

Impulsvortrag – Uni Innsbruck – 18.06.2018 – Th. Afjei (FHNW)

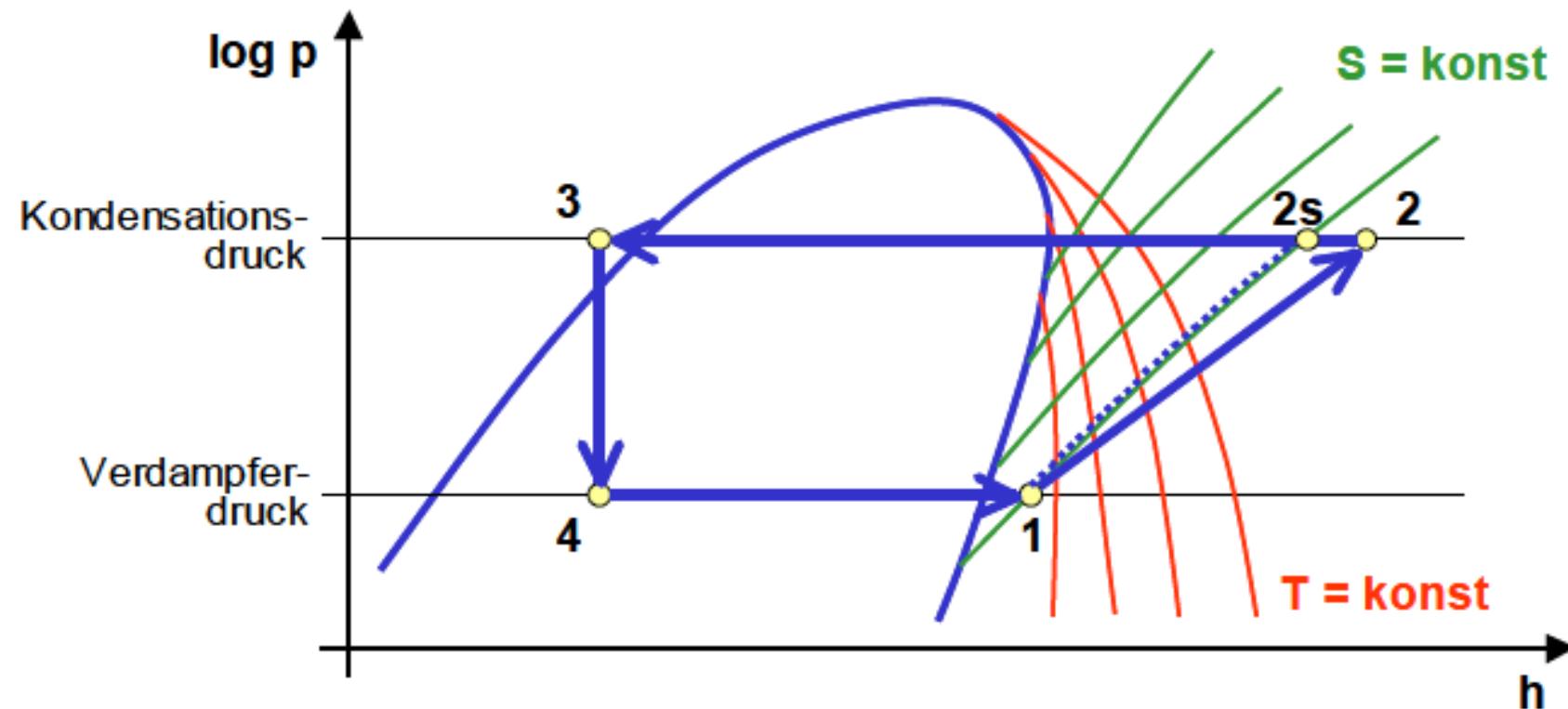
Messung und Bewertung von drehzahlgeregelten Wärmepumpen



