

Allgemeine technische
 Anforderungen der TUD

STANDARD TUD

Thema

Gebäudeautomation

1. Relevanz und Zielsetzung

Begleitdokument Bedarfsermittlung, Planung, Ausführung, Gewährleistungsverfolgung und Instandhaltung, HOAI LPh0 bis 9 und VOB-C, Pflichtinformationen nach DIN 18386,

2. Ansprechpartner

TUD: Ralf Hasselbach

SIB: Volker Schmidt

3. Änderungstabelle

Datum	Kapitel	Inhalt
25.02.2023	Layoutänderung	redaktionell

4. Inhaltsverzeichnis

 erforderlich entfällt

Kapitel	Seite
Inhaltsverzeichnis	2

5. Anforderungen

5.1 zwingende Anforderungen

#ZA

5.2 lösungsoffene Zielvorgaben

#LOZ

5.3 zusätzliche Hinweise

#INFO

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	- 2 -
1. Vorwort.....	- 8 -
1.1 Revision.....	- 8 -
1.2 Abkürzungen.....	- 9 -
1.3 Eingetragene Warenzeichen	- 11 -
1.4 Geltungsbereich und normative Verweise.....	- 11 -
2. KG480 – Gebäude- und Anlagenautomation.....	- 12 -
2.1 Betreiberkonzept der GA	- 12 -
2.2 Sicherheitskonzept und Verfügbarkeit	- 14 -
2.3 Kennzeichnungssysteme AKS, BKS und BAS	- 14 -
2.4 Monitoring- und Zählerkonzept	- 15 -
2.5 Schulung	- 15 -
2.6 Systemintegration	- 16 -
2.6.1 KG440 - Starkstromanlagen	- 17 -
2.6.2 KG441 - Hoch- und Mittelspannungsanlagen.....	- 17 -
2.6.3 KG442 - Eigenstromversorgungsanlagen.....	- 17 -
2.6.3.1 KG44202 – Stromversorgungsanlagen	- 17 -
2.6.3.2 KG44203 – Unterbrechungsfreie Stromversorgung	- 18 -
2.6.4 KG443 - Niederspannungsschaltanlagen.....	- 18 -
2.6.5 KG444 - Niederspannungsinstallationsanlagen.....	- 18 -
2.6.5.1 KG 44404 Elektrische Messgeräte etc. Störmeldeanlagen	- 19 -
2.6.5.1.1 Mess- und Zählwerterfassung, Multifunktionsmessgeräte.....	- 19 -
2.6.5.1.2 Differenzstromüberwachung.....	- 19 -
2.6.5.1.3 Behindertentoilette	- 20 -
2.6.5.2 KG44406 – Elektronische Steuerungen (KNX, EIB, Dali, SMI)	- 20 -
2.6.6 KG445 - Beleuchtungsanlagen.....	- 20 -
2.6.6.1 KG44505 – Sicherheitsbeleuchtung.....	- 20 -
2.6.7 KG450 - Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen	- 20 -
2.6.8 KG460 - Förderanlagen.....	- 20 -
2.6.8.1 KG461 – Aufzugsanlagen.....	- 20 -

2.6.8.2	KG469 - RWA-Anlagen.....	- 20 -
2.6.8.3	KG469 - Kraftbetätigte Türen	- 21 -
2.6.9	KG470 - Gaswarnanlagen.....	- 21 -
2.6.9.1	Signalkonzept	- 21 -
2.6.9.2	Zustände.....	- 21 -
2.6.9.3	Quittierung.....	- 21 -
2.6.9.4	Montage.....	- 22 -
2.6.9.5	Kopplung der Gaswarnanlage (GWA) mit der GA.....	- 22 -
2.6.9.6	Kopplung der Gaswarnanlage mit der Gasanlage (GSA).....	- 22 -
2.6.9.7	Kopplung der Gasanlagen mit der BMA	- 22 -
2.6.9.8	Stromversorgung.....	- 22 -
2.6.9.9	Beispiel für den AKS	- 22 -
2.6.10	KG 410 - Abwasserhebe- und Drainageanlagen	- 23 -
2.6.11	KG420 – Wärmeversorgungsanlagen	- 23 -
2.6.12	KG430 – Raumluftechnische Anlagen	- 23 -
2.7	Geprüfte Geräte	- 23 -
3.	KG481 – Automationseinrichtungen	- 24 -
3.1	Aufbau des GA-Systems	- 25 -
3.2	Anlagenautomation (AA).....	- 25 -
3.3	Raumautomation (RA)	- 27 -
3.3.1	Allgemein.....	- 27 -
3.3.2	Vorgaben an die Planung für Neubau und Modernisierung	- 28 -
3.3.3	Hardware der Raumautomation.....	- 28 -
3.3.4	Bedienung der Raumautomation	- 28 -
3.3.5	Kalkulationshinweise Raumautomation.....	- 29 -
3.4	BACnet Objekte	- 30 -
3.4.1	Device (DEV).....	- 30 -
3.4.2	Analog Input (AI).....	- 30 -
3.4.3	Analog Output (AO)	- 30 -
3.4.4	Binary Input (BI)	- 31 -
3.4.5	Binary Output (BO).....	- 32 -
3.4.6	Accumulator (ACC).....	- 33 -

3.4.7	Schedule (SCHED) und Calendar (CAL).....	- 33 -
3.4.8	Trend_Log (TRD).....	- 34 -
3.4.9	Event_Log (EVT)	- 35 -
3.4.10	Notification_Class (NC)	- 35 -
3.4.11	Event_Enrollment (EE).....	- 35 -
3.5	BACnet Property	- 35 -
3.5.1	Object_Name (BAS).....	- 35 -
3.5.2	Description	- 35 -
3.5.3	Out_of_Service	- 36 -
3.5.4	Elapsed_Active_Time, Time_Of_Active_Time_Reset (Betriebsstunden)	- 36 -
3.5.5	Device_Type	- 36 -
3.5.6	Priority_Array	- 36 -
3.5.7	Status_Flags.....	- 36 -
3.5.8	Active_Text, Inactive_Text und State_Text.....	- 37 -
3.5.9	Polarity	- 37 -
3.5.10	Feedback_Value.....	- 37 -
3.5.11	Priority_For_Writing.....	- 37 -
3.5.12	Event_Time_Stamps	- 37 -
3.5.13	Align_Intervals	- 37 -
3.5.14	Event_Enable.....	- 38 -
3.5.15	Event_State.....	- 38 -
3.5.16	Low_Limit und High_Limit.....	- 38 -
3.5.17	Time_Delay.....	- 38 -
3.5.18	COV_Increment	- 38 -
3.5.19	Recipient_List.....	- 38 -
3.6	Dienste und Funktionen.....	- 38 -
3.6.1	Alarm- und Eventmanagement (AE)	- 39 -
3.6.1.1	Intrinsic Reporting	- 40 -
3.6.1.2	Algorithmic Reporting.....	- 40 -
3.6.1.3	Confirmed COV.....	- 40 -
3.6.2	Netzwiederkehrprogramm.....	- 41 -
3.6.3	Watchdogmechanismen	- 41 -
3.7	Betriebsarten	- 42 -
3.7.1	Raumautomation Büro, Hotel u.ä.....	- 42 -
3.7.2	Taster Nutzungszeitverlängerung.....	- 42 -

3.8	Applikationen.....	- 43 -
3.8.1	RLT-Anlagen	- 43 -
3.8.2	Laborregelung	- 44 -
3.8.3	Volumenstromboxen.....	- 44 -
3.8.4	Umluft-Heiz und Kühlgeräte, Fan Coil Units (FCU)	- 44 -
3.8.5	Brandschutzklappen	- 45 -
3.8.6	Raumtemperatur – Grenzwertüberwachung	- 45 -
3.8.7	Heizungsanlagen.....	- 45 -
3.8.8	Elektroanlagen.....	- 46 -
3.8.8.1	Außenbeleuchtungsanlagen	- 46 -
3.8.9	Sanitärtechnik.....	- 46 -
3.8.9.1	Drainageanlagen.....	- 46 -
3.8.9.2	Leckageüberwachung.....	- 46 -
3.9	Feldgeräte.....	- 46 -
3.9.1	Klassische Sensoren.....	- 47 -
3.9.1.1	Temperatursensoren.....	- 47 -
3.9.1.2	Feuchtesensoren	- 47 -
3.9.1.3	Drucksensoren	- 47 -
3.9.1.4	Lichtsensoren	- 47 -
3.9.1.5	Luftqualitätssensoren.....	- 47 -
3.9.2	Klassische Aktoren.....	- 47 -
3.9.2.1	Stellantriebe	- 47 -
3.9.3	Smarte Sensoren (SS).....	- 47 -
3.9.4	Smarte Aktoren (SA).....	- 47 -
4.	KG482 - Schaltschränke, Automationsschwerpunkte (ASP) - 48 -	
4.1	Schaltschränke	- 48 -
4.2	Stromversorgung.....	- 50 -
5.	KG483 – Automationsmanagement.....	- 50 -
5.1	Management- und Bedieneinrichtungen (MBE)	- 50 -
5.2	Visualisierung und Bedienung	- 51 -
5.3	Speicherung historischer Daten.....	- 52 -
5.4	Datenauswertung	- 52 -

5.5	Protokolle als Ereignis-/ Zustands-/ Trendprotokolle	- 53 -
5.6	Geräte- und Netzwerkmanagement.....	- 54 -
5.7	Systembedienung.....	- 55 -
5.8	Tools	- 55 -
5.8.1	Programmertools	- 55 -
5.8.1.1	#Siemens – Xworks mit BOS	- 55 -
5.8.1.2	#Wago – CodeSys + Cockpit	- 56 -
5.8.1.3	#MBS – BACeye	- 56 -
5.8.1.4	#Wago – BACnet-Configurator.....	- 56 -
5.8.1.5	#LoyTec – Lgate und Produktfamilie	- 56 -
5.8.1.6	#LonMaker - Echelon Izot CT	- 56 -
5.8.1.7	#NL220 – Newron System NL220.....	- 56 -
5.8.1.8	#ETS – ETS – Tool	- 56 -
5.8.1.9	#SAIA	- 56 -
5.8.2	HVAC – Tools.....	- 56 -
5.8.2.1	#Belimo – Belimo VVS-Konfiguration	- 56 -
6.	KG484 - Kabel, Leitungen und Verlegesysteme	- 57 -
6.1	Allgemein.....	- 57 -
7.	KG485 – Datenübertragungsnetze	- 58 -
7.1	Aufbau von Netzwerken.....	- 59 -
7.1.1	Protokolle	- 59 -
7.1.1.1	Ethernet/IP	- 59 -
7.1.1.2	BACnet/IP nach DIN EN ISO 16484-5.....	- 59 -
7.1.1.3	BACnet/MSTP nach DIN EN ISO 16484-5.....	- 60 -
7.1.1.4	LON-Technologie, LonWorks, LonMark	- 60 -
7.1.1.5	KNX.....	- 60 -
7.1.1.6	ModBus.....	- 61 -
7.1.1.7	M-Bus	- 61 -
7.1.1.8	DALI.....	- 61 -

7.1.1.9	SMI	- 61 -
7.1.1.10	SNMP	- 61 -
7.1.2	Physikalischer Medien-Zugriff.....	- 62 -
7.1.2.1	RS485, RS232 – BACnet/MSTP, ModbusRTU.....	- 62 -
7.1.2.2	TP1 - KNX.....	- 62 -
7.1.2.3	FTT10 – LonTalk.....	- 62 -
7.1.3	Funktechnologie.....	- 62 -
7.1.3.1	EnOcean.....	- 63 -
7.2	Kommunikation der Automations- und der Managementebene	- 63 -
	-	
7.3	Kommunikation zwischen Automationsebene und Raumautomation.....	- 63 -
7.4	Kommunikation auf Feldebene	- 63 -
8.	Leistungen nach VOB-C.....	- 63 -
8.1	Leistungen der Planung	- 64 -
8.1.1	Anforderungen an die Planung	- 64 -
8.1.2	Anforderungen an die Planung der Raumautomationsplanung .	- 65 -
	-	
8.1.2	Anforderungen an die Planung von Gaswarnanlagen	- 66 -
8.1.3	Anforderungen an die Planungsdocumentation.....	- 66 -
8.2	Leistungen der Ausführung.....	- 67 -
8.2.1	Anforderungen an die Ausführung.....	- 67 -
8.2.2	Dokumentation nach VOB-C	- 67 -
8.2.2.1	Dokumentation der Automation.....	- 68 -
8.2.2.2	Dokumentation der Netzwerkinfrastruktur.....	- 68 -
8.2.3	Inbetriebnahme nach VOB-C	- 68 -
8.2.4	Probetrieb nach VOB-C.....	- 69 -
9.	Anhangsverzeichnis	- 69 -

1. Vorwort

Der vorliegende Standard Gebäudeautomation (GA) der Technischen Universität Dresden (TUD) bildet die verbindliche Grundlage der Planung, Beschaffung und Errichtung von Einrichtungen, Software und Dienstleistungen zur automatischen Steuerung und Regelung, Überwachung, Optimierung und Bedienung aller haus- und labortechnischen Anlagen und für Nutzerspezifische Anlagen.

Die Definition der Anschlussbedingungen erfolgt sowohl für bestehende Anlagen als auch für Anlagen, die perspektivisch modernisiert bzw. neu errichtet werden. Neuanlagen sind Anlagen, die perspektivisch komplett saniert oder neu errichtet werden.

Smart Campus ist der Kerngedanke mit all seinen Fassetten bei Neubau, Modernisierung und Sanierung incl. Energie- und Umweltmanagement.

Für planende Ingenieure von Anlagen außerhalb der KG480 werden im Rahmen des Werkstandards Richtlinien für die Integration in die GA definiert, um die Anlagen in die zentrale Betriebsführung und Anlagenüberwachung einzubinden.

1.1 Revision

Redaktionelle Korrekturen werden nicht protokolliert.

Inhaltliche Änderungen Version 4.01 (aktuell)

2.3 Aktualisierung, 2.8 zusätzlich WAGO 751-9301

Inbetriebnahmekonzept in 8.2.3 integriert

Inhaltliche Änderungen Version 4.00

- Thermokon=>geprüfte Geräte hinzugefügt
- Wago => Installationshinweise erweitert

Inhaltliche Änderungen Version 3.21

- Umstellung auf DIN 18386 in 8.
- Zusätzlich Probebetrieb

Inhaltliche Änderungen Version 3.10

- Neue Strukturnamen der TU Dresden
- Referenz auf neue Werkstandard IT/Netzwerke (in Arbeit)

Inhaltliche Änderungen von Version 3.0 bis 3.06

- Aktualisierung von Normen

- Erweiterung 2.4 Monitoring- und Zählerkonzept

In Version 3 ist alles komplett überarbeitet.

- Umsetzung der VDI 3814 und DIN 276
- Rückbau der VDI 3813 (eingeflossen in VDI 3814)
- Abgleich der Begriffe auf den Stand der Technik ZLT, GLT etc. entfallen

Redaktionelle Änderungen werden nicht gelistet.

1.2 Abkürzungen

AA	Anlagenautomation	Automation zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und sicheren Betrieb von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung
AE	Automationseinrichtung	
AG	Auftraggeber (Bauherr)	
AI	Analog Input (Analogeingang)	
AKS	Anlagenkennzeichnungssystem	
AN	Auftragnehmer	
AO	Analog Output (Analogausgang)	
AS	Automationsstation	
ASP	Automationsschwerpunkt	räumliche Zusammenfassung der Automationseinrichtungen und Baugruppen
BACnet	Building Automation and Control Networks	
BAE	Bedien- und Anzeigeeinrichtung	Teil des GA-Systems, der die Mensch-Maschine-Schnittstelle zur Raumautomation oder zur Anlagenautomation oder zum GA-Management technisch und funktional realisiert
BAS	Benutzeradresssystem	
BI	Binary Input (Binäreingang)	
BK	Betreiberkonzept	allgemeine Beschreibung einer ganzheitlichen, strategischen und operativen Bewirtschaftung der Infrastruktur
BKS	Betriebsmittelkennzeichnungssystem	
BMS	Building Management System	
BO	Binärausgang	
BTA	Betriebstechnische Anlage	
CAFM	Computer-Aided Facility-Management	
CAN	Controller Area Network	
DALI	Digital Addressable Lighting Interface	
DC	Direct Current	
DDC	Direct Digital Control	
DIN	Deutsches Institut für Normung	

DSE	Datenschnittstelleneinheit	
E/A	Eingang/Ausgang	
EIB	Europäischer Installationsbus	
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	
EN	Europäische Norm	
FM	Facility-Management	
GA	Gebäudeautomation	alle Produkte und Dienstleistungen zum zielsetzungsgerichteten Betrieb der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA)
GA-F	GA-Funktion	zum übergeordneten Bedienen der Räume und Anlage(n) des GA-System
GA-M	GA-Management	Teil des GA-Systems, der die Aufgaben übernimmt, die zur Informationsverarbeitung für das Management erforderlich sind
GA-S	GA-System	
GA-S	GA-Systemintegration	automationstechnische Vernetzung einzelner technischer Teilsysteme und eine funktionsgerechte Einbindung dieser in ein GA-System
GM	Gebäudemanagement	
HLKS	Heizung Lüftung Kälte Sanitär	
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	
IEC	International Electronical Commission	
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	
IGM	infrastrukturelles Gebäudemanagement	
IP	Internet Protocol	
ISO	Internationale Organisation für Normung	
KG	Kostengruppe	
KGM	kaufmännisches Gebäudemanagement	
KNX	Konnex (=EIB)	
LED	Licht Emitter Diode	
LON	Local Operating Network	
LonMark	LonMark, Definition von Profilen für Anwendungen	
LonWorks	LonWorks, Defintion der Standard Netzwerk Variablen	
LVB	lokale Vorrangbedienung	Schnittstelle zu Feldgeräten/Komponenten für ein eingeschränktes Betreiben, unabhängig von Automationseinrichtungen, durch vorrangiges Anzeigen, Schalten und/oder Stellen
MBE	Management- und Bedieneinrichtungen	Teil des GA-Systems, der das GA-Management technisch und funktional realisiert
M-Bus	Metering Bus	
ProfiBus	Process Field Bus	

RA	Raumautomation	Teil des GA-Systems, das alle Aufgaben einer gewerkeübergreifenden Automation im betrachteten System Raum umfasst
SBA	System für besondere Aufgaben	
SNMP	Simple Network Management Protocol	
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	
TCP	Transmission Control Protocol	
TGA	technische Gebäudeausrüstung	
TGM	technisches Gebäudemanagement	
UDP	User Datagram Protocol	
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	
VDI	Verband Deutscher Ingenieure	

1.3 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.
- *LON®, LONWORKS®, LONMARK® und LonTalk® sowie Neuron® sind eingetragene Marken der Echelon Corporation, USA*

1.4 Geltungsbereich und normative Verweise

Der vorliegende Standard beschränkt sich auf Einrichtungen der Gebäudeautomation (GA) nach VDI 3814, VDI 4700, DIN EN ISO 16484 und den damit zusammenhängenden betriebstechnischen Anlagen der Heizungs-, Lüftungs-/Klima-, Kälte- und Sanitärtechnik, einschließlich der Erfassung von Meldungen, Verbräuchen und Medien.

Alle Einrichtungen der Gebäudeautomation und damit Inhalt des vorliegenden Werkstandards sind in der KG480. Darüber hinaus gilt der Werkstandard GA für alle KGs, die Einrichtungen zur Integration in die GA bereitstellen, z.B. Starkstromanlagen, Aufzüge, kraftbetätigte Türen und Tore.

Grundlagen für die Ausführung bilden die VOB/C mit DIN 18299 und DIN 18386.

Grundlage der Abnahme nach VOB-C ist die DIN 18386, VDI 6026 und VDI 6039.

Normen, Gesetze, Gutachten und öffentliche Sicherheitsrichtlinien haben Priorität vor diesem Werkstandard GA. Sofern Widersprüche zwischen dem Werkstandard und anderen Vorschriften auftreten (Planung und Ausführung), so ist vom Bieter auf diese schriftlich hinzuweisen.

Systemadministratoren im Sinne dieses Werkstandards sind:

Ralf Hasselbach, Marco Pietsch und Wladimir Klein.

Abweichungen von Richtlinien bedürfen der Genehmigung durch:

TU Dresden

Dezernat Gebäudemanagement - Sachgebiet Technisches Gebäudemanagement

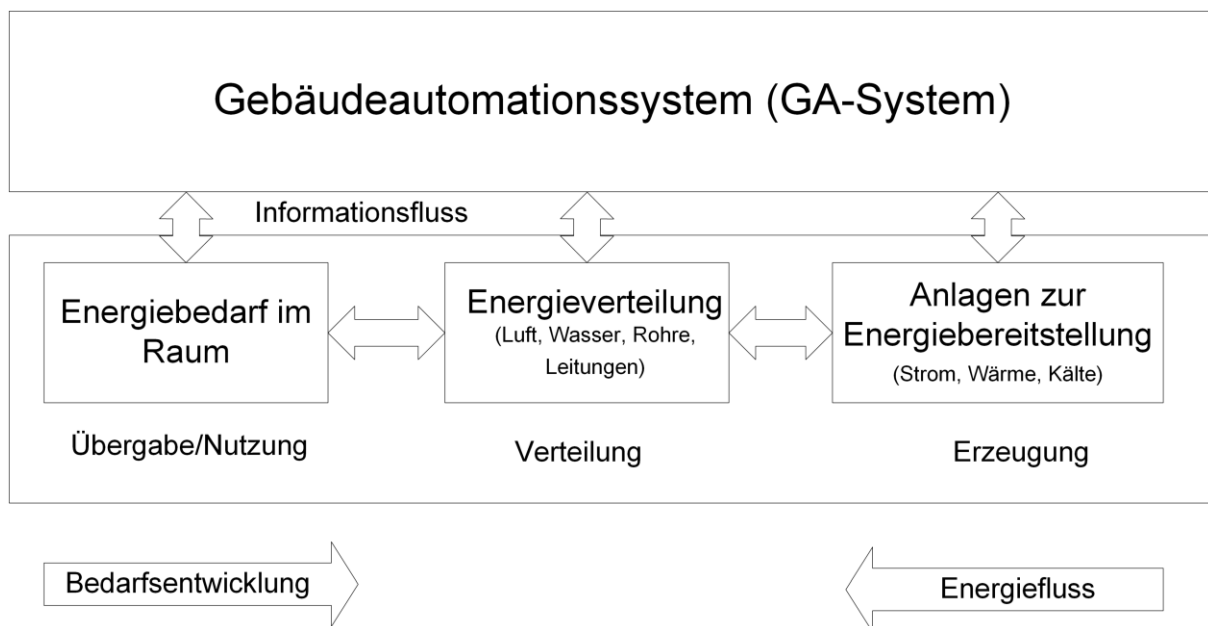
Gruppe Gebäudeautomation

Bergstraße 69

01062 Dresden

2. KG480 – Gebäude- und Anlagenautomation

DIN276=>Überwachungs-, Steuer-, Regel- und Optimierungseinrichtungen zur automatischen Durchführung von technischen Funktionsabläufen



Quelle: VDI 3814

2.1 Betreiberkonzept der GA

Die Aufgaben der Gebäudeautomation (GA) bestehen im Führen und Überwachen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Dabei bleibt die Selbständigkeit der einzelnen Anlagen hinsichtlich ihrer Funktion erhalten.

