

Energieeinsparungen im Teillastbetrieb von RLT-Anlagen durch zeitgesteuerte Vordruck- und Temperaturregelung

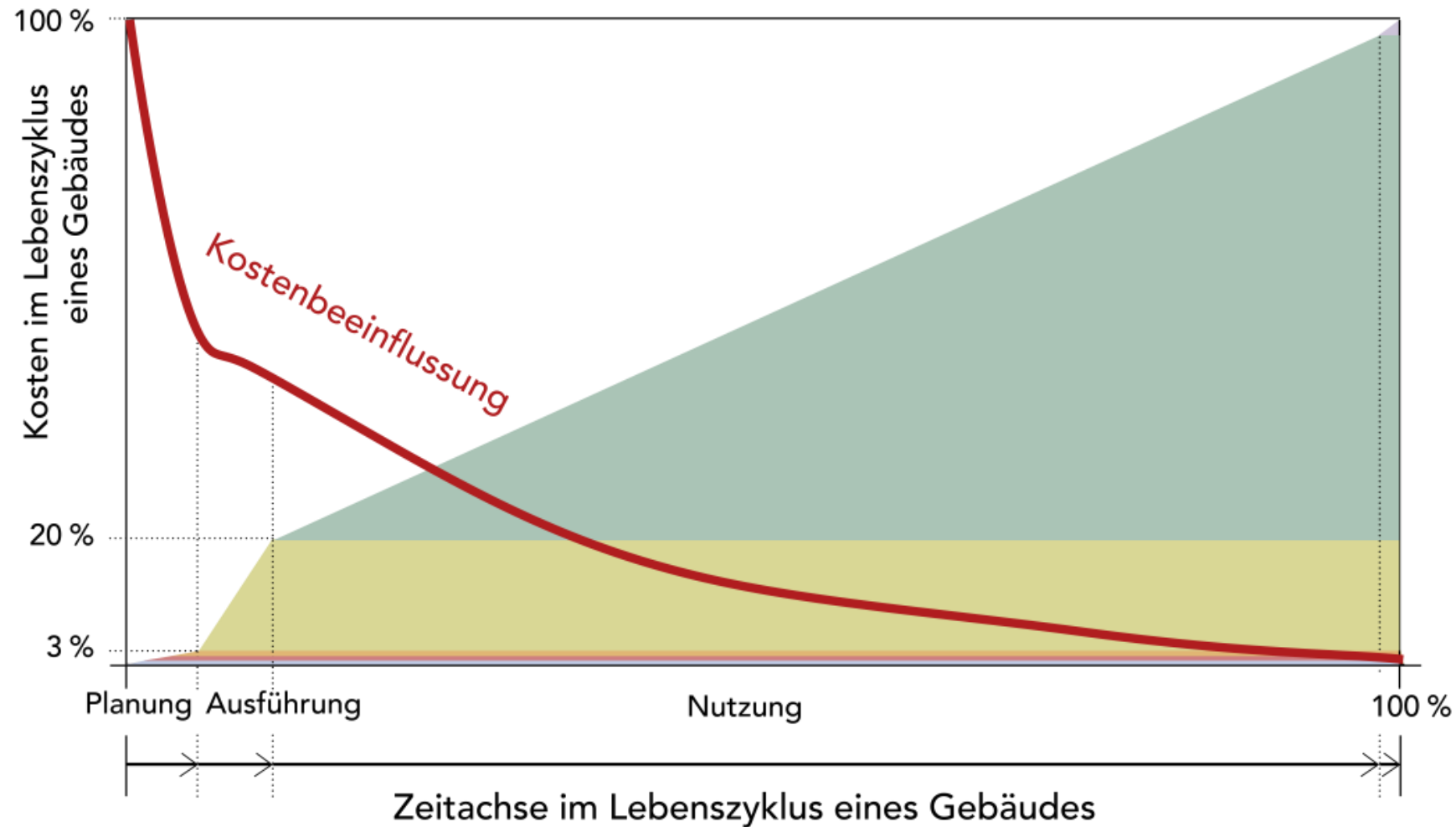
Thomas Kitzberger

Institut für Verfahrens- und Energietechnik (IVET)
Department für Materialwissenschaften und Prozesstechnik
Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien

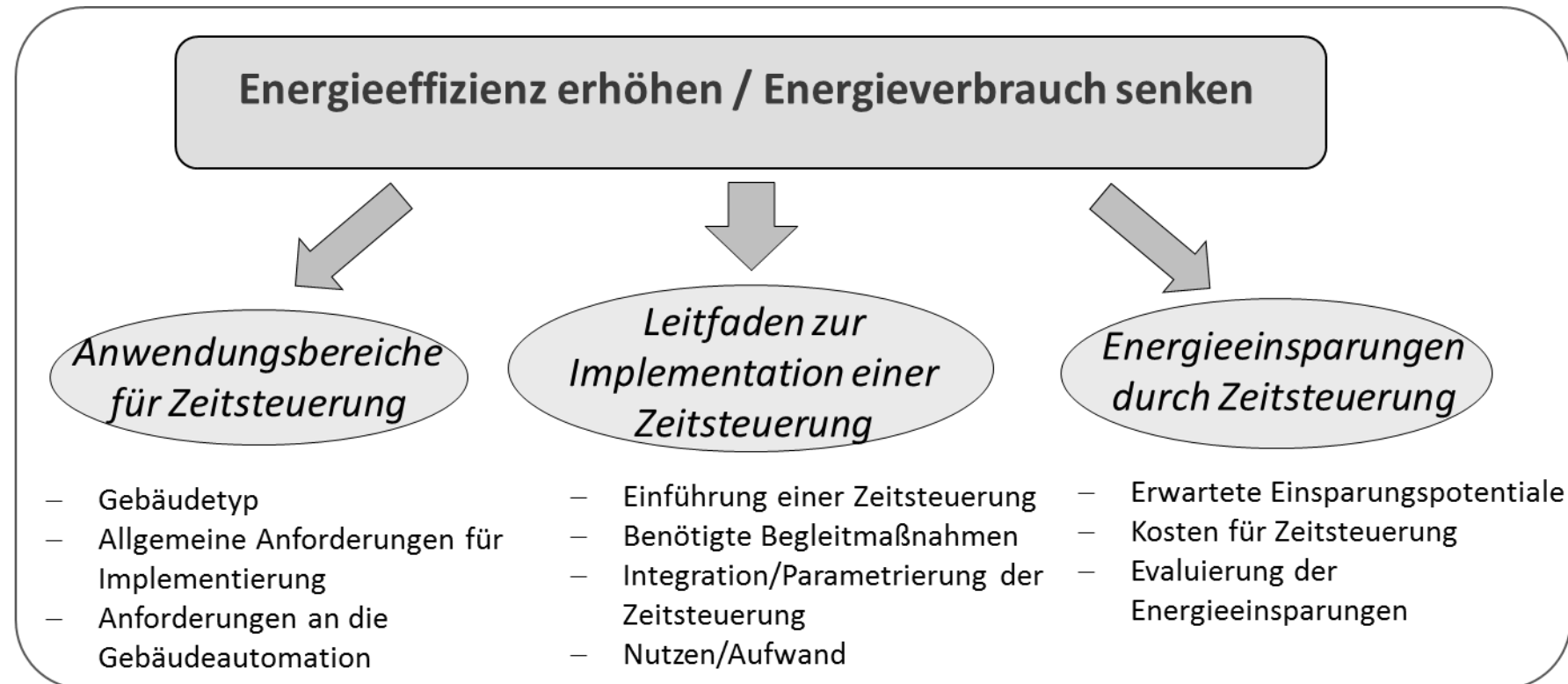
Inhalt

- Problemstellung und Zielsetzung
- Regelung von RLT-Anlagen
- Methoden
- Fallbeispiel – BOKU Wien
 - RLT-Anlage
 - Zeitprogramm
 - Energieeinsparungen
- Schlussfolgerungen
- Ausblick

