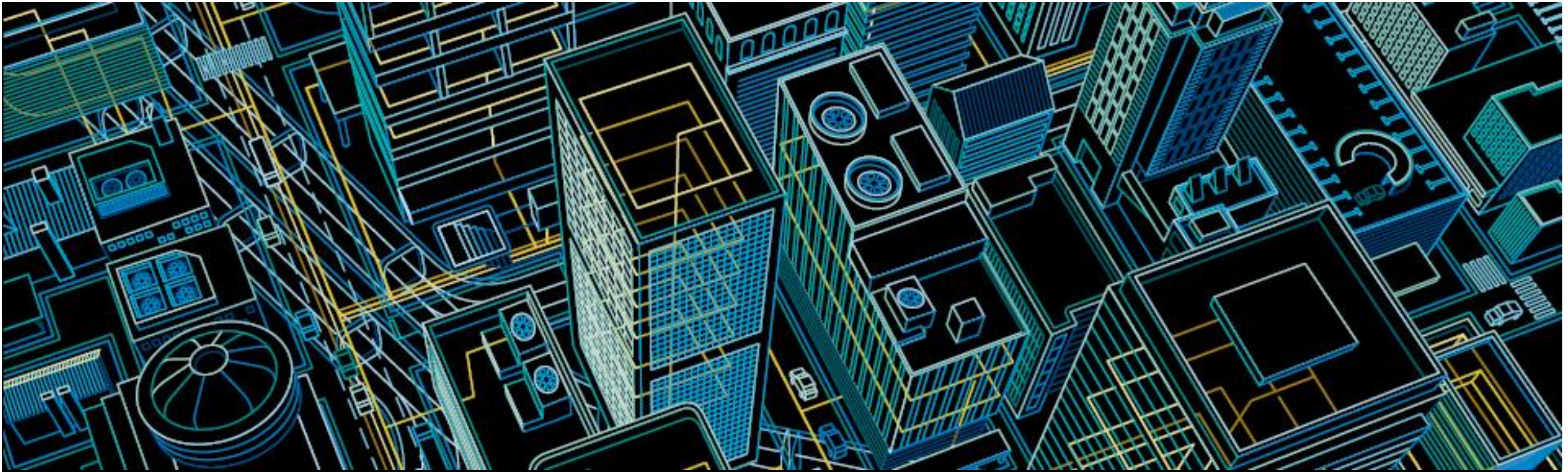




GPG Building Automation, November 2015

Energieeffizienz in Zweckgebäuden EnEV 2014 – Denken lassen statt dämmen!

Energieeffizienz in Zweckgebäuden

Lösungen mit Gebäude-Systemtechnik zur Erfüllung rechtlicher und normativer Anforderungen

- Teil 1: Hintergründe
- Teil 2: Energieverbrauch kennen und optimieren
- Teil 3: Energiemanagement am Standort Heidelberg
- Teil 4: Energiebedarf berechnen und optimieren
- Teil 5: Umsetzung

Teil 1: Hintergründe

Energieeffizienz in Gebäuden

Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz

Ein gutes Stück Arbeit.
Mehr aus Energie machen
Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Energie.wende
Verständnis auf Zukunft

Startseite Kontakt EN FR
Suchbegriff eingeben

Themen Ministerium Presse Mediathek Service

Sie sind hier: Startseite Themen Energie Energiewende

PRESSEMITTEILUNG
3.12.2014
Gabriel: Wir systematisieren die Energiewende und machen Energieeffizienz zur zweiten Säule

Das Bundeskabinett hat heute mit dem ersten Fortschrittsbericht zur Energiewende, dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) und dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 weitreichende energiepolitische Beschlüsse gefasst.

Der Bundesminister für Wirtschaft und Energie, Sigmar Gabriel: "Wir systematisieren die Energiewende und machen sie plan- und nachvollziehbar. Nach der EEG-Reform und dem Grünbuch zum künftigen Strommarktdesign haben wir heute die nächsten wichtigen Meilensteine bei der Umsetzung der Energiewende auf dem Weg gebracht. Der Fortschrittsbericht zeigt, wo wir stehen, und überprüft, ob die Ziele des Energiekonzepts erreicht werden. Handlungsbedarf gibt es vor allem bei der Energieeffizienz und beim Klimaschutz. Hier setzen wir mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz an und machen damit die Energieeffizienz zur zweiten Säule der Energiewende."

Auf Grundlage einer mehrjährigen Datenbasis und verliefener Analysen beschreibt der Fortschrittsbericht den Stand der Energiewende und der Zielerreichung und legt zudem weitere Maßnahmen zur Zielerreichung und Umsetzung der Energiewende dar. Die unabhängige Experten-Kommission zum Monitoring Prozess "Energie der Zukunft" hat zum Fortschrittsbericht eine Stellungnahme erarbeitet, die dessen Vorsitzender, Prof. Dr. Lischel, gestern Bundesminister Sigmar Gabriel überreicht hat.

www.energie.de/gbaueffizienz.html

ENERGIE

- Energiewende
 - Gesamtstrategie
 - Koordinierung der Energiewende
 - Monitoring der Energiewende
 - Gesetzeskarte
- Erneuerbare Energien
 - Konventionelle Energieträger
 - Netze
 - Strommarkt der Zukunft
 - Speicher
- Energieeffizienz
- Gebäude
 - Energieeffizienz
 - Europäische und internationale Energiepolitik
 - Energiemarkt- und Verbraucherinformationen

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

**Aktionsprogramm
Klimaschutz 2020**

CO₂
-40 % bis 2020

Energieeffizienz in Gebäuden

Novelle der Energieeinsparverordnung (EnEV) aktuell



Gemeinsame Pressemitteilung

Nummer 223/2013 vom 16. Oktober 2013

Seite 1 von 1

Bundesregierung verabschiedet neue Energieeinsparverordnung

Die Bundesregierung hat heute die Novelle zur Energieeinsparverordnung (EnEV) mit den vom Bundesrat vorgesehenen Änderungen beschlossen. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, **bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand** zu erreichen. Die Novelle leistet hierzu einen bedeutsamen Beitrag.

HAUSANSCHRIFT

Invalidenstraße 44

10115 Berlin

TEL +49 (0)30 18-300-2040

TEL +49 (0)30 18-300-2056

FAX +49 (0)30 18-300-2059

Pressesprecher:

Dr. Sebastian Rudolph (verantw.)

Petra Bethge

Dr. Stefan Ewert

Julie Heint

Vera Moosmayer

Richard Schild

Ingo Sträter

presse@bmvbs.bund.de

Energieeffizienz in Gebäuden

EnEV 2014 – Verschärfung 2016

- **Geminderter, höchstzulässiger Jahres-Primärenergiebedarf**

Die EnEV 2016 mindert die Höchstgrenze für den Jahres-Primärenergiebedarf jeweils um 25 %: Der Planer berechnet den Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes und multipliziert das Ergebnis mit 0,75. Der erlaubte Höchstwert ist somit um ein Viertel gemindert, d.h. die Anforderung an den Jahres- Primärenergiebedarf wird um 25 % verschärft.

Angaben für die Ausführung und technische Ausstattung:

EnEV 2014 Anlage 1 (Anforderungen an Wohngebäude)

EnEV 2014 Anlage 2 (Anforderungen an Nichtwohnbauten)

- **Erhöhter Wärmeschutz der Gebäudehülle**

Energieeffizienz in Gebäuden

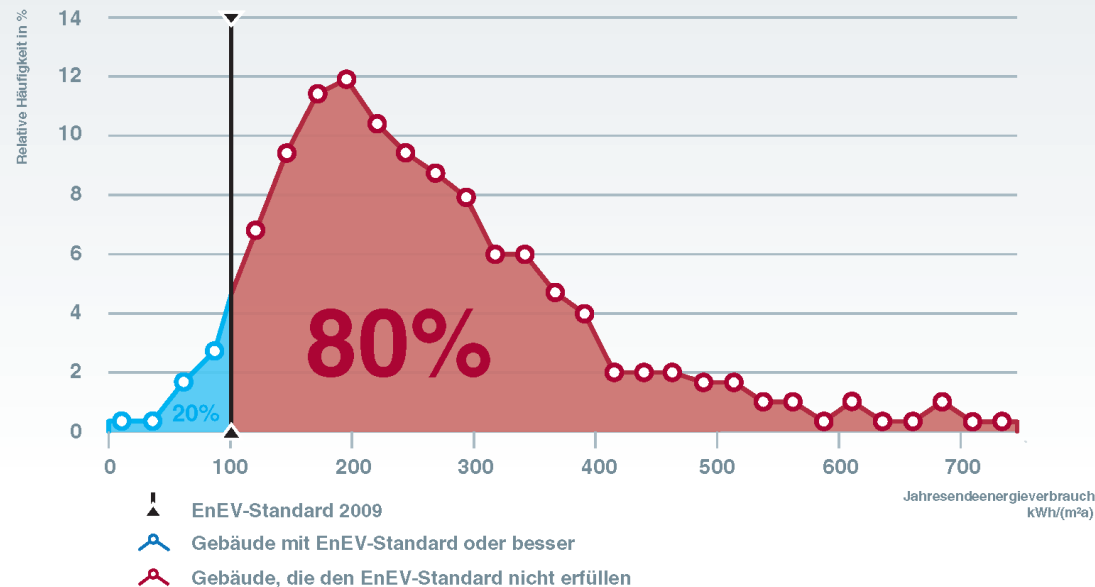
BDI Faktencheck Gebäudeenergieeffizienz

Ist-Zustand

Sind die Gebäude in Deutschland durchschnittlich in einem guten Zustand?

Antwort: **Nein!**

Ca. 80 Prozent des Bestandes in Deutschland liegt über EnEV-Niveau ("Effizienzhaus 100")



Quelle: Forschungszentrum Jülich

- Ein Großteil des deutschen und europäischen Gebäudebestands entspricht nicht dem heutigen Stand der Technik und verbraucht daher zum Teil deutlich mehr Energie als nötig.
- Weniger als 5 Prozent des Wohngebäudebestands sind in Bezug auf den Primärenergiebedarf so energieeffizient wie ein heutiger Neubau nach EnEV 2009 (mit ca. 50 kWh/m² und Jahr). Ähnliches gilt näherungsweise für Nichtwohngebäude.
- Die 1. Wärmeschutzverordnung (Vorgängerin der EnEV) trat erst 1977 in Kraft. Viele Gebäude in Deutschland wurden jedoch in der Nachkriegszeit erstellt und stammen aus den 1950er und 1960er Jahren.
- Damit unterlagen sie beim Bau keinen energetischen Anforderungen und müssen als dringend sanierungsbedürftig eingestuft werden.

Energieeffizienz in Gebäuden

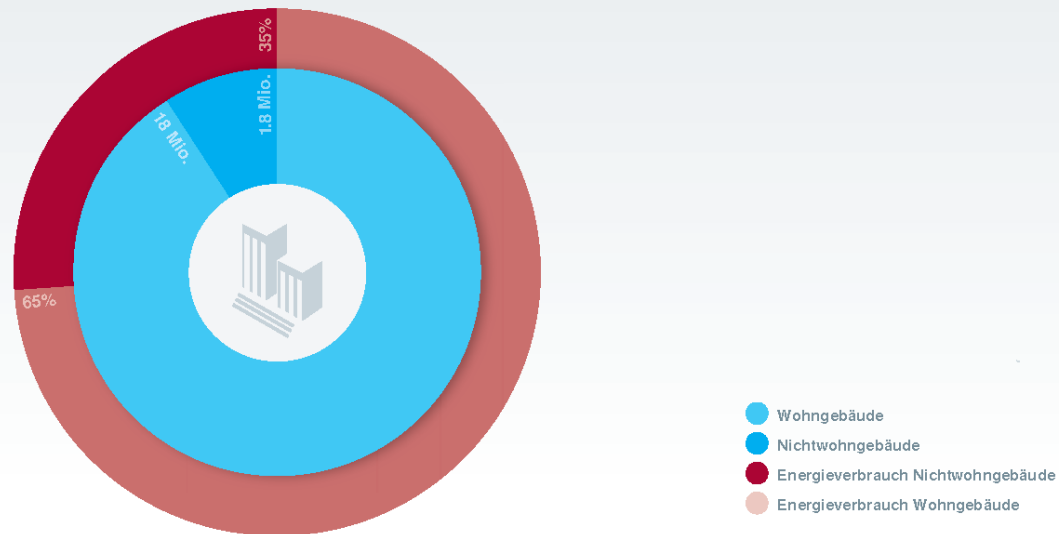
BDI Faktencheck Gebäudeenergieeffizienz

Wirtschaftlichkeit

Kann auch der Nichtwohngebäudebereich einen entscheidenden Beitrag leisten?

Antwort: **Ja!**

Große Potenziale im Nichtwohngebäudebereich



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2012

- Der Gebäudebereich ist sehr vielschichtig. Dem Nichtwohngebäudebereich kommt dabei eine Schlüsselstellung zu.
- Jeder Gebäudetyp und jedes Gebäude muss individuell betrachtet werden. Maßnahmen im Bereich der Gebäudetechnik finanzieren sich über die Endenergieeinsparung und sind in der Regel immer wirtschaftlich.
- Die energetische Sanierung von Nichtwohngebäuden hat durch einen grundsätzlich höheren Energieverbrauch einen stärkeren Hebel zur Zielerreichung.
- Neuartige Lösungskonzepte wie Gebäudeautomation oder Energiespar-Contracting können zu einer Einsparung beim Endenergieverbrauch für Wärme in Höhe von bis zu 60 Prozent führen. (Quelle: EN 15232 sowie Prof. Dr. R. Hirschberg)
- Ein energieeffizienter Betrieb gerade von größeren Gebäuden ist nur durch eine hochwertige Gebäudeautomation möglich, da diese den Betrieb der technischen Anlagen an die veränderte Nutzung automatisch anpasst.

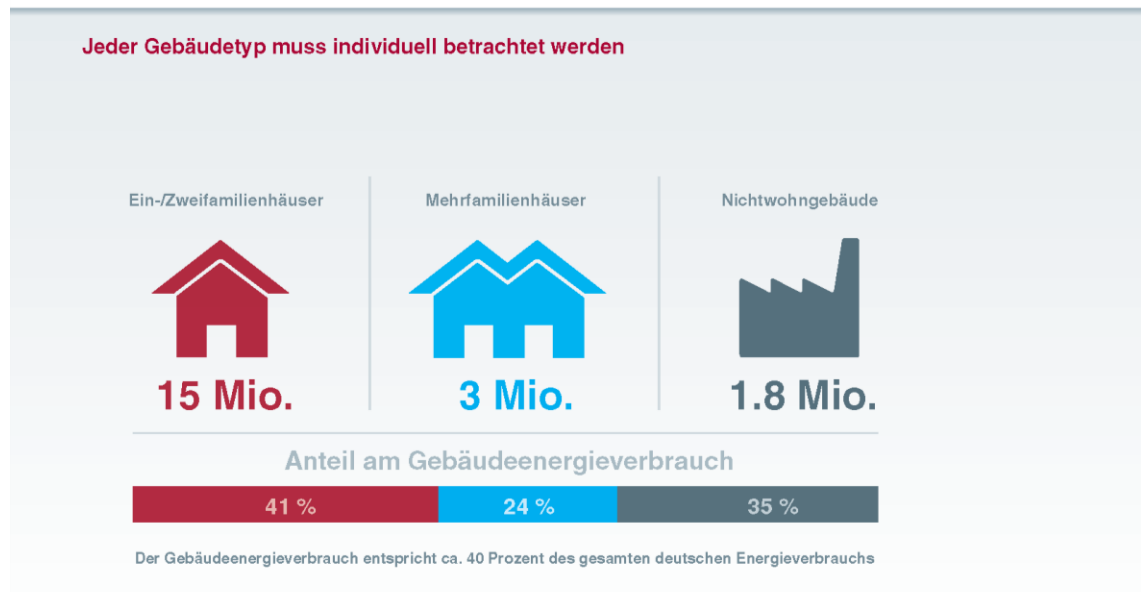
Energieeffizienz in Gebäuden

BDI Faktencheck Gebäudeenergieeffizienz

Gebäudetypen

Gibt es ein Standardkonzept zur Sanierung von Gebäuden?

Antwort: **Nein!**



- Es gibt kein Allheilmittel zur energetischen Sanierung des Gebäudebestands. Jedes Gebäude muss individuell betrachtet und entsprechend behandelt werden. Eine einseitige Vorfestlegung auf bestimmte Maßnahmen ist kontraproduktiv sowohl hinsichtlich der Kosten als auch der Wirksamkeit der Maßnahmen.
- Ein Flughafenterminal braucht ein völlig anderes Sanierungskonzept als ein Wohnhaus; ein Einfamilienhaus muss anders saniert werden als eine Plattenbausiedlung. Erforderlich ist stets ein individueller Sanierungsfahrplan, der auch eine schrittweise Sanierung in Betracht zieht. Aus diesem Grunde ist eine effektive, kompetente und vor allem unabhängige Energieberatungsstruktur von zentraler Bedeutung.
- Der große Anteil an Ein- und Zweifamilienhausbesitzern aber auch Eigentümer von Nichtwohngebäuden können darüber hinaus am besten über ein steuerliches Anreizsystem zur energetischen Sanierung ihrer Gebäude motiviert werden.

Quelle: BBSR, Stat. Bundesamt, 2012

Energieeffizienz in Gebäuden

Energiebedarf und Energieverbrauch

- **Energieverbrauch**

- Betriebs-/Nutzungsphase: Energieeffizienz durch intelligente Steuerung der Raum- und Gebäudefunktionen
- Überwachung und Optimierung der Energieverbräuche durch Energiemanagement (z.B. DIN ISO 50001)

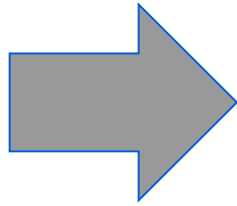
- **Energiebedarf**

- Planungsphase: Energieeffizienz durch Planung einer effizienten Raum- und Gebäudeautomation in Kombination mit effizienter Anlagentechnik
- Ermittlung des Energiebedarfs, z.B. durch EN 15232 oder DIN V 18599

Teil 2: Energieverbrauch kennen und optimieren

Energieeffizienz in Gebäuden

Energiebedarf und Energieverbrauch



- **Energieverbrauch**

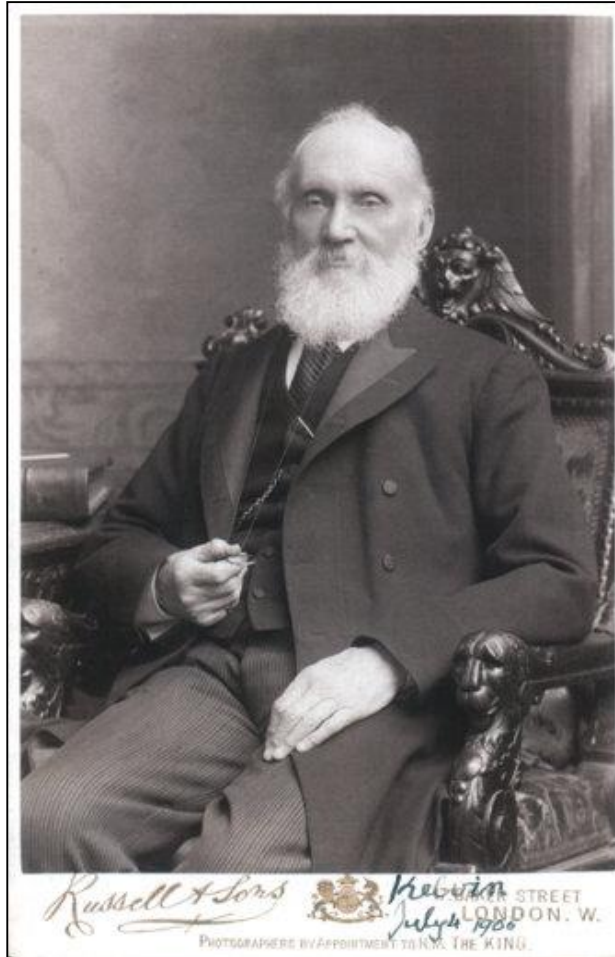
- Betriebs-/Nutzungsphase: Energieeffizienz durch intelligente Steuerung der Raum- und Gebäudefunktionen
- Überwachung und Optimierung der Energieverbräuche durch Energiemanagement (z.B. DIN ISO 50001)

- **Energiebedarf**

- Planungsphase: Energieeffizienz durch Planung einer effizienten Raum- und Gebäudeautomation in Kombination mit effizienter Anlagentechnik
- Ermittlung des Energiebedarfs, z.B. durch EN 15232 oder DIN V 18599

Verbrauch kennen – Verbrauch optimieren

Ein wichtiger Grundsatz



„If you can't measure it,
you can't improve it.“

(Lord Kelvin)

**„Was Du nicht messen kannst, das
kannst Du auch nicht verbessern.“**

William Thomson, 1. Baron Kelvin, meist als Lord Kelvin bezeichnet

* 26. Juni 1824 in Belfast, Nordirland

† 17. Dezember 1907 in Netherhall bei Largs, Schottland

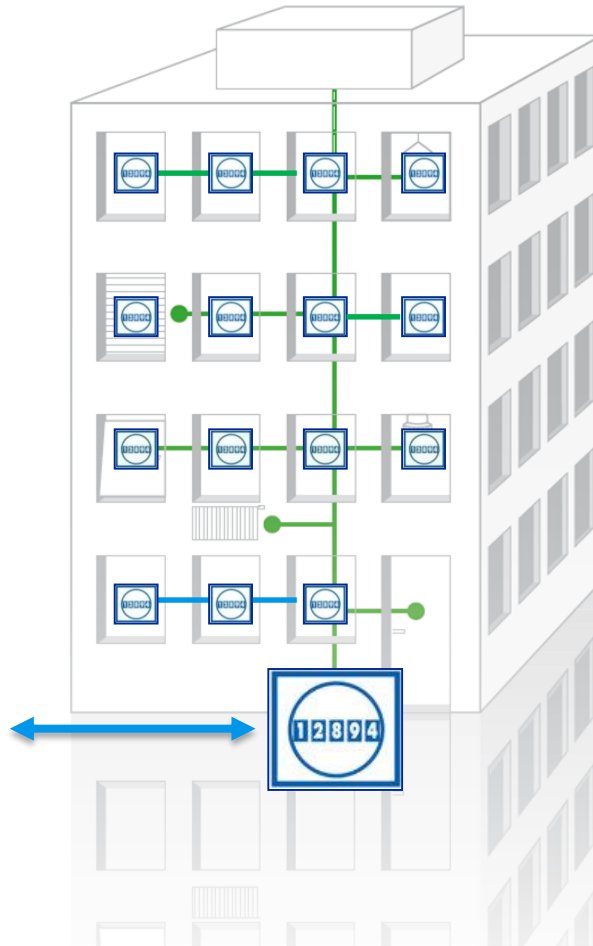
Britischer Physiker

Er war von 1846 bis 1899 Professor für theoretische Physik in Glasgow und forschte hierbei hauptsächlich auf den Gebieten der Elektrizitätslehre und der Thermodynamik. Ein Ergebnis war bereits 1848 eine Arbeit zur Thermodynamik auf Basis der Carnot'schen Wärmetheorie, in der er unter anderem die nach ihm benannte absolute Kelvin-Skala einführte. Deren Einheit „Kelvin“ ist in ihrer heutigen Form die seit 1968 gesetzlich festgelegte SI-Einheit der Temperatur.

Quelle: Wikipedia

Elektrische Endenergie in Zweckgebäuden

Energieverbraucher (elektrische Energie)

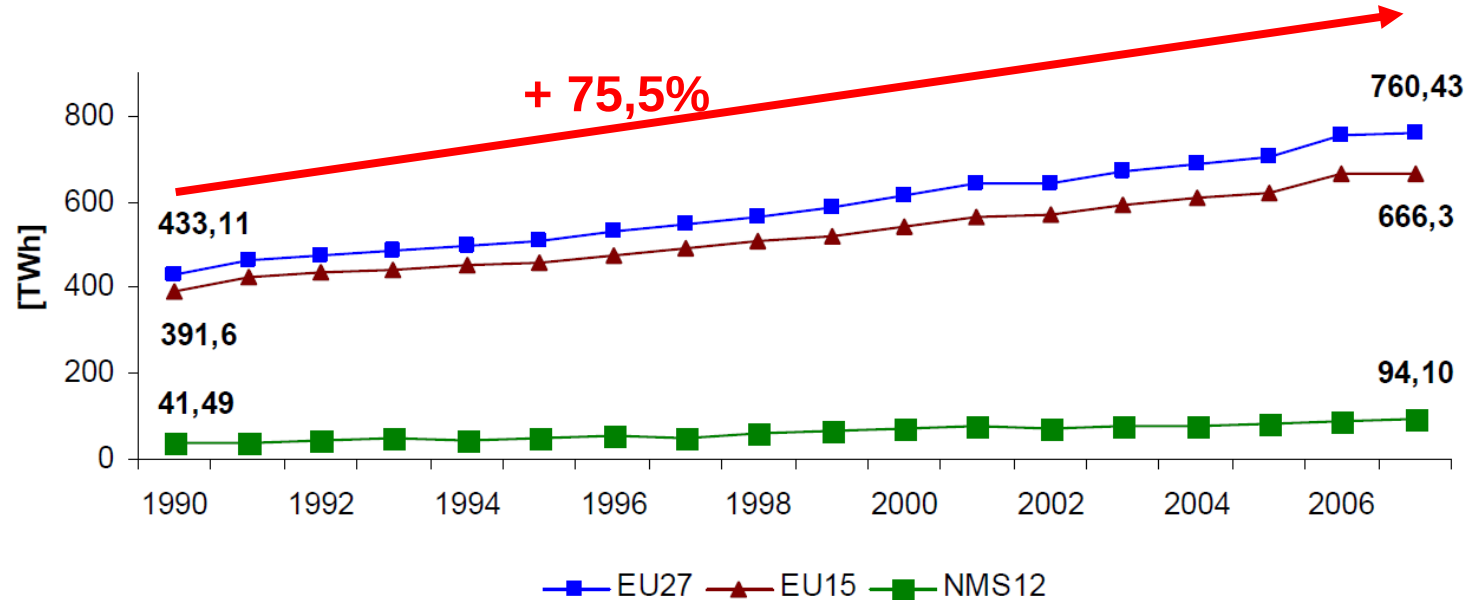


- Wie ist die Verteilung in meinem Gebäude?
- Kenne ich die Verbräuche zu jedem Zeitpunkt?
- Gibt es unnötige Verbräuche?
- Welche regelbaren Lasten gibt es?

Europa

Elektrische Endenergie in Zweckgebäuden

Source: Electricity Consumption and Efficiency, Trends in European Union, Status Report 2009, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, <http://iet.jrc.ec.europa.eu/>



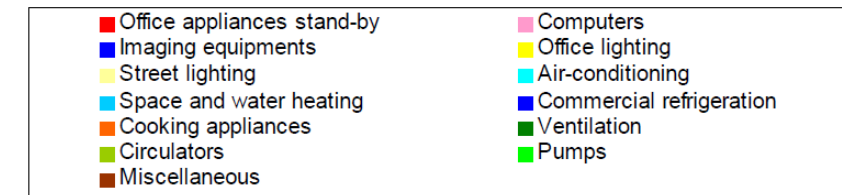
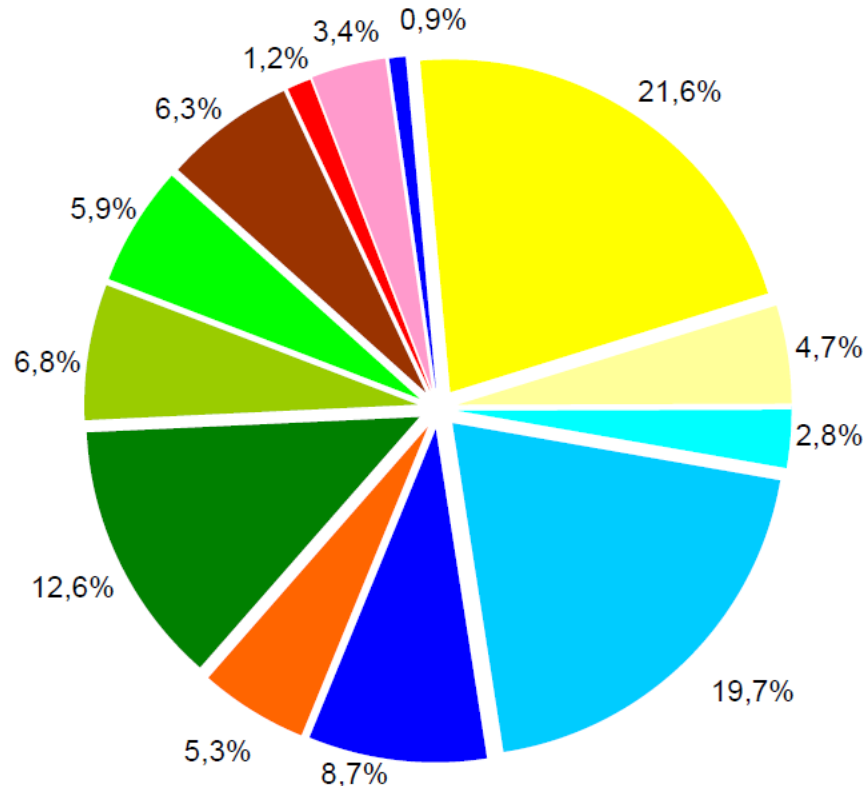
EU-27: Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxemburg, Malta, the Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden and the United Kingdom.

Der Verbrauch elektrischer Energie in Zweckgebäuden in der gesamten EU betrug 1990 ca. 433,11 TWh und 2007 ca. 760,43 TWh. **Das bedeutet einen Anstieg um 75,5%!**

Europa: Elektrische Endenergie in Zweckgebäuden

Energieverbraucher (elektrische Energie)

Source: Electricity Consumption and Efficiency, Trends in European Union, Status Rep 2009, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, <http://iet.jrc.ec.europa.eu/>



- Bürobeleuchtung: 21,6%
- Raumwärme und Warmwasser: 19,7%
- Be- und Entlüftung: 12,6%
- Umwälz- und Zirkulationspumpen: 12,7%

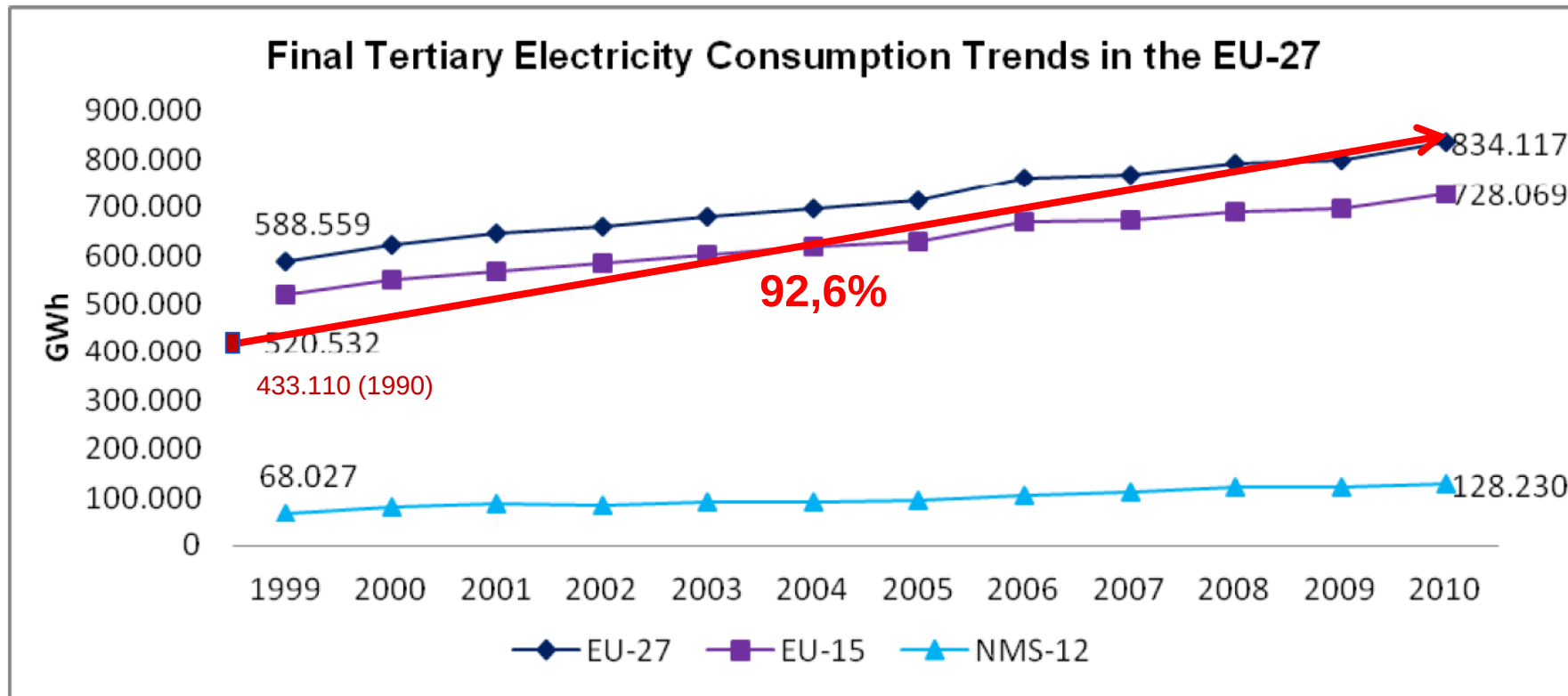
Europa - Elektrische Endenergie in Zweckgebäuden

Der Trend geht weiter!

