



# Funktionaler Leistungsbescrieb Raumautomation

Version 1.0 (Stand 17. Oktober 2016)

Sie schätzen einen zuverlässigen Partner für Gebäudeinfrastruktur? Sie setzen auf Gebäudetechnologie, die Komfort, Energieeffizienz, Schutz und Sicherheit für Ihre Mitarbeitenden, Sachwerte und Geschäftsprozesse garantiert? Siemens ist das weltweit einzige Unternehmen, das Lösungen für technische Gebäudeinfrastruktur aus einer Hand bietet. Professionelle Raumautomation verstehen wir als Teil gesamtheitlicher Gebäudetechniklösungen. Raumlösungen mit Designo Total Room Automation (TRA)

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeiner Funktioneller Teil.....	4
1.1	Modularität .....	5
1.2	Schnittstellen .....	5
1.3	Flexibilität: .....	6
1.4	Raumbedienung .....	7
2	Fragebogen Leistungsbeurteilung.....	7
3	Allgemeine Anforderung an Regelung und Energieeffizienz .....	9
3.1	Flexibilität .....	9
3.2	VDI 3813 Funktionen und normative Beschreibung der Raumautomationsfunktionen 10	
3.3	Standardisierte Applikationen.....	10
3.4	Anforderungen an die Raumautomationsstation.....	11
3.5	Umgebungsbedingungen .....	11
3.6	Zertifizierung.....	11
3.7	Übergeordnete Funktionen .....	12
3.8	Beschreibung der dezentrale Installation der Raumautomationsstationen.....	12
3.9	Dezentrale Raumcontroller .....	12
3.10	Dezentraler Multiraumbox „Systemverteiler“ .....	13
4	Energieeffizienz und Referenzen zu den relevanten Normen .....	13
4.1	Energie-Effizienzklasse "A" nach DIN EN 15232.....	13
4.2	Integrierten Raumbedienung "RoomOptiControl" Energieeffizienz .....	14
5	Beleuchtung.....	14
5.1	Konstantlichtregelung.....	14
5.2	Tageslichtschaltung Ein- und Ausschalten mit Präsenzmelder.....	15
5.3	Manuelle Bedienung der Beleuchtung .....	15
5.4	Green Leaf Beleuchtung (RoomOptiControl).....	15
5.5	Zentrale Notfunktion Beleuchtung (CenEmgLgt01) .....	16
5.6	Zentrale Bedienung Beleuchtung.....	16
5.7	Einbrennen der Beleuchtung .....	17

6	Sonnenschutz .....	17
6.1	Sonnenautomatik.....	17
6.2	Lamellennachführung .....	17
6.3	Verschattungskorrektur Anual Shading.....	18
6.4	Thermische Energienutzung (Thermoautomatik).....	18
6.5	Manuelle Bedienung des Sonnenschutzes .....	19
7	Heiz und Kühlsysteme HLK.....	19
7.1	Betriebsarten.....	19
7.2	AirOptiControl – Druckregelung von VVS Anlagen .....	20
7.3	Funktionsauswahl - HLK .....	20
7.4	Applikation für Radiator.....	21
7.5	Applikation für Fan-Coil.....	21
7.6	Applikation für Heiz,-Kühlflächen .....	22
7.7	Applikation für variablen Volumenstrom VVS.....	22

# Allgemein Beschreibung Raumautomation

---

## 1 Allgemeiner Funktioneller Teil

Das Raumautomationssystem (RA-System) ist als offenes, modulares und frei programmierbares System zu konzipieren, das den vollständigen Funktionsumfang nach VDI 3813 bereitstellt und damit die Erfüllung der Energieeffizienz Klasse A der DIN EN 15232 sicherstellt.

### **Zum Raumautomationssystem gehören:**

- > Systemverteiler mit Raumkontrollern und freier Zuordnung der E/A-Module
- > Dezentrale, kommunikative E/A-Module
- > Unterlagerte Kommunikationsnetzwerke für DALI, KNX, EnOcean
- > Sensoren/Aktoren
- > Kommunikative Anzeige- und Bedieneinheiten
- > System- und Netzwerkverkabelung

Die Raumkontroller verfügen über eine integrierte und native Kommunikation auf Basis DIN EN ISO 16484-5 (BACnet) und sind damit direkter Bestandteil des GA-Netzwerkes. Die Querkommunikation (peer to peer) erfolgt direkt und unverzögert zwischen den Raumkontrollern und den Automationsstationen der Primäranlagen. Dazu werden die normierten Standard BACnet Objekte verwendet. Eine Datenumsetzung der Raumautomation (z.B. LON/BACnet oder OPC/BACnet) ist nicht erforderlich. Die Raumkontroller unterstützen den aktuellen Versionsstand (min. BACnet Rev. 1.10) und das Geräteprofil B-ASC (Application Specific Controller) mit einem gültigen BTL-Logo. Die Konformitätserklärung PICS ist für jeden angebotenen Gerätetyp dem Angebot zwingend beizufügen.

### **Kommunikation erfolgt über natives BACnet:**

- > integrierte, untrennbar dem Gerät verbundene BACnet-Schnittstelle
- > BACnet ist auch interner Kommunikationsbus
- > keine alternative Kommunikation durch parallelen Herstellerbus
- > alle Geräteinformationen als BACnet Objekt und Funktion zugreifbar

## **1.1 Modularität**

Die Raumkontroller sind eigenständige Netzwerkknoten mit Prozessorsystem, batteriegepuffertem Speicher und Software zum Betrieb im Verbund und autonom, incl. Netzwiederkehrfunktion.

Firmwareänderungen, Programmänderung und Parametrierung sind über die Ethernet- Schnittstelle von Ferne möglich ohne Öffnen des Systemverteilers. Die Raumkontroller sind modularer Bauart, die völlig wahlfrei mit E/A-Modulen für Messen, Melden, Schalten, Stellen und Zählen ausgerüstet werden können.

Die E/A-Module sind pro Kanal auf Signalart und Wirksinn konfigurierbar. Die E/A-Module müssen in Gruppen abgesetzt, pro Kanal mit Klartext beschriftet und über mehrere Systemverteiler verteilt werden können. Sämtliche Modulelektronik muss in stabilen Kunststoffgehäusen gegen Berührung und Verschmutzung geschützt sein. Es muss eine galvanische Trennung zwischen Modulelektrik und Gewerk durch einfaches Abziehen der Module vom Klemmsockel möglich sein. Der Klemmsockel muss Trennklemmenfunktion für die aufgeschalteten Datenpunkte realisieren.

Kann der Bieter diese Funktion nicht nachweisen, sind alle Ein- und Ausgänge über separate Trennklemmen zu führen. Die hieraus resultierenden Kosten sind in die Einheitspreise einzurechnen.

**Ohne Änderung der systeminternen Verdrahtung müssen möglich sein:**

- Austausch defekter Module
- Einsetzen zusätzlicher Module in vorhandene Reservepositionen

## **1.2 Schnittstellen**

Zur Integration von Elektroanwendungen, wie zum Beispiel Licht und Jalousie, muss der Raumkontroller bei Bedarf mit Kommunikations-Schnittstellen DALI und KNX ausgerüstet werden können.

### **KNX**

Jeder Raumkontroller verfügt über eine integrierte KNX-Schnittstelle für 64 Geräte. Bis zu 16 KNX-Geräte werden vom Raumkontroller über die integrierte Spannungsversorgung versorgt.

