Standardkatalog

für die Durchführung von Bauvorhaben in Liegenschaften der Technischen Universität Chemnitz

Vorgaben für Planung und Ausführung der Gebäudeautomation

Stand: 01.03.2020

Version: 1

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **5**

1 KG480 - Gebäudeautomation (GA) **7**

1.1 Allgemeine Aufgaben der GA **7**

1.2 Anwendungsbereich der Gebäudeautomation **9**

1.3 Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) **9**

1.4 Kabelbeschriftung **9**

1.5 Beschilderung **10**

1.6 Dienstleistungen **10**

1.7 Schulung **11**

2 KG481 - Anlagenautomation (AA) **12**

2.1 Aufbau der Anlagenautomation **12**

2.2 Dienste und Funktionen **13**

2.2.1 *Alarm- und Eventmanagement (AE)* 13

2.2.2 Zeitschaltprogramme 14

2.2.3 *Netzwiederkehrprogramm* 14

2.2.4 *Watchdogmechanismen* 15

2.2.5 *Programmierung und Tools* **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

2.2.6 *BACnet Objekte* 15

3 KG482 - Schaltschränke **18**

3.1 Schaltschränke **19**

3.2 Stromversorgung **20**

3.3 Sammelstörmeldungen **20**

3.4 Feldebene **20**

3.5 Feldgeräte / Sensoren **21**

3.5.1 ***Temperatursensoren*** 21

3.5.2 ***Feuchtesensoren*** 21

3.5.3 ***Drucksensoren*** 21

3.5.4 ***Lichtsensoren*** 21

3.5.5 ***Luftqualitätssensoren*** 21

3.6 Aktoren **21**

3.6.1 ***Stellantriebe*** 21

3.6.2 ***Frequenzumrichter*** 21

3.6.3 ***Pumpensteuerung*** 21

4 KG483 – Management- und Bedieneinrichtungen (MBE) **22**

4.1 allgemeine Bedieneinrichtungen und Managementstationen 22
4.2 Visualisierung und Bedienung 23
4.3 Meldungsmanagement 24
4.3.1 ***interne Behandlung von Störmeldungen*** 24
4.3.2 ***Unterdrückung von Meldeschauern***....24
4.4 Anlagenbedienung vor Ort 25
4.5 System- und Gerätemanagement 25
4.6 Protokoll und Berichterstellung 25
4.7 Speicherung und Auswertung historischer Daten 27
5 KG484 - Raumautomation (RA)....28
5.1 Allgemein 28
5.2 Hardware der Raumautomation 29
5.3 Bedienung der Raumautomation 29
6 KG485 – Netzwerke und Kommunikation....30
6.1 Kommunikation der Automations- und der Managementebene 30
6.2 Systemintegration 30
6.2.1 Heizungsanlagen 31
6.2.2 RLT-Anlagen 32
6.2.3 Elektrotechnik zur KG440 33
6.2.4 Sprinkleranlage 34
6.2.5 Sanitärtechnik 34
6.2.6 Abwasserhebeanlage **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
6.2.7 VE-Wasser Anlage 35
6.2.8 Sicherheitstrennstation 35
6.2.9 Wasseraufbereitung RLT-Befeuchtung 35
6.2.10 Trinkwasser-Hygienespüleinrichtungen 35
6.2.11 Kraftbetätigte Türen 36
6.2.12 Messeinrichtungen / Zähler 36
6.2.13 Sonnenschutzanlagen 37
7 Applikationen....37
7.1 Betriebsarten 37
7.2 Taster Nutzungszeitverlängerung 38
8 RWA-Anlagen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen....38
9 Brandmeldeanlage....40
10 KG344 - Zutrittkontrollsystem -/ elektronisches Schließsystem....41
10.1 Transponder 42
10.2 Simons&Voss-Schließzylinder 42

10.3 Digitales Vorhangschloss 42
10.4 Lastenaufzug 43
10.5 Schrankensteuerung (Digitaler Zutrittskontrollleser (Smart-Relais) 43
10.6 Transponderterminal 43
10.7 Software – Erweiterungspaket 43

11 KG 550 - Poller-, Schranken- und automatische Toranlagen..... 43

12 Dokumentation..... 44
12.1 Dokumentation der AS und RA 44
12.2 Gedruckte Dokumentation: 44
12.3 Dokumentation der GA-Netzwerkinfrastruktur 45

13 Abnahme / Übernahme zur Betreibung 46

Vorwort

Im Rahmen der Gebäudebewirtschaftung und Betreibung der Anlagen ist eine schnelle Informationsbeschaffung mit effektiven Auswertmechanismen erforderlich. Hierzu sind Messwerte, Zählwerte, Stellbefehle, Schaltzustände, Betriebs- und Störmeldungen aller zentralen betriebstechnischen Anlagen, **unter Beibehaltung des vorhandenen Automatisierungskonzeptes**, in die zentrale Betriebsführung und Anlagenüberwachung der technischen Leitzentrale der TU Chemnitz einzubinden. Es existiert bereits eine Gebäudeleittechnik vom Typ DESIGO CC. Die neu zu errichtenden Automationsstationen werden über Ethernet mit der bestehenden Leitebene verbunden.

In diesem Dokument wird der aktuelle Standard zur Gebäudeautomation an der TU Chemnitz beschrieben. Dieser bildet eine Grundlage für die Planung und Beschaffung von Einrichtungen, Software und Dienstleistungen zur automatischen Steuerung und Regelung, Bedienung, Überwachung und Optimierung zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und sicheren Betrieb der betriebstechnischen Anlagen.

Schwerpunkt des Hausstandards GA ist die Festlegung von Vorgaben für

- den Neu-/Umbau bzw. Modernisierung/Sanierung von gebäudetechnischen Anlagen,
- der Aufschaltung von Überwachungseinrichtungen für Fremdgewerke,
- Energieerfassungseinrichtungen/Energiemanagement,
- Aufschaltmöglichkeiten an die Leitebene der GA im Bestand befindlicher Steuer- und Regeltechnik unter Einhaltung eines Mindeststandards.

Darüber hinaus werden grundlegende Festlegungen für die Kopplung von Steuerungen prozesstechnischer Anlagen an die Managementebene der GA definiert. Dies betrifft Starkstromanlagen, Aufzüge, kraftbetätigte Türen und Tore, RWA sowie sonstige auf die GA-Leitebene aufzuschaltende Informationen, deren zentrale Betriebsführung und Überwachung in die Zuständigkeit des Dezernates Bauwesen und Technik der TU Chemnitz gehört. Grundlagen für die Ausführung bilden die DIN 18299 und die DIN 18386 (VOB/C).
Normen, Gesetze, Gutachten und öffentliche Sicherheitsrichtlinien (z.B. VDS) haben Priorität vor diesem Hausstandard GA. Sofern Widersprüche zwischen dem Hausstandard und anderen Vorschriften auftreten (Planung und Ausführung), ist auf diese schriftlich hinzuweisen.

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current
AG	Auftraggeber
AI	Analog Input (Analogeingang)
AO	Analog Output (Analogausgang)
AS	Automationsstation
BACnet	Building Automation an Control Networks
BI	Binary Input (Binäreingang)
BTA	Betriebtechnische Anlage
CAN	Controller Area Network
CI	Counter Input (Zähleingang)
DALI	Digital Addressable Lighting Interface
DC	Direct Current
DDC	Direct Digital Control
DIN	Deutsches Institut für Normung
DO	Digital Output (Binärausgang)
E/A	Eingang/Ausgang
EIB	Europäischer Installationsbus
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
GA	Gebäudeautomation
GLT	Gebäudeleittechnik (veralteter Begriff)
HLKS	Heizung Lüftung Kälte Sanitär
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IEC	International Electronical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IP	Internet Protocol
ISO	Internationale Organisation für Normung
KNX	Konnex (Kunstwort)
LE	Leitebene
LED	Licht Emitter Diode
LON	Local Operating Network
LonMark	LonMark, Definition von Profilen für Anwendungen
LonWorks	LonWorks, Defintion der Standard Netzwerk Variablen
LVB	Lokale Vorrang Bedienebene
MBE	Management- und Bedieneinrichtungen
M-Bus	Metering Bus
NTC	Negative Temperature Coefficient
ProfiBus	Process Field Bus
PTC	Positive Temperature Coefficient
RTU	Remote Terminal Unit
SNMP	Simple Network Management Protocol
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
TAB	Technische Anschlussbedingung
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDI	Verband Deutscher Ingenieure

Eingetragene Warenzeichen

In diesem Dokument werden Warenzeichen und Produktbezeichnungen verschiedener Firmen verwendet. Die folgenden Bezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller und werden in diesem Dokument nicht gesondert aufgeführt.

Microsoft, Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
Intel ist eingetragenes Warenzeichen der Intel Corporation.
IBM-PC und IBM-AT sind eingetragene Warenzeichen der International Business Machines Corporation (IBM)
OPC ist ein eingetragenes Warenzeichen der OPC Foundation
LON®, LONWORKS®, LONMARK® und LonTalk® sowie Neuron® sind eingetragene Marken der Echelon Corporation, USA
SIMATIC®, SINEC® *und* SINUMERIK® sind eingetragene Warenzeichen der SIEMENS AG
Desigo, Desigo CC sind eingetragene Warenzeichen der SIEMENS Schweiz AG

1 KG480 - Gebäudeautomation (GA)

1.1 Allgemeine Aufgaben der GA

Nachfolgend verwendete Begriffe zur Beschreibung der GA-Systeme und GA-Funktionen beziehen sich auf die Definitionen der Richtlinie DIN EN ISO 16484 „Gebäudeautomation“ (Abkürzung "GA"). Die Aufgaben der Gebäudeautomation (GA) bestehen im Regeln und Überwachen von betriebstechnischen Anlagen (BTA). Dabei bleibt die Selbständigkeit der einzelnen BTA hinsichtlich ihrer Funktion erhalten. Die Zielsetzung ist ein sicherer, energieeffizienter und wirtschaftlicher Gebäudebetrieb.
Das GA-System muss folgende Aufgaben übernehmen oder unterstützen:

Anlagen- und Raumautomation
Betriebskontrolle / -führung / -analyse
Energieoptimierung / Energiemanagement
Prozessdatenaufzeichnung / Archivierung
Erfassen von Störungen und Störungsbehebung
Instandhaltungsmanagement.

Einrichtungen der Gebäudeautomation und damit Inhalt des vorliegenden Hausstandards sind:
Managementebene,
Bedieneinrichtungen,
Automationsstationen (AS),
Raumautomation (RA),
GA-Netzwerk,
Schaltschränke,
Feldgeräte.
Das GA-Konzept umfasst eine vollständige und abgestimmte Generierung von Datenpunkten, Properties (inkl. Belegung mit abgestimmten Werten) und Services in den AS auf der Basis der Funktionsanforderungen der GA-Funktionsliste und der VDI 3814-Listen. Die Erweiterung der Lizenz der bestehenden Leittechnik um die entsprechende Anzahl von Datenpunkten ist Bestandteil des Projekts.
Um die Verfügbarkeit aller Überwachungs- und Bedienfunktionen sowie der erfassten Verbrauchsdaten an zentralen Stellen zu gewährleisten, ist eine durchgängige Funktionalität über alle Automationsebenen hinweg unabdingbar. Da eine vollständige Kompatibilität zwischen allen GA-Systemkomponenten nur durch eine herstellerhomogene Anlagenstruktur erreicht werden kann, gilt für alle Bauvorhaben eine verbindliche Fabrikatsvorgabe bezüglich des Gebäudeautomationssystems: Siemens – **System DESIGO**
Der Zugriff auf alle AS der GLT-Netzwerke ist über entsprechende GA-Bedienstationen zu gewährleisten.
Aktueller Softwarestand, 30.11.2019: DESIGO Insight V6SP3, für Neuanlagen DESIGO CC.

Die Gebäudeleitzentrale besteht aus:

- einem Serversystem (DI SQL | Alarm/ADP Server, Terminal Server, 2x DCC | DCC-SQL-Server) auf 6 Virtuellen Maschinen im Hochverfügbarkeits-Cluster, dem Data Center des Universitätsrechenzentrums.
- Serververbundsystem von 4 DataCommunicationServer mit Prozeßleitsystem VISONIK
- mehrerer GA Managementstationen von denen in jedem größeren Gebäude mindestens eine, in einem eigenen Raum, verfügbar ist.
- aufgeschalteten Datenpunkten aus unterschiedlichen Controllergenerationen (Siemens-PRV…, BPS1…, PXC..) verschiedener Softwarerevisionsstände

- Störalarmierung / Alarmierungskonzept der TU Chemnitz
- Energiedatenspeicherung und -auswertung per Netzverbund mit einem komplexen Langzeitspeicher- und Auswertesystem (EMC und ADP)

Für die Anbindung neuer Informationsschwerpunkte sind dazu Ingenieurleistungen an der GLZ auszuführen. Die Planung von GA-Netzwerkkomponenten, Bedienstationen, übergeordneten Managementfunktionen (z. B. Spitzenlastoptimierung) Automationsschemen (GLT-Anlagen Grafiken, Aufbau und Verlinkung von Automationsschemen zur Anlagenvisualisierung) ist mit dem TGM der TUC projektspezifisch abzustimmen. Diese Leistungen sind so zu realisieren, dass alle Bedienplätze der GLZ entsprechend des oben genannten Zugriffs- und Alarmierungsregimes der TUC komplett beachtet werden. Eine Erweiterung von DESIGO Bedienplätzen ist ab 2000 Datenpunkten pro Objekt einzuplanen. Abweichungen hierzu sind mit dem TGM abzustimmen.
Bei der Planung von Automationsstationen sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

Die Auslegung der Automationsstationen, Schaltschränke und Netzwerk-Komponenten richtet sich nach den Anforderungen der gebäudetechnischen Anlagen und deren geforderter Verfügbarkeit (Betriebssicherheit).
Die Beschreibung der Ein-/Ausgabe-, Verarbeitungs-, Management- und Bedienfunktionen ist auf Grundlage von GA-Funktionslisten gemäß DIN EN ISO 16484 vorzunehmen.
Bei der Auslegung der Automationsstationen ist eine funktionale Zuordnung zu den gebäudetechnischen Anlagen zu berücksichtigen, so dass bei einem eventuellen Ausfall des GA-Netzwerkes die Anlagen autark funktionsfähig bleiben (Stand-alone-Betrieb).
Datenpunkte der Automationsstationen sind dem jeweiligen Gewerk der gebäudetechnischen Anlage bzw. Räumen/Bereichen zuzuordnen.
Alle Automationsstationen sind in das vorhandene GA-Netzwerk des jeweiligen Systems einzubinden. Hierbei handelt es sich um systemeigene Netzwerkstrukturen. Notwendige Netzwerkanschlüsse sind frühzeitig mit dem Planer für Datennetze (KGR 450), dem Ausstatter der aktiven Komponenten und dem Universitätsrechenzentrum abzustimmen.
Sollen Fremdgeräte oder -systeme über Kommunikationsprotokolle (Bus-Schnittstellen) angebunden werden, sind folgende Standard-Schnittstellen zu verwenden: BACNET – IP, MOD-BUS – RTU/TCP, M-Bus, S7-Profinet.

In verschiedenen Forschungseinrichtungen besteht die Anforderung an eine Fernüberwachung von nutzereigenen Geräten. Im Rahmen der Planung ist der Bedarf an Störmeldeanschlüssen mit dem TGM der TUC projektspezifisch zu klären. Die Aufschaltung dieser Geräte erfolgt über einen potenzialfreien Kontakt, der im Alarmfall öffnet (Drahtbruchsicherheit).

1.2 Anwendungsbereich der Gebäudeautomation

Die GA-Technik wird zum Regeln, Steuern, Führen und Überwachen folgender Anlagen eingesetzt:

- Wärmeversorgung
- Kälteversorgung
- Druckluftversorgung
- Raumlufttechnische Anlagen
- Raumautomation, Einzelraumregelungen
- Laborregelung
- Sanitärtechnische Anlagen.