<http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/publication/energy-efficiency-status-report-2012>

Source: Electricity Consumption and Efficiency, Trends in European Union, Status Report 2012, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, <http://iet.jrc.ec.europa.eu/>

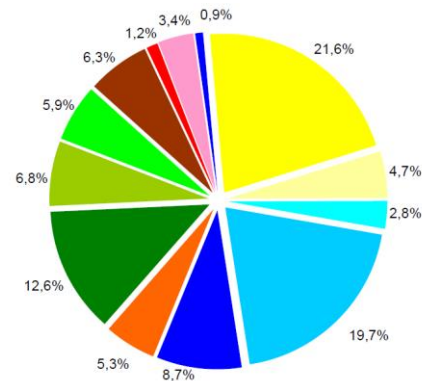
Fig. 79: Final tertiary electricity consumption in the EU-27 (source Eurostat)



Eropa: Elektrische Endenergie in Zweckgebäuden Energieverbraucher (elektrische Energie)

Source: Electricity Consumption and Efficiency, Trends in European Union, Status Report 2012, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, <http://iet.jrc.ec.europa.eu/>

2007 Gesamt: 760.430 GWh

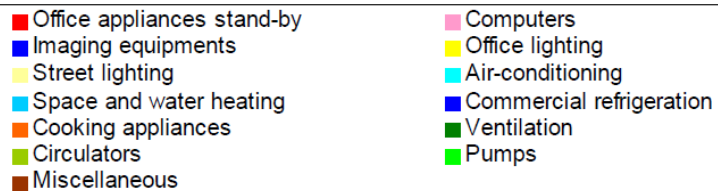


Bürobeleuchtung: 21,6% (164.252 GWh)

Raumwärme und Warmwasser: 19,7%

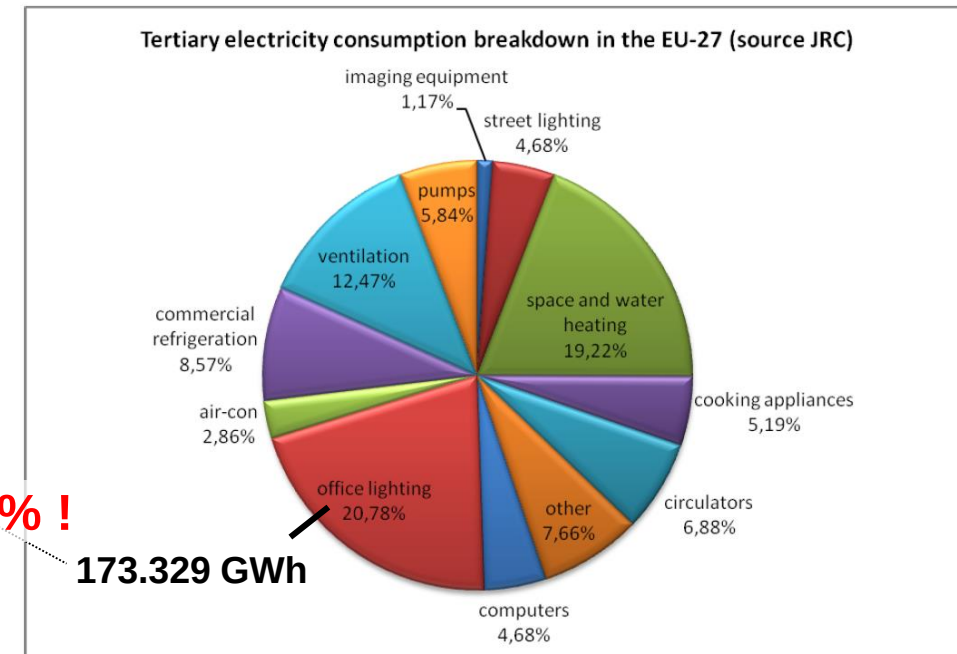
Be- und Entlüftung: 12,6%

Umwälz- und Zirkulationspumpen: 12,7%



2010 Gesamt: 834.117 GWh

Fig. 83: Tertiary electricity consumption breakdown in the EU-27 (source JRC)



+ 5,5% !

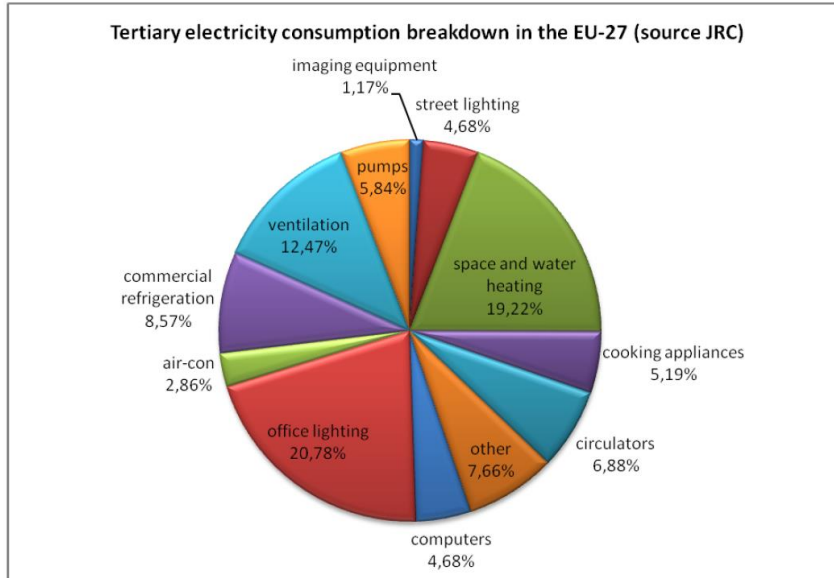
173.329 GWh

Elektrische Endenergie in Zweckgebäuden

Energieverbraucher (elektrische Energie)

Source: Electricity Consumption and Efficiency, Trends in European Union, Status Report 2012, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, <http://iet.jrc.ec.europa.eu/>

Fig. 83: Tertiary electricity consumption breakdown in the EU-27 (source JRC)

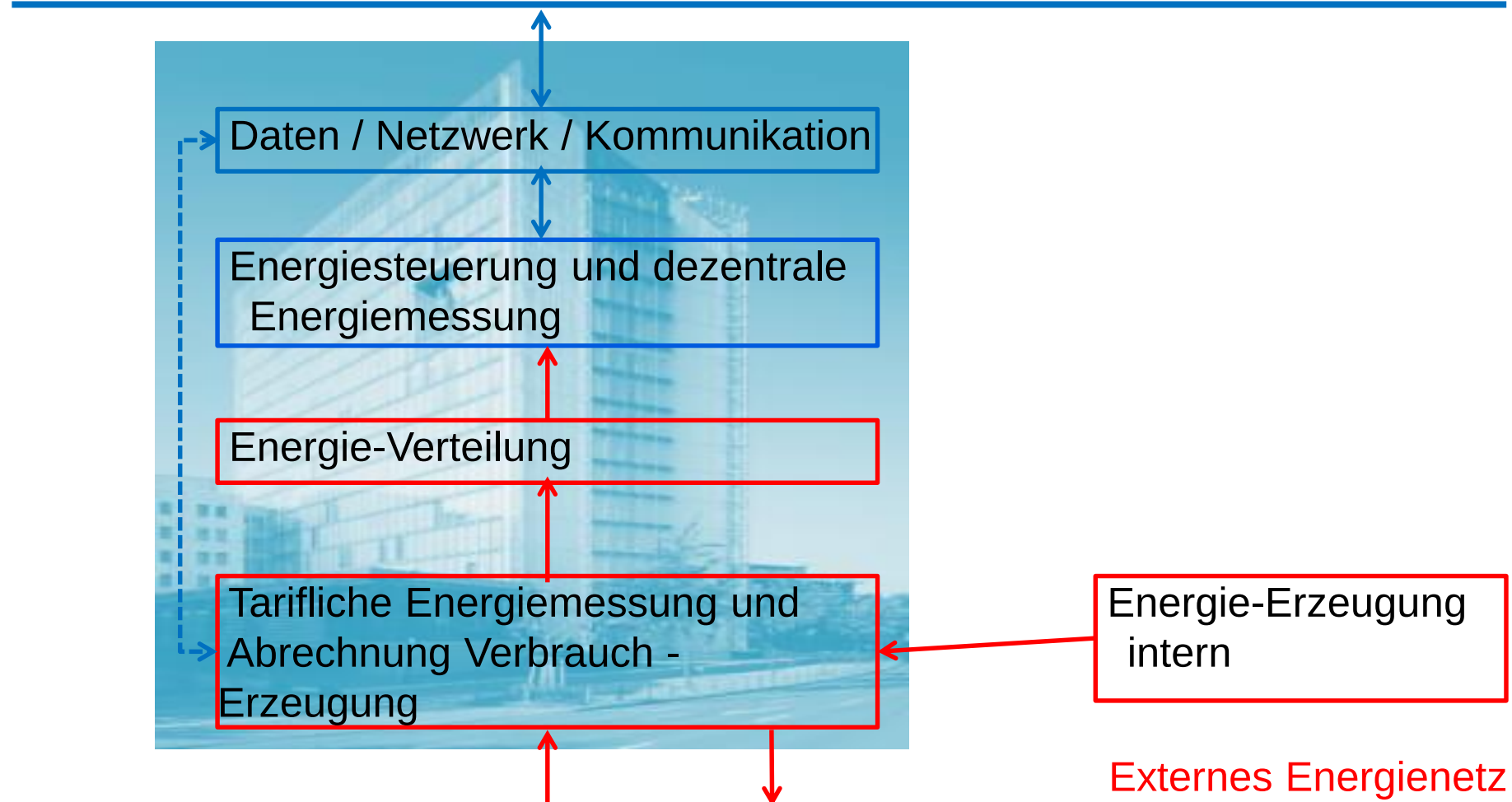


- Wie ist die Verteilung in meinem Gebäude?
- Kenne ich die Verbräuche zu jedem Zeitpunkt?
- Gibt es unnötige Verbräuche?
- Welche regelbaren Lasten gibt es?

Neue Anforderungen an die Gebäudeinstallation

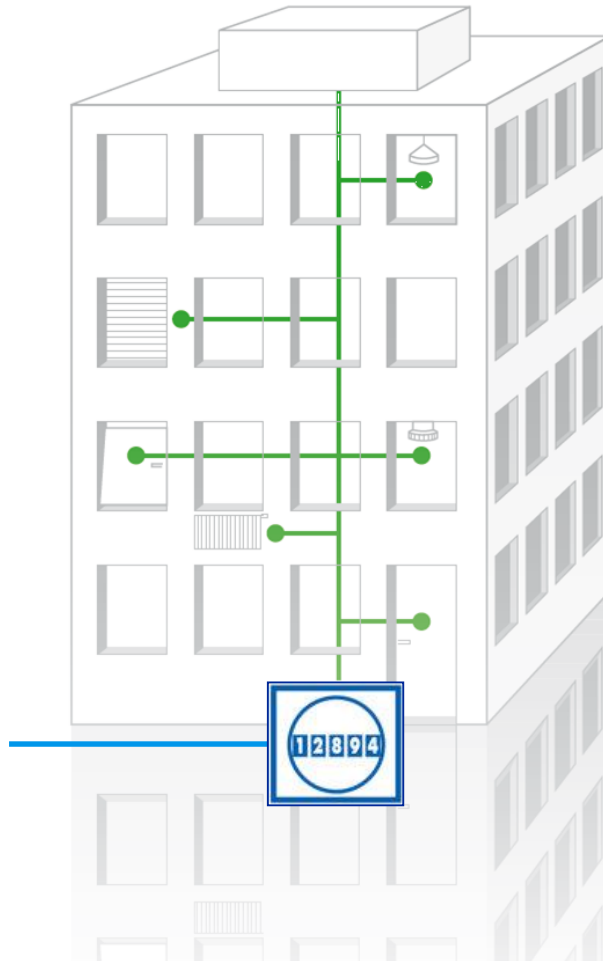
Das intelligente Gebäude im intelligenten Netz

Externes Datennetz / Internet



Verbrauch kennen – Verbrauch optimieren

Energiemessung bis heute



- Eine zentrale Mess-Stelle
- Die detaillierten Verbräuche und Prozesse im Gebäude sind unbekannt
- Eine Einbindung des Gebäudes in Funktionalitäten von intelligenten Netzen ist nicht möglich
- Eine Gegenüberstellung des tatsächlichen Gebäudezustands mit den Angaben im Energieausweis ist nicht möglich

Verbrauch kennen – Verbrauch optimieren

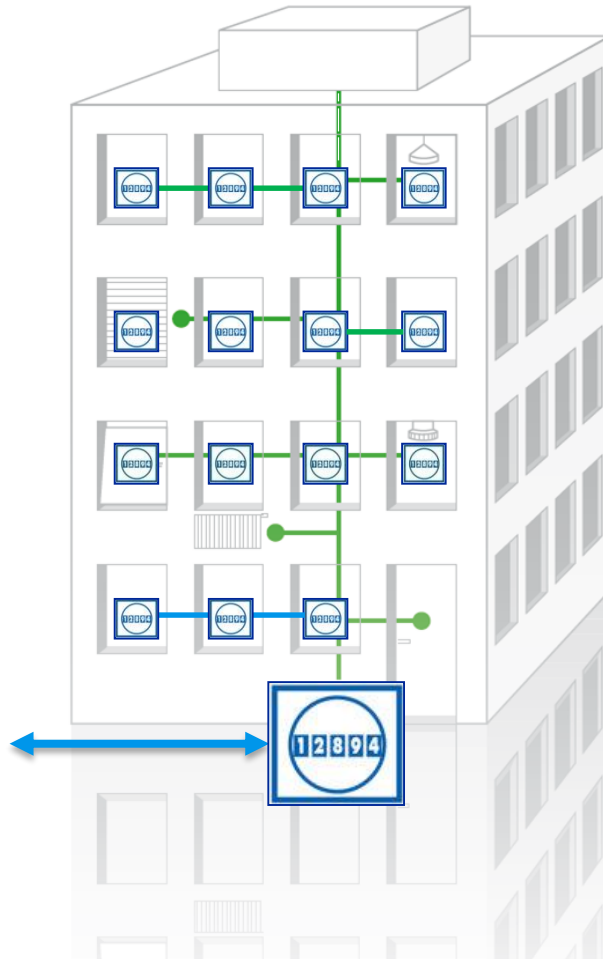
Energiemessung ab heute

Wo wird wann wie
viel Energie
verbraucht?

Wann muss der
Verbraucher
eingeschaltet sein?

Wann kann der
Verbraucher
abgeschaltet
werden?

...?

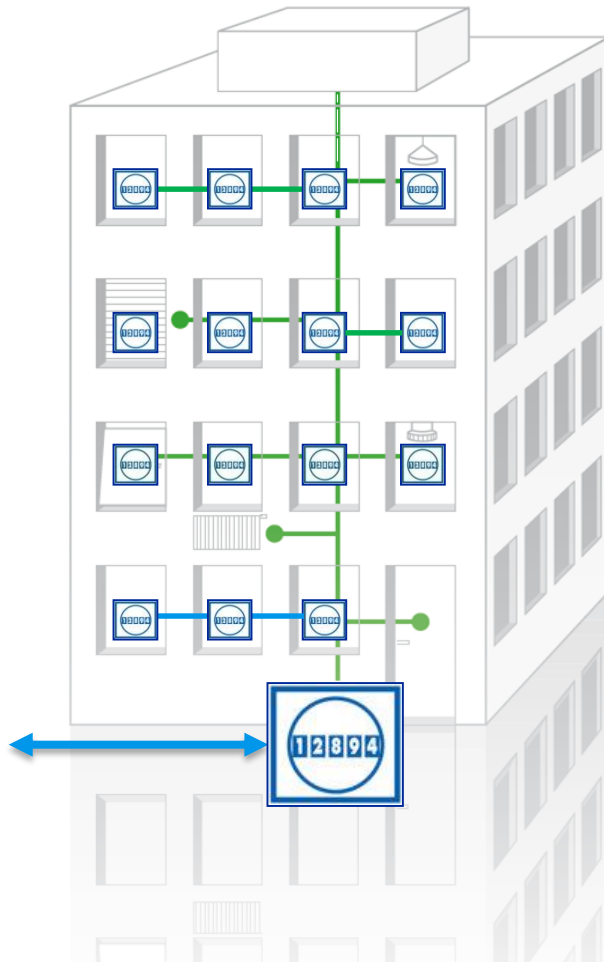


- Eine zentrale „Mess-Stelle“/Gateway mit Kommunikation zum Netz
- Dezentrale Mess-Stellen zur Aufnahme des Gebäudezustandes
- Vernetzte elektrotechnische Infrastrukturen zur Energie-Messung und Energie-Steuerung

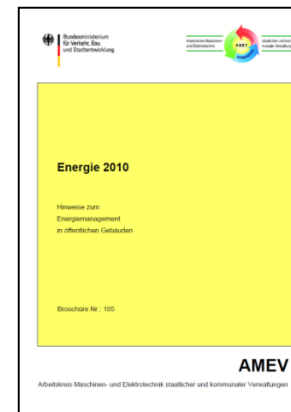
Die detaillierte Kenntnis des Energieprofils in Zweckgebäuden ist notwendige Grundlage für Konzepte zur effizienten Energie-Steuerung und Integration in intelligente Netze

Verbrauch kennen – Verbrauch optimieren

Optimierung durch Energiemonitoring



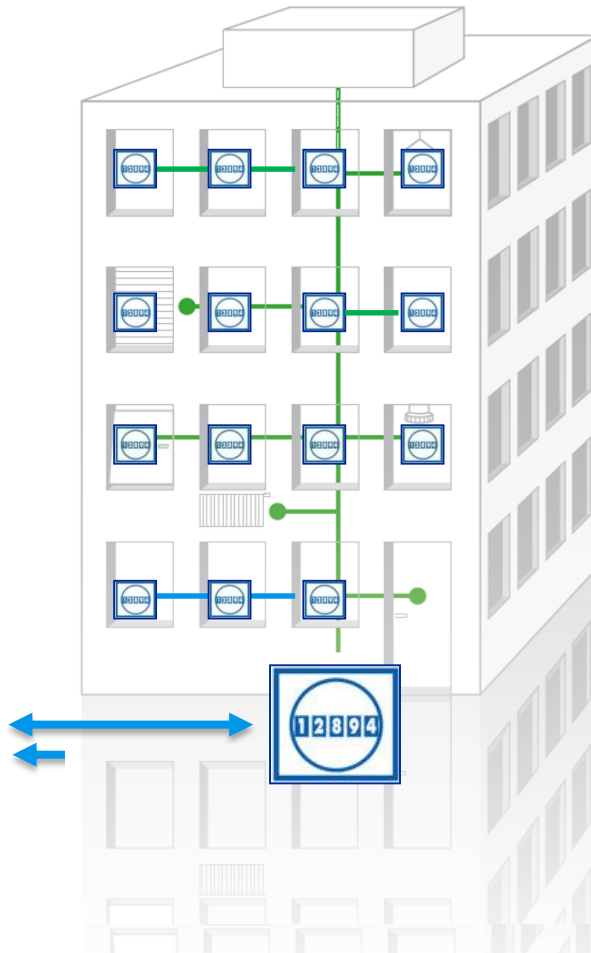
Erfahrungen in verschiedenen Verwaltungen haben gezeigt, dass durch konsequentes Energiemanagement – d.h. die Kombination investiver und nicht-investiver Maßnahmen Energieeinsparungen in Höhe von 20 bis 30 % zu erreichen sind; durch stetige und kompetente Betriebsüberwachung sind bereits bis zu 15 % möglich.



<http://www.amev-online.de>

Verbrauch kennen – Verbrauch optimieren

Optimierung durch Energiemonitoring



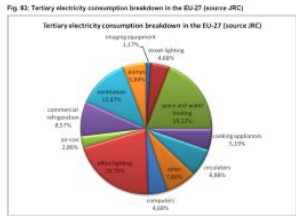
„Ein kontinuierliches Energie-Monitoring ermöglicht Einsparungen bis zu 20 %!“

(Prof. Becker, Hochschule Biberach)



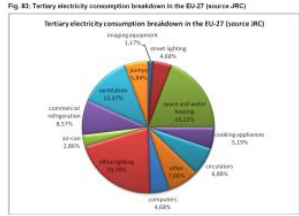
Teil 3: Energiemanagement am Standort Heidelberg

Umsetzung für Gewerbekunde „Stromkosten reduzieren“



- Hauptverbraucher für elektrische Energie in gewerblich genutzten Gebäuden sind bekannt:
 - Beleuchtung: 20,78%
 - Ventilatoren: 12,47%
 - Pumpen: 12,72%
(Umwälzpumpen: 5,84%+Zirkulationspumpen: 6,88%)

Wichtig für Gewerbekunde: „Stromkosten reduzieren“



Sofortmaßnahmen

Unnötige Verbräuche ausschließen:

- Durch Energiezähler die Verbräuche aufnehmen,
- Auswertung der Messwerte,
- Entscheidung welche Verbräuche durch Abschalten sofort ausgeschlossen werden können,
- Geräte zum automatischen Abschalten installieren

Investition: Zähler, Auswertung (Hardware oder Software), Energieautomatik (Zeitschaltuhr, Präsenzmelder, KNX)

Einsparung: Wird sofort ersichtlich durch Abschalten von unnötigen Verbräuchen

Teil 4: Energiebedarf berechnen und optimieren

Energieeffizienz in Gebäuden

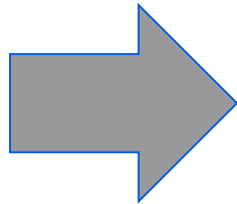
Energiebedarf und Energieverbrauch

- **Energieverbrauch**

- Betriebs-/Nutzungsphase: Energieeffizienz durch intelligente Steuerung der Raum- und Gebäudefunktionen
- Überwachung und Optimierung der Energieverbräuche durch Energiemanagement (z.B. DIN ISO 50001)

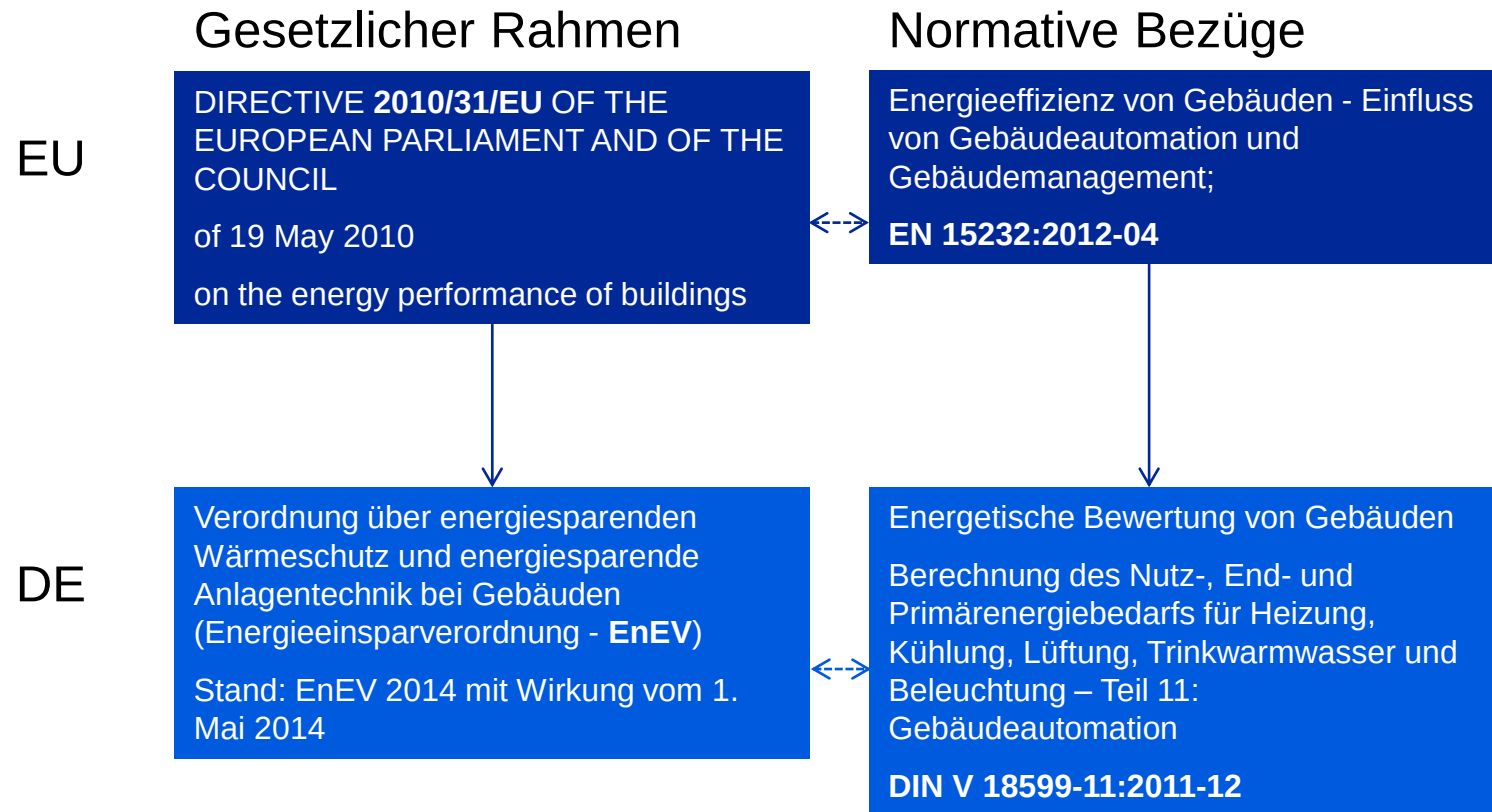
- **Energiebedarf**

- Planungsphase: Energieeffizienz durch Planung einer effizienten Raum- und Gebäudeautomation in Kombination mit effizienter Anlagentechnik
- Ermittlung des Energiebedarfs, z.B. durch EN 15232 oder DIN V 18599



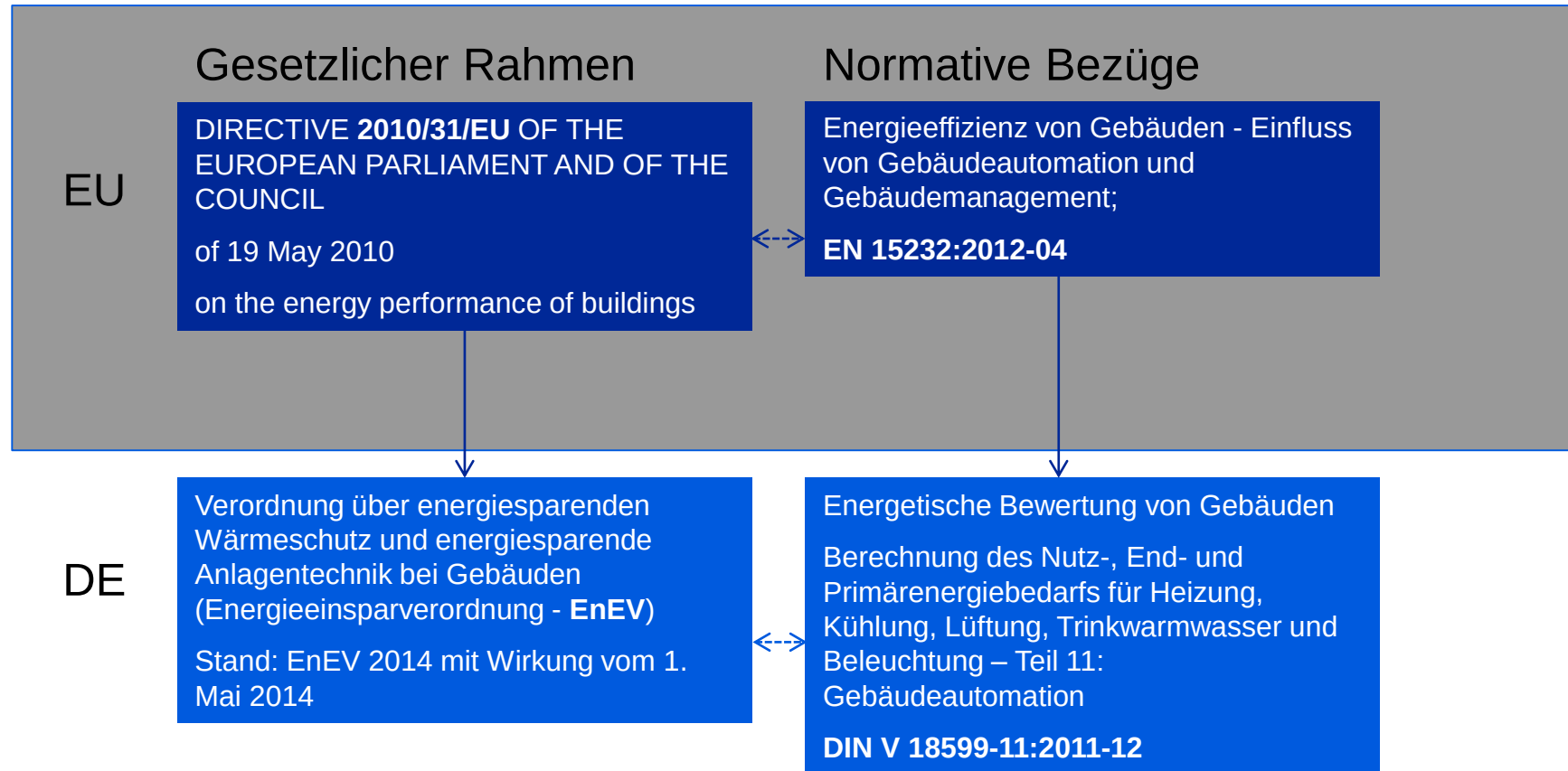
Energieeffizienz in Gebäuden

Gesetze und Normen - Zusammenhänge



Energieeffizienz in Gebäuden

Gesetze und Normen - Zusammenhänge



Energieeffizienz in Gebäuden

Energy Performance of Buildings Directive EPBD

	
RAT DER EUROPÄISCHEN UNION	Brüssel, den 7. April 2010 (OR. en)
	5386/10
Interinstitutionelles Dossier: 2008/0223 (COD)	
	ENER 12 ENV 16 CODEC 17
GESETZGEBUNGSAKTE UND ANDERE RECHTSINSTRUMENTE	
Betr.:	Standpunkt des Rates in erster Lesung im Hinblick auf den Erlass einer RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung)

RICHTLINIE 2010/.../EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES
vom
über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
(Neufassung)
DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION –
gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere auf Artikel 194 Absatz 2,
auf Vorschlag der Europäischen Kommission,
nach Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses ¹ ,
nach Stellungnahme des Ausschusses der Regionen ² ,
gemäß dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren ³ ,

- Aktuelle Ausgabe 2010
- Wichtigstes Ziel der EU: Ab 2020 nur noch Niedrigstenergiegebäude im Neubau

EU Vorgaben 2020

- deutliche Erhöhung der Energieeffizienz (+ 20 %)
- Reduzierung Treibhausgase (- 20 %)
- massiver Ausbau der erneuerbaren Energien (+ 20 %)

