

Bauzentrum München

Gebäudeautomation und das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

17. Mai 2023, Prof. Dr. Michael Krödel

Webseite für Links und Hilfsmittel

Unterlagen zum Web-Seminar 'Gebäudeautomation und das GEG (inkl. DIN V 18599)'

17. Mai 2023

Foliensatz

- Handout

Div. Normen/Richtlinien

- EPBD 2010 (mit Markierungen)
- EPBD 2018 (mit Markierungen)
- EPBD Novelle (Entwurf - mit Markierungen)
- GEG 2024 (Entwurf vom 19. April - mit Markierungen zur GA)
- Kommentierungen bzgl. der GA zum GEG 2024 (IGT Tipp-des-Monats 04/2023)

Vorlagen Lastenheft/funktionale Beschreibung

- Vereinfachte Anforderungen an die Energieeffizienz (Basis: EN 15232)
- Anforderungen an die Energieeffizienz (Basis: EN 15232)
- Anforderungen aus Nutzersicht

Online-Tool 'Gebäudeeffizienz-Inspektor'

- Link

BEG-Förderprogramme

- IGT-Webseite zum 'Förderprogramm BEG'
- Infoblatt der förderfähigen Kosten
- BEG-Förderprogramme der BAFA
- BEG-Förderprogramme der KfW

Sonstiges

- IGT - Lehrgang 'Planer und Berater für Smart Building'
- Institut für Gebäudetechnologie (Homepage)
- Tipp des Monats (Archiv/Bezugsmöglichkeit)

IGT - Institut für Gebäudetechnologie GmbH



<https://download.igt-institut.de/230517-bauzentrum>

Kurzvorstellung

Berufliches Umfeld

- Professur für Gebäudeautomation und –technik an der Technischen Hochschule Rosenheim
- Leitung des Instituts für Gebäudetechnologie (IGT)
- Energieberater NWG (dena „Energieeffizienz-Experte“)

Werdegang

- Studium der Elektrotechnik (TU München)
- Promotion im Bereich Künstliche Intelligenz (Universität Siegen)
- Berufliche Stationen bei unterschiedlichen technischen Unternehmen; zunächst im Bereich Entwicklung/Projektumsetzung – später in Vertrieb/Marketing
- Weiterbildungen
 - Energiemanager (IHK München)
 - TREI-Sachkundenachweis (E-Innung München)



Prof. Dr. Michael Krödel

Agenda

Themenblock

Sinn und Ziele der Gebäudeautomation

**Abhängigkeiten und Zusammenspiel
der verschiedenen Verordnungen und Gesetze**

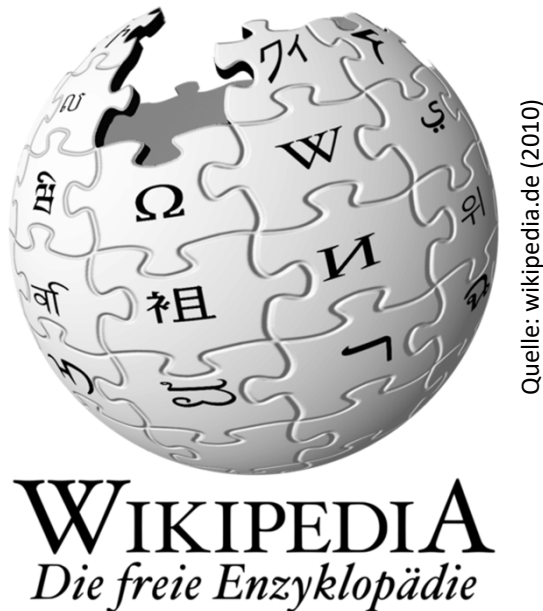
Ermittlung von Anforderungen an die Energieeffizienz

BEG-Förderprogramm (inkl. Förderungen über BAFA und KfW)

Ermittlung von Anforderungen aus Nutzersicht

Zusammenfassung und Abschluss

Was ist (Gebäude-) Automation?



Automation ist...

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



**Unterschätzen Sie
nicht den Nutzer!**



**Smart Home
& Smart Office**

IGT
INSTITUT FÜR
GEBÄUDE-
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: _____

VOI-10V13

- ☐ 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**.



Integrale Energieeffizienz

- Kombination von Maßnahmen !

Verschärfung der Anforderungen durch den Gesetzgeber

- Gestaltungsfreiheit der Kombinationen durch Sie!

„Energieeffizienz im Gebäude durch Automation und Energiemanagement“

Gelbe Karte



- Erzeugung und Verteilung von Wärme und Kälte**
- Raumtemperaturregelung ohne Rückmeldung an den Erzeuger
 - Temperatur für Vorlauf und Rücklauf lediglich abhängig von der Außentemperatur



- Lüftung**
- Regelung des Luftvolumens gemäß fester Zeitsteuerung
 - Konstante Luftstrom-Erwärmung und/oder -Kühlung



- Beleuchtung & Verschattung**
- Lediglich automatische Abschaltung bei der Beleuchtung
 - Verschattung ohne Berücksichtigung von Helligkeit / Temperatur



- Automation & Energiemanagement**
- Keine automatische Optimierung der Betriebsparameter der technische Gebäudeausrüstung (TGA)
 - Keine automatischen Auswertungen vom Energieverbrauch



- Einsparpotenziale**
(siehe www.Gebäude-IQ.de/download/schnellbewertung/)
- Thermische Energie: ca. 14 % - 50 %
 - Elektrische Energie: ca. 4 % - 14 %

www.Gebäude-IQ.de

Rote Karte



- Erzeugung und Verteilung von Wärme und Kälte**
- Keine raumindividuelle Temperaturregelung
 - Feste Temperaturen für Vorlauf und Rücklauf
 - Umwälzpumpen im Dauerbetrieb oder gemäß Zeitprogramm
 - Keine Verriegelung zwischen Wärme- und Kälteerzeuger



- Lüftung**
- Keine oder manuelle Regelung des Luftvolumens, der Luftstrom-Erwärmung und/oder -Kühlung



- Beleuchtung & Verschattung**
- Ausschließlich manuelle Bedienung der Beleuchtung
 - Ausschließlich manuelle Bedienung der Verschattung



- Automation & Energiemanagement**
- Keine Erfassung von Fehlermeldungen/Betriebsstörungen
 - Keine automatische Erfassung vom Energieverbrauch



- Einsparpotenziale**
(siehe www.Gebäude-IQ.de/download/schnellbewertung/)
- Thermische Energie: ca. 33 % - 62 %
 - Elektrische Energie: ca. 9 % - 21 %

www.Gebäude-IQ.de

Version 01 - 03/11

Schnellbewertung

Vereinfachte Kriterien der EN15232 / ISO 52120

→ Mögliche Texte für „HOAI Leitungsphase 1“ !!!



Klasse A/B



Klasse C



Klasse D



Erzeugung von Wärme & Kälte

- Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Reglern und dem Erzeuger
- Temperaturen für Vorlauf /Rücklauf sowie Erzeuger bedarfsgeführt (Präsenz, Last, Zeit)
- Umwälzpumpen differenzdruckgeregelt
- Prioritätensetzung und Verriegelung zwischen den Erzeugern

- Raumtemperaturregelung ohne Rückmeldung an den Erzeuger
- Temperatur für Vorlauf und Rücklauf lediglich witterungsgeführt

- Keine raumindividuelle Temperaturregelung
- Feste Temperaturen für Vorlauf und Rücklauf
- Umwälzpumpen im Dauerbetrieb oder gemäß Zeitprogramm
- Keine Verriegelung zwischen Wärme- und Kälteerzeuger



Lüftung

- Regelung von Volumen/Temp./Feuchte bedarfsgeführt (u.a. CO₂, Präsenz)
- Vermeidung von Überhitzung und Vereisung
- Freie Kühlung (Nutzung kühler Außenluft)

- Regelung des Luftvolumens gemäß fester Zeitsteuerung
- Konstante Luftstrom-Erwärmung oder – Kühlung

- Keine oder manuelle Regelung des Luftvolumens, der Luftstrom Erwärmung und/oder –Kühlung



Beleuchtung & Verschattung

- Automatische Ein- und Ausschaltfunktionen bei der Beleuchtung und Verschattung (u.a. basierend auf Tageslicht, Präsenz, Temp.)

- Lediglich automatische Abschaltung bei der Beleuchtung
- Verschattung ohne Berücksichtigung von Helligkeit/Temperatur

- Ausschließlich manuelle Bedienung der Beleuchtung
- Ausschließlich manuelle Bedienung der Verschattung



Automation & Energie-management

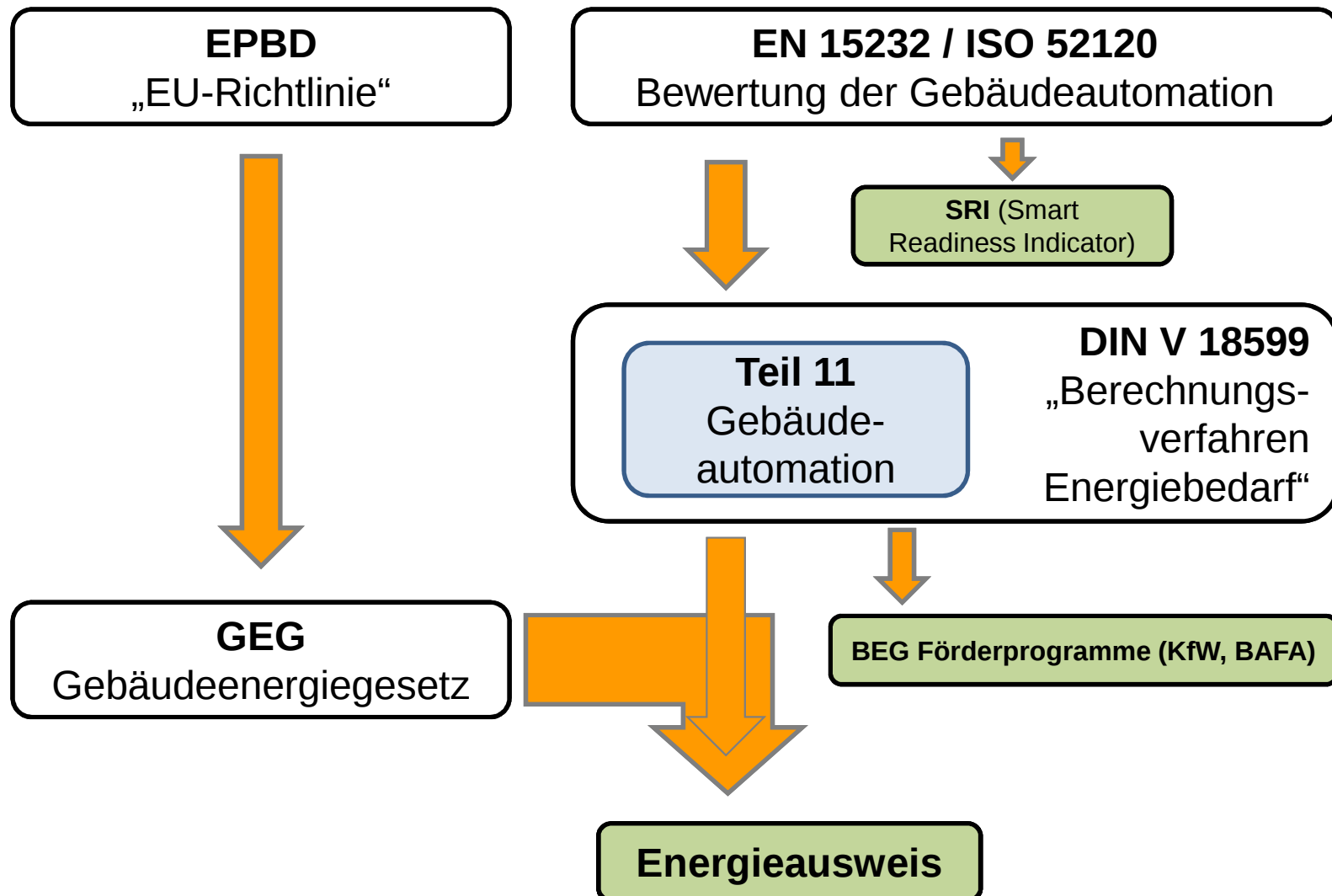
- Automatische Optimierung der Betriebsparameter der technischen Gebäudeausrüstung (TGA)
- Automatische Erfassung und Auswertung vom Energieverbrauch
- Automatische Erfassung und Meldung von Fehlermeldungen / Betriebsstörungen

