

Standard

für die

Technische

Gebäudeausrüstung

im Bereich des UKT und des VuB

www.medizin.uni-tuebingen.de/tba/

Dokumentenhistorie / Änderungsliste


Datum	Version	Beschreibung	Überarbeitung durch
17.03.26	5.0	Überarbeitung 2026	Hr. Wiede
17.01.19	4.0	Überarbeitung 2019	Hr. Wiede
08.08.14	3.0	Überarbeitung 2014	Hr. Wiede
01.01.08	2008	Überarbeitung 2008 / Neuformatierung	Hr. Wiede
	2004	Überarbeitung 2004	Hr. Geiger
	2000	Ersterstellung 2000	

Erläuterndes Vorwort zum TGA-Standard

Die nunmehr vorliegende Überarbeitung des Standards hat allgemein Gültigkeit und gilt sowohl für das Universitätsklinikum (UKT) als auch die Universität (Uni) Tübingen.

Ausnahmen/Abweichungen werden im Einzelfall gemeinsam festgelegt. Die Notwendigkeit, die Möglichkeit von Abweichungen zu schaffen, kann besonders bei betriebswirtschaftlich unverhältnismäßigem Aufwand einzelner Maßnahmen gegeben sein. Dies darf allerdings nicht dazu führen, diesen Standard auf Maßnahmen mit geringen Baukosten nicht anzuwenden.

Hier ist im gegenseitigen Einvernehmen Augenmaß bei Planung und Betrieb zu wahren.


.....
T. Seyfried
Geschäftsbereichsleiter tba
UKT


.....
J. Helber
Leiter Technik
VuB Tübingen


.....
Dr. M. Till
Geschäftsbereichsleiter GBC
UKT

Inhaltsverzeichnis/Übersicht

1	Allgemein	9
1.1	Allgemeine Vorbemerkungen.....	9
1.2	Zweck des TGA Standard.....	9
1.3	Verbindlichkeit des TGA Standard.....	9
1.4	Änderungen.....	9
1.5	Gemeinsamer Standard für VuB/GBC und tba bei Abnahmen/ Übergaben von BTA	10
1.6	Vereinbarung zwischen GB IT und tba zur Aufgabenwahrnehmung	10
1.7	Räumliche Trennung zwischen den Gewerken:.....	10
1.8	Abschaltungen:.....	10
1.9	Zähler	11
1.10	Energieleitlinie (UKT).....	12
1.11	Arbeitssicherheit + Erstausrüstung	14
1.11.1	Arbeitssicherheit	14
1.11.2	Mindestanforderungen an Technikzentralen	14
1.11.3	Mindestausrüstung für neue Gebäude	14
1.11.4	Feuerlöscher.....	14
2	Telekommunikation (TK)	15
2.1	Vorbemerkungen.....	15
2.2	Konventionelle Verkabelung	16
2.2.1	Verteiler	16
2.2.1.1	Bezeichnungen	16
2.2.1.2	Verteilerausführung und Verteilerbestückung.....	16
2.2.2	Anschlusseinheiten (Dosen)	17
2.2.3	Kabel	18
2.2.3.1	Kabeltypen.....	18
2.2.3.2	Dimensionierung.....	18
2.3	Strukturierte Verkabelung	18
2.3.1	Messtechnische Parameter.....	18
2.4	Inhousekommunikations- und Sicherheitsanlagen.....	19
2.4.1	Krankenkommunikationsanlagen NKK (Rufanlagen).....	19
2.4.2	Brandmeldeanlagen (SBM).....	19
2.4.3	Aufzugsnotrufanlage (siehe auch unter 6.4).....	19
2.4.4	„Person in Not“ Meldungen	20
2.5	Rauchmelder in Lüftungsanlagen (CAM)	21
2.6	Revisionsunterlagen TK.....	22
2.6.1	Revisionsunterlagen Telefon.....	22
2.6.2	Revisionsunterlagen Brandmeldeanlage (SBM).....	23
2.7	Rangierdrahtfarben bei TK- und sonstigen Schwachstrom-Anlagen von Universität und Universitätsklinikum Tübingen.....	24
3	Gebäudeautomation (GA)	25
3.1	DDC/GA Produktvorgaben	25
3.2	Schaltschränke MSR (Heizung, Lüftung, Sanitär und Kälte)	25
3.2.1	Spannungsversorgung der DDC-Komponenten	26
3.3	Bedien- und Anzeigeebene	27
3.4	1:1 Datenpunkttest (GLT-Meldungen).....	27
3.5	Revisionsunterlagen für das Gewerk GA	28
3.6	Allgemein	29
3.6.1	Stromlaufpläne.....	30
3.6.2	Aderfarben.....	30
3.7	BACnet Kommunikation.....	30
4	Maschinentechnik (MT)	31

4.1	Beschriftungen/Beschilderung:	31
4.1.1	Allgemein	31
4.1.2	Dokumente für gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen/ Abnahmen	32
4.2	Gewerk Lüftung	33
4.2.1	Ausführung Lüftungsanlagen	33
4.2.1.1	Zentralgeräte	33
4.2.1.2	Dezentrale Geräte	34
4.2.2	Brandschutzklappen	35
4.2.2.1	Beschriftung von Brandschutzklappen	35
4.2.2.2	Erfassungsblatt Brandschutzklappen	36
4.2.3	Revisionsunterlagen für das Gewerk Lüftung:.....	37
4.3	Gewerk Gase	39
4.3.1	Ausführung Medizinische Gase	39
4.3.2	Medizinische und technische Druckluft	39
4.3.2.1	Allgemein	39
4.3.2.2	Medizinische Druckluft	40
4.3.2.3	Leitungssystem	40
4.3.3	Technische Gase (Laborgase).....	40
4.3.4	Revisionsunterlagen für das Gewerk Gase	41
4.4	Gewerk Sanitär (Wasser / Abwasser)	42
4.4.1	Ausführung Sanitär	42
4.4.1.1	Hausanschluss.....	42
4.4.1.2	Rückbau von Rohrleitungen	42
4.4.1.3	Trinkwassernetz (PWC/PWH)	42
4.4.1.4	Druckerhöhungsanlagen	43
4.4.1.5	Großanlagen zur Trinkwassererwärmung	43
4.4.1.6	Probeentnahmestellen	43
4.4.1.7	Automatische Trinkwasserspüleinheiten	43
4.4.1.8	Dosieranlagen.....	43
4.4.1.9	Armaturen	43
4.4.2	Abwasser-Entsorgung.....	44
4.4.2.1	Abwasserleitungen/-kanäle	44
4.4.3	Steckbeckenspüler / Topfspülen (VSS).....	44
4.4.4	Feuerlöschleitungen.....	44
4.4.5	Revisionsunterlagen für das Gewerk Sanitär	45
4.5	Gewerk Kälte	46
4.5.1	Ausführung	46
4.5.2	Kühlschrankräume	46
4.5.2.1	Allgemein	46
4.5.2.2	Sonstige Anmerkungen:	46
4.5.2.3	UmluftkühlgeräteKältemittel	47
4.5.3	Revisionsunterlagen für das Gewerk Kälte	48
4.6	Gewerk Heizung/ Dampf.....	50
4.6.1	Ausführung	50
4.6.1.1	Einzelfeuerungsanlagen (HEH)	50
4.6.1.2	Fußbodenheizung (FBH).....	50
4.6.2	Revisionsunterlagen für das Gewerk Heizung / Dampf	51
5	Elektrotechnik (ET).....	52
5.1	Verteiler.....	52
5.2	Kennzeichnung der Verteiler, Steckdosen, Rangierverteiler und Pot-Schienen	54
5.3	Stromkreis/Sicherungslisten und Verteilerpläne.....	55
5.4	Stockwerks- bzw. Unterverteiler	56
5.4.1	Zentrale USV Verteilungen / Anlagen	57
5.4.2	Türen	57
5.5	Kabeltrassen	57

5.5.1	Brüstungskanäle; Kabelkanäle; Fußbodenkanäle	57
5.5.2	Rohrverlegung	57
5.6	Beleuchtung	58
5.6.1	Beleuchtung innenliegende Räume	58
5.6.1.1	Beleuchtungssteuerung	58
5.6.1.2	Beleuchtung.....	58
5.6.2	Zentralbatterieanlagen	58
5.7	Schaltgeräte	58
5.8	Steckdosen.....	59
5.8.1	Generelle Forderungen.....	59
5.8.2	Steckdosen Farbe.....	59
5.8.3	Aderfarben.....	59
5.8.4	Aderfarben für Zuleitungen	59
5.8.5	Verdrahtung Sicherheitsbeleuchtungsanlagen	59
5.9	Standardkennzeichnung von Verteilern und Steckdosen	60
5.10	Potentialausgleich	60
5.11	Photovoltaikanlagen	61
5.11.1	Revisionsunterlagen für Photovoltaik	61
5.12	KNX Standard	62
5.12.1	KNX darf angewendet werden bei:.....	62
5.12.2	KNX darf nicht angewendet werden bei:	62
5.12.3	Ausführung KNX.....	62
5.12.4	Abkürzungen KNX	62
5.12.5	Pflichtenheft KNX UKT/tba:.....	63
5.12.5.1	Beleuchtungssteuerung öffentliche Flure / Treppenhäuser.....	63
5.12.5.2	Beleuchtungssteuerung nicht öffentliche Flure	63
5.12.5.3	Toiletten / Umkleidungsräume.....	63
5.12.5.4	Hörsaal / Seminarräume	63
5.12.5.5	Patientenzimmer (Konventionel oder KNX)	63
5.12.5.6	Büroräume / Anmeldungen (Konventionel oder KNX)	63
5.12.5.7	OP / Aufwachräume (Konventionel oder KNX)	63
5.12.5.8	Labore / Untersuchungsräume	63
5.12.5.9	Tierställe	63
5.12.5.10	Abstellräume / sonstige Räume (Konventionel oder KNX).....	63
5.12.5.11	Besondere Räumlichkeiten (Konventionel oder KNX)	63
5.12.5.12	Jalousiesteuerung.....	64
5.12.5.13	Aussenbeleuchtung.....	64
5.12.6	Revisionsunterlagen für KNX	65
5.13	Revisionsunterlagen ET.....	66
5.13.1	Messprotokolle.....	68
5.13.2	Grundrisspläne	68
5.13.3	Sicherungslegende	68
5.13.4	Leuchten- und Leuchtmittelliste	68
6	Fördertechnik - Aufzugsanlagen (FT)	69
6.1	Grundsätze.....	69
6.2	Gebäudetechnische Anforderungen für Aufzüge	69
6.2.1	Triebwerks- und Rollenraum	69
6.2.2	Beleuchtung und Steckdosen:	70
6.2.3	Telefonanschluss:.....	70
6.2.4	Lüftung:.....	70
6.2.5	Schacht, Schachtkopf und Schachtgrube.....	70
6.2.5.1	Entlüftung des Schachtes:	70
6.2.5.2	Schachtbeleuchtung:.....	70
6.2.5.3	Schachtgrube:.....	70
6.3	Technische Anforderungen an Aufzüge.....	71

6.3.1	Aufzugssteuerung.....	71
6.3.2	Notsenkeinrichtungen bei hydraulischen Aufzügen.....	71
6.3.3	GLT Meldungen aus Aufzugssteuerung:.....	71
6.3.4	Schaltschrank zur Aufzugssteuerung.....	71
6.3.5	Leistungs- und Aderfarben:.....	72
6.3.6	Beschriftung:.....	72
6.3.7	Geschwindigkeitsbegrenzer.....	72
6.3.7.1	Antriebstechnik Seilaufzug:.....	72
6.3.7.2	Antriebstechnik Hydraulikaufzug:.....	72
6.3.8	Schachttüren und Kabinentüren.....	73
6.3.9	Einrichtungen im Fahrkorb.....	73
6.3.10	Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach.....	73
6.3.11	Befehlsgeber in der Haltestelle.....	74
6.3.12	Bremsüberwachungen.....	74
6.3.13	Ausrüstung Aufzugskabine.....	74
6.4	Notrufeinrichtungen und Gegensprechanlagen.....	74
6.6	Revisionsunterlagen FT.....	75
6.7	Weitere Anlagenkomponenten.....	77
6.8	Zugangsstellen von Aufzugsanlagen.....	77
7	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (ET).....	78
7.1	Kennzeichnung.....	78
7.1.1	Kabelkennzeichnungen.....	78
7.1.2	RWA-Zentralen.....	78
7.1.3	Revisionsunterlagen Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen (SRW).....	79
8	Reinraumtechnik.....	81
8.1	Räume, welche unter die DIN 1946-4 fallen.....	81
8.1.1	Luft- und Klimatechnik.....	81
9	Projekt- und Inbetriebnahmemanagement (IBM) nach VDI 6039.....	82
9.1	Gemeinsamer Standard für VuB, GB-C und tba bei Abnahmen/Übergaben von Anlagen	82
9.1.1	Lph 1-7 Planung.....	82
9.1.2	LPh 8 Bauphase.....	82
9.1.3	Lph 8 Inbetriebnahmeprozess tba.....	83
9.2	Termine und Übergabe der BTA ans tba.....	84
9.2.1	Technische Dokumentation.....	84
9.2.2	Einweisung.....	84
9.2.3	Mängelbegehung.....	84
9.2.4	MängelNACHbegehung / MängelNACHverfolgung:.....	84
9.2.5	Abnahme / Übernahme.....	84
9.3	Folgende Teile sind, je nach Bedarf, Bestandteil des IBM:.....	85
9.3.1	Black-Building-Test (BBT).....	85
9.4	Benötigte Dokumente / Unterlagen vom Errichter.....	86
9.5	Technische Dokumentation.....	87
9.5.1	Übersicht Revisionsunterlagen (alle Gewerke).....	87
9.5.2	Lieferung technischer Unterlagen (Anzahl und Zeitpunkt).....	88
9.5.3	Inhalt Vorabdokumentation.....	89
9.5.4	Inhalt der Revisionsunterlagen.....	89
9.5.5	Digitale Unterlagen.....	89
9.5.6	Bestandspläne.....	89
9.5.6.1	Plankopf.....	89
9.5.6.2	Pläne in Technikzentralen.....	89
9.5.6.3	Anzeige und Abnahme Formular ‚Formblatt Projekte‘ für Projekte < 25.000€.....	90
9.5.6.4	Zusatz zum Abnahme-/Übernahmeprotokoll.....	91
9.6	tba-Anlagenschlüssel.....	92
9.6.1	Allgemeines zum tba-Anlagenschlüssel.....	92

9.6.2	Tabelle mit Anlagenbezeichnungen größer 99.....	93
9.7	Technikschließung tba.....	95
9.7.1	tba Räume.....	95
10	Erneuerbare Energien.....	96
10.1	Potentialkarten.....	96
11	Anlagen.....	97
11.1	Anlage A: tba Anlagenschlüssel.....	97
11.1.1	Anlage A1: Aufbau des 16-stelligen Anlagenschlüssels.....	98
11.1.2	Anlage A2: HAUPTANLAGEN-Bezeichnungen (Stelle 5 - 7).....	99
11.1.4	Anlage A3: Bezeichnung der Anlagenkomponenten (Stelle 10-12).....	113
11.1.5	Anlage A4: Funktionskennung Gebäudeautomation (Stelle 15 + 16).....	124
11.2	Anlage C: Vereinbarung zw. GB IT und tba zur Aufgabenwahrnehmung.....	125
11.3	Ko-Kriterien (NICHT-Abnahme bei Übergaben).....	127
11.4	Anhang D: tba Sicherungslegende.....	130
11.5	Anlage E: DV – Verteiler/Schaltschränke.....	131
11.5.1	Schrankansichten (Prinzipskizzen).....	131
11.5.1.1	2-Felder.....	131
11.5.1.2	3-Felder.....	131
11.5.2	Dosenbezeichnungen.....	132
11.5.3	DV Schrankbestückung CU-Kabel_8.....	133
11.5.4	DV Schrankbestückung CU-Kabel_12.....	134
11.5.5	Verteileransicht S/STP-Abgänge (Kupferabgänge).....	135
11.5.6	Verteilerübersicht Schrankbestückung.....	136
11.5.7	Verteileransicht LWL-Abgänge (Tertiärverkabelung).....	137
11.5.8	Muster Kabelliste.....	138
11.5.9	DV-Netz - Stromversorgung.....	139
11.5.10	DV-Netz - LWL-Stecker.....	140
11.6	Anlage F: Richtlinie „Ausstattung der Gebäude mit Handfeuerlöschern“.....	141
11.7	Anlage G: BAC-Net.....	147
11.7.1	Technische Anschaltbedingungen für das Datenkommunikationsprotokoll BACnet nach DIN EN ISO 16484-5 im Bereich der Management- und Automationsebene.....	148
11.7.1.1	Allgemeine Bemerkungen.....	148
11.7.1.2	Interoperabilitätsbereiche.....	151
11.7.2	BACnet-Objekte.....	158
11.7.2.1	Allgemeine Bemerkungen.....	158
11.7.2.2	Beschreibung der BACnet-Objekte.....	160
11.7.2.3	Systemengineering und Diagnose über BACnet-Dienste.....	160
11.7.2.4	Benutzung der Objektbeschreibung.....	162
11.7.2.5	Anmerkung zu komplexen Kommunikations-Objekttypen.....	162
11.7.2.6	Analoge Eingabe, Ausgabe und Analogwert – COV.....	162
11.7.2.7	Binäre Eingabe - Zustandstexte.....	163
11.7.2.8	Binäre Ausgabe.....	163
11.7.2.9	Binärwert (Binary Value).....	163
11.7.2.10	Betriebskalender Objekt.....	164
11.7.2.11	Reglerobjekt.....	164
11.7.2.12	Mehrstufige Ein- und Ausgabe, mehrstufiger Wert.....	164
11.7.2.13	Zeitplanobjekt.....	165
11.7.2.14	Erzeugen und Löschen von BACnet Objekten im laufenden Betrieb (Dynamic Object Creation and Deletion).....	165
11.7.3	Anwendung von BACnet Diensten (Services).....	166
11.7.3.1	Prioritätensteuerung für interoperable Aufträge/Befehle.....	166
11.7.3.2	Ereignis Management in BACnet Systemen.....	167
11.7.3.3	Festlegung der Benutzer-Zugriffskontrolle.....	170
11.7.3.4	Verarbeitung von Wertänderungen – COV (Change of Value Processing) ...	170
11.7.3.5	Zeitsynchronisierung.....	171

11.7.3.6	Anzeige von Informationen über BACnet-Objekttypen	171
11.7.4	GA-Netzwerk im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen.....	171
11.7.4.1	Netzwerk-Struktur	171
11.7.5	Mindestanforderungen	173
11.7.6	Mindestanforderungen STLB-Bau Beiblatt 070-12 BACnet AS	174
11.7.6.1	Mindestanforderungen STLB-Bau Beiblatt 070-12 BACnet MBE.....	189
11.7.7	Engineering Tool der Automatisierungsebene.....	204
11.7.8	Zusätzliche Anforderungen an die MBE	204
11.7.8.1	BACnet-Protokollanalysator	204
11.7.8.2	Datensicherung	205
11.7.8.3	GA-Netzwerk-Anschlussdose	205
11.7.8.4	Ferndiagnose	205
11.7.8.5	Alarmtexte	205
11.7.8.6	Suchfunktionen	205
11.7.8.7	Import- und Exportfunktionen	206
11.7.9	Reaktionszeiten	206
11.7.10	EDE-File (Engineering Data Exchange)	207
11.7.11	Anlagenkennzeichnungssystem	208

Verantwortlich für Aufstellung/Durchführung:	Dipl.-Ing. (FH) Timo Seyfried	Leiter tba
Verantwortlich für Aufbau:	Hr. Wiede	TL PCI-1
Verantwortlich für Inhalt:	1) entspr. der fachlichen Ausrichtung 2) Formatierung: Hr. Wiede	AL TL PCI-1

1 Allgemein

1.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Dieses Dokument beschreibt die Lastenanforderungen des TGA Standard am Standort des Universitätsklinikums und der Universität Tübingen.

Der TGA Standard ist Bestandteil im Sinne des mit dem Auftragnehmer (AN) und des mit dem Auftraggeber (AG) vereinbarten und abgeschlossenen Vertrages.

Der TGA Standard ist im LV umzusetzen; **Abweichungen sind im Vorfeld** mit dem tba und dem jeweiligen Bauherren abzustimmen

Der TGA Standard entbindet nicht von der Beachtung und Einhaltung allgemeingültiger und ohnehin zu erfüllender Bestimmungen und Vorschriften sowie anerkannter Regeln der Technik, wie z.B. die Einhaltung der DIN-, VDI-, und VDE-Vorschriften.

Bei Eingriffen/Änderungen an Betriebstechnischen Anlagen (BTA) ist der Betreiber (tba) im Vorfeld zu beteiligen.

1.2 Zweck des TGA Standard

Der TGA Standard dient als Grundlage für planerische und ausführende Leistungen und beschreibt, wie die Planungs- und Ausführungsleistungen zu erbringen sind. Somit ist der TGA Standard eine zusätzliche, verbindliche Planungs- und Ausführungsrichtlinie von Universität und Universitätsklinikum Tübingen.

1.3 Verbindlichkeit des TGA Standard

Die Vorgaben des TGA Standard sind für die Planungsleistung bindend und Vertragsbestandteil. Abweichungen, die nicht den Vorgaben des Lastenheftes entsprechen, sind vor Ausführung mit dem Betreiber (tba) abzustimmen.

Eventuelle inhaltliche Widersprüche zu einzelnen Ausführungen des vorliegenden Lastenheftes zu anderen Vertragsbestandteilen bedürfen der Abklärung und müssen vom AN vor Erbringung der beauftragten Leistung dargelegt und mit dem AG und dem Betreiber abgestimmt werden.

1.4 Änderungen

Änderungen im TGA Standard erfolgen ausschließlich nach Absprache zwischen GBC, VuB und tba durch den Ersteller und werden in der Dokumentenhistorie durch eine Änderungsverfolgung im jeweiligen Versionsstand protokolliert und kenntlich gemacht.

1.5 Gemeinsamer Standard für VuB/GBC und tba bei Abnahmen/ Übergaben von BTA

siehe 9.1 Gemeinsamer Standard für VuB, GB-C und tba bei Abnahmen/Übergaben von Anlagen

1.6 Vereinbarung zwischen GB IT und tba zur Aufgabenwahrnehmung

siehe Anlage C: Vereinbarung zw. GB IT und tba zur Aufgabenwahrnehmung

1.7 Räumliche Trennung zwischen den Gewerken:

Keine gemeinsamen Räume für:

- Elektro und Telekommunikation/Schwachstrom
- bzw. Elektro und EDV
- bzw. HLSK / MSR und EDV

Spezifikation siehe Kap.

- 2.2.1.2 Verteilerausführung und Verteilerbestückung und
- 11.2 Anlage C: Vereinbarung zw. GB IT und tba zur Aufgabenwahrnehmung.

1.8 Abschaltungen:

Benötigte Abschaltungen, beispielsweise um Medienanbindungen und/oder Anlagenerweiterungen zu realisieren, sind dem tba in der Regel 5 Werktage vorher schriftlich anzuzeigen und dürfen nur durch das tba oder vom tba autorisierten Firmen erfolgen. Im Übrigen ist es bereits in der Planungsphase unerlässlich, dass die exakten Ressourcen/Reserven bei jeder Art von Anbindung an die bestehende Gebäudetechnik mit dem Betreiber zu klären sind.

Die Weitergabe und Information von Abschaltungen an die Nutzer / Gebäudemanager ist Sache des Auftraggebers.

1.9 Zähler

Pro Gebäude sind Zähler für folgende Medien zu installieren:

1. Alle medizinischen und technischen Energien
2. Druckluft (medizinisch und technisch)
3. Wärme-/ Kälteenergie
4. Wasser (...)
5. Abwasserbefreites Wasser (...)
6. Kaltwasser für Warmwasserbereitung
7. Elektroenergie; getrennt für AV und SV
8. Elektroenergie, für Versorgungstechnik für HLSK
9. Laborabwasser (nur Neutra-Anlagen)
10. Zähler PV-Anlagen
11. Zähler Kfz-Ladestationen
12. Zähler Fahrradladeplätze

Die UKT-Energie GmbH ist nach DIN ISO 50001 zertifiziert. Daher müssen die Stromzähler zertifiziert, geeicht und mit einem Konformitätszertifikat nach MID (Messgeräte Richtlinie) versehen sein.

Aufgrund dieser Vorgabe müssen von ABB Stromzähler der A-Serie eingebaut werden. Alle Zähler müssen mit dem TGA Anlagenschlüssel bezeichnet werden.

Abgänge zu anderen Gebäuden sind ebenfalls zu erfassen, so dass sich der Verbrauch einzelner Gebäude exakt abrechnen lässt.

Es sind nur Zähler zugelassen, die eine direkte M-Bus Schnittstelle haben. Die Parametrierung sowie die M-Bus Adresse muss vom Lieferant der Zähler an diesen eingestellt werden. Die Zuweisung der M-Bus Adresse erfolgt durch die jeweilige MSR Firma. Die Verdrahtung erfolgt mit weißen Adern auf die GA Klemme.

Aufzuschalten auf GLT sind nur die Zähler für Elt., Trinkwasser (kalt + warm) und Wärme/Kälte.

1.10 Energieleitlinie (UKT)

Die Energieleitlinie des UKT ist zu beachten
Bei Neuanschaffungen von Produkten sind neben den Anschaffungs- auch die Produktlebenszykluskosten zu beachten.

Energie



Primärer Gültigkeitsbereich: Gesamtes UKT

Zentrale Leitlinie

ID: 10231

Stand: 001/10.2019

1. Zielsetzung

Die rationelle Verwendung knapper werdender Ressourcen ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit im Sinne

- des Umwelt- und Klimaschutzes
- nachhaltigen Wirtschaftens
- des sozialen Friedens
- der Zukunfts- und Generationengerechtigkeit unseres Gemeinwesens
- ökonomischer Notwendigkeit in Zeiten permanent knapper Haushalte

Das Leitbild des UKT greift diese Verpflichtung auf:

Durch den Einsatz energiesparender und umweltschonender Technologien, verbunden mit einem verantwortungsbewussten Umgang mit vorhandenen Ressourcen, leisten wir einen wichtigen gesellschaftlichen Beitrag.

Das Universitätsklinikum Tübingen (UKT) ist der größte Arbeitgeber der Region. Damit haben wir eine Vorbildwirkung. Unser Ziel ist es daher, bei Bau und Betrieb von Gebäuden, Anlagen und Einrichtungen für ressourcenschonendes Wirtschaften zu sorgen. Verantwortungsvolles Verhalten für Umwelt- und Klimaschutz aller Mitarbeiter im Alltag zeichnen das UKT aus. Dies unterstützen wir u.a. durch Förderung der Nutzung des ÖPNV durch unsere Mitarbeiter (z.B. Jobticket). Wir wollen unsere Partner damit auch zum Mitwirken motivieren.

Sowohl beim Einsatz als auch bei der Bereitstellung von Strom, Wärme, Kälte, Wasser, Treibstoff (KFZ) und Luft in geforderter Qualität ist es unser Ziel, unter Einbeziehung wirtschaftlicher Erfordernisse mit geringstmöglichem Ressourcenverbrauch auszukommen. Weiterhin ist die klimaneutrale Energieerzeugung unser gleichrangiges Ziel.

2. Aufgaben

Alle nachfolgenden Aufgabenstellungen müssen die bestehenden und künftigen Nutzungen sowie die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen mittels Energiebedarfsanalysen und daraus resultierender Versorgungskonzepte berücksichtigen.

Betrieb und Instandhaltung der betriebstechnischen Anlagen

Dem Technische Betriebsamt (tba) obliegt die Überwachung und Steuerung des rationellen Energie- und Medienverbrauchs. Ideen und Vorschläge der Beschäftigten zu energiesparendem Verhalten werden durch das tba auf Realisierbarkeit geprüft und zeitnah zur Umsetzung gebracht. Das tba informiert regelmäßig zum Thema.

Um- und Neubauten sowie Sanierungen


Die Energieleitlinie ist im TGA-Standard (Standard für technische Gebäudeausstattung) des tba eingearbeitet. Der **Geschäftsbereich C - Bau und Technik** wirkt, nach Möglichkeit, bei der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen auf ein optimales Verhältnis von Investitions- zu Betriebskosten mit dem Ziel niedriger Energie- und Medienverbräuche sowie geringer Umweltbelastungen hin. Das UKT überprüft regelmäßig seinen Gebäude- und Anlagenbestand auf mögliche Effizienzverbesserungen und strebt die Umsetzung dieser bei gegebener Wirtschaftlichkeit zeitnah an. Ideen und Vorschläge der Beschäftigten zum Energiesparen und zur klimaneutralen Energieerzeugung im investiven Bereich werden in gleicher Weise bearbeitet.

Freigabe: Bartz-Schmidt, Karl-Ulrich - 06.10.2019 17:36:57
Tischler, Klaus - 07.10.2019 20:01:17

Gültig seit: 07.10.2019

Ansprechpartner: Th. Littau, J. Bunzel (tba)

Seite 1 von 2

Energie		 Universitätsklinikum Tübingen	
Primärer Gültigkeitsbereich: Gesamtes UKT	Zentrale Leitlinie	ID: 10231	Stand: 001/10.2019

Beschaffungswesen

Die Geschäftsbereiche D – Wirtschaft, C – Medizin- und Labortechnik sowie IT wirken auf das optimale Verhältnis zwischen Investitionskosten und energetischen Unterhaltskosten bei der Beschaffung technischer Geräte und Ausstattungen ein. Das bedeutet, sowohl bei kostenintensiven Einzelbeschaffungen als auch hohen Stückzahlen wird der Energiebedarf in die Kalkulationen einbezogen.

Refinanzierung

Bei der Projektierung neuer Gebäude und betriebstechnischer Anlagen oder deren Veränderung strebt das UKT mit dem Land Baden-Württemberg bestmögliche Lösungen zu sparsamem Energie- und Ressourcenverbrauch an und prüft den Einsatz regenerativer Energien. Der Geschäftsbereich B und der Zentralbereich Z prüfen bei geeigneten Investitionsprojekten die Refinanzierungsfähigkeit von mit Energiesparmaßnahmen zusammenhängenden Investitionen.

Mitwirkung aller Mitarbeiter/innen

Energie- und ressourcensparendes Verhalten ist Aufgabe und Verpflichtung aller Mitarbeiter/innen des UKT. Ideen zu Sparmaßnahmen können über das Vorschlagswesen eingereicht werden.

Das tba führt Schulungs- und Informationsveranstaltungen zum sparsamen Umgang mit Energie durch und organisiert Aktionen und Projekte, die Mitarbeiter, Studenten, Patienten und Besucher sensibilisieren und unterstützen.

Das Übernehmen energiebewussten Verhaltens aus dem privaten Alltag an den Arbeitsplatz ist unser aller Ziel.

Kommunikation

Die große Bedeutung der Themen Umwelt- und Klimaschutz am UKT sowie des energie- und ressourcensparenden Verhaltens seiner Mitarbeiter wird über die Stabsstelle für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit nach innen und außen kommuniziert.

3. Dokumentation

Die Erfassung, Aufbereitung und Bewertung der Energie- und Medienverbräuche erfolgt gebäudebezogen. Dadurch ist eine zeitnahe Reaktion auf Nutzungsänderungen oder durch Störungen verursachte erhöhte Verbräuche gewährleistet.

Die Entwicklung der Energie- und Medienverbräuche am UKT wird in dem jährlichen Energiebericht des tba dargestellt. Neben dieser Dokumentation wird im Bericht über ausgewählte Maßnahmen zur Verbrauchsoptimierung informiert, sowie deren Kosten-/Nutzen-Verhältnis erörtert.

Freigabe: Bartz-Schmidt, Karl-Ulrich - 06.10.2019 17:36:57
Tischler, Klaus - 07.10.2019 20:01:17

Gültig seit: 07.10.2019

Ansprechpartner: Th. Littau, J. Bunzel (tba)

Seite 2 von 2

1.11 Arbeitssicherheit + Erstausrüstung

1.11.1 Arbeitssicherheit

- 1) Für schwer zugängliche Stellen sind Arbeitspodeste mit Aufstiegsmöglichkeit zu errichten.
Beim Einbau von technischen Anlagen auf Flachdächer (z.B. Abluftventilatoren) sind fest installierte Steigleitern mit Rückenschutz und Überstiegshilfen (Podest mit Geländer) zu errichten, sofern kein anderer Aufstieg möglich ist. Dies ist auch erforderlich, wenn Regenwasserabläufe zu warten sind (Grundlage ist die GUV).
- 2) Beim Betreiben von Anlagen zum Lagern und Umgang mit Gefahrstoffen sind alle sicherheitstechnisch relevanten Schutzeinrichtungen bereitzustellen und zu installieren, z.B. Notduschen, Augenduschen usw.
Im Einzelfall ist die Beratung durch die Arbeitssicherheit zu empfehlen. Unter die Gefahrstoffe im Krankenhausbereich fallen auch Anlagen, die mit infektiösem Abwasser beschickt werden.

1.11.2 Mindestanforderungen an Technikzentralen

- 1) Bodeneinlauf
- 2) Schlauchanschluss Trinkwasser kalt
- 3) Ausgussbecken (um Stagnation zu vermeiden sind bei Stichleitungen automatische Spüleinrichtungen zu installieren)
- 4) bei Bedarf Druckluftanschluss, z.B. bei Lüftungsanlagen
- 5) 230V/16A + 400V/32A Steckdosen
- 6) Telefonanschlussdose (in der Nähe des Schaltschranks)
- 7) Netzwerkdose mit mind. zwei Anschlüssen
- 8) WLAN + Bluetooth Anschluss, Örtlichkeiten in Abstimmung mit dem tba (ohne Anspruch auf vollumfängliche Ausleuchtung)

1.11.3 Mindestausstattung für neue Gebäude

- 1) Spezialwerkzeug für das jeweilige Gebäude:
Sollten zum Warten einer Anlage spezielle Werkzeuge, Mess- und Einstellgeräte erforderlich sein, so müssen diese zur Einweisung vorgeführt und ein Satz übergeben werden.
- 2) Leitern (soweit erforderlich)

1.11.4 Feuerlöscher

- 1) Bei Neuausstattungen mit Handfeuerlöschern und Ersatz der vorhandenen Geräte (Aufgrund der Überschreitung der zulässigen Altersgrenze oder aus sonstigen Gründen) ist für alle Gebäude folgende Richtlinie bezüglich der Ausstattung mit Handfeuerlöschern umzusetzen.
Siehe Anlage F: Richtlinie „Ausstattung der Gebäude mit Handfeuerlöschern“

Zuständig für Instandhaltung der Feuerlöscher bei Universitätsklinikum und Universität ist die Feuerlöschgruppe des UKT

2 Telekommunikation (TK)

2.1 Vorbemerkungen

Im Bereich der Telekommunikation ist bei der Verkabelung eines Gebäudes zwischen konventioneller (Telefon-) Verkabelung sowie einer „Strukturierten Verkabelung“ zu unterscheiden.

Bei der Strukturierten Verkabelung wird - insbesondere im Tertiärbereich - ein **anwendungsneutrales Kabelsystem** aufgebaut.

Es muss deshalb bereits bei der Planungsphase eines Projekts festgelegt werden, ob ein Gebäude konventionell (z.B. bei Erweiterungen etc.) oder strukturiert (z. B. bei Neubauten) verkabelt wird.

Grundsätzlich wird heute nur noch strukturiert verkabelt. Es muss darauf geachtet werden, dass jeder EDV-Schrank mit dem konventionellen Telefonnetz verbunden wird. Die Verbindung erfolgt mittels J-Y (ST) Y x2x0,6. Im EDV Schrank wird das Kabel mittels eines „CAT 3“ Panels abgeschlossen.

Für Sicherheitsanlagen (wie z.B. Gefahrenmelde- und Patientenrufanlagen) sind **separate Netze** nach den hierfür gültigen Normen erforderlich!

Ebenfalls ist mindestens 1 Notfalltelefon in analoger Technik pro Stockwerk zu installieren, ansonsten bedarfsgerecht.

2.2 Konventionelle Verkabelung

2.2.1 Verteiler

2.2.1.1 Bezeichnungen

Hauptverteiler (HVt)

Als HVt wird der einer TK-Anlage bzw. -Anlagenteil zugehörige, aus System (waagrecht) und Netz (senkrecht) bestehende Verteiler definiert.

Gebäudeverteiler (GVt)

Der zentrale Verteiler im Gebäude - in dem die Außenkabel abgeschlossen sind - wird als GVt bezeichnet.

Etagenverteiler (EVt)

Je Stockwerk können ein oder mehrere EVt installiert sein.

2.2.1.2 Verteilerausführung und Verteilerbestückung

Allgemein

Die Schließungen von Verteilerschränken müssen für die Aufnahme von Profihalbzylindern geeignet sein!

HVt

Ein HVt ist je nach Größe als Wand- oder Standverteiler ausgeführt.

Die Ausführung erfolgt in 71er-Bauweise.

GVt und EVt

Der GVt ist in der Regel mit dem DV-Verteiler in einem gemeinsamen IT-Raum aufzubauen und mit dem Verteilerschließsystem von tba -TK auszurüsten.

Bei Gebäuden ab einer Hauptnutzfläche von 4000 m² ist bei Neubau- oder Totalsanierungsmaßnahmen ein eigener IT-Raum für die GVt zwingend erforderlich.

Eine gemeinsame räumliche Unterbringung von TK-Verteilern mit Starkstrom-verteilern (AV/SV) ist zu vermeiden.

GVt und EVt sind mit Leisten in Schneid- / Klemmtechnik (LSA plus) zu bestücken (Modulbauweise 10DA). Sie enthalten mindestens 2 Buchten.

Es sind Montagewannen mit mind. 27,5 mm Leistenabstand zu verwenden. Der Mittenabstand der Buchten beträgt mindestens 18 cm.

Als Regelabstand sind 22 cm anzustreben!

Die Kabelabschlüsse sind wie folgt anzuordnen:

links: ankommende Kabel

Mitte: Querkabel

rechts: gebäudeinterne (abgehende) Verkabelung

Ankommende Kabel und Querkabel werden auf Trennleisten, abgehende auf Anschlussleisten abgeschlossen.

In den jeweiligen Verteilern sind für spätere Erweiterungen genügend Platzreserven (ca. 30%) vorzuhalten.

Der Leistenabstand zum Fußboden beträgt mindestens 60 cm.

Altverteiler – Erweiterungen

Vorh. Verteiler mit Leisten in Löt-/Schraubausführung mit Drahtführungskämmen müssen mit Leisten in Löt-/Schraub-Ausführung (DIN 47614) erweitert oder als gesamte Verteilung in LSA+ -Technik umgebaut werden. Dies gilt auch für Verteiler in BMA.

Rangierungen

Für Rangierungen in den Verteilern darf nur YV-Draht 2x0,6/1,1 verwendet werden. Es sind die im Bereich von Universität und Universitätsklinikum Tübingen für die einzelnen Netze/Dienste festgelegten Rangierdrahtfarben zu verwenden (siehe Anlage).

Es soll eine genügend große Anzahl von Rangierösen montiert werden.

Die Rangierung der LSA-plus-Leisten erfolgt grundsätzlich von rechts und links (je 5DA).