Energieeffizienz in Gebäuden

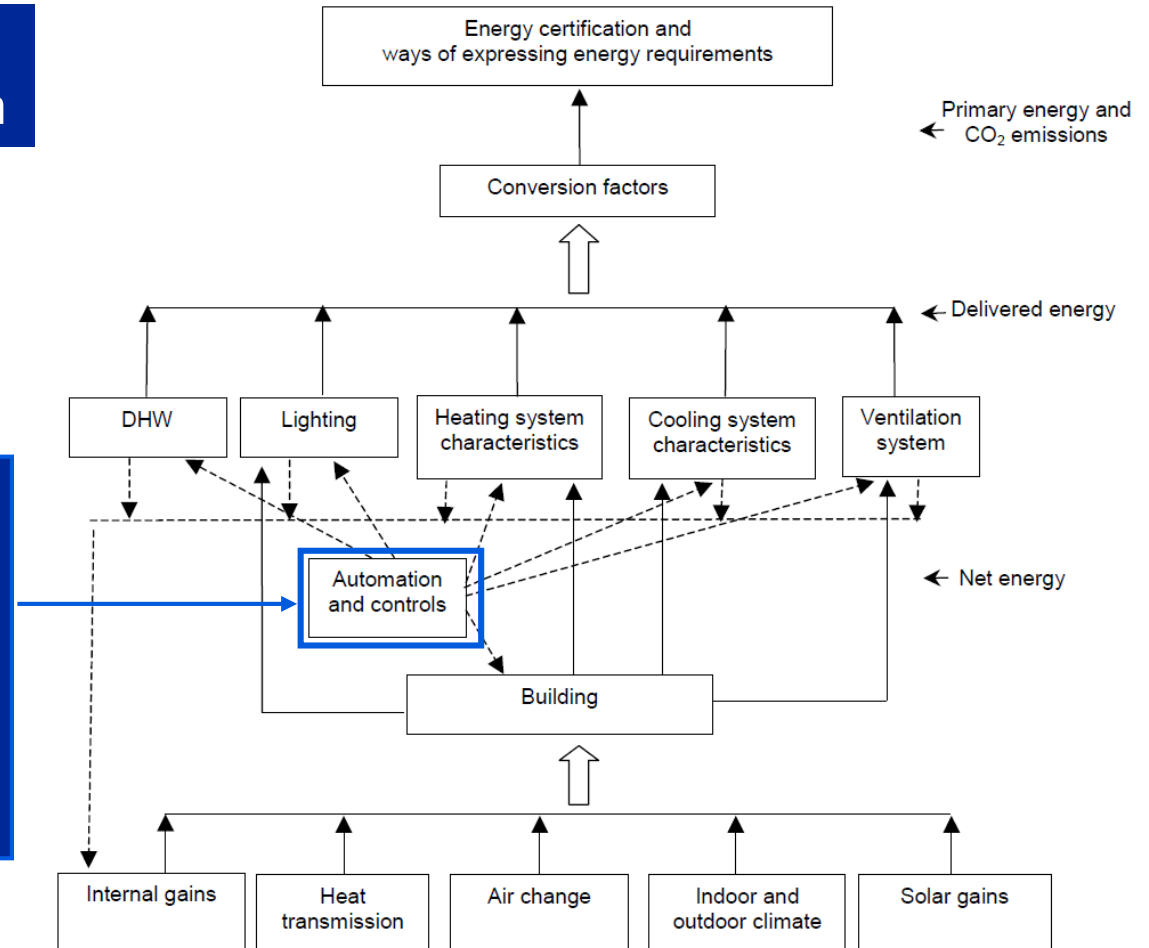
Zusammenhang zwischen EPBD und europ. Normung

Europäisches Normenumfeld
für Energieeffizienz in Gebäuden

Automation und Steuerung als
zentrales Gewerk und mit
Strahlwirkung auf alle anderen
Gewerke

Relevante Norm: **EN 15232**

Quelle: CEN/BT WG 173 EPBD N 15 rev



Energieeffizienz in Gebäuden

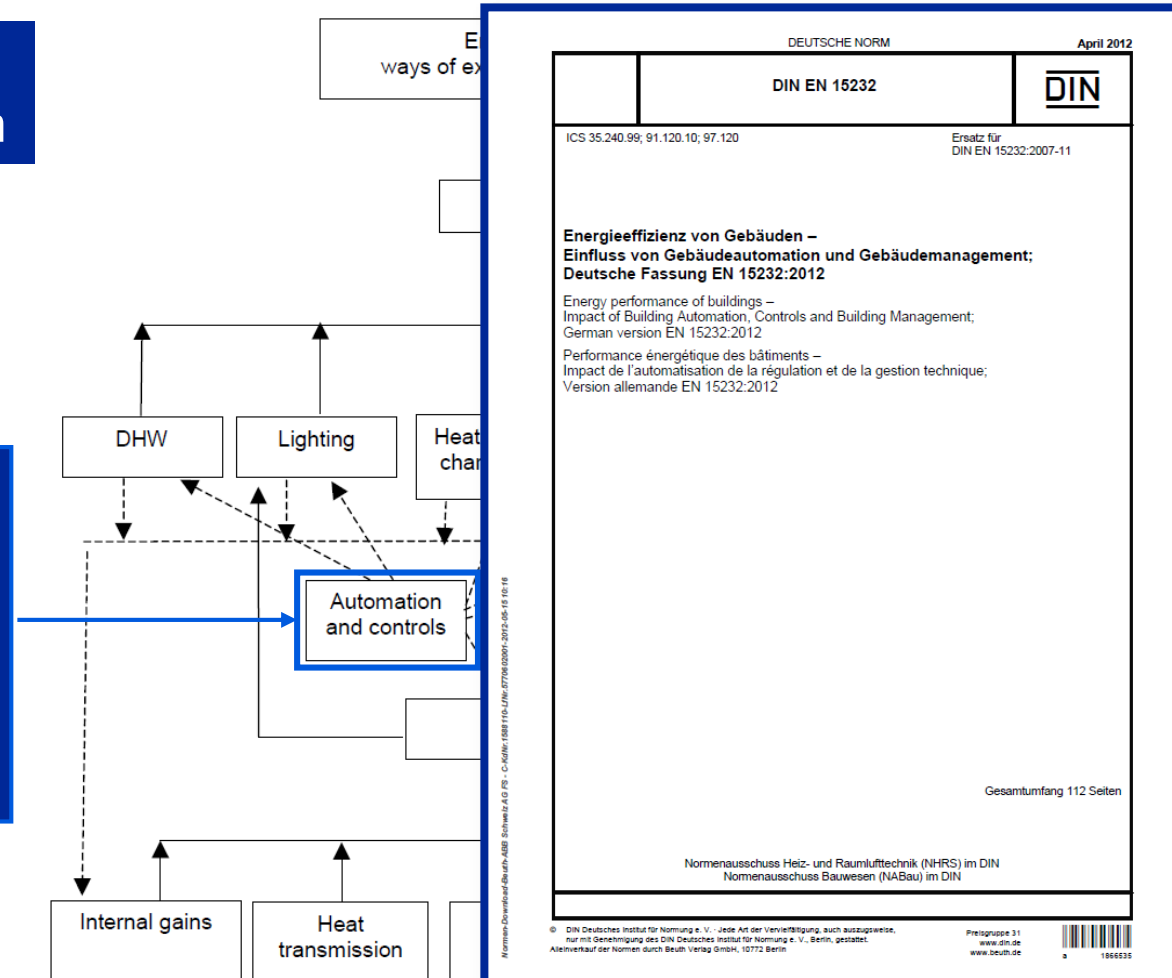
Zusammenhang zwischen EPBD und europ. Normung

Europäisches Normenumfeld
für Energieeffizienz in Gebäuden

Automation und Steuerung als
zentrales Gewerk und mit
Strahlwirkung auf alle anderen
Gewerke

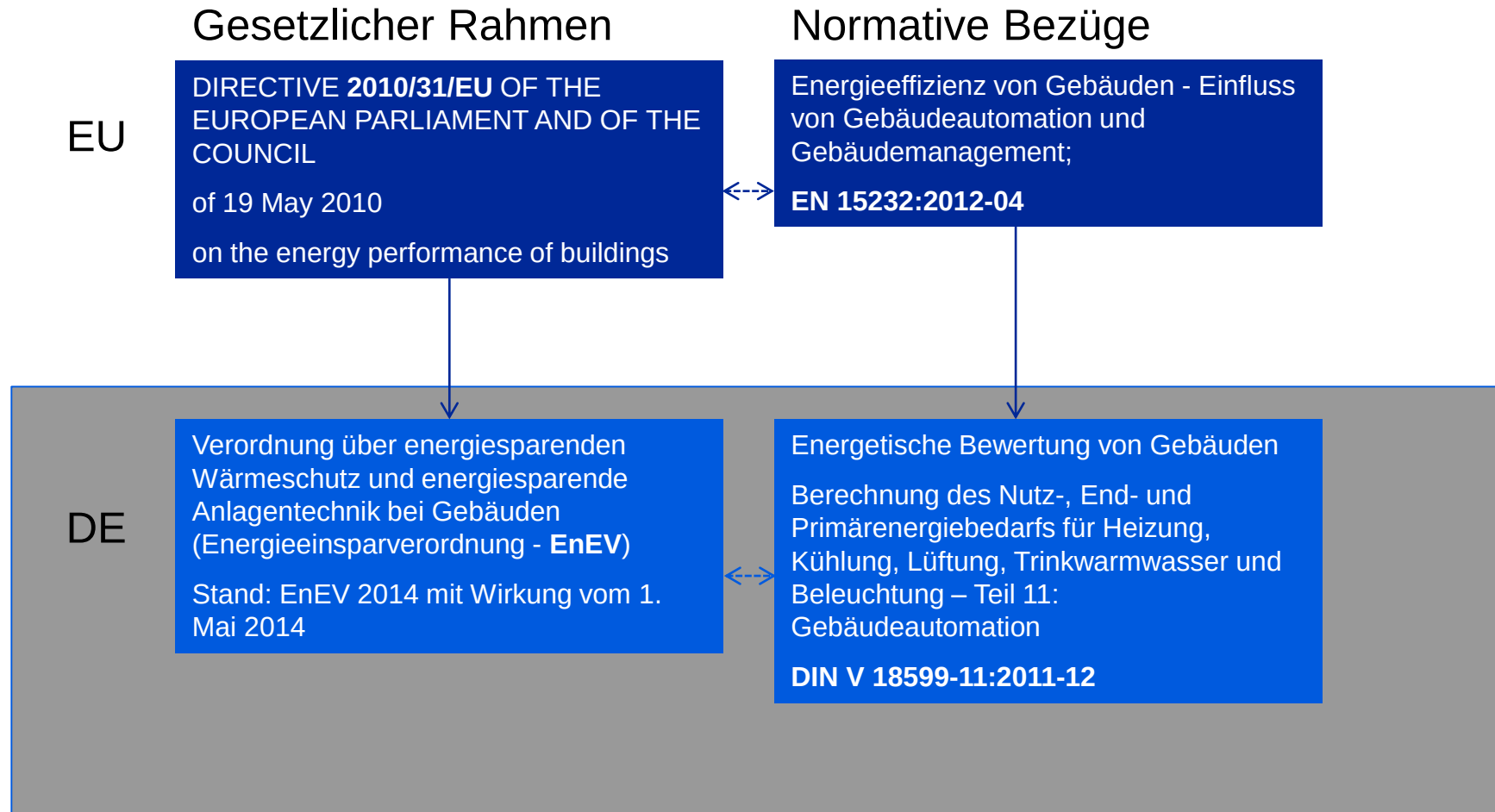
Relevante Norm: **EN 15232**

Quelle: CEN/BT WG 173 EPBD N 15 rev



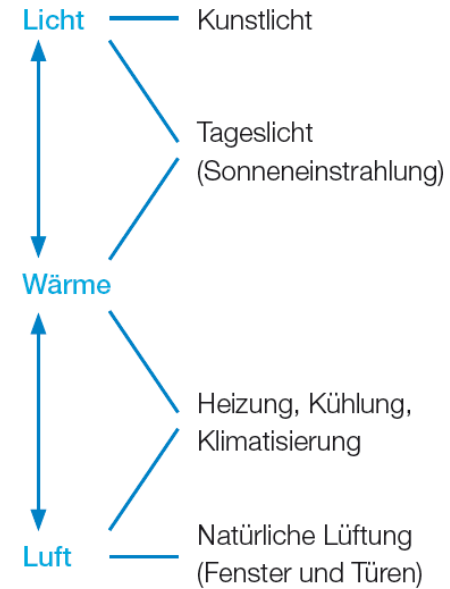
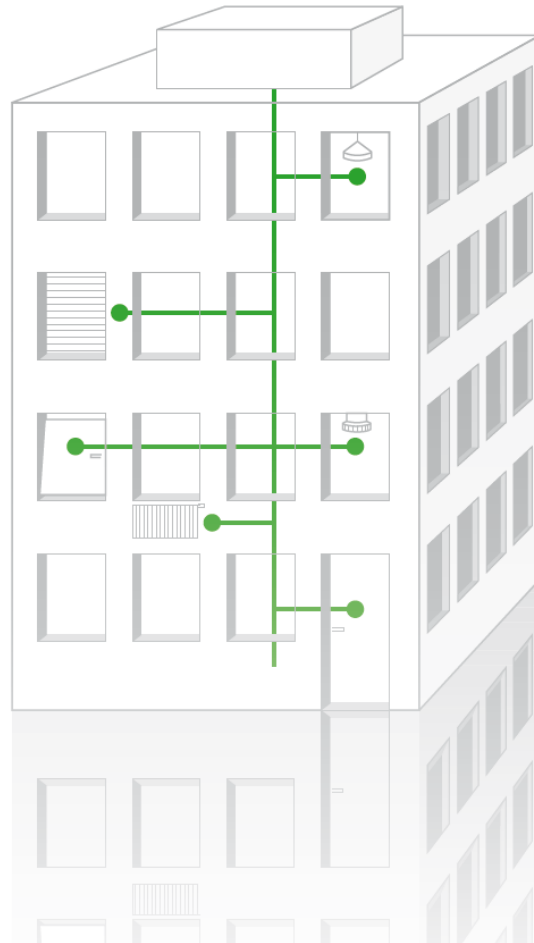
Energieeffizienz in Gebäuden

Gesetze und Normen - Zusammenhänge



Energieeffizienz in Gebäuden

Die Welt des Planers



Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs

Geplantes
Gebäude



- Der maximal erlaubte jährliche Primärenergiebedarf wird berechnet anhand eines „maßgeschneiderten, virtuellen“ Referenzgebäudes.
- Das Referenzgebäude verfügt über die gleiche Geometrie, Baumasse, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung wie das geplante Gebäude.



Ausführung und technische Ausstattung des Referenzgebäudes, siehe

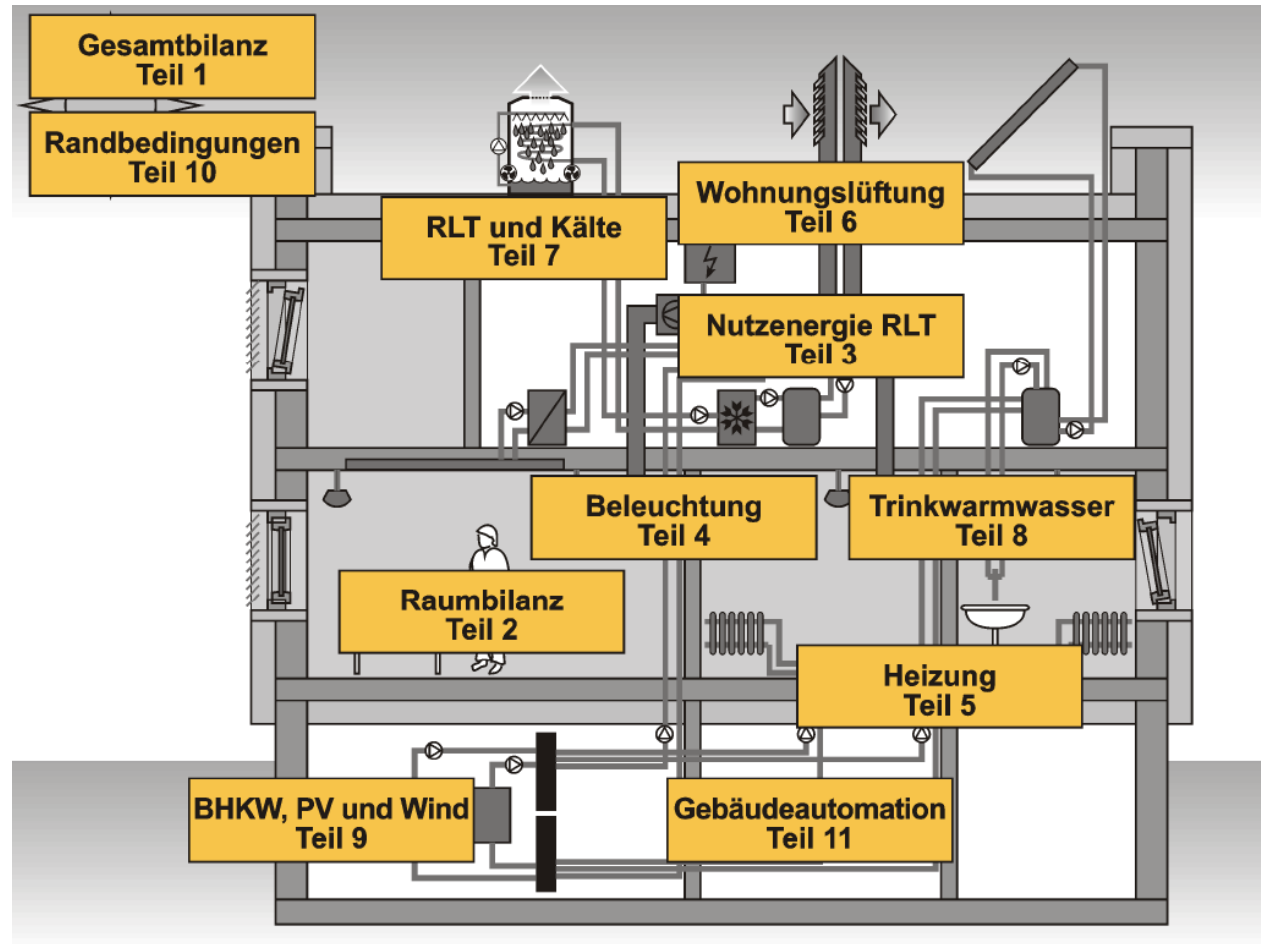
EnEV 2014, Anlage 1, Tabelle 1 für **Wohngebäude**

und

EnEV 2014, Anlage 2, Tabelle 1 für **Nichtwohngebäude**

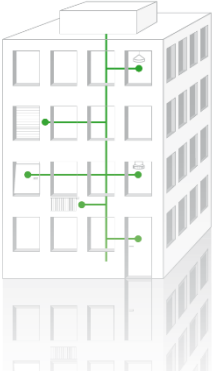
DIN V 18599 – 2011

Technische Regelung für EnEV 2014



Energieeffizienz in Gebäuden

Energiebedarf ermitteln



1. Zonierung des Gebäudes und Bestimmung der Nutzenergien je Zone
2. Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
3. Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
4. Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
5. Endenergiebedarf von Heizsystemen
6. Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau
7. Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
8. Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
9. End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
10. Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten
11. Gebäudeautomation

EnEV 2014

Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs

Ausführung und technische Ausstattung des Referenzgebäudes

EnEV 2014, Anlage 1, Tabelle 1 für **Wohngebäude**:

- Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der Bauteile, die das beheizte oder gekühlte Bauvolumen umgeben
- Außenwand, Dach, Bodenplatte, Fenster und Außentüren
- Wärmebrückenzuschlag für Außenbauteile
- Bemessungswert für die Luftdichtheit der Gebäudehülle
- Regeln für die Berücksichtigung des Sonnenschutzes
- technische Ausstattung für die Heizung, Zubereitung des Warmwassers und Lüftung

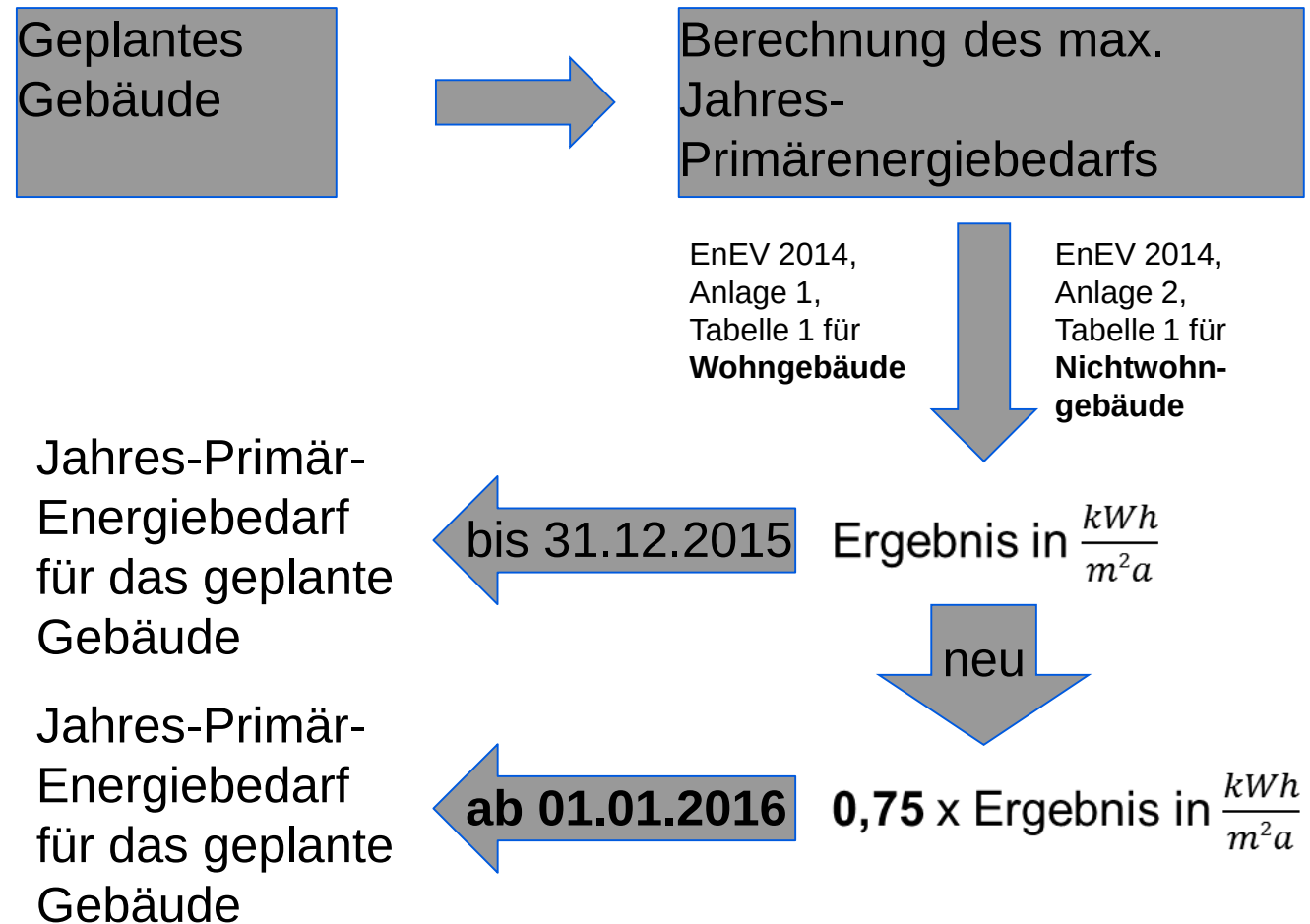
Das Referenzhaus ist nicht mit einer Kühlung ausgestattet.

EnEV 2014, Anlage 2, Tabelle 1 für **Nichtwohngebäude**

- wie Wohngebäude und zusätzlich:
- Tageslichtversorgung (Sonnenschutz, Blendschutz)
- Beleuchtungsart
- Regelung der Beleuchtung
- Art der Heizung
- Raumluftechnik kombiniert mit Lüftungs- und Klimaanlage
- Kälteerzeugung
- Gebäudeautomation

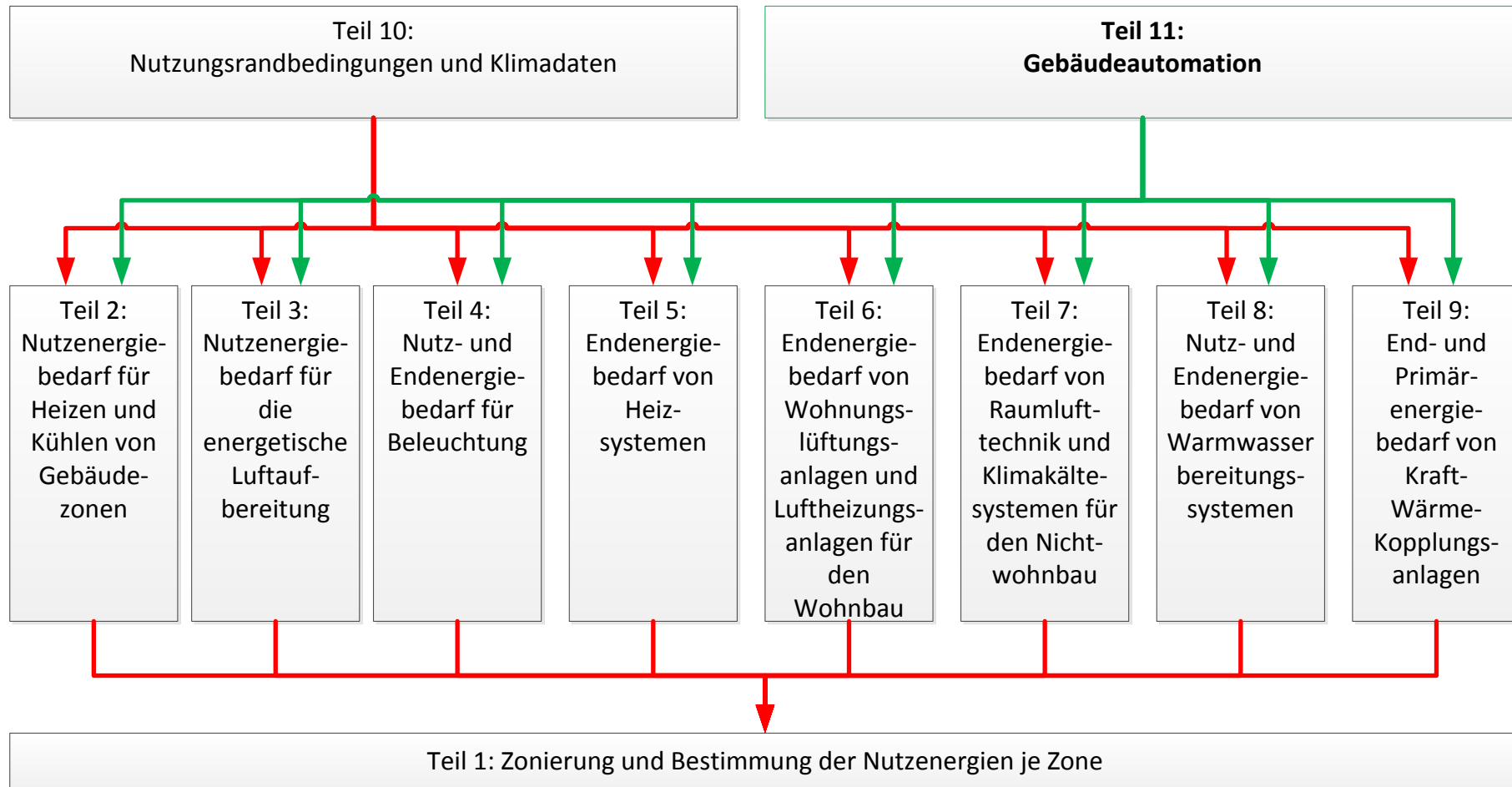
EnEV 2014 – Verschärfung 2016

Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs



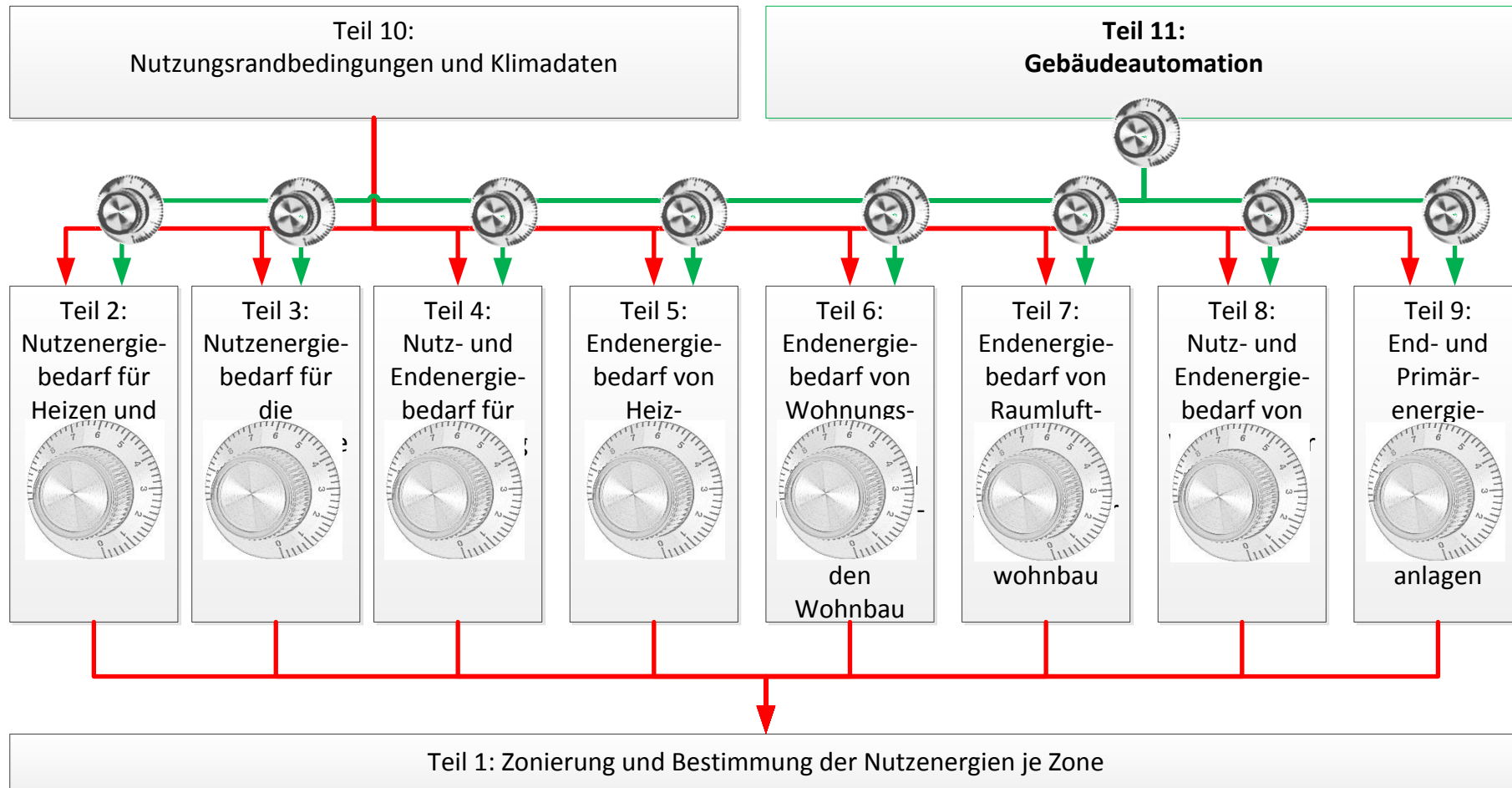
DIN V 18599 – 2011 Teil 11

Einordnung der Gebäudeautomation bei Nichtwohngebäuden



DIN V 18599 – 2011 Teil 11

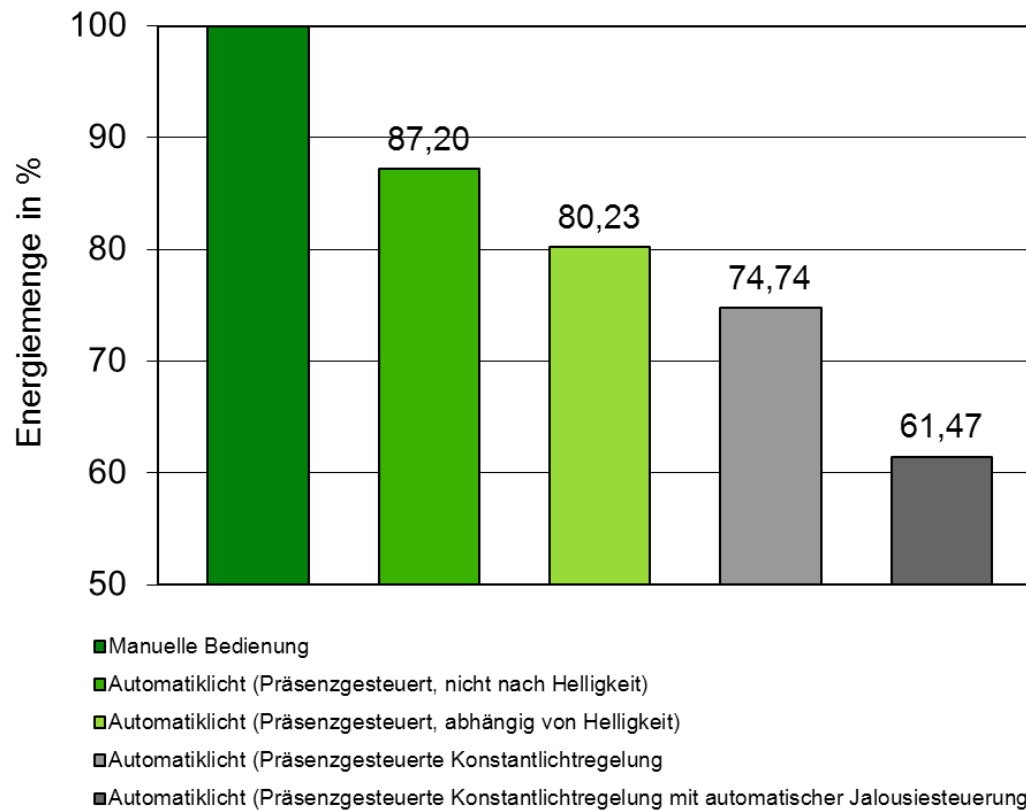
Wie kann der Energiebedarf angepasst werden



Energieeffizienz in Gebäuden

Einsparpotentiale (elektrische Energie) durch automatische Beleuchtungssteuerung

Werte berechnet aus DIN V 18599, Teil 4



Einsparpotenziale durch automatische Beleuchtungssteuerung ermittelt von der Hochschule Biberach mit ABB i-bus® KNX Komponenten nach dem Nutzungsprofil “Großraumbüro” (Nutzungsprofil 3 [DIN V 18599-10:2005-07]) in einem Beispielgebäude (klassisches Bürogebäude) aus dem 5S IBP:18599-Programm. Die %-Angabe bezieht sich auf den Endenergieverbrauch.

