

Einsparungen durch einen Enthitzer in einer Luft-Wasser-Wärmepumpe in einem Mehrfamilienhaus

Andreas Heinz, Florian Gritzer, Alexander Thür

Technische Universität Graz
Institut für Wärmetechnik (IWT)
Inffeldgasse 25/B
A 8010 Graz



WISSEN
TECHNIK
LEIDENSCHAFT



Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt.

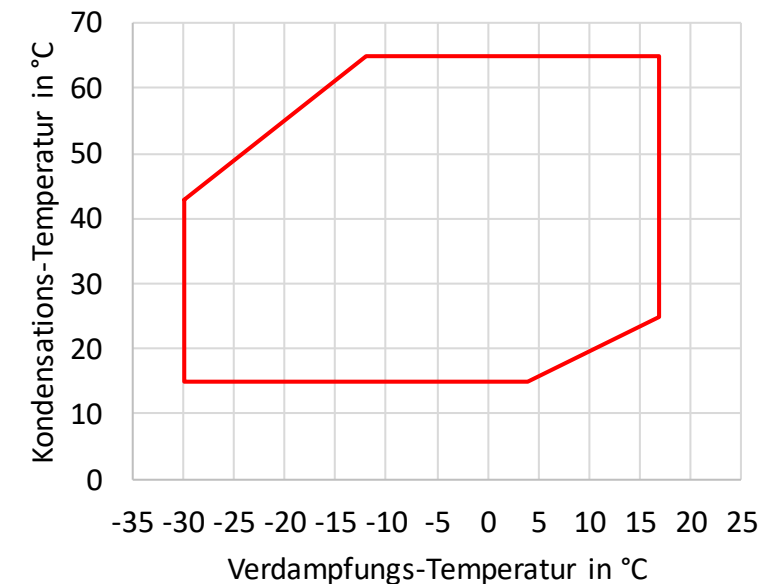
Einleitung, Motivation

- Vergleichsweise hohe Temperaturanforderungen für Warmwasserbereitung → $t_{WW} > 45\text{ °C}$
- Insbesondere bei zentralen WW-Bereitungsanlagen (Legionellen) → $t_{WW} > 60\text{ °C}$
 - Nachteilig für die Effizienz der Wärmepumpe
 - Betriebsgrenzen des Kompressors
 - Tlw. Betrieb der E-Patrone!?
- Verbesserung der Effizienz durch einen Enthitzer?
 - Analyse über Systemsimulationen (TRNSYS)
 - Berücksichtigung Kühlbetrieb
 - Betrachtung ohne PV!



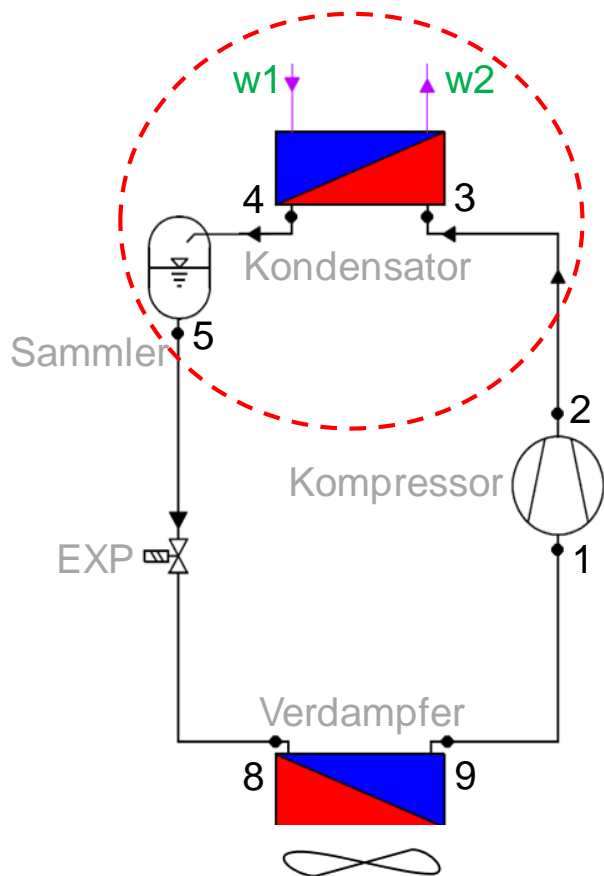
Quelle: © Michel Haller

Beispiel Betriebsgrenzen Kompressor:

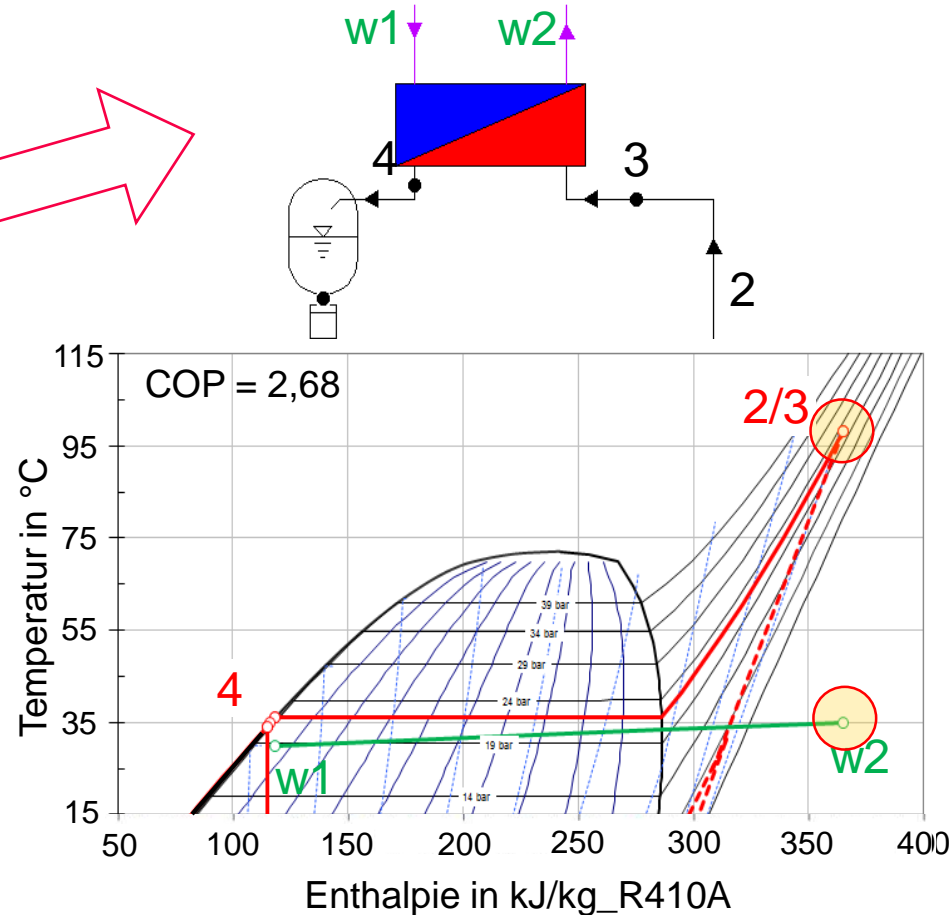


Was ist ein Enthitzer (bzw. eine Enthitzerschaltung)?