Die Rangierung von Bucht zu Bucht erfolgt immer über das Kopfende der Buchten.

Potentialausgleich/Überspannungsschutz

Im Gebäude sind alle Außenkabel mit Überspannungsschutz zu versehen (230V-20A/20kA).

Alle Schirme bzw. Beidrähte des näher bei der TK-Anlage befindlichen Endes eines Kabels zwischen 2 Verteilern („abgehendes Kabelende“) müssen isoliert auf eine isolierte Erdleiste (Potentialausgleich) gelegt werden.

Bei Kabeln zwischen 2 TK-Anlagen und sonstigen Querkabeln darf nur eine Seite am Potentialausgleich liegen.

Der Querschnitt der Erdungszuleitung zum GVT muss mindestens 16 mm² und zum EVT mindestens 4 mm² betragen.

Sonstiges

Die Buchten sind jeweils durch einen Modul-Schilderrahmen auf dem 1. Steckplatz der Montagewannen zu kennzeichnen (Buchtenbezeichnung).

Auf dem 2. Steckplatz wird ein Modul-Schilderrahmen mit der Kabelbezeichnung angebracht.

Ankommende und abgehende Steigleitungskabel werden ebenfalls mit einem Modul-Schilderrahmen gekennzeichnet.

Bei niederpaarigen Kabeln (bis 10 DA) werden die Leistenmodule mit klappbaren Bezeichnungstreifen versehen.

Die Beschriftung erfolgt mit Beschriftungsgeräten.

Bei den zu den Zimmern führenden Kabeln sind die gültigen Raumnummern oder die vorgegebenen Dosenbezeichnungen aufzudrucken.

Kabel für Gegensprechanlagen, Patientenrufanlagen, Brandmelde- und Uhrenanlagen sind jeweils auf eigenen Leisten abzuschließen.

Ggf. ist ein separater Verteiler zu verwenden.

2.2.2 Anschlusseinheiten (Dosen)

In den Räumen sind Western- Dosen zu installieren.

Anzustreben ist der Abschluss der Kabel im Zimmer auf Anschlussdosen UAE 8/8 schräg.

Stiftbelegung:	Paar 1	Stift 4 u. 5	Dose 1
	Paar 2	Stift 3 u. 6	„ 1
	Paar 3	Stift 4 u. 5	„ 2
	Paar 4	Stift 3 u. 6	„ 2

Anschlüsse für Wandapparate müssen in einer Gerätedose enden.

Gegensprechstellen und Terminals von Patientenrufanlagen sind nach Herstellerangaben anzuschließen.

2.2.3 Kabel

2.2.3.1 Kabeltypen

Außenkabeltyp

A-2Y (L) 2Y x 2 x 0,8 nach VDE 0816 mit statischem Schirm aus Aluband, schwarzem PE-Mantel mit aufgedrucktem Telefonhörersymbol.

Innenkabeltyp

I-Y (ST) Y x 2 x 0,6 nach VDE 0815 mit statischem Schirm und Erddraht.

2.2.3.2 Dimensionierung

Jeder Durchschnittraum (1-2 Arbeitsplätze) ist grundsätzlich mit mindestens 4 DA zu versorgen.

2.3 Strukturierte Verkabelung

Die Verkabelung erfolgt nach Anlage 3 (ehemals LAN-Ko) der VwV IT-Standards des Landes Baden-Württemberg sowie der Norm DIN EN 50173 in Abstimmung mit tba - TK, VuB und GB IT/ZDV.

Die Primärverkabelung endet im Gebäudeverteiler (GVt).

Die Sekundärverkabelung verbindet GVt mit Etagenverteilern (EVt).

Die Tertiärkabel führen vom EVt zu den einzelnen Anschlussdosen.

Die Anschlussdosen für die Telefonie erhalten besondere Einsätze. Sie werden mit einem schwarzen Kennzeichnungspunkt markiert. Ebenso erhalten die für Telefonie verwendeten bzw. vorgesehenen Buchsen im Patchfeld eine entsprechende Kennzeichnung.

Für die Telefonie werden Patchkabel in schwarzer Farbe verwendet.

Aufbau der Schränke siehe **Anlage E: DV – Verteiler/Schaltschränke**

2.3.1 Messtechnische Parameter

Die Parameter jeder TP-Verkabelung müssen gemessen und dokumentiert werden.

Die hierfür zulässigen Werte sind in Norm DIN EN 50173 festgelegt.

2.4 Inhousekommunikations- und Sicherheitsanlagen

2.4.1 Krankenkommunikationsanlagen NKK (Rufanlagen)

Für Geräteanforderungen, Errichtung und Betrieb von Rufanlagen gelten die derzeit gültigen Normen.

2.4.2 Brandmeldeanlagen (SBM)

Planung, Montage, Inbetriebsetzung, Abnahme und Instandhaltung von Brandmeldeanlagen darf nur durch Firmen erfolgen, die nach DIN 14675 zertifiziert sind. Eine Brandfallsteuermatrix wird auf Grund der Forderung des Brandschutzgutachters erstellt.

Eine Brandfallsteuermatrix, koordiniert, welche Funktionalitäten und Abläufe im Falle der Auslösung eines Brandmelders gesteuert werden.

Hierzu ist es erforderlich, dass alle Brandmelder dargestellt werden und alle tangierten Gewerke, Funktionalitäten und Steuerungen dargestellt werden.

In einer Brandfallsteuermatrix sind die Zusammenhänge (Funktionalbeschreibung) zwischen der Auslösung eines Brandmelders und der auszulösenden Steuerkette anderer Anlagen bzw. –komponenten und Geräte darzustellen (Excel-Tabelle) und Bestandsunterlagen beizufügen.

Es müssen die zu steuernden Gewerke exakt beschrieben werden. Zum Beispiel ist in der Brandfallsteuermatrix ausgeführt: „alle Brandschutzklappen im betroffenen Bereich schließen“. Die Information, um welche einzelnen Brandschutzklappen es sich handelt, muss vorhanden sein.

Bei Anlagenteilen, für die es einen Anlagenschlüssel nach TGA Standard gibt, ist dieser in der Brandfallsteuermatrix anzugeben.

Eine schlussendliche Brandfallsteuermatrix muss durchgängig alle Informationen vom Auslösen eines Brandmelders bis zur eingetragenen Funktion der entsprechenden Feldgeräte, z.B. einer Brandschutz- oder Entrauchungsklappe oder auch einer Türanlage beinhalten.

Bezeichnung der Brandmelder:

- Gebäudenummer - 4-stellig (4033)
 - Liniennummer - 2-stellig (99)
 - Meldernummer - 2-stellig (25)
- 403399/25

2.4.3 Aufzugsnotrufanlage (siehe auch unter 6.4)

Sämtliche Aufzüge im Bereich von Universität und Klinikum werden an einem gemeinsamen Aufzugsnotrufsystem angeschlossen (System Telecom Behnke ‚BNOS‘).

2.4.4 „Person in Not“ Meldungen

Automatisch ausgelöste Personennotrufe aus Gaslagern (z. B. Stickstofflager) sind als roter Alarm (analog zu einem Brandalarm) auf die Brandmeldeanlage aufzuschalten.

Die Aufschaltung von Personennotrufen auf die GLT ist nicht gestattet.

2.5 Rauchmelder in Lüftungsanlagen (CAM)

Werden vom Brandschutzgutachter Rauchmelder in der Lüftungsanlage gefordert, ist von ihm im Einzelfall die Meldekette festzulegen. Ist dies der Fall, gilt folgende Ausführung:

1. Rauchmelder in Lüftungsgeräten müssen mit einem separaten Vor-Alarmausgang ausgestattet sein.

Hierfür muss im Rauchmelder ein Vor-Alarmausgang vorhanden sein, der bei 70% Verschmutzung des Melders anspricht.

Der Voralarm des Rauchmelders dient in der DDC nur als reiner Meldungseingang und führt bei Auslösung zu keiner Abschaltung der Lüftungsanlage. Mit der Vor-Alarmmeldung des Rauchmelders soll schon frühzeitig bei einer Verschmutzung des Melders reagiert werden können.

Eine Auslösung des eigentlichen Rauchalarms führt zur Abschaltung der zugehörigen Lüftungsanlage und zur Schließung der zugehörigen Brandschutzklappen. Der ausgelöste Rauchmelder muss sowohl am Rauchmelder als auch am Schaltschrank quittierbar sein.

Ist bereits eine Brandmeldeanlage (BMA) vorhanden, dann ist der Rauchmelder auf diese aufzuschalten.

2.6 Revisionsunterlagen TK

Revisionsunterlagen sind getrennt nach Telekommunikations- und sonstiger Schwachstromtechnik (Gefahrenmelde-, Uhren-, Krankenhauskommunikationstechnik, ELA und Medientechnik etc.) zu erstellen.

2.6.1 Revisionsunterlagen Telefon

- Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
- Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbehebung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
- Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen (im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
- Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.
- Die Revisionsunterlagen für Telefon werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
- Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

N		Prüfliste technische Dokumentation				
Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen						
Geb.:	Bsp: 6076 ZDV, Wächterstr. 76, Tübingen	Anlage:	Bsp: Patienteneruf			
Nutzer:	Bsp: AG Max Mustermann	Anl.Nr.:	Bsp: 6076NKK01			
lfd. Nr. tech. Prüfliste	Prüfung	Entfällt	Vorhanden?		In Ordnung?	
			Bitte ankreuzen		Bitte ankreuzen	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme		J	N	J	N
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung <small>inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen</small>		J	N	J	N
3	Vertelleransichten <small>(siehe Anlage E: Verteileransicht)</small>		J	N	J	N
4	Leistenbelegungspläne der Verteiler <small>(siehe Anhang E)</small>		J	N	J	N
5	Patchpanel-Belegung nach Mustervorlage <small>(siehe Anhang E)</small>		J	N	J	N
6	Kabelliste <small>(siehe Anlage E: Muster Kabelliste)</small>		J	N	J	N
7	Messprotokolle		J	N	J	N
8	Schemata (Strang-, Gesamt) für die einzelnen Anlagen		J	N	J	N
9	Grundrißpläne <small>mit Schwachstromanlagen (Anschlussdosen und deren Bezeichnung)</small>		J	N	J	N
10	VBA/GBC Zeichnungskopf		J	N	J	N
10.1	- Adresse des Gebäudes		J	N	J	N
10.2	- tba-Gebäudenummer		J	N	J	N
10.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?		J	N	J	N
10.4	- Legende		J	N	J	N
10.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen		J	N	J	N
11	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit: Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbehebung stattfinden? <small>Terminfindung durch BB-4</small>			J	N		
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Abb. 2-1: Prüfliste technische Dokumentation Telefon

Achtung: Bei strukturierter Verkabelung sind die Unterlagen TK/DV (luK) und sonstige Schwachstromtechnik in getrennten Ordnern zu liefern.

2.6.2 Revisionsunterlagen Brandmeldeanlage (SBM)

Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.

Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.

Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbegehung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.

Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen (im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).

Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.

Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.

Die Revisionsunterlagen für die Brandmeldeanlage werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.

Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.

Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.


BMA		Prüfliste technische Dokumentation				
Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen						
Geb.: <small>Obj. 6076 ZDM, Wächterstr. 76, Tübingen</small>		Anlage: <small>Obj. Brandmeldeanlage</small>				
Nutzer: <small>Obj. AG Max Muttermann</small>		Anl.Nr.: <small>Obj. 6076BMA02</small>				
lfd. Nr. tech. Prüfliste	Prüfung	Entfällt	Vorhanden? <small>Bitte ankreuzen</small>		In Ordnung? <small>Bitte ankreuzen</small>	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme		J	N	J	N
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung <small>inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen</small>		J	N	J	N
3	Wartungsanweisungen: <small>- Wartungs- und Prüfzyklus (wöchentlich-monatlich-jährlich) ist anhand der Herstellerunterlagen und gesetzlichen Vorgaben vom Einbauer zu definieren</small>		J	N	J	N
4	Prüfzeugnisse sowie Abnahmebescheinigungen von wiederkehrend prüfpflichtigen Einrichtungen		J	N	J	N
5	Prüfzeugnisse Brandschott		J	N	J	N
6	Anlagenpass		J	N	J	N
7	Brandfallsteuermatrix		J	N	J	N
8	Betriebsbuch (zur Hinterlegung bei der BMZ)		J	N	J	N
9	Feuerwehraufkarten		J	N	J	N
10	Zertifikat der Errichterfirma nach DIN 14675		J	N	J	N
11	Errichterbescheinigung		J	N	J	N
12	Inbetriebsetzungs- und Abnahmeprotokoll		J	N	J	N
13	Dokumentationsnachweis innerer Blitzschutz		J	N	J	N
14	Kopie vom Linienbuch		J	N	J	N
15	Produktunterlagen / Bedienungsanleitungen		J	N	J	N
16	Schemata (Strang-, Gesamt)		J	N	J	N
17	Grundrisse		J	N	J	N
18	VBA/GBC Zeichnungskopf		J	N	J	N
18.1	- Adresse des Gebäudes		J	N	J	N
18.2	- tba-Gebäudenummer		J	N	J	N
18.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?		J	N	J	N
18.4	- Legende		J	N	J	N
18.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen		J	N	J	N
19	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit: Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? <small>Terminfindung durch BB-4</small>			J	N	J	N
Zu Nr: <small>Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)</small>						

Abb. 2-2: Prüfliste technische Dokumentation Brandmeldeanlage (BMA)

2.7 Rangierdrahtfarben bei TK- und sonstigen Schwachstrom-Anlagen von Universität und Universitätsklinikum Tübingen

Farben Rangierdraht	Verwendung
weiß/schwarz	Telefon
weiß/braun	Telefon (Hauptanschlüsse; z.B. Telekom)
weiß/grün	Text- und Datenanschlüsse
weiß/blau	Uhren
gelb/rot	Gefahrenmeldeanlage extern (z.B. zur Polizei bzw. FFW)
rot/weiß	Alarmleitung intern (z.B. Meldelinien BMA)
rot/schwarz	Patientenanschlüsse, sonstige Schaltungen (VA ...), Sprechanlagen 2-Draht
ws/br/gn/ge	Sprechanlagen 4-Draht
gelb/blau	Gebäudeleittechnik/Kabel- bzw. Bus-Netzwerkverbindung
grün/schwarz	ELA (Lautsprecherleitungen)
grün/rot	Aufzugsnotrufsprechanlage
rot/blau	Stromversorgung (+/-)

3 Gebäudeautomation (GA)

Bauteile, die aus dem Bestand ausgebaut werden, sind dem tba unentgeltlich anzubieten.
(Ersatzteilgewinnung)

Bei Umbauten sind, in Absprache mit dem tba, die nicht mehr benötigten GLT-Meldungenauszuprogrammieren.

3.1 DDC/GA Produktvorgaben

In Tübingen (Bereich Universitätsklinikum und Universität) sind:

für die **Managementebene** 2 Fabrikate zugelassen

- Johnson Controls (JCI),
- Sauter-Cumulus

für die **Automations- und Feldebene (Aktoren/Sensoren)** 3 Fabrikate zugelassen:

- Johnson Controls (JCI),
- Sauter-Cumulus
- Kieback & Peter

Ziel ist es, mit dem zur Verfügung stehenden Personal weiterhin einen reibungslosen und kosteneffizienteren Instandhaltungs- und Weiterbetrieb der Anlagen zu gewährleisten.

3.2 Schaltschränke MSR (Heizung, Lüftung, Sanitär und Kälte)

1. Farbe HLSK
(falls nicht vor Ort schon in anderer Farbe vorhanden): Kieselgrau RAL 7035.
2. Der Leistungs- und der MSR-Teil sind getrennt in je einem Feld aufzunehmen.
3. In beiden Teilen ist eine Platzreserve von je 20% vorzusehen. Die Spannungs- und Stromüberwachung erfolgt über Universal-Messgeräte mit M-Bus-Schnittstelle (z.B. Janitza UMG96). Anzuzeigen werden Strom L1-L3 und Spannung L-N und L-L. Ferner sind anzuzeigen: Frequenz, Wirk-, Schein- und Blindleistung sowie -arbeit und $\cos \phi$. Eine getrennte Anzeige der Spannung über LED ist nicht notwendig.
4. Falls erforderlich, ist eine Notausschaltung gem. VDE 0113 vorzusehen.
5. In jedem Schaltschrank ist ein Filterlüfter, thermostatgesteuert, vorzusehen, wenn die Kühllastberechnung des Schaltschranks es erfordert.
6. Wird im Schaltschrank eine erhöhte Temperatur erwartet (welche für die eingebauten Geräte unzulässig ist), so ist eine zusätzliche Kühlung vorzusehen. Alternativ ist eine Einbindung an die Lüftungsanlage möglich.
7. Schaltschränke und Sichtfenster sind generell für einen Einbau von Halbzylindern vorzubereiten. Wenn nicht anders verlangt, ist die Ausführung mit Druckknopfeinsatz zu liefern.
8. Die VDE Bescheinigung ist an der Innenseite der Türe anzubringen.
9. Die Betriebs- und Störmeldungen (Gefahrmeldungen) sind gem. VDI 3814 T 1 (d.h. als Schließer bzw. Öffner) zu realisieren.
Die Schaltschrank-Betriebsmittel sind doppelt zu bezeichnen, zum einen auf den Betriebsmitteln und zum anderen auf der Gehäuse-Rückwand.
10. Auf die doppelte Beschriftung kann verzichtet werden, wenn ein Montageaufbauplan die Lage der Geräte eindeutig aufzeigt.

Klemmenausführung mit Feder für lose Verdrahtung von starren und flexiblen Leitern.

Klemmenbezeichnung:

X Ø	= N-Trennklemmen	
X 1	= Hauptstrom/Laststromkreise	230/400 V
X 2	= Steuerspannung > 50 V	
X 3	= Steuerspannung ≤ 50 V	
X 4	= Messung/Regelung/Wandler/Fremdmessung	
X 5	= Schaltschrank-Feldverbindung	
X 6	= Beleuchtung/Steckdosen	
X 7	= Fremdspannung ≤ 50 V	
X 8	= Fremdspannung ab 50 V	
X PE	= PE-Klemmleiste	
X 10	= Brandmeldeanlage	

GA-Spezifische

X 21	= Schaltbefehle DO
X 22.1	= (Meldungen) DI
X 22.2	= (Zähler) DI
X 23.1	= GA-Messung (AI)
X 23.2	= GA-Regelung (AO/3P)
X 24 bis	
X 29	= Reserve für GA
X 30	= Datenbus-Übertragungskabel

Motorschutzschalter sind mit Meldekontakten auszustatten. Die Steuertrafos sind über Motorschutzschalter abzusichern.

3.2.1 Spannungsversorgung der DDC-Komponenten

Im Schaltschrank müssen die DDC-Komponenten wie Automationsstation und E/A-Module über einen eigenen Spannungspfad versorgt werden. Die dafür benötigte 230V-Spannungsversorgung sollte im Schaltschrank über drei zusätzliche Eingangsklemmen und drei zusätzliche Ausgangsklemmen, die untereinander gebrückt werden, realisiert werden.

Durch Trennung der Brücke soll es dem Betreiber ermöglicht werden, jederzeit eine USV zwischenzuschalten.

3.3 Bedien- und Anzeigeebene

1. Für die Bedienung und die Anzeige vor Ort sind in den Schaltschränken Hut-Schienen-PC einzusetzen. Ferner ist auf der Schaltschranktür ein TFT-Monitor, mindestens 21-Zoll sowie eine Rittal Klapplade (mit Tastatur und Maus) vorzusehen.
2. Der Bedien- Monitor in der Schaltschranktür ist in Arbeitshöhe von ca. 1,70m (Mitte Monitor) anzubringen.
3. Die Klapplade für die Tastatur ist in ca. 1.10m Höhe zu montieren.
4. Die Visualisierung der hier aufgeschalteten Anlagen ist in gleicher Art und Weise darzustellen wie auf der Managementebene. Der Speicherort der Datei kann auch auf der Automationsebene sein, damit beim Ausfall der Netzverbindung die Anlagenzustände abgerufen werden können.
5. Das Bediengerät wird dem tba vor dem Einbau zur Verfügung gestellt und eingerichtet (Betriebssystem und Anbindung an die vorhandene Domäne).
6. Die Funktion der Hand- und Notbedienebene muss bei CPU Ausfall oder ausgeschalteter Unterstation gewährleistet sein.
7. Dies erfolgt über, in der Schaltschranktür abgesetzte, elektronische oder mechanische Leitgeräte; mit optischer Anzeige des Analogsignals.
8. Für Störmeldungen und Gefahrmeldungen ist die LED-Farbe rot, für Betriebsmeldungen grün und für Wartung gelb zu wählen.
9. Die einzelnen Geräte wie Pumpen, Ventile, Klappenantriebe, Volumenstromregler (nach Absprache mit dem tba), Frequenzumrichter sind durch Leitgeräte mit Anzeige auszuführen, wenn sie nicht über die Handebene der DDC realisiert sind.
10. Für Pumpen (im Einzelfall), Ventilatoren und Umluftkühlgeräte o. ä. sind entsprechende Reparaturschalter vorzusehen.
11. Klemmenbezeichnungen sollen, wie alle anderen Komponenten, Schaltschrankfeldnummern enthalten.

3.4 1:1 Datenpunkttest (GLT-Meldungen)

1. Bei der Erst-Inbetriebnahme müssen durch den Errichter der Anlage sämtliche Datenpunkte einem 1:1 Test unterzogen werden. Dieser Test muss protokolliert und dokumentiert werden. Die entsprechenden Protokolle sind Bestandteil der Revisionsunterlagen.
2. In Folge der Mängelbegehungen werden die wichtigsten Datenpunkte stichprobenartig gemeinsam überprüft (z.B. Sicherheitsmeldungen, Nutzermeldungen, Brandschutzklappenmeldungen und Meldungen aus ET Schaltschränke, Verteiler, Notromaggregate, 0,4 und 20 KV Anlagen).
3. Bei einer Abweichung >5% werden bei einem Folgetermin, nach Beseitigung der Mängel, alle Datenpunkte geprüft.

3.5 Revisionsunterlagen für das Gewerk GA

Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.

Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.

Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbegehung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.

Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen (im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).

Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.

Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.

Die Revisionsunterlagen für die MSR werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.

Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.

Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.


MSR		Prüfliste technische Dokumentation					
Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen							
Geb.: <u>See 4076 ZDV, Weichent - 76 Tübingen</u>		Anlage: <u>See, Schaltschrank</u>					
Nutzer: <u>See 4076/Ma-Multimedia</u>		Anl.Nr.: <u>See 4076/005</u>					
lfd. Nr. tech. Prüfliste	Prüfung	Entfällt	Vorhanden? Bitte ankreuzen		In Ordnung? Bitte ankreuzen		
			J	N	J	N	
1	Beschreibung der Baumaßnahme						
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung (MSR) <small>inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen</small>						
3	Übersichtsliste Herstellerfirmen mit Anschriften						
4	Geräteklisten, Ersatzteillisten und Herstellerunterlagen für jedes Bauteil						
8	Sollwerte und Betriebszeiten						
9	Stromlaufpläne						
10	Strom-Messprotokolle						
11	Kühlleistungsberechnung Schaltschrank						
12	Kabelzugliste						
13	Stücklisten						
14	Datensicherung (DDC/SPS) auf GLT Server						
15	Aktuelle Parameterlisten (z.B. FU, Pumpen)						
16	GLT-Bilder Ausdrücke						
18	Datenpunkt-Liste (TGA Code): <small>Datenpunktinformation mit Angaben über den Datenpunktnamen, Controller-Adresse, Rangierung (sowohl für BTA-Schrank als auch für Controller, jeweils mit der Klemmenbezeichnung), Bezeichnung des Schaltschranks und die Parametrierung (DI, DO, AI, AO).</small>						
7	Prüfbericht gewerkeübergreifender 1:1 Test (Funktion + GLT)						
19	Bus- und Netzwerktopologie						
20	Schemata (Strang-, Gesamt) der Fremd-Gewerke (HL SK)						
21	Grundrisspläne des betroffenen Gewerks						
22	Regelschema mit Betriebsmittelkennzeichnung, TGA Code und Regelstruktur						
23	EU-Konformitätserklärung						
24	Prüfprotokoll sämtlicher Prüfungen und Messwerte nach VDE 0100 Teil 600 unter Verwendung eines Standard Prüfprotokolls.						
25	Prüfprotokoll DGUV V3 nach Inbetriebnahme						
26	Prüfzeugnisse Brandschott						
27	Thermografie (Bild und Prüfdokumentation)						
28	Komplette Unterlagen auf Datenträger						
Fazit: Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? Terminfindung durch BB-4							
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)						

Abb. 3-1: Prüfliste technische Dokumentation Gebäudeautomation (MSR)

3.6 Allgemein

1. Die Automationsstationen sind, sofern zur Überwachung der Notstromaggregate, oder zur Versorgung von Bediengeräte eingesetzt, mit USV zu betreiben.
2. Wichtige Meldungen, vor allem Gefahrmeldungen, müssen aktiv sein, um überwacht werden zu können.
3. Sowohl für die Automationsstation, für die Bus-Verbindung als auch für die SPS sind Überspannungs-Ableitblöcke und Netzfilter vorzusehen.
4. Der Einsatz einer Inselzentrale als Bedienplatz im Gebäude ist nicht zulässig.
5. Der GLT-Anschluss von Nutzergeräten muss über Terko Anschlussdosen (Busch Jäger, da verpolungssicher) erfolgen. Kurzschlussstecker sind zu jeder Dose mitzuliefern.
6. Das erste Bild, welches auf der Managementebene (Leitwarte, GA-1, GA-2, GA-3) zu erscheinen hat, ist der gesamte Bereich von Universität bzw. Universitätsklinikum Tübingen.
Über dieses Eingangsbild besteht die Möglichkeit, sich tiefer, bis zu den Anlagenbildern (Lüftung, Heizung, Sanitär, Elektro usw.), einzuwählen. Die graphischen Symbole für die Baueinheiten sind nach DIN darzustellen (z.B. DIN 1946 Teil 1 für Lüftungsanlagen).
Für die Elektrohauptverteilung (20 und 0,4 KV) sowie für die Notstromanlage sind die Anlagenbilder einphasig (nicht in Tabellenform!) darzustellen. Für die Beleuchtungssteuerung sind die Geschossgrundrisse mit den jeweiligen Schaltbefehlen darzustellen.
7. Handbediengeräte oder Fabrikat bezogene, spezielle Bediengeräte sind zu liefern. Sollte eine firmenspezifische Software notwendig sein, ist diese ebenfalls zu liefern. Über diese Bediengeräte sollen die Automatisierungsstationen bedient werden können (Anzeige und Änderung der Informationen).
8. Datensicherung erfolgt auf dem GLT-Netzwerk des tba
9. Original CD Datenträger für:
Betriebssystem (Clients) mit gültiger Lizenz.
10. Erst-Inbetriebnahmeprotokoll Datenpunkttest / 1:1 Test

Die Visualisierung der GLT Bilder erfolgt, nachdem die Bilder vom tba überprüft und freigegeben werden.

3.6.1 Stromlaufpläne

Betriebsmittel, die im Schaltschrank eingebaut sind, erhalten die DIN-Bezeichnung und zwar

- Blatt-Nr.,
- Betriebsmittelkennzeichnung,
- Strompfad-/laufende Nummer.

Werden diese von GLT überwacht, so erhalten sie zusätzlich die tba-Bezeichnung. Feldgeräte (Ventile, Fühler, Pumpen, Motoren usw.) erhalten neben der DIN-Bezeichnung stets auch die reduzierte tba-Bezeichnung (Stelle 5-14).

3.6.2 Aderfarben

Erklärung	Aderfarben
Hauptstromkreis L1, L2, L3	schwarz
Nullleiter	hellblau
Schutzleiter	grün/gelb
Steuerspannung > 50 V AC	rot
Steuerspannung < oder = 50 V AC	braun
Steuerspannung < oder = 50 V DC	violett
Steuerspannung > 50 V DC	dunkelblau
Fremdspannung	orange
(Übertragung zu anderen Systemen)	
Mess- und Signalleitungen	grau
GLT-Bus	weiß

3.7 BACnet Kommunikation

Die Kommunikation und Anbindung der DDC-Steuereinheiten (Automationsstationen) mit dem übergeordneten Leitsystem erfolgt ausschließlich über das Datenkommunikationsprotokoll BACnet-IP gemäß DIN EN ISO 16484-5. Hier sind die Vorgaben gemäß Anhang „BACnet Lastenheft“ bindend.

4 Maschinentechnik (MT)

4.1 Beschriftungen/Beschilderung:

4.1.1 Allgemein

1. Alle sichtbaren Versorgungsleitungen sind mit umlaufenden Banderolen mit Fließrichtungspfeilen und Medienbezeichnungen zu versehen
2. An allen Verteilern sind die Abgänge mit Klartext zu bezeichnen. Diese spritzwassergeschützten Schilder dürfen nicht aufgeklebt ausgeführt werden. Es sind vorwiegend Schraubschilder für senkrechte oder waagerechte Rohrleitungen bis 3“ mit integriertem Spannband einzusetzen.

Schildgröße: 100x50 mm, schwarze Schrift auf weißem Hintergrund.

3. Alle Bauteile oder Absperrungen, die sich im Decken- oder Zwischendeckenbereich befinden, sind so herzurichten, dass ein einwandfreier Zugang für das Betreiberpersonal gewährleistet ist.
4. Wichtig! Bei allen Bauteilen, die besonderen Wartungsintervallen unterworfen sind (beispielsweise Brandschutzklappen), muss sichergestellt sein, dass die Wartungstätigkeiten laut Prüfbescheid ausgeführt werden können.
D.h. Revisionsöffnungen müssen an der richtigen Stelle so groß ausgeführt werden, dass ein Mann problemlos mit seinem Oberkörper einsteigen kann.
Mindestgröße der Klappen: 60x60 cm.
Im Zweifelsfall sind solche Probleme im Vorfeld mit dem Betreiber (tba) abzuklären.
5. Bei begehbaren Zwischendecken sind Einstiegsluken mit begehbaren Trapezblechbahnen zu den zu wartenden Anlagen vorzusehen.
6. Alle Revisionsdeckel oder Deckenplatten, die hiervon betroffen sind, müssen ebenfalls mit Klartext beschildert werden. Die Schilder (100x 50 mm, schwarze Schrift auf weißem Hintergrund), sollten nach Möglichkeit nicht aufgeklebt werden (besser: geschraubt).
 - Revisionsdeckel:
Diese sind an der sich öffnenden Seite zu beschildern.
 - Verschiebbare Deckenplatten:
Da es beim Wiedereinhängen verschiebbarer Deckenplatten leicht zu Verwechslungen der Positionen kommen kann, muss das Schild an einer Wand
in der Nähe des zugehörigen Bauteils angebracht werden.
 - „Anlagen und Anlagenteile, die nach Fertigstellung nicht mehr frei zugänglich sind,
(d.h. ohne Entfernung von Abdeckungen/Verkleidungen), müssen vor der Einweisung, Mängelbegehung, einer Funktionskontrolle und der Abnahme unterzogen werden“.

4.1.2 Dokumente für gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen/ Abnahmen

1. Sachverständigen-Prüfungen sind vor Übergabe an die nutzende Verwaltung durchzuführen, z.B.
 - Druckbehälter-Verordnung:
Die 1. Prüfung (Ordnungsprüfung und Prüfung des Aufstellungsortes) der überwachungspflichtigen Anlagen/Behälter ist durch eine anerkannte Sachverständigen-Organisation durchzuführen
 - Versammlungsstätten-Verordnung:
wie 1., dies gilt speziell für Lüftungs- und sicherheitstechnische Anlagen
 - Tankanlagenprüfung nach VAWS*) für alle Behältnisse mit wassergefährdenden Flüssigkeiten

Das Mängelprotokoll und die Vorlage aller Prüfergebnisse sind Bestandteil der Dokumentation und der Übergabe.

*) *Anlagenverordnung VAWS*

Verordnung des Umweltministeriums über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe

4.2 Gewerk Lüftung

4.2.1 Ausführung Lüftungsanlagen

4.2.1.1 Zentralgeräte

4.2.1.1.1 Allgemeine Anforderungen

1. Zum Schutz gegen Vereisung sind die Aussenluft-Ansaugöffnungen (Vogelschutzgitter) mit Vereisungsschutz auszurüsten. Ein Not-Bypass oder ein ausklappbarer Wetterschutz ist einzubauen. Die Zugänglichkeit muss gewährleistet sein, ansonsten muss ein motorischer Antrieb raumseitig eingebaut werden.
2. Bei RLT-Anlagen für besonders sensible Bereiche (OP-Säle, Tierställe etc.) sind grundsätzlich Wetterschutzgitter ausklappbar auszubilden.
3. Der Vereisungsschutz des Wetterschutzgitters ist über Differenzdruck und Außentemperatur zu steuern. Dieser Punkt ist auf den Vereisungsschutz bezogen.
Es darf nicht sein, dass bei niedriger Außentemperatur, aber nicht vereistem Gitter, die Heizung anspringt (Energieverschwendung)
4. Entsprechende Revisionsöffnungen für Hygieneinspektionen gemäß VDI 6022 sind vorzusehen
5. Volumenstromregler
Alle VSR müssen von außen bedienbar sein, keine Einschubregler.

4.2.1.1.2 Gehäuse

1. Bei RLT Anlagen, die Hygienebereiche versorgen, ist das Gehäuse innen und der Boden aus Edelstahlblech oder pulverbeschichtet auszuführen, wenn der gebotene Anwendungszweck (z.B. Hygienebereich) dies bedingt.
2. Ansaugkammer und erste Filterstufe sind mit Edelstahlwanne mit Gefälle und Kondensatablauf auszustatten.
3. Für die Installation der Kondensatleitung nebst Siphon ist ein Gerätesockel / Grundrahmen von 300mm vorzusehen.
4. Ventilator-kammern, Filterkammern, Befeuchtungskammern sind mit Schauglas und Beleuchtung auszustatten.

4.2.1.1.3 Siphons

1. Es sind durchsichtige, UV-beständige und wartungsfreundliche Hygienesiphons mit doppelwirkender Kugel zu verbauen.

4.2.1.1.4 Filter

4.2.1.1.4.1 Grob- und Feinstaubfilter

Die Bezeichnung der Filterklassen hat nach ISO16890 zu erfolgen.

1. Feinstaubfilter (ePM1 \geq 50%) sind stets saugseitig vor der Ventilator-kammer anzuordnen.
2. Die erste Filterstufe ist durch geeignete Maßnahmen gegen Vereisung zu schützen, z.B durch Zuluft-Beimischschaltung.
3. Zur Differenzdrucküberwachung von Filtern sind analoge oder digitale Messgeräte mit einem elektrischen Schaltkontakt einzubauen.
4. Die GLT Meldung bei Differenzdruck ist als „Filter verschmutzt“ aufzunehmen.
5. Der Filter-Anfangs- und -Enddruck ist am Lüftungsgerät sichtbar zu kennzeichnen.

6. Für die Filterauslegung ist nach VDI 6022-1 Tabelle 4 anzusetzen :
Für die Außenluft:
- Kategorie AUL2

Für die Zuluft:
- Für Räume, die unter 4.3.1.1 Ziffer 1 fallen: ZUL1
- alle anderen: ZUL2
7. Empfohlene Filterstufen:
- wenn erforderlich Grobstaubfilter ISOcoarse>60%
- ePM1≥50%
- ePM1≥80%
- wenn erforderlich Schwebstofffilter H13, Abscheidegrad 99,99% @ MPPS

4.2.1.1.4.2 Schwebstofffilter

1. Alurahmen, mit allseits verklebten Ecken
2. beidseitiger Griffschutz
3. Prüfzertifikat nach EN 1822 Teil 1 mit Partikelmessung im Scanverfahren; kein Ölfadentest
4. Beim Einbau in Schwebstofffilterkästen sind diese mit Differenzdruckmessung und Aerosolaufgabestutzen zu versehen. Bedienung Reinluftseitig. Verbindung mittels Edelstahlröhrchen (keine Verschlauchung) und Verschluss mittels reinraumgerechter Edelstahlkappen.
5. Zur Abnahme muss eine Dichtsitzprüfung, eine Abscheideprüfung und eine Anfangsdifferenzdruckprüfung vorliegen.

4.2.1.1.5 Schalldämpfer

1. Für Anlagen die unter Ziffer 4.3.1.1 / 1 fallen, ist die Oberfläche der Dämmung mit abriebfester Seide und Lochblech zu schützen
2. Zur Energieoptimierung werden an- und abströmseitig Strömungsleitbleche vorzusehen.

4.2.1.1.6 Wärmetauscher (heizen / kühlen / WRG)

1. Wenn nichts anderes gefordert, sind Cu/Al – Wärmetauscher mit Lamellenabstand $\geq 2\text{mm}$ einzubauen.
2. Zur Reinigung müssen Wärmetauscher ausziehbar und notfalls in geteilter Bauweise ausgeführt sein.
3. Kühler- und Tropfenabscheider mit Kondensatwanne und Ablauf
4. Jeder Wärmetauscher benötigt Entlüftung und Entleerung
5. Plattenwärmetauscher mit Sommerbypassschaltung
6. Keine Plattenwärmetauscher bei hohen Anforderungen an Verfügbarkeit auf Grund Vereisungsgefahr im Winter.

4.2.1.2 Dezentrale Geräte

Dezentrale RLT-Geräte (Fassadenlüftungselemente) müssen zur Einhaltung der Energieleitlinie zwingend mit WRG Elementen ausgestattet sein. Dazu gehört ein Bypass für Sommerbetrieb und Nachtkühlung sowie Filter und Schalldämmelemente. Ausführung nach VDI 6022.

4.2.2 Brandschutzklappen

Siehe auch [9.6 tba-Anlagenschlüssel](#)

Brandschutzklappenmeldungen sind nur am Schaltschrank einzeln anzuzeigen. Von dort aus geht lediglich eine Sammelstörmeldung auf die GLT.

Die BSK- sind logisch als Subsysteme unterhalb der Automatisierungsstation (AS) angesiedelt und mit dieser verbunden. Auslösungen (über Schmelzlot oder über externes Kriterium, z.B. BMA-Kontakt) sind als Alarm an die GLT zu melden.

Brandschutzklappen sind per mechanischen Endschalter als Ruhestromkontakt auf AS zu schalten. Diese meldet eine Auslösung als Alarm. Die Informationspunkte sind in der AS als nicht quittier pflichtig zu programmieren.

4.2.2.1 Beschriftung von Brandschutzklappen

Die Brandschutzklappen werden der Ebene zugeteilt, wobei die unterste Ebene in einem Gebäude immer als Ebene 1 bezeichnet wird.

In der jeweiligen Ebene werden die BSK dann von 01-99 nummeriert.

Beispiel: Ebene 1

5010LBE01BSK01 (Nummerierung von 01-99 + >99)

Erklärung:

5010 = NWI A-Bau
LBE = Brandschutzeinrichtungen Lüftung
01 = Ebene 1
BSK = Brandschutzklappe
01 = Nummer der Brandschutzklappe

Beispiel: Ebene 2

5010LBE02BSK01 (Nummerierung von 01-99 + >99)

Erklärung:

5010 = NWI A-Bau
LBE = Brandschutzeinrichtungen Lüftung
02 = Ebene 2
BSK = Brandschutzklappe
01 = Nummer der Brandschutzklappe

Bei sichtbaren BSK ist die Kennzeichnung unmittelbar auf der Klappe zu befestigen (bitte kleben), bei Klappen, die in Zwischendecken verbaut sind, ist zusätzlich eine Kennzeichnung auf dem Revisionsdeckel anzubringen. Das Schild muss an der sich öffnenden Seite auf dem Revisionsdeckel angebracht werden.

