



Methoden und Regelwerke der GA Planung

TAB Forum 2017

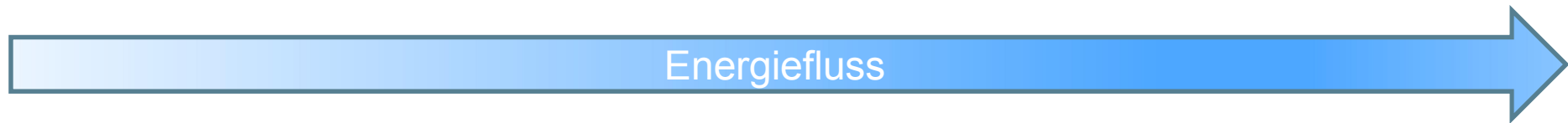
Ralf Klimpel

kieback&peter

- **Umfang GA Anlagen**
 - Aus Sicht der TGA Anlagen
 - Aus Sicht der Planung
 - Ein Beispiel aus der Primäranlage
 - Ein Beispiel aus der Raumautomation

- **Beschreibungsmittel**
 - Überblick VDI3813, ISO16884, EN15232
 - Beschreibungsmittel in VDI3813-2 / ISO16484-3
 - Automationsschema nach ISO16484-3
 - Raum-Automationsschema nach VDI3813-2
 - GA Funktionsliste
 - Beschreibung der Funktionen
 - GA und RA Funktionen Beispiel

- **Ausblick VDI3414 Neu**



erzeugen

Kessel, BHKW
Wärmepumpe, Solarthermie,
Fernwärme,
Wärmerückgewinnung


Kältemaschine, Fernkälte,
Sole-Erdwärmetauscher,
Nachtkühlung,

Trafo/Verteilung




verteilen/speichern


Lüftung / Kanäle



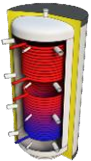
Rohrsystem



Brandschutz



Speicher



Kabeltrassen



verbrauchen

Radiator, Heizdecke
Fußbodenheizung, Betonkern,
FAN, Heizregister, VAV

Kühldecken, Betonkern. FAN
Kühlregister, VAV

Beleuchtung

Verschattung

Einbruchserkennung

Brandschutz/Sprinkler

Primäranlagenregelung

Anlage optimieren

Raumautomation

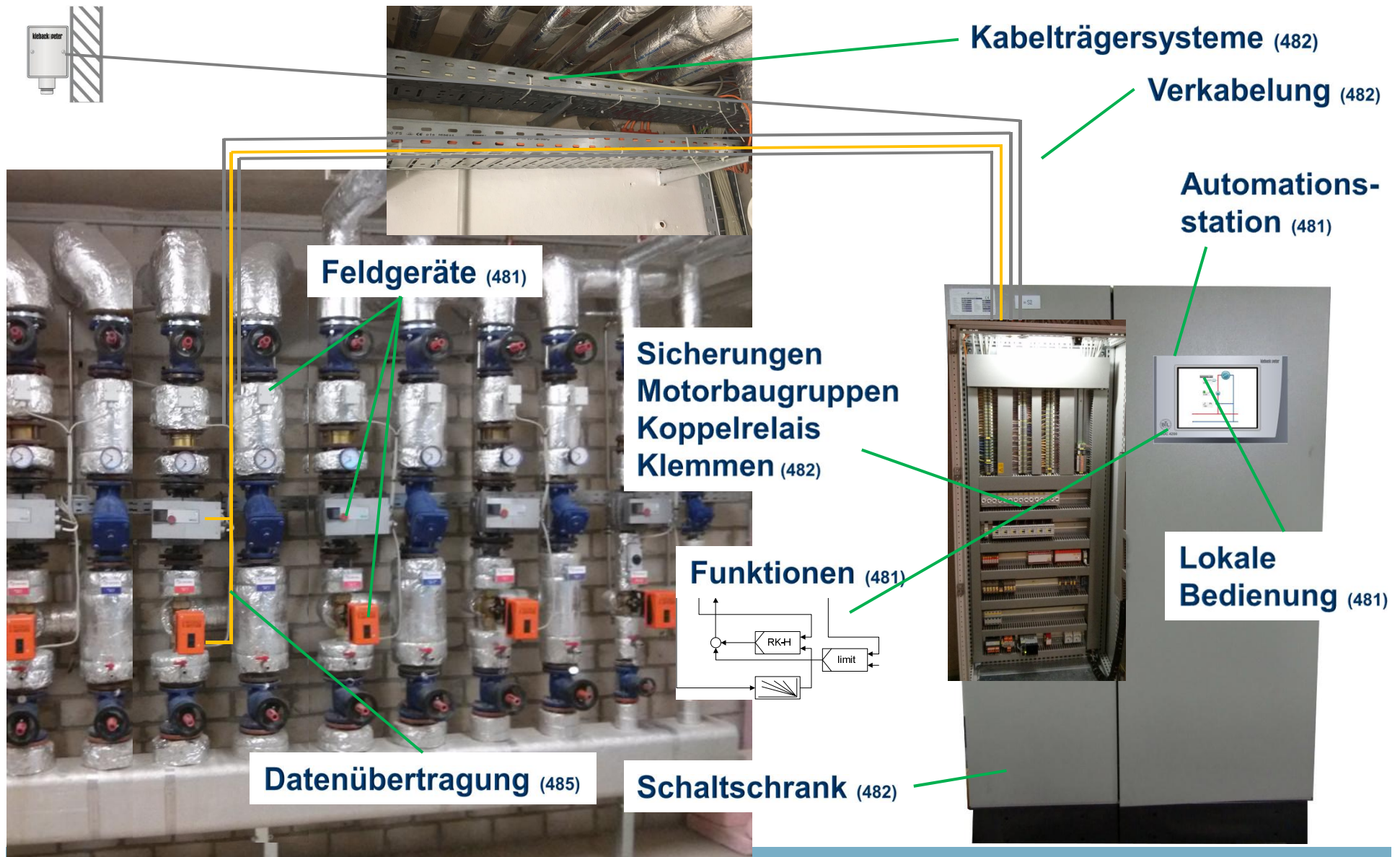
Komfort,
Verschwendung vermeiden

Kostengruppe 480 Gebäudeautomation nach DIN 276		
481	Automationssysteme	
	Automationsstationen	
	Feldgeräte	Sensoren
		Aktoren
		Zähler
Brandschutzklappen, Entrauchungs- und Rauchschutzklappen		
482	Schaltschränke	
	Verkabelung und Kabelträgersysteme	
483	Managementsysteme	
484	Raumautomation	
485	Datenübertragungsnetze	
489	Sonstige Leistungen	