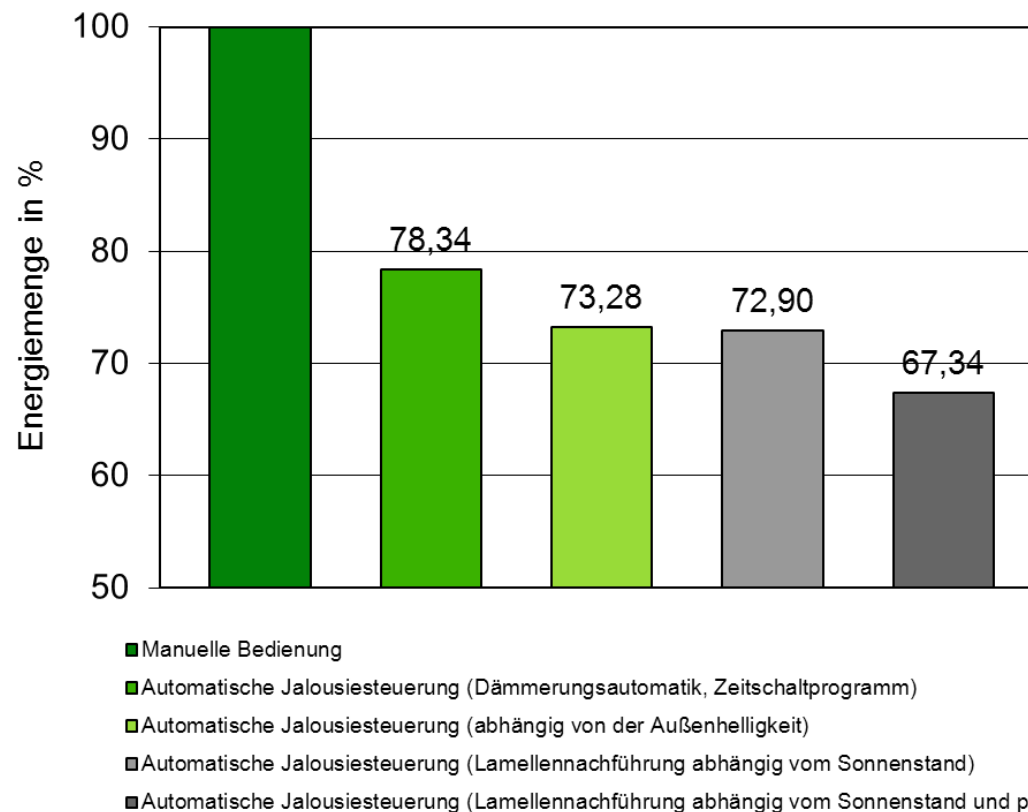
Die Forschungsergebnisse sind beschrieben in der Studie “Energieeinsparpotential und Energieeffizienz durch Bustechnik sowie Raum- und Gebäudeautomation”, die 2008 für ABB Stotz-Kontakt GmbH und Busch-Jaeger Elektro GmbH erstellt wurde.

Weitere Informationen unter <http://www.abb.de/knx>

Energieeffizienz in Gebäuden

Einsparpotentiale (Energie für Kühlung und Beleuchtung) durch automatische Jalousiesteuerung

Werte berechnet aus DIN V 18599, Teile 4 und 7



Einsparpotenziale durch automatische Jalousiesteuerung ermittelt von der Hochschule Biberach mit ABB i-bus® KNX Komponenten nach dem Nutzungsprofil "Großraumbüro" (Nutzungsprofil 3 [DIN V 18599-10:2005-07]) in einem Beispielgebäude (klassisches Bürogebäude) aus dem 5S IBP:18599-Programm. Die %-Angabe bezieht sich auf den Endenergieverbrauch.

Die Forschungsergebnisse sind beschrieben in der Studie "Energieeinsparpotential und Energieeffizienz durch Bustechnik sowie Raum- und Gebäudeautomation", die 2008 für ABB Stotz-Kontakt GmbH und Busch-Jaeger Elektro GmbH erstellt wurde.

Weitere Informationen unter <http://www.abb.de/knx>

Energieeinsparpotenziale und Energieeffizienz durch Bustechnik sowie Raum- und Gebäudeautomation

Energieeffizienztool

Energieeffizienz mit ABB i-bus KNX

ABB Power and productivity for a better world™

ABB Stütz-Kontakt ABB Group Building Portal ABB Group Smart Grid Portal

Startseite
Energieeffizienz
Energieeffizienz im Gebäude
Online-Berechnungstool DIN V 18599
Newsletter
Druckversion / DVDs

Energieeffizienz im Gebäude
Berechnung der Energieeinsparung durch den Einsatz von Gebäudesystemtechnik KNX auf Basis der DIN V 18599 - Energetische Bewertung von Gebäuden

Randbedingungen
Beispielgebäude der DIN V 18599 (Bürogebäude mit 8 Zonen)
Berechnung nach IBP: 18599 (Heilmann GmbH) V 3.0.11.269

Nutzungsprofil: Klassenzimmer
Nutzungszeit (h): 4

Beleuchtungs- und Jalousiesteuerung
Beleuchtungssteuerung
Konstantlichtregelung und/oder außenlichtabhängiges Dimmen, ausschaltend, wieder einschaltend
z.B. mit DLR/S 8.16.1M
[Weitere Informationen zu dieser Lösung](#) | [Abbildung zu dieser Lösung](#)

Präsenzerfassung
Kein Präsenzmelder [Referenzeinstellung]

Jalousiesteuerung
Außenjalousie nur als Blendschutz [Referenzeinstellung], z.B. mit JAYS 4.230.1
[Weitere Informationen zu dieser Lösung](#) | [Abbildung zu dieser Lösung](#)

Einsparung bezogen auf die Endenergie
Beleuchtung: 10-15 %
Kühlung: 0 %

Kontakt
Marketing
Gebäude-Systemtechnik
→ Eppelheimer Straße 82
69123 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221 701 - 607
Fax: +49 (0)6221 701 - 724
E-Mail

Technische Hotline KNX
→ Tel.: +49 (0)6221 701 - 434
E-Mail

Technische Hotline Sicherheitstechnik
→ Tel.: +49 (0)6221 701 - 782
E-Mail

Downloads
Dokumente und Downloads
→ Broschüre Wir machen Klimaschutz möglich
→ Broschüre Energieeffizienz im Gebäude mit ABB i-bus KNX
→ Broschüre Die richtige Investition
→ Studie Standby-Verbrauch von Buskomponenten

ABB hat die wissenschaftlich ermittelten Ergebnisse in ein Softwaretool umgesetzt. Mit dem Onlinetool können für ein Hotelzimmer, ein Klassenzimmer oder ein Einzelbüro abhängig von den eingesetzten Funktionen im Bereich Beleuchtungs- und Jalousiesteuerung die Einsparungen gegenüber einer konventionellen Installation angezeigt werden.

Das Tool steht über die Internetseite <http://www.abb.com/knx> allen Interessenten kostenfrei zur Verfügung.

DIN V 18599 – 2011

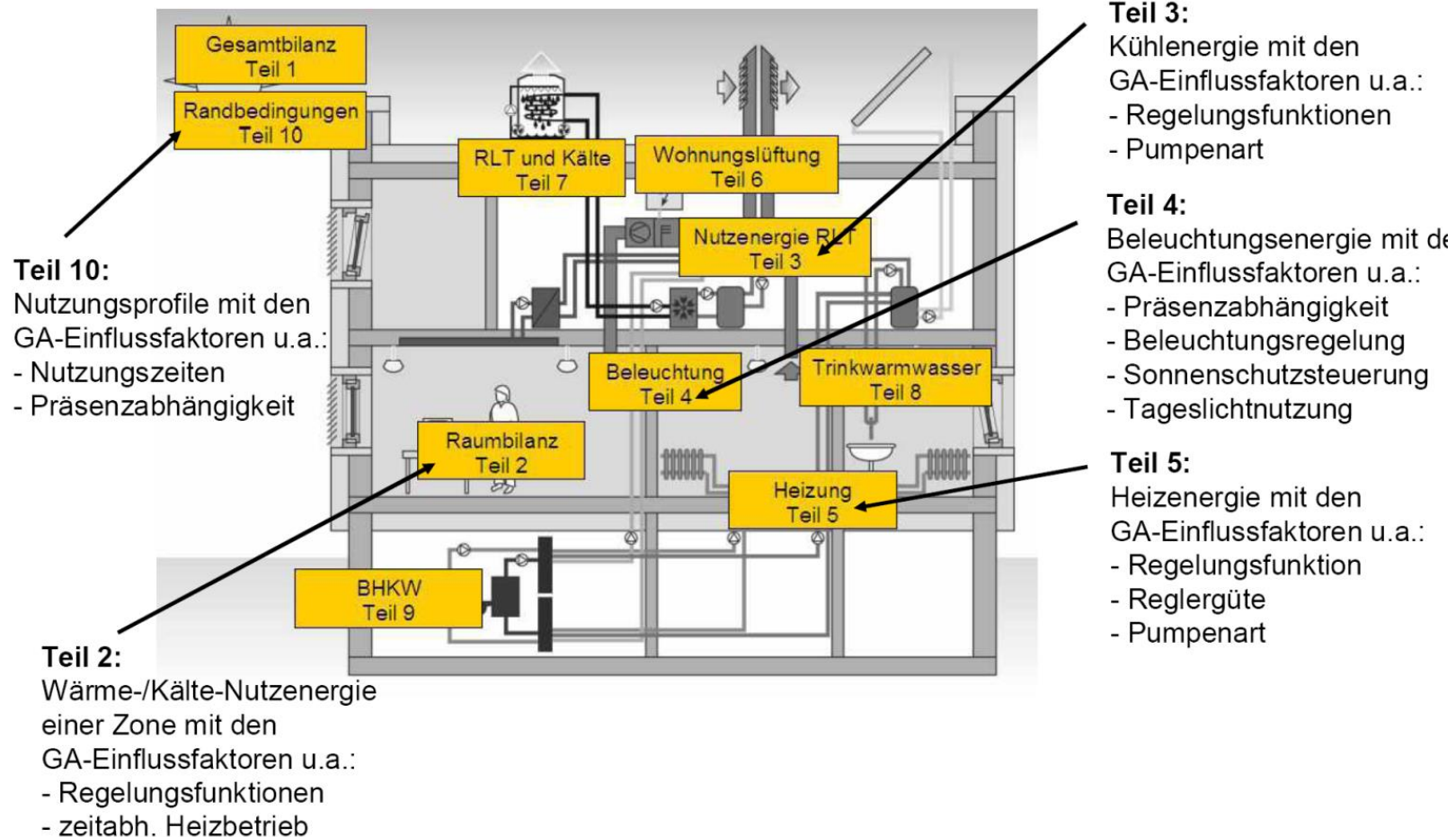
Teil 11 - Gebäudeautomation

DIN V 18599-11		Dezember 2011
ICS 91.120.10; 91.140.01		
Vornorm		
Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 11: Gebäudeautomation		
Energetic evaluation of buildings – Calculation of the net, final and primary energy demand for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting – Part 11: Building automation		
Performance énergétique des bâtiments – Calcul de la consommation nette et finale d'énergie et de l'énergie primaire pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'approvisionnement en eau chaude et l'éclairage – Partie 11: Automation pour les bâtiments		

Mit der EnEV 2014 wird dieser
Normenteil relevant für die
Bewertung des
Energieverbrauchs in Gebäuden!

DIN V 18599 – 2011 Teil 11

Einordnung in das Berechnungsverfahren



DIN V 18599 – 2011 Teil 11

Einordnung in das Berechnungsverfahren

Energieeffizienzklassen
nach DIN EN 15232:2011

A Hoch energieeffiziente
Raumautomation und
vernetzte Gewerke

B Höherwertige, gewerke-
optimierte Einzellösung,
partiell vernetzt

C Standard Raumautomation
Referenzgrundlage

D Keine Raumautomation
nicht energieeffizient

Die Bewertungsklassen A bis D aus der EN 15232 wurden
in das deutsche Normenwerk übernommen!

Tabelle 3 (fortgesetzt)

DIN V 18599-11:2011-12

				Automatisierungsgrad								Festlegung der Kennwerte in DIN V 18599		
				Wohngebäude				Nichtwohngebäude						
				D	C	B	A	D	C	B	A			
Nr.	Belüftung													
			Regelung bzw. Steuerung des Kunstlichtes									Tageslichtabhängige Kontrollsysteme: $C_{TL,konj}$ nach DIN V 18599-4:2011-12, Tabelle 19		
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 wiedereinschaltend)									Gedimmt, ausschaltend		
88	L-1-4	3	Tageslichtabhängig gedimmtes System (abschaltend, manuell wiedereinschaltend)									(Gedimmt, ausschaltend) × 1,1		
			Präsenzerfassung									Belegung: $C_{Prä,konj}$ nach DIN V 18599-4:2011-12, Tabelle 22		
89	L-2-1	0	Ohne Präsenzmelder									ohne Präsenzmelder		
90	L-2-2	1	Mit Präsenzmelder									mit Präsenzmelder		
			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		
93	L-3-3	2	Automatisch betriebener Sonnen- bzw. Blendschutz mit Lamellennachführung									Lichtlenkende Systeme		
	Technisches Gebäudemanagement													
			Zentrale Anpassung an die Anforderungen der Nutzer									Siehe Abschnitt 7		
94	M-1	0	keine zentrale Anpassung											
95	M-2	1	Zentrale Anpassung									Sollwerte, Zeitpläne		
96	M-3	2	Zentrale Anpassung an Optimierung									Sollwerte, Zeitpläne und Regelparameter		

Mit der EnEV 2014 wird
dieser Normenteil
relevant für die
Bewertung des
Energieverbrauchs in
Gebäuden!

Energieeffizienz in Gebäuden

Einsparpotentiale im zweistelligen %-Bereich

Energieeffizienzklassen nach DIN EN 15232:2011	Einsparpotentiale bei thermischer Energie			Einsparpotentiale bei elektrischer Energie		
	Büro	Schule	Hotel	Büro	Schule	Hotel
A Hoch energieeffiziente Raumautomation und vernetzte Gewerke	0,70	0,80	0,68	0,87	0,86	0,90
B Höherwertige, gewerke- optimierte Einzellösung, partiell vernetzt	0,80	0,88	0,85	0,93	0,93	0,95
C Standard Raumautomation Referenzgrundlage	1	1	1	1	1	1
D Keine Raumautomation nicht energieeffizient	1,51	1,20	1,31	1,10	1,07	1,07

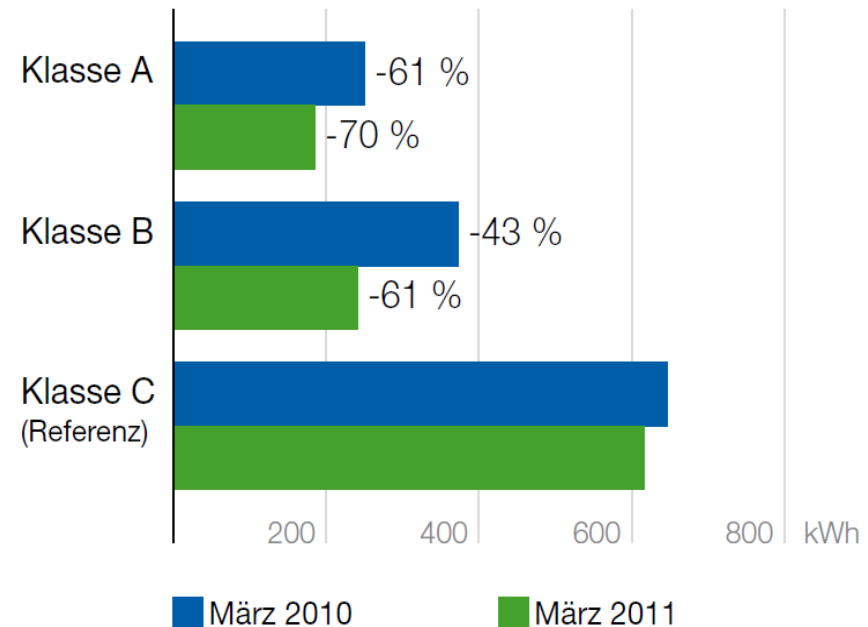
Energieeffizienz in Gebäuden

Nachweis im Praxisbetrieb

Heizenergieverbrauch

Noch größere Einsparungen sind bei der Heizenergie möglich. Im Vergleich zu einer Temperaturregelung über Standard-Thermostatventile im Referenzraum C konnten bereits beim mittleren Automatisierungsgrad von Raum B im März der zweiten Heizperiode 61 Prozent eingespart werden. Erreicht wurde dieser Wert durch eine Einzelraumregelung, die das Zonenventil bei Fensteröffnung sperrt. 70 Prozent betrug der Wert im hoch automatisierten Raum mit einer zusätzlichen Sollwertabsenkung bei Nichtbelegung des Seminarsraums.

Monatsvergleich März 2010 und März 2011, Einsparung des Heizenergieverbrauchs (bereinigt)



Eine Studie der Hochschule Biberach hat im Praxisbetrieb nachgewiesen: Gebäudeautomation kann den Energieverbrauch stark reduzieren. Über zwei Jahre verglichen die Wissenschaftler den Energieverbrauch in drei hoch, mittel oder gering automatisierten Räumen mit den GA-Effizienzklassen A, B und C.

Quelle: ZVEI

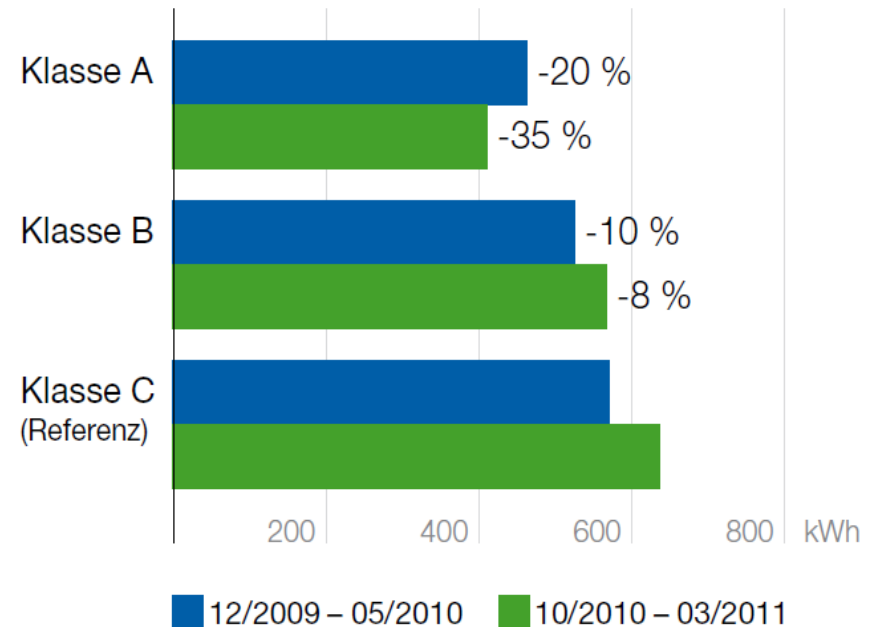
Energieeffizienz in Gebäuden

Nachweis im Praxisbetrieb

Elektrischer Energieverbrauch

Als Referenz diente der Raum C mit Standard-Gebäudeautomations-Systemen, das bedeutet in diesem Fall eine manuell bedienbare Beleuchtung ohne Dimmen. Der mittel automatisierte Raum B verfügte über eine helligkeits- und präsenzabhängige Schaltung, der hoch automatisierte Raum A zusätzlich über eine Konstantlichtregelung. Die Maßnahmen führten in der zweiten Heizperiode zu Einsparungen von 10 (mittlere Automatisierung) bis zu 35 Prozent (hoher Automatisierungsgrad).

Prozentuale Einsparungen (Bereinigung durch Belegungsstunden) der Klassen A bzw. B gegenüber der Klasse C



Eine Studie der Hochschule Biberach hat im Praxisbetrieb nachgewiesen: Gebäudeautomation kann den Energieverbrauch stark reduzieren. Über zwei Jahre verglichen die Wissenschaftler den Energieverbrauch in drei hoch, mittel oder gering automatisierten Räumen mit den GA-Effizienzklassen A, B und C.

Quelle: ZVEI

Energieeffizienz in Gebäuden

Nachweis im Praxisbetrieb

Gebäudeautomation denkt mit

Die Ergebnisse der Studie beweisen: Trotz moderner Heizungs-, Lüftungs- und Lichttechnik sowie guter Wärmedämmung kann sich der tatsächliche Energieverbrauch aufgrund des realen Nutzungsprofils erheblich von dem berechneten Energiebedarf mit genormtem Nutzungsprofil nach DIN V 18599 unterscheiden. Denn Menschen, die in Gebäuden arbeiten und leben, verhalten sich nicht immer energiebewusst. Licht oder Heizung sind eingeschaltet, obwohl schon lange niemand mehr im Raum ist. Die Gebäudeautomation denkt mit und gleicht damit das energieunbewusste Verhalten aus.

Eine Studie der Hochschule Biberach hat im Praxisbetrieb nachgewiesen: Gebäudeautomation kann den Energieverbrauch stark reduzieren. Über zwei Jahre verglichen die Wissenschaftler den Energieverbrauch in drei hoch, mittel oder gering automatisierten Räumen mit den GA-Effizienzklassen A, B und C.

Quelle: ZVEI

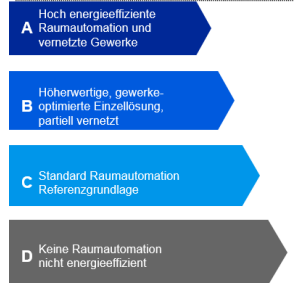
Energieoptimierungsmöglichkeiten

Konkrete Anforderungen



Welche Anforderungen aus DIN EN 15232 in müssen erfüllt werden, um die gewünschte Energieeffizienzklasse zu erreichen?

Energieeffizienzklassen
nach DIN EN 15232:2011



Energieoptimierungsmöglichkeiten

Konkrete Anforderungen



Welche Anforderungen aus DIN EN 15232 in müssen erfüllt werden, um die gewünschte Energieeffizienzklasse zu erreichen?

Welche Energieeffizienzklasse wird überhaupt gewünscht?

Energieeffizienzklassen
nach DIN EN 15232:2011

A Hoch energieeffiziente
Raumautomation und
vernetzte Gewerke

B Hoherwertige, gewerke-
optimierte Einzelösung,
partiell vernetzt

C Standard Raumautomation
Referenzgrundlage

D Keine Raumautomation
nicht energieeffizient

Energieoptimierungsmöglichkeiten

Der Auftraggeber hat die Wahl

Funktionsliste und Zuordnung zu den Klassen der Gebäudeautomation – Energieeffizienz
(Ausschnitt aus Tabelle 1 der DIN EN 15232:2007 (D))

	Heizbetrieb / Kühlbetrieb	Lüftung- / Klimaregelung	Beleuchtung	Sonnenschutz
A	- Integrierte Einzelraumregelung einschließlich bedarfsgeführter Regelung (durch Nutzung, Luftqualität usw.) - Bedarfsgesteuerte oder außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperatur - Vollständige Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb	- Anwesenheitsabhängige oder bedarfsabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene - Regelung der Vorlauftemperatur mit variablem Sollwert in Abhängigkeit von der Last - Regelung der Feuchte der Raum- oder Abluft	- Konstantlichtregelung - Ein- / Ausschalten über Präsenzmelder	Elektrische Jalousieantriebe und Sonnenschutzsteuerung mit Vernetzung von Jalousie- und Beleuchtungssteuerung sowie Vernetzung von Jalousiesteuerung und Heizung, Lüftung, Klimatisierung
B	- Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Regeleinrichtungen und der Gebäudeautomation - Bedarfsgesteuerte oder außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperatur - Teilweise Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb (abh. vom HLK-System)	- Zeitabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene - Regelung der Vorlauftemperatur mit variablem Sollwert in Abhängigkeit von der Außentemperatur - Regelung der Feuchte der Zuluft	- Außenlichtabhängige Lichtsteuerung - Ein- / Ausschalten über Präsenzmelder	Elektrische Jalousieantriebe und automatische Sonnenschutzsteuerung
C	- Automatische Einzelraumregelung mit Hilfe von Thermostatventilen oder durch elektronische Regeleinrichtungen - Bedarfsgesteuerte oder von der Außentemperatur abhängige variable Vorlauftemperatur - Teilweise Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb (abh. vom HLK-System)	- Zeitabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene - Regelung der Vorlauftemperatur mit konstantem Sollwert - Begrenzung der Feuchte der Zuluft	- Beleuchtungsstärke von Hand einstellbar / dimmbar - Ein- / Ausschalten von Hand mit übergeordneter Ausschaltung	Elektrische Jalousieantriebe und einfache Sonnenschutzautomatik
D	- Zentrale automatische Regelung oder keine automatische Regelung - Konstante Vorlauftemperatur - Keine Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb	- Manuelle oder keine Regelung des Luftstromes auf Raumebene - Konstante Vorlauftemperatur - Keine Luftfeuchte-Regelung	Manuelles Ein- / Ausschalten	Elektrische Jalousieantriebe mit Handbedienung

Welche Effizienzklasse wünschen Sie?

Energieeffizienzklassen nach DIN EN 15232:2011	Einsparpotentiale bei thermischer Energie			Einsparpotentiale bei elektrischer Energie		
	Büro	Schule	Hotel	Büro	Schule	Hotel
A Hoch energieeffiziente Raumautomation und vernetzte Gewerke	0,70	0,80	0,68	0,87	0,86	0,90
B Höherwertige, gewerkeoptimierte Einzellösung, partiell vernetzt	0,80	0,88	0,85	0,93	0,93	0,95
C Standard Raumautomation Referenzgrundlage	1	1	1	1	1	1
D Keine Raumautomation nicht energieeffizient	1,51	1,20	1,31	1,10	1,07	1,07

Energieoptimierungsmöglichkeiten

Regelung der Beleuchtung

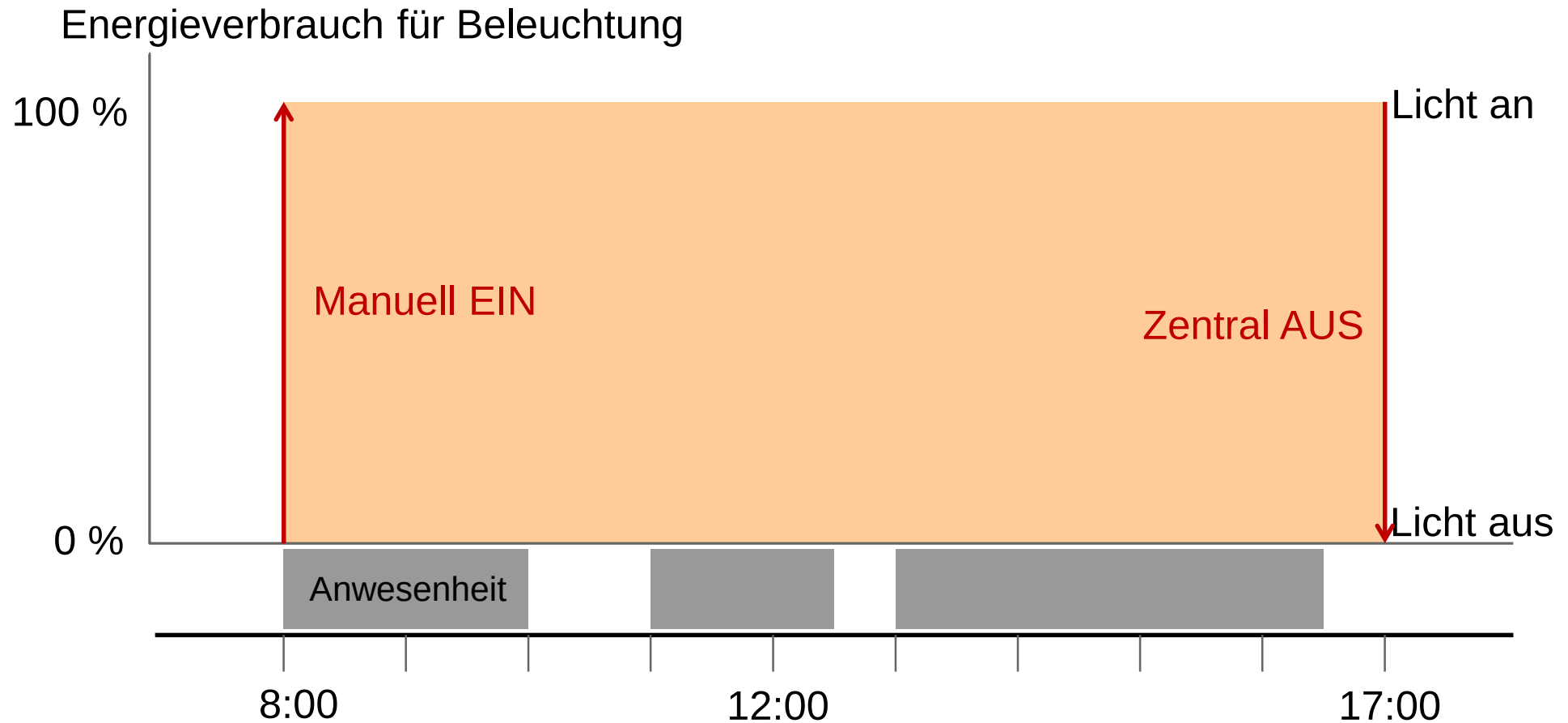


DIN EN 15232, Tabelle 2, Absatz 5

		Definition der Klassen							
		Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
		D	C	B	A	D	C	B	A
5	REGELUNG DER BELEUCHTUNG								
5.1	Regelung entsprechend der Belegung								
	0 Manuell zu betätigender Ein-/Aus-Schalter								
	1 Manuell zu betätigender Ein-/Aus-Schalter und zusätzliches automatisches Ausschaltsignal								
	2 Automatische Erkennung								
5.2	Regelung des Tageslichteinfalls								
	0 Manuell								
	1 Automatisch								

DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse C

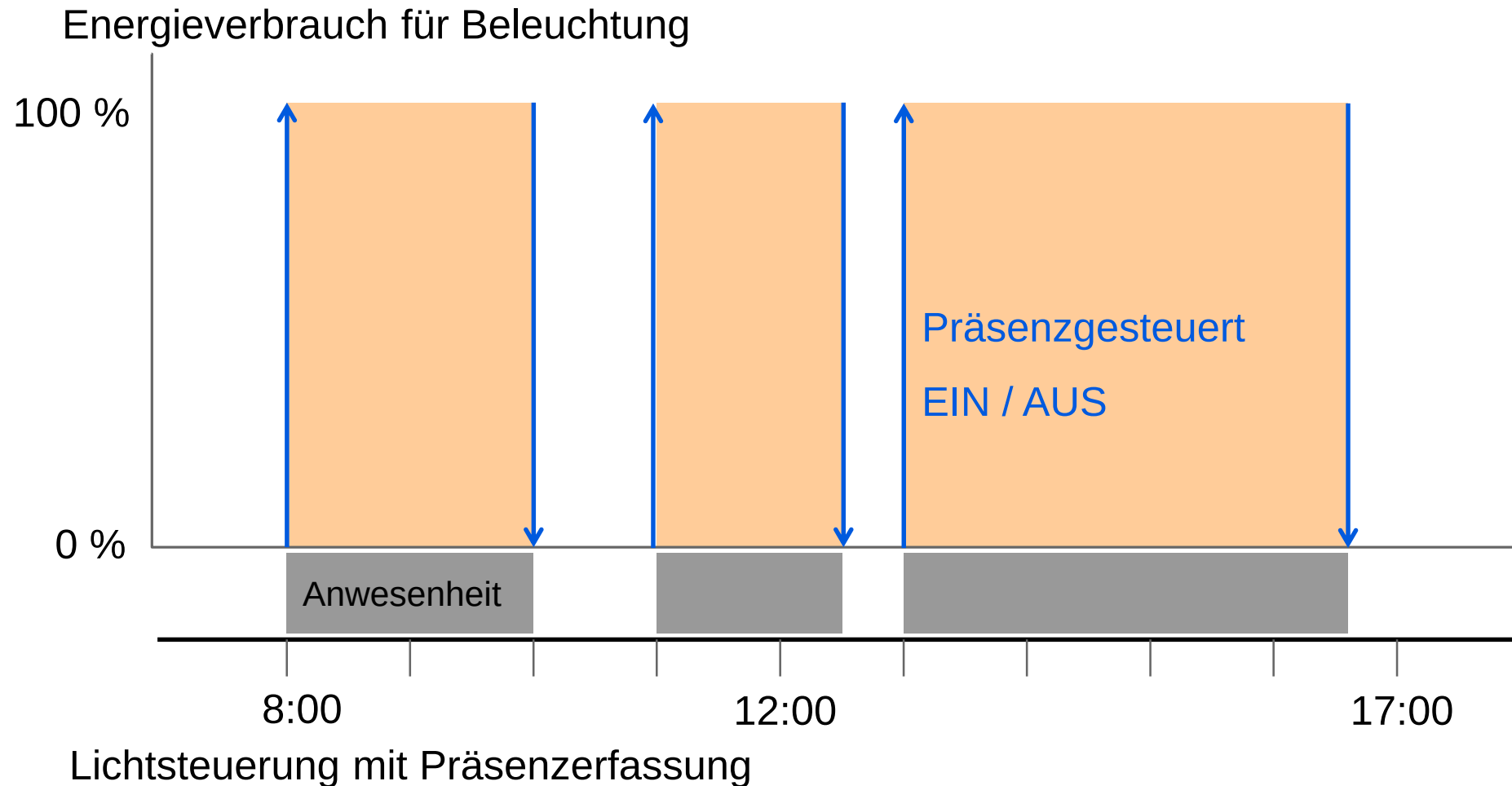
Regelung der Beleuchtung entsprechend der Belegung



Manuelle Lichtsteuerung mit zentral AUS

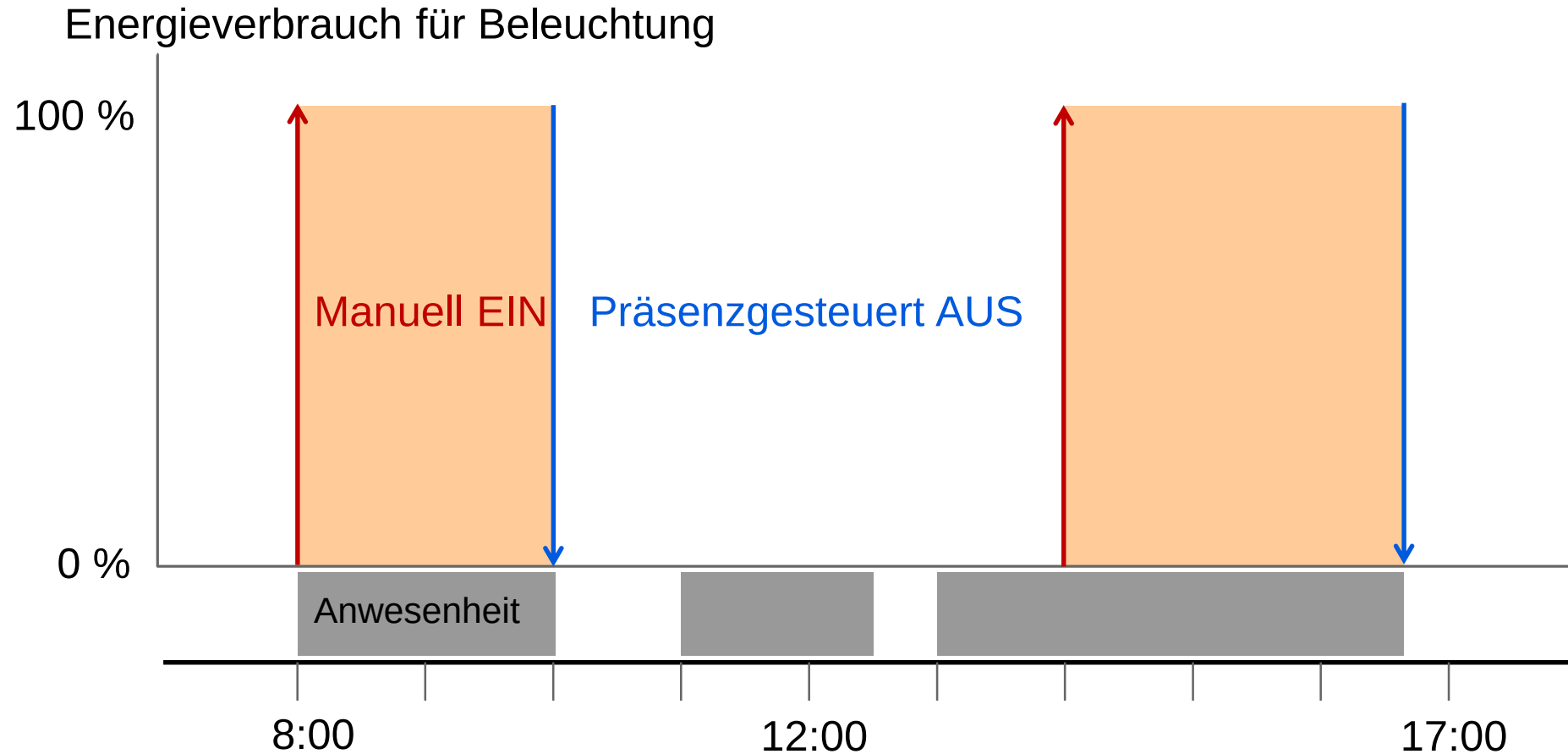
DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse B und A

Regelung der Beleuchtung entsprechend der Belegung



Sinnvolle Zusatzfunktion

Regelung der Beleuchtung entsprechend der Belegung



Lichtsteuerung mit Präsenzerfassung mit manuellem Wiedereinschalten

Energieoptimierungsmöglichkeiten

Regelung der Beleuchtung



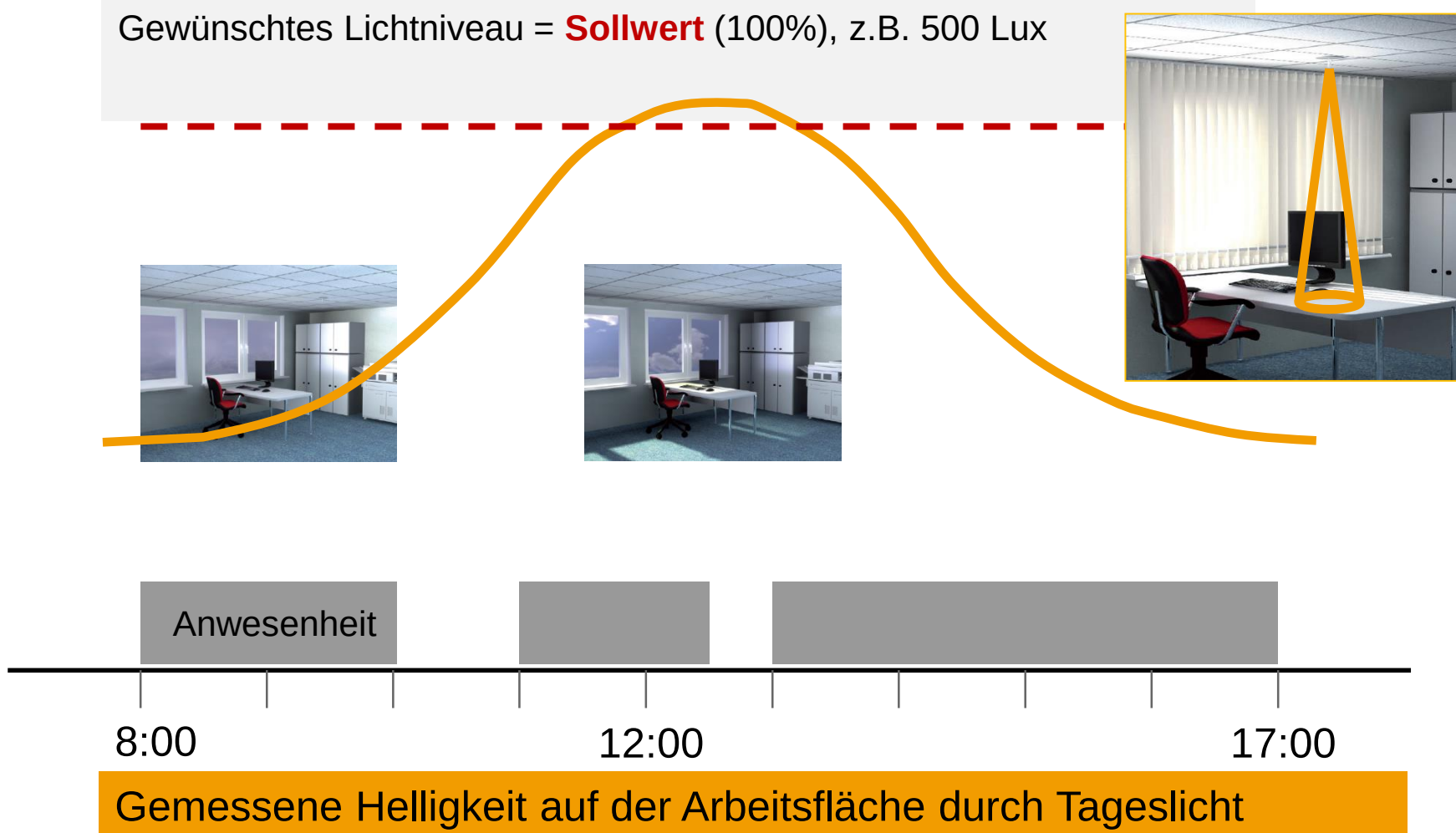
DIN EN 15232, Tabelle 2, Absatz 5

			Definition der Klassen							
			Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
			D	C	B	A	D	C	B	A
5	REGELUNG DER BELEUCHTUNG									
5.1	Regelung entsprechend der Belegung									
	0	Manuell zu betätigender Ein-/Aus-Schalter								
	1	Manuell zu betätigender Ein-/Aus-Schalter und zusätzliches automatisches Ausschaltsignal								
	2	Automatische Erkennung								
5.2	Regelung des Tageslichteinfalls									
	0	Manuell								
	1	Automatisch								

DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse B und A

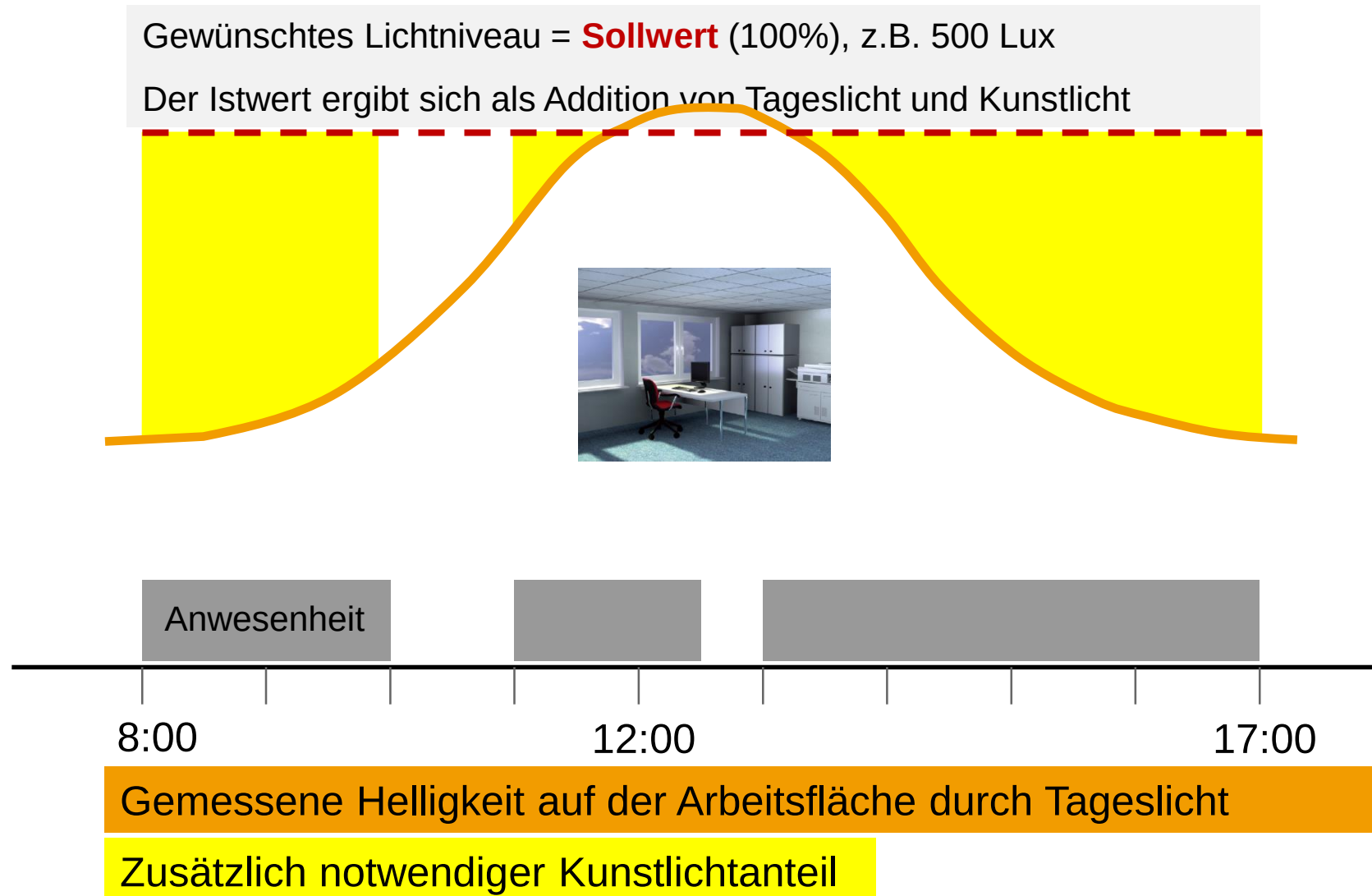
Regelung der Beleuchtung entsprechend des Tageslichteinfalls

Gewünschtes Lichtniveau = **Sollwert** (100%), z.B. 500 Lux



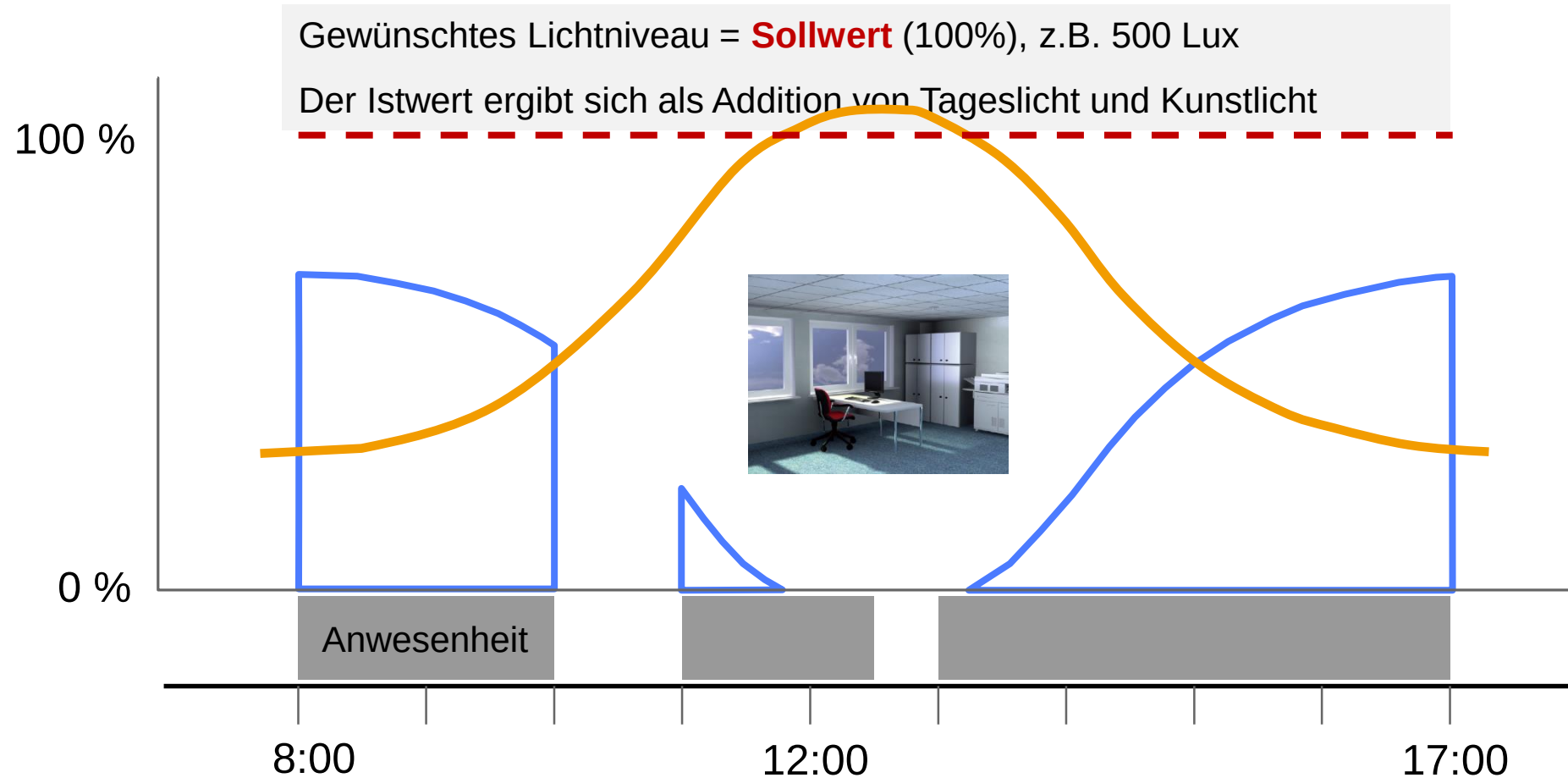
DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse B und A

Regelung der Beleuchtung entsprechend des Tageslichteinfalls



DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse B und A

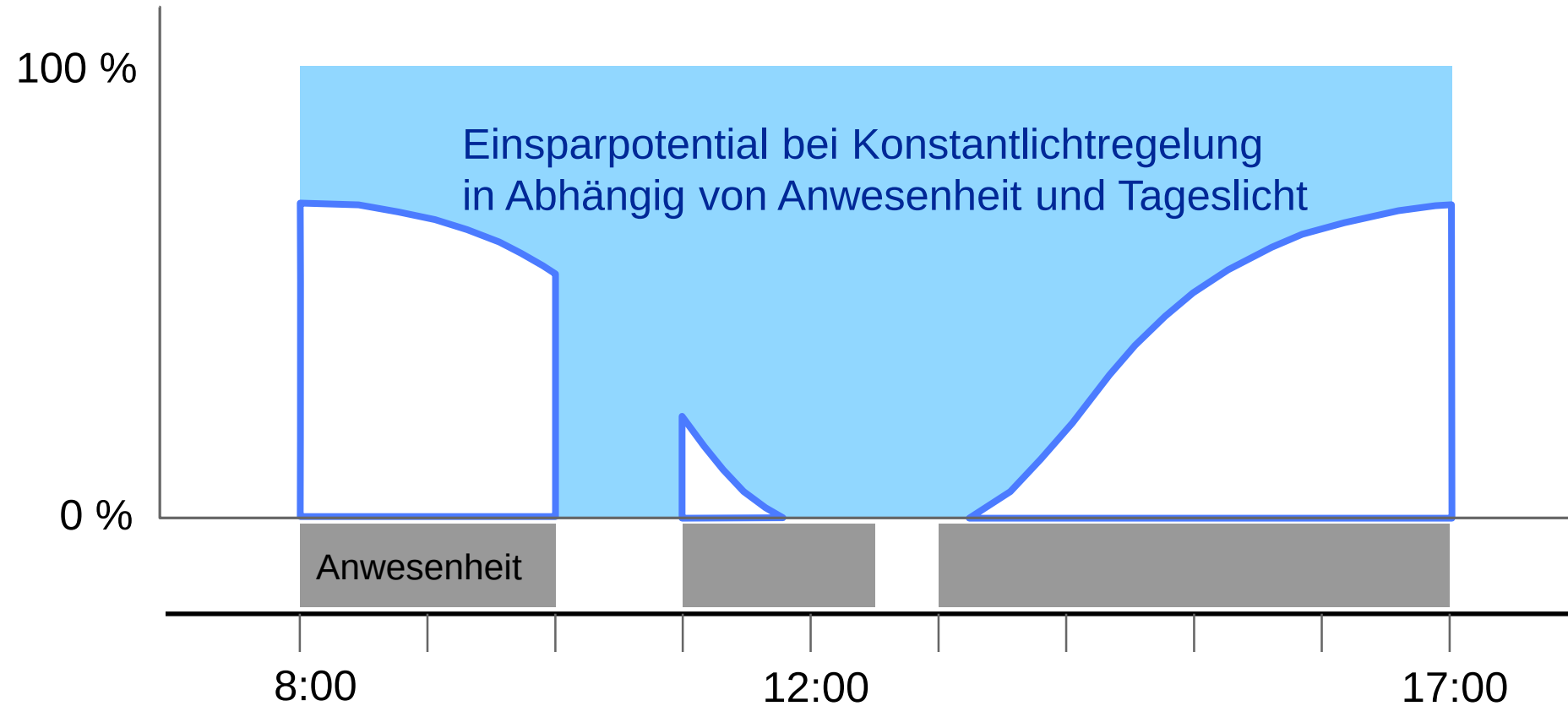
Regelung der Beleuchtung entsprechend des Tageslichteinfalls



Istwert-Kurve für Beleuchtungsregelung

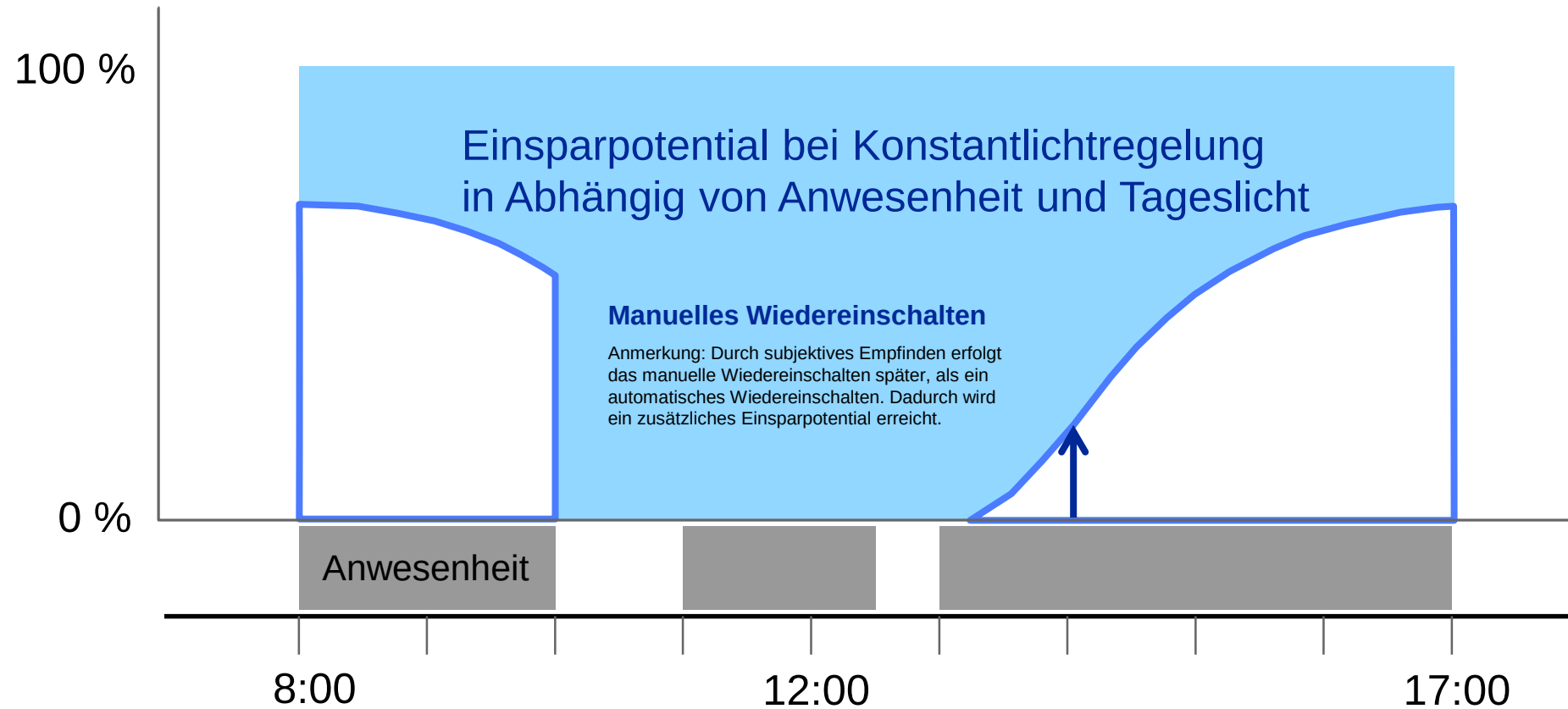
DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse B und A

Regelung der Beleuchtung entsprechend des Tageslichteinfalls



Sinnvolle Zusatzfunktion

Regelung der Beleuchtung entsprechend des Tageslichteinfalls



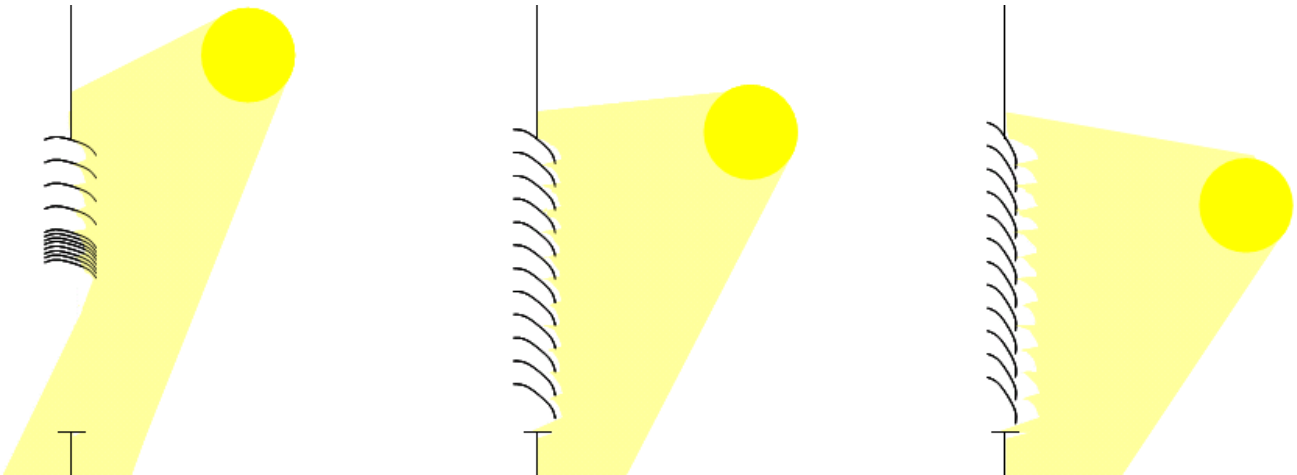
Energieoptimierungsmöglichkeiten

Regelung der beweglichen Sonnenschutzeinrichtungen



DIN EN 15232, Tabelle 2

		Definition der Klassen							
		Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
		D	C	B	A	D	C	B	A
6	REGELUNG DER BEWEGLICHEN SONNENSCHUTZEINRICHTUNGEN								
	0	Manuelle Betätigung							
	1	Motorbetrieben mit manueller Regelung							
	2	Motorbetrieben mit automatischer Regelung							
	3	Kombinierte Regelung der Beleuchtung/der Sonnenschutzeinrichtungen/der HLK-Anlagen							



Energieoptimierungsmöglichkeiten

Regelung des Heizbetriebs auf Raumebene



DIN EN 15232, Tabelle 2

		Definition der Klassen							
		Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
		D	C	B	A	D	C	B	A
AUTOMATISCHE REGELUNG									
1	REGELUNG DES HEIZBETRIEBS								
1.1	Regelung der Übergabe								
		Die Regeleinrichtung wird auf der Übergabe- oder Raumebene installiert; im Fall 1 kann eine Einrichtung mehrere Räume regeln							
	0	Keine automatische Regelung							
	1	Zentrale automatische Regelung							
	2	Einzelraumregelung							
	3	Einzelraumregelung mit Kommunikation							
	4	Einzelraumregelung mit Kommunikation und präsenzabhängiger Regelung							

Energieoptimierungsmöglichkeiten

Regelung des Kühlbetriebs auf Raumebene



DIN EN 15232, Tabelle 2

		Definition der Klassen							
		Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
		D	C	B	A	D	C	B	A
AUTOMATISCHE REGELUNG									
3	REGELUNG DES KÜHLBETRIEBS								
3.1.	Regelung der Übergabe								
		Die Regeleinrichtung wird auf der Übergabe- oder Raumebene installiert; im Fall 1 kann eine Einrichtung mehrere Räume regeln							
	0	Keine automatische Regelung							
	1	Zentrale automatische Regelung							
	2	Einzelraumregelung							
	3	Einzelraumregelung mit Kommunikation							
	4	Einzelraumregelung mit Kommunikation und präsenzabhängiger Regelung							

Energieoptimierungsmöglichkeiten

Regelung des Kühlbetriebs auf Raumebene



DIN EN 15232, Tabelle 2

		Definition der Klassen							
		Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
		D	C	B	A	D	C	B	A
AUTOMATISCHE REGELUNG									
3	REGELUNG DES KÜHLBETRIEBS								
3.1.	Regelung der Übergabe								
		<i>Die Regeleinrichtung wird auf der Übergabe- oder Raumebene installiert; im Fall 1 kann eine Einrichtung mehrere Räume regeln</i>							
	0	Keine automatische Regelung							
	1	Zentrale automatische Regelung							
	2	Einzelraumregelung							
	3	Einzelraumregelung mit Kommunikation							
	4	Einzelraumregelung mit Kommunikation und präsenzabhängiger Regelung							

Energieoptimierungsmöglichkeiten

Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb



DIN EN 15232, Tabelle 2

Definition der Klassen							
Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
D	C	B	A	D	C	B	A
3.6 Verriegelung zwischen heizungs- und kühlungsseitiger Regelung der Übergabe und/oder Verteilung							
0	Keine Verriegelung						
1	Teilverriegelung (vom HLK-System abhängig)						
2	Vollständige Verriegelung						



Energieoptimierungsmöglichkeiten

Regelung der Lüftung auf Raumebene



DIN EN 15232, Tabelle 2

		Definition der Klassen							
		Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
		D	C	B	A	D	C	B	A
AUTOMATISCHE REGELUNG									
4	REGELUNG DER LÜFTUNG UND DES KLIMAS								
4.1	Regelung des Luftvolumenstroms auf Raumebene								
	0	Keine automatische Regelung							
	1	Zeitabhängige Regelung							
	2	Anwesenheitsabhängige Regelung							
	3	Bedarfsabhängige Regelung							