- Keine automatische Optimierung der Betriebsparameter der technischen Gebäudeausrüstung (TGA)
- Keine automatischen Auswertungen vom Energieverbrauch

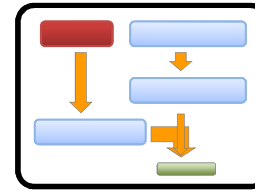
- Keine Erfassung von Fehlermeldungen/Betriebsstörungen
- Keine automatische Erfassung vom Energieverbrauch

Abhängigkeiten und Zusammenspiel der verschiedenen Verordnungen und Gesetze

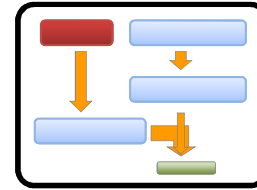
Vorschriften / Normen / Richtlinien zu „Gebäudeautomation“



EU Gebäuderichtlinie EPBD 2018

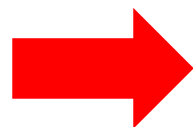


- (15) Es ist wichtig, dafür zu sorgen, dass Maßnahmen zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sich
- (21) Die Installation von selbstregulierenden Einrichtungen in bestehenden Gebäuden zur separaten Regelung der
- (29) Die Strategien des digitalen Binnenmarkts und der Energieunion sollten aufeinander abgestimmt werden und mit
- (35) Laut der Folgenabschätzung der Kommission haben sich die Bestimmungen zur Installation von Heizungs- und
- (37) Die Gebäudeautomatisierung und elektronische Überwachung gebäudetechnischer Systeme haben sich insbesondere
- (4) Die Mitgliedstaaten legen Anforderungen fest, um sicherzustellen, dass Nichtwohngebäude mit einer Nenn-
- (5) Die Mitgliedstaaten können Anforderungen festlegen, um sicherzustellen, dass Wohngebäude ausgerüstet sind
- (4) Die Mitgliedstaaten legen Anforderungen fest, um sicherzustellen, dass Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung für eine Klimaanlage oder eine kombinierte Klima- und Lüftungsanlage von mehr als 290 kW, sofern
- a) technisch und wirtschaftlich realisierbar, bis zum Jahr 2025 mit Systemen für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung ausgerüstet werden.
- Die Systeme für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung müssen in der Lage sein,
- b) a) den Energieverbrauch kontinuierlich zu überwachen, zu protokollieren, zu analysieren und dessen Anpassung zu ermöglichen;
- b) Benchmarks in Bezug auf die Energieeffizienz des Gebäudes aufzustellen, Effizienzverluste von gebäudetechnischen Systemen zu erkennen und die für die Einrichtungen oder das gebäudetechnische Management zuständige Person über mögliche Verbesserungen der Energieeffizienz zu informieren; und
- c) die Kommunikation zwischen miteinander verbundenen gebäudetechnischen Systemen und anderen Anwendungen innerhalb des Gebäudes zu ermöglichen und gemeinsam mit anderen Typen gebäudetechnischer Systeme betrieben zu werden, auch bei unterschiedlichen herstellereigenen Technologien, Geräten und Herstellern.

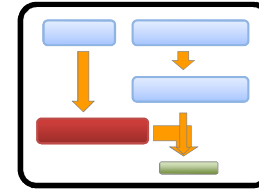


Inhalt/Anforderungen

- **Digitalisierung des Gebäudesektors** (Gewerke/Systeme müssen „intelligent“ und „kommunikativ“ ausgeführt werden; Energieverbräuche müssen bereitgestellt und überwacht werden → „Monitoring“)
- **Intelligente Anbindung von E-Mobilität-Ladestationen** inkl. Last-Management (auch unter Berücksichtigung von Bedarf, Standzeiten, verfügbarer Leistung etc.)
- Forderung zur **Installation von selbstregulierenden Einrichtungen** („Wirtschaftlichkeit wahrscheinlich, wenn Kosten dafür kleiner als 10% der Gesamtkosten des betreffenden Gewerks/ des ersetzten Wärmeerzeugers“)
- Kontinuierliche elektronische Überwachung von Heizungs- und Klimaanlage
→ „**Monitoring**“ (ist „wirksamer und kosteneffizientester Ersatz für Inspektion von großen Anlagen“; „Amortisation wahrscheinlich in weniger als 3 Jahren“)
- Einführung eines „**Intelligenzfähigkeitsindikators**“ (Indikator bzgl. der Fähigkeiten des Gebäudes, den Betrieb an die Nutzung durch die Bewohner/Nutzer anzupassen); auch **SRI** (Smart Readiness Indicator)



Stärkung der Gebäudeautomation als wesentlicher Beitrag zum ganzheitlich energieeffizienten Gebäudebetrieb!



Gesetzentwurf der Bundesregierung

Ergänzend hierzu setzt sich die Bundesregierung derzeit auf der EU-Ebene im Rahmen des Green Deals und der Beratungen zur Gebäudeeffizienz-Richtlinie (EPBD) für ambitionierte Mindesteffizienzstandards für Gebäude ein, um den Wärmebedarf zu senken und zu karbonisieren.

ii) Nach Nummer 29 wird folgende Nummer 29a eingefügt:

„29a. „System für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung“ ein System, das sämtliche Produkte, Software und Engineering-Leistungen umfasst, mit denen ein energieeffizienter, wirtschaftlicher und sicherer Betrieb gesichert wird.“

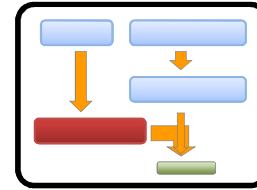
2. die Aktivierung der Nachtabenkung, Nachtabstaltung oder andere zum Nutzungsprofil sowie zu der Umgebungstemperatur passende Absenkungen oder Abschaltungen der Heizungsanlage und eine Information des Betreibers, insbesondere

(6) Neben der Anforderung nach Absatz 5 muss ein zu errichtendes Nichtwohngebäude

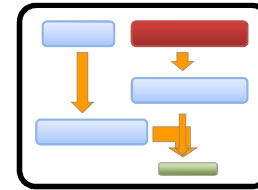
1. mit einem System für die Gebäudeautomatisierung entsprechend dem Automatisierung

(4) Ein Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung der Heizungsanlage oder der kombinierten Raumheizungs- und Lüftungsanlage von mehr als 290 Kilowatt muss bis zum Ablauf des 31. Dezember 2024 mit einem System für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung nach Maßgabe der Absätze 5 bis 7 ausgerüstet werden. Satz 1 ist auch für ein Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung für eine Klimaanlage oder eine kombinierte Klima- und Lüftungsanlage von mehr als 290 Kilowatt anzuwenden.

Gebäudeenergiegesetz (GEG)



- Das GEG führte **zum 01. November 2020** zusammen:
 - Energieeinsparungsgesetz (EnEG)
 - Energieeinsparverordnung (EnEV)
 - Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)
- **EPBD 2010 als zunächst wesentliche Grundlage (nicht EPBD 2018!)**
→ Handlungsbedarf für Nachbesserungen
- **GEG Gesetzentwurf für 2024** (Stand April 2023)
 - **Stärkere Forderung nach Monitoring** – dabei als übergreifendes System und nicht jeweils einzeln für die Gewerke
 - Forderung bzgl. NWG-Neubauten
 - *Mind. **GA-Effizienzklasse B** gemäß DIN V 18599-11 für Heizung/Kühlung*
 - *Systemübergreifende/Herstellerübergreifende **ganzheitliche Kommunikation***
 - Aspekte für Bestandsgebäude mit Heizungs-/Kühlanlagen > 290 kW
 - ***Verpflichtung zu Nachrüstung eines GA-Systems der Effizienzklasse B (oder besser) bis zum 01. Januar 2025***



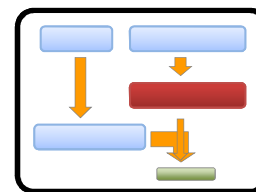
EN 15232 / ISO 52120

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

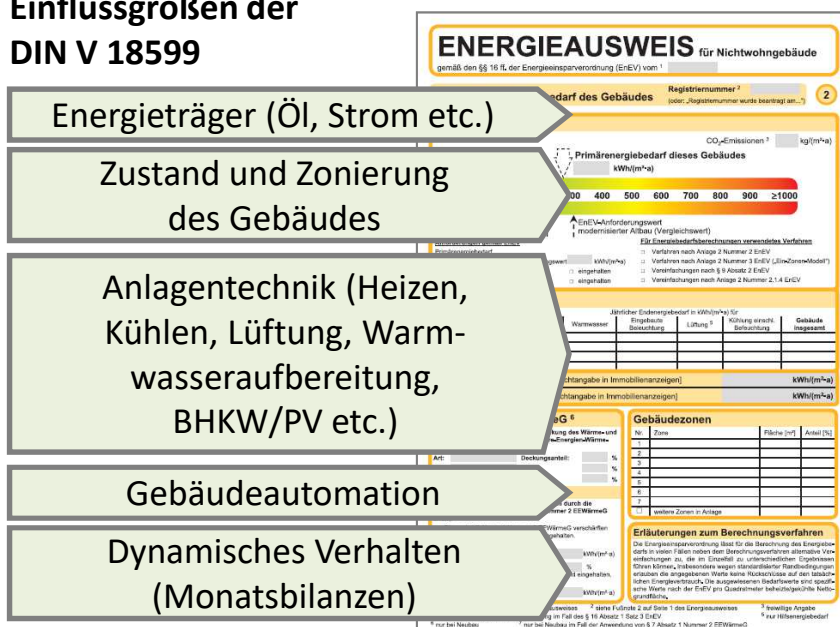
Berechnungsgrundlagen



DIN V 18599

- Grundlegendes Bilanzierungsverfahren zur Berechnung des Energieausweises von Gebäuden
- Aufwendiges (iteratives) Verfahren: manuelle Berechnung nicht möglich; d.h. Anwendung erfolgt über Berechnungs-Software

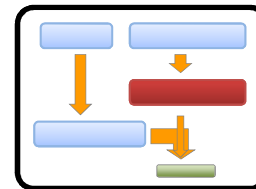
Einflussgrößen der DIN V 18599



Quelle: EnEV 2014

Aufbau

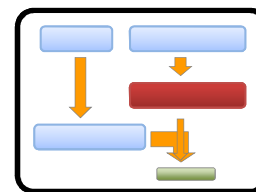
- Teil 1: Allgemeine **Bilanzierungsverfahren**, Begriffe, **Zonierung** und **Bewertung der Energieträger**
- Teil 2: Nutzenergiebedarf für **Heizen und Kühlen** von Gebäudezonen
- Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische **Luftaufbereitung**
- Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für **Beleuchtung**
- Teil 5: Endenergiebedarf von **Heizsystemen**
- Teil 6: Endenergiebedarf von **Lüftungsanlagen**, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den **Wohnungsbau**
- Teil 7: Endenergiebedarf von **Raumluftechnik-** und Klimakältesystemen für den **Nichtwohnungsbau**
- Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von **Warmwasserbereitungssystemen**
- Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von **stromproduzierenden Anlagen**
- Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten
- Teil 11: **Gebäudeautomation**



DIN V 18599-11

■ Auszüge zu “Umwälzpumpen”

