



# Introduction

*Steam generating heat pumps*

*OST Webinar, 1 March 2023*

What did the heat pump say to the air conditioner? "You're cool, but I'm way hotter!"

# ARGUMENTS AGAINST-



Joe Heller © 2011 GREEN BAY PRESS GAZETTE

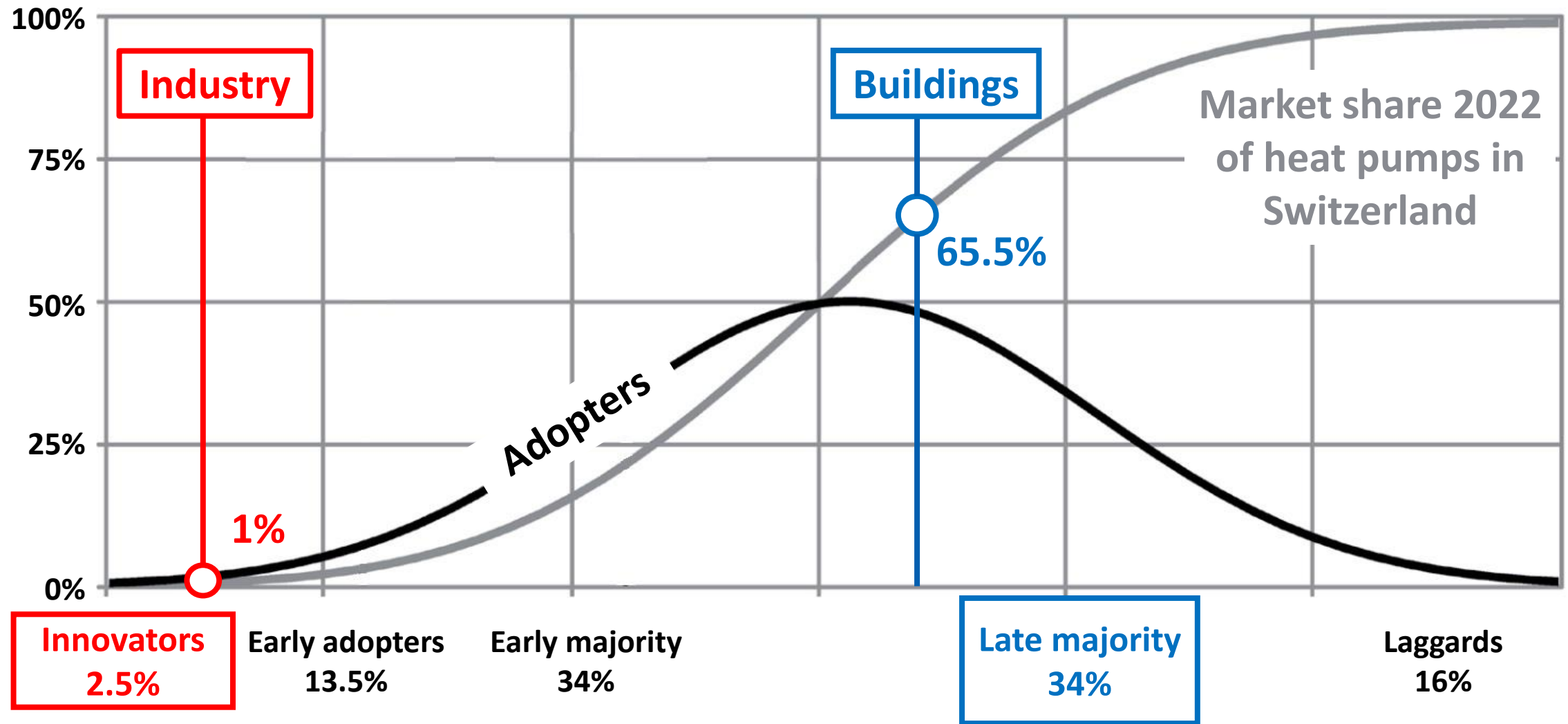
Courtesy Joe Heller / Green Bay Press Gazette