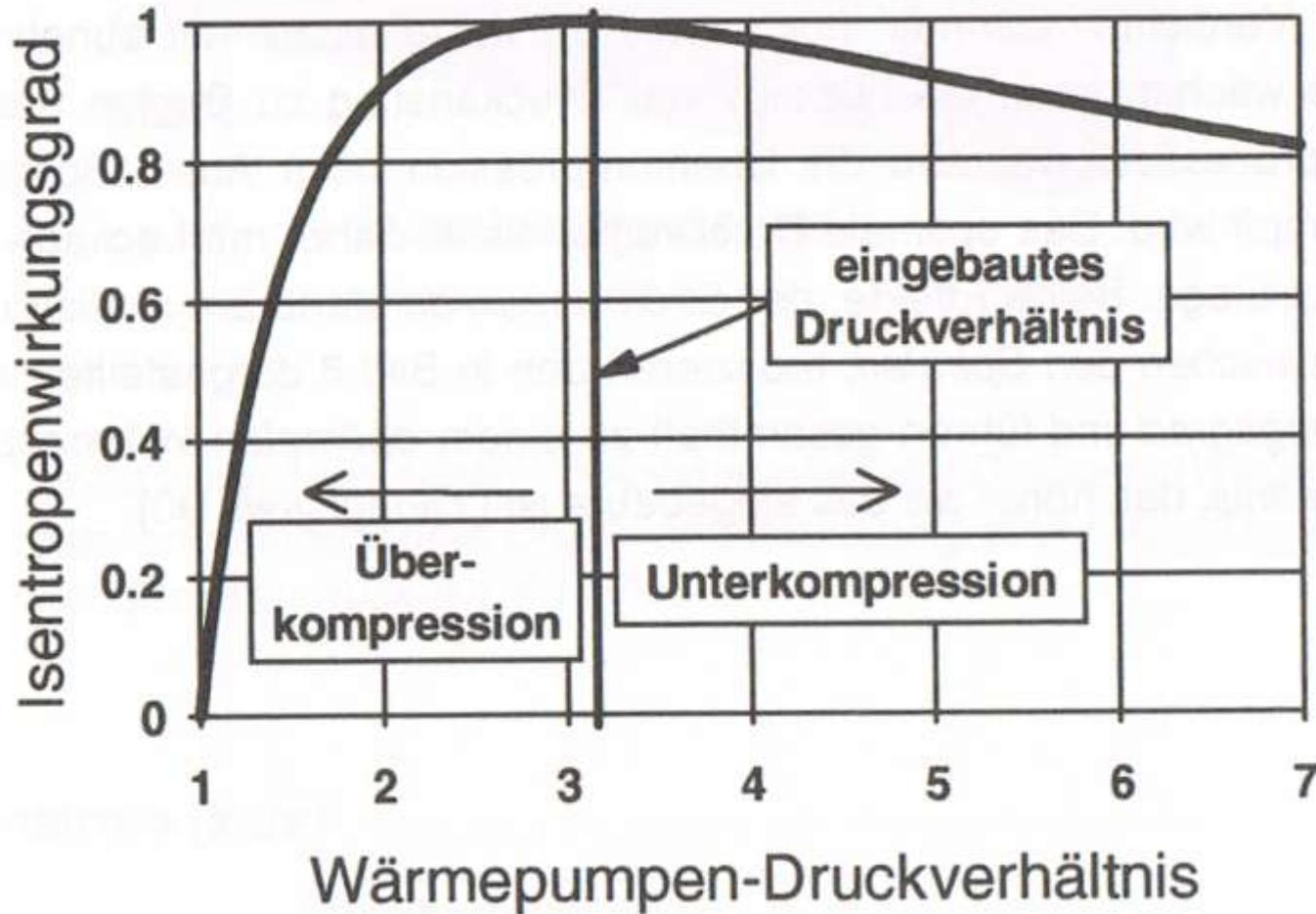
Simulationsmodelle für Kompressoren und Wärmepumpen

- Stationäre oder instationäre physikalische Modelle
für Kompressordesign oder zum Generieren eines Kompressor-Kennfelds.
Kompressor-Kennfeld & idealisierter Kreissprozess (Clausius-Rankine)
ergeben WP-Kennfeld
- WP-Kennfeld für JAZ-Berechnung
Black Box Modell (mehrdimensionale Lookup Table; !!!Extrapolation)
Black Box Modell (Regressionskurven, Verlauf bekannt)
Inter- und Extrapolation mit konstantem Gütegrad