Brandschutzklappenbezeichnung:

Schildgröße 100x50 mm, weiße Schrift auf rotem Hintergrund.



Abb. 4-1: Beschriftungsschild Brandschutzklappe

Als Grundlage für die Auflistung der BSK ist folgendes Erfassungsblatt zu verwenden. Das Erfassungsblatt ist im Excel-Format vorhanden und kann von der [tba-homepage/Service](#) auf der Downloadseite heruntergeladen werden.

<http://www.tba-ukt.de/service/downloads/> Erfassungsblatt Brandschutzklappen.xls

4.2.2.2 Erfassungsblatt Brandschutzklappen

Erfassungsblatt Brandschutzklappen



Technische Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen

0000 Gebäude-Nummer	Gebäudebezeichnung: Strasse + HausNr.:	Gesamtbereich Institute Innenstadt Musterstrasse x	Erklärung: Nummerierung der Ebenen erfolgt im Gebäude von unten nach oben. LBE01 = unterste Ebene im Gebäude. Nummern nur bis 99 (dann siehe TGA-Standard) SS = Schaltschrank GLT = Gebäudeleittechnik									
Bezeichnung gem. TGA-Standard (Bsp.: 4040LBE01BSK01) BSK = Brandschutzklappe	Einbauort	zu Raum:	Anlage: ZL = Zuluft AL = Abluft FL = Fortluft UG = Überström	Zone:	Hersteller:	Type: (Bsp.: BKA-EN, FK2-EU)	Leistungs- erklärung / Zulassung: (Bsp.: DoP/FK2- EU/DE/002, Z-6.50-2012)	Ausführung: Endschalter, Motor, Motor mit RM (Rauchmelder)	Baujahr:	Größe: L x B x H []	Aufschaltung: SS GLT J / N J / N	
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												
0000LBE__BSK__												

Verantwortlicher: FCI
 Erstelldatum: 22.01.2024
 Prüfer / Freigeber: GBL
 Prüf-/Freigabedatum: 22.01.2024

Erfassungsblatt Brandschutzklappen (3) xls

Version: 23.01.2024
 Seite: 1 von 1

Abb. 4-2: Erfassungsblatt für Brandschutzklappen

4.2.3 Revisionsunterlagen für das Gewerk Lüftung:

1. Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
2. Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbehebung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
3. Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
4. **Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
5. Die Revisionsunterlagen Lüftung werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
6. Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

L Prüfliste technische Dokumentation

Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen

Geb.: See: 6076 001, Fachhochschule, 72076 Tübingen Anlage: See: Lüftung

Nutzer: See: AG Max Mustermann Anl.Nr.: See: 6076.01.02

Ifd. Nr. tech. Prüfliste	Prüfung	Entfällt	Vorhanden? Bitte ankreuzen		In Ordnung? Bitte ankreuzen	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme		J	N	J	N
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung <small>(inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen)</small>		J	N	J	N
3	Übersichtsliste Herstellerfirmen mit Anschriften		J	N	J	N
4	Gerätelisten, Ersatzteillisten und Herstellerunterlagen für jedes Bauteil, Auflistung der verwendeten Filter		J	N	J	N
5	Wartungsanweisungen <small>- Wartungs- und Prüfzyklus (wöchentlich-monatlich-jährlich) ist anhand der Herstellerunterlagen und gesetzlichen Vorgaben vom Einbauer zu definieren</small>		J	N	J	N
6	Prüfzeugnisse sowie Abnahmebescheinigungen von wiederkehrend prüfpflichtigen Einrichtungen z.B. Regualifizierung OPs		J	N	J	N
7	GMP-Bereiche: Nachweis der Qualifizierung der Anlage (DQ, IQ, OQ, PQ)		J	N	J	N
8	Prüfzeugnisse Brandschott		J	N	J	N
9	Schemata (Strang-, Gesamt)		J	N	J	N
10	Grundrisse		J	N	J	N
11	Kanalnetzrechnungen, Ausdruck und auf CD		J	N	J	N
12	Luftmengenmessung der eingeregelter Anlage mit:		J	N	J	N
12.1	- Protokoll und Soll-Ist-Vergleich		J	N	J	N
12.2	- Kennzeichnung und Durchnummerierung der Messpunkte		J	N	J	N
12.3	- Eintrag der Messpunkte in die Bestandspläne		J	N	J	N
12.4	- Luftmengenachweis für besondere Räume <small>(Zu- und Abluftmengen) z.B. Labore, Reinsträume</small>		J	N	J	N
13	Dichtheitsprüfung der Lüftungskanäle + Dichtheitsprotokoll Zenträgerate		J	N	J	N
14	Partikelmessung und Dichtsitzprüfung bei eingebauten Schwefelstofffiltern (endständige Filter)		J	N	J	N
15	Bei Neuanlagen ist gemäß VDI 6022 eine Hygiene-Erstprüfung durchzuführen		J	N	J	N
16	Volumenstromregler:		J	N	J	N
16.1	- Liste aller Volumenstromregler mit TGA- Bezeichnung, Einbauort, Typ und Größe		J	N	J	N
16.2	- Bezeichnung und Einzeichnung in allen relevanten Revplänen		J	N	J	N
17	Brandschutzklappen:		J	N	J	N
17.1	- Errichterbestätigung über fachgerechten Einbau der BSK vom Ersteller muss vorhanden sein. <small>- Zulassungsbestätigung BSK - Errichterbestätigung (Einbau + Einmörtelung)</small>		J	N	J	N
17.2	- Erfassungsblatt Brandschutzklappen (Excel) Eine Liste aller BSK mit TGA- Bezeichnung, Einbauort, Typ und Größe (Liste auf tba Homepage abrufbar)		J	N	J	N
17.3	- Einzeichnung in allen relevanten Revplänen inkl. TGA Code		J	N	J	N
18	GMP-Labor:		J	N	J	N
18.1	- Separate Funktionsbeschreibung mit Angaben über Anschlüsse an vorhandene Medien		J	N	J	N
18.2	- Prüfprotokoll erste Validierungsmessung		J	N	J	N
19	VBA/GBC Zeichnungskopf		J	N	J	N
19.1	- Adresse des Gebäudes		J	N	J	N
19.2	- tba-Gebäudenummer		J	N	J	N
19.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?		J	N	J	N
19.4	- Legende		J	N	J	N
19.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen		J	N	J	N
20	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit: Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? Terminfindung durch BB-4			J	N		
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WA 5 nicht in Ordnung ist)					

Abb. 4-3: Prüfliste technische Dokumentation Lüftung

4.3 Gewerk Gase

4.3.1 Ausführung Medizinische Gase

Im Bereich der Medizinischen Gase dürfen nur Fabrikate eingebaut werden, die nach der Europa Norm (EN) zugelassen sind. Die Errichterfirma muss den Vorschriften des MPG und hierzu erlassenen Rechtsverordnungen, den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie dem Arbeitsschutz und den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen. Über die Abnahme und Prüfung der neuen Anlagen ist gemäß den EN-Anforderungen durch autorisierte Personen ein Qualitätsnachweis zu erbringen. Darüber hinaus ist die Konformität von Anlagen und Systemen gemäß MPG nachzuweisen. Des Weiteren benötigt das tba Servicegarantien in Bezug auf umgehende Störungsbeseitigung (verbindlicher Beginn der Störungsbeseitigung vor Ort innerhalb von 12 Stunden). In jedem Verteilerkasten ist eine korrekte Belegungskarte zu hinterlegen.

1. In einer Klinik dürfen nur Produkte von ein und demselben Hersteller zum Einsatz kommen, eine Durchmischung ist nicht zulässig.
2. Am UKT standardisierte Fabrikate sind Dräger Medical, Greggensen.
3. OPs müssen zu Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten raumweise abgesperrt werden können.
4. In den Revisionsunterlagen muss ein raumgenauer Nachweis (Gasartenprüfung) vorhanden sein.

Vor Benutzung des Systems ergeben sich folgende Prüfpflichten / Punkte:

- Beschriftung der einzelnen Entnahmestellen
- Die Entnahmestellen sind im Grundrissplan einzuzeichnen
- Nachweis der Gasidentität an jeder einzelnen Entnahmestelle

4.3.2 Medizinische und technische Druckluft

4.3.2.1 Allgemein

1. Medizinische und technische Druckluft sind getrennt zu erzeugen.
2. Bei prüfpflichtigen Anlagen wird grundsätzlich eine Inbetriebnahmeprüfung eines Sachverständigen gefordert.
3. Zu Aufrechterhaltung der Lebensdauer der Maschinen und Geräte sind geeignete Maßnahmen zur Begrenzung der Raumtemperatur vorzusehen (max. 30°C).
4. Die durch die Kompressoren erzeugte Abwärme soll soweit wirtschaftlich darstellbar wiedergewonnen werden. Dabei ist jedoch die seitens des Herstellers geforderte Obergrenze für die Rückkühltemperatur zwingend einzuhalten.
5. Zum Schutz vor Schmutz und Feuchtigkeit müssen die Rohrenden mittels Kunststoffstopfen oder Kappen an beiden Enden bei Anlieferung und während der Montage verschlossen sein.
6. Montage unter Schutzgas-Hartlötverfahren, das eine Zunderbildung auf der Innenseite des Rohres verhindert. Während des Lötens muss ein geeignetes Formiergas durch das Rohrsystem geleitet werden.

4.3.2.2 Medizinische Druckluft

1. Bei medizinischer Druckluft (Aer medicinalis), nach Stand der Technik zu bauen:
 - die Redundanz in der Erzeugung ist in n+2 auszubilden.
 - ein Drucklufterzeuger in einer separaten Brandschutzzone aufzustellen
 - die Aufbereitung muss in 2 getrennten Konditionierungseinheiten erfolgen
 - eine ständige Messung der Feuchte mit Aufzeichnungsmöglichkeit und entsprechender Alarmierung bei Grenzwertüberschreitung muss vorhanden sein
 - die Druckbehälter sind mit Drucküberwachung auszustatten
 - Absperrventile in verriegelbarer Bauweise
 - Anzeigetafel für Visualisierung
 - Monitoring System für Alarme
 - Filtration nach DIN 8573-1 Klasse 2
 - Gaswerte nach DIN ISO EN 7396-1 & European Pharmacopeia
 - CO Filter sind einzubauen
2. die Redundanz MSR/GLT in der Erzeugung ist in n+1 auszubilden. Pro Erzeugerraum ein Schaltschrank.
3. Die Verbrauchsmengen sind mit M-Bus fähigen Zählern zu erfassen
4. Mit der Abnahme ist ein Druckprüfprotokoll für Erzeuger sowie Speicher und Verteilnetz vorzulegen (siehe Liste Revisionsunterlagen)
5. Werden neue Verteiler aufgebaut, sind 2 Reserveabgänge vorzusehen.

4.3.2.3 Leitungssystem

Leitungssystem aus Kupfer für die innerklinische Verteilung der medizinischen Gase und des Vakuums. Folgende wesentliche Kriterien, ohne abschließende Bewertung:

1. Nahtlos gezogen
2. Sauerstoff-frei
3. Säurefrei
4. Gereinigt
5. Innen entfettet
6. Restfettgehalt max. 0,2 mg/ dm²

4.3.3 Technische Gase (Laborgase)

Rohrleitungssysteme sind mindestens in der Qualität Kupfer hartgelötet und formiert auszuführen. Reinstgase in Edelstahl mit Rohrrauigkeit entsprechend der Reinheitsklasse.


4.3.4 Revisionsunterlagen für das Gewerk Gase

1. Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
2. Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbegehung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
3. Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
4. **Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
5. Die Revisionsunterlagen Gase werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
6. Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

G

Prüfliste technische Dokumentation

Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen



Technisches Gebäudemanagement

Geb.: Bsp: 6076 ZDV, Wächterstr. 76, Tübingen **Anlage:** Bsp: Druckluft

Nutzer: Bsp: AG Max Mustermann **Anl.Nr.:** Bsp: 6076GDL01

lfd. Nr. tech. Prüfliste	Prüfung	Entfällt	Vorhanden? <small>Bitte ankreuzen</small>		In Ordnung? <small>Bitte ankreuzen</small>	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme		J	N	J	N
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung <small>inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen</small>		J	N	J	N
3	Übersichtsliste Herstellerfirmen mit Anschriften		J	N	J	N
5	Katalogverweise farblich gekennzeichnet (z. B. mit Textmarker)?		J	N	J	N
6	Wartungsanweisungen: <small>- Wartungs- und Prüfzyklus (wöchentlich-monatlich-jährlich) ist anhand der Herstellerunterlagen und gesetzlichen Vorgaben vom Einbauer zu definieren</small>		J	N	J	N
7	Prüfzeugnisse sowie Abnahmebescheinigungen von wiederkehrend prüfpflichtigen Einrichtungen		J	N	J	N
8	Konformitätserklärung nach MPG / MPR		J	N	J	N
9	Prüfzeugnisse Brandschott		J	N	J	N
10	Schemata (Strang-, Gesamt)		J	N	J	N
11	Grundrißpläne		J	N	J	N
12	Gasartenprüfung bei medizinischen/technischen Gasen		J	N	J	N
13	Protokoll Druckprüfung		J	N	J	N
14	VBA/GBC Zeichnungskopf		J	N	J	N
14.1	- Adresse des Gebäudes		J	N	J	N
14.2	- tba-Gebäudenummer		J	N	J	N
14.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?		J	N	J	N
14.4	- Legende		J	N	J	N
14.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen		J	N	J	N
15	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit: Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? Terminfindung durch BB-4			J	N		
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Abb. 4-4: Prüfliste technische Dokumentation Gase (G)

4.4 Gewerk Sanitär (Wasser / Abwasser)

4.4.1 Ausführung Sanitär

4.4.1.1 Hausanschluss

In Kliniken und anderen sensiblen Bereichen (Bsp. Tierhaltung) ist die Hausanschlussstation redundant auszuführen und vor der Erst-Befüllung des Hausnetzes zu beproben.

4.4.1.2 Rückbau von Rohrleitungen

Beim Umbau von Trinkwasseranlagen sind die Rohrleitungen bis zum Abzweig zurückzubauen. Dabei dürfen keine Totzonen entstehen. Das bedeutet, dass auch der Abzweig durch ein Durchgangstück ersetzt werden muss.

4.4.1.3 Trinkwassernetz (PWC/PWH)

Das Volumen der Trinkwasseranlage ist so gering wie möglich zu halten.

Selten genutzte Entnahmestellen sollen nicht in die Berechnung der Gleichzeitigkeitswerte mit einfließen.

Die maximalen Gleichzeitigkeiten der Trinkwasserentnahme müssen aktuellen, zutreffenden Annahmen entsprechen. Hierunter verbirgt sich die dauerhafte planerische Aufgabe, die Rohrleitungsquerschnitte so gering wie möglich zu planen. Dazu ist das Nutzerverhalten zu erfragen und zu dokumentieren.

1. Es sind tottraumfreie Rohrnetze herzustellen. Diese müssen dauerhaft beständig gegen Betriebsdrücke bis zu 10 bar und Betriebstemperaturen von $\geq 80^{\circ}\text{C}$ sein.
2. Es sind Tottraumfreie Armaturen einzusetzen.
3. PWC und PWH dürfen grundsätzlich nicht in einen gemeinsamen Schacht verlegt werden. Bei hohen Wärmelasten mit Lufttemperaturen $> 25^{\circ}\text{C}$ innerhalb der Installationsbereiche, müssen Kaltwasserleitungen thermisch entkoppelt verlegt werden. Der Luftverbund zwischen Schacht / Zwischendecke und Vorwand muss durch geeignete Maßnahmen unterbrochen werden (z.B. Abschottung)
4. Zuverlässige Vermeidung von PWC Temp. $\geq 20^{\circ}\text{C}$ durch temperaturgeführtes Spülen.
5. Ein Durchschleifen von Rohrleitungen zu jedem Verbraucher ist grundsätzlich erforderlich. Dies, kann jedoch entfallen, wenn die Stichleitung max. 3m lang ist und wenn ein vollständiger Wasserwechsel pro Tag und Entnahmestelle sichergestellt ist.
6. Periodische Temporäre Temperaturerhöhung in Warmwasserspeicher inklusive Zirkulationssystem (sog. Legionellenschaltung) ist nicht zulässig.
7. Permanente Desinfektion mit Chemikalien (bsp. Chlor, Hypochlorid, etc.) sowie aller anderer zugelassener Desinfektionsmittel ist auf Grund Ihrer stark oxidierenden Eigenschaften nicht zulässig.
8. Hydraulischer Abgleich der Rohrnetze, insbesondere des Zirkulationssystems ist zwingend erforderlich.
9. Aufteilung des Trinkwassernetzes in Trinkwasser und Brauchwasser mittels Rohrtrenner ist grundsätzlich zu vermeiden.
10. Dichtheitsprüfung und Belastungsprüfung grundsätzlich trocken unter Verwendung von INERT-Gas (Stickstoff) oder alternativ ölfreie Druckluft. Druckspektrum $\geq 1\text{bar}$, $\leq 6,5\text{bar}$.
11. Zwischen der Spülung des Netzes und der Übergabe an den Betreiber dürfen maximal 72h verstreichen und der bestimmungsgemäße Betrieb ist zu gewährleisten. Vor Nutzung ist das Trinkwasser an repräsentativen endständigen Stellen zu beproben. Während der Beprobung ist das Netz für die Nutzung zu sperren.

4.4.1.4 Druckerhöhungsanlagen

Folgende Einstellparameter für Druckerhöhungsanlagen:

- Drucksollwert bei Durchfluss Null
- Drucksollwert bei maximalem Durchfluss

sind vom Fachplaner im Funktionsschema anzugeben und vor Übergabe der Anlage einzuregeln.

4.4.1.5 Großanlagen zur Trinkwassererwärmung

Bei Neubauprojekten mit Großanlagen zur Trinkwassererwärmung besteht eine Anzeige und Untersuchungspflicht. Dieser Vorgang ist beim Gesundheitsamt schriftlich anzuzeigen. Darunter fallen Speicher Trinkwassererwärmer oder zentrale Durchflusstrinkwassererwärmer, jeweils mit einem Inhalt von 400L oder ein Inhalt von mehr als 3 Litern in mindestens einer Rohrleitung zwischen Abgang des Trinkwassererwärmers und Entnahmestelle. (§3 Ziffer 12 TrinkwV)

4.4.1.6 Probeentnahmestellen

Gemäß der aktuellen TrinkwV sind entsprechende Probeentnahmestellen gemäß DVGW Arbeitsblatt W551 vorzusehen. Anzahl und Einbauort sind mit der Klinikhygiene bzw. dem Gesundheitsamt zu klären.

4.4.1.7 Automatische Trinkwasserspüleinheiten

1. Es sind automatische Trinkwasserspüleinheiten mit GLT Aufsaltung (Störmeldung) vorzusehen.
2. Diese sollen individuell programmierbar sein und erst abschalten, wenn die folgenden Parameter erreicht sind:
 - frei definierbare Zeitintervalle (bei Neuanlagen wird die 72h-Regel auf 24h reduziert)
 - über- bzw. unterschreiten der definierten Wassertemperatur
 - Erreichen der programmierten Spülmenge
3. Der Einbau erfolgt unmittelbar an der letzten Entnahmestelle

4.4.1.8 Dosieranlagen

Dosieranlagen für Wirkstoffe in Trinkwasser sowie Wasser für offene Rückkühlwerke und adiabate Befeuchtungsanlagen sind als kontinuierlich dosierende und überwacht-geregelte Dosierung auszuführen.
→ Keine Stoßinfektion.

4.4.1.9 Armaturen

1. Falls im Einzelfall **berührungslose Armaturen** eingebaut werden müssen, sind diese an die allgemeine Elektroversorgung (AV) anzuschließen.
 1. Brauchwasserverrohrung in Werkstoffqualität 1.4301

Leitwert (wenn vom Nutzer nicht anders mit Begründung vorgegeben): 20µS

4.4.2 Abwasser-Entsorgung

4.4.2.1 Abwasserleitungen/-kanäle

1. Entwässerungspläne und die Aufzeichnungen von der Kanalbefahrung der Grundleitungen sind beizulegen.
2. Die Kamera-Kanalbefahrung hat stets bis zum Hauptschacht zu erfolgen
3. es ist für ausreichend Revisionsöffnungen zu sorgen (bei jeder Richtungsänderung und Längen von $\geq 20\text{m}$)
4. das Rohrnetz ist so auszubilden, dass alle Bereiche mittels Kamera/Spirale befahrbar sind

4.4.3 Steckbeckenspüler / Topfspülen (VSS)

Steckbeckenspüler sind nur mit Standardmaßen (keine herstellerbedingten Sonderanfertigungen) zu planen.

Gemäß Vorstandsbeschluss vom 18.05.21 werden nur noch Kodra Cleanius Steckbecken verwendet. Diese muss das Steckbeckenspülgerät in einem Waschgang reinigen können. Auf einer Station dürfen keine unterschiedlichen Fabrikate eingesetzt werden.

Für diese ist folgendes zwingend vorgeschrieben:

1. LecksensorAuffangwanne


Notausschalter direkt am Gerät

4.4.4 Feuerlöschleitungen

Die Feuerwehr Tübingen besteht ausschließlich auf trockenen Steigleitungen.

4.4.5 Revisionsunterlagen für das Gewerk Sanitär

- Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
- Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbegehung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
- Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
- Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
- Die Revisionsunterlagen Sanitär werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
- Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

A-W Prüfliste technische Dokumentation 

Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen

Geb.: Obj. 6026 ZNW, Wächterstr. 76, Tübingen Anlage: Sanitär

Nutzer: Obj. AG New Masterplan Anl.Nr.: Obj. 6026/4023

lfd. Nr. tech. Prüfliste	Prüfung	Entfällt	Vorhanden? Bitte ankreuzen		In Ordnung? Bitte ankreuzen	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme		J	N	J	N
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung <small>inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen</small>		J	N	J	N
3	Inbetriebnahmeprotokoll der Anlage		J	N	J	N
4	Rohmetzberechnung		J	N	J	N
5	Protokoll Druckprüfung		J	N	J	N
6	Reinigungs- und Spülnachweise		J	N	J	N
7	KTW-Zertifikat nach DVGW Arbeitsblatt W270		J	N	J	N
8	TUV-Abnahme mit Prüfbuch für den Druckbehälter.		J	N	J	N
9	Spezielle hygienische Protokolle für Sanitärleitungen im Krankenhaus-/Laborbereich, z.B.: Chemische/thermische Desinfektionen aller Trinkwasseretze (Trinkwasser-kalt, Trinkwasser-warm, aufbereitetes Wasser).		J	N	J	N
10	Einstellungen von Pumpen und FU, Temperaturangaben von Vor- und Rücklauf, Steuerzeiten		J	N	J	N
11	Prüfzeugnisse sowie Abnahmebescheinigungen von wiederkehrend prüfpflichtigen Einrichtungen		J	N	J	N
12	Prüfzeugnisse Brandschott		J	N	J	N
13	Wartungsanweisungen: <small>- Wartungs- und Prüfzyklus (wöchentlich- monatlich-jährlich) ist anhand der Herstellerunterlagen und gesetzlichen Vorgaben vom Einbauer zu definieren</small>		J	N	J	N
14	Abwasserleitungen/-kanäle Kanalbefahrung		J	N	J	N
15	Entwässerungspläne und die Aufzeichnungen der Kanalbefahrung der Grundleitungen		J	N	J	N
16	Schemata (Strang-, Gesamt)		J	N	J	N
17	Grundrisspläne		J	N	J	N
18	VBA/GBC Zeichnungskopf		J	N	J	N
18.1	- Adresse des Gebäudes		J	N	J	N
18.2	- tba-Gebäudenummer		J	N	J	N
18.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?		J	N	J	N
18.4	- Legende		J	N	J	N
18.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen		J	N	J	N
19	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit:	Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? <small>Terminfindung durch BB-4</small>		J	N		
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Abb. 4-5: Prüfliste technische Dokumentation Sanitär (A/W)

4.5 Gewerk Kälte

4.5.1 Ausführung

1. Wichtige, mit Kaltwasser gekühlte Anlagen (z. B. medizinische Geräte, EDV, USV etc.) sind mit einer Trinkwasser-Notkühlung auszustatten.
2. Nach Möglichkeit sind festinstallierte Rohrleitungen vorzusehen.

4.5.2 Kühltankschränke

4.5.2.1 Allgemein

Für die Aufstellung von vielen Kühl-Geräten in einem Raum muss der Raum zum Kühltankschranklager qualifiziert werden, d.h. es werden Anforderungen analog zu anderen Technikräumen gestellt:

1. Die Wärmeabfuhr muss auch im Hochsommer (ohne Unterkeilung der Türe) zuverlässig funktionieren

4.5.2.2 Sonstige Anmerkungen:

Kälteerzeugung bei der Planung von Raumkühlungen und Wärmeabfuhr aus Kühltankschränken:

Sofern möglich, sollte die Kühlung mit der Zentralkälte (6/12°C) erfolgen.

Ist keine Zentralkälte vorhanden, so sind Hybridkälte Anlagen zu errichten.

Bei diesen befindet sich das Kältemittel in der Außeneinheit (Verdichter-Verflüssiger-Einheit) und im Gebäude zirkuliert nur Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch.

Werden noch tiefere Temperaturen benötigt (Direktverdampfung) dann sind umweltfreundliche und Zukunftssichere Kältemittel zu wählen. Kältemittel mit hohem GWP Faktor (>250) und geringer Zulassungsdauer sind unbedingt zu vermeiden.

4.5.2.3 UmluftkühlgeräteKältemittel

Kleinkälte:

Bevorzugte Kältemittel R32 und R290 (Propan)

Großkälte:

Bevorzugte Kältemittel R1234 ze oder R515B

Regelung LUG/ULK

3 Fälle werden definiert:

1. ULK mit RLT/Hzg – Regelung gekoppelt bzw.
Besonders wichtige Nutzung = wie derzeitiger Standard.
2. Wichtige Nutzung = Störung über potential-freien Kontakt
3. Unwichtige Nutzung = keine Aufschaltung auf GLT

Die Zuordnung erfolgt während der Planungsphase in Abstimmung mit den Nutzern.

Bei Umluftkühlgeräten soll auf die Kondensatpumpen verzichtet werden, da diese störanfällig sind. Kondensat ist entsprechend über Rohre abzuleiten.

Umluftkühlgeräte sind mit Reglern auszustatten wie unter

Punkt 3.1 DDC/GA Produktvorgaben beschrieben. Weitere Informationen sind aus den folgenden Grafiken zu entnehmen.

Soll eine Aufschaltung (auch mit Ferneingriff) auf die GLT gewünscht werden, so sind die Informationen auf der Management-Ebene freizuschalten.

In sicherheitstechnisch unkritischen Bereichen (z.B. Büro) können ULK in Abstimmung mit dem tba auch abweichend vom Standard (z.B. ohne GLT-Anbindung, andere Regelfabrikate) umgesetzt werden.

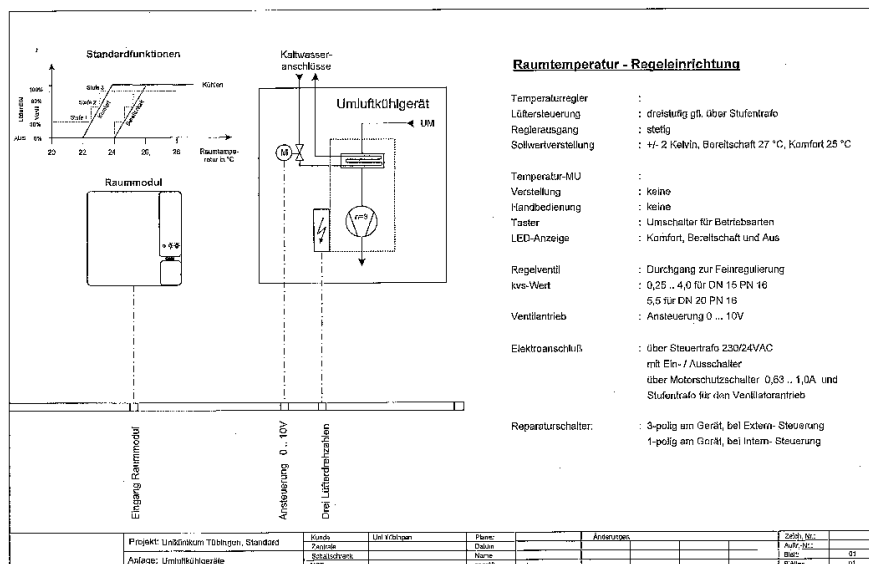



Abb. 4-6: Regelschema

4.5.3 Revisionsunterlagen für das Gewerk Kälte

1. Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
2. Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbehebung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
3. Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
4. **Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
5. Die Revisionsunterlagen Kälte werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
6. Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

K

Prüfliste technische Dokumentation



Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen

Geb.: Bsp: 6076 ZDV, Wächterstr. 76, Tübingen

Anlage: Bsp: Umluftkühlergerät

Nutzer: Bsp: AG Max Muttermann

Anl.Nr.: Bsp: 6076KKAC1

Ifd. Nr. tech. Prüfliste	Prüfung	Entfällt	Vorhanden? Bitte ankreuzen		In Ordnung? Bitte ankreuzen	
			J	N	J	N
			1	Beschreibung der Baumaßnahme		J
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung <small>inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen</small>		J	N	J	N
3	Übersichtsliste Herstellerfirmen mit Anschriften		J	N	J	N
4	Gerätelisten, Ersatzteillisten und Herstellerunterlagen für jedes Bauteil		J	N	J	N
5	Einstellungen von Pumpen und FU, Temperaturangaben von Vor- und Rücklauf, Steuerzeiten		J	N	J	N
6	Wartungsanweisungen : <small>- Wartungs- und Prüfzyklus (wöchentlich-monatlich-jährlich) ist anhand der Herstellerunterlagen und gesetzlichen Vorgaben vom Einbauer zu definieren</small>		J	N	J	N
7	Prüfzeugnisse sowie Abnahmebescheinigungen von wiederkehrend prüfpflichtigen Einrichtungen		J	N	J	N
8	Werkstoffprüfzertifikate Rohrleitungen		J	N	J	N
9	Prüfzeugnisse Brandschott		J	N	J	N
10	Kältemaschine / ULK: Liste der eingebauten Geräte mit Angaben zu:		J	N	J	N
10.1	- Raumnummer		J	N	J	N
10.2	- Kälteleistung		J	N	J	N
10.3	- wo Maschine / ULK elektrisch abgesichert ist		J	N	J	N
10.4	- Kältemittel		J	N	J	N
10.5	- Kältemittelmenge (kg)		J	N	J	N
10.6	- GWP-Wert		J	N	J	N
10.7	- CO2-Äquivalent: Tonnen		J	N	J	N
10.8	- Kälteöl		J	N	J	N
10.9	- Notwendigkeit Dichtheitsprüfung nach F-Gasverordnung		J	N	J	N
11	Schemata (Strang-, Gesamt)		J	N	J	N
12	Grundrisspläne		J	N	J	N
13	VBA/GBC Zeichnungskopf		J	N	J	N
13.1	- Adresse des Gebäudes		J	N	J	N
13.2	- tba-Gebäudenummer		J	N	J	N
13.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?		J	N	J	N
13.4	- Legende		J	N	J	N
13.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen		J	N	J	N
14	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit:	Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? Terminfindung durch BB-4		J	N		
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Abb. 4-7: Prüfliste technische Dokumentation Kälte (K)

4.6 Gewerk Heizung/ Dampf

4.6.1 Ausführung

1. Der Einsatz von Pressfitting- Systemen für Leitungen der Medien Dampf und Kondensat hat sich nicht bewährt.
Selbst für den Einsatz in Heizwassersystemen ist der Einsatz fraglich.
Ohne eine genaue Analyse der vorliegenden Heizwasserparameter und einer Verträglichkeitseinschätzung vom Hersteller kann es Probleme geben.
2. Teilstrecken müssen absperrbar und abgleichbar sowie entlüft- und entleerbar sein.

4.6.1.1 Einzelfeuerungsanlagen (HEH)

Brennstoffe

- Öl: bei Neuinstallationen ist Öl als Energieträger nicht zugelassen.
- Gas: Standard Brennwerttechnik
- Holz: Hackschnitzel und Scheitholz Heizungen sind nicht zugelassen. Pelletheizungen sind auf Grund des hohen Wartungsaufwands nur mit Begründung in Absprache mit dem tba zugelassen.

4.6.1.2 Fußbodenheizung (FBH)

Verteiler:

jeder Abgang von den Verteilern muss einregulierbar, spülbar, entlüftbar, absperrbar, mit Durchflussanzeige, mit Thermometer in VL und RL-

- genaue Kennzeichnung der einzelnen Abgänge
- hydraulische Berechnung und Einstellwerte müssen vorliegen.
- keine Verbindungstellen innerhalb es Estrichs.
- gute Zugänglichkeit des Verteilers
- bei mehreren Verteilern sind auch die Stränge einzuregulieren.

4.6.2 Revisionsunterlagen für das Gewerk Heizung / Dampf

1. Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
2. Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbegehung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
3. Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
4. **Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
5. Die Revisionsunterlagen Heizung / Dampf werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
6. Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

H

Prüfliste technische Dokumentation



Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen

Geb.:	Bsp: 6076 ZDV, Wächterstr. 76, Tübingen	Anlage:	Bsp: Heizung			
Nutzer:	Bsp: AG Max Mustermann	Anl.Nr.:	Bsp: 6076H1H01			
lfd. Nr. tech. Prüflist	Prüfung	Entfällt	Vorhanden? Bitte		In Ordnung? Bitte	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme		J	N	J	N
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen		J	N	J	N
3	Übersichtsliste Herstellerfirmen mit Anschriften		J	N	J	N
4	Gerätelisten, Ersatzteillisten und Herstellerunterlagen für jedes Bauteil		J	N	J	N
5	Einstellungen von Pumpen und FU, Temperaturangaben von Vor- und Rücklauf, Steuerzeiten		J	N	J	N
6	Einstellparameter Druck und Ausdehnungsgefäß		J	N	J	N
7	Wartungsanweisungen : - Wartungs- und Prüfzyklus (wöchentlich-monatlich-jährlich) ist anhand der Herstellerunterlagen und gesetzlichen Vorgaben vom Einbauer zu definieren		J	N	J	N
8	Prüfzeugnisse sowie Abnahmebescheinigungen von wiederkehrend prüfpflichtigen Einrichtungen		J	N	J	N
9	Werkstoffprüfzertifikate Rohrleitungen		J	N	J	N
10	Prüfzeugnisse Brandschott		J	N	J	N
11	Protokoll Druck-/ Dichtigkeitsprüfung		J	N	J	N
12	Rohrnetzrechnung		J	N	J	N
13	Wärmebedarfsberechnung		J	N	J	N
14	Hydraulische Berechnung + Einstellwerte		J	N	J	N
15	Schemata (Strang-, Gesamt)		J	N	J	N
16	Grundrisspläne		J	N	J	N
17	VBA/GBC Zeichnungskopf		J	N	J	N
17.1	- Adresse des Gebäudes		J	N	J	N
17.2	- tba-Gebäudenummer		J	N	J	N
17.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?		J	N	J	N
17.4	- Legende		J	N	J	N
17.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen		J	N	J	N
18	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit:	Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? Terminfindung durch BB-4		J	N		
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Abb. 4-8: Prüfliste technische Dokumentation Heizung / Dampf (H)

5 Elektrotechnik (ET)

5.1 Verteiler

1. Alle Verteiler müssen einen Vermerk über die Prüfung nach VDE, die Kennzeichnung CE, die maximale Strombelastbarkeit und den Errichter erhalten.
2. Schalt- und Feldgeräte sowie die Grundplatte in Verteilungen und Steuerschränken sind dauerhaft zu beschriften. Die Tür ist mittels Resopalschild o. ä. von außen mit der Verteilerbezeichnung zu beschriften.
3. Verteiler für EDV und MSR (TVS) oder fest angeschlossene elektrische Betriebsmittel erhalten außen ein Schild mit der Bezeichnung des Ursprungs der Einspeisung (z. B. Einspeisung aus: AV/3.1 1F12)
4. Es wird empfohlen nur die unten genannte Anzahl von Steckdosen auf einen Stromkreis auf einen Stromkreis aufzuklemben:
 1. AV
8 Stück (max. 3 KW pro Stromkreis)
 2. SV
6 Stück (max. 2,2 kW pro Stromkreis)
5. Alle Verteiler müssen gemäß DIN EN 61439 aufgebaut sein. Die Reserve muss so bemessen sein, dass nach Übergabe des Gebäudes eine 10% ausgebaute, und eine 15% nicht ausgebaute Reserve vorhanden ist.
6. Die Wärmebelastung ist gemäß DIN EN 61 439- 1, -2 in Abstimmung zu ermitteln und nachzuweisen.
7. Für das Verteilungsnetz ist eine Kurzschluss-, Spannungsfall- und Selektivitätsberechnung zu erstellen und vorzulegen.
8. Sämtliche Adern sind auf Reihen-Trenn-Klemmen aufzulegen. Eine Doppelbelegung ist nicht zulässig.
9. Für die Verteilungen/Anlage muss ein Überspannungs- / Blitzschutzkonzept erstellt werden.
10. In den Verteilertüren der Etagenverteiler ist ein Universalmessgerät ähnlich Janitza UMG 96 einzubauen,
11. in Niederspannungshauptverteilungen ähnlich Janitza UMG 512 mit Datenspeicher der letzten 10 Tage.
12. Außenfarben Schaltschrank

AV	RAL 5015 himmelblau,
SV	RAL 2002 blutorange,
ZSV/IT-Netz	RAL 2008 hellrotorange,
Sockel	RAL 9011 graphitschwarz,
Warnfarbe	RAL 1021 rapsgelb.
USV Verteiler	RAL 3003 rubinrot

Mindeststandard: Ist eine Außenlackierung aus architektonischer Sicht nicht möglich, muss zwingend außen ein farbiges Schild AV/SV angebracht werden, Schildergröße 8x12cm in og. Farbe.

13. NSHV bzw. GHV
 - Als Leistungsschalter >400 A sind ausschließlich ausfahrbare Schalter (empfohlen Siemens Sentron 3WL) zu verwenden. Bei Anlagen < 400 A ist für die Verwendung anderer Fabrikate eine Rücksprache erforderlich. Die Einspeisefelder sind von außen mit ihrer Quelle wie z. B. Gebäude NSHV (bzw. AV/0.0) 1Q7 und dem Querschnitt zu beschriften. Das gleiche gilt für Abgänge.

