

---

# Vom Sinn und Unsinn des ‚Smart Home‘

Rosenheimer Energiedialoge, 12. Juni 2024

# Was ist (Gebäude-) Automation?

---



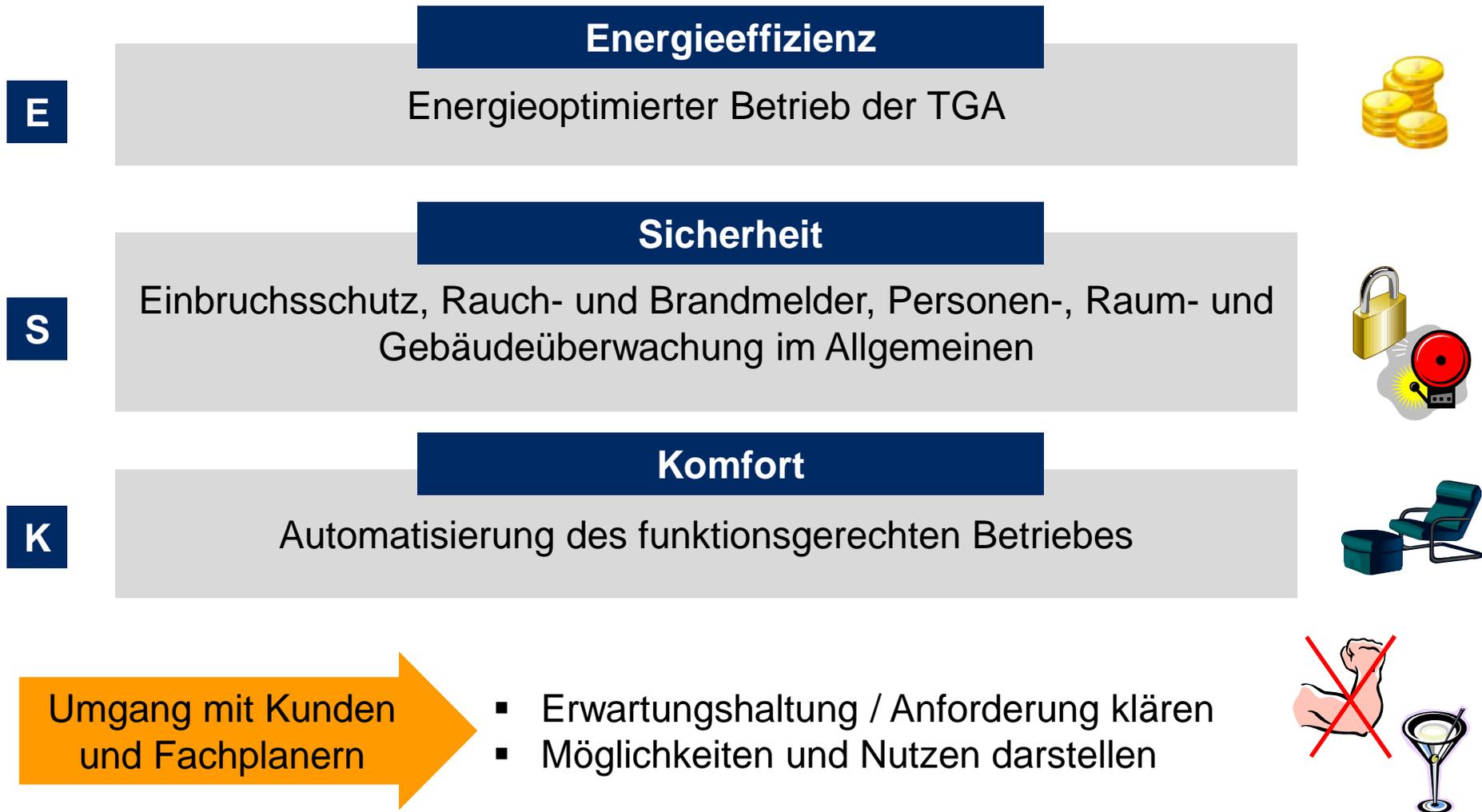
Quelle: wikipedia.de (2010)

**WIKIPEDIA**  
*Die freie Enzyklopädie*

## **Automation ist...**

... die mit Hilfe von Maschinen realisierte Übertragung von Arbeit vom Menschen auf Automaten ...

# Warum Gebäudeautomation?



**Smart Home  
& Smart Office** 

IGT  
INSTITUT FÜR  
GESAMTE  
TECHNOLOGIE  
www.igt-institut.de

Ich möchte **Energie sparen**: Das **übermäßige Heizen oder Beleuchten** soll vermieden werden. Auch soll sich die Heizung **bei Abwesenheit oder geöffneten Fenstern automatisch abschalten**.

Mit einem „**Alles-Aus**“-Taster im Eingangsbereich möchte ich bei Abwesenheit zur **Sicherheit** verschiedene Geräte ausschalten können; auch möchte ich dadurch **Stand-By-Verluste vermeiden**.

Ich wünsche zusätzliche **Sicherheit**: Einbrüche sollen weitgehend vermieden bzw. **Einbrecher verschreckt** werden; Störungen wie **Brände** oder **Rohrbrüche** sollen erkannt und alarmiert werden.

**Rollläden/Jalousien sollen selbständig fahren**, damit ich diese nicht 2 x täglich selber bedienen muss.

Bei mehreren Leuchten in einem Raum sollen diese über **Lichtszenen** bedient werden – so muss ich nicht jede Leuchte einzeln schalten bzw. dimmen.

Warum sind **Schalter** nur an der Wand? Ich hätte sie gerne auch **dort, wo ich sie brauche**, z.B. am Schreibtisch, Couchtisch, Bettkasten etc.

Die Bedienung muss **einfach und intuitiv** sein. Auch müssen die Funktionen **kostengünstig** sein – insbesondere bei **Nachrüstung in Bestandsgebäuden**.