Kreisprozess der Kältemaschine / Wärmepumpe im log p,h-Diagramm



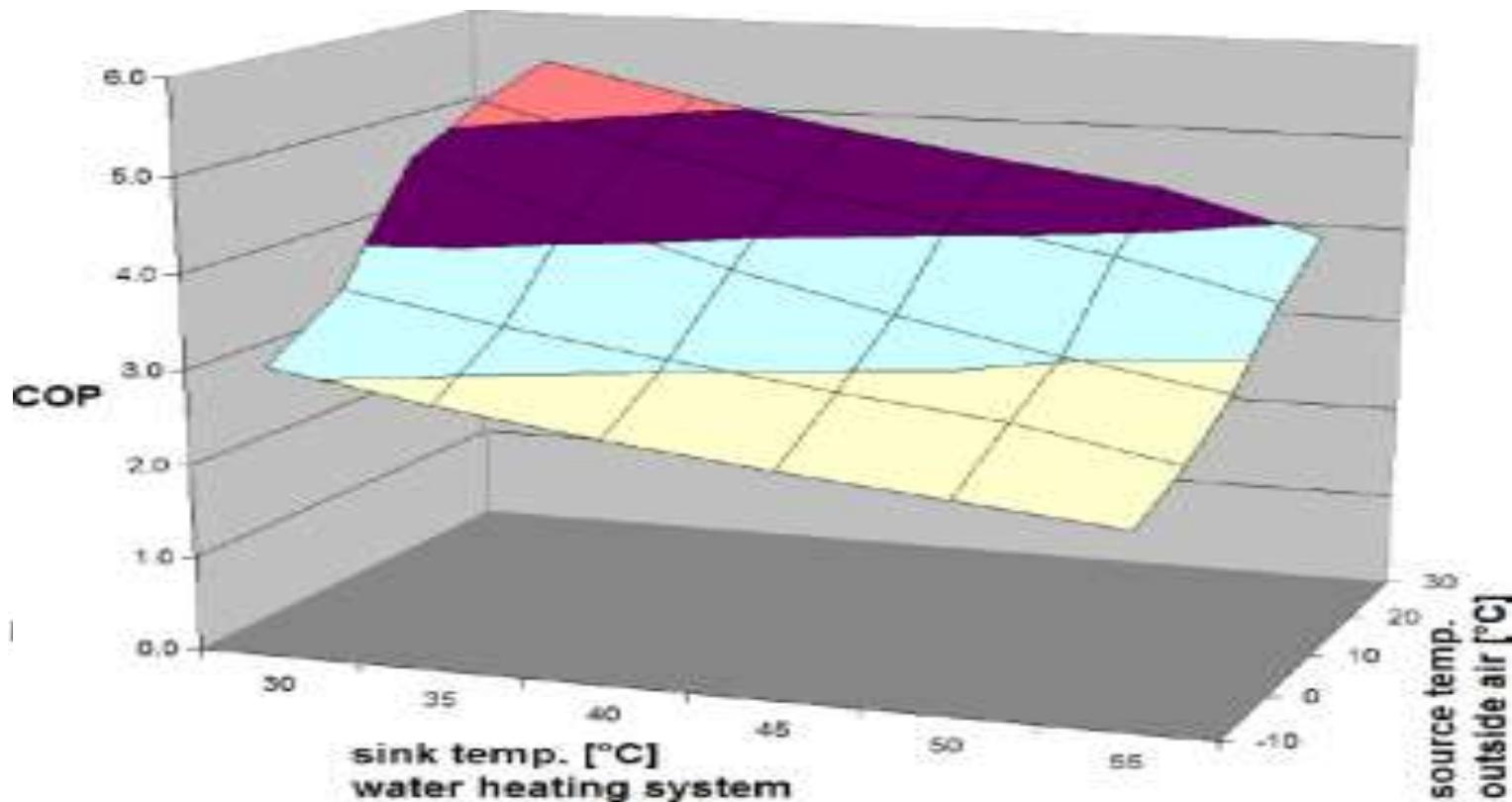
Scroll-Kompressor – eingebautes Druckverhältnis



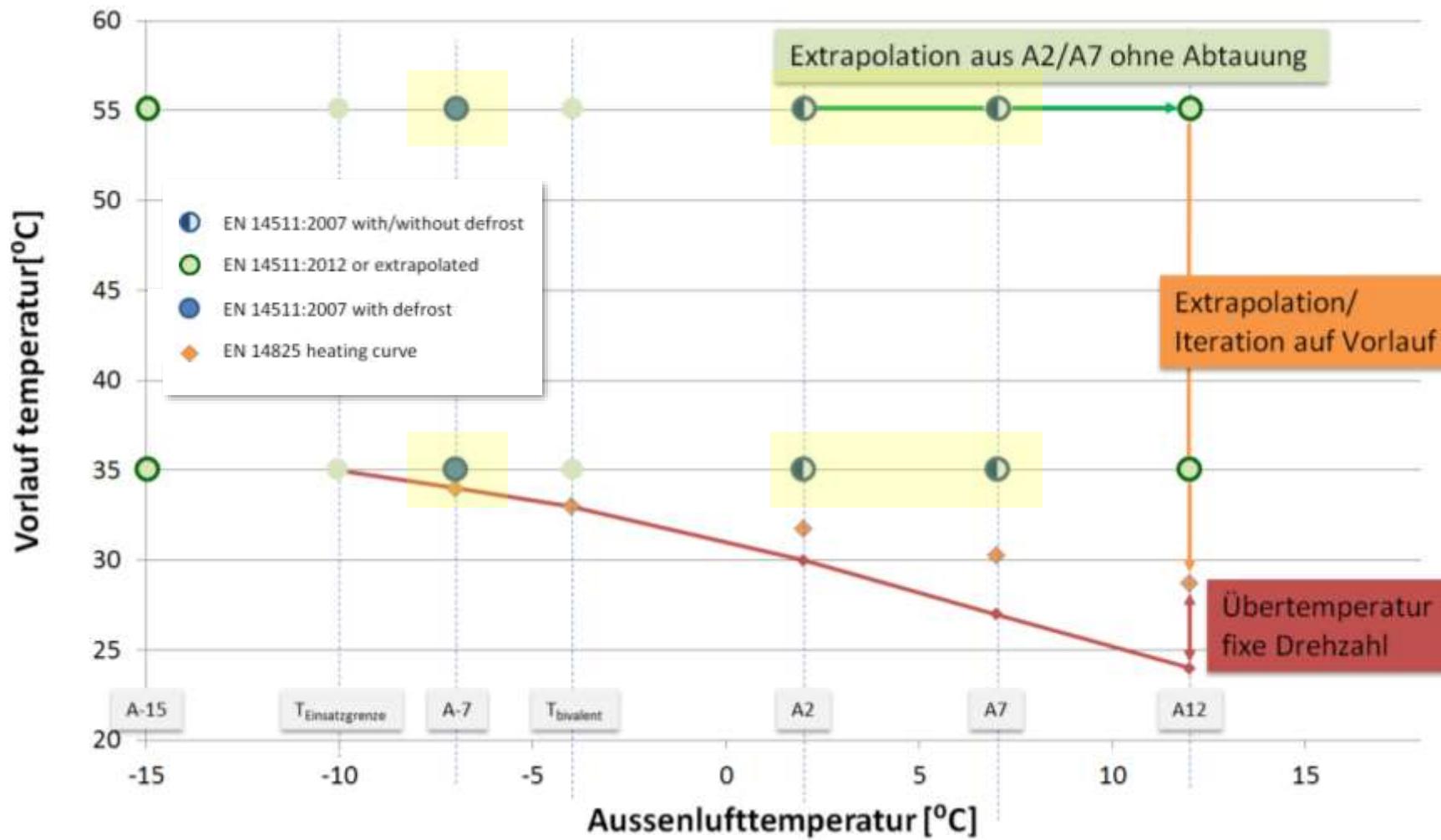
http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=iU5PVinDyNQ