- Als Steuerspannung sind für die Leistungsschalter 60 V vorzusehen; nach Rücksprache mit dem tba kann in Einzelfällen auch 24 V zulässig sein. In der Gebäudehauptverteilung ist ein manueller Kuppelschalter SV/AV für Wartungszwecke vorzusehen.
- 14. Stockwerks- und Unterverteiler sind sternförmig zu verkabeln. Eine Verkettung von Verteilern ist grundsätzlich nicht zulässig. Zur Abschaltung von Verteilern ist jeweils ein Hauptschalter oder gleichwertig vorzusehen.
- 15. Stockwerksverteiler sind in dem Stock zu montieren den sie versorgen.
- 16. Sicherungs-Lasttrenner sind im Abgangsfeld von oben nach unten mit einer fortlaufenden Nummer zu versehen. Sollten bestückbare leere Abgänge vorhanden sein, werden diese mitgezählt. So ergibt sich z. B. für Feld 3: 3Q1 Abgang AV/1.0
3Q2 Lüftung, 3Q3 Leer, 3Q4 Aufzug usw.
Nach Umbauten oder Veränderungen sind die Bestands- und Grundrisspläne zu ändern.
- 17. Beschriftung Verteiler
 - AV - blau
 - SV - grün
 - ZSV - rot
- 18. Beschriftung der Zuleitung:
 - AV - weißer Grund, schwarze Schrift
 - SV - grüner Grund, schwarze Schrift
 - ZSV - roter Grund, schwarze Schrift
 - USV - weißer Grund, rote Schrift

5.2 Kennzeichnung der Verteiler, Steckdosen, Rangierverteiler und Pot-Schienen

Die Bezeichnungen der Verteiler sind vor Umsetzung mit dem tba abzustimmen.
Die Beschriftung der Verteiler/Steckdosen/Pot-Schienen erfolgt nach folgendem Schema:

Bsp.: AV/1.2

Folgende Regeln sind anzuwenden:

1. Stelle

- AV, SV, ZSV oder USV = Versorgungsart
- RV - Rangierverteiler
- SRV - Steuerungsrangierverteiler
- ESB - Steuerungs-Batterieverteiler

2. Stelle

- Ebenenbezeichnung
1/oder 2/ = Gebäudeteil oder Versorgungsbereich
gibt es nur ein Gebäude, dann nur "/"

3. Stelle

- 0., 1. oder...X. = Stockwerk (unterste Ebene = 0)

4. Stelle

- 0 oder NSHV 0 = Einspeiseverteilung (GHV). Die Einspeisung erfolgt aus einer anderen NSHV
- NSHV = Die Verteilung wird direkt von einem Trafo eingespeist

0 oder 1., 2., X. = Zähl- Nr. für Verteiler (entfällt, wenn keine Verteiler vorhanden sind)

Verteilungen für Aufzüge, Lüftungs- und Kälteanlagen werden wie Elektroverteiler behandelt. Die Bezeichnungsreihenfolge erfolgt von links nach rechts im Gebäude aus Richtung Haupteingang. (Uhrzeigersinn)

Für Steckdosenbezeichnungen:

5. Stelle: Weitere Unterverteiler

Oder Sicherungsbezeichnung

- 1 F 15 = Sicherungsbezeichnung
(möglichst identisch mit dem Stromkreis 15)
- 1 = Feld oder Blatt 15 = Sicherung

So ergibt sich z. B. die Bezeichnung für eine SV-Steckdose im 2. Stock von 4. UV, Stromkreis 7, z. B. in einem Gebäude ohne weitere Gebäudeteile. (siehe 5.16).
SV/2.4 1F7

5.3 Stromkreis/Sicherungslisten und Verteilerpläne

In jedem Verteiler sind in einer Klarsichthülle die Stromkreislisten gemäß Standard (siehe 11.4 Anhang D: tba Sicherungslegende) mit folgendem Inhalt an die Tür zu kleben:

- Stromkreis,
- Sicherung,
- FI- Schutzschalter,
- Haupt-Schalter,
- Raum-Nr.,
- Bezeichnung des Ziels, z. B. Herd, Steckdose oder Leuchte.

Sind die Verteiler in eigenen ELT-Räumen untergebracht, ist eine Schaltplantasche im DIN A3 Querformat ähnlich elmeko ST-A3-B6 an der Wand neben dem Verteiler anzubringen. Die Verteilerpläne inkl. Bedienungsanleitungen (z.B. Schaltuhr, ...) der Einbaugeräte sind in einem DIN A4 Ordner pro Verteiler in die Schaltplantasche einzulegen. Die Farben der Ordner sind ähnlich nach 5.1 Verteiler Punkt 12 zu wählen. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, sind diese außen an den Verteilertüren anzubringen.

5.4 Stockwerks- bzw. Unterverteiler

Allgemeine Vorgaben wie unter Punkt 5.1

Die Bezeichnung der Einbaugeräte erfolgt von links nach rechts. Jede Bezeichnung z.B. **F1, K1 oder Q1 ist nur einmal zu verwenden.**

Die Beschriftung 5F9 bedeutet: Auf Zeichnungsblatt 5 ist die Sicherung 9 dargestellt. Entsprechend des Einbaurasters werden freie Einbauplätze mitgezählt. z.B. für Sicherungsautomaten einpolig ist ein 12 Raster üblich, es ergibt sich dadurch ein Zählmuster 1. Reihe F1 – F12, 2. Reihe F13 - F24, usw. Wenn möglich, werden nicht eingebaute Geräte mitgezählt. Befindet sich der Verteiler nicht in einem Technikraum, muss er mittels tba-Profil-Schließzylinder abschließbar sein.

1. Alle Unterverteilungen müssen einen Hauptschalter besitzen.
2. Für 230 V-Stromkreise sind, falls erforderlich, ausschließlich Einzel- FI-Schutzschalter (FI LS) zu verwenden (keine Gruppen FI).
3. Es sind in sensiblen Bereichen nur Fehlerstromschutzschalter mit Selbsttest und Wiedereinschaltung zu verwenden mit entsprechender Datenschnittstelle zur Fernübertragung der:
Statusanzeige, Ausführung der Selbsttestfunktion mit Protokollierung zur Aufschaltung auf die GLT z.B. über Modbus. Einbau und Aufschaltung in Absprache mit dem Bauherren.
4. Es sind entsprechende Gruppenvorsicherungen vorzusehen, so dass eine gezielte Abschaltung möglich ist. (Beleuchtung; Steckdosen, Festanschlüsse...)
5. Bei Einbau von Schaltgeräten / Trafos ist auf eine ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
6. Für Noteinspeisungen ist ein Sicherungselement in der Bemessungsstromstärke des Schaltschranks vorzusehen.
7. Brandschutzschalter entsprechend den Vorschriften mit Meldekontakt auf die Gebäudeleittechnik.
8. Für Laborverteiler können Einzelfallabsprachen mit dem Auftraggeber getroffen werden.
9. Die Elektroinstallation in den Labormöbeln hat bevorzugt durch den Elektroinstallateur zu erfolgen. Dieser erstellt auch das Messprotokoll. Das Fabrikat der Steckdosen ist mit dem Auftraggeber abzusprechen.
10. Erfolgt die Installation durch den Möbelhersteller, so hat dieser die geforderten Messprotokolle zu erstellen, inkl. Dokumentation (z.B. Ersatzteilliste). Schnittstelle ist die Anschlussleiste der Stromversorgung im Labormöbel.

5.4.1 Zentrale USV Verteilungen / Anlagen

1. USV Verteilungen / Anlagen sind grundsätzlich mit entsprechenden Eingangs-/Ausgangs- und Bypass-Schutzschaltern auszustatten. Ferner ist ein integrierter manueller Bypass vorzusehen.
2. Weitere Qualitätsvorgaben:
 - Aktive Eingangs- Leistungsfaktorkorrektur
 - Integrierte Parallelast-Bus-Sync-Schnittstelle
 - Störmeldebaustein zur Aufschaltung auf die GLT in Absprache mit dem Nutzer / tba. (Voralarm / Hauptalarm)
 - Schaltvorrichtung / Vorhaltung für den redundanten Aufbau einer USV Versorgung in Abstimmung mit dem Nutzer.
3. Bei medizinischer und anderen kritischen Nutzungen ist auf eine vollständige galvanische Trennung zu achten. (USV mit eingebautem Trenntransformator).
4. Installation mit zwei unabhängigen Eingangsquellen (mit unterschiedlichen Nullleitern).

5.4.2 Türen

Die Türen zu Verteilerräumen sind außen oben rechts mit einer Kennzeichnung nach VDE (Warnschild W S1) zu versehen.

5.5 Kabeltrassen

Hauptzuleitungskabel sind in ihrem Verlauf mit ihrer Kabelnummer (wenn vergeben) mit dem Ziel und Querschnitt zu beschriften. Dies gilt insbesondere für Steigtrassen. Das Brandschott ist fachgerecht zu verschließen (weiches Brandschott!) und zu kennzeichnen.

Werden Leitungen stillgelegt und nicht mehr benötigt, sind diese, sofern technisch möglich, zurückzuziehen. Die Leistungs- und Anlagenrichtlinie (MLAR) ist zu beachten!

Aufteilung der Kabeltrassen nur mittels Trennsteg aus Metall.

Die Belegung der Trassen darf max. 75% der Nennbelegung betragen, so dass eine Nachinstallation möglich ist. Notwendige Revisionsöffnungen sind entsprechend vorzusehen.

Richtungsänderungen sind mit Formstücken auszuführen.

Hängestiele sind in zugänglichen Bereichen mit Schutzkappen auszustatten.

Bei Verlegung von Kabel und Leitungen in Funktionserhalt sind die entsprechenden Vorschriften zu beachten. Die Zulassungsbescheinigungen sind vorzulegen (Befestigung und Kabel) und in den Revisionsunterlagen zu hinterlegen.

5.5.1 Brüstungskanäle; Kabelkanäle; Fußbodenkanäle

Nach Fertigstellung darf die Belegung der Kanäle darf max. 75% der Nennbelegung betragen, so dass eine Nachbelegung möglich ist.

Bei Richtungsänderungen sind Formstücke zu verwenden.

Bei Durchdringungen von Wänden sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen.

5.5.2 Rohrverlegung

Rohre im Erdreich müssen entsprechend zugelassen sein und dürfen bei Erstbelegung nur bis max. 75 % gefüllt werden. Davon ausgenommen sind die Herstellervorgaben zu beachten. Sämtliche Rohre sind mit einer Einzugsschnur zu versehen. Im Bereich der Versorgungsleitungen sind in Absprache mit dem tba entsprechende Reserve Rohre vorzusehen. Die Rohre müssen mit entsprechenden Gebäudeeinführungen versehen werden. Zum Schutz der Kabel müssen entsprechende Kabelschutz Abdeckhauben verwendet werden und entsprechende Warnbänder.

5.6 Beleuchtung

5.6.1 Beleuchtung innenliegende Räume

5.6.1.1 Beleuchtungssteuerung

1. Bei Anwendung eines KNX Buses muss die Adressierung / Programmierung mit dem tba abgestimmt werden.
2. Für Bereiche mit hohem Außenlichtanteil, wie Flure oder Hallen, ist der Einsatz einer außenlicht-abhängigen Beleuchtungsstärkeregelung oder Stufenschaltung vorzusehen.
3. Nebenräume wie WC's sind in Absprache mit dem Nutzer mit Bewegungs-Präsenzmelder auszustatten.

5.6.1.2 Beleuchtung

1. Es ist generell LED Technik einzusetzen. Es ist dabei auf die Lebensdauer von hoher Lebensdauer zu achten für das Leuchtmittel als auch für den Konverter.
2. Als Lichtfarbe ist 4000 K zu wählen, andere Lichtfarben sind mit dem Nutzer abzusprechen.
3. Alle SV- versorgten Leuchten sind mit einem selbstklebenden grünen Punkt zu kennzeichnen.

5.6.2 Zentralbatterieanlagen

1. Zentralbatteriesysteme für Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten ist mit einer selbsttätigen Überwachung und Prüfeinrichtung zu versehen. Es muss gewährleistet sein, dass das System ein Ausfall einer Leuchte erkennt.
2. Es muss möglich sein, dass in ein und demselben Stromkreis der Mischbetrieb von Dauerlicht, geschaltetem Dauerlicht und Bereitschaftslicht möglich ist – und das ohne zusätzliche Datenleitung. (z.B. Star Technology Firma CEAG)
3. Die Prüfungen müssen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften gespeichert werden und es muss die Möglichkeit bestehen, die Protokolle von extern abzurufen.
4. Die Anlagen müssen auf die GLT aufgeschaltet werden mit folgenden Meldungen: Systemausfall; Sicherungsfall, Ausfall von Leuchten.

5.7 Schaltgeräte

1. Es ist ein großflächiges Schalterprogramm, wenn möglich das Fabrikat Jung in reinweiß zu verwenden.
2. Eine antibakterielle Ausführung ist in Stationen, Behandlungsräumen.....
..vorzusehen.
3. Steckdosen und Schalter sind bevorzugt mit Abdeckrahmen und integriertem Beschriftungsfeld zu liefern. Die Beschriftung muss in jedem Fall wasserfest sein.
4. Lichtschalter sind nach Vorgabe des Auftraggebers im gleichen System zu beschriften
5. In Patientenzimmern und öffentlich zugänglichen Bereichen (für Bereich UKT) sind Steckdosen mit Kindersicherung einzusetzen.
6. In Absprache mit dem Nutzer sind Steckdosen mit Überspannungsschutz in sensiblen Bereichen zu verwenden.
7. Steckdosen in Räumen der Gruppe 2 haben zusätzlich Kontrollleuchten als Funktionsanzeige.

5.8 Steckdosen

5.8.1 Generelle Forderungen

Folgendes muss auf Notstrom geschaltet sein:

1. Steckdosen von Schwesternleitstellen und Patientenaufnahme
2. Geräteanschlüsse in Serverräumen

5.8.2 Steckdosen Farbe

Netzart	Steckdosenfarbe
AV	weiß
SV	grün
ZSV	orange
USV	rot

5.8.3 Aderfarben

Erklärung	Aderfarben
Hauptstromkreis L1, L2, L3	schwarz
Nullleiter	hellblau
Schutzleiter	grün/gelb
Steuerspannung > 50 V AC	rot
Steuerspannung < oder = 50 V AC	braun
Steuerspannung < oder = 120 V DC	violett
Steuerspannung > 120 V DC	dunkelblau
Fremdspannung (Übertragung zu anderen Systeme)	orange
Mess- und Signalleitungen	grau
GLT-Bus	weiß

5.8.4 Aderfarben für Zuleitungen

Erklärung	Aderfarben
Es gelten die Empfehlungen des VDMA.	
L1	braun
L2	schwarz
L3	grau
N	blau
PE	grün/gelb

5.8.5 Verdrahtung Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen ohne Wechselrichter werden wie Wechsel- bzw. Drehstromanlagen verdrahtet: schwarz = L1 - L3 (im Batteriebetrieb Plus), blau = N (im Batteriebetrieb Minus).

5.9 Standardkennzeichnung von Verteilern und Steckdosen

1. Stelle Versorgungsart:	2. Stelle Versorgungsbereich oder Gebäudeteil:	3. Stelle Stockwerks-kennzeichnung:	4. Stelle Zählr. für Stockwerksverteiler:	5. Stelle Zählr. für Unterverteiler:	Steckdosenbezeichnung:
AV = allg. Stromversorgung SV = Sicherheitsstromversorgung ZSV = zusätzl. Sicherheitsstromversorgung RV = Rangierverteiler SRV = Steuerungsrangierverteiler SBA = Steuerungs-Batterieverteiler	1/ = Versorgungsbereich 1 2/ = Versorgungsbereich 2 X/ = Versorgungsbereich X / = wenn nur ein Versorgungsbereich bzw. ein Gebäudeteil vorhanden ist	0. = unterstes Stockwerk 1. = 1. Stockwerk X. = X. Stockwerk	NSH V = Niederspannungshauptvert. <small>(Zählung direkt aus einem Transformator)</small> 0. = Einspeiseverteilung 1. = 1. Verteilung (z.B. Stockwerkverteil.) 2. = 2. Verteilung X. = X. Verteilung *)	1 = 1. Unterverteiler 2 = 2. Unterverteiler X = X. Unterverteiler	1 - X = nachfolgender Unterverteiler oder 1 F = Sicherungsbezeichnung 15 <small>(möglichst identisch mit dem Stromkreis 15)</small> hierbei bedeutet: 1 = im Feld 1 oder im Stromlaufplan Blatt 1 zu finden 15 = Sicherungsnummer

*) Die Bezeichnungsreihenfolge erfolgt von links nach rechts im Gebäude aus Richtung Gebäudehauptzugang.
Bei der Zählung der Ebenen im Gebäude wird mit der untersten Ebene begonnen. Diese entspricht hierbei die Ebene 0!

Beispiel:

Die Bezeichnung einer SV-Steckdose im 2. Stockwerk eines Gebäudes (Gebäude ohne Gebäudeteilauflage; Geschosse: EG, 1, 2, 3 u. 4), gespeist über den 4-ten Unterverteiler (4. UV) im Feld 1, Stromkreis 7, lautet:

SV / 2.4 1F7

5.10 Potentialausgleich

1. Es ist ein sternförmiger Potentialausgleich aufzubauen.
2. In den Elektroräumen ist eine sichtbare frei zugängliche Potentialausgleichsschiene zu installieren.
3. Die Abgänge sind zu beschriften.
4. Sämtliche metallische Konstruktionen wie: Trassen / Kanäle / Lüftungskanäle ... sind in den Potentialausgleich mit einzubeziehen.
5. Der Zentrale Erdungspunkt ist zu kennzeichnen und in den Revisionsunterlagen zu hinterlegen.
6. Ein Messprotokoll ist bei der Abnahme vorzulegen.

5.11 Photovoltaikanlagen

5.11.1 Revisionsunterlagen für Photovoltaik

1. Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
2. Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbehebung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
3. Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
4. **Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
5. Die Revisionsunterlagen KNX werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
6. Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

Photovoltaik		Prüfliste technische Dokumentation				
Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen						
Geb.:	Bsp: 6076 ZDV, Wächterstr. 76, Tübingen	Anlage:	Photovoltaikanlage			
Nutzer:	Bsp: AG Max Mustermann	Anl.Nr.:	Bsp: 6076-PPV01			
lfd. Nr. tech.	Prüfung	Entfällt	Vorhanden ?		In Ordnung?	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme		J	N	J	N
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung <small>inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen</small>		J	N	J	N
3	Übersichtsliste Herstellerfirmen mit Anschriften		J	N	J	N
4	Gerätelisten, Ersatzteillisten und Herstellerunterlagen für jedes Bauteil, Bedienungsanleitungen		J	N	J	N
5	Errichterbestätigungen, Zertifikate, Konformitätserklärungen der Anlage und Komponenten		J	N	J	N
6	Prüfzeugnisse Brandschott		J	N	J	N
7	Schaltplan/Sicherungslegende der Anlage (vorabgestimmt mit dem Netzbetreiber)		J	N	J	N
8	Schema und Schaltplan der vorhandenen Gebäudeinstallation anpassen und vor Ort bezeichnen					
9	Messprotokolle nach der gültigen VDE und Norm		J	N	J	N
10	Blitzschutzplan + Blitzschutzprotokoll		J	N	J	N
11	Liste der Solarmodule (Typ und Anzahl)		J	N	J	N
12	Schemata (Strang-, Gesamt) mit Bezeichnungen		J	N	J	N
13	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit:	Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbehebung stattfinden? Terminfindung durch PCI-1		J	N		
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Abb. 5-1: Prüfliste technische Dokumentation Photovoltaik-Anlagen (PPV)

5.12 KNX Standard

5.12.1 KNX darf angewendet werden bei:

1. Beleuchtungssteuerung
2. Jalousiensteuerung
3. weitere Anwendungen sind mit dem Nutzer abzustimmen.

5.12.2 KNX darf nicht angewendet werden bei:

1. Sicherheitsrelevanten ET-Meldungen, wie Notstromaggregate, Trafomeldungen, 20KV-Meldungen, NSHV-Meldungen.
2. Nutzermeldungen, wie Überwachung von Nutzergeräten, Kühl- und Tiefkühlschränken
3. Sicherheitseinrichtungen (z.B. Einbruchmeldeanlage, RWA,...)
4. Steuerung und Meldung von Umluftkühlgeräten, elektrischen Heizkörperthermostate, Volumenstromregler (DIN 3813), Raum-Sollwertgebern.

5.12.3 Ausführung KNX

1. Pflichtenheft erstellen (mit Eintragungen von Besonderheiten des Gebäudes) und vorab mit tba/VBA/GB C/ Nutzer besprechen. (Vorschlag siehe Anhang KNX)
2. Bereiche/Linien mit tba Abstimmen.
3. Spannungsversorgung im SV Verteiler einbauen wenn vorhanden.
4. Schnittstelle im Hauptverteiler in der Hauptlinie einbauen.
5. KNX Wetterstation mit GPS Signal.
6. KNX Zeitschaltuhr 4-Kanal mit Sommer/Winterzeit Automatik
7. Im KNX Programm Beschreibung bei den Geräten ausfüllen.
8. Für die Übergabe der Datenpunkte auf die GLT ist ein KNX Gateway vorzusehen.
9. Gruppenadressen 3 Stufig anlegen.

Hauptgruppe:	0 - Zentralfunktionen, 1 - Beleuchtung, 2 - Jalousie, 3 - Steckdosen, 4 - sonstige Funktionen.
Mittelgruppe :	Stockwerke / Ebenen.
Untergruppe :	Bezeichnung der Funktion.

5.12.4 Abkürzungen KNX

SV	Spannungsversorgung
LK	Linienkoppler
BK	Bereichskoppler
TS	Tastsensor
SA	Schaltaktor
DA	Dimmaktor
JA	Jalousieaktor
BE	Binäreingang
BA	Binärausgang
BWM	Bewegungsmelder
PR	Präsenzmelder
TAB	Tableau
SS	Schnittstelle USB
DALI	Digital Adressable
RTR	Raumtemperaturregler
HA	Heizungsaktor
FU	Funkuhr
FUA	Funkuhrantenne
WS	Wetterstation

5.12.5 Pflichtenheft KNX UKT/tba:

5.12.5.1 Beleuchtungssteuerung öffentliche Flure / Treppenhäuser

1. Tableaus/KNX Taster an ständig besetzten Stellen schalten die Beleuchtung in verschiedenen Stufen EIN/AUS
2. BWM/Präsenzmelder $\frac{1}{2}$ der Flurbeleuchtung
3. Zeitprogramme $\frac{1}{2}$ der Flurbeleuchtung
4. Linienbeleuchtung/ Sonderbeleuchtung Tageslichtsensorgesteuert dimmbar

5.12.5.2 Beleuchtungssteuerung nicht öffentliche Flure

1. KNX Taster EIN/AUS (ggf mit Zeitfunktion / Treppenhausfunktion)
2. BWM/Präsenzmelder $\frac{1}{2}$ der Flurbeleuchtung
3. Zeitprogramme $\frac{1}{2}$ der Flurbeleuchtung

5.12.5.3 Toiletten / Umkleidungsräume

1. BWM/Präsenzmelder schalten die Beleuchtung EIN/AUS

5.12.5.4 Hörsaal / Seminarräume

1. Beleuchtung über Tableaus/KNX Taster EIN/AUS + Dimmbar
2. Durchgangsbeleuchtung an den Türen KNX Taster zum EIN/AUS schalten
3. Jalousie und Verdunklung über Tableaus/KNX Taster schaltbar

5.12.5.5 Patientenzimmer (Konventionel oder KNX)

1. Beleuchtung über Schalter Ein/Aus
2. Bei Komfortzimmer Taster Ein/Aus/Dimmbar

5.12.5.6 Büroräume / Anmeldungen (Konventionel oder KNX)

1. Einzelbüros Schalter Ein/Aus
2. Großraumbüros Taster Ein/Aus/Dimmbar

5.12.5.7 OP / Aufwachräume (Konventionel oder KNX)

1. Taster + vorhandenes OP Tableau Ein/Aus/Dimmbar

5.12.5.8 Labore / Untersuchungsräume

1. Beleuchtung über KNX Taster Ein/Aus /Dimmbar

5.12.5.9 Tierställe

1. Zeitprogramme bei den Tieren

5.12.5.10 Abstellräume / sonstige Räume (Konventionel oder KNX)

1. Beleuchtung über Schalter Ein/Aus

5.12.5.11 Besondere Räumlichkeiten (Konventionel oder KNX)

1. Werden immer separat mit Nutzer / VBA / GBC / tba besprochen

5.12.5.12 Jalousiesteuerung

1. Zentralsteuerung über Tableaus/KNX Taster an eine ständig besetzten stelle.
2. Einzelregelbar in Büros, Aufenthaltsräume
3. Zentralbefehle von der Wetterstation Windalarm, Regen (keine Sonnenautomatik)

5.12.5.13 Aussenbeleuchtung

1. Dämmerungswert der Wetterstation / Zentrale Uhr (GPS Signal der Wetterstation)
2. Ganznacht / Halbnacht Schaltung

5.12.6 Revisionsunterlagen für KNX

- Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
- Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbegehung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
- Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
- Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
- Die Revisionsunterlagen KNX werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
- Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

KNX

Prüfliste technische Dokumentation



Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen

Geb.:	Bsp: 6076 ZDV, Wächterstr. 76, Tübingen	Anlage:	Bsp: KNX			
Nutzer:	Bsp: AG Max Mustermann	Anl.Nr.:	Bsp: 6076EVI01			
lfd. Nr. tech.	Prüfung	Entfällt	Vorhanden? J/N		In Ordnung? J/N	
1	Gebäudegrundriss mit Produkten (DALI Nummern, Installationssymbole, Phys. Adresse.)		J	N	J	N
2	Übersichtsplan / Schema (Leitung, Geräte , Phys. Adressen, ...)		J	N	J	N
3	Verteilerplan mit Gerätebeschriftung und Phys. Adresse.		J	N	J	N
4	Exportdatei der ETS		J	N	J	N
5	Exportdatei + Erweiterte Software (Sub Software, ETS Plug In, Applikationen)		J	N	J	N
6	ETS Reportdateien nur digital PDF (Stückliste, Gebäudestruktur, Gruppenadresse, Topologie)		J	N	J	N
7	Bedienungsanleitungen		J	N	J	N
Fazit:	Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? Terminfindung durch BB-4		J	N		
Zu Nr:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Abb. 5-2: Prüfliste technische Dokumentation KNX

5.13 Revisionsunterlagen ET

1. Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
2. Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbehebung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
3. Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
4. **Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
5. Die Revisionsunterlagen Sanitär werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
6. Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

E Prüfliste technische Dokumentation

(Elektro)

Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen



Geb.: Bsp: 6076 ZDV, Wächterstr. 76, Tübingen

Anlage: Bsp: Elektro

Nutzer: Bsp: AG Max Mustermann

Anl.Nr.: Bsp: 6076EV101

Ifd. Nr. tech.	Prüfung	Entfällt	Vorhanden?		In Ordnung?	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme		J	N	J	N
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung Inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen		J	N	J	N
3	Übersichtsliste Herstellerfirmen mit Anschriften		J	N	J	N
4	Gerätelisten, Ersatzteillisten und Herstellerunterlagen für jedes Bauteil		J	N	J	N
5	Katalogverweise farblich gekennzeichnet (z.B. mit Textmarker)?		J	N	J	N
6	Wartungsanweisungen : - Wartungs- und Prüfzyklus (wöchentlich-monatlich-jährlich) ist anhand der Herstellerunterlagen und gesetzlichen Vorgaben vom Einbauer zu definieren		J	N	J	N
7	Prüfzeugnisse sowie Abnahmebescheinigungen von wiederkehrend prüfpflichtigen Einrichtungen		J	N	J	N
8	Prüfzeugnisse Brandschott		J	N	J	N
9	Sicherungslegende des betroffenen UV. Die Sicherungslegende liegt im tba in Dateiform (Excel) vor und kann zur Änderung/Ergänzung angefordert werden.		J	N	J	N
10	Schaltplan des betroffenen Elektro UV		J	N	J	N
11	Absicherung der Anlage angegeben?		J	N	J	N
12	Prüfprotokoll sämtlicher Prüfungen und Messwerte nach VDE 0100 Teil 600 unter Verwendung eines Standard Prüfprotokolls.		J	N	J	N
13	Sicherheitsbeleuchtung: (EBS) Prüfprotokoll nach DIN VDE 5035-6, DIN EN 1838		J	N	J	N
14	Antennenanlage (EAA) Messprotokolle der Antennenanlage		J	N	J	N
15	Programmierung Bussystem auf Datenträger		J	N	J	N
16	Leuchtenlisten /Leuchtmittellisten (Typ und Anzahl)		J	N	J	N
17	Blitzschutz					
17.1	Pläne (siehe 19)					
17.2	Materialnachweis					
17.3	Fachunternehmer- und Errichtererklärung					
17.4	Konformitätserklärung					
17.5	Prüfbericht Sachverständiger					
18	Schemata (Strang-, Gesamt)		J	N	J	N
19	Grundrißpläne		J	N	J	N
20	VBA/GBC Zeichnungskopf		J	N	J	N
20.1	- Adresse des Gebäudes		J	N	J	N
20.2	- tba-Gebäudenummer		J	N	J	N
20.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?		J	N	J	N
20.4	- Legende		J	N	J	N
20.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen		J	N	J	N
21	Komplette Unterlagen auf Datenträger		J	N	J	N
Fazit:	Kann aus Sicht der tba Abteilung eine Einweisung / Mängelbegehung stattfinden? Terminfindung durch PCI-1		J	N		
Zu Nr.:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Verantwortlicher: PCI-1
 Erstelldatum: 12.06.2013
 Prüfer / Freigeber: GBL
 Prüf-/ Freigabedatum: 18.06.2013

Prüfliste_250921tv.xlsx

Ausgedruckt am: 25.03.2023

Seite 1 von 2

Abb. 5-3: Prüfliste technische Dokumentation Elektrotechnik (E)

5.13.1 Messprotokolle

Messprotokolle gemäß VDE 0100 Teil 600.

5.13.2 Grundrisspläne

In Grundrissplänen werden Steckdosen und sonstige fest angeschlossene Geräte und Beleuchtung mit ihrer Bezeichnung, z. B. AV1/1.1 - F10, oder im Einzelfall, nach Rücksprache mit dem Auftraggeber; mit der Stromkreisnummer bezeichnet. Es ist nur der Part Elektro darzustellen, Bauangaben sind aus dem Layer zu entfernen.
Zeichenfarben: AV blau, SV grün, ZSV rot (gemäß CAD Richtlinie).

5.13.3 Sicherungslegende

Für die Sicherungslegende der Elektroverteiler gibt es eine vom tba erstellte Vorlage im Excel-Format (11.4 Anhang D: tba Sicherungslegende).

Diese kann beim tba angefordert bzw. von der tba-Homepage heruntergeladen, geändert und wieder ans tba geschickt werden.

5.13.4 Leuchten- und Leuchtmittelliste

Die Übersichtsliste (z.B. in Form einer Excel-Tabelle) soll folgende Informationen enthalten:

- Leuchtenart + jeweilige Anzahl
- Fabrikat/Typ/Artikelnummer
- Leuchtmitteltyp
- Verwendungsort

6 Fördertechnik - Aufzugsanlagen (FT)

6.1 Grundsätze

1. Aufzugsanlagen müssen den bei Vertragsabschluss gültigen Bestimmungen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), der Aufzugsrichtlinie und/oder Maschinenrichtlinie, der EMV- Richtlinie/Verordnung und im Übrigen nach dem Stand der Technik errichtet, in Verkehr gebracht und betrieben werden.
2. Der erstmalige Betrieb und ein erneuter Betrieb einer Aufzugsanlage nach einer wesentlichen Veränderung darf nur erfolgen, wenn zuvor eine Abnahme durch eine zugelassene Überwachungsstelle nachgewiesen ist. Zusätzlich sind die nachfolgenden Ergänzungen mit zu berücksichtigen.
3. Für alle fördertechnischen Einrichtungen, die in Verkehr gebracht werden, ist grundsätzlich ein Prüfbericht nach §15 BetrSichV (inkl. elektrischer Messung) von einer zugelassenen Überwachungsstelle vorzulegen.
4. **Maschinenraumlose Aufzüge dürfen grundsätzlich NICHT eingebaut werden.**
5. In der Nähe der Aufzugshaltestellen ist für die Instandhaltung bzw. für die Reinigung der Aufzugsanlage eine Steckdose zu installieren.

6.2 Gebäudetechnische Anforderungen für Aufzüge

6.2.1 Triebwerks- und Rollenraum

1. Aufzugsanlagen müssen mit einem Triebwerksraum errichtet sein. Das Aufzugstriebwerk, seine zugehörigen Einrichtungen und Umlenkrollen müssen hierbei in einem besonderen Raum untergebracht sein, dessen Wände, Decke, Fußboden und Tür und/oder Klappen vollwandig sind und der nur befugten Personen (hier: nur die Mitarbeiter des Technischen Betriebsamtes) zugänglich sein darf.
2. Die Räume dürfen nicht für andere als Aufzugszwecke benutzt werden. Sie dürfen weder fremde Leitungen noch andere aufzugsfremde Teile enthalten.
3. Der Fußboden von Triebwerks- und Rollenräumen muss eine rutschhemmende Oberfläche mit einem einfachen staubbindenden Anstrich haben, z. B. Glattstrich, Riffelblech.
4. Zusätzlich sind bei Triebwerksräumen, in denen ein hydraulisches Triebwerk aufgestellt ist, die Bestimmungen der VAWS*) bei der Auslegung des Fußbodens zu berücksichtigen.
5. Die Zugänge zu den Triebwerks- und Rollenräumen müssen:
 - a) ausreichend durch eine oder mehrere fest installierte elektrische Leuchten beleuchtet und
 - b) jederzeit leicht und sicher über befestigten Untergrund begehbar sein, ohne durch private Räume, Laboratorien oder Büros zu führen.
6. Die Zugangstüren dürfen nicht nach innen öffnen, müssen verschließbar sein und sich vom Rauminnenen ohne Schlüssel öffnen lassen (Panikbeschlag). Es ist hierbei die tba - Schließung zu verwenden.

*) Anlagenverordnung VAWS

Verordnung des Umweltministeriums über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe

6.2.2 Beleuchtung und Steckdosen:

1. Triebwerksräume müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 Lux am Boden ausgelegt ist. Die Beleuchtung muss SV versorgt sein, ggfs. kann in der Leuchte ein Akkupack eingesetzt werden. Schalter für diese Beleuchtung müssen im Triebwerksraum, nahe an den Zugängen, in angemessener Höhe angebracht sein.
2. Mindestens eine Steckdose 1 P/N/PE, 230 V und eine CEE-CEKON-Steckdose 3 P/N/PE, 400 V/16 A müssen hier vorhanden sein.
3. Die Energiezufuhr für die Beleuchtung und die Steckdosen muss von der Stromversorgung des Triebwerkes unabhängig sein, entweder durch eine eigene Leitung oder durch eine vor dem/den Hauptschalter/n des Aufzuges abgeführte Leitung.

6.2.3 Telefonanschluss:

1. Triebwerksräume sind mit einer fest verlegten Anschlussdose für die Nutzung des Telefonnetzes auszurüsten.

6.2.4 Lüftung:

1. Triebwerksräume müssen in geeigneter Weise belüftet sein. Während des Betriebs einer Aufzugsanlage darf die Raumtemperatur nicht unter 5 °C fallen bzw. nicht über 40 °C ansteigen. Wird der Schacht durch den Triebwerksraum belüftet, muss dies berücksichtigt sein.
2. Die Abluft von anderen Gebäudeteilen darf nicht direkt in die Triebwerksräume abgeführt werden.

6.2.5 Schacht, Schachtkopf und Schachtgrube

Die Schutzräume nach DIN EN 81-20 sind zu beachten. Sollten diese baulich nicht realisierbar sein, sind technische Ersatzmaßnahmen im Vorfeld mit dem Betreiber und dem AG ab zustimmen..

6.2.5.1 Entlüftung des Schachtes:

1. Der Schacht muss angemessen entlüftet sein. Er darf nicht für die Belüftung von Räumlichkeiten, die nicht zum Aufzug gehören, benutzt werden.

6.2.5.2 Schachtbeleuchtung:

1. Der Schacht muss eine fest angebrachte elektrische Beleuchtung haben, die auch bei geschlossenen Schachttüren in einer Höhe von 1 m über dem Fahrkorbdach und dem Boden der Schachtgrube eine Beleuchtungsstärke von mind. 50 Lux ergibt.
2. Die Schachtbeleuchtung muss sowohl vom Triebwerksraum, der Schachtgrube als auch vom Fahrkorbdach aus schaltbar sein.
3. Die Ausführung der Schachtbeleuchtung hat mit LED-(Filament) Leuchten zu erfolgen!

6.2.5.3 Schachtgrube:

1. Am unteren Ende des Schachtes muss sich eine Schachtgrube befinden, deren Boden eben, möglichst waagrecht und mit einem Glattstrich versehen ist.
2. Handelt es sich bei der Aufzugsanlage um eine hydraulische Anlage, ist die Schachtgrube entsprechend den Bestimmungen der VAwS *) (3 Anstriche, erkennbar abgesetzt) zu versehen.
3. In allen anderen Fällen ist ein einfacher staubbindender Anstrich erforderlich und ausreichend.

*) *Anlagenverordnung VAwS*

Verordnung des Umweltministeriums über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe

6.3 Technische Anforderungen an Aufzüge

6.3.1 Aufzugssteuerung

Die Steuerung ist grundsätzlich als offene Steuerung und diagnosefähiges System auszuführen. Alle Parameter müssen für das tba einstellbar sein. Sollte dies nur mit Passwörtern möglich sein, müssen diese Passwörter vom Hersteller mitgeliefert werden. Sollten spezielle Diagnosegeräte dafür nötig sein, hat der Auftragnehmer diese beizustellen.

Über ein Display lassen sich die letzten Fehler- und Ereigniszustände abrufen. Die Hardwarekomponenten der Steuerung dürfen nicht vom Errichter der Aufzugsanlage „codiert“ sein, sodass Ersatzteile nicht nur über den Errichter bezogen werden können.

Besondere Anforderungen der Feuerwehr Tübingen sind zu beachten. Siehe Anlage (Ausführung Feuerwehraufzug oder Feuerwehr-Vorrangsfahrt).
Bei Personen- oder Lastenaufzügen ist über Aufzugssteuerung eine Brandfallsteuerung mit 2 freiprogrammierbaren Haltestellen vorzuhalten.
Alle Personenaufzüge müssen im Fall von Neuerrichtungen oder Austausch im Rahmen von Sanierungen eine halbdynamische Brandfallsteuerung mit Schnittstelle zur jeweiligen BMA aufweisen
Für den Notbetrieb der Aufzugsanlage ist eine elektrische Rückholsteuerung vorzuhalten. Diese ist entweder fest am Antrieb installiert oder als flexible Rückholsteuerungsbirne vorhanden. Die elektrische Rückholsteuerungsbirne muss steckbar mit dem Triebwerkssteuerungsschaltschrank verbunden sein.

6.3.2 Notsenkeinrichtungen bei hydraulischen Aufzügen

1. Hydraulische Aufzugsanlagen sind mit einer elektrischen Notsenkeinrichtung auszurüsten. Die Notsenkeinrichtung kommt beim Ausfall der öffentlichen Stromversorgung zum Tragen und bewirkt, dass bei einem Stromausfall die Aufzugskabine in die unterste Haltestelle fährt und dort mit geöffneten Kabinen- und Schächturen stehen bleibt. Sobald die Stromversorgung nach einem Stromausfall wieder zur Verfügung steht, hat die Aufzugsanlage automatisch wieder in Betrieb zu gehen.