# residential heat pump vs industrial heat pump







**sweet** swiss energy research  
for the energy transition



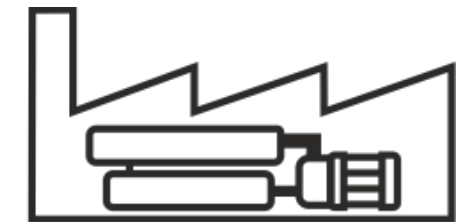
**DeCarbCH** 

Supported by



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Swiss Federal Office of Energy SFOE**



**IntSGHP**

# Maximum 40% Förderung: Wärmepumpen für Prozesswärme

## 1. Ziel

In den Industriebetrieben der Schweiz wird über die Hälfte der Energie für Wärme und Kälte in Prozessen eingesetzt. Ein Grossteil der Wärme wird heute mit fossilen Energien erzeugt.

Dort liegt viel Geld-, Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial, wie zahlreiche Pinch-Analysen gezeigt haben → [www.pinch-analyse.ch](http://www.pinch-analyse.ch). Das Potential lässt sich u.a. durch den Einsatz von Wärmepumpen und Wärmerückgewinnung heben.

Mit dem Förderprogramm «Wärmepumpen für Prozesswärme» von EnergieSchweiz soll der Weg zu mehr Wärmepumpen in der industriellen Produktion geebnet werden.

## 2. Förderbedingungen

Es gelten folgende Förderbedingung:

- › Der Antrag an EnergieSchweiz muss vor Baubeginn erfolgen.
- › Das Projekt muss eine Paybackdauer von mehr als 4 Jahre aufweisen (für Temperaturen > 65°C).

### WICHTIG ZU WISSEN

Massgeblich für die Berechnung der Paybackdauer sind die unternehmensspezifischen Energiepreise. Diese müssen mindestens den Durchschnitt über ein Jahr berücksichtigen und möglichst aktuell sein. In Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind, ist die CO<sub>2</sub>-Abgabe bei der Berechnung der Paybackdauer zu berücksichtigen. Die Inflation muss berücksichtigt

## Pinch-Analyse

# Förderbeiträge Grob- und Pinch-Analysen

Das Bundesamt für Energie BFE unterstützt im Rahmen des Programms EnergieSchweiz die Analysen der thermischen Prozesse (Grob- und Pinch-Analysen) in Industrie- und Gewerbebetrieben finanziell.

Ab dem 1. Januar 2021 gelten folgende Förderbedingungen:

## 1.1 Förderung von Grobanalysen durch das BFE

### Ziele der Grobanalyse

- Energiesparpotenziale orten und quantifizieren
- Einsatz von erneuerbaren Energien prüfen
- Klärung, ob sich eine Pinch-Analyse und/oder eine Strom-Analyse lohnt
- Detaillierte Kosten für eine Pinch-Analyse und/oder eine Strom-Analyse bestimmen
- Empfehlung des weiteren Vorgehens formulieren