Projekt / Name:

Überreicht durch / zurücksenden an:

VOM-0015

- Ich möchte **Energie sparen**: Das **übermäßige Heizen oder Beleuchten** soll vermieden werden. Auch soll sich die Heizung **bei Abwesenheit oder geöffneten Fenstern automatisch abschalten**.
- Mit einem „**Alles-Aus**“-Taster im Eingangsbereich möchte ich bei Abwesenheit zur **Sicherheit** verschiedene Geräte ausschalten können; auch möchte ich dadurch **Stand-By-Verluste vermeiden**.
- Ich wünsche zusätzliche **Sicherheit**: Einbrüche sollen weitgehend vermieden bzw. **Einbrecher verschreckt** werden; Störungen wie **Brände** oder **Rohrbrüche** sollen erkannt und alarmiert werden.
- Rollläden/Jalousien sollen selbständig fahren**, damit ich diese nicht 2 x täglich selber bedienen muss.
- Bei mehreren Leuchten in einem Raum sollen diese über **Lichtszenen** bedient werden – so muss ich nicht jede Leuchte einzeln schalten bzw. dimmen.
- Warum sind **Schalter** nur an der Wand? Ich hätte sie gerne auch **dort, wo ich sie brauche**, z.B. am Schreibtisch, Couchtisch, Bettkasten etc.
- Die Bedienung muss **einfach und intuitiv** sein. Auch müssen die Funktionen **kostengünstig** sein – insbesondere bei **Nachrüstung in Bestandsgebäuden**.

**Smart Home  
& Smart Office** 

IGT  
INSTITUT FÜR  
ENERGIE-  
TECHNOLOGIE  
www.igt-institut.de

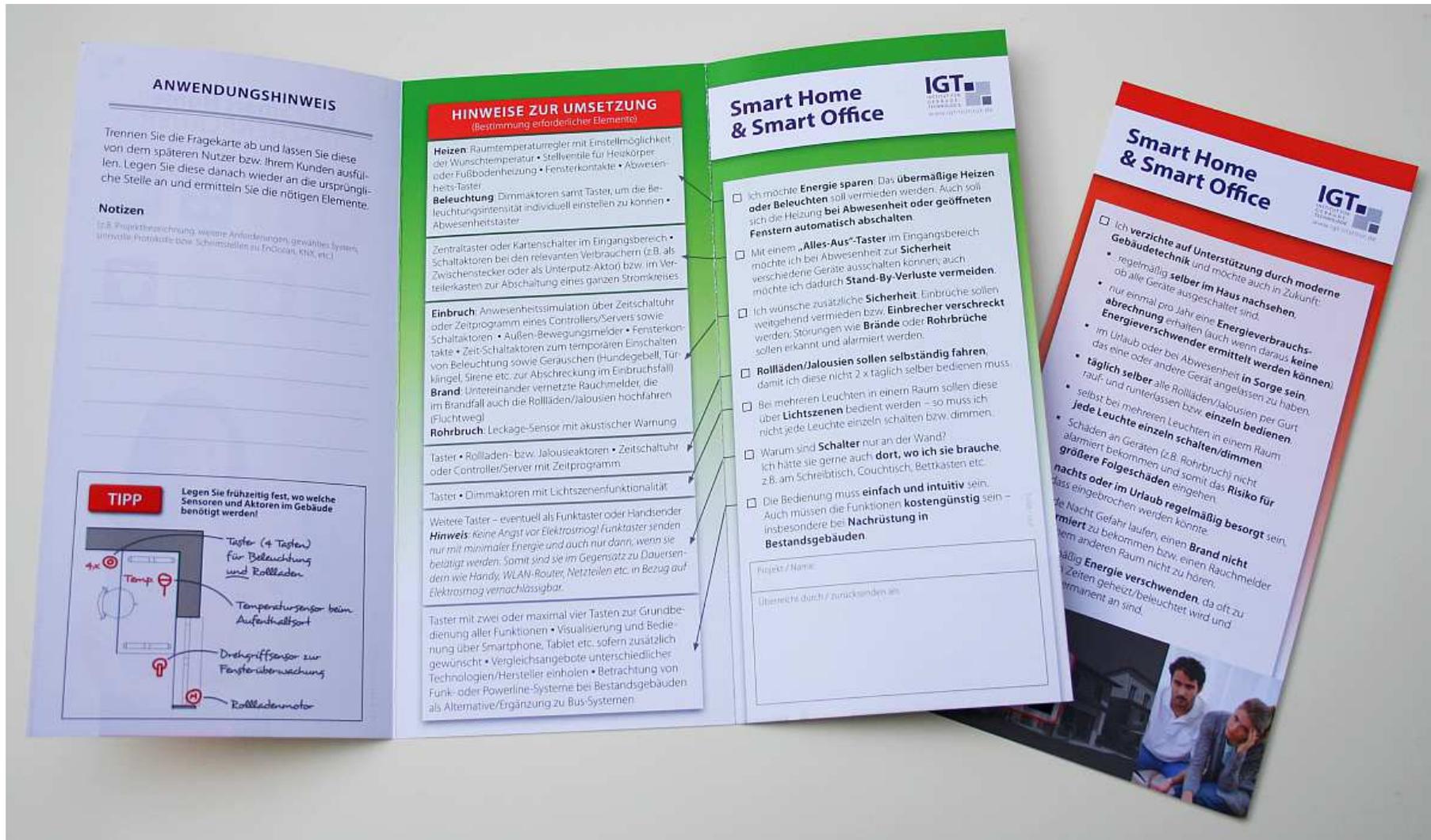
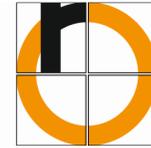
Ich **verzichte auf Unterstützung durch moderne Gebäudetechnik** und möchte auch in Zukunft:

- regelmäßig **selber im Haus nachsehen**, ob alle Geräte ausgeschaltet sind.
- nur einmal pro Jahr eine **Energieverbrauchs-abrechnung** erhalten (auch wenn daraus **keine Energieverschwender ermittelt werden können**).
- im Urlaub oder bei Abwesenheit **in Sorge sein**, das eine oder andere Gerät angelassen zu haben.
- **täglich selber** alle Rollläden/Jalousien per Gurt rauf- und runterlassen bzw. **einzeln bedienen**.
- selbst bei mehreren Leuchten in einem Raum **jede Leuchte einzeln schalten/dimmen**.
- Schäden an Geräten (z.B. Rohrbruch) nicht alarmiert bekommen und somit das **Risiko für größere Folgeschäden** eingehen.
- **nachts oder im Urlaub regelmäßig besorgt** sein, dass eingebrochen werden könnte.
- jede Nacht Gefahr laufen, einen **Brand nicht alarmiert** zu bekommen bzw. einen Rauchmelder in einem anderen Raum nicht zu hören.
- regelmäßig **Energie verschwenden**, da oft zu falschen Zeiten geheizt/beleuchtet wird und Geräte permanent an sind.