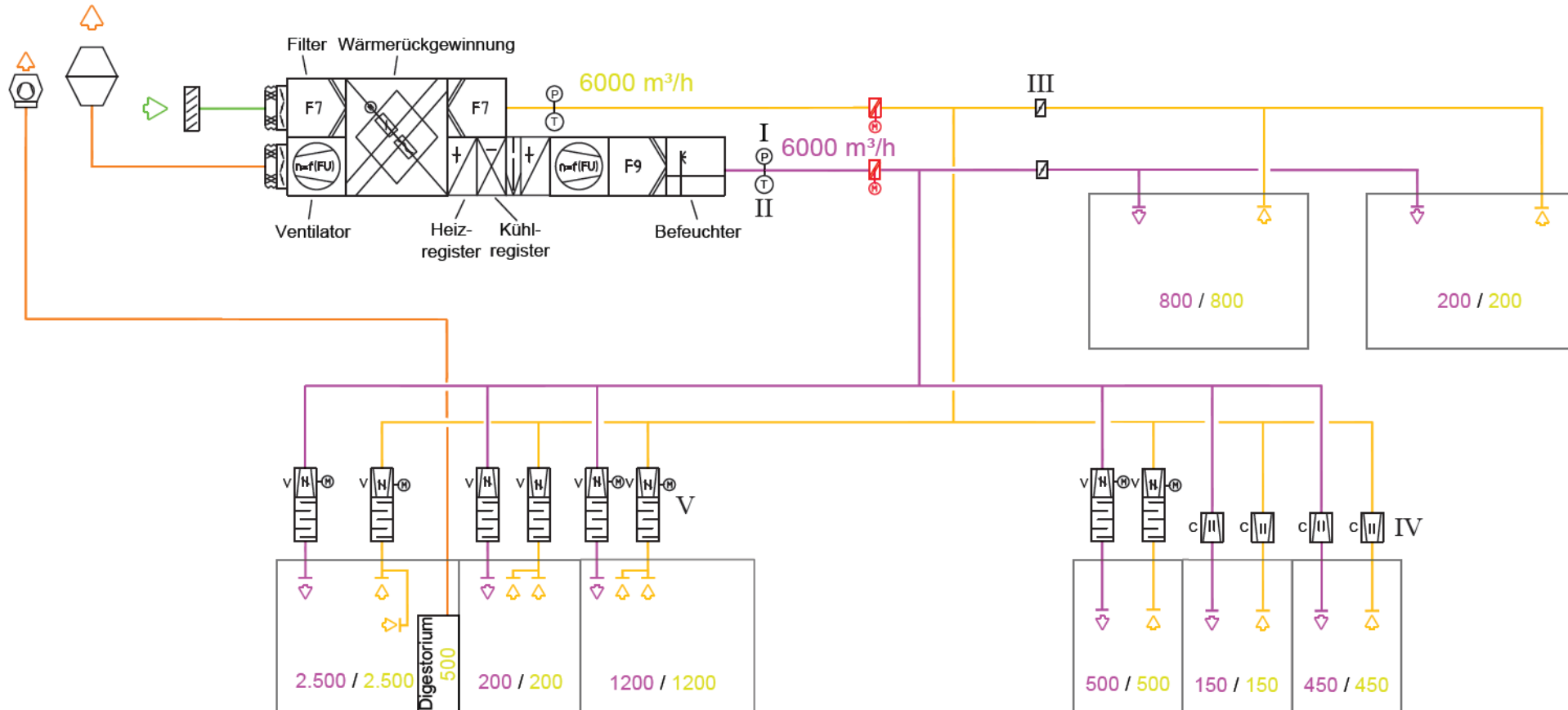
Problemstellung



Zeitsteuerung von RLT-Anlagen



Regelung von RLT-Anlagen



Methoden

- Analyse von Gebäudedokumentation, Gebäudeautomation, Energiezählerdaten und Energierechnungen
- Anwendung von Affinitätsgesetzen und erstellen von Anlagenkennlinien
- Messungen an RLT-Anlage
 - Elektrisch -> Fluke 1735 Energielogger
 - Thermisch -> Flexim Fluxus F601 Ultraschall
 - Luftmengen -> Testo 435-4 mit Flügelradanemometer
- Simulation für Heizenergieverbrauch zur Lufterhitzung

Fallbeispiel BOKU Wien

- Laborgebäude mit Forschungsschwerpunkt Biotechnologie
- Baujahr 2009
- Nettogrundfläche: 14.300 m²
- Energieverbrauchsanalyse identifizierte 7 Hauptlüftungsanlagen mit
 - 67% Fernwärmeverbrauch
 - 41% Stromverbrauch
 - 33% Fernkälteverbrauch

L0200 - Gangbelüftung

- Lüftungsanlage mit Heizfunktion
- 24h Dauerbetrieb
- ZUL: 39.490 m³/h
- ABL: 27.300 m³/h
- ZUL-Temperatur: 20°C
- Versorgt
 - Gänge
 - Hallen
 - Technikräume inklusive Batterieräume
 - Gift- und Chemikalienlager (!)



