

LASTENHEFT GEBÄUDEAUTOMATION

GEBÄUDETYP - SCHULGEBÄUDE

Bauvorhaben:

Liegenschaftsgebäude des Landkreis München
Mit Anbindung oder Migration an die Zentrale
Leittechnik am Mariahilfplatz 17
81541 München

Bauherr:

Landkreis München
Mariahilfplatz 17
81541 München

INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEINE ERLÄUTERUNG	1
1.1 VORBEMERKUNGEN	1
1.2 AUFGABEN UND GELTUNGSBEREICH DER RICHTLINIE FÜR GA	1
1.3 GA - VERBINDLICHKEIT DER RICHTLINIE	1
1.4 GA-RICHTLINIEN UND NORMEN	2
1.5 ÄNDERUNGSDIENST	4
1.6 VERSIONSSTAND	4
2. GA - KENNZEICHNUNGSSYSTEM	5
2.1 ALLGEMEINES	5
2.2 ANWENDUNG DES KENNZEICHNUNGSSYSTEMS	5
2.3 AUFBAU DES GA-KENNZEICHNUNGSSYSTEMS	7
2.3.0 ORTKENNZEICHNUNGSSYSTEM (OKS)	8
2.3.1 B1 – GEBÄUDE/LIEGENSCHAFT	9
2.3.2 B2 - GEBÄUDE/BAUTEIL	10
2.3.3 B3 – EBENEN	10
2.3.4 B4 - RAUM/BEREICH – TECNISCHES RAUMBUCH	11
2.3.0 ANLAGENKENNZEICHNUNGSSYSTEM (AKS)	12
2.3.5 B5 – NUMMERIERUNG AUTOMATIONSSCHWERPUNKT (ASP)	13
2.3.6 B6 – GEWERKEKENNZEICHNUNG (DIN 276)	14
2.3.7 B7 – ANLAGENKENNZEICHNUNG (DIN 276) MIT ANLAGENNUMMER	15
2.3.8 B 8 - BETRIEBSMITTELKENNZEICHNUNGSSYSTEM (BKS)	22
2.3.9 B 9 - BENUTZERADRESSENKENNZEICHNUNGSSYSTEM (BAS)	30
2.4 REGELN FÜR DIE BAS (BENUTZERADRESSKENNZEICHNUNGSSYSTEM) -VERGABE	33
2.4.1 BEISPIEL FÜR VOLLSTÄNDIGES BENUTZERADRESSKENNZEICHNUNGSSYSTEM (BAS)	34
3. GA-EFFIZIENZKLASSEN	34
3.1 HEIZUNG / RAUMTYP ENERGIEEFFIZIENZKLASSE B	35

3.2	HEIZUNG / RAUMTYP ENERGIEEFFIZIENZKLASSE A	36
3.3	LÜFTUNG / RAUMTYP ENERGIEEFFIZIENZKLASSEN C UND B	37
3.4	LÜFTUNG / RAUMTYP ENERGIEEFFIZIENZKLASSEN A UND B	38
4.	GEBÄUDEAUTOMATION (GA) DES LANDKREIS MÜNCHEN	39
4.1	KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION ALLGEMEINE FESTLEGUNGEN GEBÄUDETYP SCHULEN 41	
4.1.1	KG 480.1 – REDUNDANZEN FÜR DIE GA-SYSTEME.....	41
4.2	KG 481 - AUTOMATIONSEINRICHTUNGEN (AE)	41
4.2.1	481.1 – AUTOMATIONSSTATIONEN (AS)	41
4.2.1.1	BACNET-NACHWEISE, ZERTIFIZIERUNGEN AS	41
4.2.1.2	BACNET-MINDESTANFORDERUNGEN AUTOMATIONSSTATIONEN	42
4.2.1.3	EIN-/AUSGABEBAUGRUPPEN	43
4.2.1.4	KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN DER AUTOMATIONSSTATION	43
4.2.2	KG 481.2 - BEDIEN- UND ANZEIGEEINRICHTUNGEN (BAE).....	44
4.2.3	KG 481.3 – FELDGERÄTE	44
4.2.3.1	BINÄRE MELDUNGEN	44
4.2.3.2	AKTIVE ANALOGE EIN- UND AUSGÄNGE	44
4.2.3.3	PASSIVE ANALOGE EIN- UND AUSGÄNGE.....	44
4.2.3.4	LEITERTECHNIK	44
4.2.3.5	SCHUTZART	44
4.2.3.6	UMGEBUNGSKLIMA	45
4.2.3.7	ZUGENTLASTUNG	45
4.2.3.8	WIEDERHOLGENAUIGKEIT	45
4.2.4	KG 481.4 – SENSORIK	46
4.2.4.1	TEMPERATURFÜHLER.....	46
4.2.4.2	FEUCHTEFÜHLER.....	46
4.2.4.3	DRUCKFÜHLER.....	46
4.2.4.4	DRUCKWÄCHTER.....	46
4.2.4.5	RAUCHMELDER	47

4.2.4.6	ZÄHLER	47
4.2.4.7	MESSUMFORMER	48
4.2.4.8	VIELFACHMESSGERÄTE	48
4.2.4.9	REPARATURSCHALTER	48
4.2.5	KG 481.5 – AKTORIK	49
4.2.5.1	STELLANTRIEBE	49
4.2.5.2	STELLGLIEDER MIT REGELFUNKTION	49
4.2.5.3	2-PUNKT STELLANTRIEBE	49
4.3	KG 482.1 SCHALTSCHRÄNKE	50
4.3.1	ALLGEMEINES	50
4.3.2	SCHALTSCHRANKGRÖÖE UND SCHALTSCHRANKAUSSTATTUN	51
4.3.4	SCHUTZART UND EMV KONFORME KABELINFÜHRUNG	52
4.3.5	SCHALTSCHRANKAUFTeilUNG	52
4.3.6	PLATZRESERVEN SCHALTSCHRANK	52
4.3.7	VERDRAHTUNG	53
4.3.8	EINBAU DER AUTOMATIONSEINRICHTUNGEN	54
4.3.9	SCHALTSCHRANKEINBAUTEN LEISTUNGSTEIL	54
4.3.9.1	BELÜFTUNG	54
4.3.9.2	EINSPEISEFELD	54
4.3.9.3	EINSPEISUNG	55
4.3.9.4	STEUERSPANNUNGSVERSORGUNG	55
4.3.9.5	SCHUTZEINRICHTUNG FÜR STEUERSPANNUNGSVERSORGUNG 24 V/DC	55
4.3.9.7	PHASENÜBERWACHUNG, STÖRMELDE- UND BETRIEBSLEUCHTEN	55
4.3.9.8	LEISTUNGSBAUGRUPPEN, LEISTUNGSABGÄNGE	56
4.3.9.9	SICHERHEITSRELEVANTE STEUERUNGEN	56
4.4	KG 484 – KABEL, LEITUNGEN UND VERLEGESYSTEME	57
4.4.1	ALLGEMEINES	57
4.4.2	SCHNITTSTELLEN ZUM GEWERK DER ELEKTROTECHNISCHEN ANLAGEN	58

4.4.3 ANSCHLUSS DER ELEKTRISCHEN BETRIEBSMITTEL	58
4.4.4 VERLEGESYSTEME	58
4.4.5 SCHUTZMAßNAHMEN ZUR ELEKTROMAGNETISCHEN VERTRÄGLICHKEIT (EMV)	59
4.4.6 ERDUNG, POTENTIALAUSGLEICH	59
4.4.7 BRANDSCHUTZMAßNAHMEN IN KABELKANÄLEN UND SCHÄCHTEN	59
4.5 KG 483 - MANAGEMENT- UND BEDIENEbene (MBE)	61
4.5.1 ALLGEMEINES	61
4.5.2 VARIANTE 1 (A) ZUGRIFF ÜBER WEB DIENSTE AUF AUTOMATIONSSTATION	62
4.5.3 VARIANTE 1 (B) ZUGRIFF ÜBER WEB-DIENSTE AUF ALL – IN ONE – TOUCHPANEL	63
4.5.4 VARIANTE 2 - ZUGRIFF ÜBER WEB-DIENSTE AUF FIRMENSPEZIFISCHE MBE	64
4.5.5 VARIANTE 3 – MBE MIT VORGABE FABRIKAT SIEMENS - ZUGRIFF ÜBER WEB-DIENSTE	65
4.5.6 DATENPUNKTEST DER MBE	66
4.5.7 INBETRIEBNAHME DER MANAGEMENTEBENE	66
4.5.8 SCHNITTSTELLEN ZU SYSTEMEN MIT BESONDEREN AUFGABEN – „ENERGIEDATENERFASSUNG“	67
4.5.9 ANSPRECHPARTNER ENERGIEDATENTRANSFER ÜBER FILE TRANSFER PROTOCOL (FTP UND SFTP)	67
4.6 KG 485 ÜBERTRAGUNGSNETZE	68
4.6.1 ALLGEMEINES	68
4.6.2 GRUNDLEGENDE REGELUNGEN ZUR IT - SICHERHEIT	68
4.6.3 SYSTEMSTRUKTUR – BACNET IP	70
4.6.4 ÜBERTRAGUNGSNETZE – QUALITÄTSVORGABEN	71
4.6.5 ANSPRECHPARTNER NETZWERK	71
4.6.6 NETZWERK-TOPOLOGIE UND TECHNISCHE MINDESTANFORDERUNG	72
4.6.7 NETZWERKADRESSEN - BACNET - PROJECT ADDRESS TABLE (B-PAT)	73
4.6.8 PLANUNGSABLAUF - BACNET - PROJECT ADDRESS TABLE (B-PAT)	73
4.7 DOKUMENTATION DER GEBÄUDEAUTOMATION	74
4.7.1 ALLGEMEINE DOKUMENTATIONSIHALTE - GRUNDLEISTUNG	74
4.7.2 DOKUMENTATIONSIHALTE - AUTOMATIONSEBENE	75

4.7.3 DOKUMENTATIONSINHALTE - SCHALTANLAGEN	76
4.7.3 VERKABELUNG.....	76
4.7.4 FELDEBENE.....	76

ALLGEMEINE ERLÄUTERUNG

1.1 VORBEMERKUNGEN

Das Lastenheft Gebäudeautomation ist eine fachliche Richtlinie für den Landkreis München und allen beauftragten Unternehmen, die an Planung, Errichtung und Betreiben von Anlagen der GA in allen Immobilienstandorten des Landkreises München beteiligt sind.

Die im Lastenheft Gebäudeautomation beschriebenen Gesamtheit der Anforderungen gelten für alle Neu-, Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen, sowie Grundinstandsetzungen, Sanierungen und Modernisierungen, bei denen diese Unterlage Vertragsbestandteil ist. Die Gebäudeautomation der Liegenschaft

1.2 AUFGABEN UND GELTUNGSBEREICH DER RICHTLINIE FÜR GA

Dies Planung- und Ausführungsrichtlinie dient dazu, die grundlegenden Vorgaben für die Planung und die Ausführung der Gebäudeautomation und insbesondere die Schnittstellen zwischen Mess- und Steuer und Regelungstechnik und der technischen Gebäudeausrüstung in Liegenschaften der Landkreis München zu definieren.

Das Lastenheft Gebäudeautomation ist die Grundlage für ein verantwortungsvolles Planen, Ausführen und Betreiben der GA. Für die einheitliche Kommunikation zwischen den Automationseinrichtungen (AE) und den Management- und Bedieneinrichtungen (MBE) im GA-Managementsystem (GA-M) bzw. zum Datenaustausch mit Systemen der Informationstechnik, sind die nachstehend beschriebenen Vorgaben einzuhalten. Zielsetzung dieser Bedingungen ist es, die aus Sicht des Landratsamtes München notwendigen Mindestvoraussetzungen für die Aufschaltung von Automationseinrichtungen festzulegen, damit die Überwachung und der Betrieb der haustechnischen Anlagen immer auf gleiche Art und Weise erfolgen und die Bearbeitung der Anlagen auf den Visualisierungssystemen (GA-Managementsystem) unabhängig von den herstellereigenen Eigenschaften der Automationseinrichtungen erfolgen kann.

1.3 GA - VERBINDLICHKEIT DER RICHTLINIE

Das Lastenheft ist für jeden AN bindend und wird im Auftragsfall Vertragsbestandteil.

Eventuelle inhaltliche Widersprüche zu einzelnen Ausführungen des vorliegenden Lastenheftes zu anderen Vertragsbestandteilen zwischen den beiden Vertragsparteien bedürfen der Abklärung und müssen vom AN vor der Erbringung der beauftragten Leistung erläutert und abgestimmt werden.

Der AN ist verpflichtet im Einzelnen eventuelle inhaltliche Widersprüche in seinem gesamten Vertragswerk zu analysieren und dem AG schriftlich vorzubringen.

Der AG wird diese eventuellen inhaltlichen Widersprüche prüfen und die Stimmigkeit des mit dem AN vereinbarten Vertrag herstellen.

1.4 GA-RICHTLINIEN UND NORMEN

Das Erbringen von Leistungen im Gewerk Gebäudeautomation (KG 480) obliegt den allgemein geltenden Gesetzen, Richtlinien, Normen und dem mit dem AN vereinbarten Vertrag.

Die Festlegungen und Empfehlungen der neuen nationalen Richtlinie VDI 3814 sind innerhalb der Liegenschaften des Landkreises München vorrangig vor den Festlegungen der DIN EN 16484 anzuwenden und gelten bei evtl. Widersprüchen.

Die Reihenfolge der nachstehend aufgeführten Richtlinien und Normen (jeweils in der neuesten Fassung) ist unabhängig von der Bedeutung und Gewichtung dieser Richtlinien und Normen!

Es handelt sich hierbei nicht um eine vollständige Auflistung der für das GA-Gewerk geltenden Normen und Richtlinien, sondern lediglich um solche, auf die sich dieses Lastenheft in Teilabschnitten beruft und die die DIN 18386, VOB/C, ATV Gebäudeautomation ergänzen.



Normen	Inhalt	
DIN EN ISO 16484	Systeme der Gebäudeautomation (GA) alle Teile (Teil 1-6)	
VDI 3814	Gebäudeautomation (GA) -alle Blätter (Blatt 1-6)	
VDI 3814 Blatt 4.3	2022-06	Gebäudeautomation (GA) - Methoden und Arbeitsmittel für Planung, Ausführung und Übergabe - Bedarfsplanung, Planungsinhalte und Systemintegration
VDI 3814 Blatt 6 alt	2008-07	Gebäudeautomation (GA) Blatt 6: Grafische Darstellung von Steuerungsaufgaben
VDI-MT 3814 Blatt 6	2020-04	Gebäudeautomation (GA) - Qualifizierung, Rollen und Kompetenzen
VDI/GEFMA 3810 Blatt 5:	2018-01	Betreiben von Gebäuden und Instandhalten von gebäudetechnischen Anlagen – Gebäudeautomation
VDI/GEFMA 3810 Blatt 5:	2018-01	Betreiben von Gebäuden und Instandhalten von gebäudetechnischen Anlagen – Gebäudeautomation
VDI 4700 Blatt 1:	2015-10	Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik
DIN IEC 60050-351	2014-09	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch - Teil 351: Leittechnik
DIN EN 15232	2017-12	Energieeffizienz von Gebäuden Teil 1: Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement
DIN EN ISO 52120-1 Entwurf	2019-12	Energieeffizienz von Gebäuden => Ersatz für DIN EN 15232
DIN EN 17609 Entwurf	2020-12	Systeme der Gebäudeautomation

In den nachfolgenden Kapiteln sind zusätzliche Vorgaben enthalten, die ergänzend zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik projektspezifisch zu beachten sind.

1.5 ÄNDERUNGSDIENST

Der AN ist verpflichtet eventuelle inhaltliche Änderungen des vorliegenden Lastenheftes selbst beim AG abzufragen und diese zu übernehmen.

Der AG wird seinerseits den AN über eventuelle anstehende inhaltliche Änderungen des Lastenheftes informieren, jedoch bleibt die Informationspflicht bzw. das selbstständige und eigenverantwortliche Einholen dieser Information beim AN.

1.6 VERSIONSSTAND

Version	Datum	Bemerkung	Status
V1.0	14.06.2024	Dokument erstellt	Vorabzug

2. GA - KENNZEICHNUNGSSYSTEM

2.1 ALLGEMEINES

Als Kennzeichnungssystem der Gebäudeautomation (GA-Kennzeichnungssystem) ist liegenschaftsweit das Dokument:

«LRA_MUC_KAS_Tabellen_GA_Kennzeichnungssystem_V1_0.xlsx»

in der gültigen Version bzw. Fassung zu verwenden.

Dieses GA-Kennzeichnungssystem basiert auf den Vorgaben der Richtlinie VDI 3814 Blatt 4.1.

Das Kennzeichnungssystem gilt für die technische Gebäudeausrüstung der Bauten des Landkreis München.

Bei allen Neubauten und bei weitgehendem oder vollständigem Ersatz der Gebäudetechnik-Installationen ist der vorliegende Standard umzusetzen.

Bei Teilerneuerung sowie kleineren Umbauten oder Erweiterungen sind die Maßnahmen im Bereich der Kennzeichnung und Beschriftungen im Sinne dieses Konzeptes und unter der Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit festzulegen.

2.2 ANWENDUNG DES KENNZEICHNUNGSSYSTEMS

Das Kennzeichnungssystem enthält Regeln für die Bildung und Anwendung von Bezeichnungen für Betriebsmittel wie:

- - Betriebstechnische Anlagen
- - Messtechnische Anlagen
- - Bauliche Anlagen
- - Betriebsmittel, Aggregate, Apparate, Sensoren und Aktoren
- - GA-Systemkomponenten und GA-Funktionen (z.B. Datenpunkte)
- - ev. elektronische Dokumentationen (z.B. Datei- Bezeichnungen)

Grundsätzlich werden nur Anlagen und Komponenten mit einem Anlagenkennzeichnungsschlüssel (AKS) bzw. Betriebsmittelkennzeichnungsschlüssel (BKS) gekennzeichnet, die für die Bewirtschaftung eines Gebäudes dauerhaft von Bedeutung sind. Dies ist in der Regel gegeben, wenn:

- Anlagen und Komponenten von der Gebäudeautomation (GA) gesteuert, geregelt oder überwacht werden
- Anlagen und Komponenten (elektrisch aktive und passive) prüfpflichtig sind. Hierzu gehören auch prüfpflichtige Türen.
- Anlagen und Komponenten zur Eigenstromanlagen und Niederspannungsschaltanlagen (Haupt- und Unterverteilung) zugehörig sind

Grundsätzlich wird jede Funktion der Gebäudeautomation (GA) mit einem Benutzeradressschlüssel (BAS) gekennzeichnet.

Der Benutzeradressschlüssel (BAS) wird durch einfache Erweiterung des BKS um die Funktionskennung und -nummer gebildet.

Jede Kurzbezeichnung mit Buchstaben, Ziffern und Vorzeichen steht in fester Verbindung mit einem Klartext. Es darf keine Bezeichnungsblöcke geben, denen für die allgemeine Verständlichkeit nicht auch ein Klartext zugeordnet ist. Bei der Textvergabe wird die gleiche Struktur wie bei der Adressierung eingehalten. Mit der Einhaltung dieser Systematik bei den Klartexten können verschiedenartige Beschreibungen von identischen Geräten vermieden werden. Es sollte in der einen Anlage z.B. nicht ein „Zuluftventilator“ und in der anderen Anlage ein „Ventilator Zuluft“ beschrieben werden.

Eine konsequente Umsetzung des Kennzeichnungssystems findet seinen Niederschlag gleichermaßen in der Dokumentation, in der Gebäudeautomation und auf den Vorortbezeichnungen der Betriebsmittel wieder.

2.3 AUFBAU DES GA-KENNZEICHNUNGSSYSTEMS

Das GA-Kennzeichnungssystem erlaubt es, die Bestandteile der technischen Gebäudeeinrichtung inkl. deren Aufstellungsort, Einbauort, systematisch zu bezeichnen und wo notwendig mit dem Signalkennzeichen zu ergänzen, z. B. für die Definition des **Benutzeradresskennzeichnungssystem (BAS)** des Gebäudeautomationssystems (GA-System).

	Stelle	Inhalt	Erläuterung
Ortsbezug	1 - 4	Schule, Gebäude	Kurzbezeichnung der SAA Liegenschaft (siehe Dokument Gebäude ID Bezeichnung)
	5	Trennzeichen	Unterstrich (_)
	6	Gebäude / Bauteil	Bauteilbuchstaben A, B, C, D usw.
	7	Trennzeichen	Unterstrich (_)
	8 - 9	Geschoss / Ebene	U 2 = 2. UG U 1 = 1.UG 00 = EG 01 = 1.OG 02 = 2.OG usw.
	10	Trennzeichen	Unterstrich (_)
	11 - 13	Raumnummer	Zahlen 001 bis 999 gem. Raumbuch, Vorgaben Architekt
	14	Trennzeichen	Unterstrich (_)
Funktionsbezug	15 - 17	Nr. Automationsschwerpunkt / Raum - Controller	Zahlen 001 bis 999, (ASP z.B 001 bis 008, RA-Controller 100 bis 125)
	18	Trennzeichen	Unterstrich (_)
	19	Gewerkeerkennung	H = Heizung, K = Kälte, L = Lüftung, usw. (Bezeichnung VDI3814 Blatt 4.1 Tabelle 1)
	20	Trennzeichen	Unterstrich (_)
	21 - 23	Anlagennummer /Anlagenart	HKS = Heizkreis usw. (Bezeichnung VDI3814 Blatt 4.1 Tabelle 2)
	24 - 25	Anlagennummer	Zahlen von 01 bis 99
	26	Trennzeichen	Unterstrich (_)
	27 - 29	Aggregat / Komponente / Betriebsmittel	TVL = Vorlauftemperaturfühler usw. (Bezeichnung VDI3814 Blatt 4.1 Tabelle 2)
GA-Kennung	30 - 32	Nr. Aggregat	Zahlen 001 bis 999 pro Aggregat und Anlage
	33	Trennzeichen	Unterstrich (_)
	34 - 36	GA-Funktion / Signalkennung	MW_ = Messwert usw. (Bezeichnung VDI3814 Blatt 4.1 Tabelle 4)
	37	Trennzeichen	Unterstrich (_)
	38 - 39	Nr. GA-Funktion	Zahlen 01 bis 99 pro gleicher Funktion

Abbildung 1 - struktureller Aufbau des GA Kennzeichnungssystems

2.3.0 ORTKENNZEICHNUNGSSYSTEM (OKS)

Beim Ortskennzeichnungssystem (OKS) werden die nachfolgenden Kennzeichnungsblöcke verwendet:

- B1 - Liegenschaft
- B2 – Gebäude/Bauteil
- B3 - Ebene
- B4 – Raumnummer/Bereich
-

Bedeutung	Objekt				Trennzeichen	Gebäude/Bauteil	Trennzeichen	Geschoss		Trennzeichen	Raum			Trennzeichen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Stelle	B	S	M	L	-	A	-	U	1	-	1	2	3	-
Adresse	B1					B2		B3						
Block	B1					B2		B3						

Abbildung 2 - beispielhafte Ortskennzeichnung

2.3.1 B1 – GEBÄUDE/LIEGENSCHAFT

Landratsamt München techn. Richtlinie Anlagenkennzeichnungssystem Anlage 2 Stand: 16.02.2023 Version: V1.0  Landratsamt München			
Liegenschaft	Bauteile	Bezeichnung	Straße
Liegenschafts-/ Dienststellenbezeichnung			
MHPM	A, B, C, D, E, N	Landratsamt München	Mariahilfplatz 17, 81541 München
MCRM	A, B, C, D, E	Messe Campus Riem	Joseph-Wild-Straße 20, 81829 München
CHIE	P, Q	Chiemgaustraße	Chiemgaustraße 109, 81549 München
GRAS	G	Grasbrunn	Bretonischer Ring 1, 85630 Grasbrunn-Neukeferloh
BSML	A, B, C, D, E	Berufsschule München-Land	Graf-Lehndorff-Straße 28, 81929 München
RUEG	A, N	Rupert-Egenberger-Schule	Birkenstraße 4, 85716 Unterschleißheim
FCUH	A, B, C	Fördercampus Unterhaching	Grünwalder Weg 8a-c, 82008 Unterhaching
FBUS	A	Fachoberschule und Berufsoberschule Un	Südliche Ingolstädter Straße 1, 85716 Unterschleißheim
FOSH	A	Fachoberschule Haar	Hans-Pinsel-Straße 10 a, 85540 Haar
BURG		Burg Schwaneck	Pullach
SIEG		Ferien- und Jugendbildungszentrum	Siegsdorf
JBOS		Jugendbegegnungsstätte am Tower	Oberschleißheim
WACA		Walchenseecamp	Jachenau

Abbildung 3 - Gebäude / - Liegenschaftskennzeichnungen

Die Liegenschaftskennzeichnungen werden vom Landratsamt München ausgegeben. Im Falle von Neubau-, oder Sanierungsprojekten müssen die zugehörigen Kürzel von der Fachplanung der Gebäudeautomation proaktiv eingeholt werden.