Folgende Anlagen sollen durch die GA-Technik überwacht werden:

- Zähleinrichtungen (Energie und Medien)
- Elektrotechnischen Anlagen
- Aufzüge, Fördertechnik und sonstige Fahranlagen
- kraftbetätigten Türen und Tore
- BMA und RWA Anlagen
- Sprinkleranlagen
- Gaswarnanlagen **nach Nutzvorgaben**
- Störmeldungen von Laborgeräten **nach Nutzvorgaben**
- sonstige, gemäß Vorgaben der Abteilung Technisches Gebäudemanagement

1.3 Anlagenkennzeichnungssystem (AKS)

Ein übergeordnetes und allgemeingültiges Kennzeichnungssystem ist z.Z. noch in Erarbeitung. Die Anlagenkennzeichnung der TGA-Anlagen erfolgt deshalb projektspezifisch in enger Abstimmung und in Anlehnung an die Kennzeichnung der Gebäudeautomation.
Der AKS ist Anhang dieses Dokumentes und beschreibt detailliert den Aufbau und die Verwendung. Die Benutzeradresse ist elementarer Bestandteil des AKS. Die AKS-Bezeichnung darf in jedem Fall nur einmalig vergeben werden. Alle Stellen des AKS-Schlüssels sind bis zur beschreibenden Ebene zu belegen. Der AKS muss für alle Anlagen zu diesem Objekt eindeutig sein. Jedes Object erhält eine Benutzeradresse nach festgelegter Adress-Struktur. Die Eingabe von Benutzeradressen ist vom AN zu realisieren. Die Benutzer-Adress-Struktur gliedert sich wie folgt: In Erarbeitung
Die Bezeichnung der Bauteile im Regelschema, vor Ort (am Feldgerät) und im Schaltschrank hat entsprechend dieser Vorgabe zu erfolgen. Die Liegenschafts- und Gebäudezuordnung kann bei der Feldgerätekennzeichnung projektspezifisch entfallen.

Die Kennzeichnung der Feldgeräte, Sensoren und Aktoren liegt im Leistungsumfang des Auftragnehmers der jeweiligen Gewerke. Hierzu sind alterungsbeständige und gut lesbare Kunststoffschilder mit zweizeiliger Beschriftung vorzusehen. Die Beschriftung muss dauerhaft (z. B. geprägt) und desinfektionsmittelbeständig sein. Sofern sich MSR-Geräte hinter Revisionsöffnungen befinden, sind die Bezeichnungsschilder auf den zugehörigen Revisionsklappen anzubringen (an der Stelle, die zum Entriegeln der Klappe dient). Bei Unterhangdecken mit einzeln herausnehmbaren Elementen sind die Schilder an den feststehenden Trageschienen anzubringen.

1.4 Kabelbeschriftung

Aus der Kabelbeschriftung müssen die Raumnummer und die Schaltschrank-Bezeichnung hervorgehen, auf welchen die Verdrahtung des MSR-Gerätes erfolgt.
Es kommen Schilder aus Schicht-Pressstoff (Resopal) mit zweizeiliger Beschriftung zum Einsatz, Schild weiß mit schwarzer Beschriftung. Die Befestigung erfolgt mit Kabelbindern.

1.5 Beschilderung

Komponenten der HLS-Anlagen (z.B. Pumpen, Brandschutzklappen, Volumenstromregler, Zentralgeräte, Ventilatoren) werden vom jeweiligen Gewerk beschildert. Beschriftet wird mittels Betriebsmittelkennzeichnung gemäß Schaltschrankplan (1.Zeile) und Klartext für Feldgerätebezeichnung/-funktion (2. Zeile).

1.6 Dienstleistungen

Die Dienstleistungen für die Feld-, Automations- und Managementebene setzen sich insbesondere aus zwei Gruppen von Leistungen zusammen, den Ingenieurleistungen und den Inbetriebnahme Leistungen. Nachfolgend beschriebene Leistungen sind auch zu erbringen, wenn diese ggf. nicht gesondert spezifiziert sind:

Ingenieurleistungen:

- Technische Abklärung aller Datenpunktobjekte,
- Generieren, Konfigurieren und Einbinden der Datenpunktobjekte,
- Einrichten der geforderten Dienste mit den entsprechenden Objekten,
- Festlegung aller erforderlichen Parameter für die GA-Leitebene unter Rücksprache mit dem AG (z.B. Zugriffsebenen, Areas, Scopes, Benutzeradressschlüssel, Zeit- und sonstige Schaltkataloge, Statistiken, historische Daten, Trends, Alarme, Alarmrouting, selektive Meldungsweiterleitung, etc.),
- Erstellen der Software für die in der Ausschreibung geforderten Funktionen,
- ggf. Koordination der Kommunikationsbeziehungen über vorhandene Netzwerke (URZ),
- Koordination und Projektierung des Gesamtprojektes,
- Erstellen der gesamten Dokumentation.

Koordinierungsleistungen:

- Klärung von Anforderungen an vorgelagerte zentrale Versorgungsanlagen (Vorgaben für Pumpen, Heizkurven, Temperaturniveau, Zeitprogrammen etc.).
- Zeitpunkt und Ablauf der Inbetriebnahme zusätzlicher Strom-/Wärme-/Kälteverbraucher.
- Alarm- und Störmeldungen, die an die GLT übertragen werden, sind entsprechend Betreiberkonzept zu kategorisieren. Eine vorherige gemeinsame Selektion der Datenpunkte / Information ist zwingend erforderlich.
- Ansprechpartner für die o. g. Punkte ist der zuständige Projektleiter des AG.

Inbetriebnahme:

- Inbetriebnahme der Hard- und Software.
- 1:1-Tests der Datenpunkte zur Automations- und Feldebene.
- Erstellen einer Übersicht von Testfunktionen für Geräte und Programme mit detaillierter Darstellung für den Nutzer, damit dieser jederzeit die Funktionalität des Systems testen kann.
- Generierung der Informationspunkte auf der Leitebene.
- Erstellen grafischer Übersichts- und Anlagenbilder mit dynamischen Einblendungen und Sprungmarken in andere Bilder oder Dateien anderer Programme (z.B.

Dokumentationen).
- vollständige Funktionsprüfung des Gesamtsystems (gewerkübergreifend), Wirkprinzipprüfung.
- Protokollierung der Inbetriebnahme und der Tätigkeiten.
- Protokollierung aller Parametrierungen des Systems.
- Einweisen des Bedienerpersonals.
- Erstellen und Übergabe an den Betreiber (Abteilung Technisches Gebäudemanagement) aller Backup- Dateien des Systems nach Abnahme.

1.7 *Schulung*

Der Auftragnehmer hat die vom Auftraggeber benannten Personen in alle Funktionen des Systems entsprechend gründlich einzuweisen und die erforderlichen Bedienungsanweisungen spätestens zwei Wochen vor Schulungsbeginn zu übergeben. Die Bedienungsanleitungen müssen so verfasst sein, dass der vollständige Funktionsumfang erläutert ist und der Nutzer in der Lage ist, alle Parametrierungen, Zeichnen von Anlagenbildern, Setzen von Schaltflächen zur Anzeige von Werten oder als Sprungmarke in andere Bilder/Funktionen selbst durchzuführen. Die Unterlagen sind in deutscher Sprache verfasst.

Sofern für die genannten Funktionen besondere Software erforderlich ist, so ist diese Bestandteil der Ausschreibung und in den Einheitspreisen enthalten, dieses gilt auch für Tools die das Arbeiten mit dem System optimieren.

Es sind zwei Nutzergruppen zu schulen:

<u>Bediener</u>
Die Bediener bzw. Leitwarte sind in die Bedienung des Systems so einzuweisen, dass alle Bedienfunktionen beherrscht werden (z.B. Bedienen der Systemkomponenten, Änderung von Sollwerten und Schaltzeiten, Behandlung von Alarmen und Ereignismeldungen, Erstellen von Gruppenschaltbefehlen, Aufrufen von Anlagenbildern, Erfassen historischer Daten und Trends, Auswertung derselben, etc.).

<u>Administrator</u>

Die Administratoren sind über vorgenannte Bedienereinweisung hinaus in folgende Funktionen einzuweisen:

- Inbetriebnahme von Subsystemen, Schnittstellenrechnern und sonstiger Hard- und Software, die im Rahmen des Projektes zum Einsatz kommen.
- Programmabläufe, Kommandosprache und Konsolenbedienung
- Grafische Übersichts- und Anlagenbilder mit dynamischen Einblendungen und Sprungmarken in andere Bilder oder Dateien anderer Programme (z.B. Dokumentationen).
- Generierung von Datenpunkten.
- Supervisorfunktionen (Zugriffsschutz, Areas, Scopes etc.).
- Fehlersuche und Fehlerbeseitigung am Gesamtsystem.
- sonstige Softwarefunktionen und Parametereinstellungen.
- Datensicherung
- Administration der Zugriffsrechte.
- System- und Netzwerkadministration.

Der TU Chemnitz sind alle zur Administration und Programmierung/Parametrierung erforderlichen Programme und Tools (inkl. Zugriffsschutz, z.B. Dongle) und alle zur Programmierung und Parametrierung erforderlichen Passworte für die uneingeschränkte Nutzung innerhalb seiner Organisation (Liegenschaftsverbund) zu überlassen.

2 KG481 - Anlagenautomation (AA)

2.1 Aufbau der Anlagenautomation

Für die Regelung, Steuerung und Überwachung der betriebstechnischen Anlagen sind frei programmierbare DDC-Automationsstationen des oben genannten Herstellers einzusetzen, welche eine vollständige Systemkompatibilität zur Managementebene aufweisen.
Sämtliche Grundsoftware und die erforderlichen Nutzungsrechte für Betriebssystem, Ein-/Ausgabefunktionen, Verarbeitungsfunktionen für Überwachen, Steuern und Regeln sind Bestandteil der AS. Die Anlagenautomation wird nach dem Prinzip der verteilten Intelligenz von im Gebäude verteilten Automationsstationen (AS) realisiert. Die einzelnen AS haben als Bauform eine modulare Bauweise mit integrierter Handbedienung. Sie bestehen aus freiprogrammierbaren Einheiten, welche eine Grundeinheit beinhaltet, an die Erweiterungseinheiten sowie Ein- bzw. Ausgabebaugruppen angeschlossen werden können. Die AS besitzt Schnittstellen für die mobile Programmiereinrichtung, die Kommunikation im GA-Netzwerk und für Bedien- und Beobachtungseinrichtungen. Die Automationsstationen werden zu Informationsschwerpunkten (ISP) zusammengefasst, welche im Gebäude so angeordnet werden, dass möglichst kurze Kabelwege zu den Feldgeräten entstehen. Die Ausstattung und Leistungsfähigkeit ist durch den Errichter des Systems entsprechend dem geforderten Daten- und Funktionsumfang, der Datensicherheit, der Speicherkapazität und der Schnittstellen zu wählen. Alle verwendeten Properties sind mit anlagenspezifischen und im Projekt einheitlich abgestimmten Werten zu belegen. Jede AS besitzt eine Watchdog-Einrichtung zur Eigenüberwachung und meldet Fehlfunktionen der AS wie Ausfall der Datenverarbeitungseinrichtung, Störung der Kommunikation, Störung von Programmabläufen oder Fehlfunktionen eines Sensors mit Ansteuerung einer Einrichtung für optische und akustische Meldung der Störung.

Die AS muss auch Systemstörungen aus der Gebäudeautomation melden, die keinen Einfluss auf den Anlagenzustand haben. Der Bediener muss in der Lage sein, bei Fehlfunktion eines Sensors oder einer AS die Kommunikation der entsprechenden Einrichtung bis zur Reparatur zu deaktivieren. Über eine Bedieneinrichtung im Netzwerk, muss die für Alarm- und Ereignismeldungen zuständige Einrichtung kommunikativ temporär abgeschaltet werden können. Alle kommunikativ abgeschalteten Einrichtungen müssen mit Zeitstempel abrufbar sein und mittels Protokollfunktionen dargestellt werden können. Alle dynamisch veränderlichen Eigenschaften in der AS sind bei Spannungsausfall über mindestens 72 h zu puffern. Dies gilt u.a. für die Zeitplan- und Kalenderobjekte (Schedule, Calendar), für die Properties „Empfängerliste“ (Recipient_List) in den Meldungsklassenobjekten und die Trendaufzeichnungsobjekte (Trend Log). Zur Vermeidung von Meldeschauern müssen bei Netzausfall alle daraus resultierenden Störungen an USV-gepufferten AS bis zur Netzwiederkehr unterdrückt und nur die Meldung Netzausfall an die Managementebene übermittelt werden.
Bei Netzwiederkehr muss ein selbständiger Wiederanlauf mit Hilfe der in der AS dauerhaft gespeicherten Programme und Parameter erfolgen. Nach Wiederanlauf werden nur noch die Meldungen weitergegeben, die nach wie vor anstehen.

Folgende Verarbeitungsfunktionen sind über die Automationsstationen zu realisieren:

- Erfassen von Ereignissen, wie Betriebs-, Wartungs- und Störmeldungen
- Ausgabe von Schalt- und Stellbefehlen
- Mess-, Steuer-, Regelfunktionen
- Überwachung von Grenz- und Warnwerten
- Rechen- und Optimierungsfunktionen
- zeitrichtiges Steuern und Erfassen von Ereignissen
- Folgeschaltungen von Heizkesseln, Fernwärme, Wärmetauschern, Kältemaschinen
- Bedarfsanforderungen an vorgelagerte Wärme-/Kälte-Versorgungsanlagen
- Aufschaltung von Verbrauchszählern mit M-Bus-Schnittstelle für Abrechnungszwecke
- Anlagensteuerprogramme, Anfahr-, Abfahr-Programme
- Reaktionsprogramme bei Grenzwertverletzungen oder Anlagenstörungen
- Netzwiederkehrprogramme
- Fernquittierung der Automationsstation

2.2 Dienste und Funktionen

Gefordert sind die Einrichtungen, Programme und Leistungen gemäß DIN EN ISO 16484-3 für Management-, Verarbeitungs- und Ein-/Ausgabefunktionen, mit genormtem Kommunikationsprotokoll in und zwischen den einzelnen Funktionsebenen.

2.2.1 *Alarm- und Eventmanagement (AE)*

Es sind zwingend confirmed COV-Mechanismen zu implementieren (BIBBs DS-COV-A/B und DS- COVP-B). Pollingmechanismen sind nur in Ausnahmefällen und nach konkreter Absprache zulässig. Eine ausreichende Anzahl von COV-Kanälen muss zur Verfügung stehen. Die Änderungsschwellenwerte (COV_Increment) müssen optimiert und verändert werden können.

Jede AS muss das Melden von Wert- und Zustandsänderungen (*COV Reporting*) und das objektinterne Melden (*Intrinsic Reporting*) unterstützen.

Beim objektinternen Melden von Objekten wird das Property „Ereignis-Zustand“ (*Event_State*) mit folgenden Statusbits verwendet:

- Normalzustand (Normal)
- Fehler (Fault)
- Abnormaler Zustand (*Offnormal*)

Wenn das Property „Ereignismeldungen aktiv“ (*Event_Enable*) in den E/A-Objekten aktiviert ist, führen folgende Änderungen der Statusbits zu Meldungen:

- To Offnormal
- To Fault
- To Normal

Mit Meldungsklassenobjekten (*Notification Class*) wird festgelegt, welche Empfänger die Meldung erhalten und welche Priorität der Meldung zugeordnet wird.

In Alarmübersichten muss zwischen aktuellen Alarmen und bereits quittierten Alarmen unterschieden werden. In Abhängigkeit von den eingegebenen Benutzerpasswörten müssen Filterfunktionen wirksam werden (z.B. auf Fachgruppen bezogene Alarmübersichten).