<http://www2.mat.dtu.dk/info/experiencing/scroll/model.html>

Kennfeld einer Wärmepumpe / COP als Funktion von Qsource und Qsink



Projekt EFKOS – Rechengang Kennfeldgenerierung aus min. 6 Prüfpunkten



Quelle Messdaten: Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG

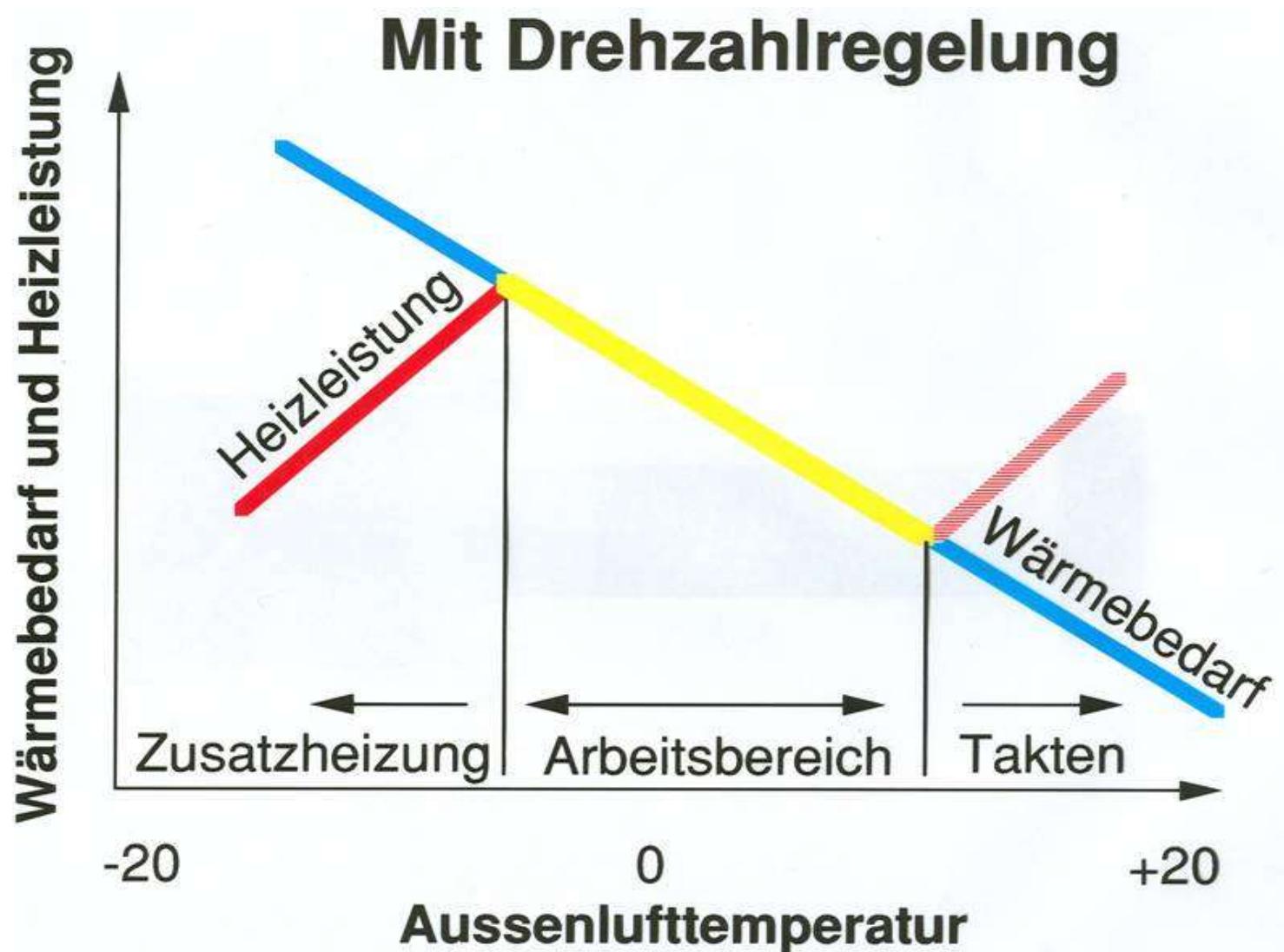
Projekt EFKOS – Wärmepumpenmodell

- Validierung an Luft/Wasser WP

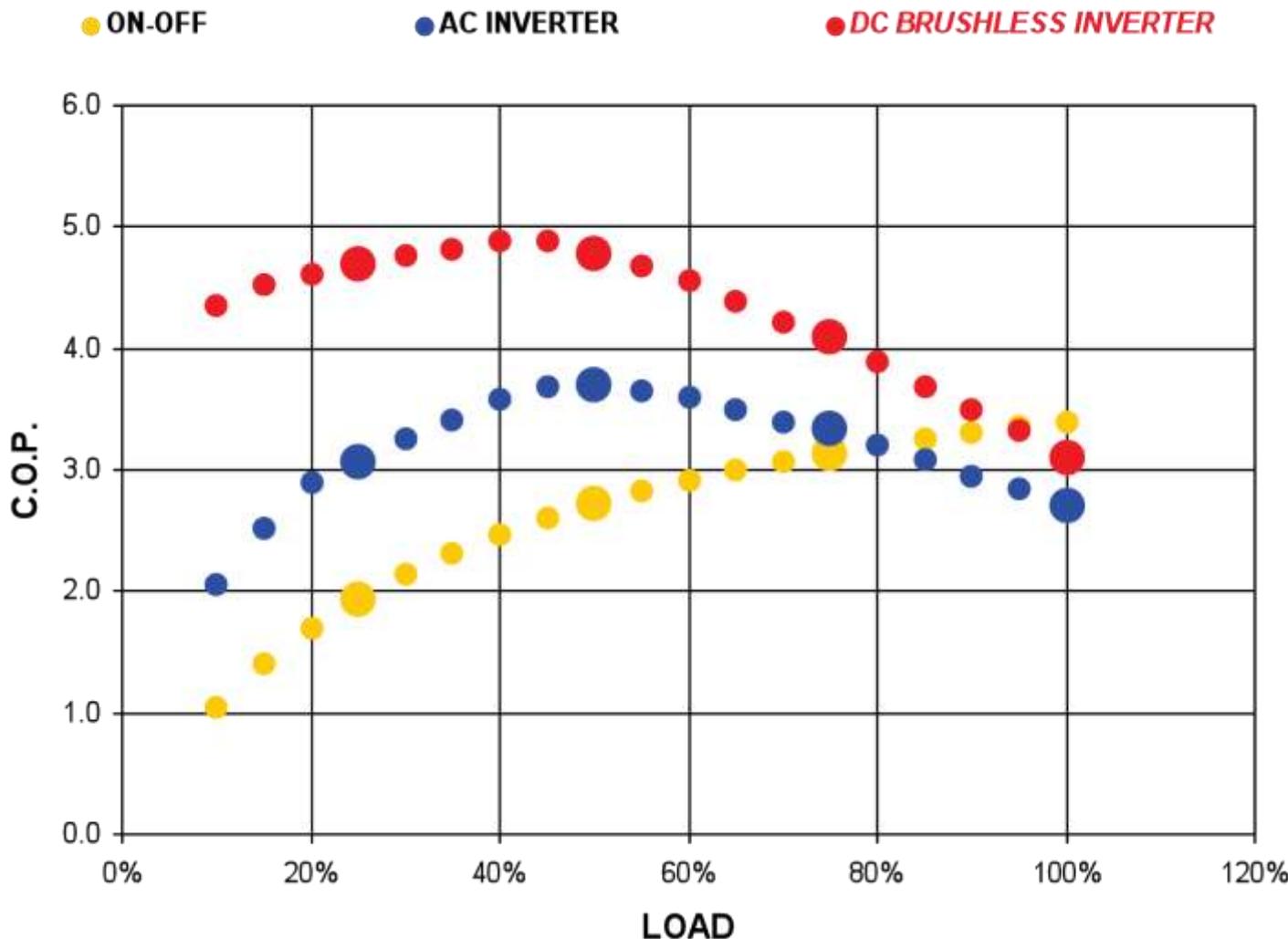
quantity	origin of data	unit	rating condition			
			A-7	A2	A7	A12
inlet temp.	measurement/ simulation	°C	46.1	38.2	33.5	29.0
outlet temp.	measurement	°C	52	45.4	41.7	37.9
outlet temp.	simulation	°C	51.8	45.3	41.6	37.9
heating capacity	measurement	kW	7.24	8.99	10.3	11.25
heating capacity	simulation	kW	7.09	8.90	10.14	11.15
el. Power	measurement	kW	3.08	2.78	2.52	2.35
el. Power	simulation	kW	3.06	2.83	2.56	2.36
COP	deviation from measurement	%	-1.3	-2.9	-3.2	-1.5

