

# Aspekte der dezentralen Wärmeversorgung in der Großvermietung

*Prof. Dr. rer. pol. habil. Tobias Teich*

Westsächsische Hochschule Zwickau, Professur für Wirtschaftsinformatik



Technischer Geschäftsführer,  
Gesellschaft für Intelligente  
Infrastruktur Zwickau mbH



Vorstand Bau und Technik,  
Westächsische Wohn- und  
Baugenossenschaft eG Zwickau

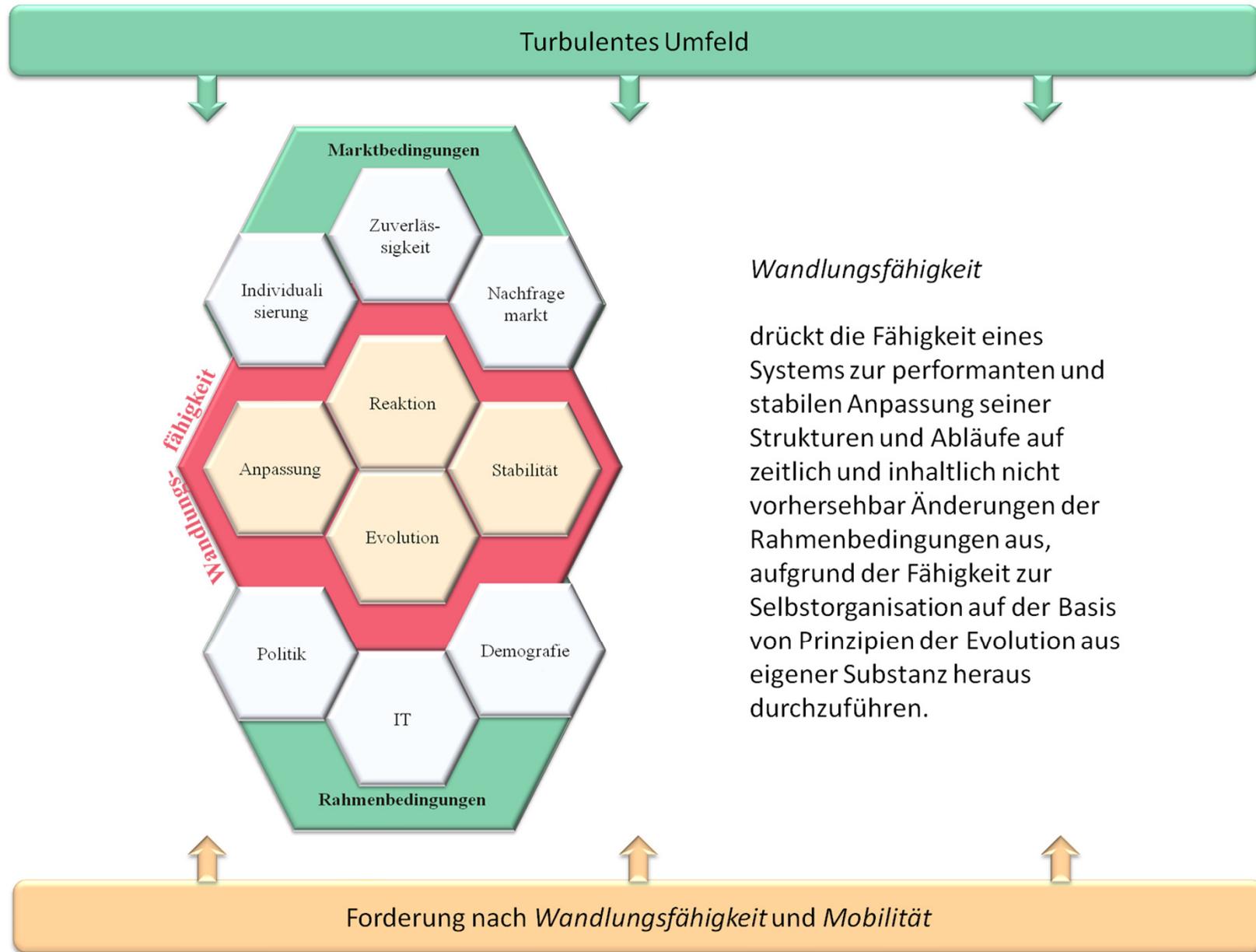


# Agenda

1. Motivation
2. Status Quo
3. Ubiquitäre Infrastrukturen
4. Fazit

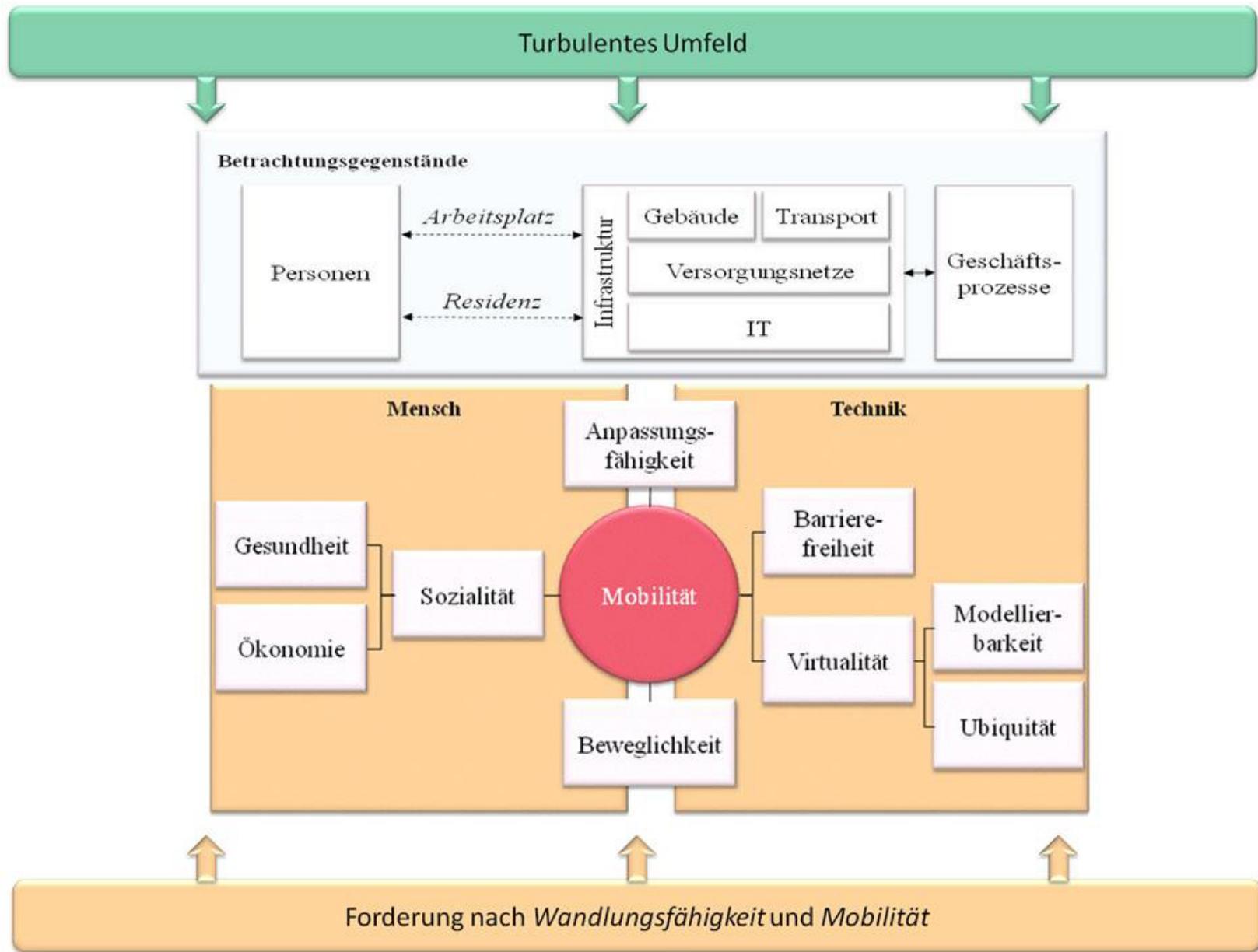
Agenda

# 1 Motivation - Wandlungsfähigkeit



Motivation  
Status Quo  
Ubiquität  
Fazit

# Motivation - Mobilität



Motivation  
 Status Quo  
 Ubiquität  
 Fazit



# Motivation - Erfolg

*Die neue Rolle der Informationstechnologie:*

„Erfolg und Wachstum im Wettbewerb werden zukünftig stark von hoher *Anpassungsfähigkeit* einer Organisation und ihres Geschäftsmodells abhängen.