2.3.2 B2 - GEBÄUDE/BAUTEIL

Allgemein	
Bauteil A	A
Bauteil B	B
Bauteil C	C
Bauteil D	D
Bauteil E..usw	E usw.

Abbildung 4 – Gebäudeteile am Beispiel der Berufsschule München Land

Die Gebäudeteile werden in der Regel vom Hochbau in Abstimmung mit dem Landratsamt München ausgegeben. Im Falle von Neubau-, oder Sanierungsprojekten müssen die zugehörigen Kürzel von der Fachplanung der Gebäudeautomation proaktiv eingeholt werden.

2.3.3 B3 – EBENEN

Allgemein Ebenen	AKS
Untergeschoss 02	U2
Untergeschoss 01	U1
Erdgeschoss EG	00
Obergeschoss 01	01
Obergeschoss 02	02
Obergeschoss 03	03
Obergeschoss 04	04
Obergeschoss 05	05
Obergeschoss 06	06
Obergeschoss 07	07

Abbildung 5 – Gebäudeebenen / Stockwerksbezeichnungen

Die Gebäudeebenen und Stockwerksbezeichnungen in der Regel vom Hochbau in Abstimmung mit dem Landratsamt München ausgegeben. Im Falle von Neubau-, oder Sanierungsprojekten müssen die zugehörigen Kürzel von der Fachplanung der Gebäudeautomation proaktiv eingeholt werden.

2.3.4 B4 - RAUM/BEREICH – TECHNISCHES RAUMBUCH

Raumbezeichnung [001 bis 999]	AKS 3-stellig
Raum 001	001
Raum 002	002
Raum 003	003
Raum . . .	
Raum 999	999

Flurbezeichnung [001 bis 030]	AKS 3-stellig
Raum 001	F01
Raum0002	F02
Raum 003	F03
Raum. . .	F ..
Raum 999	F30

Treppenhausbezeichnung [001 bis 030]	AKS 3-stellig
Raum 001	T01
Raum 002	T02
Raum 003	T03
Raum .. .	T. . .
Raum 999	T30

Zonenbezeichnung [001 bis 030]	—
Raum 001	Z01
Raum 002	Z02
Raum 003	Z03
Raum . . .	Z. . .
Raum 999	Z30

Der Block 4 der Ortskennzeichnung ist ein wichtiger Bestandteil des Technischen Raumbuches und wird in der Regel vom Hochbau in Abstimmung mit dem Landratsamt München ausgegeben. Im Falle von Neubau-, oder Sanierungsprojekten müssen die zugehörigen Kürzel von der Fachplanung der Gebäudeautomation proaktiv eingeholt werden

2.3.0 ANLAGENKENNZEICHNUNGSSYSTEM (AKS)

Beim Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) kommen die nachfolgenden Kennzeichnungsblöcke hinzu:

- B5 – Nr. Automationsschwerpunkt (ASP)
- B6 - Gewerkekennung
- B7 - Anlagenkennzeichen/Anlagenart

	Automationsschwerpunkt (ASP oder Raumcontroller)			Trennzeichen	Gewerk	Trennzeichen	Anlage / Anlagenart			Anlagennummer		Trennzeichen
Stelle	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Adresse	0	0	1	-	H	-	F	W	Ü	0	1	-
Block	B5				B6		B7					

Abbildung 6 - beispielhafte Anlagenkennzeichnung

2.3.5 B5 – NUMMERIERUNG AUTOMATIONSSCHWERPUNKT (ASP)

Automationschwerpunkt [001 bis 999]	
ASP 001	001
ASP 002	002
ASP 003	003
ASP	
ASP 999	999

Bei den Kürzeln und Nummerierung der Automationsschwerpunkte wird zwischen der Anlagenautomation und der Raumautomation nicht unterschieden.

2.3.6 B6 – GEWERKEKENNZEICHNUNG (DIN 276)

Gewerkekennzeichnung		
DIN 276	Kennzeichnung	Beschreibung
330	Z	Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen
340	T	Innenwände / Vertikale Baukonstruktionen, innen
410	W	Abwasser, Wasser, Gasanlagen
420	H	Wärmeversorgungsanlage
430	L	Raumluftechnische Anlagen
434	K	Kälteanlagen
440	E	Elektrische Anlagen
450	N	Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen
456	G	Gefahrenmelde- und Alarmanlagen
460	F	Förderanlagen
471	C	Küchentechnische Anlagen
472	D	Wäscherei-, Reinigungsanlagen
472	B	Badetechnische Anlagen
473	O	Medienversorgungsanlage
473	M	Medizinische und Labortechnische Anlagen
474	S	Feuerlöschanlagen
475	P	Prozesswärme-, -kälte und luftanlagen
476	X	Entsorgungstechnische Anlagen
480	A	Gebäude- und Anlagenautomation (allgemein)
481	I	Schaltschränke, Automationsschwerpunkte
481	R	Raumautomation
550	Y	Technische Anlagen

Abbildung 7 - Gewerkekennzeichnung in Anlehnung an die DIN 276

2.3.7 B7 – ANLAGENKENNZEICHNUNG (DIN 276) MIT ANLAGENNUMMER

Die nachfolgenden Anlagenkennzeichnungen werden anhand der Kostengruppen der DIN 276 sortiert. Für die eindeutige Kennzeichnung von technischen Anlagen werden gemäß der VDI 3814 Blatt 4.1 als Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) drei Buchstaben verwendet, z. B. TKA001 für „Teilklimaanlage 1“. In bestimmten Kostengruppen verwendete Anlagenkennzeichnungen, z. B. DHG für Druckhaltung, können ebenfalls innerhalb anderer Kostengruppen als Anlagenkennzeichnungen verwendet werden. Die Eindeutigkeit ergibt sich hierbei durch die vorangestellten Gewerkezuordnungen gemäß B6.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 2 Anlagenkurzbezeichnung

BAS-Kürzel	AnlagennachDIN276-1
300Bauwerk–Baukonstruktionen	
FAS	Fassade(übergeordnet,sonst Raumbezug)
NRA	NatürlicherRauchabzug
TUE	Türen,Tore,Schleusen
RWA	Rauch-undWärmeabzugsanlage
SON	Sonnenschutzanlage
411Abwasseranlagen	
ABS	Abscheideranlage
HBA	Hebeanlage
NEU	Neutralisationsanlage
412Wasseranlagen	
BGH	Begleitheizung
BTW	Betriebswasser
BWA	Brunnenwasser
DOS	Dosieranlage
DEA	Druckerhöhungsanlage
EHA	Enthärtungsanlage
TWA	Trinkwasser
TWE	Trinkwassererwärmungsanlage (altWWB)
UKO	Umkehrosmoseanlage
VEA	Vollentsalzungsanlage
421Wärmeerzeugungsanlagen	
BHK	BHKW
EHZ	Elektroheizung
FWÜ	Fernwärmeübergabe
GTH	Geothermieanlage
KES	Kessel
RDE	Reindampferzeugung
SOL	Solaranlage
WPU	Wärmepumpe

weitere Anlagenkurzbezeichnungen – nächste Seite

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 2 Anlagenkurzbezeichnung

	422Wärmeverteilnetze
DHG	Druckhaltung
HZK	Heizkreis
HZG	Heizung(allgemein)
NSA	Nachspeiseanlage
PFS	Pufferspeicher
WVN	Wärmeverteilnetz
WTR	Wärmeübertrager
	423Raumheizflächen
BAK	Betonkernaktivierung
DHZ	Deckenheizung
DSP	Deckenstrahlplatten
FAH	Fassadenheizung
FLH	Flächenheizung
FBH	Fußbodenheizung
HKD	Heiz-/Kühldecke
STH	StatischeHeizung
	430LufttechnischeAnlagen
ABA	Abluftanlage
DLH	Deckenluftherhitzer
KVS	Kreislaufverbundsystem
LAZ	Luftaufbereitungszentrale
MRA	MaschinelleRauchabzugsanlage
RDA	Rauchdruckanlage
RLT	Raumlufttechnik(allgemein)
TKA	Teilklimaanlage
TLS	Türluftschleieranlage
ULA	Umluftanlage
VKA	Vollklimaanlage
WRG	Wärmerückgewinnungssystem
ZUA	Zuluftanlage
ERA	Entrauchungsanlage
	434Kälteanlagen
FKÜ	Fernkälteübergabe
KAE	Kälte(allgemein)
KKR	Kältekreis
KVN	Kälteverteilnetz
KWE	Kaltwassererzeugung
KVE	KälteversorgungASP-/Elektro-Schalt- schrankkühlung
KSP	Kältespeicher
KÜD	Kühldecke
RKW	Rückkühlwerk(auchKühlturm)

weitere Anlagenkurzbezeichnungen – nächste Seite

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 2 Anlagenkurzbezeichnung

	441Hoch-und Mittelspannungsanlagen
STA	Schaltanlagen
TRF	Transformator
MSA	Mittelspannungsanlage
KOA	Kompensationsanlage
FUA	Frequenzumformeranlage
	442Eigenstromversorgungsanlagen
AGA	Abgasanlage
BAT	Batterieanlage
BHK	Blockheizkraftwerk
BRV	Brennstoffversorgung
ESA	Ersatzstromanlage
PVA	Fotovoltaikanlage
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
	443Niederspannungsschaltanlagen
ASV	Allgemeine Stromversorgung
SSV	Sicherheitsstromversorgung
BEL	Beleuchtungsanlage
SIB	Sicherheitsbeleuchtung
	451Telekommunikationsanlagen
TEL	Telekommunikationsanlage
	452Such-und Signalanlagen
LRA	Lichtrufanlage
TÜA	Türsprech-und-öffneranlage

weitere Anlagenkurzbezeichnungen – nächste Seite

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 2 Anlagenkurzbezeichnung

PRA	Personenrufanlage
453Zeitdienstanlagen	
ZEA	Uhren-undZeiterfassungsanlage
454ElektroakustischeAnlagen	
ELA	ElektroakustischeAnlage, Beschallungsanlage
KDA	Konferenz-undDolmetscheranlage
GSA	Gegensprechanlage
SAA	Sprachalarmierungsanlage
WSA	Wechselsprechanlagen
455Fernseh-undAntennenanlagen	
TVA	Fernsehanlage
SEA	Sende-undEmpfangsantennenanlage
BOS	BOS-Funkanlage

weitere Anlagenkurzbezeichnungen – nächste Seite



VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 2 Anlagenkurzbezeichnung

	456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen
BMA	Brandmeldeanlage
COW	CO-Warnanlage
EMA	Einbruchmeldeanlage
FWT	Feuerwehrtabelleau
FWS	Fluchtwegsicherungsanlage
GMA	Gefahrenmeldeanlage
GWA	Gaswarnanlage
RAS	Rauchansaugsystem
RBA	Raumbeobachtungsanlage
ÜFA	Überfallmeldeanlage
WKA	Wächterkontrollanlage
NOT	Notrufanlage
ZKS	Zugangskontrollsystem
	457 Übertragungsnetze
LAN	Netz zur Übertragung von Daten, Sprache, Text und Bild
	459 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen, Sonstiges
FWA	Fernwirkanlagen
PLS	Parkleitsysteme
	460 Förderanlagen
ATA	Aktentransportanlagen
AUF	Aufzug
BFA	Befahranlagen
FST	Fahrsteige
FTR	Fahrtreppen
FSA	Fassadenaufzüge
GFA	Gepäckförderanlage
RPA	Rohrpostanlagen
WTA	Warentransportanlagen

weitere Anlagenkurzbezeichnungen – nächste Seite



VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 2 Anlagenkurzbezeichnung

	470NutzerspezifischeAnlagen
	471KüchentechnischeAnlagen
KLK	Kleinkälteanlage
	472Wäscherei-und Reinigungsanlagen
DES	Desinfektionsanlage
REA	Reinigungsanlage
STR	Sterilisationseinrichtungen
WAA	Wasseraufbereitungsanlage
WÄA	Wäschereianlage
	473Medienversorgungsanlagen
DRL	Druckluftversorgungsanlage
DRA	Druckregelanlage
MVA	Medienversorgungsanlage
MTG	MedizinischeundtechnischeGase
VAK	Vakuumanlage
	474Medizin-undlabortechnische Anlagen
MED	MedizintechnischeAnlagen
MGV	MedizinischeGasversorgung
LAB	LabortechnischeAnlagen(allgemein)
	475Feuerlöschanlagen
FLA	Feuerlöschanlage
GLA	Gaslöschanlage
LÖS	Löschanlage(allgemein)
NLA	Nebellöschanlage
NOX	NOX-Anlage
SPR	Sprinkleranlage
WHA	Wandhydrantenanlage
	478Entsorgungsanlagen
AEA	Abfallentsorgungsanlage
MEA	Medienentsorgungsanlage
SSA	Staubsauganlagen
	480Gebäudeautomation
ISP	Informationsschwerpunkt
WET	Wetterstation
MBE	Management-und Bedieneinrichtungen
xxx	nicht definiert

weitere Anlagenkurzbezeichnungen – nächste Seite

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 2 Anlagenkurzbezeichnung

PRA	Personenrufanlage
	453Zeitdienstanlagen
ZEA	Uhren-undZeiterfassungsanlage
	454ElektroakustischeAnlagen
ELA	ElektroakustischeAnlage, Beschallungsanlage
KDA	Konferenz-undDolmetscheranlage
GSA	Gegensprechanlage
SAA	Sprachalarmierungsanlage
WSA	Wechselsprechanlagen
	455Fernseh-undAntennenanlagen
TVA	Fernsehanlage
SEA	Sende-undEmpfangsantennenanlage
BOS	BOS-Funkanlage
	430LufttechnischeAnlagen
ABA	Abluftanlage
DLH	Deckenlufferhitzer
KVS	Kreislaufverbundsystem
LAZ	Luftaufbereitungszentrale
MRA	MaschinelleRauchabzugsanlage
RDA	Rauchdruckanlage
RLT	Raumlufttechnik(allgemein)
TKA	Teilklimaanlage
TLS	Türluftschleieranlage
ULA	Umluftanlage
VKA	Vollklimaanlage
WRG	Wärmerückgewinnungssystem
ZUA	Zuluftanlage
ERA	Entrauchungsanlage
	434Kälteanlagen
FKÜ	Fernkälteübergabe
KAE	Kälte(allgemein)
KKR	Kältekreis
KVN	Kälteverteilnetz
KWE	Kaltwassererzeugung
KVE	KälteversorgungASP-/Elektro-Schalt- schrankkühlung
KSP	Kältespeicher
KÜD	Kühldecke
RKW	Rückkühlwerk(auchKühlturm)

weitere Anlagenkurzbezeichnungen – nächste Seite

2.3.8 B 8 - BETRIEBSMITTELKENNZEICHUNGSSYSTEM (BKS)

Beim Betriebsmittelkennzeichnungssystem (BKS) kommt zusätzlich zum OKS und AKS der nachfolgenden Kennzeichnungsblock hinzu:

	Einzelgerät (Betriebsmittel)			Einzelgerätnummer			Trennzeichen
Stelle							
Adresse	28	29	30	31	32	33	34
	T	V	L	0	0	1	-
Block	B8						

- B8 - Aggregat/Betriebsmittel

Abbildung 8 - Beispielhafte Betriebsmittelkennzeichnung

Sollten Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 3 Betriebsmittel

	Geräte/Komponenten
FEE	Funktional eigenständige Einrichtung
ASR	Autarke Steuer- oder Regeleinheit
SSK	Schaltschrank (gewerkespezifisch)
	330 Türen, Tore, Fenster, Sonnenschutz
FEN	Fenster (Antrieb)
FEK	Fensterkontakt
JAL	Jalousie
MAR	Markise
ROL	Rollläden
TOR	Tor
TÜR	Tür
TÜK	Türkontakt
VER	Verdunklung

Die **Abkürzung JAL** wird für alle Sonnen-, oder Blendschutzvorrichtungen verwendet.

weitere Betriebsmittelbezeichnungen – nächste Seite

Sollten Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 3 Betriebsmittel

	412 Wasseranlagen
BGH	Begleitheizung
EWH	Elektroheizung (TWW-Bereitung)
WFL	Wasserfilter
	421 Wärmeerzeugungsanlagen
FEE	Funktional eigenständige Einrichtung
HZK	Heizkessel
WÜT	Wärmeübertrager
	430 Lufttechnische Anlagen und Kälteanlagen
ABV	Abluftventilator
BEF	Befeuchter
BFP	Befeuchterpumpe
BSK	Brandschutzklappe, -ventil
RSK	Rauchschutzklappe
ERK	Entrauchungsklappe
DDA	Deckendrallauslass
DLA	Deckenluftheritzer
DVD	Direktverdampfer
ELH	Elektroluftheritzer
ENH	Elektronacherhitzer
EVH	Elektrovorerhitzer
ERH	Erhitzer (allgemein)
FOV	Fortluftventilator
IND	Induktionsgerät
KTR	Kältetrockner
KVS	KVS (WRG über Kreislaufverbundsysteme)
LFI	Luftfilter
LKL	Lüftungsklappe
KAB	Klappe Abluft
KAU	Klappe Außenluft
KFO	Klappe Fortluft
KWR	Klappe WRG

weitere Betriebsmittelbezeichnungen – nächste Seite

Sollten Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 3 Betriebsmittel

KZU	Klappe Zuluft
PPE	Pumpe
ULK	Umluftkühlgerät
UMV	Umluftventilator
UVF	UV-Filter
VVR	Variabler Volumenstromregler
VRA	Volumenstromregler Abluft
VRZ	Volumenstromregler Zuluft

Die Abkürzung „BSK“ (Brandschutzklappen oder Brandschutzventilen) wird bei der Einbaulage nicht zwischen Abluft-, oder Zuluftkanalsystem unterschieden. **Alle Brandschutzklappen werden mit „BSK“ bezeichnet und durchnummeriert.**

Wohingegen:

Bei den Lüftungsklappen „LKL“ die Einbaulage durch die Abkürzungen: „KAB“; „KAU“; „KFO“ und „KWR“ die Eindeutigkeit der Einbausituation im Luftkanalsystem gekennzeichnet wird.

Und bei den Variablen Volumenstromreglern „VVR“ die Einbaulage durch die Abkürzungen: „VRA“ und „VRZ“ die Eindeutigkeit der Einbausituation im Luftkanalsystem gekennzeichnet wird.