Die Meldung wird den Empfängern zugestellt, die für die jeweilige Meldungsklasse im Property „Empfängerliste“ (*Recipient_List*) im Meldungsklassenobjekt eingetragen sind.

Grundlegende Anforderungen:

- Meldungserfassung, Alarmerkennung und Verarbeitung hat in der Automationsstationsebene zu erfolgen.
- Anzeige und Quittierung von Alarmen und Ereignismeldungen hat auf der Managementebene und Automationsstationsebene zu erfolgen
- Anpassung der Alarm- und Meldungsparameter über die Managementebene
- Verstellung von Alarmobergrenzen und Alarmuntergrenzen bei analogen Messwerten auf der Managementebene.
- Langzeitspeicherung und Historisierung von Alarmen und Ereignissen in der Managementebene
- Datums- und Zeitstempel, sekundengenau, für Alarmierung und Quittierung
- Führen eines Journals für Bedienerhandlungen (Quittierungen, Schaltungen, Parameteränderungen etc.) auf der Managementebene
- Für jeden Alarm ist eine Meldeschauerunterdrückung möglich.
- Die Quittierung eines Alarms ist unabhängig von der Entriegelung von Störungen am Schaltschrank einzurichten.
- Die Weiterleitung der Alarmmeldungen erfolgt, nach Abstimmung mit dem Nutzer der Anlage.

2.2.2 *Zeitschaltprogramme*

Alle Automationsstationen müssen autark in der Lage sein, Schaltvorgänge entsprechend Tages-, Wochen- und Jahresprogrammen, auszuführen. Die Eingabe bzw. Änderung der Zeitprogramme erfolgt über die GA-Bedienstationen. Während der Inbetriebnahme der gebäudetechnischen Anlagen sind die Schaltzeiten mit dem Nutzer und dem TGM der TUC abzustimmen.
Für folgende Funktionen sind Zeitschaltprogramme vorzusehen:

- Abhängig von der jeweiligen Funktion der Anlage bzw. Teilanlage sind durch das Zeitschaltprogramm bis zu 4 Zustände abzubilden (z.B. Schutzfunktion, Eco-, Comfort- und Pre-Comfort-Betrieb).
- betriebsdauerabhängige Umschaltungen von Pumpen und Aggregaten

2.2.3 *Netzwiederkehrprogramm*

Nach einem Spannungsausfall/-unterbrechung müssen bei wiederkehrender Netzspannung die Automationseinrichtungen automatisch ohne Handeingriff bzw. Neueingaben von Programmen oder Parametern wieder in Betrieb gehen. Hierfür ist eine Netzwiederkehrsteuerung mit zeitgestaffelter Wiedereinschaltsequenz vorzusehen. Bei Anlagen mit großen Lasten ist bei Bedarf eine stufenweise Zuschaltung über eine entsprechende Anfahrschaltung zu programmieren. Nach erfolgter Netzwiederkehr wird die Anlage zweimal, im Abstand von 180s automatisch quittiert.

Programme und Parameter sind permanent zu speichern, so dass ein problemloser Wiederanlauf nach Spannungsausfall auch nach mehr als 3 Tagen möglich ist. Hierfür sind die Betriebsprogramme und Parameter (Einstelldaten) auf Flash-EPROM’s o.ä. zu speichern.

Spannungsabhängige Speicherung (RAM) ist nur für Daten zulässig, die ständig erneuert werden (aktuelle Werte) und sich beim Wiederanlauf regenerieren. Es sind nur Speichermedien zulässig, die mit der AS fest verbunden sind, herausnehmbare Medien (z.B. SD-Cards etc.) sind für Programme und Parameter nicht zulässig, sondern nur z.B. für Trend- und historische Datenaufzeichnung.

2.2.4 *Watchdogmechanismen*

Mit Hilfe von Watchdog Funktionen werden Ausfälle aller wesentlichen Komponenten in allen Systemebenen automatisch erkannt und gemeldet. Watchdog Mechanismen (Status-Flags, etc.) sind als confirmed COV derart zu implementieren, dass die MBE die diversen AS inkl. Aktorik und Sensorik diagnostizieren kann bzw. über Abweichungen vom Sollzustand automatisch und eindeutig informiert wird (Fühler-Drahtbruch, Busstörungen, Hardwarestörungen, Kommunikationsverluste, etc.)

Die Automationsstationen haben folgende interne Funktionen selbstständig zu überwachen:

- Watchdog Einrichtung zur Eigenüberwachung der AS
- Buskommunikation zu E/A-Modulen
- Unterbrechung zyklischer Programmablauf
- Batterieüberwachung
-

2.2.5 *BACnet Objekte*

Jedes BACnet-Objekt muss über das Property „Objektbeschreibung“ (Description) verfügen. Das Property muss über eine Kapazität von mindestens 64 Zeichen verfügen und ist für alle BACnet- Objekte mit einem aussagekräftigen Klartext einzurichten.

Bei allen E/A-Objekten müssen die Properties „Objektfunktion außer Betrieb“ (Out_Of_Service) und „Meldungsverzögerung“ (Time_Delay) beschreibbar sein. Die Festlegung erfolgt gemäß GA- Funktionsliste.

Bei analogen, binären und mehrstufigen Ausgabe- und Wertobjekten können mehrere Eingriffe gleichzeitig erfolgen. Die Prioritäten der unterschiedlichen Eingriffe (z. B. Sicherheits-/Automatik-Handfunktionen) werden durch Eintragung des jeweils gewünschten Wertes in einer von 16 verfügbaren Prioritätenspalten im Property „Kommando-Prioritäten“ (Priority_Array) festgelegt.

Gemäß Norm müssen Ein- und Ausgabeobjekte in der Lage sein, im Property „Zustandsangaben“ (Status_Flags) folgende vorgegebene Zustände zu unterscheiden:

- Alarmzustand (In Alarm)
- Systemfehler (z. B. Geberstörung) (Fault)
- Wert/Zustand überschrieben (Handeingriff) (Overridden), Statusanzeige mit Handsymbol in Grafik
- Außer Funktion gesetzt (Systembedienung) (Out Of Service)

Dabei sind die Zustände „Alarm“ und „Systemfehler“ als Störungsmeldungen weiterzuleiten. Die Störungsmeldungen müssen entsprechend ihrer Wichtigkeit priorisiert werden. Der Handeingiff ist mit Handsymbol in der Anlagengrafik darzustellen.

Die Zustände der binären Ein- und Ausgabeobjekte (z. B. Ein / Aus, Normal / Störung, Hand / Automatik) werden projektspezifisch beschrieben mit Hilfe der beiden Properties „Aktiv-Zustandstext“ (*Active_Text*) und „Inaktiv-Zustandstext“ (*Inactive_Text*). Bei binären und mehrstufigen Ausgabeobjekten muss das Property „Rückmeldungswert“ (*Feedback_Value*) die automatische Überwachung des Sollzustandes mittels Intrinsic Reporting ermöglichen. Weichen Soll- und Ist-Zustand voneinander ab, ist nach einer einstellbaren Zeit eine Störmeldung auszugeben. Die Zustände von mehrstufigen Ein- und Ausgabeobjekten werden beschrieben im Property „Zustandstext“ (*State_Text*), das über eine Liste mit allen möglichen Schaltzuständen verfügt. Die Properties in den AS müssen Zustandstexte mit mindestens 20 Zeichen zulassen. Die Zustandstexte sind beim Engineering vollständig zu konfigurieren.

Bei allen BACnet-Objekten, die über das Property „Event_Time_Stamps“ verfügen, ist dieses auch aktiv zu nutzen. Es sind die gemäß DIN ISO 16484-5 genormte Zeitformate anzuwenden.

2.2.5.1 Analog Input (AI)

Komma- und dimensionsrichtige Wertübertragung an die Managementebene
Anzahl der angezeigten Stellen muss der Messgenauigkeit entsprechen
Angezeigte Einheit muss der physikalischen am Sensor entsprechen (bar (ü), mpa, pa, m/s, m³/h, kWh, °C, K…)
Grenzwertüberwachung 1x oberer und 1x unterer Grenzwert ist aus den Planungsunterlagen der Fachplaner zu übernehmen um bei der Inbetriebnahme und im Betrieb Abweichungen schnell erkennen und abstellen zu können. Ein Verschieben in nicht erreichbare Wertebereiche ist nicht zugelassen! Grenzwertüberschreitung führt zur direkten oder zeitverzögerten Alarmierung oder zu ereignisabhängigen Reaktionen.
Temperaturmesswerte für Büros sind immer mit Tmax 26 °C (oberer Grenzwert) zu versehen, um beim Überschreiten der Werte im Sommer die Dauer der Überschreitung erfassen zu können und Maßnahmen gegenüber dem SIB einleiten zu können.
Alle Messwerteinheiten sind in der AS einzurichten.
Analog Input (Analog-Eingang) ist geeignet für direkten Anschluss von:
Temperaturfühler sind generell Normfühler als passive Fühler PT 1000 / Ni 1000,
nur in Ausnahmefällen für Spezialanwendungen sind PT100/PT500 einzusetzen,
Widerstandsgebern bis 0-1000 Ohm,
aktiven Gebern 0(4)-20 mA und 0-10 V,
mit integriertem Schutz bei Kurzschluss und gegen Überspannung bis 24 V AC und 40 V DC.
Für virtuelle analoge Informationspunkte gelten sinngemäß die gleichen Forderungen.

2.2.5.2 Analog Output (AO)

Physikalische Analog-Ausgänge (AO) für die Ausgabe von Analogsignalen sind direkt und kurzschlussfest mit dem Bezugspotential der Automationseinrichtung verbunden. Stellgeräte sind am Ausgang direkt anschließbar und die Werte der analogen Ausgänge sind mit ihren physikalischen Einheiten entsprechend darzustellen.
Ausgangssignale 0-10 V, 0(4)-20 mA müssen unterstützt und realisiert werden können. Ausgänge mit Signalbereich 0 (2) bis 10 V sind für einen Mindestwiderstand von 10 kOhm ausgelegt, Ausgänge mit Signalbereich von 0 (4) bis 20 mA müssen mit einer Bürde von 250 Ohm belastbar sein.

Die Befehlsausführungskontrolle erfolgt durch physikalische/virtuelle Rückmeldung je Ausgang ggf. mit oberer und unterer Grenzwertüberwachung, direkte oder zeitverzögerten Alarmierung

bei Grenzwertverletzung. Hierbei sind Planungswerte zu berücksichtigen und eine Begrenzung des Stellsignals oben und unten ist mit der TUC abzustimmen.
Bei Anforderung mit A/0/H-Schalter und Potentiometer sowie Überwachung der Handstellung des Schalters ist grundsätzlich über die GA zu melden, wenn sich der Schalter nicht im Automatikzustand befindet inkl. Stellungsanzeige der Handeinstellung.

2.2.5.3 Binary Input (BI)

Binär-Eingänge (BI) mit Abfragespannung für die Erfassung von Binärsignalen
Binärsignale, die mind. 0,2 s anstehen, müssen erfasst werden
Zustandsanzeige mit LED
prellfreie Kontakte, max. Frequenz für Zustandswechselerkennung 20 Hz
der Anschluss potentialfreier oder potentialbehafteter Eingangssignale muss möglich sein
Signaleingangsspannung 24 V, (bei großen Eingangsspannungen Koppelrelais erforderlich)
mit integriertem Schutz bei Kurzschluss und gegen Überspannung bis 24 V AC und 40 V DC
Möglichkeit der Veränderbarkeit von Eingängen durch die Managementebene
Funktion Zählen der Betriebsstunden, Rücksetzbarkeit Betriebsstundenzähler
Aufzeichnung der letzten Zustandsänderungszeit
Für virtuelle binäre Informationspunkte gelten sinngemäß dieselben Forderungen.

2.2.5.4 Binary Output (BO)

Physikalische Binär-Ausgänge (BO) sind binären Ausgabeobjekten zuzuordnen.
Die Werte der Binär-Ausgänge sind mit ihren physikalischen Einheiten entsprechend darzustellen.

Binär-Ausgang für ein-/mehrstufige Impuls- oder Dauerschaltbefehle, Dreipunkt-Stellbefehle und Pulsweitenmodulation-Stellbefehle
potentialfrei, wahlweise Öffner/Schließer/Wechsler je Kontakt
integrierte Relais für Befehlsausgabe mit Zustandsanzeige,
Relais-Kontaktbelastung 230 V AC / 2 A,
Funktion zum Zählen der Zustandsänderungen
Zählen der Betriebsstunden, mit Grenzwertüberwachung und Rücksetzmöglichkeit
Aufzeichnung der letzten Zustandsänderungszeit
Die Befehlsausführungskontrolle erfolgt durch physikalische/virtuelle Rückmeldung je Ausgang ggf. mit Plausibilitätskontrolle und entsprechenden Meldungen, welche mit der TUC abzustimmen sind.
Bei Anforderung mit A/0/H-Schalter und Potentiometer sowie Überwachung der Handstellung des Schalters ist grundsätzlich über die GA zu melden, wenn sich der Schalter **nicht** im Automatikzustand befindet inkl. Stellungsanzeige der Handeinstellung.
Für virtuelle binäre Informationspunkte gelten sinngemäß dieselben Forderungen.

2.2.5.5 Counter Input (CI)

Zählwerte von Impulsgebern mit Abfragespannung für die Erfassung von Zählimpulsen zum Anschluss von potentialfreien Kontakten oder Verbraucherfassungseinrichtungen mit Buskopplung.
Zähl-Eingang mit Impulsfrequenzen bis zu 10 Hz bei einer Mindestimpulsdauer von 50 ms
Vorwärtszähler mit einem Zählbereich von mind. 2 hoch 30, auf 0 softwaremäßiges Rücksetzen des Zählwertes muss durch die Managementebene und die AS-BBE möglich sein (gilt nicht für Abrechnungszähler).

Zählwerte dimensionsrichtig verarbeiten und anzeigen als Funktion der AS (ggf. unter Berücksichtigung von Skalierungsfaktoren)
Grenzwertüberwachung für Zählwerte mit Alarmgenerierung bei Grenzwertüberschreitungen
Durchführung von Berechnungen (z.B. Wärmemenge, Lastspitzenberechnung) in der AS

2.2.5.6 Schedule (SCHED) und Calendar (CAL)

Zeitschaltfunktionen sind grundsätzlich mit dem Schedule und Calendar Object in den AS zu realisieren und lesenden und schreibenden Zugriff durch die ME haben.

Jede AS muss mindestens 10 Zeitplanobjekte mit jeweils mindestens 6 Zeiteinträgen pro Wochentag (*Weekly_Schedule*) und mindestens 8 Verweise auf Kalenderobjekte pro Property „Ausnahmezeitplan“ (*Exception_Schedule*) zur Verfügung stellen.
Das Property Wochenzeitplan (*Weekly_Schedule*) enthält einen Zeitplan für sieben Wochentage mit mindestens 6 Schaltzeiten und -werten je Tag. Der Zeitbereich, in dem das Zeitplanobjekt aktiv ist, wird im Property Gültigkeitszeitraum (*Effektive_Period*) festgelegt.
Ausnahmen vom Zeitschaltplan sind mit dem Property Ausnahmezeitplan (*Exception_Schedule*) des Zeitplanobjekts zu erfassen. Die von den Ausnahmen betroffenen Zeiträume werden mit dem Kalenderobjekt festgelegt.
Das Kalenderobjekt (*Calendar Object*) dient dazu eine Liste mit Zeitangaben anzulegen. Die Zeitangaben werden im Property „Datumsliste“ (Date_List) als Datum, Zeitspanne oder Kombinationen aus Monat, Woche und Wochentag eingetragen. Pro AS muss die Systemsoftware mindestens 10 Kalenderobjekte erlauben.
Über Zeitschaltprogramm müssen binäre, mehrstufige und analoge Werte zeitlich steuerbar sein.