Standard
WP-Kreislauf:

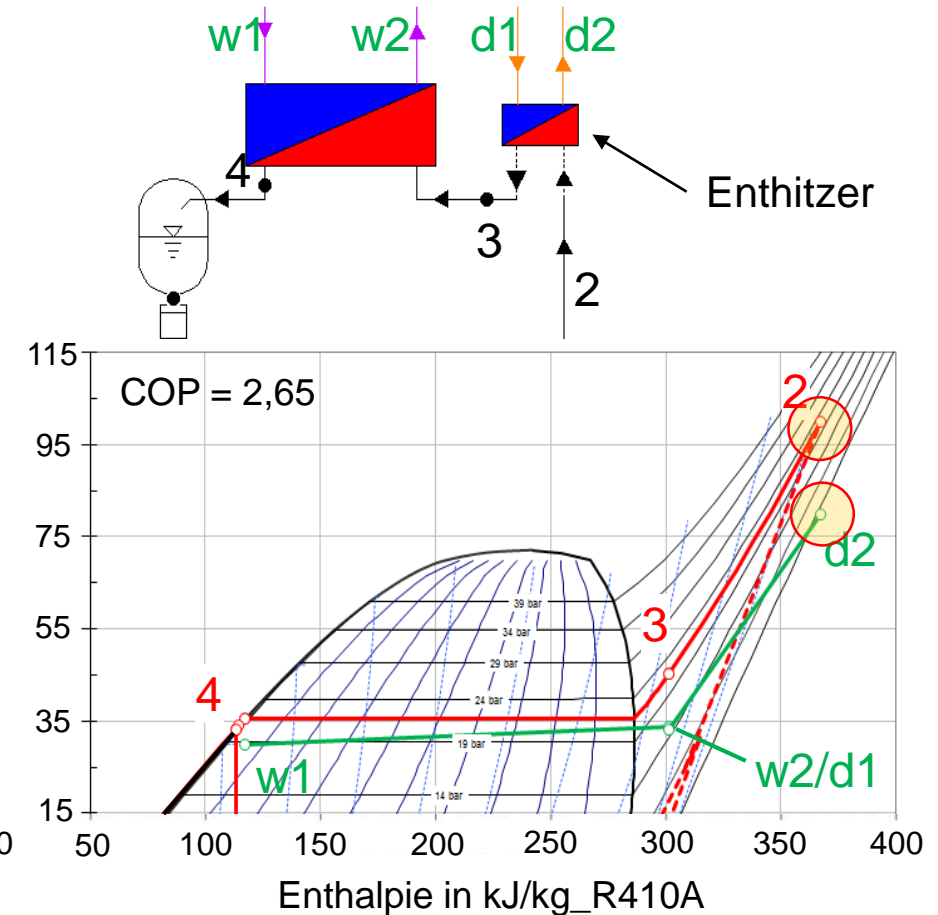


Standard:



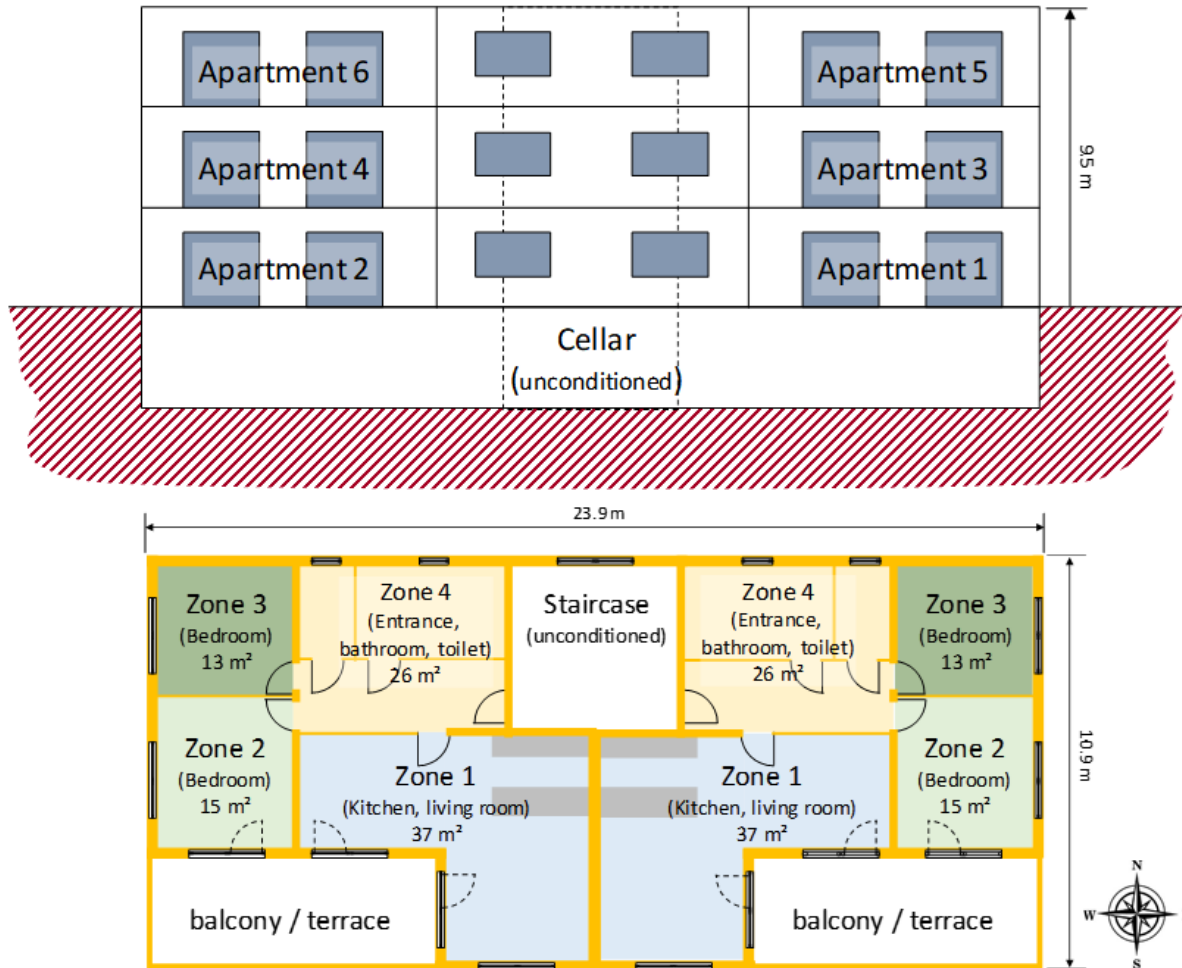
Wasser-Austrittstemperatur 35 °C
bei Kompressor-Austritt >95 °C

Mit Enthitzer:



Wasser-Austrittstemperatur >75 °C
bei nur geringfügig niedrigerem COP!