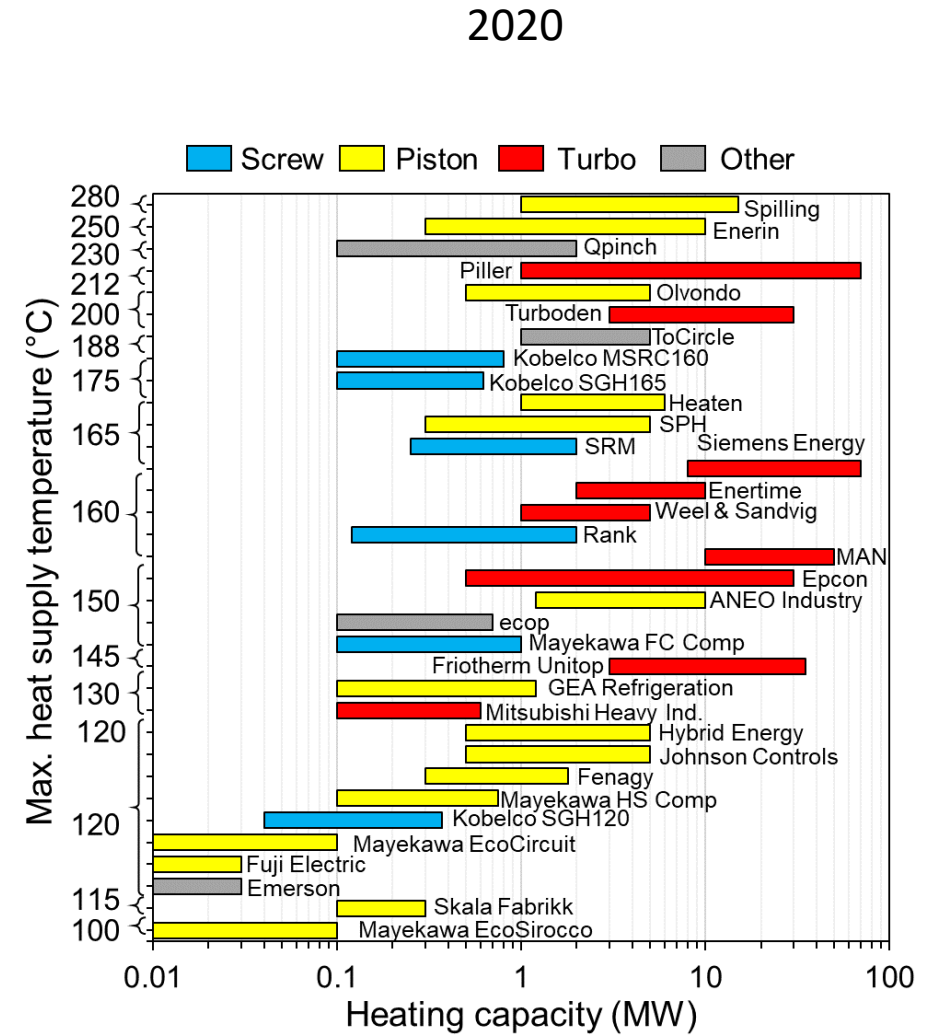
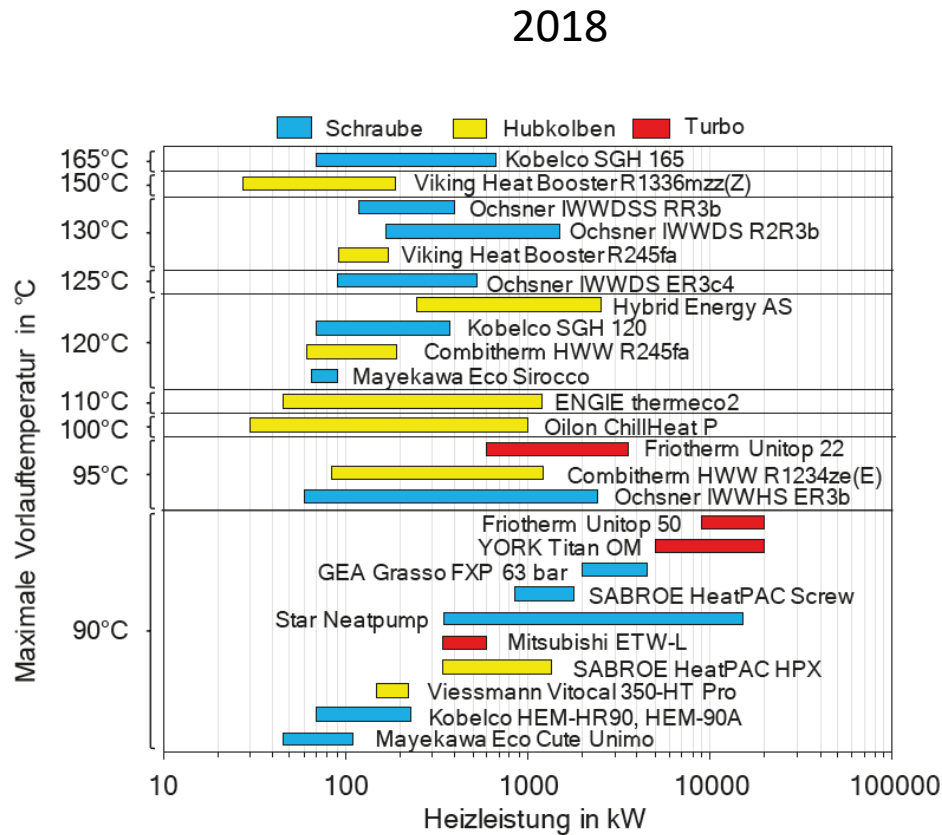
### Förderung Grobanalysen

