

Anpassung der Rückwärmzahl an den Heiz- und Kühlbedarf: Anwendungen dezentraler instationärer Lüftung mit einer intelligenten Regelstrategie

Michael Schwarz

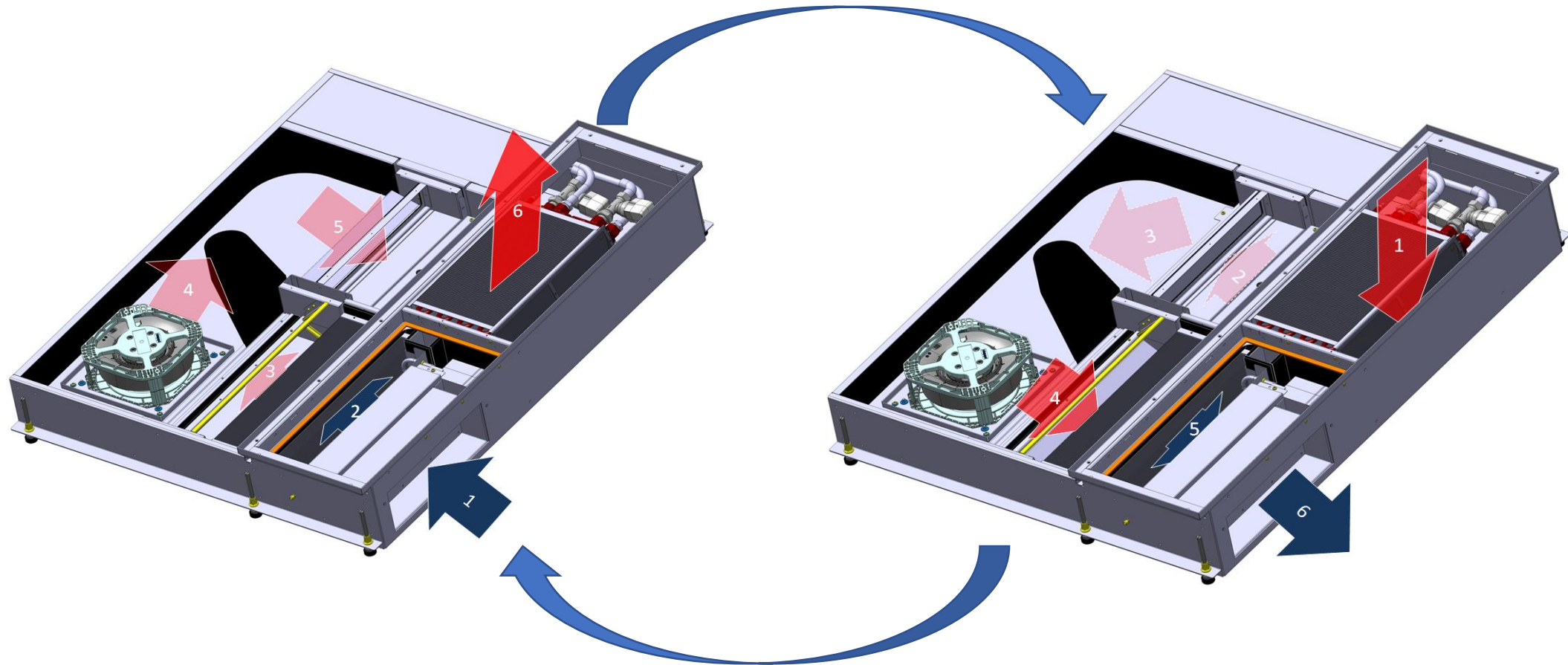