Nr.				Automatisierungsgrad								Festlegung der Kennwerte in DIN V 18599	
				Wohngebäude				Nichtwohngebäude					
				D	C	B	A	D	C	B	A		
18	H-2-2-1	0	Keine Regelung, feste Drehzahl									Ungeregelt, durchgehender Betrieb	
19	H-2-2-2	1	Einstellung verschiedener Drehzahlstufen									Ungeregelt, intermittierender Betrieb	
20	H-2-2-3	2	Differenzdruckregelung									Dp-const oder Dp-variabel, intermittierender Betrieb	
21	H-2-2-4	3	Bedarfsgeführtes Pumpenmanagement mit Kommunikation									Dp-variabel, intermittierender Betrieb; kann zzt. nicht in vollem Umfang abgebildet werden	



DIN V 18599-11

■ Auszüge zu “Beleuchtung” und „Sonnenschutz“

Nr.				Automatisierungsgrad								Festlegung der Kennwerte in DIN V 18599		
				Wohngebäude				Nichtwohngebäude						
				D	C	B	A	D	C	B	A			
	Beleuchtung													
		Regelung bzw. Steuerung des Kunstlichtes											Tageslichtabhängige Kontrollsysteme: $C_{TL,kon,j}$ nach DIN V 18599-4:2018-09, Tabelle 25	
85	L-1-1	0	Ein/Aus-Schalter manuell										Manuell	
86	L-1-2	1	Ein/Aus-Schalter manuell/zusätzliches zentrales Ausschalt-Signal										Manuell	
87	L-1-3	2	Tageslichtabhängig gedimmtes System (abschaltend, automatisch wieder- einschaltend)										Gedimmt, ausschaltend	
88	L-1-4	3	Tageslichtabhängig gedimmtes System (abschaltend, manuell wiedereinschaltend)										(Gedimmt, ausschaltend) $\times 1,1$	

		Regelung bzw. Steuerung des Sonnenschutzes											Systemlösung Sonnenschutz: $C_{TL,Vers.SAj}$ nach DIN V 18599-4:2011-12, Tabelle 12	
91	L-3-1	0	Manueller oder manuell gesteuerter motorischer Sonnen- bzw. Blendschutz										nur Blendschutz	
92	L-3-2	1	Automatisch betriebener Sonnen- bzw. Blend- schutz (z. B. strahlungsabhängig)										automatischer Sonnen- /Blendschutz	

Einfluss der Automation auf Betriebskosten und Energieausweis?

Von der Automation betroffene Gewerke

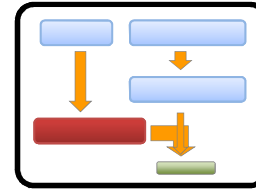
✓ Relevanz für Betriebskosten
und Energieausweis

✓ Relevanz für Betriebskosten
(nicht Energieausweis)

✗ Keine Relevanz



Gewerk		Wohngebäude	Nichtwohngebäude
Heizung 	Raumtemperaturregelung	✓	✓
	Hallentemperaturregelung	✗	✓
	Regelung von Vorlauftemperatur/ Umwälzpumpen (Wärmeverteilung)	✓	✓
	Regelung des Erzeugers (Wärmeerzeugung)	✓	✓
	Trinkwarmwassererzeugung und -verteilung	✗	✗
Kühlung 	Raumtemperaturregelung	✓	✓
	Regelung von Vorlauftemperatur/ Umwälzpumpen (Kälteverteilung)	✗	✓
	Regelung des Erzeugers (Kälteerzeugung)	✗	✓
Lüftung 	Volumenstromregelung	✓	✓
Beleuchtung 	Präsenzbasierte/tageslichtgeführte Regelung	✗	✓
Verschattung 	Steuerung auf Basis Präsenz / Solareinstrahlung	✓	✓
Management 	Nutzereingabemöglichkeit / Optimierung	✓	✓

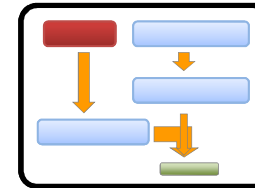


Auszüge aus einer aktuellen Studie (Stand Februar 2019)¹

- Einfluss der Automation auf den berechneten Jahresprimärenergiebedarf („Position des Pfeils auf dem Energieausweis) für ein Nichtwohngebäude
 - bei Änderung D → A: gemittelt ca. 13,4%
 - bei Änderung C → B: gemittelt ca. 5,1%
- Kerntreiber des Einsparpotenzials durch Automation:
 - Einzelraum-Temperaturregelung
 - Beleuchtungsregelung (Berücksichtigung von Präsenz und Tageslichteinfall)
- Berücksichtigung der Fragen zur Automation von den einigen Firmen größtenteils umgesetzt
 - EVEBI (ENVISYS): ca. 69%
 - ZUB Helena (Zentrum für umweltbewusstes Bauen): ca. 64%
 - Energieberater PLUS 18599 (Hottgenroth): ca. 64%
 - Energieplaner 18 (BKI): ca. 62%
 - IBP:18599 (Heilmann): ca. 49%
 - DÄMMWERK Bauphysik- und EnEV-Software (Kern Ingenieurkonzepte): ca. 43%

¹: Albert Krutzenbichler, Betrachtung der Auswirkung des Gebäudeautomationsgrades auf den Jahres-Primärenergiebedarf bei Nicht-Wohngebäuden nach EnEV 2014 mit Untersuchung der Umsetzung der DIN V 18599, Februar 2019

SRI: Smart Readiness Indicator



European Commission

English

Search

Energy

Home Topics Data and analysis Studies Publications Consultations Energy explained Events News

Home > Topics > Energy efficiency > Energy efficient buildings > Smart readiness indicator

Smart readiness indicator

The Smart readiness indicator (SRI) is a common EU scheme for rating the smart readiness of buildings.

What is the SRI?
The smart readiness indicator rating depends on a building's capacity to accommodate smart-ready services.

SRI test phases
EU countries can implement or launch a test phase of the Smart Readiness Indicator (SRI) scheme with the support of the European Commission and a technical support.

Stakeholders events and news
Meetings of the SRI platform and news on the SRI.

Your questions about the SRI
Questions and answers about the SRI in general, its implementation and methodology.

SRI implementation tools
Training material, assessment packages, factsheets to use the Smart Readiness Indicator.

„Services Catalogue“ (Extrakt)

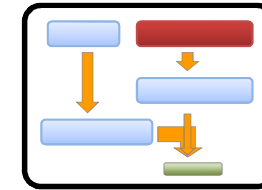
EU Webseite

code	service	Service group: Heat control - demand side						
Heating-S1	Heat emission control							
Functionality levels		IMPACTS	Flexibility for the grid and storage	Comfort	Convenience	Health & wellbeing	Maintenance & fault prediction	Information to occupants
level 0	No automatic control	0	0	0	0	0	0	0
level 1	Central automatic control (e.g. central thermostat)	1	0	1	1	1	0	0
level 2	Individual room control (e.g. thermostatic valves, or electronic controller)	2	0	2	2	2	0	0
level 3	Individual room control with communication between controllers and to BACS	2	0	2	3	2	1	0
level 4	Individual room control with communication and presence control	3	0	2	3	2	1	0

code	service	Service group: Control heat production facilities						
Heating-S2a	Heat generator control (all except heat pumps)							
Functionality levels		IMPACTS	Flexibility for the grid and storage	Comfort	Convenience	Health & wellbeing	Maintenance & fault prediction	Information to occupants
level 0	Constant temperature control	0	0	0	0	0	0	0
level 1	Variable temperature control depending on outdoor temperature	1	0	1	0	0	0	0
level 2	Variable temperature control depending on the load (e.g. depending on supply water temperature set point)	2	0	2	0	0	0	0

INFO **overview_of_services** **heating** dhw cooling ventilation lighting DE electricity EV MC Weightings Climate zones

Ermittlung von Anforderungen an die Energieeffizienz



Ermittlung von funktionalen Anforderungen an die Automation

Frage 06	Regelung der Umwälzpumpen				Klasse		Funktionale Beschreibung (Text für Ausschreibung/Lastenheft)
	Wie werden die Umwälzpumpen betrieben (in Bezug auf die Zustände "ein", "aus" bzw. der Drehzahl)? [EN15232:2017; 1.4]				WG	NWG	
	Ist	Soll					
	O	O	a)	Keine automatische Regelung (z.B. Pumpen im Dauerbetrieb)	<u>D</u>	<u>D</u>	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt ohne automatische Regelung. Die Pumpen werden im Dauerbetrieb betrieben. [EN15232:2017; 1.4.0]
	O	O	b)	Zweipunktregelung	<u>C</u>	<u>C</u>	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über eine Ein/Aus-Steuerung. [EN15232:2017; 1.4.1]
	O	O	c)	Mehrstufenregelung (d.h. die Pumpen werden in unterschiedlichen Leistungsstufen betrieben)	<u>B</u>	<u>B</u>	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über eine Mehrstufenregelung welche den Betrieb der Pumpe in verschiedenen Leistungsstufen ermöglicht. Die erforderliche Leistungsstufe wird über Wärmemengenzähler oder über Temperatursensoren in den Vor- und Rücklaufkreisen ermittelt. [EN15232:2017; 1.4.2]
	O	O	d)	Regelung der variablen Pumpendrehzahl über Beurteilung durch die (interne) Pumpeneinheit	<u>A</u>	<u>A</u>	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über die Regelung einer variablen Pumpendrehzahl in Abhängigkeit der Last (d.h. auf Basis von variablem oder konstantem Differenzdruck). Die erforderliche Leistungsstufe wird intern von der Pumpe selbst ermittelt und gesteuert. [EN15232:2017; 1.4.3]
	O	O	e)	Regelung der variablen Pumpendrehzahl (externes Bedarfssignal)	<u>A</u>	<u>A</u>	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über die Regelung einer variablen Pumpendrehzahl in Abhängigkeit der Last (d.h. auf Basis von variablem Differenzdruck). Die erforderliche Leistungsstufe wird über Drucksensoren in den Vor- und Rücklaufkreisen ermittelt. [EN15232:2017; 1.4.4]

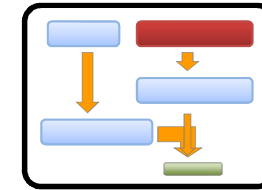
Überführung in „funktionale Anforderungen“

Regelung der Umwälzpumpen				Klasse		Funktionale Beschreibung (Text für Ausschreibung/Lastenheft)
Wie werden die Umwälzpumpen betrieben (in Bezug auf die Zustände "ein", "aus" bzw.				WG	NWG	
Ist	Soll					
O	O	a)	Keine automatische Regelung (z.B. Pumpen im Dauerbetrieb)	D	D	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt ohne automatische Regelung. Die Pumpen werden im Dauerbetrieb betrieben. [EN15232:2017; 1.4.0]
O	O	b)	Zweipunktregelung	C	C	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über eine Ein/Aus-Steuerung. [EN15232:2017; 1.4.1]
O	O	c)	Mehrstufenregelung (d.h. die Pumpen werden in unterschiedlichen Leistungsstufen betrieben)	B	B	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über eine Mehrstufenregelung welche den Betrieb der Pumpe in verschiedenen Leistungsstufen ermöglicht. Die erforderliche Leistungsstufe wird über Wärmemengenzähler oder über Temperatursensoren in den Vor- und Rücklaufkreisen ermittelt. [EN15232:2017; 1.4.2]
O	O	d)	Regelung der variablen Pumpendrehzahl über Beurteilung durch die (interne) Pumpeneinheit	A	A	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über die Regelung einer variablen Pumpendrehzahl in Abhängigkeit der Last (d.h. auf Basis von variablem oder konstantem Differenzdruck). Die erforderliche Leistungsstufe wird intern von der Pumpe selbst ermittelt und gesteuert. [EN15232:2017; 1.4.3]
O	O	e)	Regelung der variablen Pumpendrehzahl (externes Bedarfssignal)	A	A	Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über die Regelung einer variablen Pumpendrehzahl in Abhängigkeit der Last (d.h. auf Basis von variablem Differenzdruck). Die erforderliche Leistungsstufe wird über Wärmemengenzähler oder über Drucksensoren in den Vor- und Rücklaufkreisen ermittelt. [EN15232:2017; 1.4.4]

Die Texte der Checkliste können (sofern gewünscht) als „Dokumentation der Anforderungen“ verwendet werden!