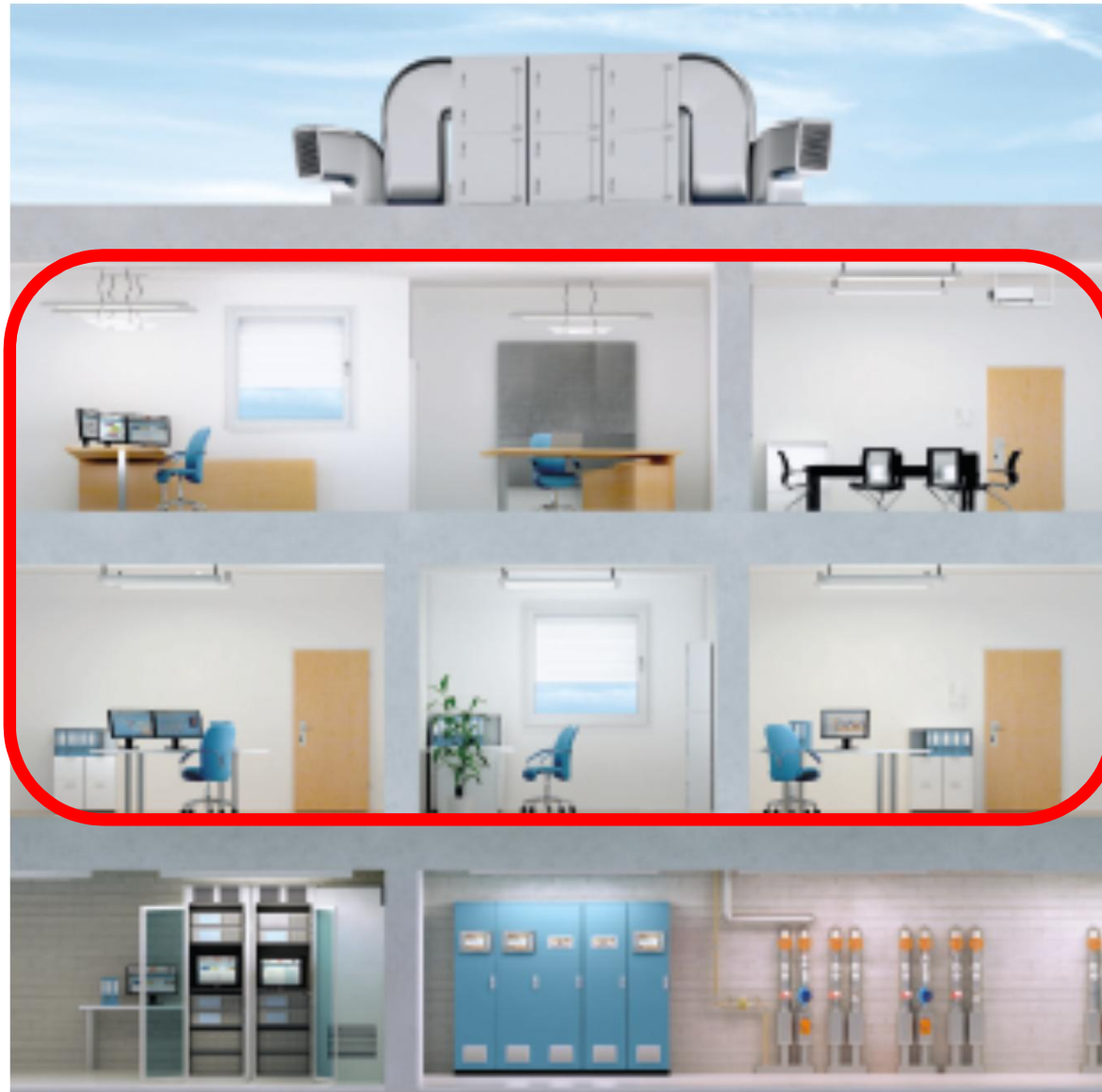
Beispiele

Umfang der GA



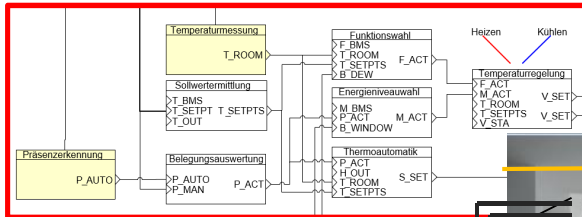


Umfang der GA



Raumautomation (484)

Funktionen



**Aktor
Beleuchtung**

**Sensor
Präsenz**

**Aktor
Jalousie**

**Raum-
controller**

Aktoren

**Ventil-
Stellantrieb**

Ventilator

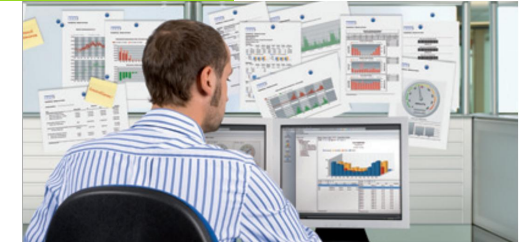
Datenübertragung (485)

**Lokale
Bedienung
+
Sensoren
Temperatur
Feuchte**

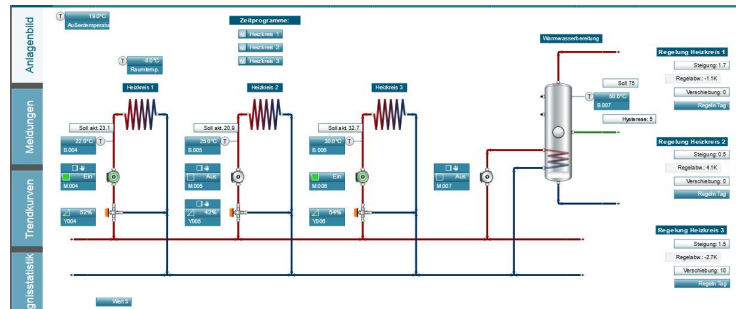
Verkabelung (482)



Managementsystem

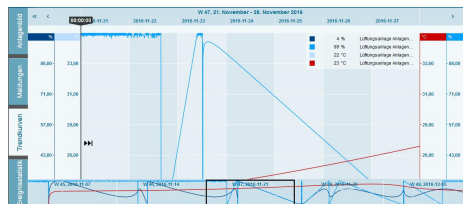


Graphiksystem

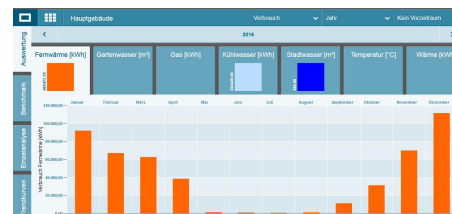


Typ	Zeitpunkt	Ursache	Diagnose	Wirkung
Anlagenbild	29.10.10 08:15:22	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Anlagenbild	29.10.10 23:12:10	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Anlagenbild	29.10.10 23:12:44	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Anlagenbild	29.10.10 18:07:01	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Meldungen	29.10.10 08:15:25	Wart normal	Lüftungspumpe Anlageneinheit...	Schwert Aushub aus Gerätem...
Meldungen	29.10.10 08:16:11	Wart normal	Lüftungspumpe Anlageneinheit...	Schwert Aushub aus Gerätem...
Meldungen	29.10.10 08:17:30	Wart normal	Lüftungspumpe Anlageneinheit...	Schwert Aushub aus Gerätem...
Meldungen	29.10.10 03:07:00	Wart normal	Lüftungspumpe Anlageneinheit...	Schwert Aushub aus Gerätem...
Meldungen	29.10.10 16:16:30	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Meldungen	29.10.10 12:15:37	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Meldungen	29.10.10 15:15:36	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Meldungen	29.10.10 12:15:22	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Meldungen	29.10.10 12:15:20	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Meldungen	29.10.10 12:15:14	Störung Frontbeleg	Lüftungspumpe Störbeleggen St.	Anhang Frost
Meldungen	29.10.09 27:16:17:47	Wart normal	Lüftungspumpe Anlageneinheit...	Schwert Aushub aus Gerätem...