Messdaten: Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG (Gerät nicht notwendigerweise ein Serienmodell)

Verlauf von Heizleistung und Heizlast versus Aussentemperatur

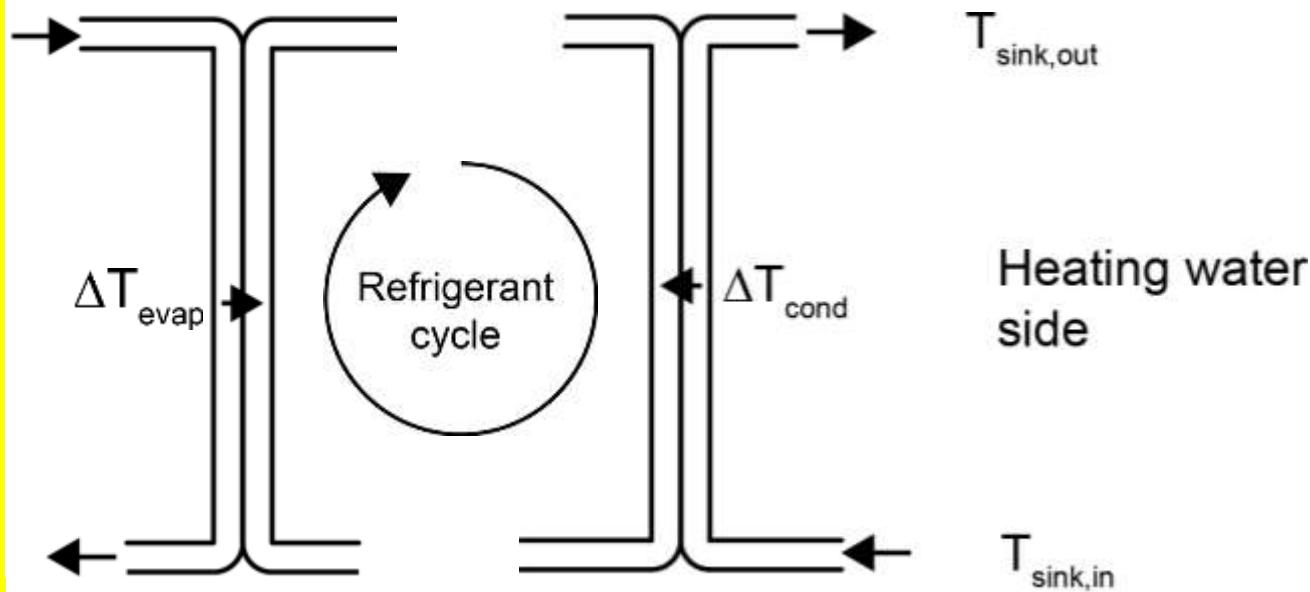


Vergleich Regelmethoden



Verhalten der Wärmepumpeneffizienz im Teillastbetrieb:
Leistungsgeregelte Wärmepumpen können die Effizienz bei Teillast steigern
Quelle: (Lamanna, Carel Srl).

Projekt EFKOS – Modellierung leistungsgeregelte Wärmepumpe



- Annahmen: $\dot{Q} = Q_{\max} \cdot X$ mit $X = 0.3 \dots 1.0$
 $\Delta T \sim \dot{Q}$