2.2.5.7 BACnet Property - Betriebsstunden von BI und BO

Betriebsstunden werden in binären Objekten mit Hilfe der Properties „Betriebsstundenzähler“ (Elapsed_Active_Time) und „Betriebsstundenzähler-Rücksetzzeitpunkt“ (Time_Of_Active_Time _Reset) erfasst. Die Erfassung der Betriebszeit (Betriebsstunden) erfolgt in Sekunden.

Für alle durch die Gebäudeautomation versorgten Motorbaugruppen (z.B. Pumpen, Ventilatoren), sowie für sämtliche Großanlagen mit Betriebs-Rückmeldung (z.B. Kältemaschine, Rückkühler) werden die Betriebsstunden durch die GA erfasst und für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten bereitgestellt. In jedem Betriebsstundenzähler wird ein frei parametrierbarer Grenzwert für Wartungsintervalle hinterlegt. Durch den Fachplaner ist ein Wartungsplan zu erstellen, der aus der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung hervorgehen muss. Das Wartungsintervall ist durch den Fachplaner an den GA Errichter zu kommunizieren und in der GLT zu hinterlegen. Bei Erreichen des Grenzwertes ist eine entsprechende Wartungsmeldung innerhalb der GLT zu erzeugen. Der Wartungsmeldung soll dem Wortlaut der erforderlichen Wartungs-/Instandsetzungsarbeit beinhalten.

- Betriebsstundenzählung in der AS aktivieren
- Möglichkeit des Rücksetzens des Zählwertes auf einen Startwert
- Startwert einstellbar
- Wertübermittlung nach einstellbarem Zeitintervall
- Verknüpfung mit einer Wartungsanleitung des Geräteherstellers

3 KG482 - Schaltschränke

3.1 Schaltschränke

Als Schaltschrankstandorte sind vorzugsweise abgeschlossene Betriebsräume auszuwählen. Der Standort orientiert sich an der Konzentration der Anlagen und den daraus resultierenden Anforderungen. Bei der Planung und Auslegung von Schaltschränken der Gebäudeautomation sind 30% Platzreserve für Nachrüstungen an Stromschienen, DDC-Modulen bzw. Controller vorzuhalten. Schutzeinrichtungen und Leitungsquerschnitte zum Anschluss von Feldgeräten haben auf Basis der geltenden elektrotechnischen Vorschriften und entsprechend dem aktuellen Stand der Technik zu erfolgen. Als Mindestanforderungen sind hierbei die DIN VDE 0100 und DIN VDE 0105 sowie die EMV-Richtlinie einzuhalten

Schaltschränke sollten folgende Vorgaben erfüllen

- Hauptschalter zur gesamten Freischaltung des Schaltschrankes sind durch die GA zu überwachen
- Motorschutzschalter mit Hilfskontakt
- Überwachungseinrichtungen (Phasen-/Erdschlussüberwachung, Überspannungsschutz)
- Netzwiederkehrschaltung
  In GA-Schaltschränken ist ein Unterspannungs-Überwachungsrelais vorzusehen, dass eine Spannungsunterbrechung >=1 Sekunde sicher erkennt
- Störmeldungsaufschaltungen sind bevorzugt als „Öffner“ (Kabelüberwachung) auszuführen
- Über ein Bedienfeld pro ISP soll ein lokaler Zugriff auf alle physikalischen Datenpunkte möglich sein. Wenn kein Bediengerät im MSR-Schrank verbaut ist, Installation eines RJ 45 Port in Schranktür.
- USV für 24 Volt Versorgung der Steuerspannung oder zentrale USV-Einspeisung
- Sammelstörung
- Fernquittierung (Hardware) von der MBE
- Notbedienebene
  - Signalisierung wichtiger Betriebszustände per 3farbiger LED am Modul (TXM1.8)
  - manuelle Übersteuerung betriebsnotwendiger Schalt- und Stellbefehle (Pumpen, Lüfter, Ventile) Vorgabe von Schalt- und Stellbefehlen über Bedienelemente der Ausgangsmodule
  - Die DDC-Regelung bleibt bei „Hand-Betrieb“ in Funktion, hat jedoch keinen Zugriff auf die manuell übersteuerten Aggregate.
  Die Stellung der Modulschalter (Hand/Automatik/AUS) ist auf der GLT darzustellen
- GA-Netzwerkanschluss
  In jeder Technikzentrale ist in einem GA-Schaltschrank eine freie RJ45-Datendose und eine 230V-Netzsteckdose zum Anschluss eines Programmier-Laptops vorzusehen.

Lieferung der Schaltschrankunterlagen 1 x Papierform und jeweils als PDF und Eplan Datei.

Nachfolgend beschriebene Sicherheitsfunktionen müssen auch bei "Hand-Betrieb" wirksam sein:
<u>Sicherheitsabschaltungen, -Verriegelungen, -Folgesteuerungen</u>
Sicherheitsrelevante Störungen, die zu einer Gefährdung von Menschen oder Sachwerten führen können, müssen eine Abschaltung der gefahrverursachenden Anlage bewirken oder eine entsprechende Schutzschaltung auslösen. Sicherheitsrelevante Abschaltungen, Verriegelungen und Folgesteuerungen sind konventionell in den Steuerkreis der Anlage oder des betreffenden Antriebs zu verdrahten. Hierzu gehören im Wesentlichen folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Bimetallrelais, Thermokontakte, Kaltleiter von Pumpen und Lüftern
- Sicherheitstemperaturbegrenzer
- Sicherheitsdruckbegrenzer

- Wassermangelsicherungen, Füllstands-, Strömungsüberwachung an HLKS Anlagen
- Rauchmelder, Brandschutzklappen-/Entrauchungsklappensteuerungen
- Frostschutzschaltungen, Keilriemenüberwachung an RLT Anlagen

Beim Ansprechen einer Sicherheitsschaltung ist an der Schaltschrank-Notbedienebene die Einzel- und die Sammelstörmeldung anzuzeigen. Auf den festgelegten GA-Bedienstationen ist eine Alarmmeldung zu generieren, sowie Einzel- und Sammelstörmeldung im zugehörigen Automationsschema darzustellen.

3.2 Stromversorgung

Die Art der Einspeisung ist projektspezifisch zu klären und mit dem Bauherrn und Betreiber abzustimmen. Die Automationsstationen werden durch eine USV im MSR-Schrank des jeweiligen ISP oder eine zentrale USV-Einspeisung versorgt. Je nach Vorhandensein sind SV-Netze oder USV-Netze für die Einspeisung zu nutzen.

Folgende Baugruppen der Automationseinrichtung sind, sofern vorhanden, im Bedarfsfall aus Ersatznetzen zu versorgen:

- die AS-Zentraleinheit,
- die Kommunikationsbaugruppen,
- die E/A-Einheiten,
- die AS-Bedien- und Beobachtungseinheit,
- die integrierte Lokale Vorrangbedieneinheit,
- aktive Komponenten des GA-Netzwerkes.

Die Automationsstationen erhalten eine von der allgemeinen Steuerspannungsversorgung unabhängige Stromversorgungsbaugruppe. Die Versorgungsart (lokale USV, zentrale USV) der BTA ist bei der Planung mit der Betriebstechnik der TUC abzustimmen.

3.3 Sammelstörmeldungen

Störmeldungen sind zu einer Schaltschrank-Sammelstörmeldung zusammenzufassen. Diese ist am Schaltschrank und auf den GA-Bedienstationen anzuzeigen. Schaltschrank-Sammelstörmeldungen sind mit einer Selbsthalteschaltung und einem entsprechenden Quittiertaster zu versehen. Die Betätigung des Quittiertasters darf nur bei einer störungsfreien Anlage zum Wiederanlauf führen. Wenn erforderlich, darf der Neustart nur entsprechend einem festgelegten Anlaufprogramm erfolgen (z. B. RLT-Anlagen). Zusätzlich ist eine Fernquittierung vorzusehen, welche über eine GA-Bedienstation aktiviert werden kann. Die Fernquittierung wird parallel zum Quittiertaster am Schaltschrank verdrahtet Der hierfür notwendige Digital-Ausgang der Automationsstation ist als Impuls zu programmieren, so dass der Befehl nicht dauerhaft anstehen kann

3.4 Feldebene

Im Bereich der Feldebene werden Sensoren und Meldungen (Fühler, Wächter, potentialfreie Kontakte von Fremdsystemen etc.), sowie Aktoren (Ventil- und Klappenantriebe, Schaltbaugruppen für Leistungsantriebe, potentialfreie Steuerungskontakte etc.) über eine direkte 1:1-Verdrahtung an die Automationsebene angeschlossen. Über Datenbusverbindungen werden weiterhin Schnittstellen zu Heizungs- und Kältepumpen, sowie zur Sicherheitsbeleuchtung und zu den Elektrozählern (Modbus) realisiert. Alle Ein- und Ausgangssignale sind im Schaltschrank über Reihenklemmen bzw. über die Trennklemmen der DDC-Module zu führen (DDC-Übergabeklemmleisten). Für Sensoren im Außenbereich sind entsprechende Überspannungsschutzeinrichtungen vorzusehen. Die Fühlerstandorte für Außen-

und Raumfühler sind mit dem Betreiber GA abzustimmen und zu dokumentieren.
Betriebsspannung für Feldgeräte vorzugsweise 24 V AC o. DC
Beschriftungen mit Klartext und GA-Adresse gem. Benutzerschlüssel
Reparaturschalter sind mit Hilfskontakten auszustatten.

3.5 Feldgeräte / Sensoren

3.5.1 *Temperatursensoren*

Bei Temperatursensoren sind PT1000- oder Ni1000-Meßelemente zu verwenden.
Der Einbau von Temperaturfühler in Rohrleitungen hat gemäß Einbauvorschrift zu erfolgen. Es ist zu gewährleisten, dass sich der Fühleranschlusskopf außerhalb der Rohrisolierung befindet und die Fühlerspitze bis mind. Rohrmitte in das Medium eintaucht. Der Einbau muss entgegen der Flussrichtung des Mediums erfolgen.

3.5.2 *Feuchtesensoren*

Aktive Sensoren mit Einheitssignal vorzugsweise 0-10 V oder 0(4)-20 mA verwenden.

3.5.3 *Drucksensoren*

Aktive Sensoren mit Einheitssignal vorzugsweise 0-10 V oder 0(4)-20 mA verwenden.

3.5.4 *Lichtsensoren*

Für Sensoren zur Messung der Außenhelligkeit ist ein Messbereich von 10..100000 Lux zu nutzen.

3.5.5 *Luftqualitätssensoren*

Aktive Sensoren mit Einheitssignal vorzugsweise 0-10 V oder 0(4)-20 mA verwenden.

3.6 Aktoren

3.6.1 *Stellantriebe*

Vorzugsweise mechanische Stellantriebe stetig, Stellsignal 0-10 V mit Rückmeldung.
Stellantriebe Auf/Zu, mit Endlagenschalter Auf und Zu, potenzialfrei

3.6.2 *Frequenzumrichter*

FUs für Lüftermotoren und großen Hauptversorgungspumpen sind mit einer Schützschaltung für einen Bypass-Betrieb auszustatten. Hierfür ist eine Betriebsmeldung vorzusehen.

3.6.3 *Pumpensteuerung*

Für jede Pumpe wird eine Blockierschutzfunktion durch zyklisches Einschalten bei längerem Stillstand realisiert. Steht eine Pumpe länger als eine einstellbare Zeit und ist nicht gestört, wird die Pumpe für eine definierte Zeit eingeschaltet. Sind Pumpen in Kombination mit Regelventilen angeordnet, werden diese ventilstellungsabhängig geschaltet.
Pumpe EIN (wenn $Y_{Ventil} > 5\%$)
Pumpe AUS (wenn $Y_{Ventil} < 2\%$ + Ausschaltverzögerung)

Pumpen-Bus-Schnittstelle
Hauptpumpen von Heizungs- und Kälteanlagen werden über Modbus an die Gebäudeautomation angebunden. Über diesen Datenbus werden sämtliche relevanten Informationen gemäß Standard TU Chemnitz an die GLT übertragen und im Anlagenbild visualisiert.

Die Freigabe der Pumpen, der Sollwert und die Störmeldung erfolgen über hardwaremäßige Signale.

4 KG483 – Management- und Bedieneinrichtungen (MBE)

4.1 *allgemeine Bedieneinrichtungen und Managementstationen*

Für die Managementebene ist eine Client-/Server-Struktur errichtet. Diese beinhaltet alle Komponenten wie z.B. Applikationsserver, Datenbankserver und Workstations (Clients) inkl. deren spezifischer Funktionalitäten (Datenspeicherung, Programmbearbeitung, Visualisierung etc.). Die GA-Server laufen als virtuelle Maschinen im Data Center des URZ (Hochverfügbarkeits-Cluster). Die historischen Daten werden auf einem SQL-Datenbankserver gespeichert. Die Workstations können jeweils eigenständig auf die vollständige Systemprogrammierung und aktuellen Daten des GA-Systems zugreifen. Der Ausfall eines Clients beeinträchtigt somit keine Systemfunktionen.
Über Management- und Bedieneinrichtungen (MBE) erfolgt die Visualisierung, Bedienung, Beobachtung und Betreiben des Gesamtsystems. Dem Betreiber ist der zentrale Zugriff auf Funktionen und Informationen, u. a. auch auf die Programme der Automationsstationen zu ermöglichen. Die Betriebsparameter, Soll- und Grenzwerte, Regelparameter, Ein-/Ausschalt- und Umschaltzeiten, sind über die Managementeinrichtungen einstellbar. Der Zugriff ist in Zugriffsbereichen und in verschiedenen Zugriffsebenen möglich.
Die Kommunikation innerhalb der Leitebene erfolgt ausnahmslos in dem Ethernet-Netzwerk der TU Chemnitz.

4.2 Visualisierung *und Bedienung*

Die Visualisierung von Prozessdaten mit dynamischen Anzeigen und Animationen erfolgt innerhalb des DESIGO-Systems in einer vollgrafischen Bedienungsoberfläche. Diese beinhaltet nachfolgende Darstellungsarten:

- geografischer Übersichtsplan von Liegenschaften,
- Grundrisse, Gebäudeschnitte
- Darstellung in Form von Prozess- und Anlagenbildern,
- tabellarische Übersichten. (Bei RLT-Anlagen z.B. die Raumbilanz (ZUL/ABL) für Räume oder zusammengehöriger Zonen)

Die einheitliche Standardoberfläche (Kopfzeile) von vorhandenen Anlagenbildern ist auf neue Bilder anzuwenden. Es besteht keinen Anspruch auf Integration eines Firmenlogos auf den Grafiken.

Innerhalb dieser grafischen Darstellung sind Menüs, Schaltflächen, und Listen-/Eigenschaftsfelder aufrufbar um Funktionen zur Bedienung der BTA zu ermöglichen. Entsprechende Feldgerätesymbole, Anzeigeflächen oder Bildkomponenten sind mit einem Softwarelink zu versehen, um Werte anzuzeigen oder anzupassen, z.B.:

- Ändern von beschreibbaren und zulässigen Werten / Parametern,
- Stellbefehle / Anlagenschaltbefehle erteilen
- Alarmkonfiguration durchführen, Anzeigen von Alarmen und Gefahrmeldungen,
- Werte/Alarme quittieren,
- Zeitschaltprogramme editieren,
- Aktivieren, Deaktivieren von Datenpunktobjekten oder Objektgruppen,
- Anzeigen von Properties und Ändern beschreibbarer Properties von BACnet-Objekten,
- Anzeigen des Kommunikationsstatus des GA-Netzwerks und dessen Komponenten,

Alle Anlagen des Gewerkes Heizung, Lüftung, Klima- und Kältetechnik erhalten programmtechnisch einen Anlagenschalter, welcher alle steuerungs- und regelungstechnischen Abhängigkeiten inkl. zeitlichen und sicherheitstechnischen Verriegelungen berücksichtigt und die Basis für Zeitschaltprogramme bietet.