- Übernahme von maximal 60% der Gesamtkosten.

### Förderbedingungen Grobanalysen

- Unterstützt werden Analysen von Fachleuten mit anerkannter Ausbildung in der Pinch-Methodik, die mit einer offiziellen PinCH-Software arbeiten (z.B. PinCH 2.0/3.0/3.5 der Hochschule Luzern).
- Der BFE-Beitrag wird an das ausführende Unternehmen ausbezahlt.
- Der Beitrag wird ausbezahlt, wenn ein Projektbericht mit folgendem Inhalt vorliegt:
  - Management Summary
  - Unternehmensbeschreibung (Tätigkeit, Markt, Produkte)
  - Angaben zu den wichtigsten Kontaktpersonen im Unternehmen
  - Ziele und gewähltes Vorgehen

# Positive evolution of the market





Industrial high-temperature heat pumps  
present a wide variability

Different cycles and systems are optimal for different applications

# Different cycles and systems are optimal for different applications

process  
heat

**steam**

drying

heating  
network



# Different cycles and systems are optimal for different applications

process  
heat

**steam**

drying

heating  
network

stirling  
cycle

Reversed  
Brayton

Refrigerant  
mixture

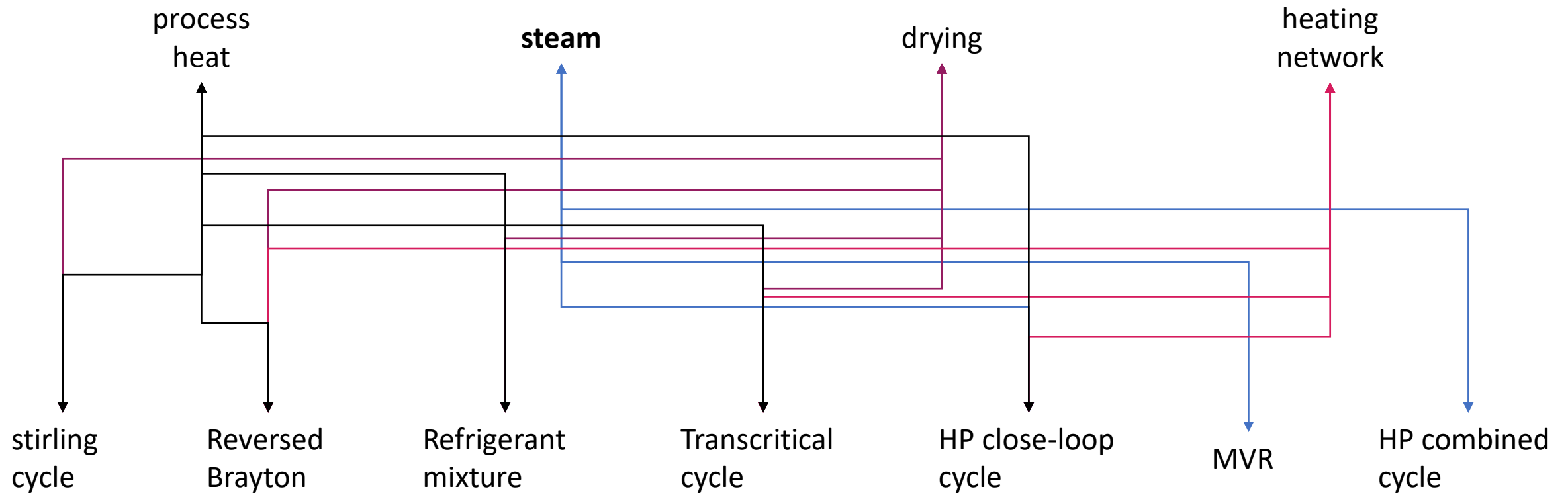
Transcritical  
cycle

HP closed-loop  
cycle

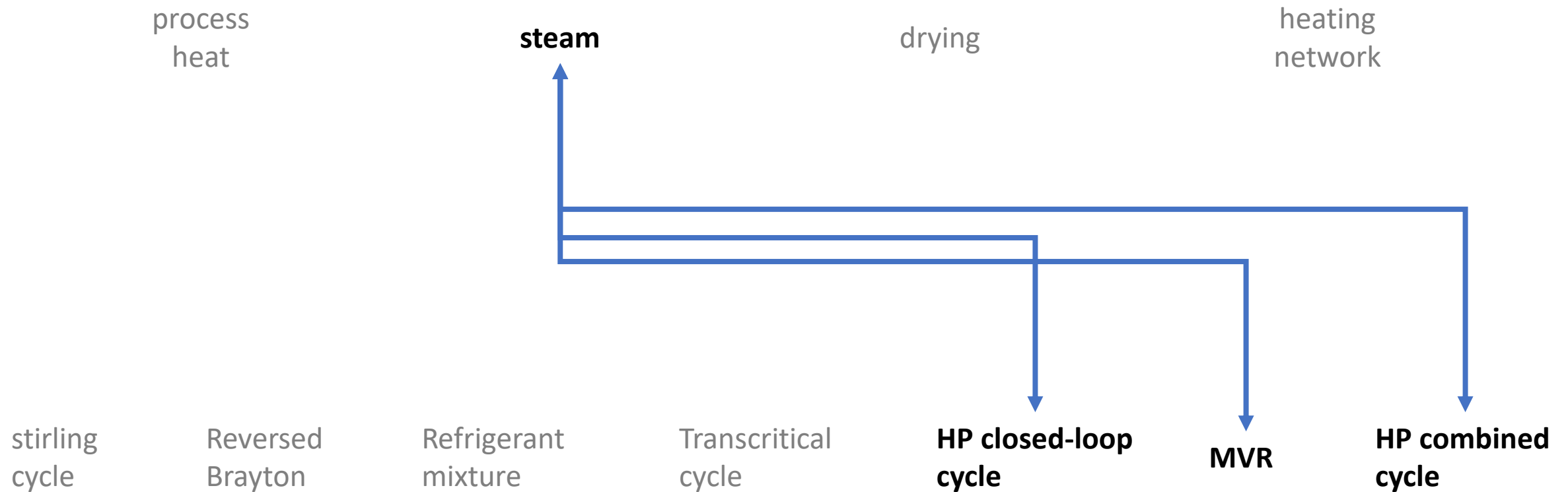
MVR

HP combined  
cycle

# Different cycles and systems are **optimal** for different applications



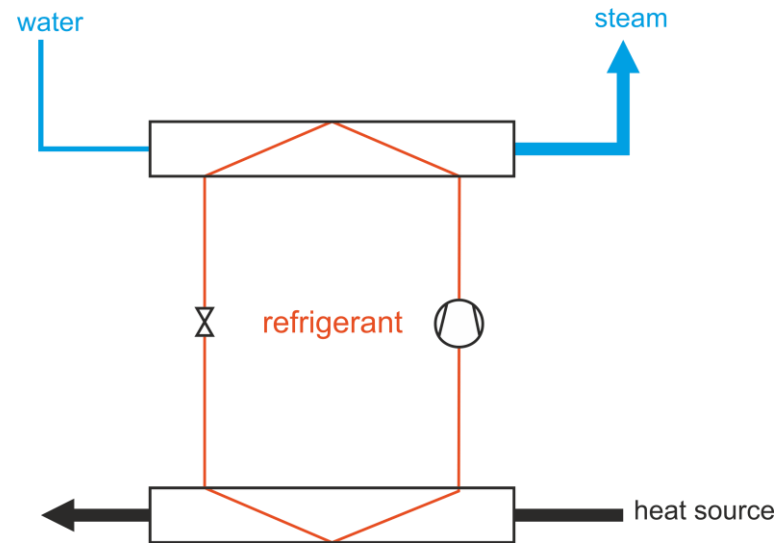
# Different cycles and systems are **optimal** for different applications



