



EnQuaFlex

Energiewendedenlicher Quartiersbetrieb durch
gemeinschaftliche Flexibilitätskoordination

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Eckdaten



Energiewendedenlicher Quartiersbetrieb durch gemeinschaftliche Flexibilitätskoordination



EBC | Institute for Energy Efficient
Buildings and Indoor Climate



Gefördert durch das BMWK:

7. Energieforschungsprogramm „**Innovationen für die
Energiewende**“

Geplante Laufzeit:

36 Monate

1.12.2023 – 30.11.2026

Forschungswebsite:

www.enquaflex.de



Untersuchtes Quartier

→ Entwicklung und Implementierung eines ganzheitlichen
Quartier-Energiemanagementsystems



Forschungsziele



Arbeitsziel 1

Quartiersbezogene Gebäude- und Anlagensimulation sowie Analyse der Auswirkungen auf Quartiersebene

Arbeitsziel 2

Entwicklung eines quartiersbezogenen Energiemanagementsystems zur Maximierung der Energiewendedenlichkeit

Arbeitsziel 3

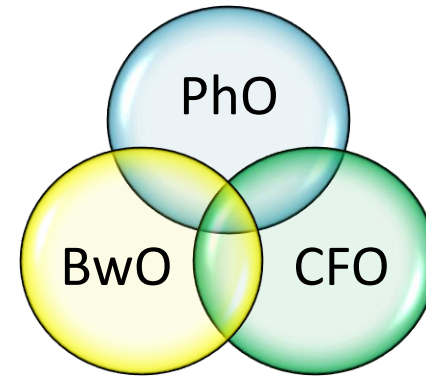
Erprobung individueller Kommunikationswerkzeuge innerhalb der Energiegemeinschaft (Maschine – Mensch – Community)

Arbeitsziel 4

Förderung der Transparenz und des Wissenstransfers zur Steigerung der Akzeptanz von energiewendedenlichen Maßnahmen

Messtechnische Erfassung und Datenauswertung

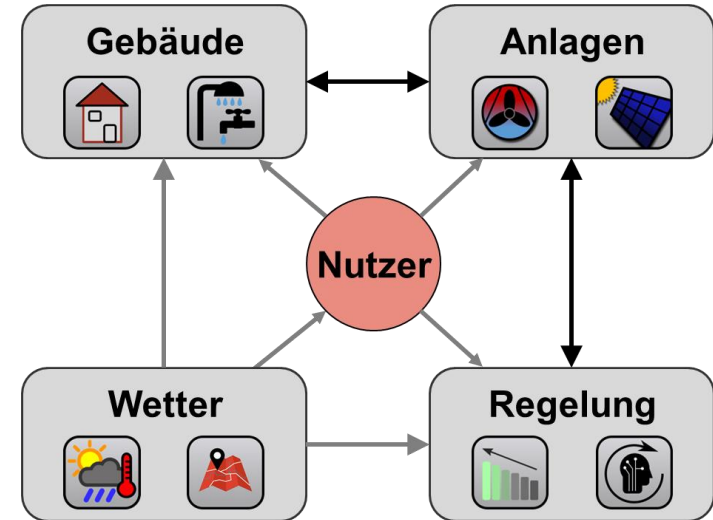
- Erfassung und Auswertung der Energieströme auf Quartiers- und Gebäudeebene
- Auswertung Anlagendaten
- Soll-Ist-Wertabgleich
- Bildung von dimensionslosen Kennzahlen
- Bewertung der Anlagentechnologien
Zuverlässigkeit/ Quartiersdienlichkeit/ LCA
- Referenzmessungen vor Ort



Gekoppelte Gebäude- und Anlagensimulation

Ziele:

