

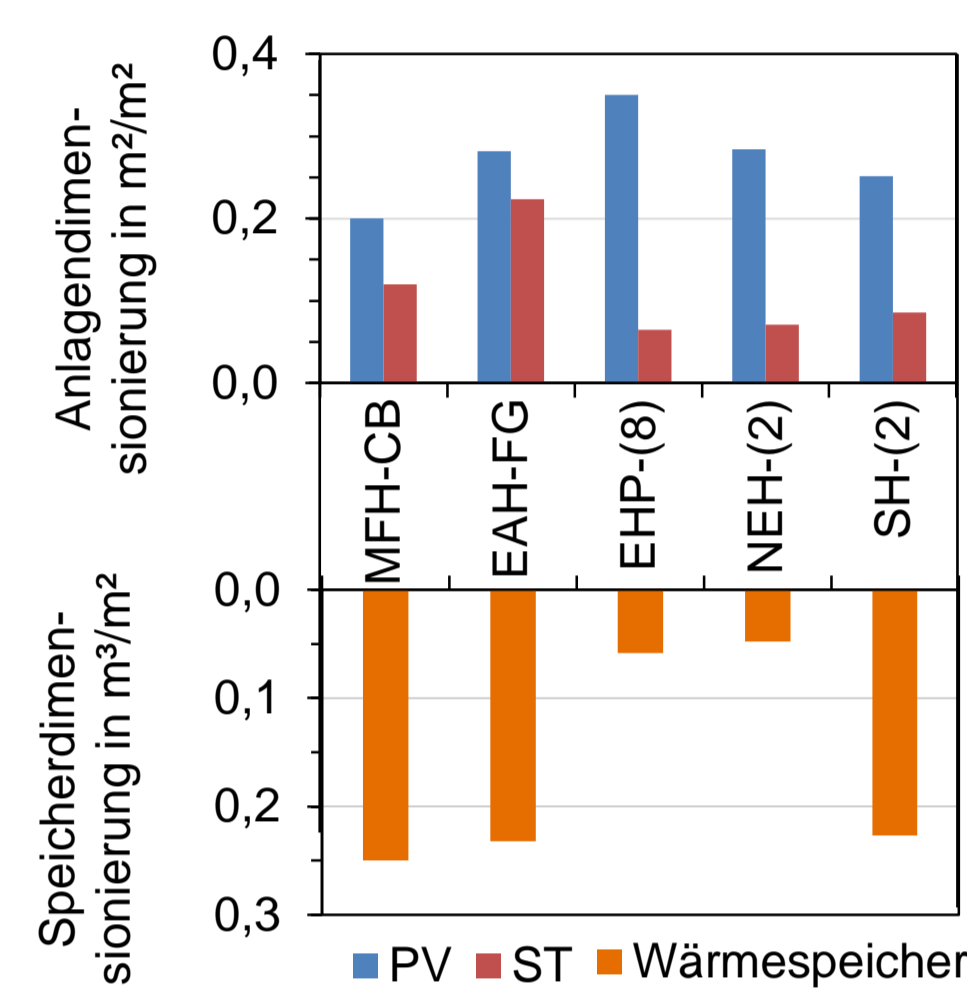
SOZIOENERGETISCHES MONITORING SOLAR VERSORGETER MEHRFAMILIENHÄUSER MIT PAUSCHALMIETMODELL

A. Gäbler, T. Storch, T. Fieback,

Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, Gustav-Zeuner-Str. 7, TU Bergakademie Freiberg, 09599 Freiberg, Deutschland

Kenndaten der Gebäude

- Weiterentwicklung des EAH (EFH) [1]
- Wärmeversorgung:
 - ST mit großem Wärmespeicher
 - Gasbrennwerttherme
 - Überschüsse → Quartier
- Kühlung über Erdsonden möglich
- Stromversorgung:
 - PV mit Li-Ion Akku
 - Quartiersanschluss
 - Überschüsse → Quartier → Netz