(...)  
Im Vordergrund steht weniger, welche Produkte und Dienstleistungen eine Organisation anbietet, sondern wie *flexibel* sie auf Marktveränderungen reagieren kann.“

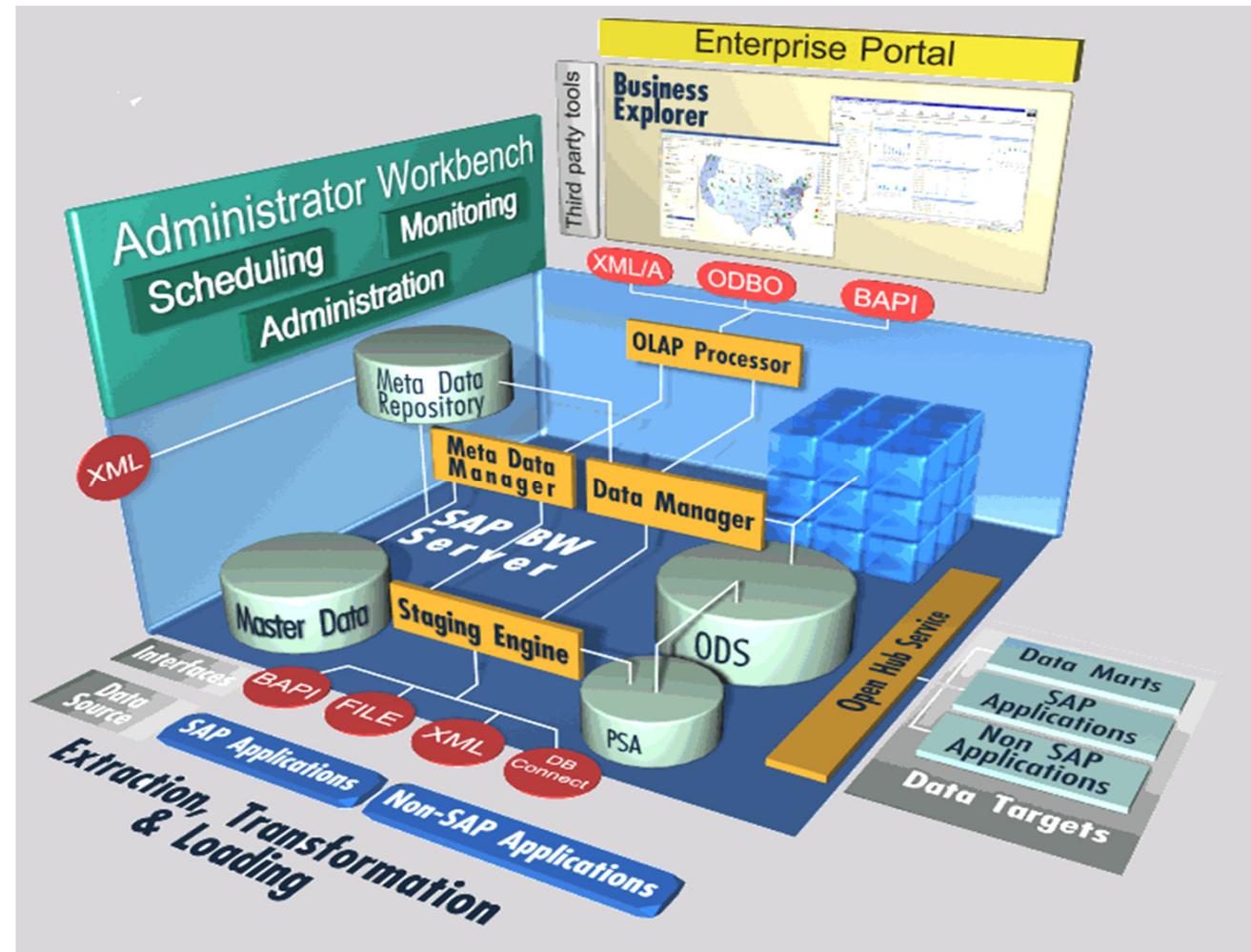


Quelle: Economist Intelligent Unit (EIU), März 2005: globale Studie zu den wirtschaftlichen Herausforderungen bis zum Jahr 2010

# Motivation - Komplexe Infrastrukturen

## Anforderungen

- Erfassung und Auswertung von physikalischen Massendaten
- Erkennung systemrelevanter Ereignisse
- Transformation der Daten über Staging Engine
- Definition von Querys über Query Designer
- Präsentation über Web Application

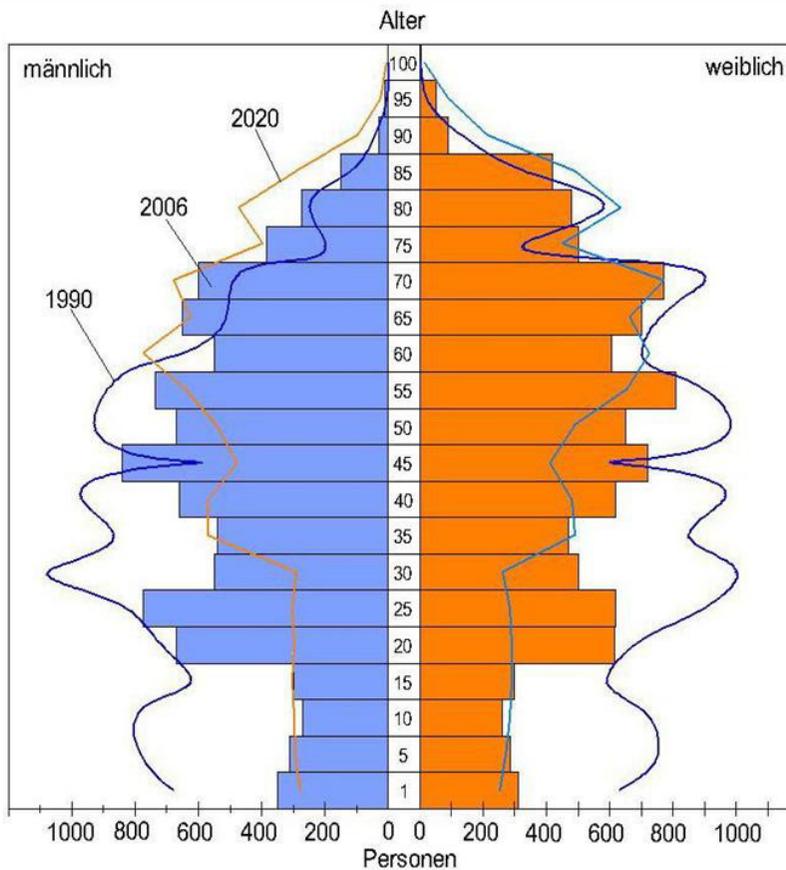


# 2 Status Quo

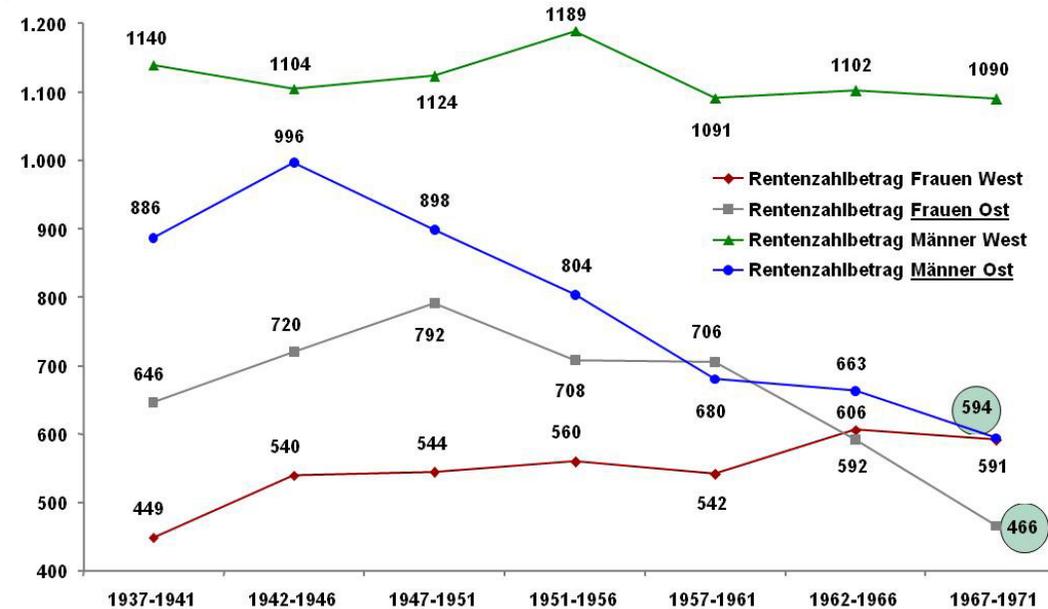
- gegründet am 27. September 1954 als AWG „Reichsbahn“
- *WE-Bestand:*
  - 3.080 WE (Plattenbauten WBS70, IW72/73, P2)
  - 2.401 WE (Traditioneller Wohnungsbau, Q6, Q25)
- *zusätzlich:*
  - 1.983 Stellplätze,
  - Gäste-WE,
  - Gewerbeobjekte,
  - 275 Pachtverträge
- *Grundnutzungsgebühr (in €/m<sup>2</sup>):*
  - traditionell: 3,38 - 5,64 (4,75) €
  - Plattenbau: 3,08 - 5,71 (4,41) €
  - Betreutes Wohnen: (5,40) + 50 bis 60 € Betreuungspauschale
- *Betriebskosten:* 1,91 €/m<sup>2</sup>
- *AAL:* zzgl. für Gebäudeleittechnik: 1,35 €/WE pro Monat

# Status Quo - Ausgangssituation

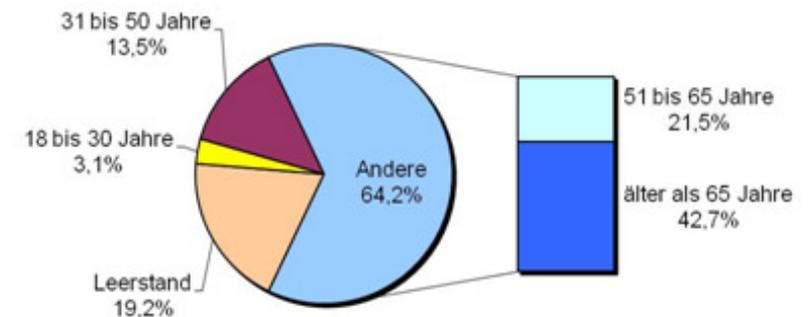
## Bevölkerungsprognose für Zwickau:



Renten – Mittlere Bruttozahlbeträge (in €)



Wohnungsbestand nach Altersgruppen der Mieter



Quelle: Stat. Landesamt

Motivation

Status Quo

Ubiquität

Fazit



# Status Quo - Politische Rahmenbedingungen



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

MR'in Gertrud Hardich  
Referatsleiterin Referat IIIA5  
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Motivation

Status Quo

Ubiquität

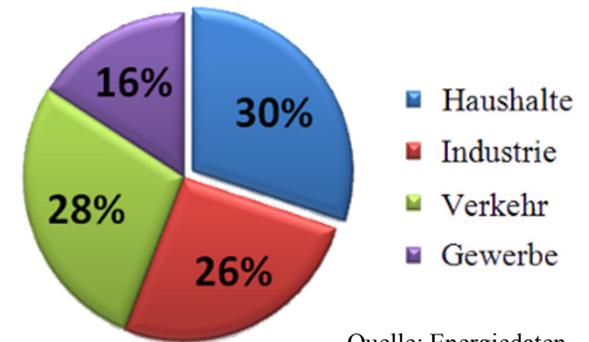
Fazit

dena-workshop am 20.09.2011:

- *Europäischer Rat „Europa 2020“ März 2011:*  
Erhöhung der Energieeffizienz in Richtung 20 % anzustreben
- *Energiekonzept 23. Sept. 2010:*
  - Senkung Primärenergieverbrauch gegenüber 2008
    - bis 2020 um 20 %
    - bis 2050 um 50 %
  - Hierzu über 120 Einzelmaßnahmen, betreffend z. B. Netzinfrastruktur, Kraftwerke, Speicher, Energieforschung, Energieeffizienz
  - Stromverbrauch: angestrebte Verminderung gegenüber 2008
    - bis 2020 in Größenordnung 10 %
    - bis 2050 um 25 %



# Status Quo - Energieverbräuche



Quelle: Energiedaten  
BMWi 2009

- **Steigende Energiepreise** führen zu immer höheren Gebäudenutzungskosten
- **50% des Gesamtenergieverbrauchs** und 40% des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in Europa entfallen auf **Gebäude**
- Bei den **Lebenszykluskosten** einer Immobilie entfallen: 20% auf den Bau, **80% für die Nutzung**, ein Großteil davon für Energie
- 30% des Energieverbrauchs verursacht durch private Haushalte  
ca. 87% der privat benötigten Endenergie entfällt auf die Erzeugung von Wärme (**75% Raumheizung, 12% Warmwasser**)

*Daraus folgt:*

**Zunehmende Nachfrage** nach energiesparenden und ökologisch nachhaltigen Lösungen auf dem Wohnungsmarkt

*Ziel der EU-Richtlinie 2006/32/EG: Energieeinsparung von 9% in jedem EU-Land bis 2015 erreichen.*

**Aber:** kaum Instrumente zur Operationalisierung dieser Lösungen im Einsatz

# Status Quo - Nutzen der Akteure



- **Effiziente Nutzung aller Energieträger** (Elektrizität, Gas, Wärme)

- Intelligente Gebäudetechnik
- Schaffung einer Infrastruktur zur Energieeinsparung

- **Höhere Transparenz**

*Kunde:*

- Feingranulare Überblick über seine Verbrauchswerte und -zeiten

*Wohnungsbaugenossenschaften:*

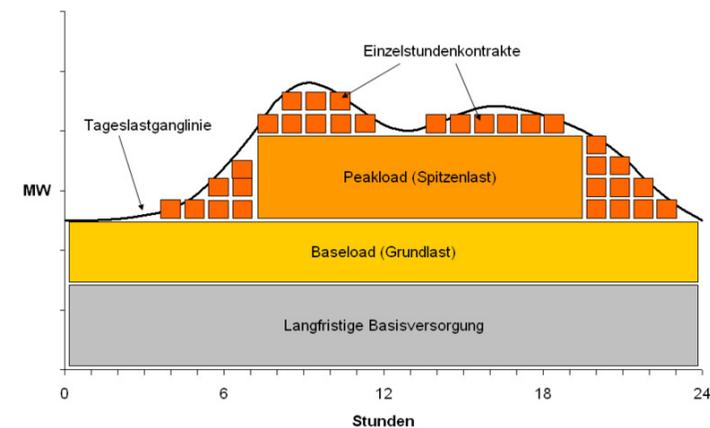
- Störungsmanagement
- Vermeidung von Substanzschäden

*Versorger:*

- Lastprofile erstellen
- neue Geschäftsprozesse

- **Komfort und Sicherheit**

- Multichannelaccess
- Sicherheitsgewinn (Stromlosigkeit, Fensterkontakte, Anwesenheitssimulation)



Motivation  
Status Quo  
Ubiquität  
Fazit



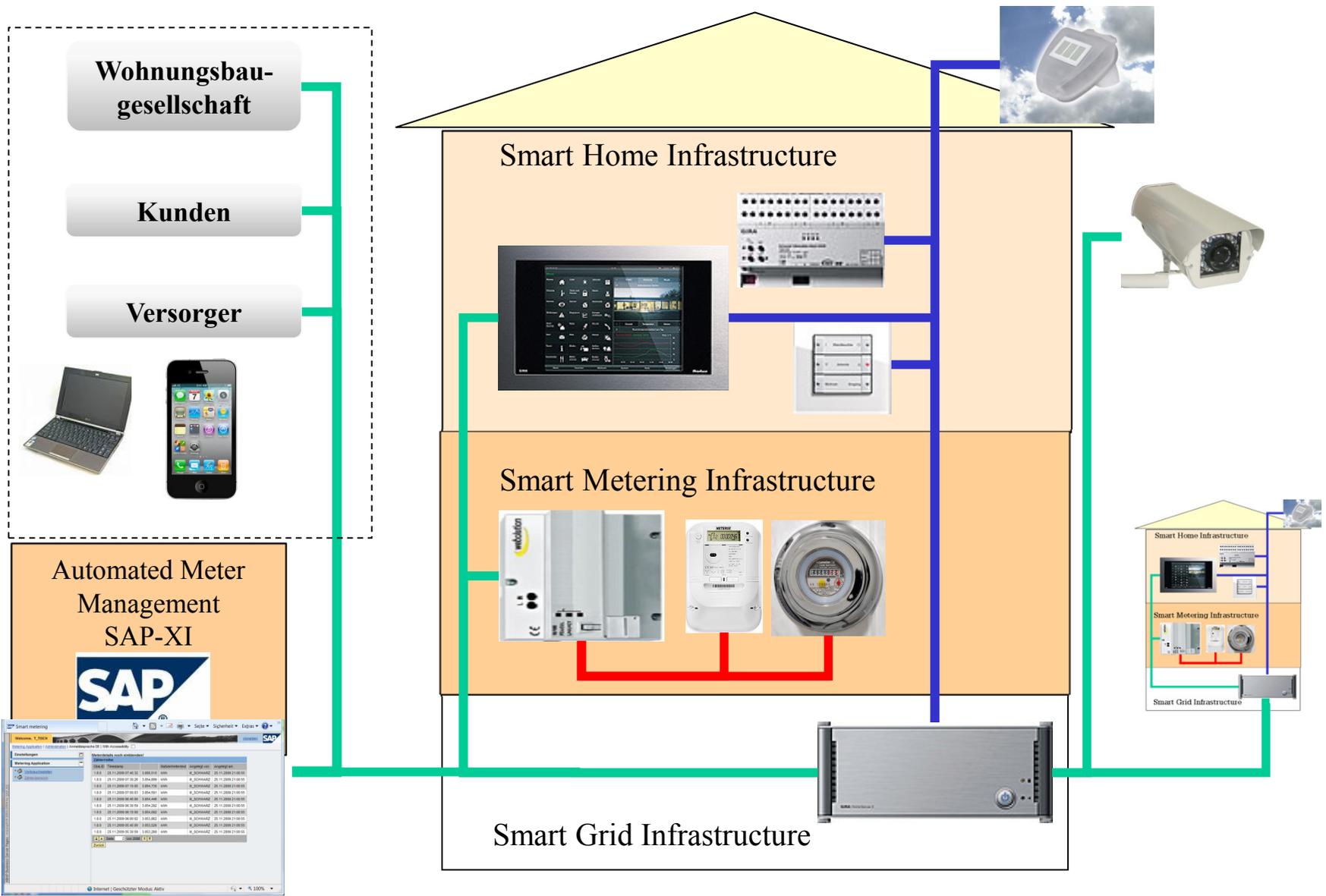
# Status Quo - Intelligente Infrastrukturen

Motivation

Status Quo

Ubiquität

Fazit



# Status Quo - Testobjekte

Goethestraße



18 Wohneinheiten  
1 Testwohnung mit  
KNX Technik,  
Smart Meter

Rotdornweg



28 Wohneinheiten  
8 Mietwohnungen mit  
KNX Technik Smart  
Meter, HKV, WMZ

Curiestraße



32 Wohneinheiten  
12 Mietwohnungen  
mit KNX , 4 mit  
ViciOne, WMZ,  
Smart Meter, HKV,  
WILO-Geniax, PV-  
Anlage,  
Energiespeicher