### **DALI**

Optional kann der Raumkontroller mit einer DALI-Schnittstelle für 64 Geräte, aufgeteilt in maximal 16 Gruppen, zur Integration von Lichtanwendungen ausgerüstet werden. Die DALI-Geräte werden vom Raumkontroller über die integrierte Spannungsversorgung versorgt.



### 1.3 Flexibilität:

Das flexible und frei programmierbare Raumautomationssystem gewährleistet die individuelle Anpassung an die Gebäudenutzung sowohl in der Errichtungs- als auch in der Betriebsphase.

Der Funktionsvorrat der Raumkontroller umfasst die gesamte Bandbreite der in

VDI 3813-2 spezifizierten RA-Funktionen (Funktionen Sensor-Aktor, kommunikative,

Bedien- und Anzeige, Anwender). Die RA-Funktionen der Segmente (z.B. Achsen, Rasterelemente) können beliebig zu Räumen und Bereichen kombiniert und individuell ausgelegt werden. Der Raumkontroller ist so auszulegen, dass mindestens 16 Segmente (Achsen) aufgeschaltet und in beliebiger Raumanzahl verknüpft werden können. Die kommunikativen Funktionen (z.B. DALI, KNX) wirken auf alle Segmente. Eine einfache Umkonfiguration bei Änderung der Raumaufteilung ohne Zugang zum oder Umverdrahten am Systemverteiler muss möglich sein. Für eine maximale Flexibilität ist es unerlässlich, dass auch die Raumkontroller-übergreifende Funktion sichergestellt ist: Sensor/Aktor oder kommunikative RA Funktionen und ihre zugehörigen Anwenderfunktionen können auch auf verschiedenen Raumkontrollern sein, ohne dass die Gesamtfunktion beeinträchtigt ist.

Das frei programmierbare Raumautomations-System muss mit dem gleichen grafischen Tool programmiert und in Betrieb genommen werden wie auch die Primäranlagen.

#### Folgende Anwenderfunktionen nach VDI 3813-2 sind umzusetzen

- Belegungsauswertung
- Steuerung über Raumnutzungsarten
- Zeitprogramm
- Trennwandsteuerung
- Lichtschaltung
- Treppenlichtschaltung
- Automatiklicht
- Tageslichtschaltung
- Konstantlichtregelung
- Dämmerungsschaltung
- Prioritätssteuerung
- Dämmerungsautomatik
- Sonnenautomatik
- Lamellennachführung
- Verschattungskorrektur
- 
- Thermoautomatik
- Witterungsschutz
- Energieniveauewahl
- Energieniveauewahl mit Startoptimierung
- Sollwertermittlung
- Funktionswahl
- Temperaturregelung (Heizen/Kühlen)
- Raum-Zulufttemperatur-Kaskadenregelung
- Ventilatorsteuerung
- Sequenzsteuerung
- Stellwertbegrenzung
- Luftqualitätssteuerung/-regelung
- Nachtkühlung
- Volumenstromregelung

## 1.4 Raumbedienung

Die Funktionen der Raumkontroller werden über kommunikative Raumbediengeräte bedient, die über KNX (oder gleichwertig) angebunden sind. Die Raumbediengeräte sind als Unterputzgeräte zu liefern und müssen mit den gängigen Schalterprogrammen kombinierbar sein.

Die Raumbediengeräte sind kommunikativ über Bussystem anzubinden, um ein Höchstmaß an Flexibilität zu gewährleisten. Bei Änderung der Raumaufteilung kann ein Raumbediengerät flexibel einem anderen Raumkontroller zugeordnet werden, ohne dass eine Verkabelung geändert oder umgesteckt werden muss.

Die Raumbediengeräte verfügen über eine hintergrundbeleuchtete LCD-Anzeige mit programmierbarer, mind. 4 zeiliger Benutzerführung mit Ein- oder mehrseitigen Bedienmenüs. Diese müssen jederzeit an die Nutzungsänderungen angepasst werden können. Die Erstellung erfolgt mit der Programmerstellung der Raumkontroller. Folgende Funktionen müssen verfügbar sein:

- Anzeige für die Raumtemperatur, Betriebsart, Ventilatorstufe und Regelsequenz sowie der Szenen
- Bedienung zur Szenensteuerung, der Sollwertverstellung, der Betriebsart und der Ventilatorstufe

Das Raumbediengerät muss mit einer Energieeffizienz-Anzeige ausgerüstet sein, welche den Raumbenutzer bei der energetisch optimalen Raumnutzung unterstützt. Diese intelligent verknüpfte Effizienzfunktion erkennt automatisch unnötigen Energieverbrauch im Raum. Durch einen einfachen Tastendruck auf dem Raumbediengerät muss die Rückkehr zum energieoptimalen Betrieb und damit die Rücknahme aller Handeingriffe automatisch erfolgen.

Die Bedienung der Elektrofunktionen für Beleuchtung und Sonnenschutz erfolgt über ebenfalls kommunikative (KNX oder gleichwertig) Anbindung an den Raumkontroller

Alternativ muss der Betrieb über batterie- und kabellose Raumbedieneinheiten und Taster in Enocean Technologie möglich sein.

## 2 Fragebogen Leistungsbeurteilung

Für eine Leistungsbeurteilung des Angebotenen Raumautomationssystems sind die nachfolgenden Abfragen zwingend zu beantworten:

- a) BACnet Schnittstelle Jeder Raumkontroller verfügt über eine integrierte BACnet-Schnittstelle, mindestens nach Profil B-ASC, mit gültiger Konformitätsprüfung BTL und stellt die RA-Funktionen direkt und ohne Gateway als Standard BACnet Objekte auf dem GA-Netzwerk zur Verfügung

JA [ ☐ ]    Nein [ ☐ ]

Anmerkungen: \_\_\_\_\_

- b) Raumkontroller Die angebotenen Raumkontroller sind mit einem grafischen Programmierwerkzeug frei programmierbar und werden je nach Anforderung mit den individuellen RA-Funktionen geladen. Sie unterstützen in vollem Umfang die Beschriebenen Raumautomationsfunktionen nach VDI 3813-2, z.B.

- für Lichtsteuergruppenfunktionen
- für Sonnenschutzsteuerfunktionen

- Raumbetriebszustände Comfort, Precomfort, Economy, Schutzbetrieb mit Betriebsartwahl durch Raumnutzer, Zentrale über Zeitschaltfunktion durch GA-System, oder sonstigen Ereignissen.
- Regelung Fan-Coil Gerät über Kaskadenregelung der Raum-/ Zulufttemperatur mit Begrenzung der Austrittstemperatur.
- KVS-Regler (Auf/Zu) über manuelle Bedien-/Präsenzfunktion.
- Bei Raumzonen in Großraumbüros, Ermittlung der Raumtemperatur aus bis zu 12 Temperaturfühlern in der Decke über Min-/Max-/Mittelwertauswahl
- Optional über zusätzliche Abluftfühler im Luftkanal des Fan-Coil-Gerätes

JA [ ☐ ]    Nein [ ☐ ]                      Anmerkungen: \_\_\_\_\_

- c) Die angebotenen Raumkontroller unterstützen die freie Zuordnung und Änderung von Raumsegmenten auf Einzelräume zur Bildung von Raumzonen in Großraumbüros oder ganzen Etagen, dies erfordert eine freie Zuordnungen/Gruppenbildung von:
- von 1-n Fan-Coil-Geräten
  - von Lichtsteuerkreisen, z.B. auch für individuelle Effektbeleuchtungen
  - von Jalousiegruppen nach Fassadenseiten, oder anderen zu definierenden Bereichen für Beschattung, Energieeintrag

JA [ ☐ ]    Nein [ ☐ ]                      Anmerkungen: \_\_\_\_\_

- d) Raumbedienung - Fan-Coil Gerät Das angebotene Raumbediengerät unterstützt die manuelle Ventilatorstufenänderung mit den Betriebszuständen Auto-0-1-2-3 und Piktogrammanzeige am Display über zugeordnete Funktionstasten

JA [ ☐ ]    Nein [ ☐ ]                      Anmerkungen: \_\_\_\_\_

- e) Raumbedienung - Fan-Coil Gerät Das angebotene Raum Touch Panel unterstützt die manuelle Ventilatorstufenänderung mit den Betriebszuständen Auto-0-1-2-3 und Piktogrammanzeige am Display über zugeordnete Funktionstasten.