Meldungen



Trends/Statistik

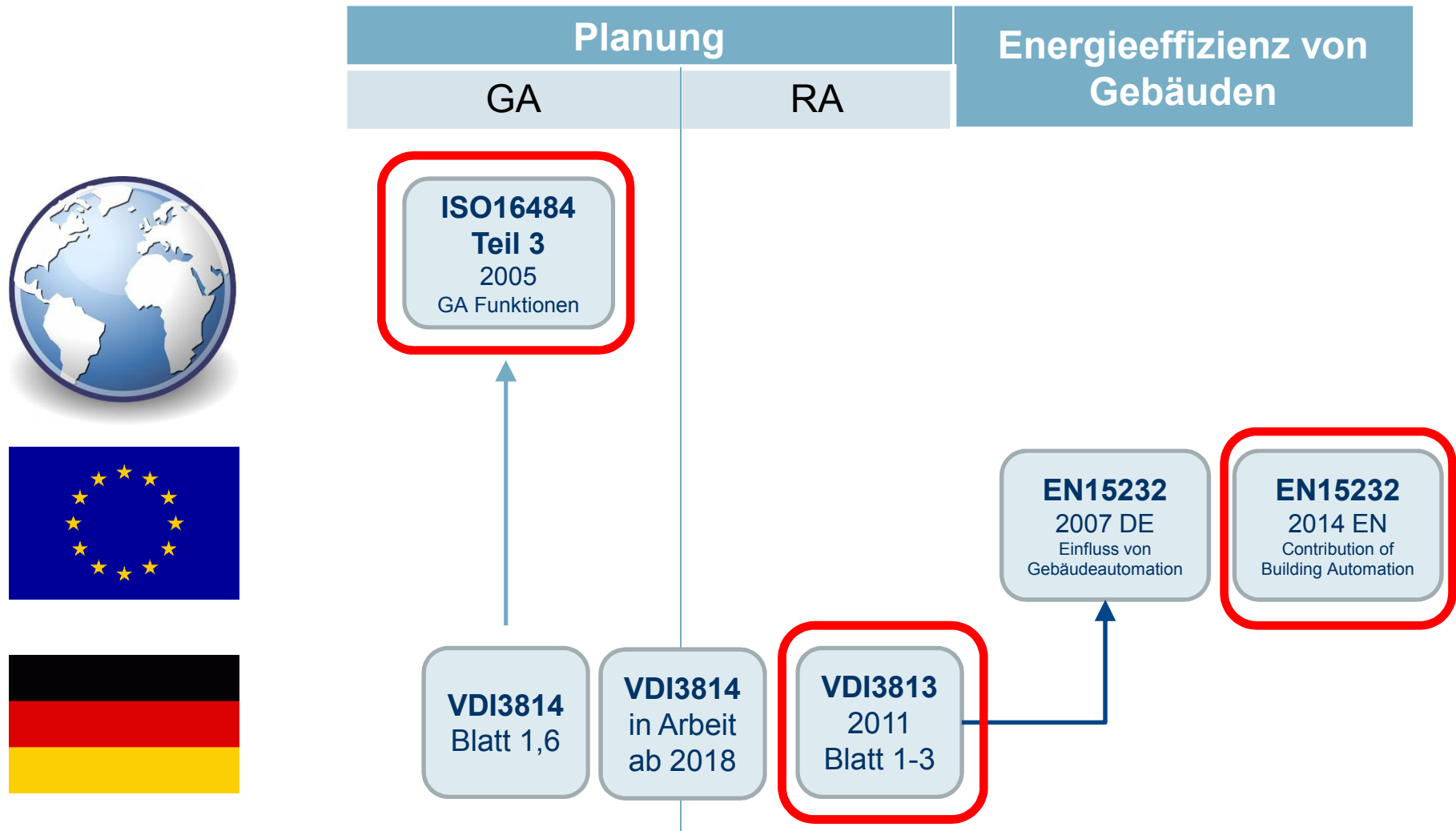


Analyse/
Energiemanagement

Quelle: Kieback&Peter Qanteon GLT

Beschreibungsmittel

Beschreibungsmittel: Übersicht der Richtlinien



Automationsschema

Grafische Darstellung der TGA Anlage mit Beschreibung der Funktionen mittels:

- Regelungsstruktur
- Regeldiagramm
- Wirkzusammenhänge von Funktionsblöcken

Funktionsliste

Stellt die GA-Funktionen zahlenmäßig ,als Datenpunkte, in Beziehung mit den Anlagen-Komponenten (z.b. Ventile Pumpen)