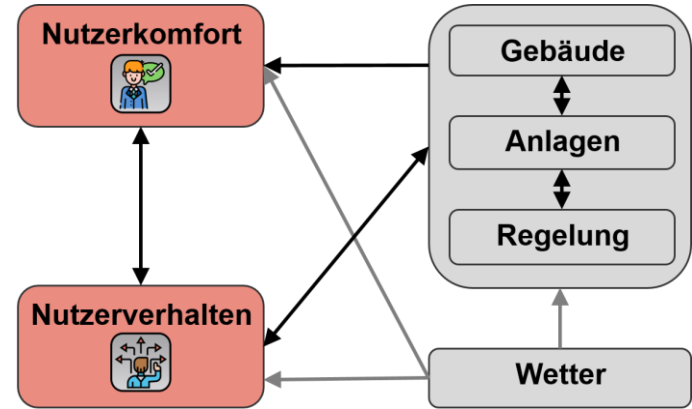
- Gekoppelte Simulationsmodelle der Einzelgebäude
 - Kopplung von Gebäude und Anlagentechnik
 - Kalibrierung der Modelle mit Messdaten
 - Modelle dienen als Entwicklungsumgebung für MPC-Gebäudeagenten
- ➔ Einzelgebäude als autonome Agenten im vernetzten Quartier
- ➔ Fokus auf Regelung der Wärmepumpen zur Bereitstellung von Flexibilität



Nutzerkomfort- und Nutzerverhaltenssimulation

Ziele:

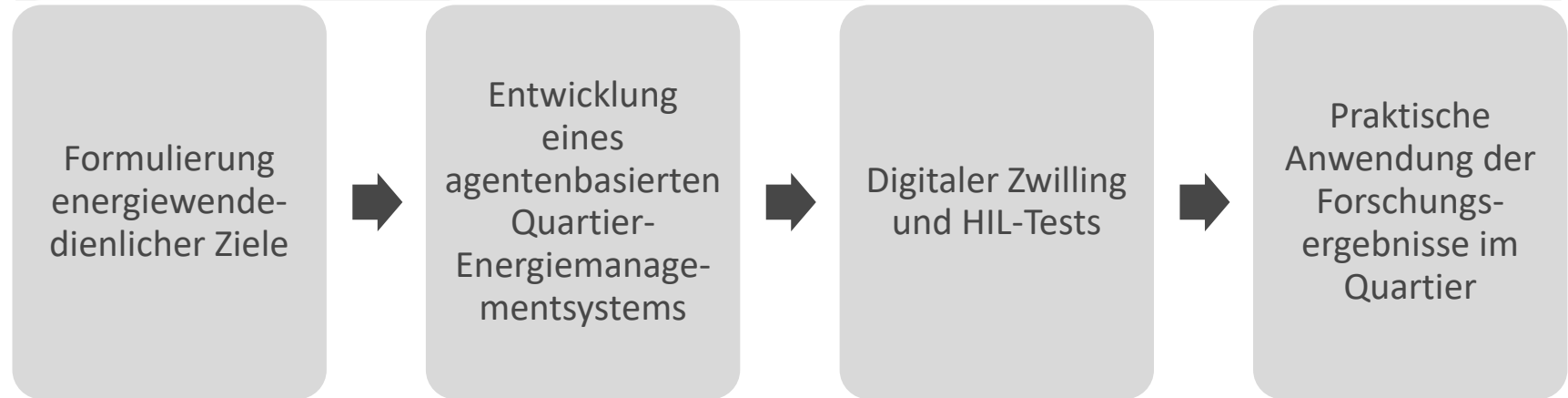
- Gekoppelte Simulationsmodelle von Nutzerkomfort und Nutzerverhalten in den Gebäuden
- Probandenversuche zu den Auswirkungen von flexibler Wärmepumpennutzung auf den thermischen Komfort und das Verhalten der Mieter
- Analyse welche Sensorik zur detaillierten Erfassung des Nutzerverhaltens und -komforts notwendig ist
- Kalibrierung und Validierung der Modelle mit Daten aus Probandenversuchen und Felddaten



Entwicklung eines quartiersbezogenen Energiemanagementsystems



Ziel: Energiewendedenlichkeit des Quartiers sicherstellen




Definition Energiewendedienlichkeit




*Energiewendedienliche Ziele sind **dem Energiesystem in Gänze dienlich** und ermöglichen darüber hinaus eine Transformation des Energiesystems hin zu einem effizienten System mit **100 % erneuerbaren Energien**. Energiewendedienlichkeit schafft darüber hinaus ein **Verständnis für die Energiewende**, steigert die soziale Beteiligung und Akzeptanz und stärkt die Akteursvielfalt.*