Anforderung (Lastenheft)	Kommentar
Der Wärmebedarf des Gebäudes wird von einem zentralen Erzeuger auf Basis eines Verbrennungsprozesses (z.B. Heizkessel, BHKW) oder dem Bezug von Fernwärme gedeckt.	BHKW
Die Wärmeübertragung an die Raumluft erfolgt über klassische Wärmeübertrager (z.B. Heizkörper, Heizkonvektoren, Fußbodenheizung) oder über eine Raumlufteinlage.	Heizkörper
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]	
Die Regelung der Warmwassertemperatur im Heizkreisverteilungsnetz erfolgt bedarfsabhängig. Der Soll-Wert wird aufgrund von Raumtemperaturen individuell für einzelne Räume oder Zonen ermittelt. [EN15232:2017; 1.3.2]	
Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über eine Mehrstufenregelung welche den Betrieb der Pumpe in verschiedenen Leistungsstufen ermöglicht. Die erforderliche Leistungsstufe wird über Wärmemengenzähler oder über Temperatursensoren in den Vor- und Rücklaufkreisen ermittelt. [EN15232:2017; 1.4.2]	

Online-Tool „Gebäudeeffizienz-Inspektor“



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

Checkliste ausfüllen

Varianten
anlegen

Gebäudeeffizienz-Inspektor

Hauptgebäude: Variante Ist

Zurück Variante umbenennen

- Regelung des Heizbetriebs
- Regelung der Trinkwarmwasser-Erwärmung
- Regelung des Kühlbetriebs
- Regelung der Lüftung und der Klimatisierung
- Regelung der Beleuchtung** (selected)
- 40 Regelung der Beleuchtung
- 41 Regelung des Tageslichteinfalls
- Jalousienregelung
- Technisches Haus- und Gebäudemanagement

Regelung der Beleuchtung

Wie werden die Leuchten ein- oder ausgeschaltet? [EN15232:2017; 5.1]

a) Manuell zu betätigende Ein/Aus-Schalter oder Taster	D
Manuell zu betätigende Ein/Aus-Taster sowie zusätzliches b) automatisches Ausschaltsignal (z.B. zentral oder auf Basis eines Zeitprogramms)	C
c) Automatische Erkennung (automatisches Einschalten)	B
d) Automatische Erkennung (manuelles Einschalten)	A

Vorherige Frage Nächste Frage

Gebäudeeffizienz-Inspektor

Projekt: Hauptgebäude

Projektdetails

Standort München
Gebäudetyp: Büro
Passivhaus: Nein

Projekt editieren Projekt speichern Projekt löschen

Varianten

	f_{HC}	f_{el}	44%	A	B	C	D
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

Vergleichen und „funktionale
Anforderungen“ erstellen

Gebäudeeffizienz-Inspektor

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

„BEG“ Förderprogramm (BAFA und KfW)

Förderprogramme im Bereich Smart Building

Förderprogramm „BEG“

- Zum 01. Januar 2021 wurde von der BAFA das Förderprogramm BEG (**B**undesförderung für **e**ffiziente **G**ebäude) ins Leben gerufen.
Dieses umfasst auch die Förderfähigkeit von Aspekten der Gebäudeautomation!!!
- **Unterscheidung in Bestandsgebäude und Neubau/Kauf**
→ unterschiedliche Förderprogramme der BAFA und KfW
- Für das **Wohngebäude** werden **einige konkrete förderfähige Maßnahmen** aufgeführt.
- Für das **Nichtwohngebäude** ist **grundsätzlich alles förderfähig**, was zur Gebäudeautomations-**Effizienzklasse „B“** der DIN V 18599 führt. Letztere ist wiederum ein Extrakt der EN 15232.
- Dabei wichtig: geplante Maßnahmen müssen über einen „dena Experten“ als sinnvoll bestätigt werden → diesen einbinden!

Bundesförderung für effiziente Gebäude
Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen



Bundesförderung für effiziente Gebäude Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen

Wichtiger Hinweis auf die jeweils geltende Fassung

Bitte beachten Sie: Dieses Infoblatt wird regelmäßig überarbeitet und ist jeweils nur in seiner zum Zeitpunkt der Antragstellung aktuellen Fassung gültig. Regelungen und Anforderungen vorangegangener oder nachfolgender Versionen haben keinerlei Gültigkeit für die jeweilige Antragstellung und können somit auch nicht zur Begründung oder Ablehnung von Ansprüchen geltend gemacht werden. Das Infoblatt in seiner ersten Fassung löst das zuvor gültige "Infoblatt zu den förderfähigen Kosten" ab.

Dieses Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen ist zur Ermittlung der förderfähigen Kosten bei der Antragstellung sowie im Rahmen des Verwendungsnachweises anzuwenden. In den Kredit- oder Zuschussvarianten der BEG bei der KfW sind diese Kosten vom Energieeffizienz-Experten oder vom Fachunternehmen in der „Bestätigung zum Antrag“ für die Antragstellung sowie in der „Bestätigung nach Durchführung“ im Rahmen des Verwendungsnachweises anzugeben.



Förderprogramm „BEG“

Gebäudetyp		Gebäudeart		Förderart		Träger	Notizen
WG	NWG	Bestand	Neubau	Zuschuss	Kredit		
x		x		x		BAFA	Programm „Einzelmaßnahmen“; 15% bei Investitionssummen zwischen einmalig € 2.000 und jährlich € 60.000/Wohneinheit bzw. € 600.000/Gebäude.
	x	x		x		BAFA	Programm „Einzelmaßnahmen“; 15% bei Investitionssummen zwischen einmalig € 2.000 und jährlich € 1.000/qm bzw. € 5 Mio./Liegenschaft.
x		x	x		x	KfW	Programm „261“; Max. € 150.000 Kredit mit Tilgungszuschuss für ganzes Gebäude (d.h. die Maßnahmen zur Automation werden nicht einzeln, sondern nur im Gesamtkontext gefördert).
	x	x	x		x	KfW	Programm „263“; Max. € 10 Mio. Kredit mit Tilgungszuschuss für ganzes Gebäude(d.h. die Maßnahmen zur Automation werden nicht einzeln, sondern nur im Gesamtkontext gefördert).



BEG und das Wohngebäude

■ Beschreibung der „förderfähigen Kosten“ (1)

3.5 Wohngebäude („Efficiency Smart Home“): Einbau digitaler Systeme zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung bzw. zur Verbesserung der Netzdienlichkeit der technischen Anlagen des Gebäudes oder des angeschlossenen Gebäudenetzes

Gefördert wird die Umsetzung von Maßnahmen zur Betriebsoptimierung durch elektronische Systeme mit dem Ziel der Verbesserung der Energieeffizienz bzw. der Netzdienlichkeit der technischen Anlagen in einem Gebäude (Heizung, Trinkwarmwasserbereitung, Lüftungs-/Klimatechnik, Beleuchtung etc.). Folgende Maßnahmen sind förderfähig:

3.5.1 Smart Meter, Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik

- Smart-Meter, Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik für Heizungs-, Beleuchtungs-, Lüftungs- bzw. Klimatechnik sowie Einbindung von Wetterdaten, auch als Multi-Sparten-Systeme inklusive Strom, Gas und Wasser
- Systeme zur Erfassung und Auswertung von Energieflüssen, Energieverbräuchen, Teilverbräuchen der unterschiedlichen Sparten und Energiekosten
- Elektronische Heizkostenverteiler, Wasser- und Wärmemengenzähler zur Visualisierung und Analyse von Heizwärmeverbräuchen
- Elektronische Systeme zur Betriebsoptimierung, der Bereitstellung von Nutzerinformation bei nachlassender Systemeffizienz und der Anzeige von notwendigen Wartungsintervallen, z. B. bei der Wärmeerzeugung, dem hydraulischen Abgleich der Heizungsanlage und den Emissionen aus der Wärmeerzeugung
- Wohnungsdisplay bzw. Nutzerinterfaces zur Anzeige von aktuellen Daten der Heiz- und Elektroenergie, von Warm- und Kaltwasser etc.
- Elektronische Heizkörperthermostate/Raumthermostate
- Integration von Luftqualitätssensoren, Fensterkontakten, Präsenzsensoren, Beleuchtungsfaktoren



BEG und das Wohngebäude

■ Beschreibung der „förderfähigen Kosten“ (2)

3.5.2 Systemtechnik

- Systemtechnik für den Datenaustausch hausintern/-extern
- Elektronische Systeme zur Unterstützung der Netzdienlichkeit von Energieverbräuchen (z. B. für Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasser, Beleuchtung, Ladeinfrastruktur für Elektromobilität, Verbrauch und Erzeugung von erneuerbaren Energien, Haushaltsgeräte)

3.5.3 Schalttechnik, Tür- und Antriebssysteme

- Präsenzabhängige Zentralschaltung von Geräten, Steckdosen etc.
- Baugebundene Bedienungs- und Antriebssysteme für Türen, Innentüren, Jalousien, Rollläden, Fenster, Türkommunikation, Beleuchtung, Heizung- und Klimatechnik
- Intelligente Türsysteme mit personalisierten Zutrittsrechten

3.5.4 notwendige Elektroarbeiten

- Notwendige Verkabelung (z. B. Ethernetkabel) oder kabellose funkbasierte Installationen (z. B. Router) für Kommunikations-/Notrufsysteme und intelligente Assistenzsysteme, USB-Anschlussbuchsen
- Anschluss an eine Breitbandverkabelung. Leerrohre, Kabel (z. B. Lichtwellenleiter, CAT 7) für Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie für Smart Metering-Systeme

3.5.5 Energiemanagementsysteme, Einregulierung

- Energiemanagementsystem inklusive Integration in wohnwirtschaftliche Software
- Inbetriebnahme, Einregulierung und Einweisung
- Einstellarbeiten an der Regelung der Heizungs-, Beleuchtungs-, Lüftungs- bzw. Klimatechnik mit dem Ziel der Senkung des Energieverbrauchs (z. B. Optimierung der Heizkurve, Anpassung der Vorlauftemperatur und der Pumpenleistung)



BEG und das Nichtwohngebäude

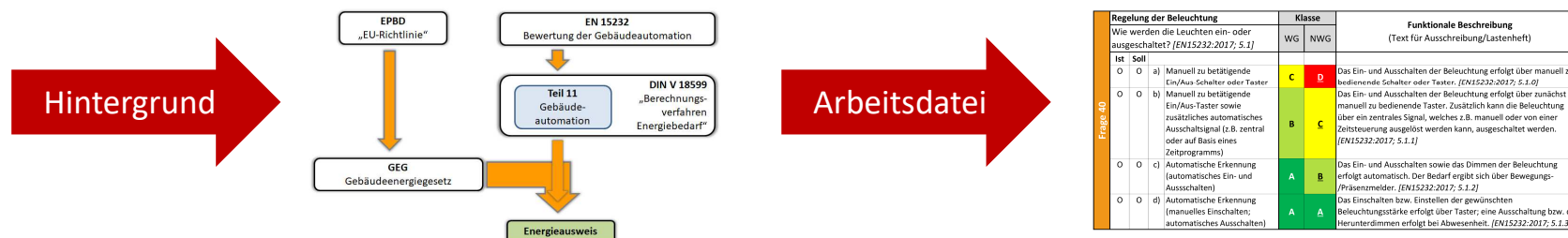
■ Beschreibung der „förderfähigen Kosten“

3.6 Nichtwohngebäude: Einbau von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Gefördert wird der Einbau sowie Ersatz von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, die der Realisierung eines Gebäudeautomatisierungsgrades mindestens der Klasse B nach DIN V 18599 - 11 dienen (inklusive notwendiger Feldgeräte).