Ergänzende Beschreibung

Textliche Beschreibung
Ablaufdiagramme/Zustandsgraph

Automationschema nach ISO16484 Teil 3

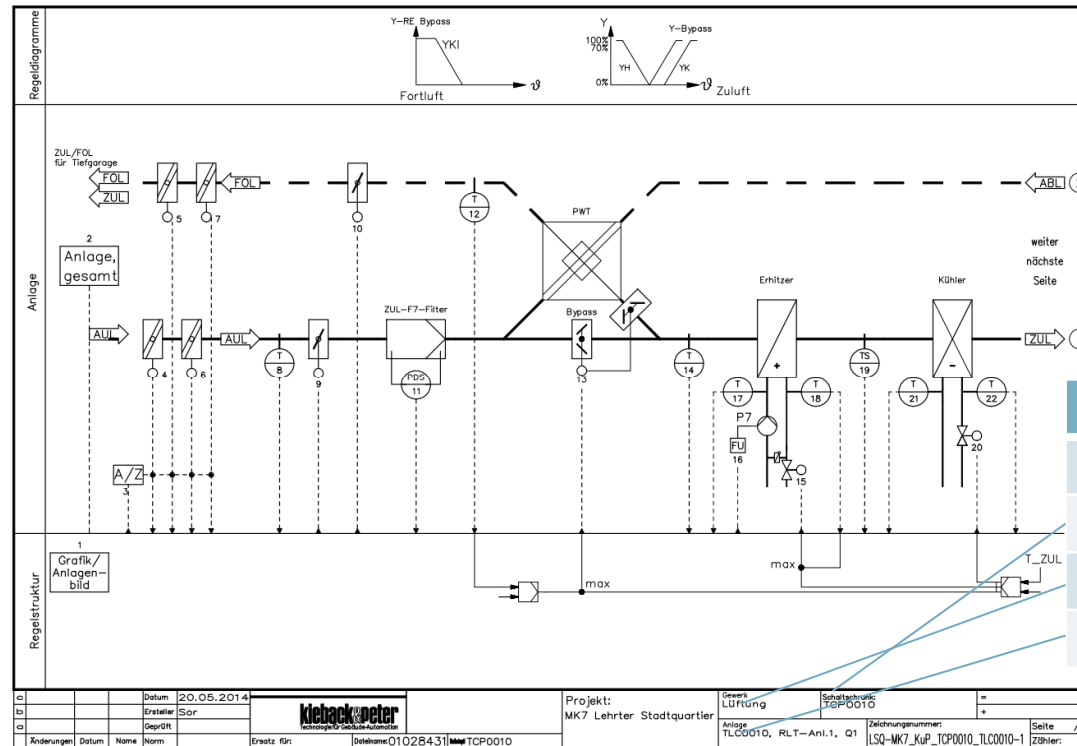
Regeldiagramm

Anlage

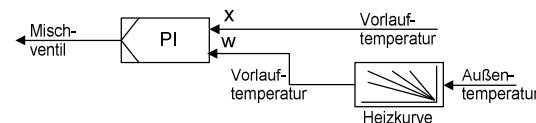
Regelstruktur



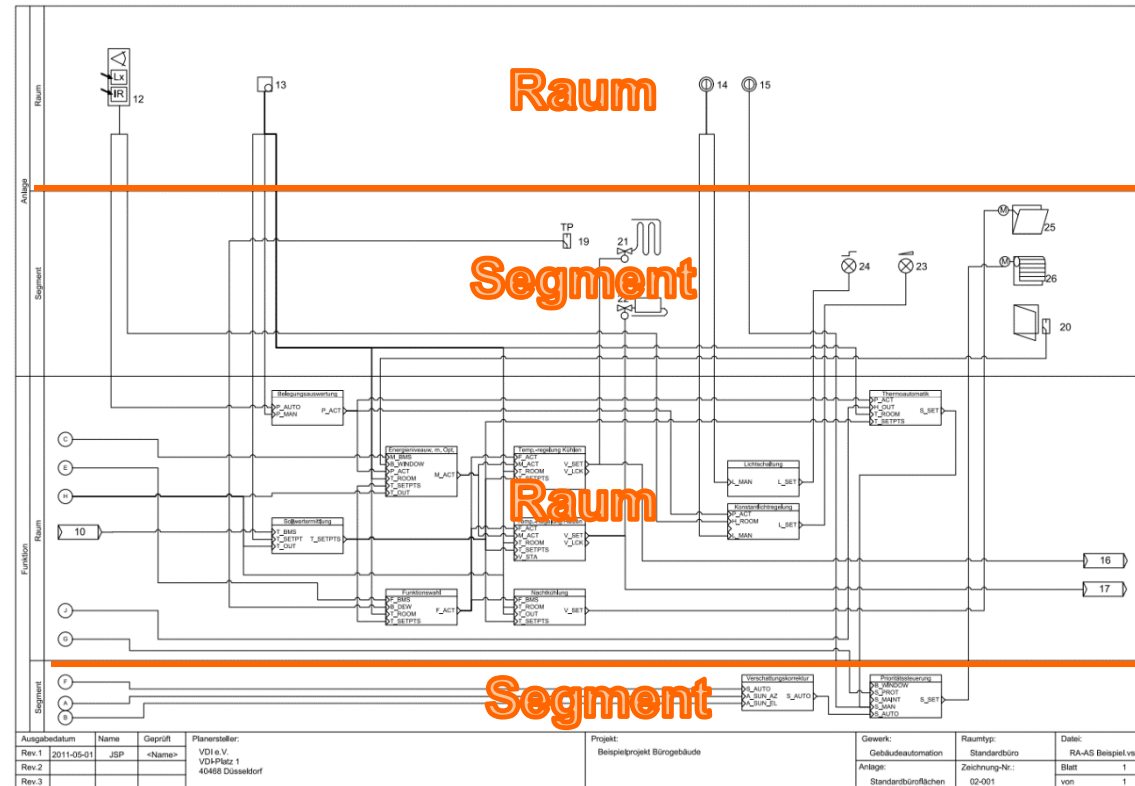
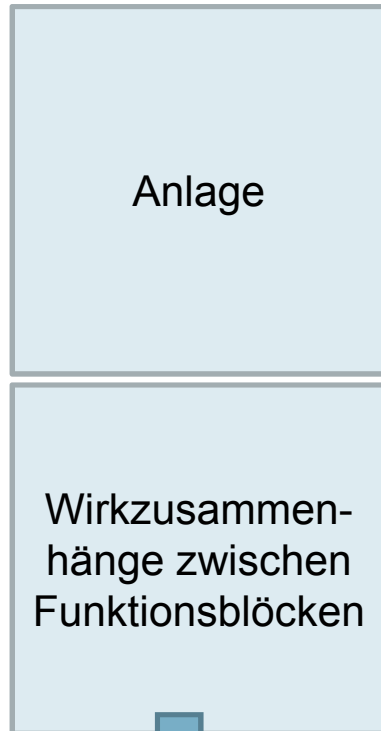
Signalflußplan (Wirkungsplan) mit Übertragungsglieder



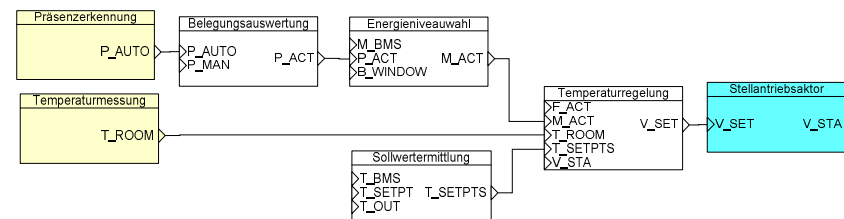
Ebene	Beispiel
Titel	MSR
ISP	TCP0010
Gewerk	Lüftung
Anlage	RLT-Anl.1,Q1



Raum-Automationschema nach VDI3813

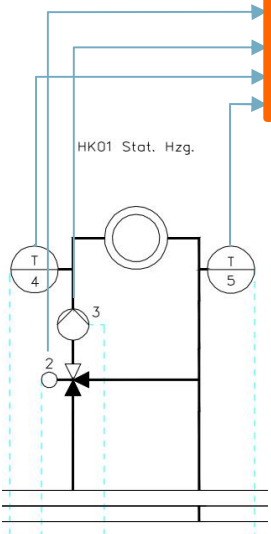


informative Funktionsblöcke
deren Ein-/Ausgänge aus
mit normativen Datentypen bestehen



GA Funktionsliste

Titel	Informationsschwerpunkt	Gewerk	Anlage	Datenpunkt	Ein- / Ausgabefunktionen		Verarbeitungsfunktionen													Management	Bedien-	ANMERKUNG																														
					Physikalisch	Gemeinsam 3)9)	Überwachen			Steuern			Regeln				Rechnen / Optimieren			funktionen	funktionen																															
Haus der Justiz	ISP_01	H - Heizung	Heizkreisverteiler	Abschnitt	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	1	2	3	4	9																				
Binäre Ausgabe Schalter/Stellen 1)	Binäre Ausgabe Stellen	Binäre Eingabe Melden	Binäre Eingabe Zahlen	Binärer Ausgabewert, Stellen/Sollwert	Binärer Eingabewert, Zustand	Zählerwert	Analoger Eingabewert, Messen	Grenzwert fest	Grenzwert gleitend	Betriebsstundenerfassung	Ereigniszählung	Bereitschaftskontrolle	Meldungsbeurteilung 4)	Anlagensteuerung	Motorsteuerung	Umschaltung 5)	Folgesteuerung 5)	Sicherheits-/Frostschutzsteuerung	P. Regelung	PI / PID Regelung	Sollwertführung / -kennlinie	Stellausgabe stetig	Stellausgabe 2-Punkt 6)	Stellausgabe Pulsweitenmodulation	Begrenzung Sollwert/Stellgröße	Parameterumschaltung	h.x. geführte Strategie 7)	Arithmetische Berechnung 7)	Ereignisabhängiges Schalten	Zeitabhängiges Schalten	Gleitendes Ein- / Ausschalten	Zyklisches Schalten	Nachkühlbetrieb	Gebäudetemperaturbegrenzung	Energierückgewinnung	Netzersatzbetrieb	Höchstlastbegrenzung	Tarifabhängiges Schalten	Ein-Ausgabe Objekttyp 9)	Komplexer Objekttyp 8) 9)	Ereignis Langzeitspeicherung	Historisierung in Datenbank	Grafik / Anlagenbild	Dynamische Einblendung	Ereignis-Anweisungstext	Nachricht an externe Stelle	Definition der Funktionen gemäß VDI 3824 Blatt 1 - 2005 (DIN EN ISO 16484-3) Kennzeichne projektspezifische Beschreibung nicht genommener Funktionen in der Bemerkungsspalte der Datenpunktzeile z.B. mit Zeile Nr., Abschnitt Nr., Spalte Nr., Beiblatt/Beschreibung Nr.					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	1	2	3	4	Bemerkung							
					1	2					1	1			1																																					