Das GA-System muss folgende Aufgaben übernehmen oder unterstützen:

- Anlagen- und Raumautomation
- Betriebskontrolle
- Betriebsführung
- Archivierung
- Betriebsanalyse
- Energiemanagement
- Energieoptimierung
- Störungsbehebung
- Instandhaltungsmanagement
- Energetische Inspektion.

Der Leistungs- und Funktionsumfang für die Management- und Automationsebene hat grundsätzlich normgerecht und auf Grundlage der Richtlinie „BACnet 20xx – BACnet in öffentlichen Gebäuden“ des AMEV und der DIN ISO 16484-5 zur erfolgen (gültig ist die jeweils aktuelle Fassung). Die Richtlinie ist über den Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV – www.amev-online.de) erhältlich.

Das modulare Konzept ist umzusetzen. Dieses beinhaltet eine vollständige und abgestimmte Generierung von BACnet-Objekten, Properties (inkl. Belegung mit abgestimmten Werten) und Services in den BACnet-AS auf der Basis der Funktionsanforderungen der GA-Funktionsliste und der VDI 3814-Listen und auf der Basis der hier beschriebenen Funktionen.

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

- Heiztechnische Anlagen
- Kältetechnische Anlagen
- Raumluftechnische Anlagen
- Raumautomation
- Sanitärtechnische Anlagen.

Folgende Anlagen sollen durch die GA-Technik überwacht werden:

- Zähleinrichtungen (Energie und Medien)
- Elektrotechnischen Anlagen
- Kommunikationstechnische Anlagen gemäß Vorgaben

- Aufzüge und sonstige Fahranlagen
- kraftbetätigten Türen und Tore
- Gaswarnanlagen
- Störmeldungen von Laborgeräten
- sonstige gemäß Vorgaben des Sachgebiets Betriebstechnik.

Eine Anlagensteuerung und Regelung für die genannten Anlagen durch die GA ist in der Regel nicht vorgesehen, da die Anlagen mit eigenständigen, autarken Steuerungen ausgerüstet sind. Sofern der AG Schaltungsmöglichkeiten fordert, so sind diese bei Planung und Ausführung zu berücksichtigen (z.B. Ein-/ Ausschaltung, Freigabe Betriebsbereitschaft, Zeitschaltprogramm).

2.2 Sicherheitskonzept und Verfügbarkeit

Alle Komponenten sind mit dem Systemadministrator abzusprechen. Die Funktionssicherheit hat die höchste Priorität.

Innerhalb eines Gebäudes ist der Aufbau eines separaten GA-Netzwerkes in der KG 485 notwendig. Es sind vorrangig Industrie-IT-Komponenten zu verwenden. Ob RSTP-Ringe gebildet werden müssen, ist im Rahmen der Planung zu bewerten.

Zwischen den Gebäuden steht eine VLAN-Struktur des ZIHs zur Verfügung.

Es wird gefordert, dass Ausfall oder Austausch eines Kommunikationsteilnehmers im Automations- oder Feldebenenetzwerk nicht zum Ausfall oder Störung der gesamten Kommunikation führen darf.

Die Bereitschaft der Kommunikation im Automations- und Feldebenenetzwerk ist automatisch zu überwachen. Der Ausfall ist, soweit nicht die direkte Kommunikation zur Managementebene gestört ist, als Information zur Verfügung zu stellen.

2.3 Kennzeichnungssysteme AKS, BKS und BAS

- AKS, eindeutiger Anlagenkennzeichnungsschlüssel
- BKS, eindeutiger Betriebsmittelkennzeichnungsschlüssel
- BAS, eindeutiger Benutzeradressschlüssel oder User Address System von GA-Funktionen

Für AKS, BKS und BAS wird die gleiche Semantik verwendet. Die Benutzeradresse ist elementarer Bestandteil des AKS. Jedes BACnet Object erhält über das Property Object_Name die Benutzeradresse.

Die technische Benutzer-Adress-Struktur (BAS) gliedert sich wie folgt:

AAA'A11'AAAAA'A11AA Beispiel: POT'L01'RLT01'Y40SB

Segment 1- Gebäudekurzbezeichnung, Segment 2- Gewerk, Segment 3- Name des Anlagenteils, Segment 4- Bauteilbezeichnung aus dem Regelschemata, Segment 5- Zusatzinformation ohne Hochkommatrennung.

Die Bezeichnung der Bauteile im Regelschema, vor Ort (am Feldgerät) und im Schaltschrank (Moduletiketten) hat entsprechend dieser Vorgabe zu erfolgen. Die Liegenschafts- und Gebäudezuordnung kann bei der Feldgerätekenzeichnung projektspezifisch entfallen.

2.4 Monitoring- und Zählerkonzept

Grundsätze:

1. Jedes Gebäude erhält einen Zähler für Wärme, Wasser, Elektroenergie ggf. Abwasser, Kälte
2. Großverbraucher erhalten separate Zähler
3. Alternative Erfassungsmethoden sind in Absprache möglich, z.B. Nutzung von Betriebsstundenzählern
4. Alle Zähler erhalten Schnittstellen zur automatischen Übertragung der Zählwerte

2.5 Schulung

Der Auftragnehmer hat die vom Auftraggeber benannten Personen in alle Funktionen des Systems entsprechend gründlich einzuweisen und die erforderlichen Bedienungsanweisungen spätestens vier 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 Anlagenbilder, 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:

Bediener

Die Bediener bzw. Leitwarte sind in die Bedienung des Systems so einzuweisen, dass alle Bedienfunktionen beherrscht werden (z.B. Änderung von Sollwerten und Schaltzeiten,

Erstellen von Gruppenschaltbefehlen, Aufrufen von Anlagenbildern, Erfassen historischer Daten und Trends, Auswertung derselben, etc.).

Administrator

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

- Inbetriebnahme von Subsystemen, Schnittstellenrechnern und sonstiger Hard- und Software, die im Rahmen des Projektes zum Einsatz kommen,
- Erstellen grafischer Übersichts- und Anlagenbilder mit dynamischen Einblendungen und Sprungmarken in andere Bilder oder Dateien anderer Programme (z.B. Dokumentationen),
- Generierung von Datenpunkten,
- Supervisor Funktion (Zugriffsschutz etc.),
- Fehlersuche und Fehlerbeseitigung am Gesamtsystem,
- sonstige Softwarefunktionen und Parametereinstellungen,
- Administration der Zugriffsrechte bis zur obersten Ebene,
- System- und Netzwerkadministration.

2.6 Systemintegration

Mit dem Betreiber ist abzustimmen:

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

Sofern die Datenpunkte in der GA-Steuerung verknüpft werden, sind Feldbusse grundsätzlich auf die AS aufzuschalten. Bei Planung und Ausführung ist die vollständige Leistung zu berücksichtigen, inkl. Feldbus, Raumautomation und Aufschaltung Managementebene. Betriebs- und Wartungsmeldungen sind bei kontaktbehafteter Übergabe als potentialfreie Schließerkontakte und Störmeldungen als Öffnerkontakte zu übergeben.

Alle im Folgenden nicht gesondert aufgeführten Gewerke und Anlagen sind bezüglich einer Betriebsüberwachung und Aufschaltung auf die Leitebene mit der Betriebstechnik der TUD abzustimmen. Es ist jeweils zu prüfen, ob Daten für die Integration in das Energiemanagement benötigt werden.

Die GA-Funktionslisten sind die Basis der Systemintegration.

2.6.1 KG440 - Starkstromanlagen

2.6.2 KG441 - Hoch- und Mittelspannungsanlagen

Datenumfang Trafostationen:

- Ausfall Steuerspannung (60/110 V)
- Türkontakt Trafostation
- Wassereinbruch
- Stellung Ein und Aus Leistungsschalter Ring
- Stellung Ein und Aus Leistungsschalter Trafo
- Stellungsmeldung Erdungstrenner
- Schutzanregung Sekundärschutz
- Lasttrennschalter Station Ein, Aus
- Lasttrennschalter Station Ausgelöst
- Trafo Übertemperatur Warnung und Auslösung
- Trafo Überstrom Warnung und Auslösung

Datenumfang Niederspannungs-Hauptverteilung:

- Leistungsschalter-Einspeisung Ein, Aus
- Leistungsschalter-Einspeisung Ausgelöst
- Trennstellung Trenner Ein, Aus
- Überspannungsschutz ausgelöst
- Ausfall Hilfsspannung
- Spannung Sammelschiene
- Kuppelschalter Ein/Aus

Unterverteilungen:

- Überspannungsschutz ausgelöst

2.6.3 KG442 - Eigenstromversorgungsanlagen

2.6.3.1 KG44202 – Stromversorgungsanlagen

Meldungen:

- Netzausfall

- Gewählte Betriebsart
- Generatorschalter ist Ein
- Netzschalter ist Ein
- Aggregat verfügbar
- Aggregat läuft
- Füllstand des Tanks als Messwert
- Leckage Warnung
- Netzschalterfall
- Generatorschalterfall
- Fehlstart/Motorstörung
- Netzspannung L1
- Netzspannung L2
- Netzspannung L3
- Generatorspannung L1
- Generatorspannung L2
- Generatorspannung L3
- Sollwert Leistung / Batteriespannung
- Generatorleistung
- Netzfrequenz
- Generatorfrequenz

2.6.3.2 KG44203 – Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Meldungen: USV Betriebsart, Netzspannung, Stromwerte der Anlage und Bypass-Status

2.6.4 KG443 - Niederspannungsschaltanlagen

Siehe KG441

2.6.5 KG444 - Niederspannungsinstallationsanlagen

2.6.5.1 KG 44404 Elektrische Messgeräte etc. Störmeldeanlagen

2.6.5.1.1 Mess- und Zählwerterfassung, Multifunktionsmessgeräte

Die Übertragung von Daten hat immer dimensionsrichtig zu erfolgen, d.h. exakter Wert und Einheit. Zähler- und Wandlerfaktoren sind hierbei zu berücksichtigen und zu dokumentieren. Eine Umrechnung auf Leitebene darf nicht erforderlich werden.

- Leistungsangaben immer in kW, kVA oder kvar
- Arbeit immer in kWh, kVAh oder kvarh
- Datenumfang konventioneller Volumenstromzähler (Gas, Wasser u.a.)
- Zählimpuls DI

Datenumfang LonWorks- und M-Bus-Volumenstromzähler (Gas, Wasser u.a.)

- Zählwert
- Momentandurchfluss
- Fehlerstatus

Datenumfang LonWorks-ELT-Zähler (Dreh- und Wechselstrom)

- Momentanwerte Spannung Phase 1 .. 3
- Momentanwerte Strom Phase 1..3
- Leistungsfaktor gesamt
- Wirk- und Blindleistung gesamt
- Wirk- und Blindarbeit gesamt

Datenumfang LonWorks- und M-Bus-Wärmemengenzähler (Wärme und Kälte)

- Verbrauchszählwert in kWh
- Durchflusszählwert m³
- Momentanleistung kW
- Momentandurchfluss m/s
- Vor- und Rücklauftemperatur °C
- Fehlerstatus

2.6.5.1.2 Differenzstromüberwachung

Alle DV-Schaltschränke erhalten eine Differenzstromüberwachung mit Schnittstelle zur GA.

2.6.5.1.3 Behindertentoilette

Meldung: Notruf

2.6.5.2 KG44406 – Elektronische Steuerungen (KNX, EIB, Dali, SMI)

siehe Raumautomation

2.6.6 KG445 - Beleuchtungsanlagen

Der Datenumfang ist projektspezifisch festzulegen.

2.6.6.1 KG44505 – Sicherheitsbeleuchtung

Meldungen Anlage: Sammel-Lampenstörung, Betrieb und Batteriebetrieb

Meldungen USV: Störung, Tiefenentladung und Isolationsfehler

2.6.7 KG450 - Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen

Meldungen der BMA und EMA:

1. Alarm
2. Technischer Alarm
3. Ladestörung

2.6.8 KG460 - Förderanlagen

2.6.8.1 KG461 – Aufzugsanlagen

Meldungen: Wartung, Störung und Notruf

2.6.8.2 KG469 - RWA-Anlagen

Meldungen: Alarm, Störung und nach Abstimmung der Endlagenschalter von Lüftungsklappen, Fenstern uä.

2.6.8.3 KG469 - Kraftbetätigte Türen

Meldungen: Betriebsbereitschaft, Systemstörung, Öffnungszustand der Türen

2.6.9 KG470 - Gaswarnanlagen

Gaswarnanlagen sind Schutzeinrichtungen für die das Schutzziel vom Planer zu definieren ist. Das Schutzziel definiert die Auswahl der Sensoren. Die Standorte der Sensoren sind mit dem Betreiber zu definieren.

2.6.9.1 Signalkonzept

Die Signalisation erfolgt einheitlich in und außerhalb des Gefährdungsbereiches (z.B. Laborraum) einheitlich nach dem Ampelprinzip. Akustische Sensoren müssen sich vom Signal der BMZ unterscheiden. Mit Hilfe der Gebäudeautomation (GA) werden die Zustände der Gefahrenmeldezentrale (GMZ) dokumentiert.

2.6.9.2 Zustände

1. Alarm = Rot + Blitzer + Akustischer Melder; Betreten des Gefährdungsbereiches ggf. nur noch mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA), pro Gangbereich oder Laborbereich nur ein akustisches Signal
2. Voralarm = Gelb + Blitzer; Betreten des Gefährdungsbereiches möglich, um Maßnahmen ergreifen zu können
3. Normal, i.O. = Grün/ohne Signal; Keine Gefährdung detektiert

2.6.9.3 Quittierung

1. Alarmzustand: Mit Hilfe des Tasters „Hupe aus“ oder Nutzung des Quittiertasters kann die Hupe für den aktuellen Alarm ausgeschaltet werden. Wird der Alarmschwellwert unterschritten bleiben alle Signale bestehen. Danach kann der Alarm quittiert werden, der Normalzustand wird erreicht und die Hupe ist wieder scharf geschaltet. Die Dokumentation erfolgt mit der GA.
2. Voralarmzustand: der Voralarm setzt sich automatisch zurück und wird mit der GA dokumentiert

2.6.9.4 Montage

Die Bedienung und Kontrolle der Gaswarnanlagen muss außerhalb des Gefahrenbereiches möglich sein und sich im Sichtbereich des Labors befinden. Das Brandschutzkonzept ist zu beachten.

2.6.9.5 Kopplung der Gaswarnanlage (GWA) mit der GA

Folgende Meldungen sind bereitzustellen:

4. Alarm
5. Voralarm
6. Technischer Alarm: Sensor defekt etc. Test des Gerätes und ggf. Reparatur
7. Batterie-Störung: Akkutausch muss veranlasst werden
8. Status des Magnetventiles zur Absperrung des Leitungssystems (falls vorhanden)

Zur Überwachung der Alarme und Statusmeldungen sind zusätzliche Hilfskontakte der Relais zu verwenden. Zusätzliche Meldungsausgänge sind nicht zulässig, da damit nicht die reale Funktion überwacht werden kann. Funktions- und Sensortests sind unter Realbedingungen ohne Manipulationen durchzuführen. Trennklemmleisten sind zu vermeiden, da zusätzliche Fehlerquelle.

2.6.9.6 Kopplung der Gaswarnanlage mit der Gasanlage (GSA)

Die Schnittstelle zur Gasanlage besteht in der Ansteuerung des Magnetventils (Y12, Zu/Auf) des jeweiligen Gasnetzes. Das Magnetventil ist Bestandteil der Ausschreibung der Gasanlage. Die Technischen Daten werden durch den Planer der Gaswarnanlage definiert. Das Magnetventil schließt bei Alarm. Ein Schließen des Ventiles bei Voralarm ist zu prüfen.

2.6.9.7 Kopplung der Gasanlagen mit der BMA

Entsprechend des Brandschutzkonzeptes ist es ggf. notwendig die Magnetventile bei Alarm der Brandmeldeanlage zu schließen und/oder Signale z.B. Hupe müssen unterdrückt werden.

2.6.9.8 Stromversorgung

USV entsprechend der Gefährdungsbeurteilung.

2.6.9.9 Beispiel für den AKS

GEB'S01'GWA01 F90 Alarm

GEB'S01'GWA01 F91 Voralarm

GEB'S01'GWA01 F92 Störung der Sensoren, Aktoren, Geräte etc.

GEB'S01'GWA01 F94 Störung der Stromversorgung, USV

2.6.10 KG 410 - Abwasserhebe- und Drainageanlagen

Eine komplette Steuerung durch die GA ist möglich.

LON- oder BACnet-Kopplungen sind möglich.

Minimallösung: Übergabe von potentialfreien Kontakten

Folgende Meldungen sind durch das Gewerk Sanitär zur Verfügung zu stellen:

- Max-Pegel Meldung oder Füllstandsmesssonde mit analoger Messwertausgabe (Empfehlung)
- Betriebsmeldungen aller Pumpen als Einzelmeldung
- Störmeldungen der Pumpen
- Wasserzähler mit Zählimpuls- oder M-Bus-Ausgabe bei Drainageanlagen

2.6.11 KG420 – Wärmeversorgungsanlagen

Alle Ventil- und Klappenantrieb erhalten 24V~ Stromversorgung zur Senkung von Wartungskosten.

2.6.12 KG430 – Raumluftechnische Anlagen

Alle Ventil- und Klappenantrieb erhalten 24V~ Stromversorgung zur Senkung von Wartungskosten. Für die Steuerung der Brandschutzklappen (BSK) sind BACnet/MSTP-Aktoren zu verwenden (#TROX, #BTR, #Metz).

Alle Umluftkühler (Fan Coil Unit) sind ohne Regler zu liefern. Es sind grundsätzlich EC-Motoren zu verwenden.

Alle Kompaktlüftungsgeräte sind ohne Regler oder mit BACnet/IP-Regler zu liefern.

2.7 Geprüfte Geräte

BACnet/IP:

#Siemens (i.O.): PXC050, PXC100, PXC200, PXC4, PXC5, PXC7

#WAGO (i.O.): 750-8212, 751-9301 GW= ModbusTCP, ModbusRTU (COM am Device), KNX, Dali, SNMP, Auslaufmodelle 750-830, 750-831, 750-832 nicht mehr für Neuanlagen.

#MBS: UGW (i.O.); Profibus, M-Bus, KNX, LON

#LoyTec: L-IP, L-Gate (i.O.), M-Bus, KNX, LON

#SAIA: PCDx in Prüfung

Router:

#MBS: UBR-01 (i.O.)

BACnet/MSTP:

#BTR: BSK-Aktoren, IO-Module = i.O.

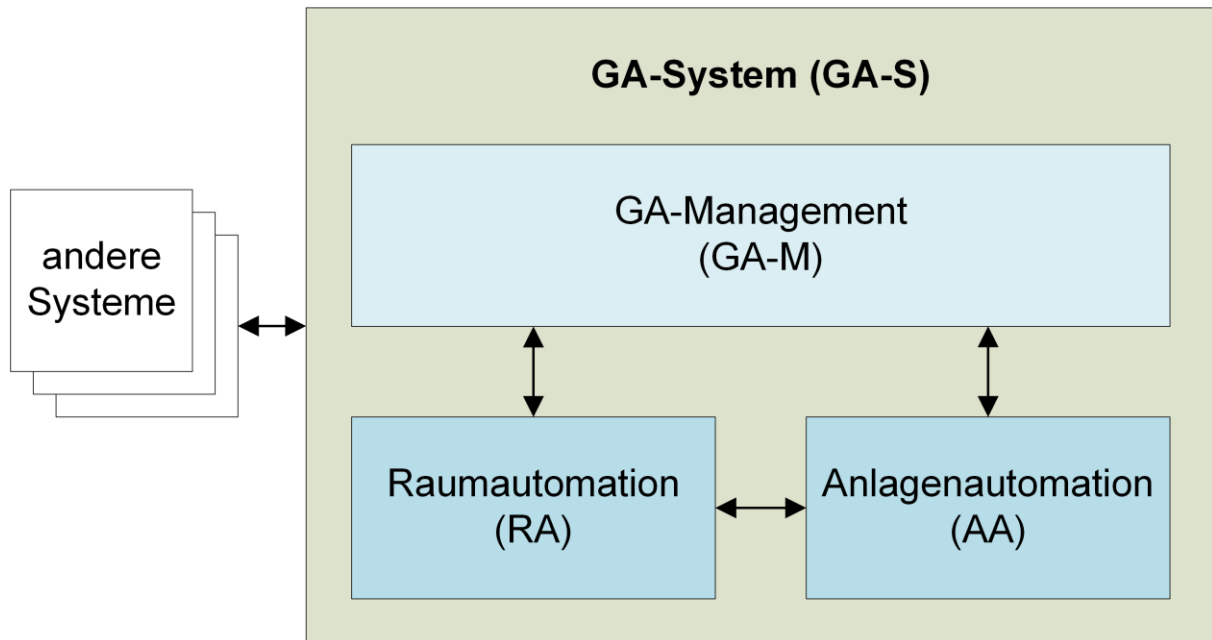
ModBusRTU:

#Thermokon: LCR Touch (i.O.), Parität = None einstellen

3. KG481 - Automationseinrichtungen

DIN 276 => Automationsstationen, Bedien-, Anzeige- und Ausgabeeinrichtungen, Hard- und Software, Lizenzen, Funktionen, Schnittstellen, Feldgeräte, Programmierereinrichtungen

3.1 Aufbau des GA-Systems



Quelle: DIN 3814 Blatt 1

3.2 Anlagenautomation (AA)

Als Bauform für Automationsstationen ist die modulare Bauform zugelassen. Der Kommunikationsstandard ist BACnet/IP nach DIN EN ISO 16484-5. Entsprechende BBMD, Router, Switches sind zu implementieren.

Für BACnet-Geräte wird der Zeichensatz nach ISO 8859-1 empfohlen.

Die Hard- und Software ist so zu wählen, dass die geforderten Reaktionszeiten eingehalten werden. 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.

Die Anlagenautomation ist in Automationschwerpunkten (ASP) zusammengefasst.

Die in den BACnet/IP-AS verwendeten Objekte müssen gemäß der BACnet-Norm ISO 16484-5 (mindestens Ausprägung 135-2004) vollständig implementiert werden. Dieses betrifft in Sonderheit die immer vorhandenen Properties mit dem Conformance Code R und W. Bezüglich der Properties mit dem Conformance Code O ist vom DDC-Lieferanten eindeutig in den PICS und EPICS anzugeben, welche dieser Properties konkret pro Objekt wie unterstützt und konkret benutzt werden.

Die Objekte, Properties und Services der BACnet-AS (Server, -B) sind entsprechend dem in der Funktionsliste und in den GA-Funktionslisten beschriebenen Funktionsumfang der

höchsten modularen Ausbaustufe innerhalb des modularen Konzepts zu verwenden. Dabei sind primär die nativen, leistungsfähigeren Objekte, Properties und Services gemäß unterstützten PICS und BIBBs zu benutzen.

Für Regelkreise ist das Loop-Objekt zu verwenden, Calendar und Schedule Object für Zeitpläne.