JA [ ☐ ]    Nein [ ☐ ]                      Anmerkungen: \_\_\_\_\_



### 3 Allgemeine Anforderung an Regelung und Energieeffizienz

Übergeordnete Strategien zur Raumautomation Bedarfsgeführte, integrierte Raumautomation Die Raumautomationsstationen müssen untereinander verbunden werden, um eine Kommunikation zwischen den Reglern zu ermöglichen. Die Regler müssen auch mit dem Gebäudeautomationssystem verbunden sein, das Zeitprogramme zur Senkung der Leistung während Nichtbelegung sowie Betriebs- und Überwachungsfunktionen zur weiteren Optimierung des Betriebs bietet. Bedarfsregelung basierend auf Raumbellegungsinformationen führt zum kleinstmöglichen Energieverlust bei Erzeugung und Verteilung.

#### 3.1 Flexibilität

Um an verschiedene Raumgegebenheiten (flexibles Raum-Layout) durch einfache Änderung der Raumregelparameter angepasst werden zu können, muss das Gebäudeautomationssystem einen hohen Grad an Flexibilität aufweisen. Dazu ist dieses Raumautomationssystem als flexibles und frei programmierbares BACnet-Raumautomationssystem umzusetzen, dass diese individuelle Anpassung an die Gebäudenutzung sowohl in der Errichtungs- als auch in der Betriebsphase gewährleistet. Als Raum-Segment wird die kleinste Einheit bezeichnet, in der Funktionen der Raumautomation ausgeführt werden können (z.B. Achse, Rasterelement). Die Raumautomationsfunktionen der Raum-Segmente können dabei beliebig zu Räumen und Bereichen kombiniert und individuell ausgelegt werden. Die BACnet-Raumautomationsstation ist so auszulegen, dass eine bestimmte Anzahl von Raum-Segmenten aufgeschaltet und in beliebiger Raumanzahl verknüpft werden können.

Die kommunikativen Funktionen (z.B. über DALI und KNX) wirken dabei auf alle relevanten Segmente. Eine einfache Umkonfiguration bei Änderung der Raumaufteilung muß ohne Zugang zur Raumautomationsstation bzw. ohne Umverdrahten möglich sein. Für dieses flexible Raumautomations-System ist es unerlässlich, dass alle Raumautomationsfunktionen auch über die Hard- und Softwaregrenzen einer Raumautomationsstationen hinaus sichergestellt sind und kommunikative Raumautomationsfunktionen inkl. zugehöriger Sensor-, Aktor-, Anwendungsfunktionen etc., auch auf verschiedenen Raumautomationsstationen errichtete werden können, ohne dass die Gesamtfunktion beeinträchtigt ist. D.h. ein Raum, bestehend aus z.B. zwei Raum-Segmenten, die in unterschiedlichen Raumautomationsstationen angelegt sind, muss auch als Gesamtfunktion übergreifend errichtet werden können für die Gewerke Einzelraumregelung, Beleuchtung und Beschattung.

### **3.2 VDI 3813 Funktionen und normative Beschreibung der Raumautomationsfunktionen**

Die Richtlinie VDI 3813 Gebäudeautomation (GA) liegt als Grundlagen der Raumautomation zugrunde, wird als Basis für die Raumautomationsfunktionen verwendet. Die Systembetrachtung bzw. Systemabgrenzung wird in Kapitel 5 der besagten Norm (Blatt 1) beschrieben und gilt als Grundlage der Raumautomation beschreibenden Texte. Der Funktionsvorrat der Raumautomationsstationen umfasst die gesamte Bandbreite der in der VDI 3813 Teil 2 spezifizierten, flexible aufgesetzten Raumautomationsfunktionen für die Gewerke Einzelraumregelung, Beleuchtung und Beschattung. Die nach VDI 3813 Blatt 2 umzusetzenden

**Anwendungsfunktionen sind grundsätzlich:**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| > Belegungsauswertung              | > Thermoautomatik                        |
| > Steuerung über Raumnutzungsarten | > Witterungsschutz                       |
| > Zeitprogramm                     | > Energieniveauewahl                     |
| > Trennwandsteuerung               | > Sollwertermittlung                     |
| > Lichtschaltung                   | > Funktionswahl                          |
| > Treppenlichtschaltung            | > Temperaturregelung (Heizen/Kühlen)     |
| > Automatiklicht                   | > Raum-Zulufttemperatur-Kaskadenregelung |
| > Tageslichtschaltung              | > Ventilatorsteuerung                    |
| > Konstantlichtregelung            | > Sequenzsteuerung                       |
| > Dämmerungsschaltung              | > Stellwertbegrenzung                    |
| > Prioritätssteuerung              | > Luftqualitätssteuerung/-regelung       |
| > Dämmerungsautomatik              | > Nachtkühlung                           |
| > Sonnenautomatik                  | > Volumenstromregelung                   |
| > Lamellennachführung              |  |

### **3.3 Standardisierte Applikationen**

Jede Raumautomationsstation muss mit einer getesteten, bewährten und dokumentierten Applikationssoftware geladen werden, die autonom funktionieren und die spezifischen Regelaufgaben unabhängig von anderen Controllern im Netzwerk ausführen können muss. In jeder Raumautomationsstation muss ein mikroprozessorbasierter Echtzeit-Digitalprozessor mit Multitasking vorhanden sein.

#### **a) Applikationen, frei programmierbar**

Um den Anforderungen bezüglich Erweiterung und kundenspezifischer Anpassung mit höchstmöglicher Flexibilität gerecht zu werden, müssen die Raumapplikationen frei programmierbar sein. Das frei programmierbare BACnet-RA-System muss mit dem gleichen grafischen Tool programmiert und in Betrieb genommen werden wie auch die Primäranlagen.