Projekt EFKOS – Modellierung leistungsgeregelte Wärmepumpe

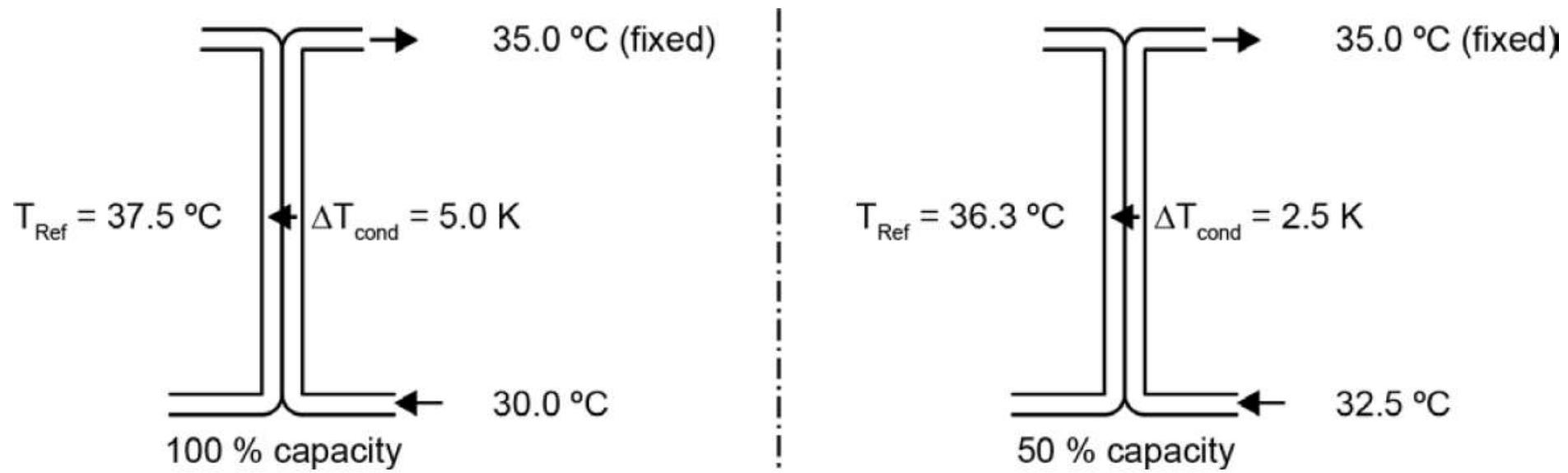
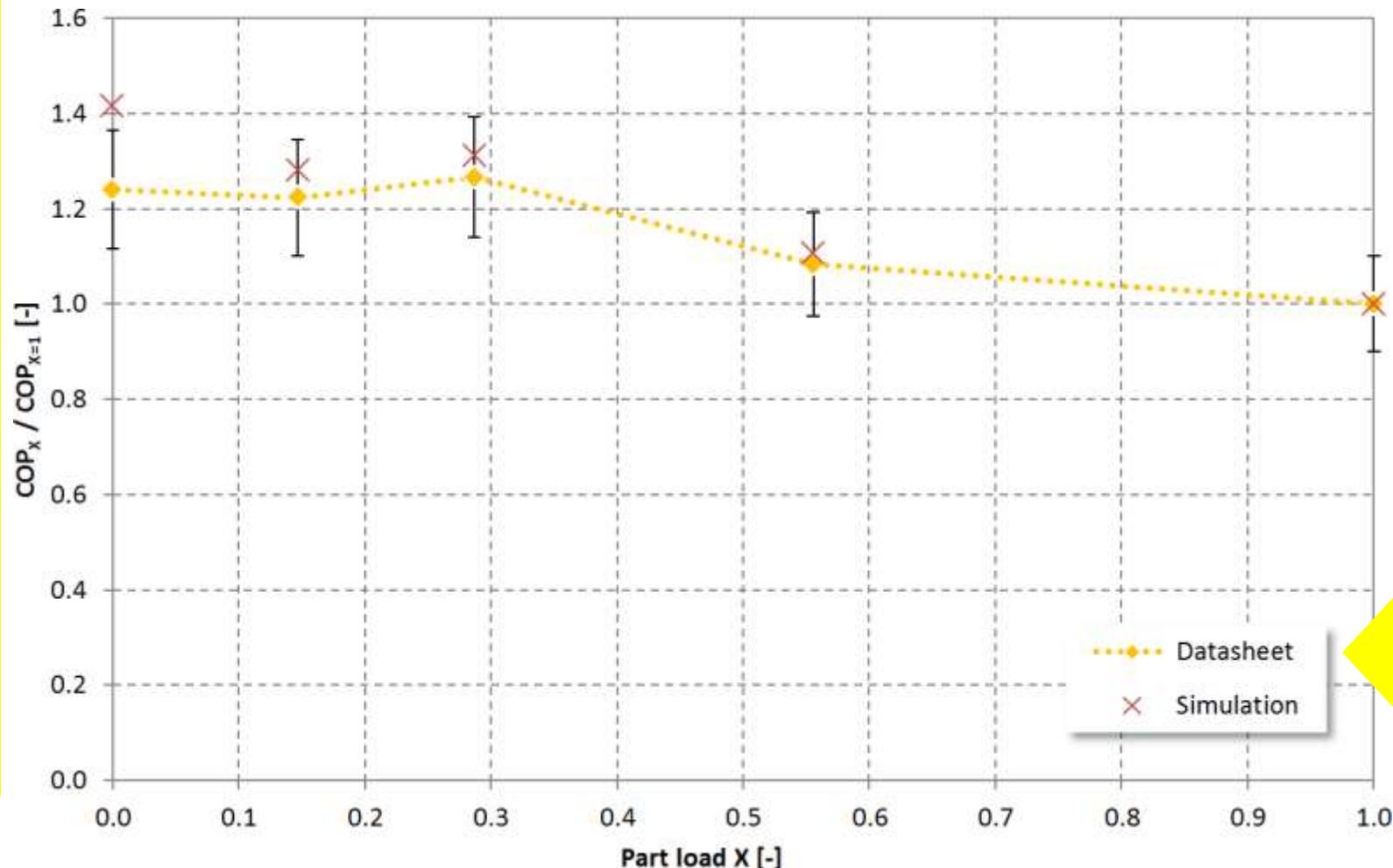


