

# MPC 2.0 - PRÄDIKTIVE REGELUNG

## INTELLIGENZ FÜR IHRE HLK-ANLAGEN

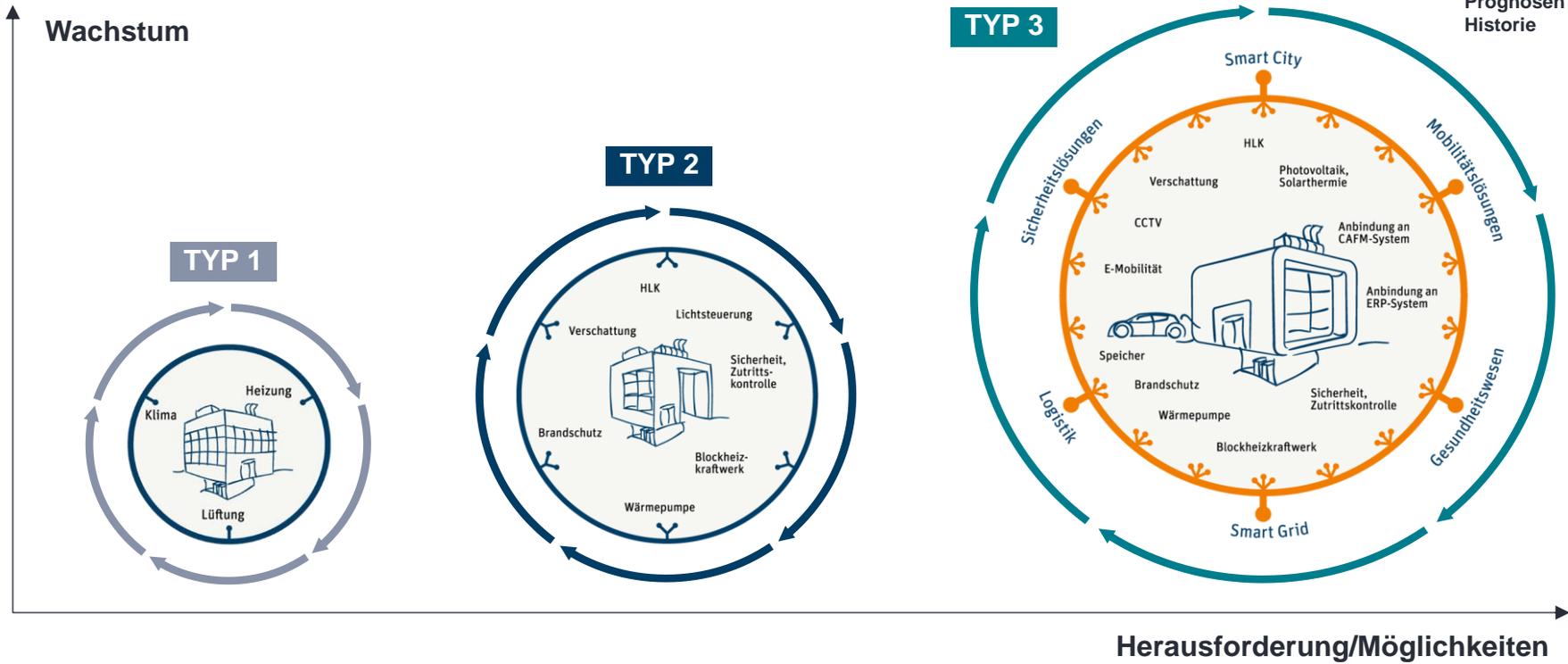


**Kieback&Peter**

„Das Interesse an Energieeffizienz made in Germany ist groß.“  
*Stephan Kohler, ehem. Vorsitzender der dena-Geschäftsführung*



Wetterdaten  
Prognosen &  
Historie



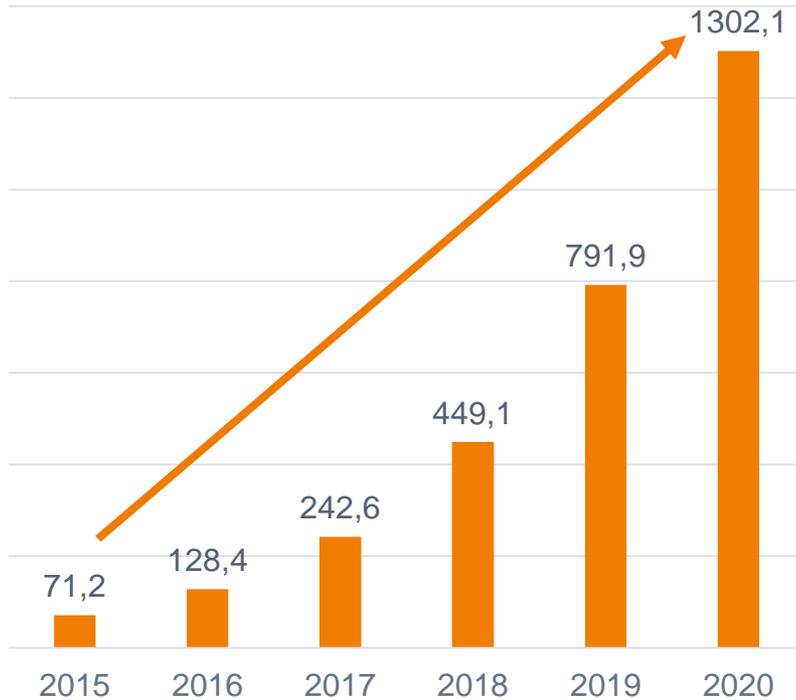
In Immobilien werden eine Vielzahl unterschiedlicher Sensoren eingesetzt