### **3.4 Anforderungen an die Raumautomationsstation**

Die BACnet-Raumautomationsstationen müssen in der Lage sei, min. 4 Räume regeln, steuern und überwachen zu können. Dies beinhaltet die definierten Grundfunktionen für Beleuchtung, Jalousien, Kühldecken, Radiator und/oder VVS in beliebiger Kombination nach VDI 3813 Blatt 2.

a) Autonome Raumautomationsstationen

Es wird gefordert, dass die Raumautomationsstationen auch bei Ausfall der Netzwerkverbindung oder der übergeordneten Managementebene autonom weiterarbeiten. D.h. regeln, steuern und die Ein- und Ausgangssignale weiterhin verarbeiten.

b) Die Raumautomationsstationen sind als eigenständige Netzwerkknoten mit Prozessorsystem, batteriegepuffertem Speicher und Software zum Betrieb im Verbund und autonom, incl. Netzwiederkehrfunktion oder Firmwareänderungen auszuführen. Programmänderung und Parametrierung über die Ethernet-Schnittstelle müssen von Ferne möglich sein ohne Zugang zum Installationsort.

c) Modularität der Raumautomationsstationen: Die Raumautomationsstationen müssen eine modularer Bauart unterstützen, die völlig wahlfrei mit E/A- Modulen für Messen, Melden, Schalten, Stellen und Zählen ausgerüstet werden können. Die E/A-Module sind pro Kanal auf Signalart und Wirksinn konfigurierbar vorzusehen.

d) Regelalgorithmen: Um die Durchgängigkeit auf dem Netzwerk zu gewährleisten, muss der Controller die Echtzeitdaten von der Systemuhr des System-Controllers empfangen. Jeder Controller muss Algorithmen für die Proportional-, Integral (PI) und/oder Proportional-, Integral- und Derivativ- (PID)-Regelung für die Applikationen vorsehen. Alle Parameter und Sollwerte müssen vom Benutzer über ein entsprechendes Inbetriebnahme- und Servicetool (Setup And Service Assistant - SSA) anpassbar sein.

### **3.5 Umgebungsbedingungen**

Der Controller muss unter den Umgebungsbedingungen 0 bis 50 °C und nicht mehr als 85% r.F. (nicht betauend) normal funktionieren. Wo notwendig ist der Controller mit einer passenden Abdeckung oder einem Gehäuse zum Schutz der Elektronikinheit zu versehen. Die Abdeckungen müssen min. IP30 sein.

### **3.6 Zertifizierung**

Die Controller müssen bezüglich Genauigkeit und Energieeffizienz zertifiziert sein. Die Controller müssen nach Bedarf Eu.bac-zertifiziert sein und EN15232 (min. Klasse A/B) erfüllen. Das Zertifikat ist auf Verlangen vorzulegen.

### **3.7 Übergeordnete Funktionen**

Übergeordnete Raummanagementfunktionen wie Raumgruppierung, Systemfunktionen wie Zeitschaltprogramme, Trend, Alarme, Changeover und Sommer-/Winterkompensation usw. müssen vom System unterstützt werden.

### **3.8 Beschreibung der dezentrale Installation der Raumautomationsstationen**

Die Raumautomationsstationen müssen als Hutschienengerät für den Einbau in dezentrale Multi-Raum-Boxen (MRB) geeignet sein. Die Raumautomationsstationen müssen dazu über Linientopologie (Daisy-Chain), ohne den Einsatz zusätzlicher Netzwerkkomponenten, direkt miteinander verbunden werden können. Dies reduziert in erheblichen Maßen die Verkabelungsaufwände und damit Kosten, sowie Brandlasten in den Flächen.

### **3.9 Dezentrale Raumcontroller**

Raumkontroller ist frei programmierbar für erhöhte funktionale Raum Anforderungen mit flexibler Raumnutzung, Gesamtlösung für Licht, Sonnenschutz und Raumklima. Funktionen für energieoptimierte Raumlösungen (Klasse A nach SIA 386.110) ohne Komforteinbusse. Der frei programmierbare Raumkontroller ist in der Lage, Regelungs- und Steuerungsaufgaben für mehrere, frei konfigurierbare Räume zu übernehmen und stellt dafür die Infrastruktur für die system- und anwendungsspezifische Funktionen zur Verfügung.

Leistungsmerkmale:

- Frei programmierbar nach VDI3813-2
- modulare Automationsstation
- Geräteprofil B-ASC mit gültigem
- Konformitätsnachweis BTL
- Ethernet-Schnittstelle 2xRJ45
- 100BaseTX, IEEE 802.3 kompatibel
- Protokoll: BACnet/IP
- USB-Buchse für Tool Anschluss
- zentralen/dezentralen Modulaufbau zum direkten Anschluss von
- Feldgeräten für Melden, Schalten, Stellen, Messen, Zählen
- Raumbusanschluss KNX, mit integrierter Busspeisung 160mA;
- DALI-Bus (Optional) zum Anschluss von Licht-Steuerungen (inkl. Busspeisung),
- LED für Geräte- und Systemdiagnose
- Basis- und erweitertes Alarmmanagement
- mit Alarmweiterleitung (via GA-System)

### **3.10 Dezentraler Multiraumbox „Systemverteiler“**

Verzinkter Stahlblechverteiler zur Aufnahme des Raumcontrollers bzw. dessen Komponenten des gewerkeübergreifenden Raumautomationssystems und deren Zubehör im steckfertigen Aufbau zur dezentralen Installation. Sämtliche Anschlüsse erfolgen steckfertig mit Gerätesteckverbindungen. Die Stecker sind als codierte Steckverbinder mit der Möglichkeit des Einsatzes von vorkonfektionierten Leitungen ausgeführt. Der Rangierverteiler wird komplett halogenfrei verdrahtet und geprüft geliefert. Zum Anschluss der Leitungen und zur Inbetriebnahme ist das Öffnen des Gehäuses nicht erforderlich. Der Stahlblechverteiler beinhaltet die zugeordneten Komponenten von 8-16 Raumsegmenten des Automationssystems. Durch die segmentierte Konzeption stellt der Verteiler die flexible Basis für folgende gewerke- und segmentübergreifenden Funktionen dar:

- Beleuchtung (gedimmte, geschaltete Beleuchtung)
- Storen/Behänge (2-Endlagen, 3-Endlagen, SMI)
- HLK- Funktionen
- Sensoren

Aufbau:

**Gehäuse:** Stahlblech [1mm] verzinkt mit 4 Befestigungswinkel, Tragschiene TS 35, Erdungsklemme, umlaufender Kabelkanal, Beschriftung und Prüfsiegel

**Deckel:** Deckel mit Schnellverschluss und Erdungsklemme, Befestigungsschrauben aus nichtrostendem Stahl

**Abmessung:** ca. 500-1200x250x120 mm (BxTxH)

**Schutzart:** IP40

**Anschlüsse:** Steckverbinder in Gehäusewand

für folgende Funktionen:

x St. Einspeisung 230V (3-adrig) Steuerung

x St. Einspeisung 230V (3-adrig) Beleuchtung

x St. Einspeisung 230V (3-adrig) Sonnenschutz

## **4 Energieeffizienz und Referenzen zu den relevanten Normen**

### **4.1 Energie-Effizienzklasse "A" nach DIN EN 15232**

Die Norm SIA 386.11 bzw. DIN EN 15232:2012 Energieeffizienz von Gebäuden - Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement; Deutsche Fassung, wird als Basis für die Energieeffizienz-Funktionen eingesetzt. Der Systemlieferant muss den Nachweis erbringen, dass er die Funktionen gemäss dieser Norm erfüllt. Diese Ausschreibung wurde nach den Kriterien der Klasse A erstellt.

Raumautomationssystem nach VDI 3813

Die Richtlinie VDI 3813 Gebäudeautomation (GA) - Grundlagen der Raumautomation zugrunde, wird als Basis für die Raumautomationsfunktionen eingesetzt. Der Systemlieferant muss den Nachweis erbringen, dass er die Funktionen gemäss dieses Regelwerkes erfüllt. Die Raumautomationsfunktionen dieser Ausschreibung wurde auf Grundlage der VDI 3813 Blatt beschrieben.