Die nachfolgende Liste weist typische förderfähige Maßnahmen aus (nicht abschließend):

- Bedarfsabhängige Regelung von Lüftungs- und Klimaanlage
- Tageslicht- oder präsenzabhängige Steuerung oder Regelung von Beleuchtungsanlagen
- Bedarfsabhängige Regelung von Heizungssystemen, wie z. B. einer nutzungsabhängigen raumweisen Regelung der Raumtemperatur
- Komponenten zur Realisierung eines technischen Energiemanagementsystems mit dem Ziel der Energieeinsparung durch eine effiziente Betriebsweise des Gebäudes (z. B. Monitoring von anlagen- oder bereichsbezogenen Kenndaten und Energieverbräuchen (Sensorik), inklusive Gebäudeleittechnik sowie erforderliche Automations- und Feldelemente).
- Erstellung eines Mess-, Steuerungs- und Regelungskonzepts,
- Erstellung eines Zählerkonzepts.

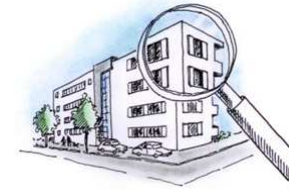


Förderprogramm „BEG“



DIN V 18599-11:2018 - Extrakt

Nr.				Automatisierungsgrad								Festlegung der Kennwerte in DIN V 18599	
				Wohngebäude				Nichtwohngebäude					
				D	C	B	A	D	C	B	A		
	Beleuchtung												
		Regelung bzw. Steuerung des Kunstlichtes										Tageslichtabhängige Kontrollsysteme: $C_{TL,kon,j}$ nach DIN V 18599-4:2018-09, Tabelle 25	
85	L-1-1	0	Ein/Aus-Schalter manuell									Manuell	
86	L-1-2	1	Ein/Aus-Schalter manuell/zusätzliches zentrales Ausschalt-Signal									Manuell	
87	L-1-3	2	Tageslichtabhängig gedimmtes System (abschaltend, automatisch wieder- einschaltend)									Gedimmt, ausschaltend	
88	L-1-4	3	Tageslichtabhängig gedimmtes System (abschaltend, manuell wiedereinschaltend)									(Gedimmt, ausschaltend) $\times 1,1$	



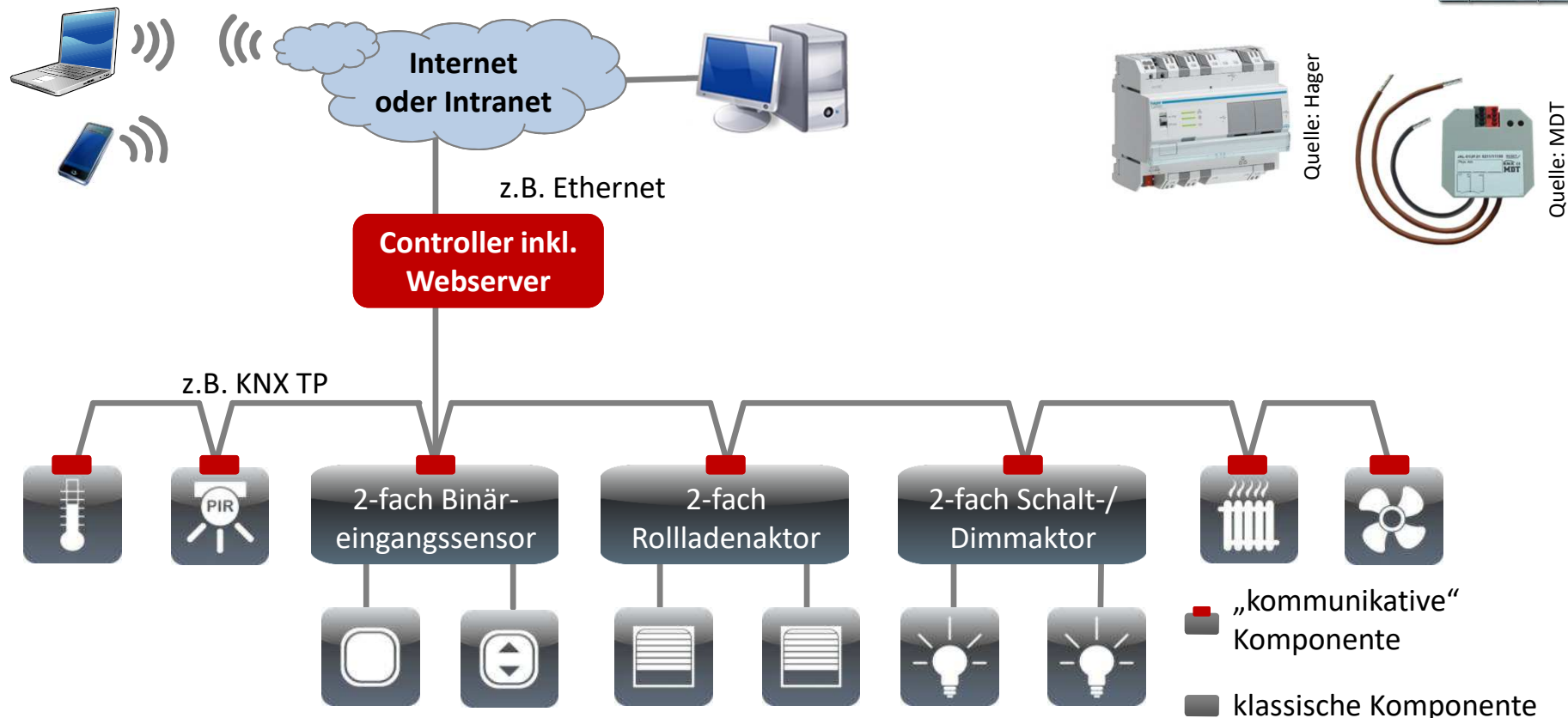
Arbeitsdatei zur EN15232:2017 - Extrakt

Frage 40	Regelung der Beleuchtung			Klasse		Funktionale Beschreibung (Text für Ausschreibung/Lastenheft)
	Wie werden die Leuchten ein- oder ausgeschaltet? [EN15232:2017; 5.1]			WG	NWG	
	Ist	Soll				
	☐	☐	a) Manuell zu betätigende Ein/Aus-Schalter oder Taster	C	<u>D</u>	Das Ein- und Ausschalten der Beleuchtung erfolgt über manuell zu bedienende Schalter oder Taster. [EN15232:2017; 5.1.0]
	☐	☐	b) Manuell zu betätigende Ein/Aus-Taster sowie zusätzliches automatisches Ausschaltsignal (z.B. zentral oder auf Basis eines Zeitprogramms)	B	<u>C</u>	Das Ein- und Ausschalten der Beleuchtung erfolgt über zunächst manuell zu bedienende Taster. Zusätzlich kann die Beleuchtung über ein zentrales Signal, welches z.B. manuell oder von einer Zeitsteuerung ausgelöst werden kann, ausgeschaltet werden. [EN15232:2017; 5.1.1]
	☐	☐	c) Automatische Erkennung (automatisches Ein- und Ausschalten)	A	<u>B</u>	Das Ein- und Ausschalten sowie das Dimmen der Beleuchtung erfolgt automatisch. Der Bedarf ergibt sich über Bewegungs-/Präsenzmelder. [EN15232:2017; 5.1.2]
	☐	☐	d) Automatische Erkennung (manuelles Einschalten; automatisches Ausschalten)	A	<u>A</u>	Das Einschalten bzw. Einstellen der gewünschten Beleuchtungsstärke erfolgt über Taster; eine Ausschaltung bzw. das Herunterdimmen erfolgt bei Abwesenheit. [EN15232:2017; 5.1.3]

Kurzüberblick aktuell üblicher Technologien/Systeme/Strukturen

„Dezentrale Automation“ mit Bus-Kabel

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



Quelle: Gira



Quelle: Busch Jaeger



Quelle: Hager



Quelle: MDT

Beispiel KNX (über Software „ETS“)

Eine Taste wird durch Zuweisung einer „Gruppenadresse“ mit einem Schaltaktor einer Leuchte „verknüpft“

Topologie

- 1.0 Hauptlinie
 - 1.2 Neue Linie
 - 1.2.- KNX Spannungsversorgung REG-K/160 mA, Notstromeingang
 - 1.2.1 USB-Schnittstelle REG-K
 - 1.2.2 Universal-Dimmaktor REG-K/2x230/300W
 - 1.2.3 Binäreingang REG-K/8x10
 - 0: Schaltobjekt A - Eingang 1
 - 3: Schaltobjekt A - Eingang 2
 - 6: Schaltobjekt A - Eingang 3
 - 9: Schaltobjekt A - Eingang 4

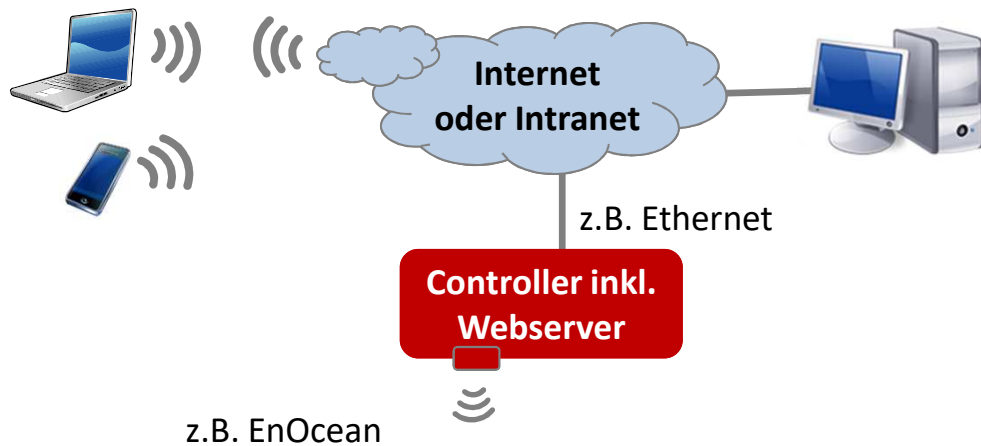
Gruppenadressen

Objekt	Gerät	Senden	ACK (P...	Datentypen	K	L	S
0: Schaltobjekt - Kanal 1	1.2.4 Schaltaktor REG-K/4x230/10 m. HB	S	Nein		K	-	S
0: Schaltobjekt A - Eingang 1	1.2.3 Binäreingang REG-K/8x10	S	Nein		K	-	S

Eine Gruppenadresse „Leuchte1“ ist sowohl dem ersten Eingang eines Binäreingangs (→ Taster) als auch dem ersten Ausgang eines Schaltaktors (→ Leuchte) zugeordnet

„Dezentrale Automation“ über Funk(impulse)