Energieoptimierungsmöglichkeiten

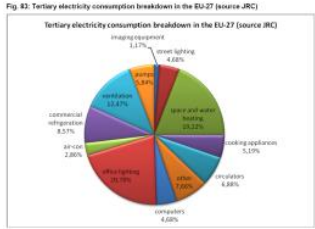
Technisches Haus- und Gebäudemanagement



DIN EN 15232, Tabelle 2

			Definition der Klassen							
			Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
			D	C	B	A	D	C	B	A
7	TECHNISCHES HAUS- UND GEBÄUDEMANAGEMENT									
7.1	Feststellung von Fehlern bei haus- und gebäudetechnischen Anlagen sowie Unterstützung bei der Diagnose dieser Fehler									
	0	Nein								
	1	Ja								
7.2	Angabe von Informationen zum Energieverbrauch, zu den Innenraumbedingungen und zu Möglichkeiten der Verbesserung									
	0	Nein								
	1	Ja								

Wichtig für Gewerbekunde: „Stromkosten reduzieren“



1. Sofortmaßnahmen
2. Kontinuierliche Energie Optimierung
 - Durch **Energiezähler** die Verbräuche stetig aufnehmen,
 - **Auswertung** der Messwerte,
 - Entscheidung welche Verbräuche optimiert werden können (Energieeffizienzklassen A,B,C),
 - **Geräte zur automatischen Steuerung** installieren

Schon vorhanden aus Sofortmaßnahmen: Zähler, Auswertung,

Investition: Energieautomatik (KNX Ausstattung)

Einsparung: Ist zunächst nur Schätzwert, kann aber bei erfolgter Maßnahme genau beziffert werden

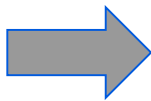
Teil 5: Umsetzung

Energieeffizienz in Gebäuden

Funktionen zur Umsetzung

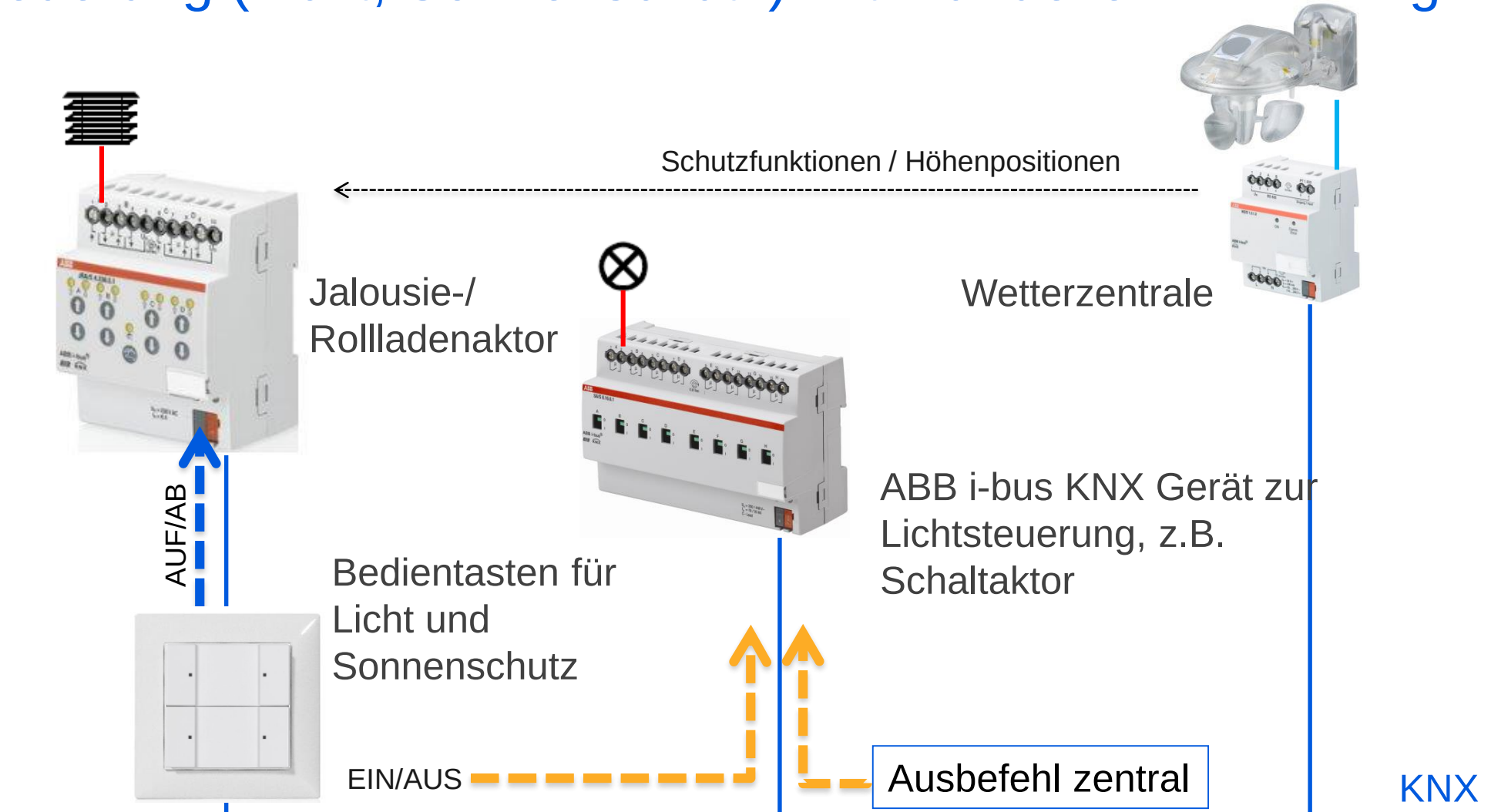
Funktionsliste und Zuordnung zu den Klassen der Gebäudeautomation – Energieeffizienz
(Ausschnitt aus Tabelle 1 der EN 15232:2007 (D))

	Heizbetrieb / Kühlbetrieb	Lüftung- / Klimaregelung	Beleuchtung	Sonnenschutz
A	– Integrierte Einzelraumregelung einschließlich bedarfsgeführter Regelung (durch Nutzung, Luftqualität usw.) – Bedarfsgesteuerte oder außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperatur – Vollständige Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb	– Anwesenheitsabhängige oder bedarfsabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit variablem Sollwert in Abhängigkeit von der Last – Regelung der Feuchte der Raum- oder Abluft	– Konstantlichtregelung – Ein- / Ausschalten über Präsenzmelder	– Elektrische Jalousieantriebe und Sonnenschutzsteuerung mit Vernetzung von Jalousie- und Beleuchtungssteuerung sowie Vernetzung von Jalousiesteuerung und Heizung, Lüftung, Klimatisierung
B	– Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Regeleinrichtungen und der Gebäudeautomation – Bedarfsgesteuerte oder außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperatur – Teilweise Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb (abh. vom HLK-System)	– Zeitabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit variablem Sollwert in Abhängigkeit von der Außentemperatur – Regelung der Feuchte der Zuluft	– Außenlichtabhängige Lichtsteuerung – Ein- / Ausschalten über Präsenzmelder	– Elektrische Jalousieantriebe und automatische Sonnenschutzsteuerung
C	– Automatische Einzelraumregelung mit Hilfe von Thermostatventilen oder durch elektronische Regeleinrichtungen – Bedarfsgesteuerte oder von der Außentemperatur abhängige variable Vorlauftemperatur – Teilweise Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb (abh. vom HLK-System)	– Zeitabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit konstantem Sollwert – Begrenzung der Feuchte der Zuluft	– Beleuchtungsstärke von Hand einstellbar / dimmbar – Ein- / Ausschalten von Hand mit übergeordneter Ausschaltung	– Elektrische Jalousieantriebe und einfache Sonnenschutzautomatik
D	– Zentrale automatische Regelung oder keine automatische Regelung – Konstante Vorlauftemperatur – Keine Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb	– Manuelle oder keine Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Konstante Vorlauftemperatur – Keine Luftfeuchte-Regelung	– Manuelles Ein- / Ausschalten	– Elektrische Jalousieantriebe mit Handbedienung



DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse C

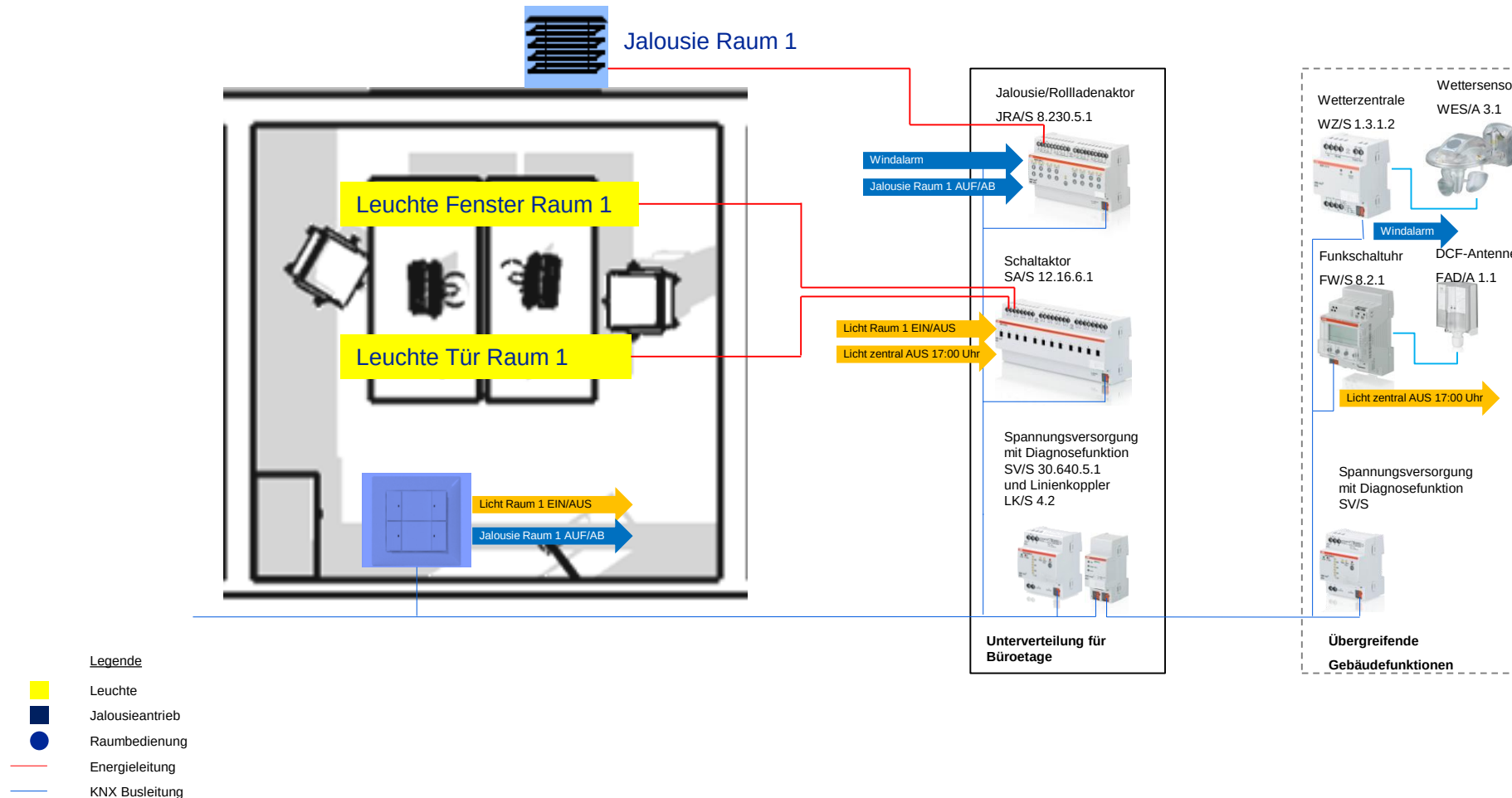
Raumsteuerung (Licht, Sonnenschutz) mit manueller Bedienung



Lösung für große Projekte mit vielen Räumen

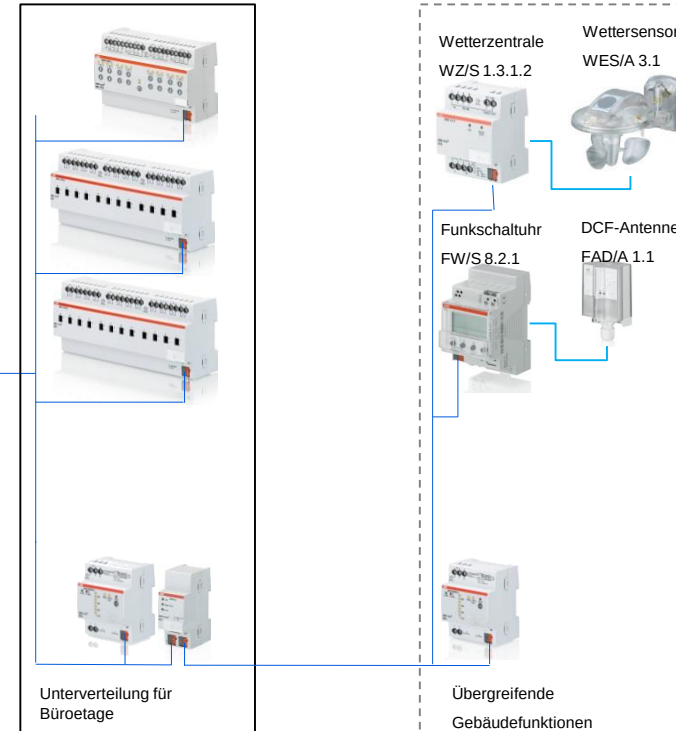
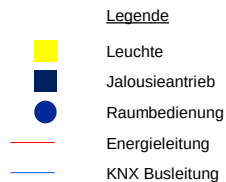
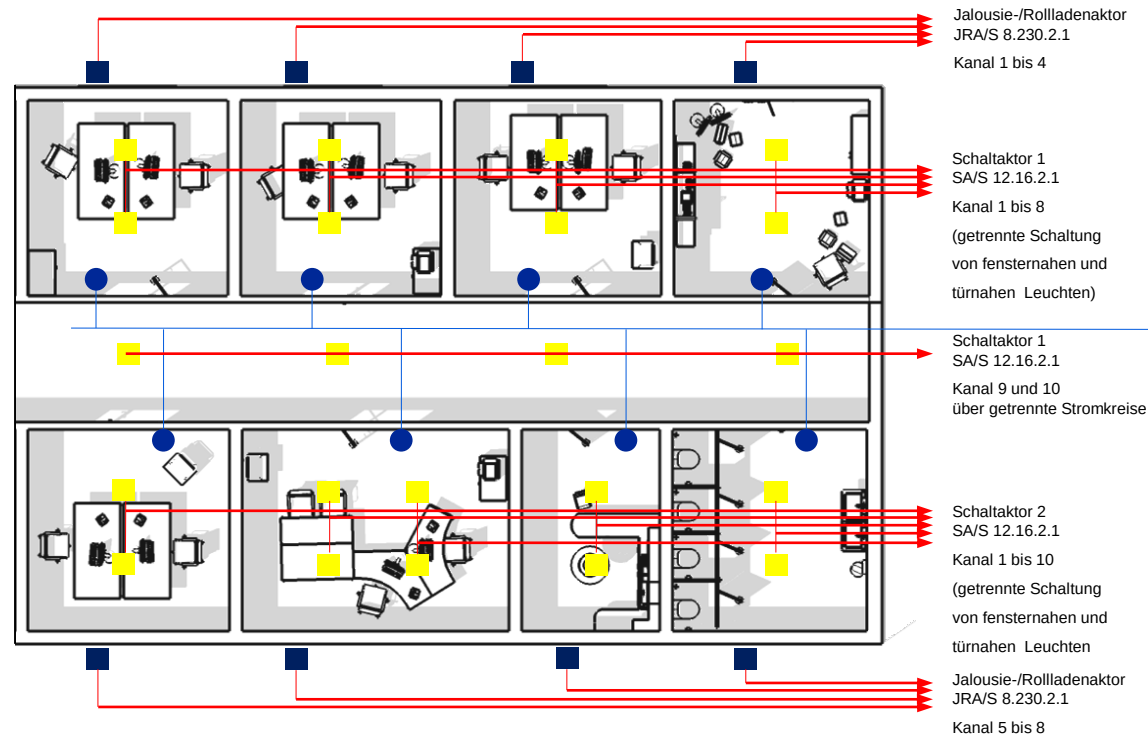
DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse C

Raumsteuerung (Licht, Sonnenschutz) im Büro

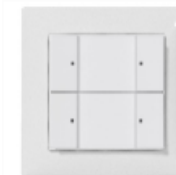


DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse C

Raumsteuerung (Licht, Sonnenschutz) mit manueller Bedienung im Bürogebäude



Muster für die Bedienung im Raum



Jalousie manuell AUF/AB

Raumlicht manuell EIN/AUS

DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse C

Raumsteuerung (Licht, Sonnenschutz) mit manueller Bedienung

ABB i-bus KNX **Raum Master RM/S 3.1** mit Schalt- und Jalousieausgängen und Binäreingängen für konventionelle Taster

Interne Verknüpfung der Ein- und Ausgänge

Licht Raum 1 EIN / AUS

Jalousie Raum 1 AUF/AB

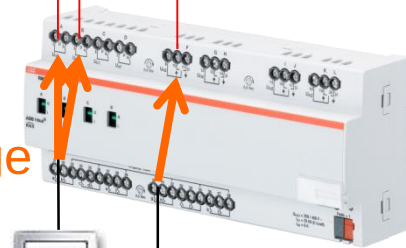
Konventionelle Bedientasten für Licht und Sonnenschutz



Jalousie Raum 1

Leuchte Fenster Raum 1

Leuchte Tür Raum 1



Wetterzentrale

Schutzfunktionen für Jalousien



Ausbefehl zentral

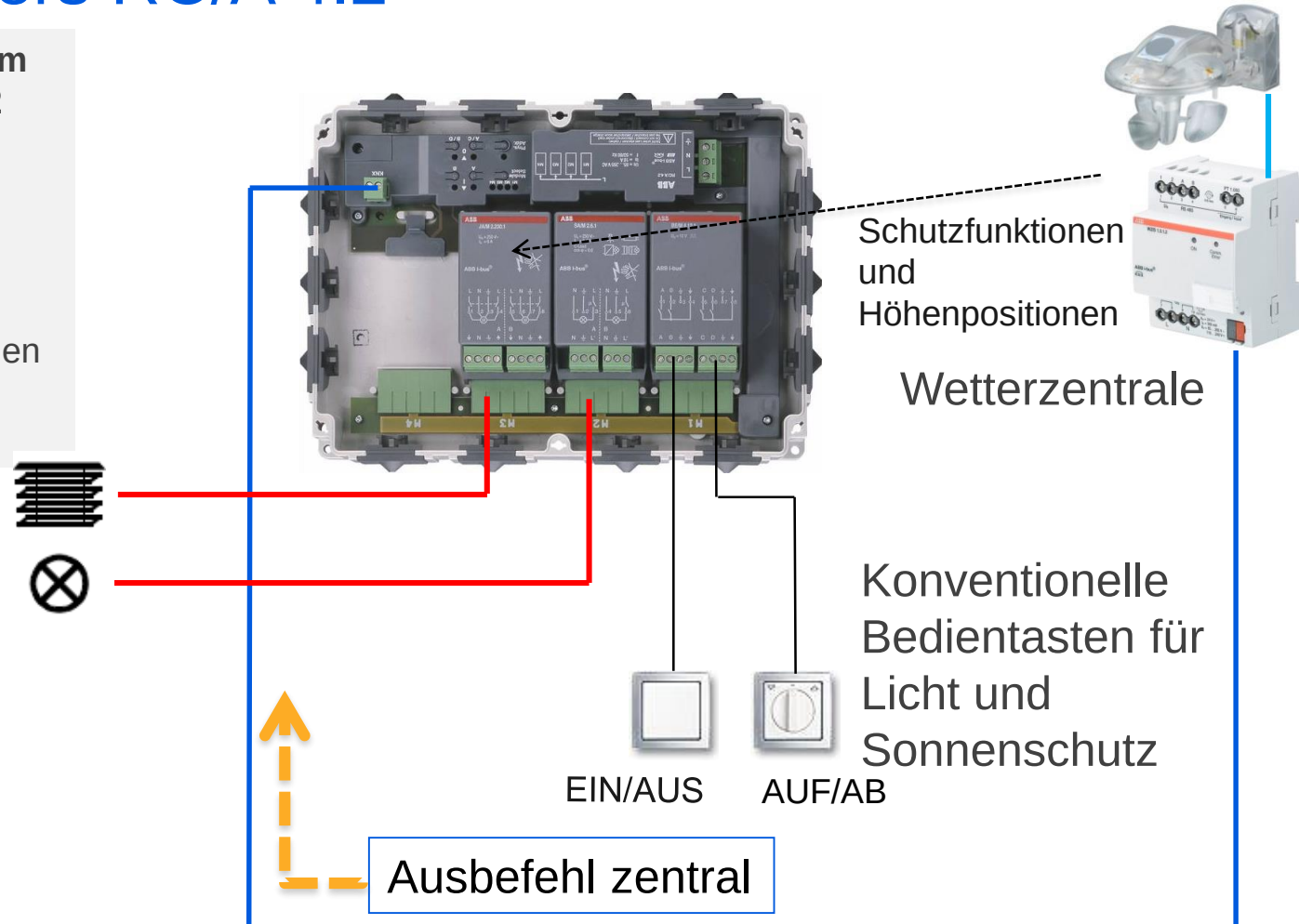
KNX

Lösung für große Projekte mit raumbezogenen Unterverteilungen oder für kleine Projekte

DIN EN 15232, Energieeffizienzklasse C

Raumsteuerung (Licht, Sonnenschutz) mit manueller Bedienung auf Basis des Raum Controllers RC/A 4.2

ABB i-bus KNX **Raum Controller RC/A 4.2** zum Einbau in Doppelboden oder Zwischendecke bestückt mit Schalt-, Jalousie- und Binäreingangsmodulen für konventionelle Taster



KNX

Lösung für große Projekte bei achsen-orientierter Planung

Energieeffizienz in Gebäuden

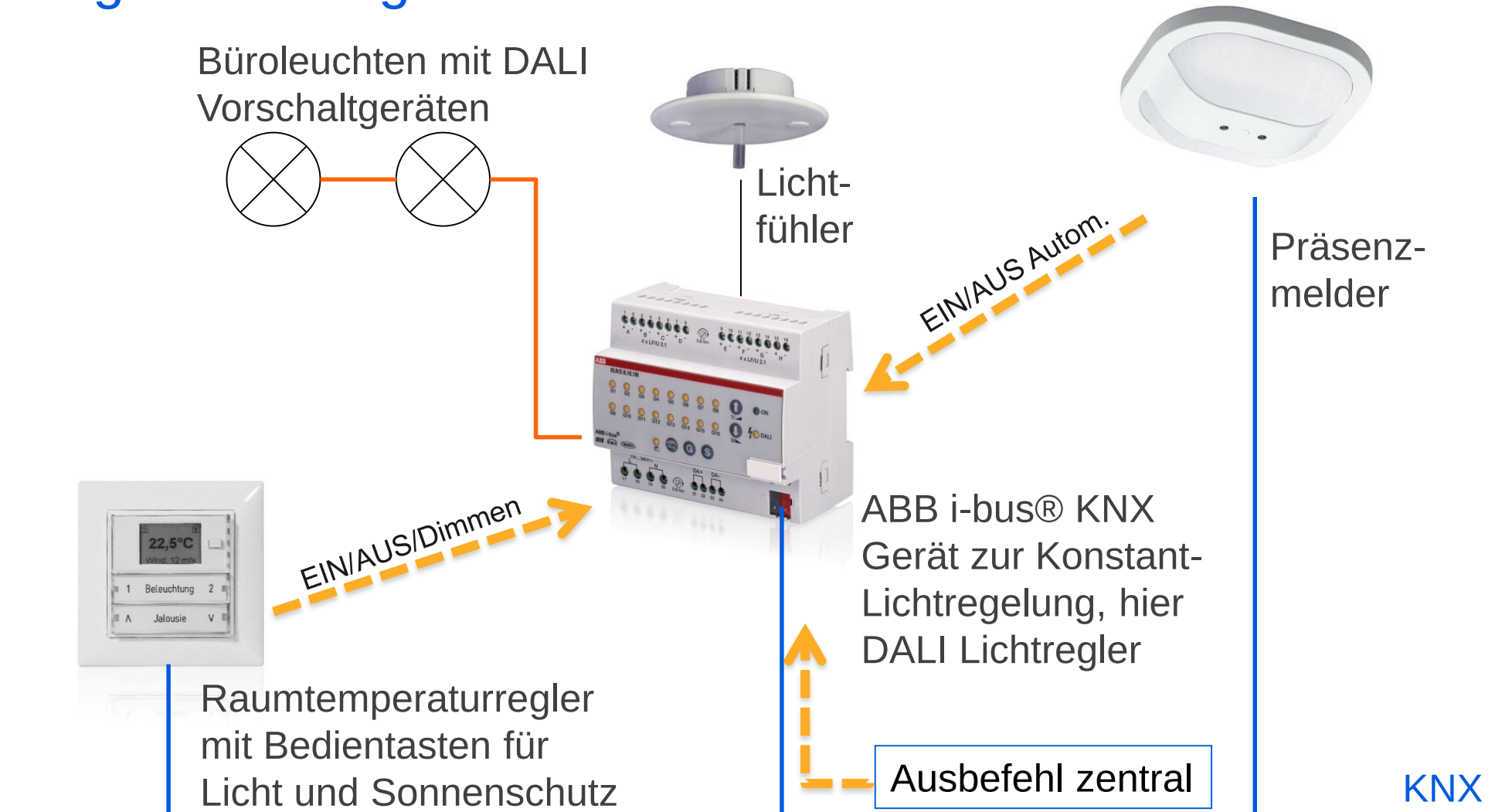
Funktionen zur Umsetzung

Funktionsliste und Zuordnung zu den Klassen der Gebäudeautomation – Energieeffizienz
(Ausschnitt aus Tabelle 1 der EN 15232:2007 (D))



	Heizbetrieb / Kühlbetrieb	Lüftung- / Klimaregelung	Beleuchtung	Sonnenschutz
A	– Integrierte Einzelraumregelung einschließlich bedarfsgeführter Regelung (durch Nutzung, Luftqualität usw.) – Bedarfsgesteuerte oder außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperatur – Vollständige Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb	– Anwesenheitsabhängige oder bedarfsabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit variablem Sollwert in Abhängigkeit von der Last – Regelung der Feuchte der Raum- oder Abluft	– Konstantlichtregelung – Ein- / Ausschalten über Präsenzmelder	– Elektrische Jalousieantriebe und Sonnenschutzsteuerung mit Vernetzung von Jalousie- und Beleuchtungssteuerung sowie Vernetzung von Jalousiesteuerung und Heizung, Lüftung, Klimatisierung
B	– Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Regeleinrichtungen und der Gebäudeautomation – Bedarfsgesteuerte oder außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperatur – Teilweise Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb (abh. vom HLK-System)	– Zeitabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit variablem Sollwert in Abhängigkeit von der Außentemperatur – Regelung der Feuchte der Zuluft	– Außenlichtabhängige Lichtsteuerung – Ein- / Ausschalten über Präsenzmelder	– Elektrische Jalousieantriebe und automatische Sonnenschutzsteuerung
C	– Automatische Einzelraumregelung mit Hilfe von Thermostatventilen oder durch elektronische Regeleinrichtungen – Bedarfsgesteuerte oder von der Außentemperatur abhängige variable Vorlauftemperatur – Teilweise Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb (abh. vom HLK-System)	– Zeitabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit konstantem Sollwert – Begrenzung der Feuchte der Zuluft	– Beleuchtungsstärke von Hand einstellbar / dimmbar – Ein- / Ausschalten von Hand mit übergeordneter Ausschaltung	– Elektrische Jalousieantriebe und einfache Sonnenschutzautomatik
D	– Zentrale automatische Regelung oder keine automatische Regelung – Konstante Vorlauftemperatur – Keine Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb	– Manuelle oder keine Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Konstante Vorlauftemperatur – Keine Luftfeuchte-Regelung	– Manuelles Ein- / Ausschalten	– Elektrische Jalousieantriebe mit Handbedienung

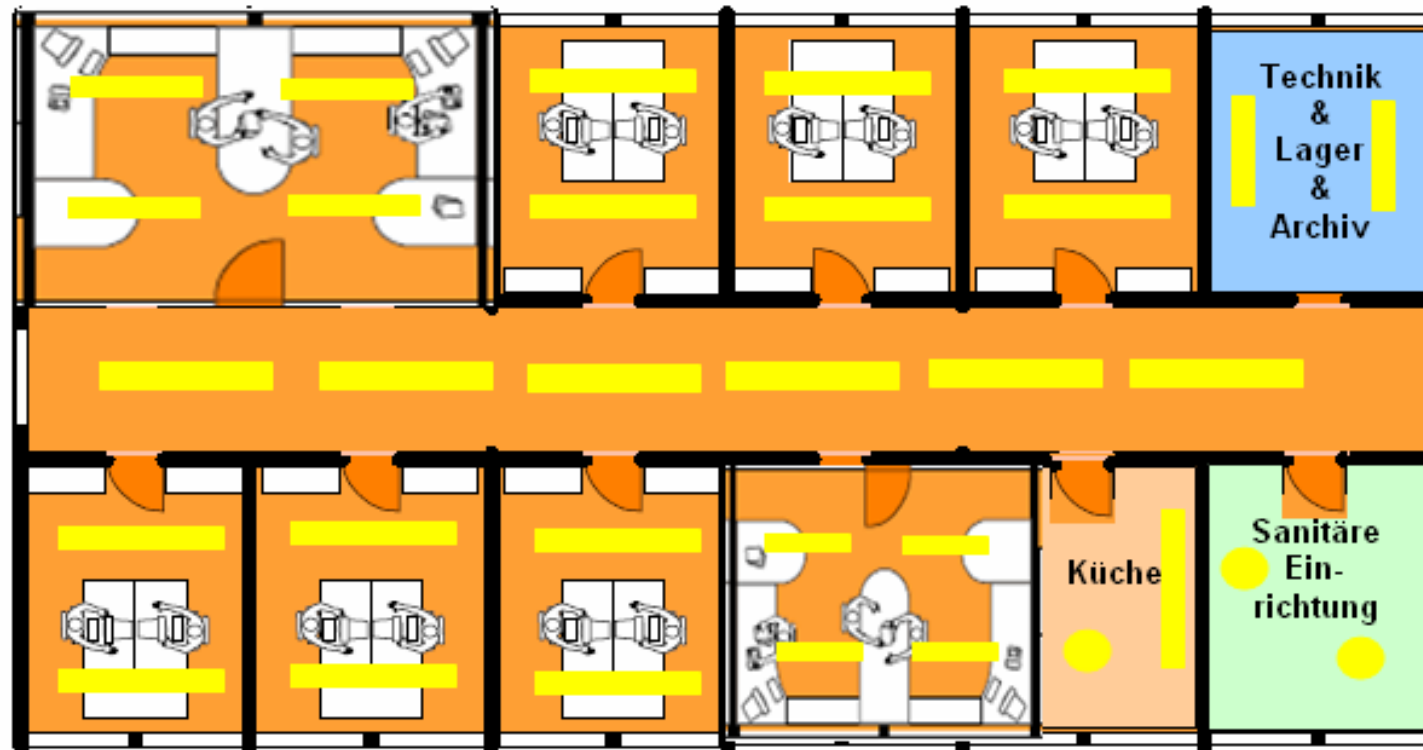
EN 15232, Klasse A Beleuchtungssteuerung