## **4.2 Integrierten Raumbedienung "RoomOptiControl" Energieeffizienz**

Durch die Anforderungen an eine integrierte Raumautomation mit allen beteiligten Gewerken (Klima, Beleuchtung, Beschattung) zur Energieeinsparung entsteht hinsichtlich des Regel- und Steuerkonzeptes ein komplexes Gesamtsystem. Standardmäßig arbeitet dieses System im Automatikbetrieb und regelt alle integrierten Raumfunktionen prioritätsgesteuert und energieoptimiert. Dieses soll für den Raumnutzer bedien- und beherrschbar bleiben. Dazu muss es möglich sein Bedienungsvorgaben und Sollwertkorrekturen der Regelungen am kommunikativen Raumbediengerät bzw. Tastern durchzuführen. Diese Eingriffe in die Automatikfunktionen sind in vielen Fällen nicht mehr energieoptimal (z.B. Sollwert Beleuchtungsstärke über Standardwert, Kühlsollwert Einzelraumregelung unterhalb Standardwert). Dieser Raumautomationszustand im nicht energieoptimalen Bereich muss über ein einziges Anzeigeelement am Raumbediengerät dargestellt werden können. Durch einen einzigen Knopfdruck am Raumbediengerät muß die Raumautomation mit allen beteiligten Funktionen wieder in den Automatikmodus, und damit zum energieoptimierten Zustand, zurückgesetzt werden können. Zur Parametrierung der einzelnen energierelevanten Regeln muß es in der Raumautomationstation für alle Raumautomationsfunktionen Einstellwerte geben (z.B. Differenz Sollwert Beleuchtungsstärke über Standardwert, Differenz eingestellter Kühlsollwert Einzelraumregelung unterhalb Standardwert etc.). Diese Parameter sind bei Inbetriebnahme mit Standardwerten einzustellen und müssen nachträglich einstellbar sein.

## **5 Beleuchtung**

### **5.1 Konstantlichtregelung**

Die Regelung der Raumbeleuchtung muß mit einer helligkeits- und anwesenheitsabhängigen Konstantlichtregelung ausgerüstet werden. Die Funktion regelt die Beleuchtung in Abhängigkeit des natürlichen Tageslichts, wenn Personen im Raum anwesend sind. Bei sinkendem Tageslichtanteil wird das Kunstlicht automatisch heller gedimmt, bei steigendem Tageslichtanteil wird das Kunstlicht automatisch dunkler gedimmt und schlussendlich ausgeschaltet. Wird der Raum verlassen, wird die Beleuchtung automatisch ausgeschaltet. Zur besseren Ausnutzung des Tageslichts in Fensternähe ist die Beleuchtung in zwei Lichtgruppen aufgeteilt. Die beiden Lichtgruppen werden stets zusammen eingeschaltet. Die Lichtgruppe in Fensternähe kann bei Bedarf mit einem Versatz im Vergleich zur Lichtgruppe im Rauminnern geregelt werden. Zusätzlich kann die Beleuchtung manuell geschaltet und gedimmt werden. Dimmen per Taster stoppt die Regelung. Der Konstantlichtregelung bleibt für die Dauer der Anwesenheit auf dem eingestellten Dimmwert. Beim Ausschalten des Lichts mit dem Taster bleibt die Beleuchtung während der Dauer der Anwesenheit ausgeschaltet. Erst nach Ablauf der Nachlaufzeit der Belegungsauswertung übernimmt wieder die Automatik. Zur Abdeckung von grösseren Flächen, beispielsweise Grossraumbüros oder Korridore, werden mehrere Präsenzmelder miteinander verbunden. Ein Gerät wird als Master, die anderen als Slaves eingesetzt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sollten nicht mehr als 10 Slaves mit einem Master verbunden werden. Die Slaves triggern den Master bei erkannter Bewegung. Sämtliche Einstellungen, etwa Verzögerungszeiten und Helligkeitsschwellen werden in der Raumautomationsstation für alle der entsprechenden Regelzone zugehörigen Geräte parametrieret.

## **5.2 Tageslichtschaltung Ein- und Ausschalten mit Präsenzmelder**

Das Modul "Tageslichtabhängige Ein-/Ausschaltung Beleuchtung 01" (LgtDlgtSwi01) sorgt für Energieeinsparung, weil das Kunstlicht nur zugeschaltet wird, wenn es benötigt wird.

Die Aussenhelligkeit wird mit einem Tageslichtsensor gemessen.

Der Tageslichtsensor darf nicht durch geschaltetes Kunstlicht beeinflusst werden.

Der Präsenzmelder wird zur Feststellung von Anwesenheit in einem Raum oder in einem Segment verwendet. Abhängig von der Anwesenheit von Personen wird die Lichtsteuerung aktiviert beziehungsweise deaktiviert. Beim Erkennen einer Bewegung wechselt der Präsenzmelder auf den Zustand anwesend (occupied). Die Zeit zwischen zwei Bewegungen wird mit der Ausschaltverzögerung Präsenzmelder (DlyOffPscDet) überbrückt. Jede vom Präsenzmelder detektierte Bewegung startet die Ausschaltverzögerung Präsenzmelder (DlyOffPscDet) neu. Nach Ablauf der Ausschaltverzögerung Präsenzmelder wechselt der Präsenzmelder den Zustand auf abwesend (unoccupied).

## **5.3 Manuelle Bedienung der Beleuchtung**

Die Applikation "Beleuchtung 01, manuelle/dimmbare Beleuchtungssteuerung" (Lgt01) ermöglicht das Ein- und Ausschalten sowie Dimmen der Beleuchtung im Raum mit lokalen Tastern.

Mittels Tastern kann die Beleuchtung durch den Nutzer von Hand geschaltet oder gedimmt werden. Eine manuelle Bedienung durch den Nutzer übersteuert eine allfällig vorhandene Automatik. Die manuelle Bedienung muss freigegeben werden um den Automatikbetrieb wieder zu aktivieren.

Für die manuelle Bedienung der Beleuchtung stehen die folgenden Befehle zur Verfügung:

- Einschalten
- Stufe heller
- Ausschalten
- Stufe dunkler
- Heller dimmen
- Gehe zu Level
- Dunkler dimmen
- Stopp

Die manuelle Bedienung kann auf verschiedenen Prioritäten erfolgen, welche von der gerade aktiven Priorität abhängig sind:

- Priorität Manuelle Betriebsart 3 (Prio 13) wird für normale Bedienoperationen verwendet
- Priorität Manuelle Betriebsart 1 (Prio 7) wird für priorisierte Bedienoperationen verwendet.

Taster können so konfiguriert werden, dass sie zwischen Priorität Manuelle Betriebsart 1 (Prio 7) und Priorität Manuelle Betriebsart 3 (Prio 13) wechseln.

## **5.4 Green Leaf Beleuchtung (RoomOptiControl)**

Das Modul "Green Leaf Beleuchtung 01, Auswirkung auf Energieeffizienz der Beleuchtung" (LgtGrnLf01) berechnet den lichtspezifischen Anteil der Energieeffizienz-Anzeige (EEI).

Das Resultat dient der Raumkoordination zur weiteren Auswertung. Das Modul kann optional von allen Lichtapplikationen genutzt werden.

Berechnung der Energieeffizienz-Anzeige Beleuchtung

Der Wert jedes Lichtausgangs wird überwacht und geprüft, ob mit dem automatischen Betrieb gegenüber der manuellen Bedienung Energie eingespart werden kann. Das Resultat wird auf dem Datenpunkt Energieeffizienz-Anzeige Beleuchtung (LgtEei1) angezeigt und kann von der Raumkoordination zur weiteren Auswertung genutzt werden.