Randbedingungen: Gebäude

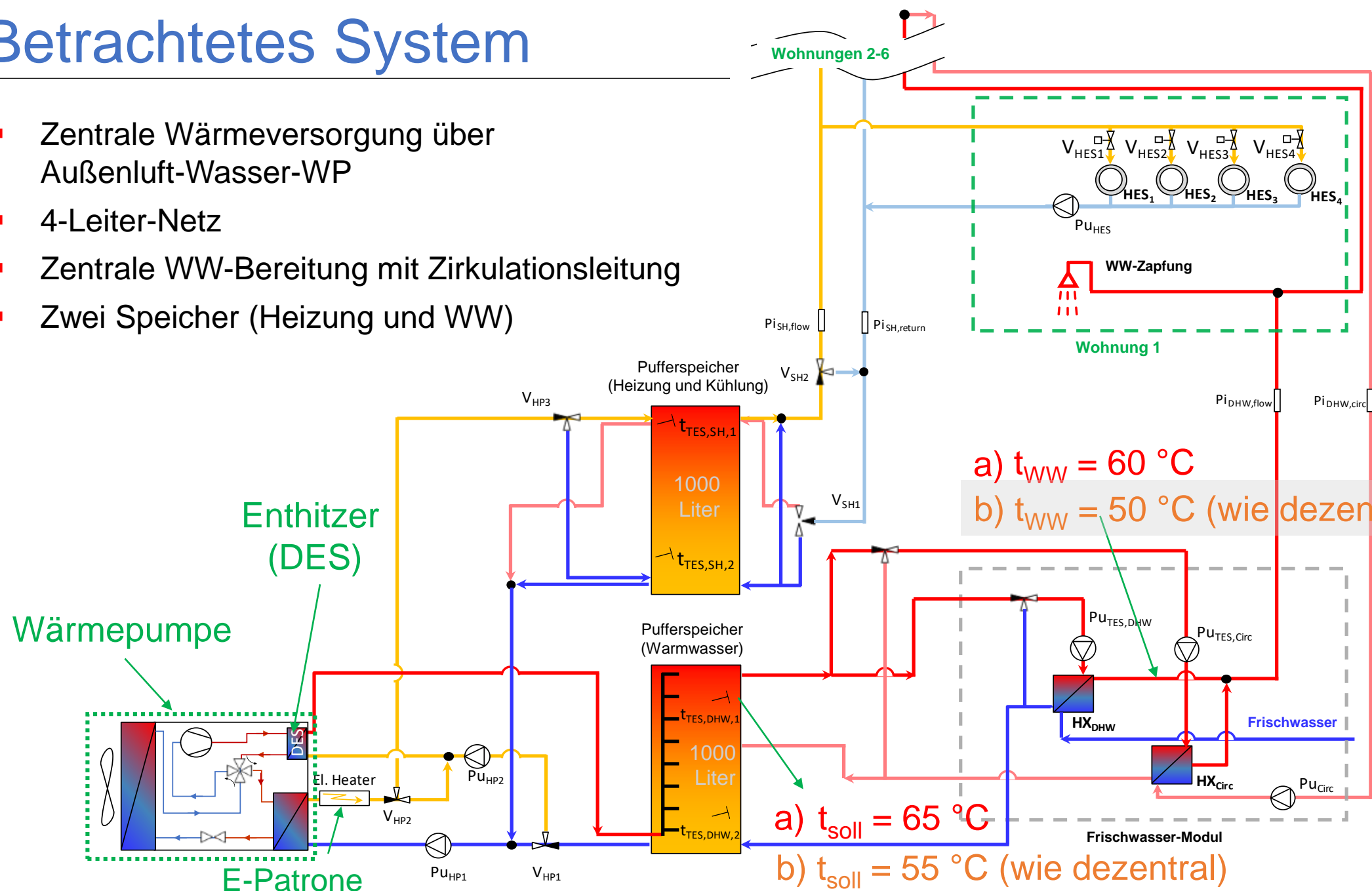


- Gebäudemodell für Mehrfamilienhaus
- 6 Wohnungen à 91 m²
- 4 thermische Zonen pro Wohnung
- Luftwechsel 0.4 h⁻¹
- Außen-Verschattung bei Einstrahlung auf jeweilige Fassade > 400 W/m² und $t_{\text{Raum}} > 24\text{ °C}$
- Detailliertes Warmwasser-Zapfprofil (unterschiedlich für jede Wohnung)
- Heizung und Kühlung über Fußboden
- 3 Klimadatensätze: - Helsinki
- Innsbruck
- Madrid