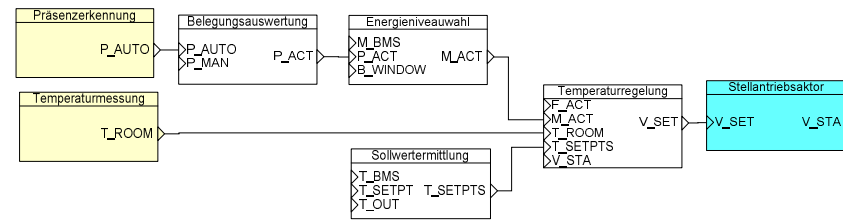
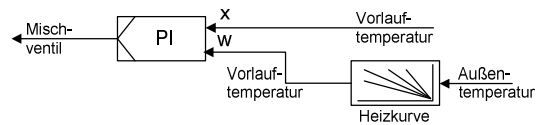
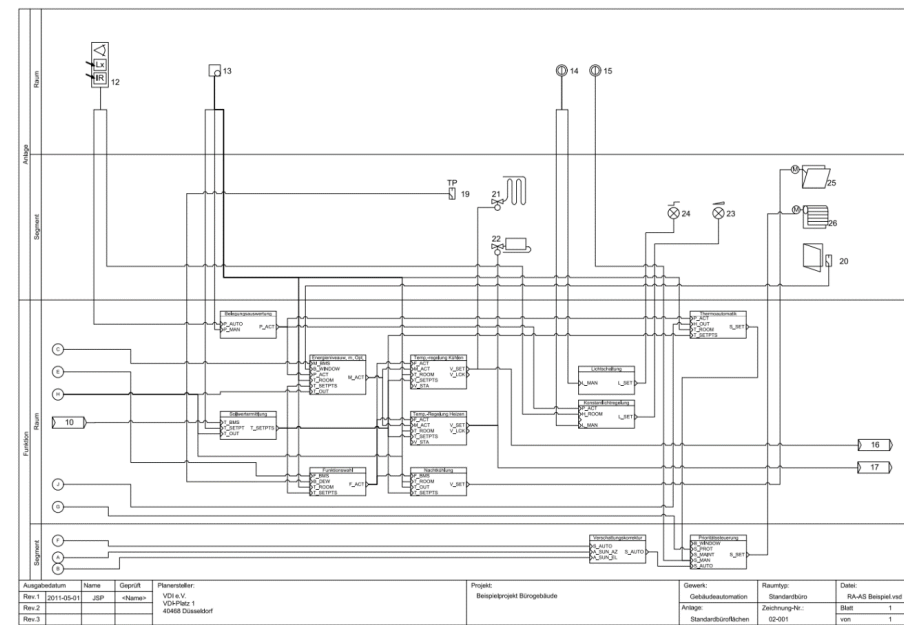
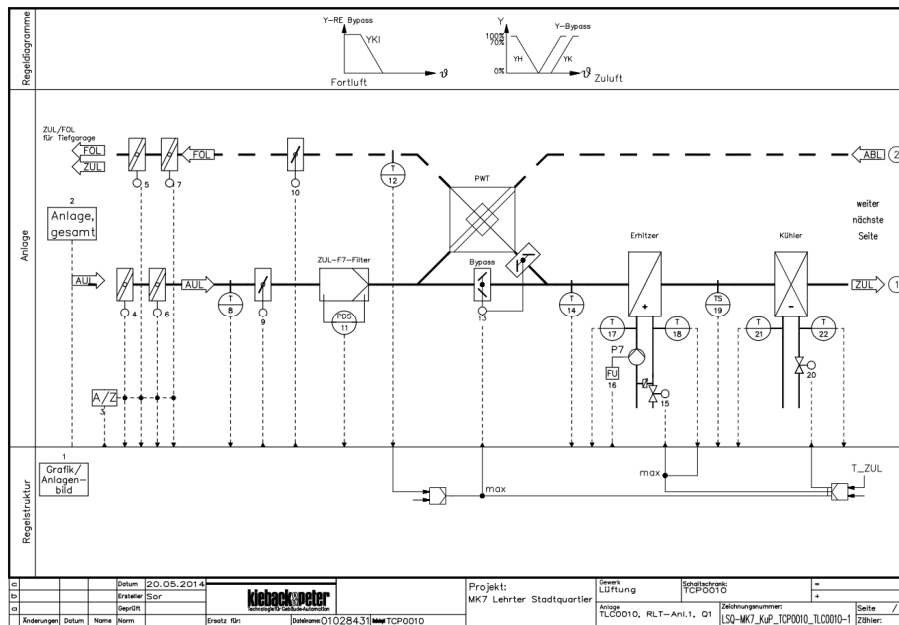
Stellt **GA-Funktionen** als **Datenpunkte**, in Beziehung mit den **Anlagen-Komponenten**

- Bsp. Pumpe:**
- 1x Ausgabe Schalten
 - 2x Rückmeldung (Störung/Betrieb)
 - Betriebsstundenerfassung
 - Befehlsausführkontrolle
 - Motorsteuerung