Motivation

Status Quo

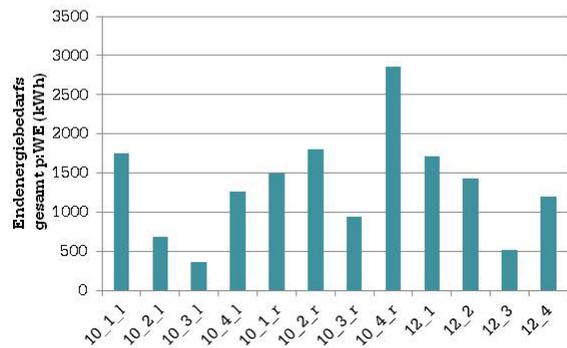
Ubiquität

Fazit

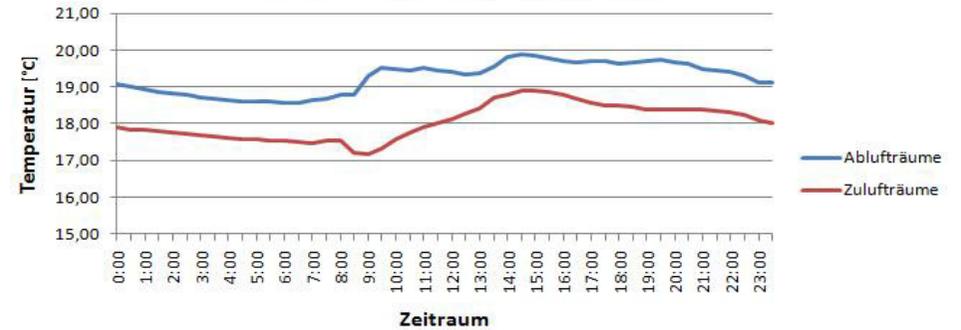
# Status Quo - Analyse

Motivation  
 Status Quo  
 Ubiquität  
 Fazit

Heizkostenverteilung  
 nach Wohnräumen und  
 Wohneinheiten in 2+3/2011



Ist-Temperaturanforderungen,  
 getrennt betrachtet nach Lüftungszonen



Zuluft: Wohnzimmer,  
 Schlafzimmer, Kinderzimmer

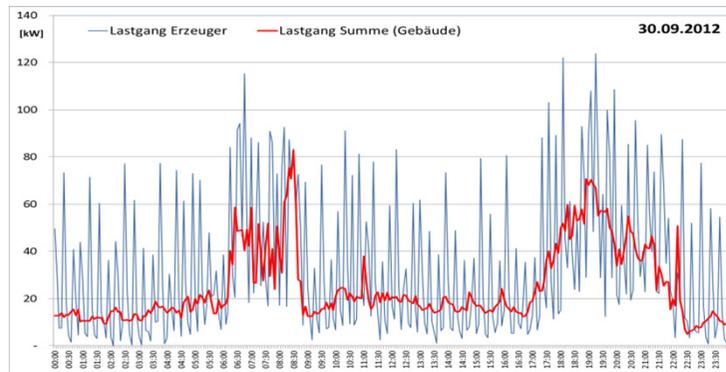
Abluft: Küche, Badezimmer



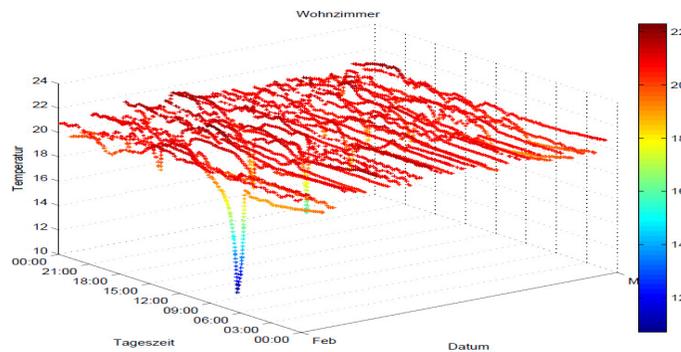
# Status Quo - Optimierung

- Etablierung eines übergeordneten Regelkreises
- Analyse Regelgüte und möglicher Verbund zu Kesselregelung
- Adaption der Vorlauftemperatur im Tagesbetrieb nach der Auswertung Ventilhubes und Raumtemperatur

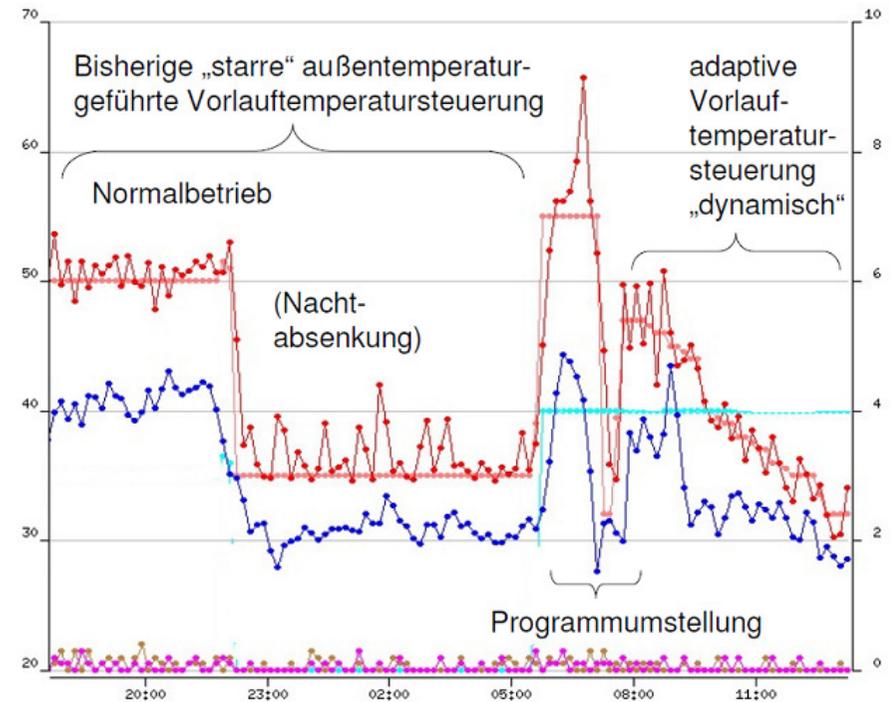
Motivation  
 Status Quo  
 Ubiquität  
 Fazit



Tageslastgang Wärmelieferung (Erzeuger)



Beeinflussbares Nutzerverhalten



Legende:

- Vorlauftemperatur — (red line)
- Rücklauftemperatur — (blue line)
- Brennerstarts — (purple line)



# Status Quo - Auswertung

Objekt JOLIOT-CURIESTR. 10-18

C10.4.L	Hauseingang 10	C10.4.R	Hauseingang 12	C12.4.R	C14.4.L	Hauseingang 14	C14.4.R	Hauseingang 16	C16.4.R	C18.4.L	Hauseingang 18	C18.4.R
C10.3.L		C10.3.R		C12.3.R	C14.3.L		C14.3.R		C16.3.R	C18.3.L		C18.3.R
C10.2.L		C10.2.R		C12.2.R	C14.2.L		C14.2.R		C16.2.R	C18.2.L		C18.2.R
C10.1.L		C10.1.R		C12.1.R	C14.1.L		C14.1.R		C16.1.R	C18.1.L		C18.1.R

## Legende

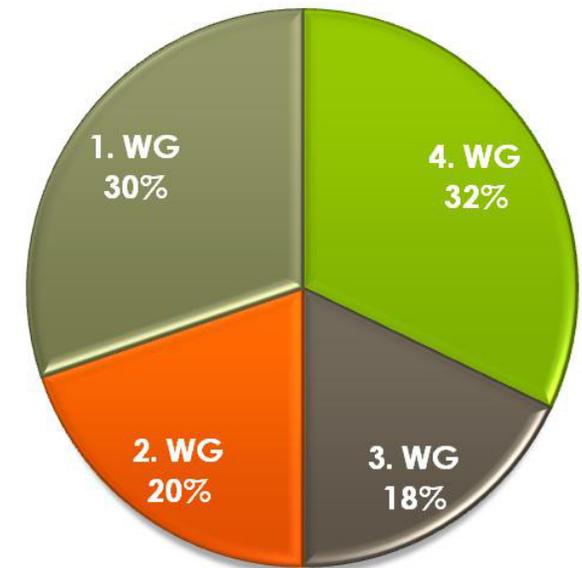
-  KNX-System
-  GeniAx-System + KNX-System
-  ViciOne-System
-  keine Technik verbaut

# Status Quo - Auswertung

Verhältnis Wohnungsverbrauch zu Gebäudedurchschnitt

165 %	Hauseingang 10	179 %	Hauseingang 12	89 %	28 %	Hauseingang 14	168 %	Hauseingang 16	139 %	62 %	Hauseingang 18	197 %
33 %		112 %		58 %	31 %		168 %		30 %	32 %		111 %
47 %		140 %		122 %	51 %		77 %		129 %	14 %		55 %
196 %		127 %		121 %	116 %		141 %		84 %	30 %		151 %

- Datengrundlage: HKV-Zählerschritte von 01
- Die Daten sind bei dieser Grafik noch nicht Raumgröße gesetzt



