



# 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



**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

# Effiziente Gebäude für die Energiewende

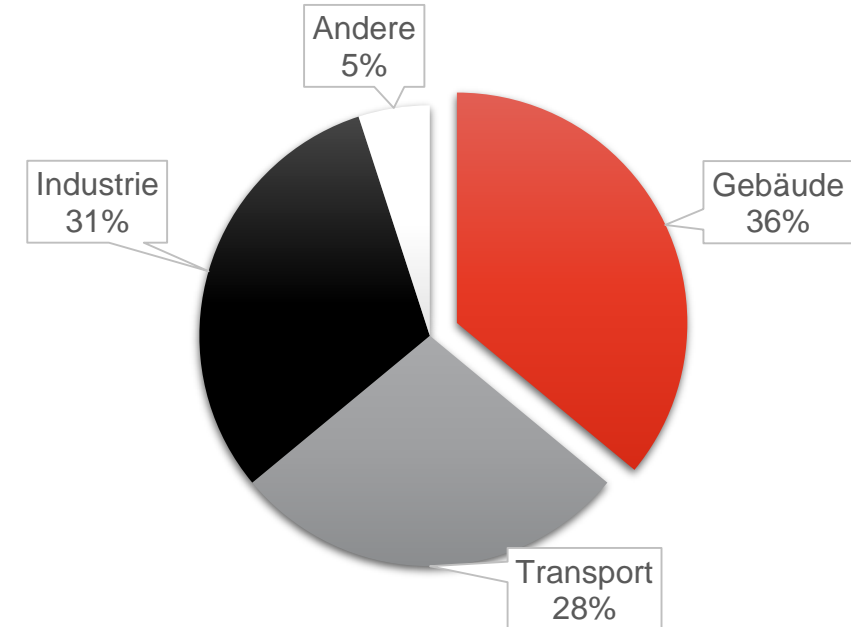
## Optimierter und fehlerfreier Betrieb ermöglicht Energieeinsparungen

- Ziel Deutschland: Primärenergieverbrauch bis 2050 um 80% im Gebäudesektor reduzieren
- Großes Potential zur Reduktion des Energieverbrauchs/CO<sub>2</sub> 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]

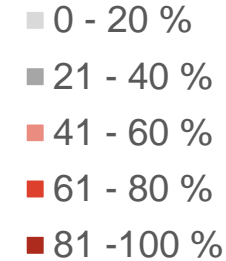
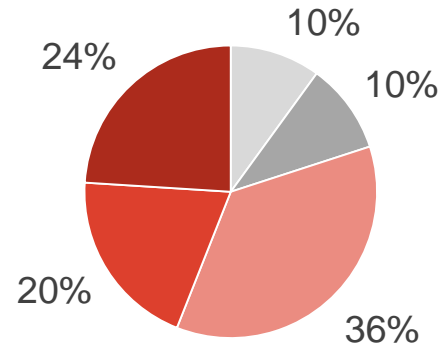
[1]:[Fernandez2018, De Coninck 2015, Corbin 2013, Oldewurtel 2012, Lindelöf 2015, Sturzenegger 2015]

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

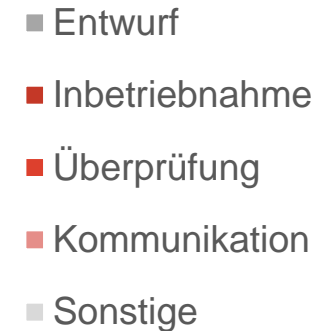
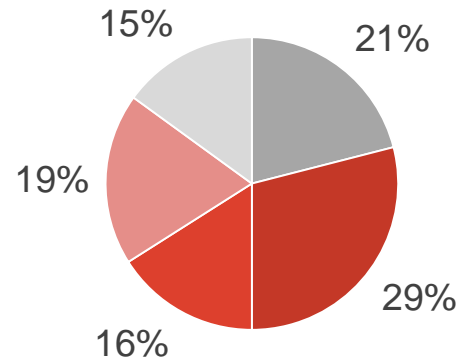
# Umfrage zu Fehlern und Verbesserungspotential