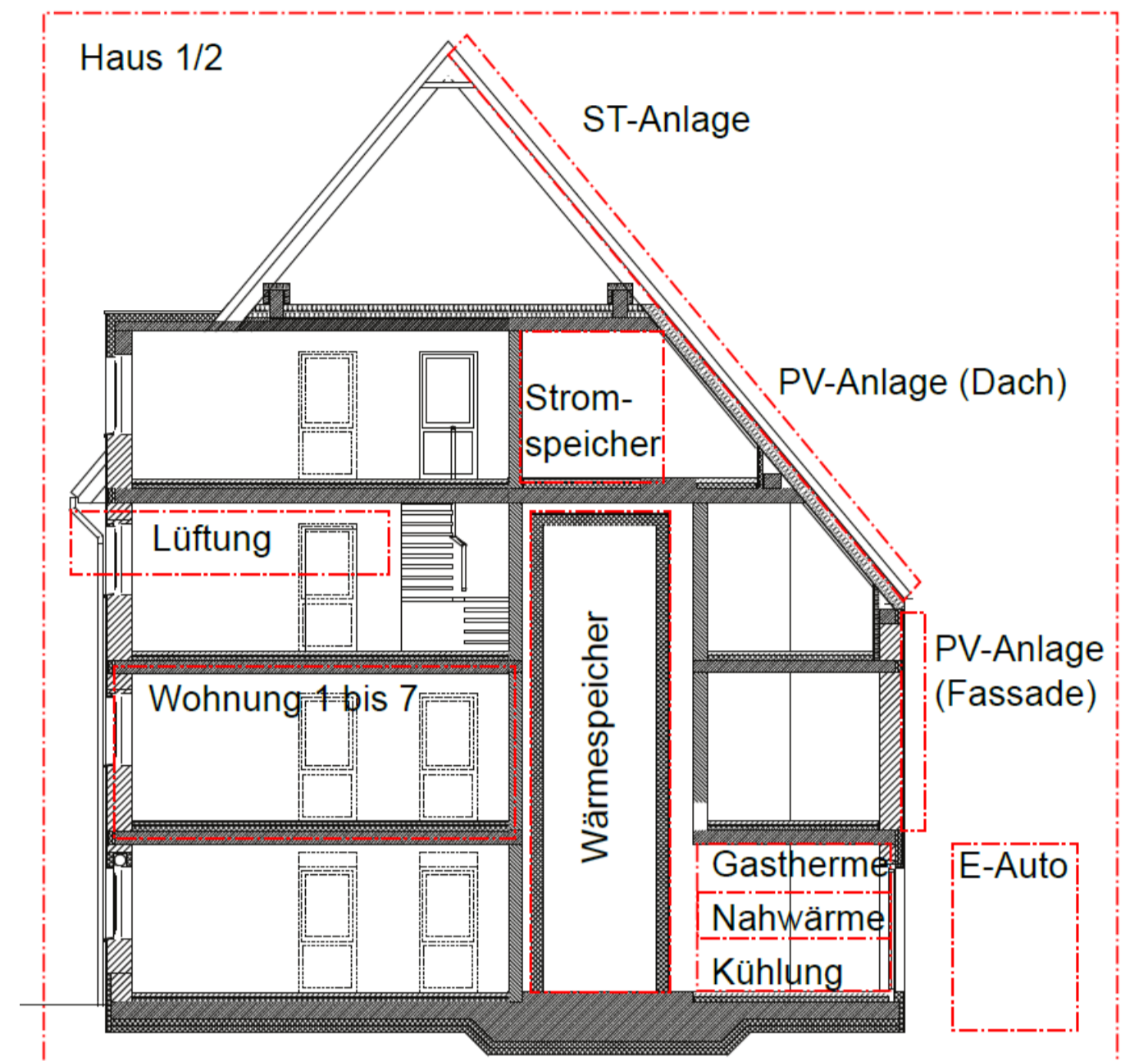


Kenngröße	Wert (Planung)
Nutzfläche (EnEV)	853,5 m²
Dachausrichtung	Süd / 50°
Solarthermie (Dach)	100 m²
PV-Fläche gesamt	~171 m²
PV-Leistung gesamt	~29,6 kW _p
Stromspeicher (Li-Ion)	~54 kWh
Wärmespeicher	24,6 m³
Zusatzheizung (Gas)	48,2 kW
Geothermiekühlung	ca. 340 Sondenmeter
solare Deckung Strom	~ 77%
solare Deckung Wärme	~ 65%
Heizwärmebedarf	15,58 kWh/m²
Primärenergiebedarf	8,40 kWh/m²a

- Im Vergleich zum EAH (EFH):
 - Kleinere spez. Kollektorflächen
 - Größeres Speichervolumen