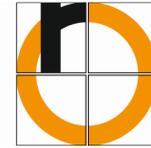


- Ich **verzichte auf Unterstützung durch moderne Gebäudetechnik** und möchte auch in Zukunft:
  - regelmäßig **selber im Haus nachsehen**, ob alle Geräte ausgeschaltet sind.
  - nur einmal pro Jahr eine **Energieverbrauchs-abrechnung** erhalten (auch wenn daraus **keine Energieverschwender ermittelt werden können**).
  - im Urlaub oder bei Abwesenheit **in Sorge sein**, das eine oder andere Gerät angelassen zu haben.
  - **täglich selber** alle Rollläden/Jalousien per Gurt rauf- und runterlassen bzw. **einzeln bedienen**.
  - selbst bei mehreren Leuchten in einem Raum **jede Leuchte einzeln schalten/dimmen**.
  - Schäden an Geräten (z.B. Rohrbruch) nicht alarmiert bekommen und somit das **Risiko für größere Folgeschäden** eingehen.
  - **nachts oder im Urlaub regelmäßig besorgt** sein, dass eingebrochen werden könnte.
  - jede Nacht Gefahr laufen, einen **Brand nicht alarmiert** zu bekommen bzw. einen Rauchmelder in einem anderen Raum nicht zu hören.
  - regelmäßig **Energie zu verschwenden**, da oft zu falschen Zeiten geheizt/beleuchtet wird und Geräte permanent an sind.

# Der Smart Home Taschenplaner



# (Vollständiger) Fragebogen



Beantwortung der Fragen mit bzw. durch den Kunden



Download-Link auf der Webseite zum Vortrag



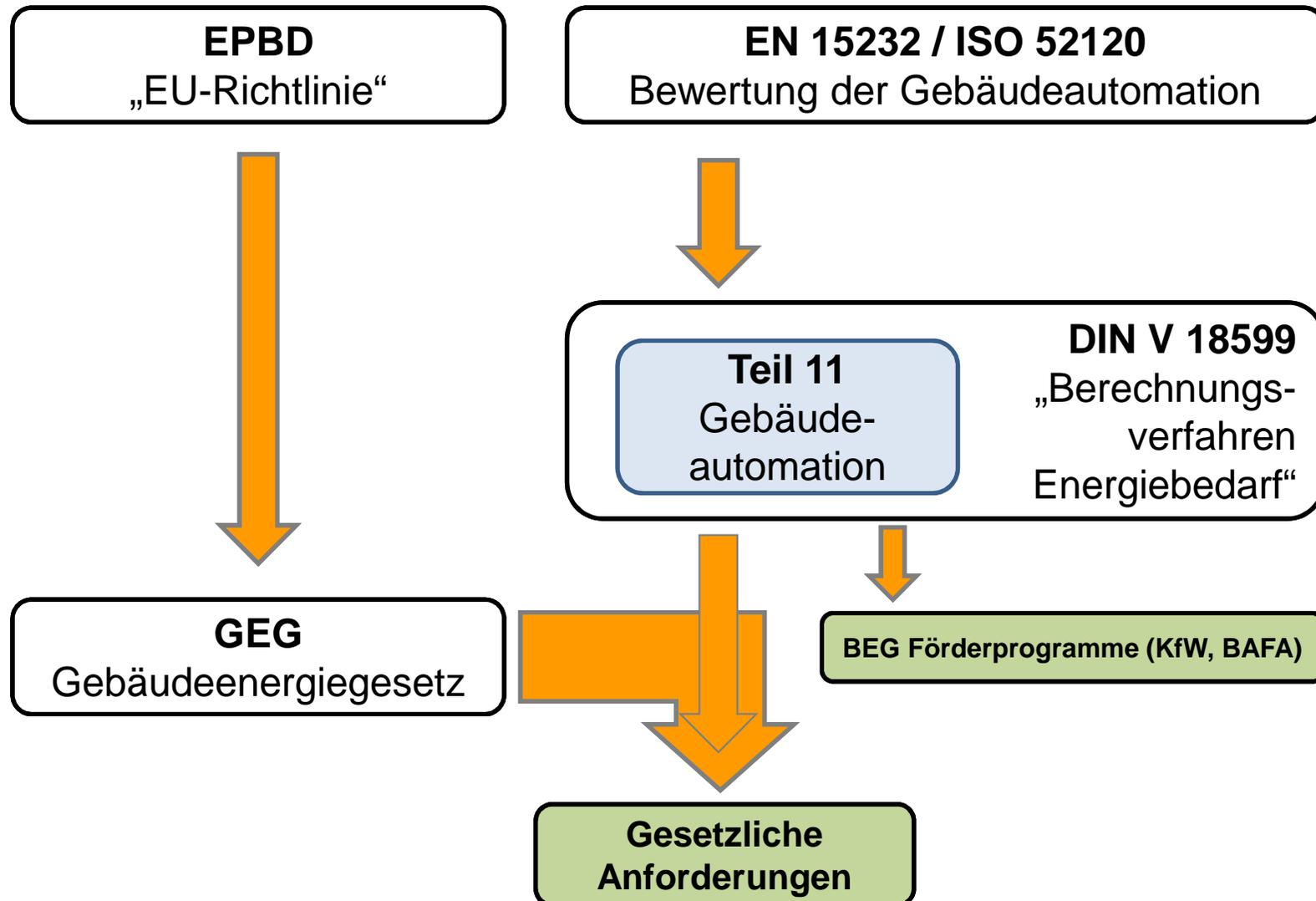
# Checkliste (Extrakt)

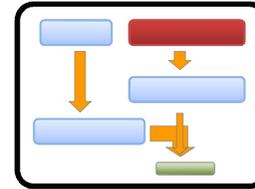
Checkliste zur Auswahl der gewünschten Anforderung pro Raum		Raum ...	Raum ..	:	Kommentar	
Beleuchtung	B1	Die Beleuchtung soll von mehreren Stellen aus gedimmt oder geschaltet werden können.				
	B2	Es soll möglich sein, dass mehrere Leuchten über einen Tastendruck auf Lichtszenen eingestellt werden.				<b>Download-Link auf der Webseite zum Vortrag</b>
	B3	Es soll möglich sein, mit einem Taster mehrere Leuchten bzw. Leuchtengruppen auf einmal schalten oder dimmen zu können.				
	B4	Bei An-/Abwesenheit soll sich die Beleuchtung automatisch ein- oder ausschalten.				
	B5	Die Helligkeit der Beleuchtung soll sich automatisch anpassen - d.h. bei erhöhtem Tageslichteinfall automatisch herunterdimmen.				