EN 15232, Klasse A

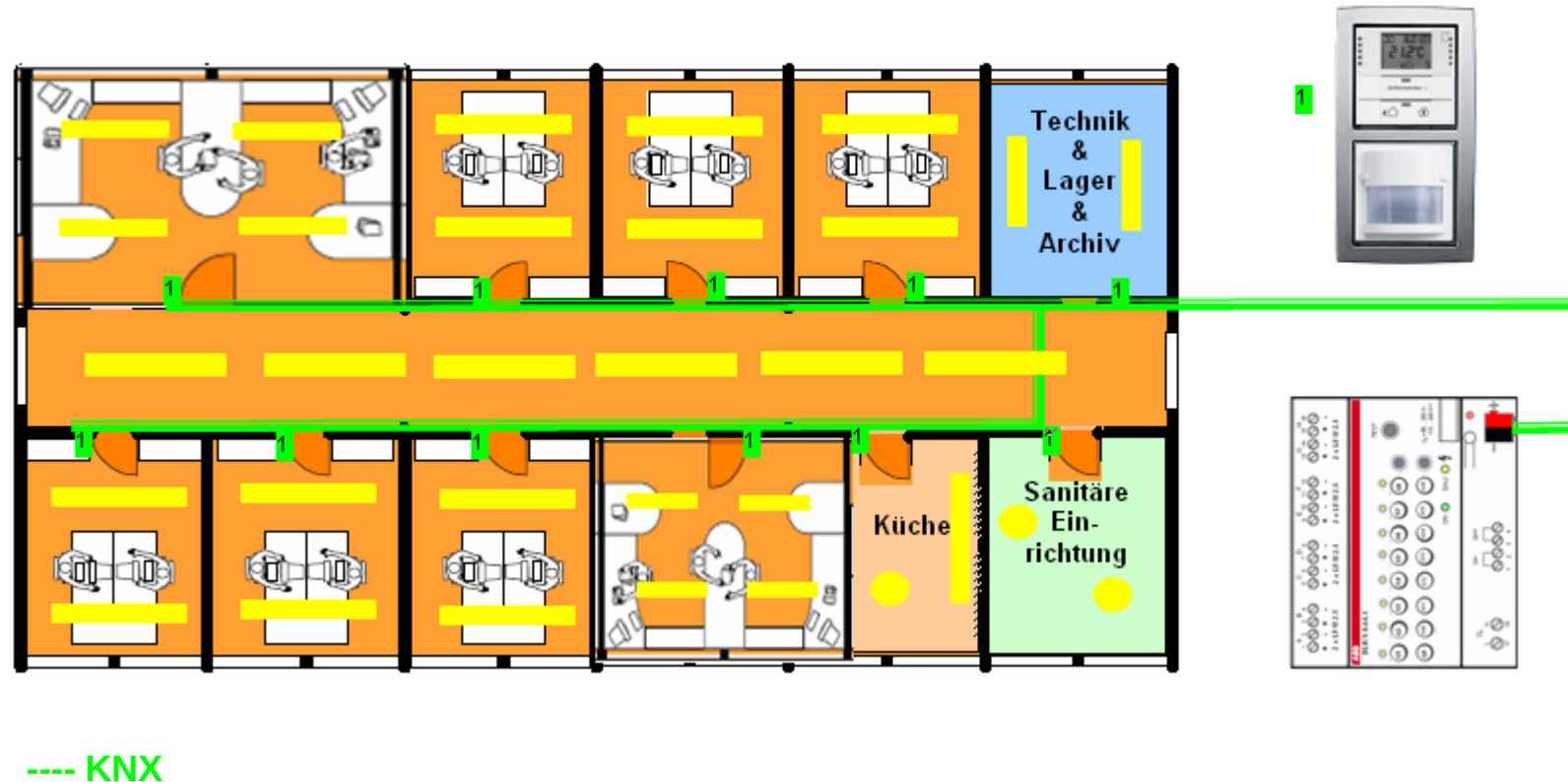
Beleuchtungssteuerung mit DALI Konstantlichtregelung

Anwendung im Bürobereich: Leuchten



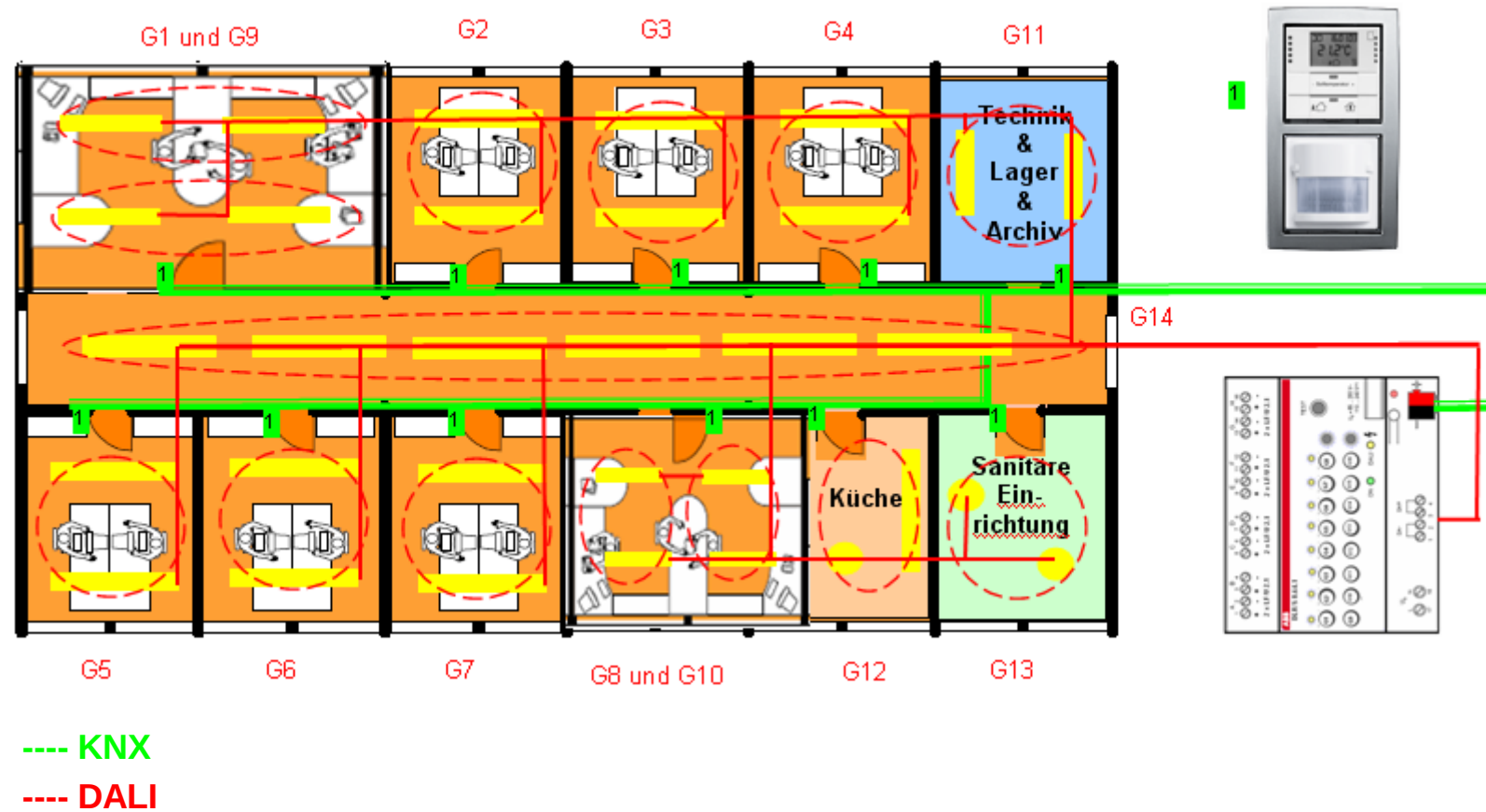
EN 15232, Klasse A

Beleuchtungssteuerung mit DALI Konstantlichtregelung



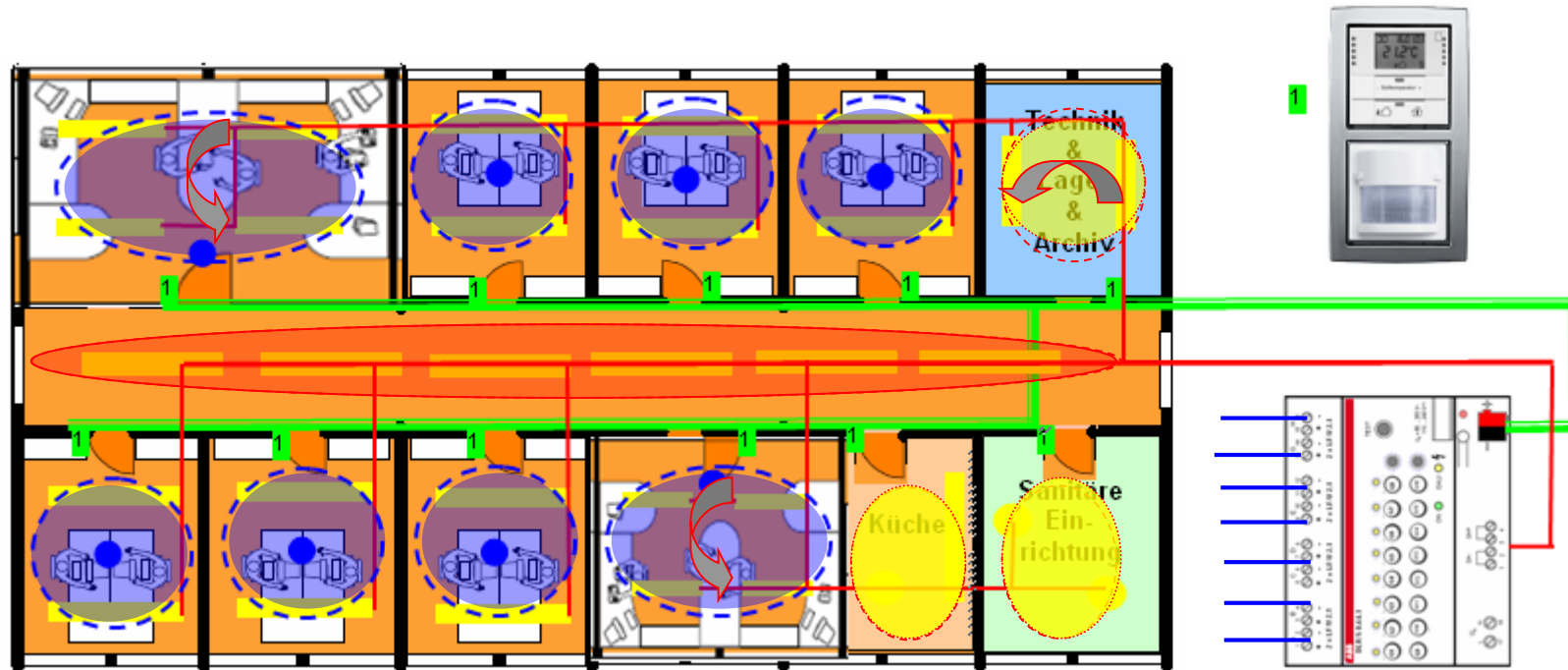
EN 15232, Klasse A

Beleuchtungssteuerung mit DALI Konstantlichtregelung



EN 15232, Klasse A

Beleuchtungssteuerung mit DALI Konstantlichtregelung



----- KNX

----- DALI

----- Sensor

Alle Funktionen mit einem DLR/S 8.16.1M

Treppenlicht

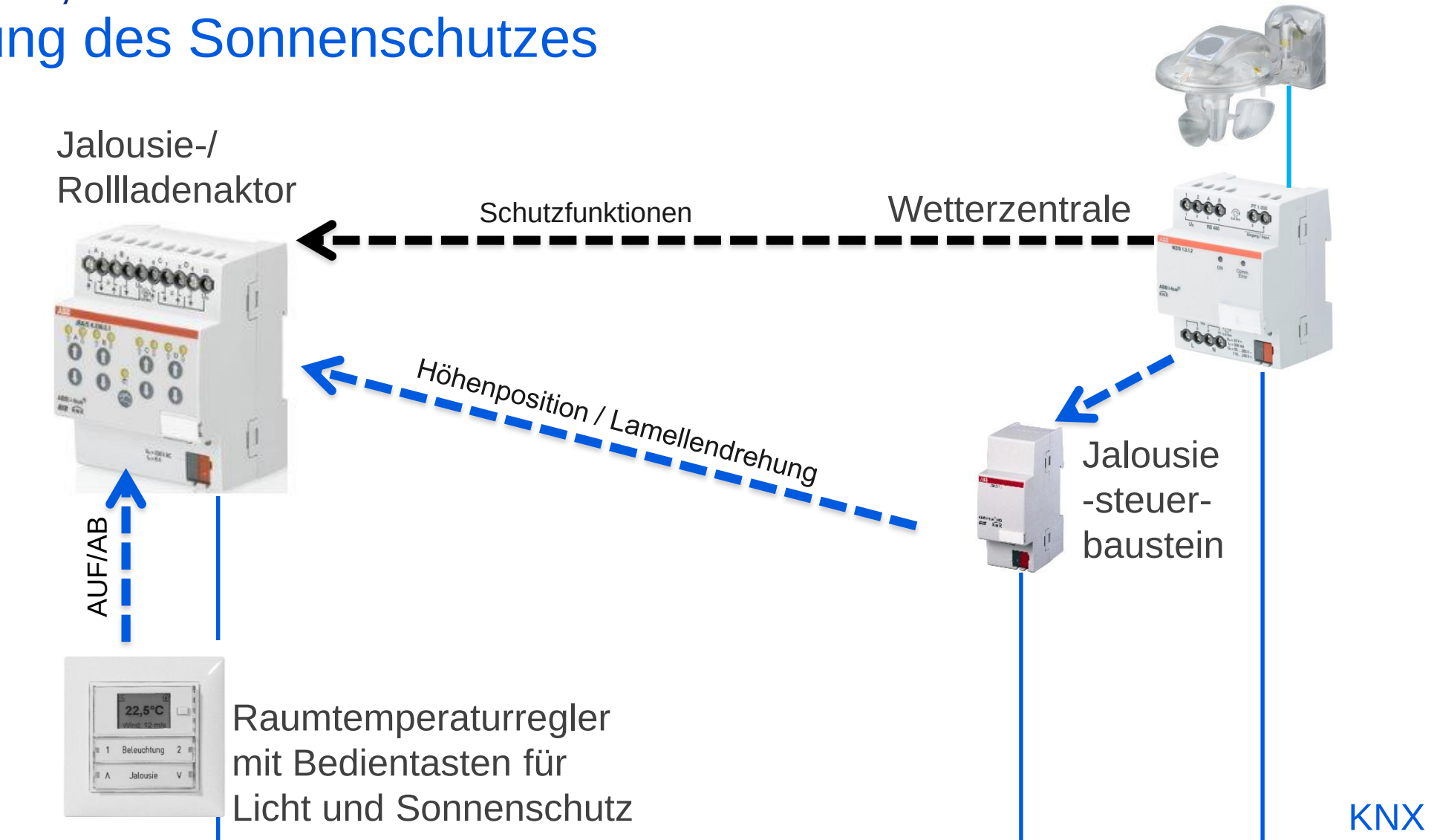
Konstantlichtregelung

Master / Slave

Schalten / Dimmen

EN 15232, Klasse A

Steuerung des Sonnenschutzes



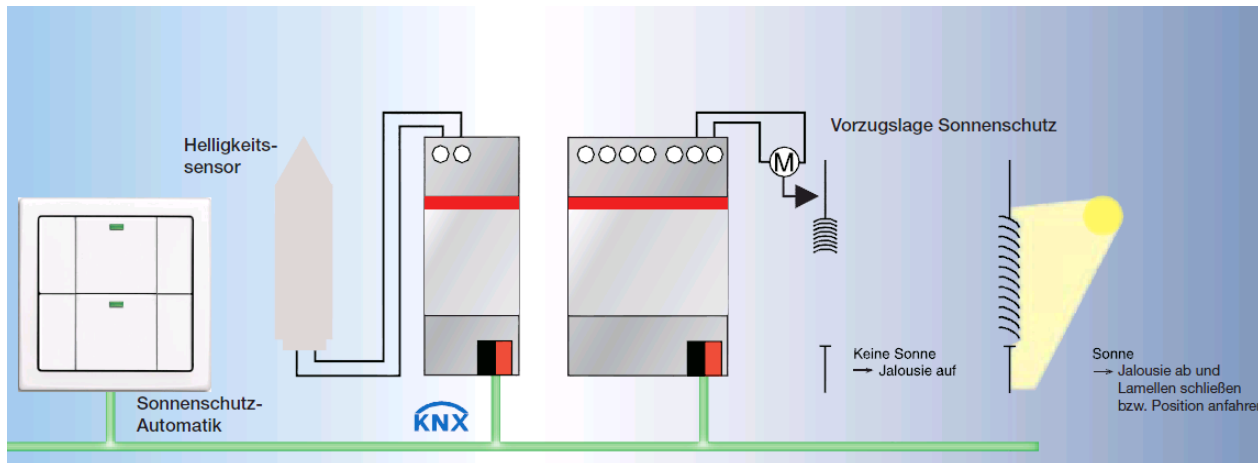
Energieoptimierung durch Sonnenschutz

Automatik-Steuerung – einfacher Sonnenschutz



Jalousie/Rollladenaktor JRA/S

- Bei der Sonnenschutzautomatik findet eine Verknüpfung zwischen einem Helligkeitssensor und dem Jalousie-/Rollladenaktor statt
- Über den Helligkeitssensor erhält der Jalousieaktor die Information, ob eine direkte Sonneneinstrahlung auf das Fenster bzw. auf die Fassade einwirkt
- Der Jalousieaktor positioniert den Behang entsprechend der parametrisierten Position bei Sonne = „1“ (Sonne vorhanden) bzw. Position bei Sonne = „0“ (keine Sonne vorhanden)

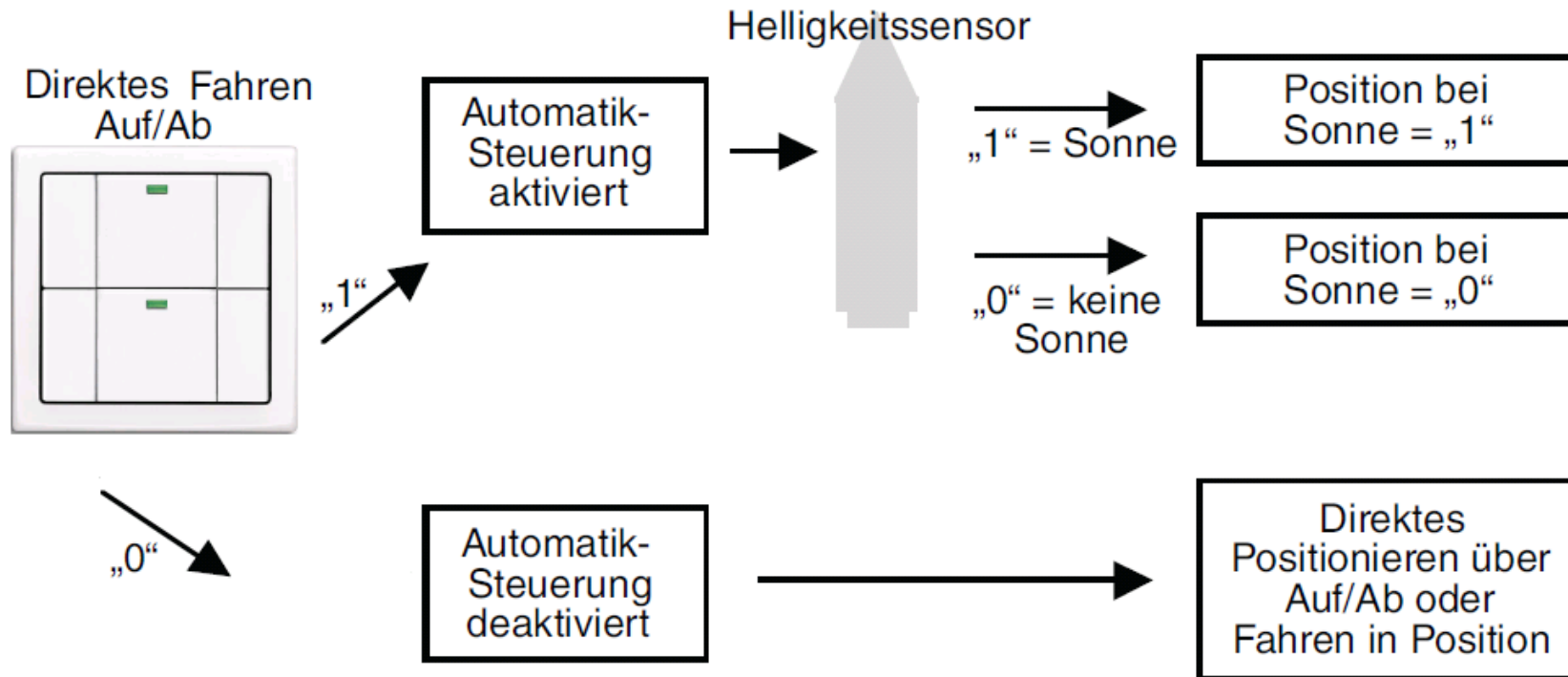


Energieoptimierung durch Sonnenschutz

Automatik-Steuerung – einfacher Sonnenschutz



Jalousie/Rollladenaktor JRA/S



Energieoptimierung durch Sonnenschutz

Automatik-Steuerung – Sonnenstandsnachführung

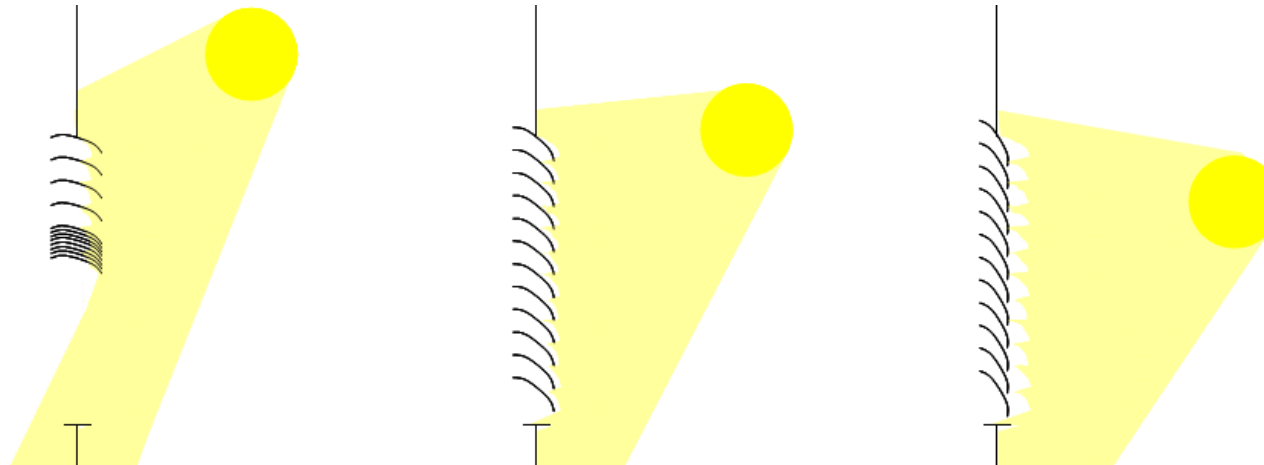


Jalousie/Rollladenaktor JRA/S



Jalousiesteuerbaustein JSB/S

- Zum Aufbau einer Sonnenschutz-Automatik-Steuerung mit Sonnenstandsnachführung ist die Auswertung des aktuellen Sonneneinstrahlungswinkels erforderlich.
- Im Jalousiesteuerbaustein JSB/S wird dazu der aktuelle Sonnenstand in Abhängigkeit der Uhrzeit, des Datums und des Standorts berechnet.
- Über einen 8-bit-Wert wird die Jalousie dann in die richtige Position gefahren und die Lamellen gerade soweit gedreht, dass direkte Sonneneinstrahlung verhindert, aber dennoch möglichst viel diffuses Tageslicht zugelassen wird.



Energieoptimierung durch Sonnenschutz

Automatik-Steuerung – Sonnenstandsnachführung

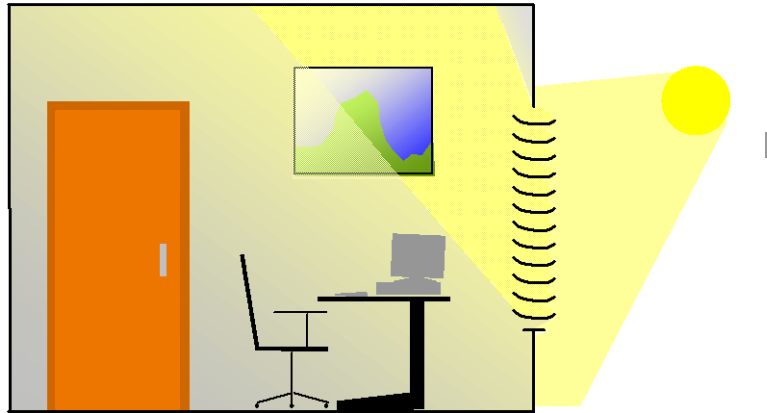


Jalousie/Rollladenaktor JRA/S



Jalousiesteuerbaustein JSB/S

- Bei Verwendung von speziellen Lenkungslamellen kann das Tageslicht im Raum zusätzlich so gelenkt werden, dass das vorhandene natürliche Tageslicht noch optimaler genutzt wird.



Energieoptimierung durch Sonnenschutz

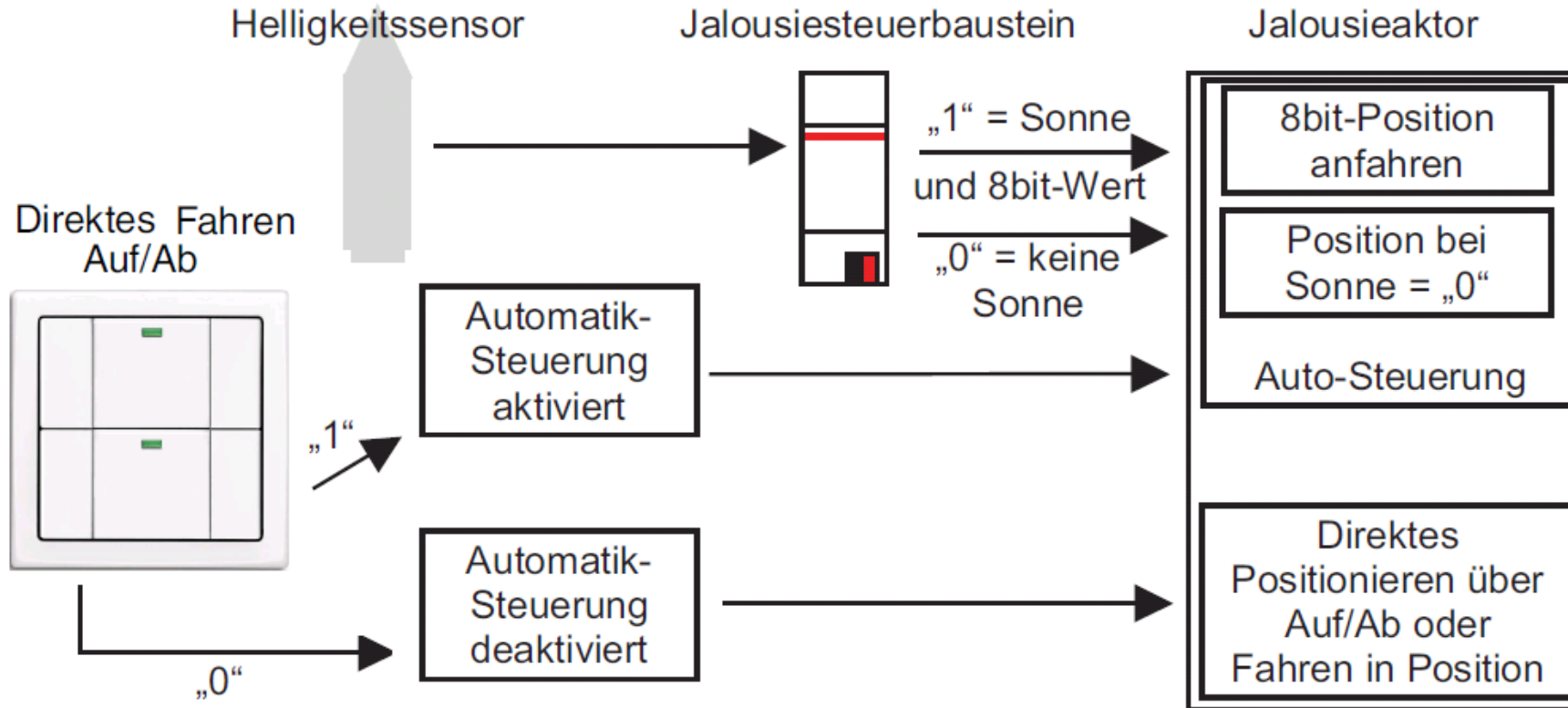
Automatik-Steuerung – Sonnenstandsnachführung



Jalousie/Rollladenaktor JRA/S



Jalousiesteuerbaustein JSB/S



Energieoptimierung durch Sonnenschutz

Automatik-Steuerung – Heizen/Kühlen-Automatik



Jalousie/Rollladenaktor JRA/S

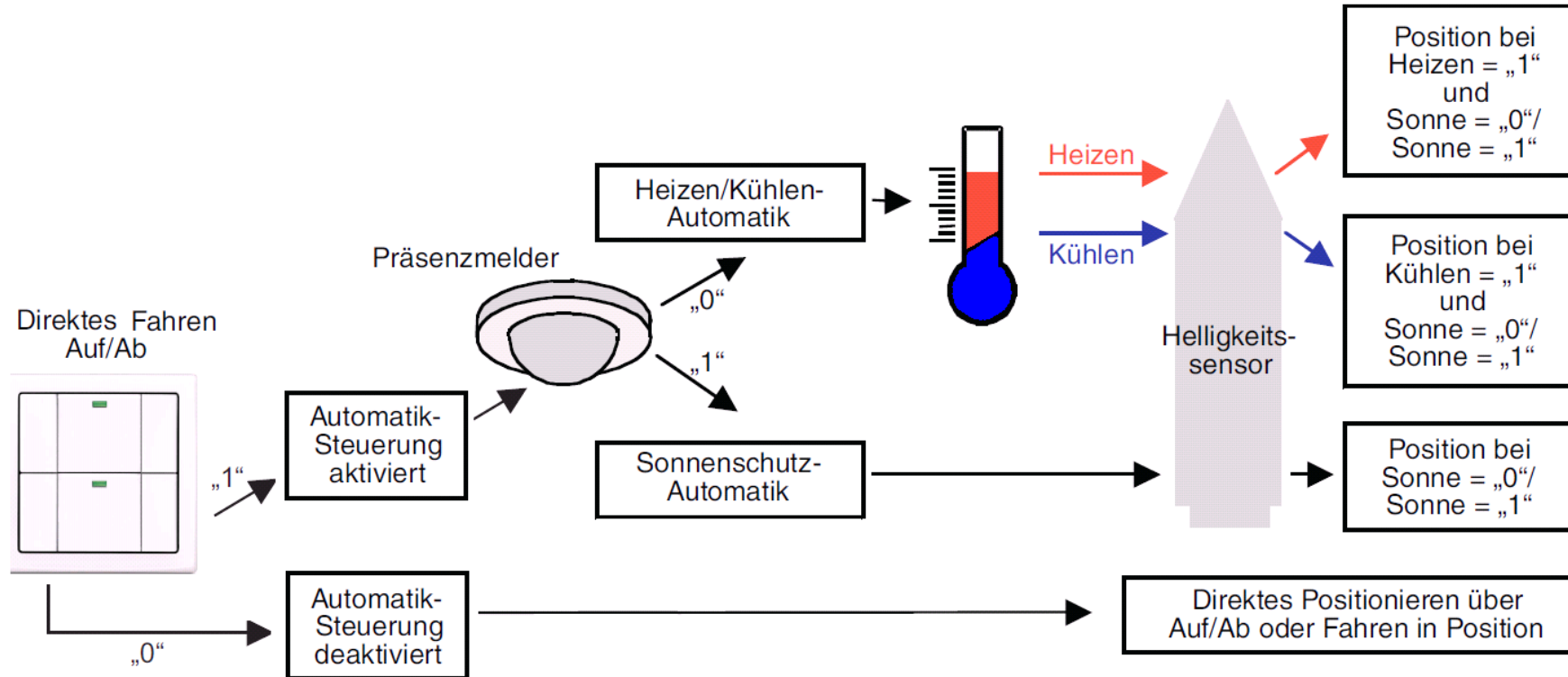
- Die Heizen/Kühlen-Automatik ist eine Erweiterung der Sonnenschutz-Steuerung
- Präsenzabhängig steuert die Heizen/Kühlen-Automatik den Behang entsprechend der Sonneneinstrahlung und dem gewünschten Energieeintrag in den Raum
- Je nachdem, ob der Raum geheizt oder gekühlt werden soll und wie stark und aus welcher Richtung die Sonne scheint, wird der Behang in eine festgelegte Position gefahren.
- Es werden folgende Parameter verknüpft:
 - Präsenz
 - Sonne
 - Heiz- oder Kühlperiode
 - Überhitzungsschutz (in der Heizperiode)

Jalousie-/Rollladenaktoren JRA/S

Automatik-Steuerung – Heizen/Kühlen-Automatik



Jalousie/Rollladenaktor JRA/S



Jalousie-/Rollladenaktoren JRA/S

Automatik-Steuerung – Heizen/Kühlen-Automatik



Jalousie/Rollladenaktor JRA/S

Überhitzungsschutz bei aktivierter Heizen/Kühlen-Automatik

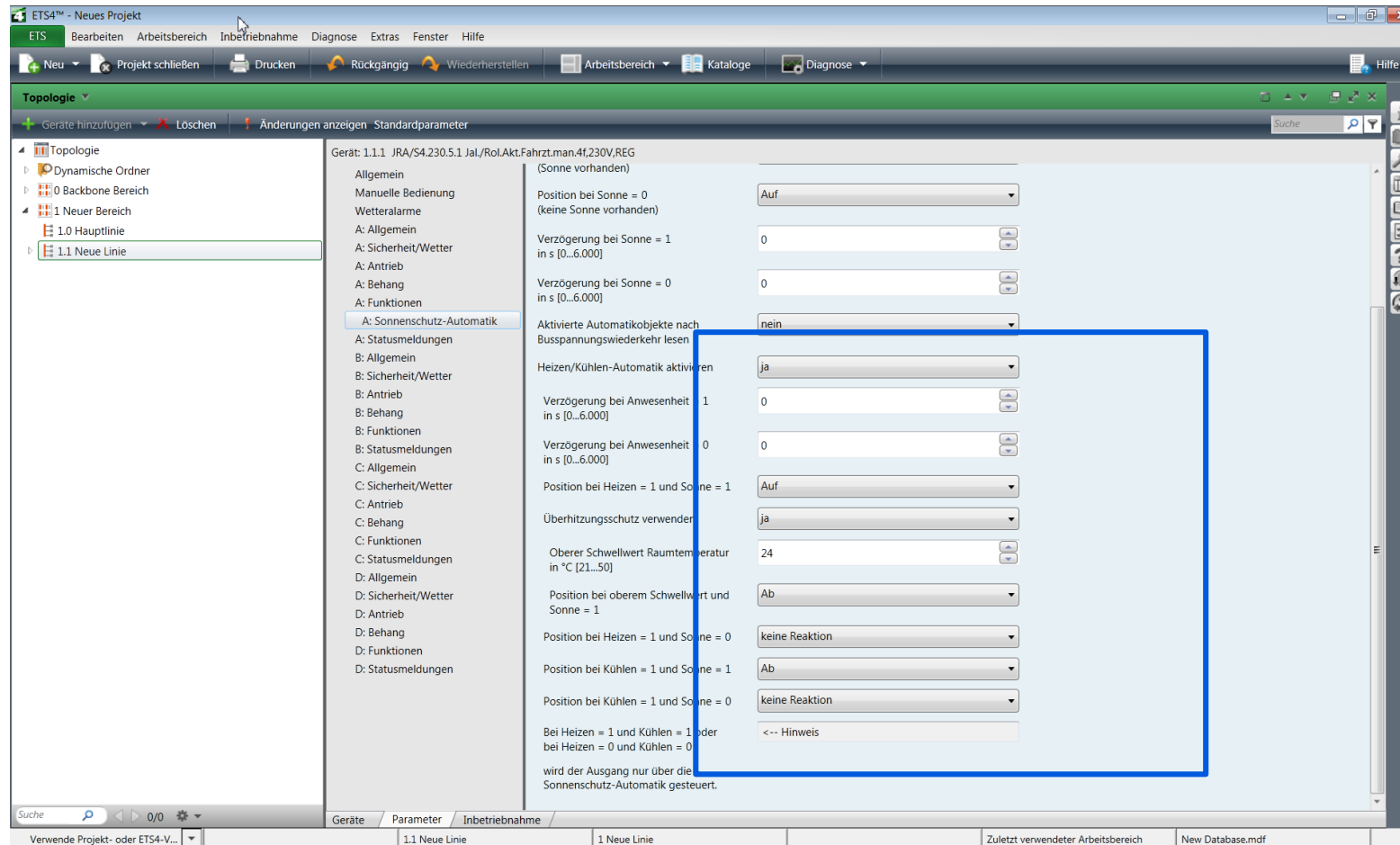
- Durch den Überhitzungsschutz wird das Überheizen eines Raumes bei Abwesenheit vermieden.
- Während der Heizperiode können sich Räume mit großen Glasfronten trotz geringer Außentemperatur bei starkem Sonnenschein schnell aufheizen. Durch die gedämmte Bauweise bleibt die Hitze in dem Gebäude. Das führt im Extremfall dazu, dass im Winter die Kühlung eingeschaltet wird.
- Wird der hier eingestellte Temperaturwert erreicht, dann fährt der Behang in eine parametrierbare Position, z.B. AB.
- Wird der Temperaturwert um minus 3 Kelvin unterschritten, dann wird der Überhitzungsschutz wieder beendet.