Beschreibung der Funktionen

ISO16484 Teil 3

VDI3813 Blatt 2

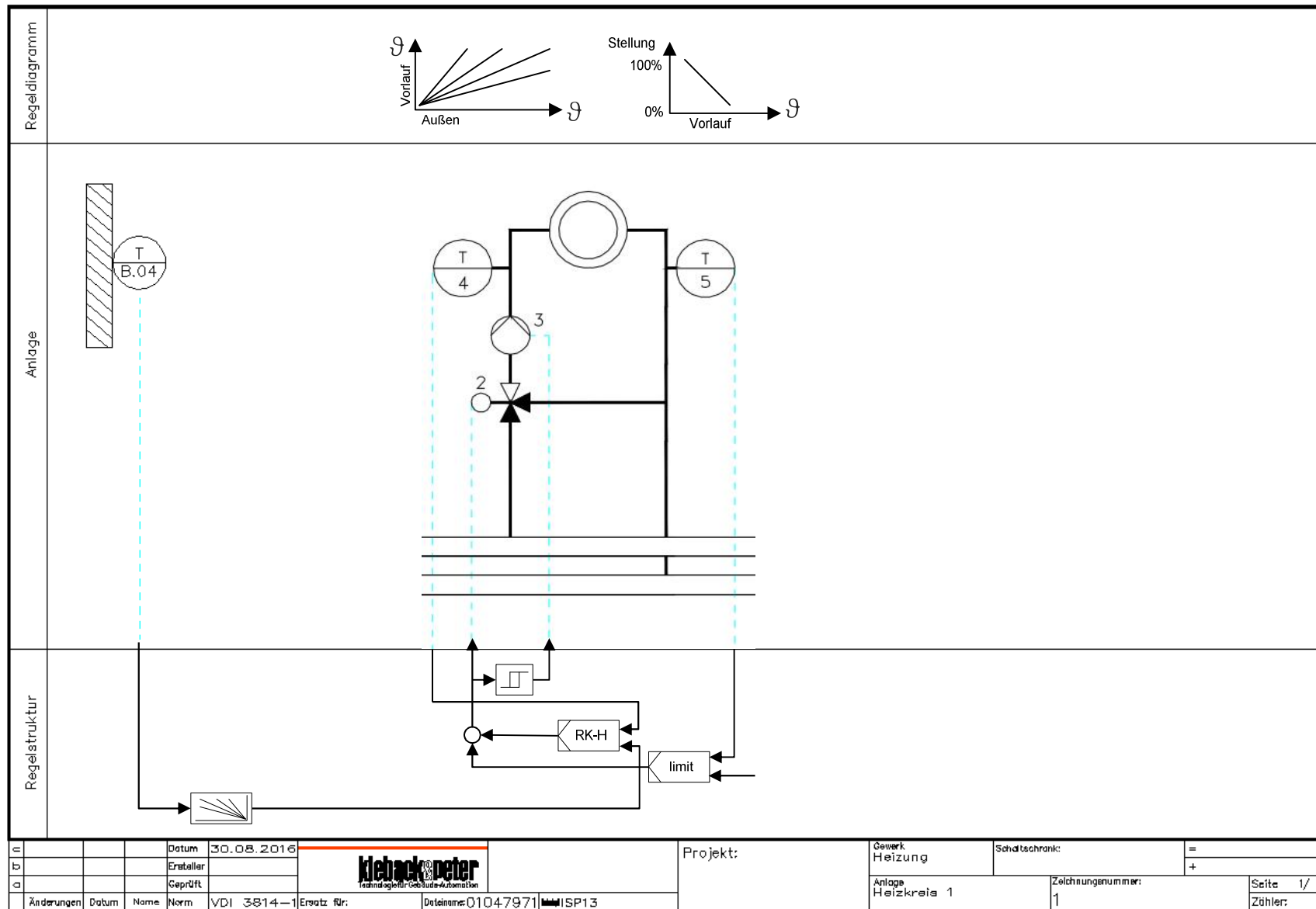


Beschreibungsmittel: Funktionen

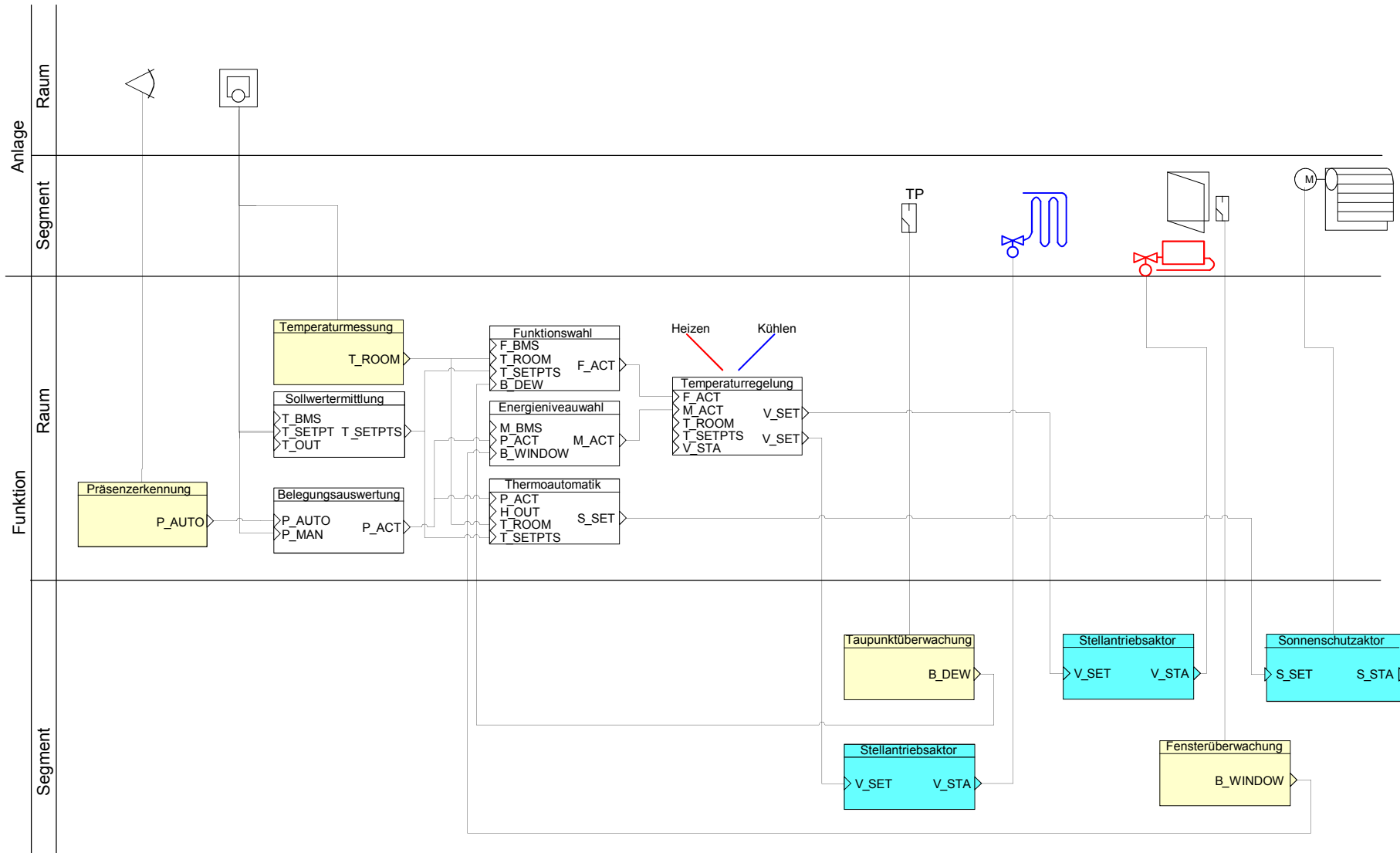
ISO16484	
Teil 3 Funktionen (aus VDI3814 Blatt 1)	
physikalische Ein- Ausgabefunktionen	Schalten, Stellen, Melden, Messen, Zählen
kommunikative Ein- Ausgabefunktionen	Schalten, Stellen, Melden, Zählen, Messen
Verarbeitungs- funktionen	Überwachen Grenzwert, Befehlsausführkontrolle, Ereigniszählung, Befehlsausführkontrolle, Meldungsbearbeitung
	Steuern Anlagensteuerung, Motorsteuerung, Umschaltung, Folgesteuerung, Sicherheits- /Frostschutzsteuerung
	Regeln P-/ PI-/ PID Regler, Sollwertführung/ -kennlinie, Stellausgabe stetig/ 2-Punkt/Pulweitenmodulation, Begrenzung Sollwert / Stellwert, Parameterumschaltung
	Rechnen/ Optimieren h,x - geführte Strategie, Arithmetische Berechnung, Ereignis-/Zeitabhängiges Schalten, Gleitendes Schalten, Zyklisches Schalten, Nachtkühlbetrieb, Gebäudetempereaturbegrenzung, Energierückgewinnung, Netzersatzbetrieb, Netzwiederkehrprogramm, Höchstlastbegrenzung, Tarifabhängiges Schalten
Bedienfunktionen	Grafik, Dynamische Einblendung, Ereignis- Anweisungstext, Nachricht an externer Stelle
Managementfunktionen	Eingabe-/Ausgabe Kommunikationsobjekt, Komplexe Kommunikationsobjekte, Ereignis- Langzeitspeicherung, Historisierung in Datenbank