Für folgende Kategorien:



# Vorschriften / Normen / Richtlinien zu „Gebäudeautomation“



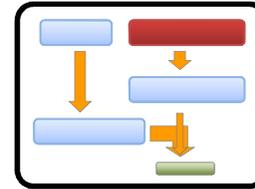


## EN 15232 / ISO 52120

- Grundlegende Bewertung vom Einfluss der Gebäudeautomation auf die Energieeffizienz von Gebäuden
- Checkliste zur systematischen Abfrage
- Bestimmung von GA-Effizienzklassen von Gebäuden (A, B, C, D)
- Bestimmung von GA-Effizienz-Faktoren von Gebäuden

→ Ableitung und Bewertung von sinnvollen Maßnahmen möglich !!!

			Definition der Klassen							
			Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
			D	C	B	A	D	C	B	A
1.4	Regelung der Umwälzpumpen im Netz		Die geregelten Pumpen können im Netz auf unterschiedlichen Ebenen installiert werden							
	0	Keine automatische Regelung	x				x			
	1	Zweipunktregelung	x	x			x	x		
	2	Mehrstufenregelung	x	x	x		x	x	x	
	3	Regelung der variablen Pumpendrehzahl (Beurteilung (interne) Pumpeneinheit)	x	x	x	x	x	x	x	x
	4	Regelung der variablen Pumpendrehzahl (externes Bedarfssignal)	x	x	x	x	x	x	x	x



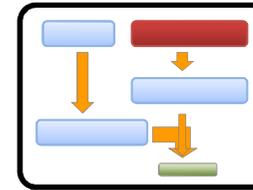
## EN 15232 / ISO 52120: GA-Effizienzklassen

- Klasse A: hoch energieeffizientes Gebäudeautomationssystem (GA-System) und Technisches Gebäudemanagement (TGM)
- Klasse B: erweitertes GA-System und einige spezielle TGM-Funktionen
- Klasse C: Standard GA-System
- Klasse D: GA-System, das nicht energieeffizient ist

Typ	Effizienzfaktor $f_{BAC, HC}$ (Heizen und Kühlen)				Effizienzfaktor $f_{BAC, el}$ (Strom / elektrische Energie)			
	D	C	B	A	D	C	B	A
Büros	1,51	1,00	0,80	0,70	1,10	1,00	0,93	0,87
Hörsäle	1,24	1,00	0,75	0,50	1,06	1,00	0,94	0,89
Schulen	1,20	1,00	0,88	0,80	1,07	1,00	0,93	0,86
Krankenhäuser	1,31	1,00	0,91	0,86	1,05	1,00	0,98	0,96
Hotels	1,31	1,00	0,85	0,68	1,07	1,00	0,95	0,90
Restaurants	1,23	1,00	0,77	0,68	1,04	1,00	0,96	0,92
Büros des Groß- und Einzelhandels	1,56	1,00	0,73	0,60	1,08	1,00	0,95	0,91
Wohngebäude	1,10	1,00	0,88	0,81	1,08	1,00	0,93	0,92

# Online-Tool „Gebäudeeffizienz-Inspektor“

<https://gei.igt-institut.de>



Technische Hochschule  
Rosenheim



Checkliste ausfüllen

Varianten anlegen

**Gebäudeeffizienz-Inspektor** Speichern Laden Über Hilfe

Projekt: Hauptgebäude

**IGT**  
INSTITUT FÜR GEBÄUDE-TECHNOLOGIE

**Projektdetails**

Standort München  
Gebäudetyp: Büro  
Passivhaus: Nein

Projekt editieren Projekt speichern Projekt löschen

**Varianten**

Ist	$f_{HC}=0,93$	$f_{el}=0,98$	44%	A	B	C	D
Alternative	$f_{HC}=0,80$	$f_{el}=0,93$	68%	A	B	C	D

**Regelung des Heizbetriebs**

- 01 Art der Wärmeerzeugung
- 02 Art der Wärmeübertrager in den Räumen
- 03 Raumtemperatur-Regelung (Regelung der Übergabe)
- Regelung der Warmwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)
- 05
- 06 Regelung der Umwälzpumpen
- 07 Hydraulischer Abgleich (Wärmeverteilung)
- 08 Verhalten bezüglich zeitlich schwankendem (intermittierendem)

## Regelung der Umwälzpumpen

Wie werden die Umwälzpumpen betrieben (in Bezug auf die Zustände "ein", "aus" bzw. der Drehzahl)? [ISO 52120-1:2021; 1.4]

a) Keine automatische Regelung (z.B. Pumpen im Dauerbetrieb)	D
b) Zweipunktregelung	C
c) Mehrstufenregelung (d.h. die Pumpen werden in unterschiedlichen Leistungsstufen betrieben)	B
d) Regelung der variablen Pumpendrehzahl über Beurteilung durch die (interne) Pumpeneinheit	A
e) Regelung der variablen Pumpendrehzahl (externes Bedarfssignal)	A

Vergleichen und „funktionale Anforderungen“ erstellen

**Gebäudeeffizienz-Inspektor** Speichern Laden Über Hilfe

Vergleiche zwei Varianten

Zurück

Berechnet die Anforderungen, die erfüllt werden müssen, damit die „Ist-Variante“ in die „Soll-Variante“ überführt wird.