Entwicklungsingenieur

LTG Aktiengesellschaft

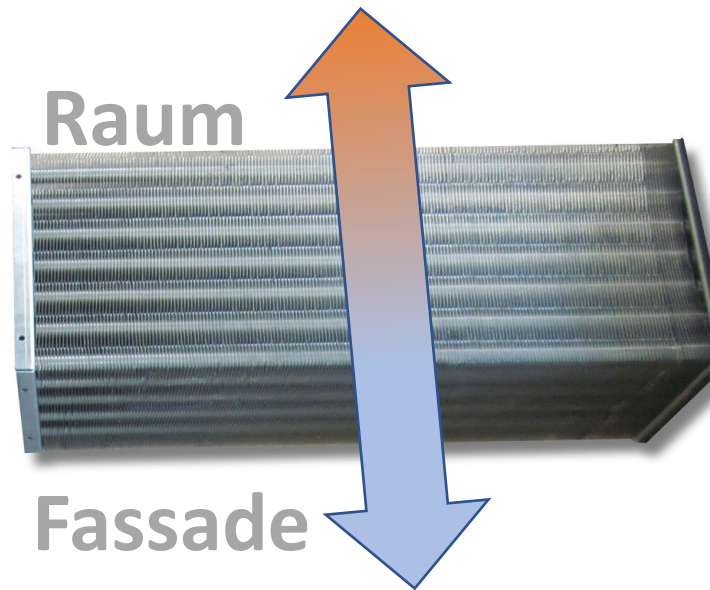


Berlin, 28./29. Januar 2021

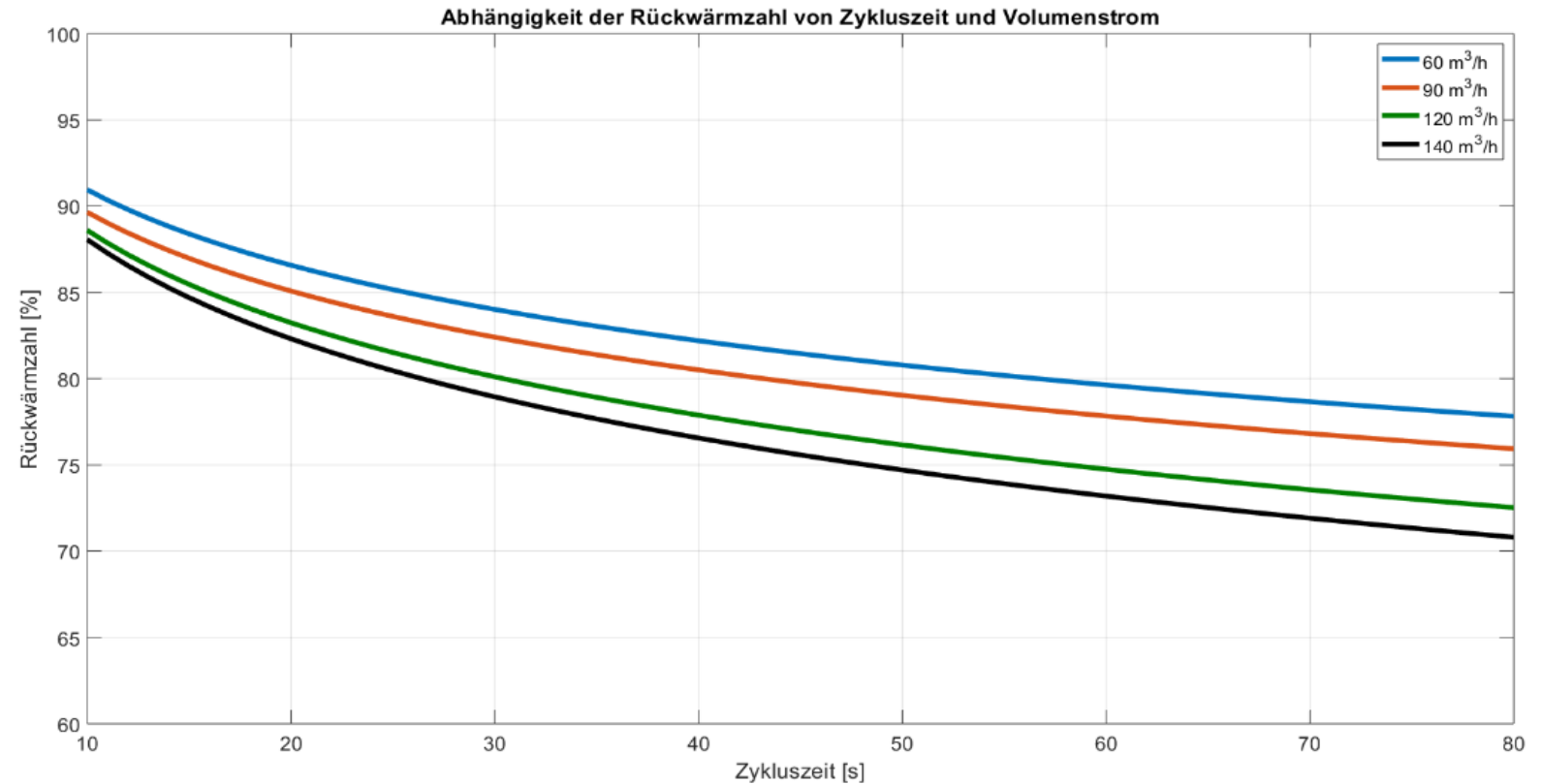
Instationäre Strömung, dezentrales Lüftungsgerät FVP