Die Norm erlaubt den Herstellern, zusätzlich eigene Objekttypen zu entwickeln. Ein Ersatz von Norm-Objekttypen durch herstellerspezifische ist jedoch normwidrig und daher explizit nicht gestattet.

Es sind die technischen Beschreibungen, die PICS und die Nachweise der Konformität zum BACnet-Standard für alle angebotenen BACnet-Systemkomponenten vorzulegen. Die Konformitätsnachweise (Product Listings und Zertifikate) sind durch Konformitätstests gemäß der Prüfnorm DIN EN ISO 16484-6 bei dafür anerkannten Testinstituten (z. B. WSPLab, Stuttgart) zu erbringen.

Es wird gefordert, dass dem AG für alle angebotenen BACnet-Produkte PICS einzureichen und herstellerspezifische Objekttypen, Properties, Dienste etc. darin transparent zu machen sind.

Das Einrichten von geforderten BACnet-Funktionen für den laufenden GA-Betrieb mit nicht geforderten herstellerspezifischen Objekttypen, Properties oder Diensten sowie Einschränkungen oder Erweiterungen ist nicht zugelassen.

Alle verwendeten Properties sind wie beschrieben mit anlagenspezifischen und im Projekt einheitlich abgestimmten Werten zu belegen.

Jede AS muss eine Selbstüberwachung durchführen. Fehlfunktionen einer AS oder eines Sensors müssen gemeldet werden. Die AS muss auch Systemstörungen aus der Gebäudeautomation melden, die keinen Einfluss auf den Anlagenzustand haben.

Wenn ein Sensor oder eine AS eine Fehlfunktion meldet, muss ein Bediener in der Lage sein, die Kommunikation der entsprechenden Einrichtung bis zur Reparatur zu deaktivieren. Über eine Bedieneinrichtung im BACnet-Netzwerk muss die für Alarm- und Ereignismeldungen zuständige Einrichtung kommunikativ abgeschaltet werden können, bis die Wiederaufnahme der Kommunikation befohlen wird.

Alle kommunikativ abgeschalteten Einrichtungen müssen mit Zeitstempel abrufbar sein und mittels Protokollfunktionen dargestellt werden können.

Bei Spannungsausfall sind die dynamisch veränderlichen Eigenschaften in der AS über mindestens 72 h zu puffern. Dies gilt z.B. für die Trendaufzeichnungsobjekte (Trend_Log), Zeitplan- und Kalenderobjekte (Schedule, Calendar) und für die Properties „Empfängerliste“ (Recipient_List) in den Meldungsklassenobjekten.

Bei gemäß dieser Planung USV-gepufferten AS müssen bei Netzausfall alle daraus resultierenden Störungen bis zur Netzwiederkehr unterdrückt und nur die Meldung Netzausfall an die Managementebene übermittelt werden (Vermeidung von Meldeschauern).

Bei Netzwiederkehr muss ein selbständiger Wiederanlauf mit Hilfe der in der AS dauerhaft gespeicherten Programme und Parameter erfolgen.

Nach Wiederanlauf werden mit Hilfe der beiden Dienste GetAlarmSummary oder GetEventInformation nur noch die aktuellen Meldungen weitergegeben.

Störfestigkeit nach DIN EN 61000-6-2, Störaussendung DIN EN 61000-6-3.

Ein BACnet-Gerät fungiert als systemweiter Zeitgeber (Time Master). Die übrigen Geräte übernehmen diese Zeitvorgaben und synchronisieren sich danach. Der Time Master sollte DM - TS und DM - UTC beherrschen.

3.3 Raumautomation (RA)

3.3.1 Allgemein

Der Kommunikationsstandard ist BACnet/IP, BACnet-MS/TP und LonWorks/LonMark.

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 Beispiele hierfür sind Besprechungs- und Seminarräume, Hörsäle, DV-Räume, Aufenthalts- und Umkleieräume und sonstige temporär genutzten Räume.

3.3.2 Vorgaben an die Planung für Neubau und Modernisierung

Bei Bauvorhaben sind durch den Planer im Rahmen der Grundlagenermittlung und Vorplanung Varianten zu erarbeiten und mit einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Entscheidung einzureichen. Hierbei sind vorgenannte technische Kriterien zu berücksichtigen.

Die Raumautomation ist dort einzusetzen, wo entsprechende spezifischen Konditionen gefordert sind, welche anders nicht oder nur mit größerem technischem/finanziellem Aufwand zu erreichen sind. Sofern eine Wirtschaftlichkeit bzw. wesentliche Energieeffizienzsteigerung gegeben ist, ist der Einsatz von Raumautomation mit dem Bauherrn zu diskutieren.

Für den Einsatz von Raumautomation sind ausschließlich Kriterien des Komforts nicht ausreichend, d.h. es sind in jedem Falle energetische Optimierungen oder spezifische Nutzungsanforderungen erforderlich.

3.3.3 Hardware der Raumautomation

Die RA-Komponenten sind frei programmierbar bzw. parametrierbar.

Controller der Profile B-BC und B-AAC sind zulässig. Für intelligente Feldgeräte kommen die Profile B-SA, B-SS und B-ASC zur Anwendung.

3.3.4 Bedienung der Raumautomation

Raumbediengeräte ermöglichen den Zugriff für die geforderten manuellen Bedienfunktionen:

- Temperatursollwert ändern
- Feuchtesollwert ändern
- Beleuchtung (Ein/Aus, Szene oder stetiger Sollwert)
- Jalousiestellung

- etc.

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)
- PC-Bedienung über internen WEB-Server der Raumautomationsstation (Istwertanzeigen Temperatur und Feuchte, Sollwertveränderung +/- 3K, Schaltmöglichkeiten frei programmierbar/parametrierbar). Die Nutzung dieser Variante ist nur mit Zustimmung der Betriebstechnik der TUD zulässig.

3.3.5 Kalkulationshinweise Raumautomation

Der Bieter hat alle geforderten Schnittstellen und Protokolle in seinem Angebot zu berücksichtigen und die systemspezifischen Komponenten und Leistungen vollständig zu kalkulieren, d.h. er hat die Raumautomation bezüglich der Hard- und Softwarelieferungen und -leistungen inkl. der erforderlichen Dienstleistungen vollständig anzupassen und zu bepreisen. Bestandteil dieser Kalkulation ist auch das Raumautomationsnetzwerk (aktive Komponenten und Verkabelung/Längen und Kabeltypen). 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 und unbefristeten Lizenzen.

Die Programmierung und Parametrierung erfolgt über handelsübliche PCs oder Notebooks mit MS- oder Linux-Betriebssystemen und über serielle Standardschnittstellen (COM oder USB) oder vorhandene Ethernet-Schnittstellen in den RA-Komponenten.

3.4 BACnet Objekte

3.4.1 Device (DEV)

Der Object_Name hat 9 Zeichen, Gebäudekurzbezeichnung + ASxx z.B. TLZAS77.

3.4.2 Analog Input (AI)

- Grenzwertüberwachung 1 oberer und 1 unterer Grenzwert
- komma- und dimensionsrichtige Wertübertragung an die Managementebene
- Anzahl der angezeigten Stellen muss der Messgenauigkeit entsprechen
- Grenzwertüberschreitung führt zur direkten oder zeitverzögerten Alarmierung oder zu ereignisabhängigen Reaktionen.
- Alle Messwerteinheiten sind in der AS einzurichten.
- Mit dem Auftraggeber abzustimmen:
- Grenzwertüberwachung fest
- Grenzwertüberwachung gleitend

Forderungen gelten sinngemäß auch für virtuelle analoge Informationspunkte.

Analog Input (AI) (Analog-Eingang) geeignet für direkten Anschluss von:

- PT1000 und Ni1000TK5000,
- Widerstandsgebern bis 0-1000 Ohm,
- aktiven Gebern 0(4)-20 mA und 0-10 V,
- PT100/PT500 für Spezialanwendungen
- Auflösung der Analog-/Digital-Umsetzung muss bei aktiven und bei passiven Gebern mind. 12 Bit sein
- mit integriertem Schutz bei Kurzschluss und gegen Überspannung bis 24 V AC und 40 V DC.

3.4.3 Analog Output (AO)

Physikalische Analoge Ausgänge sind analogen Ausgabeobjekten zuzuordnen. Die Werte von physikalischen Ausgängen sind direkt mit ihren physikalischen Einheiten darzustellen.

- Befehlsausführungskontrolle

- virtuelle Rückmeldung je Ausgang ggf. mit oberer und unterer Grenzwertüberwachung, direkte oder zeitverzögerten Alarmierung bei Grenzwertverletzung

Mit dem Auftraggeber abzustimmen ist:

- physikalische Rückmeldung stetig je Ausgang mit oberer und unterer Grenzwertüberwachung, direkte oder zeitverzögerten Alarmierung bei Grenzwertverletzung
- Begrenzung Stellsignal oben und unten
- Begrenzung Stellsignal oben oder unten
- Analog Output (AO) (Analog Ausgang)
- folgende Ausgangssignale müssen unterstützt und realisiert werden können: 0-10 V, 0(4)-20 mA,
- Ausgänge müssen kurzschlussfest sein
- Stellgeräte müssen am Ausgang direkt anschließbar sein
- Ausgänge mit Signalbereich von 0 (4) bis 20 mA müssen mit einer Bürde von 250 Ohm belastbar sein,
- Ausgänge mit Signalbereich von 0 (2) bis 10 V müssen für einen Mindestwiderstand von 10 kOhm ausgelegt sein
- die Digital-/Analog-Umsetzung muss mit mind. 12 Bit Auflösung erfolgen
- bei Anforderung mit A/O/H-Schalter und Potentiometer sowie Überwachung/Meldung der Handstellung des Schalters (es ist grundsätzlich über die GA zu melden, wenn sich der Schalter nicht im Automatikzustand befindet inkl. Stellungsanzeige der Handeinstellung).

3.4.4 Binary Input (BI)

- Veränderbarkeit von Eingängen durch die Managementebene
- Funktion zum Zählen der Betriebsstunden mit Rücksetzbarkeit Betriebsstundenzähler

Forderungen gelten sinngemäß auch für virtuelle binäre Informationspunkte.

Binary Input (BI) (Digital-Eingang)

- mit Abfragespannung für die Erfassung von Binärsignalen zum Anschluss von potentialfreien Kontakten
- Binärsignale, die mind. 0,2 s anstehen, müssen erfasst werden
- der Anschluss potentialfreier oder potentialbehafteter Eingangssignale muss möglich sein

- prellfreie Kontakte, max. Frequenz für Zustandswechselerkennung 20 Hz
- Signaleingangsspannung 24 V, (bei größeren Eingangsspannungen Koppelrelais erforderlich)
- mit integriertem Schutz bei Kurzschluss und gegen Überspannung bis 24 V AC und 40 V DC
- mit Zustandsanzeige LED

3.4.5 Binary Output (BO)

Physikalische Binäre Ausgänge sind binären Ausgabeobjekten zuzuordnen. Die Werte von physikalischen Ausgängen sind direkt mit ihren physikalischen Einheiten darzustellen.

- Befehlsausführungskontrolle
- Funktion zum Zählen der Zustandsänderungen
- Zählen der Betriebsstunden, mit Grenzwert und Zähler-Reset

Mit dem Auftraggeber abzustimmen:

- virtuelle Rückmeldung bzw. Plausibilitätskontrolle mit mehreren verknüpften Meldungen je Ausgang
- physikalische Rückmeldung je Ausgang
- Forderungen gelten sinngemäß auch für virtuelle binäre Informationspunkte.
- Binary Output (BO) (Binär-Ausgang)
- für ein- und mehrstufige Impuls- oder Dauerschaltbefehle, Dreipunkt-Stellbefehle und Pulsweitenmodulation-Stellbefehle,
- potentialfrei
- wahlweise Öffner/Schließer/Wechsler je Kontakt
- integrierte Relais für Befehlsausgabe, Relais-Kontaktbelastung 230 V AC / 2 A, mit Zustandsanzeige
- bei Anforderung mit A/O/H-Schalter und Überwachung/Meldung der Handstellung des Schalters (es ist grundsätzlich über die GA zu melden, wenn sich der Schalter nicht im Automatikzustand befindet).

3.4.6 Accumulator (ACC)

Die Zählwerte von Impulsgebern werden in der AS über die S0-Schnittstelle (EN 62053-31) erfasst und dimensionsrichtig verarbeitet und angezeigt. Dafür stehen Scalierungsfaktoren zur Verfügung.

In der AS können Berechnungen (z.B. Wärmemenge) durchgeführt und Integrale über definierte Zeitabschnitte und -perioden (Δt) zur Spitzenlastberechnung bildet werden. Die 32Bit-Zählwerte werden bei Netzausfall dauerhaft gepuffert.

3.4.7 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.

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.

Jede AS muss mindestens 10 Zeitplanobjekte mit jeweils mindestens 8 Zeiteinträgen pro Wochentag (Weekly_Schedule) und mindestens 6 Verweise auf Kalenderobjekte pro Property „Ausnahmezeitplan“ (Exception_Schedule) zur Verfügung stellen.

Der Object_Name des Schedulers ist z.B. N61'H01'HKR01'Sched.

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.

Als Aufträge müssen binäre, mehrstufige und analoge Werte zeitlich steuerbar sein.

3.4.8 Trend_Log (TRD)

Für analytische und diagnostische Zwecke müssen Werte und Zustände, wie auch die daraus

berechneten Werte als historische Daten aufgezeichnet und gespeichert werden. Die Nutzung des

Trend_Log Objects wird gefordert. Die Funktion Align_Intervals, d.h. die synchrone Aufzeichnung, wird gefordert.

Mindestanforderungen, die projektspezifisch erweitert werden:

Datenpunkt	Erfassungsart	Erfassungsintervall
VL-Temperaturen	Zyklisch, synchron	10 Minuten
Zuluftmessungen (Temp., Feuchte)	Zyklisch, synchron	10 Minuten
ELT-Messungen (Strom, Spannung, Leistung, $\cos(\phi)$)	zyklisch oder Mittelwert, synchron	5 Minuten 60 Minuten
Alle anderen Messungen	Zyklisch, synchron	30 Minuten
Betriebsstunden	zyklisch, synchron	60 Minuten
Zählwerte	Zyklisch, synchron	60 Minuten

Property Buffer_Size=1000 mindestens; ausreichend für 7 Tage

Property Align_Intervals=TRUE (synchron)

Den Trend_Log Objekte befinden sich in: *'OpData'* z.B. POT'H01'WUE01'OpData'Q01-TRND

Der Trend_Name beginnt mit Trndx: TLZ'H01'ZON01'OpData'Q01-Trnd01 (Siemens)

Beim Log_Interval beachten: 8640000 = 24h, 360000 = 1h, 60000 = 10 min

Notification Threshold: ca. 2/3 von Buffer_Size, >500

3.4.9 Event_Log (EVT)

Die Nutzung des Event-Log Objects für Betriebs-, Wartungs- und Störmeldungen wird gefordert.

3.4.10 Notification_Class (NC)

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 Benutzerpassworten müssen Filterfunktionen wirksam werden.

3.4.11 Event_Enrollment (EE)

Zur Definition von Alarmbedingungen.

3.5 BACnet Property

3.5.1 Object_Name (BAS)

Das Property Object_Name enthält den Benutzeradressschlüssel (BAS).

Jedes BACnet-Objekt hat ein Property Object_Name (Objektbezeichnung), dass mit dem vorgegebenen BAS der TU Dresden einzurichten ist.

z.B. Object_Name = POT'H01'HKR01'B08

Object_Name des Device_Objects = POTAS01 (Syntax: XXXASyy)

3.5.2 Description

Das Property Description beinhaltet die Klartextbeschreibung des BACnet-Objects und die örtliche Rauminformation.

Beispiel: Description="Raumtemperatur – Raum 211"

In Heiz- oder RLT-Zentralen kann die Rauminformation entfallen.

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

3.5.3 Out_of_Service

Bei allen E/A-Objekten muss das Property „Objektfunktion außer Betrieb“ (Out_Of_Service) beschreibbar sein. In besonderen Betriebsfällen müssen Eingabe- und Ausgabewerte manuell geändert werden können. Dazu wird im zugehörigen Objekt das Property „Objektfunktion außer Betrieb“ (Out_Of_Service) gesetzt. Nach dessen Aktivierung kann das Property „Aktueller Wert“ (Present_Value) von der LE beliebig geändert werden. Bis zum Rücksetzen wird der geänderte Wert von allen anderen Anwendungen benutzt. Beim Rücksetzen des Property „Objektfunktion außer Betrieb“ muss automatisch und sofort der aktuelle Wert übernommen werden.

3.5.4 Elapsed_Active_Time, Time_Of_Active_Time_Reset (Betriebsstunden)

Betriebsstunden werden in binären Objekten mit Hilfe der Properties
Elapsed_Active_Time

„Betriebsstundenzähler“ und Time_Of_Active_Time_Reset „Betriebsstundenzähler-
Rücksetzzeitpunkt“

erfasst. Die Erfassung der Betriebsstunden erfolgt in Sekunden.

3.5.5 Device_Type

#Wago: Skalierung der Aktoren und Sensoren

Analog_Output: Stellantrieb 0..10V mit 0..100% am AO, F(X)='X1=0, Y1=0, X2=100,
Y2=32767' (wird nicht vorgeschlagen!)

Analog_Input: Pt1000: F(X)='X1=-1000, Y1=-100, X2=1000, Y2=100'

3.5.6 Priority_Array

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

3.5.7 Status_Flags

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

- Alarmzustand (In Alarm)

- Systemfehler (z. B. Geberstörung) (Fault)
- Wert/Zustand überschrieben (Handeingriff) (Overridden)
- 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.

3.5.8 Active_Text, Inactive_Text und State_Text

Die Texte sind im Werkstandard beschrieben. Klein- und Großbuchstaben werden unterschieden.

Beispiel für BI,BO,BV: Active_Text = „Störung“; Inactive_Text = „Normal“

Beispiel für MV: State_Text = Aus, Comfort, PreComfort, Economy, Protection

3.5.9 Polarity

Im Regelfall ist keine Änderung der Polarität zu parametrieren. Für Meldungen sind Schließer und für Störungen Öffner zu verwenden.

3.5.10 Feedback_Value

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.

3.5.11 Priority_For_Writing

Im Property „Auftragsprioritäten“ (Priority_For_Writing) wird die Priorität des Eingriffs des Zeitplanobjekts festgelegt. Diese hat Auswirkungen auf die Position des Eintrags im Property „Kommando-Prioritäten“ (Priority_Array) des vom Eingriff betroffenen Objekts.

3.5.12 Event_Time_Stamps

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 genormten Zeitformate anzuwenden.

3.5.13 Align_Intervals

Siehe Trend_Log_Object.

3.5.14 Event_Enable

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

3.5.15 Event_State

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

Normalzustand (Normal), Fehler (Fault), Abnormaler Zustand (Offnormal)

3.5.16 Low_Limit und High_Limit

Grenzwerte

3.5.17 Time_Delay

Bei allen E/A-Objekten muss das Property „Meldungsverzögerung“ (Time_Delay) beschreibbar sein. Die Festlegung erfolgt gemäß GA-Funktionsliste.

3.5.18 COV_Increment

Die Änderungsschwellenwerte (COV_Increment) müssen optimiert und verändert werden können.

3.5.19 Recipient_List

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

Die Empfängerliste wird beim Engineering in der AS eingetragen und dort unverlierbar gespeichert.

3.6 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.

Jede AS muss das Profil B-BC und weitere BIBBs unterstützen. Alle geforderten BIBBs in der Übersicht:

- DS-RP-A,B – u.a. für Peer-to-Peer-Kommunikation
- DS-RPM-A,B
- DS-WP-A,B – WriteProperty - Erstellung und Änderung von Alarmgrenzen, Sollwerten und anderen Parametern
- DS-WPM-B
- DS-COV-A,B (wird gefordert, jedoch nicht Bestandteil des Profils B-BC) - Mitteilung aktueller Anlageninformationen zur LE und deren Clients (Workstations),
- DS-COVP-B (wird gefordert, jedoch nicht Bestandteil des Profils B-BC)
- DS-COVU-A,B (optional, wird jedoch im Profil B-BC gefordert)
- AE-N-I-B – Alarmmanagement
- AE-ACK-B

- AE-ESUM-B (optional, wird jedoch im Profil B-BC gefordert)
- AE-INFO-B
- SCHED-I-B (wird gefordert, jedoch nicht Bestandteil des Profils B-BC)
- SCHED-E-B - Erstellung und Änderung aller Zeitschaltfunktionen
- T-VMT-I-B – Trenddaten
- T-ATR-B
- DM-DDB-A,B - Automatisierte Einbindung von BACnet-Geräten (Dynamic Device Binding),
- DM-DOB-A,B
- DM-DCC-B
- DM-TS-B
- DM - TS - A/B (Synchronisation über die Ortszeit)
- DM - UTC - A/B (Synchronisation über die Weltzeit)
- DM-RD-B
- DM-BR-B
- DM-LM-B mit AddListElement und RemoveListElement
- NM-CE-A (optional, wird jedoch im Profil B-BC gefordert)
- DM-R-B, (Restart-B, Information an A über jeden Neustart von B)

3.6.1 Alarm- und Eventmanagement (AE)

Grundlegende Anforderungen:

- Meldungserfassung, Alarmerkennung und Verarbeitung hat in der Automationsstationsebene zu erfolgen.
- Anzeige und Quittierung von Alarmen und Ereignismeldungen hat auf der Managementebene zu erfolgen
- Anpassung der Alarm- und Meldungsparameter über die Managementebene
- Verstellung von Alarmober- und -untergrenzen bei analogen Messwerten von der Managementebene in den Automationsstationen
- Ein- und Ausschalten von Alarmgrenzen, Ändern von Alarmgrenzen und Sollwerten von der Managementebene. Beispiele für die Meldeunterdrückung sind: Netzausfall, Netzwiederkehr, Anlagenanlauf
- 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 etc.) auf der Managementebene
- Für jeden Alarm ist eine Meldeschauerunterdrückung einrichtbar.
- Die Quittierung eines Alarms ist unabhängig von der Entriegelung von Störungen am Schaltschrank einzurichten.

Die Meldungsklassenobjekte sind entsprechend Anhang 4 einzurichten.

3.6.1.1 Intrinsic Reporting

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

3.6.1.2 Algorithmic Reporting

Mittels Event_Enrollment_Object werden die Alarmbedingungen konfiguriert.

3.6.1.3 Confirmed COV

Der confirmed COV-Mechanismen ist zwingend 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.

3.6.2 Netzwiederkehrprogramm

Bei wiederkehrender Netzspannung gehen die Automationseinrichtungen automatisch ohne Neueingaben von Programmen, Parametern oder Handeingriff wieder in Betrieb. Bei Bedarf ist eine entsprechende Anfahrschaltung zu programmieren (stufenweise Zuschaltung großer Lasten).

Bei Spannungsausfall sind aktuelle Prozessdaten wie Inhalte von Controllern über 24h zu puffern.

Programme und Parameter sind permanent zu speichern, so dass ein problemloser Wiederanlauf nach Spannungsausfall auch nach mehr als 2 Wochen 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.