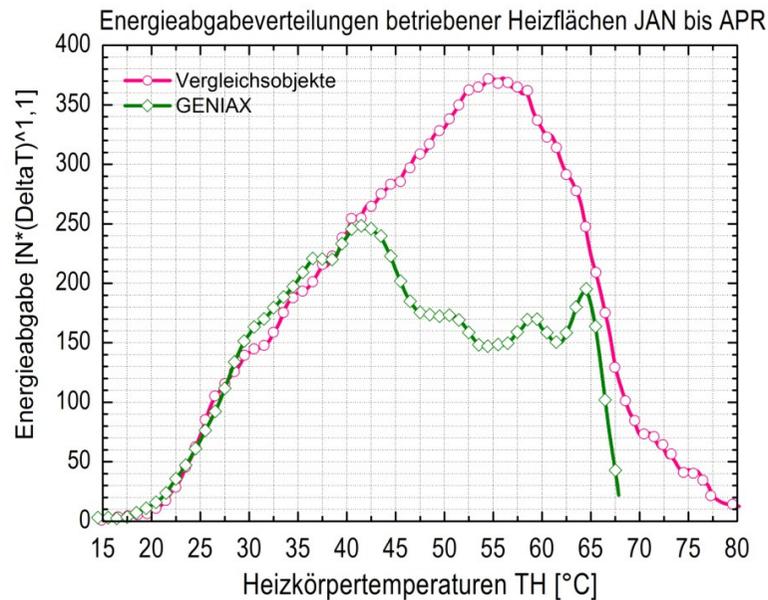
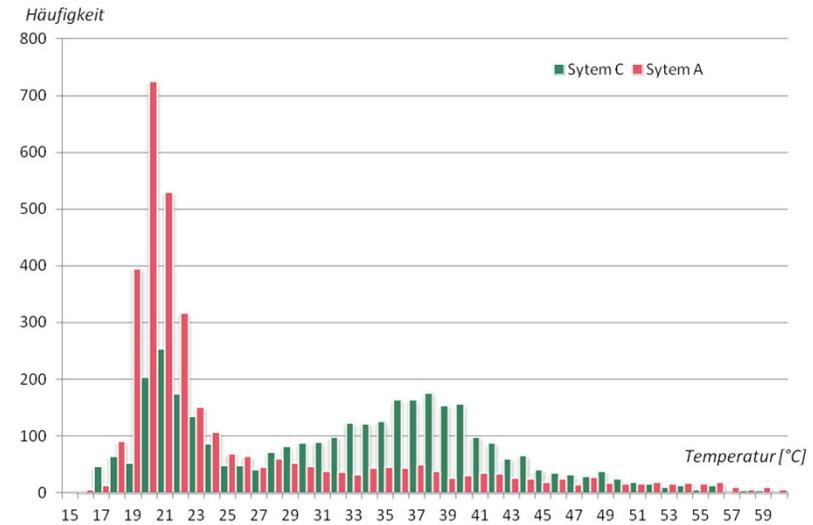
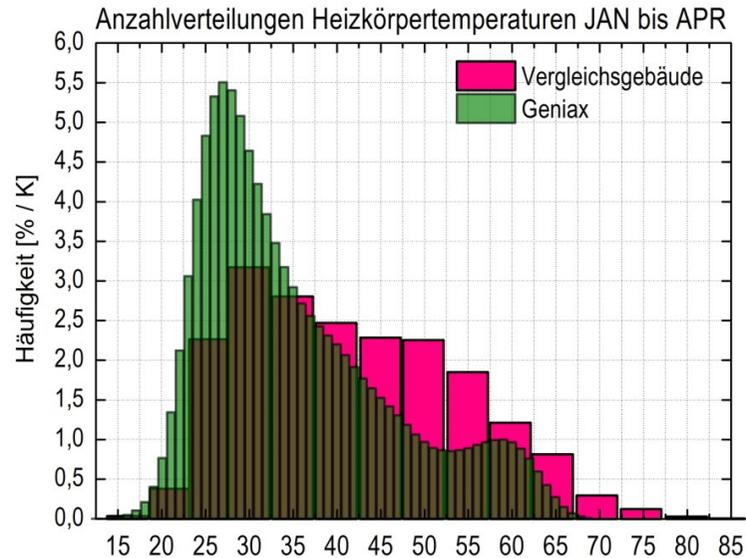
# Status Quo - Ergebnis

Motivation

Status Quo

Ubiquität

Fazit

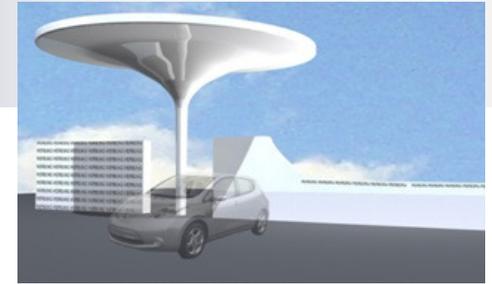


## Tendenzielle Entwicklung

- Liegenschaft Joliot-Curie-Straße 10-16:
- Einsparung Primärenergie laut Auswertung  
Metrona: > 20 Prozent

