



Gebäudeautomation und effizienter Betrieb: Monitoring und Betriebsführung in (Bestands-) Gebäuden

EWB-Stunde 07.07.2022

Alexander Kümpel

EBC | Institute for Energy Efficient
Buildings and Indoor Climate



RWTHAACHEN
UNIVERSITY

Effiziente Gebäude für die Energiewende

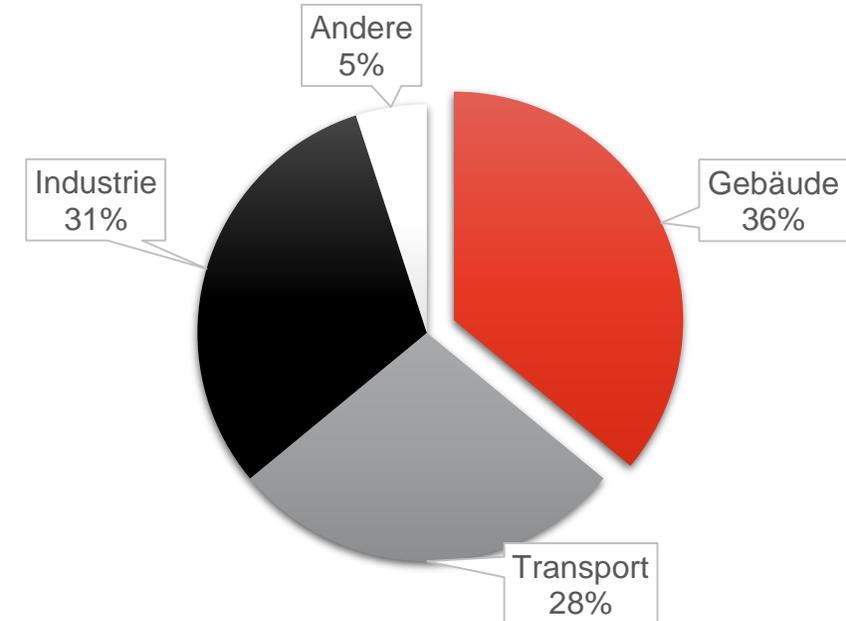
Optimierter und fehlerfreier Betrieb ermöglicht Energieeinsparungen

- Ziel Deutschland: Primärenergieverbrauch bis 2050 um 80% im Gebäudesektor reduzieren
- Großes Potential zur Reduktion des Energieverbrauchs/CO₂ Emissionen durch verbesserte/optimale aber auch fehlerfreie Regelung
 - ≡ Energieeinsparungen im Bereich 15-30 % [1]
 - ≡ Vergleich: Fassadendämmung eines Einfamilienhaus von 1983: 19% Energieeinsparung [2]



Effizienter Betrieb von Gebäuden notwendig

Endenergieverbrauch weltweit



[Global Status Report 2017]

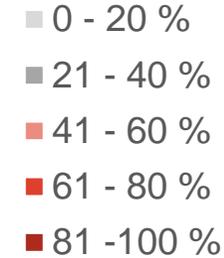
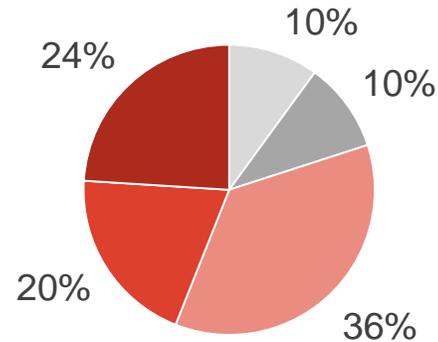
[1]:[Fernandez2018, De Coninck 2015, Corbin 2013, Oldewurtel 2012, Lindelöf 2015, Sturzenegger 2015]

[2]: <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/daemmung/warum-daemmen-acht-gute-gruende/>

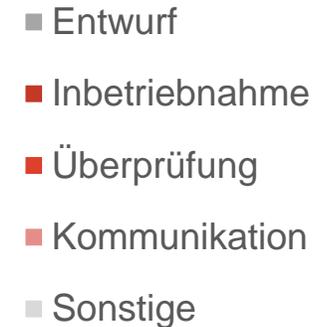
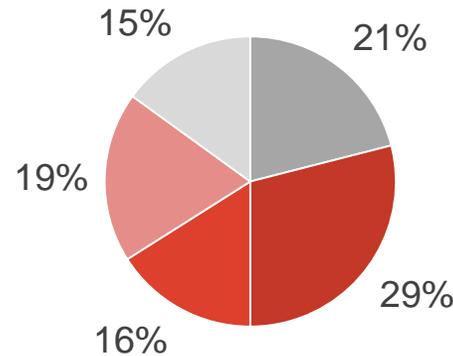
Umfrage zu Fehlern und Verbesserungspotential

Gebäudeautomationssysteme sind häufig fehlerhaft und nicht effizient

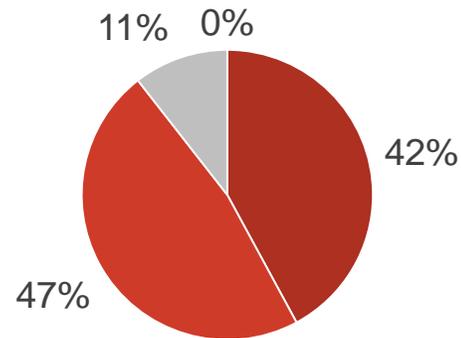
■ Anteil mangelbehafteter Systeme:



■ Ursachen für Mängel:



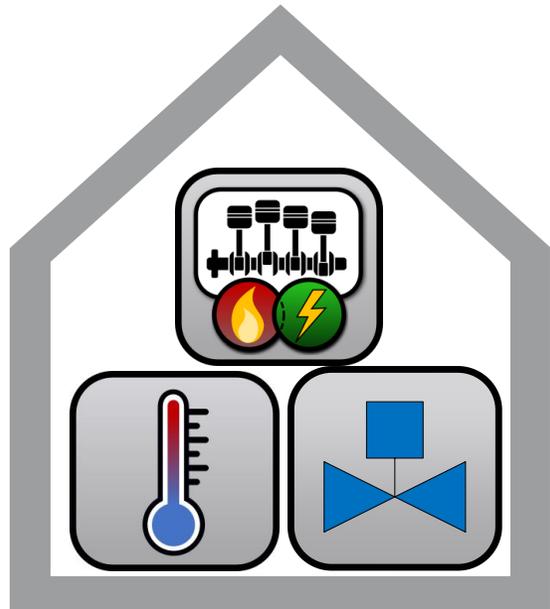
■ Effizienzverbesserungspotential:



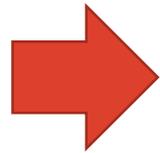
Gebäudeautomationssysteme in der Praxis, Bericht, 2017

Datenanalyse und Optimierung

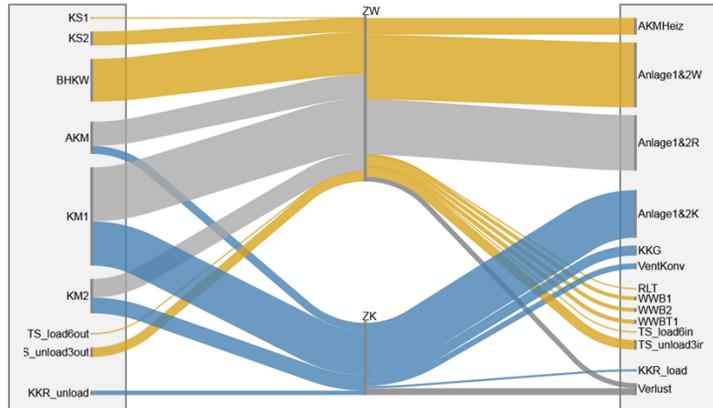
Für die Analyse und Optimierung des Betriebs ist eine Datenanbindung notwendig



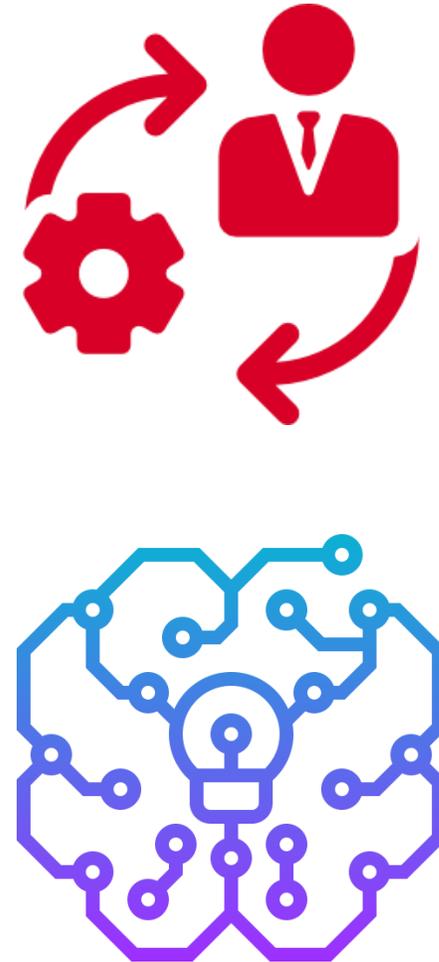
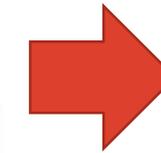
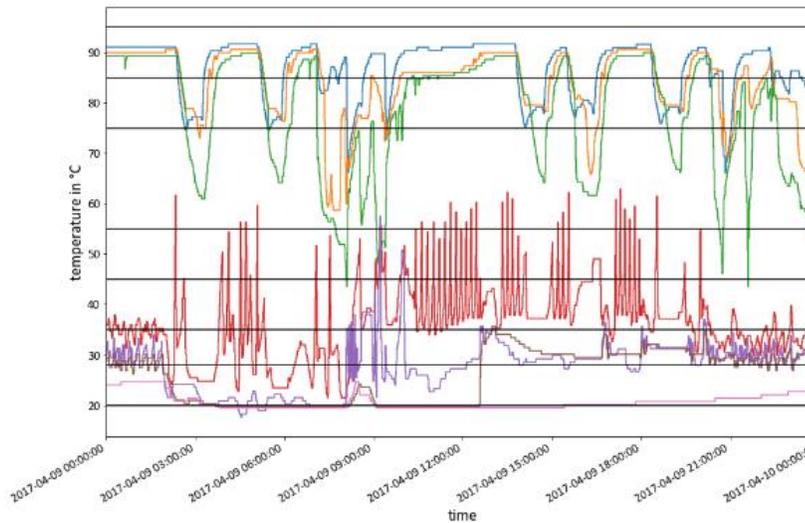
???