Jalousie-/Rollladenaktoren JRA/S

Automatik-Steuerung – Heizen/Kühlen-Automatik

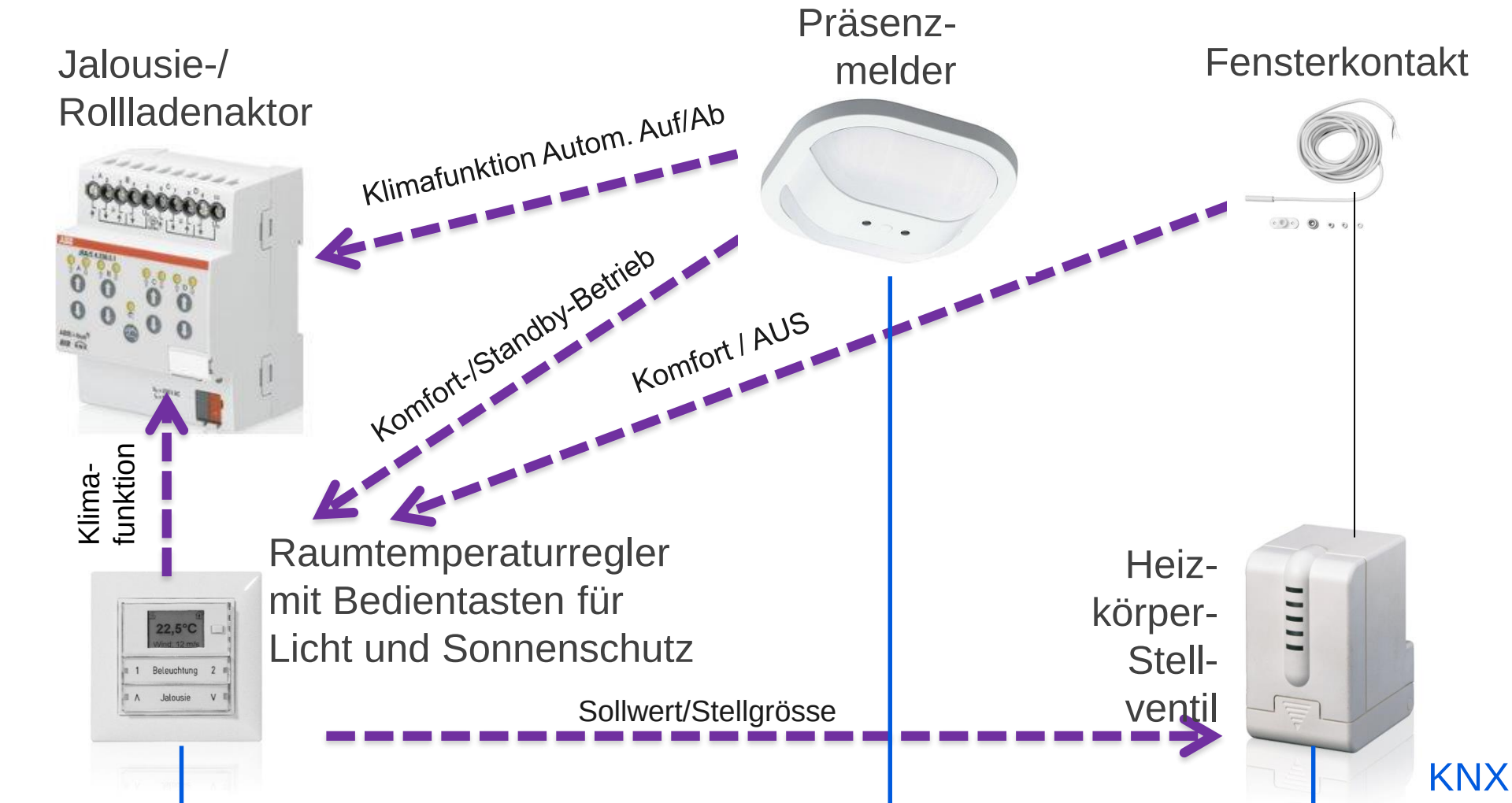


Jalousie/Rollladenaktor JRA/S



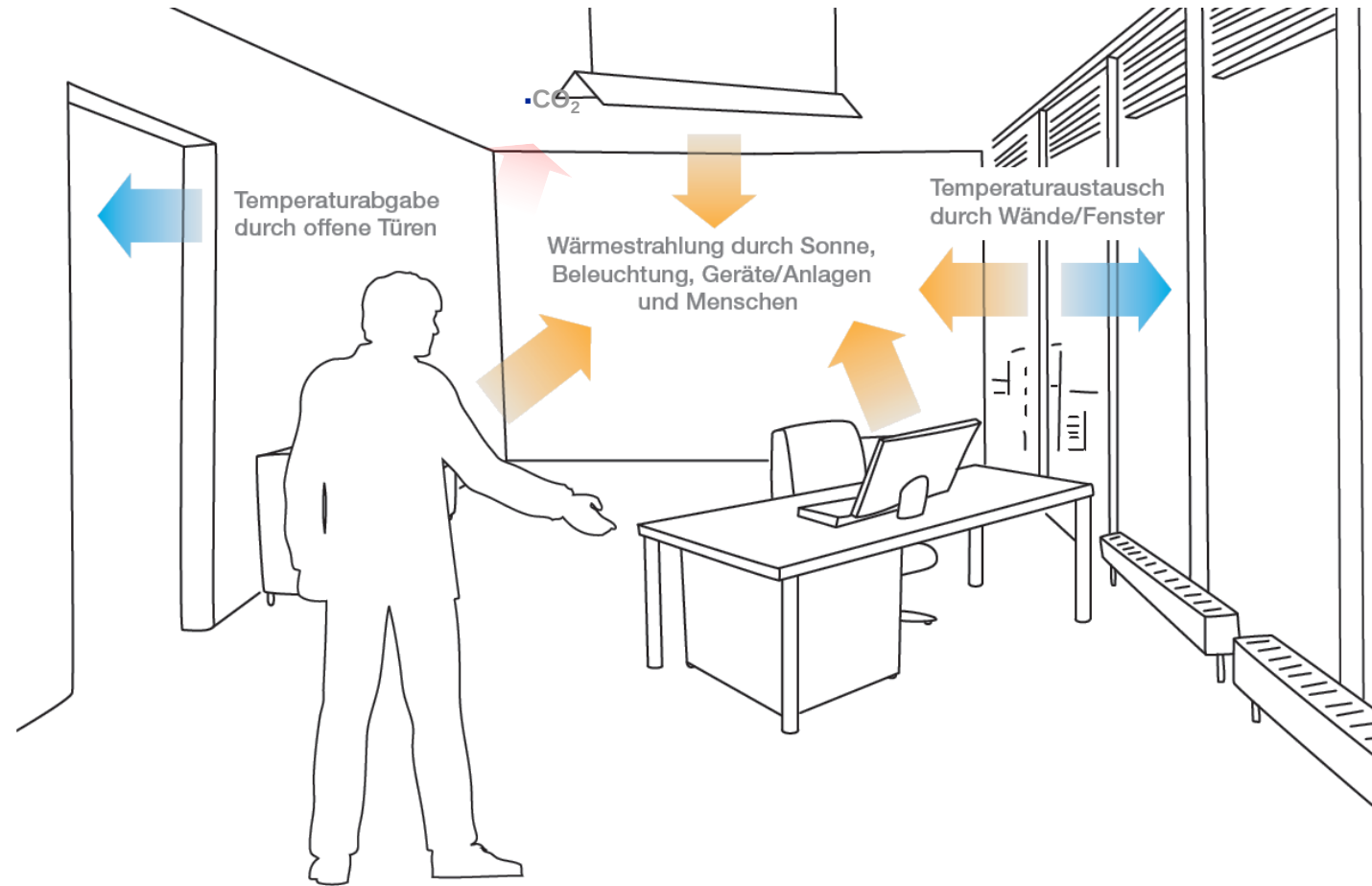
EN 15232, Klasse A

Einzelraumtemperatursteuerung

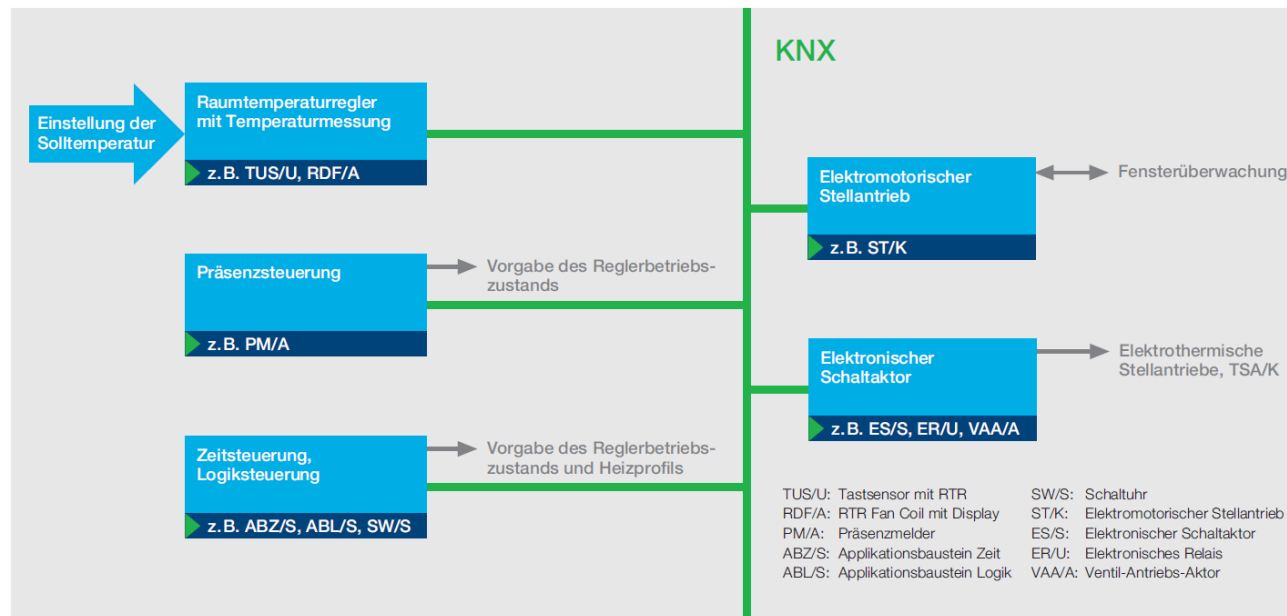
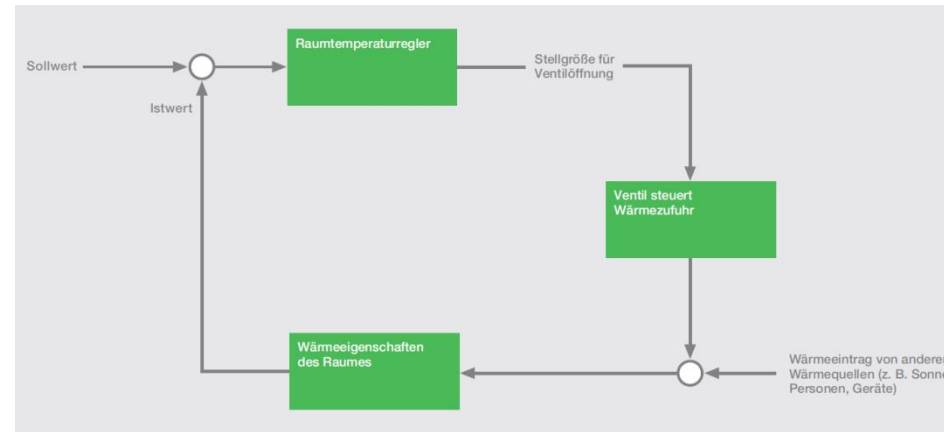


Regelung von Raumtemperatur und Luftqualität

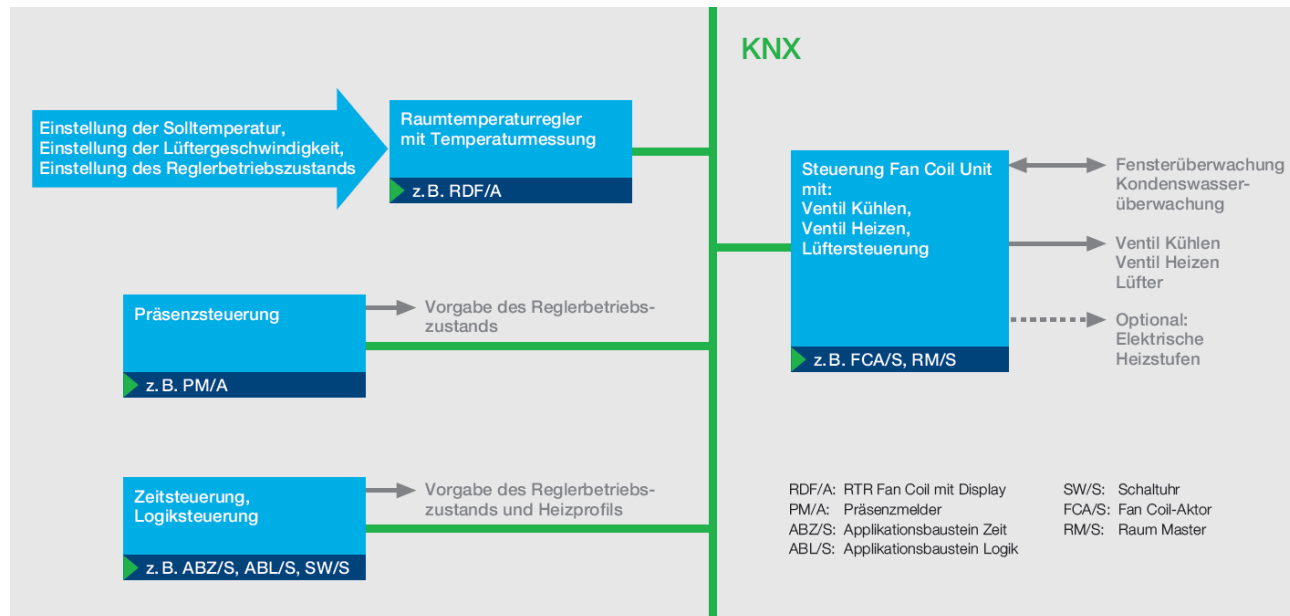
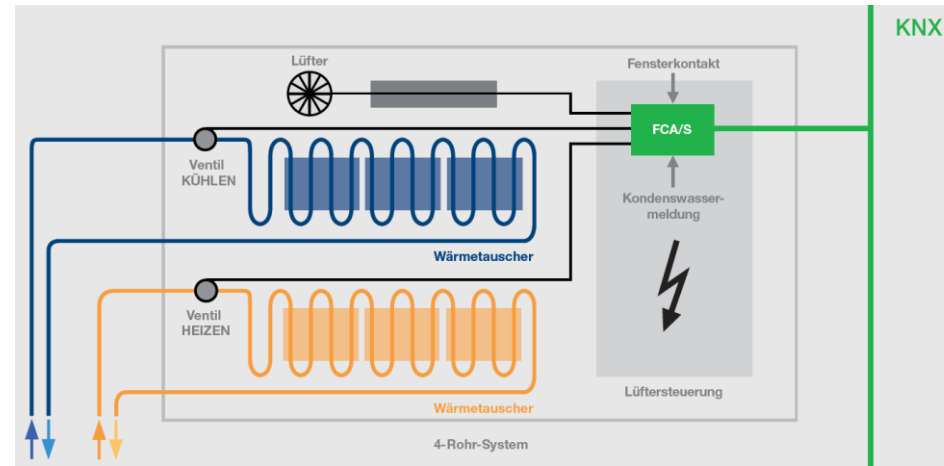
Einflüsse auf das Raumklima



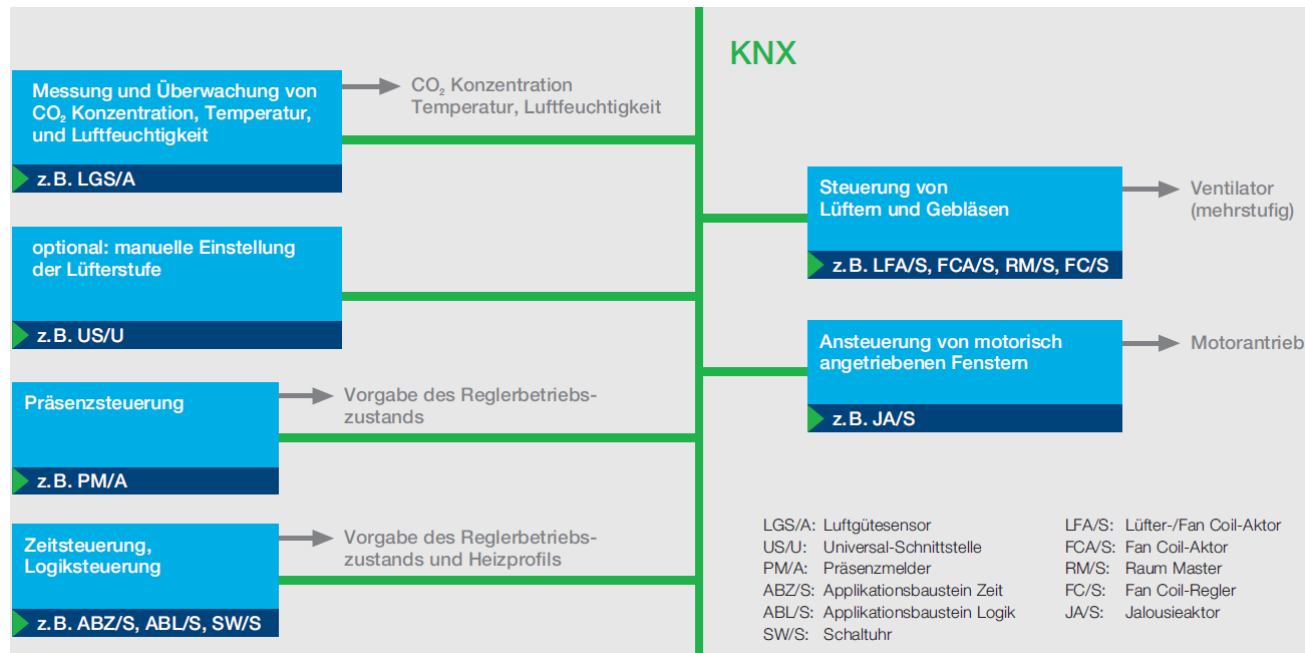
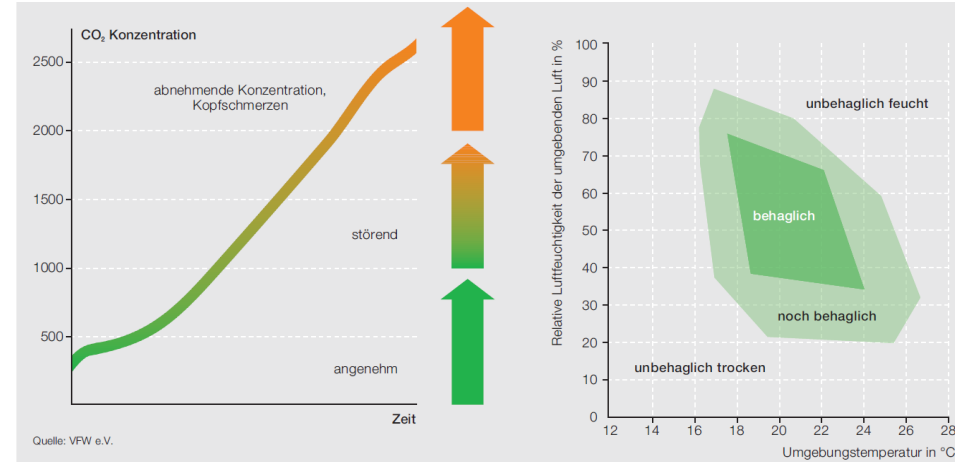
Raumtemperaturregelung mit Stellantrieb



Raumtemperaturregelung mit Gebläsekonvektoren (Fan Coil Units)



Regelung der Luftqualität mit Lüftgütesensor



EN 15232, Klasse A

Raumsteuerung (Licht, Sonnenschutz, Heizung)

Jalousie-
Rollladen-
Aktor



Helligkeit



Präsenz-
melder



DALI Licht-
regler



Jalousie-
steuer-
baustein



Wetterzentrale



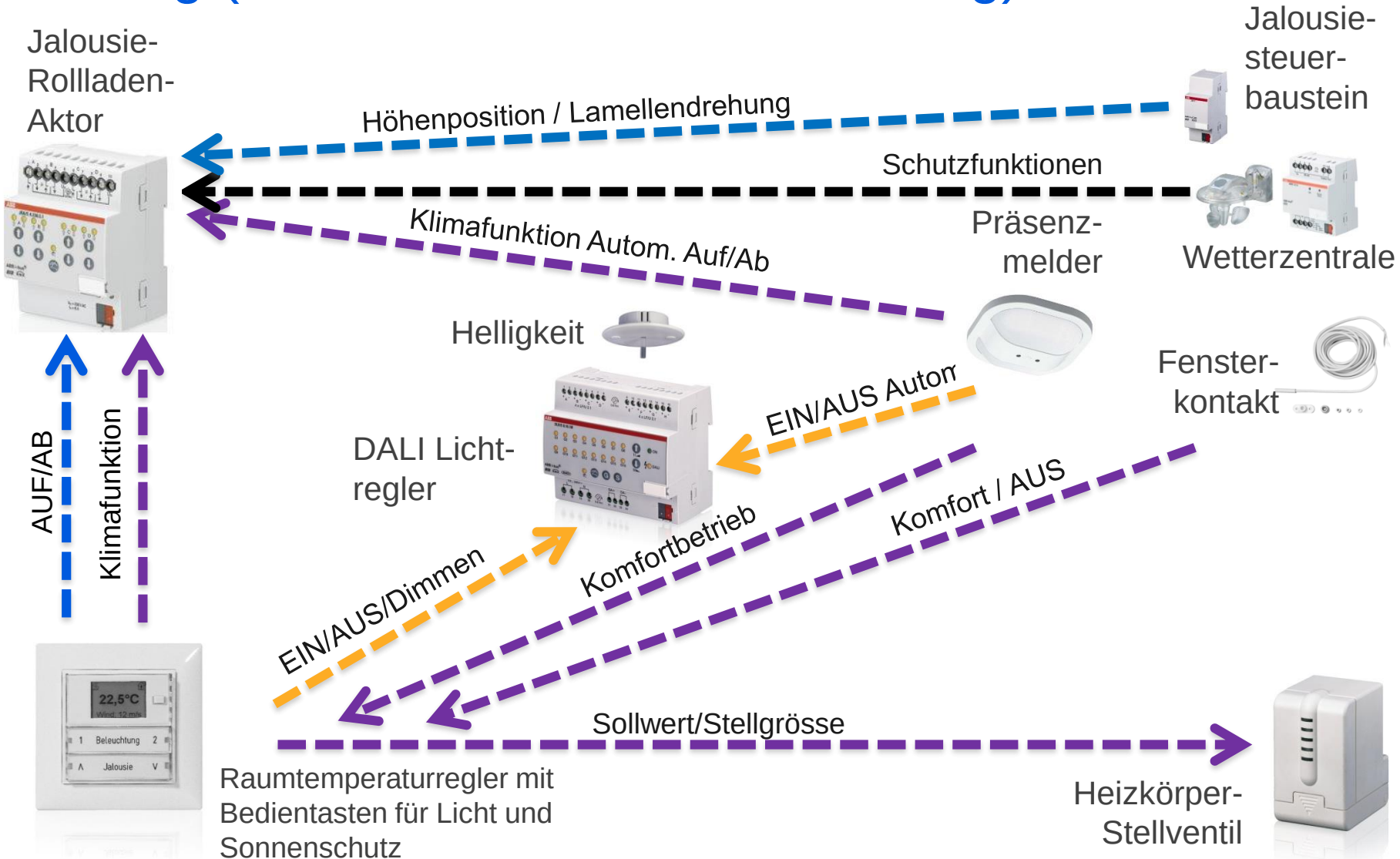
Raumtemperaturregler mit
Bedientasten für Licht und
Sonnenschutz

Heiz-
körper-
Stell-
ventil



EN 15232, Klasse A

Raumsteuerung (Licht, Sonnenschutz, Heizung)



Energieeffizienz in Gebäuden

Optimierungsvariante Präsenzüberwachung



Einsparpotential elektrische
Energie für Beleuchtung:
ca. 8 - 13%

JA

Konstantlichtregelung
Automatische Jalousiesteuerung mit
Lammellen-nachführung in Abhängigkeit
vom Sonnenstand
Raumtemperatur-regelung im
Anwesenheitsmodus

NEIN

Beleuchtung aus
Heizen/Kühlen-Automatik für
Jalousiesteuerung
Raumtemperatur-regelung im
Abwesenheitsmodus

Energieeffizienz in Gebäuden

Optimierungsvarianten Konstantlichtregelung



Einsparpotential
elektrische Energie
für Beleuchtung:
ca. 20 %

Energieeffizienz in Gebäuden

Optimierung der Tageslichtnutzung und der Klimasteuerung durch Sonnenschutzsteuerung



- Einsparpotential elektrische Energie für Kühlung:
ca. 40 %
- Einsparpotential elektrische Energie für Beleuchtung:
ca. 6%

Energieeffizienz in Gebäuden

Zusammenfassung

1. Steigende Stromkosten belasten Produktivität im gewerblichen Bereich
2. Als Folge der neuen Energieeinsparverordnung EnEV 2014, müssen ab Mai 2014 alle Immobilienanzeigen Energiekennwerte enthalten

Chance für das Gewerk Elektro:

- Steigende Nachfrage nach Möglichkeiten den Energieverbrauch zu ermitteln und zu optimieren – um den Wert der Immobilie zu erhalten

Energieeffizienz in Gebäuden

Zusammenfassung

1. Ab Mai 2014 gilt in Deutschland die neue Energieeinsparverordnung EnEV 2014 und damit wird der Energiebedarf für neue Gebäude nach der aktuellen Version der DIN V 18599 ermittelt => Teil 11 Gebäudeautomation (Energieeffizienzklassen A, B, C, D)

Chancen für das Gewerk Elektro:

- Lösungen mit Gebäude-Systemtechnik KNX tragen zu einer besseren Energiebilanz bei
- Lösungen mit Gebäude-Systemtechnik sind günstiger und schneller amortisiert, als bauliche Maßnahmen
- Lösungen mit Gebäude-Systemtechnik können – im Gegensatz zu baulichen Maßnahmen - stufenweise ausgebaut und flexibel angepasst werden

Energieeffiziente Gebäude durch Gebäude-Systemtechnik



LVM Münster



Print Media Academy,
Heidelberg



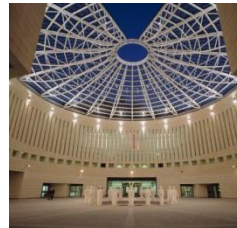
Deutsche Börse AG,
Frankfurt



MDR Leipzig



Apartments Stanley
Beach Road, Hong Kong



Museum "Arte Moderna",
Rovereto, Italien



Etihad Towers,
Abu Dhabi



King Abdullah Hotel,
Riyadh



International Airport,
Delhi

Moderne Gebäude haben vernetzte elektrotechnische Infrastrukturen.

Diese Infrastrukturen nennen wir Gebäude-Systemtechnik.

Gebäude-Systemtechnik sorgt für transparente Energieverbräuche und effiziente Energiesteuerung.

ABB i-bus KNX ist die Gebäude-Systemtechnik von ABB auf Basis des weltweit anerkannten KNX-Standards.

Weitere Informationen unter

<http://www.abb.com/knx>

=> Energieeffizienz

Haftungsausschluss

Die Informationen in diesem Dokument können ohne Vorankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens ABB dar. ABB übernimmt keine Verantwortung für etwaige Fehler in diesem Dokument.

ABB haftet weder für einen direkte noch für einen indirekten - oder Folgeschaden jedweder Art infolge der Benutzung dieses Dokuments; ebenso haftet ABB nicht für einen indirekten oder Folgeschaden infolge der Nutzung einer in diesem Dokument beschriebenen Software oder Hardware.

© Copyright 2016 ABB. Alle Rechte vorbehalten.

ABB