Bei einer Rücksetzanforderung (REeiRst) von der Raumkoordination prüft das Modul, in welchem Zustand sich die Beleuchtung befindet. Ist der Zustand nicht energieoptimal, wird der Automatikbetrieb aktiviert.



## 5.5 Zentrale Notfunktion Beleuchtung (CenEmgLgt01)

Die Applikation "Zentrale Notfunktion Beleuchtung 01" (CenEmgLgt01) ermöglicht im Notfall das Schalten der Beleuchtung in einen definierten Zustand, beispielsweise zur Ausleuchtung von Korridoren. Die zentrale Notfunktion Beleuchtung ist nicht mit der Notbeleuchtung zu verwechseln. Bei der Notbeleuchtung erfolgt die Versorgung mit Notstrom (bzw. Sicherheitsstrom). Diese erfordert Prüfroutinen.

**Die zentrale Notfunktion kann von verschiedenen Quellen ausgelöst werden:**

- Notfallmelder Beleuchtung
- BACnet Gefahrenmanagementsystem
- Handbedienung mit Beleuchtungsnotschalter
- Optional: Zentrale Notfunktion Beleuchtung 02, Notschalter (CenEmgLgt02) zum Auslösen der Notbeleuchtung mittels Beleuchtungsnotschalter. Wenn kein Beleuchtungsnotschalter verfügbar ist, wird dieses Modul nicht benötigt.

Anwendungen:

- Einschalten der Beleuchtung eines Stockwerks oder in allen Stockwerken im Notfall auf Priorität Notbetriebsart 2 (Prio 2).
- Die zentrale Notfunktion Beleuchtung umfasst drei Module:
- Zentrale Notfunktion Beleuchtung 01 (CenEmgLgt01) zur Steuerung der Beleuchtung im Notfall über ein BACnet Gefahrenmanagementsystem.
- Optional: Zentrale Notfunkt. Beleuchtung 03, Melder (CenEmgLgt03) zum automatischen Auslösen der Notfunktion mit einem Notfallmelder Beleuchtung oder einem potentialfreiem Kontakt eines Gefahrenmanagementsystems. Wenn diese nicht verfügbar sind, wird dieses Modul nicht benötigt

## 5.6 Zentrale Bedienung Beleuchtung

Die Applikation "Zentrale Bedienung Beleuchtung 01" (CenOpLgt01) schaltet das Licht raumübergreifend. Die zentrale Bedienung kann von verschiedenen Quellen ausgelöst werden:

- Zeitschaltprogramme
- BACnet Client
- Handbedienung via Lichttaster
- Die zentrale Bedienung findet nicht im Raum statt, sondern raumübergreifend, beispielsweise etagenweise oder für ein ganzes Gebäude.
- Einheitliche Steuerung der Beleuchtung in allen Korridoren während Nutzungszeiten durch ein Zeitschaltprogramm.
- Abschalten der Beleuchtung nach Arbeitsschluss.
- Putzschaltung; etagenweise
- Übersteuerung der Beleuchtung für die Reinigung.
- Kunst am Bau: einheitliches Fassadenbild am Abend.
- Testen von Beleuchtungskomponenten.
- Abhängig von der Anwendung werden folgende Prioritäten verwendet:
- Priorität Manuelle Betriebsart 2 (Prio 8): für Service- und Wartungszwecke; kann nicht lokal übersteuert werden, die Priorität muss zurückgenommen werden.
- Priorität Manuelle Betriebsart 3 (Prio 13): Zentrale Bedienung; kann lokal übersteuert werden ("der Letzte gewinnt").

Die Prioritäten Manuelle Betriebsart 2 (Prio 8) und 3 (Prio 13) sind zwei von der Anwendung her verschiedene Funktionen. Zeitschaltprogramme können in diesen beiden Prioritäten ebenfalls aufgesetzt werden.

## **5.7 Einbrennen der Beleuchtung**

Neu installierte Fluoreszenzröhren müssen eingebrannt werden, um ihre maximale Helligkeit und Lebensdauer zu erreichen:

- T5 Fluoreszenzröhren benötigen eine Einbrennzeit von 100 h
- T8 Fluoreszenzröhren benötigen eine Einbrennzeit von 20 h

Genaue Angaben zu den Einbrennzeiten sind den Herstellerangaben der Fluoreszenzröhren zu entnehmen.

Während der Einbrennzeit dürfen die Fluoreszenzröhren nicht gedimmt werden. Das Ausschalten der Fluoreszenzröhren während der Einbrennzeit ist erlaubt.

Die Funktion Einbrennen stellt sicher, dass neue Fluoreszenzröhren während der notwendigen Einbrennzeit nicht gedimmt werden, weder durch einen Regelalgorithmus noch durch manuelles Dimmen. Dazu wird der Minimum Istwert des Ausgangs Licht (BACnet Property Minimal Actual Value) auf den Minimalwert Einbrennen (BrninMinVal) gesetzt. Dadurch kann die angeschlossene Beleuchtung während der Einbrennzeit nur noch ausschalten oder auf den Minimalwert Einbrennen (BrninMinVal) einschalten.

Sobald der Betriebsstundenzähler die notwendige Anzahl Stunden fürs Einbrennen erreicht hat, wird der Minimalwert des Ausgangs Licht (BACnet Property Minimal Actual Value) auf den Wert OpMinVal gesetzt, der Maximalwert des Ausgangs Licht (BACnet Property Maximal Actual Value) wird auf den Wert OpMaxVal gesetzt.

## **6 Sonnenschutz**

### **6.1 Sonnenautomatik**

Die Sonnenautomatik dient dem Vermeiden von Beeinträchtigung des Nutzers.

Der Sonnenschutz fährt bei einer intensiven Sonneneinstrahlung in eine definierte Position, um die Blendfreiheit des Nutzers zu gewährleisten.

Dies wird mit Hilfe eines vorgegebenen Helligkeit-Schwellwertes und einer zeitlichen Überbrückungszeit realisiert, um auch bei kurzzeitigen Schwankungen der Außenhelligkeit ein ständiges Auf- und Abfahren des Sonnenschutzes und die resultierenden Störgeräusche zu vermeiden.

Das Einrichten einer zentralen Übersteuerung der Sonnenautomatik muss technisch möglich sein. Änderungen an der räumlichen Zuordnung müssen auch im Nachgang raumweise/segmentweise anpassbar sein.

### **6.2 Lamellennachführung**

Die Lamellennachführung dient der energetischen Optimierung des Gebäudes und schafft Wohlbefinden beim Nutzer. Der Tageslichtanteil im Raum wird durch zyklische Anpassung des Lamellenwinkels optimal gewählt, sodass neben einer angenehmeren Arbeitsumgebung für den Nutzer auch der elektrische und thermische Energiebedarf reduziert wird. Wichtig hierbei ist vor allem auch, dass eine Beeinträchtigung des Nutzers z.B. durch Blendfreiheit vermieden wird und gleichzeitig die Sicht nach außen, wenn möglich gewährt wird.

Für die genaue Positionierung der Jalousie ist neben Wetterdaten, Jahres- und Tageszeit und GPS-Daten, die Ausrichtung des Gebäudes von Relevanz. Um die gewünschte Lamellenfunktion realisieren zu können, ist eine Abstimmung mit dem Lamellentyp notwendig.