Alle Werte und Parameter und Zeiten sind für die Visualisierung auf der Managementebene zur Verfügung zu stellen. Parameter müssen veränderbar sein.

3.6.3 Watchdogmechanismen

Watchdogmechanismen (Status-Flags, etc.) sind als confirmed COV derart zu implementieren, dass die ME die diversen BACnet-AS inkl. Aktorik und Sensorik diagnostizieren kann bzw. über Abweichungen vom Sollzustand automatisch und eindeutig informiert wird (Fühlerbruch, Busstörungen, Hardwarestörungen, Kommunikationsverluste, etc.)

Die Automationsstationen haben folgende interne Funktionen selbstständig zu überwachen:

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

3.7 Betriebsarten

3.7.1 Raumautomation Büro, Hotel u.ä.

Betriebsart kurz Beschreibung

t

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	Pcf	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

3.7.2 Taster Nutzungszeitverlängerung

Für die Lüftungsanlagen in Mess- und Laborräumen ist neben einem zeitgesteuerten Automatikbetrieb 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.

Mindestlaufzeit = 2h

3.8 Applikationen

Jede Applikation erhält einen Steuerpunkt, mit dem die Betriebszustände gesteuert werden können. Die graphische Schnittstelle ist zu beachten. Gleiche Applikationen müssen identisch gesteuert werden.

3.8.1 RLT-Anlagen

- In Abstimmung mit der Technologie sind vorzugsweise Schaltungen zur Rücklaufauskühlung und Beimischschaltung im Vorerhitzer-/ Nacherhitzerkreis einzusetzen.
- In Lüftungsanlagen ist kein zusätzlicher NOT-AUS- Taster erforderlich. Zur Gewährleistung der Freischaltung der elektrischen Anlage ist am Schaltschrank ein Hauptschalter vorzusehen.
- In Lüftungsanlagen mit frequenzumrichterregelten Ventilatoren, ist kein FU-Bypass für den Fehlerfall erforderlich. Ausnahmen hierzu sind Versammlungsstätten/ Hörsäle ohne zusätzliche Lüftungsmöglichkeit z.B. über Fenster, Räume /Gebäude wo aus Gründen der Arbeits- und Betriebssicherheit ein ständiger Luftwechsel zu gewährleisten ist. Die Montage des FU's erfolgt vorzugsweise am Lüftungsgerät.
- Hörsäle, große Seminarräume erhalten Luftqualitätsfühler
- Ein-Taster für Hörsaallüftung (mit Rückmeldung / LED). Dieser Taster muss folgende Funktionen erfüllen: Der Taster dient zur Freigabe der Anlage. Wird er gedrückt, dann ist die Lüftungsanlage für den Betrieb freigegeben und läuft je nach Zustand des Raumes oder der Räume (Temperatur/ Luftqualität) an. Die Lüftungsanlage wird abgeschaltet, wenn sich die Temperatur oder die Luftqualität innerhalb der vorgegebenen Parameter befinden oder wenn ein AUS-Impuls vom Zeitplan kommt. Diese Funktionen sind ausschließlich softwareseitig auszuführen.
- AMX: Der Button auf der Bedienoberfläche stellt den realen Anlagenstatus dar und hat die Funktion eines EIN/AUS Tasters.

- Fühlerlänge entsprechend dem Kanalquerschnitt.
- 2- Phasen Frostschutz
- Filterüberwachung analog mit örtlicher Anzeige
- Brandschutzhauptklappen, Rauchmelder, Frost, NOT-AUS, Reparaturschalter in VPS ausführen.
- Der Differenzdruck der Ringmessdüse ist zu messen und der Volumenstrom zu berechnen.

3.8.2 Laborregelung

Folgende Datenpunkte sind mindestens zur Visualisierung vorzuhalten:

- Ist- und Sollwert für jede Volumenstrombox
- Istwert Einströmgeschwindigkeit der Digestorie
- Gesamtabluft und Gesamtzuluft
- Störmeldungen des Bedienterminals der Digestorie

3.8.3 Volumenstromboxen

Variable Volumenstromboxen (VVS-Boxen) sind grundsätzlich zu parametrieren mit:

V_{nenn} = Herstellerangabe entsprechend des Typs

V_{max} = 100%

V_{min} = 0%

Ist- und Sollwert mit Spannungssignal 0..10V.

Ist- und Sollwert ist im Bild darzustellen.

3.8.4 Umluft-Heiz und Kühlgeräte, Fan Coil Units (FCU)

Die Regelung der Raumtemperatur erfolgt mittels Raum-Zuluft-Kaskade. Der Raumregler ermittelt den aktuellen Sollwert für die Zulufttemperatur. Deshalb ist ein Temperaturfühler in der Zuluft und einer im Raum notwendig. Das Raumbediengerät erhält eine Temperaturanzeige. Die Sollwertverstellung vor Ort ist standardmäßig gesperrt. Die Drehzahl des Ventilators sollte stetig mit 0..10V steuerbar sein. Wenn nicht anders verfügbar, besteht die Möglichkeit der stufigen Steuerung des Ventilators. Die Regelventile sind für 24V und 0..10V Ansteuerung auszulegen.

#Wago: Kompletter Bausatz als Vorlage vorhanden

#PXC: Kompletter Bausatz als Vorlage vorhanden

3.8.5 Brandschutzklappen

BSK's müssen durch die GA gefahren werden können, d.h. der BSK-Antrieb wird Auf/Zu gefahren und die Endlagen überwacht. Erreicht eine BSK ihre Endlage nicht, wird eine Störmeldung erzeugt.

Brandschutzklappen direkt an der Primäranlage schalten diese im geschlossenen Zustand ab. Brandschutzklappen im Gebäude Melden nur ihren Zustand.

BSK im Labor:

- Funktion des Gefahrstoffabzugs muss möglichst lange erhalten bleiben
- Raum-Zuluft- und Raum-Abluft-BSK möglichst gemeinsam schließen (Flucht)

Lösungen vorhanden:

#Trox – LonWorks

#BTR – BACnet/MSTP

3.8.6 Raumtemperatur – Grenzwertüberwachung

- Überwachung der Raumtemperatur von DV-Räumen, Technik-Räumen etc. Der obere Grenzwert der Raumtemperatur (High-Limit) bleibt wie bisher als Festwert. Falls der Raum außer Betrieb ist, kann der Alarm der Raumtemperatur deaktiviert werden.
- Überwachung der Raumtemperatur von Büroräumen, Seminarräumen, d.h. Mensch als Hauptnutzer. Eine gleitende Überwachung der Raumtemperatur (High-Limit) entsprechend der Betriebsart sinnvoll.

3.8.7 Heizungsanlagen

- Frequenzgeregelte Hauptpumpen (externer FU) von Heizungsanlagen sind aus Gründen der Betriebssicherheit mit einer FU-Bypassschaltung für den Fehlerfall auszustatten.
- Heizungsnottaster außerhalb des Heizraums (im Eingangsbereich) vorsehen und durch die GA überwachen.

- Einsatz von DIN-geprüften Stellgeräten für Wasser und Wasserdampf mit Sicherheitsfunktion gegen Temperatur- und Drucküberschreitung in heizungstechnischen Anlagen (DIN-Prüf- und Überwachungszeichen nach DIN 32730).
- Keine Min.-Drehzahl für Pumpen
- STB, SDB, Min.-Druck, NOT-AUS in VPS (Unterbrechung der Haltespannung für den Ventilantrieb)

3.8.8 Elektroanlagen

3.8.8.1 Außenbeleuchtungsanlagen

Die vollständige Steuerung erfolgt über die GA:

- Zeitplansteuerung
- Helligkeitssteuerung

Die Steuerung der Leistungsschütze erfolgt mit Dauerkontakten und Rückmeldung der Schütze.

3.8.9 Sanitärtechnik

3.8.9.1 Drainageanlagen

Drainagehebeanlagen werden zur Verrechnung des Drainagewassers genutzt. Die komplette Steuerung sollte über die GA erfolgen.

Wichtig: Die Betriebsstunden müssen erfasst und im Trend_Log gespeichert werden.

3.8.9.2 Leckageüberwachung

Alarm und Technische Störung werden benötigt.

3.9 Feldgeräte

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.

3.9.1 Klassische Sensoren

3.9.1.1 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.

3.9.1.2 Feuchtesensoren

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

3.9.1.3 Drucksensoren

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

3.9.1.4 Lichtsensoren

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

3.9.1.5 Luftqualitätssensoren

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

3.9.2 Klassische Aktoren

3.9.2.1 Stellantriebe

- Vorzugsweise Stellantriebe stetig, Stellsignal 0-10 V, nur bei Bedarf mit Stellungsrückmeldung
- Stellantriebe 3-Punkt mit Stellungsrückmeldung
- Stellantriebe Auf/Zu, mit Endlagenschalter Auf und Zu, potenzialfrei

3.9.3 Smarte Sensoren (SS)

Es sind zertifizierte Geräte mit BACnet/MSTP zu verwenden.

3.9.4 Smarte Aktoren (SA)

Es sind zertifizierte Geräte mit BACnet/MSTP zu verwenden.

4. KG482 - Schaltschränke, Automationsschwerpunkte (ASP)

4.1 Schaltschränke

Als Schaltschrankstandorte sind vorzugsweise abgeschlossene Betriebsräume auszuwählen. Der Standort orientiert sich an der Konzentration der Anlagen und den daraus resultierenden Anforderungen. Der Aufstellort bedarf der Zustimmung des Betreibers der Anlagen sowie dem Betreiber der GA.

Für Schaltschränke der Anlagenautomation gelten folgende Vorgaben.

- Schaltschränke sind gemäß DIN EN 60439-1, IEC/EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1) und DIN EN 50178 zu fertigen
- Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-410: Schutz gegen elektrischen Schlag TN-S-System
- Verdrahtungsfarben nach DIN EN 60204-1
- Farbkennzeichnung nach DIN EN 60073
- Kennbuchstaben elektrischer Betriebsmittel - Kennzeichnung nach DIN EN 61346-2:2000-12 (IEC 61346-2:2000)
- Berührungsschutz nach DIN EN 50274
- Schutzart innerhalb von Gebäuden mind. IP 43 gemäß DIN EN 60529 (in Feuchträumen IP 54)
- für Umgebungsbedingungen + 10 bis + 40 Grad C, 5 bis 90 % relative Feuchte (nicht kondensierend)
- bei Ausführung als Wandschrank, mit Wandbefestigungshalter für Montageabstand Schrank - Wand 40 mm und chemischen Dübeln für Befestigung auf Ziegelmauerwerk
- bei Ausführung als Standschrank mit Sockel und Wandbefestigung als Kippschutz
- mit Montageplatte, Reihenklemmen mit Erdungs- und Nullleiterklemmen,
- je Klemme darf nur eine Ader untergeklemmt werden, gegebenenfalls sind durch Stiftkabelschuhe einadrige Anschlüsse herzustellen
- Kabelabfangschiene und EMV-Schirmschiene für Zugentlastung und EMV-Kontaktierung, mit Kabelschellen und EMV-Schirmbügel, und Rangierkanal
- mit Metall-Flanschplatte(n) und mit Polyamid-Kabelverschraubungen zur Kabeleinführung
- Erdungsbänder aus Kupfer
- mit Anschluss für Potentialausgleich

- Farbe RAL 7035
- mit Tragschienen für Baugruppenmontage
- Türverschluss über Stangenschloss mit 3 Zuhaltungen, Klapphebelgriff mit Schließzylinder, Rittal – System Nr.3524
- mit Behälter je Schrankfeld zum Aufbewahren der Unterlagen (einmal pro ASP)
- Felder zusammengebaut am Aufstellort einschl. elektrischer Verbindungen zwischen den Feldern
- Verdrahtung in abgedeckten Kabelkanälen, Füllung max. 80 %
- Anbindung zu den Geräten in der Schaltschranktür und zu den beweglichen Konstruktionselementen in Schutzschlauch mit flexiblen Leitungen mit Ader-Endhülsen
- mit maschineller, unverlierbarer Betriebsmittelbeschriftung 2-fach (1x am Betriebsmittel, 1x auf der Montageplatte)
- mit Steckdose 230 V mit Sicherung
- mit Beleuchtung, Schaltung über Türkontakt mit Sicherung
- mit zusätzlichem Türkontakt zur Meldung GA
- mit Klemmenbeschriftung
- Klemmleistenbelegung
- X1 Lastteil 400/230 V
- X2 Steuerungsteil 230 V
- X3 Messungs- und Steuerungsteil 24 V AC
- X4 Steuerungsteil 24 V DC
- X5 Feldverbindungen
- mit einem Bezeichnungsschild, auf der Schaltschrankfront, 2-zeilig, mit max. 50 Zeichen pro Zeile, Zeichenhöhe min. 20 mm, Beschriftung nach Vorgabe des AG
- mit Schaltschrankdokumentation nach VDI 3814-1
- mit Nachweis der Selektivität, Bestätigung über Prüfung nach BGV A3, Nachweis der Abschaltbedingungen Personenschutz (Steckdosen)
- für gleichartige Bauteile werden innerhalb eines Projekts Produkte gleichen Typs und Herstellers verwendet
- Hauptschalter zur gesamten Freischaltung des Schaltschranks. Abgänge vor dem Hauptschalter nur in abzusprechenden Sonderfällen.
- Motorschutzschalter mit Hilfskontakt
- alle Schaltschränke erhalten Phasenleuchten, eine Sammelstörleuchte und einen Quittiertaster.

- Sicherungsautomaten mit Hilfskontakt,
- Zur Gewährleistung des automatischen Wiederanlaufs sind für die Steuersicherungen Sicherungsautomaten mit einer Auslösekennlinie C einzusetzen.
- Fernquittierung (Hardware) von der MBE

4.2 Stromversorgung

Die Art der Einspeisung ist projektspezifisch zu klären und mit dem Bauherrn und Betreiber abzustimmen. Dem Grunde nach ist es ausreichend, wenn die Anlagen vom Normalnetz gespeist werden. 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 im Schaltschrank. Die Versorgungsart (Normalnetz, SV-Betrieb, USV-Betrieb) der BTA ist bei der Planung mit der Betriebstechnik der TU DD abzustimmen und auszuschreiben. Die Netzartbereitschaft ist grundsätzlich einzeln je ASP zu überwachen.

5. KG483 – Automationsmanagement

5.1 Management- und Bedieneinrichtungen (MBE)

Die Managementebene beinhaltet alle Komponenten wie z.B. Applikationsserver, Datenbankserver und Workstations (Clients) inkl. deren spezifischer Funktionalitäten (Datenspeicherung, Programmbearbeitung, Visualisierung etc.)

Der Kommunikationsstandard ist BACnet/IP nach DIN EN ISO 16484-5.

Die Kommunikation innerhalb der LE erfolgt ausnahmslos in dem beschriebenen Ethernet-Netzwerk (10/1++00/1000 BaseTx/Fx) der TU Dresden bzw. bei externen Gebäuden über entsprechende VPNs.

Für die Managementebene ist eine Client-/Server-Struktur errichtet. Die historischen Daten werden auf einem SQL-Datenbankserver gespeichert, welcher hochverfügbare Merkmale aufweist. Die Workstations können jeweils eigenständig auf die vollständige Systemprogrammierung und aktuellen Daten des Leitsystems zugreifen. Der Ausfall eines Clients beeinträchtigt somit die Systemfunktion nicht, daher sind auch keine weiteren Sicherheitsmerkmale erforderlich.

5.2 Visualisierung und Bedienung

Die grafische Anlagendarstellung bildet eine vollständige grafische Bedienungsoberfläche mit aufrufbaren Menüs, Schaltflächen, Listenfeldern u.a.

Die grafische Bedienerführung beinhaltet nachfolgende Darstellungsarten:

1. geografischer Übersichtsplan,
2. Grundrisse,
3. schematische Darstellung beliebiger Anlagen,
4. tabellarische Übersichten.

Innerhalb dieser grafischen Darstellung sind neben der dynamischen Anzeige von Prozessdaten auch Funktionen zur Bedienung der BTA zu schaffen. Hierbei sind die entsprechenden Anzeigenflächen oder Komponenten mit einem Softwarelink in ein Eigenschaftsfeld zu versehen, um Werte zu ändern, anzupassen oder anzuzeigen, z.B.:

- Ändern von Sollwerten oder zulässigen Parametern,
- Erteilen/Rücksetzen von Schaltbefehlen und Anlagenschaltbefehlen,
- Parametrieren der Zeitschaltprogramme,
- Werte/Alarmer quittieren,
- Anzeigen von Properties von BACnet-Objekten,
- Ändern beschreibbarer Properties von BACnet-Objekten,
- Aktivieren, Deaktivieren von Datenpunktobjekten oder Objektgruppen (Anlagen, ASPs),
- Anzeigen eines Alarmfensters für Alarmer und Gefahrmeldungen,
- Anzeigen des Kommunikationsstatus des GA-Netzwerks und dessen Komponenten,

Den einzelnen Anlagenbildern oder Übersichten sind Links zu zuordnen, um Dateien anderer Programme zu öffnen, z.B. Dokumentationen im *.pdf-Format.

Die Standardoberfläche ist einheitlich zu vorhandenen Anlagenbildern zu gestalten und umzusetzen. Dies beinhaltet auch standardisierte Informationen der Grafiken, wie z.B. Datum, Uhrzeit, Wetterdaten, Logo etc. Der Auftragnehmer von GA-Projekten hat keinen Anspruch auf Integration seines Firmenlogos auf den Grafiken.

Der Bediener muss jederzeit Informationen über den Betriebszustand im Netz abrufen und anzeigen können:

- Eines jeden BACnet-Gerätes
- Eines jeden BACnet-Objektes
- Eines jeden Properties (normativ und optional)

Es sind alle Objekte aufzulisten, deren Adressen den Suchkriterien entsprechen, die ein Bediener einzeln oder in Kombinationen vorgibt. Die Kriterien müssen sich aus der Systematik des Adressierungsschlüssels und der Klartexte (Description) ableiten lassen. Die Ergebnisliste muss sich mindestens nach BACnet-Objekttyp und nach Adresse sortieren lassen.

Außerdem muss es möglich sein, alle Eigenschaften eines Objekts mit einer einzigen Bedienhandlung sichtbar zu machen (z.B. einem Mausklick).

5.3 Speicherung 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.

5.4 Datenauswertung

Mit dieser Funktion ist es möglich gespeicherte Informationen betriebstechnischer Anlagen für diagnostische oder statistische Auswertungen zu verwenden und darzustellen. Sie 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.

Folgende Parameter sind einstellbar:

- Anzeigeform (Liste, Diagramm),
- Anzahl der Kurven,
- Zeitachsen mit Angabe der Achsenlänge und Anfangszeitpunkte,
- Anzahl der Werte einer Kurve auf der Zeitachse,
- Anzahl der y-Achsen einschließlich Skalierung,
- Einblendung von Zusatzdaten (z.B. Grenzwerten).

Für statistische Auswertungen müssen nach Vorgabe des Zeitraumes Tages-, Wochen-, Monats- oder Jahresstatistiken erzeugt werden können. Die Ausgabe der Ergebnisse muss wahlweise auf dem Bildschirm, dem Drucker oder in eine Datei erfolgen können.

Es muss möglich sein, für folgende Informationspunkte statistische Auswertungen durchzuführen:

- Störungen, Alarm- und Wartungsmeldungen, Grenzwertüberschreitungen,
- Angaben zu Betriebszuständen,
- Zählungen und Verbrauchsmessungen,
- beliebige Informationspunktgruppen (analog und binär, sowohl systeminterne virtuelle IP als auch Hardware-Informationenpunkte) nach Vorgabe des Nutzers.

Eine Filterung der Daten nach verschiedenen Kriterien wie Zeiträume, Min.- oder Max.-Werte, AKS, etc. muss möglich sein.

5.5 Protokolle als Ereignis-/ Zustands-/ Trendprotokolle

System- und Anlagenzustände sowie archivierte Daten sind durch dieses Programm auf dem Ereignisdrucker auszugeben bzw. auf einen Massenspeicher zu schreiben. Die Protokollausgabe kann differenziert nach Informationsinhalt und Priorität auf einzelne oder mehrere Ausgabegeräte (Bildschirm, Drucker) nach beliebigen Strategien erfolgen. Die Ausgabe kann frei wählbar unterdrückt werden (ausgenommen davon sind definierte Alarmmeldungen). Ausfälle von Druckern sowie Papierende /-stau müssen definitiv gemeldet werden.

Die Ausgabe hat mit folgendem Informationsinhalt zu erfolgen:

- Benutzeradresse,
- Datum,
- Uhrzeit,
- Prozessinformationen (z.B. BI, BO, AI, AO),
- Kurztext,
- Erweiterungstext (Anzeige individuell wählbar),
- Priorität,
- Zustand.

Es werden folgende Protokollarten unterschieden:

- Alarmprotokoll,
- Betriebsprotokoll,
- Nutzerjournal,
- Ereignisprotokoll,
- Zustandsprotokoll,
- Trendprotokoll,

- sonstige frei konfigurierbare Protokolle.

Das Erstellen von benutzerdefinierten Protokollen muss ohne Programmierkenntnisse möglich sein.

- Die Visualisierung und dauerhafte Langzeitspeicherung von Trenddaten sind in der Managementebene einzurichten
- Die Aufzeichnung der Trenddaten hat in der Automationsebene zu erfolgen

Folgende Funktionen müssen realisiert werden:

- Erfassung der Trenddaten (Zeit/Werte Paare) in der AS,
- Speicherung von Trenddaten in der AS,
- Information an die Managementebene, wenn Trenddaten zur Abholung bereitstehen,
- Einstellung von Trendparametern über die Managementebene

5.6 Geräte- und Netzwerkmanagement

Folgende Leistungsmerkmale müssen realisiert werden:

- Abfrage des operativen Status der Automationsstation durch die Managementebene
- Bediener der Managementebene müssen jederzeit jede Eigenschaft aller Datenobjekte abfragen können
- Bediener der Managementebene müssen jederzeit jede bedienbare Eigenschaft aller Datenobjekte verändern können (z.B. Out_Of_Service)
- Automationsstationen müssen jederzeit über die Managementebene abgeschaltet (z.B. Unterdrückung von fehlerhaften Alarm- und Ereignismeldungen bei defekten Baugruppen oder Feldgeräten) sowie bei Bedarf neu gestartet werden können
- Sicherung und Wiedereinspielen von Konfigurationsdaten der AS über das GA-Netzwerk
- Datensicherung und Rücksicherung von Programmen, Daten und Konfigurationsdaten der Automationsstationen über das GA-Netzwerk durch die Managementebene (proprietäres Tool des DDC-Herstellers).
- Überwachung der Kommunikation zwischen Management- und Automationsebene
- durch einen in der Managementebene initiierten Automatismus wird permanent die Datenübertragung zu den angeschlossenen Automationsstationen überprüft
- im Fehlerfall wird die Störung in der Managementebene angezeigt
- Synchronisation der Systemzeit aller Geräte

- Systemstörungsmeldungen müssen protokolliert werden.