## Gebäudeautomationssysteme sind häufig fehlerhaft und nicht effizient

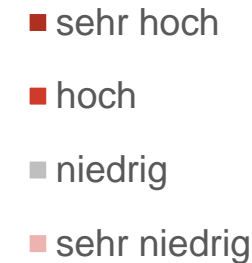
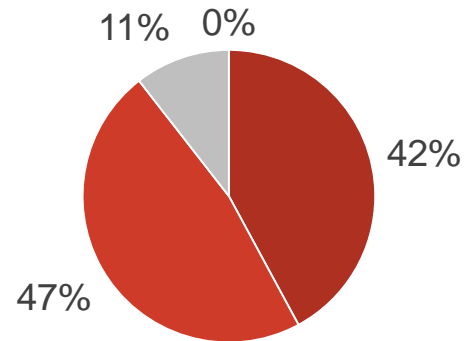
### ■ Anteil mangelbehafteter Systeme:



### ■ Ursachen für Mängel:



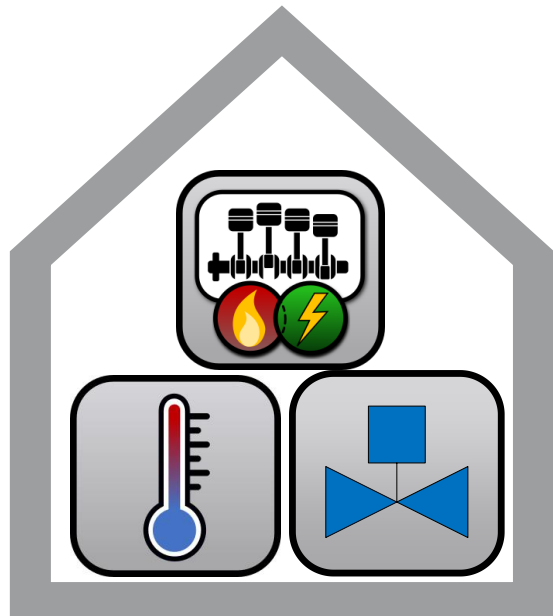
### ■ Effizienzverbesserungspotential:



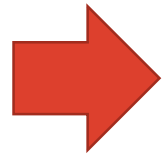
Gebäudeautomationssysteme in der Praxis, Bericht, 2017

# Datenanalyse und Optimierung

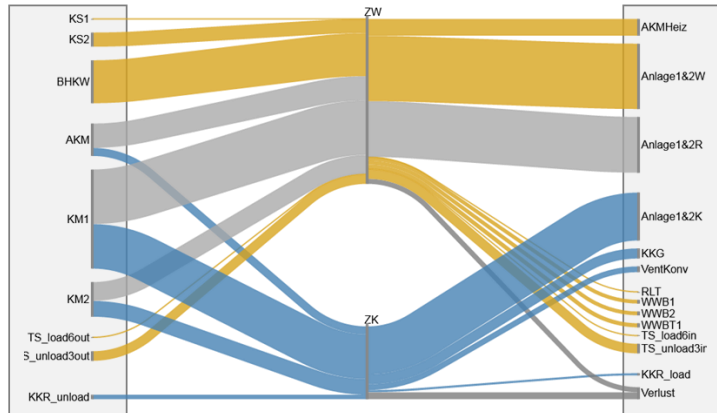
Für die Analyse und Optimierung des Betriebs ist eine Datenanbindung notwendig