Messsystem

- Ca. 200 Messstellen/Sensoren installiert
- Erfassung aller wesentlichen Messpunkte nach ENOB-Leitfaden [2]
- Damit: Möglichkeit der Auswertung hinsichtlich zahlreicher Bilanzgrenzen
- Schwerpunkt liegt auf einzelnen Anlagenkomponenten (technisch beeinflusst) und Wohnungen (soziologisch beeinflusst)
- Erstellung und Validierung eines Simulationsmodells anhand der Messdaten für weitere Variationen

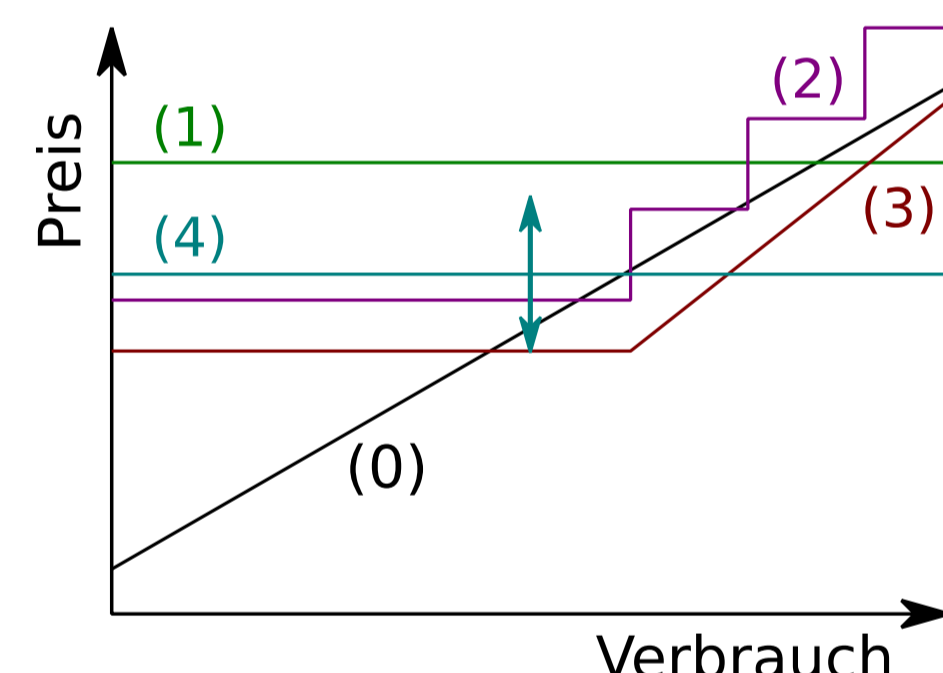


Mieterinfluss

- Durchführen von regelmäßigen Umfragen unter den Mietern zur Selbsteinschätzung und Zufriedenheit
- Abgleich mit Messwerten hinsichtlich typischer Verbrauchsprofile und -mengen
- Zugang zu ausgewählten/ aufbereiteten Messwerten für Mieter → Verhaltensänderung?
- Abschätzen des Einflusses einzelner Verhaltensweisen auf das Gesamtkonzept durch Simulationen (siehe oben)

Möglichkeiten der Pauschalmiete

- (0) Abrechnung nach Verbrauch (Referenz)
- (1) Flatrate (Untersuchungsobjekt im Projekt)
- (2) Grundvolumen mit Aufstockung nach Verbrauch
- (3) Mengenbegrenzung, danach Abrechnung
- (4) Ziel-Flatrate („Kennlernzeitraum“ mit Messung)



- Umfrage in Wohnungswirtschaft:
- Skeptisch, ob pauschale Abrechnung zu Verschwendung führt
 - Unsicherheit über Rechtsrahmen
 - Pauschalierung kalter Betriebskosten am ehesten vorstellbar