### **6.3 Verschattungskorrektur Annual Shading**

Die Verschattungskorrektur als Gewerke-übergreifende Funktion der Raumautomation zur Optimierung des Energiebedarfs des Gebäudes, sowie der Zufriedenheitssteigerung der Nutzer ist für das Gebäude vorzusehen. Diese wird mit weiteren Sonnenschutzfunktionen der VDI3813 (Sonnenautomatik bzw. Lamellennachführung) kombiniert angewendet.

Die Abbildung von Schlagschatten und Reflektionen auf den Fassaden werden in Abhängigkeit umliegender Schattenwerfer (Gebäude, Bäume,..) und dem aktuellen Sonnenstand fenstergenau ermittelt, damit nur die tatsächlich belichteten Jalousiebereiche in eine blendfreie Position fahren. Damit auch temporäre Störeinflüsse wie z.B. der Schattenwurf von Bäumen (Sommer) oder die Reflektion von Schnee (Winter) berücksichtigt werden können, muss es technisch möglich sein eine Aktivierung bzw. Deaktivierung dieser Störeinflüsse über die Managementebene realisieren zu können.

Zudem muss ein 3D-Aufbau der Umgebung mit Simulationsmöglichkeiten zur Verfügung stehen, um eine sofortige Plausibilitätsprüfung nach beliebigem Datum und Uhrzeit zu ermöglichen.

### **6.4 Thermische Energienutzung (Thermoautomatik)**

Durch die intelligente Ansteuerung des Sonnenschutz soll die Einzelraumregelung bei der Konditionierung des Raumes ohne Heiz- oder Kühlenergie unterstützt werden. Durch die Funktion Thermoautomatik muss in nicht belegten Räumen raumweise die Belegung und die Raumtemperatur sowie fassadenweise die Außenhelligkeit herangezogen werden.

Überschreitet die Raumtemperatur in nicht belegten Räumen den Komfort-Sollwert im Kühlbetrieb, so wird eine Verschattungsposition angefahren, um den solaren Energieeintrag zu minimieren. Im Falle der Unterschreitung des Komfort-Sollwertes im Heizbetrieb ist zur Unterstützung der Heizung eine Position anzufahren, die den Eintrag der solaren Strahlungsenergie ermöglicht, z.B. die obere Endposition bei Jalousien.

Beide Fahrbewegungen sind nur dann auszuführen, wenn eine bestimmte Mindest-Sonneneinstrahlung vorliegt, da ansonsten keine ausreichenden energetischen Effekte auftreten. Bei Belegung des Raums muss die Thermoautomatik deaktiviert und (bei Vorhandensein) durch die Schattenkantensteuerung mit Lamellennachführung ersetzt werden. Wurden während der aktiven Zeit der Thermoautomatik Fahrbefehle dieser Automatikfunktionen empfangen, so ist der letzte Befehl nachzuholen. Die Mindest-Sonneneinstrahlung und die beiden Positionierbefehle mit Behang Position und Lamellenwinkel müssen einstellbar sein.

## 6.5 Manuelle Bedienung des Sonnenschutzes

Die Applikation ermöglicht das Hoch- und runterfahren sowie das stellen der Position der Beschattung im Raum mit lokalen Tastern.

Mittels Tastern kann die Beschattung durch den Nutzer von Hand gesteuert werden. Eine manuelle Bedienung durch den Nutzer übersteuert eine allfällig vorhandene Automatik. Die manuelle Bedienung muss freigegeben werden um den Automatikbetrieb wieder zu aktivieren.

Für die manuelle Bedienung der Beschattung stehen die folgenden Befehle zur Verfügung:

- Hoch Fahren
- Runter Fahren
- Position Auf stellen
- Position Ab stellen
- Gehe zu Position
- Stopp

Die manuelle Bedienung kann auf verschiedenen Prioritäten erfolgen, welche von der gerade aktiven Priorität abhängig sind:

- Priorität Manuelle Betriebsart 3 (Prio 13) wird für normale Bedienoperationen verwendet
- Priorität Manuelle Betriebsart 1 (Prio 7) wird für priorisierte Bedienoperationen verwendet.

Taster können so konfiguriert werden, dass sie zwischen Priorität Manuelle Betriebsart 1 (Prio 7) und Priorität Manuelle Betriebsart 3 (Prio 13) wechseln.

## 7 Heiz und Kühlsysteme HLK

Betriebsarten für die Temperaturregelung nach EN 15500 müssen Räume in die folgenden Betriebsarten geschaltet werden können: Comfort, Pre-Comfort, Economy, Frost und Protection.

### Konfiguration der Betriebsarten

Das System muss die Konfiguration jeder Anlage in einer anderen Betriebsart ermöglichen. So muss z.B. die Anlage einfach ein- und ausgeschaltet oder bedarfsgeführt aktiviert werden können. Für jede Betriebsart ist ein individueller Sollwert festzulegen. Es muss möglich sein, Zusatzfunktionen wie Heizgrenzenschalter, Schutzbetriebsart oder erhöhte Luftzufuhr nach Bedarf freizugeben.

### 7.1 Betriebsarten

- a) Comfort  
Comfort muss die aktuelle Betriebsart im belegten Raum sein.
- b) Pre-Comfort  
Pre-Comfort muss die aktuelle Betriebsart im unbelegten Raum sein, damit der Raum bei einer Änderung in den Comfort-Betrieb schnell den Comfort Bereich erreicht.
- c) Economy  
Economy muss die aktuelle Betriebsart im unbelegten Raum sein, der längerer Zeit nicht genutzt wird. (z.B. geplante Nachtabsenkung)
- d) Protection  
Protection muss die aktuelle Betriebsart im unbelegten Gebäude sein, das längerer Zeit nicht genutzt wird. (z.B. Ferienabwesenheiten) Die Betriebsart Protection muss das Gebäude gegen Überhitzung oder vor zu starker Abkühlung schützen.

- e) Frostschutz  
Fällt der Raumtemperatursollwert unter die für Frostschutz definierte Grenze, muss ein Alarm für die Weiterverarbeitung im Gebäudeautomationssystem erzeugt und alle relevanten Anlagen(teile) in einen definierten Zustand zum Schutz gegen Frostschäden geschaltet werden. Die Raumtemperaturregelung muss weiter mit den für die aktuelle Betriebsart definierten Sollwerten betrieben werden.
- f) Freie Kühlung  
In den Räumen wird die Betriebsart "freie Kühlung" ermittelt und an die übergeordnete Regelung und Steuerung der Primäranlagen weitergegeben.

## **7.2 AirOptiControl – Druckregelung von VVS Anlagen**

Applikation für die bedarfsgeführte Ventilator Druckregelung von VVS Anlagen. Applikationsfunktion für die bedarfsgeführte Ventilator Druckregelung von Lüftungs- und Klimaanlage zur Senkung des Energieverbrauchs. Die Bedarfsregelung beinhaltet die Koordination, Sammlung und Auswertung der Zuluft und Abluft Klappenstellungen. Aus den berechneten Klappenstellungen werden die Drucksollwerte für den Zuluft- und Abluftventilator berechnet. Die Druckregelung der Primärlüftungsanlage regelt auf diese Vorgabewerte

## **7.3 Funktionsauswahl - HLK**

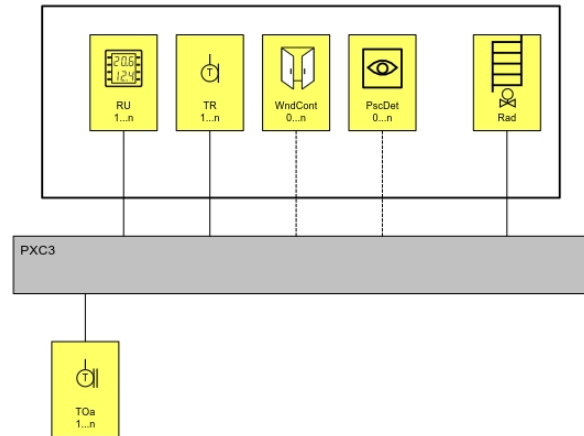
Die Raumklimaregelung kann - je nach Heiz-/Kühlsystem und Anwendung - in unterschiedlichen Funktionsweisen betrieben werden. Die Applikationsfunktionen dienen zur Behandlung der Raumtemperaturregelung für Kühl-/Heizdecken sowie die Betriebsartenwahl.

