitraum vor Ablauf der o. g. Zeit.

Operational scope high pressure side (Ring gasket)



Operational scope low pressure side (Field gasket)



# Wartung

– Optimierte Effizienz in industriellen Wärmepumpen



Der Alfa Laval Service kann bei der Bewertung und Analyse des Leistungsverhalten der Wärmeübertrager unterstützen: Moderne Messgeräte und Auswertungsmöglichkeiten können Verschmutzungen feststellen und Reinigungsempfehlungen (CIP) abgeben.

Alfa Laval bietet auch automatische Rückspülfilter an oder auch Portfilter für die Anschlüsse.

Für See- und Flusswasseranwendungen empfiehlt Alfa Laval Rückspüleinrichtungen (periodische Strömungsumkehr, dabei werden mögliche Verschmutzungen aus dem Wärmeübertrager gespült)