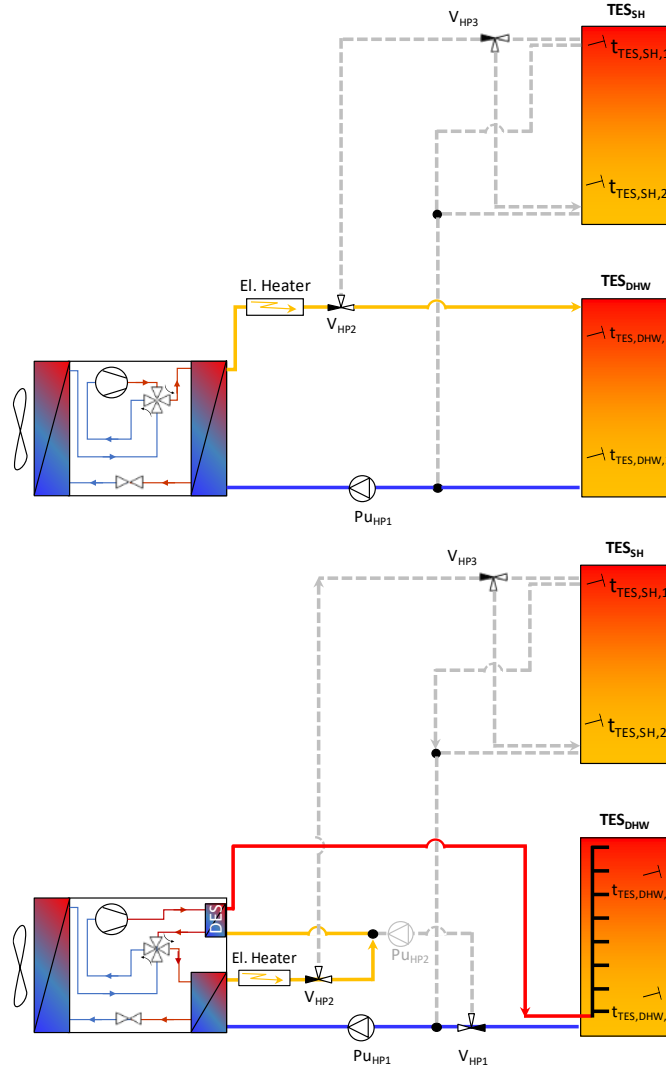
Betrachtetes System

5

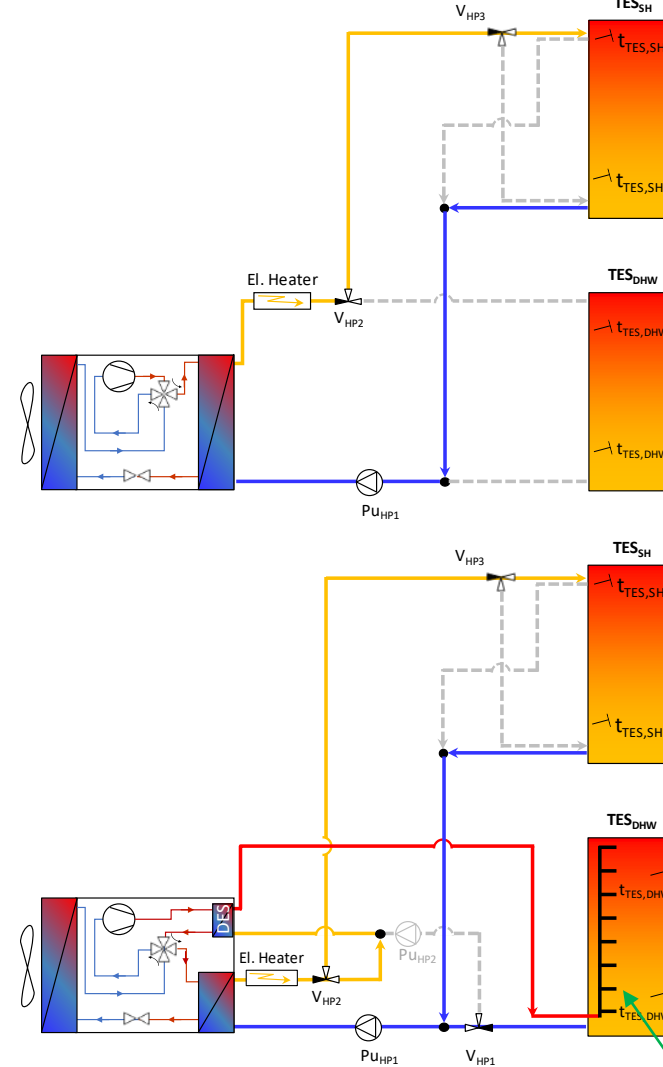
- Zentrale Wärmeversorgung über Außenluft-Wasser-WP
- 4-Leiter-Netz
- Zentrale WW-Bereitung mit Zirkulationsleitung
- Zwei Speicher (Heizung und WW)