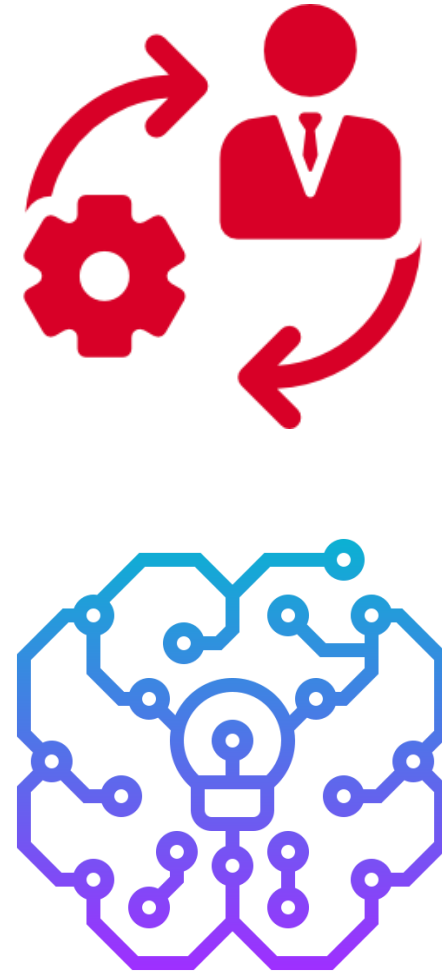
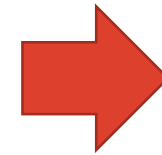
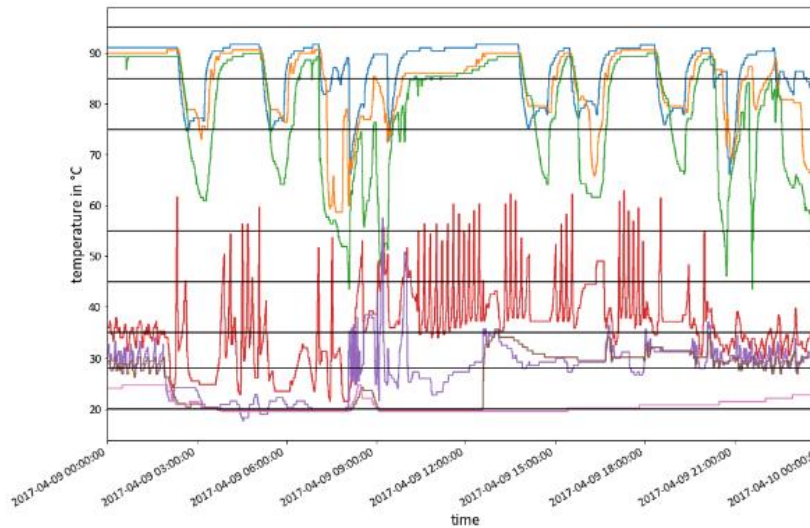
???