WLH	Wasserluftherhitzer
WNH	Wassernacherhitzer
WVH	Wasservorerhitzer
WRG	Wärmerückgewinnung
ZUV	Zuluftventilator
ERA	Entrauchungsanlagen
ERK	Entrauchungsklappe
ERV	Entrauchungsventilator
NSF	Nachströmfenster
NSK	Nachströmklappe
NST	Nachströmtür
NSV	Nachströmventilator
434 Kälteanlagen	
GLP	Glykol/Ölprotektor
KMA	Kältemaschine
RKW	Rückkühlwerk

weitere Betriebsmittelbezeichnungen – nächste Seite

Sollten Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 3 Betriebsmittel

	440 Starkstromanlagen
ASV	Allgemeine Spannungsversorgung
BHK	Blockheizkraftwerk
KOA	Kompensationsanlage
KUS	Kuppelschalter
LTS	Lasttrennschalter
LSS	Leistungsschalter
NAG	Netzanalysegerät
NSG	Notstromaggregat
SIB	Sicherheitsbeleuchtung
SSV	Sicherheitsspannungsversorgung
TRF	Transformator
USV	Unterbrechungsfreie Spannungsversorgung
	450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
BMZ	Brandmeldezentrale
FWT	Feuerwehrtableau
KÜT	Küchentableau
RME	Rauchmelder
RSV	Rauchschutzhvorhang
SAZ	Sprachalarmierungszentrale
TBL	Tableau (allgemein)
	460 Förderanlagen
AZA	Aufzug allgemein
AZL	Lastenaufzug
	470 Nutzerspezifische Anlagen
DIG	Digestorium
KOM	Kompressor
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
	479 Nutzerspezifische Anlage, Wetterstation
RGM	Regenmelder
SES	Sonneneinstrahlung
RGM	Regenmelder
SES	Sonneneinstrahlung
WST	Wetterstation
WDG	Windgeschwindigkeit
WDR	Windrichtung
WDS	Windstärke

weitere Betriebsmittelbezeichnungen – nächste Seite

Sollten Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 3 Betriebsmittel

	480 Gebäudeautomation
ANL	Anlagenschalter
ASE	Automationsstationseinrichtung
BUS	Bus-Linien-Koppler
DSE	Datenschnittstelleneinheit
FBM	Feldbusmodul
ISP	Informationsschwerpunkt
MBE	Management- und Bedieneinrichtung
	481 GA-Sensorik – Temperatur
TAG	Abgastemperatur
TAB	Ablufttemperatur
TAU	Außentemperatur
TFO	Fortlufttemperatur
FSW	Frostschutzwächter
TMI	Mischlufttemperatur
TRU	Raumtemperatur
TRL	Rücklufttemperatur
STB	Sicherheitstemperaturbegrenzer
STW	Sicherheitstemperaturwächter
TSP	Speichertemperatur (allgemein)
TTP	Taupunkttemperatur
TPW	Taupunktwächter
TNK	Temperatur nach Kühler
TNV	Temperatur nach Vorerhitzer
TNW	Temperatur nach Wärmerückgewinnung
THM	Thermostat
TWW	Temperatur Warmwasser
TWZ	Temperatur Zirkulation
TUM	Umlufttemperatur
TVL	Vorlauftemperatur
TZU	Zulufttemperatur

weitere Betriebsmittelbezeichnungen – nächste Seite

Sollten Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 3 Betriebsmittel

	481 GA-Sensorik – Druck
PAB	Abluftdruck
PAU	Außendruck
PDI	Differenzdruck
PVI	Drucksensor (Wasser) Vorlauf
DRW	Druckwächter
PFO	Fortluftdruck
PRU	Raumdruck
PSI	Schlechtpunktfühler Differenzdruck
SDB	Sicherheitsdruckbegrenzer
PZU	Zuluftdruck
	481 GA-Sensorik – Luftqualität
COM	CO2-Sensor
QAB	Luftqualität Abluft
QRU	Luftqualität Raum
QZU	Luftqualität Zuluft
LQF	Luftqualitätsfühler
	481 GA-Sensorik – Feuchte
MAB	Abluftfeuchte relativ
MAU	Außenfeuchte relativ
MFO	Fortluftfeuchte relativ
MKW	Kondensationswächter
MMI	Mischluftfeuchte relativ
MRU	Raumfeuchte relativ
MUM	Umluftfeuchte relativ
MZU	Zuluftfeuchte relativ
XAB	Abluftfeuchte absolut
XAU	Außenfeuchte absolut
XFO	Fortluftfeuchte absolut
XMI	Mischluftfeuchte absolut
XRU	Raumfeuchte absolut
XUM	Umluftfeuchte absolut
XZU	Zuluftfeuchte absolut

weitere Betriebsmittelbezeichnungen – nächste Seite

Sollten Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 3 Betriebsmittel

	481 GA-Sensorik – Verbrauchserfassung
ELZ	Elektrozähler
EGZ	Gaszähler Erdgas
KMZ	Kältemengenzähler
WMZ	Wärmemengenzähler
WAZ	Wasserzähler
BSZ	Brennstoffzähler (Öl)
DMZ	Dampfmengenzähler
GTZ	Gradtagszahl
	481 GA-Sensorik – Zustandserfassung und sonstige
LCK	Leckageüberwachung
NOT	Not-Aus-Einrichtung/-Taster
LSP	Speicherfüllstand
SSW	Strömungswächter
UBL	Überlaufüberwachung
WMS	Wassermangelsicherung
WSW	Wasserströmungswächter
	481 GA-Sensorik – Drehzahl
SPP	Drehzahl Pumpe
SAB	Drehzahl Ventilator (Abluft)
SFO	Drehzahl Ventilator (Fortluft)
SZU	Drehzahl Ventilator (Zuluft)
	481 GA-Sensorik – Volumenstrom
FAB	Volumenstrom Abluft
FAU	Volumenstrom Außenluft
FFO	Volumenstrom Fortluft
FSO	Volumenstrom Sole (KVS)
FKW	Volumenstrom Trinkwasser kalt
FWW	Volumenstrom Trinkwasser warm
FAW	Volumenstrom Wasseraufbereitung
FZU	Volumenstrom Zuluft

weitere Betriebsmittelbezeichnungen – nächste Seite

Sollten Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle 3 Betriebsmittel

	481 GA-Aktorik – Stellantriebe
HKV	Heizkörperventil-Antrieb
KDV	Kühldeckenventil-Antrieb
KLA	Motorische Klappe (allgemein)
VEN	Motorventil allgemein
	481 GA-Beleuchtung
EAU	Beleuchtungsstärke Außen
ERU	Beleuchtungsstärke Raum
CRU	Lichtfarbe Raum
IRT	Lichtintensität rot
IGN	Lichtintensität grün
IBL	Lichtintensität blau
	481 GA-Sonnenschutz
JWI	Winkelposition Jalousie
JPO	Verschattungsposition
JFB	Fahrbefehl
	485 Raumautomation
ABE	Anzeige- und Bedieneinrichtung
PAE	Präsenzscharter, -melder, Bewegungsmelder
RAE	Raumautomationseinrichtung
RBG	Raumbediengerät
xxx	nicht definiert

2.3.9 B 9 - BENUTZERADRESSENKENNZEICHNUNGSSYSTEM (BAS)

Beim Benutzeradressenkennzeichnungssystem (BAS) kommen zusätzlich zum OKS, AKS und BKS die nachfolgenden Kennzeichnungsblöcke hinzu:

- B9 – GA-Funktion
-

	Datenpunkt			Trennzeichen	Ild. Nr. des Datenpunktes	
Stelle	35	36	37	38	39	40
Adresse	M	W	–	–	0	1
Block	B9					

Abbildung 9 - Beispielhafte GA – Funktion



Sollten Kurzzeichen für Datenpunktarten fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle Datenpunktarten

Datenpunktart		
DIN 276	Kennzeichnung	Beschreibung
	AF_	Anforderung
	AS_	Anlagenschalter
	BF_	Batteriefehler
	BEL	Belegzustand Raum
	GWC	Berechneter Grenzwert
	SWC	Berechneter Sollwert
	BB_	Betriebsbereit
	BM_	Betriebsmeldung
	BZ_	Betriebsstunden
	BZG	Betriebsstunden Grenzwert
	CAL	Calendar-Objekt
	COM	Command-Objekt
	TV_	Differenzialkonstante Regler
	EF_	Einschaltfehler, unerlaubt EIN
	EN_	Energieniveau
	ENC	Energieniveau berechnet
	ENT	Entriegelung
	EE_	Event-Enrollment-Objekt
	FR_	Freigabe
	GM_	Gefahrmeldung
	GW_	Grenzwert
	GWX	Grenzwert MAX
	GWI	Grenzwert MIN
	GWN	Grenzwert Nacht
	GWT	Grenzwert Tag
	GP_	Group-Objekt
	HD_	LVB-Handmeldung
	HEX	Heizkennlinie Exponent
	HPV	Heizkennlinie Parallelverschiebung
	HST	Heizkennlinie Steilheit
	NAH	Heizkreis Nachtabsenkung
	HYS	Hysterese
	KAL	Kalender
	KS_	Kommunikationsstörung
	LFZ	Laufzeitfehler
	LPX	Loop-MAX-Begrenzung
	LPI	Loop-MIN-Begrenzung
	LP_	Loop-Objekt (Reglerobjekt) – komplexes Objekt
	MAX	Maximalwert
	MW_	Messwert
	MIN	Minimalwert
	MWT	Mittelwert
	NL_	Nachlaufzeit
	TN_	Nachstellzeit
	NIX	Niveau Max
	NC_	Notification-Class-Objekt
	PR_	Programm
	XP_	Proportionalband

weitere Datenpunktarten – nächste Seite

Sollten Kurzzeichen für Datenpunktarten fehlen, können diese in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt werden.

VDI 3814 Blatt 4.1 Tabelle Datenpunktarten

Datenpunktart		
DIN 276	Kennzeichnung	Beschreibung
	RMA	Rückmeldung AUF
	RMZ	Rückmeldung ZU
	RW_	Rückführwert
	RFA	Rückmeldefehler AUF
	RFZ	Rückmeldefehler ZU
	RM_	Rückmeldung
	RF_	Ausführkontrolle
	SB_	Schaltbefehl
	SCH	Scheduler
	SW_	Sollwert
	SWB	Basissollwert
	SWH	Sollwert Heizen
	SWK	Sollwert Kühlen
	SWX	Sollwert, maximal
	SWM	Sollwert, mechanisch
	SWI	Sollwert, minimal
	SWN	Sollwert Nacht
	SWT	Sollwert Tag
	SWV	Sollwertversteller
	SVM	Sollwertverstellung, mechanisch
	STA	Status
	ST_	Stellsignal
	SM_	Störmeldung
	SSM	Sammelstörmeldung
	SF_	Systemfehler / CPU-Fehler
	TS_	Taster
	TZ_	Totzone
	TRM	Trend-Log-Multiple-Objekt
	TR_	Trend-Log-Objekt
	KP	Verstärkungsregler
	TVT	Vorhaltezeit
	WD_	Watchdog
	WM_	Wartungsmeldung
	WG_	Wirkungsgrad
	ZW_	Zahlwert
	ZP_	Zeitprogramm
	xxx	nicht definiert

2.4 REGELN FÜR DIE BAS (BENUTZERADRESSKENNZEICHNUNGSSYSTEM) -VERGABE

Folgende Regeln müssen bei der OKS-AKS-/BKS-/BAS-Vergabe eingehalten werden:

- 1. Es dürfen nur die in der Tabelle «LRA_MUC_KAS_Tabellen_GA_Kennzeichnungssystem_V1_0.xlsx» hinterlegten Zeichensätze für die BAS-Vergabe verwendet werden.
- 2. Fehlende BAS-Zeichensätze sind beim AG anzufordern.
- 3. Die OKS-/AKS-/BKS-/BAS-Vergabe muss eindeutig erfolgen. d.h. es dürfen keine zwei gleichen Anlagenkennzeichnungen in der Liegenschaft existieren.
- 4. Nicht verwendete Stellen im Kennzeichnungssystem sind mit einem Unterstrich _ aufzufüllen.
- 5. Die Lokation Ziffer 1 bis 13 (Liegenschaft, Bauteil, Ebene, Raumnr.) bezieht sich immer auf den Einbauort der Komponente.
- 6. Die Nummerierung der ASPs erfolgt fortlaufend von 001 bis 999 über die Bauteile hinweg.
- 7. Die Nummerierung der jeweiligen Anlagenart erfolgt fortlaufend von 01 bis 99 über die Bauteile hinweg.
- 8. Die Nummerierung der Komponente erfolgt fortlaufend von 001 bis 999 innerhalb der jeweiligen Anlagenart.
- 9. Die Nummerierung der Funktionskennung bzw. Signals erfolgt fortlaufend von 01 bis 99 innerhalb des jeweiligen Komponententyps.

2.4.1 BEISPIEL FÜR VOLLSTÄNDIGES BENUTZERADRESSKENNZEICHNUNGSSYSTEM (BAS)

*Abbildung 10 - beispielhafte vollständige Benutzeradressierung am Beispiel Berufsschule München Land***3.**
GA-EFFIZIENZKLASSEN

Einer der Planungsgrundlagen für die Gebäudeautomation ist die Festlegung der Energieeffizienzklasse durch die Bauherren. Dabei gilt es für Nicht Wohngebäude als Mindeststandard die Energieeffizienzklasse B einzuhalten. Anderslautende Klassifizierungen können sich bei Bestandsgebäuden, Vorgaben aus der bauphysikalischen Bewertung, Vorgaben von Fördermittelgebern und Anforderungen aus Zertifizierungsverfahren ergeben.

Die GA-Energieeffizienzklassen A bis D sind in der DIN EN 15232 sowie DIN V 18599-11 (Gebäudeautomationsgrade) definiert:

Mit der Festlegung der Energieeffizienzklasse müssen bei der Planung und Umsetzung der Gebäudeautomation sowohl die Ausstattungsmerkmale als auch funktionelle Anforderungen betrachtet werden.

In der DIN EN 15232 werden in Abhängigkeit der Ausstattungsmerkmale der Gebäudeautomation und des Gebäudetyps, hier Nicht Wohngebäude, Faktoren zur Bestimmung des Energiebedarfs bereitgestellt. Diese Faktoren können dann zur Berechnung und Bewertung der Effizienzklasse herangezogen werden. Beim Gebäudetyp «Schule» kommt nach Vorgabe des Kommunalen Energiemanagements des Landkreis München keine Gebäudeautomation zur Steuerung und Regelung der Raumkonditionen zum Einsatz.

Ausnahmen bilden dabei Schulen im Neubau für die mittels zentraler oder dezentraler Raumbelüftung der Einsatz einer Gebäudeautomation zur Energieoptimierung und Raumkonditionierung eingesetzt wird.

Verschiedene Verfahren zur Definition der Mindestanforderungen und Spezifikationen der GA- und TGM-Funktionen, die zur Energieeffizienz von Gebäuden beitragen und die in Gebäuden unterschiedlicher Komplexität umzusetzen sind, werden in den grafischen Darstellungen der nachfolgenden Raumtypen dargestellt.

3.1 HEIZUNG / RAUMTYP ENERGIEEFFIZIENZKLASSE B

Hier kommuniziert die Gebäudeautomation der Raumregelung mit den Regelungseinrichtungen der dezentralen oder zentralen Raumbelüftung und denen der primären Energieerzeugung. Die Heizungsregelung wird dabei durch Sequenz Regelung der Beheizung über dezentrale Brüstungsgeräte (Schulgebäude, etc.) und den statischen Raumheizflächen optimiert. Die Absenkung der eingestellten Sollwerte zur Raumtemperatur durch Nutzungszeitpläne ist dabei obligatorisch.

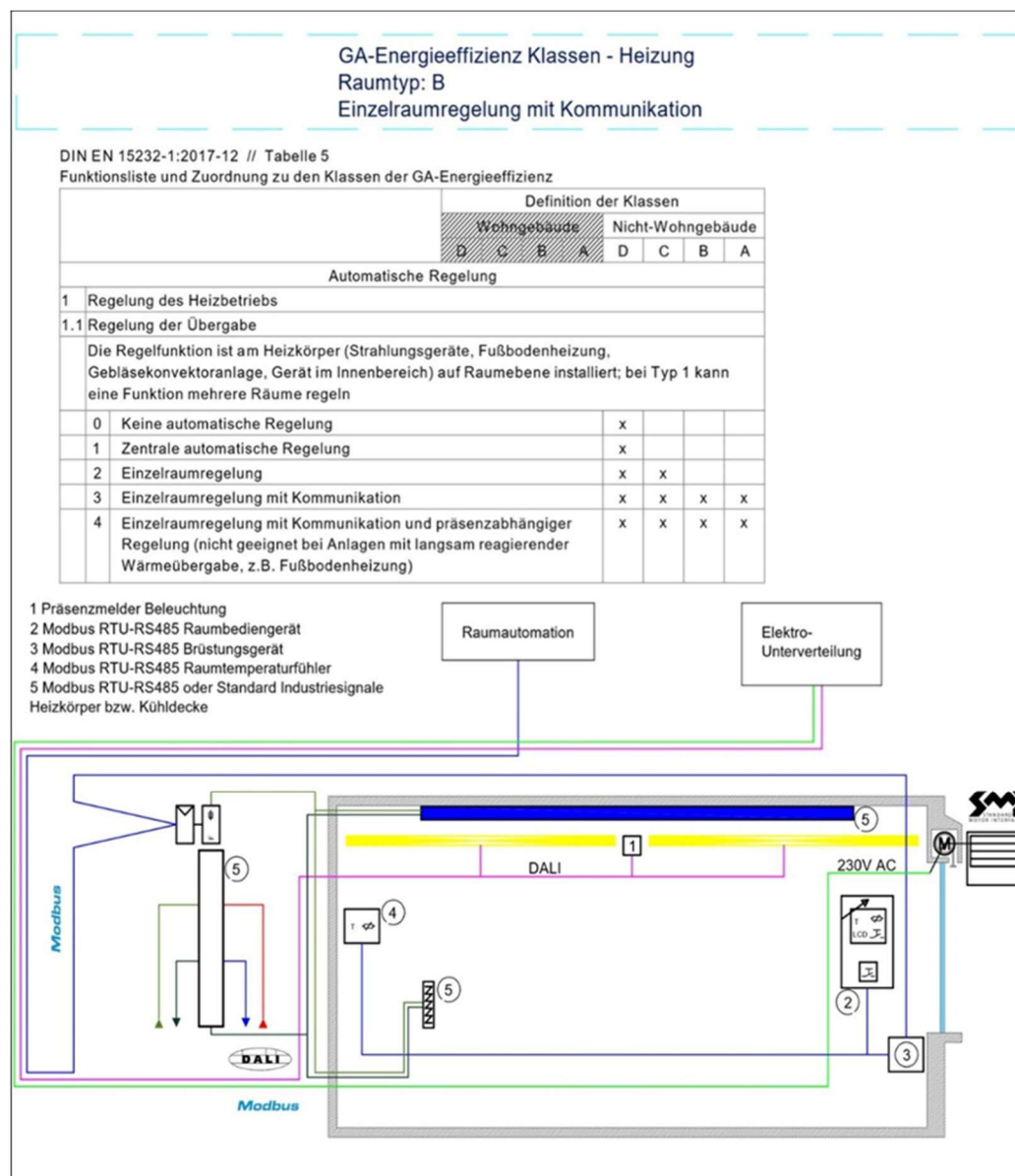


Abbildung 11 – Beispiel für Aufbau Raumautomation – Energieeffizienzklasse B

Die Migration der Lichtsteuerung und Jalousiesteuerung in die Raumautomation kann dabei dezentral im Raum oder alternativ über Raumgruppen hinweg erfolgen. Die Jalousiesteuerung über den Kommunikationsbus SMI (Standard Motor Interface) ist dabei beispielhaft dargestellt. Es können auch Motorsteuereinheiten mit direkter Anbindung an die Raumautomation verwendet werden.

3.2 HEIZUNG / RAUMTYP ENERGIEEFFIZIENZKLASSE A

Hier kommuniziert die Gebäudeautomation der Raumregelung mit den Regelungseinrichtungen der dezentralen oder zentralen Raumbelüftung und denen der primären Energieerzeugung. Die Heizungsregelung wird dabei durch Sequenz Regelung der Beheizung über dezentrale Brüstungsgeräte (Schulgebäude, etc.) und den statischen Raumheizflächen optimiert. Die Absenkung der eingestellten Sollwerte zur Raumtemperatur durch Nutzungszeitpläne ist dabei obligatorisch, zudem kann der Absenk-, / und Aufheizbetrieb über die Präsenzmeldung, die der Lichtsteuerung zugeordnet ist, optimiert werden.

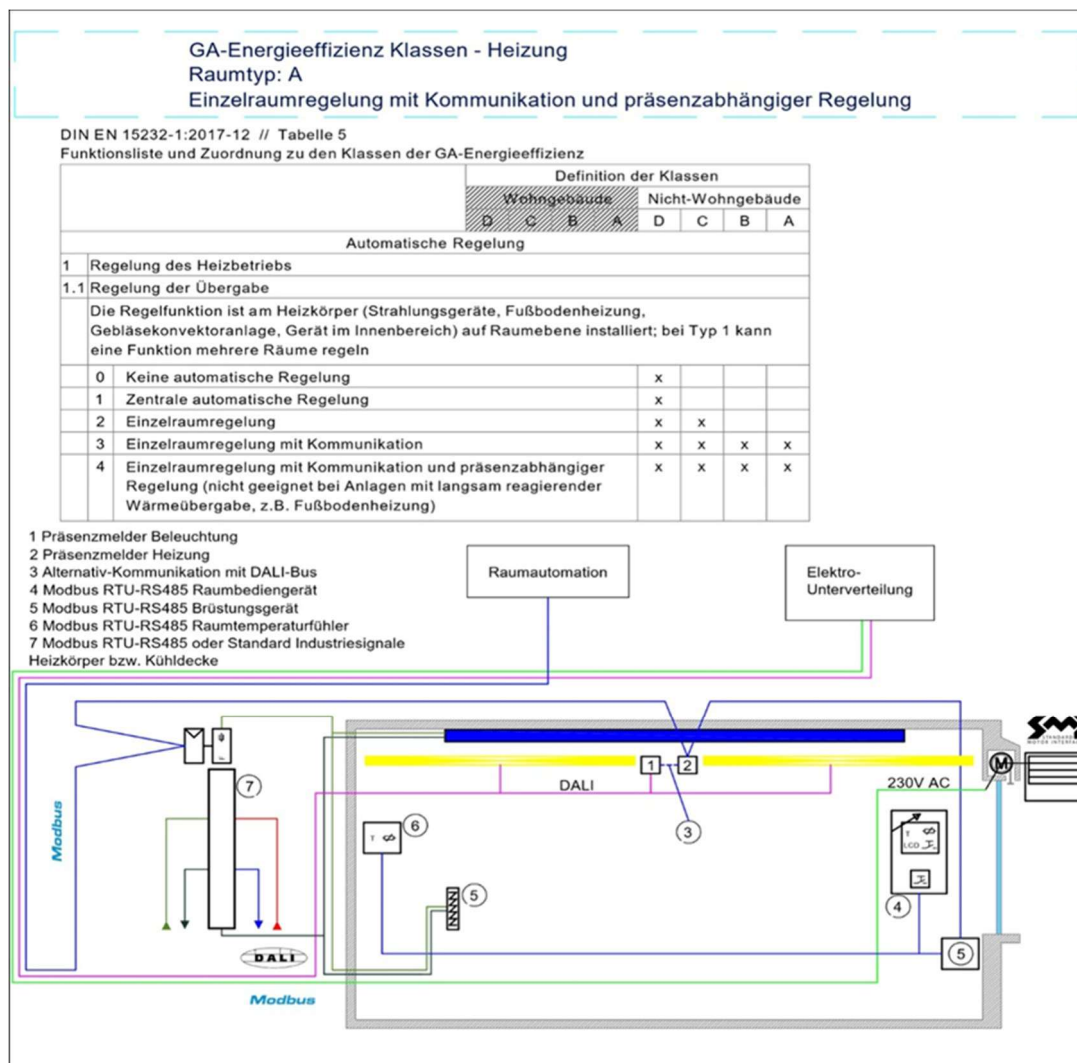


Abbildung 12 – Beispiel für Aufbau Raumautomation – Energieeffizienzklasse A

Die Migration der Lichtsteuerung und Jalousiesteuerung in die Raumautomation kann dabei dezentral im Raum oder alternativ über Raumgruppen hinweg erfolgen. Die Jalousiesteuerung über den Kommunikationsbus SMI (Standard Motor Interface) ist dabei beispielhaft dargestellt. Es können auch Motorsteuereinheiten mit direkter Anbindung and die Raumautomation verwendet werden.