Implementierung der Zeitsteuerung in GA

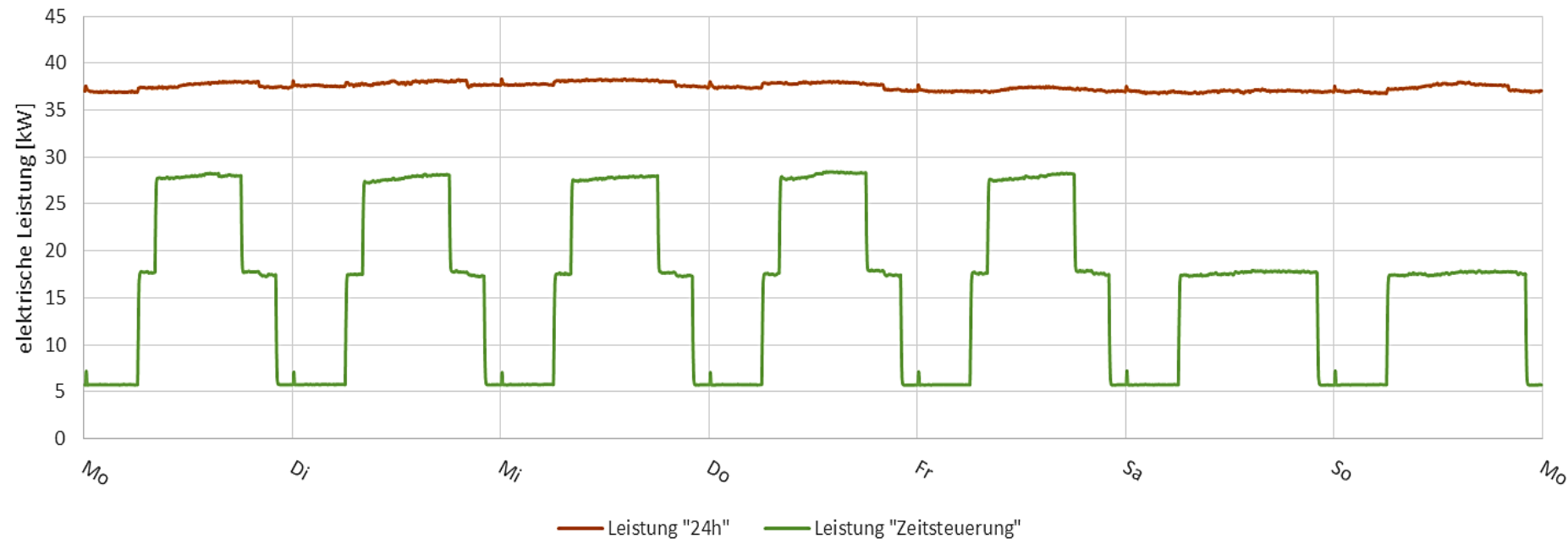
Sollwertschiebung - Energiesparmodi									
Betriebsart	Temperaturregelung			Feuchterege lung			Druckregelung		
	E/A	Sommer	Winter	E/A	Befeuchten	Entfeuchten	E/A	Zuluft	E/A Abluft
 High-Level (keine Absenkung)		2.0K	0.0K		-10.0%rF	10.0%rF		0.0Pa	0.0Pa
 Medium-Level (Absenkung Niveau1)	✓	2.0K	-1.0K	✓	-15.0%rF	15.0%rF	✓	-150.0Pa	✓ -220.0Pa
 Low-Level (Absenkung Niveau2)	✓	2.0K	-2.0K	✓	-15.0%rF	15.0%rF	✓	-250.0Pa	✓ -270.0Pa