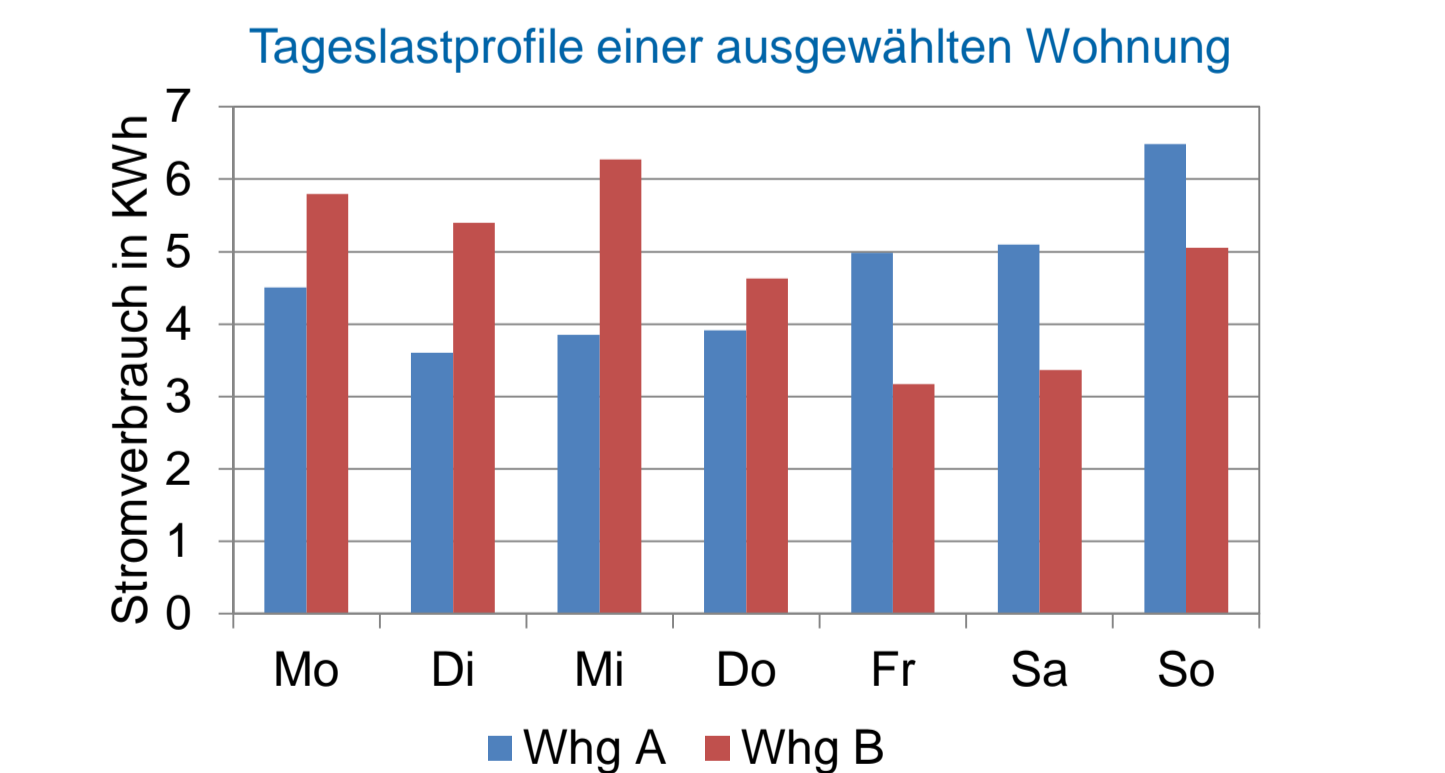
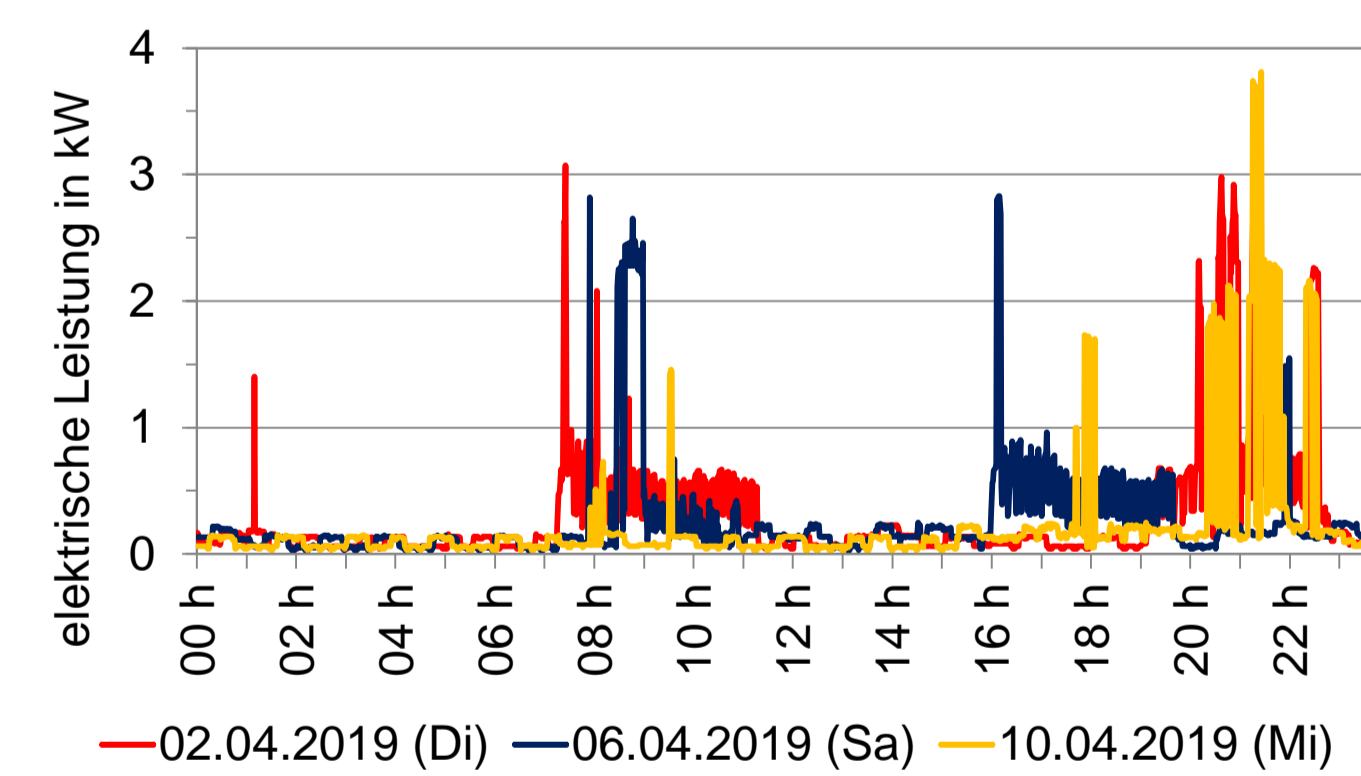