Anzahl an Sensoren erzeugt riesige Menge an Daten

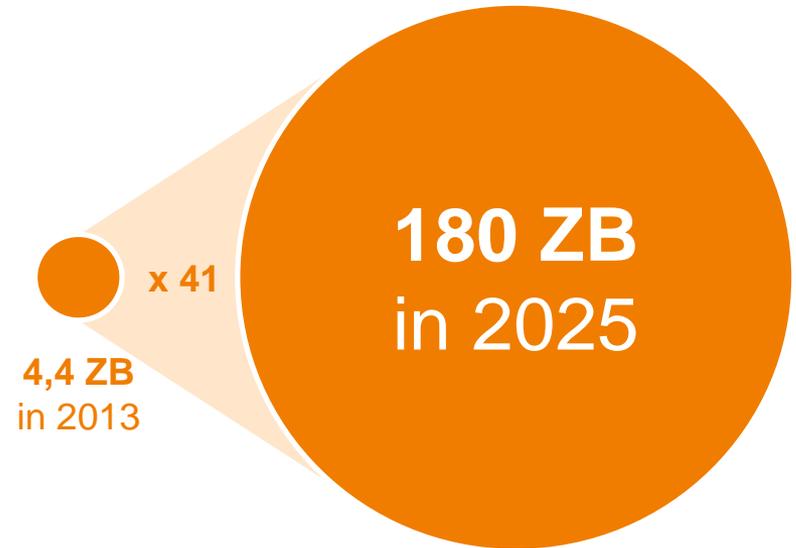
# Anzahl an Sensoren erzeugt riesige Menge an Daten

Anzahl von Sensoren in Gewerbeimmobilien (in Millionen)