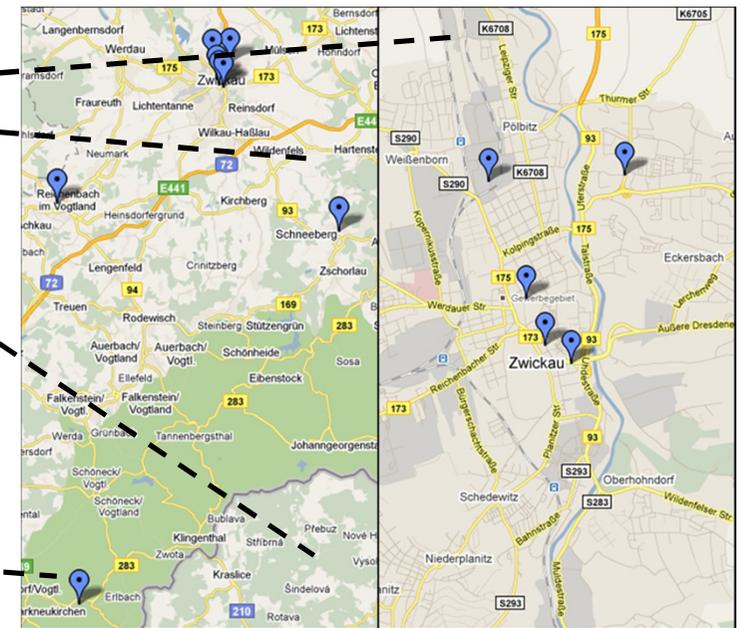
# Status Quo - Elektromobilität

Smart Home



Smart Car

Dezentrale  
Energieerzeugung



Motivation  
Status Quo  
Ubiquität  
Fazit



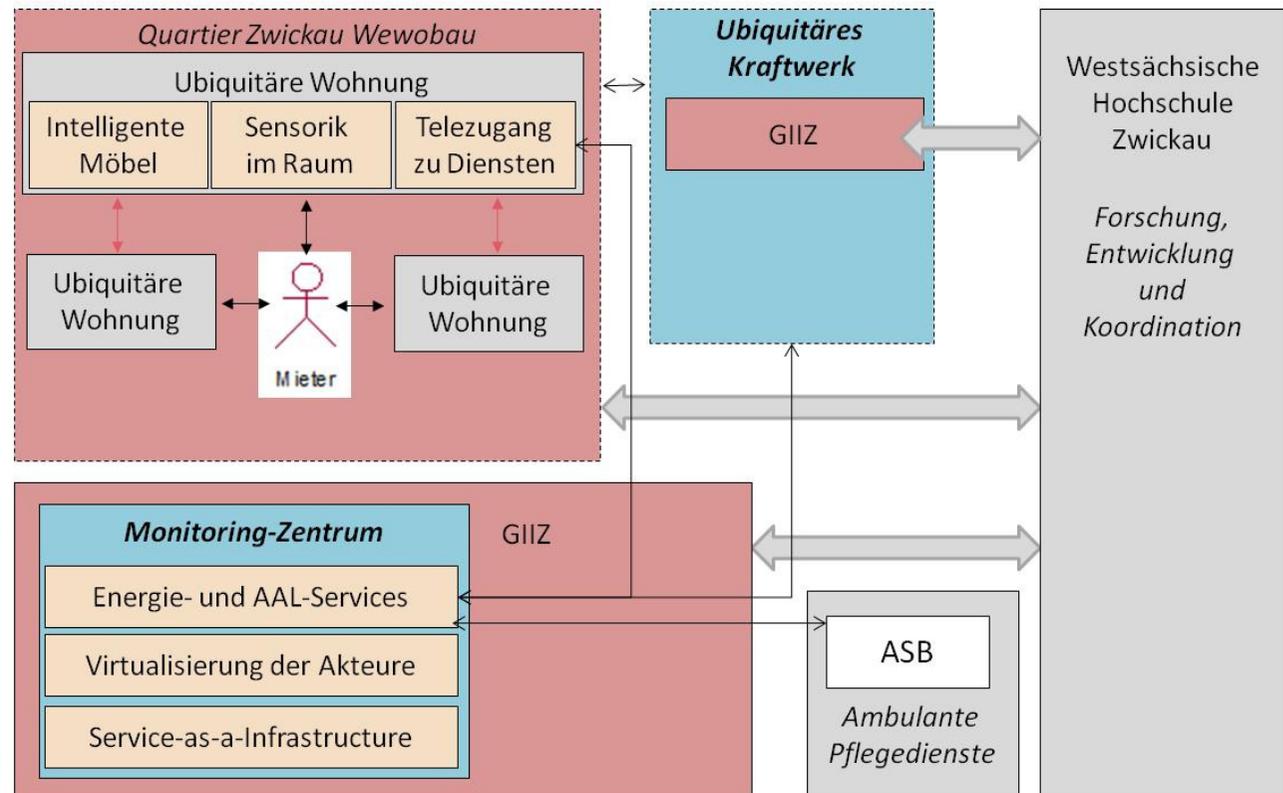
# 3 Ubiquität

*Institutionalisierung:*

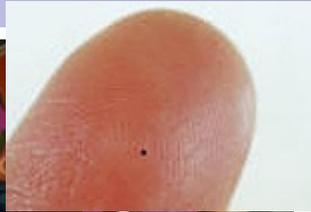


*Aufgaben:*

- Zertifizierung
- Konzept
- Planung
- Errichtung
- Betrieb



# Ubiquität - Begriffswelt



## Business & Ambient Intelligence

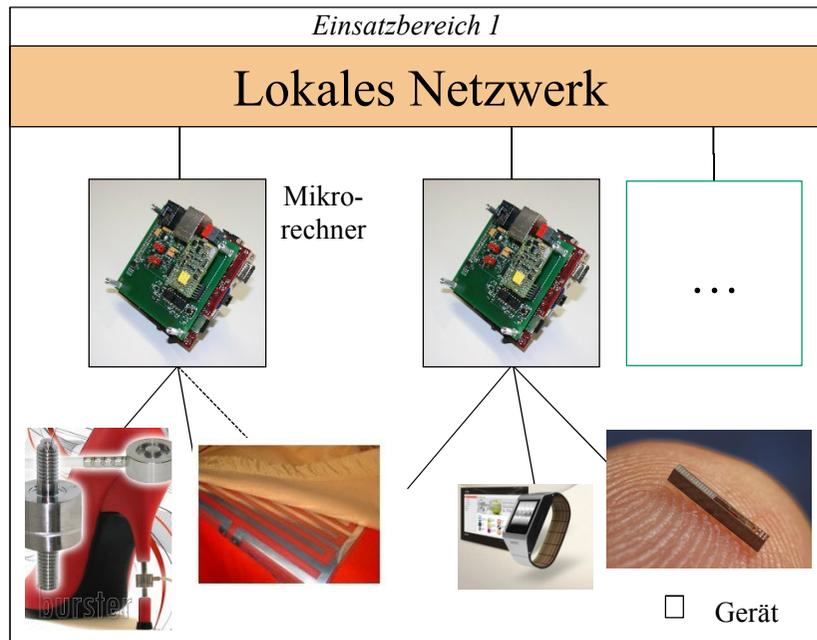
verwandt mit:

stärker Hardware-orientierten Ansatz  
der US-amerikanischen Forschung:  
*Ubiquitous Computing*

Motivation  
Status Quo

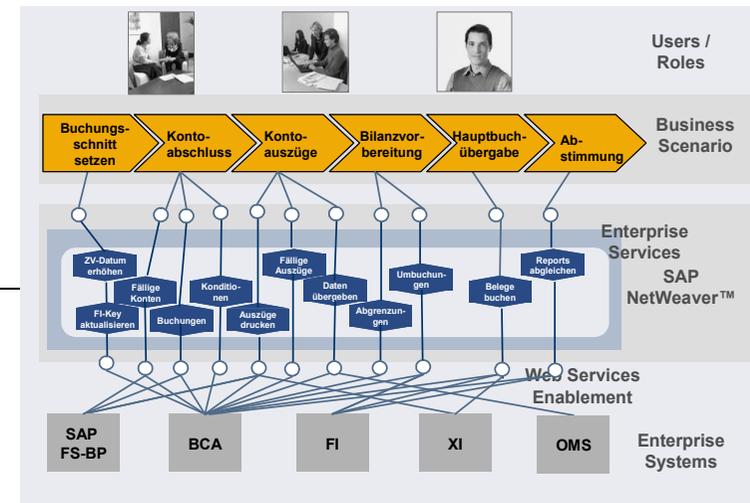
Ubiquität

Fazit

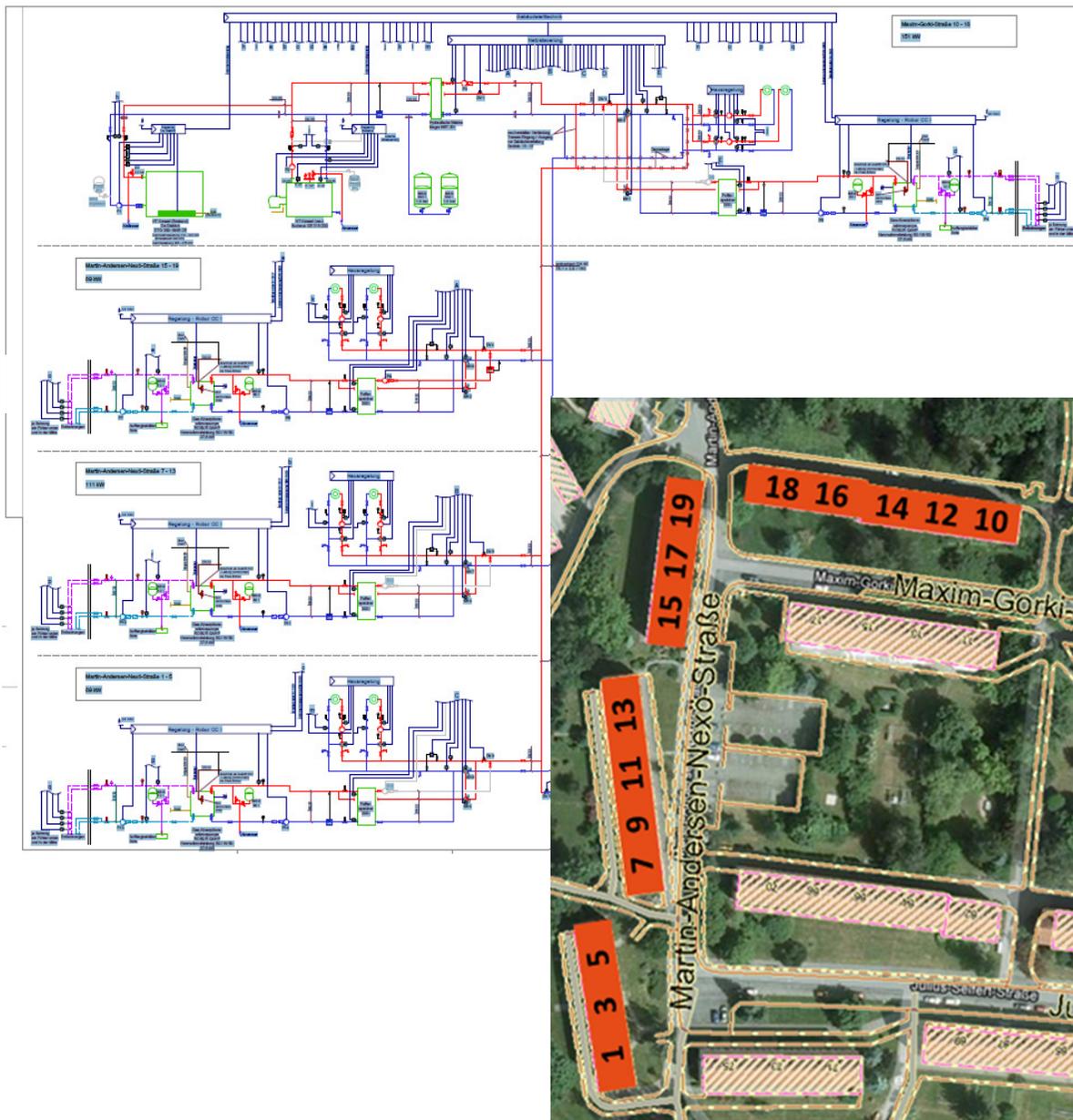


Einsatzbereich 2, ...