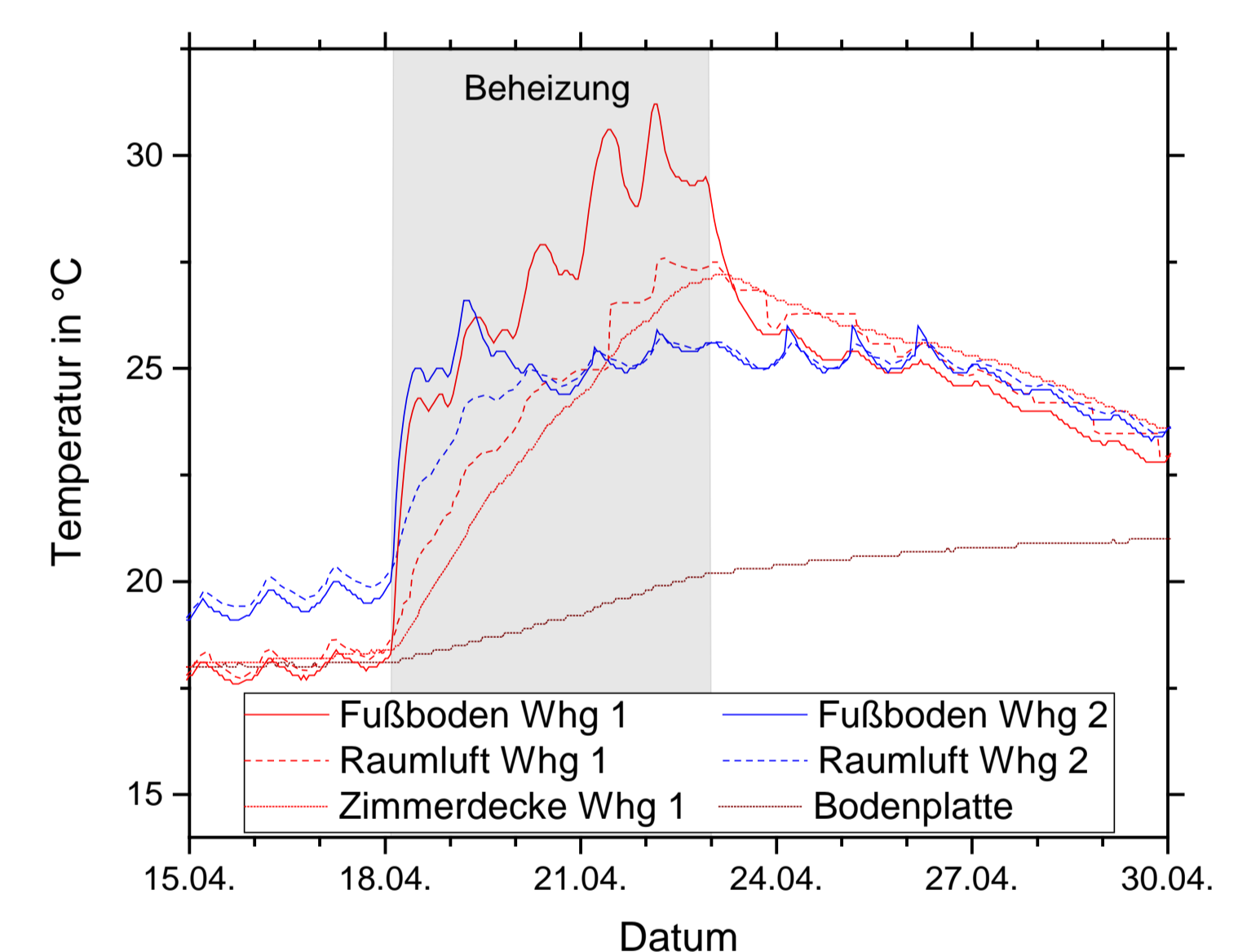
Problemstellung