5.7 Systembedienung

Das System muss folgende Bedien- und Anzeigemöglichkeiten besitzen:

- Integrierte Vor-Ort-Handbedienung oder Lokale Vorrangbedieneinrichtung (LVB) mit Meldung zur Managementebene
- Reparaturschalter, wenn für Wartung notwendig
- Softwareschalter (Bedienhandlung in der Automations- und Managementebene)

Realisierungsvariante für ein kommunikatives Service-Bediengeräte der AS:

- transportables, kommunikationsfähiges Handbediengerät (ggf. Notebook) mit Grafikdisplay und Anschlussmöglichkeit im Schaltschrank des Informationsschwerpunktes (gemäß Anforderung LV) mit dem vollen Funktionsumfang der Bedienfunktionen.

Alle Anlagen HLK erhalten einen Anlagenschalter. Dieser Anlagenschalter berücksichtigt alle steuerungs- und regelungstechnischen Abhängigkeiten inkl. zeitlichen und sicherheitstechnischen Verriegelungen. Dieser Anlagenschalter bietet die Basis für die Zeitschaltprogramme.

5.8 Tools

Bei Erstlieferung sind dem AG alle zur Administration und Programmierung/Parametrierung erforderlichen Programme und Tools (inkl. Zugriffsschutz, z.B. Dongle) für die uneingeschränkte Nutzung innerhalb seiner Organisation (Liegenschaftsverbund) zu überlassen.

5.8.1 Programmiertools

Bei neuen Projekten sind grundsätzlich die aktuellen Versionen zu verwenden. Im Bestand werden die Versionsstände nach Absprache aktualisiert. Lizenzkosten sind in den Wartungsverträgen zu integrieren.

5.8.1.1 #Siemens – Xworks mit BOS

Die aktuelle Version ist: 6.2

5.8.1.2 #Wago – CodeSys + Cockpit

Die aktuelle Version ist: 2.3 + Cockpit

Taskpriorität: BACnet hat fest die Prio=12; Anwendungsprogramme sollten mit Prio > 12 laufen

5.8.1.3 #MBS – BACeye

Die aktuelle Version ist: 2

Dieses Programm wird als Referenz verwendet.

5.8.1.4 #Wago – BACnet-Configurator

Der aktuelle Stand ist: 1.11.3.1

5.8.1.5 #LoyTec – Lgate und Produktfamilie

Der aktuelle Stand ist: 7.*

5.8.1.6 #LonMaker - Echelon Izot CT

Die aktuelle Version ist: 4.12.016 Service Pack 2 mit OpenLNS

5.8.1.7 #NL220 – Newron System NL220

Die aktuelle Version ist: V5 mit OpenLNS

5.8.1.8 #ETS – ETS – Tool

Die aktuelle Version ist: ETS5

5.8.1.9 #SAIA

Die aktuelle Version ist: PG5 V2.3.175

5.8.2 HVAC – Tools

5.8.2.1 #Belimo – Belimo VVS-Konfiguration

Die aktuelle Version ist: ???#

6. KG484 - Kabel, Leitungen und Verlegesysteme

6.1 Allgemein

Die Elektroinstallation erstreckt sich auf die Verkabelungen zwischen den GA-Schaltschränken und allen erforderlichen Feldgeräten, Pumpen, Ventilatoren, Meldungen und Schaltbefehle aller haustechnischen Gewerke soweit diese gemäß ASP-spezifischer Umbaubeschreibung neu verkabelt werden.

Alle Kabel, Leitungen, Rohre und andere Kunststoffteile innerhalb von Gebäuden sind gemäß den Richtlinien der TU Dresden und des Landes Sachsen auszuführen, insbesondere in Bezug auf Brand- und Personenschutz.

Bei den Übertragungstrecken ist auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu achten. Daten- und Informationsleitungen sind in Rohren oder auf Kabeltrassen nicht gemeinsam mit Starkstromleitungen zu verlegen. Sollten Daten- und Starkstromkabel auf gemeinsamen Kabeltrassen verlegt werden, sind Trennstege einzusetzen.

Die Installation ist entsprechend den gültigen Sicherheits- und Ausführungsvorschriften des zuständigen Energieversorgungsunternehmens sowie den einschlägigen VDE-Vorschriften auszuführen. Sie beinhaltet die Lieferung, Verlegung und das Anschließen aller elektrischen Leitungen sowie die Lieferung und Verlegung der erforderlichen Kabelträger.

Die Installationen sind fachgerecht nach gültigen VDE-Richtlinien und DIN-Normen auszuführen. Das Elektroinstallationsmaterial muss den einschlägigen VDE-Bestimmungen entsprechen und die vorgeschriebenen Kennzeichnungen aufweisen.

Die Verlegung erfolgt in den Technikzentralen auf Kabelrinnen und in Gerätenähe in Schutzrohren, die auf Wänden oder Stahlträgern befestigt werden. Außerhalb der Technikzentralen erfolgt die Verlegung auf Kabelrinnen, in Installationsrohren, in geschlitzten Wänden (in flexiblem Schutzrohr), in Steigetrasse auf Kabelleitern mit Kabelschellen, auf Rohfußböden in geschlossenen Schutzrohren.

Die Bedienbarkeit und notwendigen Wartungsarbeiten an den Anlagen dürfen durch Elektroinstallationen nicht behindert werden.

Beim Einziehen von Kabeln in vorhandene Rohre ist davon auszugehen, dass diese Rohre ohne Zugdraht versehen sind. Dies ist entsprechend in der Kalkulation zu berücksichtigen.

Die Einheits- und Angebotspreise beinhalten Materialkosten inkl. Zubehör- und Montagmaterial sowie die Lohnkosten für das Verlegen der Kabel in der angegebenen Verlegeweise.

Auf Kabelschienen sind Kabel und Leitungen auszurichten und ggf. zu bündeln.

Die Anschlussarbeiten für Kabel und Leitungen beinhalten Ablängen, Einführen, Abdichten, Absetzen, Anklebmen und Zugentlastung sowie Auflegen der Abschirmung. Kennzeichnung durch Kunststoffkabelmarker mit Beschriftungsfläche, maschinell beschriftet. Alle Kabel und Leitungen sind an den Enden sowie an Mauerdurchführungen beidseitig dauerhaft mit Kabelmarkern zu versehen. Alle Enden werden bis zur endgültigen Beschriftung dauerhaft gekennzeichnet. Bezeichnung nach eigener Struktur und Abstimmung mit dem AG. Die Kabelbeschriftung ist in den Einheitspreisen einzukalkulieren und wird nicht gesondert vergütet. Die Kabelbeschriftung erfolgt nach eigener Struktur des AN in Abstimmung mit dem AG. Einführungen mit Zugentlastung, Knickschutz und Verschraubung, Verschraubungen aus Kunststoff.

Die Beschriftung der Kabel ist in der Kabelliste mindestens mit Kabelnummer und Anschlussstellenbezeichnung zu kennzeichnen.

Die Kabelbeschriftung hat immer an beiden Enden zu erfolgen. Vor und nach Wand- und Deckendurchführungen sind die Kabel zweiseitig zu beschriften.

Bei großen Kabelquerschnitten bzw. Kabelbündelungen sind metallische Bügelschellen zu verwenden. Der Schellenabstand darf max. das 25-fache des Kabel- oder Rohrdurchmesser nicht überschreiten.

Ohne Absprachen und Genehmigungen darf an Fremdgeräten und in Wänden, Decken und Böden weder gebohrt noch geschweißt werden.

Kabel und Leitungen an Feldgeräten sind in deren unmittelbarer Nähe mit Reserveschlaufen (mind. 0,5 m) zu versehen, um einen problemlosen Wechsel der Feldgeräte zu ermöglichen.

Der Anschluss der Netzwerkleitung erfolgt einerseits im ASP-Schaltschrank der Automationsstation und andererseits in einem im Bestand des Auftraggebers befindlichen Gebäude- oder Etagenverteiler.

Der fachgerechte Potenzialausgleich von allen Komponenten des Lieferumfangs ist Bestandteil des Auftrags und wird nicht gesondert vergütet, mit Ausnahme der Potenzialausgleichsleitungen zwischen geliefertem Gerät und bauseitiger Potenzialausgleichsschiene (Abrechnung nach Länge).

7. KG485 – Datenübertragungsnetze

Für den Aufbau von IP-Netzwerken gilt der TUD Werkstandard IT/Netzwerke

7.1 Aufbau von Netzwerken

7.1.1 Protokolle

7.1.1.1 Ethernet/IP

DNS: 141.30.1.1 und 141.76.14.1

NTP: ntp1.zih.tu-dresden.de und ntp2.zih.tu-dresden.de

Domainname: bacs.tu-dresden.de

Hostname: entspricht dem AS-Namen z.B. TLZAS01

Alle IP-Adressen werden durch den Systemadministrator der GA vergeben.

Die Verkabelung zwischen den ASP erfolgt mit einer Cat6-Verkabelung oder bei anzunehmenden EMV-Problemen und aufgrund der Entfernungproblematik mit LWL. Die Montage von aktiven und passiven Netzwerkkomponenten in den Schaltschränken der ASP erfolgt mit Hutschienenmontage nach Industriestandard. Alle LAN-Verbindungen sind mit den zugehörigen Messprotokollen zu liefern.

Der AN GA stellt der TUD spätestens bei der VOB-Abnahme die Software zur Verfügung und übergibt alle Passwörter (Zugangsberechtigungen), Details, Nutzungsbedingungen, etc..

Automationsstationen sind in Automationsschwerpunkten (ASP) zusammenzufassen. Jeder ASP erhält im GA-Schaltschrank einen Ethernet-Switch mit ausreichend Netzwerkanschlüssen (RJ45) zum Anschluss aller AS des ASPs.

Innerhalb von Gebäuden und Gebäudekomplexen wird ein eigenständiges physikalisches GA-Netzwerk angestrebt, übergreifend wird in ein separaten GA VPN bzw. GA VLAN bereitgestellt. Die zwischen der bauseitigen TUD-Netzwerkinfrastruktur und der Automationstechnik befindliche Infrastruktur auf Seiten des AN GA (Switches, Medienconverter, Verkabelung, etc.) ist Bestandteil des jeweiligen Projekts und muss durch den GA-Planer geplant werden.

7.1.1.2 BACnet/IP nach DIN EN ISO 16484-5

Basistechnologie der Gebäudeautomation mit Normung von der Feld- bis zur Managementebene.

Die Kommunikation über Netzwerkgrenzen hinweg erfolgt mit Hilfe des BACnet Broadcast Management Device (BBMD). Die den Broadcast übertragenden Geräte werden in einer Tabelle gepflegt, die Broadcast Distribution Table (BDT).

Es sind die genormten BACnet-Funktionalitäten zu nutzen, d.h. für die Realisierung von Funktionen sind ausschließlich BACnet-Objekte und deren Properties zu nutzen.

Es sind darüber hinaus keine systemspezifischen Variablen oder Objekte zu bilden, welche im BACnet-Standard vorhanden sind (z.B. Bildung von Kontakt- oder Betriebsstundenzählung nur über zugehörige Properties des DI-/DO-Objekts, nicht über gesonderte Objekte, Zeitschaltung nur über Calendar und Schedule in der AS, nicht über Leitebenen-Zeitschaltprogramm, Bildung von Trends nur mit dem Trend-Objekt, nicht durch zyklisches Polling der Daten seitens der MBE etc.).

Geprüfte Anwendungen stehen zur Verfügung:

#Wago #PXC #Loytec #MBS #SAIA(in Vorbereitung)

7.1.1.3 BACnet/MSTP nach DIN EN ISO 16484-5

BACnet/MSTP darf nur in Linientopologie betrieben werden. Beide Enden sind mit 120 Ohm abzuschließen. Eine Linie ist auf 60 Geräte zu begrenzen. Entsprechend der Anzahl der Geräte ist das Property Max_Master des Routers zu pflegen.

7.1.1.4 LON-Technologie, LonWorks, LonMark

Für Raumautomation mit komplexen Anforderungen der dezentralen Programmierung. Die Datenübertragung ist mit LonWorks und Applikationen sind mit LonMark standardisiert.

Die 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.

Es ist nicht zulässig eigen entwickelte Tools einzusetzen. Alle Plugins und Applikationen der eingesetzten LON-Module, NXE-Files (mit der entsprechenden Dokumentation) und die erforderlichen LNS-Plugins müssen mit der Dokumentation übergeben werden.

Geprüfte Anwendungen stehen zur Verfügung:

#Loytec #PXC #MBS

7.1.1.5 KNX

Für Raumautomation mit einfachen Anforderungen der dezentralen Programmierung. Die Datenübertragung ist standardisiert.

Geprüfte Anwendungen stehen zur Verfügung:

#Wago #PXC #MBS

7.1.1.6 ModBus

Ein Feldbussystem zur Systemintegration nach IEC 61158.

Alternativ ist BACnet/MSTP zu nutzen.

Geprüfte Anwendungen stehen zur Verfügung:

#Wago #PXC #MBS

7.1.1.7 M-Bus

Für das Energiemanagement.

Adressierung:

10..19 – Elektrozähler (nur in Absprache)

60..69 – Fernwärmezähler

70..79 – Gaszähler

80..89 – Wasserzähler

Baudrate: 2400,300

Pegelwandler mit RS232 oder RS485

Geprüfte Anwendungen stehen zur Verfügung:

#MBS #Wago #PXC #Loytec

7.1.1.8 DALI

Anbindung von Beleuchtungssystemen.

Geprüfte Anwendungen in Arbeit.

7.1.1.9 SMI

Anbindung von Jalousiesystemen.

LON, KNX oder BACnet erfüllen die Funktionalität besser.

Geprüfte Anwendungen in Arbeit.

7.1.1.10 SNMP

Systemintegration von IT-Technik

Geprüfte Anwendungen stehen zur Verfügung:

#Wago

7.1.2 Physikalischer Medien-Zugriff

Als Buskabel darf nur folgender Kabeltyp verwendet werden:



EIB Y(ST)Y 2x2x0,8 Farbe=grün oder YCYM 2x2x0,8

7.1.2.1 RS485, RS232 – BACnet/MSTP, ModbusRTU

Kabeltyp: EIB Y(ST)Y 2x2x0,8 Farbe=grün oder YCYM 2x2x0,8

7.1.2.2 TP1 - KNX

Kabeltyp: EIB Y(ST)Y 2x2x0,8 Farbe=grün oder YCYM 2x2x0,8

7.1.2.3 FTT10 – LonTalk

Für die Installation des Netzes und die Kabelauswahl sind die Installation & Wiring Guidelines des Transceiverherstellers maßgebend und einzuhalten.

Kabeltyp: EIB Y(ST)Y 2x2x0,8 Farbe=grün oder YCYM 2x2x0,8

7.1.3 Funktechnologie

Die Funktechnologie ist immer als eine Ersatzlösung zu betrachten.

7.1.3.1 EnOcean

Weitere Informationen in den folgenden Revisionen.

7.2 Kommunikation der Automations- und der Managementebene

Folgende Protokolle sind zugelassen: BACnet/IP nach DIN EN ISO 16484-5

BACnet Version/Revision: mindestens 1.4, BACnet-Standard ANSI/ASHRAE 135-2004 / ISO 16484-5

7.3 Kommunikation zwischen Automationsebene und Raumautomation

Geforderte Protokolle der Raumautomation sind:

- BACnet/IP
- BACnet MS/TP
- LONWORKS® gem. LONMARKS®-Spezifikation
- KNX

7.4 Kommunikation auf Feldebene

Geforderte Protokolle und Schnittstellen sind:

- BACnet/IP
- BACnet/MSTP
- LONWORKS® gem. LONMARKS®-Standard
- KNX
- Modbus
- DALI
- M-Bus
- SMI
- EnOcean-Funkkommunikation

8. Leistungen nach VOB-C

8.1 Leistungen der Planung

8.1.1 Anforderungen an die Planung

Grundlage der Planung bildet die HOAI und VOB-C mit DIN 18386 auf dem jeweils aktuellen Stand.

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, Benutzeradressschlüssel, Zeit- und sonstige Schaltkataloge, Statistiken, historische Daten, Trends, Alarmer, selektive Meldungsweiterleitung, etc.),
- Anwendung des vom AG vorgegebenen Klartext- und Datenpunktschlüssels,
- Erstellen der Software für die in der Ausschreibung geforderten Funktionen,
- ggf. Koordination der Kommunikation über das vorhandene Netzwerk,
- Koordination und Projektierung des Gesamtprojektes,
- Dokumentation der Werkplanung als Vorlage zur Prüfung für die Bauleitung,
- Terminverfolgung und Darstellung der Terminplanung für alle Maßnahmen im Rahmen der GA-Aktivitäten (auch z.B. Fremdgewerke, Aufschaltung von Subsystemen etc.),
- Planen und Auslegen der Hard- und Software,
- Erstellen der gesamten Dokumentation.

Die Dokumentation der Ausführungsplanung beinhaltet mindestens:

- Anlagenfunktionsbeschreibungen (tabellarisch oder als Text)
- Anlagenschemata im TRIC-Format inkl. zugehöriger VDI-Informationspunktliste (gem. VDI 3814 bzw. DIN 16484, aktuellste Fassung), diese Dateien werden dem Auftragnehmer unentgeltlich zur Fortschreibung (Montageplanung) zur Verfügung gestellt
- Beschreibung der Automationsaufgaben im Normalbetrieb, eingeschränktem Betrieb, Störbetrieb, Anfahrbetrieb, Notbetrieb, Handbetrieb und Instandhaltungsbetrieb

- Beschreibung der Kopplung und Aufschaltung zu anderen Gewerken und anderen betriebstechnischen Anlagen (Anlagenverknüpfungen)
- Auslegungsdaten und Parameter (sowohl elektrische Daten als auch Auslegungen von Ventilen, Antrieben etc.)
- Festlegung der Kommunikationsanforderungen der AS und der projektspezifischen Funktionalität zur LE (Verarbeitungs- und Visualisierungsfunktionen)
- Beschreibung der Qualitäten aller einzusetzenden Komponenten (AS- und Feldkomponenten, Netzwerktechnik, Rechnertechnik (Hard- und Software), Schaltschränke, Installationskomponenten (Kabel und Montagematerial)
- Definition und Beschreibung der Liefer- und Leistungsgrenzen, insbesondere Schnittstellenbeschreibung, Liefergrenzen Sensoren/Aktoren
- Installationshinweise, insbesondere Raumpläne, Aufstellungspläne von Schaltschränken, ASP's und MSR-Komponenten, Darstellung Leitungswege, Grundrissplänen mit Eintragungen (Gebäudegrundrisse stellt der AG als dwg/dxf zur Verfügung)
- Schaltschrankanforderungen und -funktionen
- Grobdimensionierung der elektrischen Leistungsanforderungen und Schaltanlagengrößen, Kabeltypen und -längen der Planung
- Beschreibung des Benutzer- und GA-Adressschlüssels
- Beschreibung der Klartexte und verwendbaren Abkürzungen
- Schema des Automationsnetzes (Gesamttopologie) inkl. Angaben zu Bedien- und Beobachtungseinrichtungen, Druckern, Leitstation/en (Client und Server), Informationsschwerpunkten etc. mit Raumangaben
- Netzwerkdarstellung inkl. aller passiven und aktiven Komponenten, CU- oder Fibre-Verkabelung,
- Beschreibung der erforderlichen Dienstleistungen
- BACnet: Beschreibung der differenzierten Anforderungen der Softwareintegration der AS-Technik auf die Leitebene (Dienste, Funktionen, PICS und BIBBs), Beschreibung spezifischer Anforderungen gemäß Abstimmung mit dem AG

8.1.2 Anforderungen an die Planung der Raumautomationsplanung

Ggf. sind Energieeffizienzklassen zu bestimmen und der Einfluss bei der Bewertung von Angeboten zu definieren.

Die Raumautomation ist dort einzusetzen, wo entsprechende spezifische Konditionen gefordert sind, welche anders nicht oder nur mit größerem technischem/finanziellem Aufwand zu erreichen sind. Sofern eine Wirtschaftlichkeit bzw. wesentliche

Energieeffizienzsteigerung gegeben ist, ist der Einsatz von Raumautomation mit dem Bauherrn abzustimmen.

Ausschließlich Komfortbedingungen sind für den Einsatz von Raumautomation nicht ausreichend.

8.1.2 Anforderungen an die Planung von Gaswarnanlagen

Spätestens im Rahmen der Ausführungsplanung ist eine Gefährdungsanalyse zu erstellen und das Schutzziel mit möglichen Maßnahmen zu definieren. Die Verknüpfungen zwischen Gaswarnanlagen, GA und GMA sind darzustellen.

8.1.3 Anforderungen an die Planungsdocumentation

Der GA-Planer arbeitet mit dem Planungstool TRIC (oder vergleichbaren) und übergibt dem Bauherrn die Schemen inkl. Listen in einem bearbeitbaren Format. Er autorisiert den Bauherrn zur Weiterverwendung dieser Daten für die Werk- und Montageplanung und für den Eigenbedarf bezogen auf das beauftragte Projekt bzw. Gebäude.

Auf Grundlage der Daten wird von der ausführenden Firma die Werk- und Montageplanung weitergeführt. Das Leistungsverzeichnis wird mit einem AVA-Programm erstellt. Alle Daten werden im GAEB-Format (wahlweise 90 oder 2000) als DA81 bis DA84 übergeben. Ein GAEB-Konformitätsprotokoll ist zu erstellen.

Zeichnungen sind als CAD im Format *.dwg zu erstellen und zu liefern. Die Layer, Zeichnungsköpfe, Zeichnungsnummern- bzw. -schlüssel und Standards sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Texte sind als Word-Datei (*.docx), Tabellen als Excel-Datei (*.xlsx) zu übergeben.

Der Auftraggeber bzw. der Bauherr ist berechtigt, alle Dateien im Rahmen seiner Aufgaben bezogen auf das jeweilige Projekt uneingeschränkt zu nutzen und an Projektbeteiligte weiterzugeben. Dies gilt auch für spätere Modernisierungs- und Umbaumaßnahmen.

Übergabe der Dokumentation in allen Leistungsphasen nach VOB-C, DIN 18386:

Die Daten sind auf USB-Stick als Gesamtrevisionsdokumentation zu übergeben.

Alle Dokumente werden 1-fach vervielfältigt in Ordnern übergeben.

8.2 Leistungen der Ausführung

8.2.1 Anforderungen an die Ausführung

Grundlage der Ausführung bilden die Allgemeinen Technischen Vorbemerkungen der VOB/C nach DIN 18299 und für die Gebäudeautomation die VOB/C nach DIN 18386.

Über die Norm hinaus gehören Beschriftungen von allen Komponenten des Lieferumfangs zur Leistung (inkl. Kabel). Die Beschriftungstexte sind mit der Betriebstechnik der TUD abzustimmen.

8.2.2 Dokumentation nach VOB-C

Die Dokumentation ist spätestens bei der Abnahme zu übergeben:

- Automationsschemata,
- Stromlaufpläne nach DIN EN 61082-1 (VDE 0040-1),
- Automationsstations-Belegungspläne einschließlich Adressierung,
- Verbindungsschaltplan nach DIN EN 61082-1 (VDE 0040-1),
- Übersichtsplan mit Eintragung der Standorte der Bedieneinrichtungen und Informationsschwerpunkte,
- Stücklisten,
- Funktionsbeschreibungen,
- Protokolle der Inbetriebnahme und Einregulierung,
- alle für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb erforderlichen Bedienungsanleitungen und Wartungshinweise,
- Ersatzteillisten,
- projektspezifische Programme und Daten auf Datenträgern,
- Protokoll über die Einweisung des Bedienpersonals,
- vorgeschriebene Werk- und Prüfbescheinigungen,
- Elektro- Prüfprotokoll nach DIN 0100,
- Sollwerte, Grenzwerte und Betriebszeiten,
- Parametrierung der Frequenzumrichter,
- Anlagenschemata,
- Funktionslisten,
- Kabellisten mit Funktionszuordnung und Leistungsangaben.