Erzeuger

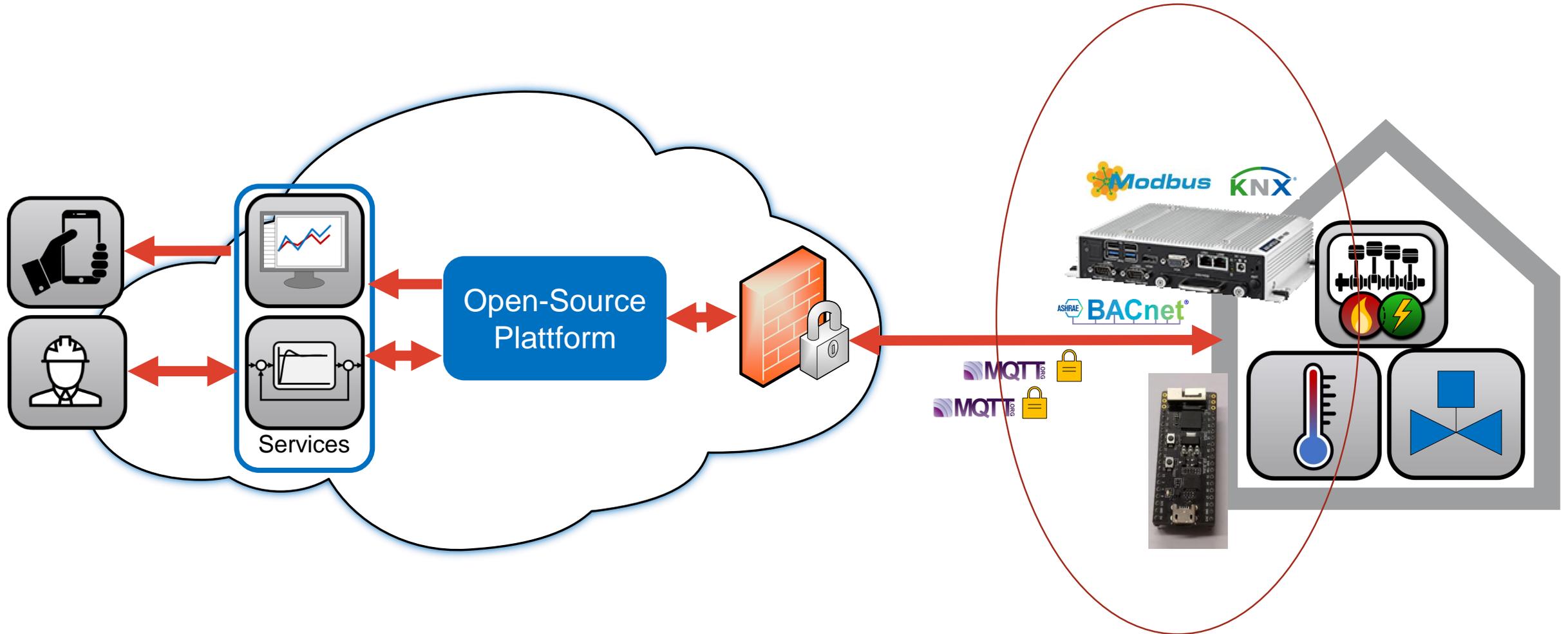


Verbraucher



Cloudbasierte Gebäudeautomation

Anbindung der Komponenten und Gebäudeautomation an Cloud-Plattformen



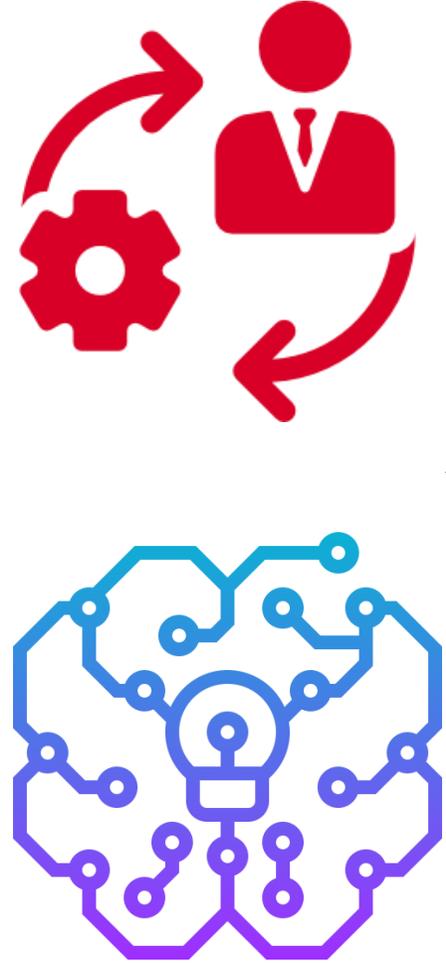
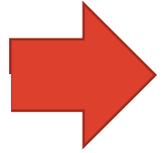
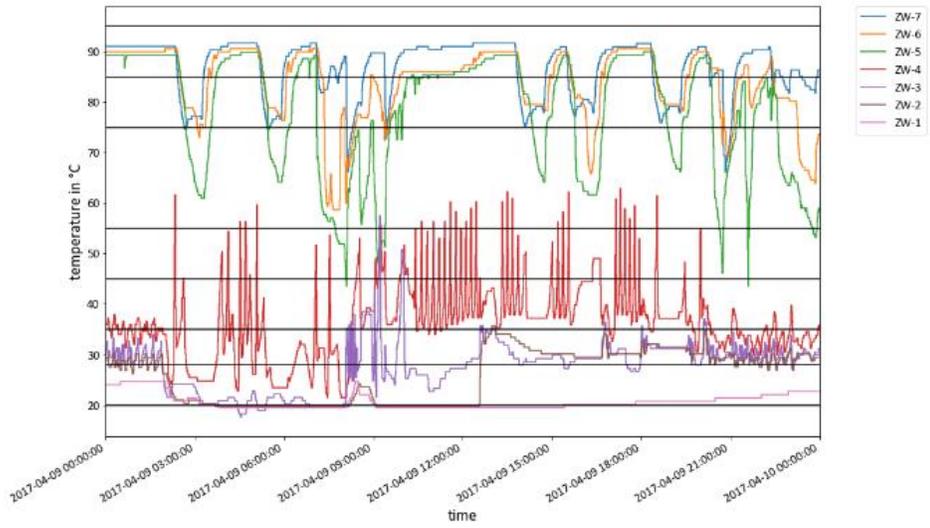
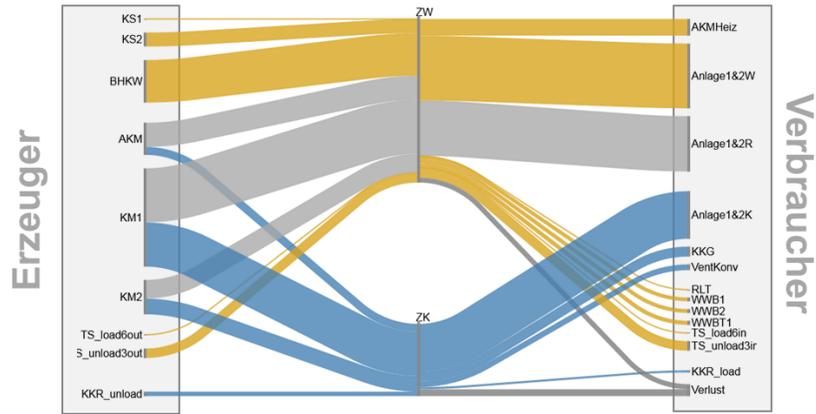