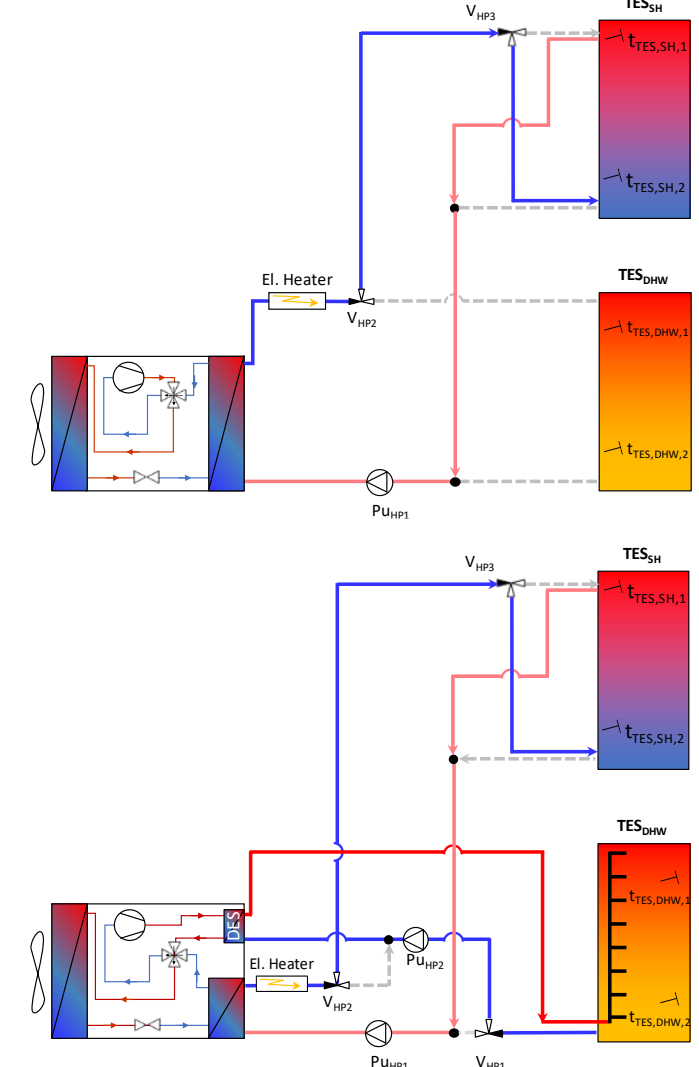
Warmwasserladung



Heizung

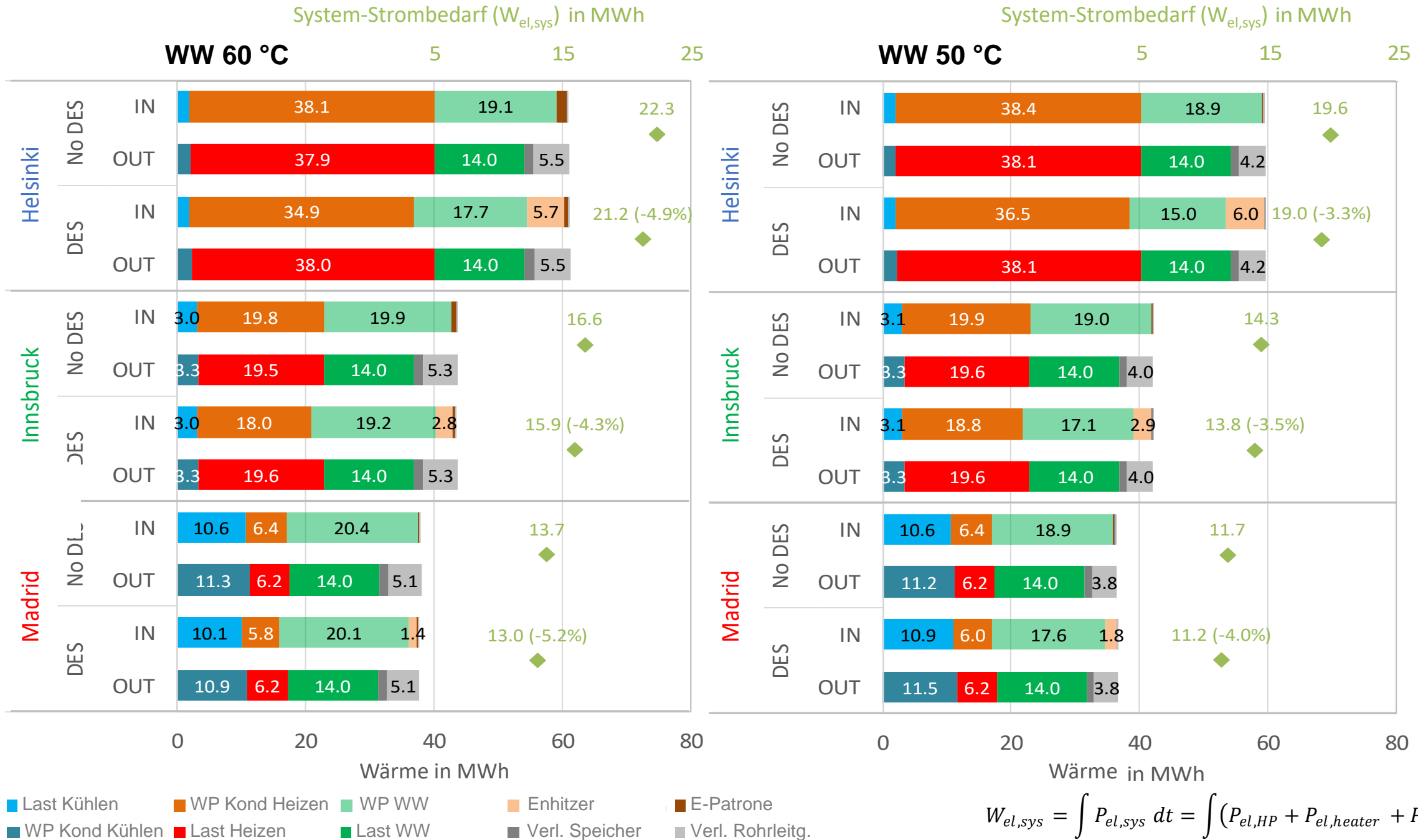


Kühlung

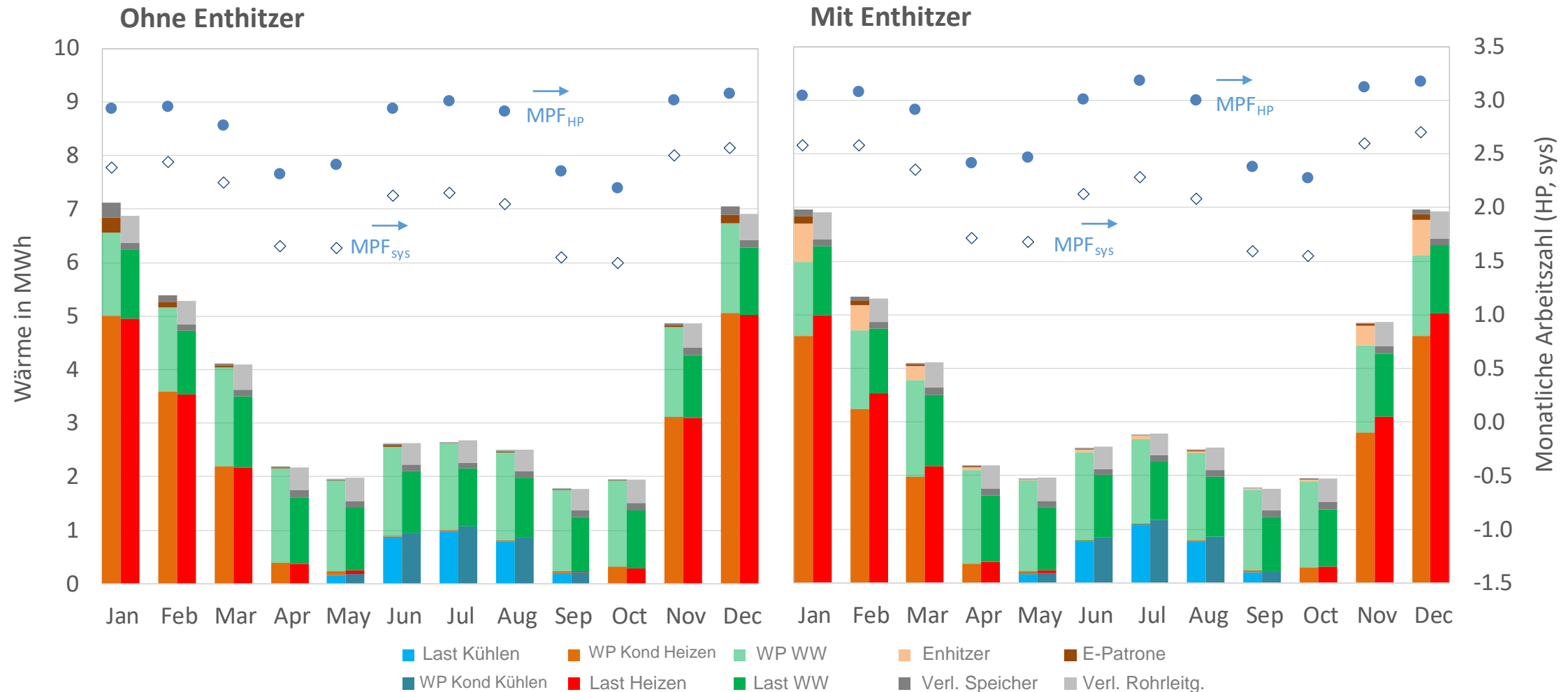


Ergebnisse: Jahres-Energiebilanzen