Zeitprogramm Betriebsarten

Kieback&Peter – Neutrino GLT Version 9.30.00

Stromverbrauch – L0200

L0200 - elektrische Leistungsaufnahme

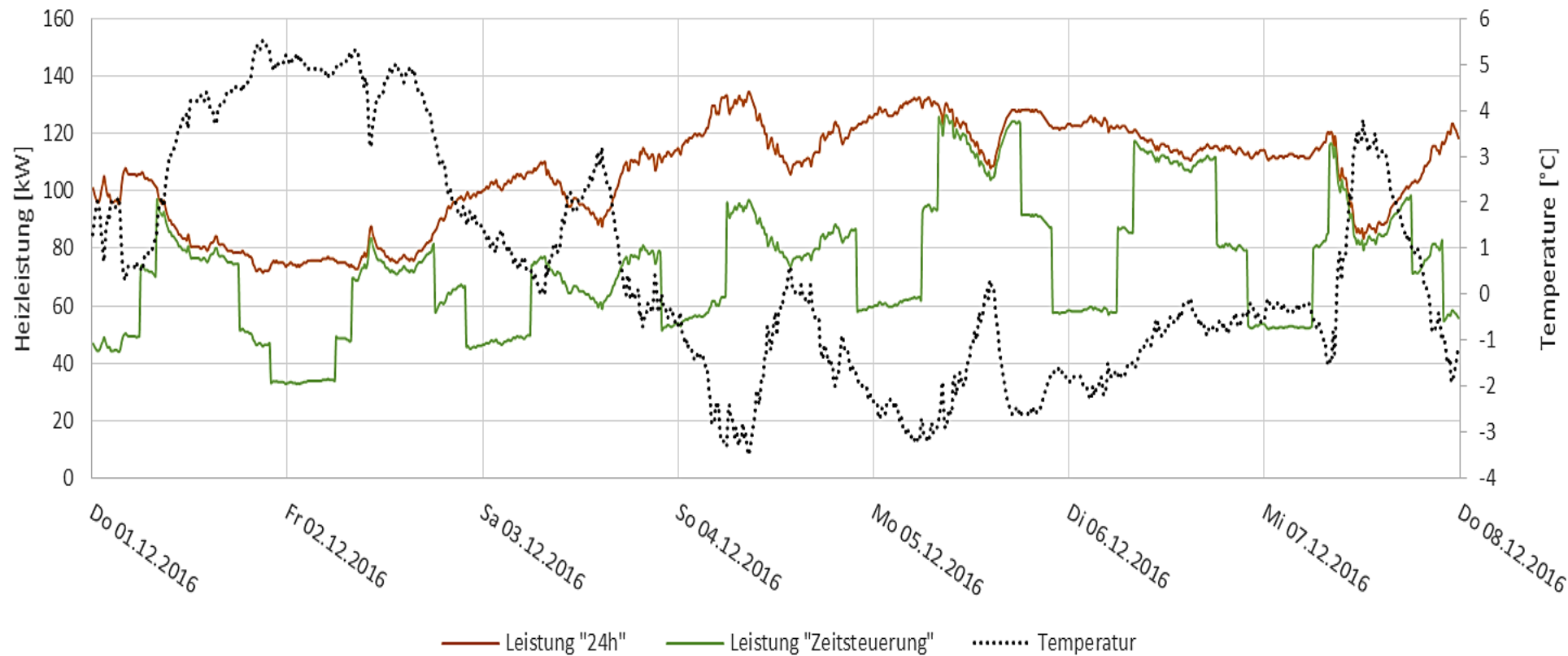


Stromverbrauch „24h“: 328 MWh/a

Stromverbrauch „Zeit“: 146 MWh/a

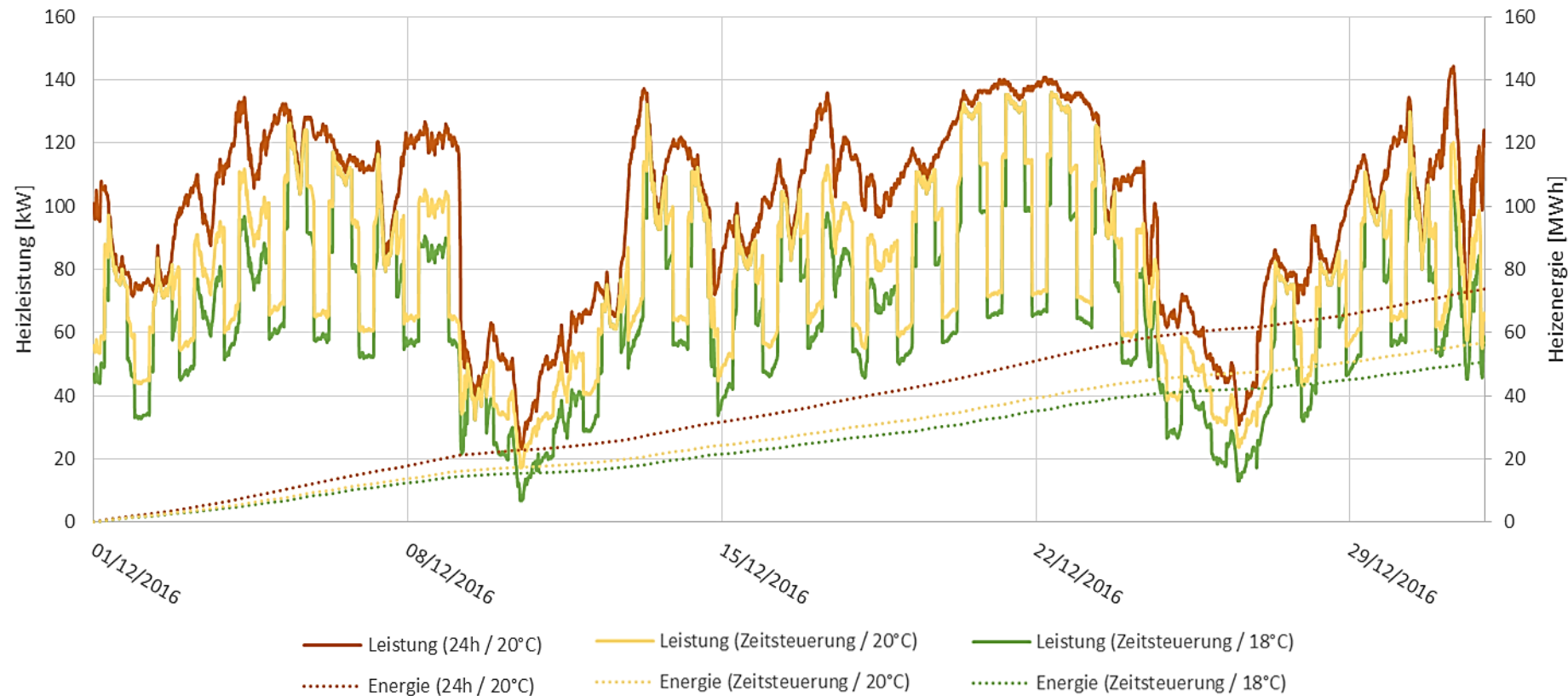
Heizenergieverbrauch

Einfluss Außentemperatur auf Heizleistung



Heizenergieverbrauch

L0200 - Heizleistung und Heizenergieverbrauch



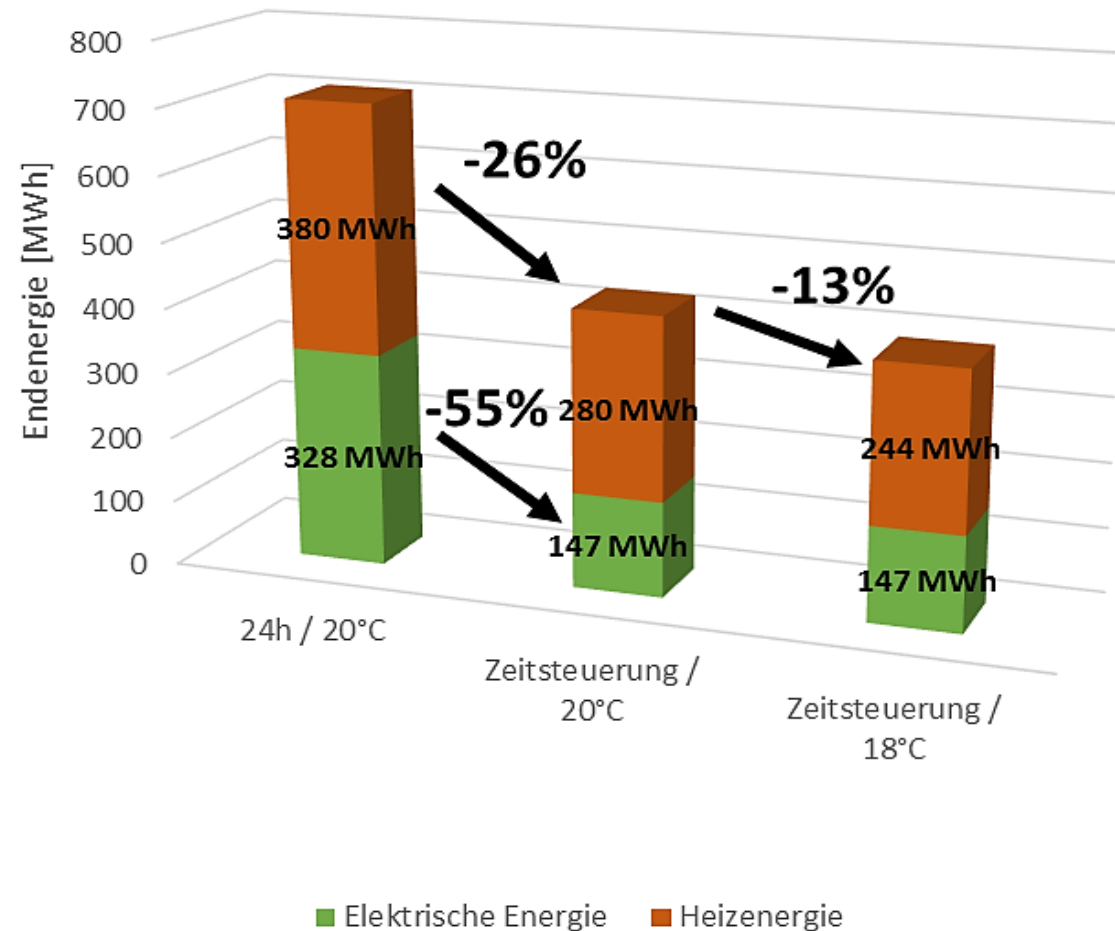
Energieverbrauch 12/16

74 MWh

56 MWh

51 MWh

Energieeinsparungen 2016



CO₂-Einsparungen 2016:
41,8 t

Schlussfolgerungen