Neben der Anlagenbedienung aus der Grafik heraus, muss auch eine Navigation zu allen Systemdatenpunkten entsprechend der Zugriffsrechte des Bedieners über eine hierarchische Baumstruktur möglich sein, um Datenpunkte zu lesen bzw. zu bearbeiten.

Über bestimmte Suchkriterien (Adressierungsschlüssel, Name, Klartexte (Description)) sind alle Objekte aufzulisten, welche den Suchkriterien entsprechen. Eine Sortierung der Ergebnisliste erfolgt anhand eines der Suchkriterien.

Der Bediener muss jederzeit Informationen über den aktuellen Betriebszustand eines Gerätes/Objektes im Netz abrufen und anzeigen können. Alle Eigenschaften eines Datenpunktes sind mit einer einzigen Bedienhandlung sichtbar zu machen (z.B. einem Mausklick).

Zum Öffnen von Dateien anderer Programme, z.B. WordPad für Eintragungen ins Anlagenbuch oder Dokumentationen im PDF-Format (Funktionsbeschreibungen, Datenblätter, Schaltschrankpläne, etc.) sind den Anlagenbildern oder Übersichten einzelne Links zu

zuordnen.

4.3 Meldungsmanagement

Das Meldungsmanagement für Alarme, Störungen und sonstige relevante Zustände dient der Verwaltung und Dokumentation aller Meldungen im Gesamtsystem. Die Meldungen werden in Meldungsklassen eingeteilt. Die Meldungsklassen beschreiben die gemäß Vorgaben der TU Chemnitz vorgegebene Klassifizierung der Ereigniskategorie bei Anlagenmeldungen.

4.3.1 *interne Behandlung von Störmeldungen*

Bei Anlagen wird nach vier Störungstypen unterschieden:

A) Allgemeine Meldung

Die Meldung wird registriert und weitergemeldet, die Anlage läuft jedoch weiter. Dazu gehören:

- Laufzeitüberwachung
- Störung von Nebenanlagen (z.B. Druckhaltung)
- Unter-/Überschreiten von Temperaturniveaus für die Medienversorgung

B) Störung ohne Verriegelung der Anlage

Die Anlage läuft nach Behebung der Störung weiter. Dazu gehören:

- Motorschutz für Lüfter, Pumpen
- Reparaturschalter
- Endlagenschalter Klappen für RLT-, Kälte-, und Heizungsanlagen

C) Störung mit Verriegelung der Anlage

Die Anlage kann nur durch Entriegelung über den Taster am ISP-Schaltfeld oder durch Fernquittierung von der GLT wieder eingeschaltet werden. Dazu gehören:

- Sicherheitsmeldungen wie Frost, Brand, Rauch
- Brandschutzklappen

D) Störungen mit Anlaufverzögerung

Störungen, die beim Start der Anlage für eine bestimmte Zeit unterdrückt werden, nach Ablauf der Zeit aber zur Verriegelung der Anlage führen. Die Anlage kann nur durch Entriegelung über den Taster am ISP-Schaltfeld wieder eingeschaltet werden. Dazu gehören:

- Laufüberwachung Ventilatoren

4.3.2 *Unterdrückung von Meldeschauern*

Bei verschiedenen Störzuständen können sogenannte "Meldeschauer" auftreten. Als Meldeschauer wird eine Häufung von Meldungen aufgrund einer eingetretenen Erststörung bezeichnet. Im GA-System wird die Erstmeldung (z.B. Unterspannung) erfasst und die daraus resultierenden Folgemeldungen (z.B. Frostschutz, BSK, Leckagesensor, etc.) unterdrückt (Voraussetzung USV gepuffert).

4.4 Anlagenbedienung vor Ort

Das GA-System muss folgende Vor-Ort-Bedien- und Anzeigemöglichkeiten besitzen:

- Lokale-Tableau-Bedieneinrichtung (LTB)
- Vor-Ort-Handbedien-Ebene per DDC-Modul (siehe Schaltschrank)
- Softwareschalter (Bedienhandlung in der Automations- und Managementebene) mit entsprechender Statusanzeige
- Reparaturschalter mit entsprechender Meldung zur Managementebene

4.5 System- und Gerätemanagement

Das Gebäudeautomationssystem überwacht sich permanent selbst. Über eine Watchdog-Funktion werden ausgefallene Systemteilnehmer erkannt und gemeldet (z.B. Ausfall der Kommunikationsverbindung zwischen den Automationsstationen).
Folgende Leistungsmerkmale sind zu realisieren:

- Abfrage des operativen Status der Automationsstation durch die Managementebene
- Überwachung der Kommunikation zwischen Management- und Automationsebene, permanente Überprüfung der Datenübertragung zu den angeschlossenen Automationsstationen
- Anzeige in der Managementebene bei System-, Kommunikation-, Gerätestörungen mit Protokollierung in entsprechenden Logfiles.
- Speichermonitoring und Datenbankmonitoring verbunden mit der Anzeige kritischer Fehler- bzw. Warnzustände
- Synchronisation der Systemzeit aller Geräte
- Bediener der Managementebene müssen jederzeit jede Eigenschaft aller Datenobjekte abfragen können und jederzeit jede bedienbare Eigenschaft entsprechender Datenobjekte verändern können (z.B. Out_Of_Service, Low_Limit, High_Limit, etc.).
- Über die Managementebene müssen Automationsstationen einzeln jederzeit abschaltbar sein (z.B. Unterdrückung von fehlerhaften Ereignis- und Alarmmeldungen bei defekten Baugruppen oder Feldgeräten) sowie bei Bedarf neu gestartet werden können.
- Datensicherung und Wiedereinspielen von Programmen, Daten und Zeitschalteinträgen der AS durch das Engineeringtool XWP über das GA-Netzwerk.

Das Gebäudeautomationssystem verfügt über eine einheitliche Systemzeit. Dafür wird ein Zeitmaster definiert, auf den sich alle Teilnehmer des Systems automatisch synchronisieren. Bei Ausfall des Zeitmasters bzw. der Kommunikationsverbindung führen die Teilnehmer ihre Systemzeit autonom weiter, bis nach Wiederverfügbarkeit des Masters die Synchronisierung automatisch wieder aufgenommen wird.

4.6 Protokoll und Berichterstellung

System-, Alarm-, Benutzerereignisse, Anlagenzustände sowie archivierte Daten sind durch das GA-System auf einen Massenspeicher zu schreiben und ggf. auf einem Ereignisdrucker auszugeben. Die Protokoll-/ Berichtsausgabe kann auf einzelne oder mehrere Ausgabegeräte (Monitor, Drucker) erfolgen. Die Ausgabe kann frei wählbar unterdrückt werden. Eine Differenzierung nach Informationsinhalt, Alarmstatus, Priorität und Adressschlüssel unter Verwendung von Jokerzeichen ist möglich.

Die Ausgabe hat mit folgendem Informationsinhalt zu erfolgen:

- Datum, Uhrzeit,
- Zustand,
- Meldung,
- Adresse,
- Objektbeschreibung
- Informationswert (z.B. BI, BO, AI, AO, CI),
- Kurztext,
- Priorität,

Nachfolgende Protokollarten werden unterschieden:

- Alarmprotokoll,
- Ereignisprotokoll,
- Zustandsprotokoll,
- Trendprotokoll,
- Nutzerjournal
- sonstige frei konfigurierbare Protokolle

Benutzerdefinierte Protokolle müssen ohne Programmierkenntnisse erstellt werden können.

4.7 Speicherung und Auswertung historischer Daten

Für analytische und diagnostische Zwecke müssen Werte und Zustände von Informationspunkten wie auch die daraus berechneten Werte als historische Daten aufgezeichnet und gespeichert werden. Die Nutzung des Trend_Log Objects und des Event_Log Objects für Betriebs-, Wartungs- und Störmeldungen wird gefordert.
Die Aufzeichnung der Trenddaten hat in der Automationsebene zu erfolgen und es sind entsprechende Trendobjekte anzulegen. Alle wichtigen Hauptwerte sind als Trendobjekt anzulegen. Die dauerhafte Langzeitspeicherung von Trenddaten und die Visualisierung sind in der Managementebene einzurichten. Lieferung von Trenddaten an die Managementebene nach definierten Zeitintervallen, auf Anforderung der Managementebene oder vor Überlauf des AS-Speichers, mind. 20 Kanäle für eine Trendaufzeichnung je Zentraleinheit.
Aktivierung der Betriebsstundenzählung**!**

Mindestanforderungen an Trendaufzeichnung, die projektspezifisch erweitert werden:

Datenpunkt	**Erfassungsart**	**Erfassungsintervall**
VL-Temperaturen	zyklisch	30 Minuten
Zuluftmessungen (Temp., Feuchte)	zyklisch	30 Minuten
ELT-Messungen (Strom, Spannung, Leistung, Max-Leistung)	zyklisch oder Mittelwert, synchron	30 Minuten 60 Minuten (vorzugsweise)
Alle anderen Messungen	zyklisch	30 Minuten
	zyklisch, synchron	24 Stunden
Zählwerte	Zyklisch, synchron	24 Stunden

Die Auswertungen der gespeicherten Prozessdaten betriebstechnischer Anlagen kann zeit- oder ereignisabhängig sowie auf manuellen Befehl erfolgen. Die gespeicherten Werte können einzeln oder gruppenweise sowohl in Listenform als auch grafisch auf einem beliebigen Drucker oder Bildschirm ausgegeben werden.

Über bestimmte Zeiträume (Tage, Wochen, Monate oder Jahre) müssen Auswertungen möglich sein. Für die Ausgabe der Statistiken kann zwischen Bildschirm, Drucker oder Datei gewählt werden. Die abgespeicherten Daten müssen als Dateien/Informationen zur anwenderspezifischen Weiterverarbeitung mit anderen Anwendungen austauschbar sein.

5 KG484 - Raumautomation (RA)

5.1 Allgemein

Der Kommunikationsstandard ist BACnet/IP, BACnet-MS/TP. Entsprechende Router, Mapper oder Gateways sind zu implementieren.

Die Aufgaben der Raumautomation sind den Raumkomfort zu verbessern bei gleichzeitiger Reduzierung der Energie- und Medienverbräuche. Hierfür ist es erforderlich, die Raumbedingungen möglichst an die individuellen Nutzeranforderungen zu koppeln. Eine ausschließlich personenbezogene Regelung ist üblicherweise nicht möglich, die kleinste Regelzone ist der Raum bzw. das Raumsegment. Voraussetzung für eine effektive Raumautomation ist es, die verschiedenen technischen Bereiche der Raumautomation in die Regelung zu integrieren und erforderliche steuerungstechnische Verknüpfungen herzustellen.

Die verschiedenen technischen Bereiche sind insbesondere:

- Raumlüftung
- Raumlüftung mit Luftheizung
- Raumlüftung mit Luftkühlung
- Statische Heizung
- Statische Kühlung
- Beleuchtung
- Jalousieregelung/-steuerung
- Rollladensteuerung

Die Wirtschaftlichkeit von Raumautomation ist besonders gegeben, wenn die Nutzung der Räume inhomogen ist, d.h. nur temporär zu unterschiedlichen Nutzungszeiten und unabhängig von anderen Räumen gleicher Versorgungsbereiche erfolgt. Typische Beispiel hierfür sind Besprechungs- und Seminarräume, Hörsäle, DV-Räume, Aufenthalts- und Umkleideräume und sonstige temporär genutzten Räume.

Nutzungsarten

Die wesentlichen Nutzungsarten der RA sind:

- Komfort-/Normalbetrieb (ggf. mehrstufig)
- Standby
- Absenk-/Abschaltbetrieb

Diese Nutzungsarten können entsprechend den Anforderungen weiter differenziert werden, z.B. für Sondernutzungen.

Der Komfort- bzw. Normalbetrieb definiert hierbei den „normalen“ Betrieb bei Raumbelegung.

Der Standby-Betrieb beschreibt einen Absenkbetrieb, welcher geeignet ist, die kurzzeitige Wiederherstellung des Normalbetriebs sicherzustellen. Der Standby-Betrieb kommt insbesondere bei unregelmäßiger Nutzung von Räumen zur Anwendung.

Der Absenkbetrieb stellt eine größere Absenkung zur Reduzierung des Energieverbrauchs sicher (z.B. nachts). Entsprechend den technischen Anforderungen werden Anlagen auch komplett abgeschaltet (z.B. Beleuchtung).

Schaltkriterien für Nutzungsarten:

- Zeitsteuerung (Tages-, Wochen-, Ferien- und Sonderprogramm)
- Präsenzsteuerung (Anwesenheit von Personen)
- Manuelle Steuerung (Ein/Aus, Standby)
- Fenster- und Türkontakte
- Betriebstaster vor Ort zur Verlängerung des Anlagenbetriebes, (Restlaufzeit ist als Countdown auf dem Anlagenbild darzustellen)

Für die Raumkonditionierung mittels RLT-Anlagen kommen zusätzlich häufig noch CO2- oder Mischgasfühler zum Einsatz, welche die Regelgröße Außenluftanteil in Abhängig der Luftqualität bzw. Personenzahl im Raumautomationsbereich regelt und somit einerseits für ausreichend aufbereitete Frischluft sorgt, andererseits bei geringer Nutzung den Energieeinsatz reduziert.

5.2 Hardware der Raumautomation

Die RA-Komponenten sind frei programmierbar bzw. parametrierbar und für alle Anwendungen und Nutzungsarten konfigurierbar. Sofern es sich um BACnet-Automationsgeräte handelt, sind die BIBBs gem. Norm für den Devicetyp B-AAC zu erfüllen.

Die Hardwarekonfiguration der Raumautomation erfolgt gemäß folgender Darstellung:
für einen Raum oder eine Raumzone,
für mehrere Räume gruppiert (z.B. Gebäudebereich oder Geschoss etc.).
für Raumtypen (Räume mit gleicher Nutzung)

5.3 Bedienung der Raumautomation

Bei der Planung sind die Anforderungen an die Raumbedienung zu definieren und entsprechende Bediengeräte auszuschreiben. Die Festlegung der Einstellmöglichkeiten und Grenzwerte sind bei der Planung zu berücksichtigen, ebenso wie die Prioritäten zwischen Hand- und Automatikverstellung.

Möglichkeiten der Bedienung sind:

- Bediengerät mit physikalischen Schnittstellen (Istwertanzeigen Temperatur und Feuchte, Sollwertveränderung +/- 3K, Ein-/Aus-/Stufenschaltung)
- Bediengeräte mit Busschnittstellen (Istwertanzeigen Temperatur und Feuchte
- Sollwertveränderung +/- 3K, Schaltmöglichkeiten frei programmierbar/parametrierbar)
- Raumbediengeräte ermöglichen den Zugriff für die geforderten manuellen Bedienfunktionen:
- Temperatursollwert ändern
- Feuchtesollwert ändern
- Beleuchtung (Ein/Aus, Szene oder stetiger Sollwert)
- Jalousiestellung
- etc.

Kalkulationshinweise Raumautomation

Bestandteil des Angebotes und der Kalkulation ist im Auftragsfall die vollständige Beistellung der Projektdokumentation, die erforderlichen Programmier- und Parametriertools

(Software) und alle zur Programmierung und Parametrierung erforderlichen Passworte, Lizenzen sind im Wartungsvertrag zu vereinbaren. Die Programmierung und Parametrierung erfolgt über handelsübliche PC's oder Notebooks mit MS- Betriebssystemen und über Standardschnittstellen oder vorhandene Ethernet-Schnittstellen in den RA-Komponenten.

6 KG485 – Netzwerke und Kommunikation

Es wird gefordert, dass Ausfall oder Austausch eines Kommunikationsteilnehmers im Automations- oder Feldebenennetzwerk nicht zum Ausfall oder Störung der gesamten Kommunikation führen darf.
Die Bereitschaft der Kommunikation im Automations- und Feldebenennetzwerk ist automatisch zu überwachen. Der Ausfall ist, soweit nicht die direkte Kommunikation zur Managementebene gestört ist, als Information zur Verfügung zu stellen. Die Automationsstationen müssen mit Datenschnittstellen/-treibern für Feldbusprotokolle ausgerüstet werden können.