7



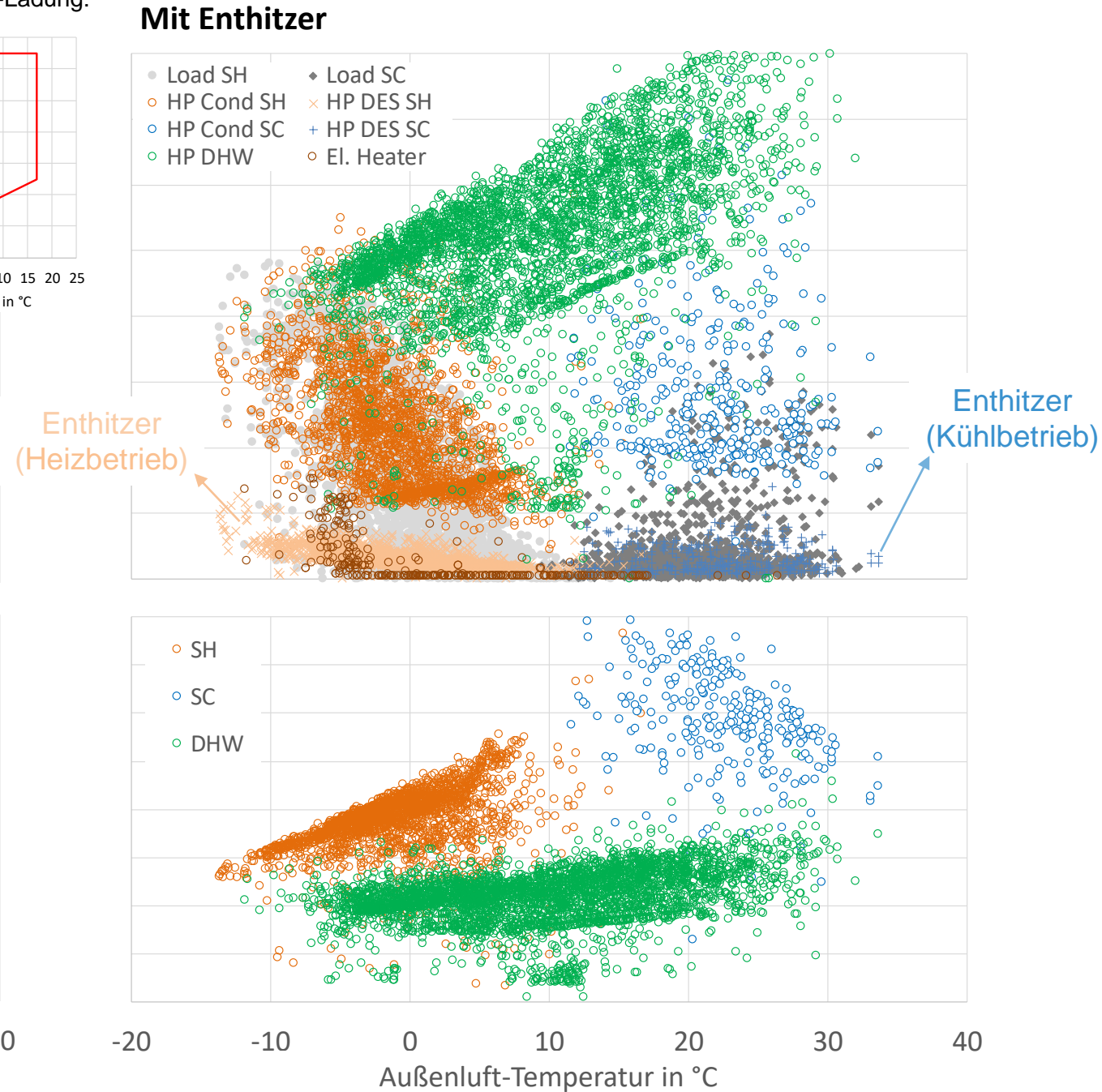
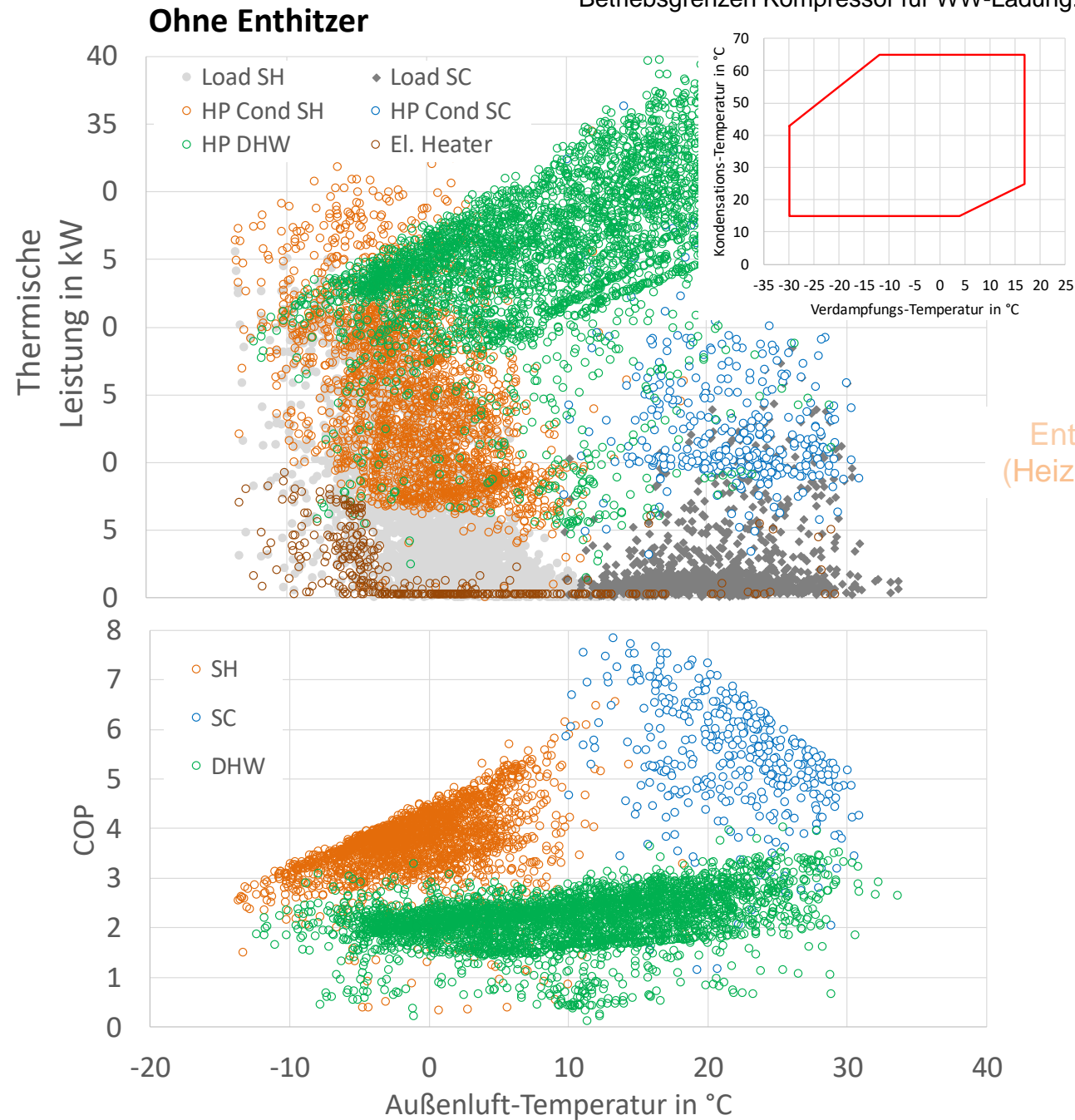
Ergebnisse: Monatliche Energiebilanzen (Innsbruck, $t_{WW}=60\text{ }^{\circ}\text{C}$)