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



Quelle: Eltako

Quelle: wibutler



Quelle: homee



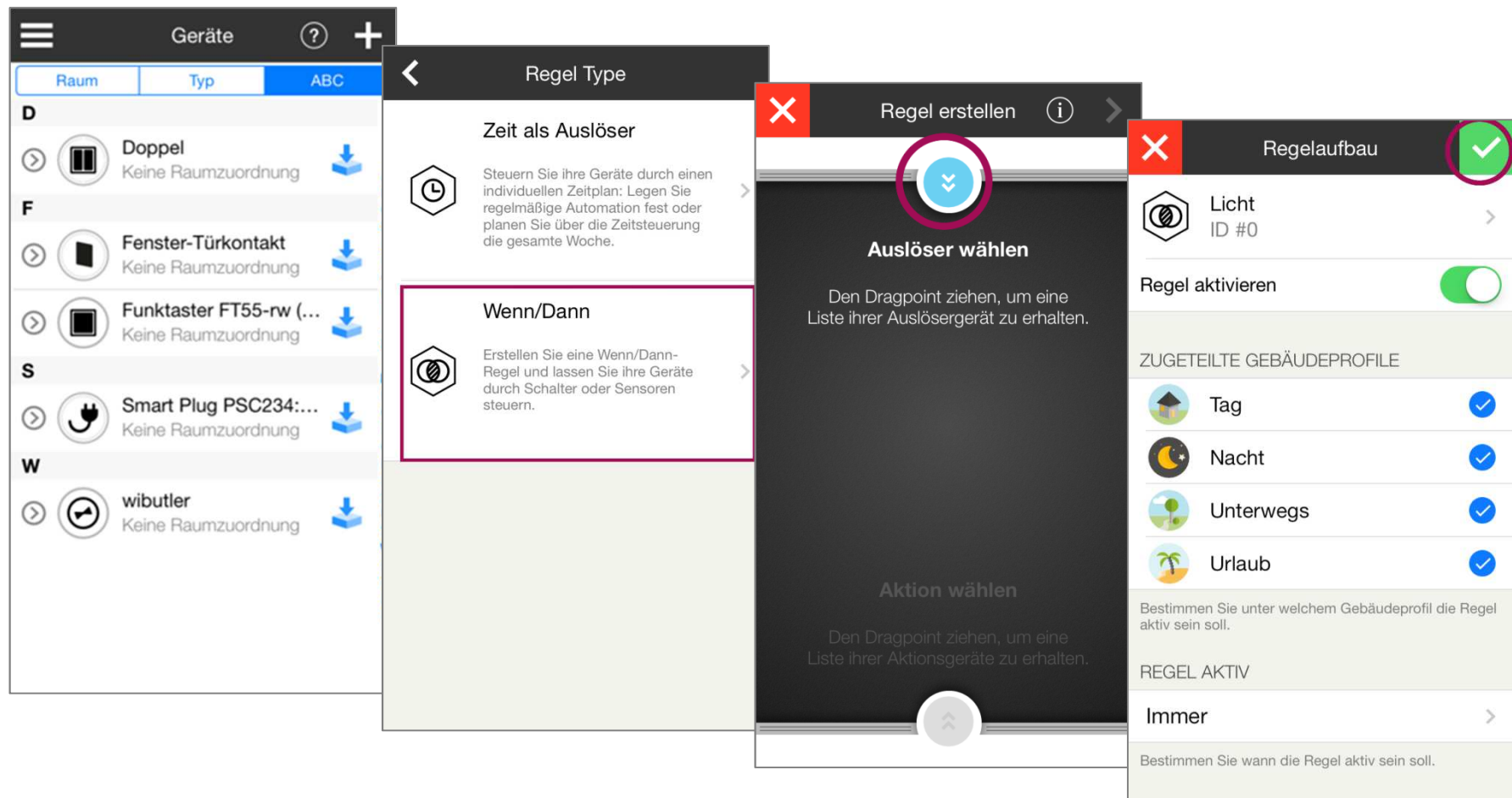
Quelle: Somfy

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



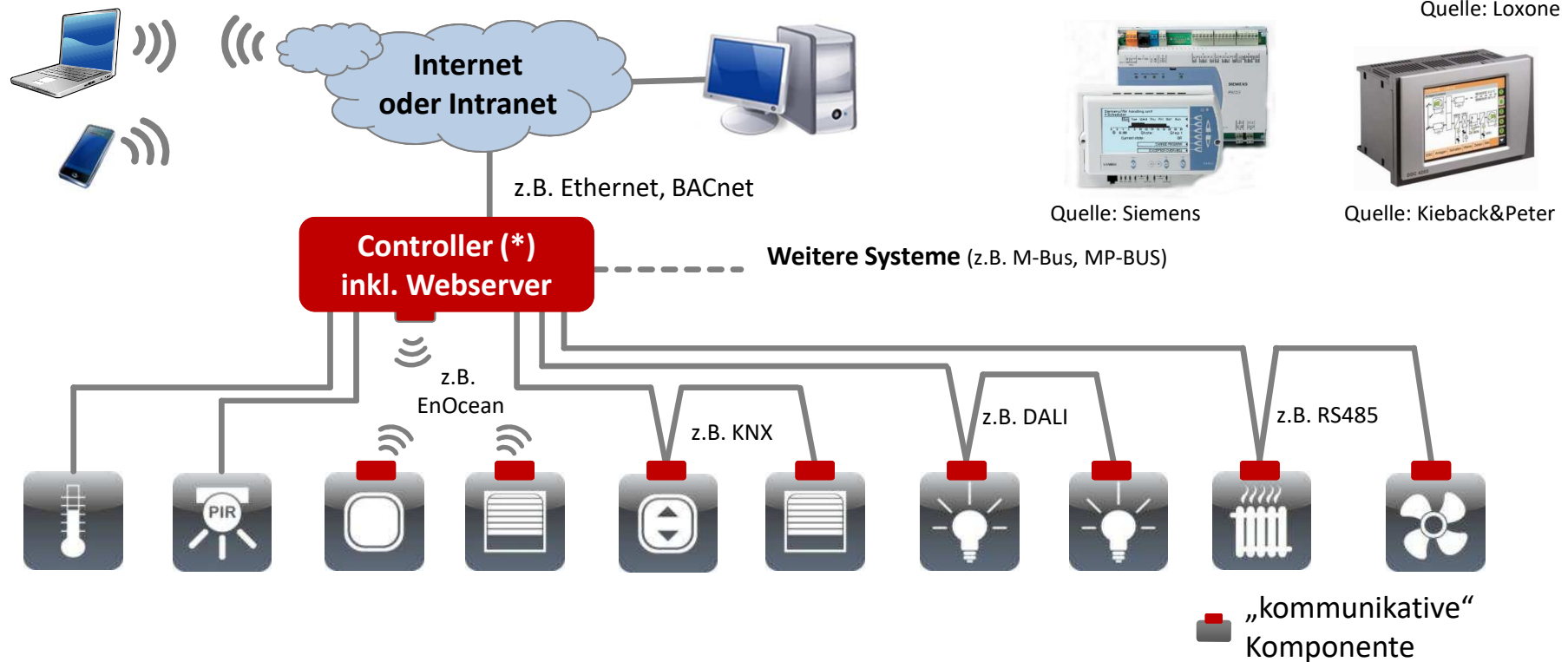
Beispiel wibutler (über App eines Smartphones/Tablets)

Verknüpfung von Sensoren (z.B. Taster) und Aktoren (z.B. „smart plug“ Zwischenstecker) über Regeln



„Zentrale Automation“ mit Nutzung Kabel/Funk

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



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

Beispiel Controller/DDC: Software „CoDeSys“

Programmierung meist graphisch – bei Bedarf auch in Textform

The screenshot displays the WAGO CoDeSys software interface. The top menu bar includes options like DATEI, START, ANSICHT, BACnet, NETZWERK, GERÄT, PROGRAMM, DEBUG, and I/O-CHECK. The main workspace is divided into several panes: 'Gerätestruktur' (Device Structure) on the left, 'Netzwerk/Geräte' (Network/Devices) in the center, and 'Produktkatalog' (Product Catalog) on the right. The 'Netzwerk/Geräte' pane shows a rack of WAGO modules. A yellow callout bubble points to the 'Gerätestruktur' pane with the text 'Übersicht/ Benennung von Eingängen/ Ausgängen' (Overview/ Naming of inputs/ outputs). Below the main workspace, a 'Lokalebus E/A-Abbild' (Local bus I/O mapping) table is visible, listing variables like 'Taster_01' and 'Taster_02' mapped to specific addresses and types. A red circle highlights the URL '192.168.1.40/webvisu/webvisu.htm' in the browser address bar. Below the browser, a 'Einfache Web-Visualisierung' (Simple Web Visualization) window shows two buttons labeled 'Ein' (On) and 'Aus' (Off), and a yellow circle labeled 'Status'. A yellow callout bubble points to this window with the text 'Anlegen einer Web-Visualisierung ...' (Creating a web visualization ...). To the right of the browser, a ladder logic diagram is shown, featuring two OR gates (labeled 'OR ≥1') connected to a Flipflop RS (labeled 'Flipflop RS'). The first OR gate has inputs 'Taster_01' and 'Button_01'. The second OR gate has inputs 'Taster_02' and 'Button_02'. The Flipflop RS has inputs 'SET' and 'RESET' and an output 'Q1' connected to 'Relais_01' and 'Status'. A yellow callout bubble points to the ladder logic diagram with the text 'Eigentliche Programmierung über graphische Verknüpfung von Funktionsbausteinen' (Actual programming via graphical connection of function blocks).

Übersicht/ Benennung von Eingängen/ Ausgängen

Einfache Web-Visualisierung:

Ein

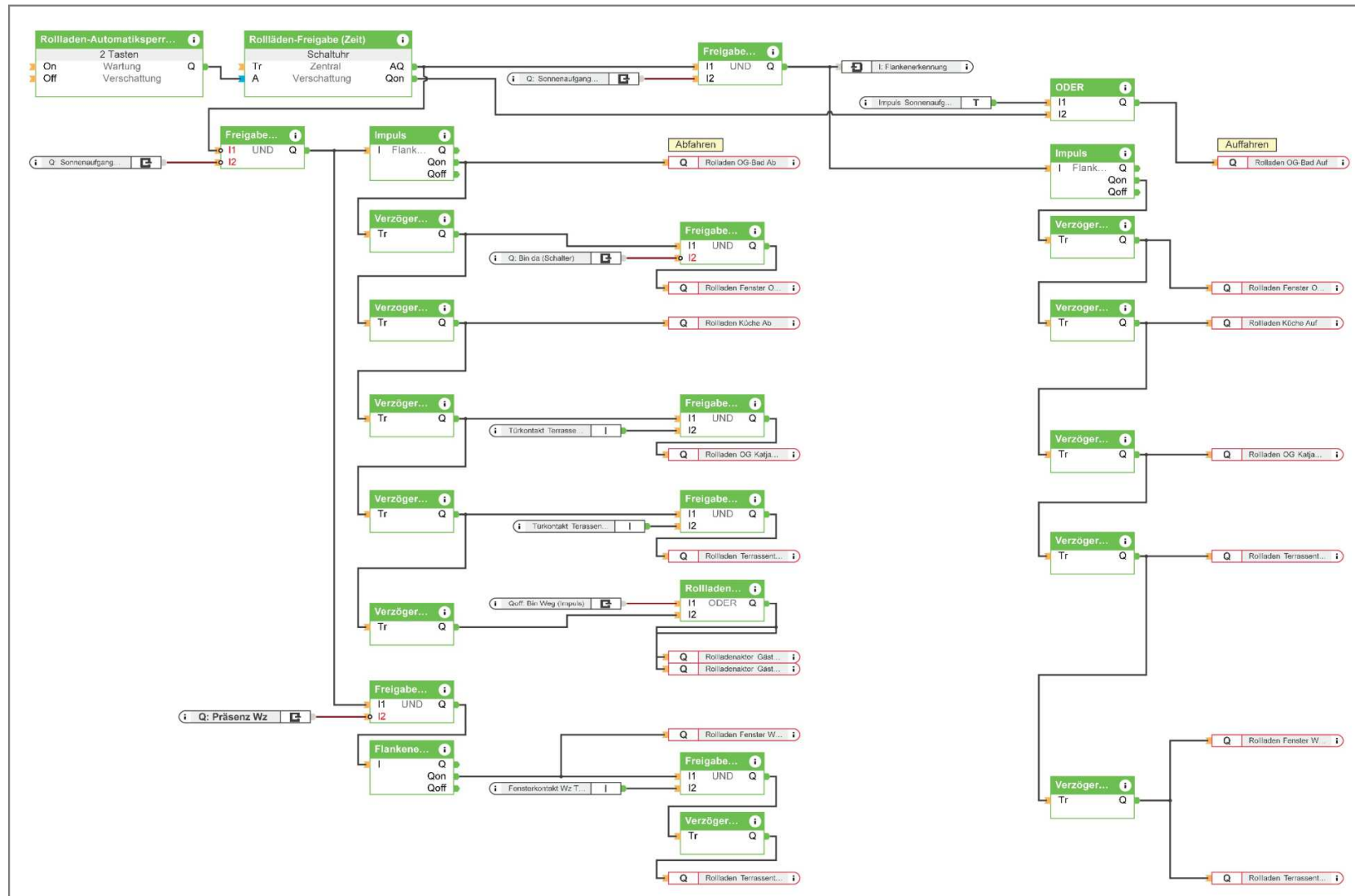
Aus

Status

Anlegen einer Web-Visualisierung ...