Datenaustausch mit der Cloud

Anbindung durch Gateways oder direkte Verbindung der Komponenten/Steuerungen



Problem der Datenanalyse

Datenpunkte sind häufig inkonsistent/nicht lesbar benannt



???

BLDG-SG_BOILER_HW
-02_HWRT-01

Was ist die Herausforderung?

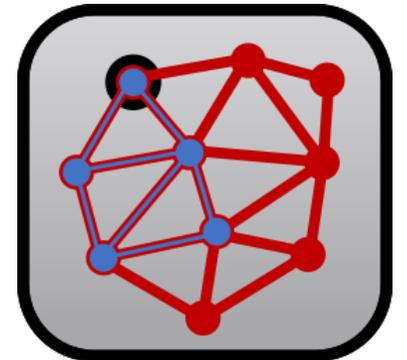
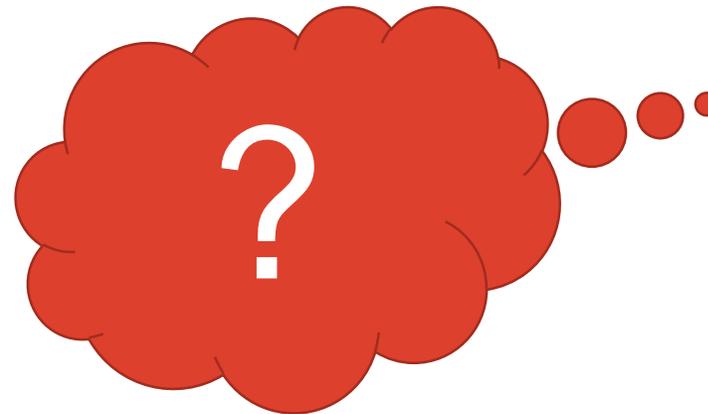