Die Unterlagen sind in dreifacher Ausfertigung und auf Datenträgern auszuhändigen. Die projektspezifischen Programme und Daten sind in zweifacher Ausfertigung auf Datenträgern zu liefern.

Formate der Dokumentation:

- dxf-Format und pdf-Format für Grundrisse, technologische Schemata, Stromlaufpläne,
- rtf-Format für Funktionsbeschreibungen.
- xlsx-Format für Raumbuch, Stücklisten u.ä..

Alternative Formate sind nach Absprache möglich (E-Plan, dwg-Format und Word)

8.2.2.1 Dokumentation der Automation

Zur Dokumentation gehört:

- Detailinformationen zur konkreten BACnet-Implementierung (PICS),
- Standard-EDE-File,
- Onlinetest durch TUD,
- Übergabe der Controller-Programme+Bibliotheken und Test mit dem TUD-Programmier-Tool.

8.2.2.2 Dokumentation der Netzwerkinfrastruktur

Netzwerkinfrastruktur im Gebäude:

- Darstellung der Netzwerkinfrastruktur als Systemtopologie aller aktiven Komponenten
- Beschriftung aller Ports, Klemmleisten, Komponentenanschlüsse und Leitungsverbindungen,
- Inbetriebnahme-, Prüf- und Messprotokolle

8.2.3 Inbetriebnahme nach VOB-C

- Erstellen grafischer Übersichts- und Anlagenbilder mit dynamischen Einblendungen und Sprungmarken in andere Bilder oder Dateien anderer Programme (z.B. Dokumentationen),
- vollständige Funktionsprüfung des Gesamtsystems,
- 1:1-Tests der Datenpunkte zur Automations- und Feldebene,
- Protokollierung der Inbetriebnahme und der Tätigkeiten,

- Protokollierung aller Parametrierungen des Systems,
- Einweisen des Bedienerpersonals,
- Abnahme der Gesamtanlage mit der Bauleitung und dem Auftraggeber,
- Erstellen und Übergabe an die Bauleitung aller Backup-Dateien des Systems nach Abnahme,
- Betreiben der Anlage bis zur Übernahme durch den Auftraggeber.

8.2.4 Probetrieb nach VOB-C

Die Abnahme der Anlagen erfolgt frühestens nach einem fehlerfreien 72h-Probetrieb.

9. Anhangsverzeichnis

Anhang 1	Anlagenkennzeichnungsschlüssel der TU Dresden
Anhang 2	Beispiel der Feldgerätekennzeichnung
Anhang 3	Checklisten – VOB Abnahmen
Anhang 4	Alarmmanagement – Notification Class Objects

Anlagenkennzeichnungsschlüssel (AKS)

DP-Beispiel:	0000-EG-R234-HRS 'L01 'RLT01 'M30 'SB-W0001										(z.B. Erhitzer Pumpe Schaltbefehl)										
	Anlagenbezeichnung																				
	Gerätebezeichnung																				
	GA-Adresse/ Object_Name																				
FM-Schlüssel										Kabel-Nr.											
Ort				Gebäude	Gewerk	Anlage, Zone		Gerät		Funktion	Kabel										
Stellen	1-4	T	5-6	T	7-10	T	11-13	T	14-16	T	17-19	T	20-21	T	22	23	24	T	25-26	T	27-31
	Gebäude-Nr.	Trennzeichen	Etage	Trennzeichen	Raum	Trennzeichen	Liegenschaft	Trennzeichen	Gewerkekomples	Trennzeichen	Primaranlage Zone	Trennzeichen	Anlagennr.	Trennzeichen	Gerät			Trennzeichen	DP-Funktion / Zuordnung	Trennzeichen	Kabelnummer
	NNNN		AA		AAAA		AAA		AAN		AAA		NN		A	N	N		AA		ANNN
	0000	-	EG	-	R234	-	HRS	'	L01	'	RLT	'	01	'	M	30	'	SB	-	W0001	
	Startpunkt+...										xxxxx	von xxxxx									
	z.B.										ISP01	von ISP01									
											AS102	von Automatisierungsstation 102									
											W0001	Kabel W0001									
											W0002	Kabel W0002									
											W0003	Kabel W0003									
	Datenpunkt-Funktion										BM	Betriebsmeldung									
											MW	Messwert									
											RM	Rückmeldung									
											SB	Schaltbefehl									
											SM	Störmeldung									
											ST	Stellbefehl									
											S1	Schaltbefehl Stufe 1									
											S2	Schaltbefehl Stufe 2									
											AU	Rückmeldung Auf									
											ZU	Rückmeldung Zu									
	Bauteil											siehe Schlüssel =>									
	Geräteart										F??	Wächter, BSK, Druckschalter									
											B??	Messfühler									
											M??	Motor, Ventilator, Pumpe									
											S??	Schalter									
											Y??	Stellantrieb									
												siehe Schlüssel =>									
	Anlagennummer										01	siehe Schlüssel =>									
	Anlage, Zone										KWS	Kältemaschine									
	Anlagenkomplex										Kxx	Kältekomplex									
	Liegenschaft (Beispiel)										HRS	Hochleistungsrechenzentrum									
	Gebäudennummer (Beispiel)										xxxx	Hochleistungsrechenzentrum									
	-										Separatoren sind zur besseren Lesbarkeit zu verwenden										

Die Objektbezeichnung (Object_Name) ist mit der eindeutigen Benutzeradresse (= Keyname, =Benutzerschlüssel der TU Dresden) gemäß Automationschema, GA-Funktionsliste und EDE-Liste einzurichten.

I1	INF		S1	TLZ,ZET,PAU		N1	POT,BEY,HSZ		O1	PHY,TRE,WIL,GER
I2	LZR		S2	SPO,HEI		N2	ZEU,BER,GOE,MOL,SCH,TIL,HUE,KUT,JAN		O2	ASB,MOH,LAB,SEx,BZW
I3	MIE		S3	HEM,CHE,FOE,MUE,KOE,AVZ,M07,M11,HAL		N3	S7A, S07,VVT,MER,BIN,TOE		O3	BRG,B69,STA,ZE1
I4	TEC		S4	Photophysik		N4	BAR		O4	BIO
Z1	ZIN		T1	JUD,STO,THA,COT,FOT,FBG		X1	A18		Y1	BOT
G1	TRI					X2	PIR		Y2	SEM
J1	MAR,LIZ,PEZ,RIC					X3	B78		Y3	
A1	ABS,WEB,DRU					X4	BIZ		Y4	W46,FAL,HOH,TET
offen:	N43									

Controller	
Object_Name	Description
N1'POTAS01 (Site'GebäudeASxx)	AS Heizung 1 (Raum U01)
Objects Allgemein	
Object_Name	Description
POT'H01'HKR01'B08	VL-Temperatur (Raum E010)

Lxx	Lüftungsanlagen
	RLTxx Lüftungsanlage
	ZONxx Lüftungszone (z.B. Raum)

Entsprechend der Anlagenstruktur gibt es mehrere Möglichkeiten der Adressierung:

L01	RLT01	Primäranlage 01
L01	ZON11	Raumzone, die von RLT01 versorgt wird

Die Zonen sollten aber auch mit z.B. ZON01 benannt werden. Aus der Bezeichnung muss die versorgende Lüftungsanlage erkennbar sein. Dafür gibt es 2 Lösungsansätze, die im TUD-AKS-Standard enthalten sind.

1. Einfache Struktur:

im Lüftungskomplex 'L01' gibt es eine Lüftungsanlage 'RLT01', die die folgende Räume 'ZON11', 'ZON12' .. 'ZON19' mit den BSK's 'ZON12'F80' versorgen.

LZR'L01'RLT01'* > LZR'L01'ZON11'*

LZR'L01'RLT02'* > LZR'L01'ZON21'*

LZR'L01'RLT03'* > LZR'L01'ZON31'*

Befinden sich Umluftkühler im Raum LZR'L01'ZON11'* >> LZR'L01'RLT11'*

Meistens bestehen funktionale Zusammenhänge, die somit verdeutlicht werden

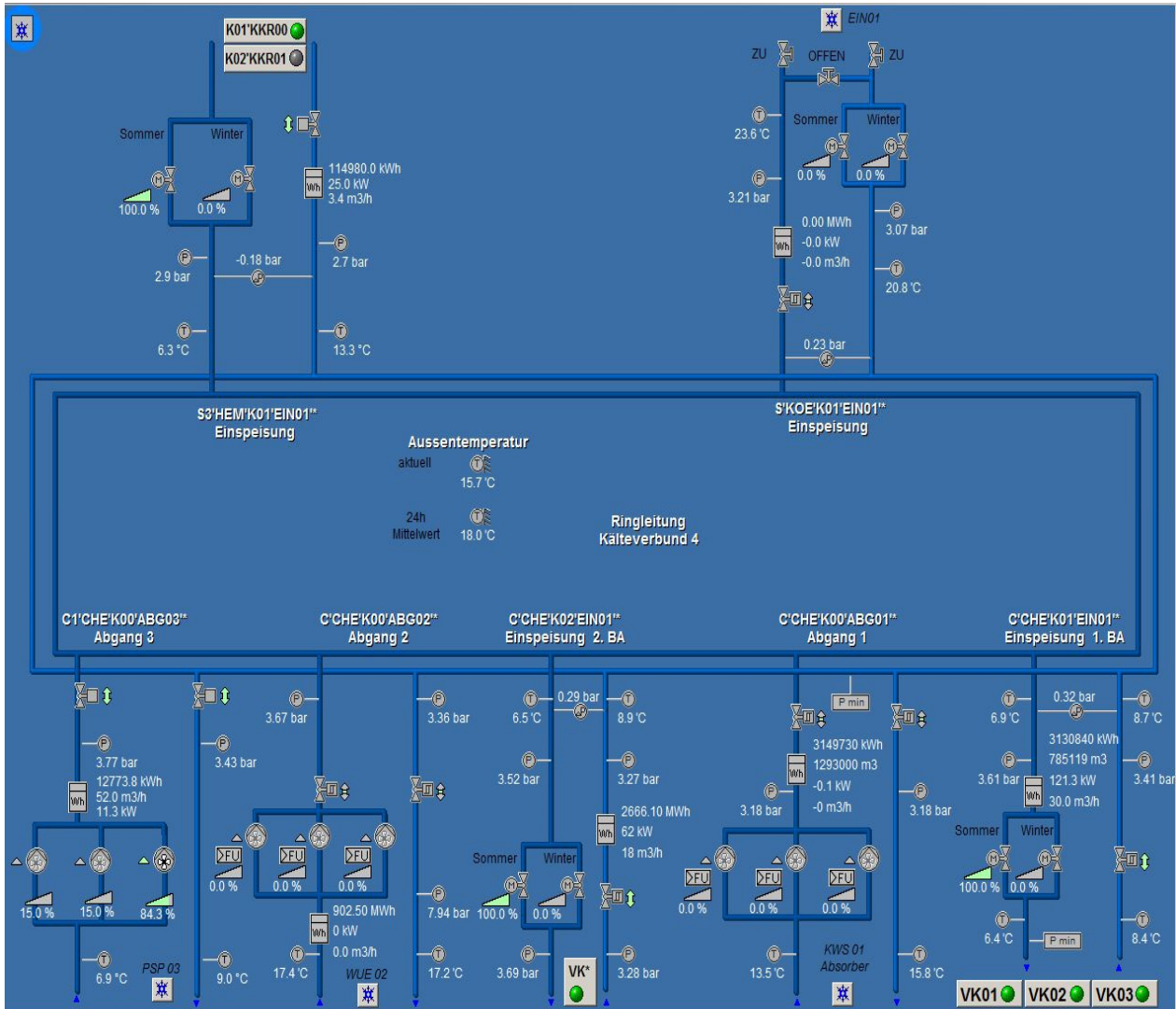
2. Komplex Struktur für Laborgebäude

im Lüftungskomplex 'L50' gibt es eine Lüftungsanlage 'RLT01', die die folgende Räume

L51'ZON01..99 (1. Untergeschoss) und

L52'ZON01..99 (Erdgeschoß) versorgen.

Kxx	Kälteanlagen
KKRxx	Kaltwasserkreis
KUExx	Kühlwasser (zB Rückkühlung von Kältemaschinen)
KWSxx	Kälteerzeugung
PSPxx	Pufferspeicher
TKRxx	Techn. Kühlwasserkreis
TKWxx	Technologisches Kühlwasser



Bxx	Brandmeldeanlagen BMAxx	Brandmeldeanlage	F90 F91 F92 F93 F94 F95 F96 F97 F98	Alm PreAlm Dstb Mntn PwrAlm EmgDmd FireAlm	Alarm Voralarm Störung Sensoren, Aktoren etc. Wartung Störung Stromversorgung Sabotage Notruf Brand
	BOSxx	BOS-Funk			
	A18'B02'BMA01'F98 A18'B02'BMA01'F92 A18'B02'BMA01'F98	Brandalarm Technische Störung			

lxx Einbruchmeldeanlagen (Intrusion)
 EMAx Einbruchmeldeanlage

Y26		Sonnenrollo		M26		
Y27		Sonnenrollo		M27		
B76		Wind	Luftgeschwindigkeit	F76	Luftgesch. W	Füllstand
B77		Regen		F77		Füllstand
B78		Lichtstärke				

Fxx

Fördertechnik

PAJxx

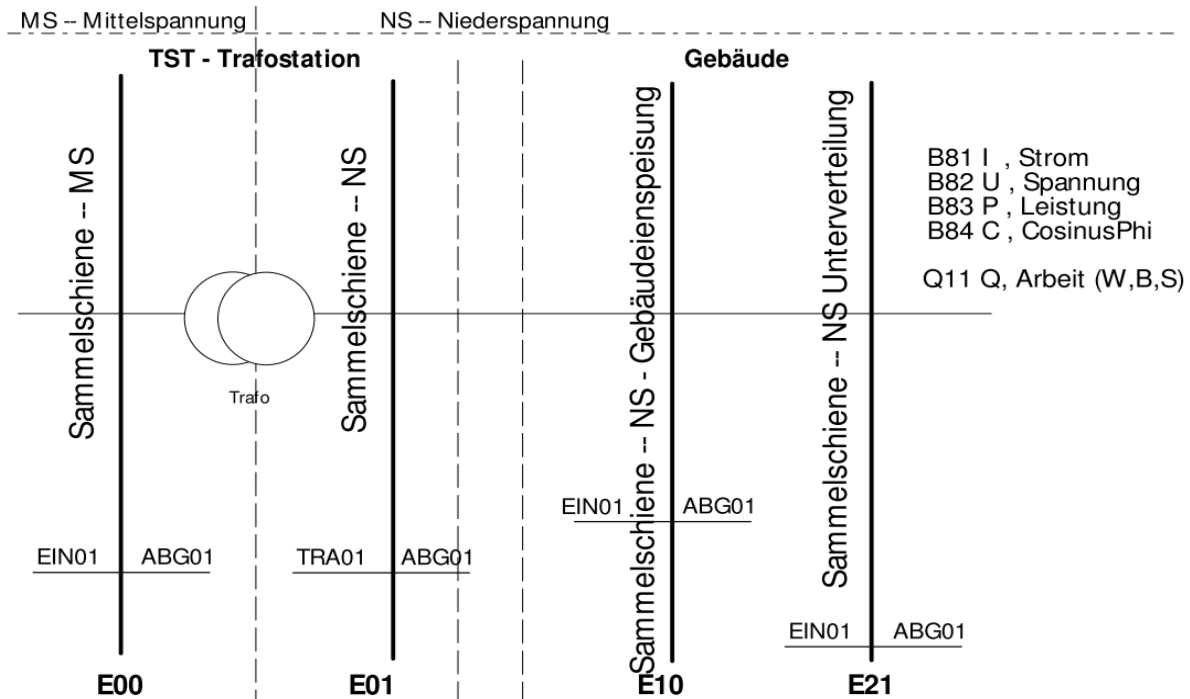
LAUxx

Personenaufzug, jedermann

Lastenaufzug

Sxx	Sanitäranlagen	
	AHAxx	Abwasserbeanlage
	TWExx	Trinkwassereinspeisung
	TWAxx	Trinkwasserabgang
	EGExx	Erdgaseinspeisung
	EGAxx	Erdgasabgang
	TWDxx	Trinkwasserdruckerhöhung
	GWDxx	Grauwasserdruckerhöhung
GWAxx	Gaswarnanlagen	

E00	Mittelspannungsanlagen EINxx	Einspeisung xx	B81L1	I , Strom + L1,L2,L3	Unit	3	
			B82L2	U , Spannung + L1,L2,L3 bzw 12,13,23 ...		5	
			B83W	P , Leistung (W,B,S)		47	
			B83B			11	
			B83S			8	
			B84	C , Cosinus Phi	none		
			B86	Ladung %			
			B88	Fehlerstrom			
			Q11W	Q, Elektrische Arbeit (W,B,S) + H=Hochtarif, N=Niedertarif		18	
			Q11B	Q, Elektrische Arbeit (W,B,S) + H=Hochtarif, N=Niedertarif		203	
			Q11S	Q, Elektrische Arbeit (W,B,S) + H=Hochtarif, N=Niedertarif		239	
						240	
E01	Niederspannungshauptverteilung Trafo EINxx	Einspeisung xx	B85	Hz, Frequenz		27	
E11	Niederspannungshauptverteilung Gebäude EINxx	Einspeisung xx					
E21	Endverbraucher						
E51							
E99	Sonderanlagen NOTxx BSAxx	Behindertentoilette Blitzschutzanlage	F97	Notruf			
E	PVAxx	Photovoltaik-Anlage					



B81 I , Strom
B82 U , Spannung
B83 P , Leistung
B84 C , CosinusPhi
Q11 Q, Arbeit (W,B,S)

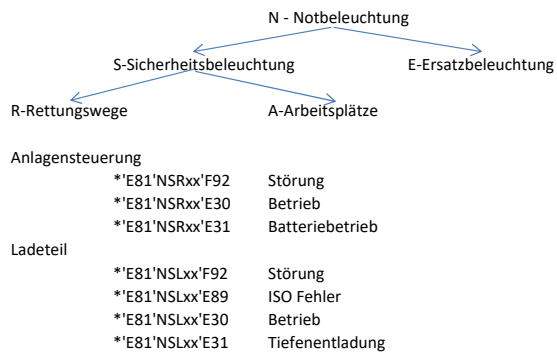
X'BIN'E00'EIN01'Q11 = Zähler in der Mittelspannungseinspeisung des Binder-Baus mit Handeingabe (X)

S'TOE'E11'EIN01'Q11 = Zähler in der Gebäudeeinspeisung des Toepler-Baus, Server S der Gebäudeautomation

Ladung in % B86
Ladung Restzeit B86'Z Z

Leistung-Input B83'I
Leistung-Output B83'O
Leistung-Output in % B83'OP

USV-Geräte



D Druckanlagen, Kompressoren
DLAxx Druckluftanlage

Hxx	Heizungsanlagen	
	HKRxx	Heizkreis
	KESxx	Heizkessel
	WKRxx	Verteilung Warmwasser
	WUExx	Wärmeübertrager/ Umformer (Heizung / Kälte)
	WWBxx	Warmwasser

Adressschlüssel TU-Dresden						
Sensoren						
TUD	Object Name			TUD	Object Name	
B01	HEXgTFIPrim	VL-Temp.	primär	F01	STB	
B02		RL-Temp.	primär	F02	Temperaturwächter +	Wasser
B03	HEXgTFISec	VL-Temp.	sekundär	F03	Druckanlage	
B04		RL-Temp.	sekundär	F04	SDB max	
B05		Druck	Wasser	F05	SDB min	
B06		Diff-Druck	Pumpe	F06	Sicherheitskette	
B07		Diff-Temp.	primär/sekundär	F07	Brennerstörung	
B08	MxCrtTFI	VL-Temp.	Einzelkreis	F08		
B09		RL-Temp.	Einzelkreis	F09	Temperaturwächter -	Wasser
B10		Diff-Druck	Filter Wasser	F10	Filter	Wasser
B11		Diff-Druck	Filter Wasser	F11	Filter	Wasser
B12		Druck	Gas	F12	Druckwächter	Gas
B13		Temp. Speicher	unten	F13		
B14		Temp. Speicher		F14	SDB max	Hochdruck
B15		Temp. Speicher		F15	SDB min	Hochdruck
B16		Temp. Speicher		F16		
B17		Kältemittel		F17		
B18		Diff-Druck	sekundär	F18		
B19		Diff-Druck	sekundär	F19		
B20		Außentemp.		F20		
B21		AU-Feuchte		F21		
B22		Diff-Druck	Filter	F22	Diff.-Druck	Filter
B23		Diff-Druck	Filter	F23	Diff.-Druck	Filter
B24		Diff-Druck	Filter	F24	Diff.-Druck	Filter
B25				F25		
B26				F26		
B27				F27		
B28		Volumenstrom	Wasser	F28	Volumenstromwächter	Wasser
B29		Volumenstrom	Wasser	F29	Volumenstromwächter	Wasser
B30		Raumtemp.		F30	Rauchmelder	Raum
B31		Raumtemp.		F31	Rauchmelder	Raum
B32		Raumtemp.		F32	Bewegungs-, Präsenzmelder	
B33		Raumtemp.		F33	Bewegungs-, Präsenzmelder	
B34		Raumfeuchte		F34	Feuchtwächter	Raum
B35		Raumdruck		F35	Druckwächter	Raum
B36		Lichtstärke		F36		
B37		Lichtstärke		F37		
B38		Raumluftqualität		F38		
B39		Raumluftqualität		F39		
B40		Zulufttemp.		F40	Diff.-Druck	Drehzahl
B41		Zulufttemp.		F41	Diff.-Druck	Drehzahl
B42		Zulufttemp.		F42	Diff.-Druck	Drehzahl
B43		Zulufttemp.		F43	Diff.-Druck	Drehzahl
B44		ZU-Feuchte		F44	Diff.-Druck	Drehzahl
B45		ZU-Feuchte		F45	Feuchtwächter	
B46		Zulufttemp.		F46	SmkDet	
B47		AU-Kanal	vorrangig	F47	Rauchmelder	
B48		ZU-Druck		F48	Frostschutz	
B49		Zuluftqualität	Gassensor	F49	Temperaturwächter +	Luft
B50		Ablufttemp.		F50	Druckwächter	
B51		Ablufttemp.		F51	Diff.-Druck	Drehzahl
B52				F52	Diff.-Druck	Drehzahl
B53				F53	Diff.-Druck	Drehzahl
B54		AB-Feuchte		F54	Diff.-Druck	Drehzahl
B55		AB-Feuchte		F55	Feuchtwächter	
B56				F56	Rauchmelder	Abluft
B57		AB-Druck		F57	Frostwächter	Abluft
B58		AB-Druck		F58	Druckwächter	Abluft
B59		Abluftqualität	Gassensor	F59	Druckwächter	Abluft
B60		Diff.-Druck	WRG	F60	Diff.-Druck	WRG
B61		VL-Temp.	WRG	F61	Diff.-Druck	WRG
B62		RL-Temp.	WRG	F62		
B63		VL-Temp.	Kühler	F63		
B64		RL-Temp.	Kühler	F64		
B65	VimFISu	Druck	Volumenstrom	F65	Diff.-Druck	Volumenstrom
B66	VimFIEx	Druck	Volumenstrom	F66	Diff.-Druck	Volumenstrom
B67	VimFIEx	Druck	Volumenstrom	F67	Diff.-Druck	Volumenstrom
B68	VimFIEx	Druck	Volumenstrom	F68	Diff.-Druck	Volumenstrom
B69		Druck	Volumenstrom	F69	Diff.-Druck	Volumenstrom
B70		Druck	Volumenstrom	F70	Diff.-Druck	Volumenstrom
B71		Druck	Volumenstrom	F71	Diff.-Druck	Volumenstrom
B72		Druck	Volumenstrom	F72	Diff.-Druck	Volumenstrom
B73				F73		
B74		Leitfähigkeit		F74		
B75		Füllstand		F75	Füllstand	trocken
B76		Wind	Luftgeschwindigkeit	F76	Luftgesch. Wächter	Füllstand
B77		Regen		F77	Füllstand	Pegel min
B78		Lichtstärke	Sonne	F78	Füllstand	Pegel max
B79		AU-Luftqualität	/Gassensor	F79	Leak1_LeakMon	Überlauf
B80				F80	FdpMot0	Leckage
B81		I, Strom		F81	FdpMot1	BSK
B82		U, Spannung		F82	FdpMot2	BSK
B83		P, Leistung		F83	FdpMot3	BSK
B84		Cos. Phi		F84	FdpMot4	BSK
B85		Frequenz		F85	FdpMot5	BSK
B86		Ladung		F86	FdpMot6	BSK
B87				F87	FdpMot7	BSK
B88	B88SM	Fehlerstrom, FI		F88	FdpMot8	BSK
B89				F89	FdpMot9	BSK
B90				F90	Alm	Alarm
B91				F91	PreAlm	Voralarm
B92				F92	Dstb	Störung Sensoren, Aktoren etc.
B93				F93	Mntn	Wartung
B94				F94	PwrAlm	Störung Stromversorgung
B95				F95		
B96				F96		Sabotage
B97				F97	EmgDmd	Notruf
B98				F98	FireAlm	Brand
B99				F99		