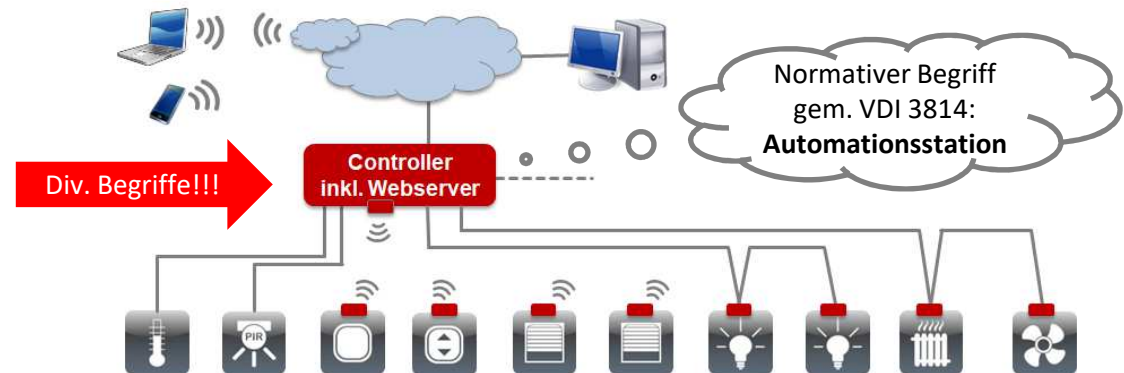
Eigentliche Programmierung über graphische Verknüpfung von Funktionsbausteinen

Beispielprogramm einer Rollladensteuerung auf Basis Sonnenstand, Uhrzeit, Anwesenheit, Zeitversatz bei den Rollläden, Aussperrschutz und Einbruchsschutz



Controller – SPS/PLC - DDC

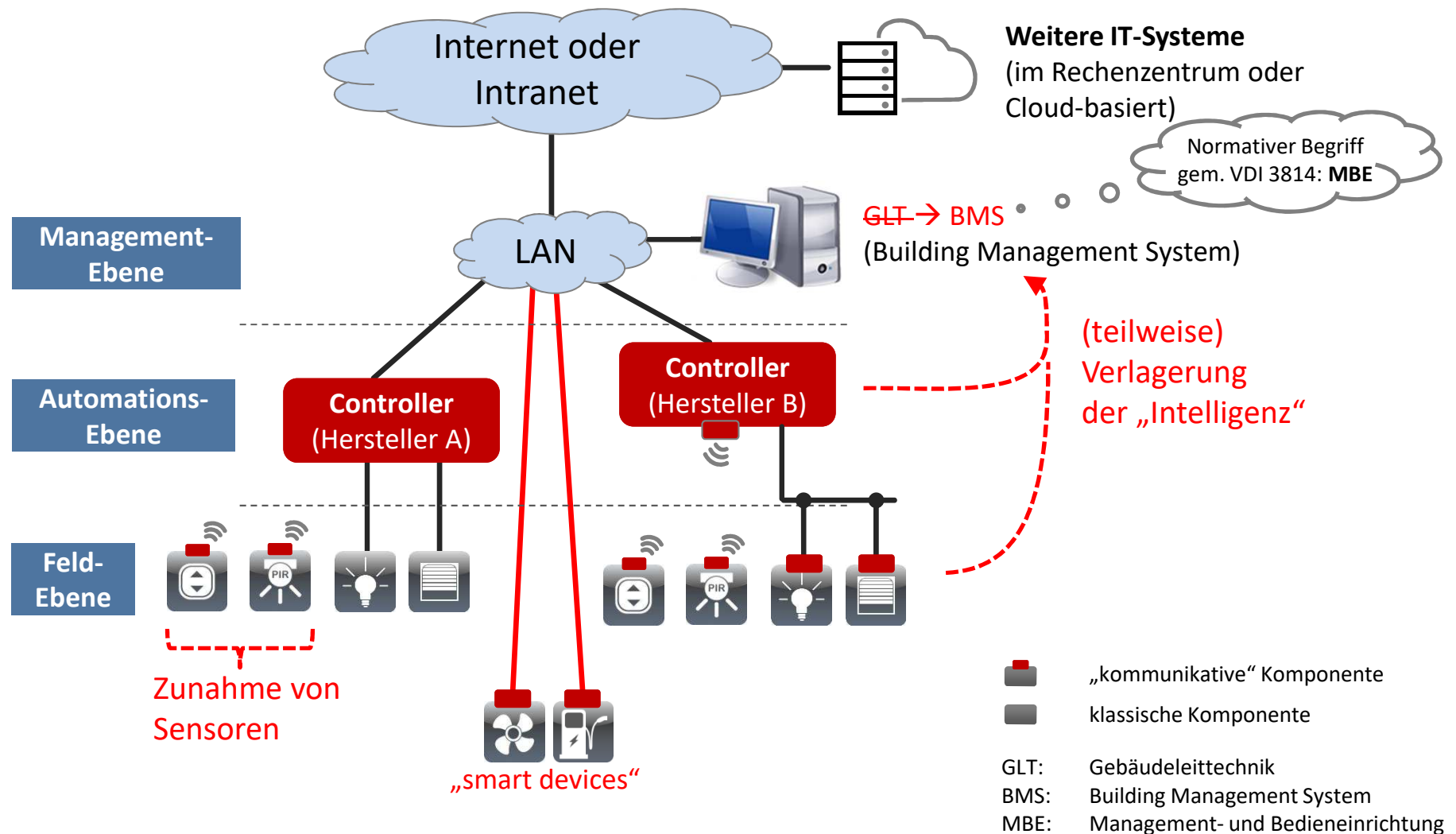
Die im folgenden als „**Controller**“ bezeichneten Steuerungen der „zentralen Gebäudeautomation“ werden oft auch als **SPS** oder **DDC** bezeichnet.

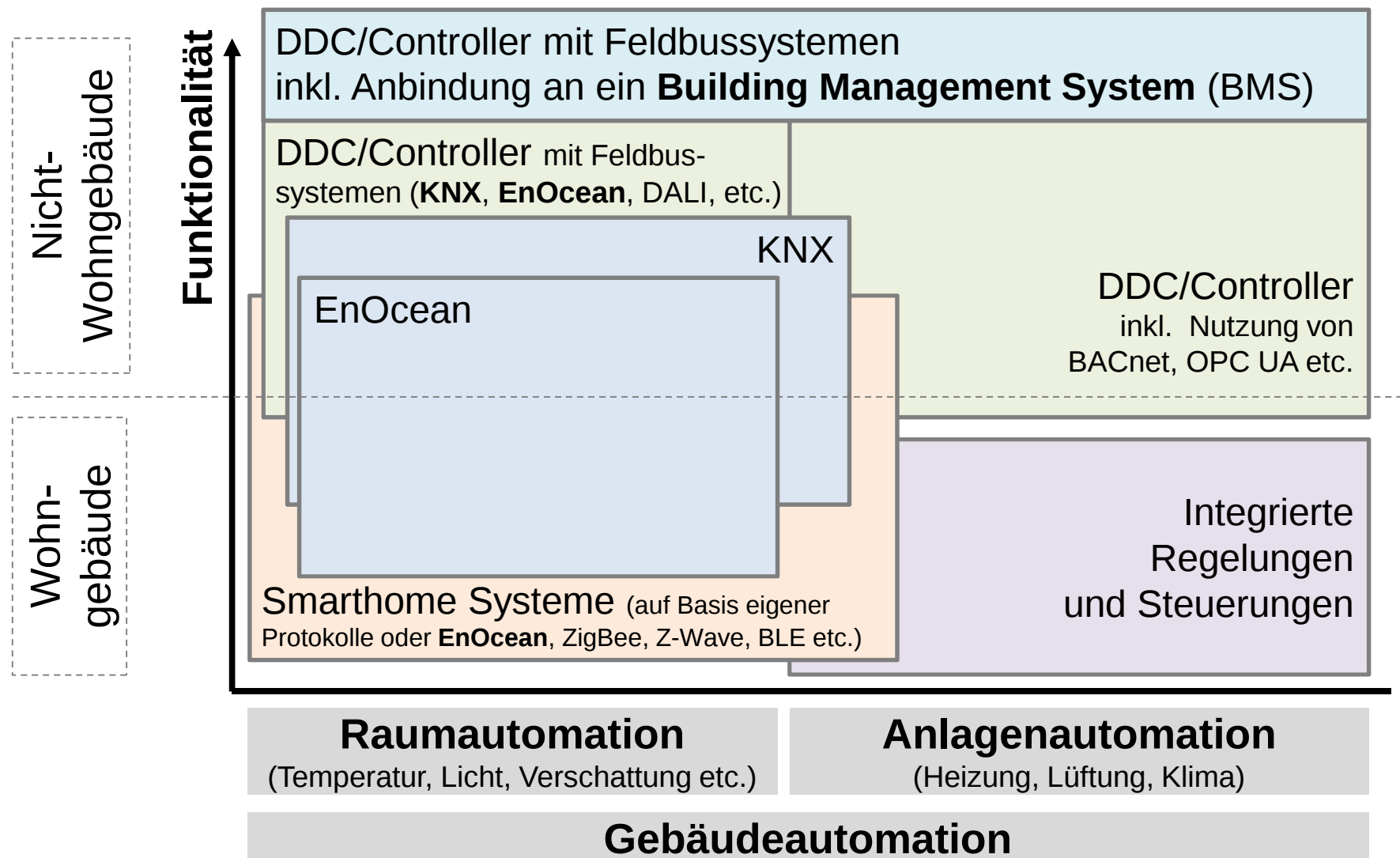


Der Begriff **SPS** (speicherprogrammierbare Systeme) ist über die internationale Norm IEC 61131 (bzw. der Europeanorm EN 61131) für den Automationsbereich konkret geregelt. Im englischsprachigen Umfeld ist dies der Begriff **PLC** (Programmable Logical Controller).

Wenn eine SPS im Umfeld der Gebäudeautomation eingesetzt wird, wird diese meist als **DDC** (Direct Digital Control) bezeichnet.

Mehrwertdienste aufgrund BMS sowie Kopplung an IT-Systeme





Zusatz:

Ermittlung von Anforderungen aus Nutzersicht

(Vollständiger) Fragebogen

Beantwortung der Fragen mit bzw. durch den Kunden



Download (kostenlos) unter
www.igt-institut.de
► Smart Building ► Fragebogen



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.						
	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.						

Download (Vorlagen Anforderung aus Nutzersicht“) auf der Webseite

Für folgende Kategorien:



Weite Planungsschritte ...