6.1 Kommunikation der Automations- und der Managementebene

Automationsstationen sind in Informationsschwerpunkten (ISP) zusammenzufassen. Jeder ISP erhält im GA-Schaltschrank einen Hutschienen Ethernet-Switch mit ausreichend Netzwerkanschlüssen (RJ45) zum Anschluss aller AS des ISPs, eines Service-Laptops und einer stationären Bedien- und Beobachtungseinheit. Gegebenenfalls sind Reserven zu berücksichtigen.

Alle ISP eines Gebäudes sind über Ethernet IEEE 8202.3 mittels Twisted Pair an einen Netzknoten des Universitätsrechenzentrums der TUC anzuschließen. Universitätsweit wird ein separates GA VLAN bereitgestellt. Das GA-Netzwerk und dessen Anforderungen sind Bestandteil der GA-Planung und mit der Betriebstechnik und dem Universitätsrechenzentrum der TU Chemnitz abzustimmen.

Die Montage von aktiven und passiven Netzwerkkomponenten in den Schaltschränken der ISP erfolgt mit Hutschienenmontage nach Industriestandard. Alle LAN-Verbindungen sind mit den zugehörigen Messprotokollen zu liefern.

IP-Adressräume sind nicht frei definierbar und müssen während der Planung und Ausführung durch die TU Chemnitz definiert bzw. mit dieser abgestimmt werden. Dazu ist die Anzahl der IP-Teilnehmer durch den Fachplaner GA vorzugeben bzw. zu ermitteln und durch den AN GA konkret fortzuschreiben. Die Portbeschriftung ist entsprechend Vorgabe durch das Universitätsrechenzentrum in den GA-Switchen zu implementieren.

Der Einsatz bzw. die Notwendigkeit von BBMD (BACnet Broadcast Management Devices) ist zu planen.

6.2 *Systemintegration*

Mit dem Betreiber ist abzustimmen:

- Meldungen mittels potenzialfreier Kontakte,
- BACnet/IP-Netzwerk
- busfähiges Protokoll über separates Gateway oder Gateway in der AS

Betriebs- und Wartungsmeldungen sind bei kontaktbehafteter Übergabe als potentialfreie Schließer Kontakte und Störmeldungen als Öffner Kontakte zu übergeben.
Sofern die Datenpunkte in der GA-Steuerung verknüpft werden, sind Feldbusse grundsätzlich auf die AS aufzuschalten.
Alle im Folgenden nicht gesondert aufgeführten Gewerke und Anlagen sind bezüglich einer Betriebsüberwachung und Aufschaltung auf die Leitebene mit der Betriebstechnik der TUC abzustimmen. Es ist jeweils zu prüfen, ob Daten für die Integration in das Energiemanagement benötigt werden.

6.2.1 Heizungsanlagen

6.2.1.1 Fernwärmeübergabestation

Primär- und Sekundärtemperaturen
Druckhalteanlage (Füllstand in %, Nachspeisepumpe (DO, Störmeldung), Pmin, Lmin,
Nachspeiseventil, Begrenzung der Nachspeisung über Menge und Zeit,
Die Nachspeisemenge ist zu erfassen (Wasseruhr) und auf der GLT darzustellen.
Stellung Absperrklappen
Druckanzeige im Sekundärsystem
Minimal- und Maximaldruck (Pmin, Pmax)
Volumenstrom Pumpen
Ventilstellungen Primärseite
Frequenzgeregelte Hauptpumpen (externer FU) von Heizungsanlagen sind aus Gründen der Betriebssicherheit mit einer FU-Bypassschaltung für den Fehlerfall auszustatten.

6.2.1.2 Heizkreisverteiler

Die Freigabe der statischen Heizung erfolgt bei Unterschreitung einer festgelegten Außentemperatur. Die Vorlauftemperatur wird mittels Beimischschaltung witterungsgeführt geregelt. Es wird eine Nachtabsenkung des Sollwertes realisiert. Die Vorlauf- und die Rücklauftemperatur wird durch die GA erfasst und auf dem zugehörigen Anlagenbild visualisiert. Wird der geforderte Vorlauftemperaturwert nicht innerhalb von 300 Sekunden (Alarmverzögerung) erreicht, ist ein Alarm auf der GLT darzustellen, der sich selbst zurücksetzt, wenn die geforderte Vorlauftemperatur erreicht wird.
Die Heizkreispumpen werden über Bus-Schnittstelle an die Gebäudeautomation angebunden. Über diesen Datenbus werden sämtliche relevanten Informationen gemäß Standard TU Chemnitz an die GLT übertragen und im Anlagenbild visualisiert. Parallel zum Pumpenbus erfolgen die Freigabe der Pumpen, der Sollwert und die Störmeldung über hardwaremäßige Signale.

Die Ansteuerung der HK-Ventile erfolgt mit stetigem Signal von 0-10V.Stromlos gehen die Ventile in eine geforderte Endlage zurück. Die Rückmeldung der Ventilstellung erfolgt in %-Anzeige der Öffnung.
Temperaturen der versorgten Räume
VL und RL Temperaturen des Heizkreises

6.2.1.3 Kälteanlage

Frequenzgeregelte Hauptpumpen (externer FU) von Heizungsanlagen sind aus Gründen der Betriebssicherheit mit einer FU-Bypassschaltung für den Fehlerfall auszustatten. Hauptpumpen von Kälteanlagen werden über Bus-Schnittstelle an die Gebäudeautomation angebunden. Über diesen Datenbus werden sämtliche relevanten Informationen gemäß Standard TU Chemnitz an die GLT übertragen und im Anlagenbild visualisiert. Parallel zum Pumpenbus erfolgen die Freigabe der Pumpen, der Sollwert und die Störmeldung über hardwaremäßige Signale.

6.2.1.4 Kältekreis – RLT-Anlagen
Die Kältekreispumpe (mit Bus-Schnittstelle) wird bei Anforderung der nachgeschalteten Regelkreise der Lüftung eingeschaltet. Die Rücklauftemperatur wird durch die GA erfasst und auf dem zugehörigen Anlagenbild visualisiert.

6.2.1.5 Kältekreis – Kühlwasser Laborkühlung
Die Kältekreispumpe (mit Bus-Schnittstelle) wird bei Anforderung der nachgeschalteten Regelkreise der Kühlwasser-Wärmetauscher eingeschaltet (ventilstellungsabhängig).

Das Kühlwassernetz der Laborkühlung ist von den übrigen Kaltwassernetzen mittels Wärmetauscher getrennt. Die Kühlwasser-Vorlauftemperatur wird mittels primärseitigen Regelventils auf einen Festwert geregelt. Die Temperaturregelung ist permanent freigeben, kann jedoch manuell durch die GLT gesperrt werden. Die Rücklauftemperatur der Primär- und der Sekundärseite wird durch die GA erfasst und auf dem zugehörigen Anlagenbild visualisiert.

6.2.1.6 Kältekreis – Umluftkühler

Die Kältekreispumpe (mit Bus-Schnittstelle) wird bei Anforderung der nachgeschalteten Regelkreise der Raumautomation eingeschaltet. Die Rücklauftemperatur wird durch die GA erfasst und auf dem zugehörigen Anlagenbild visualisiert.

6.2.2 RLT-Anlagen

Volumenstrommesser für Zuluft, Abluft, Fortluft, Außenluft
Temperatursensoren für Zuluft, Abluft, Fortluft, Außenluft
Temperatur und Druck vor und nach WRG-Systemen, Differenzdruck
FU-Stellung für Lüftermotor
Lüftungsjalousiestellung
VL und RL Temperatur Heizregister sowie Druck im primären Heizsystem
Differenzdruck je Filterstufe mit "Verschleißmeldung"
Raumtemperaturfühler
Ventilstellungsdaten
Pumpenleistungsdaten in %
Volumenstrom Pumpen
Differenzdruck Lüftermotor
Druck im Zuluft und Abluftsystem
Luftfeuchtigkeitswerte Außenluft, vor Adsorptionsentfeuchter und nach Adsorptionsentfeuchter
Mischklappenstatus/-stellung
Luftbefeuchtungsanlagen, Zustand Ein/Aus, Ventil offen/geschlossen, Ventile Entleerung und Nachspeisung Befeuchterwanne, Sättigungssensoren bei Vernebelungsanlagen, um mit VE-Wasser sparsam umzugehen.
WRG: Differenzdrucksensor über dem WRG, Differenzdrucksensor für das WRG vorsehen, Anstieg des Differenzdruckes erkennen (Vereisungsschutz)
Adiabatik: Sättigungssensor in der FOL und Verwendung dieses Signals zur Steuerung der Berieselungsanlage durch ein stetig regelbares Ventil

6.2.2.1 Brandschutzklappen
Gesamtdarstellung aller BSK je Brandabschnitt mit Rauchmelder, und Klappenstellungsanzeige.

6.2.2.2 Laborregelung / Volumenstromboxen

Die Volumenstromregler besitzen eine interne Regelung und werden mit 0-10V angesteuert. Durch Konfiguration des VSR muss es möglich sein einen variablen Regelbereich 2V (Vmin) …10V (Vmax), sowie eine Vollabsperrung (0V) zu realisieren. Als Rückführungssignal wird die tatsächliche Klappenstellung gemeldet. Bei Störung des VSR ist diese an die GLT zu melden.

6.2.3 Elektrotechnik zur KG440

Vom Gewerk Elektro werden verschiedene Meldungen zur Gebäudeautomation aufgeschaltet. Soweit nicht anders beschrieben, erfolgen die Anbindung über potentialfreie Kontakte. Die Betriebszustände der Anlagen werden innerhalb der GLT visualisiert. Bei Störungen wird eine entsprechende GLT-Meldung generiert.

6.2.3.1 Mittelspannung/ Trafostation:

- Strom- und Spannungswerte MS- seitig
- Schalterstellung/ Auslösung
- Relais- bzw. Trafowarnung/ -Störung
- Gaswächter (Druckabfall)
- UMZ (Störung)

6.2.3.2 Niederspannungs-Hauptverteilung

Alle Leistungsschalter der Einspeisung und Kupplungen sowie ausgewählte Abgänge sind immer mit Rückmeldekontakten für die Gebäudeleittechnik auszuwählen und die Betriebszustände (EIN, AUS, Ausgelöst) sind als potentialfreier Kontakt an die GLT zu übertragen.

Zur Erfassung von Spannung, Strom, Frequenz, Wirk-, Blind-, Scheinleistung, elektr. Arbeit und Leistungsfaktor sind in festzulegenden GHV-Abgängen Multifunktions-Messinstrumente A2000 (Fabrikat GM/ABB) einzusetzen. Dieses wird über eine Datenschnittstelle Modbus RTU bzw. Modbus TCP an die Gebäudeautomation angebunden. Es werden sämtliche relevanten Informationen gemäß Standard der TU Chemnitz übertragen. Zusätzlich werden die beiden Relaiskontakte des Messgerätes als binäre Eingänge aufgeschaltet und mit Zeitstempel (Datum, Uhrzeit) dargestellt.

- Zählerwert (A2000)
- Strom, Spannung 3x L/N, L/L (A2000)
- Wirkleistung, Scheinleistung, Maximalwerte, Wirkungsgrad (A2000)
- Schalterstellung Einspeiseschalter, Umschalter AV / SV
- Unterspannung mit Datum/ Zeitstempel
- Überspannungsschutz ausgelöst

6.2.3.3 Netzersatzanlage

Meldungen:
Netzausfall, Betrieb, Bereitschaft, Automatik, Störung, mit Zeitstempel
Letzter Betrieb mit Dauer, Datum und Uhrzeit, Betriebsstundenzähler

Gewählte Betriebsart
Betriebszustände Netz/ Batterie mit Datum/ Zeitstempel (letzte Änderung)
Auslastung
Störung

Generatorschalter ist Ein/ Generatorschalterfall
Netzschalter ist Ein/ Netzschalterfall
Aggregat läuft
Füllstand des Tanks als Messwert

6.2.3.4 Zentrale USV- Anlage

Betriebszustände Netz/ Batterie mit Datum/ Zeitstempel (letzte Änderung)
Status Ladezustand, Wechsel auf Netzspannung, Wechsel auf Batteriespannung jeweils mit Datum/ Uhrzeit)
Batteriespannung, Anlagentemperatur, Raumtemperatur

6.2.3.5 Sicherheitsbeleuchtungsanlage

Die Sicherheitsbeleuchtung wird über eine Datenschnittstelle an die Gebäudeautomation angebunden. Es werden sämtliche relevanten Informationen gemäß Standard der TU Chemnitz übertragen. Sie wird mit Einzelleuchtenüberwachung und bildlicher Darstellung der Betriebszustände auf der GLT ausgeführt Die Visualisierung der Einzelleuchten innerhalb der GLT erfolgt in Grundrissplänen und Strangschemen (Etagen/ Trakte) mit Status pro Leuchte (Bereitschaftsleuchte/Piktogrammleuchte/Dauerlicht), einschl. Darstellung der Zeitstempel des letzten Funktionstestes. Zusätzlich werden Statusmeldungen der Steuergeräte (Netz/Test/Störung/Batteriebetrieb/Iso-Fehler/Tiefentladungsschutz/Ladestörung/Wartung) sowie die Auslösung von Überwachungsbausteinen bei anliegender Netzspannung auf der GLT abgebildet.

6.2.3.6 Aufzugsanlagen

Auf der GLT sind folgende Betriebszustände der Aufzüge als Meldung in entsprechenden Blockschaltbildern abzubilden:
Anlagenstörung, Notruf aktiv, Notruf gestört, Brandfahrt, jeweils mit Datum und Uhrzeit, grafische Darstellung pro Aufzugsanlage mit Fabriknummer und Notrufnummer.

6.2.3.7 Kompensationsanlage
Sammelstörung

6.2.4 Sprinkleranlage

Betriebsmeldung Pumpe
Alarmdruckschalter
Darstellung der angeschlossenen Brandzonen
Leckage Sensor
Steuerung Sprinkleranlage: Anzeige Sammelstörung (Ein/Aus); Betriebsmeldung (Ein/Aus)

6.2.5 Sanitärtechnik

Nachfolgend beschriebene Anlagen im Gewerk Sanitär werden mit autarken Regelungen ausgestattet. Soweit nicht anders beschrieben, erfolgt die Anbindung an die Gebäudeautomation über hardwaremäßige Signale. Die Betriebszustände der Anlagen werden innerhalb der GLT visualisiert. Bei Störungen wird eine entsprechende GLT-Meldung generiert.

Für Neubauten sind am Ende der TW-Versorgungsleitungen stromlos geschlossene Magnetventile mit zu installieren, die bei längerer Nichtnutzung des Gebäudes (72 h Regel VDI

6022) zu einem automatischen Spülen der Leitungen führen. Hierfür ist ein Zeitschaltkatalog zu generieren, um über Betriebsruhen die Spülung der TW-Leitung sicherzustellen. Im Auslauf muss ein Temperatursensor vorhanden sein, der die Spülung bis zur Temperaturkonstanz durchführt. Dies ist das Kriterium zur Hygienespülung.

Alle Hauswasserzähler sind auf die GLT aufzuschalten und deren Wert permanent auf der GLT darzustellen. Es muss möglich sein Trends anzulegen.