Fig. 8: Temperature levels at the condenser when capacity changes. Refrigerant temperature decreases with heating capacity due to reduced "transmission losses" ΔT_{cond} (arbitrary example).

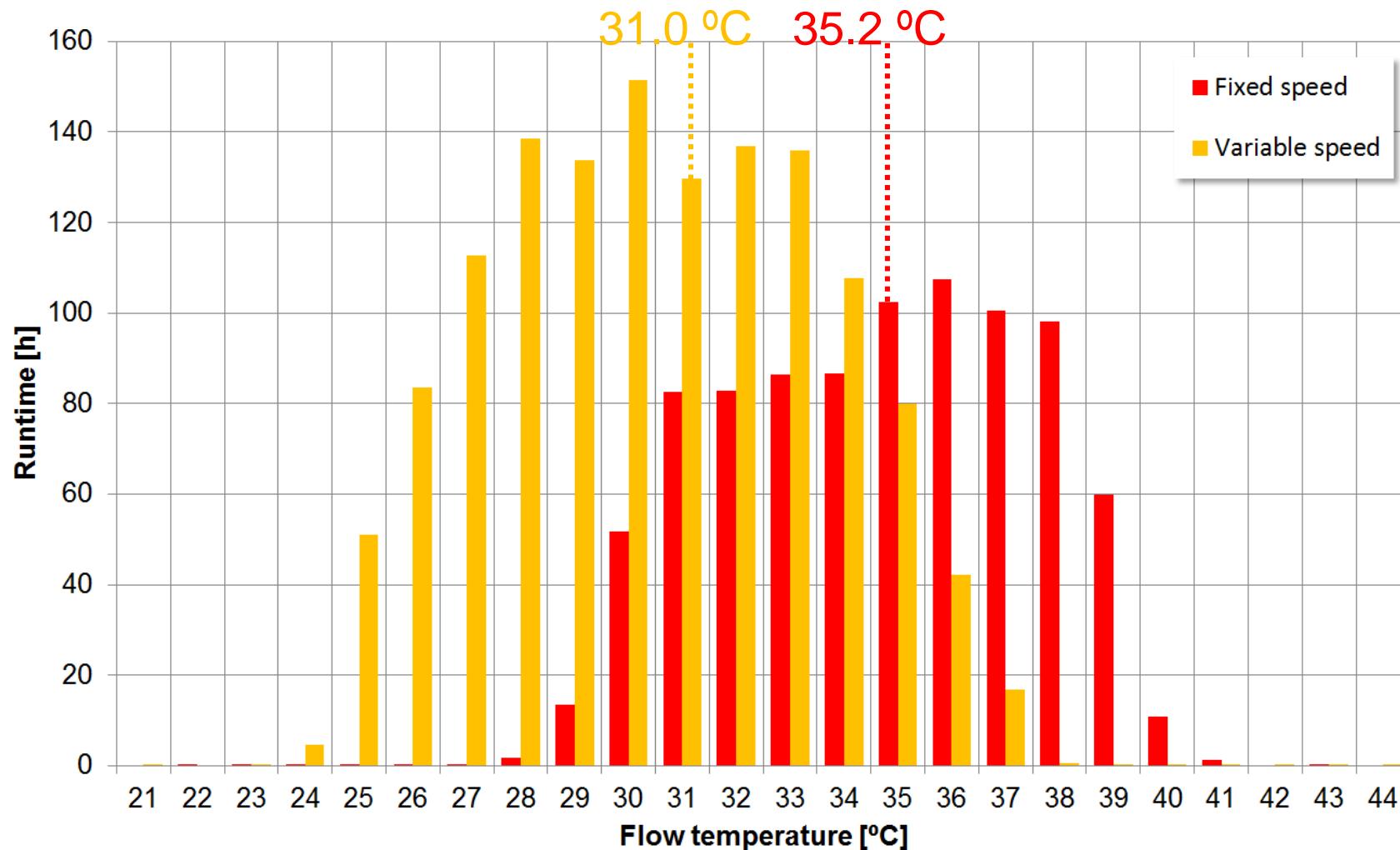
Ansatz: fixed NTU

Projekt EFKOS – Modellierung leistungsgeregelte Wärmepumpe



Vitocal 300-A AWO-
ACV 301.B11

Projekt EFKOS – Effizienzvorteil Leistungsregelung



Danke!!

Grazie!!