Erzeuger

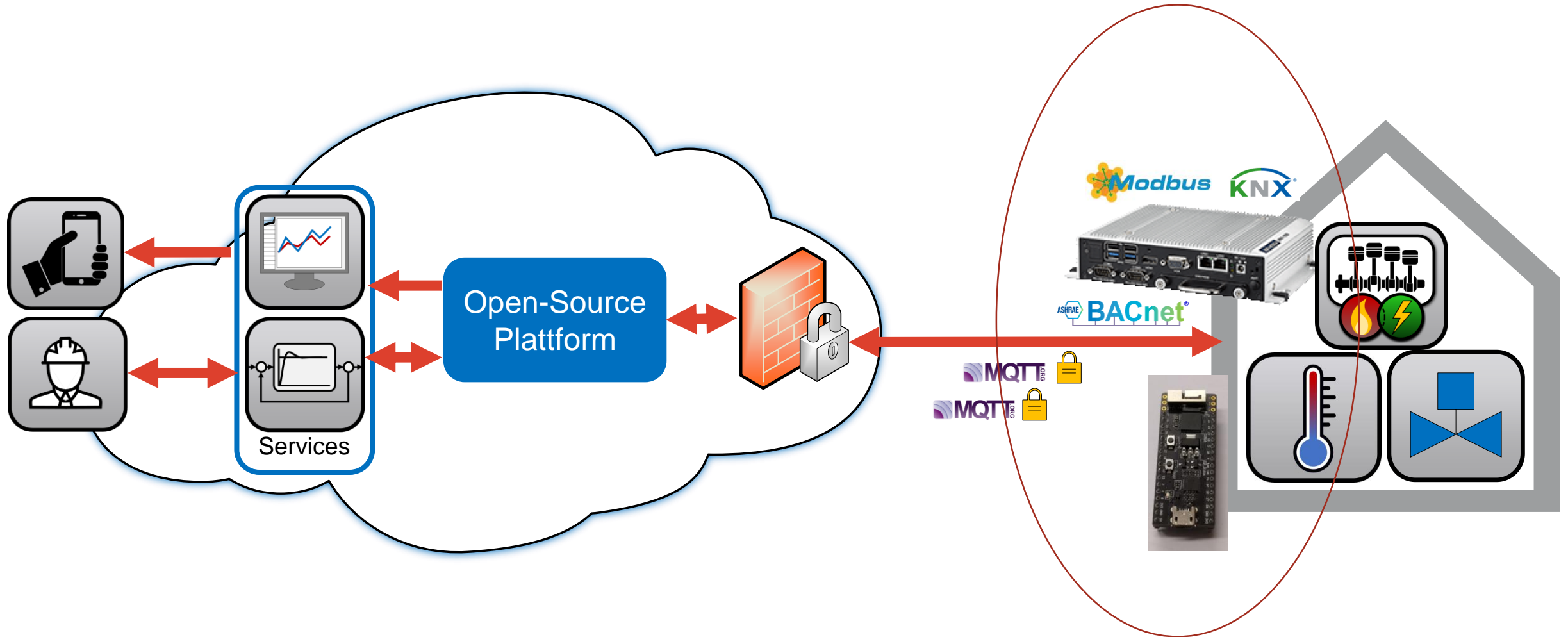


Verbraucher



# Cloudbasierte Gebäudeautomation

## Anbindung der Komponenten und Gebäudeautomation an Cloud-Plattformen



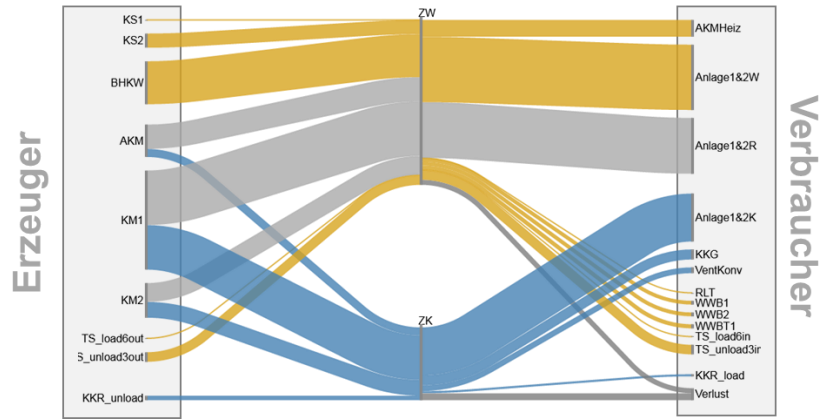
# Datenaustausch mit der Cloud

## Anbindung durch Gateways oder direkte Verbindung der Komponenten/Steuerungen



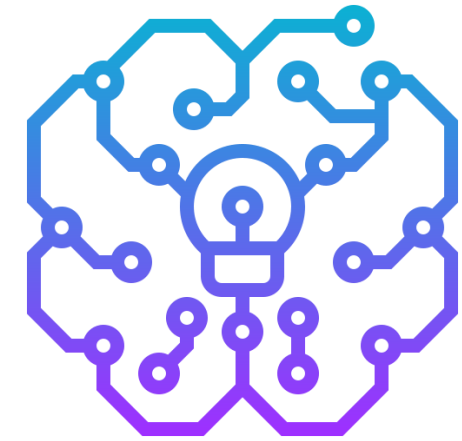
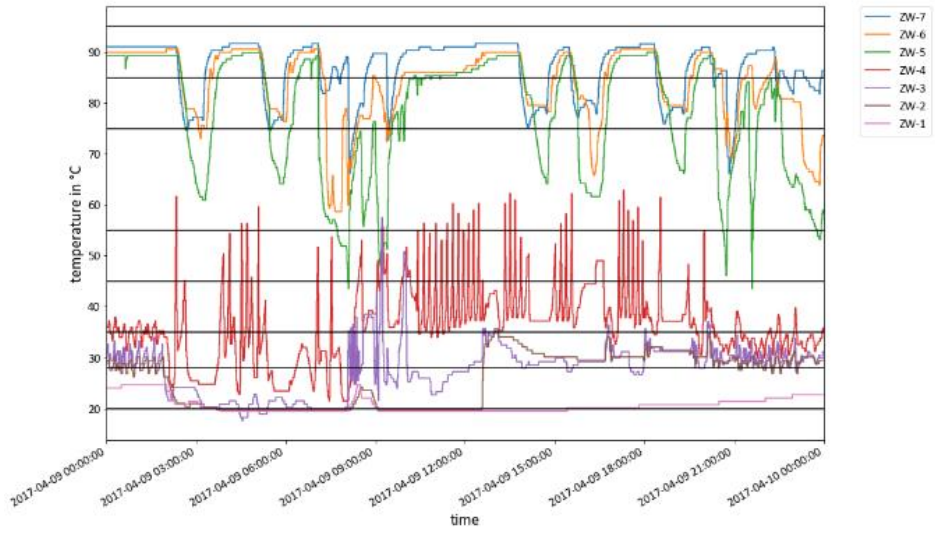
# Problem der Datenanalyse

Datenpunkte sind häufig inkonsistent/nicht lesbar benannt



???