Ubiquitäres Netzwerk

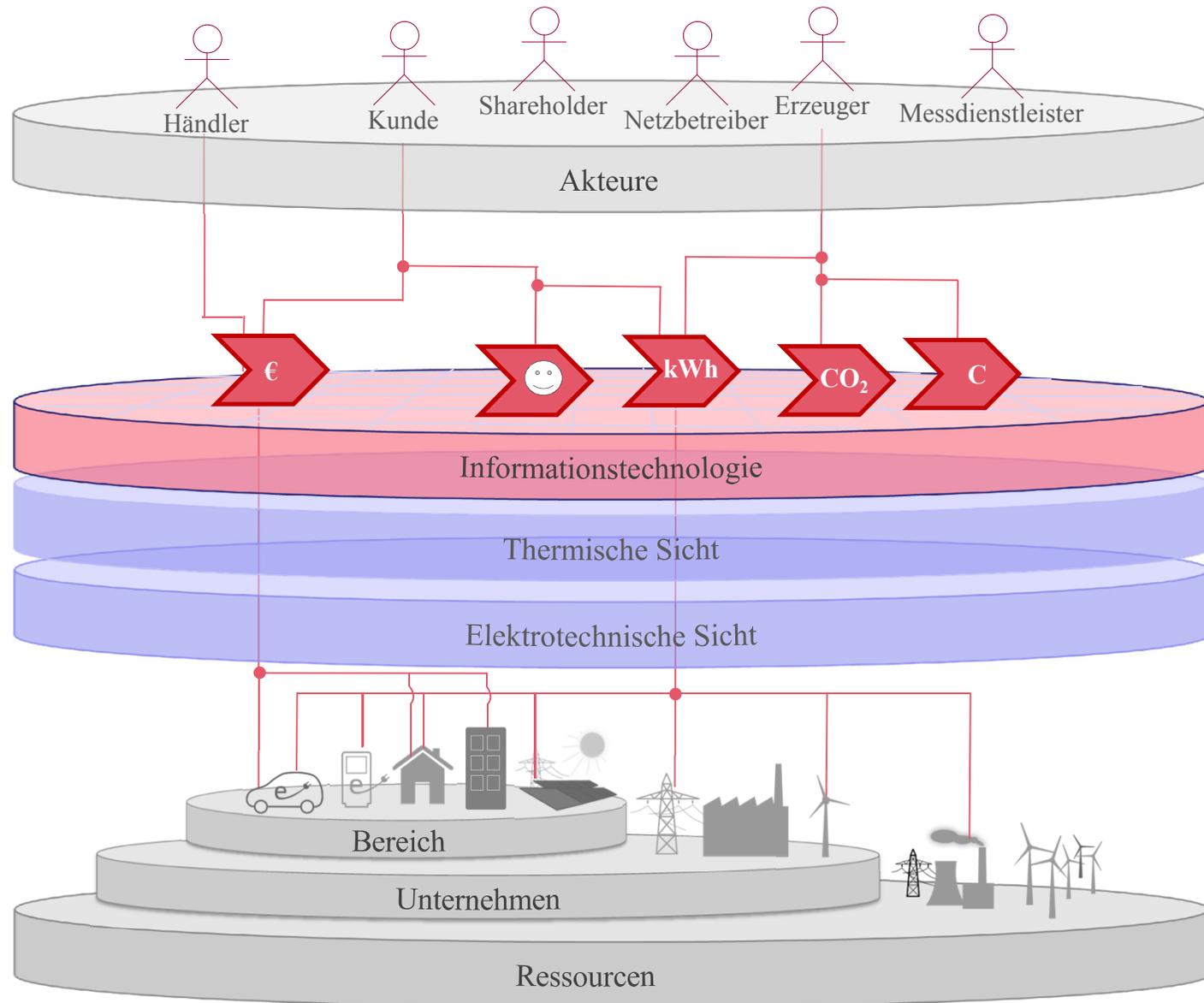


# Ubiquität - Pilotanlage



- Entfernung zwischen einzelnen Gebäuden beträgt circa 30 m
- Gebäude sind nahezu baugleich, unterscheiden sich aber im Außenwandaufbau und in der Ausrichtung
- Gebäude wurden bei der Ermittlung des Wärmebedarfs individuell betrachtet
- Umsetzung als dezentrale Grundlastversorgung mittels Wärmepumpen und zentrale Spitzenlastdeckung durch Umbau zu dezentral gespeistem Wärmeversorgungsnetz mit Wärmemanagement

# Ubiquität - Ebenenmodell



Motivation  
Status Quo

Ubiquität

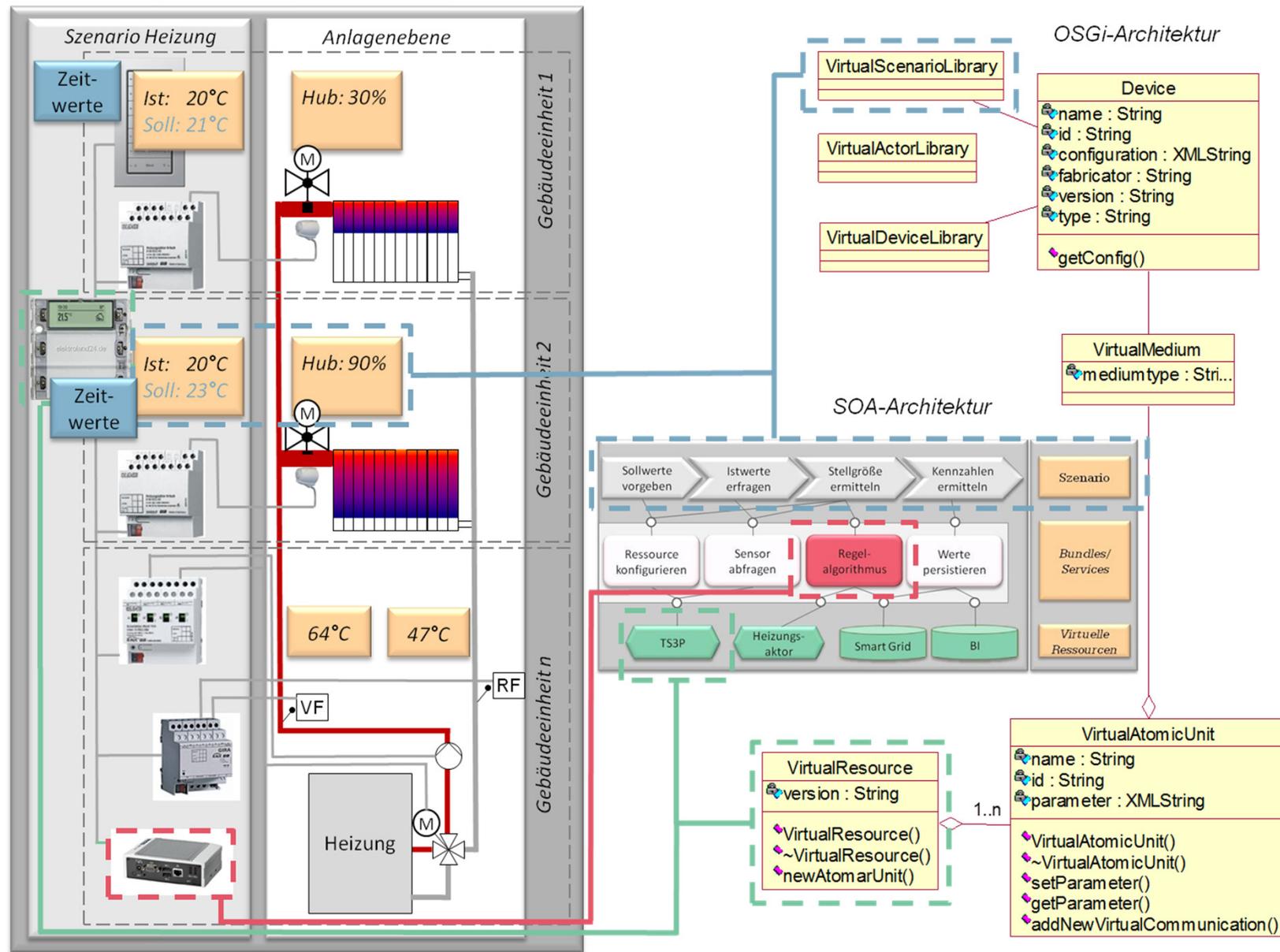
Fazit

# Ubiquität - Szenariobasierte Architektur

Motivation  
Status Quo

Ubiquität

Fazit

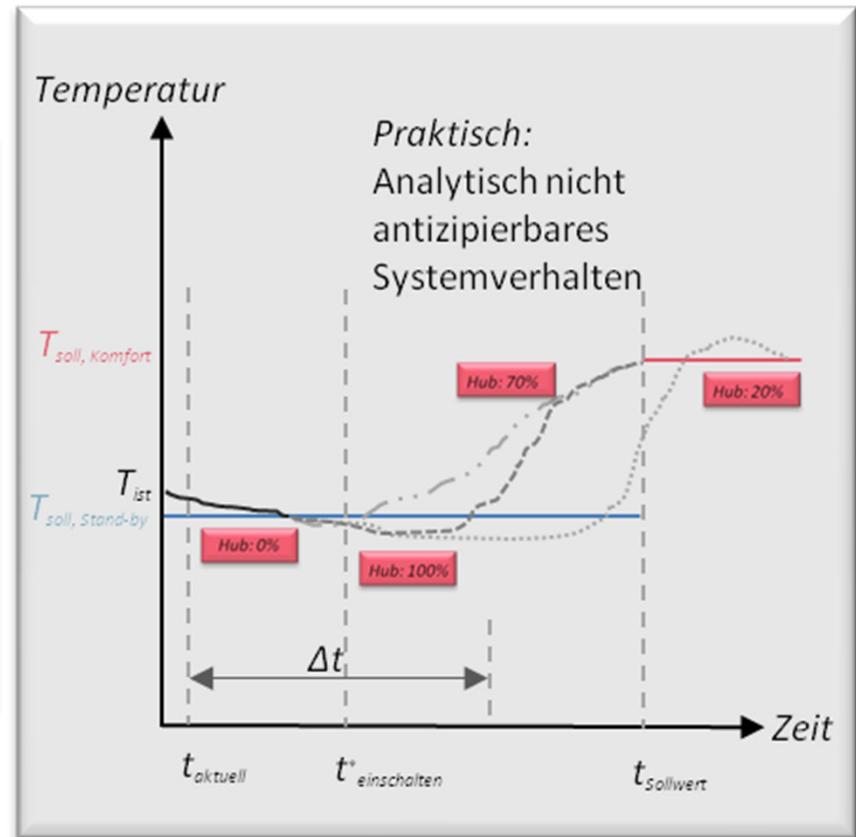
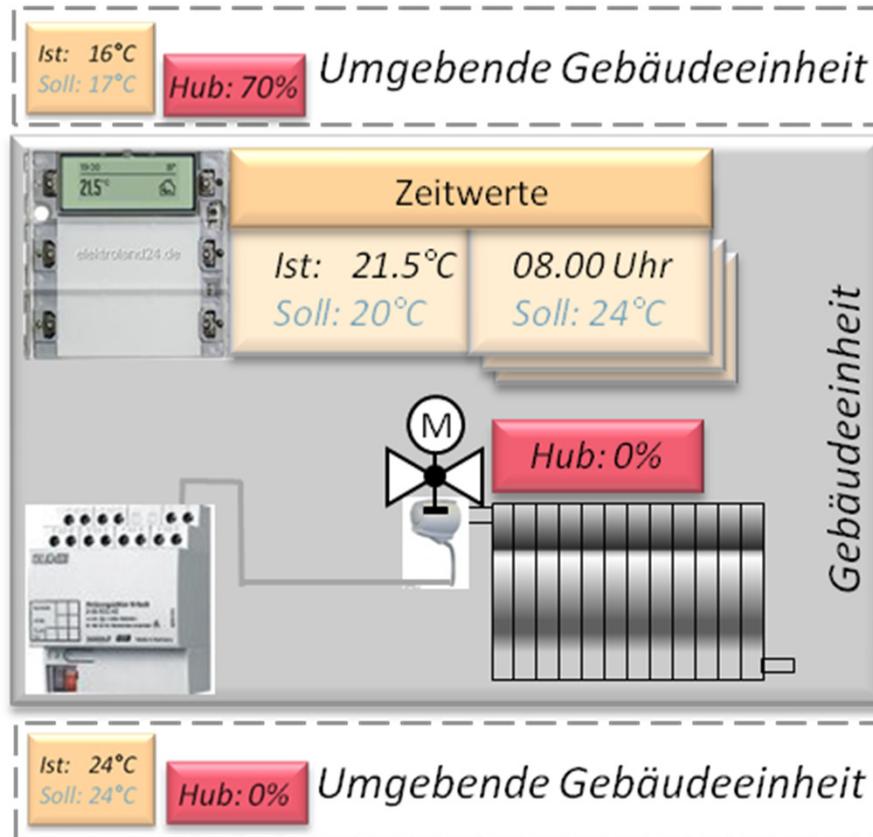