3.3 LÜFTUNG / RAUMTYP ENERGIEEFFIZIENZKLASSEN C UND B

Hier kommuniziert die Gebäudeautomation der Raumregelung mit den Regelungseinrichtungen der Volumenstromregelung und der zentralen Lüftungsgeräte. Die Grundbelüftung wird dabei obligatorisch über Nutzungszeitpläne aktiviert, die Anforderung des hohen Luftvolumens zur Verbesserung der Raumkonditionierung wird über einen weiteren Zeitplan oder durch Bedieneinrichtung vor Ort eingestellt

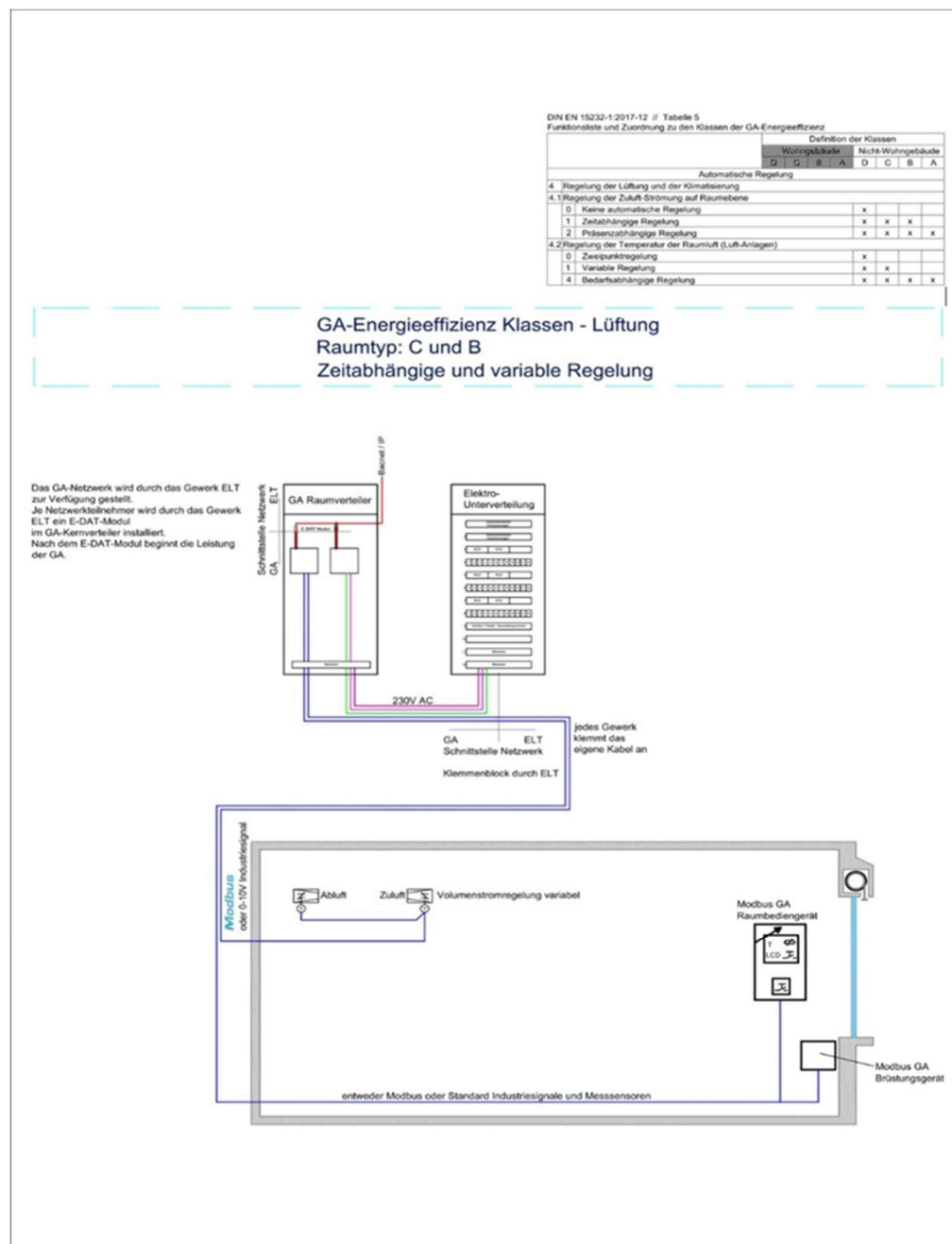


Abbildung 13 – Beispiel für Aufbau Raumautomation – Energieeffizienzklasse C und B Lüftung

Die Volumenstromregler können dabei entweder über ein zugelassenes Bus Protokoll und-/ oder Industriesignal entweder an die Raumautomation oder alternativ am Automatisationsgeräte der zugehörigen Automationsschwerpunktes des zentralen Lüftungsgerätes angeschlossen werden.

3.4 LÜFTUNG / RAUMTYP ENERGIEEFFIZIENZKLASSEN A UND B

Hier kommuniziert die Gebäudeautomation der Raumregelung mit den Regelungseinrichtungen der Volumenstromregelung, Sensoren zur Messung der Luftqualität und mit Präsenzmeldern die über physikalische Wertübertragung oder kommunikativ über die zugelassenen Busprotolle zur Optimierung der Raumkonditionierung beitragen. Die Grundbelüftung wird dabei obligatorisch über Nutzungszeitpläne aktiviert. Eine bedarfsabhängige Regelung des Luftvolumens kann dabei entweder durch den Einsatz von Luftqualitätssensoren oder Anforderung des hohen Luftvolumens durch Präsenzmessung erfolgen.

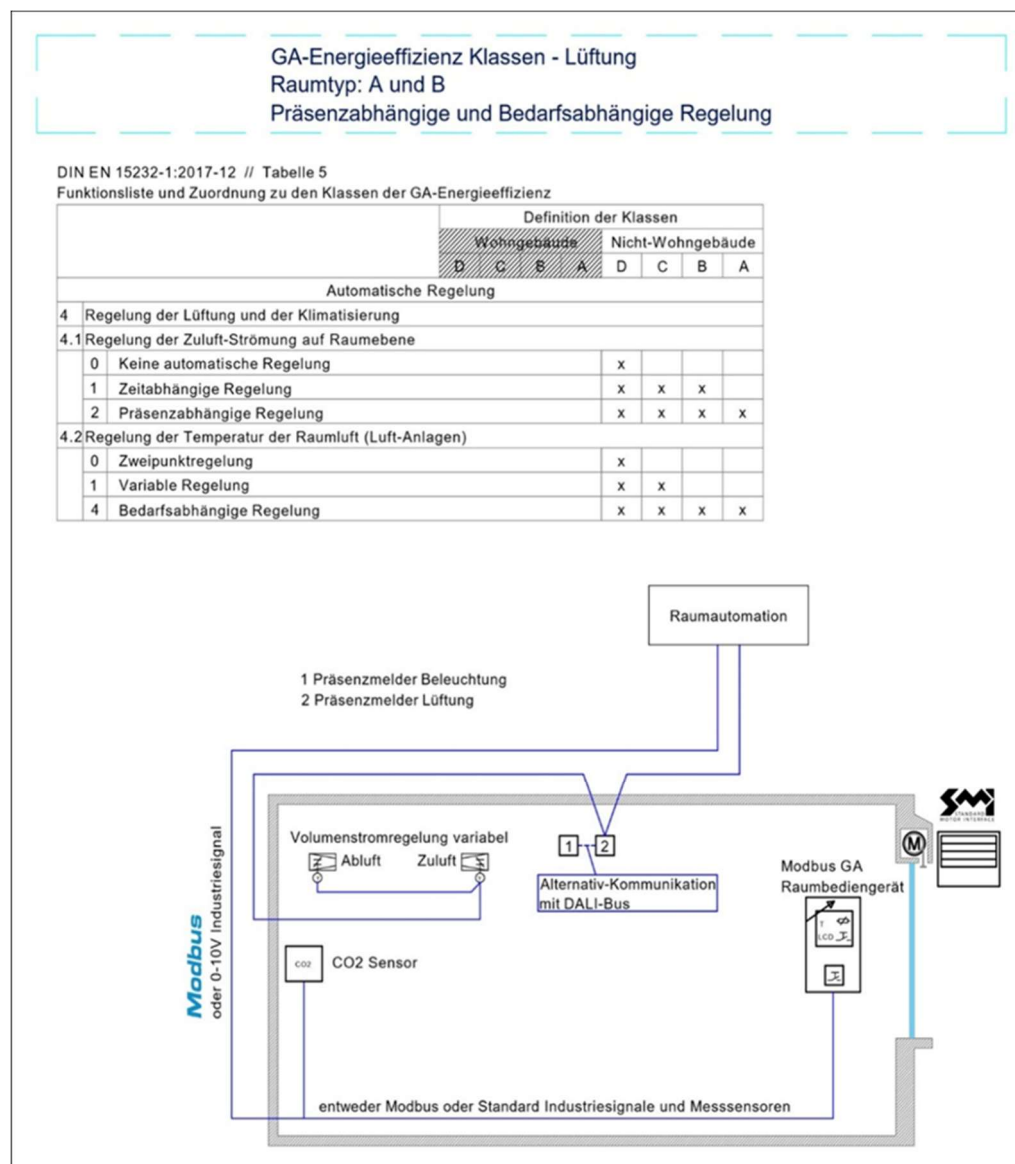


Abbildung 14 – Beispiel für Aufbau Raumautomation – Energieeffizienzklasse A und B Lüftung

Die Volumenstromregler als auch der Luftqualitätssensor können dabei entweder über ein zugelassenes Bus Protokoll und-/ oder Industriesignal entweder an die Raumautomation oder alternativ am Automatisationsgeräte der zugehörigen Automationsschwerpunktes des zentralen Lüftungsgerätes angeschlossen werden.

4. GEBÄUDEAUTOMATION (GA) DES LANDKREIS MÜNCHEN

Unter Gebäudeautomation versteht man gemäß der DIN EN ISO 16484-2 die Einrichtungen sowie die Software und Dienstleistungen für eine automatische Steuerung und Regelung, Überwachung und Optimierung sowie für die Bedienung und das Management zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und sicheren Betrieb der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Die Gebäudeautomation (GA) ist eine Voraussetzung für ein umfassendes Gebäudemanagement.

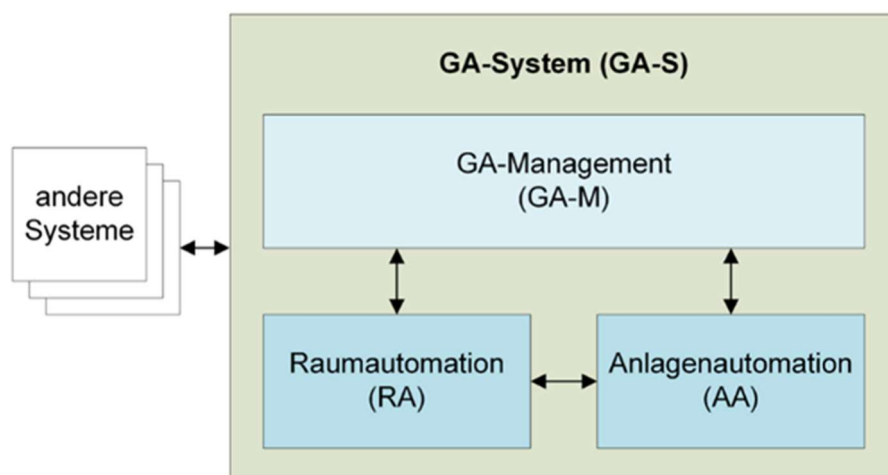


Abbildung 4: funktionale Struktur eines GA-Systems

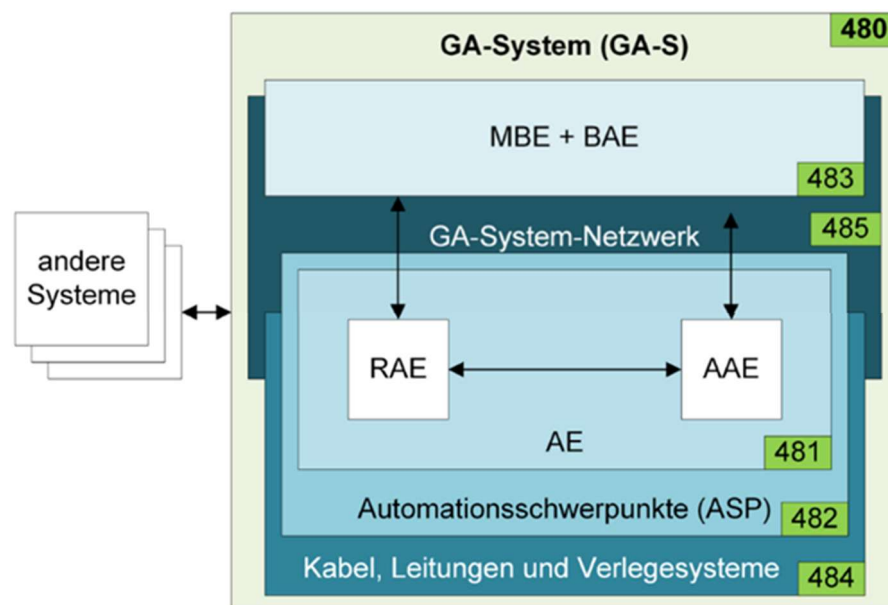


Abbildung 5: Neue Kostenstruktur gemäß DIN 276:2018-12

Zur Gebäudeautomation gehören u.a.:

- Automationseinrichtungen im Bereich der Anlagen- und Raumautomation
- Feldgeräte (Fühler, Geber, Schalt- und Stellgeräte, Sensoren und Aktoren),
- Automationsschwerpunkte (ASP) (ehemals Informationsschwerpunkte ISP)
- Lokale Vorrangbedieneinheiten (LVB),
- Management- und Bedieneinrichtungen,
- Verkabelung, Datennetze und Kommunikationseinheiten,
- Nutzungsrechte (Lizenzen) für Software,
- Dienstleistungen für die Errichtung des Systems (Engineering)

wie technische Klärung, Parametrierung, Test,

- Inbetriebnahme, Dokumentation

480	Gebäude- und Anlagenautomation	Überwachungs-, Steuer-, Regel- und Optimierungseinrichtungen zur automatischen Durchführung von technischen Funktionsabläufen
481	Automationseinrichtungen	Automationsstationen, Bedien-, Anzeige- und Ausgabeeinrichtungen, Hard- und Software, Lizenzen, Funktionen, Schnittstellen, Feldgeräte, Programmiereinrichtungen
482	Schaltschränke, Automationsschwerpunkte	Schaltschränke zur Aufnahme von Automationseinrichtungen, Leistungs-, Steuerungs- und Sicherungsbaugruppen
483	Automationsmanagement	Übergeordnete Einrichtungen für Automation und Management, Bedien-, Anzeige- und Ausgabeeinrichtungen, Hard- und Software, Lizenzen, Funktionen, Schnittstellen
484	Kabel, Leitungen und Verlegesysteme	Kabel, Leitungen und Verlegesysteme, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
485	Datenübertragungsnetze	Netze zur Datenübertragung, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
489	Sonstiges zur KG 480	

Abbildung 6: GA-Kostengruppen gemäß DIN 276:2018-12

Dabei werden unter 489 insbesondere die «Besonderen Leistungen» Leistungen für die Gebäudeautomation beschrieben und in den Projektkosten berücksichtigt. Hierzu gehören z.B. erhöhte Anforderungen an die Bestandsdokumentation der Gebäudeautomation, Ingenieur-, und Planungsleistungen, die an die ausführende Firma übertragen werden sollen, sowie Kosten für Sonderfachleute.

4.1 KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION ALLGEMEINE FESTLEGUNGEN GEBÄUDETYP SCHULEN

4.1.1 KG 480.1 – REDUNDANZEN FÜR DIE GA-SYSTEME

In Schulen werden die haustechnischen Anlagen mit geringer Anforderung an die Verfügbarkeit ausgelegt. Auch wenn der Ausfall von Heizung-, und Lüftungsanlagen, teilweise Unterbrechungen des Schulbetriebes nach sich ziehen würde, werden die Bestandteile Gebäudeautomation nicht redundant ausgeführt.

4.2 KG 481 - AUTOMATIONSEINRICHTUNGEN (AE)

4.2.1 481.1 – AUTOMATIONSSTATIONEN (AS)

Automationsstationen (AS) sind vernetzte, aber ansonsten eigenständige Geräte zur Automatisierung von Prozessen in gebäudetechnischen Anlagen mit den Merkmalen und Funktionen gemäß DIN EN ISO 16484. Die Geräte müssen so konzipiert und programmiert sein, dass sie auch ohne ein übergeordnetes Netzwerk alle geforderten Regelungs-, Steuerungs- und Optimierungsaufgaben autark ausführen können. Dabei besitzen alle Automationsstationen Netzwerkanschlüsse zur Einbindung in ein strukturiertes Netzwerk.

Für die Steuerung und Regelung der Gebäudeautomation sind Automationsstationen mit zugehörigen Automationseinrichtungen auf Basis des BACnet-Datenkommunikationsprotokolls gemäß DIN EN ISO 16484-5 vorzusehen.

4.2.1.1 BACNET-NACHWEISE, ZERTIFIZIERUNGEN AS

Als Automationsstationen wird in der Regel eine AS mit dem AMEV-Profil AS-A oder AS-B gemäß den projektspezifischen Vorgaben der Fachplanung Gebäudeautomation in einem Automationsschwerpunkt (ASP) installiert.

Die zum Einsatz vorgesehenen AS müssen die Anforderungen des Zentralen Leitstandes des Landratsamtes München gemäß den projektspezifischen Detaillisten sowie den darin enthaltenen Detailspezifikationen an die BACnet-Dienste (BIBBs) und die BACnet-Objekte und deren Properties vollumfänglich erfüllen.

Soweit nichts Abweichendes projektspezifisch vereinbart wird, ist eine AS mindestens mit dem AMEV-Profil AS-B einzusetzen.

Die Erfüllbarkeit der Anforderungen ist durch den Bieter/Auftragnehmer anhand der Selbstauskunftsdateien detailliert nachzuweisen.

Dazu müssen die angebotenen AE gem. der Prüfnorm DIN EN ISO 16484-6 in einem ISO-akkreditierten Testlabor geprüft (Konformitätstest) worden sein und dazu folgende Nachweise erbracht und zur Angebotsabgabe bzw. vor Ausführung beigelegt werden:

- Zertifizierungsnachweis für das B-BC Profil von einer nach ISO akkreditierten Zertifizierungsstelle
- aktuell gültige PICS (passend zum Zertifizierungsstand)
- detaillierte BACnet-Selbstauskunft des Bieters zu BACnet-Objekten und deren Properties (sofern im PICS nicht vollumfänglich dargestellt)
- detaillierte BACnet-Selbstauskunft des Bieters zu BACnet-Diensten (BIBBs), (sofern im PICS nicht vollumfänglich dargestellt)
-

Alle in diesem Abschnitt geforderten Nachweise der AE müssen einheitlich zu der verwendeten BACnet-Revisionsnummer und Firmware-Revisionsnummer der AS zugehörig sein.

4.2.1.2 BACNET-MINDESTANFORDERUNGEN AUTOMATIONSSTATIONEN

Die nachfolgenden Mindestanforderungen sind neben den weiteren BACnet-Spezifikationen durch einzusetzende BACnet-Automationsstationen zu erfüllen:

- Bedienung über Bediengeräte (mit projektspezifischer Vorgabe eines herstellerspezifischen Bediengerätes bzw. als Client der MBE-GA)
- Für die Programmerstellung in den Automationsstationen oder für die Änderung von Anforderungen sowie zur Einspielung geänderter Programmbestandteile muss je Gebäude und Produkttyp die notwendige Voraussetzung in Hard- und Software dem Betreiber übergeben werden. (Dieses ist entsprechend im Rahmen der Fachplanung als «Besondere Leistung» auszuschreiben!)
- Sämtliche BACnet-Objekte gemäß der AMEV-Empfehlung B-BC, Profil B müssen bei entsprechender planerischer Anforderung innerhalb der AS mit allen notwendigen Properties realisiert werden können.
- Alle Objekte müssen das Attribut Description mit mindestens 64 Zeichen beschreibbar haben.
- Alle Objekte (Objekt Name) müssen nach dem BAS gemäß Kennzeichnungssystem bezeichnet sein.
- Der AE Name (Device Name) wird ebenfalls mittels dem BAS vergeben (min 10 Zeichen).
- Alle projektierten BACnet-Objekte müssen mit all ihren Properties aus den Automationseinrichtungen ausgelesen werden können.

Die BACnet Object Instance muss in dem normativ festgelegten Bereich liegen. Sie muss in gewissen Grenzen frei definierbar sein, damit eine Eindeutigkeit gewährleistet werden kann.

Die vorgesehenen Instanzen sind vor Ausführung mit dem Betreiber abzustimmen.

4.2.1.3 EIN-/AUSGABEBAGRUPPEN

Ein- und Ausgabebaugruppen für die physikalischen Ein- und Ausgänge sind zur Realisierung der geforderten Ein-/Ausgabefunktionen gemäß den GA-Funktionslisten (VDI 3814 Blatt 4.3) vorzusehen.

Einzelforderungen zu den Baugruppen:

Binär-Ausgänge (BA) für:

- ein- und mehrstufige Impuls- oder Dauerschaltbefehle; (bis 230V, 1A Belastung)
- Dreipunkt-Stellbefehle
- Pulsweitenmodulations-Stellbefehle

Analog-Ausgänge (AA) für die Ausgabe von Analogsignalen:

- kurzschlussfest und direkt mit dem Bezugspotential der Automationseinrichtung verbunden, • Stellgeräte sind am Ausgang direkt anschließbar,
- Ausgänge mit Signalbereich von 0 (4) bis 20 mA sind mit einer Bürde von 250 Ohm belastbar
- Ausgänge mit Signalbereich von 0 (2) bis 10 V sind für einen Mindestwiderstand von 10 kOhm ausgelegt
- Für stetige Regelung: 0-10 V- / 2-10 V- / 0-20 mA / 4-20 mA
- die Digital-/Analog-Umsetzung erfolgt mit mind. 8 Bit Auflösung

4.2.1.4 KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN DER AUTOMATIONSSTATION

Die Kommunikationseinheit dient als Schnittstelle zur Automations-, Management und Feldebene, sowie zum Anschluss von Bedien-/Beobachtungs- und Servicegeräten. Der Ausfall eines Kommunikationsteilnehmers darf nicht zu einem Ausfall oder einer Störung der gesamten Kommunikation führen.

Der Ausfall einer Automationsstation muss auf der Managementebene als Alarm signalisiert werden. Das Einrichten eines BBMD (BACnet Broadcast Management Device) für die Kommunikation in Netzwerken mittels Internet-Protokoll muss möglich sein.

Jede Automationsstation muss zur bidirektionalen Kommunikation (Lesen und Schreiben) mit anderen Gewerken über Kommunikationsschnittstellenmodule zusätzlich zur Kommunikation über BACnet für folgende Standardkommunikationsschnittstellen verfügen, wenn von seitens der Fachplanung vorgegeben:

- Modbus/RTU – Schnittstelle für bis zu 2000 Datenpunkte
- KNX-Schnittstelle für bis zu 1000 Datenpunkte (MBS KNX/BACnet-IP-Router)
- MBus-Schnittstelle für die Erfassung und Fernüberwachung von max. 200 Zählern

4.2.2 KG 481.2 - BEDIEN- UND ANZEIGEEINRICHTUNGEN (BAE)

Es sollen keine Bedien- und Beobachtungseinrichtungen zur Ausführung kommen. In jeder Technikzentrale sollen zum Netzwerkanschluss der ASP (Automationsschwerpunkte) auch ein Netzwerkanschluss zum Anschluss eines mobilen Programmier-, und Bediengerätes hergestellt werden. Der Netzwerkanschluss wird dabei innerhalb des Schaltschranks in Form einer Netzwerkdose montiert.