Regeneratorprinzip und Abhängigkeiten



Parameter:
Zykluszeit
Volumenstrom

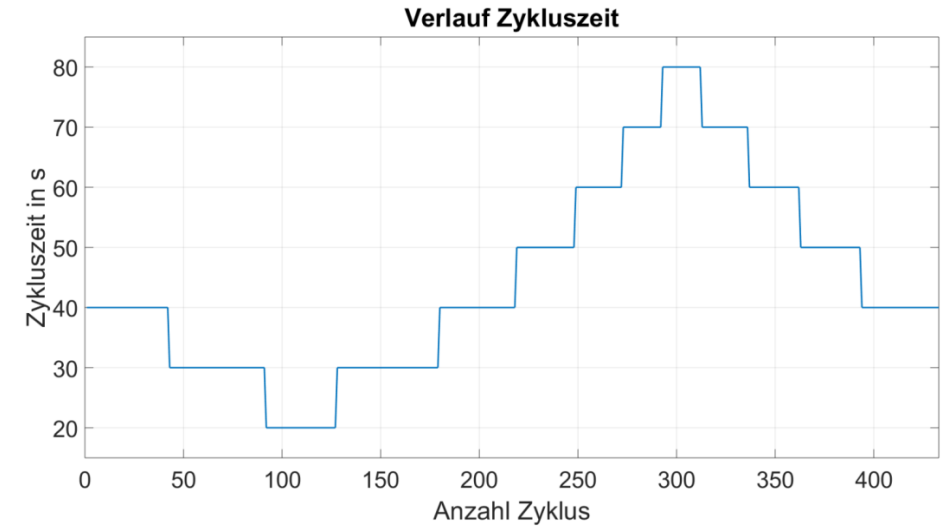
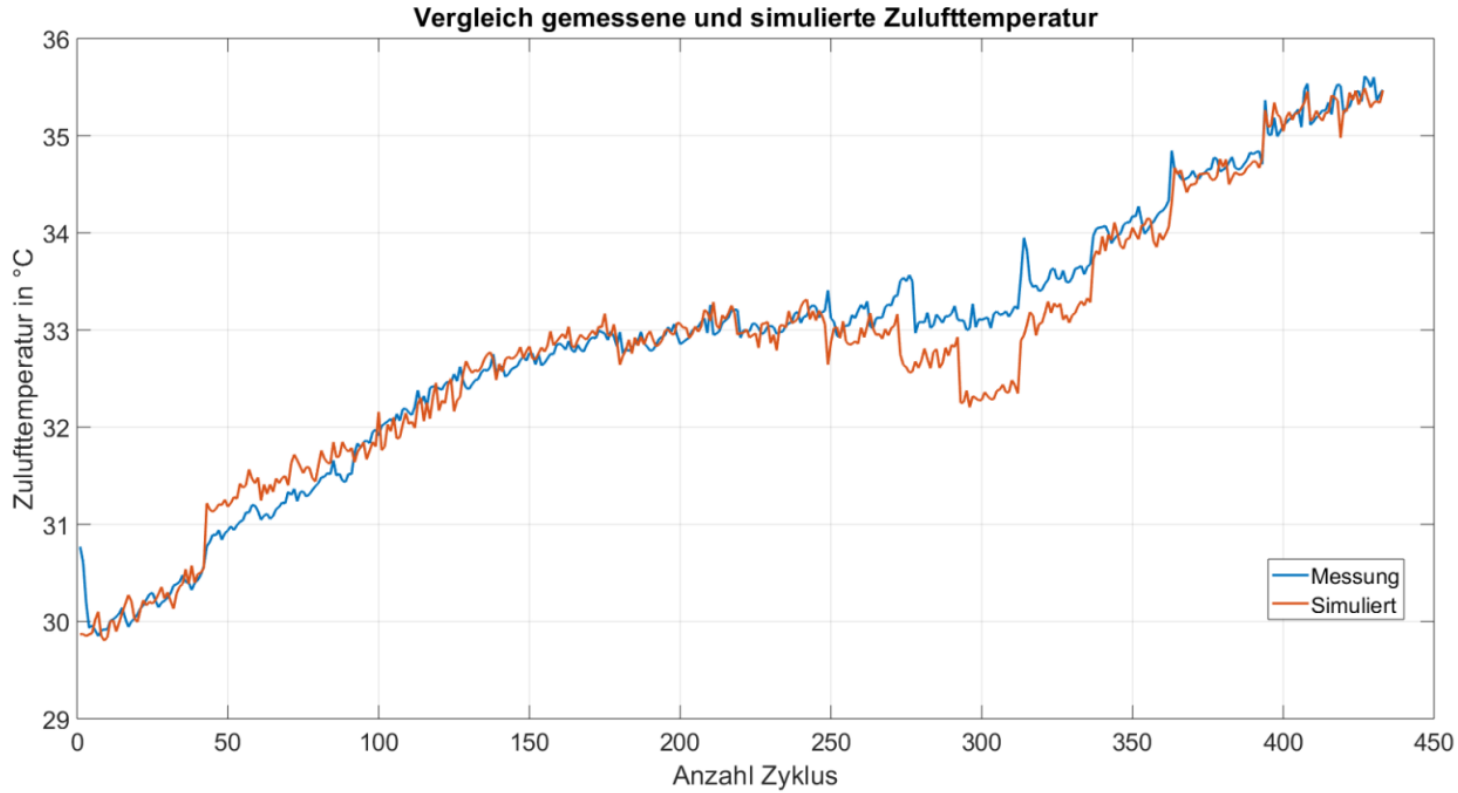