VDI3813	
Blatt 2 Raumautomationsfunktionen	
Sensorfunktionen	Präsenzerkennung, Fensterüberwachung, Taupunktüberwachung, Lufttemperaturmessung, Helligkeitsmessung, Luftqualitätsmessung, Windgeschwindigkeit, Niederschlag
Aktorfunktionen	Lichtaktor, Sonnenschutzaktor, Stellantriebsaktor
Anwendungs- funktionen	Raumklima Energieniveauwahl, Energieniveauwahl mit Startoptimierung , Sollwertermittlung, Funktionswahl, Temperaturregelung , Raum- Zulufttemperatur-Kaskade, Ventilatorsteuerung, Sequenzsteuerung, Stellwertbegrenzung, Luftqualitätsregelung, Nachtkühlung, Volumenstromregelung
	Beleuchtung Lichtschaltung, Treppenlichtschaltung, Automatiklicht , Tageslichtschaltung, Kostantlichtregelung, Dämmerungsschaltung
	Sonnenschutz Prioritätssteuerung, Dämmerungsautomatik, Sonnenauswahl, Lamellennachführung, Verschattungskorrektur, Thermoautomatik, Witterungsschutz,
	Übergreifend Belegungsauswertung, Steuerung über Raumnutzung, Zeitprogramm, Trennwandsteuerung, Thermoautomatik
Bedien- und Anzeigefunktionen (lokal)	Stellantriebsaktor, Sonnenschutz stellen, Antrieb stellen, Temperatursollwert stellen, Raumnutzungsart wählen, Präsenz melden
Managementfunktionen	Aufzeichnung, Archivierung und statistische Analyse

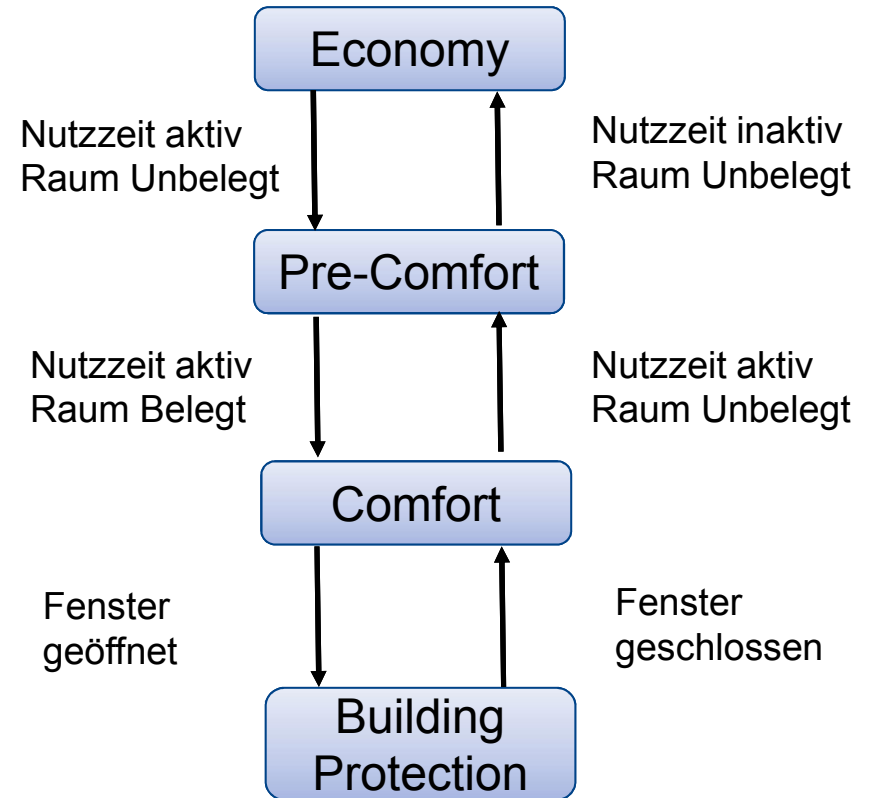
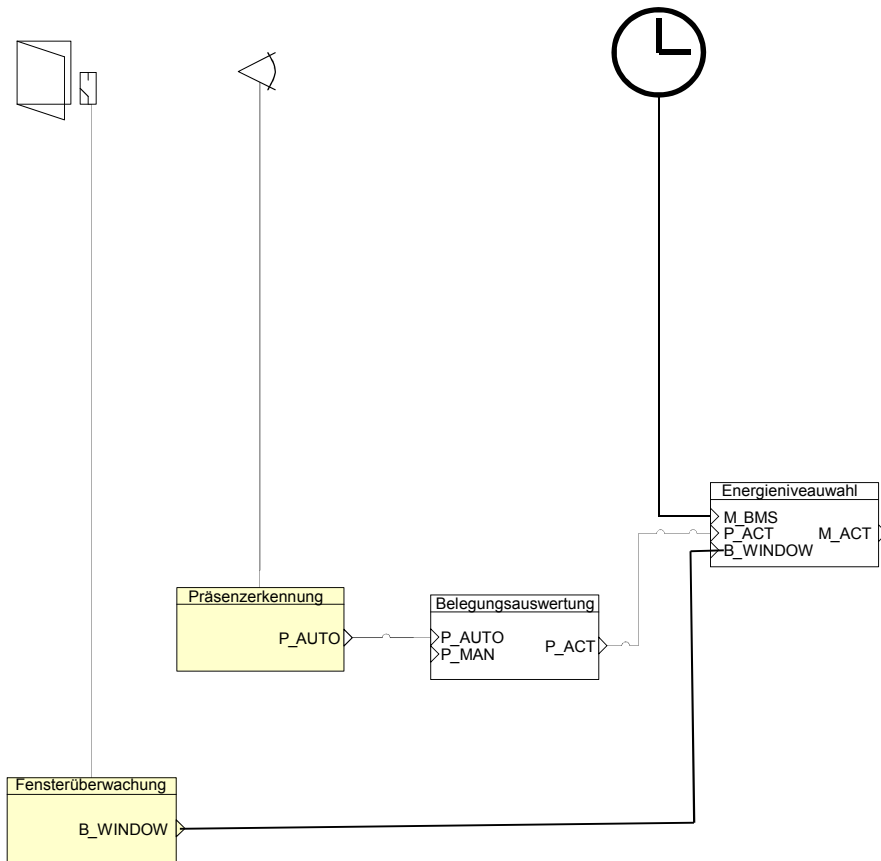
ISO 16484 – 3 GA-Funktionen Beispiel



VDI3813-2: RA-Funktionen Beispiel



VDI3814-6: Zustandsgraph Beispiel



Energieeffizienz

EN15232

Definition der Klassen							
Wohngebäude				Nicht-Wohngebäude			
D	C	B	A	D	C	B	A

AUTOMATISCHE STEUERUNG UND REGELUNG

REGELUNG DES HEIZBETRIEBS und Kühlbetrieb

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	Automatische Einzelraumregelung mit Hilfe von Thermostatventilen oder durch elektronische Regeleinrichtungen								
3	Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Regeleinrichtungen und GAs								
4	Integrierte Einzelraumregelung einschließlich bedarfsgeführter Regelung (durch Nutzung, Luftqualität usw.)								