4.2.3 KG 481.3 – FELDERGÄTE

4.2.3.1 BINÄRE MELDUNGEN

Binäre Meldungen sind ausnahmslos über potentialfreie Kontakte zu führen.

4.2.3.2 AKTIVE ANALOGE EIN- UND AUSGÄNGE

Sofern nicht anders aufgeführt, sind nur Feldgeräte mit den Einheitssignalen 0- 10 V oder 4-20 mA für die analogen Ein- und Ausgänge vorzusehen.

4.2.3.3 PASSIVE ANALOGE EIN- UND AUSGÄNGE

Es sind analoge Eingänge für passive Fühler NI1000 oder Pt1000 einzusetzen.

Alle Thermometer mit Genauigkeitsklasse besser als Klasse B sollten laut Norm jedoch in 3- oder 4-Leiter-Schaltung angeschlossen werden.

4.2.3.4 LEITERTECHNIK

Sofern nicht anders aufgeführt, sind die Feldgeräte bei vernachlässigbarer Messwertverfälschung durch Leitungswiderstände in 2 Leitertechnik auszuführen.

Zur Vermeidung möglicher Messwertverfälschungen durch große Leitungslängen (>30m Leitungslänge) sind passive Messwertgeber mit Genauigkeitsklassen besser als B immer in Drei- oder Vierleitertechnik anzuschließen.

Dabei sind insbesondere die Anforderungen der Fachkraft für Technisches Monitoring proaktiv einzuholen.

4.2.3.5 SCHUTZART

Alle Feldgeräte müssen die Schutzart IP 54 nach DIN EN 60529*VDE 0470-1 erfüllen. In begründeten Sonderfällen, bedingt durch besondere Umgebungsverhältnisse, kann eine höhere Schutzart gefordert und realisiert werden. Die Kabeleinführungen an den Feldgeräten sind mit Verschraubungen zu realisieren.

4.2.3.6 UMGEBUNGSKLIMA

Sofern nicht anders aufgeführt, sind die Feldgeräte folgendes Umgebungsklima auszulegen:

- Umgebungstemperaturen: von -30°C bis +70°C.
- Relative Luftfeuchtigkeit: bis 95% auszulegen.

4.2.3.7 ZUGENTLASTUNG

Grundsätzlich sind Kabeleinführungen von Feldgeräten mit Zugentlastungen zu versehen.

4.2.3.8 WIEDERHOLGENAUIGKEIT

Die Wiederholgenauigkeit der angebotenen Messwertgeber muss betragen:

bei passiver, aktiver, linearer und buskompatibler Temperaturmessung:

- im Bereich von -20 bis +40 Grad C : +/- 0,5 K
- im Bereich von 0 bis +40 Grad C : +/- 0,2 K
- im Bereich von 0 bis +20 Grad C : +/- 0,2 K
- im Bereich von 0 bis +130 Grad C : +/- 1 K
- im Bereich von -30 bis +100 Grad C : +/- 0,5 K
- im Bereich von -30 bis +50 Grad C : +/- 0,5 K

bei passiver, aktiver und linearer Feuchtemessung:

- im Bereich von 10 bis 90 % r.F. : +/- 5 % r.F.
- im Bereich von 10 bis 90 % r.F. : +/- 2 % r.F.
- im Bereich von 20 bis 80 % r.F. : +/- 5 % r.F.
- im Bereich von 20 bis 80 % r.F. : +/- 2 % r.F.

bei passiver, aktiver und linearer Druck- bzw. Differenzdruckmessung:

- im Bereich von 0 bis 0,1 kPa : +/- 0,001 kPa
- im Bereich von 0,1 bis 1 kPa : +/- 0,005 kPa
- im Bereich von 100 bis 1000 kPa : +/- 10 kPa

4.2.4 KG 481.4 – SENSORIK

4.2.4.1 TEMPERATURFÜHLER

Die Gehäuse aller Temperaturfühler sind korrosions- und bruchsicher auszuführen. Rohrleitungs-Temperaturfühler zur Messung der Temperatur von flüssigen Medien in Rohrleitungen und Behältern sind grundsätzlich mit Schutzrohr G 1/2 zu liefern. Die Wahl des Materials und maximal zulässige Druck vom Schutzrohr ist den jeweiligen Erfordernissen anzupassen.

Außentemperaturfühler sind bei Bedarf mit Sonnenschutz und „Vandalenschutz“ auszuführen.

Es sind generell Normfühler als passive Fühler NI1000, Pt1000 einzusetzen.

Bei der Auswahl der Feldgeräte ist immer die Messgenauigkeit des Messgerätes plus der notwendigen Verkabelung zu betrachten. Eine Festlegung bei der Auswahl von NI 1000 oder PT1000 Messfühlern ist über die Anforderung der Messgenauigkeit zu treffen.

4.2.4.2 FEUCHTEFÜHLER

Es sind nur solche Feuchtefühler einzusetzen, die als Ausgang die Einheitssignale 0-10 V, 4-20 mA besitzen.

4.2.4.3 DRUCKFÜHLER

Es sind nur solche Druckfühler einzusetzen, die als Ausgang die Einheitssignale 0-10 V, 4-20 mA besitzen.

4.2.4.4 DRUCKWÄCHTER

Soweit anlagentechnisch erforderlich, sind Druckschalter einzusetzen. Nur bei Vollklimaanlagen sind für die Zuluftfilter Druckmessdosen vorzusehen. In RLT - Anlagen mit Druckverhältnissen über 1500 Pa im Lüftungsgerät, sind die angeschlossenen Lüftungskanäle bzw. die RLT - Geräte mit Maximal-Druckwächtern über eine Sicherheitsabschaltung zu schützen.

4.2.4.5 RAUCHMELDER

Alle RLT - Anlagen erhalten je nach Anforderung des Brandschutzkonzeptes einen Rauchmelder in der Aussenluft mit folgenden Anzeigen am Rauchmelder:

- Luftströmung ausreichend
- Gutzustand
- Rauchmelder ausgelöst (Mit Verschmutzungsüberwachung)

Die potentialfreien Ausgänge des Rauchmelders sind:

- AUSGELÖST
- LUFTSTROM UNTERSCHRITTEN (mindestens Anzeige am Rauchmelder)
- VERSCHMUTZT

4.2.4.6 ZÄHLER

Entsprechend der Vorgaben des Auftraggebers erfolgt die Erfassung von Durchflussmengen und Verbräuchen von Strom, Gas, Trinkwasser, Kühlwasser, Kaltwasser usw. durch Zähler mit oder ohne integrierter M-Bus-Datenschnittstelle oder Impulsausgängen.

Bei durch den Auftraggeber geforderten Einsatz von M-Bus-Zählern erfolgt die Spannungsversorgung der Zähler über einen 230 V Anschluss oder über den M-Bus selbst. Bei Spannungsausfall muss die Verbrauchserfassung mittels Batterie-Pufferung sichergestellt sein. Erfolgt eine Medienabgabe an Dritte, so sind geeichte Zähler zu installieren. Dies trifft dann auch auf die zentrale Liegenschaftseinspeisung /-versorgung zu. Für die Erfassung von Wärmemengen sind generell Wärmezähler einzusetzen, die folgende kommunikative Ausgänge haben:

- Durchfluss- und Wärmemenge

Folgende technische Anforderungen sind für die Montage und Ausführung der M-Bus-Schnittstelle zu erfüllen:

- M-Bus Schnittstelle nach DIN EN 13757
- Baudrate parametrierbar bis 9.600 Baud
- M-Bus Kommunikationszustand sowie M-Bus Messgrößen über Display auslesbar
- Übertragung von Strom- Zählerstand Energie, Wirkleistung, Frequenz, Strom
- cos phi, parametrisiertes Übersetzungsverhältnis von Strom- und Spannungs-Wandlern
- Betriebsstunden, PowerFail, Power-Up Zähler und Gerätefehler
- Übertragung von Wärme/Kälteleistung- Zählerstand, Energie, momentane Leistung,
- momentaner Durchfluss, Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Maximal-Werte
- Übertragung Störung
- Uneingeschränkter Abfragezyklus bei einem Abfragezyklus von 30 s

Folgende technische Anforderungen sind für die Montage und Ausführung Impulsausgänge der Zähler zu erfüllen:

- Impulsausgang geeignet für 24V DC, 20 mA
- Impulsrate parametrierbar
- Impulsdauer parametrierbar auf 100 ms

M-Bus Zähler, die vom Verbraucher oder Ersteller der Anlage eingebaut werden, werden von der ausführenden Firma Gebäudeautomation programmiert und nummeriert.

•

4.2.4.7 MESSUMFORMER

Neu zu installierende Messumformer sind mit den Ausgangssignalen 0-10 V oder 4-20 mA einzubauen. Vorhandene Messumformer sind soweit möglich zu nutzen.

4.2.4.8 VIELFACHMESSGERÄTE

Zur Erfassung von elektrischen Größen, wie z.B. Leistung, Leistungsfaktor, Spannung, Strom, ist ein Vielfachmessgerät nach Vorgabe des Auftraggebers mit oder ohne Modbus/RTU-Schnittstelle in zentralen Schaltanlagen (z.B. Transformatorenstation) einzubauen. Die Vielfachmessgeräte sind vom Fachplaner der Gebäudeautomation in das Zählerkonzept zu übernehmen und in das Gesamtkonzept mit aufzunehmen.

4.2.4.9 REPARATURSCHALTER

Für die Aufschaltung der Reparaturschalter auf die Gebäudeautomation sind die Reparaturschalter grundsätzlich mit einer zweiten Schalterebene auszuführen.

4.2.5 KG 481.5 – AKTORIK

4.2.5.1 STELLANTRIEBE

Alle Stellantriebe werden gemäß VDE 0530 (Regeln für elektrische Maschinen) für Dauerbetrieb (S1) ausgelegt.

4.2.5.2 STELLGLIEDER MIT REGELFUNKTION

Alle Stellgeräte mit Regelfunktion werden ausnahmslos mit den Einheitssignalen 0-10 V /4-20 mA angesteuert. Sofern vom Auftraggeber eine Stellungsrückmeldung gefordert wird, ist diese als aktive Messungen (0-10 V oder 4-20 mA) auszuführen. Die Stellgeräte müssen über eine Handverstellung mit örtlicher Stellungsanzeige verfügen (Ausnahme Regelventil mit Sicherheitsfunktion).

4.2.5.3 2-PUNKT STELLANTRIEBE

Die Rückmeldungen der 2-Punkt-Stellantriebe mit reinen Auf-/Zu-Funktionen sind über potentialfreie Endlagenschalter zu führen.

4.3 KG 482.1 SCHALTSCHRÄNKE

4.3.1 ALLGEMEINES

Die nachfolgend beschriebenen Vorgaben gelten als Mindestanforderungen im Rahmen einer Bauartrichtlinie zum Lastenheft Gebäudeautomation, um für den Betrieb und Instandhaltung der Anlagen nachhaltige Schaltanlagen herstellen zu lassen. Diese technischen Bauartvorgaben für die Schaltanlagen sollen dafür beitragen, dass sich ein Mindestmaß an Gleichheit von Schaltanlagen gewährleisten lässt.

Die DIN EN 61439 als aktuelle Norm für den Bau von Schaltanlagen und Steuerungen beschreibt als Nachfolgenorm der DIN EN 60439 alle technischen Anforderungen an Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen im Schaltschrank und erläutert, wie die Nachweise zu erbringen sind. Die Schaltschränke sind daher als partielle typgeprüfte Schaltgerätekombination gemäß DIN EN 60439-1/VDE 0660-500 auszuführen. Die geforderte Stückprüfung ist nachzuweisen.

Weitere Ausführungsbestimmungen:

- Schutz gegen elektrischen Schlag DIN VDE 0100-410
- Schutz gegen thermische Auswirkungen DIN IEC 60364-4-42*VDE 0100-420
- Schutz bei Überstrom DIN IEC 60364-4-43*VDE 0100-430
- Erstprüfungen nach DIN VDE 0100-610
- Schutz gegen elektrischen Schlag nach DIN EN 50274*VDE 0660-514
- Elektrische Ausrüstung von Maschinen nach DIN EN 60204-1*VDE 0113-1
- Kennzeichnung - Codierungsgrundsätze für Anzeigegeräte und Bedienteile nach DIN EN 60073*VDE 0199
- Dokumente der Elektrotechnik (Schaltungsunterlagen) nach DIN EN 61082
- Schnittstellen nach VDI 3814, Bl. 1.
- Generell gelten für die Ausführung: VDE 0660 Teil 500 = DIN EN 60439 Teil 1 = IEC 439-1 und VDE 0113 Teil 1 = DIN EN 60204 Teil 1 = IEC 204-1
- Bestimmung der Schutzart gemäß VDE 0470 Teil 1 = DIN EN 60529 = IEC 529 unter Beachtung von VDE 0100 Teil 510, Abs. 3, VDE 0100 Teil 729, Abs. 3, VDE 0113 Teil 1, Abs. 4.4 und 13.3 und VDE 0660 Teil 500, Abs. 6 und 7
- Auswahl und Errichtung der Betriebsmittel gemäß VDE 0100 Teil 510 = IEC 364-5-51
- Mindestumfang der Schaltungsunterlagen gemäß VDE 0113 Teil 1, Abschnitt 19 bzw. VDE 0660 Teil 500, Abschnitt 5.3,

Schaltpläne sind durch den Auftragnehmer in „E-Plan“ Plan in der durch den Nutzer eingesetzten Version zu erstellen und müssen folgenden Inhalt besitzen:

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Ansichten und Grundriss der Felder
- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne mit Kabellisten
- Aufbauplan
- Klimaberechnung zu jedem Schaltschrankfeld
- Stücklisten mit Angabe von Menge, Hersteller, Typenbezeichnung und wichtigste technische Daten

Für die Ausführung der elektrotechnischen Anlagen und die Erstellung der technischen Unterlagen sind die entsprechend gültigen VDE- und DIN-Richtlinien einzuhalten.

4.3.2 SCHALTSCHRANKGRÖÖE UND SCHALTSCHRANKAUSSTATTUN

Der Schaltschrank ist als massive Stahlblechkonstruktion mit einer Mindestblechdicke von 1,5 mm zu bauen.

Die Lackierung muss mit mindestens ein Rostschutz und einer Fertiglackierung erfolgen.

Die Außenlackierung ist RAL 7035 Strukturlack, die Montageplatte verzinkt.

Die Türen sind mit einem Profil Halbzylinder 30mm auszustatten.

Die Verdrahtung hat in abgedeckten Kabelkanälen mit einer maximal 60%-igen Belegung zu erfolgen.

Verbindungsleitungen zu beweglichen Türen oder sonstigen Geräten sind flexibel, in Schutzschläuchen verlegt, auszuführen.

Für flexible Leitungen sind Quetschkabelschuhe bzw. Aderendhülsen vorzusehen. Für alle abgehende Kabel und Leitungen sind Reihenklemmen mit Ausnahme der aller Signalkabel in kriechstromfester Ausführung nach DIN EN 60947-7-1 einzubauen.

Reserveadern müssen auf eine Mehrfachklemme, die mit PE verbunden ist, aufgelegt werden.

Querschnitte der abgehenden Kabel sind besonders zu berücksichtigen.

Alle N-Kreise sind über Nullleiter-Trennklemmen zu bilden.

Alle PE-Abgänge sind mit separaten Schutzleiterklemmen, welche auf den Klemmleisten den Abgängen zugeordnet sind, auszuführen.

Zur fachgerechten Behandlung / Installation der Überspannungsschutzorgane und der geschirmten Leitungen ist im Schaltschrank eine Funktions-Potentialausgleichs- Schiene vorzusehen. Die PA-Schiene ist immer mit dem Gebäudepotentialausgleich zu verbinden.

Je Schaltschrankfeld ist eine

- funktstörfreie Beleuchtung mit einem internen Schalter und einem Türkontaktschalter und 230-V-Schukosteckdose mit Überstromschutzorgan
- Die Spannungsversorgung der Beleuchtung und Steckdose ist vor dem Hauptschalter abzugreifen.
- Angeschraubte Schaltplanstasche in ausreichender Größe zur Aufnahme der Schaltpläne einzubauen jeweils ein Stück pro Informationsschwerpunkt

Je Automationsschwerpunkt mit mindestens zwei Standschränken (Kraft-, Automationsteils) ist:

- Ist an einem der Schaltanlagen, ein stabiles, ausklappbares und in der Türinnenseite angeschraubtes Lapptoppult. Für die Spannungsversorgung des Laptops ist in einem Schaltschrankfeld mit eingebauter Automationsstation die erforderliche zusätzliche 230 VAC-Steckdose vorzusehen. Ein graviertes Schild mit der Kodierung der Leitungs-/Kabelfarben und der Klemmenbezeichnung ist oberhalb des Lapptoppultes dauerhaft anzubringen.

4.3.4 SCHUTZART UND EMV KONFORME KABELNMFÜHRUNG

Alle Schaltschränke sind nach DIN EN 60529*VDE 0470-1 in der Schutzart IP 54 oder höher auszuführen. Kabel und Leitungseinführungen sind von unten vorzunehmen. Die Leitungseinführungen sind mit Zugentlastungsvorrichtungen zu realisieren. In Ausnahmefällen (Aufstellort, Gefährdung durch Wassereintritt, Aufstellung mit Sockel nicht möglich etc.) können auch Einführungen von oben mittels Kabelverschraubungen umgesetzt werden. Dabei sind auch Mehrfachverschraubungen zugelassen.

Für den EMV konformen Anschluss von geschirmten Mess-, und Steuerleitungen werden Tragschienen mit zugehörigen Schirmklemmbügeln direkt nach den Kabelabfangschienen montiert.

Bei Kabeleinführung mit Verschraubungen **sind mindestens 20 % Reserve vorzusehen**. Eine entsprechende Reserve für die Zugentlastung ankommender oder abgehender Kabel ist ebenfalls zu installieren.

4.3.5 SCHALTSCHRANKAUFTEILUNG

Die Schaltschränke eines Informationsschwerpunktes sind immer in ein DDC - Feld und in ein oder mehrere Leistungsfelder zu unterteilen. In Ausnahmefällen kann ein Schaltschrank in Rücksprache mit dem Auftraggeber verwendet werden mit dem Auftraggeber. Schaltschrank, Module und Moduleisten müssen gekennzeichnet werden. Unterschiedliche Gewerke z.B. RLT, HZG dürfen nur in Absprache mit dem Auftraggeber in einem DDC bzw. Leistungsfeld integriert werden.

4.3.6 PLATZRESERVEN SCHALTSCHRANK

Zur Vorhaltung von Platzreserven wird für Verdrahtung in den abgedeckten Kabelkanälen eine maximale Befüllung von 60 Prozent vorgegeben. Montageflächen und Klemmschienen dürfen bis maximal 80 Prozent vorbelegt werden. Da prinzipiell gilt, dass Reserveadern auf Klemmleisten zu verdrahten sind, muss an den Klemmleisten eine zusätzliche Platzreserve von 20 Prozent vorgehalten werden.

4.3.7 VERDRAHTUNG

Die Drähte sind in Kabelkanälen bzw. über Kunststoffkämme und hinter Tragblechen zu führen. Die Kabel sind mittels Aufreih - Schellen zu befestigen.

Die Verdrahtung in Schaltanlagen, Steuer- und Schaltschränken ist grundsätzlich in den nachfolgenden Farben vorzunehmen:

Allgemeine Verdrahtung (wenn im Leistungsverzeichnis nicht anders verlangt):

Verdrahtungsfarben im Schaltschrank:		
Hauptstromkreis 400V/AC	L1/L2/L3	schwarz
Neutralleiter	N	hellblau
Schutzleiter	PE	gelb-grün
Steuerspannung 230V/AC nach Trafo	RT/L, RT/N	rot
Steuerspannung 230V/DC	BU/+, BU/-	dunkelblau
Steuerspannung 24V/AC	GY/L, GY/N	grau
Steuerspannung 24V/DC (0-10V Aktor)	PK/+	rosa
Steuerspannung 24V/DC (GND Aktor)	VT/-	violett
Messleitungen, Zählimpulse	WH	weiß
Meldungen AS, potentialfrei	BN	braun
Fremdspannung (Versorgung von Fremdteil)	OG	orange
Fremdspannung (Versorgung von Lastteil)	OG	orange
USV-Spannung 230V AC	L	schwarz
USV-Spannung Neutralleiter	N	hellblau

Abbildung 7 - Vorschlagstabelle für Verdrahtungsfarben von Schaltanlagen der Gebäudeautomation

Meldeleuchten, Druckknöpfe

- Für Leuchtenmelder und Druckknöpfe sind Farben nach
- VDE 0199 zu verwenden, insbesondere:

Leuchtmelder

- rot: Gefahr, Alarm (z.B. Schalterfall)
- gelb: Störung (z. B. Übertemperatur)
- grün: normaler Betriebszustand
- weiß: Betrieb (z.B. Geräte eingeschaltet)

Für alle Leuchtmelder und LED-Anzeigen ist eine Prüfeinrichtung mit Prüftaste herzustellen.

Druckknöpfe:

- rot: Aus, Alarm
- grün: Ein

4.3.8 EINBAU DER AUTOMATIONSEINRICHTUNGEN

Es ist vom Fachplaner Gebäudeautomation eine Aufteilung nach Automations- und Kraftfeldern zu treffen.

Werden für die gesamten Komponenten eines Informationsschwerpunktes mehrere Gehäuse (Schaltschrankfelder) benötigt, so sind die Automationseinrichtungen in einem separaten Schaltschrankfeld zu installieren. Bei nur einem Gehäuse sind die Automationseinrichtungen räumlich zusammenhängend zu installieren. Der Einbau der Automationsstation (AS) erfolgt auf Hutschiene im Schaltschrank.

Die Ein- und Abgangsklemmen der Steuerbaugruppen und der Eingangs-, und Ausgangsbausteine der Automationseinrichtungen werden dabei auf Reihenklemmen, dabei mit Bedarf mit Erdungs- und Nullleiterklemmen, verdrahtet. Die Prozessschnittstellen nach DIN EN ISO 16484-3 werden ebenfalls mit Normhutschieneadapter hergestellt. Leitungen die Fremdspannungen führen, Verbindungsleitungen zu Fremdsystemen sowie Anschlüsse für Datenbusanbindungen sind über Messtrennklemmen zu führen.