Regeneratormodell nach VDI-Wärmeatlas

- Verfahren beruht auf der Methode von Hausen
- Eingangsgrößen:
 - Geometrische Beschaffenheit des Regenerators (Lamellenanzahl, -dicke, -abstand, -oberfläche,...)
 - Eintrittstemperaturen von Abluft und Außenluft
 - Zykluszeit
 - Volumenstrom
- Ausgangsgrößen:
 - Austrittstemperaturen von Zuluft und Fortluft
 - Daraus berechnet: Rückwärmzahl

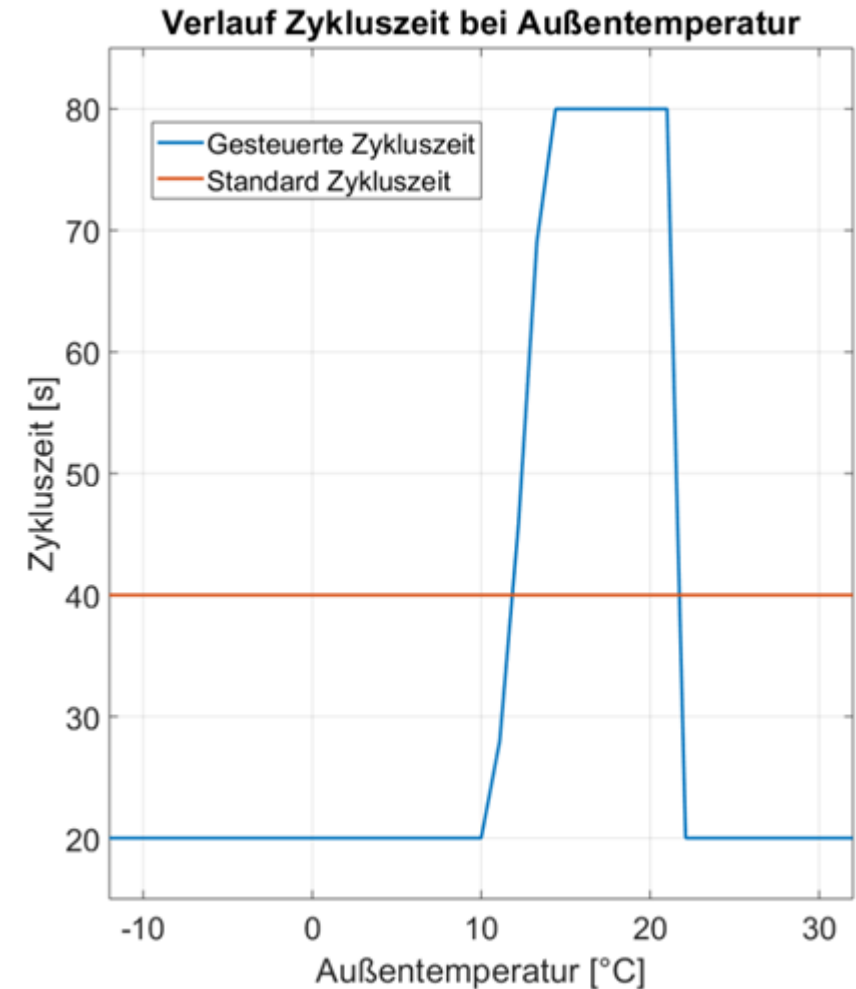


Vergleich Rechnung und Messung

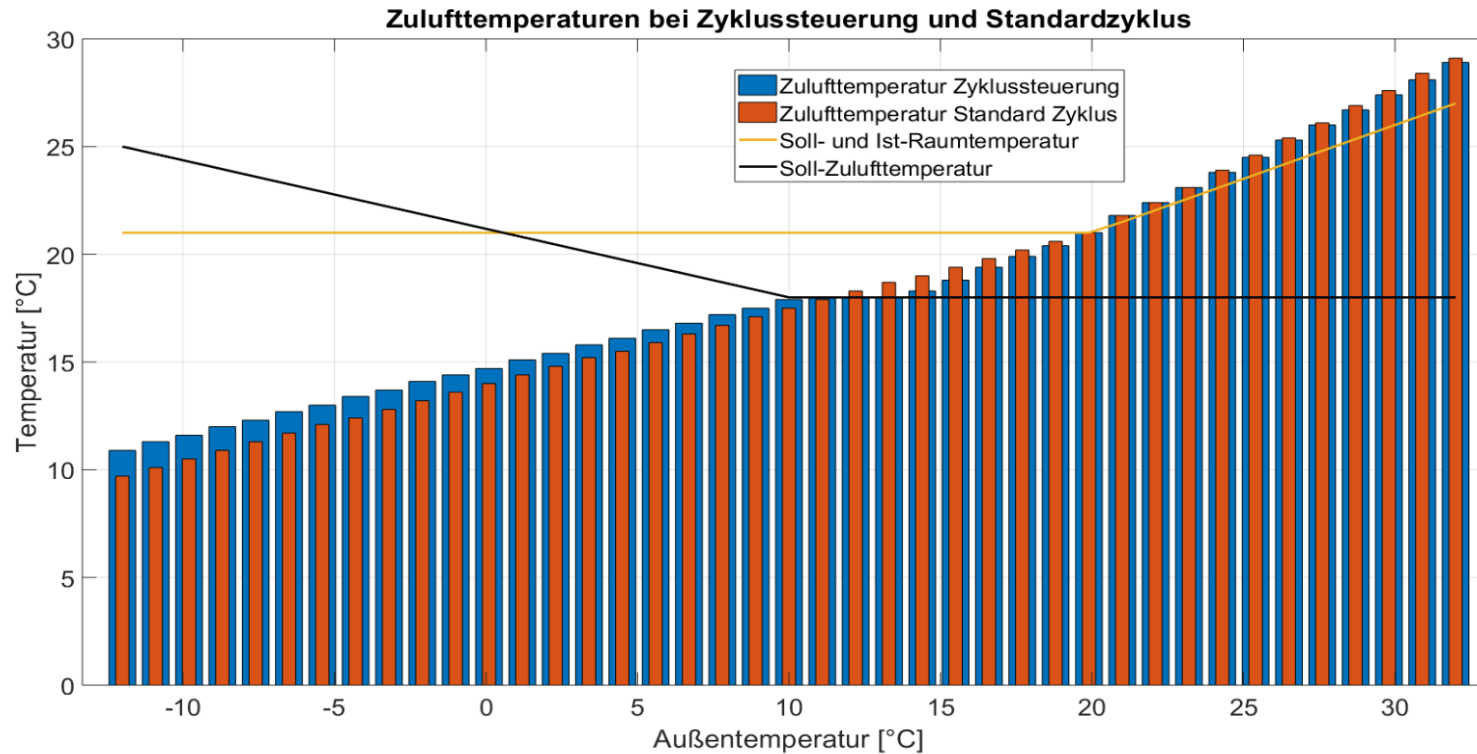


Umsetzung Regelkonzept

- Zur Anpassung der Rückwärmzahl wird die Zykluszeit abhängig von Außentemperatur, Raumtemperatur und Soll-Temperatur angepasst
- 20 s – 80 s Zykluszeit