REGELUNG DER BELEUCHTUNG

Regelung entsprechend der Belegung									
0	Manuell zu betätigender Ein-/Aus-Schalter								
1	Manuell zu betätigender Ein-/Aus-Schalter + zusätzliches automatisches Ausschaltsignal								
2	Automatische Feststellung; automatisches Einschalten/Dimmen								
3	Automatische Feststellung; automatisches Einschalten/automatisches Ausschalten								
4	Automatische Feststellung; manuelles Einschalten/manuelles Dimmen								
5	Automatische Feststellung; manuelles Einschalten/automatisches Ausschalten								

REGELUNG DES SONNENSCHUTZES

0	Manueller Betrieb								
1	Motorbetrieben mit manueller Regelung								
2	Motorbetrieben mit automatischer Regelung								
3	Kombinierte Regelung der Beleuchtung/der Blenden/der HLK-Anlagen (auch vorstehend erwähnt)								



VDI 3813

Blatt 2

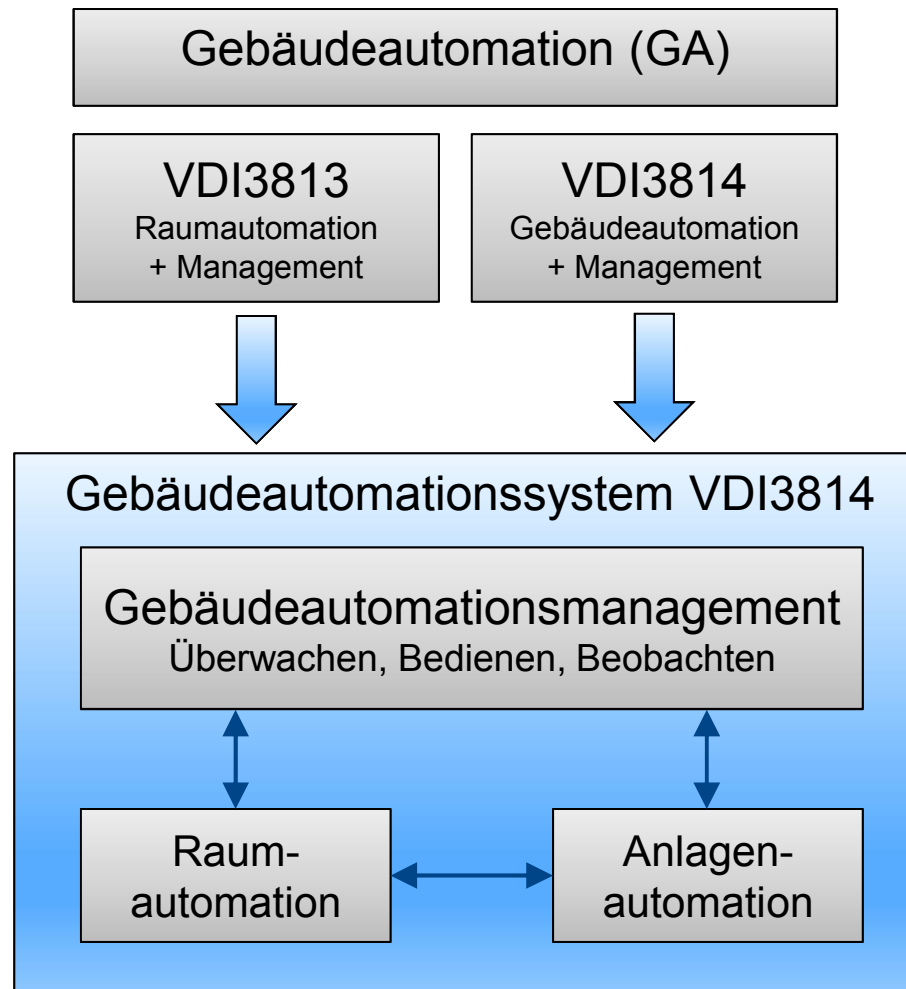
Tabelle 2

Zuordnung der Anwendungsfunktionen nach GA-Effizienzklassen

Tabelle 2. Zuordnung der Anwendungsfunktionen nach GA-Effizienzklassen

Anwendungsfunktion	GA-Effizienzklassen nach EN 15232			
	D	C	B	A
<i>Basisfunktionen mit Einfluss auf die Energieeffizienz</i>				
6.5.2 Belegungsauswertung mit Präsenzerkennung			X ^{a)}	X ^{b)}
6.5.4 Zeitprogramm ^{c)}			X	X
<i>Beleuchtungsfunktionen mit Einfluss auf die Energieeffizienz</i>				
6.5.6 Lichtschaltung		X ^{d)}		
6.5.8 Automatiklicht ^{e)}			X	X
6.5.9 Tageslichtschaltung ^{f)}			X	X
6.5.10 Konstantlichtregelung ^{f)}			X	X
<i>Sonnenschutzfunktionen mit Einfluss auf die Energieeffizienz</i>				
6.5.14 Sonnenautomatik		X		
6.5.15 Lamellennachführung			X	X
6.5.16 Verschattungskorrektur			X	X
6.5.17 Thermoautomatik			X	X
<i>Raumklimafunktionen</i>				
6.5.19 Energieniveauewahl ^{g)}			X	X
6.5.20 Energieniveauewahl mit Startoptimierung			X	X
6.5.21 Sollwertermittlung			X	X
6.5.22 Funktionswahl		X	X	X
6.5.23 Temperaturregelung (Heizen/Kühlen)		X ^{h)}	X	X
6.5.24 Raum-Zulufttemperatur-Kaskadenregelung			O	O
6.5.25 Ventilatorsteuerung			X	X
6.5.28 Luftqualitätssteuerung/-regelung				X
6.5.29 Nachtkühlung		X	X	X

Ausblick



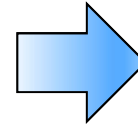
Idee: Prof. Becker, 09-2015

Aktuell

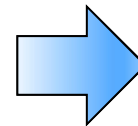
ab 2018

Beschreibungsmittel: Ausblick

VDI 3813	Blatt 1	Grundlagen der Raumautomation	2011-05
	Blatt 2	Raumautomationsfunktionen	2011-05
	Blatt 3	Anwendungsbeispiele für Raumtypen und Funktionsmakros in der Raumautomation	2015-02



VDI 3814	Blatt 1	Systemgrundlagen	2009-11	
	Blatt 2	Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln	2009-07	
	Blatt 3	Hinweise für das Gebäudemanagement	2007-06	
	Blatt 3.1	Planung, Betrieb und Instandhaltung	Schnittstelle zum Facility-Management	2012-09
	Blatt 5	Hinweise zur Systemintegration	2010-03	
	Blatt 6	Grafische Darstellung von Steuerungsaufgaben	2008-07	
	Blatt 7	Gestaltung von Benutzeroberflächen	2012-05	



VDI 3814	Blatt 1	Grundlagen	
	Blatt 2	Planung	
	Blatt 3.1	Grundfunktionen	
	Blatt 3.2	Makrofunktionen - Beispiele	
	Blatt 4.1	Kennzeichnung, Adressierung, Listen	
	Blatt 4.2	Arbeitsmittel, Methoden	Grundlagen, allgemeine Anforderungen, Abnahme
	Blatt 4.3	für die Planung und Errichtung	Automationsschema, Funktionsliste, Zustandsgraph
	Blatt 4.4		Benutzeroberfläche
	Blatt 4.5		Schnittstellen zu anderen Systemen
	Blatt 5	Energieeffizienz	
	Blatt 6	Qualifizierung von Personen	

**ISO16484
Teil 1 -6**