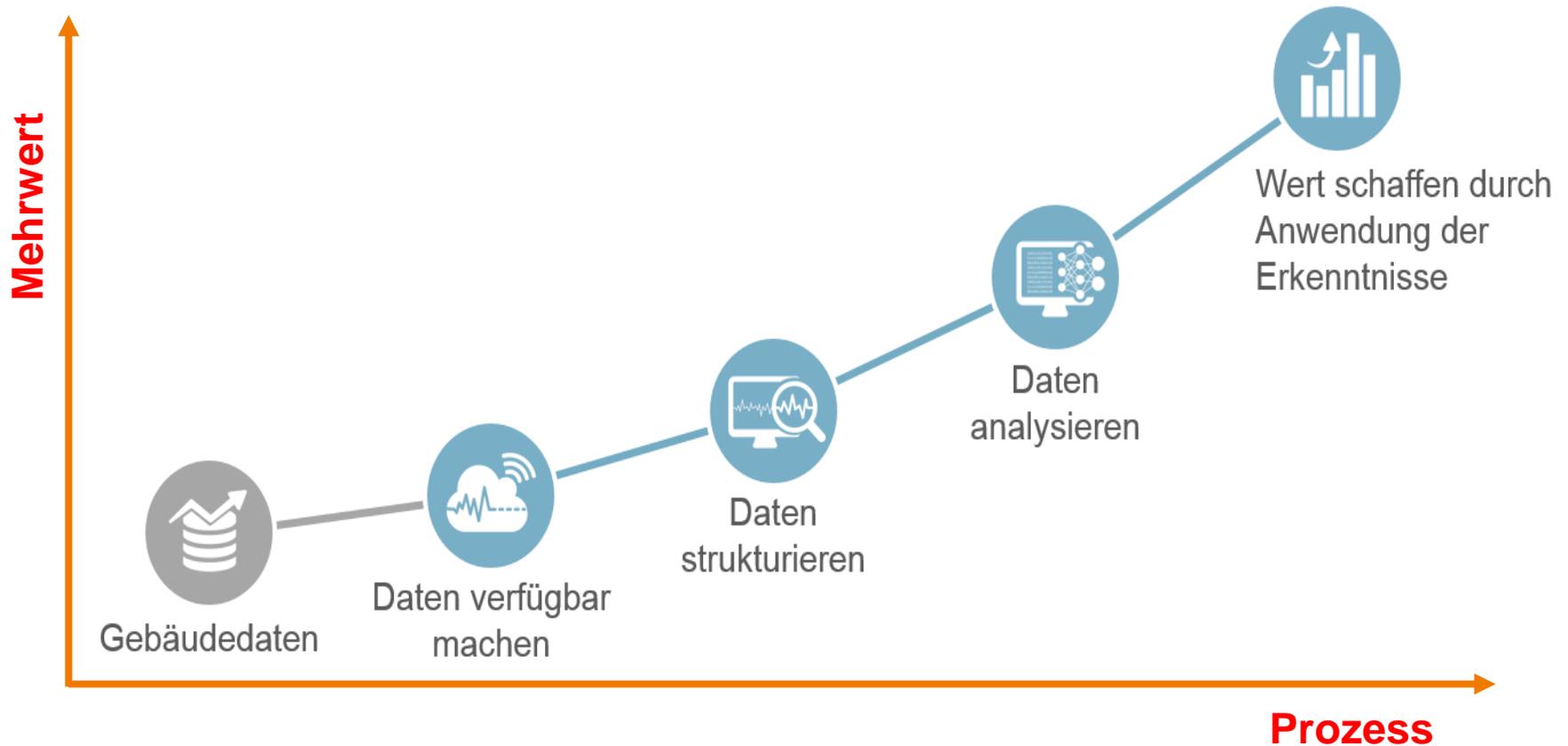


Quelle: Deloitte University Press, based on Gartner research, October 2015

Sensoren treiben das Big Data Wachstum (in ZB = Zettabyte =  $10^{21}$  Byte)



Quelle: International Data Corporation 2016, EMC Digital Universe Study



**... einen Mehrwert schaffen...**

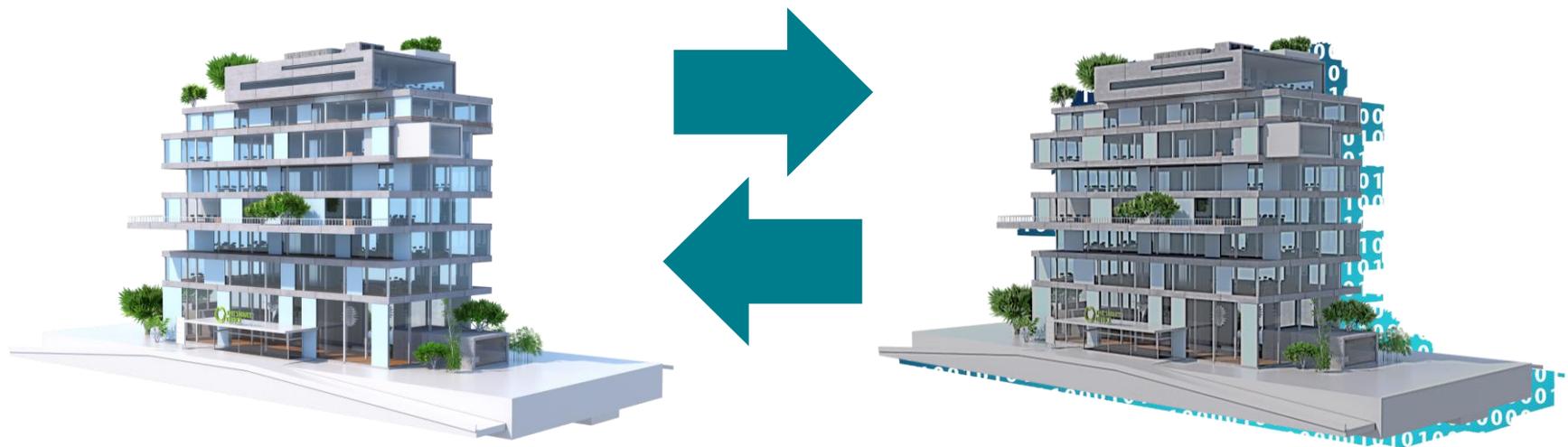
... um die Anlageneffizienz zu erhöhen



## Optimierung



- MPC 2.0 ist ein datengetriebener Service zum optimierten Betrieb von HLK-Anlagen in Gebäuden



# MPC 2.0 - Aus den Daten und KI-basierten Modellen entsteht ein digitaler Zwilling des Gebäudes

## Basis / Input



Betriebsdaten der  
HLK-Anlagen



Verbrauchsdaten  
aus Zählern



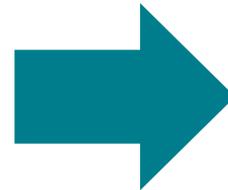
Wetterdaten:  
Prognosen u.  
Historie



Kundenfrequenz,  
Belegungsdat



Öffnungszeiten



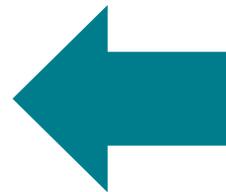
# MPC 2.0 - Mit digitalem Zwilling & Prognosedaten wird das Verhalten des Gebäudes simuliert



# MPC 2.0 - Aus der Prognose werden Stellwerte für die reale Anlage abgeleitet

Daraus werden Stellwerte für die Anlagentechnik abgeleitet. Diese werden an die Gebäudeautomation übergeben.