Adressschlüssel TU-Dresden					
Schalter/ Binäreingänge					
S01		Rep. Schalter	Pumpe	E01	Umgehung FU
S02		Rep. Schalter	Pumpe	E02	Umgehung FU
S03				E03	Umgehung FU
S04				E04	Umgehung FU
S05				E05	
S06		Wahlschalter	Pumpe	E06	
S07		Wahlschalter	Pumpe	E07	
S08		Wahlschalter	Ventilator	E08	Glykol-Protector
S09		Wahlschalter	Ventilator	E09	Begleitheizung
S10		Not Aus		E10	Begleitheizung
S11	ResetAlm	Quittierung		E11	Begleitheizung
S12		Sperrung		E12	
S13		Stufe 1		E13	
S14		Stufe 2		E14	
S15		Taster	Ein	E15	
S16		Taster	Aus	E16	
S17				E17	
S18				E18	
S19	DoorSwi	Türkontakt	Schaltschrank	E19	
S20	DoorSwi1	Türkontakt		E20	
S21		Fensterkontakt		E21	
S22				E22	
S23				E23	
S24				E24	
S25		Hand/DDC		E25	
S26				E26	
S27				E27	
S28				E28	
S29				E29	
S30		Wahlschalter	/ Freigabe	E30	
S31		Wahlschalter	/ Freigabe	E31	
S32		Wahlschalter	/ Freigabe	E32	
S33		Wahlschalter	/ Freigabe	E33	
S34		Wahlschalter		E34	
S35		Bewegungsmelder		E35	
S36		Dämmerungsschalter		E36	
S37		Lichtschalter		E37	
S38		Medien-AUS		E38	
S39				E39	
S40		Rep. Schalter		E40	Umgehung FU
S41		Rep. Schalter		E41	Umgehung FU
S42		Rep. Schalter		E42	Umgehung FU
S43		Rep. Schalter		E43	Umgehung FU
S44		Rep. Schalter		E44	Umgehung FU
S45				E45	
S46				E46	
S47				E47	
S48				E48	
S49				E49	
S50		Rep. Schalter		E50	Umgehung FU
S51		Rep. Schalter		E51	Umgehung FU
S52		Rep. Schalter		E52	Umgehung FU
S53		Rep. Schalter		E53	Umgehung FU
S54		Rep. Schalter		E54	Umgehung FU
S55				E55	
S56				E56	
S57				E57	
S58				E58	
S59				E59	
S60		Rep. Schalter		E60	
S61		Rep. Schalter		E61	
S62				E62	
S63				E63	
S64				E64	
S65				E65	
S66				E66	
S67				E67	
S68				E68	
S69				E69	
S70				E70	
S71		Erdschlussschalter		E71	Erdschluss
S72				E72	
S73				E73	
S74		Leistungsschalter		E74	Hauptschalter
S75				E75	Hauptschalter
S76				E76	FI-SS
S77				E77	FI-SS
S78				E78	Phasenwächter
S79				E79	Phasenwächter
S80				E80	Si 24V
S81				E81	Si 24V
S82				E82	Si 24V
S83				E83	Si 230V
S84				E84	Si 230V
S85				E85	Si 230V
S86				E86	Leistungs-Si
S87				E87	Leistungs-Si
S88				E88	Leistungs-Si
S89				E89	ISO-Fehler
S90		Entrauchung		E90	Überspannung
S91		Entrauchung		E91	Überspannung
S92		Entrauchung		E92	USV
S93				E93	USV
S94				E94	USV
S95				E95	USV
S96				E96	Überstrom (UMZ)
S97				E97	Fehlerstrom (Leitungsdifferenzialschutz)
S98				E98	
S99				E99	

Adressschlüssel TU-Dresden					
Externe Geräte / Zähler					
TUD	Object_Name		TUD	Object_Name	
D01	FU	Pumpe	Q01	Wärmemenge	primär
D02	FU	Pumpe	Q02	Wärmemenge	sekundär
D03	FU	Pumpe	Q03	Wassermenge	
D04	FU	Pumpe	Q04	Druckluft	
D05					
D06					
D07			Q07	Gas	
D08					
D09					
D10					
D11			Q11	Q, El. Arbeit	
D12					
D13			Q13	Abwasser	
D14					
D15					
D16					
D17					
D18					
D19					
D20					
D21					
D22					
D23					
D24					
D25					
D26					
D27					
D28					
D29					
D30					
D31					
D32					
D33					
D34					
D35					
D36					
D37					
D38					
D39					
D40	FU	Ventilator			
D41	FU	Ventilator			
D42	FU	Ventilator			
D43	FU	Ventilator			
D44	FU	Ventilator			
D45	FU	Befeuchter			
D46	FU	Befeuchter			
D47					
D48					
D49					
D50	FU	Ventilator			
D51	FU	Ventilator			
D52	FU	Ventilator			
D53	FU	Ventilator			
D54	FU	Ventilator			
D55					
D56					
D57					
D58					
D59					
D60					
D61					
D62					
D63					
D64					
D65					
D66					
D67					
D68					
D69					
D70					
D71					
D72					
D73					
D74					
D75					
D76					
D77					
D78					
D79					
D80					
D81					
D82					
D83					
D84					
D85					
D86					
D87					
D88					
D89					
D90					
D91					
D92					
D93					
D94					
D95					
D96					
D97					
D98					
D99					

Adressschlüssel TU-Dresden					
Aktoren					
Y01	Regelventil	VL pri	M01	Pumpe	primär
Y02	Regelventil	RL pri	M02	Pumpe	primär
Y03	Regelventil	2 pri	M03	Pumpe	sekundär
Y04	Regelventil		M04	Pumpe	sekundär
Y05			M05	Pumpe	sekundär
Y06	Regelventil	sek.	M06	Pumpe	sekundär
Y07	Regelventil	sek.	M07	Pumpe	Zirkulation
Y08			M08		
Y09			M09		
Y10	Absperrventil oder -klappe		M10	Filter Wasser	
Y11	Absperrventil oder -klappe		M11	Filter Wasser	
Y12	Nachspeisung		M12		
Y13	Entleerung		M13		
Y14	Leistung '01..xx		M14	Kältemaschine	
Y15	Verdampfer		M15		
Y16			M16		
Y17			M17		
Y18			M18		
Y19			M19		
Y20			M20		
Y21			M21		
Y22	Motor für Filterreinigung		M22		
Y23			M23		
Y24			M24		
Y25			M25		
Y26	Sonnenrollo		M26		
Y27	Sonnenrollo		M27		
Y28			M28		
Y29			M29		
Y30			M30		
Y31			M31		
Y32	Verdunklung		M32		
Y33	Verdunklung		M33		
Y34			M34		
Y35	Entfeuchter		M35	Entfeuchter	
Y36	Beleuchtungssteuerung		M36		
Y37	Beleuchtungssteuerung		M37		
Y38			M38		
Y39			M39		
Y40	AU-Klappe		M40	Ventilator	ZU- Umluft
Y41	UM-Klappe		M41	Ventilator	ZU- Umluft
Y42	AU-Klappe	absperren	M42	Ventilator	ZU- Umluft
Y43	Bypassklappe		M43	Ventilator	ZU- Umluft
Y44	Bypassklappe		M44	Ventilator	ZU- Umluft
Y45	Befeuchter		M45	Befeuchter	Zuluft
Y46	ZU-Absperrklappe		M46		
Y47	ZU-Absperrklappe		M47		
Y48	ZU-Absperrklappe		M48		
Y49	ZU-Absperrklappe		M49		
Y50	FO-Klappe		M50	Ventilator	AB- Fortluft
Y51	FO-Absperrklappe		M51	Ventilator	AB- Fortluft
Y52	FO-Absperrklappe		M52	Ventilator	AB- Fortluft
Y53	FO-Absperrklappe		M53	Ventilator	AB- Fortluft
Y54	FO-Absperrklappe		M54	Ventilator	AB- Fortluft
Y55	Befeuchter	Abluft	M55	Befeuchter	Abluft
Y56			M56		
Y57			M57		
Y58			M58		
Y59			M59		
TUD	Object_Name		Object_Name		
Y60	WRG		M60	WRG	
Y61	WRG		M61	WRG	
Y62			M62		
Y63	Ventil	Kälteregister	M63		
Y64	Ventil	Kälteregister	M64		
Y65	Volumenstromregler	Raumzuluft	M65		
Y66	Volumenstromregler	Raumabluft	M66		
Y67	Volumenstromregler	Digestorien, Abzugshauben usw	M67		
Y68	Volumenstromregler	gesperrt, nur für Altanlagen	M68		
Y69	Volumenstromregler	gesperrt, nur für Altanlagen	M69		
Y70	Volumenstromregler	gesperrt, nur für Altanlagen	M70		
Y71	Volumenstromregler	gesperrt, nur für Altanlagen	M71		
Y72	Volumenstromregler	gesperrt, nur für Altanlagen	M72		
Y73			M73		
Y74			M74		
Y75			M75	Schmutzwasserpumpe	
Y76			M76	Schmutzwasserpumpe	
Y77			M77		
Y78			M78		
Y79			M79		
Y80			M80		
Y81			M81		
Y82			M82		
Y83			M83		
Y84			M84		
Y85			M85		
Y86			M86		
Y87			M87		
Y88			M88		
Y89			M89		
Y90			M90		
Y91			M91		
Y92			M92		
Y93			M93		
Y94			M94		
Y95			M95		
Y96			M96		
Y97			M97		
Y98			M98		
Y99			M99		

Görge-Bau LON - Variables for Easy-Chiller ESY248-249-257											
<i>Max. 16 chars - No blanks - No dots</i>											
Type	Index	MPCOM	Name NV	Type NV	Field	Direction	input-out	Resolution	unit	Name NV ext.	Description
ANL	2		nvoLvgChwTemp	105		out		0,01 °C			Outlet water temp. To
ANL	3		nvoEntChwTemp	105		out		0,01 °C			Inlet water temp. Ti
ANL	4		nvoExternAirTemp	105		out		0,01 °C			Ext. Air temp. Te
ANL	5		nvoHiPressCirc_1	30		out		0,1 kPa			Hi Pressure circuit 1
ANL	6		nvoLoPressCirc_1	30		out		0,1 kPa			Low Pressure circuit 1
ANL	12		nvoHeatRecl_Temp	105		out		0,01 °C			Temp. Heat Reclaim
ANL	13		nvoHiPressCirc_2	30		out		0,1 kPa			Hi Pressure circuit 2
ANL	14		nvoLoPressCirc_2	30		out		0,1 kPa			Low Pressure circuit 2
ANL	16		nvoEntHotWater_T	105		out		0,01 °C			Inlet hot water temp. Tw
ANL	31		nviCool_SP_xk1	105		in		0,01 °C			Set point temp. xK1 (writing)
ANL	31		nvoCool_SP_xk1	105		out		0,01 °C			Set point temp. xK1 (reading)
ANL	32		nvoCool_SP_xk2	105		out		0,01 °C			Set point temp. xK2 (ice bank)
ANL	33		nviHeat_SP_xk3	105		in		0,01 °C			SP temp. xK3 (heat-pump) (writing)
ANL	33		nvoHeat_SP_xk3	105		out		0,01 °C			SP temp. xK3 (heat-pump) (reading)
ANL	34		nvoEffective_SP	105		out		0,01 °C			Set point xKeff (sp effective)
ANL	37		nvoLimitThermTemp	105		out		0,01 °C			Low limit LT
ANL	60		nvoLvgMedLanTemp	105		out		0,01 °C			Medium temp. outlet water, unit in Lan
INT	34		nvoCompr1_hour	8		out					hour of compr.1
INT	35		nvoCompr2_hour	8		out					hour of compr.2
INT	36		nvoCompr3_hour	8		out					hour of compr.3
INT	37		nvoCompr4_hour	8		out					hour of compr.4
INT	38		nvoPump1_hour	8		out					hour of pump 1
INT	39		nvoPump2_hour	8		out					hour of pump 2
INT	41		nvoWorkUnit_hour	8		out					hour of Working Time
INT	66		nvoCompr5_hour	8		out					hour of compr.5
INT	67		nvoCompr6_hour	8		out					hour of compr.6
DGT	...		nvoStatusUnit	83		out					Bit mapping of max n.16 digital variab.
DGT	54			83	bit0	out					Status unit (0=Off; 1=On)
DGT	1			83	bit1	out					Status of compressor 1
DGT	2			83	bit2	out					Status of compressor 2
DGT	3			83	bit3	out					Status of compressor 3
DGT	6			83	bit4	out					Status of compressor 4
DGT	7			83	bit5	out					Status of compressor 5
DGT	8			83	bit6	out					Status of compressor 6
DGT	14			83	bit7	out					Status of pump 1
DGT	15			83	bit8	out					Status of pump 2
DGT	10			83	bit9	out					Status of general alarm 1
DGT	...		nvoAlarmDescr1	83		out					Bit mapping of max n.16 digital variab.
DGT	37			83	bit0	out	nvoGenericAlarm				OR of all alarms
DGT	55			83	bit1	out	nvoFanCond1Alarm				Alarm Cond. Fan 1 Fail
DGT	56			83	bit2	out	nvoFanCond2Alarm				Alarm Cond. Fan 2 Fail
DGT	61			83	bit3	out	nvoLoPress1Alarm				Alarm Lo Press circuit 1
DGT	62			83	bit4	out	nvoLoPress2Alarm				Alarm Lo Press circuit 2
DGT	69			83	bit5	out	nvoExpValv1Alarm				Alarm expansion valve circuit 1
DGT	70			83	bit6	out	nvoExpValv2Alarm				Alarm expansion valve circuit 2
DGT	73			83	bit7	out	nvoHiPress1Alarm				Alarm Hi Press circuit 1
DGT	74			83	bit8	out	nvoHiPress2Alarm				Alarm Hi Press circuit2
DGT	77			83	bit9	out	nvoHiSafety1Alarm				Alarm Hi Safety circuit1
DGT	78			83	bit10	out	nvoHiSafety2Alarm				Alarm Hi Safety circuit2
DGT	85			83	bit11	out	nvoCompr1Overload				Alarm Overload compr. 1
DGT	86			83	bit12	out	nvoCompr2Overload				Alarm Overload compr. 2
DGT	87			83	bit13	out	nvoCompr3Overload				Alarm Overload compr. 3
DGT	88			83	bit14	out	nvoCompr4Overload				Alarm Overload compr. 4
DGT	36			83	bit15	out	nvoCompr5Overload				Alarm Overload compr. 5
DGT	...		nvoAlarmDescr2	83		out					Bit mapping of max n.16 digital variab.
DGT	37			83	bit0	out	nvoCompr6Overload				Alarm Overload compr. 6
DGT	89			83	bit1	out	nvoOverloadPump1				Alarm Pump 1 Fail
DGT	90			83	bit2	out	nvoOverloadPump2				Alarm Pump 2 Fail
DGT	91			83	bit3	out	nvoHiLoWaterFlow				Alarm Hi/Lo Wat. Flow
DGT	92			83	bit4	out	nvoLoFlowPump1				Alarm Pump 1 Flow Lo
DGT	93			83	bit5	out	nvoLoFlowPump2				Alarm Pump 2 Flow Lo
DGT	94			83	bit6	out	nvoPumpBlocked				Alarm Pump Blocked
DGT	95			83	bit7	out	nvoHiWaterTempAla				Alarm Hi Temp. Wat.
DGT	96			83	bit8	out	nvoLoWaterTempAla				Alarm Lo Temp. Wat.
DGT	100			83	bit9	out	nvoTempProbeFail				Alarm Temp. Probe Fail
DGT	101			83	bit10	out	nvoPressProbeFail				Alarm Pressure Probe Fail
DGT	105			83	bit11	out	nvoHeatReclaimAla				Alarm Heat Reclaim
DGT	107			83	bit12	out	nvoMaintenanceAla				Alarm Maintenance
DGT	38			83	bit13	out	nvoClockBoardFail				Clock board fail
DGT	108		nviAlarmReset	95		in					Alarm Reset command
DGT	110		nviOn_Off_Request	95		in					Activation Chiller command

LONset V4.5													
N	Type	pCO	Index	NV Name	NV Type	Dir	N	Type	pCO	Index	NV Name	NV Type	Dir
1	ANL	2		nvoLvgChwTemp	105	out	32		0		nvoSpare31	105	out
2	ANL	3		nvoEntChwTemp	105	out	33		0		nvoSpare32	105	out
3	ANL	4		nvoExternAirTemp	105	out	34		0		nvoSpare33	105	out
4	ANL	5		nvoHiPressCirc_1	30	out	35		0		nvoSpare34	105	out
5	ANL	6		nvoLoPressCirc_1	30	out	36		0		nvoSpare35	105	out
6	ANL	12		nvoHeatRecl_Temp	105	out	37		0		nvoSpare36	105	out
7	ANL	13		nvoHiPressCirc_2	30	out	38		0		nvoSpare37	105	out
8	ANL	14		nvoLoPressCirc_2	30	out	39		0		nvoSpare38	105	out
9	ANL	16		nvoEntHotWaterTemp	105	out	40		0		nvoSpare39	105	out
10	ANL	31		nviCool_SP_xk1	105	out	41		0		nvoSpare40	105	out
11	ANL	31		nviCool_SP_xk1	105	in	42		0		nvoSpare41	105	out
12	ANL	32		nvoSetPoint_xk2	105	out	43		0		nvoSpare42	105	out
13	ANL	33		nviHeat_SP_xk3	105	in	44		0		nvoSpare43	105	out
14	ANL	33		nviHeat_SP_xk3	105	out	45		0		nvoSpare44	105	out
15	ANL	34		nvoEffective_SP	105	out	46		0		nvoSpare45	105	out
16	ANL	37		nvoLimitThermTemp	105	out	47		0		nvoSpare46	105	out
17	ANL	60		nvoLvgMedLanTemp	105	out	48		0		nvoSpare47	105	out
18	INT	34		nvoCompr1_hour	8	out	49		0		nvoSpare48	105	out
19	INT	35		nvoCompr2_hour	8	out	50		0		nvoSpare49	105	out
20	INT	36		nvoCompr3_hour	8	out	51		0		nvoSpare50	105	out
21	INT	37		nvoCompr4_hour	8	out	52		0		nvoSpare51	105	out
22	INT	38		nvoPump1_hour	8	out	53		0		nvoSpare52	105	out
23	INT	39		nvoPump2_hour	8	out	54		0		nvoSpare53	105	out
24	INT	41		nvoWorkUnit_hour	8	out	55		0		nvoSpare54	105	out
25	INT	66		nvoCompr5_hour	8	out	56		0		nvoSpare55	105	out
26	INT	67		nvoCompr6_hour	8	out	57		0		nvoSpare56	105	out
27	DGT	...		nvoAlarmDescr1	83	out	58		0		nvoSpare57	105	out
28	DGT	...		nvoStatusUnit	83	out	59		0		nvoSpare58	105	out
29	DGT	108		nviAlarmReset	95	in	60						
30	DGT	110		nviOn_Off_Request	95	in	61						
31	DGT	...		nvoAlarmDescr2	83	out	62						

1 DI	S'HEI'E00'TRA01'S01'M1 ERDUNGSSCHALTER ZELLE 05	\$173'021 (m9p2)
3 DI	S'HEI'E00'TRA01'S20'AF LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 05	\$173'063 (m25p4)
0 DO	S'HEI'E00'TRA01'S20'FG FG LEIST.-SCH. ZELLE 05	\$173'117 (m40p2)
1 DI	S'HEI'E00'TRA01'S20'H0 F/Ö-SCHALTER ZELLE 05	\$173'022 (m9p3)
1 DI	S'HEI'E00'TRA01'S20'H1 F/Ö-SCHALTER ZELLE 05	\$173'023 (m9p4)
0 DI	S'HEI'E00'TRA01'S20'M0 LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 05	\$173'047 (m19p4)
0 DI	S'HEI'E00'TRA01'S20'M1 LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 05	\$173'020 (m9p1)
0 DO	S'HEI'E00'TRA01'S20'S0 LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 05	\$173'123 (m42p2)
0 DO	S'HEI'E00'TRA01'S20'S1 LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 05	\$173'122 (m42p1)
3 DI	S'HEI'E00'TRA01'S20'SF LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 05	\$173'054 (m23p1)
1 DI	S'HEI'E00'TRA02'S01'M1 ERDUNGSSCHALTER ZELLE 06	\$173'025 (m11p2)
3 DI	S'HEI'E00'TRA02'S20'AF LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 06	\$173'064 (m27p1)
0 DO	S'HEI'E00'TRA02'S20'FG FG LEIST.-SCH. ZELLE 06	\$173'124 (m43p1)
1 DI	S'HEI'E00'TRA02'S20'H0 F/Ö-SCHALTER ZELLE 06	\$173'026 (m11p3)
1 DI	S'HEI'E00'TRA02'S20'H1 F/Ö-SCHALTER ZELLE 06	\$173'027 (m11p4)
0 DI	S'HEI'E00'TRA02'S20'M0 LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 06	\$173'050 (m21p1)
0 DI	S'HEI'E00'TRA02'S20'M1 LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 06	\$173'024 (m11p1)
0 DO	S'HEI'E00'TRA02'S20'S0 LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 06	\$173'127 (m44p2)
0 DO	S'HEI'E00'TRA02'S20'S1 LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 06	\$173'126 (m44p1)
3 DI	S'HEI'E00'TRA02'S20'SF LEISTUNGSSCHALT. ZELLE 06	\$173'055 (m23p2)
	T'STO'E11' = Stromschiene Hauseinspeisung	
	T'STO'E11'EIN01'* = erste Hauseinspeisung	
	T'STO'E11'ABG01'* = erster Abgang	
B81	I , Strom + L1,L2,L3	
B82	U , Spannung + L1,L2,L3 bzw 12,13,23 ...	
B83	P , Leistung (W,B,S)	
B84	C , Cosinus Phi	
Q11	Q, Elektrische Arbeit (W,B,S) + H=Hochtarif, N=Niedertarif	