Energiewendedienliche Dienstleistungen des Quartiers

 Marktliche Integration über dynamische Tarife (Intraday und Day-Ahead)

 Netzorientierte Steuerung von Lasten


 Perspektivisch: Marktunterstützte Beschaffung von Flexibilität

 Integration lokaler EE-Überschüsse

 Eigenbedarfsreduktion bei lokalem EE-Mangel

 Flexibilitätseinsatz mit Rücksicht auf Alterung

 Reduktion des Eigenbedarfs


 Schwarzstartfähigkeit

● Hohe Energiewendedienlichkeit


● Mittlere Energiewendedienlichkeit

Dienstleistungen erbracht durch EMS


Ziel des EMS




Marktliche Integration
über dynamische
Tarife (Intraday / Day-
Ahead)




Integration lokaler EE-
Überschüsse




Netzorientierte
Steuerung von Lasten
(§14a EnWG)



Eigenbedarfsreduktion
bei lokalem EE-Mangel



Perspektivisch:
Marktunterstützte
Beschaffung von
Flexibilität (§14c EnWG)




Flexibilitätseinsatz mit
Rücksicht auf Alterung
der Komponenten


● Hohe Energiewendedenlichkeit

● Mittlere Energiewendedenlichkeit

Kein Ziel des EMS



Reduktion des
Eigenbedarfs



Schwarzstartfähigkeit

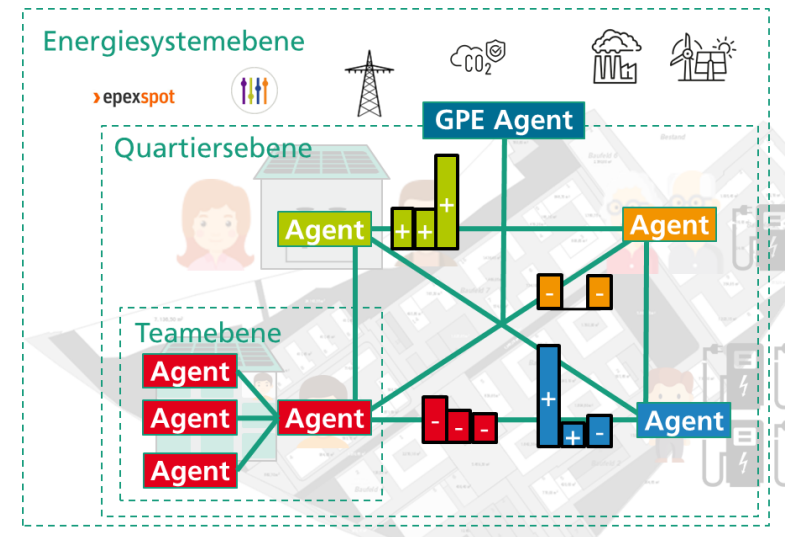
Quartiersenergiemanagementsystem

Vorteile eines dezentralen Quartiers-EMS:

- Autonomie der Akteur*innen (inkl. Datensouveränität)
- Resilienz bei Teilsystemausfällen
- Skalierbarkeit

Energiewendedenliches EMS:

- Abbildung aller steuerbaren Flexibilitäten im Quartier
- Definierte Dienstleistungen in das EMS übernehmen
- Lastprognose für nicht steuerbare Lasten und PV-Prognose