6.2.6 VE-Wasser Anlage

Es werden folgende Meldungen aufgeschaltet:
- Störung Enthärtungsanlage
- Wartungsmeldung Salzmangel
- Störung Resthärteüberwachung
- Störung Umkehr-Osmose-Anlage
- Störung Druckerhöhungsanlage
- Störung Leitwertmessung

Zur Verhinderung von Stagnation bei Nichtbenutzung wird das VE-Wasser in regelmäßigen Intervallen über eine Bypassstrecke umgewälzt. Hierfür wird ein Magnetventil eingesetzt, welches von der Gebäudeautomation zeitgesteuert geöffnet wird. Der Spülzyklus und die Spülzeit sind über die GLT einstellbar. Als Startwert wird eine Spülung aller 4 Stunden für 10 Min. vorgesehen.
Darüber hinaus sind die VE-Wasseranlagen über einen VPN-Tunnel für einen Direktzugriff vorzusehen. Dies ermöglicht bei Havarien/Störungen eine kurzfristige Prüfung des Anlagenzustandes. Die notwendigen Passwörter mit vollen Zugriffs- und Steuerrechten sind dem Anlagenbetreiber vor Übergabe zu übergeben.

6.2.7 Sicherheitstrennstation

Es werden folgende Meldungen aufgeschaltet:
- Störung

6.2.8 Wasseraufbereitung RLT-Befeuchtung

Es werden folgende Meldungen aufgeschaltet:
- Störung Umkehr-Osmose-Anlage
- Störung Resthärteüberwachung
- Wartungsmeldung Salzmangel
- Stetig regelndes Ventil vor dem Befeuchter, Wasserverbrauch über Wasserzähler mit Impulskontakt
- Bei Inaktivität ist der Befeuchter alle 72h zu spülen und die Spülung in einem Logeintrag zu protokollieren,

6.2.9 Trinkwasser-Hygienespüleinrichtungen

Der Trinkwasserfilter soll rückspülbar und programmierbar sein mit Ausgabe eines Rückspülsignals und der Störmeldung an die GLT. Die Rückspülung soll per GLT einstellbar sein und als Logeintrag aufgezeichnet werden. Eine Differenzdruckmessung über dem Rückspülfilter ist von der 5.3.2 gefordert. Es ist keine Batterievariante der Steuerung zugelassen.

6.2.10 Kraftbetätigte Türen

Betriebsbereitschaft
Systemstörung
Öffnungszustand der Türen
Zählung der Schließzyklen und Angabe im ObjectViewer (Verschleißerfassung)

6.2.11 Messeinrichtungen / Zähler

Die Übertragung von Daten hat immer dimensionsrichtig zu erfolgen, d.h. es werden der exakte Wert und die exakte Einheit übertragen. Zähler-/Wandlerfaktoren sind hierbei zu berücksichtigen. Eine Umrechnung auf Leitebene darf nicht erforderlich werden.
Die Energiezähler sind mit eigener Spannungsversorgung (keine Batterien) auszurüsten. Der Zähler verfügt über eine M-Bus-Schnittstelle zur Datenübertragung an die GLT. Bei Bedarf an Echtzeitwerten sind entsprechende analoge Ausgänge vorzusehen. Die Notwendigkeit und der Umfang eines Energie-Controllings wird seitens der TUC projektabhängig festgelegt.

- Datenumfang konventioneller Volumenstromzähler (Gas, Wasser u.a.)
  Zählimpuls CI

- Datenumfang M-Bus-Volumenstromzähler (Gas, Wasser u.a.)
  Zählwert
  Momentanverbrauch
  Fehlerstatus

- Datenumfang Modbus-ELT-Zähler (Dreh- und Wechselstrom)
  Zählerstand in kWh

- Datenumfang M-Bus-Wärmemengenzähler (Wärme und Kälte)
  Zählerstand
  Verbrauchszählwert, kumulierter Verbrauch in kWh und MWh
  Durchflusszählwert
  Momentanleistung kW
  Maxleistung
  Momentandurchfluss
  Vor- und Rücklauftemperatur
  Viertelstundenverbräuche zur aktiven Lastbeeinflussung bei entsprechenden Vertragsbedingungen
  Stichtagsverbräuche (31.12.)
  Fehlerstatus

6.2.12 Sonnenschutzanlagen

Windstärke und Richtung
Feuchte und Temperatur
Einstellwerte Automatik
Witterungssperre Ein / Aus, Auslösung Wind/ Temperatur

7 Applikationen

7.1 Betriebsarten

Raumautomation Büro, Labor u.ä.

Betriebsart	kurz	Beschreibung
Comfort	Cmf	Comfort ist die Betriebsart für den belegten Raum. Der Raumzustand liegt im behaglichen Bereich bezogen auf Temperatur und Feuchte, Luftqualität und -bewegung, Helligkeit, Blend- bzw. Sonnenschutz und Geräuschpegel.
Pre-Comfort	PCmf	Pre-Comfort ist eine energiesparende Betriebsart für den Raum. Beim Wechsel in die Betriebsart Comfort wird der Raumzustand für den behaglichen Bereich schnell erreicht. In der Pre-Comfort-Betriebsart arbeitet die Regelung mit Sollwerten, die von den Comfort-Sollwerten abweichen können. Die Umschaltung zwischen Pre-Comfort und Comfort erfolgt normalerweise mit Präsenzmeldern/ -tasten., kann aber auch mit dem Raumbelegungs-Zeitschaltprogramm erfolgen.
Economy	Eco	Economy ist eine energiesparende Betriebsart für den Raum, bei der während längerer Zeit die Comfort-Betriebsart nicht benötigt wird. In der Economy-Betriebsart arbeitet die Regelung mit Sollwerten, die von den Pre-Comfort- und Comfort-Sollwerten abweichen können. Die Umschaltung in die Economy-Betriebsart erfolgt normalerweise mit einem Zeitschaltprogramm.
Protection	Prt	Protection ist eine Betriebsart, bei der eine Anlage nur eingeschaltet wird, um den Auskühl-, Betauungs-, Frost- und Überhitzungsschutz des Gebäudes und der Einrichtungen sicherzustellen. Die Umschaltung in die Protection-Betriebsart kann mit einem Zeitschaltprogramm oder einer Ereignismeldung von einem Fensterkontakt bzw. Kondensationswächter erfolgen.
Off	Off	Aus, ohne Funktion

7.2 Taster Nutzungszeitverlängerung

Für die Lüftungsanlagen in Mess- und Laborräumen ist neben einem zeitgesteuerten Automatikbetrieb oder präsenzgesteuerten Betriebs die Möglichkeit der Nutzungszeitverlängerung mittels Taster vorzusehen. Dieser Taster muss folgende Funktionen erfüllen: Der Taster dient zum Einschalten der Anlage. Wird er während der im Zeitplan vorgegebenen Betriebszeit gedrückt, schaltet die Anlage in den Tagbetrieb. Sie Schaltet ab, wenn das Betriebszeitende (Zeitplan) erreicht und die Mindestlaufzeit überschritten ist. Wird der Taster während dem Absenkbetrieb gedrückt, schaltet die Anlage in den Tagbetrieb und schaltet nach Ablauf der Mindestlaufzeit wieder in den Absenkbetrieb. Die Laufzeit ist variierbar auszuführen und soll über die Anlagenschaltbilder erreichbar sein.

Fahrweise Kälteanlagen

- Kältemaschinen sind wöchentlich für mindestens 1 Stunde in Betrieb zu nehmen. Dies soll in den Nachtstunden erfolgen
- Die Rückkühlersteuerung soll eine Außentemperaturgeführte Vorlauftemperatur der Kältemaschine ermöglichen, die verhindert ein Überhitzen des Wärmeträgermediums und reduziert damit unnötige Energieaufwendungen
- Ehe die Rückkühlerventilatoren hochgefahren werden sind die Rückkühlerpumpen soweit hochzufahren, bis die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf anfängt zu stagnieren. Dann sind die Ventilatoren einzubeziehen. Dies soll bis ca. 60 % der Pumpenförderleistung erfolgen. Bei hohen ATen ist die Pumpe mit einem höheren Grundsollwert der Ansteuerung anzufahren.
- Die Ventilatoren sind immer mit möglichst geringem Drehzahlniveau zu fahren Der Energieverbrauch der Ventilatoren ist ein Vielfaches der Rückkühlerpumpe.
- Freikühlung: Für die Freikühlung sind möglichst maximale Rückkühlflächen zu nutzen. Das bedeutet, dass die FK1 mit beiden Teilflächen zu nutzen ist. Auch hier gilt, dass die Pumpen aufgrund der höheren Energietransportdichte zuerst hochgefahren werden, wobei hier der Wirksinn zur maschinellen Kühlung interpoliert ist (Differenzerfassung). Die Anlagen sind so zu fahren, dass möglichst ohne Einsatz von Ventilatorantriebsenergie die Kühlung erfolgt. Auch das stete Ansteuern mit 2 V ist nicht nötig, wenn die AT niedriger als -3 °C ist. Hier sind nur die Rückkühlerpumpen zu nutzen. Die Ventilatoren sind komplett abzuschalten (0 V). Die erzeugte Kälteleistung der FK1 ist zu überprüfen, diese bildet einen falschen Wert ab.
- Für die ENGIE ist der Druckquotient zu erfassen. JE höher dieser Wert ist, desto ineffizienter und desto verschleißstärker arbeitet die Maschine. Ideal ist ein Druckverhältniswert von 1,5. Bitte über die GLT von der Maschine abgreifen. Auch die von der ENGIE freigegebenen Verdichter werden durch die GLT so nicht freigegeben. Der Datenpunkt der ENGIE zu den freigegebenen Verdichter ist durch die GLT zu verwerten und umzusetzen.

8 RWA-Anlagen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (meist in Treppenhäusern) werden im Brandfall automatisch über eigene Rauchmelder angesteuert und manuell über Druckknopfmelder ausgelöst.
Das Zufahren aller RWA Fenster im Gebäude, nach deren Auslösen (Auffahren der Fenster und Kuppel), ist über einen zentralen Taster mit Rückmeldung zu realisieren.
Als Standort für den zentralen Taster mit Rückmeldungen ist der Standort der BMZ im Gebäude vorzusehen?

Der Errichter der RWA-Anlage muss in der Lage sein, die angebotenen Systeme zu warten und instand zu halten. Dies hat in der Form eines 24 Stunden Service im Rahmen des Wartungsvertrages zu erfolgen, d.h. das Service- Personal muss rund um die Uhr erreichbar sein.

Aufschaltung der RWA auf GLT mit folgenden Datenpunkten:

- Alarm (Betriebsmeldung Ausgelöst offen / geschlossen)
- Störung (Störmeldung je RWA)
- nach Abstimmung - Endlagenschalter von Lüftungsklappen

Bei Rauchschutzklappen sind die Rauchmelder mit Stör-/Wartungsmeldung aufzuschalten und quittierbar vom Schaltschrank zu installieren.

9 Brandmeldeanlage

Die Bedeutung einer frühzeitigen Brandentdeckung und Brandmeldung im konkreten Nutzungsfall bedingt eine automatische Brandmeldeanlage (BMA) mindestens nach der Kategorie 2 - Teilschutz nach DIN 14675 im Gebäude. Die Richtlinien der DIN VDE 0833 sowie DIN 14675 in ihren aktuellen Fassungen sind zu berücksichtigen.

Im Rahmen des Brandschutzkonzeptes für das BV können Bereiche zulässiger Ausnahmen (nach VdS) - z. B. Räume mit geringen oder vernachlässigbaren Brandrisiken (z.B. WC-Räume) - von der Überwachung ausgenommen werden. In die Überwachung einzubeziehen sind insbesondere brandschutz- und sicherheitstechnisch bedeutsame Bereiche wie Rettungswege (notwendige Treppen und Flure / Flurerweiterungen) sowie Räume mit erhöhten Brandrisiken. Als Räume mit erhöhten Brandgefahren gelten allgemein Lager- und Abstellräume, Labore, aber auch Räume mit latenter Zündquellengefahr (z.B. Hauanschlussraum, Technik Solaranlage, ELT-Raum, EDV- Raum, Server-Raum, Lüftungstechnik u. ä.).
In den technischen Betriebsräumen wird im Zusammenhang mit Neubau-. bzw. Umbauarbeiten seitens der Hausverwaltenden Dienststelle generell eine Ausstattung mit automatischen Brandmeldern gefordert.

An der TU Chemnitz sind ausschließlich Brandmeldeanlagen der Fa. Siemens AG, Fabrikat Sigmasys M, FS2040 und FS 2060 im Einsatz. Aus Kompatibilitätsgründen ist bei einer möglichen Erweiterung oder der Modernisierung vorhandener Anlagenkomponenten Technik der Fa. Siemens einzusetzen. Andere Fabrikate sind nicht zugelassen und werden nicht gewertet.

An jeder BMZ ist entsprechend der DIN VDE 0833-2 ein Saugnapfhalter und eine Leiter bereitzuhalten. Die FSK sind nicht mit Platten, Türen o. ä., die über die gesetzlich geforderte Bauweise nach DIN 14675 hinausgehen, zu verkleiden bzw. zu verblenden.
Notwendige Abstimmungen sind mit dem Verantwortlichen für Gefahrenmeldetechnik an der TU Chemnitz zu führen.

Alle Brandmeldezentralen in den Gebäuden der TU Chemnitz werden direkt auf die Feuerwehr Chemnitz aufgeschaltet. Die Brandmeldezentralen sind hinsichtlich der Überwachung und Anlagensteuerung innerhalb des GMA-Managers vernetzt.

Die Meldeprimärleitungen werden als Ringbus mit Überwachung auf Kurzschluss, Unterbrechung und Erdschluss ausgebaut. Eine ständige Überwachung sowie die Speicherung von Brand- und Störmeldungen muss im Brandmeldeverbund/GMA Manager durch die Gebäudeleitzentrale und die ständig besetzte Stelle (Betriebswache, Reichenhainer Straße 70), möglich sein.

Alle Melderarten sind im GMA Manager auf Etagenplänen in graphischer Form abzubilden. Der Zugriff hinsichtlich des Befehlsmanagements muss über diese Ebene möglich sein.

Die Brandfallsteuerung, das Wirkprinzip zur Ansteuerung weiterer Anlagenkomponenten, sowie der Flächenbezogene Umfang zur Überwachung mit automatischen Brandmeldern (Voll-/Teilüberwachung) ist entsprechend des gültigen Brandschutzkonzeptes des betroffenen Gebäudes umzusetzen. In Gebäuden mit Aufzug ist eine Brandfallsteuerung zu realisieren. Im Rahmen der Planung ist auf Basis des Brandschutzkonzeptes eine detaillierte Brandfallmatrix als Grundlage für die durchzuführenden Tests der Brandfallsteuerungen zu erstellen.

Alle Brandfallsteuerungen sind im Rahmen eines 1:1-Tests vor der Übergabe durch einen Sachverständigen zu prüfen. Für Melder in Zwischendecken und Doppelböden ist eine optische Signalisierung mittels MPA bzw. LED-Tableauanzeige zu realisieren. Alle Brandmelder sind vor Ort zu beschriften, Melder in Doppelböden sind örtlich zu kennzeichnen, MPAs sind ebenfalls zu beschriften.

Ein separat anzusteuernder Hausalarm über Schlüsselschalter ist in allen Gebäuden vorzusehen.

Bei Anlagenerneuerungen oder Erweiterungen ist grundsätzlich der Wartungsvertrag entsprechend anzupassen.