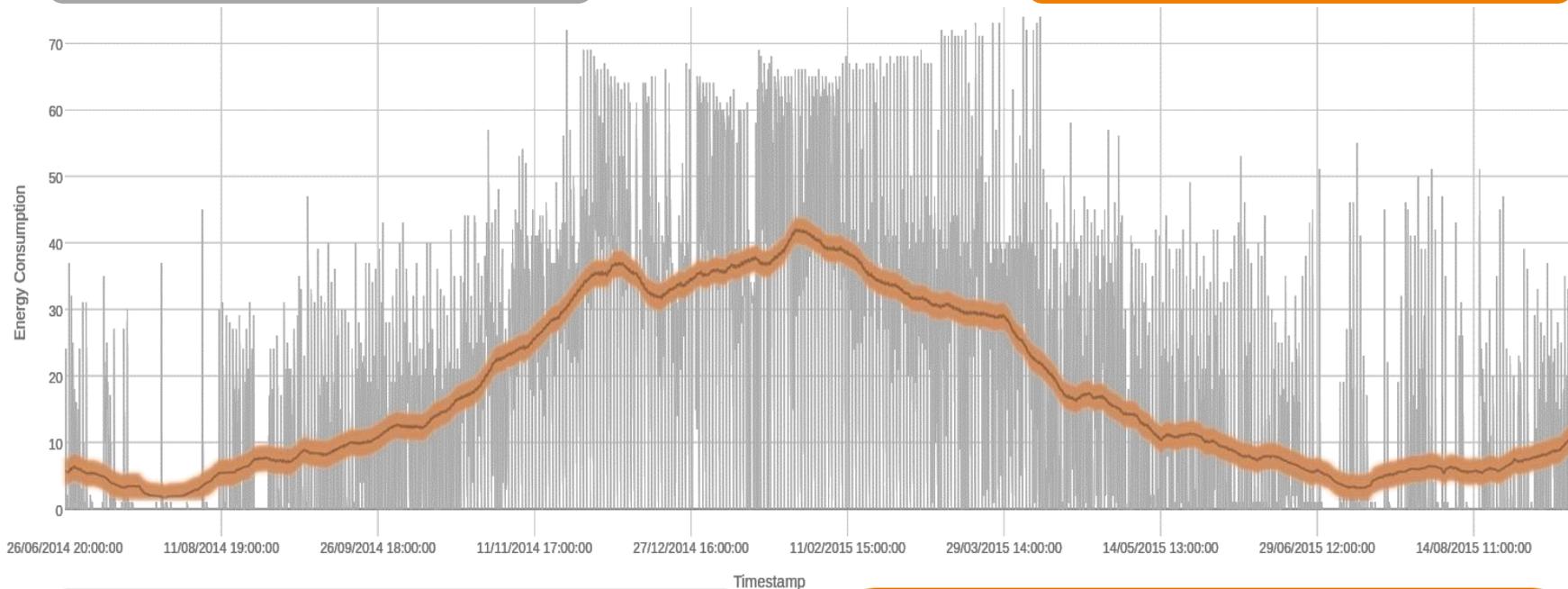
Präzise Simulation des Gebäudeverhaltens und des Energiebedarfs auf Basis der Progesedaten



# MPC 2.0 – hohe Effizienz durch Lastgangoptimierung

konventionell

MPC 2.0



konventioneller Lastgang mit häufigen Spitzenlasten und hartem Gegensteuern

Folge:  
hoher Energieverbrauch

geglätteter Lastgang durch Einsatz von MPC 2.0 durch Prognose-KI

Folge:  
reduzierter Energieverbrauch

# MPC 2.0 – KI sorgt für einen kontinuierlichen Prozess

24/7

- Daten aus dem Gebäude werden permanent ausgewertet
- Digitaler Zwilling wird dauerhaft nachtrainiert
- Prognose wird kontinuierlich angepasst



- Updates alle 15 Minuten und somit werden 96x täglich die Stellwerte aktualisiert und an die Gebäudeautomation übergeben



## **dauerhafte energetische Optimierung**

- Reduzierung des Energieverbrauchs im Bereich HLK
- Reduktion von Kosten in den Anlagen