Ist-Variante: Ist Soll-Variante: Alternative

**Auswertung (Veränderung des Energiebedarfs)**

Thermischer Energiebedarf: -13,5 %  
Elektrischer Energiebedarf: -4,5 %

Alle Anforderungen anzeigen  Nur unterschiedliche Anforderungen anzeigen

**REGELUNG DES HEIZBETRIEBS**

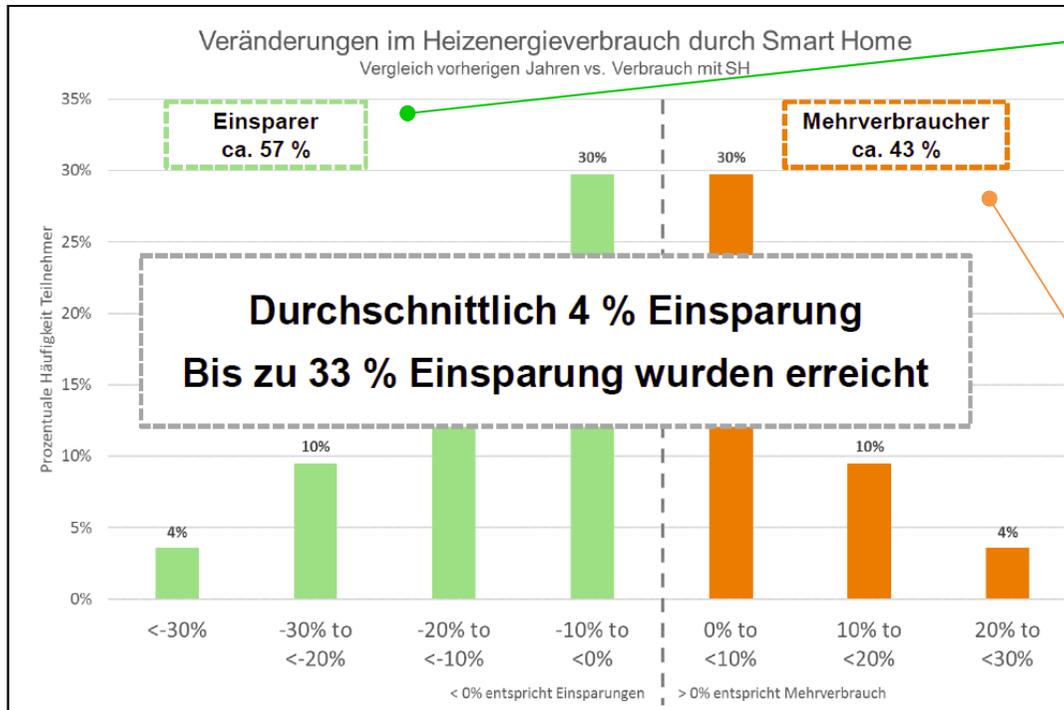
**Raumtemperatur-Regelung (Regelung der Übergabe)**

Die Raumtemperatur wird über Einzelraumregelungen mit elektronischen Regeleinrichtungen geregelt. Der Wärmebedarf wird über Raumtemperaturen in den jeweiligen Räumen ermittelt. Die jeweiligen Einzelraumregelungen unterschiedlicher Räume kommunizieren mit einer übergeordneten Steuerung. [EN15232:2017; 1.1.3]

> **REGELUNG DES KÜHLBETRIEBS**

> **REGELUNG DER LÜFTUNG UND DER KLIMATISIERUNG**

# Energieeinsparung durch Automation im Wohngebäude



## Einsparung wegen:

- Intensive Nutzung von Automation (Zeitpläne und Lüftungsautomation)
- Sicherer Umgang mit dem System
- Kontinuierliche Nutzung des Systems
- Hohes Maß an Energiebewusstsein

## Mehrverbrauch wegen:

- Längere Anwesenheitszeiten
- Geändertes Heizverhalten
- Probleme mit Handhabung des Systems

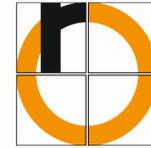
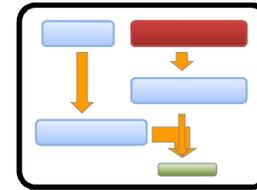
## Quelle: Forschungsstudie „SmartHome Rös Rath“

EU-gefördertes Forschungsprojekt im Rahmen des Celsius-Programms in Kooperation mit der RheinEnergie AG als technischer Partner

### Über das Projekt:

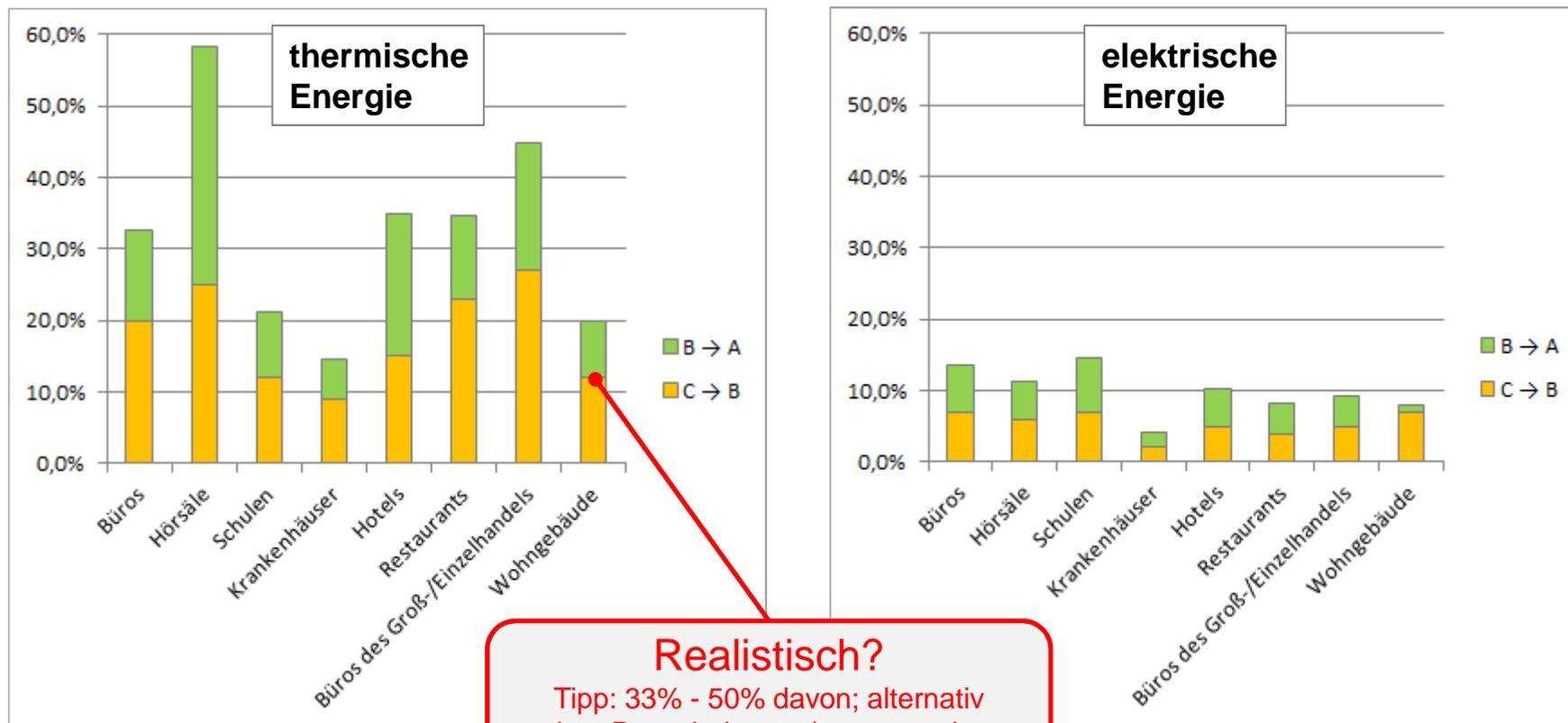
- Zeitraum: September 2015 bis Dezember 2017
- Mehr als 120 Haushalte wurden mit SH-Systemen ausgestattet
- QIVICON-basiertes SH-System, Plug & Play, keine bauliche Veränderung im Gebäude notwendig