10 KG344 - Zutrittkontrollsystem -/ elektronisches Schließsystem

An der TU Chemnitz kommt das digitale Schließ- und Zutrittskontrollsystem 3060 von SimonsVoss zum Einsatz. Aus Gründen der Kompatibilität ist die Ausstattung/Erweiterung der digitalen Schließanlage SimonsVoss G2 (Schließzylinder, Smart Relais, Transponder, Transponderterminal, Pincode Tastatur, Software, Programmiergerät …) entsprechend dem Stand der Technik vorzusehen. Das Fabrikat SimonsVoss ist bindend. Andere Fabrikate sind nicht zugelassen und werden nicht gewertet. Abstimmungen dazu sind mit der Abteilung Technisches Gebäudemanagement abzustimmen. Alle Komponenten müssen die Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) erfüllen und CE geprüft und zugelassen sein. Insbesondere haben alle sendenden Komponenten eine gültige FTZ - Zulassung. Die digitalen Schließzylinder entsprechen in Ausführung und Abmessung der DIN 18252, als Ergänzungsnorm zur DIN EN 1303. Die digitalen Schließzylinder sind für den Einbau in Schlösser geeignet, die für Euro- DIN Zylinder vorgerichtet sind (PZ- Profil-Schlösser). Die Batterien sowie Kommunikationsbaugruppen der digitalen Standardschließzylinder liegen auf der Türinnenseite, so dass bei mechanischer Beschädigung von außen nach wie vor eine Öffnung mit Transponder möglich ist. Alle Schließzylinder verfügen über zwei Batterien, welche bei Ausfall einer Batterie die volle Funktionalität des Zylinders gewährleistet.
Als Identifikationsmedium werden Aktiv- Transponder eingesetzt. Der Transponder ist in seiner Gültigkeitsdauer einstellbar, ohne dass die Zylinder neu programmiert werden müssen. Zutrittsänderungen sind direkt auf den Transponder zu schreiben. Es muss nicht zwangsläufig zum Umprogrammieren an die Tür gegangen werden. Für die Programmierung und Konfiguration der Zylinder ist keine Verkabelung der Tür notwendig. Die gesamte Kommunikation erfolgt über Funk. Die Programmierung erfolgt mittels Programmiergerät, Gateway- Terminal oder über das Netzwerk. Die Datenübertragung hat so zu erfolgen, dass die verschlüsselten Informationen keine sinnvollen, nachvollziehbaren Daten, sondern ausschließlich Zufallsdaten enthalten. Die für eine Öffnung notwendige Kommunikation darf nicht durch Rechenverfahren nachgebildet werden können.

Ein Onlinesystem ist aus nachfolgenden Gründen nicht sinnvoll oder nur für Gebäudeeingangstüren.

- hohe investive Kosten für Schließzylinder und WAVE NET Router
- es sind spezielle W-LAN AccessPoints von SimonVoss (WAVE NET Router) erforderlich.
- Aufwendige Funkausleuchtung/Standortfestlegung der AccessPoints
- geringere Batterielebensdauer der Schließzylinder

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ist die Installation eines Netzwerkfähigen,

vandalismusgeschützten Programmiergerät zur Umprogrammierung von Transpondern (G2) in Offline-Anlagen im Gebäude vorzusehen.

10.1 **Transponder**

Transponder nachtblau, in Standardausführung mit dunkelblauen Taster, als Datenträger für die Zutrittsberechtigung,
Kommunikation berührungslos über Funk, abhör- und fälschungssicher, programmiert nach kundenspezifischem Schließplan,
Zeitmessung für Gültigkeitsdauer/-begrenzung, integrierte Knopfzelle,
Haltbarkeit des Transponders mindestens 10 Jahre.
Technische Daten:
Reichweite
- zu dig. Schließzylinder ca. 30 cm
- zu dig. Zutrittskontrolleser bis 1,20 m
- Lebensdauer Batterie 8-10 Jahre
- Gehäusematerial: Kunststoff, witterungsbeständig
- Durchmesser 42 mm
- Standardfarbe nachtblau
- Taster dunkelblau
- Schutzart IP 65.

Fabrikat: SimonsVoss
Typ: TRA.G2

10.2 **Simons&Voss-Schließzylinder**

Digitaler Doppelknauf-Zylinder
beidseitig freidrehend, mit Standard-Profilzylindermaßen,
- passend in für Profilzylinder vorgerichtete Einsteckschlösser,
- Drehknauf auf beiden Seiten.
- Schließung von innen und außen mit Transponder,
- verkabelungsfrei netzwerkfähig,
- Flip-Flop, Warnton bei entladener Batterie,
- Back up Batterie.
- Abmessungen: nach DIN 18254
- Grundlänge: 30/30 mm
- Max. Gesamtlänge: 140 mm
- Knaufdurchmesser: 30 mm
- Ausführung: Edelstahl gebürstet
- Batterie/Elektronik/Leser: Innenknauf
- Batterielebensdauer: mindestens 5 Jahre oder 150.000 Betätigungen

Zylinder ZK mit Zeitzonensteuerung, digitaler Doppelknauf-Zylinder wie vorbeschrieben jedoch mit Zeitzonensteuerung (Protokollierung der letzten 1028 Ereignisse).

10.3 **Digitales Vorhangschloss**

Digitales Vorhangschloss für G2 Schließanlagen Flip-Flop Modus, integrierte Zeitzonensteuerung, Feiertagsregelung und Protokollierung der letzten 1000 Ereignisse, Schutzart IP 66,

direkt vernetzbar mit integrierten LockNode und Ansteuerung durch Transponder,

10.4 Freigabeelemente für Lastenaufzug

Der Lastenaufzug soll bei Transport von kritischen Gütern ohne Zwischenhalt in die angewählte Etage fahren. Damit dies geschehen kann muss an jeder erforderlichen Außenbedienstelle des Aufzuges ein digitaler Zutrittskontrollleser (Smart Relais) angebracht werden. Zum Ansteuern des Aufzuges in der Kabine wird ein Smart Relais und Smart Output Modul vom Fabrikat "Simons&Voss" benötigt.

10.5 (Digitaler Zutrittskontrollleser (Smart-Relais) für Schrankensteuerung

Digitaler Zutrittskontrollleser mit integrierter ggf. externer Antenne, zur Einbindung von Toren, Schrankenanlagen, Automatiktüren, elektrischen Türöffnern, Fluchttürterminals, Aufzügen, sowie einer seriellen Schnittstelle zur Anbindung an vorhandene Fremdsysteme wie z.B. Flip-Flop / Dauerkuppelmodus, Tag- und Nachtfunktion für automatisierte Dauer Auf- oder Zu Funktion, integrierte Zeitzonensteuerung, Feiertagsregelung und Protokollierung der letzten 1000 Ereignisse, Repeater Funktion, Ansteuerung durch Transponder, externe Spannungsversorgung 12V AC oder 5-24 V DC oder Batteriebetrieb möglich, inkl. Backup-Batterie, Impulsdauer programmierbar von 0,1 bis 25,5 sek.
Ausgangsrelais Typ Wechsler, Schaltspannung max. 24 V
Für den Einbau in handelsübliche Unterputzdosen. Außenliegende Lesebaugruppen werden nicht akzeptiert,

10.6 Transponderterminal

- netzwerkfähiges, Vandalismus geschütztes Programmiergerät
- zum Umprogrammieren von aktiven Transpondern
- Verwendung in Offline- oder VN-Anlagen.
- Es kann aktive SimonsVoss-Transponder umprogrammieren, ohne dass der Schließanlagenverwalter unmittelbar in diesen Programmierprozess eingebunden werden bzw. vor Ort sein muss

.

10.7 Software – Erweiterungspaket

Datenbankbasierte Verwaltungs-, Steuerungs- und Überwachungssoftware für Zutrittsmanagement und Gebäudeautomatisierung, Offene Schnittstellen zu Facility Management Systemen
Paket für 1 Arbeitsplatz: multiuser und mandantenfähige Schließanlagensoftware mit ODBC Schnittsstelle, zur Installation auf einen Kommunikationsserver inkl. Locking System Management Software Lizenz, bestehend aus: Fabrikat: SimonsVoss Typ: LSM.CLIENT-05

11 KG 550 - Poller-, Schranken- und automatische Toranlagen

Diese Anlagen sind hinsichtlich der Errichtung und Wartung an die DIN EN 16005, DIN 18650-1/2, sowie DIN EN 1324 gebunden.

Notwendige Absperr-und Verkehrsregulierende Maßnahmen im Zusammenhang mit Arbeiten an diesen Anlagen sind im Vorfeld rechtzeitig mit dem Nutzer abzusprechen.

Für diese Anlagen ist ein Wartungsvertrag, mit dem Ziel der Rufbereitschaft während der

Dienstzeit, abzuschließen.

Die Anlagen müssen folgende Komponenten enthalten:

- Feuerwehrschließung (Halbzylinder)
- TU Chemnitz Schließung (Halbzylinder)
- Smart Relais Simons Voss mit ext. Antenne (Abstimmung mit Nutzer erforderlich)
- Netzteil 15 W für Smart Relais (Abstimmung mit Nutzer erforderlich)
- 20 Transponder Simons Voss zur Öffnung über Transponder
- elektr. Zeitschaltuhr, Netzwerkfähig
- Wechselsprechanlage mit integrierter Kamera zur Einbindung in das Datennetz der TU Chemnitz
- Notöffnung bei Stromausfall

12 Dokumentation

12.1 Dokumentation der AS und RA

Die Dokumentation ist vollständig zur Abnahme vorzulegen. Es ist das Pflichtenheft Dokumentation vom Freistaat Sachsen (SIB) gültig. Für die Erstellung der CAD-Pläne zur Dokumentation ist das Pflichtenheft CAD-Konventionen vom Freistaat Sachsen zu berücksichtigen.
Zeichnungen sind als CAD im Format *.dwg zu erstellen und zu liefern.
Texte sind als Word-Datei (*.docx), Tabellen als Excel-Datei (*.xlsx) übergeben.
Schaltschrankunterlagen sind als E-Plan Datei zu übergeben.
Alle Dokumente sind als PDF-Dateien zu konvertieren und zusätzlich zu den Originaldateien zu übergeben. Die Daten sind auf einer CD/DVD gesammelt als Projektdokumentation zu übergeben.

12.2 Gedruckte Dokumentation:

Alle Dokumente werden nach Abstimmung mit dem AG bis zu 2-fach vervielfältigt und in Ordnern übergeben.

GA-Funktionslisten nach VDI 3814
Anlagenschemen nach VDI 3814
Übersichtsdarstellung des Schaltschrankes
Konkrete Orts- und Stromkreisbezeichnung der vorgelagerten Elektroverteilung in den Stromlaufplänen dokumentieren
Stromlaufpläne - Module in Reihenfolge darstellen, AS-Adresse in der Fußzeile
Funktionsbeschreibung mit Angaben zu Auslegungsdaten und Parameter, Planungsvorgaben mit genauen Aufgabenstellungen der Planer an die Gebäudeautomation, Beschreibung der Automationsaufgaben im Normalbetrieb, eingeschränktem Betrieb, Störbetrieb, Anfahrbetrieb, Notbetrieb, Handbetrieb und Instandhaltungsbetrieb
Regelungs- und steuerungstechnische Parameter (aufgelistet nach Anlagen), Zeitprogramme
Benutzeradress-Listen mit Klartexten, Angaben zur Anlagenzugehörigkeit, zum ISP und technischer Adresse (Hardwareadresse) der Aufschaltung an der AS
Beschreibung des Aufbaus der grafischen Darstellungen und sonstigen Anforderungen auf der Leitebene
Sonstige Softwareaufschaltungen, z.B. Modbus, M-Bus, LON Raumautomation etc.:
Beschreibung der Anforderungen und Darstellung der Vernetzung inkl. aller erforderlichen

Hardware- und Softwarekomponenten
Dimensionierung und Dokumentation der elektrischen Anlagen, Sicherheitsausrüstungen und Leitungen (inkl. ggf. Frequenzumformer, Übersicht über die Parametrierung der Frequenzumrichter)
Dimensionierung und Dokumentation der Ventile und Antriebe, Ventilaufstellung mit Angabe von PN, DN und kvs-Wert sowie des verwendeten Antriebes
eine Liste der verwendeten Feldgeräte einschließlich der Geräte-Datenblätter
Schaltpläne, Kabel-, Klemm- und Stücklisten der Schaltanlagenkomponenten
Installationsplan der Bus-Leitungen mit genauer Ortsangabe aller Klemmstellen, Verteilungen und Abschlusswiderständen
Datensicherung der AS, gesicherte Anlagenprogramme der Automationsstationen in Datenform (geeignet zum Restart der AS-Technik)
Beschreibung der Kopplung und Aufschaltung zu anderen Gewerken und anderen betriebstechnischen Anlagen (Anlagenverknüpfungen)
Durchgeführten Bindings sind zu dokumentieren. Die beim Binding entstandenen Datenbanken inkl. aller Applikationen wie o.b. gehören zum Projekt und sind zur VOB-Abnahme zu übergeben. Das Referenzfile muss mindestens nach dem Standard EDE als CSV-Datei aufgebaut sein, Abweichungen sind anzuzeigen und zu begründen.
Hard- und Softwarebeschreibungen, Bedienerhandbücher, Datenblätter der Komponenten, Lieferantennachweis, Ersatzteilaufstellungen
Wartungs- und Instandhaltungsbeschreibungen, Angaben für zyklische Wartung, Verbrauchs- und Verschleißteile
Protokollierung und Bestätigung der Inbetriebnahmen inkl. Motoreinstellprotokollen
Ggf. Prüfzeugnisse von Komponenten, Prüfbescheinigungen und Instandhaltungsanleitungen
Errichtererklärung nach BGV A 3 und Konformitätserklärung
Zur Dokumentation nach DIN V 32734 gehört:
Detailinformationen zur konkreten BACnet-Implementierung, Einschränkungen, Besonderheiten, Leistungsumfang.
Engineeringunterlagen (Datenpunktlisten, vollständige Objekt-/Propertylisten, Referenzfile, EDE- File, Anlagenschemata, etc.).
Adressabgleich bzw. -synchronisation der BACnet-Objekte, unikate Adressvergabe, abgestimmte Zustandstexte der Objekte bzw. von deren Properties. Alle verwendeten Properties sind mit anlagenspezifischen und abgestimmten Werten zu belegen.

Die AS, Feldgerätebezeichnungen und wichtige Bauteilkennungen sind auch in die Stromlaufpläne einzutragen.

12.3 Dokumentation der GA-Netzwerkinfrastruktur

Die Netzwerkinfrastruktur ist ab dem spezifizierten Übergabepunkt durch den AN GA zu dokumentieren, soweit sie in seinem Lieferumfang ist. Hierzu gehören mindestens folgende Unterlagen/Tätigkeiten:

Darstellung der Netzwerkinfrastruktur (Systemtopologie) mit Schnittstellen zwischen GA-Netzwerk und Netzwerkinfrastruktur der TUC
MAC-Adressen, IP-Adressen
Konfigurationen, Typ und Hersteller aller aktiven Komponenten des GA-Systems und inkl. Kabel-
/Anschlussbezeichnungen und Kabeltypen.
Frontansichten bzw. Innenansichten von Netzwerkschränken bzw. Schaltschränken mit Netzwerkkomponenten inkl. Stromversorgungsschemen und Modi der USV-Versorgung

(Lastberechnung, angeschlossene Verbraucher, etc., nur wenn vorhanden)
Unterlagen (Datenblätter) aller eingesetzten Komponenten und Lieferantennachweise

Beschriftung aller Ports, Komponentenanschlüsse und Leitungsverbindungen
Inbetriebnahme-, Prüf- und Messprotokolle der benutzten LAN-Normen
ggf. Parametrierungsprotokolle

13 Abnahme / Übernahme zur Betreibung

Folgende Voraussetzungen müssen vor der Abnahme/Übernahme zur Betreibung einer Gebäudeautomationsanlage erfüllt sein:

Funktionsnachweis der Messwert- und Meldungsübertragung von Datenpunkten (1:1- Test).
Im Rahmen der Inbetriebnahmen und Funktionsproben sind für alle Datenpunkte, die angeschlossenen Anlagen mit der Gebäudeautomationsanlage verbinden, 1:1-Datenpunkttests durchzuführen und zu protokollieren. Dabei sind alle Funktionen von der Auslösung bis zur Anzeige auf der GLT zu testen. Die Protokolle der Datenpunkttests sind Voraussetzung für die Abnahme der Leistungen durch den AG.
Erfolgreicher 72-Stunden-Probebetrieb im Zusammenwirken von Automatisierungs- und Anlagentechnik.
Einweisung des betriebstechnischen Personals ist abgeschlossen.
Übergabe einer vollständigen, revidierten Dokumentation.
Vollständige Modulbeschriftung im DDC-Schrank.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Anlagenkennzeichnungsschlüssel der TU Chemnitz