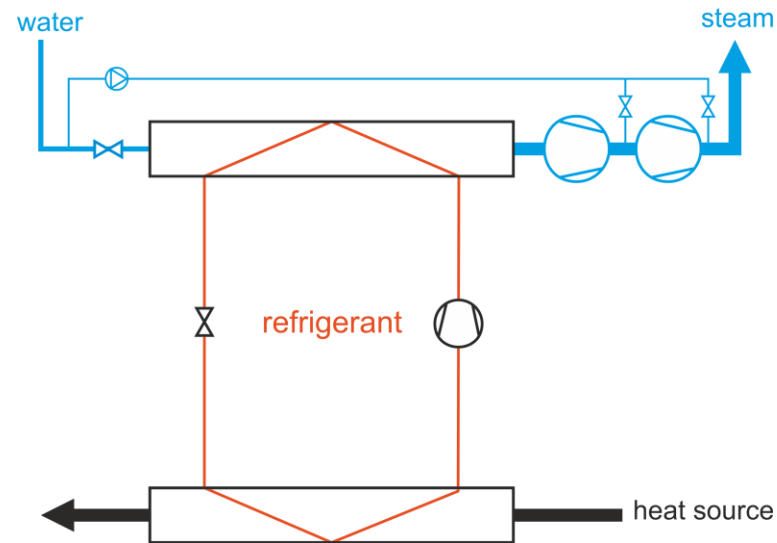


# Different cycles bring different opportunities

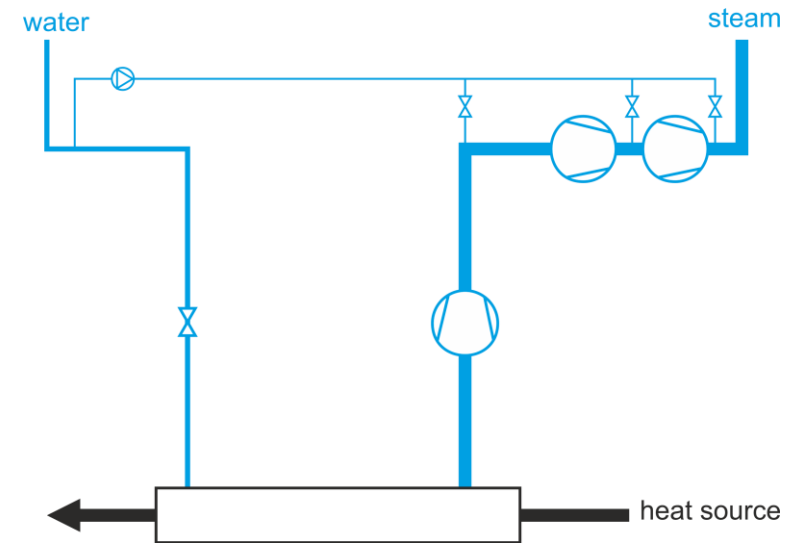
## HP closed-loop



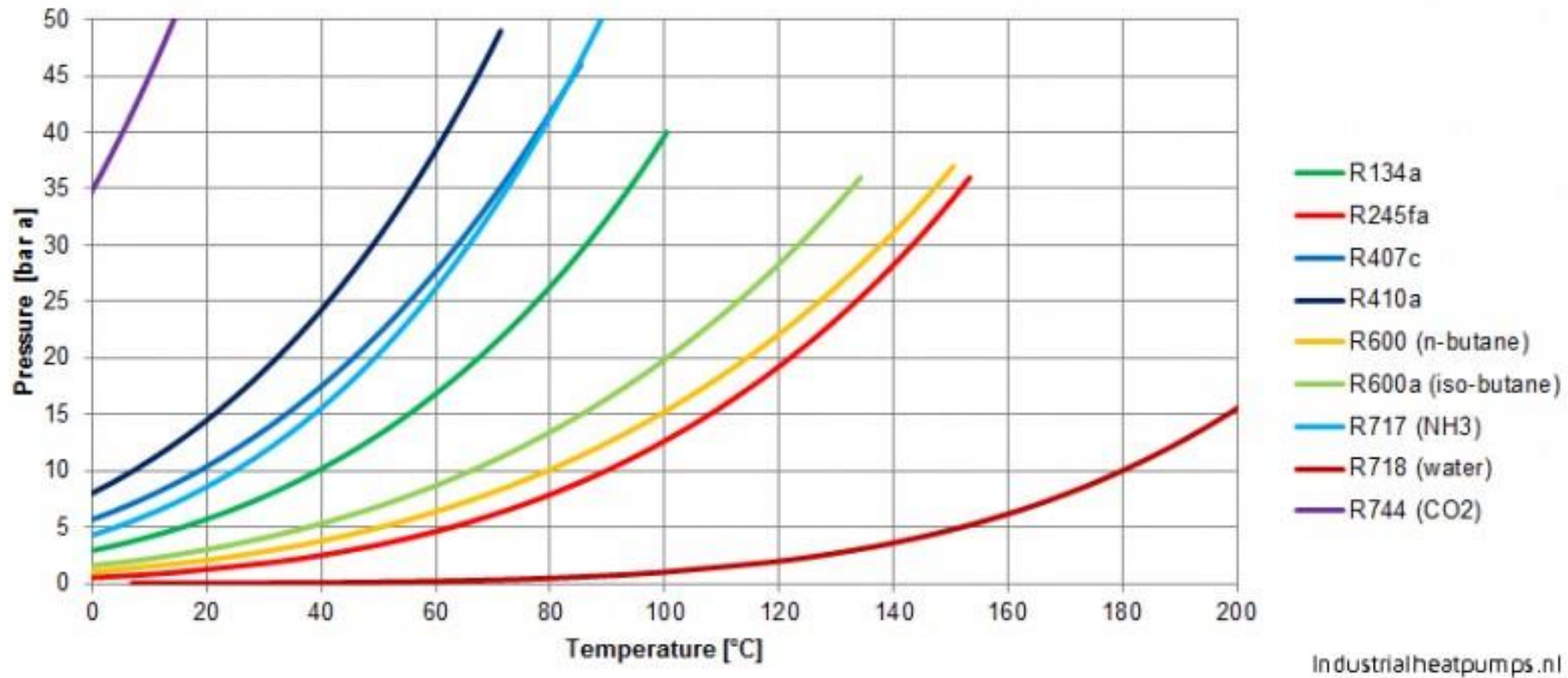
## Combined cycle



## MVR



# Different refrigerants for different applications

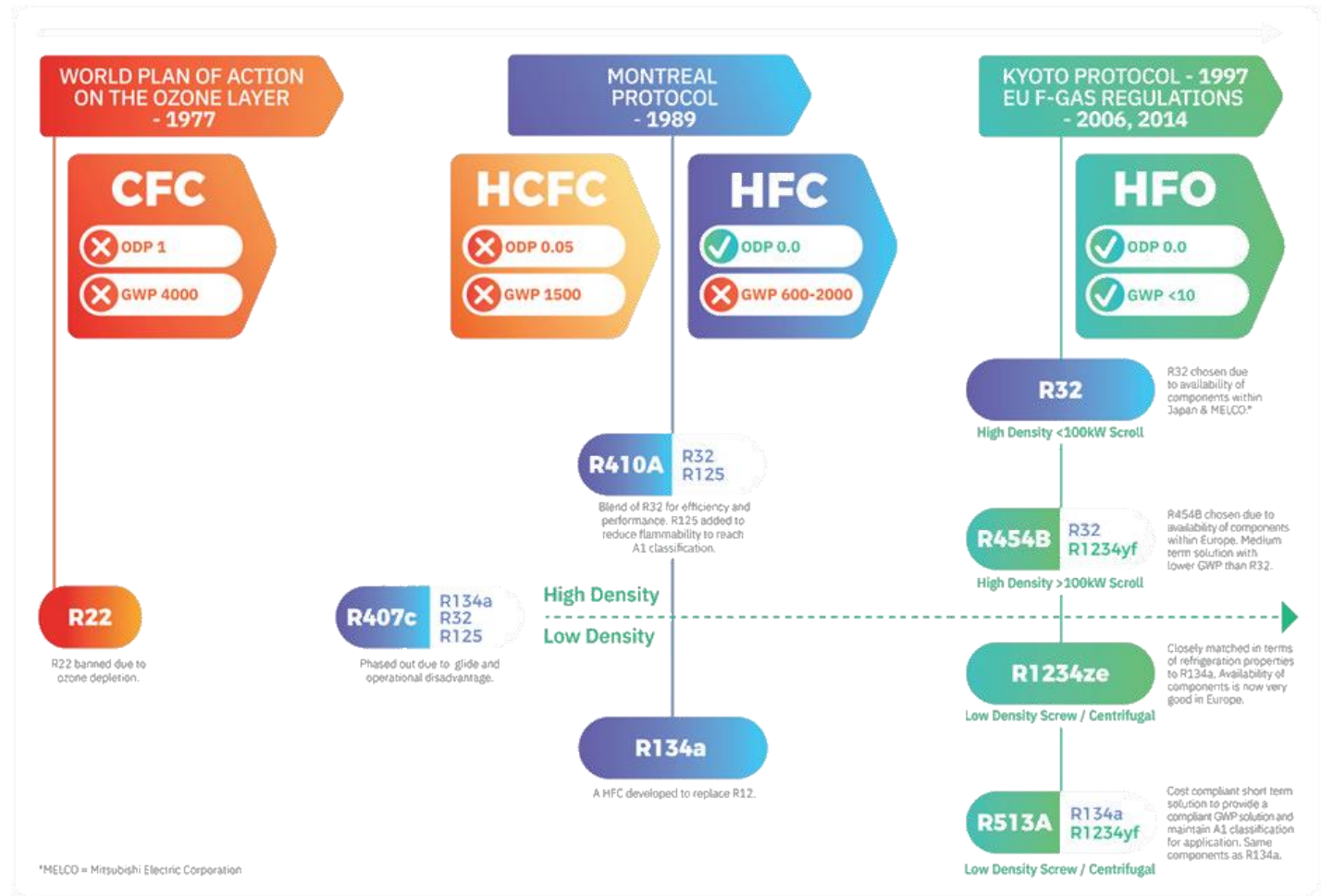


[https://industrialheatpumps.nl/english/operating\\_principle/refrigerants/](https://industrialheatpumps.nl/english/operating_principle/refrigerants/)

# Toxicity vs flammability vs GWP vs TFA

FLAMMABILITY ↑	SAFETY GROUP		
	Higher Flammability	A3	B3
	Lower Flammability	A2	B2
	No Flame Propagation	A1	B1
		Lower Toxicity	Higher Toxicity
		→ INCREASING TOXICITY	

(ANSI/ASHRAE 2010)



<https://les.mitsubishielectric.co.uk/the-hub/refrigerants-a-new-focus-on-gwp>



# There are still some open questions

- Availability of fitting heat pumps
  - Fear of adoption of new concepts
  - Cost, lifetime, maintenance, reliability
- 
- Knowledge on possibilities
  - Implementation examples



2023

Thank you

contact: [frederic.bleess@ost.ch](mailto:frederic.bleess@ost.ch)

Image by rawpixel.com &  
Benjamin Davies on Unsplash