- Untersuchung offener Fragen/Vorbehalte seitens der Wohnungswirtschaft zu Pauschalmiete und Energiekonzept
- Interesse am Energiesparen wechselt vom Mieter zum Vermieter
 - Anschaffung energiesparender Geräte lohnt sich für Mieter nicht mehr, aber interessant für Vermieter
 - Investition in Sanierung lohnt sich für Vermieter direkt durch Einsparungen, statt indirekt durch Erhöhung der Kaltmiete
- Hoher Eigenverbrauch in der „kritischen Zeit“ (geringe Sonneneinstrahlung) gefährdet Mietkonzept wesentlich stärker als bei hohem Solarenergieangebot
- Untersuchung des Einflusses verschiedener Nutzer ist wichtig für das Konzept

Ergebnisse erster Auswertungen

Temperaturverläufe am Fall der Beheizung zweier unbewohnter Wohnungen:

- Trägheit der Gebäudemasse und Aufwärmung der Bodenplatte messtechnisch erfassbar
- Deutliche Ausbildung von Zonen durch Trittschalldämmung erkennbar
- Erwärmung der Bodenplatte noch lange nach Ausschalten der Heizung



Durchschnittlicher Tagesstromverbrauch im April nach Wochentagen

- Nutzerabhängige Tageslastprofile bereits erkennbar (1-minütige Auflösung)
- Abhängigkeit der Stromlast von Anwesenheit
- Unterschiede zwischen Werktagen und Wochenende bisher nur gering
- Stromverbrauchsprofil verschiedener Wohnungen könnte sich gegenseitig ausmitteln → Detailuntersuchung unter Vollbelegung

Ausblick

- Darstellung, Aufbereitung und Auswertung aller Messdaten über Online-Datenbanktool
- Verbesserung und Validierung eines Simulationsmodells der Gebäude
- Simulation von Variationen, um einzelne Einflüsse der Komponenten abzubilden
- Ökologische Bewertung des Gesamtkonzeptes
- Auswertung hinsichtlich verschiedenster Fragestellungen:
 - Werden Planungsdaten erreicht?
 - Anfälligkeit der Kalkulation (Kennzahlen) gegenüber Vielverbraucher
 - Einfluss der Vernetzung der Gebäude im Quartier → thermisch und elektrisch

[1] Storch, T.; Gäbler, A.; Wilde, L.-M.; Groß, U.: EAHplus-Monitoring – Wissenschaftliche Begleitforschung an zwei Energieautarken Einfamilienhäusern. Abschlussbericht, 2018, Universitätsverlag der TU Bergakademie Freiberg, ISBN: 978-3-86012-594-6.
[2] ENOB – Forschung für Energieoptimiertes Bauen: Leitfaden für das Monitoring der Demonstrationsbauten im Förderkonzept EnBau und EnSan, 21.10.2014.