Technology  
Arts Sciences  
TH Köln



## Abschätzung der Einsparpotenziale durch GA

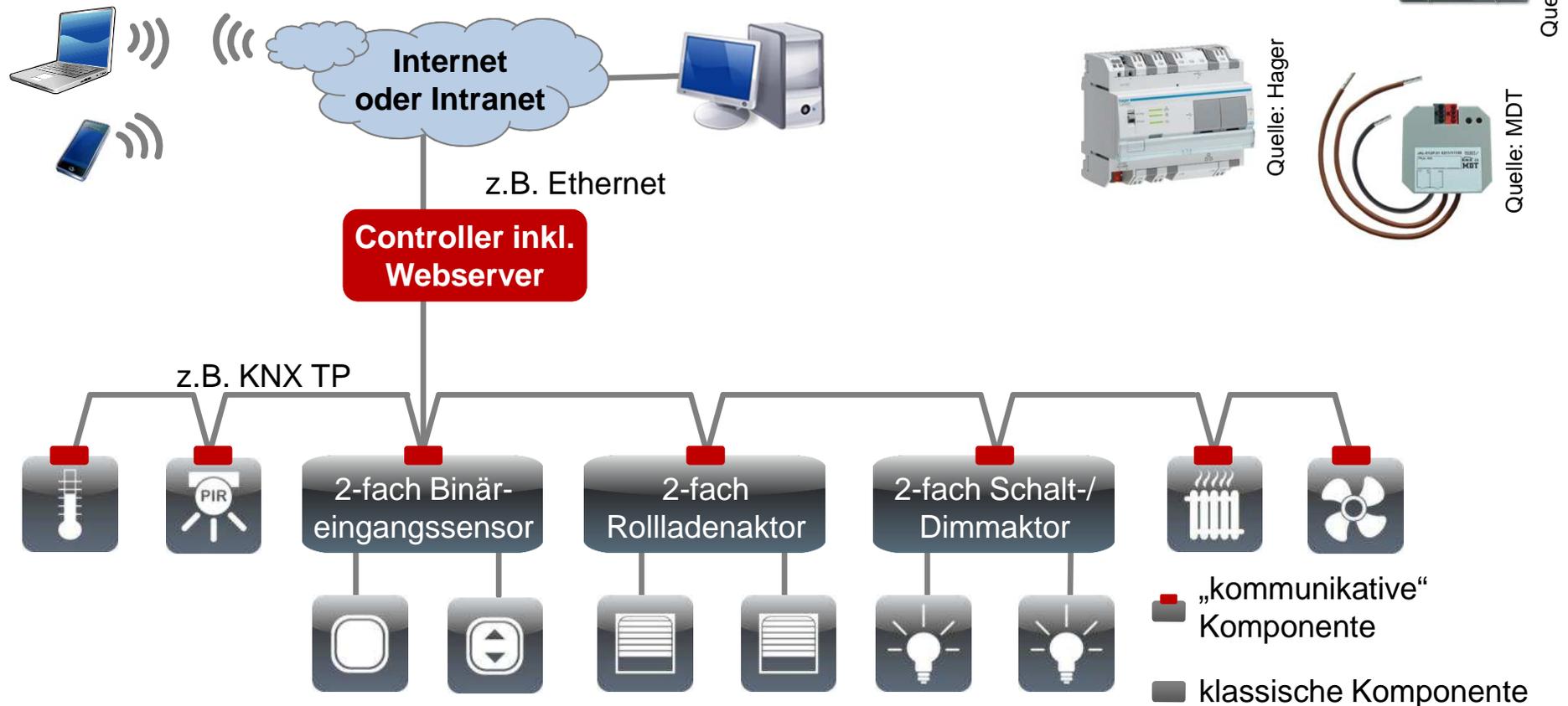
in Abhängigkeit des Ausgangszustands (Klasse);  
berechnet mit dem GA-Faktorverfahren der EN 15232 / ISO 52120



**Realistisch?**  
Tipp: 33% - 50% davon; alternativ  
andere Pauschalwerte (wegen anderem  
Nutzerverhalten im privaten Bereich)

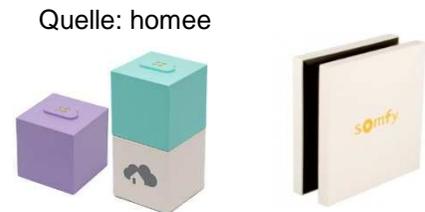
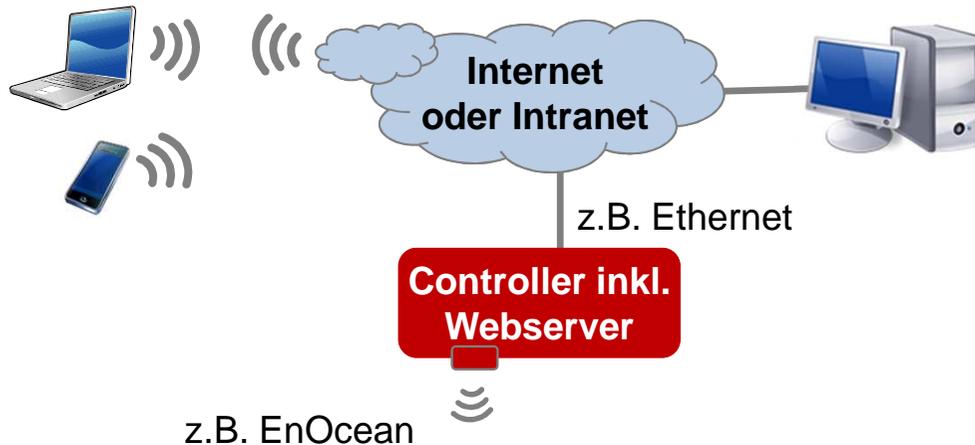
## „Dezentrale Automation“ mit Bus-Kabel

- Mehrfach-Sensoren/-Aktoren zur Reduktion der Kosten
- Zentraler Controller für zusätzliche Funktionen



## „Dezentrale Automation“ über Funk(impulse)

- Mehrfach-Sensoren/-Aktoren zur Reduktion der Kosten
- Zentraler Controller für zusätzliche Funktionen



... und SW-Lösungen wie IP-Symcon, FHEM, io-broker, Open-HAB ...