B-SG#BOI-02_SEN.T-01_WS.H.OUT_MEA.T_

SG_KES_02_TRL_01



BLDG-SG_BOILER_HW - 02_HWRT-01



Monitoring, Analyse und Optimierung

Automatisierte und strukturierte Datenextraktion aus Gebäuden

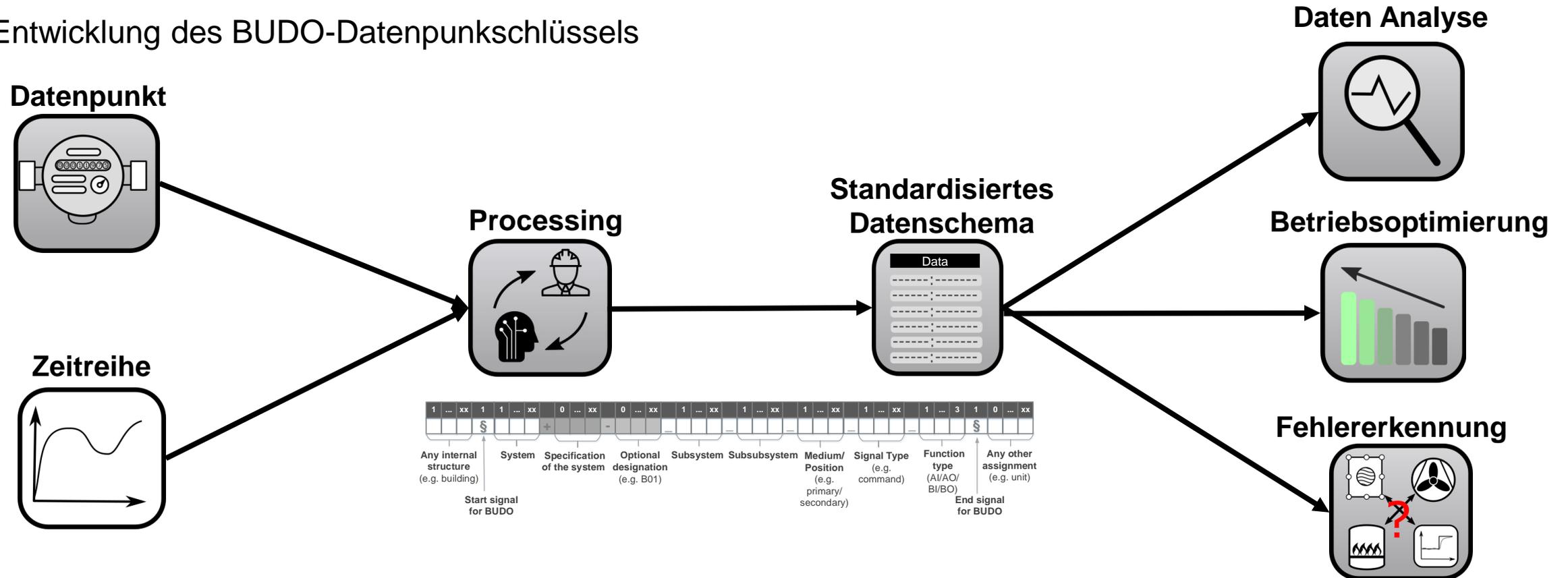
■ Es gibt kein einheitliches Benennungs-Schema für Datenpunkte in Gebäuden

≡ Teils fehlerhafte Bezeichnungen

≡ Datenanalyse und Zuordnung der Daten ist zeitaufwendig

■ Automatische Umbenennung und Restrukturierung ist notwendig

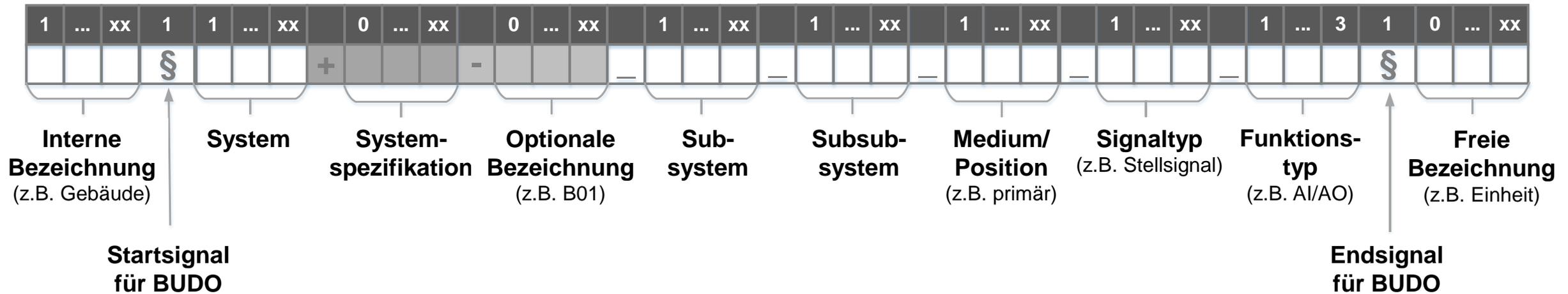
→ Entwicklung des BUDO-Datenpunktschlüssels



BUDO Schema

Datenpunktsschlüssel zur Mensch- und Maschinen-lesbaren Benennung

- Mensch und Maschinen-lesbarer Datenpunktschlüssel notwendig:

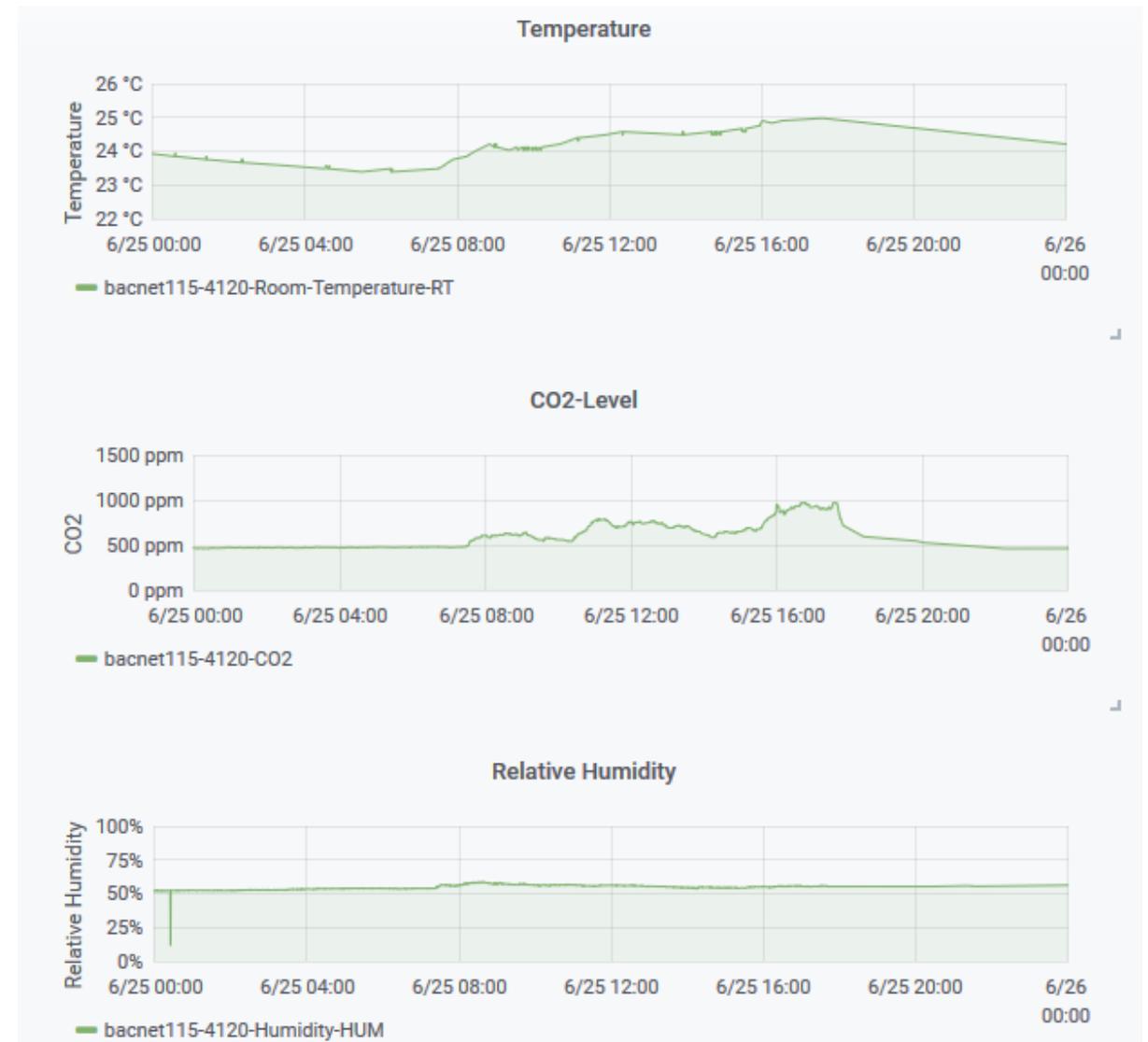


- Basierend auf 80 Normen und Leitlinien für Datenpunktbezeichnungen weltweit
- Gleiche Datenbasis für Simulation und Datenauswertung
- Integrierbar in Gebäudemonitoring und Automation
- BacNet und VDI 3814 können durch BUDO Schema abgebildet werden

Anwendungsbeispiel: Anbindung des E.ON ERC Hauptgebäudes

Aufnahme und Verarbeitung von über 14.000 Datenpunkten in Cloudplattform

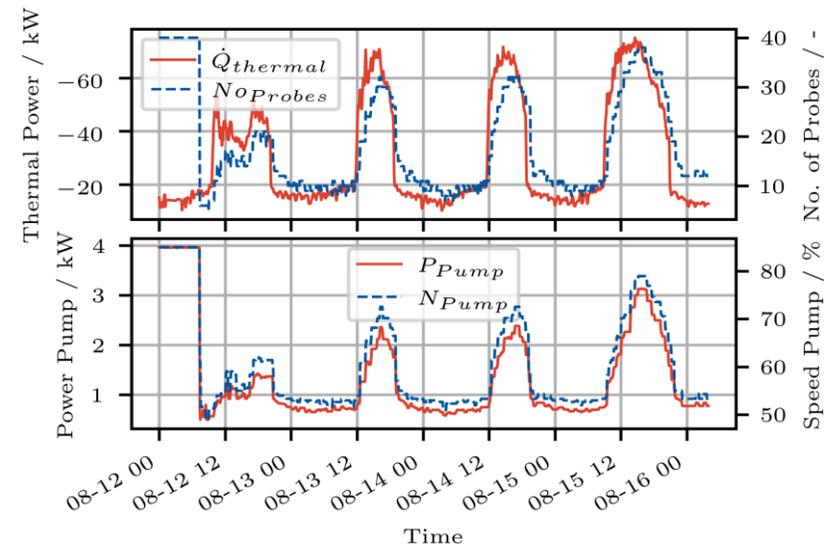
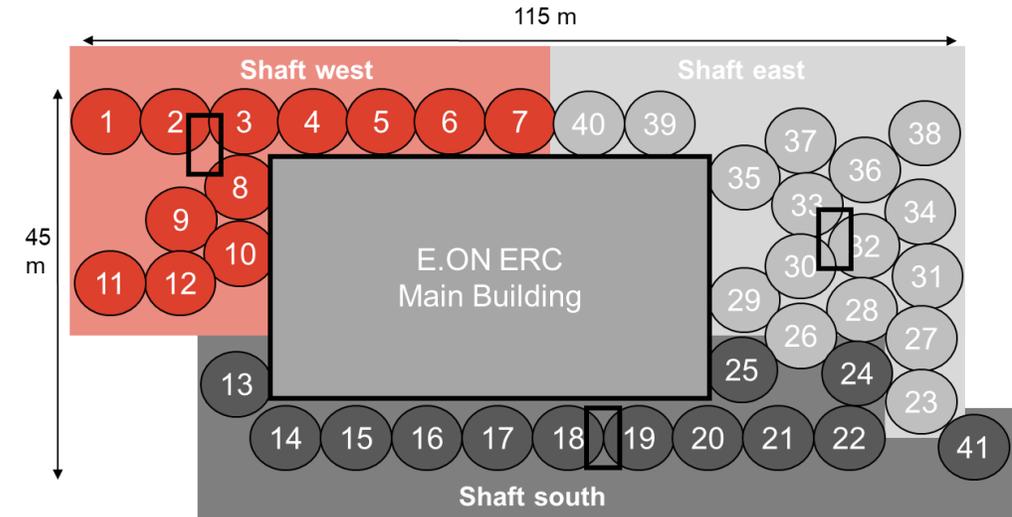
- Datenanbindung mittels Datenlogger an Gebäudeleittechnik
- Lesen und schreiben von Datenpunkten möglich