## **Einfache Integration**

- Aufsetzen auf die bestehende Infrastruktur



## Nachhaltigkeit

- Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoß



## schnelle Amortisation

- schneller ROI von durchschnittlich unter 2a

## planbare Kosten über die Laufzeit

- kein Contracting



## dauerhafter Komfort

- Raumtemperatur, Luftfeuchte und CO2-Gehalt konstant im optimalen Bereich
- hohe Zufriedenheit aller Gebäudenutzer



## erhöhte Verfügbarkeit der Anlagen

- frühzeitiges Erkennen von Leistungsabfällen und technischen Problemen
- Reparatur anstatt Totalausfall
- weniger Ausfallzeiten



- energetische Überblick über alle angeschalteten Anlagen/Gebäude
- Reduzierung des Aufwands in den Anlagen durch Einhaltung aller kundenspezifischen Rahmenbedingungen
- etc.



Heizung



Lüftung

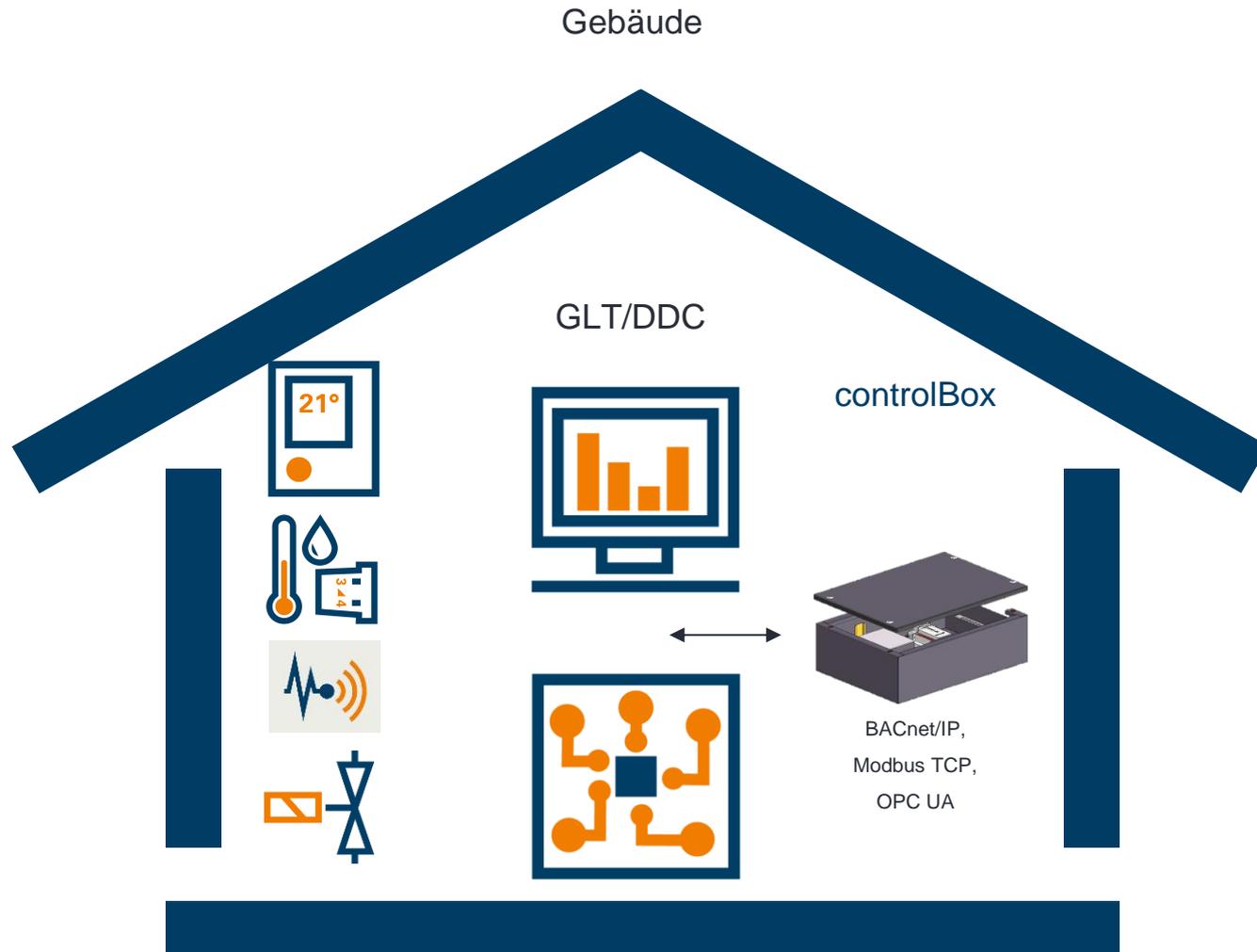


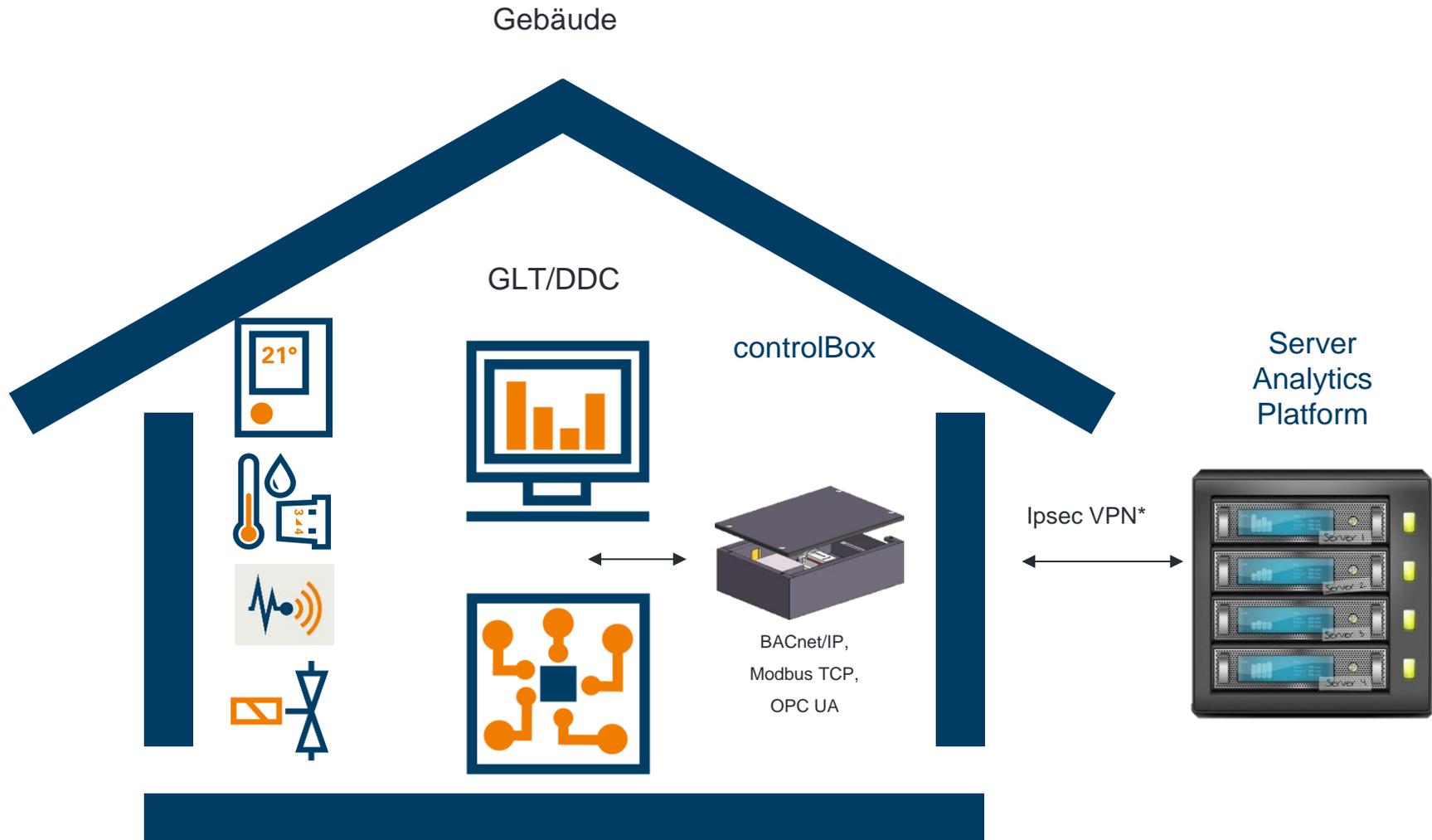
Klima

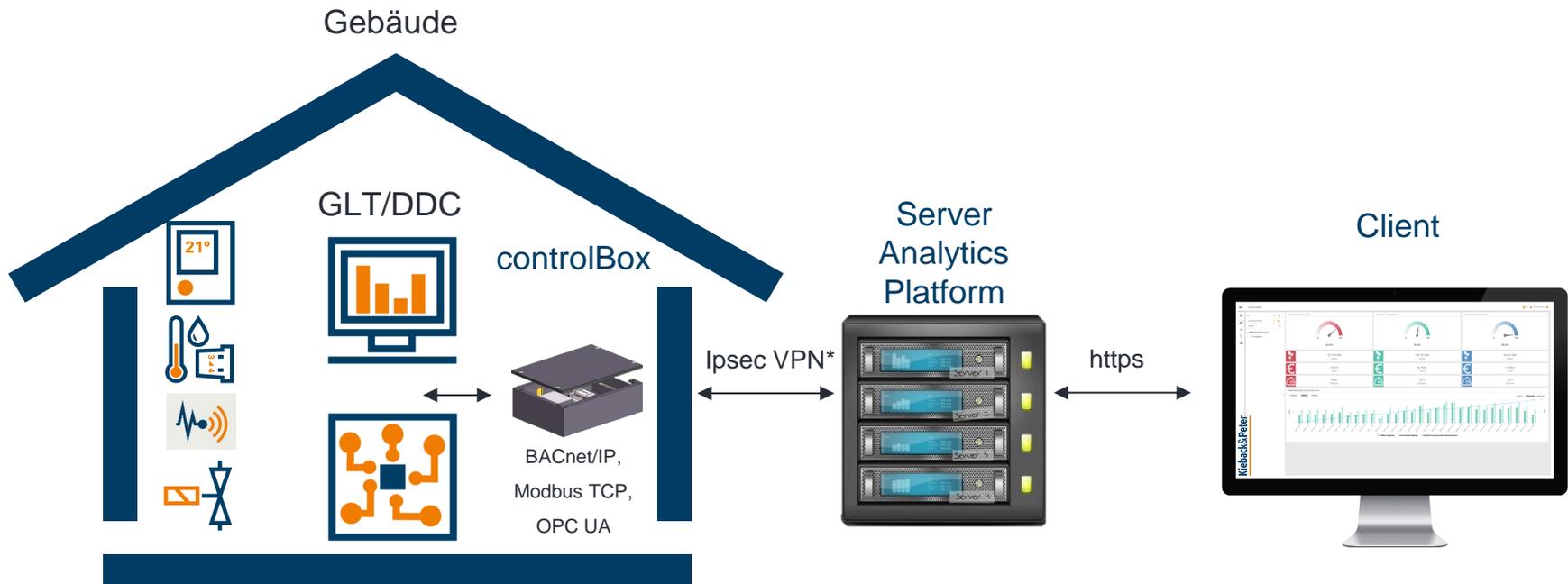
- **Kommunikation via BACnet, Modbus, OPC UA**
- **Temperatursensoren**
- **Zähler**

# Mit einer prädiktiven Regelung können alle Gebäudetypen optimiert werden









\*  
Ipssec = gesicherte Kommunikation über IP-Netze;  
VPN = virtuelles privates Netzwerk, das entfernte Kommunikationsteilnehmer zu einem geschlossenen Kommunikationsnetz macht



Kieback&Peter

optimiert für Firefox und Chrome

## Führungsgrößen



Heizung



Lüftung



Klima

- Raumtemperatur
- Luftqualität
  - CO<sub>2</sub>
  - VOC
- Luftdruck
- relative Feuchte
- ...

## Stellgrößen



Heizung



Lüftung



Klima

- **Zuluft-Solltemperatur**
- **Ventilatorendrehzahl**
- **Klappenstellung**
  - Außenluftklappe
  - Mischluftklappe
  - Fortluftklappe
- **Ventile**
- ...

## Exogene Parameter



Heizung



Lüftung



Klima

- **Außentemperatur**
- **Globalstrahlung**
- **Niederschlag**
- **Belegung, Kunden-/Besucherfrequenz**
- ...

Die exogenen Parameter werden mit Ausnahme der Kundenfrequenz/Belegung bereitgestellt.