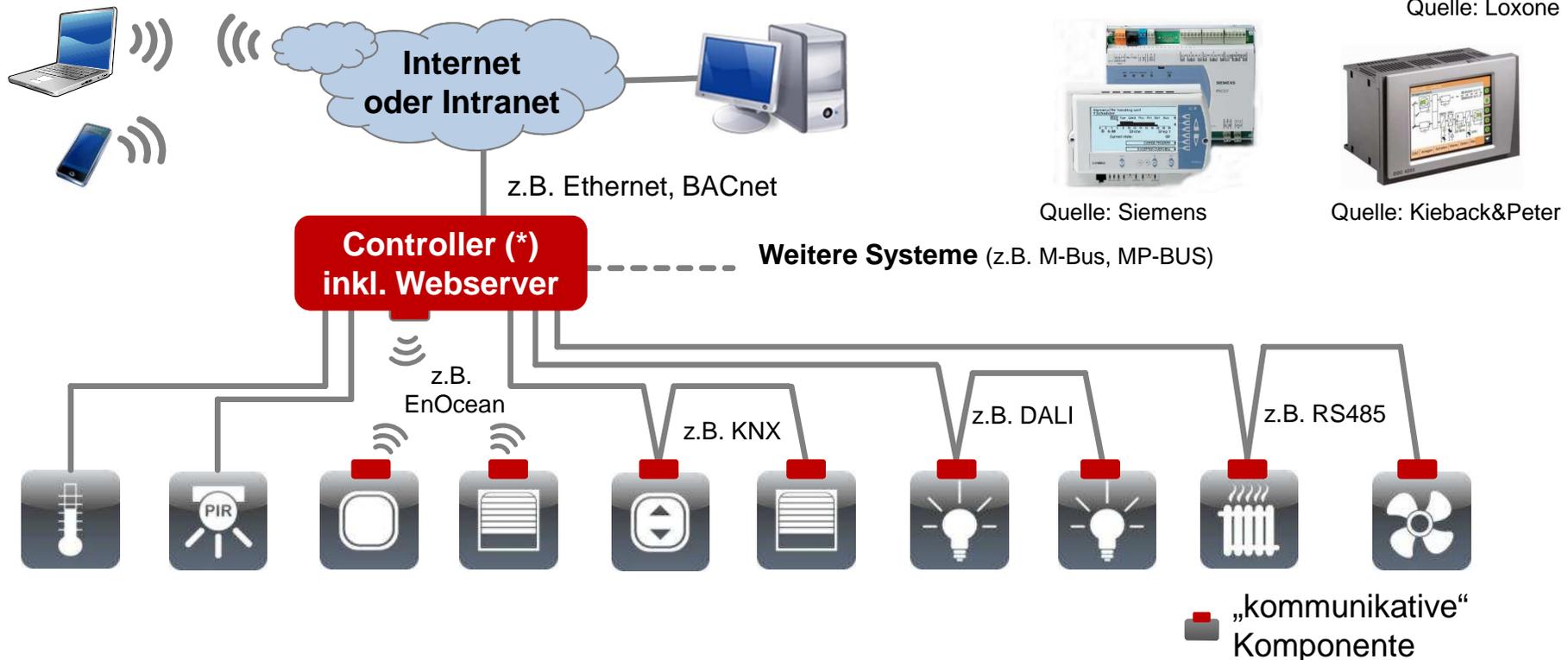
## „Zentrale Automation“ mit Nutzung Kabel/Funk

- Anbindung aller Komponenten an einen Controller\* über (Feld-)Bussysteme – verkabelt oder per Funk