Optimierung des Betriebs

Modellprädiktive Regelung des Geothermiefeldes des E.ON ERC Hauptgebäudes

- Datenanbindung der Regelung über Cloudplattform
- Regelung schaltet einzelnen Sonden bei geringem Wärme-/Kältebedarf ab
- Reduzierung der benötigten Pumpenleistung gegenüber Standardregelung um bis zu 70 %



Anwendungsbeispiel: Projekt EnQM-2

Monitoring und Bewertung von Sanierungsmaßnahmen

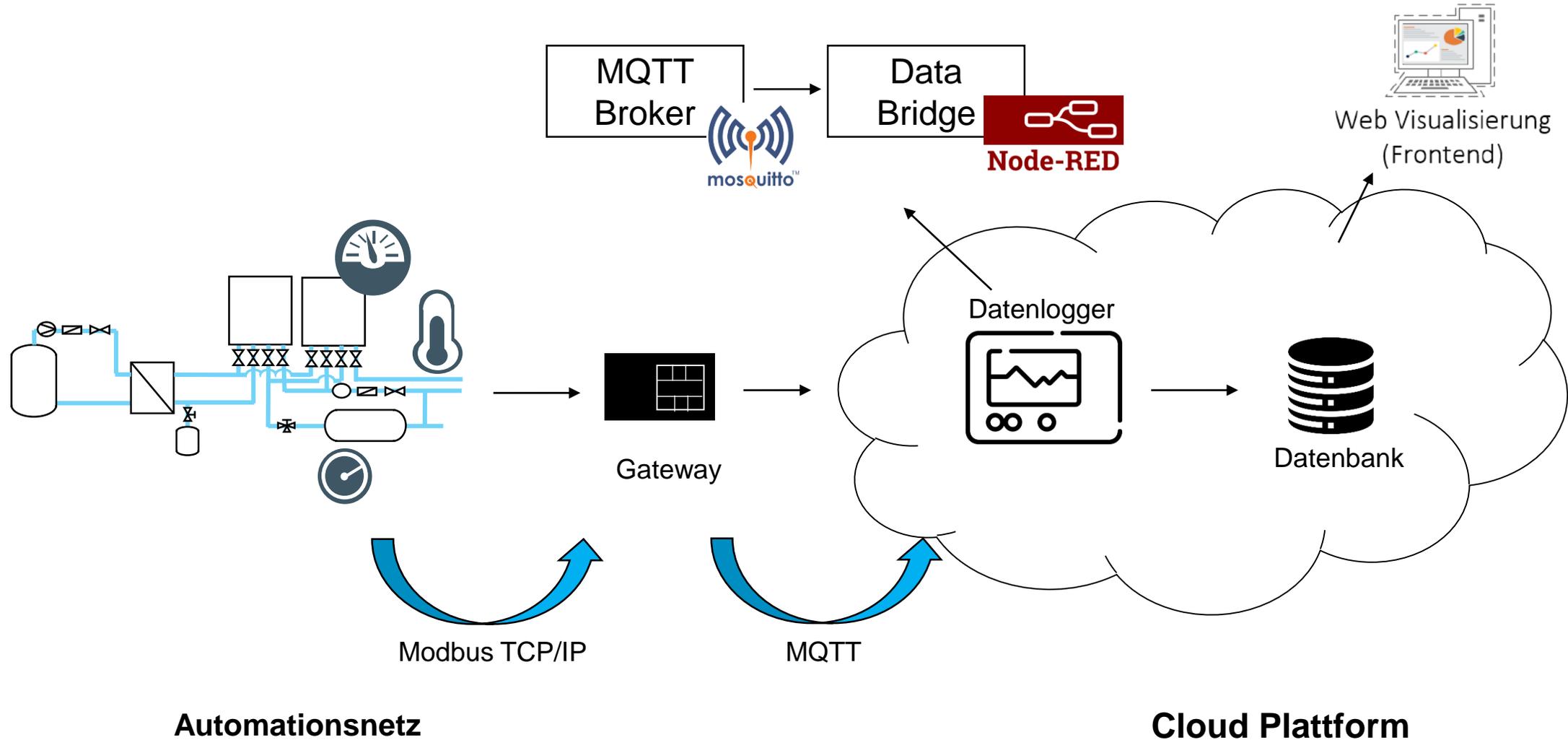
- Denkmalgeschütztes Quartier in Essen
Margarethenhöhe
- Verschiedene Sanierungsmaßnahmen
wurden im Vorgängerprojekt EnQM
durchgeführt
- 5 Objekte werden datentechnisch
angebunden und analysiert
- Ziel: Bewertung der verschiedenen
Sanierungsmaßnahmen und
Betriebsoptimierung