Home Energy Management

Hardware-in-the-Loop Test in Digital Grid Lab

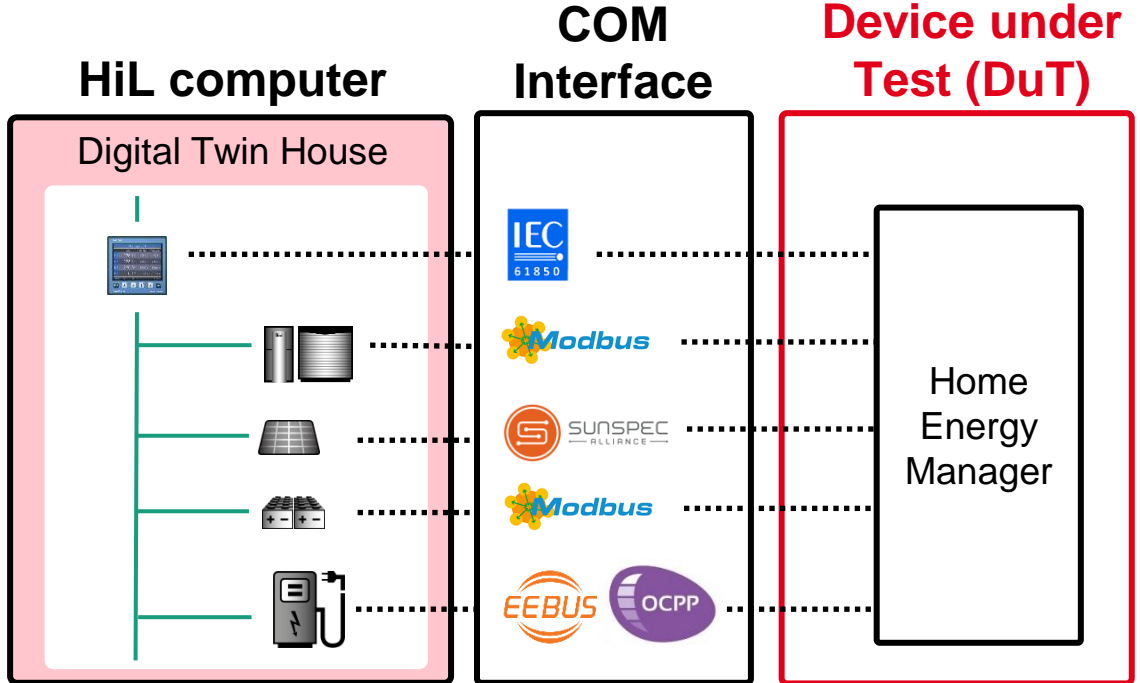
Interoperabilitätstests von Hardware und HEMS

Nachbilden der Kommunikationsinterfaces der realen Komponenten im HiL-System

Aufbau einer Testumgebung vor der Inbetriebnahme im Feld

Notwendig:

- Idealerweise Originalregler
- Oder möglichst genaue Typandefinition



Akzeptanzforschung Flexibilität im Quartier



Mieter*innen als Mitgestaltende der Forschung und Umsetzende der Energiewende:

Kommunikation und Teilhabe am Projekt:

- Vorstellung des Projekts und der Partner bei Mieter*innen: Informations- und Dialogveranstaltung über Ziele des Projekts, Auswirkungen und Optionen für die Mieter*innen, Erfassung der Forschungsfragen aus Mieter*innensicht.

Erhebung der Akzeptanz von energiewendedenlichen Leistungen (in Energiegemeinschaften):

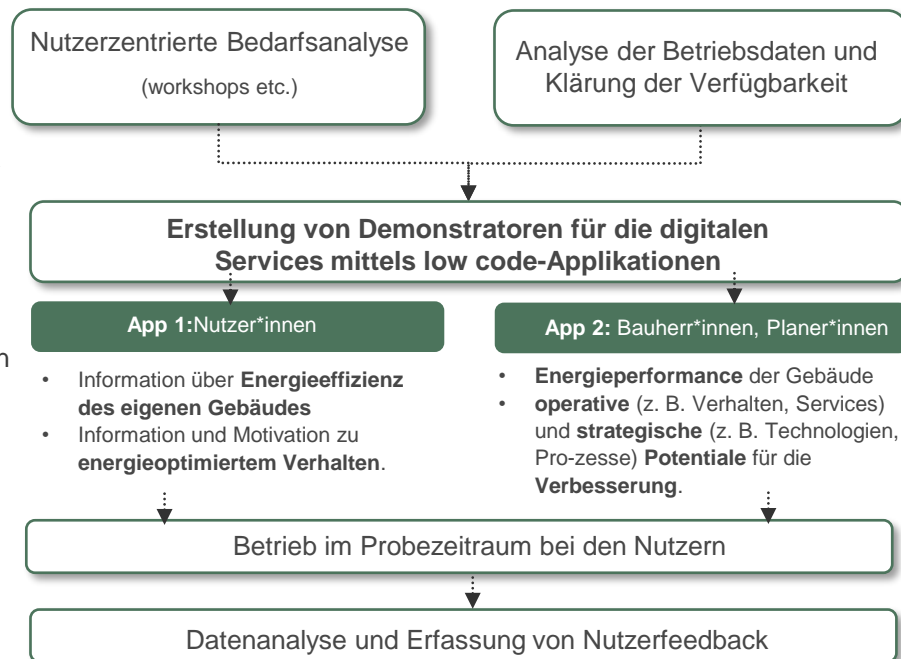
- Qualitative Erhebung im Quartier in Verbindung mit einer quantitativen Erhebung angestrebt, welche folgende Forschungsfragen beinhaltet:
- Besteht Interesse und Bereitschaft zur Umsetzung von energiewendedenlichen Leistungen, wie die Nutzung von dynamischen Tarifen, oder der Anpassung in der Gerätenutzung, [sowie weiteren Optionen]? Wie wirken sich Charakteristika auf die Akzeptanz von energiewendedenlichen Leistungen aus?