BLDG-SG\_BOILER\_HW  
-02\_HWRT-01



# Was ist die Herausforderung?

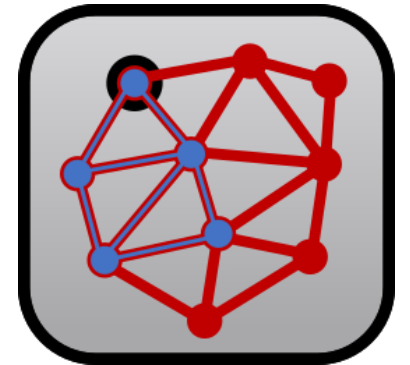


B-SG#BOI-02\_SEN.T-01\_WS.H.OUT\_MEA.T\_

SG\_KES\_02\_TRL\_01



BLDG-SG\_BOILER\_HW - 02\_HWRT-01





# Monitoring, Analyse und Optimierung

## Automatisierte und strukturierte Datenextraktion aus Gebäuden

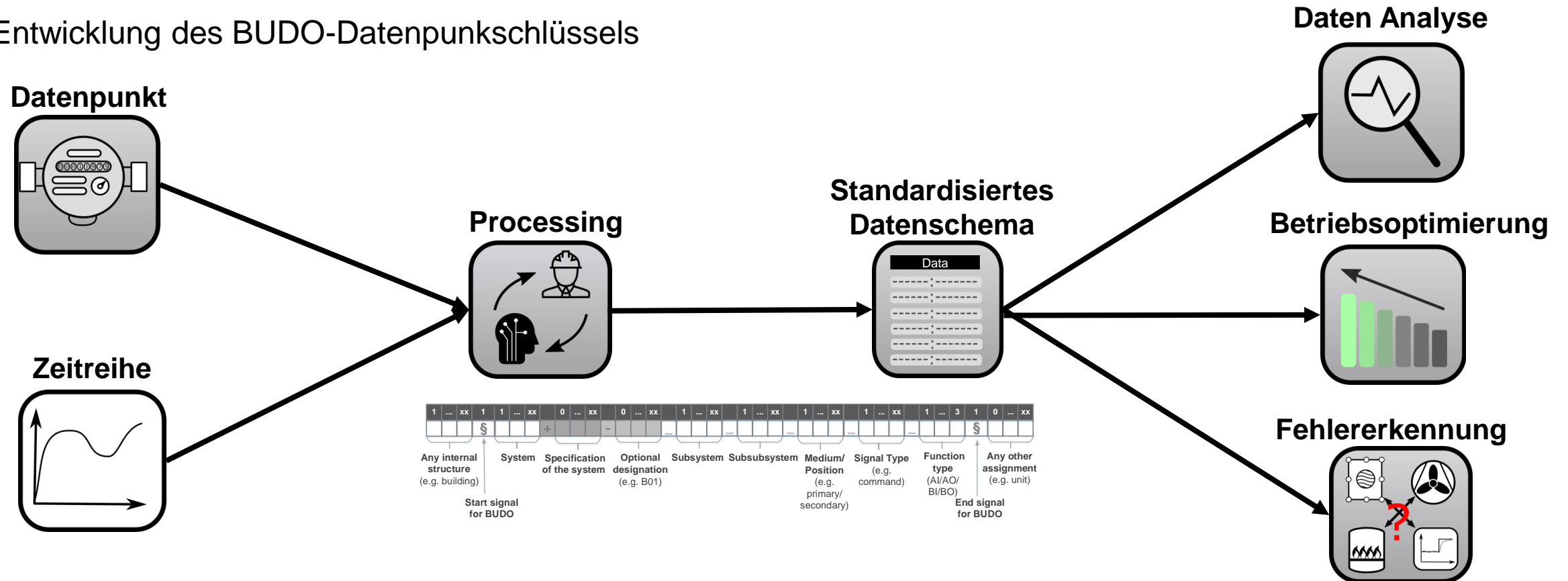
■ Es gibt kein einheitliches Benennungs-Schema für Datenpunkte in Gebäuden