6.3.3 GLT Meldungen aus Aufzugssteuerung:

1. Folgende Störmeldungen sind getrennt zu realisieren und auf die vorhandene GLT der Leitwarte VZ des Technischen Betriebsamtes aufzuschalten:
 - a) Frei belegbar z.B. Gefahrgutsteuerung
 - b) Sammelstörmeldung (alle elektrischen Störungen die den Betrieb der Aufzugsanlage beeinträchtigen)
2. Die Klemmleiste im zugehörigen Aufzugsmaschinenschaltschrank ist hierfür wie folgt auszuführen und zu bezeichnen:
 - a) Als Prüf- und Trennklemmen mit Trennstecker.
 - b) Beschriftet als Klemmleiste x 22.1.

6.3.4 Schaltschrank zur Aufzugssteuerung

1. Verfügt die Aufzugssteuerung über eine Feuerwehr-, Brandfall- und/oder Evakuierungssteuerung, so muss für die Überprüfung dieser Steuerung/en jeweils ein Schalter mit eindeutiger Kennzeichnung in der Vorderfront des Aufzugsschaltschrankes vorhanden sein.
2. Zusätzlich muss im Schaltschrank ein Fahrtenzähler vorhanden bzw. in der Aufzugssteuerung integriert sein.
3. Der Schaltschrank ist mindesten als IP21 oder hochwertiger auszuführen.

6.3.5 Leitungs- und Aderfarben:

Erklärung	Aderfarben
Hauptstromkreis L1, L2, L3	schwarz
Nullleiter	hellblau
Schutzleiter	grün/gelb
Steuerspannung ≤ 50 V AC	braun
Steuerspannung > 50 V AC	rot
Steuerspannung ≤ 120 V DC	violett
Steuerspannung > 120 V DC	dunkelblau
Fremdspannung	orange
(Übertragung zu anderen Systeme)	
Mess- und Signalleitungen	grau
GLT-Bus	weiß

6.3.6 Beschriftung:

1. Alle ankommenden und abgehenden Leitungen und Kabel des Schaltschranks sind eindeutig, unter der Verwendung von Kabelmarkern, zu beschriften.
2. Ebenso sind sämtliche Betriebsmittel (außerhalb und innerhalb des Schaltschranks) der Aufzugsanlage eindeutig zu beschriften.
3. Im Schaltschrank sind die Betriebsmittelkennzeichnungen zweifach anzubringen: Einmal auf den Schaltschrankgrundträgern, einmal auf dem Betriebsmittel selbst.

6.3.7 Geschwindigkeitsbegrenzer

1. Ist der Triebwerksraum direkt über dem Schacht errichtet, so darf der Geschwindigkeitsbegrenzer der Aufzugsanlage nicht im Schacht installiert sein.
2. Dies trifft ebenfalls für andere dem Aufzug nicht mittelbar betreffende Anlagen zu – zum Beispiel RAS-Systeme – hier ist die Auswerte- und Filtereinheit ebenfalls im Maschinenraum zu platzieren, um Wartungsaufwand zu minimieren und die Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen.

6.3.7.1 Antriebstechnik Seilaufzug:

1. Aufzugsantriebe sind, wenn möglich, als getriebelose Variante auszuführen.
2. Antriebe sind mit mechanischer Bremslüftung auszuführen.

6.3.7.2 Antriebstechnik Hydraulikaufzug:

1. Das Hydraulikaggregat in einer Metallwanne aufzustellen. Diese Metallwanne soll verhindern, dass geringe Mengen z.B. beim Nachfüllen direkt auf den Boden gelangen. Sie muss nicht die komplette Ölmenge aufnehmen können. Die Anforderungen der AwSV bei der Auslegung des Fußbodens und Anstrich bleiben erhalten.

*) Anlagenverordnung VAwS

Verordnung des Umweltministeriums über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe

6.3.8 Schachttüren und Kabinentüren

1. Bei waagrecht bewegten Schacht- und Kabinenschiebetüren muss die jeweilige untere Führung so ausgebildet sein, dass die Verschmutzung dieser Führung (z.B. durch Wintersplitt) durch den störungsfreien Betrieb der Schiebetüren gezielt abgeführt wird – Minimierung von Türstörungen.
→ Türschwellenprofil mit Aussparungen!
2. Türschwellen müssen auf eine punktuelle Belastung (durch z.B. Radlasten) von mind. 40% der Nennlast der Kabine ausgelegt sein.
3. Bei Aufzugsanlagen, die öffentlich zugänglich sind und Aufzugsanlagen, die für den Patienten-, Betten-, Lasten- und/oder Gütertransport bestimmt sind, sind die Schacht- und Kabinentüren, einschließlich der jeweiligen Türführungen, Türkämpfer u. Schwellen, in verstärkter Ausführung zu wählen und in hoher Stabilität auszuführen. Es dürfen keine Standardtüren mit Standardantrieben zur Anwendung kommen. Türen müssen mindestens den Anforderungen der DIN EN 81-71 Klasse 1 standhalten.
4. Bei Aufzügen, die für Patienten-, Betten-, Lasten- und/oder Gütertransport bestimmt sind, ist zusätzlich eine Vorraumüberwachung vorzuhalten. Die Vorraumüberwachung arbeitet als Flächenlichttaster mit einstellbarem Erfassungsbereich mit folgender Funktion:
 - a) Das Schließen der Türen wird solange verhindert, wie sich Personen und/oder Gegenstände im Erfassungsbereich der Überwachung befinden. Hierbei ist es unrelevant, ob die Personen und/oder Gegenstände in Bewegung sind oder still stehen.
 - b) Die Kombination Vorraumüberwachung und Lichtgitter in einem System, so genannte 3D-Lichtgitter, dürfen ohne Rücksprache mit dem Technischen Betriebsamt nicht zum Einsatz kommen!

6.3.9 Einrichtungen im Fahrkorb

Fahrkörbe, die dazu bestimmt sind Patienten zu befördern und Fahrkörbe von Personenaufzugsanlagen, die öffentlich zugänglich sind, müssen den Anforderungen der DIN EN 81-70 entsprechen.

Abweichend hiervon gilt:

1. Der aktive Tasterteil der Befehlsgeber muss mind. 40 mm x 40 mm betragen oder einen Durchmesser von mind. 40 mm aufweisen.
2. Eine Sprachansage des Stockwerkes ist beim Erreichen der Etage im Fahrkorb zu realisieren.
3. Es ist, wenn es die Kabinengröße zulässt, mindestens 2 getrennte Leuchten mit separaten LED-Treibern zu verwenden. Der Austausch der Leuchten oder LED-Treiber muss ohne größeren Montageaufwand möglich sein.
4. Generell ist die Fahrkorbausführung mit seinen Einrichtungen mit dem VuB bzw. tba im Vorfeld der Montage abzustimmen und freizugeben!

6.3.10 Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach

Auf dem Fahrkorbdach müssen vorhanden sein:

1. eine Inspektionssteuereinrichtung als Inspektionsbirne mit beweglichem Kabel ausreichender Länge,
2. ein Tür-Inspektionsschalter (Tür "Auf" und "Zu" über leicht zugängliche Taster),
3. ein Notbremsschalter,
4. eine Steckdose (1 P/N/PE, 230 V/16 A) und
5. ein Schalter für die Schaltung der Schachtbeleuchtung
6. ein Notruf

Öffnungen bzw. Vertiefungen auf dem Kabinendach müssen, um die Unfallgefahr zu minimieren, mit begehbaren rutschfesten Blechen abgedeckt sein.

6.3.11 Befehlsgeber in der Haltestelle

Der aktive Tasterteil der Befehlsgeber muss mind. 40 mm x 40 mm betragen oder einen Durchmesser von mind. 40 mm aufweisen, sofern die Aufzugsanlage dazu bestimmt ist, Patienten zu befördern und/oder öffentlich zugänglich ist.

6.3.12 Bremsüberwachungen

Aufzugsanlagen müssen mit einer Bremsüberwachung ausgerüstet sein. Diese Einrichtung muss durch berührungslose Sensoren die Hebelstellung der Brems-einrichtung während des Betriebes und im Stillstand auf Übereinstimmung und Richtigkeit überwachen. Eine Überprüfung des jeweiligen Bremsbelags auf ausreichende Stärke muss hierbei inbegriffen sein.

6.3.13 Ausrüstung Aufzugskabine

Patientenaufzüge sind für Notfälle mit einer 230V-Steckdose auszustatten. Örtlichkeit im Bedientableau oberer Bereich als Edelstahlsteckdose mit Klappdeckel und Kinderschutz. Absicherung mit FI/LS zusammen mit der Kabinenbeleuchtung.

6.4 Notrufeinrichtungen und Gegensprechanlagen

1. Im Fahrkorb, und auf dem Fahrkorbdach muss eine Notrufeinrichtung für die Kommunikation zur ständig besetzten Stelle (hier: Leitwarte VZ auf dem Schnarrenberg) vorhanden sein. Die Kommunikation muss sowohl zwischen Fahrkorb und Leitwarte, Fahrkorb und Triebwerksraum als auch zwischen Triebwerksraum und Leitwarte möglich sein.
2. Die Notrufeinrichtung muss dem an der Universität und dem Universitätsklinikum Tübingen bereits vorhandenen System entsprechen und eingebracht sein.
3. Die Betätigung der Notrufeinrichtung im Fahrkorb bewirkt zusätzlich über die vorhandene Gebäudeleittechnik eine Störmeldung und direkt vor Ort ein akustisches Signal (Hupe).

6.6 Revisionsunterlagen FT

1. Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
2. Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbehebung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
3. Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
4. **Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.**
5. Die Revisionsunterlagen Fördertechnik werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
6. Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

F Prüfliste technische Dokumentation



Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Straße 4, 72076 Tübingen

Geb.: Bsp: 6076 ZDV, Wächterstr. 76, Tübingen **Anlage:** Bsp: Aufzug
Nutzer: Bsp: AG Max Mustermann **Anl.Nr.:** Bsp: 6076FAP01

Ifd. Nr. tech. Prüfliste	Prüfung	Entfällt	Vorhanden?		In Ordnung?	
			J	N	J	N
1	Beschreibung der Baumaßnahme					
2	Anlagen- und Funktionsbeschreibung <small>Inkl. Anweisungen, die erforderlich sind, um die Anlagen außer und wieder in Betrieb zu nehmen</small>					
3	Übersichtsliste Herstellerfirmen mit Anschriften					
4	Gerätelisten, Ersatzteillisten und Herstellerunterlagen für jedes Bauteil					
5	Katalogverweise farblich gekennzeichnet (z.B. mit Textmarker)?					
6	Wartungsanweisungen : <small>- Wartungs- und Prüfzyklus (wöchentlich-monatlich-jährlich) ist anhand der Herstellerunterlagen und gesetzlichen Vorgaben vom Einbauer zu definieren</small>					
7	Prüfzeugnisse sowie Abnahmebescheinigungen von wiederkehrend prüfpflichtigen Einrichtungen					
8	Prüfzeugnisse Brandschott					
9	Prüfprotokoll sämtlicher Prüfungen und Messwerte nach VDE 0100 Teil 600 unter Verwendung eines Standard Prüfprotokolls.					
10	Parameterlisten zu allen eingestellten Werten von Schaltgeräten/Bauteilen und Systemeinheiten (z. B. Türzeiten, Fahr- und Regelungsparameter).					
11	Anleitung zur Überprüfung sicherheitstechnischer Anlagenkomponenten (wie ist was zur Zwischen- und Hauptprüfung der Aufzugsanlage zu prüfen; z. B. Rohrbruchventil, Sicherheitsschaltung, Fahren in die Endschalter und dergleichen).					
12	Beschreibung des Diagnosegerätes einschl. Fehlercodespeicherbeschreibung.					
13	Prüfbuch der Aufzugsanlage, einschließlich der EG-Konformitätserklärung und der sicherheitstechnischen Bewertung nach BetrSichV.					
14	EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß Gefahrstoffverordnung (bei hydraulischen Aufzugsanlagen)					
15	Prüfprotokoll nach VAW§ (nur bei hydr. Aufzugsanlagen).					
16	Schemata (Strang-, Gesamt)					
17	Grundrißpläne					
18	VBA/GBC Zeichnungskopf					
18.1	- Adresse des Gebäudes					
18.2	- tba-Gebäudenummer					
18.3	- Revisionsstand nachvollziehbar?					
18.4	- Legende					
18.5	- tba-Code + BMKZ eingetragen					
19	Komplette Unterlagen auf Datenträger					
Zu Nr:	Kommentare: (wenn nicht in Ordnung, bitte einen Kommentar WAS nicht in Ordnung ist)					

Abb. 6-1: Prüfliste technische Dokumentation Fördertechnik

6.7 Weitere Anlagenkomponenten

1. 1 Treibscheibenklemme je Aufzug.
2. 1 Notentriegelungsschlüssel je Aufzug.
3. 1 Bremslüfthebel je Aufzug.
4. Notwendige Fettpressen.
5. 1 Schaltschrankschlüssel je Aufzug.
6. Entsprechendes Werkzeug, um Fahrkorblamellen und Anholtaster oder Tableaus öffnen zu können.
7. Hinweisschilder "Aufzug außer Betrieb" je Aufzug. Die Anzahl dieser Schilder richtet sich nach der jeweiligen Haltestellenanzahl einer Aufzugsanlage (Anzahl der Haltestellen + 2 Stück entspricht der Anzahl der benötigten Hinweisschilder).
8. Aufhängevorrichtung für die Aufnahme der o.g. Komponenten, montiert im Triebwerksraum.

6.8 Zugangsstellen von Aufzugsanlagen

Für die Reinigung von Aufzugsschacht- und Kabinentüren ist im Nahbereich (z.B. Flurbereich) einer jeweiligen Zugangsstelle der Aufzugsanlage oder -gruppe eine Steckdose (1P/N/PE) vorzuhalten.

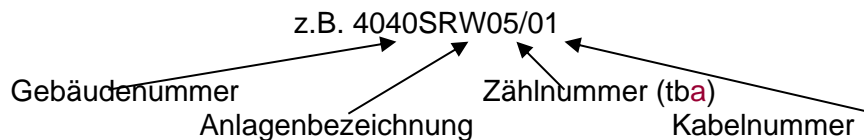
7 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (ET)

Bei der Übergabe von Entrauchungsanlagen muss bei der Übergabe eine ‚Komplett-Überprüfung‘ stattfinden.

7.1 Kennzeichnung

7.1.1 Kabelkennzeichnungen

Die Kabel sind wie folgt zu kennzeichnen:



Nummer	Erklärung
01	Netz-Zuleitung mit Sicherungsbezeichnung.
02	Fensterantrieb
03	Lüftertaster (wenn vorhanden, ansonsten wird 03 nicht vergeben)
04 + 05	Rauchabzugstaster
06	Ansteuerung der RWA durch die BMA
07	weiterer Fensterantrieb (wenn vorhanden)
08	weiterer Lüftungstaster (wenn vorhanden)
	usw.

7.1.2 RWA-Zentralen

Die Zentralen sind mit Gebäudenummer, SRW und Zählnummer der Zentrale zu bezeichnen. Handelt es sich um eine zusätzliche RWA in einem vorhandenen Gebäude, kann die Bezeichnung im tba nachgefragt werden. An der RWA-Zentrale ist ein Resopalschild mit einer dauerhaften Befestigung anzubringen. Die Beschriftung besteht in der ersten Zeile aus dem Bezeichnungscode, z. B. 4036SRW01. In der zweiten Zeile folgt der Versorgungsbereich, z. B. Treppenhaus 1. Die dritte Zeile erhält den Bezeichnungscode als Barcode.

Die Störmeldung der RWA ist auf die GLT aufzuschalten.

7.1.3 Revisionsunterlagen Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen (SRW)

1. Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.
Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.
2. Die **fett** und **grau** hinterlegten Punkte sind die Mindestanforderungen, für die zur Mängelbegehung notwendigen vorläufigen Revisionsunterlagen.
3. Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen
(im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).
Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.
4. Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.
5. Die Revisionsunterlagen SRW werden vom tba anhand folgender Auflistung geprüft, die aufgeführten Punkte müssen in der Doku also enthalten sein.
6. Die mit einem Kreuz (in den roten Bereichen) gekennzeichneten Punkte sind, nach Rückmeldung durch den Planer / das tba, zu überarbeiten.
Evtl. Anmerkungen zur lfd. Nummer stehen im Textfeld unter der Liste.

8 Reinraumtechnik

8.1 Räume, welche unter die DIN 1946-4 fallen

8.1.1 Luft- und Klimatechnik

Zur Ermittlung des Zuluftvolumenstromes ist der höchste Wert aus:

- Hygieneluftanteil/Person
- Partikelabfuhr zur Erzielung der Reinraumklasse
- Schadstoffverdünnung (Narkosegase etc.)
- Überdruckhaltung gegenüber angrenzenden Räumen.

zu wählen.

Zur Abnahme sind folgende Messungen durchzuführen und in einem Erstqualifizierungsbericht festzuhalten:

- Qualifikation der Schwebstofffilter (siehe 4.2.1.1.4.2 Schwebstofffilter)
- Erholzeit im Raum
- Partikuläre Reinraumklasse
- Visualisierung der Überströmung zu angrenzenden Räumen mittels Video
- Überdruckmessung zu angrenzenden Räumen
- Lautstärke (Schalldruckpegel im Raum)

9.1.3 Lph 8 Übernahmeprozess tba

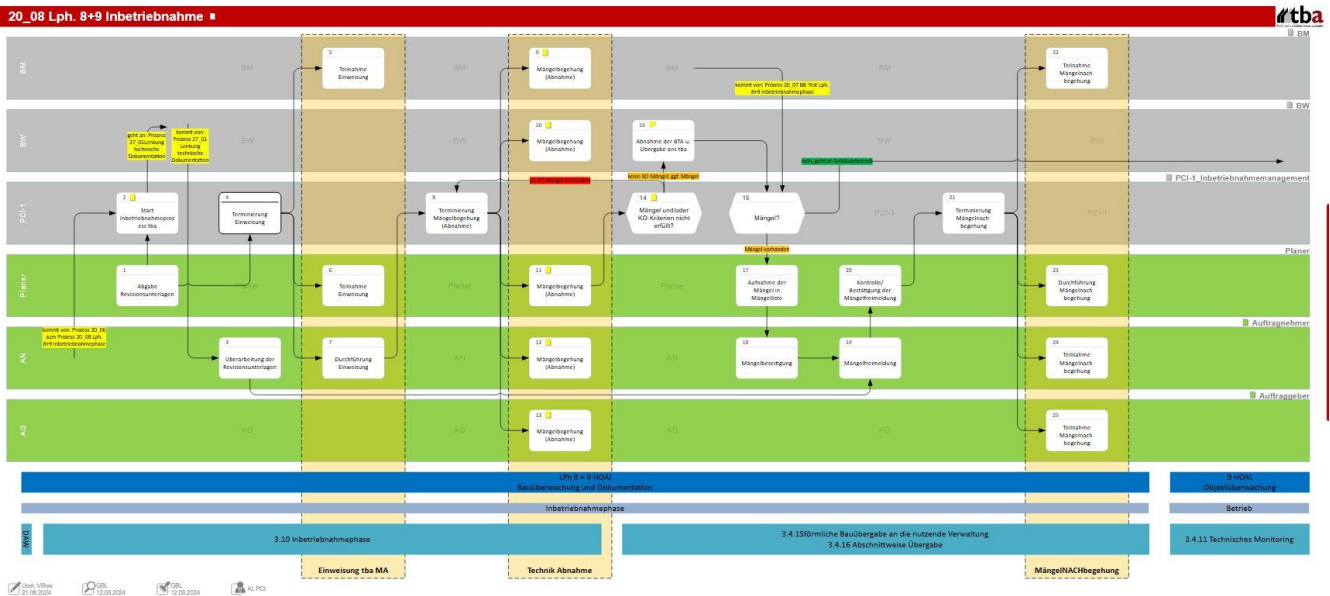


Abb. 9-1: Gemeinsamer Standard für VuB, GB-C und tba bei Abnahmen/Übergaben von Gebäuden und BTA

Kürzel	Erklärung
AN	Auftragnehmer (Firma)
BB-4	Team Projekt- und Inbetriebnahmemanagement tba
tba	Mitarbeiter tba
AL	Abteilungsleiter tba
AG	Auftraggeber
BTA	Betriebstechnische Anlagen
NG	Nutzergruppen
Nur Tba intern:	
C	Chancen Mögliche positive Auswirkung ggf. Verbesserung des Prozessablaufs.
R	Risiken Mögliche negative Auswirkung auf den Prozessablauf durch Missachtung oder Nichterfüllung der Anforderungen in diesem Prozessschritt.

9.2 Termine und Übergabe der BTA ans tba

Grundvoraussetzung zur Abnahme/Übernahme ist, dass die Anlage(n) im Wesentlichen fertig und mängelfrei sind.

9.2.1 Technische Dokumentation

Eine Dokumentation, **vom Fachplaner im Vorfeld geprüft und von der Firma aktualisiert**, ist gemäß VDI 6026-Blatt 1, 1 Woche vor dem Einweisungstermin, im tba abzugeben.

9.2.2 Einweisung

Fachkundige Erklärung und Unterweisung des Fachpersonals (tba) mit dem Ziel, die zu übernehmenden Anlagenteile, bedienen und betreiben zu können.

- In Abstimmung aller Beteiligten sind die Termine für die Einweisung je Gewerk zu vereinbaren.

9.2.3 Mängelbegehung

Die Mängelbegehung kann:

- bei kleineren Maßnahmen im Anschluss an die Einweisung erfolgen,
- bei größeren Maßnahmen (Gebäuden), nach Gewerken getrennt, an separaten Terminen.

9.2.4 MängelNACHbegehung / MängelNACHverfolgung:

Die Mängelnachverfolgung ist ein kontinuierlicher Ist- / Sollvergleich der noch offenen Mängel.

Verantwortlich für die Überwachung der Mängelbearbeitung ist der Planer.

- In Abstimmung mit dem Planer werden vom Errichter / tba Termin(e) zur MängelNACHbegehung gemacht.

9.2.5 Abnahme / Übernahme

Die Abnahme / Übernahme ist ein formaler Akt.

Eine Baumaßnahme ist Abnahme/Übernahmebereit, sofern keine gravierenden Mängel vorliegen.

Gravierende Mängel sind u.a. in der Liste **11.3 Ko-Kriterien (NICHT-Abnahme bei Übergaben)** definiert.

- Bei Neubauten werden die Gewerke nur komplett übernommen.
- Dem Abnahme- / Übernahmeprotokoll sind aktuelle Mängelprotokolle beizulegen.

9.3 Folgende Teile sind, je nach Bedarf, Bestandteil des IBM:

1. 1:1 Test (siehe 3.4)
2. Gewerkebeziehungsmatrix (betrifft alle Gewerke)
3. Brandfallsteuermatrix
4. Black-Building-Test (siehe 9.3.1 Black-Building-Test)
5. Prüfung sicherheitsrelevanter Punkte
(Notfallpläne/Gefährdungsbeurteilungen/Gefahrstoffe)
 - Einfordern aller Prüfprotokolle
 - Sicherstellung aller gesetzlicher Prüfungen (Compliance)

9.3.1 Black-Building-Test (BBT)

Der BBT wird durchgeführt, bevor der Nutzer einzieht.

Vor der Durchführung eines BBT muss die erfolgreiche Prüfung der vorhandenen Teilsysteme (Einzelgewerke) durchgeführt sein.

Alle Anlagen müssen zum Zeitpunkt des Tests eingeschaltet sein.

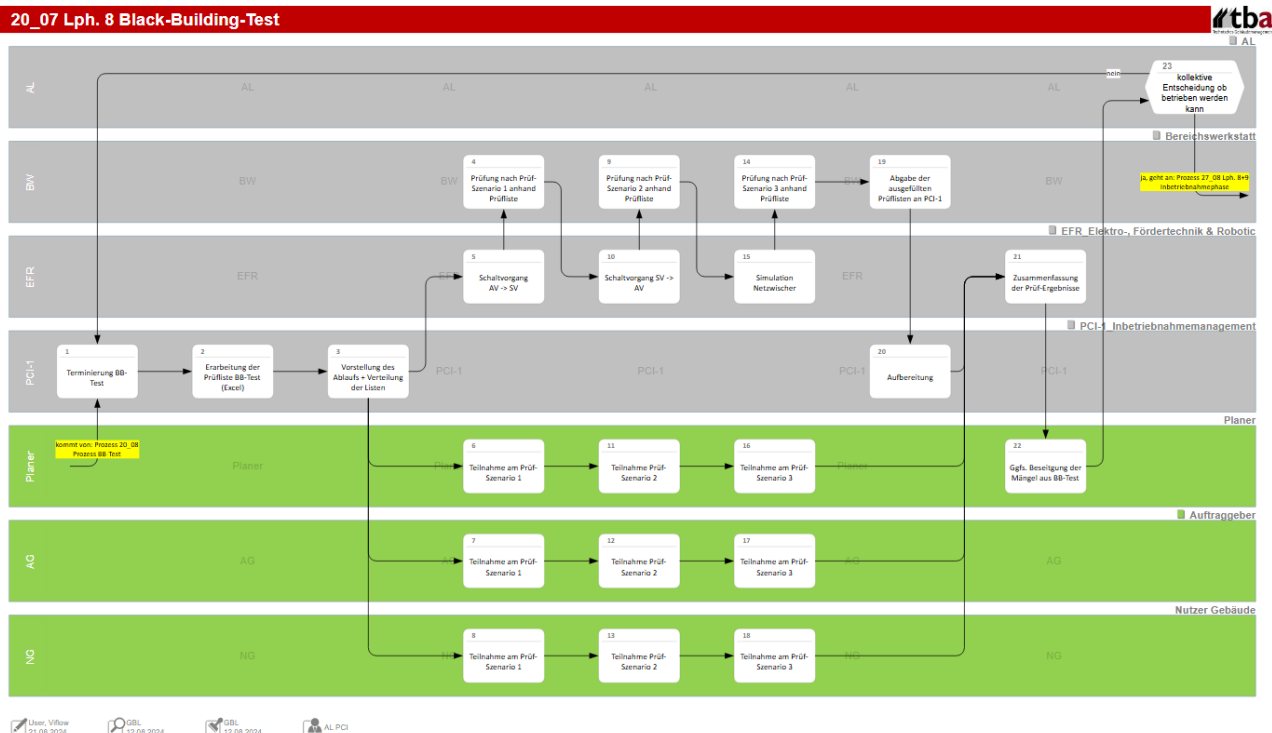
Vom Planer ist eine Übersicht zu erstellen, welche Anlagen mit Notstrom versorgt werden (Schema oder Auflistung).

Im Zuge des BBT wird geprüft, ob die definierten Anlagen auch tatsächlich mit Notstrom versorgt sind und ob diese, nach Rückschaltung auf AV, wieder funktionieren.

Folgende Beteiligte sollen am Vollprobetest anwesend sein:

- Bauherr / AG
- Planer
- Betreiber (sämtliche Gewerke)
- Ggfs. Gebäudemanagement
- Nutzer

Für den Test besonders kritischer Anlagen (Abstimmung VBA/tba) sind ggfs. Lastfälle zu simulieren.



9.4 Benötigte Dokumente / Unterlagen vom Errichter

Folgende Dokumente sind dem tba vorzulegen (Zugriff ermöglichen):

1. Baurechtliche Genehmigung
2. Brandschutzkonzept (Brandfallsteuermatrix)
3. Raumbuch (inkl. Sicherheitslabore / Tierställe / GMP-Bereiche / Reinraum)
4. Bauzeitenplan

9.5 Technische Dokumentation

9.5.1 Übersicht Revisionsunterlagen (alle Gewerke)

Bestandsunterlagen sind grundsätzlich bei Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.

Grundlagen hierzu kommen vom Bauherren bzw. vom tba.

Revisionsunterlagen sind stets vor der Weitergabe ans tba vom Fachplaner zu prüfen (im Rahmen der Grundleistung HOAI LP8).

Hierzu kann die im tba vorhandene Prüfliste (Exceldatei) verwendet werden.

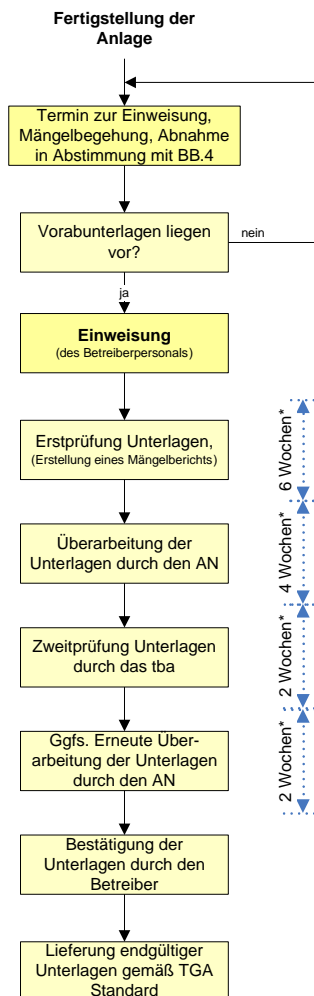
Unterlagen werden nur noch mit einem Prüfvermerk des Planers angenommen.

Revisionsunterlagen sind nach Gewerken zu trennen!

Die Anforderungen an Revisionsunterlagen sind unter den jeweiligen Gewerken beschrieben.

Kapitel/Link	Gewerk	Seite
Telekommunikation:	Telekommunikation	
2.6.1 Revisionsunterlagen Telefon		22
2.6.2 Revisionsunterlagen Brandmeldeanlage (SBM)		23
Gebäudeautomation:	Gebäudeautomation	
3.5 Revisionsunterlagen für das Gewerk GA		28
Maschinentechnik:	Maschinentechnik	
4.2.3 Revisionsunterlagen für das Gewerk Lüftung:		37
4.3.4 Revisionsunterlagen für das Gewerk Gase		41
4.4.5 Revisionsunterlagen für das Gewerk Sanitär		45
4.5.3 Revisionsunterlagen für das Gewerk Kälte		48
4.6.2 Revisionsunterlagen für das Gewerk Heizung / Dampf		51
Elektrotechnik:	Elektrotechnik	
5.12.6 Revisionsunterlagen für KNX		65
5.13 Revisionsunterlagen ET		66
7.1.3 Revisionsunterlagen Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen (SRW)		79
Fördertechnik:	Fördertechnik	
6.6 Revisionsunterlagen FT		75

9.5.2 Lieferung technischer Unterlagen (Anzahl und Zeitpunkt)



Eine Woche vor Einweisung des technischen Personals und der Mängelbegehung an der Anlage sind dem tba, die vom Fachplaner bereits geprüften und ggfs. überarbeiteten Unterlagen (**1-fach**) vorzulegen, damit sich die Mitarbeiter des tba im Voraus mit der Anlage vertraut machen können.

WICHTIG!
Ohne Unterlagen keine Einweisung/Mängelbegehung.

Die Erstprüfung der Unterlagen durch das tba soll innerhalb von 6 Wochen erfolgen.

Die Unterlagen sind von diesem innerhalb von 4 Wochen zu überarbeiten und in **1-facher Ausfertigung** zur Zweitprüfung vorzulegen.

Die Zweitprüfung soll innerhalb von 2 Wochen erfolgen.

Ggf. ist eine erneute Überarbeitung notwendig.

Wurden die Unterlagen vom tba akzeptiert, ergeht ein entsprechendes Schreiben an den Ersteller und an den Auftraggeber

Anschließend sind sie dem tba in **2-facher Ausfertigung + in elektronischer Form** zu übergeben.

Ausnahmen sind im Einzelfall mit dem tba schriftlich abzustimmen.

9.5.3 Inhalt Vorabdokumentation

Damit Vorabunterlagen (notwendig zur Einweisung) überhaupt vom tba angenommen werden, müssen folgende Dokumente vorhanden sein.

1. Beschreibung der Baumaßnahme
(was hat die Firma gemacht, es reicht eine Kurzbeschreibung!)
2. Anlagen- und Funktionsbeschreibung
3. Schemata
4. Zeichnungen / Grundrisse (ggfs. mit Handeintragungen)
5. Brandfallsteuermatrix (sofern nötig, zugeordnet Gewerk: Schwachstrom, BMA)
6. Schon zur Einweisung sollen Protokolle (Luftmengen-, Spül-, Druck-, Mess-, etc.) vorliegen.

9.5.4 Inhalt der Revisionsunterlagen

Die benötigten Unterlagen sind unter dem jeweiligen Gewerk beschrieben (siehe Prüfliste).

9.5.5 Digitale Unterlagen

Der Dateiname einer digitalen Unterlage (Datei) ergibt sich auch dem Anlagencode des tba. Bsp: 4082L_160624_Grundriss Lüftung Ebene x.dwg

9.5.6 Bestandspläne

1. Die **Ergänzung vorhandener Pläne hat 'Vorrang vor der ,Neuerstellung'!**

Als Ausführungsstandard für die CAD-Pläne gilt die Richtlinienammlung „Arbeitsmittel Dokumentation Pläne und Daten“ der Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg mit jeweils aktueller Austauschlieferung des Amtes Tübingen.

<https://www.vbv-bw.de/service/planungshilfen>

[https://www.vbv-bw.de/fileadmin/VBV-](https://www.vbv-bw.de/fileadmin/VBV-Portal/Service/Planungshilfen/Arbeitsmittel_Dokumentation_Plaene_Daten_plusAnlagen/Arbeitsmittel-Dokumentation-Plaene-Daten_Stand_2022-12.pdf)

[Portal/Service/Planungshilfen/Arbeitsmittel_Dokumentation_Plaene_Daten_plusAnlagen/Arbeitsmittel-Dokumentation-Plaene-Daten_Stand_2022-12.pdf](https://www.vbv-bw.de/fileadmin/VBV-Portal/Service/Planungshilfen/Arbeitsmittel_Dokumentation_Plaene_Daten_plusAnlagen/Arbeitsmittel-Dokumentation-Plaene-Daten_Stand_2022-12.pdf)

2. Vorhandene Pläne sind vorab bei PCI-1 (und/oder VuB) zur Überarbeitung anzufragen.
3. Technische Ergänzungen sind in den ‚Gesamtstockwerksplänen‘ einzuzeichnen, nicht in Teilausschnitten. Diese können zusätzlich hinzugefügt werden.
4. Baumaße (OKD, UKD etc.) und Einrichtungen sind auszublenden.
5. Raumnummern sind darzustellen.
6. Anlagenschemata sind zusätzlich vor Ort aufzuhängen.
7. Der Anlagenschlüssel nach tba-Code ist fett darzustellen.

9.5.6.1 Plankopf

Der Plankopf muss folgende Angaben enthalten:

1. tba Gebäude-Nr. (4-stellig)
2. Gebäude-Bezeichnung (die Bezeichnungen ‚Neubau‘ und Namenszusätze (personenbezogene Daten) sind zu unterlassen)
3. Straße und Hausnummer
4. Anlagenbezeichnung
5. Gebäudeübersicht (Ausschnitt), in welchem die Maßnahme durchgeführt wurde.
6. Die Richtlinie des VuB Amt Tübingen ist einzuhalten.

9.5.6.2 Pläne in Technikzentralen

Zur Kostenreduktion sind Pläne in Technikzentralen in Klapprahmen oder Planhaltern entsprechender Größe aufzuhängen (nicht laminieren!).

9.5.6.3 Anzeige und Abnahme Formular ‚Formblatt Projekte‘ für Projekte < 25.000€.

Bei der Beauftragung einer Leistung ist dem AN* dieses Formblatt auszuhändigen.

Der Zeitpunkt der Durchführung der vom VuB oder GB-C beauftragten Arbeiten, ist dem tba mit diesem Formblatt mitzuteilen:

Der AN* bringt das Formblatt dann bei der Abnahme zur Unterschrift mit.

Das Datum der Abnahme ist gleichzeitig der Beginn der Gewährleistung

Schlussrechnungen ohne diese Bestätigung können in Zukunft nicht mehr angewiesen werden.

- 1) Folgende Auftragsdaten müssen vom Auftraggeber angegeben werden:

- Gebäudebezeichnung
- Straße und Hausnummer.
- Postleitzahl und Ort.
- Beauftragte Arbeiten (BA-Nr.). (bitte eine erklärende Beschreibung, nicht einfach ‚Elektroarbeiten‘)
- Ansprechpartner Auftraggeber

- 2) Folgende Daten sind vom Auftragnehmer auszufüllen:

- Firmendaten:
 - Anschrift Firma (Name, Straße + Hausnummer, PLZ, Ort, Telefon)
 - Ansprechpartner Auftragnehmer/Telefon

- Tätigkeiten:
 - Beginn der Arbeiten
 - Ende der Arbeiten
 - Maßnahme

- 3) Die Leitwarte wird mittels Formblatt über die Tätigkeit informiert.

- 4) Die Leitwarte gibt die eingehenden Informationen an die entsprechende Fachabteilung weiter.

- 5) tba Fachabteilung: Die Maßnahme wird vom zuständigen Meister des tba geprüft.

- 6) Die Abnahme der Leistung wird vom zuständigen Meister des tba und der ausführenden Firma/IB vorgenommen.

Abb. 9-2: Formblatt Projekte

*) AN = Auftragnehmer
AG = Auftraggeber

9.5.6.4 Zusatz zum Abnahme-/Übernahmeprotokoll

Für das Abnahmeprotokoll (bei Maßnahmen < 10.000.-€ das Formblatt Projekte) gelten folgende Punkte:

1. Die Anlage(n) sind genau zu bezeichnen (z.B. 2010KKA15)
(Es reicht nicht aus, nur ‚Kälte‘ zu schreiben).
Entweder ist der Anlagenschlüssel zu nennen (bei Einzelanlagen) oder es ist eine Anlagenliste anzuhängen.
2. Das aktuelle Mängelprotokoll ist anzuhängen (bzw. die Mängelfreimeldung)
3. Die Mängelbeseitigung ist durch den Planer/das Ingenieurbüro schriftlich bei VuB und tba anzuzeigen (gerne auch per Mail).

9.6 tba-Anlagenschlüssel

siehe **Anlage A**

9.6.1 Allgemeines zum tba-Anlagenschlüssel

Das tba vergibt den Anlagenschlüssel.

Die Ausführenden (Planer) haben mit Beginn der Planung mit dem tba (BB-4, Projekt- und Inbetriebnahmemanagement) Kontakt aufzunehmen und ein Anlagenschema vorzulegen, um den Anlagenschlüssel abzustimmen.

Die im tba bereits vorhandene Anlagenliste für ein Gebäude kann im Vorfeld bei BB-4 unter projekte.tba@med.uni-tuebingen.de angefordert werden.

Es ist von den Auftragnehmern, anhand des TGA-Standards, eine Übersichtsliste der verwendeten Anlagenbezeichnungen zu erstellen. Diese Liste muss vor der Umsetzung vom tba freigegeben werden. Die Liste kann in elektronischer Form an das tba, BB-4 geschickt werden.

Bsp.:

Beschreibung	Bezeichnung	Standort	tba Nummer
Lüftungsanlage Raum x	Lüftungsanlage 06	Raum 1.23	xxxxLKL06
Zuluftventilator	Zuluftventilator 01		xxxxLKL06MVL01
Abluftventilator	Abluftventilator 01		xxxxLKL06MVL02
etc.			