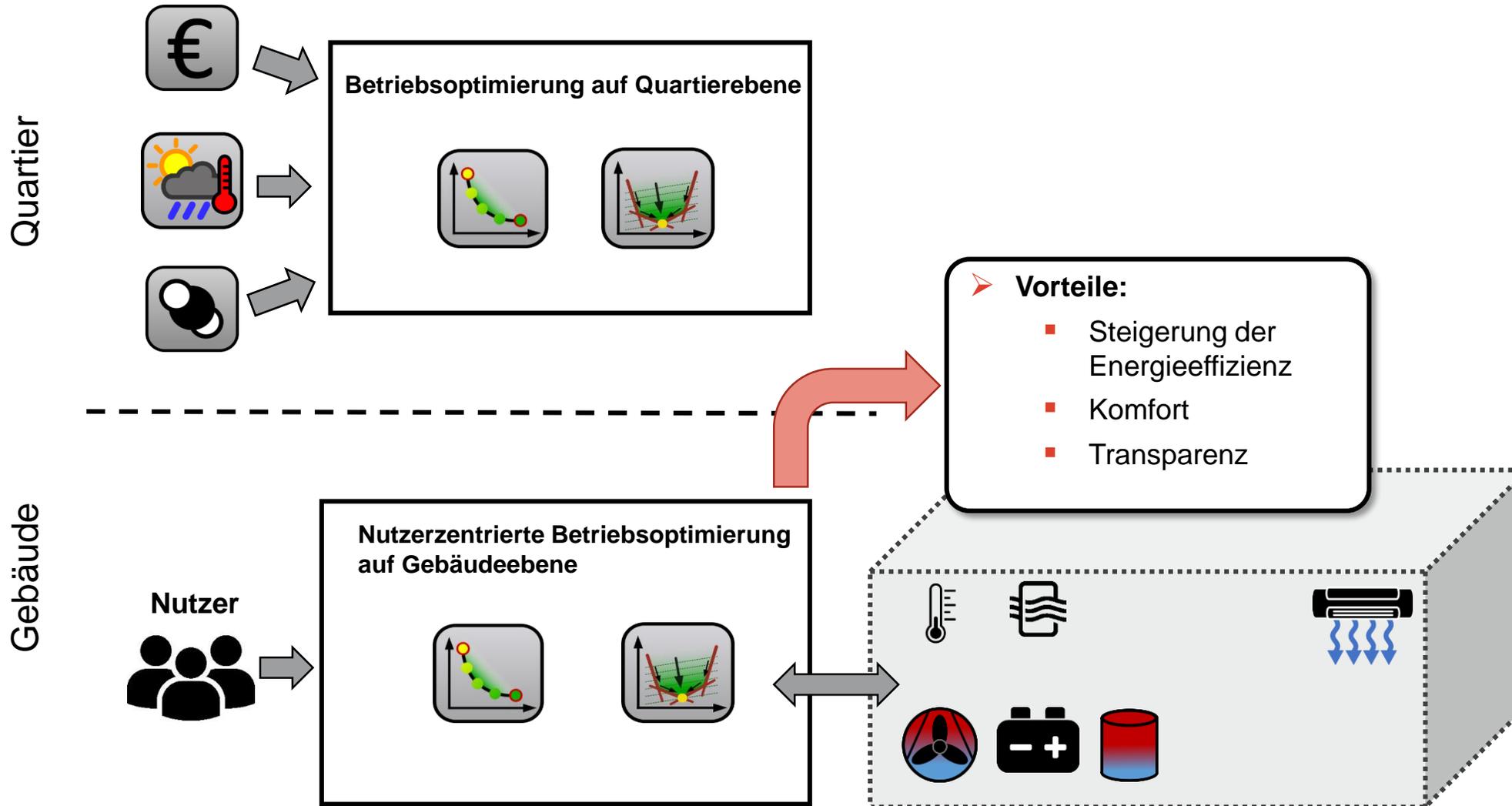


Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Margarethenh%C3%B6he#/media/Datei:Essen-Margarethenh%C3%B6he_Luft.JPG

EnQM-2 Konzept zur Datenaufnahme im Bestand

Strom- und Wärmemengenzähler werden an Datenbank angebunden





Zusammenfassung

- Durch effizienteren Betrieb lassen sich hohe Energieeinsparpotentiale ausschöpfen
 - Für Betriebsanalyse und Optimierung bedarf es einer datentechnischen Anbindung der Gebäude
 - ≡ Cloudplattformen bieten Möglichkeit zur Nachrüstung im Bestand
 - Problem: aktuelle Datenpunkte sind nicht einheitlich benannt
 - ≡ Automatisierte Datenanalysen sind dadurch kaum anwendbar
 - Vereinheitlichte Datenpunktsbezeichnungen sind Grundlage für automatisierte Analyse und Betriebsoptimierung
- Für breite Anwendung der Methoden zur Datenanalysen und Betriebsoptimierung sind mehr automatisierte Prozesse notwendig

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Alexander Kümpel, M.Sc.

Teamleiter Gebäudeautomation

+49 241 80-49599

akuempel@eonerc.rwth-aachen.de

Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik

E.ON Energy Research Center

Mathieustraße 10

52074 Aachen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

*Wir danken für die finanzielle Unterstützung durch das
BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz),
Förderkennzeichen 03SBE0006A, 03EN3034A, 03ETW006A.*