≡ Teils fehlerhafte Bezeichnungen

≡ Datenanalyse und Zuordnung der Daten ist zeitaufwendig

■ Automatische Umbenennung und Restrukturierung ist notwendig

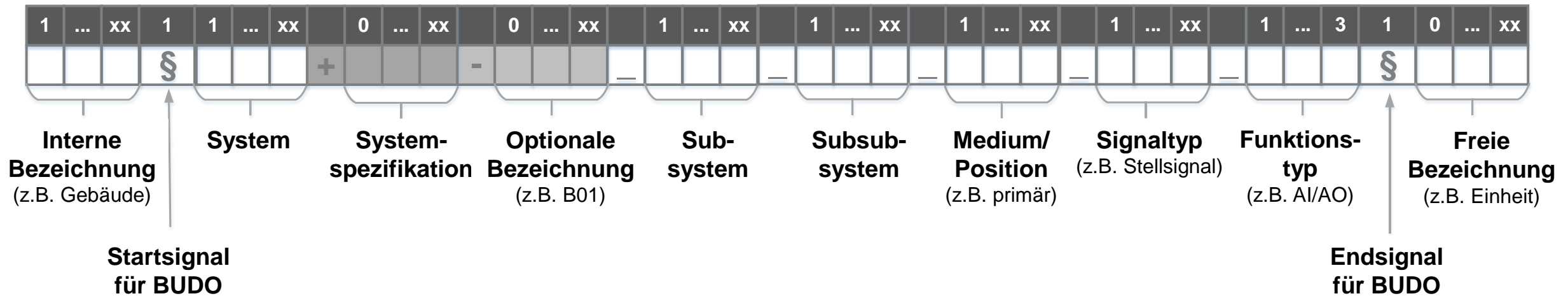
→ Entwicklung des BUDO-Datenpunktschlüssels



# 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

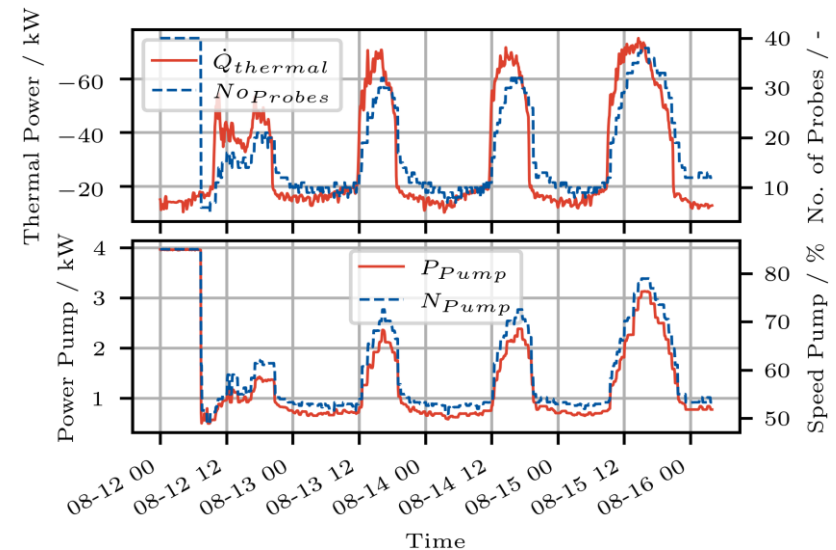
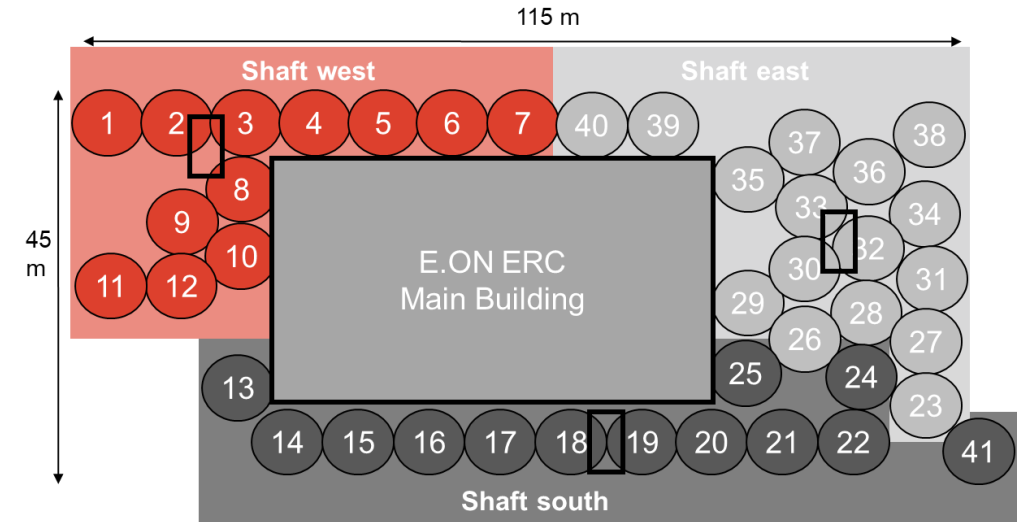
- Datenanbindung mittels Datenlogger an Gebäudeleittechnik
- Lesen und schreiben von Datenpunkten möglich