Erklärung:

xxxx : 4-stellige tba-Gebäudenummer.

LKL: Klima-Anlage

MVL: tba-Bezeichnung für Ventilatoren.

Ausführliche Erklärung siehe **Anlage A**.

9.6.2 Tabelle mit Anlagenbezeichnungen größer 99.

01	
02	Es werden zunächst die Nummern von 01 bis 99 (2 Ziffern) verwendet.
...	
99	
A0	Anschließend wird eine Kombination aus einem Buchstaben und einer Ziffer verwendet.
A1	
A2	Dabei werden alle Buchstaben von A bis Z verwendet, die Ziffern beginnen bei 0.
...	
A9	
B0	
B1	
B2	
...	
B9	
Z0	
Z1	
Z2	
...	
Z9	
AA	Daran anschließend wird eine Kombination aus zwei Buchstaben verwendet.
AB	
AC	Es werden auch hier alle Buchstaben von A bis Z verwendet.
...	
AZ	
BA	
BB	
BC	
...	
BZ	
ZA	
ZB	
ZC	
...	
ZZ	

Die Stellen 8+9 können auch dazu verwendet werden, die Ebene im Gebäude abzubilden. Anlagenbezeichnungen >99 lauten in diesem Fall dann 1A, 1B, 1C etc. (Bsp. Schaltschränke in der Ebene 1 haben die Nummern 10-19 und dann 1A, 1B etc.)

Die **tba** - Bezeichnung wird in folgender Form angewendet:

Bsp.: 4040LKL01RTA01 (Gebäudenummer, Lüftungs-Technik, Klima-Anlagen, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Außentemperatur).

Bitte beachten: Die Funktionskennung Gebäudeautomation und die dazugehörige laufende Nummer muss hier nicht eingetragen werden. Die Gebäudenummer richtet sich nach dem Standort der Hauptanlage.

1. Regelschema:
tba - Bezeichnung und Betriebsmittelkennzeichnung gemäß Stromlaufplänen.
2. Bezeichnungsschilder an den Feldgeräten:
Gravierte Schilder mit S-Haken aus Metall.
Folgende Bezeichnung ist darauf einzutragen:
 - 1. Zeile tba -Anlagenschlüssel
 - 2. Zeile Anlagen-Bezeichnung (Hauptanlage/Komponente)
 - 3. Zeile Medien-, Klartextbezeichnung
 - 4. Zeile Betriebsmittelkennzeichnung gemäß E-plan



Abb. 1 1: Beschriftungsschild

3. Installationsplan:
tba -Bezeichnung und Betriebsmittelkennzeichnung.
4. Strangschemata:
tba -Bezeichnung und Betriebsmittelkennzeichnung

Alle Beschriftungen vor Ort sind maschinell zu erstellen und dauerhaft anzubringen.

Kabelmarker (Phönix o. ä.) mit spezieller Halterung sind in witterungs- und UV-strahlungsbeständiger Ausführung anzubringen.

Kabelbezeichnungen sind an Kabelanfang und Kabelende anzubringen

9.7 Technikschießung tba

9.7.1 tba Räume

Alle Räume und abschließbaren Schaltschränke, für die das tba zuständig ist, werden mit einem tba - Technikschießzylinder und die Türen außerdem innen mit einem Panikbeschlag, außen mit Knauf ausgerüstet. Die entsprechende Schließanlage sowie die eingesetzten Schließzylinder werden nach Gebäudezugehörigkeit (UKT/UT) vom tba festgelegt und bestellt. Die Kosten (Schließzylinder und Installation) trägt der Bauherr. Die Schlüsselschalter in Schaltschränken sind mit Schließzylindern der tba - Schließung auszustatten. Zur Übergabe sind die tba -Schließzylinder einzubauen.

Angabe zum Schlüsseltresor:
PZ Schlüsselsafe ARS ArtikelNr :535080

10 Erneuerbare Energien

10.1 Potentialkarten

Seit 2011 sind Potentialkarten für das UKT und die Uni vorhanden. Dabei entstand eine flächendeckende Abschätzung der Einsatzmöglichkeiten von erneuerbaren Energien. Diese sind in einer internen Datenbank hinterlegt und können im tba (BB-3, Energiewirtschaft und Management) angefordert werden. Stand der Potentialkarten ist 2012.

1. Solarpotentialanalyse

Auf den Karten ist ersichtlich ob der Standort für den Einsatz von Photovoltaikanlagen geeignet ist. Die Einstrahlungswerte pro m² Dachfläche berechnen sich aus folgenden Parametern:

- Berechnung des Einstrahlungswinkels aufgrund der Dachneigung,
- Exposition/ Ausrichtung der Dächer zum Sonnenstand,
- Sich ergebende Abschattungen durch benachbarte Objekte und Gebäude im Tages- und Jahresverlauf,
- Ermittlung der regionalen durchschnittlichen Solarstrahlung,
- Durchschnittliche Sonnenstunden
- Bewölkungsgrad

Jedoch ohne Berücksichtigung der baulichen Substanz, Dach, Tragfähigkeit des Daches und der Statik, die vor einer Installation zu prüfen sind.

2. Schwachwindenergie

Einzelne Windmessungen wurden auf dem Campus Morgenstelle durchgeführt. Die vorliegenden Potentialkarten aus der Vorstudie sind nicht aussagekräftig um bei einer möglichen Installation zur Entscheidungshilfe herangezogen zu werden.

3. Geothermische Potentialanalyse

Bei der Erstellung der Potentiale wurden die unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeiten in Abhängigkeit der jeweiligen Schichtmächtigkeit berücksichtigt. Es wurden vorrangig die Gebäude untersucht die noch nicht an das Fernwärmenetz angeschlossen sind. Bei der Untersuchung der einzelnen Gebäude wurde auf die standortbezogenen Bohrtiefenbeschränkung geachtet mit einer maximalen Bohrtiefe von 100 m.

Einsatzbewertungsmatrix

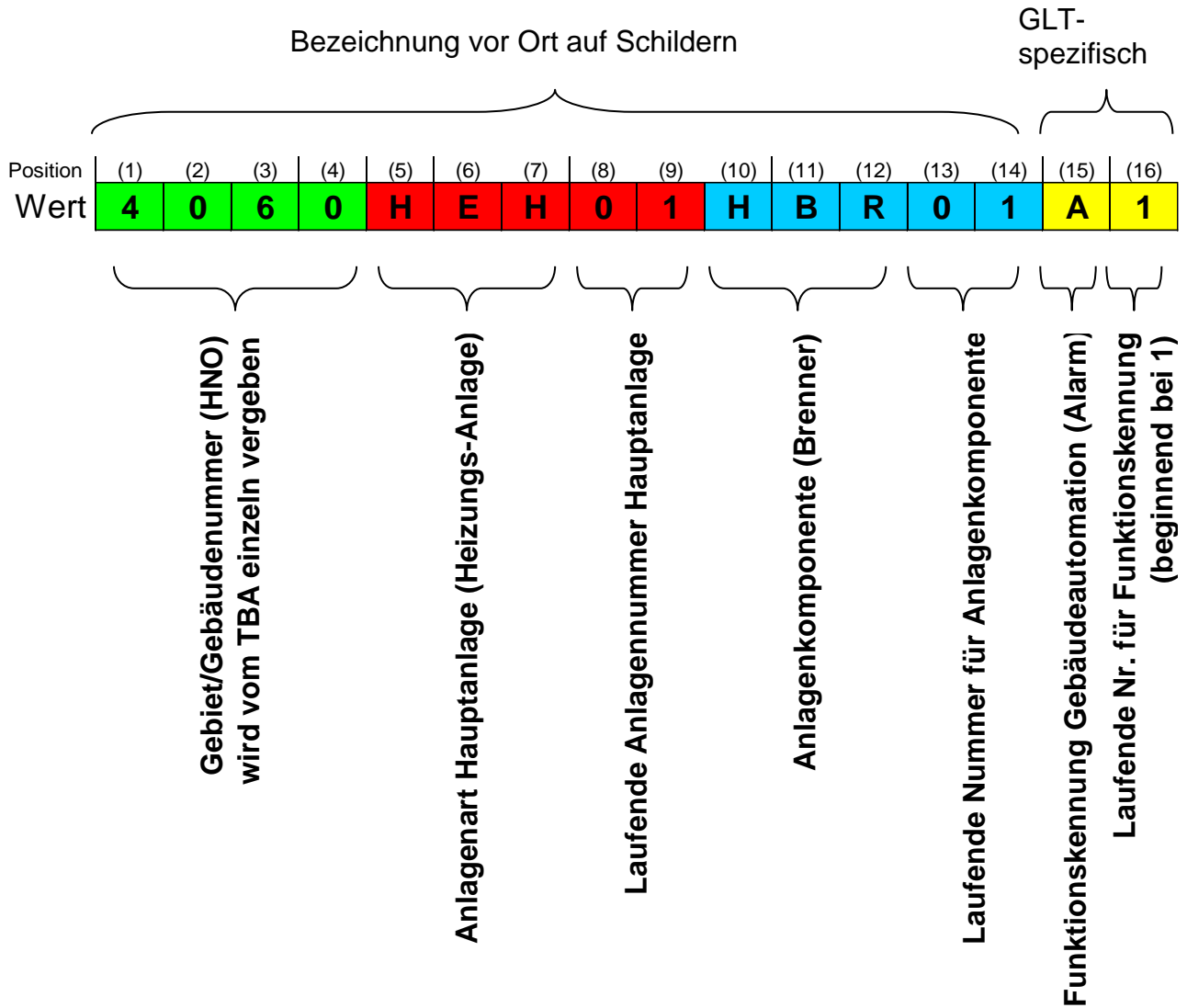
Bei Umsetzung von Maßnahmen wird die Einsatzbewertungsmatrix als Hilfestellung verwendet. Gebäude erhalten hier Punkte für den baulichen Zustand, Potenzial für Erneuerbare Energien und Energiekennzahlen/ -ausweise. Je höher die Gesamtpunktzahl des jeweiligen Gebäudes ist, desto höher auch der Handlungsbedarf. Maßnahmen sollten vorrangig in diesen Gebäuden gestartet werden, wenn sie technisch umsetzbar und wirtschaftlich machbar sind. Nach erfolgreicher Umsetzung einer Maßnahme müssen die Daten in der Matrix angepasst werden und es ergibt sich ein neues Ranking, mit neuem Handlungsbedarf.

11 Anlagen

11.1 Anlage A: tba Anlagenschlüssel

- A1 Aufbau des 16-stelligen tba - Anlagenschlüssels
- A2 Bezeichnung der Hauptanlagen
- A3 Bezeichnung der Anlagenkomponenten
- A4 Funktionskennung Gebäudeautomation

11.1.1 Anlage A1: Aufbau des 16-stelligen Anlagenschlüssels



11.1.2 Anlage A2: HAUPTANLAGEN-Bezeichnungen (Stelle 5 - 7)

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Abwasser-Entsorgung</u>		
AAB	Abwasserabscheideanlagen	
	AFA Schwerstoffabscheider	Schlamm
	ALA Leichtstoffabscheider	Benzin, Fett, Öl
AHE	Abwasserhebeanlagen	
	MPM Schmutzwasserpumpen	
AIA	Abwasserinstallations- und rohrnetze	
	AFA Schwerstoffabscheider	Schlamm
	MPM Pumpen allgemein	
	ARN Flachdach- und Regenwasserabläufe	(Dachrinnen)
	ASC Abwasserschacht	
ALB	Labor-Abwasser Netze (wird als AIA weitergeführt)	
ANT	Abwasser-Neutralisations-Anlagen	Laborwasser-Anlagen
	BAB Löschwasser-Auffangbecken	
	BNR Neutralisationsbehälter	
	BCH Vorratsbehälter Chemikalien	
	MPD Dosieranlagen	
	MPM Pumpen	
ARA	Abkling-Anlagen	für radioaktive Abwässer
	BAK Abklingbehälter/Behälter	
	BSW Wasserbehälter (drucklos)	
	MPM Pumpen	
ASA	Abwasser-Sonder-Anlagen	Fixier- u. Entwickler-Flüssigkeit
	BAB Löschwasser-Auffangbecken	
	BAL Behälter Laborabwasser	Sterilisation
	MDS Desinfektion	Abwassersteri
	MPM Pumpen	
AWZ	Abwasser-Zisterne	Behälter, Schacht, Pumpen, Messeinrichtung
	MPM Pumpen	
Bezeichnung		Bemerkung
<u>Gebäudeautomation</u>		
CGL	Gebäudeleittechnik	
CSM	Externe Geräte	Störmeldedosen, LW gibt Störmeldungen an Nutzer weiter
	RAS Sammelstörmeldungen	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Elektro-Technik</u>		
EAA	Antennenanlagen / SAT-Anlagen	Dachantennen, Satellitenschüsseln
EBA	Außenbeleuchtung	festinstalliert
EBI	Innenbeleuchtung	festinstalliert
EBS	Sicherheitsbeleuchtung	festinstalliert
EBZ	Blitzschutzanlagen	
EKG	Klingel- und Türöffner-Anlagen	
EMS	Mittelspannungsanlagen	Kabel- und Schaltanlagen
	ESL Lasttrennschalter mit HH-/NH-Sicherung (nur Trafo)	
	ESS Leistungsschalter	Mit Auslöseblock
	EST Trennschalter, Lasttrennschalter	Ohne Auslöseblock
	ETT MS-Transformatoren	
ENS	Niederspannungsanlagen	Kabel- und Schaltanlagen
	ESS Leistungsschalter	Mit Auslöseblock
	EST Trennschalter, Lasttrennschalter	Ohne Auslöseblock
ESB	Steuerbatterieanlagen	
ESV	Sicherheitsstrom- und Ersatzstromversorgungsanlagen	
	BKT Kraftstofftanks (Heizöl, Diesel)	
	EGA Notstromaggregate	
	ESS Leistungsschalter	Mit Auslöseblock
	EST Trennschalter, Lasttrennschalter	Ohne Auslöseblock
ETS	Torluftschleier (elektrisch)	
EUN	USV-Anlage → GB IT-Netzwerk	
EUV	Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen (USV)	
EVI	Elektroverteilungen und –installationsnetze (AV/SV/ZSV/USV)	
	EAS Ansteuerung Sonnenschutz	
EZV	Zusätzliche Sicherheitsstromversorgungsanlagen (BEV/ZSV-Anlagen)	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Förder-Technik</u>		
FAG	Güteraufzüge	Rollcontainer-Aufzüge
FAK	Kleingüteraufzüge	Kleinlasten
FAP	Personenaufzüge	Lastenaufzüge
FAS	Fassadenaufzüge und -befahranlagen	
FHB	Hebebühnen	Scherenhubbühne
FKF	Kleinförder-Anlagen	Regalbedienenanlage, Förderband, Fahrregale, Tablettförderanlage, Paternoster
	FUC	Universal-Container
	FLW	Laufwerke
	FWS	Schienensystem, Weichen, Stationen
FRP	Rohrpostanlagen	
	RPB	Büchsen
	RPC	Schieber
	RPG	Gebälse
	RPL	Linie
	RPP	PowerTransfer
	RPS	Station
	RPW	Weiche
	RPZ	Zentrale
FSK	Krananlagen	El. Kräne, -Seilzüge, Stapler
FWT	Warentransportanlagen	AWT Fahrzeug- Spülmaschine
	FAG	AWT-Güteraufzug
	FCK	Küchen-Container
	FUC	Universalcontainer
	FCW	Container-Waschanlagen
	FLW	Laufwerke
	FWS	Schienensysteme, Weichen, Stationen

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Gas-Versorgung</u>		
GAA	Absauganlagen	Behandlungseinheiten Zahnarztstühle
GCO	Carbogen	5% CO ₂ , 95% O ₂
GDL	Druckluft-Versorgung	mit/ohne Entfeuchtung
	BDL Druckluftbehälter	
	GDT Trockner	
	MKM Kompressoren	
	RRM mechanische Regler	Kühlwasser-Regler
GDN	Druckluftnetze	medizinische und technische
GEV	Erdgas-Versorgung	
	MUS	Übergabestationen
GIG	Gasleitungs-Installationen	
GLG	Lachgasnetz	
	BMG Behälter Med. Gase	
	MDM Druckminderer	Druckregelstationen
GLR	Labor- und Reinstgas-Versorgung	Technische Gase
	GLA Gas-Labor-Armatur	
GMC	Medizinisches CO₂	flaschengestützt
GMG	Medizinisches Gas Sauerstoff	Sauerstoff
	BMG Behälter Med. Gase	
	MDM Druckminderer	
GVA	Vakuum-Anlagen	
	BVA Vakuumbehälter	
	BSG Sekretgefäße	
	MVA Vakuumpumpen	
GVK	Gasversorgung - Ventilkasten	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Heizungs-Technik</u>		
HBK	Betonkernaktivierung	Heizen und kühlen
HDE	Dampferzeugungs-Anlagen	
	HDZ Dampferzeuger	
HDN	Dampfnetze	
HEH	Einzelheizungs-Anlagen	
	BAG Ausdehnungsgefäße	
	BKT Kraftstofftanks	
	HBR Brenner	
	HKS Heizkessel	
	MPM Pumpen	
HFB	Heizung Fußboden (elektrisch+Wasser)	
HFV	Fernwärme-Versorgung	Dampf/Heißwasser, Gegenströmer
	MPM Pumpen	
	MUS Übergabestationen	
	MWT Wärmetauscher	
HIH	Heizungsinstallationsnetze	Rohrinstallationen, Heizkörper, Verbraucher, Regelgruppe mit Ventil
	BAG Ausdehnungsgefäße	
	MPD Dosieranlagen	
	MPM Pumpen	
HKD	Heiz-/Kühldecken	
	RYS Mischventile / Beimischventile	(z.B. 6-Wege Ventile)
HKN	Kondensatnetze	
	BKS Kondensatbehälter	
	MPM Pumpen	
HSK	Sonnenkollektoren	
HTS	Torluftschiefer / Luftherhitzer (nicht elektrisch)	
HUS	Übergabestation Fernwärme	Alles vor dem Wärmetauscher
	ZHF Fernwärmezähler	
HWP	Wärmepumpe (Luft-Wasser, Sole-Wasser, Wasser-Wasser)	Elektrisch, Gas, Inverter

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Kälte-Technik</u>		
KKA	Kälte-Anlagen	Wärmepumpe, Kältesplitgerät
	KMS Kältemaschinen	Außeneinheit zum Kältesplitgerät
	KWS Kaltwassersatz	
	LUG Umluftgeräte	Inneneinheit Kältesplitgerät
	MPD Dosieranlagen	
KKE	Entfeuchtungsanlagen	
	KMS Kältemaschinen	
KRK	Rückkühlwerke	nass, trocken, hybrid
	MAA Absalzautomatik	
	MPD Dosieranlagen	
	MPM Pumpen	
	MVL Ventilatoren, Lüfter	
KWN	Kaltwasser-Netz	Verbraucher, Regelgruppe mit Ventil, Fernkältenetz, Prozesskälte,
	BAG Ausdehnungsgefäß	
	KSK Server-/ Rackkühler in Serverschränken	
	MPM Pumpen	
	MUS Übergabestationen	
	MWT Wärmetauscher	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Lüftungs-Technik</u>		
LAS	Abluft- und Sonderanlagen	Alle Abluft-Einzelanlagen einschließlich. Abzüge/Digestorien und Flusengitter
	MFL Filter / Schmutzfänger	
	MVL Ventilatoren	
	RMT Motoren	
	RYL Klappen	
LBE	Brandschutz-Einrichtungen	Brandschutzklappen
	BSK Brandschutzklappen	
LFL	Fensterlüftung	z. B. Gewächshäuser
LIL	Lüftungskanäle	
LKL	Klima-Anlagen	incl. Zuluftanlagen, Zu- und Fortluftanlagen, mit/ohne Versorgung von zentr. Kälteanlage mit/ohne Wärmerückgewinnung
	LLW Luftwäscher	
	MFL Filter / Schmutzfänger	
	MPM Pumpen	
	MVL Ventilatoren	
	RMT Motoren	
	RYH Befeuchter	Dampfbefeuchter
	RYK Kühler	
	RYL Klappen	
	RYN Nacherhitzer	
	RYV Vorerhitzer	
LUG	Umluftgeräte (Kaltwassersatz)	Kühlen und Heizen
	HTS Torluftschleier/Lufterhitzer	
	RYH Befeuchter	Dampfbefeuchter
LWR	Wärmerückgewinnung (eigenständige Anlage)	
	MPM Pumpen	
	RYW Wärmerückgewinnung	
LZN	Zonen	
	MPM Pumpen	
	RYH Befeuchter	Dampfbefeuchter
	RYN Nacherhitzer	
	RRP Pneumatische Regler	
	RRV Volumenstromregler	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Nachrichten-Technik - Telekommunikation</u>		
NAA	Applikation, Appliance	z.B. Alarmserver
NAS	Admin PC, Vermittlungsplatz	
NBF	Betriebsfunk	
NBC	Blade Center	
NBK	Breitband-Anlagen	
	NBS Blade Server	
	NBH Hausverstärker	
	NBE Einzelverstärker	
	NBA Anschlussdose	
	Console Switch/Server	
NGA	Aktive Netzwerkkomponenten	
NSW	Core Switch, Distibution Switch, Server Switch, Blade Center Switch, Übergabeswitch	
NFW	Firewalls	
NHA	Haupt- und ISDN-Anschlüsse	Telefon, Fax, etc.
NKK	Kranken-Kommunikations-Anlagen	
	CAT Abstelltaster	
	CAW Abwurfsteckmodul	
	CBG Bettbediengerät	
	CBT Birntaster	
	CGS Gruppensignalleuchte	
	CPA Server Patientenruf-Anlage	
	CPE Patientensteckmodul	
	CRT Ruftasteneinheit	
	CSA Stationszentralabfrage	
	CST Sensortaster	
	CTS Türsprechstelle	
	CZS Zimmersignalleuchte	
	CZT Zimmerterminal	
NMC	Medienkonverter	
NMF	Mobilfunk	
NIV	Netzverteiler und -Installationen	
NGP	Passive Netzwerkkomponenten	
NPF	Patchfeld	
NPP	Patienten-Pager	
NRF	Rangierfeld	
NRO	Router	
NSB	SBC (Session Boarder Controller	
NSC	Handscanner	
NSP	Sprech-Anlagen	
	CAZ Aufzugsprechstelle	
	CLS Lautsprecher	
	CLT Leitsprechstelle	
	CTI Tischsprechstelle	
	CTS Türsprechstelle	

	Bezeichnung	Bemerkung
	CVR Verstärker	
	CWS Wandsprechstelle	
NST	Storageeinheit	
NTB	Thales-Crypto-Boxen	
NTK	TK-Endgeräte (Siemens)	
	TKA Analoge Endgeräte	
	TKD Digitale Endgeräte	
	TKF Faxgeräte	
	TKG Analoge und Digitale Endgeräte	
	TKS Sonderschaltungen	
NAL	Telefone (Alcatel)	
NTS	TK-Anlage (Alcatel)	
NPC	TK-EDV (Server-/ Administrations-PC)	
NAE	TK-Endanlagen	
NAH	TK-Hauptanlagen (Siemens)	
NAZ	TK-Zweitanlagen	
NUA	Uhren-Anlagen	
	CUM Uhrenlinie Minute	
	CUR Uhren	
	CUS Uhrenlinie Sekunde	
NVT	Verteilerschränke	
NVM	Virtuelle Maschinen	(laufende Nummer)
NWC	Notruf Behinderten-WC	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Energie-Erzeugung (Power)</u>		
PAS	Power-Anlagenschutz-Steuerung	SWT Abschaltung von Erzeugungsanlagen
PBH	Blockheizwerk	
PFH	Fernheizwerk	
PFV	Fernleitungsnetz	
PKS	Großkesselanlage	
	HEM Emissionsmessung	
PPV	Photovoltaik Anlagen	
	PEG EEG-Box	
	PMW Verkabelung PV-Module	
	PTA Anzeigedisplay der Erzeugung	
	PVI Einspeiseverteilung	
	PVM PV-Module	01 = Dach; 02 = Fassade
	PWW PV-Wechselrichter	
	ZEA Zähler	01 = tba PV-Anlage 02 = SWT PV-Anlage
PST	Stromtankstellen (KfZ)	Lademöglichkeit für Elektrofahrzeuge
PTH	Großtankanlage	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Sicherheits-Technik</u>		
SAE	Feuerlöschanlage (Aerosol)	
SAR	Feuerlöschanlagen (ARGON)	
SBL	Brandlösch-Anlagen	
	FLF Feuerlöscher (-geräte) fahrbar	
	FLS Feuerlöscher (stationär)	
SBM	Brandmelde-Anlagen	
	CAM automatischer Melder	
	CHA Handauslöser	
	CML Meldelinie	
	CSK Schlüsselkasten	
SBW	Brandwarnanlagen (nicht aufgeschaltet)	Einzelrauchmelder
SCO	Feuerlöschanlagen (CO₂)	
SEA	Elektroakustische Warnsysteme	
SEM	Einbruchmelde-Anlagen	
	CBM Bewegungsmelder	
	CFM Fenstermelder	
	CGM Glasbruchmelder	
	CTM Türmelder	
SFF	Feuerwehr-Funk	
SGM	Gaswarn-Anlagen	
SHL	Hubschrauberlandeplatz	
SHY	Hydranten	Löscheinrichtungen
	SEN Entnahmestelle (Löschwasser)	
SIN	Feuerlöschanlagen (INERGEN)	
SLA	Katastrophenlüfter und Rauchverdrängungsanlagen	für Luftdruckerhöhung in Aufzugsschächten und Treppenhäusern, Entrauchungsanlagen
SLE	Entrauchungsanlagen	Entrauchung z.B. AWT-Kanal, Technikzentralen.
SLH	Feuerlöschteich	
SLN	Feuerlöschleitung (nass)	
	SEN Entnahmestelle (Löschwasser)	
SLT	Feuerlöschleitung (trocken)	
	SEN Entnahmestelle (Löschwasser)	
SNO	Feuerlöschanlagen (NOVEC)	
SSS	Feuerlöschanlagen (Inert – N₂)	

	Bezeichnung	Bemerkung	
SPS	Parksysteme		
	PSA	Ampelanlagen	Ampel ohne Schranke
	PSE	Ein-Ausfahrten/Schranken	Chipler, Chipsammler, Sprechanlagen, Easy move, Multicon, Poller, Video
	PSK	Kassen	Sprechanlagen, Geldwechsler, Geldkartenzahler
	PSM	Monitore	
	PSP	Pforten	Monitore, Sprechanlagen, Bedienpult Schranken-Anlage
	SUK	Überwachungskameras	
SRW	Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen RWA		
SSA	Sprachalarmierungsanlagen		
SSP	Sprinkleranlagen		
	NAV	Nass-Alarm Ventil	für Springleranlage
STU	Tür-Überwachungs-Anlagen		
	CTK	Tür-/Fensterkontakt	
	CAP	Anzeigefeld Pforte	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Gewerkeübergreifende Technik</u>		
TRR	Temperaturgeregelte Räume	Einzel-Anlagen für spezielle Nutzung: Tiefkühlräume, Kühlräume, Thermokonstanträume, temperaturgeregelte Räume, Bruträume, Klimaräume und Klimakammern
	KMS Kältemaschine	
	MPM Pumpe	
	MVL Lüfter	
	RRA Analoger Regler	
	RRD Digitaler Regler	
	RRR Programmregler	
	RYL Klappenantriebe	
TTZ	Technik-Zentralen	
TVS	Verteiler, Schaltschränke	Alle Schaltschränke
	RRU Regler RRU Unterstation	NAE, NCM, RSE, RSZ, usw.

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Müll-Entsorgung</u>		
UMP	Müllpressen	Presscontainer, Brikettieranlage
UMA	Müllsaug-Anlagen	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Versorgungs-Technik</u>		
VSP	Spülmaschinen	Nur Großküchengeräte
VSS	Steckbeckenspüler	

Bezeichnung		Bemerkung
<u>Wasser-Versorgung</u>		
WDH	Druckerhöhungs-Anlagen	
	BAG Ausdehngefäß	
	MPM Pumpen	
WIW	Trinkwasser Installations-Netze	kalt, warm Rohrinstallationen, Springbrunnen, Beregnungsanlagen
	MFL Filter allgemein / Schmutzfänger	Rückspülfilter
	WHS Hygienespülung Trinkwasser	
WLN	Laborwassernetz kalt + warm	
	MPM Pumpen	
WVE	Wasser-Entsalzungs-Anlagen	Enthärtung, Entsalzung, Osmose, Mischbett, Schwebbett,
	BCH Vorratsbehälter Chemikalien	
	WUV UV-Strahler	
	WIT Ionentauscher	
WVN	Vollentsalzte und entsalzte Wasserinstallationsnetze	
	MPM Pumpen	
WWA	Wasser-Aufbereitungs-Anlagen	für Schwimm- und Bewegungs- bäder
	BSW Schwallwasserbehälter	
	MDS Desinfektion	
	MPM Pumpen	
WWB	Warmwasserbereitung	mit/ohne Legionellenschutz, Kochendwassergeräte, Boiler
	BWS Behälter	
	MDS Desinfektion	Legionellenschaltung
	MPM Pumpen	

11.1.4 Anlage A3: Bezeichnung der Anlagenkomponenten (Stelle 10-12)

	Bezeichnung Stelle 10-12	Bezeichnung Anlagen-Komponente	Bemerkungen
Telekommunikation			
TK-Hauptanlagen	NCS	Console Switche/Server	
	NTB	Thales-Crypto-Boxen	
TK-Endgeräte	TKA	Analoge Endgeräte	
	TKD	Digitale Endgeräte	
	TKF	Faxgeräte	
	TKG	Analoge und Digitale Endgeräte	
	TKS	Sonderschaltungen	
Sprech-Anlagen	CTR	Türsprechstelle	
	CLT	Leitsprechstelle	
	CAZ	Aufzugsprechstelle	
	CWS	Wandsprechstelle	
	CTI	Tischsprechstelle	
	CVR	Verstärker	
	CLS	Lautsprecher	
Uhren-Anlagen	CUM	Uhrenlinie Minuten	
	CUR	Uhren	
	CUS	Uhrenlinie Sekunden	
Brandmelde-Anlagen	CAM	automatischer Melder	
	CFS	Feuerwehr-Schleife	
	CHA	Handauslöser	
	CML	Meldelinie	
	FSD	Feuerwehr Schlüsseldepot	
Einbruchmelde-Anlagen	CBM	Bewegungsmelder	
	CFM	Fenstermelder	
	CGM	Glasbruchmelder	
	CTM	Türmelder	Zugriffsteuerung der GMP-Labore über GLT
Tür-Überwachungs-Anlagen	CAP	Anzeigefeld	GMP Monitoring, Räume, Pforte
	CTK	Türkontakt	

	Bezeichnung Stelle 10-12	Bezeichnung Anlagen-Komponente	Bemerkungen
Mess-, Steuer-, und Regeltechnik			
Meldungen	RAA	Akustische Anzeige	(Hupe, Summer)
	RAB	Betriebsmeldungen (allgemein)	Sonnenschutz, Aufzüge, Hebeanlage
	RAS	Sammelstörmeldungen	Aufzüge, Klimakammern, etc.
	RBA	Optische Anzeige	Ampelsteuerung für SEM
	RPA	Protokollierung	Registriergeräte (Drucker/Schreiber)
Temperatur (T)	RKO	Kombifühler	
	ROF	Optischer Sensor	
	RTA	Außentemperatur	
	RTB	Temperatur-Begrenzer (STB)	
	RTF	Fortlufttemperatur	
	RTG	Ablufttemperatur	
	RTL	Außenlufttemperatur	
	RTM	Mischkammer-Temperatur	
	RTO	Raumtemperatur/Behälter, örtlich	
	RTR	Rücklufttemperatur	
	RTS	sonstige Temperatur	
	RTV	Vorlauftemperatur	
	RTW	Temperatur-Wächter	Frostschutz
RTZ	Zulufttemperatur		
Feuchte (H)	RHA	Außenluftfeuchte	
	RHB	Feuchte-Begrenzer	
	RHF	Fortluftfeuchte	
	RHG	Abluftfeuchte	
	RHO	Raumfeuchte	
	RHZ	Zuluftfeuchte	
	RHW	Feuchte-Wächter	
Kombifühler (K)	RKA	Außentemperatur + -feuchte	
	RKF	Fortluft-Temperatur + -feuchte	
	RKG	Abluft-Temperatur + -feuchte	
	RKM	Mischkammer-Temperatur + -feuchte	
	RKZ	Zuluft-Temperatur + -feuchte	

	Bezeichnung Stelle 10-12	Bezeichnung Anlagen-Komponente	Bemerkungen
Kombithermostate	RKT	Temperatur-Wächter + STB	
Druck (P)	RDF	Fortluft Druck	
	RDG	Abluft Druck	
	RDK	Kombidruckschalter	HD/ND Pressostat
	RDS	Systemdruck	
	RDZ	Zuluft Druck	
	RDW	Druckwächter	
	RDL	Minimal Druckwächter	
	RDH	Maximal Druckwächter	
	RDD	Differenzdruck	
Niveau (N)	RNG	Niveaugerät	Schwimmerschalter
Sollwert (S)	RSA	Sollwert allgemein	Strom, Spannung, Kältemaschine
	RSD	Druck	
	RSH	Feuchte	
	RST	Temperatur	
Fluid (Strömung) (F)	RFD	Durchfluss/Strömung	Durchflussmessung (Kälte, Heizung, Sanitär)
	RFG	Strömungsüberwachungsgerät	
	RFW	Strömungswächter	
Laufüberwachung (L)	RLG	Laufüberwachungsgerät	
Sensoren (O)	RAW	Wächter allgemein	z.B. Flammenwächter
	ROC	CO ₂	
	ROL	Leitfähigkeit	
	ROO	Sauerstoff	(Optischer Sensor)
	ROP	Ph-Messung	
	ROQ	Luftqualität	
	ROS	Sondermessung	
	ROR	Regenwächter	
	ROW	Windwächter	

	Bezeichnung Stelle 10-12	Bezeichnung Anlagen-Komponente	Bemerkungen
Wandler (W)	RWC	Leistungsfaktor cos phi	
	RWI	Strom	
	RWU	Spannung	
Parameter (V)	RVA	Leistungsbegrenzer	(allgemein)
	RVB	Betriebsstunden	
	RVD	Druck	
	RVH	Feuchte	GLT-Verschiebung/Sollwert
	RVT	Temperatur	GLT-Verschiebung/Sollwert
	RVZ	Zeitparameter	GLT-Verschiebung/Sollwert
	RVP	Programm-Parameter	errechneter Wert
Ansteuerung (G)	RGE	Schaltbefehl GLT, Schalter	Pseudo-Punkt für Hauptschaltbefehl BM für Digi.
	RGS	Speicherprogrammierte Steuerung	
	RGP	Programmgeber	Zeitschaltuhr, auch für Steuerung der Beleuchtung
Regler	RRA	Regler analog	
	RRD	Regler digital	(DDC-Module)
	RRM	mechanischer Regler/auch Hydraulisch	in Klimakammer, Vakuum-, Kompressorsteuerung
	RRP	pneumatischer Regler	
	RRR	Programmregler	Regelung ohne Hilfsenergie
	RRU	Unterstation	(NAE, NCM, RSE, RSZ, usw.)
	RRV	Volumenstromregler	

	Bezeichnung Stelle 10-12	Bezeichnung Anlagen-Komponente	Bemerkungen
Stellglieder/Ventile (Y)	RYG	Gegenströmer	
	RYH	Feuchte	Dampfbefeuchter
	RYK	Kühler	
	RYL	Absperrorgane mit/ohne Antrieb	Klappen, Ventile, Schieber
	RY S	Mischventile/Beimischventile	
	RYN	Nacherhitzer	
	RYT	Heizkörper/Heizkreis	
	RYV	Vorerhitzer	
	RYW	WRG	
	RYM	Magnetventile	
Motoren	RMT	Motoren	Zu, Ab, Fo, Vakuumpumpe, Druckluft
Zähler Elektro	ZEA	Arbeit	ein Tarif, AV, SV
	ZEH	Arbeit Hoch-Tarif	
	ZEN	Arbeit Nieder-Tarif	
Zähler Gase	ZGD	Druckluft	techn. Druckluft
	ZGE	Erd-/Stadtgas	
	ZGL	Laborgas	Gasflaschen
	ZGM	Med. Gase	N20, O2, med. Druckluft
Zähler Heizung	ZHD	Dampf	
	ZHF	Fernwärme	
	ZHK	Kondensat	(von FHW I)
	ZHW	Wärme	
Zähler Kälte	ZKW	Kälte	
Zähler Wasser	ZWA	Abwasser	Abschlammern, Neutralisation, Regen
	ZWB	Befreites Abwasser	Bach, Brunnen, Dampf, Gießen, RKW, Wäscher
	ZWS	Spezielles Wasser	Konzentrat-, Permeat-, VE-, Weich-Wasser
	ZWT	Trinkwasser kalt	
	ZWW	Trinkwasser warm	
Zähler Kraftstoff	ZKS	Kraftstoff	Diesel, Heizöl

**Bezeichnung
Stelle 10-12**

**Bezeichnung
Anlagen-Komponente**

Bemerkungen

Maschinen- Komponenten

Behälter/Tanks	Bezeichnung	Bezeichnung	Bemerkungen
	BAB	Löschwasser-Auffangbecken	
	BAG	Ausdehnungsgefäße	
	BAL	Laborabwasser Sterilisation	
	BCH	Vorratsbehälter (Chemikalien)	
	BDL	Druckluftbehälter	
	BDW	Druckbehälter Wasser	
	BEG	Entgaser	
	BKS	Kondensatbehälter	
	BKT	Kraftstofftanks (Heizöl, Diesel)	
	BNR	Neutralisationsbehälter	
	BSG	Sekretgefäß	
	BSO	Solebehälter	
	BSW	Wassertank (drucklos)	
	BVA	Vakuumbehälter	
	BWS	Wasserspeicher warm oder kalt	

HLSK allgemein	Bezeichnung	Bezeichnung	Bemerkungen
	MAA	Absalzautomatik	
	MDM	Druckminderer	
	MDS	Desinfektion	
	MFL	Filter allgemein / Schmutzfänger	
	MKM	Kompressoren allgemein	
	MLZ	Leckanzeigergeräte	
	MMV	Medienverteiler	
	MPD	Dosieranlagen	
	MPM	Pumpen allgemein	
	MSV	Sicherheitsventile	
	MUS	Übergabestationen	
	MVA	Vakuumpumpen	
	MVL	Ventilatoren, Lüfter	
	MWT	Wärmetauscher	

	Bezeichnung Stelle 10-12	Bezeichnung Anlagen-Komponente	Bemerkungen
Wasserversorgung	WAD	Not-/Augenduschen	
	WHS	Hygienespülung Trinkwasser	
	WIT	Ionentauscher	
	WRT	Wasserrohrtrenner	
	WUV	UV-Strahler	
Abwasser-Entsorgung	AFA	Schwerstoffabscheider	(Schlamm)
	ALA	Leichtstoffabscheider	(Benzin)
	ARN	Flachdach- und Regenwasser- Abläufe (Dachrinnen)	
Gas-Versorgung	BMG	Behälter Med. Gase	
	GDF	Druckgasflaschen	
	GDT	Drucklufttrockner	
	GES	Entnahmestellen (Gase S, S, L)	
	GLA	Gas-Labor-Armatur	
	GSA	Gas-Sicherheits-Armatur	
	LOA	Luft-, Ölabscheider	Zum Reinigen ölhaltiger Abluft / Druckluft
Kälte-Technik	KKT	Kühlturm	
	KMS	Kältemaschinen	
	KSK	Server-/ Rackkühler in Serverschränken	
	KWS	Kaltwassersatz	
	LUG	Komponente bei Klimasplitgeräten	
Heizungs-Technik	HBR	Brenner	
	HDZ	Dampferzeuger	
	HHE	Elektrische betriebene Heizung	Türrahmenheizungen, Rohrbegleitheizungen, Ansauggitterheizungen
	HKA	Kondensatableiter	
	HKS	Heizkessel	
	HRG	Rauchgasanlage (war vorher HEM)	
	HTS	Torluftscheier/Lufterhitzer	
	RGA	Rauchgas-System	Spüllufteinrichtungen, Rauchgasregelklappen, Saugzuggebläse, Dichtemessungen

	Bezeichnung Stelle 10-12	Bezeichnung Anlagen-Komponente	Bemerkungen
Lüftungs-Technik	LDB	Dampfbefeuchter	
	LGT	Ansauggitter (Wetterschutzgitter)	
	LIK	Jalousieklappen (Lüftung)	
	LLW	Luftwäscher	Adiabate Kühlung
	LRG	Register	
	RRK	Volumenstromregler konstant	(mechanisch)
Brandschutzklappen	BSK	Brandschutzklappen	

Bezeichnung
Stelle 10-12

Bezeichnung
Anlagen-Komponente

Bemerkungen

Elektro-Technik

Ansteuerungen Blitzschutzeinrichtungen	EAS	Ansteuerung Sonnenschutz	
	EBU	Blitzschutz-Überwachungsableiter	
Sicherheitseinrichtungen	EFH	Schallmelder	Hupe, Sirene, Summer, Klingel
	EFK	Sicherungsüberwachung bis 60 V	
	EFL	Steuerspannung bis 60 V	
	EFN	Sicherungsüberwachung 230 V	
	EFP	Phasenüberwachung	
	EFS	Steuerspannung 230 V	
	EFT	Not-Aus-Taster/Schalter	
	EFU	Spannungsüberwachung	
	EMP	Mittelspannungsprüfgeräte 20 kV	
Generatoren, Stromerzeugung	EGA	Notstromaggregate	
Isolationsüberwachungen	EIK	Isolationsüberwachung 24 V	
	EIN	Isolationsüberwachung 230 V	
Kondensatoren, Kompensations- einrichtungen	EKK	Kompensationseinrichtungen	
Photovoltaik-Anlage	PEG	EEG-Box	
	PMW	Verkabelung PV-Module	
	PTA	Anzeigedisplay der Erzeugung	
	PVI	Einspeiseverteilung	
	PVM	PV-Module	01 = Dach; 02 = Fassade
	PWW	PV-Wechselrichter	
Elektromotoren, Motoren	EMG	Getriebemotoren	
Netz- und Ladegeräte	ENL	Ladegeräte für Akkumulatoren	
USV	EUS	Akkus für die Versorgung von GA-Unterstationen (NCM, NAE, NMT, SMT, RSZ, RSE, Excell 500, 800 usw.)	