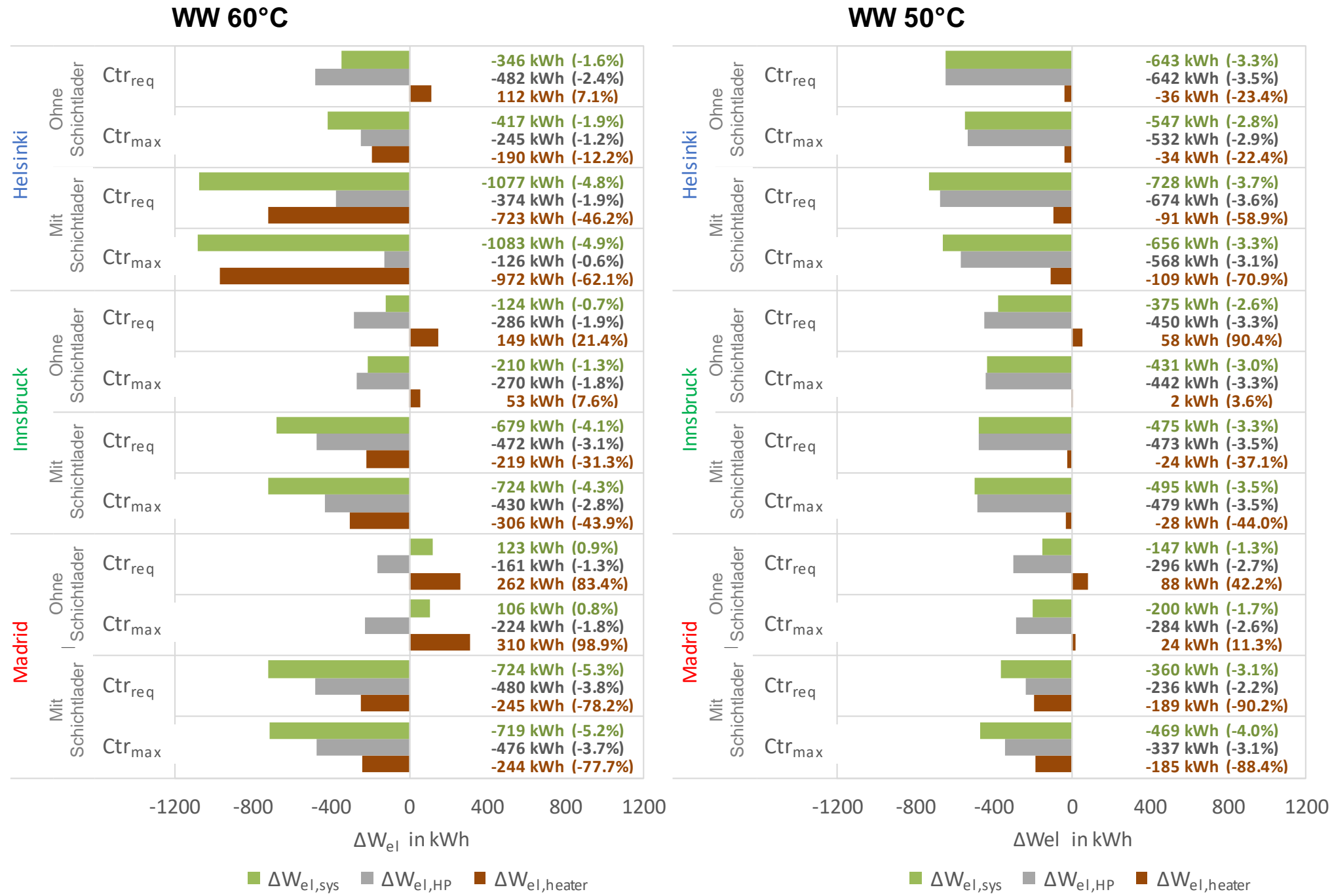
Ergebnisse: Stundendaten (Innsbruck, $t_{WW}=60\text{ °C}$)