# 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

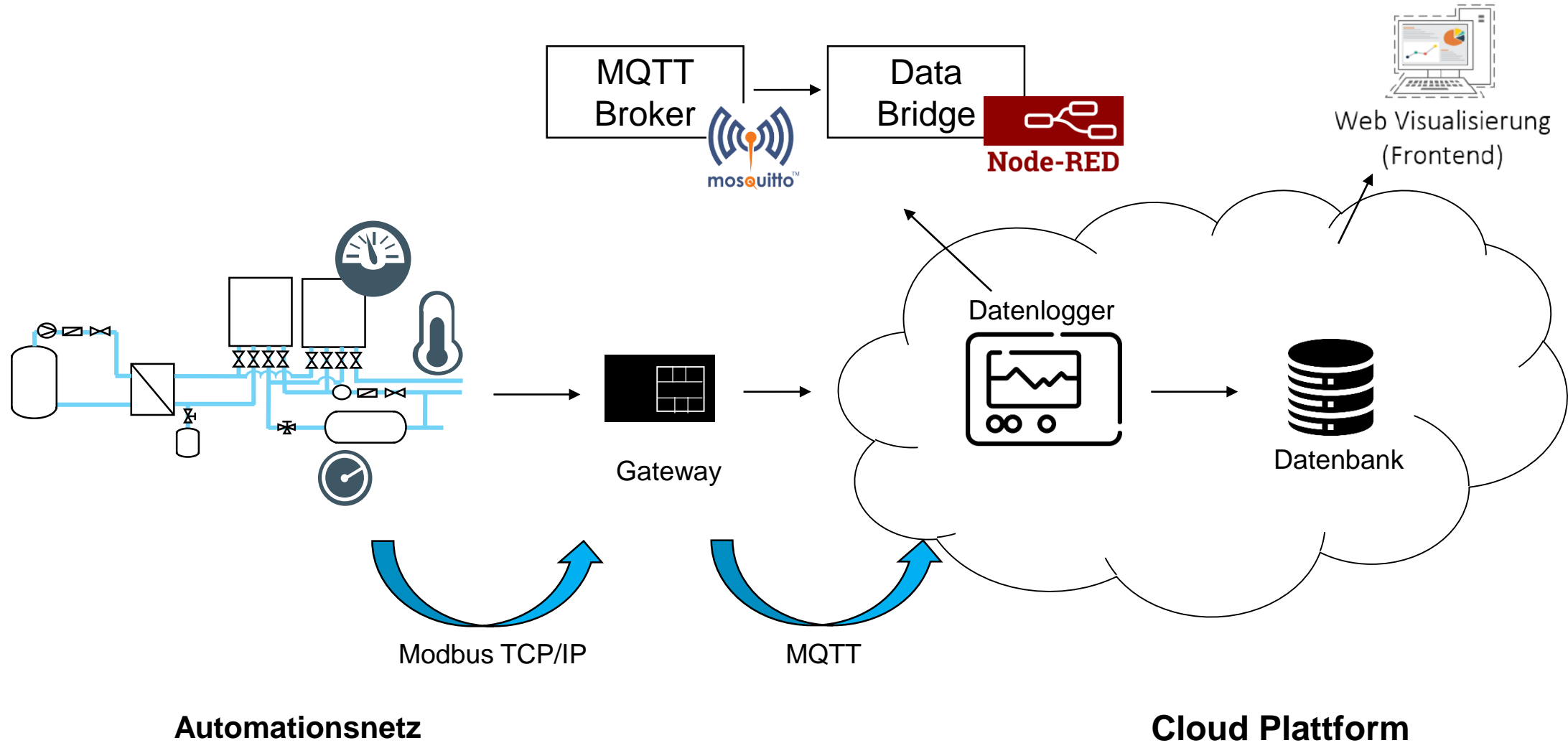
- Denkmalgeschütztes Quartier in Essen  
Margarethenhöhe
- Verschiedene Sanierungsmaßnahmen  
wurden im Vorgängerprojekt EnQM  
durchgeführt
- 5 Objekte werden datentechnisch  
angebunden und analysiert
- Ziel: Bewertung der verschiedenen  
Sanierungsmaßnahmen und  
Betrieboptimierung