4.3.9 SCHALTSCHRANKEINBAUTEN LEISTUNGSTEIL

4.3.9.1 BELÜFTUNG

Grundsätzlich muss der Schaltschrank mit einer Wärme-Abführung ausgestattet werden, die, je nach Erfordernis, über einen Zuluftfilter, einen Ablüfter mit Thermostat erfolgt.

4.3.9.2 EINSPEISEFELD

Im Einspeisefeld der Schaltanlage auf der Türinnenseite ist ein Typenschild mit folgenden Angaben anzubringen:

- • CE Kennzeichnung
- • Hersteller
- • interne Werknummer
- • Baujahr
- • Anlagenbezeichnung
- • Schaltschrankinterne Steuerspannungen
- • Gesamtnennstrom
- • Gesamtleistung
- • Versorgungsspannung
- • Verdrahtungsfarben
-

4.3.9.3 EINSPEISUNG

Die Einspeisung besteht immer aus 5 Zuleitungsklemmen, Hauptschalter 4-polig und mit Hilfskontakten zur Meldung auf der DDC - Unterstation. Der Hauptschalter ist in Hauptschalter-"AUS" Stellung abschließbar. Der Hauptschalter ist mit einem roten Griff und einer Beschriftung (Hauptschalter) auszuführen. Die Auslegung der Leistung hat immer nach AC3-400 Volt zu erfolgen.

In den Niederspannungsbereichen der Gebäudeautomation wird ein TN-S Netz vorausgesetzt. Dabei werden bei Einspeisungen von über 160 Ampere fünfpolige Sammelschienen vorgegeben. Leistungsschalter, Lasttrennschalter, Sicherungen und Überspannungsschutzgeräte werden dabei mittels passenden Adapters mit der Sammelschiene verbunden.

Bei nebeneinanderstehenden Schaltschränken mit verschiedenen Einspeisungen werden sowohl mechanische Abschottungen zwischen den Netzeinspeisungen, als auch ein sternförmig angeschlossener Potentialausgleich vorgegeben.

Ausgenommen bei den Lasttrennschaltern sollen keine Schmelzsicherungselemente verwendet werden.

Der Betätigungsgriff wird auf der Schaltschranktür und der Leistungsschalter auf der Montageplatte montiert. Bei Hauptschaltern bis 63A ist eine komplette Anordnung in der Tür zulässig. Hauptschalter größer 63A sind auf der Montageplatte anzuordnen. Das Öffnen der Tür muss auch ohne Ausschalten des Hauptschalters möglich sein.

4.3.9.4 STEUERSPANNUNGSVERSORGUNG

Überstromschutzorgane für die Steuerspannungsversorgung sind mit Hilfskontakt auszustatten und als Sammelmeldung pro Feld auf die DDC - Automationsstation aufzuschalten.

4.3.9.5 SCHUTZEINRICHTUNG FÜR STEUERSPANNUNGSVERSORGUNG 24 V/DC

24 V / DC Verbraucher werden mit mehrkanaligen, elektronischer Geräteschutzschaltern ausgestattet. Diese Schutzeinrichtung soll dabei mindestens bis zu vier Verbrauchern an 24 V/DC Spannungsquellen bei Überlast und Kurzschluss schützen. Die Geräte müssen zudem eine elektronische Verriegelung der eingestellten Nennströme besitzen und zur Installation auf DIN-Tragschienen geeignet sein.

4.3.9.7 PHASENÜBERWACHUNG, STÖRMELDE- UND BETRIEBSLEUCHTEN

Es werden alle Überwachungseinrichtungen von Steuerspannungsstromkreisen, zudem Betriebs-, Stör-, und Statusmeldungen von Schaltschranküberwachungsgeräten und automatischen Schaltanlageneinbauteilen digital erfasst und mit der Automationsstation verbunden.

Dabei sind Phasenleuchten und eine Phasenüberwachung mit potentialfreiem Störmeldekontakt, zu installieren. Störmeldungen sicherheitsrelevanter Verriegelungen sind über Meldeleuchten auf der Schaltschrankfront anzuzeigen. Für alle anderen Störmeldungen ist eine Leuchte pro Schaltschrank als Sammelstörung vorzusehen. Alle Meldelampen sind als Leuchtdioden vorzusehen. Bei Netzwiederkehr ist ein automatischer Anlauf trotz ausgelöster Phasenüberwachung zu gewährleisten.

4.3.9.8 LEISTUNGSBAUGRUPPEN, LEISTUNGSABGÄNGE

Für Motorleistungen ab 5 kW sind technische Maßnahmen zur Reduzierung des Anlaufstromes zu planen und auszuführen. Einstufige Motoren werden ab einer elektrischen Leistung von 7,5 kW über Frequenzumformer oder Sanftanläufer angesteuert. Transformatoren, Gleichrichter und Schaltgeräte dürfen nur bis zu 70% der zulässigen Bemessungsgrenze belastet werden.

4.3.9.9 SICHERHEITSRELEVANTE STEUERUNGEN

Die Sicherheitsfunktionen werden in verdrahteter Steuerung in einer Sicherheitskette und in paralleler Verarbeitung in der SPS/DDC verarbeitet. Diese Funktionen müssen ebenfalls über die Leittechnik zu quittieren sein!

Das betrifft im Einzelnen:

- Frostschutzsteuerung (verriegelnd)
- STW / STB / SDB - Steuerung Fernwärme, Fußbodenheizung, BWW
- Motorschutz bei Pumpen und Ventilatoren
- Not-Aus-Schaltung Heizungskessel (verriegelnd)
- BSK-, BMZ-Kontakte und Rauchmelder (verriegelnd)
- Entrauchungssteuerungen
- Max. Druckwächter für RLT - Anlagen
- Luftseitige Strömungswächter für E. -Heizregister und Befeuchter (verriegelnd)
- Max. Feuchtwächter
- Gas-Überwachung und Anlagensteuerung
- Kältemittelüberwachung und Anlagensteuerung
- Trockenlaufschutz für Pumpen

Eine Entriegelung dieser Störungen ist jeweils nur am Schaltschrank möglich. Die Sicherheitskette schaltet je nach Aufgabenstellung das entsprechende Anlagenelement oder die Gesamtanlage ab.

4.4 KG 484 – KABEL, LEITUNGEN UND VERLEGESYSTEME

4.4.1 ALLGEMEINES

Es wird eine saubere rechtwinklige Leitungsverlegung gefordert, auch in Zwischendecken und im Unterputz. Bei der Verlegung von Installationsrohren mit Metallmantel müssen alle Rohrenden mit Endtüllen versehen werden. Diese sind ordnungsgemäß anzubringen. Eine nachträgliche Installation durch Aufschneiden und Überschieben ist nicht zulässig. Die vorgeschriebenen Abstände zwischen Fernmelde- und Starkstromleitungen sind einzuhalten und getrennte Abzweig- bzw. Klemmkästen zu verwenden. Als Leitungsweg werden die Senkrechte und die Waagrechte vorgeschrieben. Die Installation ist leitungssparend auszuführen. Die Leitungen sind unter Beachtung der vorstehenden Ausführungsbestimmungen auf kürzestem Weg zu und zwischen den Anschlussstellen zu verlegen. Sofern Mantelleitungen auf dem Rohfußboden verlegt werden, sind diese mit einem Kunststoff-Panzerrohr gegen mechanische Beschädigungen zu schützen. In Räumen mit Aufputz-Installation und in den Steigleitungsschächten werden die Leitungen auf Abstandsschellen bzw. auf Hohlschienen mit Reihenschellen verlegt (alle Schellen mit Schraubbefestigung, Klebefestigungen sind nicht zugelassen). Bei Unterputzinstallation in Montagewänden und dergleichen werden die Leitungen in Rohre eingezogen. Leitungen im Fußboden sind in Schutzrohren zu verlegen. Über Rohre im Fußboden sind sofort nach Verlegung Bestandspläne M 1:50 anzufertigen. Die Verlegung von NYY - Leitungen ist im Gebäude nicht zugelassen. Das Verlegen der Kabel und Leitungen erfolgt auf Schellen, in Elektro-Installationsrohren, in Elektro-Installationskanälen, auf Kabelbahnen und Leitungsträgern. Leitungen in Heizungsschächten sind den mechanischen und thermischen Belastungen anzupassen. Hitzebeständige Leitungen müssen in Aluminiumrohr geführt werden. Als Schutzrohr für die Außenmontage ist nur Aluminiumrohr zugelassen. Die Befestigung von Kabeln und Leitungen auf senkrechten Kabeltrassen dürfen nur mit wieder lösbaren Schellen ausgeführt werden. Kabelbinder sind als Befestigung nicht zugelassen. Abgeschirmte Leitungen sind bei Bedarf einzusetzen, wobei der Schirm nur einseitig an der Abgangsseite angeschlossen werden darf. Von dieser Regel ausgenommen sind die Leitungen von Frequenzumformern, bei denen die entsprechenden Vorschriften für die Ausführung der Erdung des Schirmes zu beachten sind. Freileitungen bzw. Freiluftverkabelung sind grundsätzlich nicht zulässig.

Der Fachplaner der Gebäudeautomation hat zu jeder Planungsphase bis hin zur Vorbereitung der Vergabe zu überprüfen ob Anforderungen an eine halogenfreie Verkabelung gestellt sind. Diese stammen in der Regel aus Förderanforderungen oder Vorgaben einer Zertifizierung (BNB). Sollten diese Qualitätsansprüche gelten müssen zumindest die Kabel-, und Leitungen außerhalb der Technikzentralen mittels halogenfreier Ummantelungen hergestellt werden.

4.4.2 SCHNITTSTELLEN ZUM GEWERK DER ELEKTROTECHNISCHEN ANLAGEN

Die Klärung von Schnittstellen zu den anderen Gewerken muss in den ersten Projektphasen abgestimmt und verbindlich vereinbart werden. Zur Schnittstelle der elektrischen Installationen zur Gebäudeautomation stellt das Landratsamt München Mindestanforderungen auf. Dabei kann nach Abstimmung mit dem Auftraggeber auch die komplette Verkabelung zur Gebäudeautomation durch die ausführende Elektrofirma hergestellt werden. Die Fachplanung der Gebäudeautomation wird dabei jedoch nicht von seiner planerischen Verantwortung entbunden.

Die Mindestanforderungen an die Schnittstellenfestlegung sind dabei:

- Herstellung der Verlegesysteme innerhalb der Technikzentralen durch das Gewerk GA
- Herstellung der Leitungsführungssysteme innerhalb der Technikzentralen durch das Gewerk GA
- Herstellung der Kabel -, und Leitungsverbindungen innerhalb der Technikzentralen durch GA
- Mitbenutzung der Verlegesysteme Gewerk ELT außerhalb der Technikzentralen
- Mitbenutzung der Leitungsführungssysteme Gewerk ELT außerhalb der Technikzentralen
- Endverlegung und Anklemmarbeiten an den GA-Betriebsmitteln durch das Gewerk GA
- Endverlegung und Anklemmarbeiten an den GA-Schaltanlagen durch das Gewerk ELT

Die Schnittstellenabstimmung zwischen den Fachplanern der GA und der Elektrotechnik sind projektspezifisch abzustimmen und nach Abstimmung mit dem Auftraggeber in Form eines Schnittstellenkataloges zu dokumentieren.

4.4.3 ANSCHLUSS DER ELEKTRISCHEN BETRIEBSMITTEL

Die elektrischen Betriebsmittel sind grundsätzlich über zugentlastende Kabelverschraubungen anzuschließen. An den Kleinantrieben wie Pumpen usw., Reglern bzw. Fühler ist eine Reservelänge des Kabels oder der Leitung in Form eines gebündelten Ringes anzubringen. Diese Reservelänge dient zum unproblematischen vorübergehenden Ausbau des Betriebsmittels und vermeidet das aufwendige Ab- und wieder Aufklemmen der Kabel und Leitungen bei mechanischen Arbeiten an der jeweiligen Anlage.

4.4.4 VERLEGESYSTEME

Alle metallischen Kabelträgersysteme sind durchgängig für den Potentialausgleich untereinander durch Verwendung von geeigneten Schrauben, Sicherungsscheiben und Verbindungsstücken mechanisch und elektrisch gut leitend zu verbinden. Befestigungen von Verlegesystemen untereinander und an Tragekonstruktionen sind nur mit systemgerechten und systemgebundenen Zubehörteilen auszuführen. Generell ist für Befestigungen und Vorrichtungen nur vom Hersteller des Verlegesystemes empfohlenes Material zu verwenden, sofern im Leistungsverzeichnis nichts anderes gefordert wird, bzw. durch behördliche oder andere Auflagen festgelegt ist.

4.4.5 SCHUTZMAßNAHMEN ZUR ELEKTROMAGNETISCHEN VERTRÄGLICHKEIT (EMV)

Es gilt Schutzmaßnahmen bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen unter Berücksichtigung der aktuellen EMV-Richtlinien zu ergreifen. EMV-relevanten Normen für die Installation elektrischer Anlagen stammen aus den Normenreihen DIN VDE 0100 (DIN VDE 0100-444) und DIN EN 61000 (VDE 0839).

Es gelten aktuell die Schutzmaßnahmen durch Herstellung von ausreichenden Abständen, Herstellung von Abschottungen durch z.B. Trennsteg in Verlegesystemen sowie den Schutz durch Abschirmung.

Um die Verlegebedingungen der Leitungen zur Vermeidung von EMV-Einflüssen grundsätzlich zu erfüllen, sollen für die Mess-, und Steuerleitungen ausschließlich abgeschirmte Leitungstypen verwendet werden.

Für Mess-, und Feldbusleitungen sind hierzu Leitungstypen LIYCY mit Querschnitt von 0,5 bis 0,75 mm² mit einer zweckbedingten Anzahl von Adern vorzusehen.

Für Steuerleitungen über die auch Spannungsversorgungen von 24V/AC bis 230 V/AC übertragen werden, sollen universal einsetzbare Steuerleitungen der Leitungstypen YSLYCY – JZ/-OZ/-OB-/JB verwendet werden. Es handelt sich dabei nicht um eine harmonisierte Kabeltypenbezeichnung. Die unterschiedlichen Leitungsaufbauten bzw. unterschiedliche Farb-, und Kennzeichnungseigenschaften daher kurz zusammengefasst:

- JZ: ein grün-gelber Schutzleiter, restliche Adern sind schwarz mit Zahlenaufdruck
- OZ: ohne grün-gelben Schutzleiter, Adern sind schwarz mit Zahlenaufdruck
- OB: ohne grün-gelben Schutzleiter, Adern sind farbig nach DIN VDE 0293
- JB: ein grün-gelber Schutzleiter, restliche Adern sind farbig nach DIN VDE 0293

Bei den Leitungstypen YSLYCY-XX handelt es sich um geschirmte Maschinensteuerleitungen mit feindrähtigen Adern, PVC-Innenmantel und unterschiedlichen Aderkennzeichnungen. Es sind universell einsetzbare Anschluss- und Steuerleitungen für den Maschinenbau, die Signalübertragung und die Anlagentechnik mit erhöhten Anforderungen an die Störsicherheit der Signalübertragung (EMV) im Innenbereich.

4.4.6 ERDUNG, POTENTIALAUSGLEICH

Die Erdung bzw. der Potentialausgleich ist entsprechend VDE 0141- VDE 0100 Teil 410 und Teil 540 auszuführen. Bei der Ausführung des Potentialausgleichsystems ist ein erhöhtes Maß an Sorgfalt anzuwenden. Vor allem müssen ein Schutz gegen mechanische Beschädigungen und ein dauerhafter Kontakt der Anschlüsse gewährleistet sein. Die auszuführenden PA-Anschlüsse müssen in ihrer Qualität gleichwertig zu den Richtlinien über Schutzleiteranschlüsse nach VDE 0100, Teil 540 sein. Sie sind gut sichtbar und kontrollierbar anzubringen. In den Gewerkeschaltsschränken, DDC - Automationsstationen sowie der Leitzentrale ist die Verbindung von inaktiven Metallteilen (gem. DIN EN 50178*VDE 0160), wie z.B. Geräterahmen untereinander bzw. mit dem Schrankgehäuse, gut leitend und niederinduktiv mit entsprechenden Verbindungselementen sicherzustellen. Die Schrankgehäuse sind über Potentialausgleichsleiter in den inneren Blitzschutz/Gebäude-Potentialausgleich einzubeziehen.

4.4.7 BRANDSCHUTZMAßNAHMEN IN KABELKANÄLEN UND SCHÄCHTEN

Kabel und Leitungen für Einrichtungen, deren Betrieb auch in Notfällen aufrechterhalten werden muss (z. B. berechnete Motoren, RWA, Klappen, Sicherheitsbeleuchtung, usw.), müssen von anderen Kabeln und Leitungen feuersicher getrennt verlegt werden. Hierzu sind Leitungen und

Trassen je nach Anforderung in E30, E90 zu verwenden (VDE 0108 Teil 1). Verkabelung für Geräte/Motoren im Zusammenhang mit der Brandgasentlüftung / Entrauchung, die im Brandfall unter Spannung gehalten werden müssen, ist in Funktionserhalt E90 berücksichtigt (durch Brandschutzgutachten mind. gefordert E60). Insbesondere sind die Installationen von Verbrauchern, die durch eine Netzersatzanlage (AEV, USV) erfasst werden, zu klären. Bei der Kabel- und Leitungsverlegung (auch bei Kabelkanälen und Schächten) durch brandabschnittsbegrenzende Bauteile wie Decken und Wände müssen diese Durchbrüche bzw. Kanäle brandsicher verschlossen werden. Die Abdichtung ist so auszuführen, dass auch kein Rauch, Gas und Löschwasser durchdringen kann. Sie ist ordnungsgemäß zu beschriften und zu zertifizieren. Des Weiteren ist die zulässige Brandlast (VDE 0108, DIN 4102) zu beachten. Die Muster - Leitungsanlagen - Richtlinie (MLAR) ist einzuhalten. Zur Nachinstallation sind hierfür bevorzugt Kabelboxen zu verwenden.

4.5 KG 483 - MANAGEMENT- UND BEDIENEbene (MBE)

4.5.1 ALLGEMEINES

Die Management- und Bedieneinrichtungen sind Teil des GA-Managements. Sie ermöglichen ein gezieltes Überwachen und Einwirken auf die Prozessabläufe aus übergeordneter Sicht. Zu den Aufgaben der MBE gehören u. a. die Funktionen übergeordnetes Bedienen, Beobachten und Parametrieren, Ereignis-/Alarmverarbeitung, Protokollieren, Historisieren, Auswerten (Bilanzieren, Statistik), Dokumentieren und Datensicherung.

Die MBE kann neben der Anbindung an das GA-Netzwerk eine oder mehrere Schnittstellen (Datenschnittstelleneinheiten, kurz DSE) zur Anbindung von weiteren Einrichtungen besitzen (z. B. CAFM-Systeme für das Facility Management). Für den „Gebäudetyp Schule“ sind diese Eigenschaften vorerst nicht vorzusehen. Auch eine Aufschaltung auf eine zentrale Leittechnik ist aktuell nicht umzusetzen.

Die Nutzung anlagenübergreifender Managementfunktionen setzt eine Zusammenschaltung aller zugehörigen GA-Systeme zu einem interoperablen Gesamtsystem voraus. Hierzu wird die offene Kommunikation über BACnet IP bereits auf Automationsebene festgelegt. Zur Vorbereitung auf die weiteren Lebenszyklen der Liegenschaft/des Gebäudes müssen die Interoperabilitätsstandards der BACnet Kommunikation nachgewiesen und getestet werden. Die Nachweisführung und Vorgabe von Testaufbau mit Szenarien sind je nach Projektgröße durch den Fachplaner der Gebäudeautomation vorzugeben.

Bei der Planung und Realisierung von Management- und Bedieneinrichtungen (MBE) kommt es vor allem auf den Systemaufbau mit zugehörigen Hard-, und Softwarebestandteilen an. Je nach Projektgröße der Gebäudeautomation stehen die Einrichtungen der MBE mit den Bedürfnissen und Anforderungen der zukünftigen Nutzer / Betreiber in direktem Zusammenhang. Es stehen daher, je nach Anzahl der BAC Net Objekten des GA-Projektes, prinzipiell drei Systemvarianten zur Auswahl.

4.5.2 VARIANTE 1 (A) ZUGRIFF ÜBER WEB DIENSTE AUF AUTOMATIONSSTATION

Bei der Variante 1 (a) wird das MBE-Konzept über Zugriff auf Webdienste des GA-Systems umgesetzt. Dabei werden die WEB-Dienste auf dem WEB-Server einer der Automationsgeräte eingerichtet. Die notwendigen Applikationen, Vereinbarungen von Zugriffsebenen und Zugriffsrechten, die Art und Inhalte der grafischen Darstellungen, die Software zur lizenzfreien Bearbeitung der grafischen Oberfläche, die Einstellung von Zeitprogrammen und die Auswahl zur Art der Alarmausgabe und Weitermeldung der Störmeldungen wird im projektspezifischen Betreiberkonzept der jeweiligen Schule festgelegt.