Schritte für eine erfolgreiche Implementierung:

1. Energieverbrauchsanalyse
 - Wo anfangen? Welche Anlagen?
2. Gebäudedokumentation und Gebäudeautomation checken
 - Ventilator druckgeregelt? FU vorhanden? Umfang der GA-Software?
3. Kontrollmessungen durchführen
 - Energieverbrauch, Luftmengen, Sicherheitsanforderungen erfüllt?
4. Sollwerte definieren und Änderungen in GA vornehmen
 - Betrieb beobachten, Feedback einholen, Erfolg überprüfen; ggf. Sollwerte anpassen

Ausblick

- Universitätsweites Energiemonitoringsystem
- Gebäudeautomatisierung für Außenstandort Großenzersdorf mit Raspberry Pi für Heizungsregelung
- RLT-Anlagen mit Präsenzmelder und „Fan Optimiser“ nachrüsten
- Brut- und Vegetationsräume mit LED-Pflanzenleuchten ausstatten
- Integration von PV bei Gebäudebestand
- Optimierung von Wärmerückgewinnung bei Kältemaschinen

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Materialwissenschaften und Prozesstechnik
Institut für Verfahrens- und Energietechnik

Arbeitsgruppe Energietechnik und Energiemanagement

Leitung: Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Tobias Pröll

Projektgruppe Energy Management

Leitung: Dipl.-Ing. Dr.techn. Jan Kotik
Dipl.-Ing. Thomas Kitzberger

thomas.kitzberger@boku.ac.at