	Bezeichnung Stelle 10-12	Bezeichnung Anlagen-Komponente	Bemerkungen
Schaltgeräte, Schalter	ESA	MS-Schaltanlage gesamt	
	ESE	Grenztaster (Endschalter)	
	ESH	Hand/DDC	
	ESL	Lasttrennschalter mit HH-/NH-Sicherung	
	ESN	Netzschalter	
	ESO	Hand/örtlich	
	ESQ	Quittierung	
	ESR	Reparaturschalter	
	ESS	Leistungsschalter	
	EST	Trennschalter, Lasttrennschalter	
Transformatoren	EDS	Differenzialschutz o. ä.	
	ETM	Mehrstufentransformator	
	ETT	MS-Transformatoren	
	ETA	Transformatoren allgemein	z. B. Zündtransformator
Wechselrichter, Umrichter	EWF	Frequenzumrichter	
	EWG	Gleichrichter	
	EWW	Wechselrichter	
Breitband-Anlagen	NBA	Anschlussdose	
	NBE	Einzelverstärker	
	NBH	Hausverstärker	
	NBS	Streckenverstärker	

Bezeichnung
Stelle 10-12

Bezeichnung
Anlagen-Komponente

Bemerkungen

Förder-Technik

	CWA	Container- Waschmaschinen	
Förderanlagen (horizontal)	FKC	Küchen-Container	
	FLW	Laufwerke	
	FUC	Universal-Container	
	FWS	Schienensystem, Weichen, Stationen	
	SBT	Brandschutztüren	(nur wenn als Komponente einer betriebstechnischen Anlage)

Bezeichnung
Stelle 10-12

Bezeichnung
Anlagen-Komponente

Bemerkungen

Sicherheits- Technik

Parksysteme	PSA	Ampel-Anlagen	
	PSE	Ein- Ausfahrten/Schranken	
	PSK	Kassen	
	PSM	Monitore	
	PSP	Pforten	
	SUK	Überwachungskameras	
Löscheinrichtungen	FLF	Feuerlöscher (-geräte) fahrbar	
	FLS	Feuerlöscher (stationär)	
	SEN	Entnahmestellen Löschmittel	

11.1.5 Anlage A4: Funktionskennung Gebäudeautomation (Stelle 15 + 16)

15. Stelle Funktionskennung

Funktions- Kennung	Beschreibung	Beispiele
A	Störmeldung (Alarm)	
B	Betriebsmeldung	
G	Gefahrmeldung	Brandschutzklappen
K	Kalender	
L	(Trend) Log (Logging)	alle Zähler
M	Messwert	Temperatur, Feuchte, analoge Werte
N	Notification	
O	(Hand/Automatik) Overwrite	
P	Pseudo	
R	Rückmeldung	
S	Schaltbefehl	
T	Zeitschalter	
V	verstellbarer Informationspunkt	Ventilstellung
W	Wartung	Filter
Z	Zählwert	
X	Sollwert	

16. Stelle: Laufende Nummer für Funktionskennung

Die 16. Stelle beginnt mit 1.

11.2 Anlage C: Vereinbarung zw. GB IT und tba zur Aufgabenwahrnehmung

Universitätsklinikum Tübingen
 Zentrum für Informations-Technologie(ZIT)
 Technisches Betriebsamt (TBA)

VEBA T	UKT	TBA	MT	2. AUG. 2000
Eng. 04. MAI 2000	TU	GA	MTV	
AS	TK		ET	
			ETV	

17.08.00
 17.08.00
 für mich
 Bonissmist
 ET/GA
 und TK
 80A
 27/13

Vereinbarung zwischen ZIT und TBA zur Aufgabenwahrnehmung

1. DV-Verkabelungsarbeiten im Klinikum

- 1.1. Die Planung und Installation von DV-Verkabelungsmaßnahmen zur Datenübertragung für den gesamten Klinikumsbereich, incl. der Aufstellung der dazu notwendigen EDV-Schränke liegt im Verantwortungsbereich des ZIT.
- 1.2. Die Maßnahmen werden mit dem TBA abgesprochen.
- 1.3. Das ZIT fungiert gegenüber dem Bauamt als alleiniger Auftraggeber von DV-Verkabelungsmaßnahmen.
- 1.4. Das Bauamt nimmt Verkabelungsaufträge für vorhandene Gebäude innerhalb des Klinikums nur durch das ZIT entgegen.
- 1.5. Eine rechtskräftige Abnahme der Baumaßnahme kann nach VOB§12 nur durch den Auftraggeber, das ZIT erfolgen. Zur Abnahme werden, in Abhängigkeit der Maßnahme, das TBA oder GB C oder VBA hinzugezogen.
- 1.6. Solange sich eine der unter Punkt 5 genannten Abteilungen mit den ausgeführten Arbeiten nicht einverstanden erklärt, nimmt das ZIT die Baumaßnahme nicht ab.

2. Nutzung der Technikräume

- 2.1. Im Zuge von Neubauten wird gefordert, daß, die Technikräume des ZIT und TBA getrennt sind. (zunehmend integrierten Verkabelung von DV, Telefon, Sprechanlage, Video, Zugangssysteme, Feuerwehrtank -- Zugriff auf das gleiche physische Medium)
- 2.2. ZIT und TBA haben die Oberhoheit über ihre jeweiligen Technikräume.
- 2.3. Es ist darauf zu achten, daß bereits vorhandene Amaturen, Schränke, Brandschutzklappen und Fenster zugänglich bleiben und nicht zugestellt werden.
- 2.4. Die Lagerung von Gegenstände und Verbrauchsmaterial ist in den Technikräumen nicht zulässig.
- 2.5. Der Zutritt von Fremdfirmen bedarf der Genehmigung des ZIT oder TBA. Eine pauschale Freigabe wird nicht erteilt – es erfolgt eine Einzelprüfung vor Ort.
- 2.6. ZIT und TBA haften für ihre Installationen und sind eigenverantwortlich für ihre Geräte.
- 2.7. Die Technikräume sind nach dem Verlassen immer abzuschließen und nach Arbeiten zu reinigen.
- 2.8. Bei Mitbenutzung eines TBA-Technikraumes durch das ZIT wird, um den berechtigten Zugang reibungslos zu regeln, ein Doppelschließsystem verwendet.

19.04.00 *Steffi Druckenmüller*
 Steffi Druckenmüller (ZIT)

Jürgen Bünzler
 Jürgen Bünzler (TBA)

26.04.00 *Thomas Littau*
 Thomas Littau (GB C)

5.1.08.00 *Walter Klett*
 Walter Klett (Universitätsbauamt)

siehe Anlage zu Prot. 2.1



05.05.2000

Anlage 1

Anlage zur Vereinbarung zwischen ZIT und TBA zur Aufgabenwahrnehmung

Ergänzung zur Punkt 2.1

1. Eine räumliche Trennung der gesamten Informations- und Kommunikations-Technik (I u. K-Technik) von der restlichen Technik (Starkstrom usw.) ist in der Hauptversorgungsebene (Hauptverteiler-, Stockwerksverteiler-Räume) anzustreben.
2. Mit zunehmender Integration der Verkabelung von der Datenversorgung, Telefon, Sprechanlage, Video, Zugangskontrollsysteme, Personensuchanlagen, Brandmeldeanlagen und Feuerwehrfunk ist ein eigener I. und K-Technikraum bei Neubauten in der Hauptversorgungsebene erforderlich.

Aufgestellt:


Klett

Gesehen:

Schuster

11.3 Ko-Kriterien (NICHT-Abnahme bei Übergaben)

KO-Kriterien bei Übergaben
Betriebstechnik (Anlagen/Gebäude)



Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Str. 4, 72076 Tübingen

Ersteller: _____ Datum: _____ Aktenzeichen: _____

KO-Kriterien, welche den Betrieb von betriebstechnischen Anlagen durch das tba unmöglich machen.

Kategorien: 1 Brandschutz
 2 Personenschutz
 3 Tierschutz
 4 Sachschäden

Kategorie	Abteilung	Beschreibung Gewerk	J	N
1	MT	Brandschutzklappen: - Erstprüferprotokolle durch Sachverständigen fehlen oder haben grav. Mängel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	MT	Entrauchungs-/Treppenhausüberdrückanlagen: - Prüfprotokolle, RWA-Brandfallmatrix des staatl. anerkannten Brandschutzsachverständigen liegen nicht vor oder haben grav. Mängel, welche noch nicht abgearbeitet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	MT	Feuerlöschanlagen (SCO): - Für CO2-Anlagen liegen die Prüfprotokolle des staatl. anerkannten Sachverständigen (z. B. VdS) nicht vor oder haben grav. Mängel, welche noch nicht abgearbeitet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1/4	MT	Sprinkleranlagen (SSP) - Abnahmeprotokolle des staatl. anerkannten Sachverständigen (z. B. VdS) liegen nicht vor oder haben grav. Mängel, welche noch nicht abgearbeitet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Speziell OP-Zuluft: - Filterleckitzprüfung, Partikelprüfung, Nachweis der Luftströmung bzw. Druckkaskade fehlerhaft oder fehlen ganz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Med. Gase: - Gasartenprüfung fehlt - Konformitätsbescheinigung liegt nicht vor. - Aufschaltung wichtiger Betriebsparameter (z. B. zum Flaschenwechsel) fehlen. - Für Med. Druckluftanlagen muss der erfüllte Nachweis der Druckluftqualität nach dem Europäischen Arzneimittelbuch vorliegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Druckbehälter, Dampferzeuger und WT: - Für die Erst- Inbetriebnahmeprüfung gemäß Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) fehlen die Prüfbuchunterlagen mit Protokollen vom Sachverständigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Warmwassernetze: - Entsprechen nicht der Trinkwasserverordnung oder Nachweise (Druckproben, Konformitätserklärung, Hygieneuntersuchung) fehlen. - Hygienekriterien der Klinikhygiene nicht erfüllt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Kältetechnik: Für die Erst- Inbetriebnahmeprüfung gemäß ChemOzonSchichtVO fehlen die Prüfbuchunterlagen der Errichterfirma (Protokolle zum Nachweis der Dichtigkeit).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET / GA	Potentialausgleich fehlt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET / GA	Messprotokolle VDE 0100 Teil 610 fehlen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Blitzschutz incl. Messprotokolle unvollständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Sicherheitsbeleuchtung ohne Funktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Aufschaltung des Notrufs auf die Leitwarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Sachverständigenprüfungen liegen nicht vor oder haben grav. Mängel, welche noch nicht abgearbeitet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Prüfbuch Aufzug fehlt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	TK	Brandmeldeanlage: - Keine Aufschaltung zur Feuerwehr - Brandfallmatrix fehlt - Brandschutzgutachten fehlt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KO-Kriterien bei Übergaben Betriebstechnik (Anlagen/Gebäude)

Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Str. 4, 72076 Tübingen



Ersteller: _____ Datum: _____ Aktenzeichen: _____

KO-Kriterien, welche den Betrieb von betriebstechnischen Anlagen durch das tba unmöglich machen.

- Kategorien:
- 1 Brandschutz
 - 2 Personenschutz
 - 3 Tierschutz
 - 4 Sachschäden

Kategorie	Abteilung	Beschreibung Gewerk	KO Kriterium	
			J	N
1	MT	Brandschutzklappen: - Erstprüferprotokolle durch Sachverständigen fehlen oder haben grav. Mängel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	MT	Entrauchungs-/Treppenhausüberdruckanlagen: - Prüfprotokolle, RWA-Brandfallmatrix des staatl. anerkannten Brandschutzsachverständigen liegen nicht vor oder haben grav. Mängel welche noch nicht abgearbeitet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	MT	Feuerlöschanlagen (SCO): - für CO ₂ - Anlagen liegen die Prüfprotokolle des staatl. Anerkannten Sachverständigen (z. B. VdS) nicht vor oder haben grav. Mängel welche noch nicht abgearbeitet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 / 4	MT	Sprinkleranlagen (SSP) - Abnahmeprotokolle des staatl. anerkannten Sachverständigen (z. B. VdS) liegen nicht vor oder haben grav. Mängel welche noch nicht abgearbeitet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	speziell OP- Zuluft: - Filterlecksitzprüfung, Partikelprüfung, Nachweis der Luftströmung bzw. Druckkaskade fehlerhaft oder fehlen ganz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Med. Gase: - Gasartenprüfung fehlt - Konformitätsbescheinigung liegt nicht vor. - Aufschaltung wichtiger Betriebsparameter (z. B. zum Flaschenwechsel) fehlen, - für Med. Druckluftanlagen muss der erfüllte Nachweis der Druckluftqualität nach dem Europäischen Arzneimittelbuch vorliegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Druckbehälter, Dampferzeuger und WT: - Für die Erst- Inbetriebnahmeprüfung gemäß Betriebssicherheitsverordnung (BetrVO) fehlen die Prüfbuchunterlagen mit Protokollen vom Sachverständigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Warmwassernetze: - entsprechen nicht der Trinkwasserverordnung oder Nachweise (Druckproben, Konformitätserklärung, Hygieneuntersuchung) fehlen - Hygienekriterien der Klinikhygiene nicht erfüllt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MT	Kältetechnik: Für die Erst- Inbetriebnahmeprüfung gemäß ChemOzonSchichtVO fehlen die Prüfbuchunterlagen der Errichterfirma (Protokolle zum Nachweis der Dichtigkeit).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET / GA	Potentialausgleich fehlt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET / GA	Messprotokolle VDE 0100 Teil 610 fehlen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Blitzschutz incl. Messprotokolle unvollständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Sicherheitsbeleuchtung ohne Funktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Aufschaltung des Notrufs auf die Leitwarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Sachverständigenprüfungen liegen nicht vor oder haben grav. Mängel, welche noch nicht abgearbeitet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ET	Prüfbuch Aufzug fehlt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	TK	Brandmeldeanlage: - Keine Aufschaltung zur Feuerwehr - Brandfallmatrix fehlt - Brandschutzgutachten fehlt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>




KO-Kriterien bei Übergaben Betriebstechnik (Anlagen/Gebäude)

Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Str. 4, 72076 Tübingen



Kategorie	Abteilung	Beschreibung Gewerk		
			J	N
2	TK	Gaswarnanlagen (SGM): - Anlage nicht vorhanden oder ohne Funktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	TK	Patientenruf (NKK): - Anlage ohne Funktion - Notstromversorgung nicht vorhanden - Richtlinien und Sicherungskonzept nicht eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	PCI-1	Allgemeines: - Sekuranten zum gefahrlosen Betreten der Dachflächen fehlen (sofern erforderlich). - Fluchtwege aus Technikzentralen fehlen. - Absturzgefahr durch ungesicherte Gefahrenstellen (z. B. fehlendes Geländer). - Unterlagen nicht vorhanden. - Zugang nicht möglich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11.4 Anhang D: tba Sicherungslegende

		ET Sicherungslegende			
Technisches Betriebsamt, Otfried-Müller-Str. 4, 72076 Tübingen					
		AV1/6.5			
2010	Ebene 6 / Raum Flur				
Frauenklinik					
Calwerstraße 7					
72076 Tübingen					
				Revisionsdatum:	07.05.2007
Fl - Schutz- schalter	Sicherung	Bezeichnung	Raum	Änderungen durch Fa.	Datum
	1F1-3	Reserve			
	1F4-6	Reserve			
	1F7-9	Reserve			
	1F10	Spülmaschine	6.080		
	1F11	Reserve			
	1F12	Spülmaschine	6.020		
	1F13	Reserve			
	1F14	Steckdosen	6.080		
	1F15	Steckdosen	6.080		
	1F16	Steckdosen	6.080		
	1F17	Steckdosen	6.080		
	1F18	Steckdosen	6.080		
	1F19	Reserve			
	1F20	Steckdosen	6.020		
	1F21	Reserve			
	1F22	Steckdosen	6.030		
	1F23	Steckdosen	6.030		
	1F24	Steckdosen	6.030		
	1F25	Steckdosen	6.030		
	1F26	Steckdosen	6.000		
	1F27	Steckdosen	6.000		
	1F28	Steckdosen	6.000		
	1F29	Steckdosen	6.830		
	1F30	Steckdosen	6.830		
	1F31	Steckdosen	6.070		
	1F32	Reserve			
	1F33	Reserve			
1Q4	1F4.1	Steckdosen	6.840		
1Q4	1F4.2	Steckdosen	6.840		
1Q4	1F4.3	Steckdosen	6.100		
1Q4	1F4.4	Reserve			
	1F34	Beleuchtung	6.080 / 6.020		
	1F35	Beleuchtung	6.000 / 6.030		
1Q5	1F5.1	Beleuchtung	6.100 / 6.110		
	1F36	Beleuchtung	6.840		
	2F1-3	Reserve			
	2F4-6	Reserve			

Bei Änderungen der Sicherungslegende ist das Technische Betriebsamt (tba) zu kontaktieren.
Die Sicherungslegende liegt in Dateiform vor und kann vom tba zur Änderung angefordert werden

Abb. 11-1: tba Sicherungslegende

11.5 Anlage E: DV – Verteiler/Schaltschränke

11.5.1 Schrankansichten (Prinzipskizzen)

11.5.1.1 2-Felder

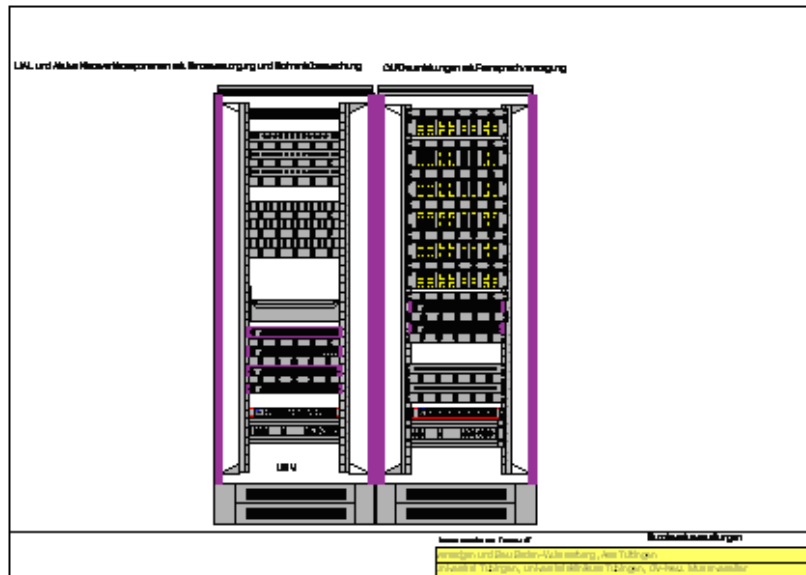


Abb. 11-2: Schrankansicht (2 Felder)

11.5.1.2 3-Felder

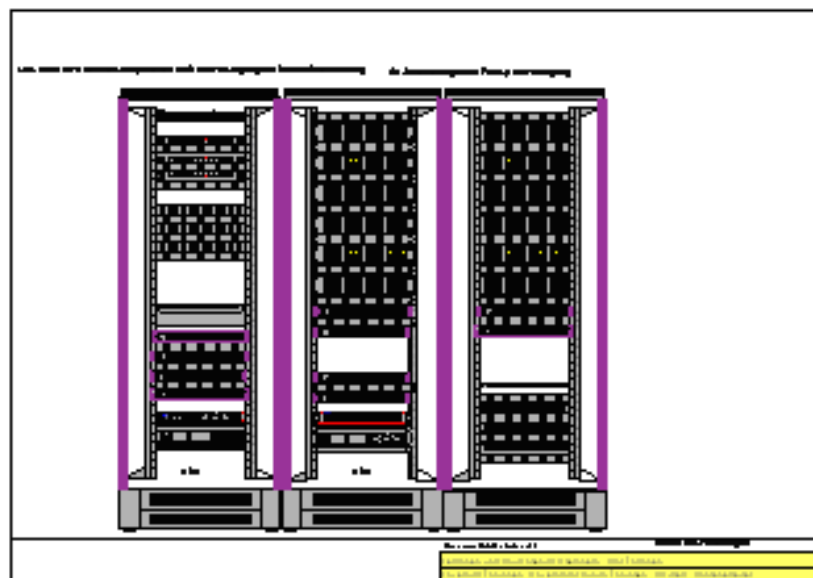


Abb. 11-3: Schrankansicht (3 Felder)

11.5.2 Dosenbezeichnungen

DV-Netz			
Dosenbezeichnung bei S/STP-Verkabelung (Kupfer)			
3 / 267 - 1 / B5			
Verteiler	Raum	Dose im Raum	Steckplatz
Beispiel: 1, 2.1 ,	25, 345,	1,2,3,	A1,....H12
Verteilerbezeichnung bei S/STP-Verkabelung (Kupfer)			
Patchfeld			
Buchstaben A.....H	horizontal (waagrecht)		
Zahl 1.....14	vertikal (senkrecht)		
Beispiel			
A1 B1 C1 D1 E1 F1 G1 H1			
.....			
A14 B14 C14 D14 E14 F14 G14 H14			
Dosenbezeichnung bei LWL-Verkabelung			
Tertiär - Sekundärverkabelung			
3 / 267 - 1 / 5B			
Verteiler	Raum	Dose im Raum	Steckplatz
Beispiel: 1, 2.1 ,	25, 345,	1,2,3,	A1,....H12
Dosenbezeichnung bei LWL-Verkabelung			
Tertiär - Sekundärverkabelung			
Patchfeld			
Buchstaben A.....D	vertikal (senkrecht)		
Zahl 1.....24	horizontal (waagrecht)		
Beispiel			
1A 2A 3A 4A 5A 6A 7A 8A 9A 10A 11A 12A 13A 14A 15A 16A 17A 18A 19A 20A 21A 22A 23A 24A			
.....			
1D 2D 3D 4D 5D 6D 7D 8D 9D 10D 11D 12D 13D 14D 15D 16D 17D 18D 19D 20D 21D 22D 23D 24D			

Abb. 11-4: Dosenbezeichnungen DV-Netz

11.5.3 DV Schrankbestückung CU-Kabel_8

DV-Netz				Fa.				
Gebäude:				Verteiler-Nr.:				
Datum:				Standort:				
Verteileransicht S/STP-Abgänge (Kupferabgänge) Patchfeld								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	3/267-1/							
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Abb. 11-5: DV Schrankbestückung CU-Kabel_8

11.5.4 DV Schrankbestückung CU-Kabel_12

DV-Netz						Fa.						
Gebäude:						Verteiler-Nr.:						
Datum:						Standort:						
Verteileransicht S/STP-Abgänge (Kupferabgänge)												
Patchfeld												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
1	3/267-1/											
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

Abb. 11-6: DV Schrankbestückung CU-Kabel_12

11.5.5 Verteileransicht S/STP-Abgänge (Kupferabgänge)

DV-Netz				Fa.				
Gebäude:				Verteiler-Nr.:				
Datum:				Standort:				
Verteileransicht S/STP-Abgänge (Kupferabgänge) Patchfeld								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	3/267-1/							
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
Achtung : Jede zweite Reihe ist versetzt								

Abb. 11-7: Verteileransicht S/STP-Abgänge (Kupferabgänge)

11.5.6 Verteilerübersicht Schrankbestückung

Gebäude: Muster		Verteiler : VT 1		Ebene : UG1 & UG2		Raum :	
------------------------	--	-------------------------	--	--------------------------	--	---------------	--

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
1/101-1/A01							
A	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
							A16
							1/111-2/A16

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
					1/209-3/B6		
B	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
							B16
							1/211-1/B16

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
							C16

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
D	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
							D16

E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
							E16

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
F	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15
							F16

G1	G3	G5	G7	G9	G11	G13	G15
G	G2	G4	G6	G8	G10	G12	G14
							G16

Datum:		VBA Tübingen	UNIVERSITÄT TÜBINGEN	DV-Verteilerübersicht
Bearb:		Schnarrenbergstraße 1	Institut Straße	Verteiler: VT 1
		Abt. Technik		Fa. XYZ

Abb. 11-8: Verteilerübersicht Schrankbestückung

11.5.7 Verteileransicht LWL-Abgänge (Tertiärverkabelung)

DV-Netz												Fa.													
Gebäude:												Verteiler-Nr.:													
Datum:												Standort:													
Verteileransicht LWL-Abgänge (Tertiärverkabelung)																									
Patchfeld																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
A	3/267-1/																								
B																									
C																									
D																									
E																									
F																									
G																									
H																									
I																									

Abb. 11-9: Verteileransicht LWL-Abgänge (Tertiärverkabelung)

11.5.8 Muster Kabelliste

VBA Tübingen

DV - Kabelliste

Verteiler - Nr.:

B2.2

Firma:

XYZ

Datum der Anlagenerstellung :

18.02.2002

Standort: Ebene 2 Raum 128

lfd. Nr.	Kabel Nr.	Steckplatz		Etage	Dosenbezeichnung					Kabel	Daten-Dosen							
		Pos.1	Pos.2		DV	Raum	Nr.	ST 1	ST 2		Typ	Länge	AWG	Fab.	Typ	Einsatz	Fab.	
33	B2/0033	A	5	B2	1	546	- 2	A	5	3	1	Megaline 623	27,20	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
34	B2/0034	B	5	B2	1	545	- 1	B	5	3	2	Megaline 623	54,00	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
35	B2/0035	C	5	B2	1	545	- 2	C	5	3	3	Megaline 623	32,60	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
36	B2/0036	D	5	B2	1	544	- 1	D	5	3	4	Megaline 623	44,50	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
37	B2/0037	E	5	B2	1	544	- 2	E	5	3	5	Megaline 623	40,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
38	B2/0038	F	5	B2	1	530A	- 1	F	5	3	6	Megaline 623	39,90	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
39	B2/0039	G	5	B2	1	543	- 1	G	5	3	7	Megaline 623	48,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
40	B2/0040	H	5	B2	1	543	- 2	H	5	3	8	Megaline 623	48,80	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
41	B2/0041	A	6	B2	1	543	- 3	A	6	3	9	Megaline 623	47,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
42	B2/0042	B	6	B2	1	542	- 1	B	6	3	10	Megaline 623	52,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
43	B2/0043	C	6	B2	1	542	- 2	C	6	3	11	Megaline 623	56,60	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
44	B2/0044	D	6	B2	1	541	- 1	D	6	3	12	Megaline 623	50,30	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
45	B2/0045	E	6	B2	1	541	- 2	E	6	3	13	Megaline 623	55,30	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
46	B2/0046	F	6	B2	1	540	- 1	F	6	3	14	Megaline 623	52,20	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
47	B2/0047	G	6	B2	1	540	- 2	G	6	3	15	Megaline 623	58,60	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
48	B2/0048	H	6	B2	1	539	- 1	H	6	3	16	Megaline 623	57,90	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
49	B2/0049	A	7	B2	1	539	- 2	A	7	4	1	Megaline 623	65,00	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
50	B2/0050	B	7	B2	1	536	- 1	B	7	4	2	Megaline 623	61,20	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
51	B2/0051	C	7	B2	1	536	- 2	C	7	4	3	Megaline 623	62,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
52	B2/0052	D	7	B2	1	538	- 1	D	7	4	4	Megaline 623	58,50	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
53	B2/0053	E	7	B2	1	538	- 2	E	7	4	5	Megaline 623	68,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
54	B2/0054	F	7	B2	1	537	- 1	F	7	4	6	Megaline 623	63,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
55	B2/0055	G	7	B2	1	537	- 2	G	7	4	7	Megaline 623	66,80	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
56	B2/0056	H	7	B2	1	537	- 3	H	7	4	8	Megaline 623	66,80	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
57	B2/0057	A	8	B2	1	524	- 1	A	8	4	9	Megaline 623	73,40	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
58	B2/0058	B	8	B2	1	524	- 2	B	8	4	10	Megaline 623	68,70	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
59	B2/0059	C	8	B2	1	525	- 1	C	8	4	11	Megaline 623	72,00	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
60	B2/0060	D	8	B2	1	526	- 1	D	8	4	12	Megaline 623	65,30	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
61	B2/0061	E	8	B2	1	526	- 2	E	8	4	13	Megaline 623	64,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
62	B2/0062	F	8	B2	1	527	- 1	F	8	4	14	Megaline 623	64,10	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
63	B2/0063	G	8	B2	1	527	- 2	G	8	4	15	Megaline 623	57,00	23	Kerpen	ACO	36-1	AMP
64		H	8					H	8	4	16							
											1741,50	m	Gesamt-Länge					

Gebäude: **Klinikum-CRONA**

Straße: **Hoppe-Seyler-Straße 3**

Abb. 11-10: Muster Kabelliste

11.5.9 DV-Netz - Stromversorgung

DV-Netz - Stromversorgung

Hauptverteiler

Stromversorgung direkt vom nächsten UV , besser vom Gebäude -HVT

Powerbox mit min. 10 Steckdosen und 3 Automaten pro Schrank in 19" Einschub ,mit Überspannungsschutz
Zuleitung mit min . 35A abgesichert 3-400V , N+PE , Nachweis der Selektivität
Erdanschluß 16mm² CU

Bereichsverteiler

Stromversorgung direkt vom nächsten Stockwerksverteiler

Powerbox mit min. 10 Steckdosen und 3 Automaten pro Schrank in 19" Einschub ,mit Überspannungsschutz
Zuleitung mit min . 35A abgesichert 3-400V , N+PE , Nachweis der Selektivität
Erdanschluß 16mm² CU

USV-Anlage

Es ist eine USV-Anlage mit einer Leistung von min. 2000VA pro Bereich vorzusehen :

---- im Gebäudehauptverteiler
---- wenn GLT aufgeschaltet werden muß in jedem VT
---- für Sonderbereiche nach Rücksprache mit VBA
(USV-Anlagen müssen auf GLT/GA aufgeschaltet werden ,-- 3 Datenpunkte)
Bei größeren Anlagen ist eine Gesamt-USV-Versorgung eventuell sinnvoll .

Schranküberwachung

Eine Schranküberwachung ist erforderlich wenn Sicherheitsrelevante Anlagen ans DV-Netz
angebunden sind.
Überwachung via SMNP und WEB , Temperatur, Rauch usw.

Farben der Powerboxen

Einspeisung vom AV-Netz = blau (ähnlich RAL 5015)
Einspeisung vom SV-Netz = grün (ähnlich RAL 6029)
Einspeisung vom ZSV-Netz = orange (ähnlich RAL 2004)
Einspeisung vom USV-Netz = rot (ähnlich RAL 3001)

Dies wurde mit der LANKo Hr. Brüning und MWK Hr. Herbst am 20.07.2001 im VBA zusammen mit ZDV Hr. Dr. Hipp und ZIT Hr. Haug festgelegt.

Abb. 11-11: DV-Netz - Stromversorgung

11.5.10 DV-Netz - LWL-Stecker

DV-Netz - LWL-Stecker

Primärbereich:

Gebäudeausenanbindung über LWL , Gebietsnetz

Stecker für Single-Mode-Faser 9/125µm	DIN-Stecker - geradschliff
Stecker für Gradienden-Faser 50/125µm	ST-Stecker

Sekundärbereich

Steigebereich, LWL von Hauptverteiler zu Stockwerksverteiler bzw. Etagenverteiler

Stecker für Single-Mode-Faser 9/125µm	DIN-Stecker - geradschliff
Stecker für Gradienden-Faser 50/125µm	ST-Stecker Entscheidung VBA ob ST oder SC oder SC-Duplex
Stecker für Gradienden-Faser 50/125µm	SC-Stecker nur in Sonderfällen nach Zustimmung durch VBA

Tertiärbereich

Anschlußbereich , LWL zum Endgeräteanschluß oder Kleinverteiler für Raumnetze

Stecker für Single-Mode-Faser 9/125µm	DIN-Stecker - geradschliff
Stecker für Gradienden-Faser 50/125µm	SC-Duplex-Stecker
Stecker für Gradienden-Faser 50/125µm	LC-Duplex-Stecker (nach Rücksprache des AG)

Zu Sekundärbereich. LWL-50/125 -Ob SC-Duplex oder SC-Single verwendet wird kann fallweise entschieden werden , wobei SC-Duplex-Stecker zu bevorzugen sind.

Da im Sekundärbereich LWL 9/125 sehr selten vorkommt und normalerweise nur für Medientechnik erforderlich ist, ist fallweise zu entscheiden, wobei z. Zt. DIN geradschliff anderen Steckerarten vorzuziehen sind.

Abb. 11-12: DV-Netz - LWL-Stecker

11.6 Anlage F: Richtlinie „Ausstattung der Gebäude mit Handfeuerlöschern“



Stabsstelle des
Klinikumsvorstands KV2

Universitätsklinikum Tübingen • KV2 • Postfach 26 69 • 72016 Tübingen

Arbeitssicherheit und
Gesundheit
Sachgebiet Brandschutz

Postanschrift
Postfach 26 69, 72016 Tübingen

Brandschutz-Standard Handfeuerlöscher

Zielgruppe: Bauplaner, GM, Nutzer

Ansprechpartner:
Markus Appenzeller
Sachgebietsleiter Brandschutz
Tel. 07071/29-85007
Fax 07071/29-5007
markus.appenzeller@
med.uni-tuebingen.de

06.07.2023

Hintergrund:

Alle Gebäude des UKT müssen durch entsprechende Auflagen in ihrer Baugenehmigung und/oder aufgrund der Arbeitsstättenrichtlinien bindend mit Handfeuerlöschern ausgestattet werden. Grundlagen für die Ermittlung der Löscheranzahl und der entsprechenden Löschmitteleinheiten sind die Vorgaben der Brandschutzkonzepte der Gebäude und insbesondere die Arbeitsstättenrichtlinie ASR A2.2.

Handfeuerlöscher müssen nach jedem Gebrauch unverzüglich fachgerecht wieder befüllt und regelmäßig durch einen Sachkundigen geprüft werden.

Gültige Vorschriften:

Die Arbeitsstättenrichtlinie ASR 2.2 legt für alle Arbeitsstätten anhand der Grundfläche und der nutzungsabhängigen Brandgefährdung die benötigte Anzahl an „Löschmitteleinheiten“ fest. Abhängig von der Löscheffektivität des verwendeten Löschmittels bzw. Gerätetyps verfügen die einzelnen Löscher über eine unterschiedliche Zahl von so genannten Löschmitteleinheiten. Daraus ergibt sich die baurechtlich für den Grundschutz des Gebäudes notwendige Anzahl der Handfeuerlöschgeräte. Im Bereich von Räumen mit besonderen Brandgefahren oder der Gefahr der schnellen Brandausdehnung müssen zusätzliche Löscher direkt in den gefährdeten Räumen vorgehalten werden. Dies ist z.B. regelmäßig in nasschemischen Laboren und OP-Sälen der Fall. Die Festlegung der Standorte, Löschergrößen und des Löschmittels erfolgt durch UKT Brandschutz.

Zuständigkeiten am UKT:

Zuständig für Wartung, Reparaturen, Wiederbefüllung, Standortwechsel, Beschilderung und die Einhaltung der Vorgaben der ASR A2.2. ist UKT Brandschutz als interner Dienstleister. Die regelmäßige Wartung erfolgt durch UKT Brandschutz automatisch. Die Nutzer der Gebäude können sich bei Problemen auch an das GM oder das tba wenden, welche die Anfrage an UKT Brandschutz weiterleiten.

**Ansprechpartner für alle Handfeuerlöscher-Themen:
UKT Brandschutz (zu den üblichen Bürozeiten),
Tel. 85008 im Ring, email: feuerloescher@med.uni-tuebingen.de**



Wiederbefüllung / Reparaturen / Erneuerung einzelner Löscher / Beschilderungsfehler:

An alle Nutzer:

Bitte wenden Sie sich direkt an UKT Brandschutz (Kontakt s.o.).

An alle Gebäudemanager / tba-Leitwarte:

Bitte geben Sie alle Anfragen bezüglich Handfeuerlöschern an UKT Brandschutz weiter (Kontakt s.o.).