## Optimierungsgrößen



Heizung



Lüftung

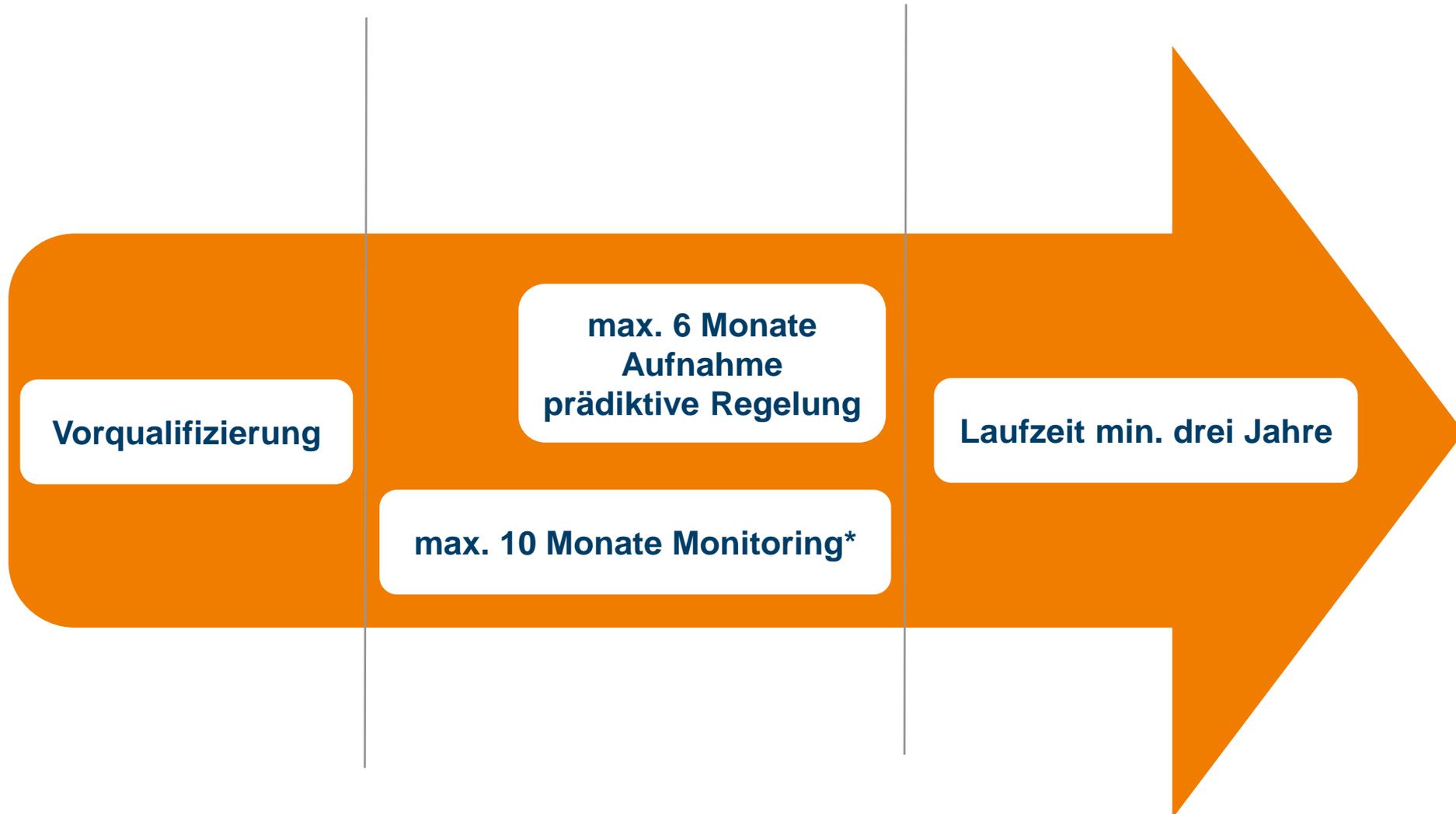


Klima

- **Stromverbrauch (kWh)**
  - Kältemaschine
  - Lüftung
- **Gasverbrauch**
  - Heizung
  - BHKW
- **Spitzenlast (Fernwärme)**

## Einmessphase

## Regelbetrieb



\*(abhängig von der Jahreszeit und der historischen Datenbasis)

## Projektbeispiel: Einzelhandelsgebäude

### Das Gebäude

- Bestandsgebäude
- Einzelhandel
- Fläche:
  - 13.400qm
  - 6 Etagen
  - 17 Klimazonen
- Ausstattung:
  - HLK
- Technik:
  - 2 Gaskessel
  - 2 Kältemaschinen
  - 4 Lüftungsanlagen

Verbrauch pro Jahr.

Wärme  
552 MWh



Kälte  
158 MWh



Lüftung  
586 MWh



MPC 2.0

Energieeinsparung:  
250 MWh

Einsparung: >20%

Kosteneinsparung:  
>30.000 €

CO<sub>2</sub>-Einsparung: 88 t

**EINKAUFSZENTRUM  
FREIBURG, DEUTSCHLAND**



**HOTEL  
BONN, DEUTSCHLAND**



**EINKAUFSZENTRUM  
NÜRNBERG, DEUTSCHLAND**



**VERWALTUNGSGBÄUDE  
DÜSSELDORF, DEUTSCHLAND**



**BERUFSSKOLLEG  
DETMOLD, DEUTSCHLAND**



**HOTEL  
HAMBURG, DEUTSCHLAND**



## MPC 2.0 ...

- ... ein **Service** zum **optimierten Betrieb** von **HLK-Anlagen** in Gebäuden
  - Anlagen- und Gebäudeverhalten wird mit Hilfe von KI-basierten Modellen **automatisiert** erlernt und **vorausschauend**, durch das automatische Hinzuziehen von Wettervorhersagen, Belegungsprognosen, Energiepreise etc., **betrieben**.

## MPC 2.0 ...

... reduziert Ihren Energieverbrauch

... reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß

... sorgt für maximalen Komfort

... reduziert Kosten

... ermöglicht einen schnellen ROI



... **sichert Ihren Erfolg**



## UND DIE ZUKUNFT IST GEREGELT

**Kontakt:**  
[molwitz@kieback-peter.de](mailto:molwitz@kieback-peter.de)



Besuchen Sie uns an Stand 7