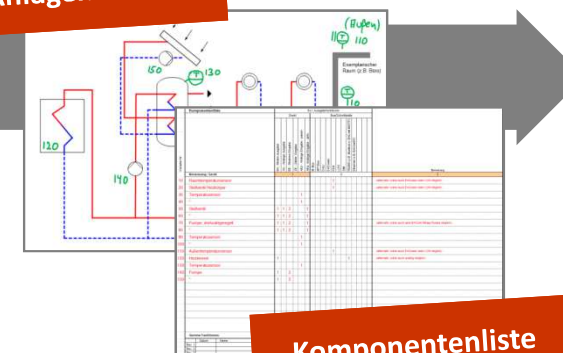
Lastenheft
(funktionale
Beschreibungen)

**Grundrissplan bzw.
Anlagenschema und
Komponentenliste**



Anforderungen (Lastenheft)	Räume / Kommentar
Regelung des Heizbetriebs Der Wärmebedarf des Gebäudes wird von einem zentralen Erzeuger auf Basis eines Verbrennungsprozesses (z.B. Heizkessel, BHKW) oder dem Bezug von Fernwärme gedeckt. Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über eine Mehrstufenregelung, welche den Betrieb der Pumpe in verschiedenen Leistungsstufen ermöglicht. Die erforderliche Leistungsstufe wird über Wärmemengensensoren oder über Temperatursensoren in den Vor- und Rücklaufkreisen ermittelt. Damit wird eine drehzahlgeregelte Pumpe oder eine Pumpe mit verschiedenen Leistungsstufen angesteuert. [EN15232-2012; 1.4.2] Der zeitlich schwankende Wärmebedarf (z.B. Unterscheidung zwischen Tag- und Nachtzeiten oder variablen Wärmebedarf im Laufe des Tages) wird mit Hilfe von gleitendem Schalten automatisch geregelt. Hierbei wird der Zeitpunkt zum Ein- bzw. Ausschalten innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens festgelegt.	Öl-Heizkessel (Brennwertkessel)

Anlagenschema

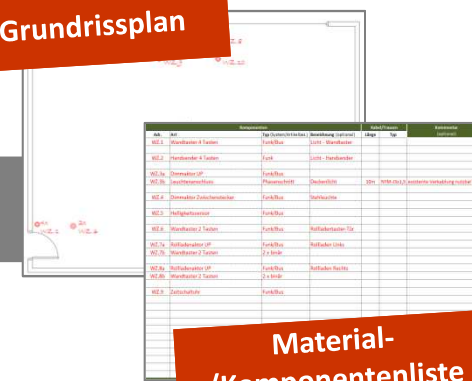


Komponentenliste



Anforderungen (Lastenheft)	Räume / Kommentar
Die Raumtemperatur soll automatisch auf einen Sollwert geregelt werden (inkl. Eingabegerät für die gewünschte Temperatur). Es soll möglich sein, Zeitpläne für die Heizung des Raums zu hinterlegen (d.h. Tages- oder Wochenprogramm). Bei geöffneten Fenstern soll das Heizen des Raumes unterbrochen werden.	Wohnzimmer, Arbeitszimmer über Touch-Display im Wohnzimmer Wohnzimmer, Arbeitszimmer

Grundrissplan



**Material-
/Komponentenliste**

Lehrgang (4 Tage) „Planer und Berater für Smart Building“

Aktuelles/Blog · Energieeffizienz · Smart Building · **Weiterbildung** · Beratung · Institut

Lehrgang

 **Tipp des Monats**
kostenlos abonnieren

Planer und Berater für Smart Building

**KOMPETENT PLANEN
IN NUR VIER TAGEN!**

Der Trend zu „Smart Home“ und „Smart Office“ ist nicht zu verkennen. Nutzer fragen zunehmend nach Komfort- und Sicherheit durch moderne Gebäudetechnik und der Gesetzgeber fordert seit der EnEV 2014 erstmals automatische Regelungs- oder Abschaltfunktionen.

In den Fachbetrieben treten häufig folgende Fragen auf:

Wie wird das Thema umgesetzt? Wie ermittelt man die Anforderungen an die Automation? Wie können frühzeitig benötigtes Material und Aufwand bestimmt werden? Wie plant man ein „Smart Building“ und welche Gesetze sind dabei zu beachten? Wie kann die Planung und die zu programmierenden Funktionen möglichst einfach dokumentiert werden?

Mit unserem 4-Tages-Weiterbildungslehrgang „Planer und Berater für Smart Building“ erwerben Sie die Fähigkeit sinnvolle Anforderungen festzulegen, Projekte sachkundig zu planen und Architekten, Investoren und Bauträger fachkompetent zu beraten.

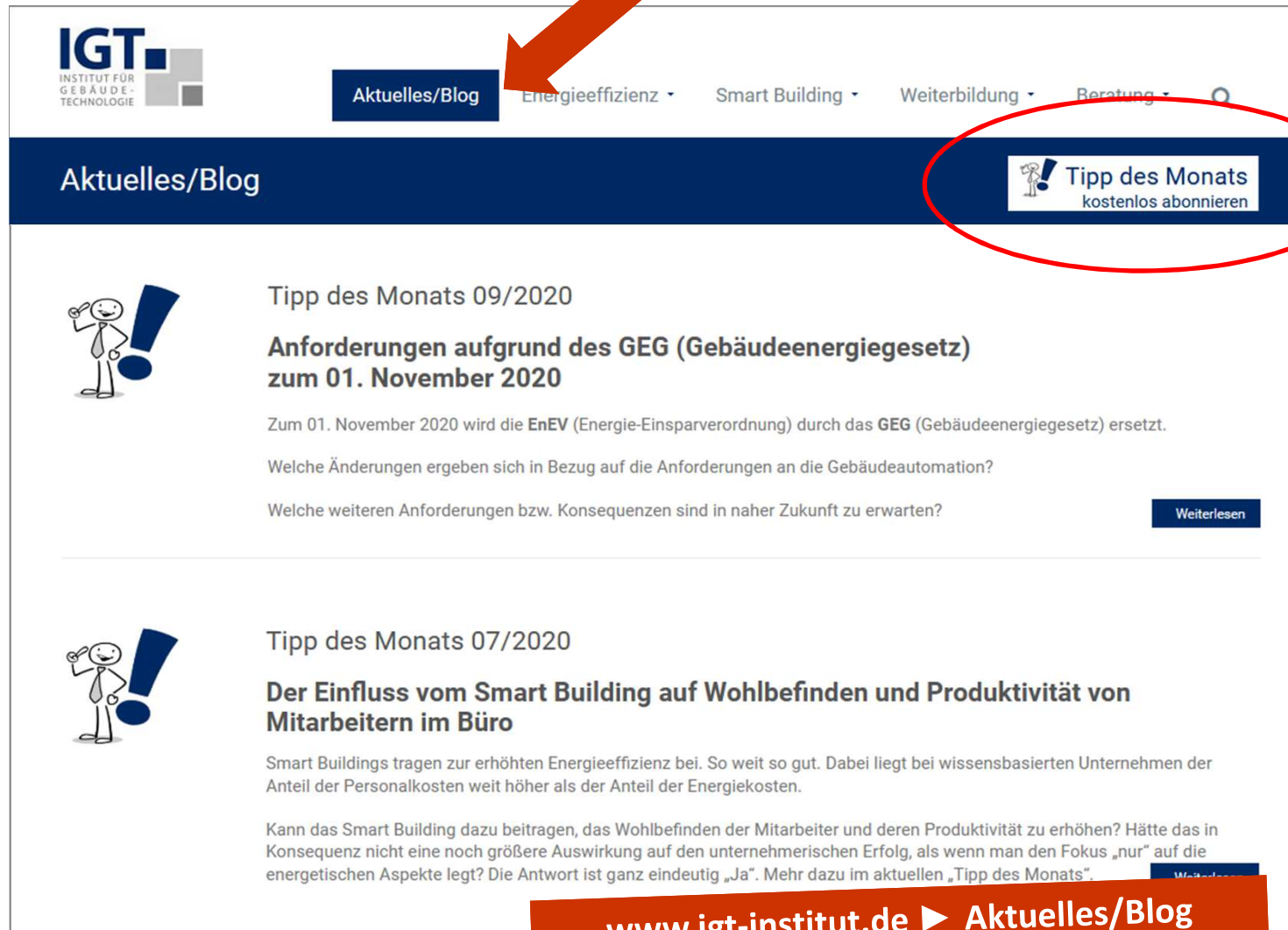
Lernziele des Lehrgangs sind:

- Anforderungen an intelligente Gebäude (Smart Home, Smart Office) ermitteln und in Bezug auf den echten Nutzen beurteilen
- Architekten, Investoren und Bauträger fachkompetent beraten
- Projekte sachkundig und gesetzeskonform (hinsichtlich EnEV, GEG, EPBD) planen, dokumentieren und ausschreiben
- Aufwand und Kosten für Installation & Inbetriebnahme beurteilen

 [Alle Infos zum Weiterbildungslehrgang \(PDF\)](#)

www.igt-institut.de ► Weiterbildung ► Lehrgang

Tipp: Tipp des Monats



IGT
INSTITUT FÜR
GEBÄUDE-
TECHNOLOGIE

Aktuelles/Blog Energieeffizienz ▾ Smart Building ▾ Weiterbildung ▾ Beratung ▾

Aktuelles/Blog **Tipp des Monats**
kostenlos abonnieren

 **Tipp des Monats 09/2020**
Anforderungen aufgrund des GEG (Gebäudeenergiegesetz) zum 01. November 2020
Zum 01. November 2020 wird die **EnEV** (Energie-Einsparverordnung) durch das **GEG** (Gebäudeenergiegesetz) ersetzt.
Welche Änderungen ergeben sich in Bezug auf die Anforderungen an die Gebäudeautomation?
Welche weiteren Anforderungen bzw. Konsequenzen sind in naher Zukunft zu erwarten? [Weiterlesen](#)

 **Tipp des Monats 07/2020**
Der Einfluss vom Smart Building auf Wohlbefinden und Produktivität von Mitarbeitern im Büro
Smart Buildings tragen zur erhöhten Energieeffizienz bei. So weit so gut. Dabei liegt bei wissensbasierten Unternehmen der Anteil der Personalkosten weit höher als der Anteil der Energiekosten.
Kann das Smart Building dazu beitragen, das Wohlbefinden der Mitarbeiter und deren Produktivität zu erhöhen? Hätte das in Konsequenz nicht eine noch größere Auswirkung auf den unternehmerischen Erfolg, als wenn man den Fokus „nur“ auf die energetischen Aspekte legt? Die Antwort ist ganz eindeutig „Ja“. Mehr dazu im aktuellen „Tipp des Monats“. [Weiterlesen](#)

www.igt-institut.de ▶ **Aktuelles/Blog**



Smart Buildings

Technische
Hochschule
Rosenheim



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



Zusammenfassung und Abschluss

Themenblock	
Abhängigkeiten und Zusammenspiel der verschiedenen Verordnungen und Gesetze	▪ EPBD als Basis für europäische Anforderungen – mit stark steigenden Anforderungen an Gebäudeautomation ▪ DIN V 18599 als Grundlage für Energieausweis und Förderprogramme ▪ EN 15232 / ISO 52120 als Berechnungsgrundlage für energetisches Einsparpotenzial ▪ GEG-Verschärfung (en) anstehend
Ermittlung von Anforderungen an die Energieeffizienz	▪ Überleitung in „funktionale Anforderungen“ möglich (als Textbaustein für Anfragen, Ausschreibungen, Projekt-/Erläuterungsberichte) ▪ Berechnung des Einsparpotenzials möglich (und sinnvoll für Investitionskostenentscheidungen bzw. Entscheidungsvorlagen)
BEG-Förderprogramm	▪ Diverse Förderprogramme der BAFA und KfW je nach - Bestandsgebäude oder Neubau/Kauf - Wohngebäude (→ siehe Auflistung in den „förderfähigen Kosten“) oder Nichtwohngebäude (→ EN 15232 Arbeitsdatei!) ▪ Einbindung dena-Experte zwingend erforderlich
Technologien	▪ Auswahl der Technologie muss auf Grundlage der Projektanforderungen erfolgen – d.h. jedes Mal individuell!
Ermittlung von Anforderungen aus Nutzersicht	▪ Nutzerbasierte Checkliste verfügbar (mit Textbausteinen für Anfragen, Ausschreibungen, Projekt-/Erläuterungsberichte) ▪ Beantwortung projektindividuell zu klären