# Ubiquität - Funktionalität

Motivation  
Status Quo

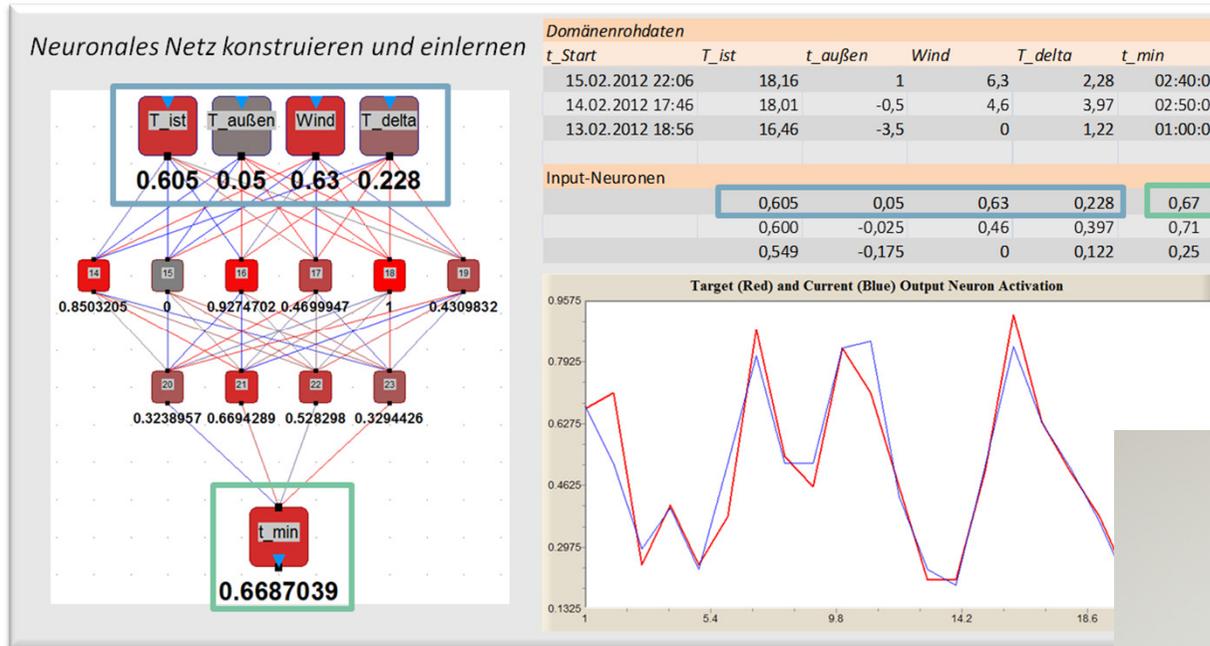
Ubiquität

Fazit

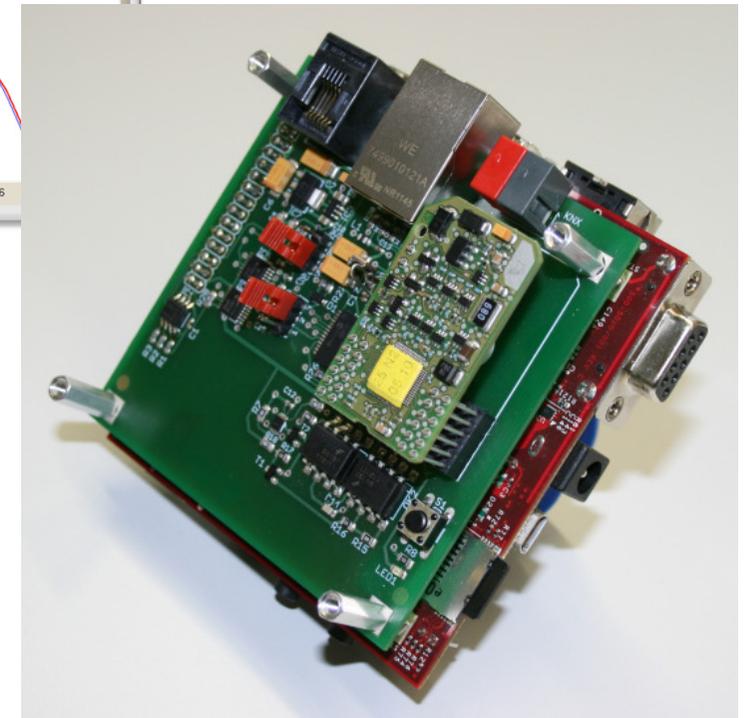


# Ubiquität - Hardware

Motivation  
 Status Quo  
 Ubiquität  
 Fazit



Naturanaloge Methoden



Flatpilots

# 4 Fazit

## *Generell:*

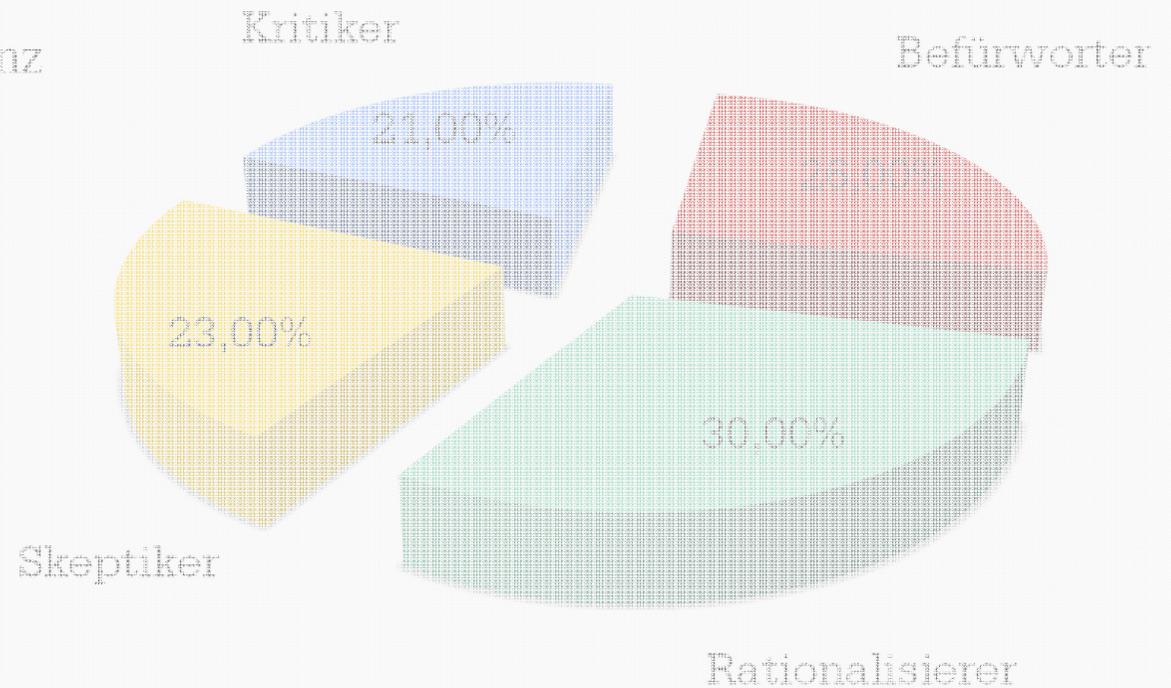
- Alle Ansätze müssen **kombiniert betrachtet** werden!!!
- Wandel vom „High-End-Thema“ zum „Breitenthema“ steht bevor
- Cyberphysische Systeme unterstützen zukünftig Prozesse zur Ressourcenschonung

## *Energetisch:*

- **Kosteneinsparungen** im zweistelligen Bereich **sicher nachweisbar**
- Mieter nehmen die Technik gut an
- Roll out der Konzepte problemlos möglich
- Energiebranche im Umbruch
  - Neue Geschäftsmodelle entstehen
  - Chancen und Risiken werden neu definiert

# Fazit

bedingte  
Technikakzeptanz



**Wer morgen neue Erfolge haben will, darf nicht mehr so handeln wie gestern**

Antony Fedrigotti