Modellierung der Zulufttemperaturen



Standardzykluszeit = 40 Sekunden

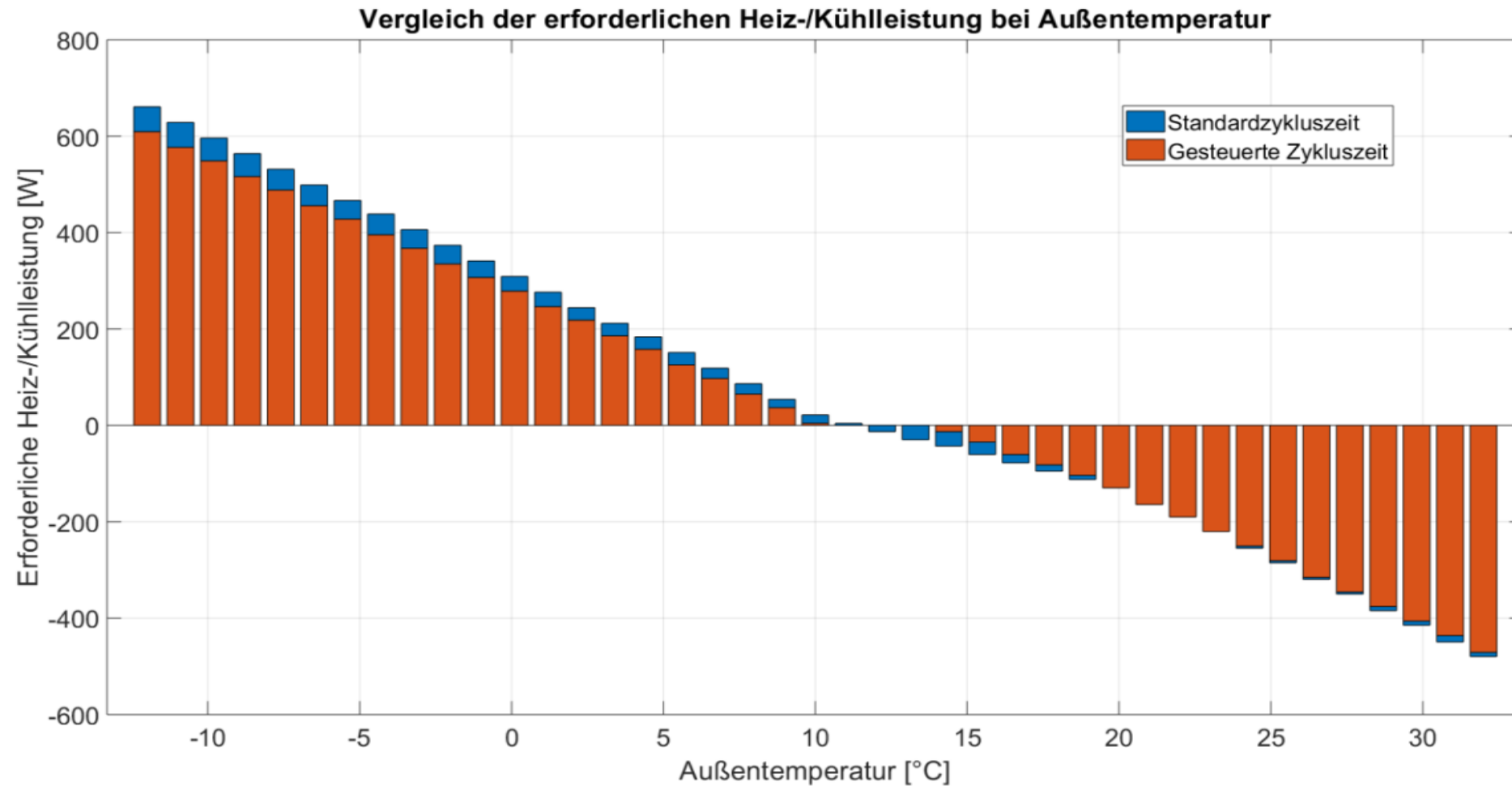
Energetisch sinnvoll,
Zulufttemperatur so nah wie
möglich an die Soll-
Zulufttemperatur zu bringen

Kalte Außentemperatur
→ minimale Zykluszeit (maximale
WRG)

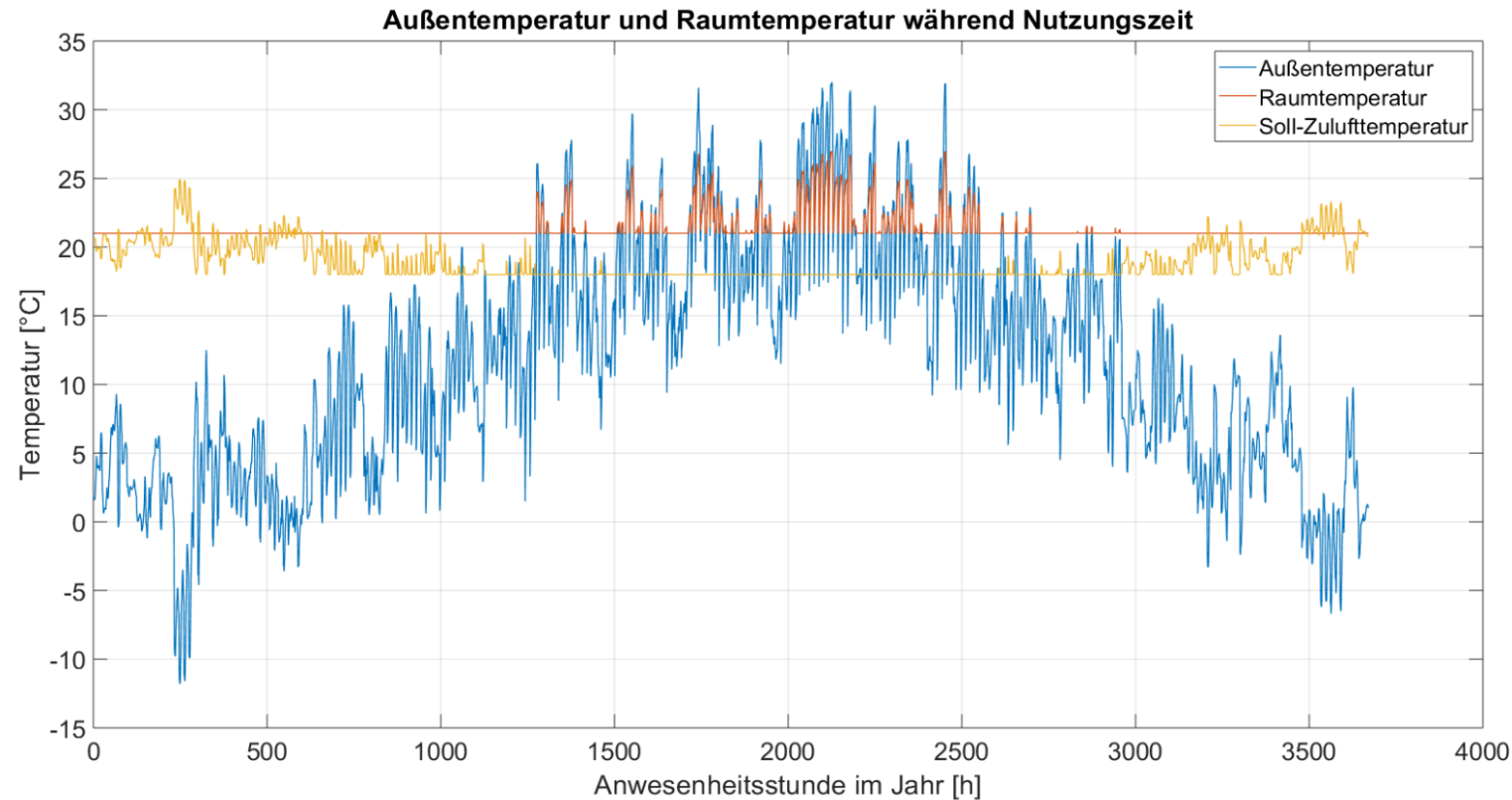
Milde Außentemperatur →
Zykluszeit erhöhen um WRG zu
verringern (Freie Kühlung)

Sobald Außentemperatur größer
als Raumtemperatur → minimale
Zykluszeit („Kälterückgewinnung“)

Abschätzung Einsparpotenzial



Temperaturverteilung in der Nutzungszeit



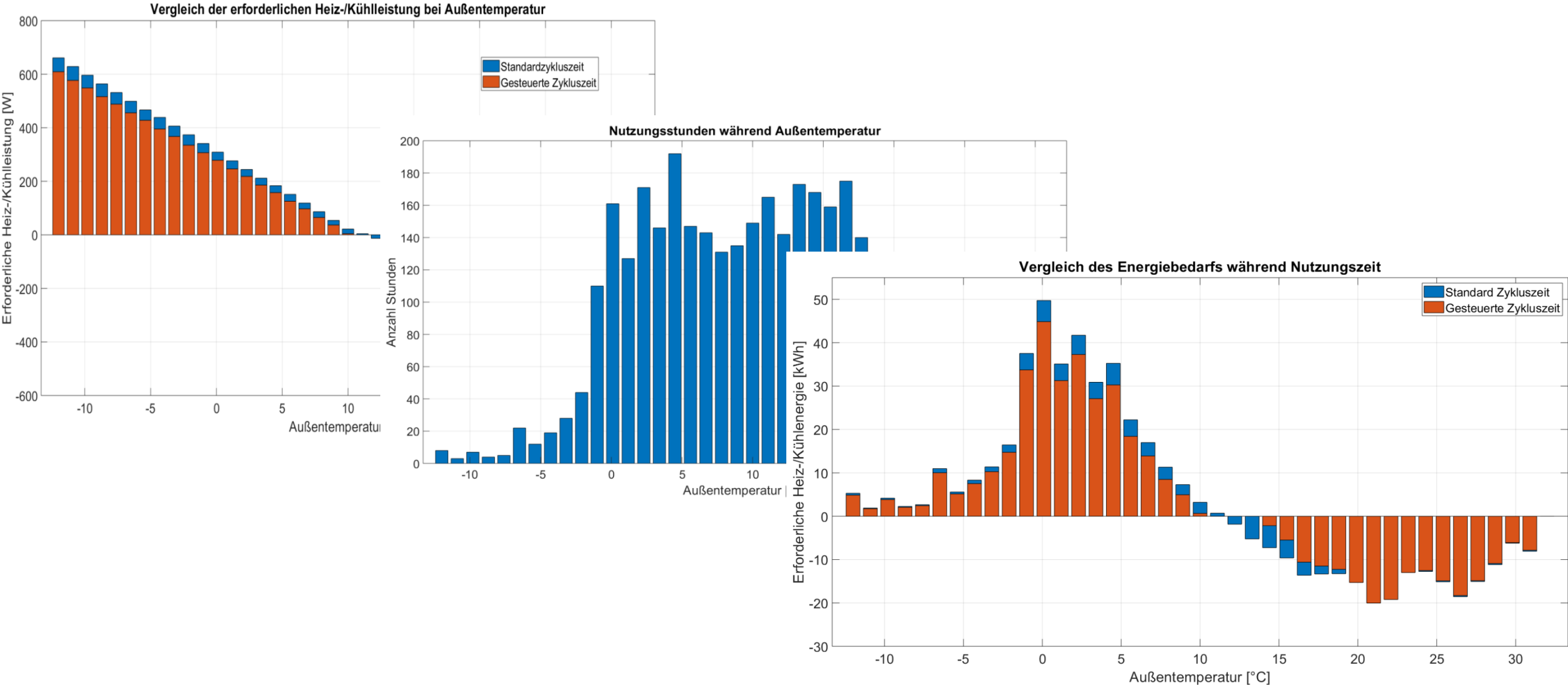
Daten für Außentemperatur aus Testreferenzjahr 2017