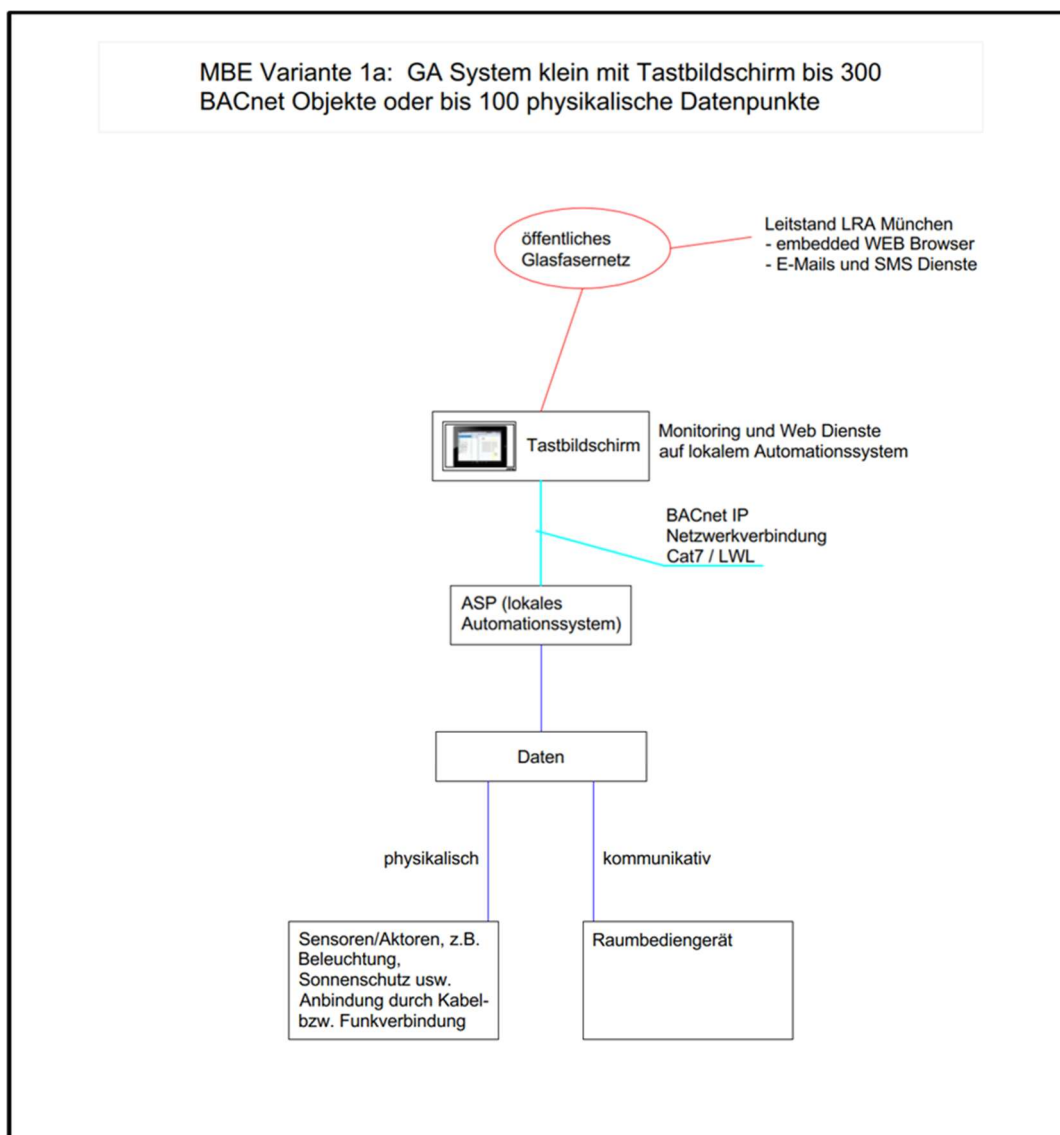


Abbildung 8 - Management Bedieneinrichtung über WEB Dienste - WEB Sides auf Automationsstation

Dezentrale Zugriffe sind über WEB Browser möglich.

4.5.3 VARIANTE 1 (B) ZUGRIFF ÜBER WEB-DIENSTE AUF ALL – IN ONE – TOUCHPANEL

Bei der Variante 1 (b) wird das MBE-Konzept über Zugriff auf Webdienste des GA-Systems umgesetzt. Dabei werden die WEB-Dienste auf dem WEB-Server eines „All in One“ Tastbildschirm PC eingerichtet. Die notwendigen Applikationen, Vereinbarungen von Zugriffsebenen und Zugriffsrechten, die Art und Inhalte der grafischen Darstellungen, die Software zur lizenzfreien Bearbeitung der grafischen Oberfläche, die Einstellung von Zeitprogrammen und die Auswahl zur Art der Alarmausgabe und Weitermeldung der Störmeldungen wird im projektspezifischen Betreiberkonzept der jeweiligen Schule festgelegt.

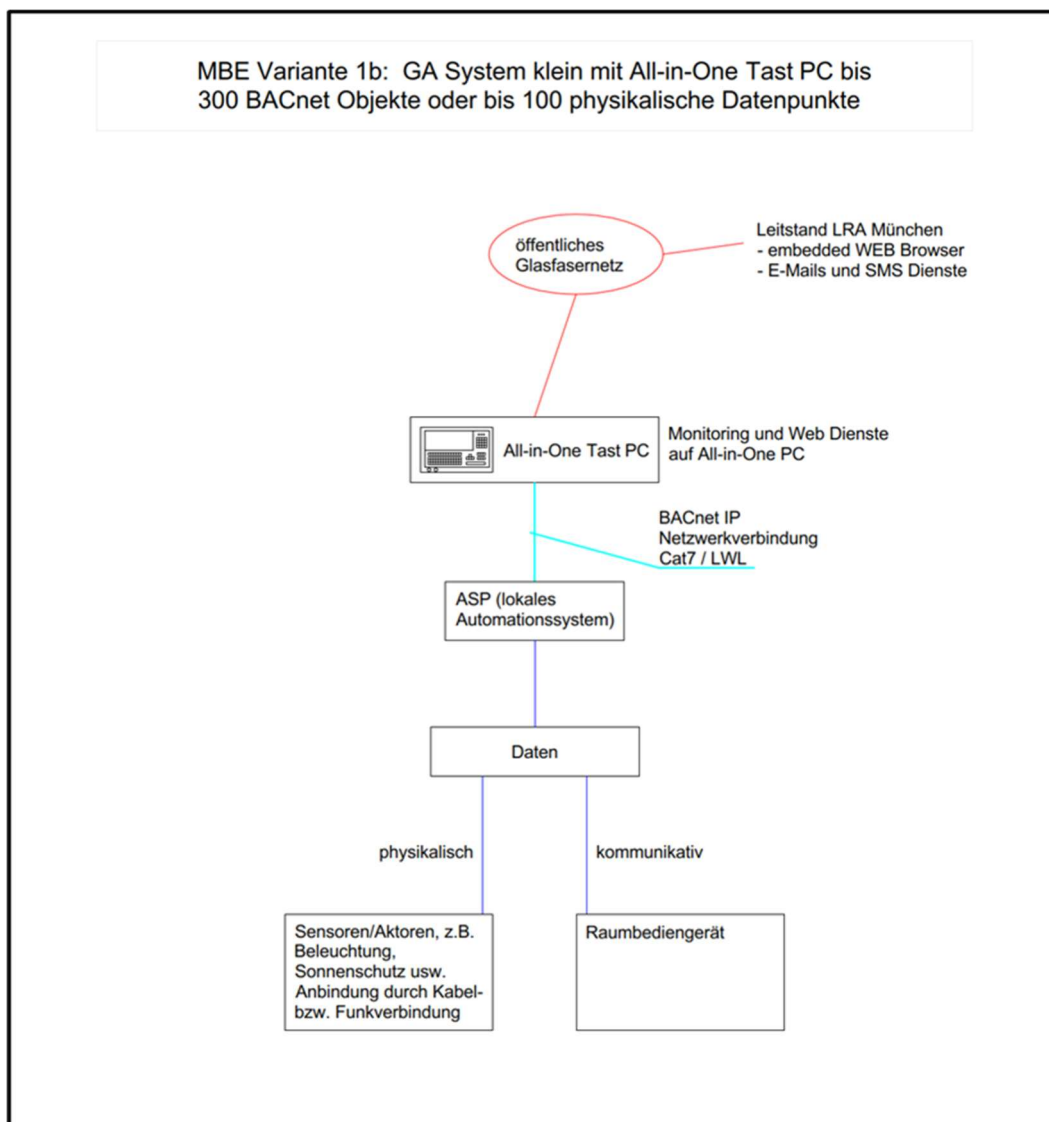


Abbildung 9 - Management Bedieneinrichtung über WEB Dienste - WEB Sides auf All in One Tastbildschirm

Dezentrale Zugriffe sind über WEB Browser möglich.

4.5.4 VARIANTE 2 - ZUGRIFF ÜBER WEB-DIENSTE AUF FIRMENSPEZIFISCHE MBE

Bei der Variante 2 wird das MBE-Konzept entweder über Zugriff auf Webdienste des GA-Systems oder als Server / Client System mit einer fabriktsspezifischen Visualisierungssoftware umgesetzt. Diese Variante kann alternativ für Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden. Generell muss jedoch mit der Betriebstechnik die Umsetzung der Variante 3 vorrangig abgestimmt werden. Die Anforderung zur Anbindung über BACnet auf den lokalen Server bleibt dabei obligatorisch.

Dabei werden entweder WEB-Dienste auf einem PC (auch Server tauglich) eingerichtet oder Management, Beobachtungs-, und Bedienungsapplikationen mit den zugehörigen Farbgrafiken auf einer Visualisierungssoftware des GA-Systems eingerichtet. Die notwendigen Applikationen, Vereinbarungen von Zugriffsebenen und Zugriffsrechten, die Art und Inhalte der grafischen Darstellungen, die Software zur lizenzfreien Bearbeitung der grafischen Oberfläche, die Einstellung von Zeitprogrammen und die Auswahl zur Art der Alarmausgabe und Weitermeldung der Störmeldungen wird im projektspezifischen Betreiberkonzept der jeweiligen Schule festgelegt.

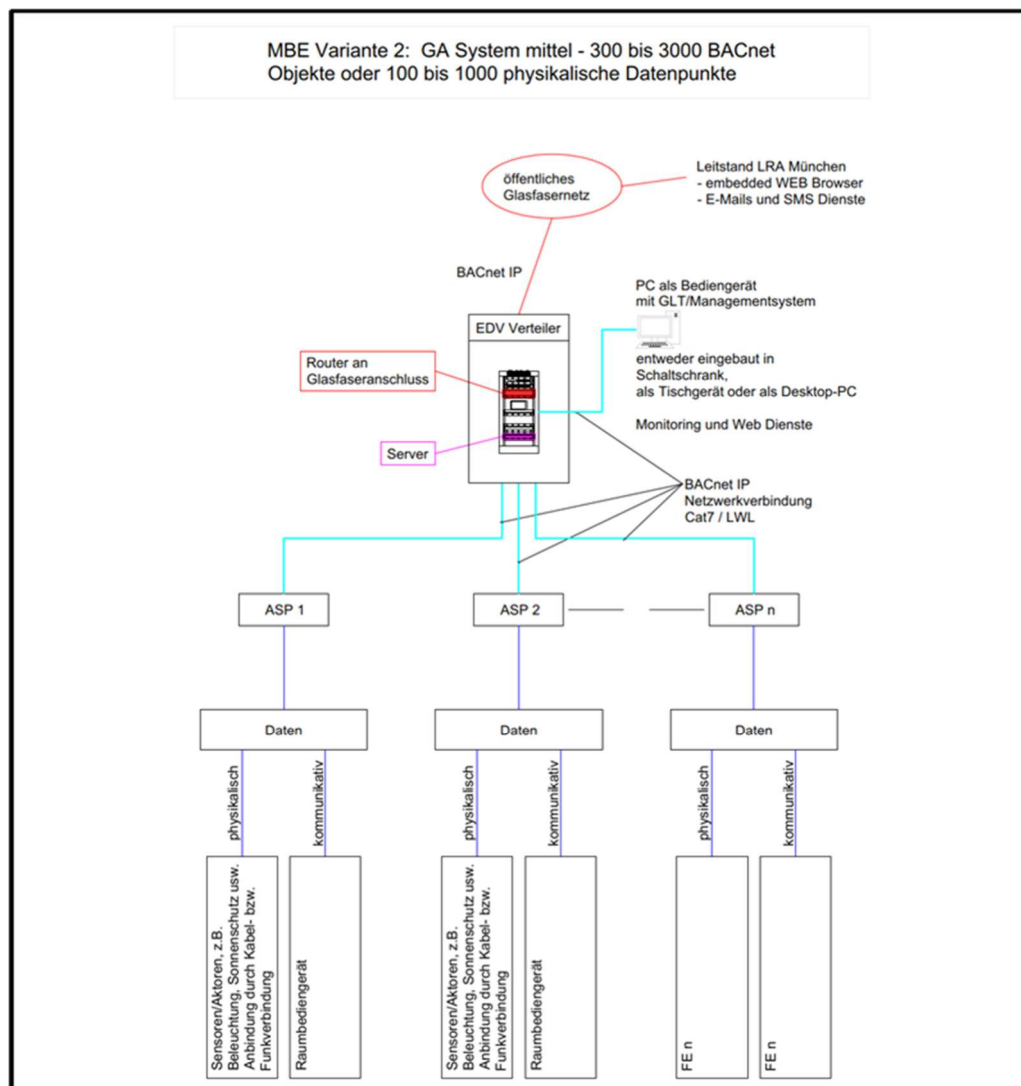


Abbildung 21 - Management Bedieneinrichtung über WEB-Dienste firmenspezifischer MBE mit BACnet Anbindung

4.5.5 VARIANTE 3 – MBE MIT VORGABE FABRIKAT SIEMENS - ZUGRIFF ÜBER WEB-DIENSTE

Bei der Variante 3 wird das MBE-Konzept als Server / Client System mit fabrikatsspezifischer Vorgabe der Visualisierungssoftware von Siemens umgesetzt. Dabei werden die Management, Beobachtungs-, und Bedienungssaplikationen mit den zugehörigen Farbgrafiken auf einer Visualisierungssoftware des GA Systems eingerichtet. Die notwendigen Applikationen, Vereinbarungen von Zugriffsebenen und Zugriffsrechten, die Art und Inhalte der grafischen Darstellungen, die Software zur lizenzfreien Bearbeitung der grafischen Oberfläche, die Einstellung von Zeitprogrammen und die Auswahl zur Art der Alarmausgabe und Weitermeldung der Störmeldungen wird im projektspezifischen Betreiberkonzept der jeweiligen Schule festgelegt.

Wichtig: Die MBE der Variante 2 wird hierbei zusätzlich installiert. Hierüber werden von Auftraggeber der GA die Qualitäts-, und Leistungsnachweise erbracht. Diese MBE bleibt dabei mindestens bis zum Ende der vertraglich vereinbarten Gewährleistungszeit in Betrieb oder verlängert sich automatisch bei Übertragung von Wartungs-, und Serviceleistungen an den Auftragnehmer GA.

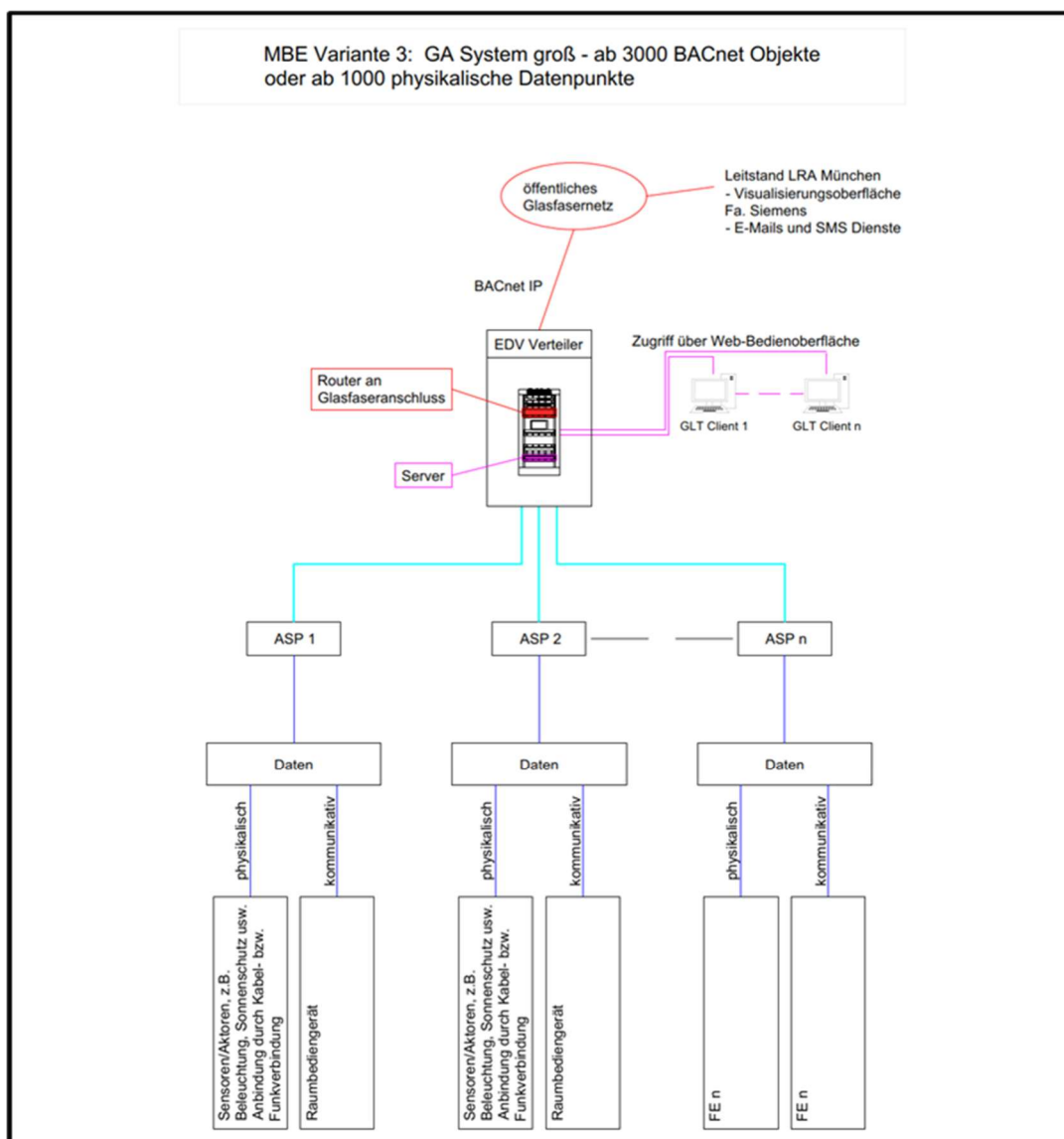


Abbildung 22 - Management Bedieneinrichtung firmenspezifisch lokal und Sever Client Visualisierung Siemens

4.5.6 DATENPUNKTEST DER MBE

Es ist für die Datenkommunikation auf Basis BACnet zwischen der Managementebene und der Automationsebene ein 1:1 Funktionstest aller BACnet-Objekte und Parameter im Projektablauf durchzuführen. Beinhaltet sind alle ausgetauschten Objekte der Ein-/Ausgabekommunikation, d.h. alle physikalischen, kommunikativen und virtuellen Informationspunkte, und alle ausgetauschten Objekte der Block-/Dateikommunikation und alle damit in Zusammenhang stehenden Funktionen (Zeitprogramme, Regelkreisparameter, Programme, etc.). Der Funktionstest beinhaltet das Prüfen der bidirektionalen Kommunikation und Funktion von der Managementebene bis zur Automationsebene und umgekehrt sowie die Durchgängigkeit bestimmter Funktion, wie Trendfunktionen, Alarmfunktionen, Bedienfunktionen usw. Es ist ein unterschriebenes Protokoll über den erfolgreichen Funktionstest zu erstellen und der Dokumentation beizufügen.

4.5.7 INBETRIEBNAHME DER MANAGEMENTEBENE

Folgende Arbeitsgänge sind bei jeder Inbetriebnahme zu erbringen und zu protokollieren:

- Inbetriebnahme der Managementstationen, mit Funktionstest Protokollausdruck der angeschlossenen Datenpunkte (ohne Fehlerbeseitigung auf der Gewerkeseite, soweit bauseits geliefert)
- Einstellung und Parametrierung der Datenpunkte auf der Managementebene (Setzen von Grenz- und Warnwerten, Einrichten von Benutzergruppen, Einstellen von Jahreskalender und Ferienprogrammen, Einstellen von Alarm-Ausgaben)
- Funktionsprobe aller Überwachungseinrichtungen (Drucker, Pager, E-Mail Weiterleitung), soweit sie zum Lieferumfang des Auftragnehmers gehören
- 1:1 Datenpunkttest zwischen Managementebene und Feldebene
- Praktische Einweisung des Bedienpersonals in die Systembedienung vor Ort während der Inbetriebnahmephase und vor Abnahme
- Abnahme und Übergabe des gelieferten Systems durch detaillierten Funktionsnachweis der Datenpunkte

4.5.8 SCHNITTSTELLEN ZU SYSTEMEN MIT BESONDEREN AUFGABEN – „ENERGIEDATENERFASSUNG“

Folgende Arbeitsgänge sind bei jeder Inbetriebnahme zu erbringen und zu protokollieren:

Die Energiedaten werden über den Rechner / Server der MBE direkt über das geschützte Netzwerk über das FTP Protocol an den Energiedatenerfassungsserver übertragen.

Die Energiedaten sind dabei mit den Mindestangaben:

- Zählernummer bzw. Anlagenkennzeichnungsschlüssel
- Zähl-, Messwert
- Zeitstempel (Datum, Uhrzeit)
- Physikalische Einheit

Es sind Text / Listendateien im CSV. Format an den zentralen FTP-Server zu übermitteln. Das CSV-Format ist vom Fachplaner Gebäudeautomation mit der Fachabteilung Gebäudetechnik des Landkreises München abzustimmen.

Nach erfolgreicher Abstimmung werden vom Fachplaner Gebäudeautomation bei der Fachabteilung des Landratsamtes München die FTP-Adresse des Datenbereichs auf dem Server sowie die Benutzer-Zugangsdaten eingeholt.

Die Anfrage zur Übernahme von Energiedaten und damit die Dienstleistungen und administrativen Aufgaben am FTP-Server, sind bereits während der Planungsphase einzureichen.

4.5.9 ANSPRECHPARTNER ENERGIEDATENTRANSFER ÜBER FILE TRANSFER PROTOCOL (FTP UND SFTP)

Die Anfragen sind zu Stellen an:

das Sachgebiet 1.2.1.1 - Iuk -Infrastruktur und Technik

Ansprechpartner für die Gebäudeautomation ist die Sachgebietsleitung

Herr Christian Rosenberg

Tel. +49 (0) 89/6221-2738

E-Mail-Adresse: rosenbergc@lra-m.bayern.de

4.6 KG 485 ÜBERTRAGUNGSNETZE

4.6.1 ALLGEMEINES

Insbesondere für den Gebäudetyp "Schulgebäude", soll kein, durch das Gewerk GA eigenverwaltetes Netzwerk, für die netzwerktauglichen Automationsgeräte der Gebäudeautomation errichtet werden. Die Netzwerkstrukturen des strukturierten schulischen Netzwerkes können physikalisch mitbenutzt und zur Anbindung von netzwerkfähigen Gebäudeautomationsgeräten erweitert werden.

Die Struktur des GA-Netzwerkes muss dabei an die Homogenität und Struktur des Netzwerkes für Schulen und deren Verwaltung angepasst werden. Bei Neubauten wird der Bestandteil des GA-Netzwerkes deshalb gemeinsam mit dem Elektroprojektanten fachtechnisch abgestimmt oder durch das Elektrogewerk mit errichtet.

Die notwendigen Abstimmungen und Planungsschnittstellen müssen daher bereits zum Projektstart getroffen und vereinbart werden.

Dabei gelten die aktuellen technischen Vorgaben zum Aufbau von IT-Netzen und Strukturen des Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik, des Landratsamtes München, als Planungsgrundlage.

Der Fachplaner der Gebäudeautomation stimmt die projektspezifischen und grundlegende Vorgaben zum Netzwerkaufbau mit dem Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik ab.

Für die spätere Ausführung der Netzwerke der Gebäudeautomation müssen immer die aktuellen Informationen eingeholt und abgestimmt und projektiert werden müssen.

Dabei die nachfolgend beschriebenen Schnittstellen zwischen den Gewerken Elektrotechnik und Gebäudeautomation koordiniert und in den Projektplanungsphasen mit dem Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik projektspezifisch vereinbart.