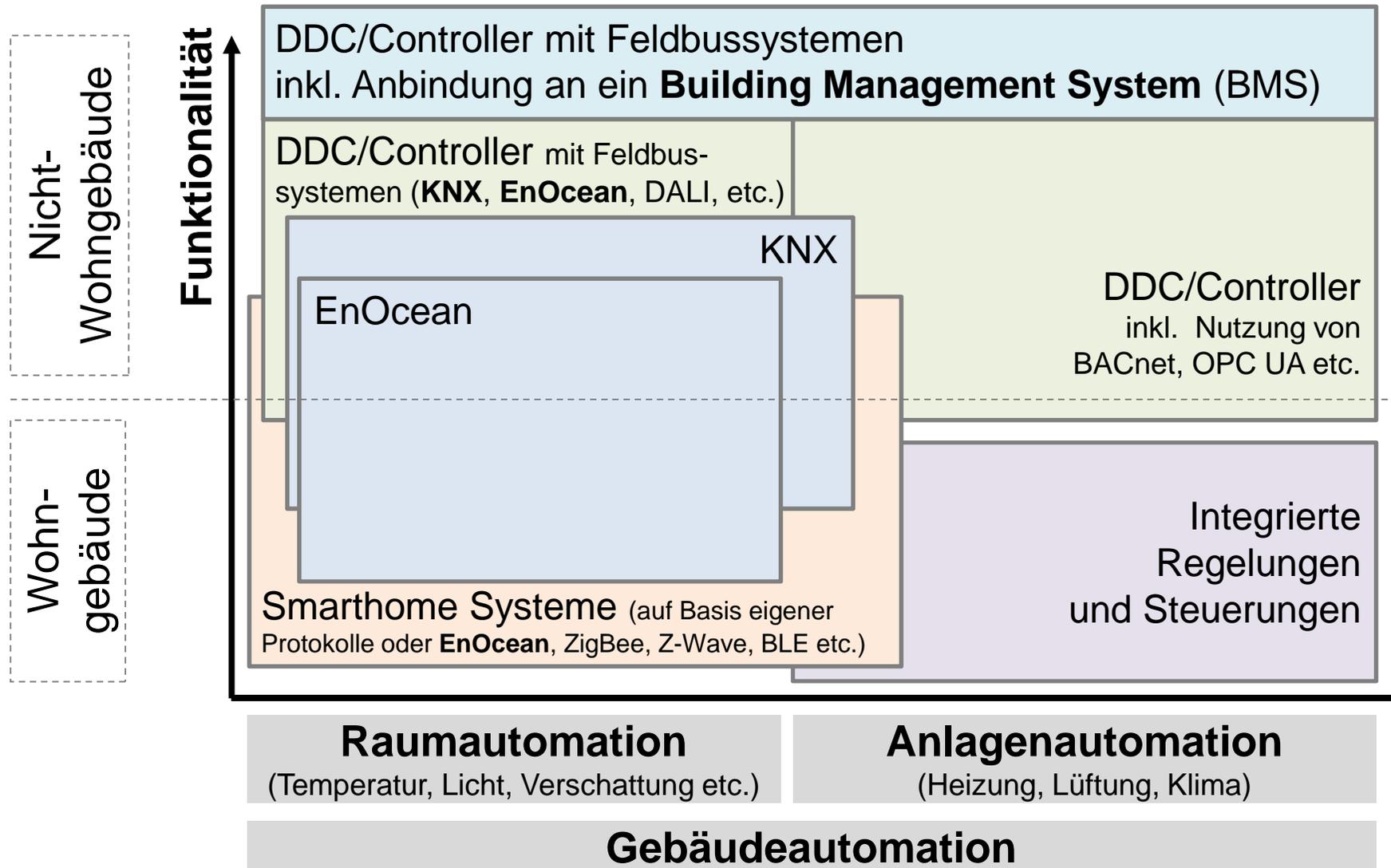
Quelle: Wago

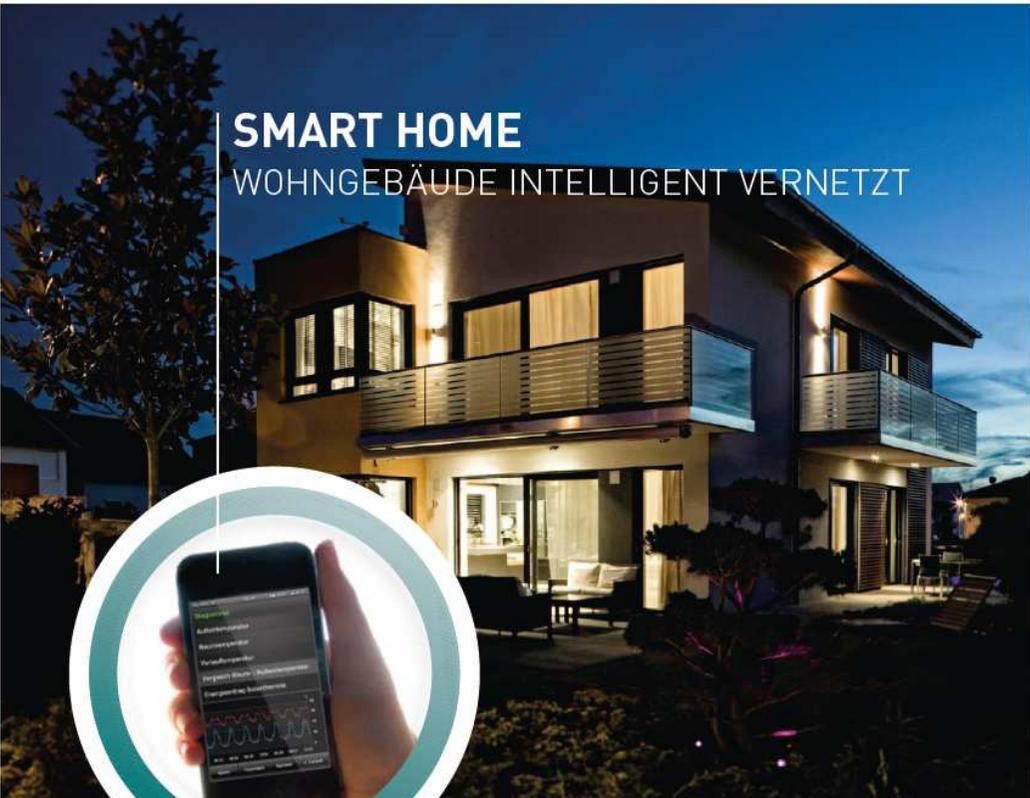
Quelle: Loxone



\*: im Umfeld großer Liegenschaften auch oft als DDC (Direct Digital Control) bezeichnet

# Systeme: Funktionalität





**SMART HOME**  
WOHNGEBÄUDE INTELLIGENT VERNETZT



**MACH MIT.  
BAU NACHHALTIG.**  
Energieeffizientes Bauen in Sachsen



**saena**  
Sächsische  
Energieagentur GmbH

## Inhalt

- Kundengruppen
- Anwendungsfunktionen
- Richtig planen
- Ermittlung der Kundenanforderungen
- Gebäudeautomation und Vernetzung
- Geräte und Komponenten
- Normen und Richtlinien
- Zukünftige Anwendungen

**Download-Link auf der  
Webseite zum Vortrag**



# Bachelorstudiengang Energie- und Gebäudetechnologie

Technische  
Hochschule  
**Rosenheim**



Abschluss  
Bachelor of Engineer-  
ing



Dauer  
7 Semester



Zulassungsbeschrän-  
kung  
Zulassungsfrei



Studienmodell  
Vollzeit, Studium mit  
vertiefter Praxis



ECTS-Punkte  
210



Studienort  
Campus Rosenheim



Sprache  
Deutsch



Studienbeginn  
Wintersemester



Bewerbungszeitraum  
15.04. - 15.07.



Vorpraxis  
10 Wochen



Auslandserfahrung  
Praktikum im  
Ausland



Kosten  
Nur Studenten-  
werksbeitrag



**Energie- und  
Gebäudetechnologie**

Prof. Dr.-Ing  
**Michael Krödel**

- **Technische Hochschule Rosenheim**  
Hochschulstraße 1  
83024 Rosenheim  
Telefon +49 8031 805-2418  
Mobil +49 176 431 48444  
E-Mail michael.kroedel@th-rosenheim.de

Technische  
Hochschule  
**Rosenheim** 





## Vortrag 'Vom Sinn und Unsinn des Smart Home'

Rosenheimer Energiedialoge, 12. Juni 2024

### *Vortragsfolien*

- ▶ Handout

### *Anforderungen aus Nutzersicht*

- ▶ Smarthome-Fragebogen (PDF)
- ▶ Checkliste: Anforderungen aus Nutzersicht (Excel)

### *Anforderungen an die Energieeffizienz*

- ▶ Tool 'Gebäudeeffizienz-Inspektor' (Link)

### *Sonstiges*

- ▶ SAENA-Broschüre 'Smart Home'
- ▶ Institut für Gebäudetechnologie (Homepage)



<https://download.igt-institut.de/240612-red>

IGT - Institut für Gebäudetechnologie GmbH | Impressum | Tel . : 089 - 66 59 19 73 | E-Mail: [info@igt-institut.de](mailto:info@igt-institut.de)