- a) Regler zustand Aus  
Der Regler ist inaktiv. Lediglich die Frostüberwachung arbeitet.
- b) Regler zustand Automatik  
Je nach Raumtemperatur schaltet der Regler automatisch zwischen Heiz- und Kühlfunktion um. Diese Funktion ist nur einsetzbar, wenn sowohl Heiz- als auch Kühlenergie permanent zur Verfügung stehen. In 2-Leiter-Systemen, die je nach Witterungslage Warmwasser oder Kaltwasser zur Verfügung stellen, ist der Regler deaktiviert (siehe a).
- c) Regler zustand Heizen  
Die Heizfunktion ist permanent aktiv. Die Auswahl kann manuell oder durch die Messung der Vorlauf-Temperatur bei einem 2-Leiter-System erfolgen (Change Over).
- d) Regler zustand Kühlen  
Die Kühlfunktion ist permanent aktiv. Die Auswahl kann manuell oder durch die Messung der Vorlauf-Temperatur bei einem 2-Leiter-System erfolgen (Change Over). Zum Schutz von Flächenkühlelementen wird bei Betauung (erreichen des Taupunktes) die Funktion abgeschaltet und in die Funktion Aus gewechselt.
- e) Regler zustand Vorkühlen  
Die Kühlfunktion wird aktiviert. Als Sollwert wird abweichend von der regulären Kühlfunktion jedoch der Komfort-Sollwert der Heizfunktion verwendet, um den Raum vor Benutzung weiter herunter zu kühlen.

## 7.4 Applikation für Radiator

Applikationsfunktion zur Behandlung der Raumtemperaturregelung für Radiator und Betriebsartenwahl.

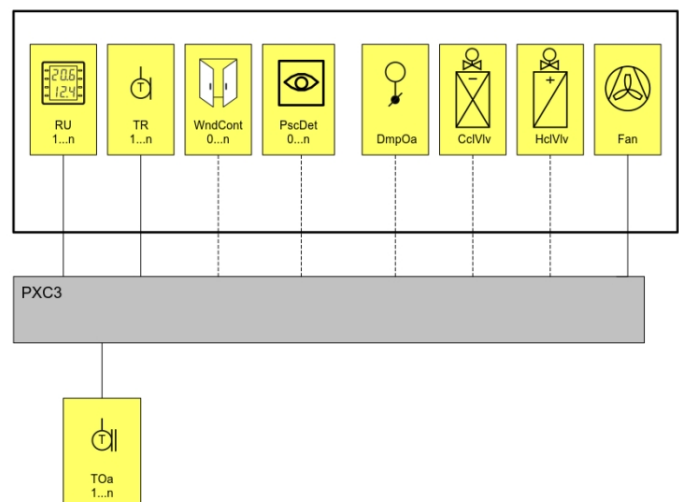
Die Applikation erlaubt den Benutzern die Regelung des Raumklimas sowie des Raumtemperatursollwerts, ebenso sind Varianten mit oder ohne Fallstromkompensation möglich. Die Applikation ermöglicht eine Standardregelung der Warmwasser-Versorgungskette. Mit der Applikation ist der gleichzeitigen Einsatz von mehreren Radiatoren möglich.



## 7.5 Applikation für Fan-Coil

Applikationsfunktion für den Betrieb einer Fan-Coil mit mehrstufigem Ventilator, Warmwasser-Lufterwärmer und Kaltwasser-Luftkühler.

Die Applikation erlaubt den Benutzern die Regelung des Raumklimas sowie des Raumtemperatursollwerts, ebenso erlaubt die Applikation Varianten mit oder ohne Zulufttemperaturregelung. Die Applikation ermöglicht eine Standardregelung der Warmwasser-Versorgungskette. Mit der Applikation ist der gleichzeitigen Einsatz von mehreren Fan-Coil-Geräten möglich.

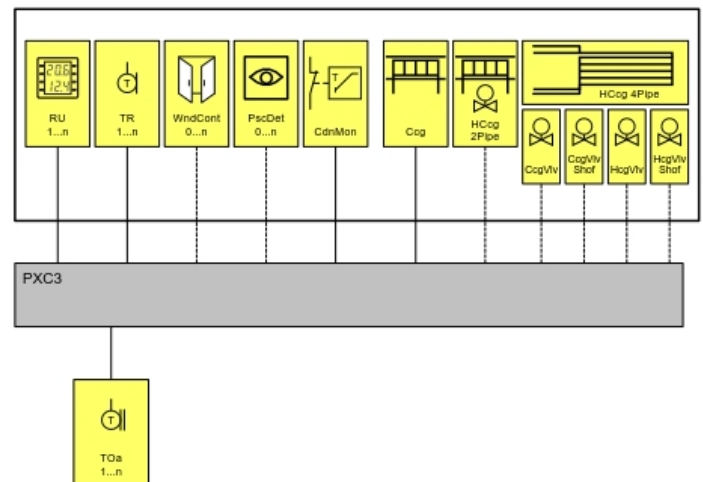


## 7.6 Applikation für Heiz,-Kühlflächen

Applikationsfunktionen zur Behandlung der Raumtemperaturregelung für Kühl-/Heizdecken sowie die Betriebsartenwahl.

Die Applikation erlaubt den Benutzern die Regelung des Raumklimas sowie des Raumtemperatursollwerts, ebenso erlaubt die Applikation die Standardregelung der Warmwasser-Versorgungskette. Mit der Applikation ist es möglich den gleichzeitigen Einsatz von mehreren Strahlungsgeräten.

Die Applikation ist für 2- und 4-Rohrsysteme verfügbar.



## 7.7 Applikation für variablen Volumenstrom VVS

Applikationsfunktion zur Regelung der Raumtemperatur und bedarfsgeführter Lüftungsaspekte für VVS-Zuluft- und Abluftboxen sowie Betriebsartenauswahl.

Die Applikation erlaubt den Benutzern die Regelung des Raumklimas sowie des Raumtemperatursollwerts, ebenso werden die Anwendungen zur Luftqualitätsregelung mit zentralen Sollwertvorgaben unterstützt.

Die Applikation erlaubt Varianten mit oder ohne Übersteuerung der Raumluftqualitätslüftung, sowie die Standardregelung der Warmwasser-Versorgungskette.

Mit der Applikation wird eine Optimierte bedarfsgeführte Funktionen durch Standardregelung für Warmwasser und Zuluftversorgungskette erreicht. Die Applikation bietet gleichzeitigen Einsatz von mehreren VVS-Geräten.

Die Raum-Zuluftkaskade ist Teil der Standardlösung.