4.6.2 GRUNDLEGENDE REGELUNGEN ZUR IT - SICHERHEIT

Mit dem Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik, des Landratsamtes München, sind grundlegende Belange zur IT - Sicherheit geregelt.

- Es wurde festgelegt, dass im Netzwerk der Gebäudeautomation keine kaskadierenden Switches eingesetzt werden dürfen.
- Jeder Netzwerkteilnehmer bekommt eine Netzwerkadresse zugewiesen. Die Netzwerkadressen, die aus der Planung zur Gebäudeautomation durch den Fachplaner ermittelt werden, müssen bereits während des Projektstarts mit dem Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik abgestimmt und dorthin mitgeteilt werden. Dabei wird von einer festen Zuweisung von Netzwerkadressen für die Automationsgeräte und übrigen GA-Netzwerkteilnehmer ausgegangen. Feste Netzwerkadressen sind für BACnet Kommunikation über UDP (User Datagramme Protocol) notwendig. Sollte sich zum Zeitpunkt der Ausführung durch die Performance des eingesetzten GA-Produktes herausstellen, dass der Einsatz eines zentralen DHCP-Servers zur automatischen Vergabe von Netzadressen möglich ist, kann die Verwaltung der Netzwerkadressen vereinfacht werden. Die notwendigen Angaben und Systeminformationen sind vor der Ausführung mit Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik vom Fachplaner der Gebäudeautomation zu übermitteln.
- Für GA-Automationsgeräte die BACnet bereits über DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) übertragen stellt das Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik einen zentralen DHCP-Server im Netzwerk zur Verfügung. Durch den Einsatz von DHCP kann die Netzwerkverwaltung vereinfacht werden, da IP-Adressen automatisch zugewiesen werden.
- Serviceanschlüsse (Netzwerkdosen) werden über strukturierte Netzwerkleitungen mit den Patch-/Verteilungen verbunden.



- Durch den Fachplaner GA wird eine Auflistung der MAC-Adressen aller Netzwerkteilnehmer im GA-Netzwerk erstellt. Die MAC-Kennung der Automationsgeräte wird nach der Montage und Rohinstallation der Gebäudeautomation vom Fachplaner Gebäudeautomation eingeholt und an das Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik in Listenform in Bezug auf Netzwerkadresse, MAC-Adresse und Ortsangabe übermittelt. Das Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik gibt an, dass nur Geräte und Netzwerkteilnehmer in das LAN-Netzwerk integriert werden, die wie vor beschrieben, dokumentiert und angemeldet sind.
- Die MAC-Kennungen werden im Rahmen der Dokumentationsunterlagen in die grafische Darstellung der Bustopologie des GA-Netzwerkes übernommen und sind somit Bestandteil der Dokumentation für den späteren Betrieb.
- Für die Netzwerkteilnehmer der GA wird ein eigenes VLAN auf einem Layer 2 eingerichtet.
- Für die Netzwerkteilnehmer der GA wird ein eigener IP-Adressbereich eingerichtet. Für alle zugewiesenen IP-Adressen wird dabei ein eigener „Routing-Adress-Bereich“ hinterlegt. Dabei gibt es, unter der Voraussetzung, dass die Netzwerkteilnehmer die aktuellen Netzwerkstandards einhalten, keine Kommunikationseinschränkungen im bidirektionalen Datenverkehr.
- Das Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik übernimmt die betriebsfertige Lieferung der aktiven Komponenten, administrative Dienstleistungen sowie die gesamte Inbetriebnahme des GA-Netzwerksegmentes.
- Da die Fertigstellung des GA-Netzwerkes erst mit dem Abschluss der Baumaßnahme sichergestellt wird, muss der Fachplaner GA zudem den Aufbau eines vereinfachten Netzwerkes (Inselbetrieb) und den dazugehörigen aktiven Komponenten (Switches) berücksichtigen.

Da die unter Punkt 5 und 6 aufgeführten MAC-Adressen den Geräten der Gebäudeautomation (vom Hersteller) eindeutig zugewiesen sind, können sich diese im Rahmen von Instandsetzungen oder Erweiterungen der Gesamtanlage ändern. Die Koordination und Abstimmung muss demzufolge in den Wartungs-, und Instandsetzungsanweisungen eindeutig hinterlegt werden.

4.6.3 SYSTEMSTRUKTUR – BACNET IP

Die Systemstruktur der Gebäudeautomation soll ähnlich der Darstellung unter 4.5.1 unter die Bereiche Anlagenautomation und Raumautomation aufgeteilt werden. Dabei sollen die Anwendungsfunktionen als auch die Bedienung für die Systeme zur Raumautomation, „Systeme für besondere Aufgaben“ (z.B. Energiedatenauswertung) Sonnenschutzsteuerung und Lichtsteuerung dezentralisiert werden.

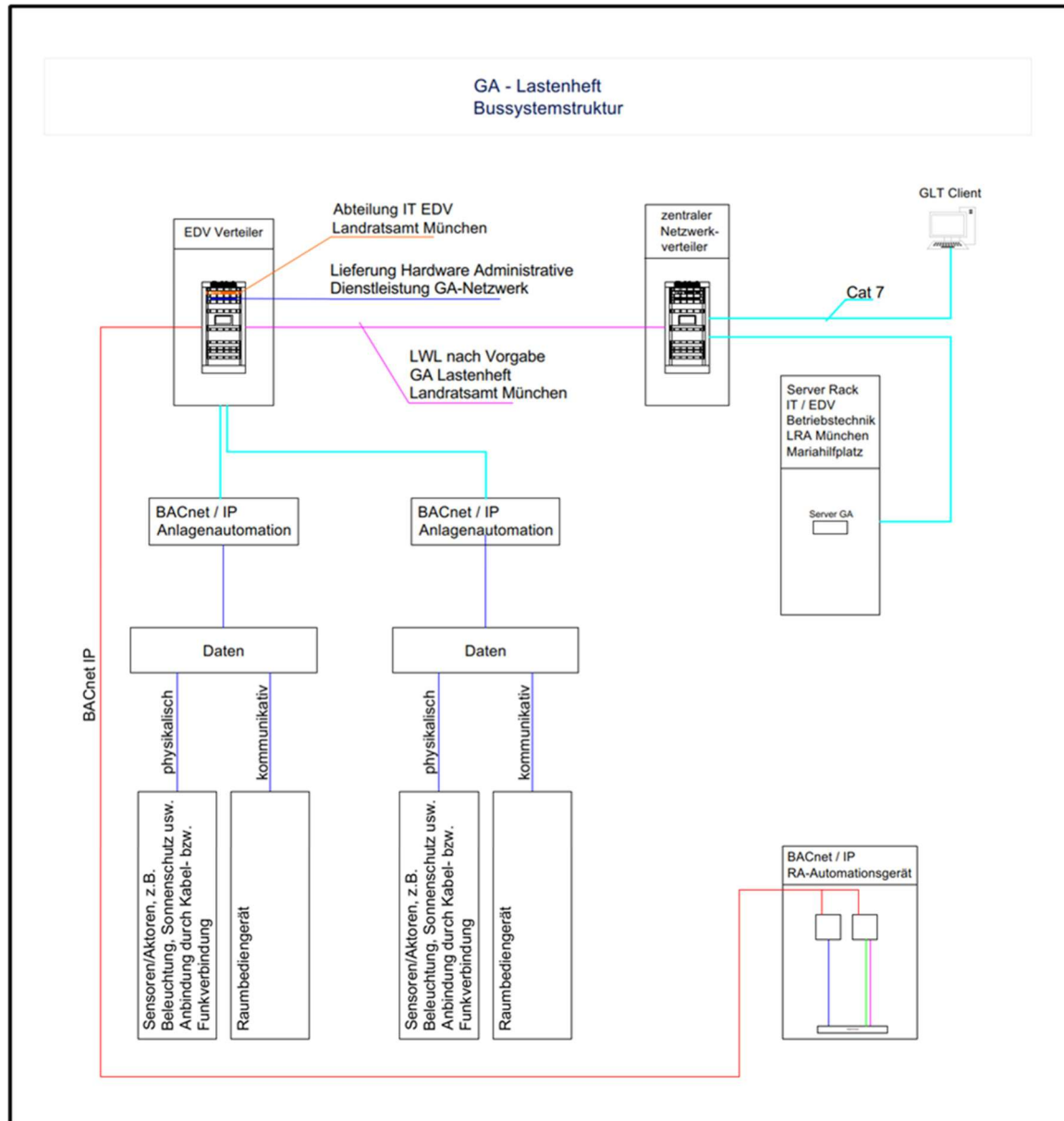


Abbildung 10 - Systemstruktur mit Aufteilung Automationsgeräte, Raumautomation und Systeme für besondere Aufgaben

Je nach Projektgröße und Systemaufbau, die unter „Punkt 4.4 Management-, und Bedienebene“ unterschieden werden, müssen die kommunikativen und physikalischen Datenpunkte von Subsystemen, entweder auf den Automationseinrichtungen der Anlagenautomation oder der Raumautomation über BACnet IP kommunizieren.

4.6.4 ÜBERTRAGUNGSNETZE – QUALITÄTSVORGABEN

Qualitätsvorgaben zum Aufbau der GA-Netzwerkstruktur werden „projektspezifisch“ und damit auch aktuell vom Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK-Infrastruktur und Technik, des Landratsamtes München, vorgegeben bzw. zur Verfügung gestellt.

Dabei handelt es sich um Fabrikat bezogene Angaben zu den Leitungsverbindungen, aktiven Komponenten und Netzwerkschränken und deren Verbindungskomponenten.

Diese Vorgaben sind durch den Fachplaner Gebäudeautomation anzufragen und zur Sicherstellung der Gleichheit mit der Fachplanung Elektrotechnik zu koordinieren und in den jeweiligen Planungsphasen fortzuschreiben.

4.6.5 ANSPRECHPARTNER NETZWERK

Die Anfrage zur Übernahme von Dienstleistungen und administrativen Aufgaben an GA-Netzwerken von Neu-, und Bestandsanlagen sind bereits während der Planungsphase, unter Angabe von Anzahl von Netzwerkteilnehmern und zugehöriger Netzwerktopologie, einzureichen. Sollte hierbei zeitgleich ein Verwaltungs-, oder Schulnetzwerk durch einen Elektroplaner projektiert werden, müssen dessen Standortvorgaben für Netzwerkverteiler und Netzwerkstrukturen vor Stellung der Anfrage bereits berücksichtigt und koordiniert sein.

Die Anfragen sind zu Stellen an:

das Sachgebiet 1.2.1.1 - IuK -Infrastruktur und Technik

Ansprechpartner für die Gebäudeautomation ist die Sachgebietsleitung

Herr Christian Rosenberg

Tel. +49 (0) 89/6221-2738

E-Mail-Adresse: rosenbergc@lra-m.bayern.de

4.6.6 NETZWERK-TOPOLOGIE UND TECHNISCHE MINDESTANFORDERUNG

Laut Schnittstellen für den Gebäudetyp: Schulen werden die Netzwerkverbindungen laut Vorgaben zur GA-Netzwerkstruktur durch die Fachplanung Elektrotechnik übernommen und umgesetzt.

Dabei ist sichergestellt, dass die Fabrikate zu den Leitungsverbindungen, aktiven Komponenten, den Netzwerkschränken und deren Verbindungskomponenten gleichermaßen umgesetzt werden.

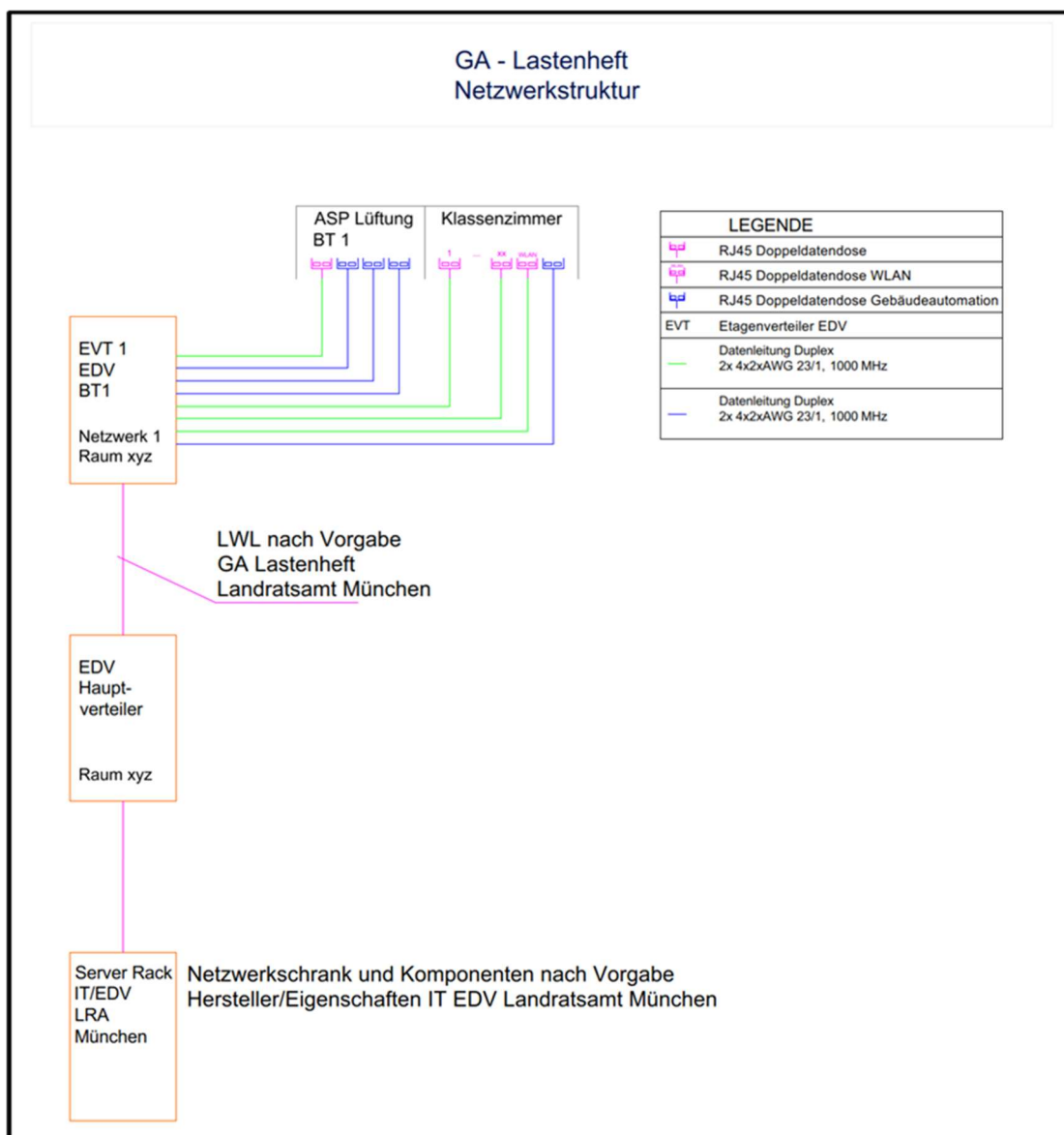


Abbildung 11 - Netzwerkstruktur mit technischen Vorgaben durch IuK des Landratsamtes München

4.6.7 NETZWERKADRESSEN - BACNET - PROJECT ADDRESS TABLE (B-PAT)

Die B-PAT dient der Planung, Inbetriebnahme und Dokumentation von BACnet-Adressen.

Sie ermöglicht die zentrale Erfassung und Verwaltung aller relevanten Adresseninformationen.

Der BACnet-Administrator und der Subprojektingenieur verwenden die B-PAT für die genannten Zwecke.

Die B-PAT ergänzt die EDE-Projektdaten, die weitere Informationen zu den Geräten enthalten.

4.6.8 PLANUNGSABLAUF - BACNET - PROJECT ADDRESS TABLE (B-PAT)

Bei Planungsbeginn ist der der BACnet Administrator des Landratsamtes München hinsichtlich der BACnet MAC Adressvergabe zu kontaktieren.

Bei der Adressvergabe der Subprojekte im BACnet, hat der BACnet Administrator die Adressen des bestehenden BACnet Gesamtnetzwerkes mit dem Fachplaner GA des neuen BACnet Subnetzwerk koordinieren.

Die Planungsphasen und Installation eines neuen BACnet Subprojektes gliedert sich in drei Phasen:

- Planung durch den BACnet Administrator des LRA München und dem Fachplaner GA
- Implementierung des neuen BACnet Subprojektes durch den Fachplaner GA
- Revision durch den BACnet Administrator des LRA München und dem Fachplaner GA
-

4.7 DOKUMENTATION DER GEBÄUDEAUTOMATION

4.7.1 ALLGEMEINE DOKUMENTATIONSinHALTE - GRUNDLEISTUNG

Die zu übergebenden Unterlagen orientieren sich an der VOB/C (DIN 18386), ATV DIN 18386 „Gebäudeautomation“.

Folgende Unterlagen dokumentieren den aktuellen Bestand zur Abnahme und sind Mindestanforderungen:

Alle nachfolgenden Inhalte zur Dokumentation der Gebäudeautomation sind in der VOB/C, die vertraglich die Grundleistungen der ausführenden Firma der Gebäudeautomation beschreibt, nicht eindeutig geregelt.

Folgende Unterlagen dokumentieren den aktuellen Bestand zur Abnahme und sind Mindestanforderungen:

- Allgemeine Beschreibung des Systemaufbaus und der Systemtopologie, Lieferumfang gemäß Schnittstellenschema
- Übersichtsschema Gebäudeautomationssystem mit Systemtopologie und Darstellung der Systembestandteile der Managementebene und Automationsebene bezogen auf das entsprechende Bauvorhaben
- Übergabe EDE Files
- Übergabe Parametrierung
- Übergabe KNX Datenbank inkl. verwendeter Plugins und Herstellerbibliothek
- Lizenz für Parametrierungssoftware
- Schulung des Bedienpersonals
- Übergabe Passwörter
- Übergabe E-Plan Dateien + PDF Auszüge
- Funktionsbeschreibung pro ASP für das Einbinden auf der MBE
-

Die nachfolgenden Kapitel stellen sowohl die Fortschreibung der Ausführungsplanung der Fachplanung Gebäudeautomation als auch fabrikatsspezifische Inhalte dar, die als „Besondere Leistung“ und somit als Bestandteil der Leistungsverzeichnisse zur Gebäudeautomation gelten.

4.7.2 DOKUMENTATION SINHALTE - AUTOMATIONSEBENE

Die nachfolgenden Positionen sind in der VOB/C nicht eindeutig geregelt und stellen mit den fabrikatsspezifischen Inhalten eine „Besondere Leistung“ dar, die in den Leistungsverzeichnissen zur Gebäudeautomation gesondert aufgeführt werden müssen.

- Beschreibung des Anlagenaufbaus, der Funktion, der Fahrweise, der Betriebs-Zustände, der Sicherheitseinrichtungen und des Verhaltens im Störfall für eigene MSR - Anlagen
- Beschreibung der Funktion, der Fahrweise, der Betriebszustände, der Sicherheits-Einrichtungen, Verriegelungen und des Verhaltens im Störfall für Anlagen anderer Gewerke, die mit MSR-Technik aus der Gebäudeautomation versehen sind
- Automationsschemata und GA-Funktionslisten inkl. AKS in Dateiform pdf
- Zustandsgraphen in Dateiform
- DDC - Automationsstationsbelegungslisten einschl. Adressierung
- Auflistung der ISP - bezogenen eingestellten Parameter, Sollwerte und Betriebszeiten in Programmen GA/DDC/MSR.
- alle Programme (Sourcecodes) der DDC - Automationsstationen auf einem Datenträger und als Ausdruck des installierten Systems.
- Übergabe aller Zugangscodes, so dass eine Bearbeitung/Änderung der Programme, Adressierung und Parameter jederzeit durch den Auftraggeber möglich ist.
- systemspezifische Bedienungshandbücher für Management- und Automationsebene auf einem Datenträger des installierten Systems
- Programmierhandbücher für die Programme der DDC - Automationsstationen auf einem Datenträger des installierten Systems
- Nachweise für erworbene Programmlizenzen

4.7.3 DOKUMENTATIONSIINHALTE - SCHALTANLAGEN

Die nachfolgenden Positionen sind in der VOB/C nicht eindeutig geregelt und stellen mit den fabrikatsspezifischen Inhalten eine „Besondere Leistung“ dar, die in den Leistungsverzeichnissen zur Gebäudeautomation gesondert aufgeführt werden müssen.

- Stromlaufpläne nach DIN EN 61082 mit Stücklisten (diese Unterlagen sind auch für fabrikgefertigte Einheiten beizubringen) in Dateiform, bearbeitbar mit dem Programm EPLAN®. Die elektrischen Prüfprotokolle und Bescheinigungen sind gemeinsam mit den revidierten Stromlaufplänen in die Gesamt-Dokumentation Gebäudeautomation zu integrieren.
- Protokolle der Stückprüfungen der GA-Schaltschränke
- Übersichtsplan mit Eintragung der Standorte der Bedieneinrichtungen und Informationsschwerpunkte als Datei im dwg - Format
- Klemmen- und Leistenbelegungsplänen mit Nummerierung der Einzelanschlussstellen und Anschlusshinweise auf Funktionsbausteine und Externgeräte in Dateiform, bearbeitbar mit dem Programm EPLAN®
- Rangierpläne mit Signalbelegungs- und Zielkennzeichnungen in Dateiform, bearbeitbar mit dem Programm EPLAN®
- Geräteverzeichnisse (ähnlich Stücklisten) aller eingebauten Geräte (z.B. über Anzeiger, Schalter, Schütze, Relais usw.) mit genauen Herstellerangaben (einschl. Postadresse), Klartext- und Typenbezeichnungen für evtl. Ersatzbeschaffungen und/oder Änderungen/Erweiterungen als Excel-Datei
- Technische Daten- und Maßblätter (auf einem Datenträger des installierten Systems) aller eingebauten Geräte, die den Betreiber in die Lage versetzen, bei Ersatzbedarf eventuell auch ein leistungsgleiches/äquivalentes Fremdprodukt auswählen zu können
- Zusammenstellung der verwendeten Bezeichnungen und Kennzeichnungen in Übereinstimmung mit der gültigen Anlagenkennzeichnungssystematik
- Stückliste mit Fabrikat/Typ, Stückzahl und Bestellangaben

4.7.3 VERKABELUNG

Hierzu sind folgende Dokumentationen zu übergeben:

- Kabellisten mit Quell-/Zielangaben und Leitungstypen
- Grundrisspläne mit Eintragungen ASP/ISP

4.7.4 FELDEBENE

Hierzu sind folgende Dokumentationen zu übergeben:

- Ventilliste mit Dimensionierungsdaten
- Stückliste mit Fabrikat/Typ, Stückzahl und Bestellangaben
- Gerätebeschreibung, Bedienungshandbücher, Wartungsunterlagen
- Technische Datenblätter