Akzeptanz der Mieter*innen in weiteren Kontexten abgefragt.

Entwicklung digitaler Services für wesentliche Stakeholder-Gruppen und Erprobung im realen Betrieb

Ziele:

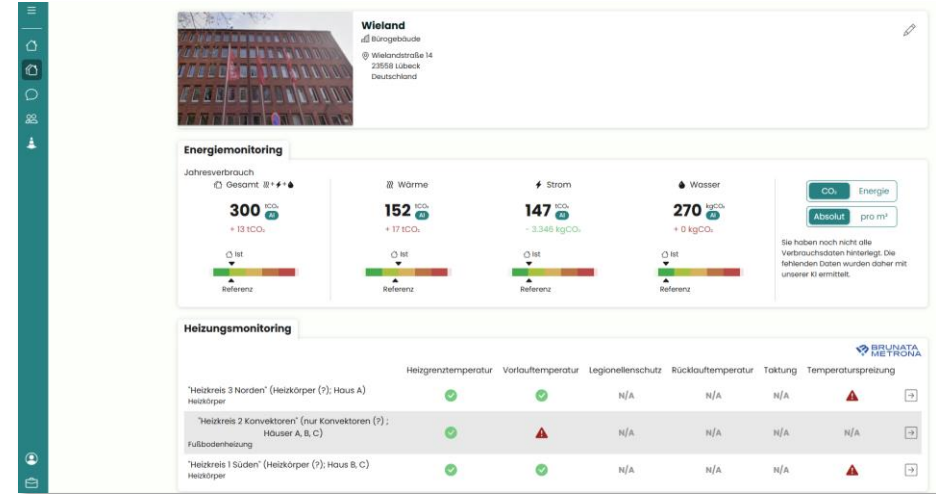
- Für die Akteursgruppen:
 - Stärkung der in- und extrinsischen Motivation und Kompetenz wesentlicher Akteursgruppen als Erfolgsfaktor für die Energiegemeinschaft im Quartier
 - Erlernen des Umgangs mit den Betriebsdaten in den jeweiligen Rollen durch vergleichende, schulende und spielerische Ansätze mit fachlicher Hintergrundinformation
- Übergeordnete Ziele:
 - Auf Basis der erhobenen Daten: langfristige Optimierung technischer Konzepte für Gebäude nach dem Kriterium „Funktionalität in der Praxis“ (Fragestellung: welche Konzepte, die planerisch eine hohe Energieeffizienz versprechen, funktionieren auch im Betrieb „gut“ bzw. effizient?)



Entwicklung digitaler Services für wesentliche Stakeholder-Gruppen und Erprobung im realen Betrieb

Konkrete Umsetzung:

- **Gebäudeportal** mit Energieverbrauchs- und CO₂-Benchmarking der einzelnen VBH-Gebäude im Quartier (Jahresverbräuche)
- **Energiemonitoring**: Detaillierte Darstellung pro Gebäude (individueller Zugang der einzelnen Mietenden über das Portal)
- **Heizungsmonitoring**



Vision

Das Smart City Quartier wird Vorreiter für energiewendedenliche Quartiere in ganz Deutschland.



Kontakt



Verbundkoordinator

hochschule 21
Harburger Str. 6
21614 Buxtehude

Prof. Dr.-Ing. Nicolei Beckmann

n.beckmann@hs21.de

+49 4161 648-192



www.enquaflex.de