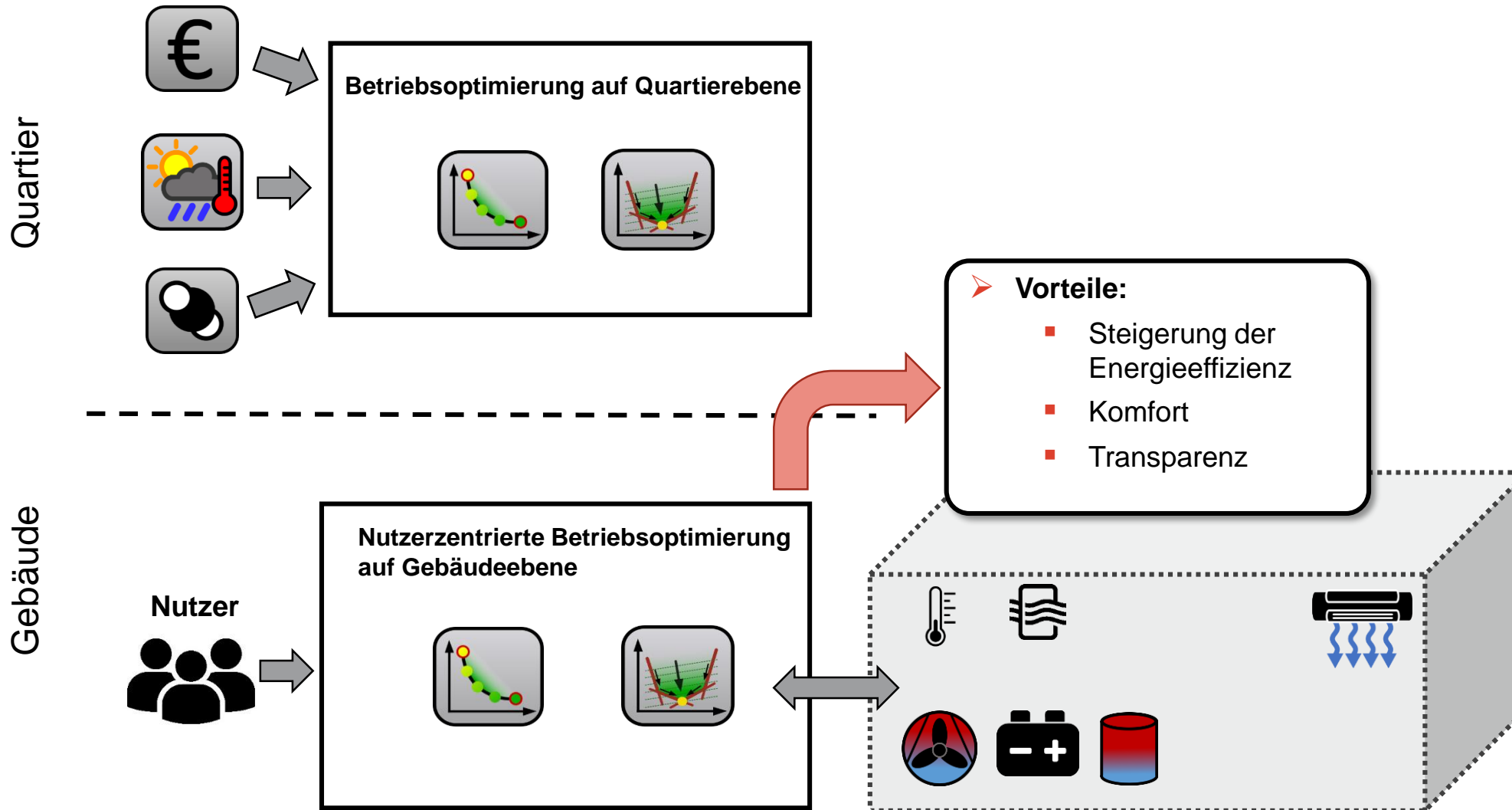


Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Margarethenh%C3%B6he#/media/Datei:Essen-Margarethenh%C3%B6he\\_Luft.JPG](https://de.wikipedia.org/wiki/Margarethenh%C3%B6he#/media/Datei:Essen-Margarethenh%C3%B6he_Luft.JPG)

# 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](mailto: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.*