Zentrale Vakuumanlagen		
D01'ZVA01	Zentr. Vakuumanlage 1	Ein
D01'ZVA02	Zentr. Vakuumanlage 2	Ein

Dezentrale Vakuumanlagen		
D01'DVA01	Vakuumanl. für R. E61A	Aus
D01'DVA02	Vakuumanl. für R. E61A	Aus
D01'DVA03	Vakuumanl. für R. E53	Aus
D01'DVA04	Vakuumanl. für R. E41	Aus
D01'DVA05	Vakuumanl. für R. E42	Aus
D01'DVA06	Vakuumanl. für R. E31	Aus
D01'DVA07	Vakuumanl. für R. E31	Aus
D01'DVA08	Vakuumanl. für R. E31	Aus
D01'DVA09	Vakuumanl. für R. E31	Ein
D01'DVA10	Vakuumanl. für R. E31	Ein
D01'DVA11	Vakuumanl. für R. E31	Aus
D01'DVA12	Vakuumanl. für R. E31	Aus
D01'DVA13	Vakuumanl. für R. 242	Aus

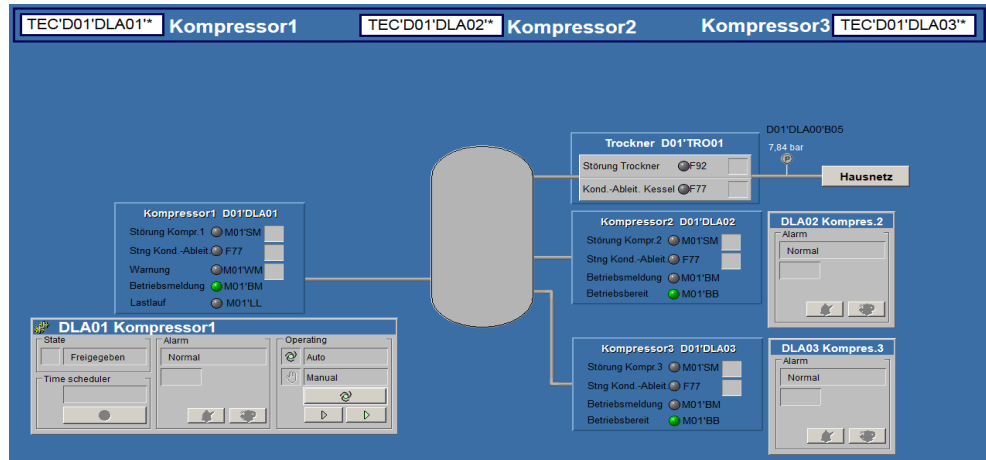
TEC'D01'DVA01* Dezentr. Vakuumanlage 10

DVA01

State	Alarm	Operating
Aus	Normal	Auto
Time scheduler		Manual

Druckluftanlagen

TEC'D01'DLA01**



Mbus-Zähler	Wärme/Kältemenge		Wärmeübertrager		
Meter					
MtrH1	TFI	B01	VL-Temperatur	°C	62
MtrH1		B02	RL-temperatur	°C	62
MtrH1		B28	Durchfluss	m3/h	135
MtrH1		B29	Leistung	kW	48
MtrH1		Q01	Arbeit	kWh	19
MtrH1		Q03	Wassermenge	m3	80
MtrH1		ZNR	Zählernummer	ohne	95
MBS		MWh->kWh	k		
		l/h->m3/h	m		

APB'L01'ZON01'F80SB	BSK Schaltbefehl - R 0815
APB'L01'ZON01'F80FB	BSK Rückmeldung - R 0815
APB'L01'ZON01'F80ZU	BSK ZU - R 0815
APB'L01'ZON01'F80AU	BSK AUF - R 0815
APB'L01'ZON01'F80SM	BSK Störung Laufüberwachung - R 0815
Überwachung des Knotens mittels Geräteüberwachung	

Nur Info !!!							
Strecken_ID	Kabelbrunnen_1	Kabelbrunnen_2	Strecke-Weg	Kabeltyp	Ende_1	Ende_2	Kabelkennzeichnung
S0001	KB_001	KB_002	KB_001 <-> KB_002	LR01	Gebäude_Raum_Schrank_Patch BAR_R015_S01_B01	BAR_R015_S01_B01	BAR_R015_S01_B01 <-> BAR_R015_S01_B01

	ANT		Antennenanlage
	BSA		Blitzschutzanlage
	COA		CO-Warnanlage
	DEA		Druckerhöhungsanlage
	DEH		Dacheinlaufheizung
	DRH		Dachrinnenheizung
Mxx	ELAxx		Beschallung
	RBH		Rohrbegleitheizung
	SPR		Sprinkler
	SRA		Schrankenanlage
	ZEA		Zeiterfassung und Zutrittskontrolle
	ZGA		Zugangskontrolle
	ZTK		Zutrittskontrolle

– 6 – VDI 6039

Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

Pos. Nr. 1 Pos. Nr. 2	Bearbeitungsbereich/Funktion	Planung	Gewerke															
			Aktives Netzwerk	Breitbandkabel-Netz	Sicherheitsmanagementsystem	Gebäudeautomation	Brandmeldeanlage (RAS-Systeme)	Beschallung 100V-Anlage	Einbruchmeldeanlage	Fluchtlitsteuerung	Zutrittskontrollanlage	Videobewachung	Aufzug, Fördersysteme	Lüftung	Heizung	Kälte	Sanitär	Elektro
			ANW	BKN	SIM	GA	BMA	ELA	EMA	FLS	ZKA	VUE	AFL	RLT	HZG	KLT	SAN	ELT
1	1 gewerkeübergreifende Bezeichnungsschematik	x			x	x												
2	1 Brandfallsteuerung	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
2	2 Brandlöschung	x			x	x	x			x	x	x	x	x				x
3	3 Evakuierung	x			x					x	x	x	x					x
4	4 Ersatzstromversorgung	x			x									x				x
3	1 hydraulischer Abgleich	x			x										x	x	x	
3	2 Luftmengenabgleich	x			x										x			
3	3 Einzelraumregelung + Steuerung	x			x													x
4	1 Vernetzungen verschiedener Bussysteme	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x					x
5	1 Leistungsbilanz	x			x										x	x	x	x
6	1 Übergabe Meldung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Bild 1. Gewerkebeziehungsmatrix (Beispiel)

L01'RLT01'F47
Frostschutzwächter
Raum 2021



10	Heizung	JA	NEIN	Entfällt
1	Potentialausgleich			
2	Kantenschutz			
3	MIN-Druck prüfen			
4	MAX-Druck prüfen			
5	STB prüfen			
6	STW prüfen			
7	TW WWB prüfen			
8	NOT-AUS prüfen			
9	EIN/AUS bei Pumpen prüfen			
10	Umschaltung Netz/FU auf Sinnfälligkeit prüfen			
	eventuell zu hoher Druck			
11	Einbaulänge der Fühler			
12	lassen sich die Fühler wechseln			
13	Kabelreserve vorhanden			
14	Feldgerätekenzeichnung			
15	Telefonnummer vor Ort			
16	Zähler mit Fernzählkontakt			



11	Heizung	JA	NEIN	Entfällt
1	Potentialausgleich			
2	Kantenschutz			
3	BSK prüfen			
4	Rauchmelder prüfen			
5	Frostschutz prüfen (Auslösung + Verspannung)			
6	MIN-Druck prüfen (Glykol)			
7	MAX-Druck prüfen (Luft)			
8	NOT-AUS prüfen			
9	Auslösung von Diffdrucküberwachung prüfen			
10	Umschaltung Netz/FU auf Sinnfälligkeit prüfen eventuell zu hoher Druck			
11	Luftschläuche geknickt			
12	Einbaulänge der Fühler			
13	lassen sich die Fühler wechseln			
14	Kabelreserve vorhanden			
15	Feldgerätekennzeichnung			
16	Telefonnummer vor Ort			
17	Messbereich der Druckdosen prüfen			



12	Heizung	JA	NEIN	Entfällt
1	Alarm bei AHA's prüfen			
2	kann der Schwimmer verklemmen?			
3	Kabellänge des Schwimmers i.o.?			
4	Zähler mit Fernzählkontakt			

6	Raumautomation - LabControl - Raumluftversorgung	JA	NEIN	Entfällt
1	Volumenstromregler in der Lufrichtung gesehen korrekt eingebaut. (Siehe Lufrichtungspfeil auf dem Regler)			
2	Volumenstromregler für Zu- und Abluft sind im richtigen Kanalsystem (Zu-/Abluft) eingebaut			
3	Alle Volumenstromregler sind frei zugänglich, evtl. Öffnungen in der Decke sind geöffnet.			
4	Zu- und Abluftanlagen sind funktionsfähig und die Lüfter sind in ihrer Drehrichtung geprüft.			
5	Alle Absperrvorrichtungen in der Lüftungsanlage wie Feuerschutzklappen und Absperrklappen sind geöffnet			
6	Elektrische Spannungsversorgung der Regler ist vorhanden und eingeschaltet			
7	Alle Regler sind laut Verdrahtungsunterlagen verdrahtet (Bei pneumatischen Systemen verschlaucht).			
8	Ggf. Raumtemperaturregler montiert und verdrahtet			
9	Ggf. Raumdrucktransmitter montiert und verdrahtet			

6	Raumautomation - LabControl - Digestorien	JA	NEIN	Entfällt
1	Die Laborabzüge sind vollständig montiert.			
2	Geschwindigkeitstransmitter an den Abzügen laut Beipackzettel auf den Laborabzügen montiert und verdrahtet			
3	Bedienterminal an den Abzügen montiert und Stecker in die Verteilbox am Volumenstromregler eingesteckt			
4	Die Laborabzugsregler sind laut Verdrahtungsunterlagen verdrahtet (Bei pneumatischen Systemen verschlaucht).			
5	Die Spannungsversorgung der Laborabzugsregler ist vorhanden und eingeschaltet			
6	Die Batterie die sich in der Verteilbox befindet ist angeschlossen. Achtung: Nach Anschluß der Batterie darf die Spannungsversorgung des Reglers nicht mehr dauerhaft ausgeschaltet werden, da die Batterie für die Spannungsausfallanzeige zuständig ist!			
7	Alle Durchbrüche im Laborraum sind geschlossen und die Labortüren sind eingesetzt (Dies ist die Voraussetzung für die Einregulierung der Laborräume).			

1	Revisionsunterlagen	JA	NEIN	Entfällt	
1.1	Revisionsunterlagen aktualisiert in geordneter Form mit Inhaltsverzeichnis + Digital				
1.2	Übersichtslageplan mit Standorten der ISP und Bedieneinrichtungen				
1.3	Grundrisse mit Einbauorten der Feldgeräte				
1.4	GA-Systemtopologie				
1.5	Automationsschemata				
1.6	Funktionsbeschreibungen				
1.7	GA-Funktionslisten				
1.8	Listen der Stellglieder und Stellantriebe mit Auslegungsdaten				
1.9	Listen der Mess- und Grenzwertgeber mit Messbereichsangaben				
1.10	Listen der Einstellparameter mit Sollwerten, Grenzwerten, Zeitschaltplänen				
1.11	Listen der elektrischen Komponenten mit Leistungsaufnahmen				
1.12	Stücklisten für Schaltschränke				
1.13	Ersatzteillisten				
1.14	Herstellerunterlagen wie Datenblätter, Zertifikate, Arbeitskarten				
1.15	Bedienungsanleitungen und Wartungshinweise				
1.16	Übersichtsschaltpläne				
1.17	Verbindungsschaltpläne				
1.18	Stromlaufpläne				
1.19	Belegungspläne der AS mit Adressierung				
1.20	Kabellisten mit Funktionszuordnungen und Leistungsangaben				
1.21	Engineering-Tools mit Passwörtern und Lizenzen				
1.22	Programmdateien als kommentierte editierbare Dateien in Quellform, ggf. nach IEC 61131-3				
1.23	Softwaremodule mit Lizenzen, Funktions- und Schnittstellenbeschreibungen				
1.24	Listen der Netzwerk- und DP-Adressen der GA-Komponenten				
1.25	Werk- und Prüfbescheinigungen				
1.26	Protokolle der Inbetriebnahme und Einregulierung mit allen 1:1-Prüfungen				
1.27	Protokoll über die Einweisung des Bedienpersonals				

2	Feldgeräte, Bus-Komponenten	JA	NEIN	Entfällt
2.1	Auslegungsdaten der Feldgeräte und Bus-Komponenten gemäß Vorgabe			
2.2	Aktoren und Sensoren hydraulisch korrekt eingebaut (Beruhigungsstrecken, Abstände)			
2.3	Feldgeräte und Bus-Komponenten nach Vorgabe beschriftet und funktionsfähig			
2.4	Sicherheitsfunktionen funktionsgerecht (Ruhestromprinzip) ausgeführt (Einzelprüfung)			
2.5	Feldgeräte und Bus-Komponenten frei zugänglich für Bedienung und Wartung			



3	GA-Verkabelung	JA	NEIN	Entfällt
3.1	Kabel und Leitungen gemäß Vorgabe verlegt und angeschlossen			
3.2	Maximal zulässige Bus-Leitungslängen eingehalten (Stichprobe Messprotokoll)			
3.3	Kabeltrassen für Energie- und Datenkabel gemäß Vorgabe ausgeführt			
3.4	Kabelbefestigungen mit Schellen oder Schutzrohren			
3.5	Kabeleinführungen ordnungsgemäß ausgeführt (entgratet, dicht, Biegeradien)			
3.6	Kabelmarker an Kabeleinführungen und Kabelenden			
3.7	Kabeldurchführungen durch Brandabschnitte geschlossen (Sichtprüfung)			
3.8	Sicherheitsrelevante Kabel und Trassen mit vorgeschriebenem Funktionserhalt ausgeführt			

4	Automationsstation, Schaltschrank	JA	NEIN	Entfällt
4.1	Schaltschrankunterlagen im Schaltschrank verfügbar			
4.2	Schaltschrank gemäß Vorgabe ausgeführt			
4.3	Sicherheitsrelevante GA-Funktionen prüfbar und funktionsfähig (Einzelprüfungen 1:1)			
4.4	LVB funktionsfähig ausgeführt (mit Rückmeldung)			
4.5	Systemeigenüberwachung der AS funktioniert wie gefordert			
4.6	Ein-/Ausgabefunktionen vom Feld bis AS 1:1 geprüft (Stichproben mind. 10% DP)			
4.7	Verarbeitungsfunktionen der AS 1:1 geprüft (Stichprobe min. 10 %; mind. einmal je Typ)			
4.8	AS (einschließlich Bussystem) autark voll funktionsfähig			
4.9	Systemverhalten der AS nach Netzausfall und Netzwiederkehr gemäß Vorgabe			
4.10	Handbediengeräte funktionsfähig und ordnungsgemäß parametrisiert			
4.11	Aufschaltung auf MBE getestet und durch MBE-Personal freigegeben			
4.12	Einbindung AS automatisiert durch MBE (BACnet-AS mit mind. AMEV-Profil AS-A)			
4.13	Überwachung AS durch MBE (Start, Stop, Deaktivierung bei Fehler)			
4.14	AS übermittelt aktuelle Anlageninformationen an MBE			
4.15	Anlagen und Komponenten des ISP manuell bedienbar durch MBE			
4.16	Zeitschaltpläne, Grenzwerte und Sollwerte in AS durch MBE änderbar			
4.17	Zeitschaltpläne in AS (Profil AS-B) durch MBE (Profil MBE-B) erstellbar			
4.18	AS meldet Alarme und Ereignisse an Empfänger nach Alarmierungskonzept			
4.19	Komplexe Alarmierungen mit Algorithmic Change Reporting funktionieren (Profil AS-B)			
4.20	Zeitsynchronisation der AS erfolgt automatisiert durch MBE			
4.21	Systemreaktionszeiten (z.B. Alarm, Messwert, Quittierung) gemäß Vorgaben			
4.22	Trenddaten von AS online für MBE bereitgestellt			
4.23	Trenddaten von AS gespeichert und auf Abruf an MBE übertragen (Profil AS-B)			
4.24	Sicherung der Programme und Daten der AS in MBE; AS kann neu laden von MBE			
4.25	Dokumentation der Vorsicherung des Schaltschranks			
4.26	Prüfung Potentialausgleich			
4.27	Prüfung Kantenschutz z.B. Kabelpritschen			
4.28	Netzwiederkehr prüfen, Auslösung der Sicherung in			
4.29	Prüfung auf Dummy-Meldungen, gibt es Brücken an den Modulen, Klemmleiste			
4.30	Prüfung der Kennlinie der Sicherungen, K-Kennlinie 24V-Sicherung für Controller?			
4.31	AS-Nummer auf Schranktür			
4.32	Prüfung Türkontakte			
4.33	UV/HV Einspeisung des Schaltschranks dokumentiert			

5	Management- und Bedieneinrichtung	JA	NEIN	Entfällt
5.1	Revisionsunterlagen MBE und ISP am MBE-Bedienplatz verfügbar			
5.2	Hard- und Software-Komponenten der MBE gemäß Vorgabe			
5.3	Bedienstationen, Farbgrafikdrucker und Störmeldedruker funktionsbereit			
5.4	Automatische Datensicherung funktionsbereit (Protokoll Probelauf)			
5.5	Störungen des RAID-Arrays werden angezeigt und weiter geleitet			
5.6	MBE durch USV versorgt; automatisches Shut Down funktioniert			
5.7	Nach Stromausfall startet das GA-System neu (MBE und AS)			
5.8	LAN-Kopplung vom Netzwerk-Administrator abgenommen			
5.9	Passworde mit Sicherheitshierarchie gemäß Nutzer-Liste eingerichtet			
5.10	MBE findet AS automatisiert und zeigt AS an			
5.11	MBE überwacht Funktion der AS (z. B. Start, Stopp, Deaktivierung bei Fehlern)			
5.12	Visualisierung der Anlagen (Struktur, Grafik, Funktionsschalter) gemäß Vorgabe			
5.13	Dynamische Einblendungen der MBE 1:1 geprüft (Stichproben gemäß Protokoll)			
5.14	Anlageninformationen in Berichten (Reports) dargestellt			
5.15	Adressierung der Komponenten in Anlagenbildern gemäß Adressierungssystem			
5.16	Beschriftung der Komponenten gemäß Vorgabe			
5.17	MBE bedient manuell Anlagen und Komponenten			
5.18	MBE ändert Zeitschaltpläne, Sollwerte und Grenzwerte			
5.19	MBE erstellt Zeitschaltpläne (Profil MBE-B)			
5.20	MBE stellt Alarm- und Ereignis-Informationen dar (mit Quittierung und Protokollierung)			
5.21	MBE zeigt Meldungen nach Prioritäten geordnet an (mit Ausdruck)			
5.22	MBE veranlasst Zeitsynchronisation der AS			
5.23	Systemreaktionszeiten (z.B. Alarm, Messwert, Quittierung) gemäß Vorgaben			
5.24	MBE stellt Trenddaten in Tabellen und Grafiken dar			
5.25	MBE archiviert und historisiert Daten der AS			
5.26	MBE sichert Programme und Daten der AS; AS ladet Dateien neu von MBE			

Notification Classes		Object_Name	Description	Notify Type	Priority		Ack Required		Recipient List (Destination List)
NC-Objecte	Notification Class				To_Off	Normal	To_Fault	To_Normal	
NC11	11	XXXASy/NotifCl11	Dringender Alarm, einfach	Alarm	1	1			MS01(1048577)
NC12	12	XXXASy/NotifCl12	Dringender Alarm, standard	Alarm	1	1			MS01(1048577)
NC13	13	XXXASy/NotifCl13	Dringender Alarm, erweitert	Alarm	1	1			MS01(1048577)
NC21	21	XXXASy/NotifCl21	Alarm hohe Prio, einfach	Alarm	2	2			MS01(1048577)
NC22	22	XXXASy/NotifCl22	Alarm hohe Prio, standard	Alarm	2	2			MS01(1048577)
NC23	23	XXXASy/NotifCl23	Alarm hohe Prio, erweitert	Alarm	2	2			MS01(1048577)
NC31	31	XXXASy/NotifCl31	Normaler Alarm, einfach	Alarm	3	3			MS01(1048577)
NC32	32	XXXASy/NotifCl32	Normaler Alarm, standard	Alarm	3	3			MS01(1048577)
NC33	33	XXXASy/NotifCl33	Normaler Alarm, erweitert	Alarm	3	3			MS01(1048577)
NC41	41	XXXASy/NotifCl41		Alarm					MS01(1048577)
NC42	42	XXXASy/NotifCl42		Alarm					MS01(1048577)
NC43	43	XXXASy/NotifCl43		Alarm					MS01(1048577)
NC51	51	XXXASy/NotifCl51		Alarm					MS01(1048577)
NC52	52	XXXASy/NotifCl52		Alarm					MS01(1048577)
NC53	53	XXXASy/NotifCl53		Alarm					MS01(1048577)
NC61	61	XXXASy/NotifCl61	Offline Trendalarm, einfach	Event	2	2			MS01(1048577)
NC62	62	XXXASy/NotifCl62	Offline Trendalarm, standard	Event	2	2			MS01(1048577)
NC63	63	XXXASy/NotifCl63	Offline Trendalarm, erweitert	Event	2	2			MS01(1048577)
In der Regel reichen die folgenden NC-Objekte: NC12, NC22, NC32, NC61									
XXXASy									
Beispiel									
AWS									
GA									
1048577	MS01	PC							
1048578	MS02	F56							
1048579	MS03								
1048580	MS04								
1048581	MS05								
1048582	MS06								
1048583	MS07								
1048584	MS08		Videowand ELT						
1048585	MS09								
1048586	MS10		LZR-DI-Server						
Objects									
Property	Value		Description						
AlarmValue	Activ, Inactiv		Activ sollte default sein						
EventEnable	1,-1,1		ToOffnormal, ToFault, ToNormal						