9

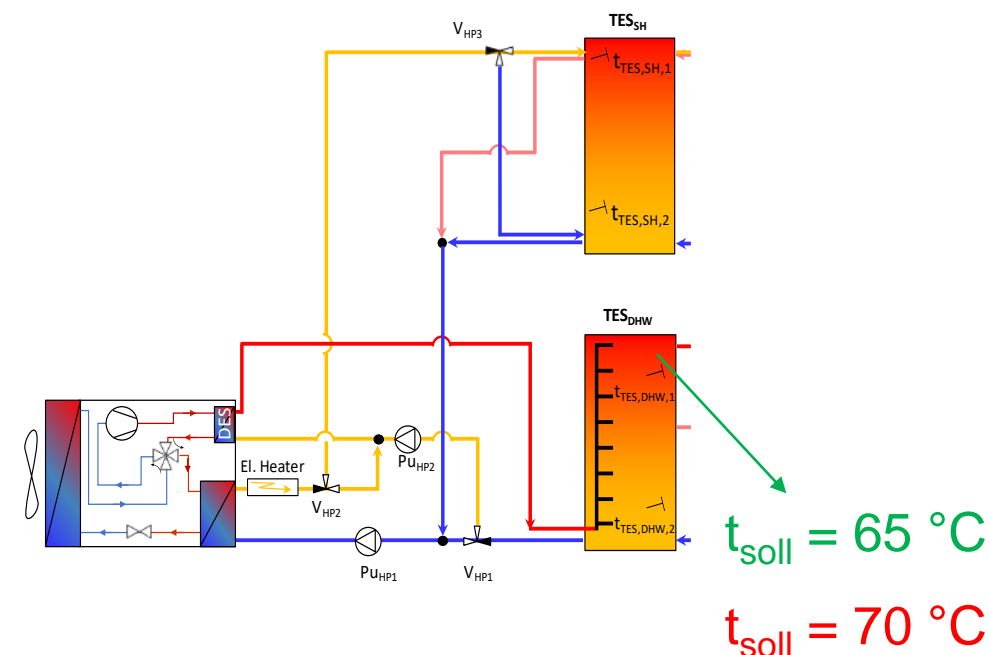
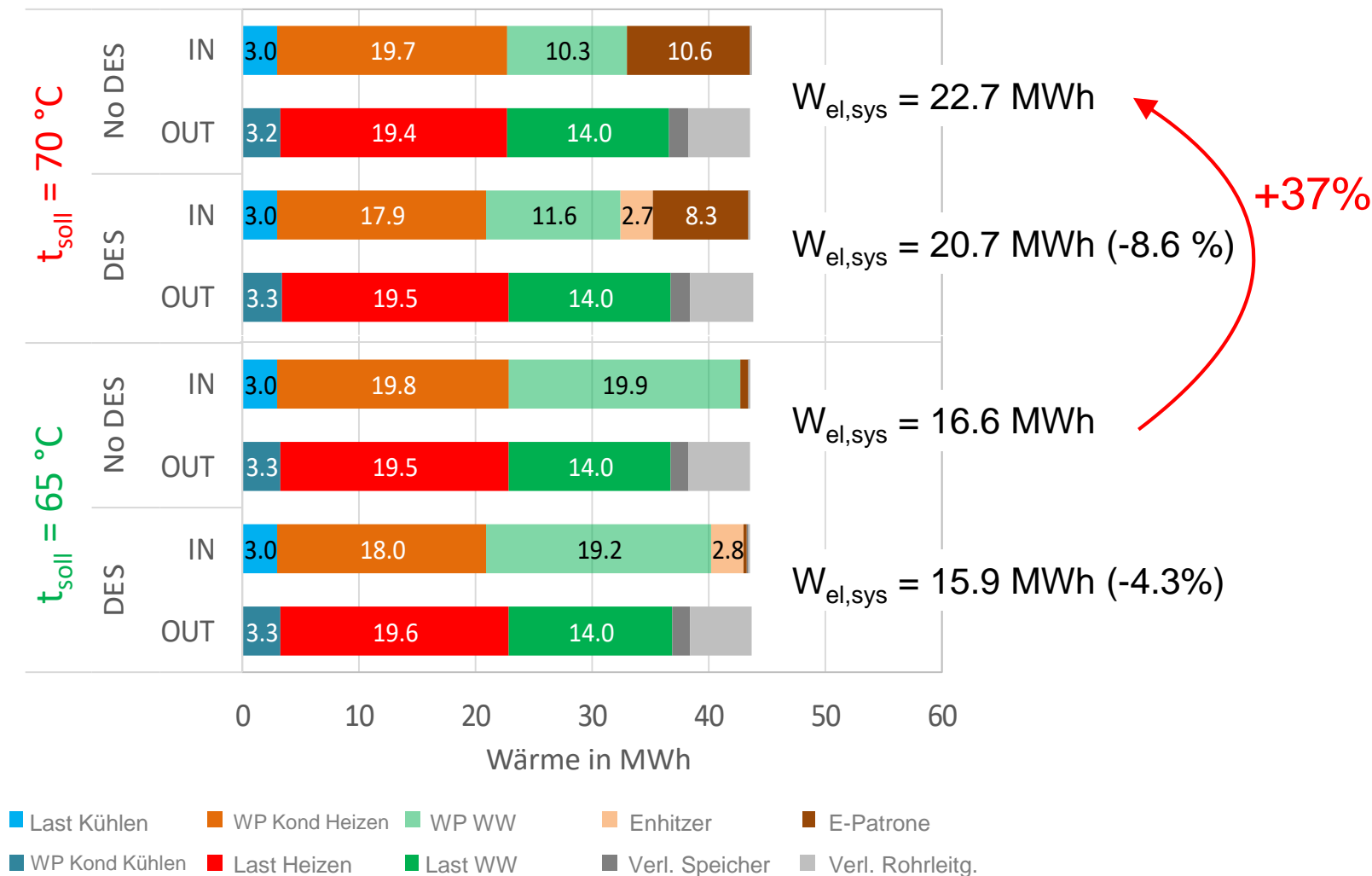
Betriebsgrenzen Kompressor für WW-Ladung:



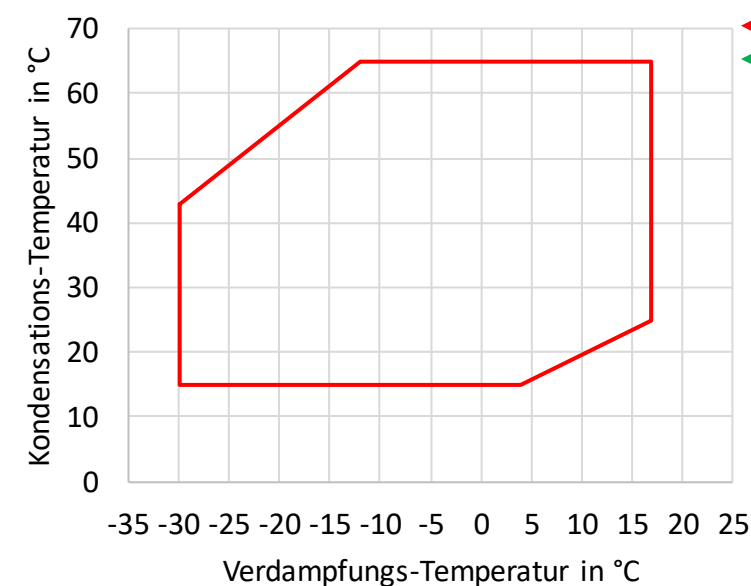
Einsparung durch Enthitzer (alle Varianten)



Einfluss der Soltemperatur im Speicher



Betriebsgrenzen Kompressor für WW-Ladung:



- Hohe Anforderungen an WP, WW-Bereitungssystem und Regelung bei zentraler WW-Bereitung!
- Einsparungen (3-5%) durch den Enthitzer bei allen drei betrachteten Klimas
- Einsparungen entstehen durch
 - Reduktion des WW-Ladebetriebs
 - Reduktion der Energiebereitstellung durch die E-Patrone
- Unter den betrachteten Randbedingungen ist die Enthitzerschaltung auch wirtschaftlich gut darstellbar!
- Hohe Abhängigkeit der Ergebnisse von vielen Faktoren:
 - Notwendige WW-Temperatur
 - Vorlauftemp. Heizung
 - Verhältnis Warmwasserverbrauch zu Heizwärme- bzw. Kühlbedarf
 - Wärmepumpe: - Kältemittel (Kompressor-Austrittstemp.)
 - Betriebsgrenzen des Kompressors
 - Regelung und hydraulische Einbindung
 - Wärmetauscherflächen (Kondensator ↔ Enthitzer)

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

Ausführlichere Informationen zum Thema des Vortrags finden sie in dieser Publikation (open access):

A. Heinz, F. Gritzer, and A. Thür, 'The effect of using a desuperheater in an air-to-water heat pump system supplying a multi-family building', Journal of Building Engineering, vol. 49, p. 104002, May 2022, doi: **10.1016/j.jobe.2022.104002**.

Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt.