

Intelligente Betriebsstrategien im Fernwärmenetz zur Reduktion von Spitzenlasten

Steffen Robbi, Daniele Basciotti, Ralf-Roman Schmidt

1. Praxis und Wissensforum Fernwärme/ Fernkälte, 19.10.2015, Wien

Zu beantwortende Fragestellungen

1. Wie lassen sich Lastspitzen im Netz glätten?
2. Wie sind die Maßnahmen monetär und ökologisch zu bewerten?

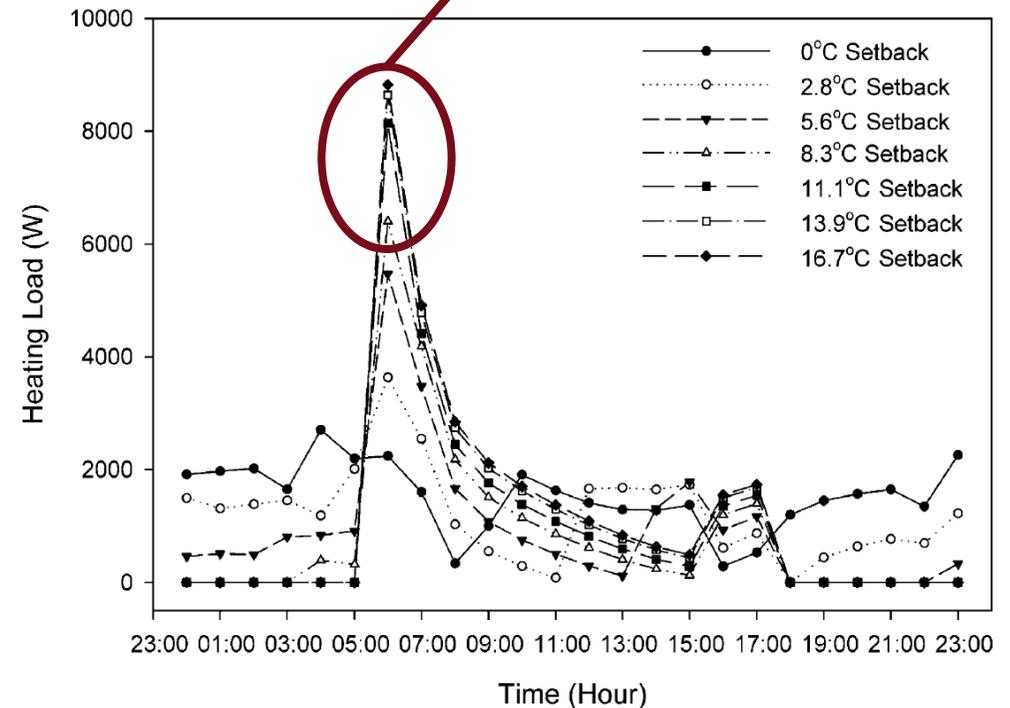
Nachtabsenkung

Bis zu 30% Energieeinsparungen durch Nachtabsenkung [Kosny, 2001]

ABER:

Erhebliche Spitzenlasten durch hohe Gleichzeitigkeiten der Verbraucher

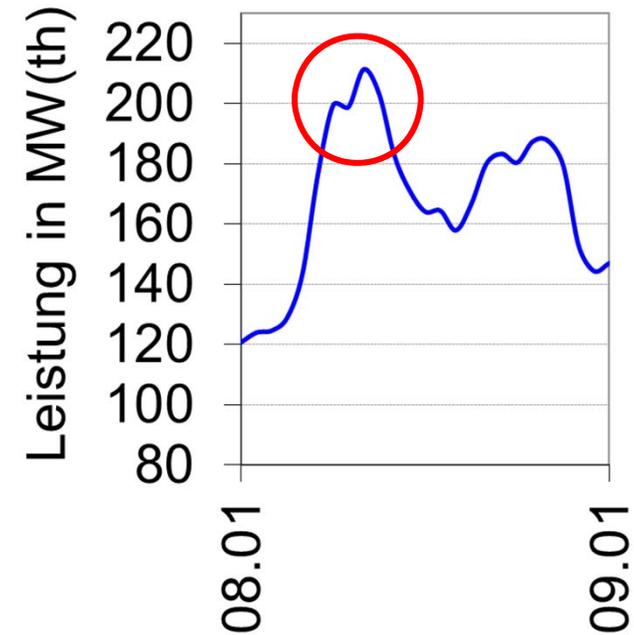
Morgendliche Spitzenlasten durch Nachabsenkung



Wei Guo, Darin W. Nutter, Setback and setup temperature analysis for a classic double-corridor classroom building, Energy and Buildings 42 (2010) 189–197

Problemstellung

- Erhöhter Einsatz von Spitzenlastanlagen
→ Brennstoffkosten
→ Anfahrtvorgänge (Lebensdauer)
- Hydraulische Engpässe bei stark ausgelasteten Netzen
→ hohe Investkosten für Netzausbau



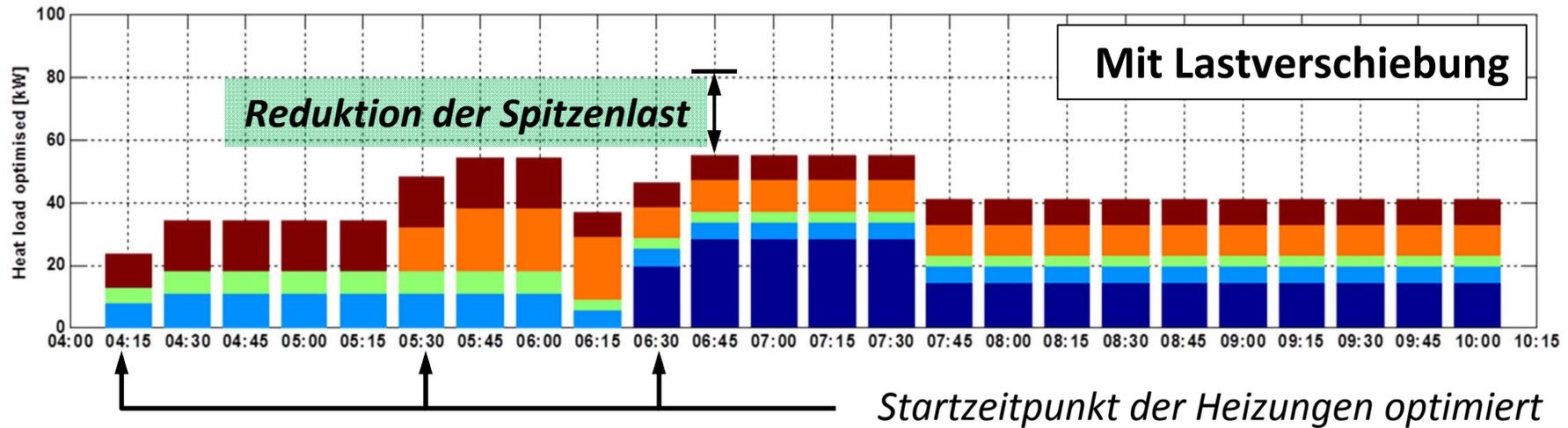
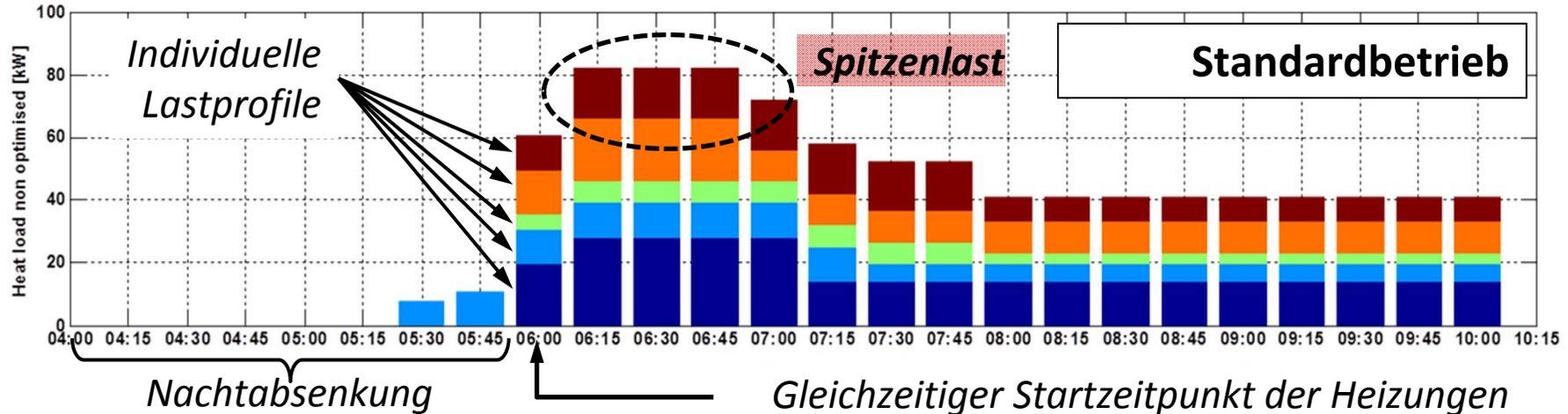
Zielstellung

Vergleich verschiedener Regelungsstrategien zur Spitzenlastreduktion

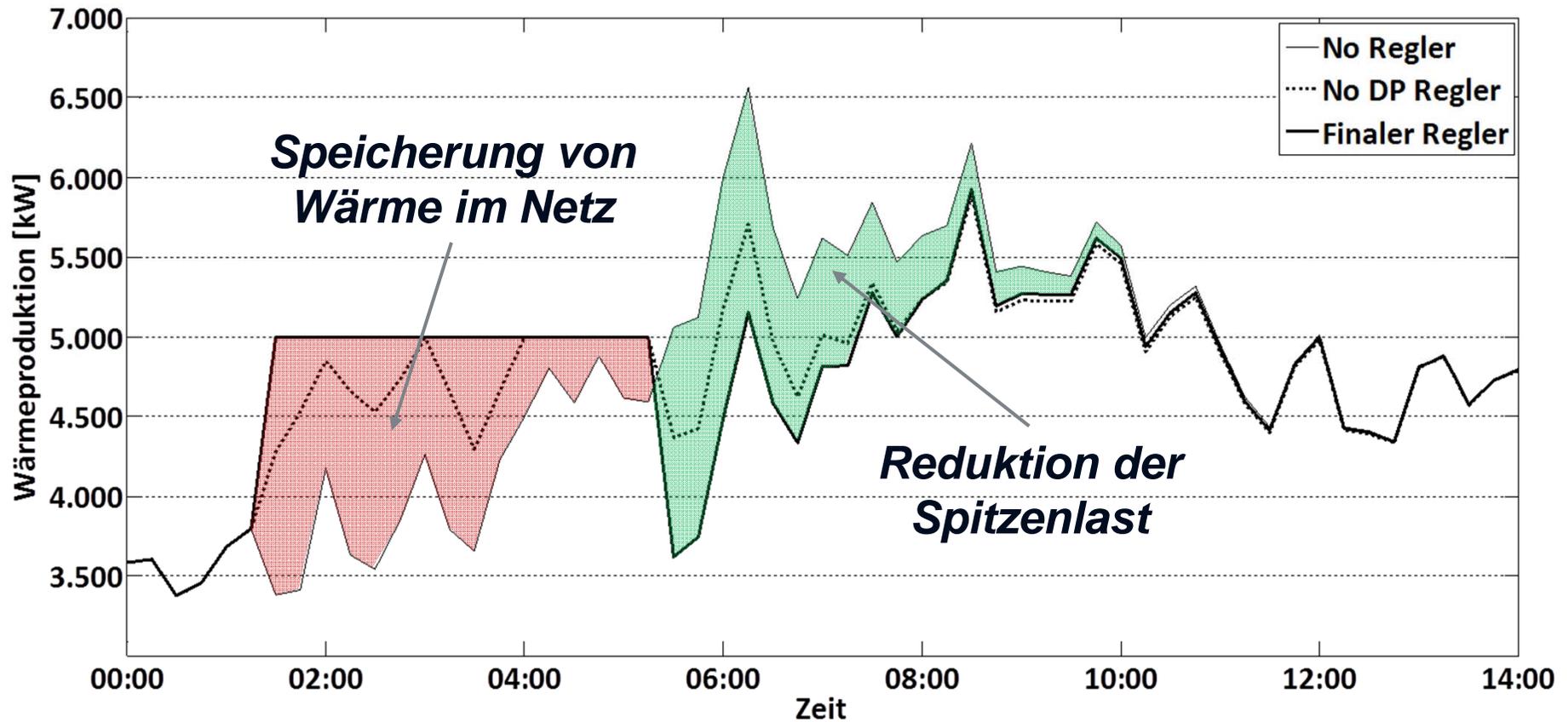
- **Gebäudelastmanagement:**
 - Technische Maßnahmen auf Verbraucherebene
- **Tarifmodelle:**
 - Tarifliche Anreizmodelle
- **Versorgungsstrategien:**
 - Adaptive Vorlauftemperaturregelung
 - Einsatzoptimierung der Erzeuger (Einsatz von Thermischen Speichern)

Simulationsstudie der Maßnahmen am Beispiel Altenmark, Österreich

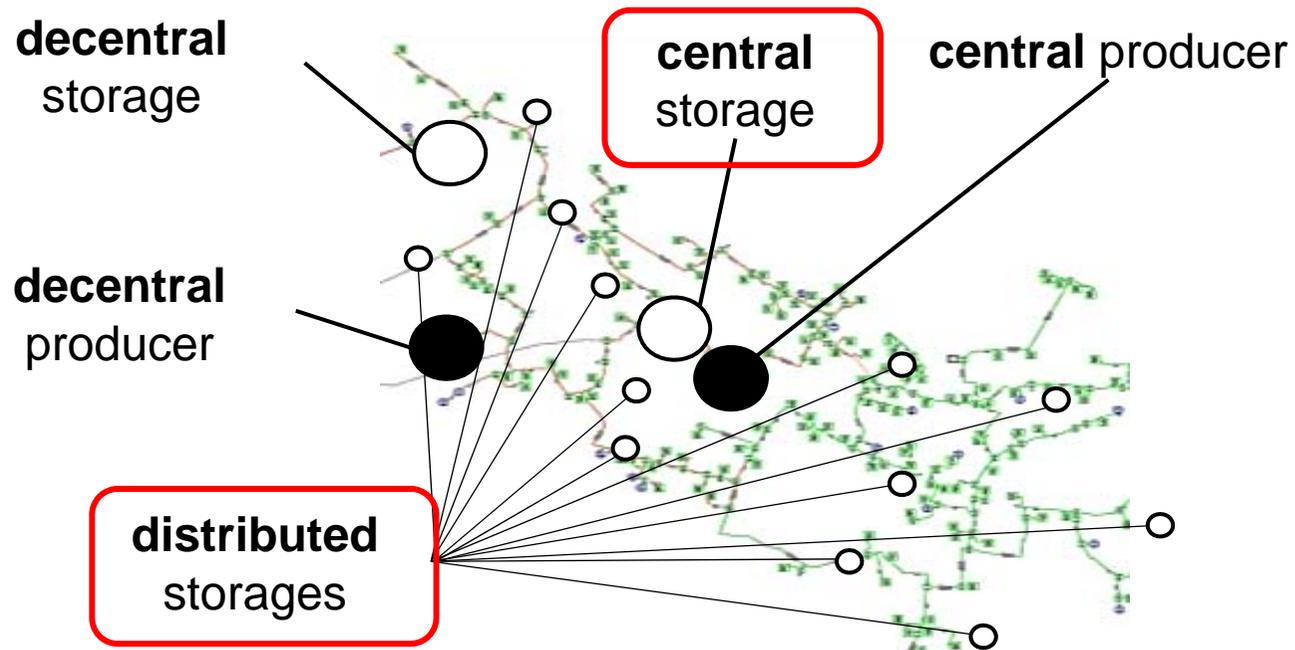
Gebäudelastmanagement



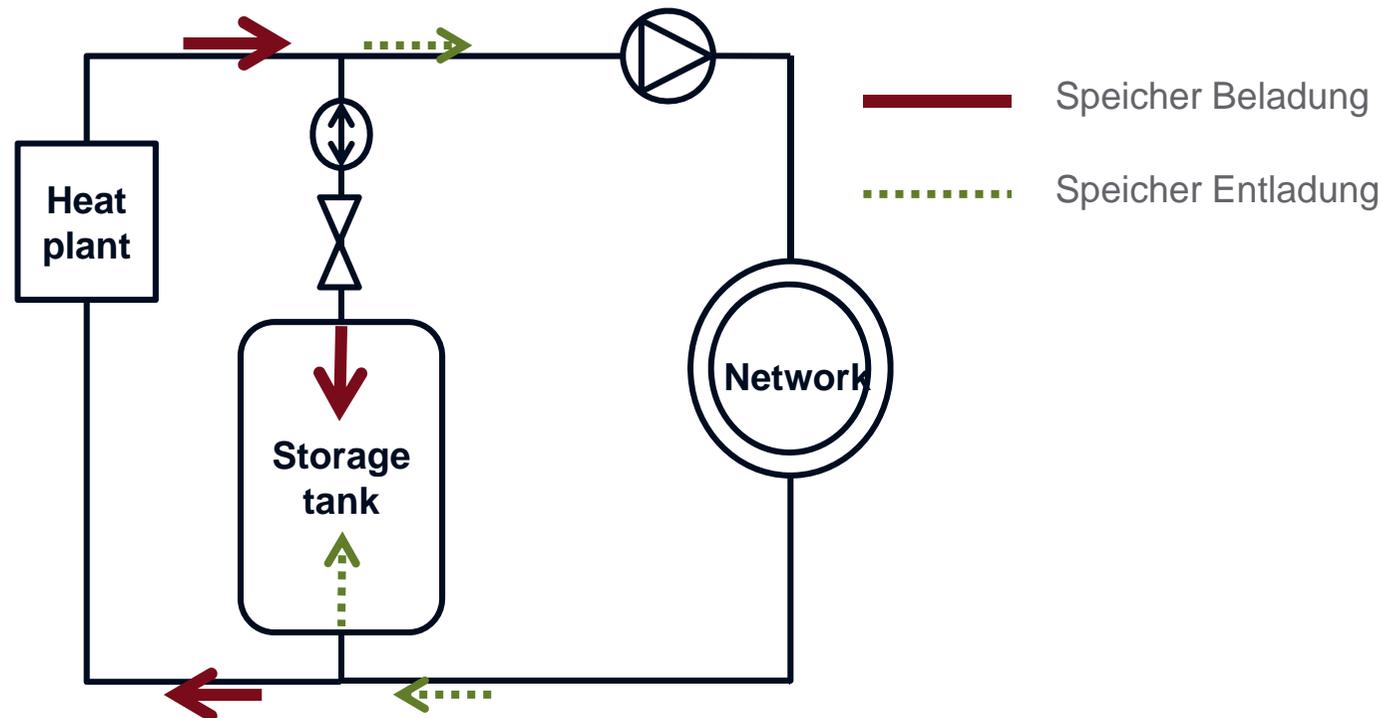
Adaptive Vorlauftemperaturregelung



Integration zentraler und dezentraler Wärmespeicher



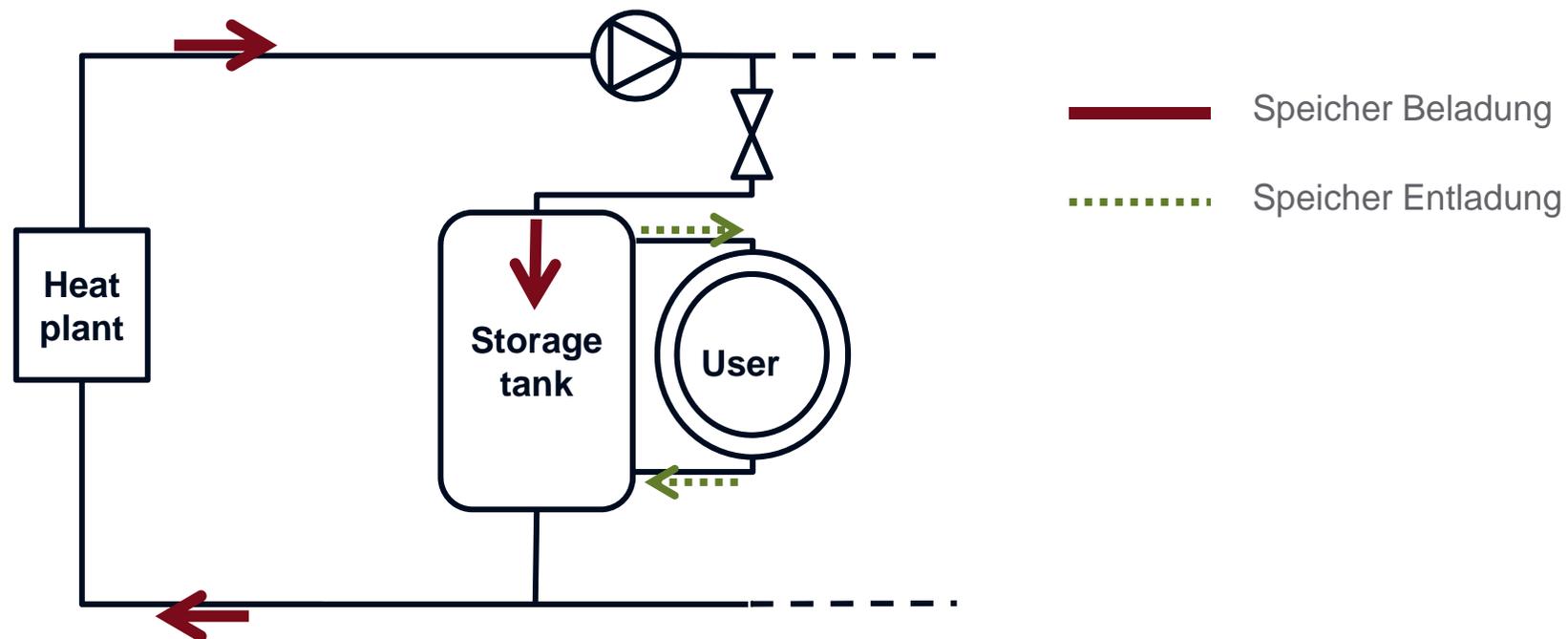
Zentraler Speicher



Zusätzlicher Einsatz zur

- Entkopplung von K-W-K
- Aufnahme fluktuierender Wärme von Solarthermie, Abwärme, PowerToHeat

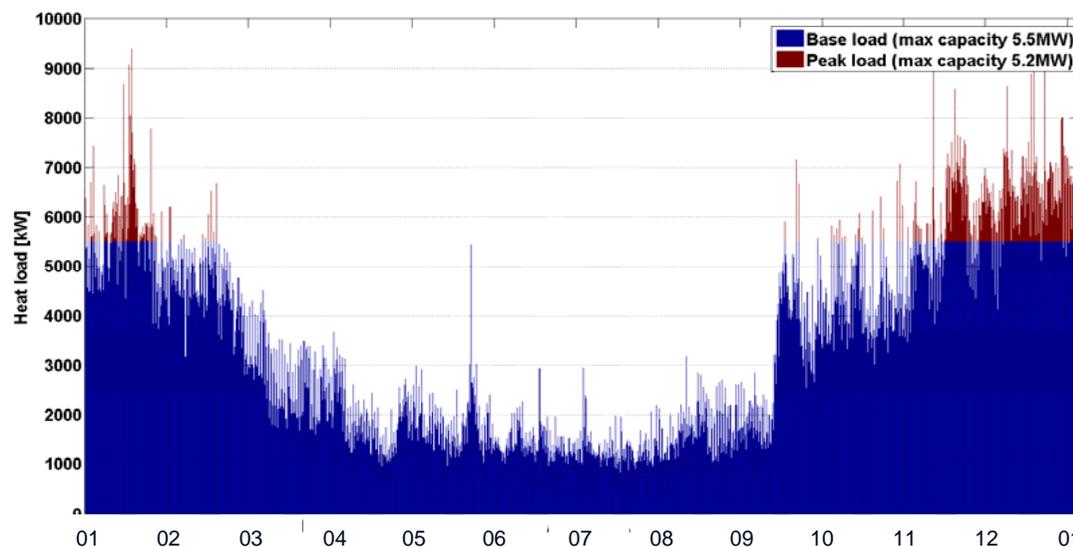
Dezentraler Speicher



Installation auf Primärseite ermöglicht Lastglättung von Heizung und Warmwasserbereitung

Fallstudie: Altenmark im Pongau (AT)

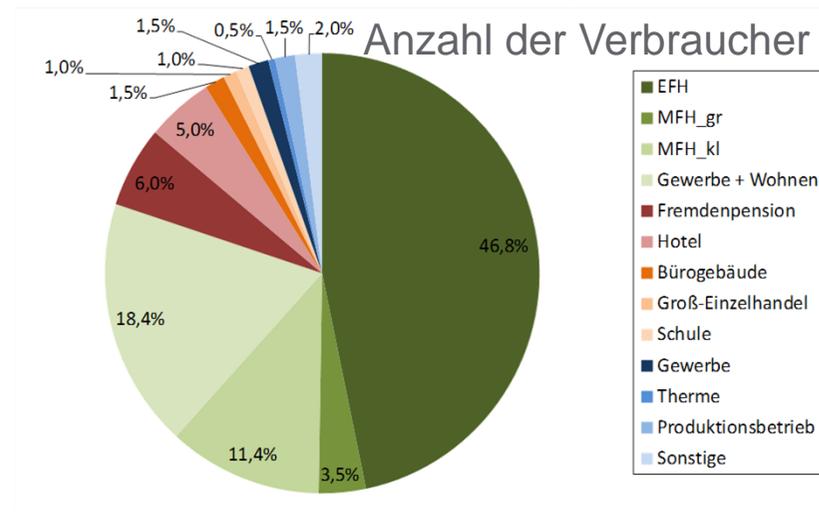
- **Trassenlänge:** ca. 13,5 km (inkl. Hausanschlüsse)
- **Temperaturniveau:** VL: $\sim 95^{\circ}$ C, RL: $\sim 55^{\circ}$ C
- **Abnehmer:** 204 Anschlüsse (insges. 14,6 MW)*
- **Grund-/ Mittellast:** Biomasse, 5,5 MW (20 €/MWh)
- **Spitzenlast:** Heizöl EL, 5,2 MW (60 €/MWh)



* Aufgrund des Gleichzeitigkeitsfaktors treten max. 10 MW Spitzenlast auf

Verbrauchercharakterisierung

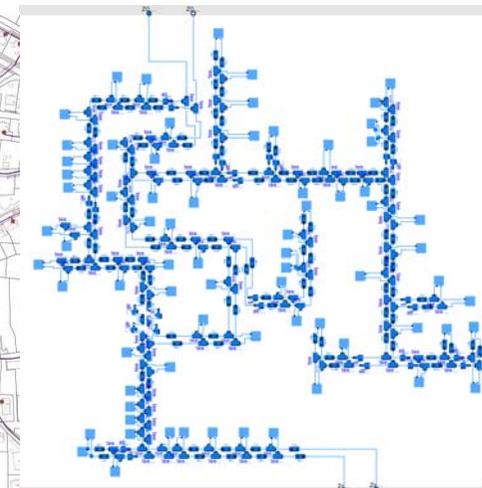
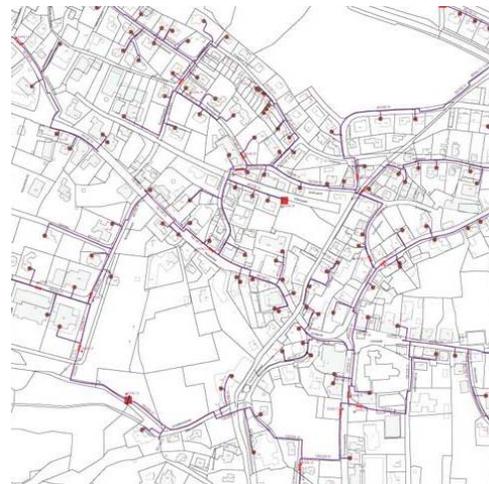
- Altenmarkt im Pongau
- Nutzung unterschiedlicher Datenquellen
- Analyse von Monitoring-daten (Prüfung Integrität/ Plausibilität, Datenkorrektur)



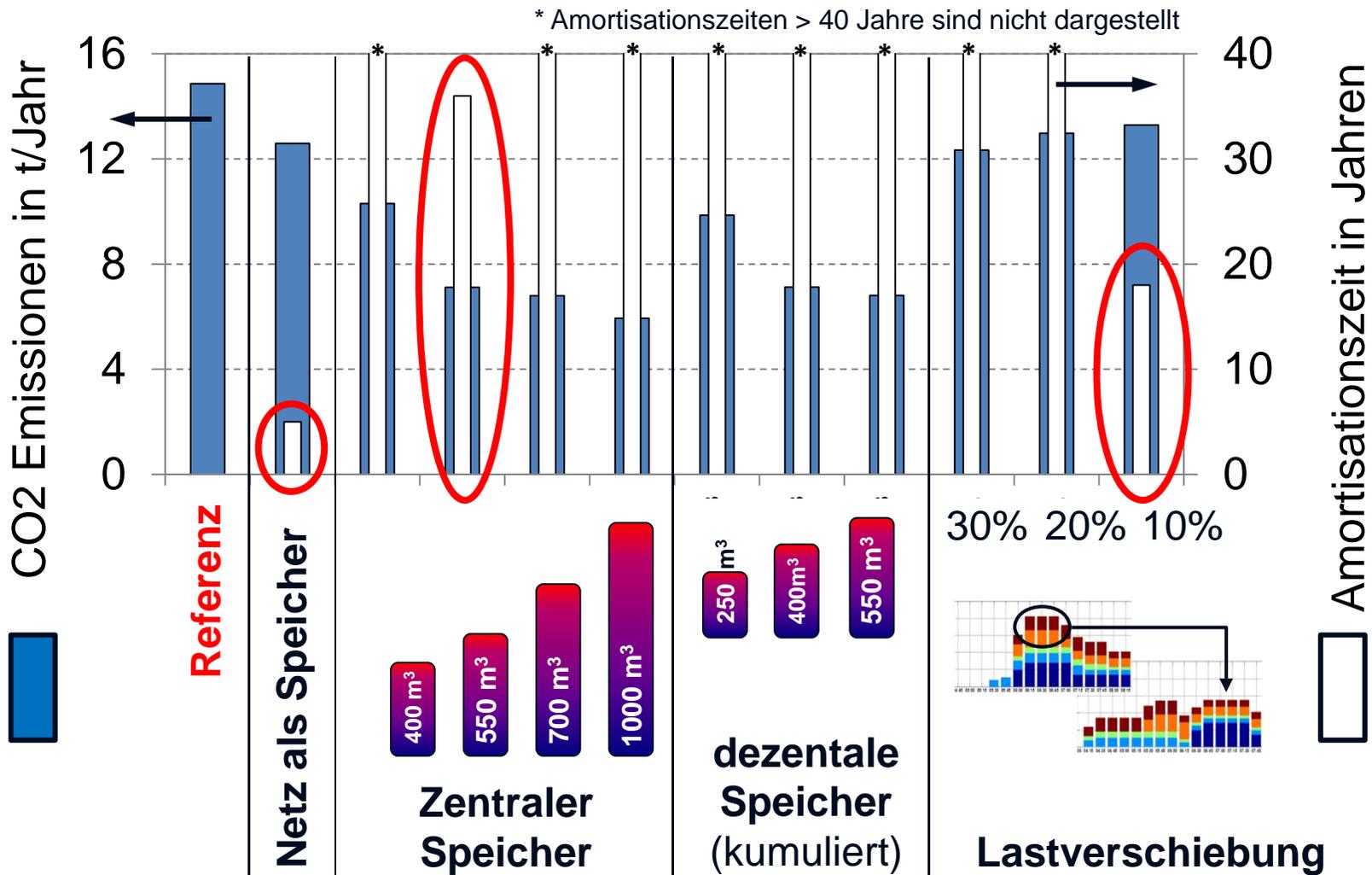
Modellierungsansatz

Dymola + DisHeatLib (Modelica Komponentenbibliothek)

- ✓ Thermisch und hydraulisch dynamische Netzsimulation
- ✓ Implementierung innovativer Regelungsstrategien
- ✓ Schnittstellen zu:
 - Gebäudemodellen
 - Erzeugern (KWK, Heizkessel, Solarthermie, Wärmepumpen)
 - Stromnetz (Power To Heat)
 - GIS Datenbanken für schnellen Datenimport
- ✓ Kopplung von Messdaten zur
 - Modellvalidierung / -Optimierung
 - Hardware in the Loop



Ökologischer und ökonomischer Maßnahmenvergleich



Schlussfolgerungen

- **Netz als Speicher:**
 - geringe Wärmekapazität aber
 - geringe Investitionskosten
 - Achtung: thermischer Stress auf Rohrleitungen
- **Zentrale Speicher:**
 - Hohe Kapazitäten aber
 - Hohe Investitionskosten
 - Nutzbare Synergieeffekte: Entkopplung KWK, Integration Solarth., etc.
- **Dezentrale Speicher (an Kundenanlage):**
 - Hohe Kapazitäten aber
 - Sehr hohe Investitionskosten (wenn nur für Lastverschiebung genutzt)
 - Synergieeffekte nur im Einzelfall nutzbar (z. B. dezentrale Solarthermie)
- **Lastverschiebung:**
 - Schwer umsetzbar, da Eingriff in Kundenanlage
 - Geringe Investitionskosten und hohe Reduktionen bei großen Verbrauchern



AIT Austrian Institute of Technology

your ingenious partner

Steffen.Robbi@ait.ac.at

Link zum Endbericht:

http://www.smartgridssalzburg.at/fileadmin/user_upload/downloads/SmartHeatNet_Endbericht_final.pdf