Nutzungszeit Montag bis Freitag, 06.00 bis 20.00 Uhr

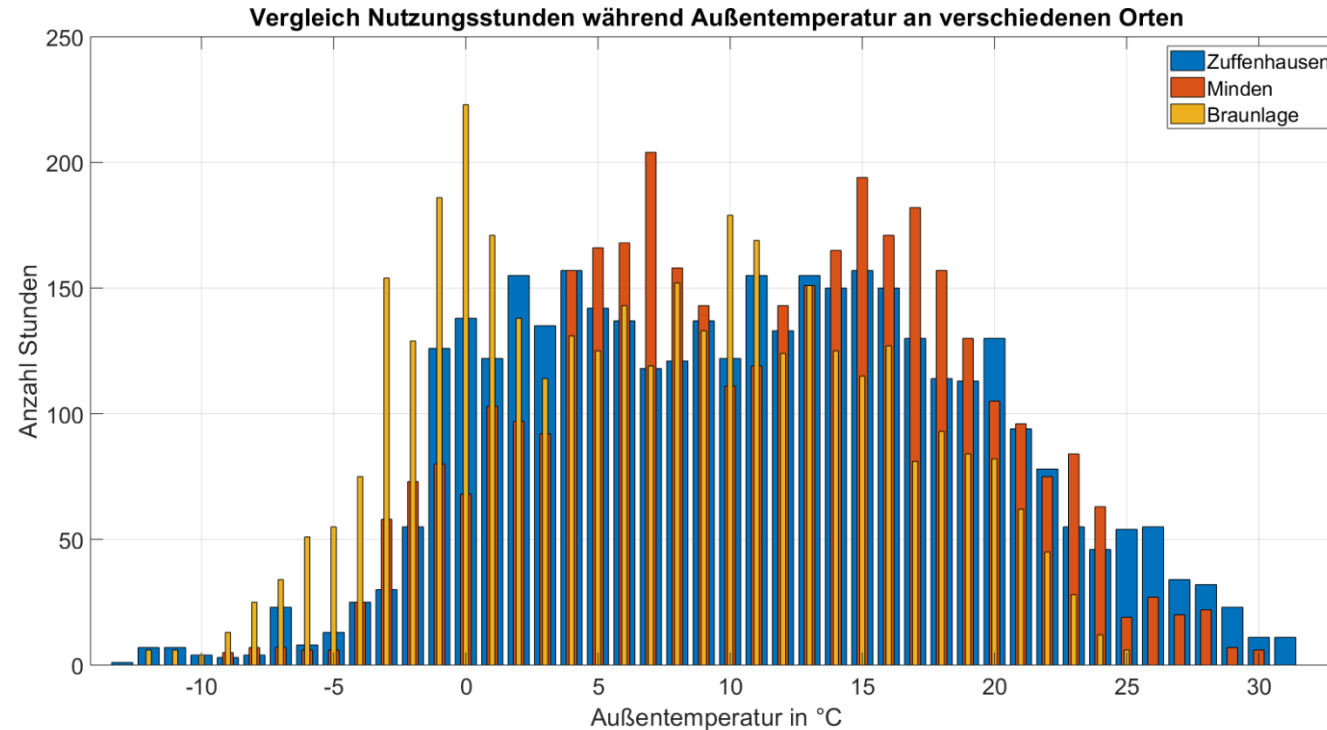
Maximale Soll-Zuluft = 25 °C, nimmt mit steigender Außentemperatur bis auf 18 °C ab

Raumtemperatur = 21 °C, nimmt mit steigender Außentemperatur bis auf 27 °C zu

Abschätzung Einsparpotenzial



Abschätzung Einsparpotenzial



	Zuffenhausen	Minden	Braunlage
Durchschnittstemperatur [° C]	11,6	11,4	7,6
Gesamte Einsparung in kWh (Prozent)	71,0 (12,3 %)	73,4 (14,2 %)	74,4 (10,9 %)

Zusammenfassung

- Eine Energieeinsparung durch eine variable Wärmerückgewinnung sind durchaus sinnvoll.
- Einsparung ca. 70 kWh pro Gerät und Jahr
- Simulation mit verschiedenen TRY Standorten zeigt das maximale Einsparpotential liegt in Gebieten gemäßigt Klimas.
- Durch das Regeneratormodell können Wärmerückgewinner auf den Einsatzbereich optimiert werden.

Backup