Regelmäßige Wartung / Prüffristen:

Die wiederkehrende Prüfung und Wartung der Handfeuerlöcher ist grundsätzlich alle 2 Jahre vorgeschrieben. Das Datum der **letzten** Prüfung ist auf dem Löscher angebracht. (Achtung bei Zertifizierungen: **NICHT** das Datum der **nächsten** Prüfung !)

Die Prüfungen werden von UKT Brandschutz automatisch durchgeführt.

Die Prüfung kann vom Sachkundigen auch bis zu 6 Monate vorher oder später durchgeführt werden, wenn keine überdurchschnittliche Belastung des Löschers (z.B. Heißbereiche, Feuchtbereiche, Bereiche mit häufigem Temperaturwechsel) vorliegt. Bei jeder Löscherprüfung wird zudem eine Entleerung / Wiederbefüllung mit Inspektion des Druckbehälters durchgeführt. Aus diesem Grund entsteht bei verlängerter Wartungsfrist auch keine höhere Gefahr des Versagens der Löscher im Ernstfall.

Aufstellorte

Die Aufstellorte für die Löscher werden (ggf. in Rücksprache mit den Nutzern) von UKT Brandschutz festgelegt. Feuerlöscher müssen **gut sichtbar** und im Brandfall **leicht zugänglich** sein. Sie müssen vor Beschädigung und Witterungseinflüssen geschützt sein. Die Aufstellorte müssen durch das langnacheuchende Brandschutzzeichen „Feuerlöschgerät“ gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung erfolgt ebenfalls durch UKT Brandschutz.

In Hygienebereichen (OP, ZSVA,...) wird durch UKT Brandschutz die Krankenhaushygiene hinzugezogen.

Schaum- und Wasserlöscher können nicht in frostgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

In MRT-Bereichen werden ausschließlich Feuerlöscher aus nichtmagnetischen Materialien eingesetzt.

Eine **Kumulation von mehreren Löschern** mit gleichem Löschmittel an einem Aufstellort ist nur im begründeten Ausnahmefall nach Rücksprache mit dem zuständigen Brandschutzbeauftragten (UKT Brandschutz) zulässig.

Löschmittel:

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Nutzungen in den Gebäuden des UKT ist es erforderlich, die bereitgestellten Löschmittel auf die Art der Nutzungen im jeweiligen Bereich abzustimmen, um im Ernstfall die Löscheffektivität sicherzustellen und löschmittelbedingte Folgeschäden zu minimieren.

Die Mitarbeiter von UKT Brandschutz beurteilen jedes Gebäude regelmäßig gemäß ASR 2.2. und entscheiden auf Basis Ihrer Sachkunde selbständig über die erforderliche Löscherzahl und die Löschmittel.

Löscher- und Standort-Barcodes:

Löschercode:

Jeder Feuerlöscher trägt am Löscherkopf einen weißen oder gelben gut sichtbaren Barcodeaufkleber, auf dem auch eine Nummer aufgedruckt ist, die mit „FL“ beginnt z.B. „FL021638“.

Wenn Sie einen herrenlosen Löscher finden und bei UKT Brandschutz diesen Löschercode durchgeben, können wir Ihnen sagen, wo er hingehört.



Standortcode:

Auf jedem Wandhalter befindet sich der Standortcode, der immer mit einer 4-stelligen Nummer beginnt z.B. „4025SBL01FLS05“.

Wenn Sie bei UKT Brandschutz diesen Standortcode durchgeben, wissen wir, wo wir hin müssen und welcher Löscher und welches Löschmittel dort hingehört.



Über diese eindeutigen Codes erfolgt auch die Dokumentation der regelmäßigen Wartungen und deren Ergebnisse.

Lose Wandhalter:

Immer wieder werden Wandhalter (insbesondere bei Trockenbauwänden) beschädigt oder mit der Zeit locker. Da sich für UKT Brandschutz eine Anfahrt nur zur Wiederbefestigung eines Wandhalters nicht lohnt, **bitten wir bei unbeschädigtem Löscher + Wandhalter die Hauswerkstätten des GM um Wiederbefestigung.**

Erst- und Neubeschaffungen:

Die Erst- bzw. Neubeschaffung von Handfeuerlöschgeräten bei Baumaßnahmen wird finanziell im Rahmen der jeweiligen Bauprojekte (Neubau / Bauunterhalt) abgewickelt.

Die Bauleitung hat hierbei 3 Möglichkeiten:

- a) Die Ausstattung des neuen Gebäudes / Gebäudeteils wird vom Bauleiter auf Basis der aktuellen Preisliste von UKT Brandschutz dort beauftragt. Dann erfolgt die komplette Abwicklung (Bestellung, Lieferung, Montage, Beschilderung, Aufnahme ins Wartungssystem,...) durch UKT Brandschutz.
- b) Die Beschaffung und Montage erfolgt bauseits. **Hierbei ist strikt zu beachten, daß nur Hersteller und Löschertypen, die durch UKT Brandschutz freigegeben wurden beschafft werden dürfen (s.u.), da ansonsten keine wirtschaftliche Wartung und keine einheitliche Bedienweise im Ernstfall möglich ist !!!**
UKT Brandschutz ist nach erfolgter Installation zu benachrichtigen, damit die Inventarisierung der Geräte durchgeführt werden kann.
- c) Es sind nach Abstimmung mit UKT Brandschutz auch Mischlösungen möglich (z.B. Lieferung und Inventarisierung durch UKT Brandschutz, Montage und Beschilderung bauseits).

Löschhersteller / Typen, die von UKT Brandschutz freigegeben sind / gewartet werden:

Schaumlöcher der Fa. Prymos Typ PM 10 S6 10LE

Pulverlöcher der Fa. Prymos Typ PM10 P6 10 LE



H 570mm, B = Durchmesser 178mm

HINWEIS für Bauplaner/Brandschutzkonzept-Ersteller:

Bei Neubauten und Großsanierungen mit Neubestückung der Feuerlöcher-Ausstattung setzen wir ab dato **fluorfreie** Prymos-Schaumlöcher ein.

Diese haben dieselben Abmessungen, jedoch nur **9 Löschmitteleinheiten !**

Löschspray für Fettbrände Prymos 621





Stabsstelle KV2

Co²-Löscher 5Kg der Fa. Desautel, Typ K5 Stahl
(bzw. Desautel K5 Alu bei antimagnetischen Löschern für MRT-Bereiche)



H 940mm, B 450mm, T 140mm

Co²-Löscher 2Kg der Fa. Desautel, Typ K2 Stahl



H 620mm, B 250mm, T 110mm

Wandschränke für Handfeuerlöscher:

Wandschränke für Handfeuerlöscher mit Türen sind nur in Bereichen mit erhöhten Hygieneanforderungen erforderlich. Das freie Aufhängen an Wandhaltern oder die Unterbringung in offenen Wandnischen (Anfahrtsicherheit) soll standardmäßig ausgeführt werden.

Bei den Planungen von Wandschränken oder Wandnischen sind die Abmessungen der o.g. Löscher zu berücksichtigen (Achtung Lichtmaß 3cm tiefer als Löscherdurchmesser wegen umlaufendem Falz der Türe !) und die Schränke entsprechend auszuführen.

Löscherschränke / Nischen sind grundsätzlich in Farbe rot (RAL 3001 oder ähnlich) auszuführen, auch die Türen der Schränke !

Die Türen sind außen mit dem Piktogramm „Handfeuerlöscher nach ISO 7010 Größe 15/15cm auszustatten.

Ein „Verstecken“ der Löscher aus optischen Gründen läuft dem Zweck von Handfeuerlöschern grundsätzlich zuwider und wird von unserer Seite nicht akzeptiert.

Standard Handfeuerlöscher_7_2023_Rev5.doc

Seite 5 von 5

Abb. 11-13: Richtlinie Handfeuerlöscher

Löschmittel

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Nutzungen in den Gebäuden des UKT ist es erforderlich, die bereitgestellten Löschmittel auf die Art der Nutzungen im jeweiligen Bereich abzustimmen, um im Ernstfall die Löscheffektivität sicherzustellen und löschmittelbedingte Folgeschäden zu minimieren. Folgende Tabelle gibt die zu verwendenden Löschmittel (die mindestens für die angegebenen Brandklassen geeignet sein müssen) vor.

Bei allen nicht aufgeführten Nutzungen ist der Brandschutzbeauftragte (Abt. C4) einzubeziehen. Dies gilt insbesondere auch, wenn sich besondere Gefahren (Gefahrstoffe, Strahler,...) im auszustattenden Bereich befinden.

<u>Nutzung</u>	<u>Löschmittel</u>	<u>Brandklassen</u>
Pflege- und Behandlungsbereiche (Stationen, Ambulanzbereiche, Medizinische Funktionsbereiche, jede Form von Hygienebereichen, alle Nebenräume und Flure der genannten Bereiche)	Schaum	AB
Allgemeine Bereiche (Lagerflächen, Technikbereiche (außer el. Betriebsräume s.u.), Entsorgungsbereiche, Büronutzungen, Parkhäuser und Außenbereiche, Schulungsräume und Hörsäle, Wohnheime, Archivbereiche etc.)	Pulver	ABC
Räume mit hoher Dichte an medizintechnischen Geräten (z.B. Röntgen- CT- und MRT-Kabinen)	Schaum und CO ₂ (CO ₂ direkt vor oder im Eingangsbereich des Raumes) (MRT = Nichtmagnetische Löscher !)	AB
Elektrische Betriebsräume + Betriebsmittel (ELT- Räume, Serverräume, TK-Anlagen, Technikräume mit hoher Dichte an el. Betriebsmitteln, im Bereich größerer Schaltschränke, etc.)	Pulver und CO ₂ (CO ₂ direkt vor oder im Eingangsbereich des Raumes)	AB
Laborbereiche mit laborüblichem Potential an Brandgefahren	Schaum und CO ₂	AB
Großküchenbereiche im Bereich der Heißgeräte	Fettbrand-Schaum	ABF
Bereiche mit besonderen Gefahren , die in dieser Tabelle nicht erfaßt sind (z.B. Gefahrstofflager)	Sonderbeurteilung je nach gelagerten Stoffen durch Abt. C4	

Wartung und Wiederbefüllung

Die wiederkehrende Prüfung und Wartung der Handfeuerlöscher wird vom tba veranlasst.

Sämtliche vorhandenen Handfeuerlöscher müssen beim tba inventarisiert sein.

Aus diesem Grund ist das tba spätestens bei Inbetriebnahme über die genaue Art und Zahl der Löscher sowie deren Aufstellorte zu informieren. Gleiches gilt für die abgängigen Löscher bzw. bei Änderungen. Die Abstimmung mit dem tba wird in der Regel durch die Löscherlieferanten- bzw. Prüfdienste vorgenommen.

Abb. 11-14: Vorgaben Löschmittel

11.7 Anlage G: BAC-Net

Pflichtenheft BACnet

Universität und Universitätsklinikum Tübingen Modernisierung der Gebäudeleittechnik

Technische Anschaltbedingungen (TAB) für das Datenkommunikationsprotokoll BACnet nach DIN EN ISO 16484-5

11.7.1 Technische Anschaltbedingungen für das Datenkommunikationsprotokoll BACnet nach DIN EN ISO 16484-5 im Bereich der Management- und Automationsebene

11.7.1.1 Allgemeine Bemerkungen

1. Im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen sind auf der Managementebene die Systeme der Firmen Johnson Controls (JCI), Sauter vorhanden. Im Rahmen der Modernisierung der Gebäudeautomation und im Hinblick auf eine langfristige Erweiterbarkeit des Systems und der Aufschaltung anderer Automations- und Überwachungssysteme im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen, werden die Managementsysteme modernisiert und zukünftig den Anforderungen nach herstellernerneutraler und offener Datenkommunikation dem BACnet-Protokoll nach DIN ISO EN 16484-5 und dem Standard ANSI/ASHRAE 135 entsprechen. Die Managementsysteme arbeiten als BACnet-Client mit dem Device Profil BACnet Operation Workstation (B-OWS) mit mehreren Bedienstationen im Datennetz der Gesamtuniversität Tübingen.
2. Planungen für Neubauten und Modernisierungen im Bestand sind zukünftig mit dem Datenkommunikationsprotokoll BACnet nach DIN EN ISO 16484-5 unter Berücksichtigung der „TAB BACnet im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen“ vorzunehmen.
3. Die BACnet-Implementierung von Management- und Bedieneinrichtungen (MBE) erfolgt auf der Basis der Richtlinie „BACnet in öffentlichen Gebäuden/BACnet 2011“ des AMEV. Die MBE hat die Grundausstattung von BIBBs, Objekttypen, Properties und Zugriffsrechten der empfohlenen Mindestausstattung AMEV-Profil A für die MBE des Anhanges 4 und 5 aus der AMEV-Richtlinie zu unterstützen. Die erweiterte Ausstattung gemäß AMEV-Profil B oder zusätzlich geforderte BACnet-Funktionen werden nur bei konkreter Anforderung aus dem Projekt verwendet. Insofern Objekte, Properties und BIBBs der erweiterten Ausstattung erforderlich sind, werden diese gesondert als Mindeststandard, der nicht unterschritten werden darf, aufgeführt.
4. Als Automationsstationen (AS) sind ausschließlich frei programmierbare BACnet-Geräte mit dem BACnet Device Profil BACnet Building Controller (B-BC) einzusetzen. Als Datenkommunikationsprotokoll kommt in der Automationsebene (AE) BACnet nach DIN EN ISO 16484-5 zum Einsatz. Jede Automationsstation muss zum Zweck einer bidirektionalen Kommunikation sowohl als BACnet-Server als auch als BACnet-Client fungieren können. Funktionalität und Anforderungen zur Interoperabilität der Automationsstation müssen dem BACnet Device-Profil B-BC (BACnet Building Controller) entsprechen. Die Normenkonformität des angebotenen Kommunikationsprotokolls BACnet nach ISO 16484-5 für die Automationsstation mit dem Geräteprofil B-BC (BACnet Building Controller) muss durch das Zertifikat einer autorisierten Prüfstelle (akkreditiertes Prüfinstitut nach DIN EN ISO/IEC 17025) nachgewiesen werden und mindestens das Zertifikat des automatischen Konformitätstest 2008 vorweisen..

5. Die BACnet-Automationsstationen (B-BC) werden in das bestehende Datennetz der Gesamtuniversität Tübingen eingebunden. Als physikalisches Medium ist grundsätzlich Ethernet (BACnet UDP/IP) vorzusehen. Die BACnet Automationsstationen erfüllen in dem BACnet UDP/IP-Netzwerk und zwischen einem BACnet UDP/IP und einem BACnet PTP-Netzwerk die Routerfunktion und können als Broadcast Management Device (BBMD) eingesetzt werden.
6. Die BACnet-Implementierung von Automationseinrichtungen (Automationsstationen) erfolgt auf der Basis der Richtlinie „BACnet in öffentlichen Gebäuden/BACnet 2011“ des AMEV. Die AS hat die Grundausstattung von BIBBs, Objekttypen, Properties und Zugriffsrechten der empfohlenen Mindestausstattung AMEV-Profil A für die MBE des Anhangs 4 und 5 aus der AMEV-Richtlinie zu unterstützen. Die erweiterte Ausstattung gemäß AMEV-Profil B oder zusätzlich geforderte BACnet-Funktionen werden nur bei konkreter Anforderung aus dem Projekt verwendet. Insofern Objekte, Properties und BIBBs der erweiterten Ausstattung erforderlich sind, werden diese gesondert als Mindeststandard, der nicht unterschritten werden darf, aufgeführt.
7. BACnet nach ISO EN DIN 16484-5 ist das weltweit genormte Protokoll der Gebäudeautomation, das speziell für die Automation und das Managementebene entwickelt wurde. BACnet ist firmenneutral und frei von Lizenzen. Die vom BACnet Protokoll gemäß DIN EN ISO 16484-5 und dem ANSI/ASHRAE Standard 135-2008 einschließlich der in den Addenda 135-2008 definierten Richtlinien sind einzuhalten.
8. BACnet definiert wichtige Richtlinien in Anhängen (Annex), z.B.
 - Annex A, PICS (Protocol Implementation Conformance Statements) fassen in einem Formular alle wichtigen BACnet- Definitionen Geräteprofile zusammen und sind das wichtigste Dokument zur Konformitätsbeschreibung
 - Annex K, BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks) werden in Interoperabilitätsbereiche eingeteilt
 - Annex L, ordnet BIBBs den Geräteprofilen zu und definiert typische Profile wie Operator Workstation (B-OWS), Building Controller (B-BC), BACnet Advanced Application Controller (B-AAC), etc.
 - Annex H, definiert den BACnet-Tunneling Router als alternative Übertragungsmöglichkeit über nicht-BACnet-Netzwerke
 - Annex J, definiert BACnet UDP/IP und BBMD (BACnet Broadcast Management Device) für die Kommunikation in Netzwerken mittels Internet-Protokoll
9. BACnet umfasst die oberen 4 Schichten des OSI Referenzmodells und erlaubt somit die Kommunikation in einem Netzwerk mit verschiedenen physikalischen Medien, Übertragungsverfahren und Topologien.
10. Folgende Netzwerke sind für die Managementebene einzusetzen:
 - BACnet UDP/IP auf Ethernet IEEE 802.3

11. Folgende Netzwerke sind für die Automationsebene einzusetzen:
 - BACnet UDP/IP auf Ethernet IEEE 802.3
 - BACnet MS/TP auf der Feldebene
 - Modbus auf der Feldebene
 - M-Bus auf der Feldebene
12. Netzwerke wie ARCNET, Ethernet (ohne IP) sind nicht zulässig.
13. Es sind „native“ BACnet-Geräte einzusetzen, wobei folgende Definition den Begriff definiert:
 - integrierte, untrennbar dem Gerät verbundene BACnet-Schnittstelle
 - BACnet ist auch interner Bus und wird nicht gewandelt (z.B. in OPC)
 - keine alternative Kommunikation möglich, z.B. durch Herstellerbus
 - alle Geräteinformationen als BACnet- Objekt und Funktion zugreifbar
14. In Schicht 7, der Applikationsschicht, sind zahlreiche Standard-Datentypen (Objekte) und Systemdienste vereinbart, die vom Anbieter von BACnet-Anwendungen zwingend einzuhalten sind.
15. BACnet definiert für die Gebäudeautomation optimale Datenobjekte und passende Dienste zu deren Übertragung. Für eine hochwertige und herstellerübergreifende Gesamtfunktion müssen mindestens folgende BACnet-Objekte in dem Automations- und Managementsystem unterstützt und verwendet werden.
 - Analog_Input, Analog_Output, Analog_Value
 - Binary_Input, Binary_Output, Binary_Value
 - Multistate_Input, Multistate_Output, Multistate_Value
 - Accumulator (optional)
 - Calendar
 - Device
 - File
 - Group (optional)
 - Loop
 - Notification Class
 - Event Enrollment
 - Event Log (optional)
 - Program (optional)
 - Schedule
 - Trendlog
 - Pulse_Converter (optional)
 - Averaging (optional)
 - Command (optional)

Die Festlegungen entsprechen den in der 1.Ergänzung 2009 BACnet in öffentlichen Gebäuden im Anhang 4 und 5 aufgeführten Empfehlungen der AMEV für die Automationsstation (AS) und die Management- und Bedieneinrichtungen (MBE).

11.7.1.2 Interoperabilitätsbereiche

BACnet definiert Interoperabilitätsbereiche (IAs, Interoperability Areas) für die funktionale Beschreibung der Konformität. Annex K definiert BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks) mit Diensten (Services), unterschieden nach Client (A) und Server (B), die in Interoperabilitätsbereichen (IA) geordnet und gegliedert sind. Es werden folgende Interoperabilitätsbereiche unterschieden:

11.7.1.2.1 Interoperabilitätsbereich Datenaustausch (IA Data sharing)

1. IA Data sharing (Datenaustausch) ist unabdingbar für die Gesamtfunktion der Gebäudeautomation, er entscheidet über die Qualität und Leistungsfähigkeit des Anlagenbetriebes. Das GA-System, speziell die Automationsstation, muss alle relevanten Informationen (z.B. Datenpunkte, Sollwerte etc.) gesamthaft als BACnet-Objekte abbilden können, damit sie zur Kommunikation, Anzeige und Bedienung verfügbar sind:
 - zur Querkommunikation zwischen Automationsstationen (peer to peer)
 - zur Darstellung auf lokalen Bedieneinheiten
 - zur Darstellung in Managementsystemen
2. Alle wesentlichen Parameter wie Sollwerte, Grenzwerte, Grenzwerte für Alarme, etc. sind als BACnet Objekte bzw. Properties bereitzustellen und sollen von jedem beliebigen BACnet Client (B-OVS) veränderbar sein. Das auszuführende System muss alle zur Anzeige und Bedienung notwendigen Daten bereitstellen. Als „natives“ BACnet-System unterstützt es grundsätzlich alle Objekteigenschaften, insbesondere:
 - Hauptwerte aller physikalischen und kommunikativen Datenpunkte mit Benutzeradresse von 16 Zeichen (gemäß tba Standard 2011) sowie frei definierbare Datenpunktbeschreibung (Klartext) von mindestens 40 Zeichen.
 - Hauptwerte der Verarbeitungsfunktionen
 - Freie definierbare Zustandstexte für alle stufigen Signale (BI, BO, MO)
 - Alarm- und Warngrenzen für AI
 - Betriebstundenzähler für BI, MO
 - Schaltwechselzähler für BO, MO
 - Regler und Reglerparameter
 - Anlagensteuerung und Anlagenparameter und Sollwerte
3. Wichtige zu unterstützende BIBBs sind:
 - DS-RP-A/B - Read Property
 - DS-RPM-A/B – Read Property Multiple
 - DS-WP-A/B - Write Property
 - DS-WPM-B – Write Property Multiple
 - DS-COV-A/B - Bedienung von COV
 - DS-COVP-A/B – Abonnieung von COV
 - DS-COVU-A/B – Annahme von COV, spontan

4. Auf alle in den GA-Funktionslisten enthaltenen Datenpunkte muss von jedem Punkt im Netzwerk ein Zugriff möglich sein. Jeder Datenpunkt von jedem Gerät im Netzwerk muss für eine Darstellung in Echtzeit zur Verfügung stehen. Die Zeitdauer zur Aktualisierung von Prozesswerten in der grafischen Darstellung des Visualisierungssystems darf max. 5 Sekunden betragen. Die Häufigkeit der Aufzeichnung von Prozessdaten ist abhängig von der Datenart vorzunehmen (für schnelle Prozesse wie Dampf- oder Druckregelung max. 5 Sekunden, für langsame Prozesse wie Raum- oder Außentemperaturüberwachung max. 1 Minute). Der Mechanismus der ereignisorientierten Meldung (Change of Value (COV) reporting) ist durch die betreffenden Geräte zu verwenden. Es muss möglich sein, den aktuellen Zustand aller Eigenschaften von allen BACnet-Objekten jedes im Netzwerk verfügbaren Gerätes zu lesen und darzustellen. Alle Sollwerte und Parameter zur Anpassung der Geräte-Konfiguration an geänderte Betriebsweisen müssen über das Netzwerk geändert / überschrieben werden können.
 5. Eine Automationsstation (AS) muss in der Lage sein, mindestens die im Leistungsverzeichnis geforderten BACnet-Objekte, einschl. einer Reserve von 20%, gleichzeitig zur Kommunikation und Anzeige bereitzustellen.
- 11.7.1.2.2 Interoperabilitätsbereich Alarm—und Ereignismanagement (IA Alarm and Event)
1. IA Alarm- und Ereignismanagement (Alarm and Event) regelt die Entstehung, den Austausch und die Verteilung von Ereignissen und Alarmen im System. Das System muss nach Vorgaben des Projektes in der Lage sein, Alarme an Bediengeräte und Managementsysteme zu verteilen und darzustellen, die Bedienung von Alarmen zu ermöglichen, ein Alarmprotokoll zu erzeugen, Einstellungen wie Alarmempfänger, Alarmgrenzen, Alarmunterdrückung durchzuführen.
 2. Alarme sind grundsätzlich für jede technologische Störung, jede Sollwertabweichung bei aktiver Regelung, Sensorausfall, Überwachung Schaltung/Betriebsmeldung, Schaltung an der Hand-/Notbedienebene, Grenzwertverletzungen.
 3. Folgende grundlegende Funktionen des Alarm- und Ereignis-Managements sind zu erfüllen:
 - Einheitliche Alarmdarstellung und -behandlung in allen Bedieneinheiten des GA-Systems (mit gleichem Zustand, Quittierzustand, Meldungstext, Priorität, Zeitstempel)
 - Alarmpufferung bei kurzzeitigem Ausfall der Kommunikation
 - Definition von Kriterien zur Auslösen von Alarm- und Ereignismeldungen
 - Festlegen von Empfängern für die definierten Alarm- und Ereignismeldungen
 - Weiterleitung der Alarm- und Ereignismeldungen an die festgelegten Empfänger
 - Protokollierung aller aufgetretenen Alarm- und Ereignismeldungen in einer Liste
 - Einrichtung einer Meldeschauerunterdrückung für jeden Alarm

4. Insbesondere sind alle Mechanismen zur Verfügung zu stellen, die zur sicheren Übertragung von Alarm- und Ereignismeldungen von der Automationsebene (AS) an die Managementebene (B-OWS) erforderlich sind. Sofern den funktionalen Anforderungen genügend, ist die Benachrichtigungsart des "intrinsic reporting" anstelle des "algorithmic change reporting" zu verwenden.
5. Alarm- und Ereignismeldungen müssen durch den Bediener bestätigt werden können (Alarmer mit und ohne Quittierfunktion).
6. Alle Alarm- und Ereignismeldungen müssen in einer Liste (Recipient_List) gespeichert werden. Diesem Alarm- und Ereignisprotokoll muss zu entnehmen sein, wann ein Alarm auftrat, ob, wann und wer ihn bestätigt hat.
7. Der autorisierte Bediener muss jederzeit eine Zusammenfassung aller Alarm- und Ereignismeldungen abrufen können, um sich über den aktuellen Status aller Meldungen zu informieren.
8. Ein autorisierter Bediener muss die Möglichkeit haben, die Kriterien, die zum Auslösen von Alarm- und Ereignismeldungen führen, nach seinen Bedürfnissen zu modifizieren (z.B. Alarmunterdrückung, Alarmverzögerung, etc.).
9. Ein autorisierter Bediener muss die Möglichkeit haben, die Weiterleitung von Alarm- und Ereignismeldungen hinsichtlich Ziel, Prioritäten und der Abhängigkeit von Nutzungszeiten zu beeinflussen.
10. Wenn ein Alarm oder Ereignis auftritt wird dies eine Meldung (Event Notification) angezeigt. Diese Meldungen enthalten schon die wichtigsten Informationen über das Ereignis. Die Automationsstationen müssen in der Lage sein den Ereignis-Anweisungstext zusammen mit den anderen Informationen über das Ereignis zu melden. Dabei ist ein mindestens 60 Zeichen langer Alarmtext zusätzlich zu den schon vorhandenen Textinformationen zu übertragen.
11. Jeder Alarm muss einzeln in der Automationsstation gebildet und nach nicht quittierbaren, quittierbaren, quittier- und rückstellbaren Alarmen projiziert werden. Alle Alarme müssen zu Sammelalarmen mit freien Filterkriterien nach Alarmprioritäten gebündelt werden können. Es müssen mindestens 5 Alarmprioritäten mit je 3 Notification Classes verarbeitet werden können. Es muss eine Unterscheidung der Alarme nach ihrer Ursache möglich sein. Die Automationsstation muss dazu in der Lage sein die Statuszustände "in Alarm, Fault, Overridden, Out-Of-Service" zu unterscheiden. Dabei sind die Zustände "in Alarm und in Fault" auf jeden Fall als Störmeldungen weiterzuleiten. Systemstörmeldungen wie z.B. Device störung, Batteriemeldung, etc. sind nicht zu quittieren und haben keinen Einfluss auf den Anlagenzustand.

12. Wichtige zu unterstützende BIBBs sind:

- AE-N-A,-B (Alarmmeldung auslösen)
- AE-ACK-A,-B (Quittierung annehmen)
- AE-INFO-A, -B (Liste der anstehenden Alarme und ausstehenden Quittierungen)
- AE-ASUM-A,-B (Alarmübersicht senden)
- AE-ESUM-A,-B (Liste der im Ereignisfall meldenden Objekte)

13. Beim Starten der B-OWS werden alle anstehenden Alarme angezeigt. Dazu ist das BIBB AE INFO-A notwendig. Falls dies durch die AS nicht unterstützt wird, muss automatisch AE-ASUM-A bzw. AE-ESUM-A verwendet werden.

14. BACnet definiert zwei verschiedene Mechanismen für das Erzeugen von Alarmen und Ereignissen

- Der erste Mechanismus wird als „objektinternes Melden“ (en: intrinsic reporting) bezeichnet, weil er auf den objektigenen Properties beruht, die für das Überwachen eines Ereignisses oder Alarms zugrunde liegen.
- Der andere Mechanismus wird als „regelbasiertes Melden“ (algorithmic change reporting) bezeichnet. Das regelbasierte Melden ist funktional umfassender, da es auf dem zusätzlichen Ereigniskategorieobjekt (en: Event Enrollment object) basiert.

15. Das objektinterne Melden ist vorzuziehen, wenn es die Anforderungen erfüllt.

16. Zur Errichtung eines funktionierenden Alarmmanagement müssen auch die Device Implementation Guidelines von den BACnet Testing Laboratories (BTL) berücksichtigt werden.

11.7.1.2.3 Interoperabilitätsbereich Zeitschalten (IA Scheduling)

1. IA Zeitschalten (Scheduling) für Zugriff auf lokale Zeitpläne der Automationsstation
2. Der Zugriff auf und die Veränderung von den in den Automationsstationen abgelegten Kalender- und Zeitprogrammen muss über das Netzwerk von der Managementebene aus möglich sein.
3. Der Bediener muss jederzeit die Möglichkeit haben:
 - den Inhalt der aktuellen Kalender- und Zeitprogramme einzusehen, um ableiten zu können, welche Regel- und Steuerungsaktivitäten gegenwärtig stattfinden
 - auf den Zeitplan für jedes Gerät, welches von einem Kalender- oder Zeitprogramm beeinflusst wird, Einfluss zu nehmen. Dies gilt auch von der Managementebene aus für in der Automationsebene abgelegte Kalender- und Zeitprogramme.
4. Wichtige zu unterstützende BIBBs sind:
 - SCHED-A, SCHED-E-B (Zeitplan lesen und ändern)
5. Für die BACnet-Automationsstation werden mindestens 64 unabhängige Zeitschaltprogramme als Wochenpläne gefordert. Der eingegebene Kalender muss alle Feiertage für die nächsten 10 Jahre eingetragen haben.

11.7.1.2.4 Interoperabilitätsbereich Langzeittrend (IA Trending)

1. IA Langzeittrend (Trending) für Zugriff auf lokale Trendspeicher der Automationsstation
2. Es muss möglich sein, die Daten, welche von jedem Gerät im GA-Netzwerk geliefert werden, aufzuzeichnen und zu archivieren. Der Zugriff auf in den Automationsstationen abgelegte aufgezeichnete Daten muss über das Netzwerk von einer B-OWS in der Managementebene aus möglich sein. Der Bediener muss in der Lage sein, aufgezeichnete Daten abzurufen und zur Auswertung in tabellarischer und/oder grafischer Form darzustellen sowie diese Darstellung seinen Bedürfnissen anzupassen. Ein autorisierter Bediener muss die Möglichkeit haben, die Aufzeichnungsrate und -dauer zu modifizieren. Das dynamische Erzeugen und Löschen von Trend_Logs mit einer beliebigen B-OWS in der AS muss möglich sein.
3. Wichtige zu unterstützende BIBBs sind:
 - T-VMT-A, -I-B (Trends der AS ändern)
 - T-ATR-A, -B (Trends der AS auslesen)
4. Für jeden eingerichteten Regelkreis sind Trend_Log Objekte anzulegen. Alle Schaltungen und Betriebsmeldungen werden einheitlich mit Trend_Log Objekten archiviert (ereignisorientierte Aufzeichnung).

11.7.1.2.5 Interoperabilitätsbereich Geräte- und Netzwerkmanagement (Device and Network)

1. IA Geräte- und Netzwerkmanagement (Device and Network) beschreibt die Möglichkeit, Geräte- und Netzwerkeigenschaften über BACnet abzufragen und zu verändern z.B. Zeitsynchronisierung angeschlossener AS und Lebenszeichenüberwachung angeschlossener AS. Der Bediener muss jederzeit in der Lage sein:
 - den Status jedes Gerätes im Netzwerk abzufragen
 - Informationen über jedes BACnet-Objekt und dessen Eigenschaften anzuzeigen
 - Geräte, die eine Fehlfunktion aufweisen, kommunikativ zu deaktivieren
 - eine Synchronisation von Datum und Uhrzeit an den Geräten durchzuführen
 - bei dafür vorgesehenen Geräten einen ferngesteuerten Neustart auszulösen
 - eine Datensicherung / -rücksicherung der Konfiguration von dafür vorgesehenen Geräten durchzuführen
 - eine Verbindung zu einem entfernten Netzwerk auf- und abzubauen
2. Wichtige zu unterstützende BIBBs sind:
 - DM-TS-B (Zeitsynchronisierung annehmen)
 - DM-UTC-B (Zeitsynchronisierung vornehmen)
 - DM-RD-B (Device Neustart vornehmen)
 - DM-DCC-B (Device Kommunikationskontrolle)
 - DM-BR-B (Device Datensicherung)
 - DM-LM-B (Hinzufügen oder Entfernen von Listenelementen)
 - DM-DDB-A/B - Dynamisches Device Binding (Geräte am Netzwerk suchen)
 - DM-DOB-A/B - Dynamisches Object Binding (Objekte am Netzwerk suchen)
 - DM-OCD-A/B – Dynamisches Erzeugen und Löschen von Objekten

3. Die Konformität wird vom Hersteller mit einem PICS (Protocol Implementation Conformance Statement nach BACnet Standard Annex A erklärt. Dieses PICS gibt Auskunft über normenkonforme Unterstützung der
 - Geräteprofile
 - Dienste, jeweils als Client und Server
 - Standard BACnet-Objekte
 - Standard- und optionale Eigenschaften ("Properties") jedes Objektes
 - Herstellerspezifische (proprietäre) Objekte und Erweiterungen der Eigenschaften
 - Unterstützte physikalische Medien
 - spezifische Einstellparameter, Datenraten, zulässige Wertebereiche etc.
 - Zeichensatz europäisch und/oder amerikanisch

4. Die PICS ermöglichen die Abklärung der Interoperabilität. Es dürfen in BACnet herstellereigene Objekte und Dienste erzeugt werden, wenn sie das Zusammenwirken von Komponenten verschiedener Hersteller nicht verhindern oder stark erschweren.

5. Die Konformität zu BACnet und ein ausgefülltes PICS sind Voraussetzung für ein optimales Zusammenwirken im Sinne interoperabler Funktionen. Darüber hinaus müssen PICS verschiedener Systemkomponenten auch inhaltlich und sinngemäß aufeinander abgestimmt werden. BACnet-Komponenten arbeiten nur zusammen, wenn sie über aufeinander abgestimmte (komplementäre) Dienste und geeignete Objekte verfügen. Im Rahmen eines Interoperabilitätstests erfolgt eine Überprüfung der Übereinstimmung der PICS. So wird sichergestellt, dass das Gesamtsystem die geforderte Funktionalität liefert.

6. Zur Dokumentation projektspezifischer BACnet-Adressen (physikalische und virtuelle DP) in einer standardisierten Form wird eine EDE-Liste in MS-Excel verwendet (Engineering Data Exchange). Es werden sämtliche im Gerät enthaltenden Objekte aufgelistet, auch die komplexen Objekte wie Trend_Log, Notification_Class, Schedule, Event_Enrollment, etc. Die EDE-Liste ist vom Lieferanten der Automationsstationen vollständig auszufüllen, inklusive aller Pflicht- und freiwilligen Felder sowie der angefügten Einheiten- und Zustandstexttabellen.

7. Folgende Informationen sind zu jedem BACnet-Objekt anzugeben:
 - in Pflichtfeldern (mandatory)
 - technische Objektnamen, -Adressen und Objekttypen
 - Benutzeradresse (keyname)
 - in zusätzlichen Feldern
 - Klartext zum Objekt (description)
 - physikalische Einheit (unit)
 - Zustandstexte (state text)
 - obere und untere Alarmgrenzen (high limit, low limit)
 - Bereichsgrenzen, Wertebereich (max/min present value)
 - Lese/Schreibrecht auf das Objekt (commandable)
 - ursprüngliche Adresse im Automationssystem (vendor specific address)

8. Normungsbedingt sind die Feldbezeichner der Tabelle in englischer Sprache gehalten. Die projektspezifischen Eingaben sind vollständig in deutscher Sprache vorzunehmen.

9. Der Einsatz von OPC (Wandlung BACnet zu OPC) in den Automationsstationen wird als nicht-nativ bewertet und ist nur in Ausnahmefällen zulässig, denn folgende wichtige Grundforderungen zur Betriebssicherheit sind mit OPC nicht erfüllt, wie z.B.
- Alarmer sind in AS zu bilden und in AS und MEN einheitlich
 - Zeitprogramme sind in AS zu bilden
 - Trenddaten sind in AS zu speichern
 - Unterbrechungsfreier Betrieb bei Parameteränderung der AS
 - Bei Unterbrechung der Kommunikation arbeiten AS uneingeschränkt weiter

11.7.2 BACnet-Objekte

11.7.2.1 Allgemeine Bemerkungen

Die bisher im BACnet-Standard festgelegten Objekttypen beschreiben mit einem Satz von eindeutig benannten und strukturierten Datenelementen, genannt Properties, durch Festlegung der entsprechenden Datenarten und -Begrenzungen alle erforderlichen Informationen für eine programmgestützte Interpretation im Kontext Gebäudeautomation. Die Daten werden mit ebenfalls im BACnet-Standard festgelegten Diensten (engl.: Services) übertragen. Die für eine Interoperabilität erforderlichen Datenelemente sind normativ zwingend vorgegeben. Alle optionalen Properties erweitern die funktionalen Eigenschaften eines BACnet-Objekts, wenn im Projekt erforderlich und den Interoperabilitätsbereich, wenn sie von den beteiligten Kommunikationspartnern gleichermaßen ausgeführt werden. Die BACnet-Objekttypen stellen die sichtbare und genormte Grundlage für die Interoperabilität von vernetzten GA-Systemen dar. Während die beschriebene Anwendung der IOBs, in Verbindung mit den Profilen des Anhangs A Einrichtungen spezifiziert, die über einen bekannten Umfang an BACnet-Funktionalität verfügen, ist die Anzahl und Art von BACnet-Objekten, abhängig von den geforderten Datenpunkten und den Funktionen für Überwachungs-, Steuer-, Regel- Optimierungs-, Management und Bedienungsaufgaben. Hierzu gehören z.B. die Anzahl von Meldungen, Zeitprogramm-Einträgen, dynamische Einblendungen usw. .

Dieser Abschnitt gibt Hinweise zur Festlegung von BACnet-Objekten sowohl im Bereich der Management- (BACnet Operation Workstation, B-OWS) als auch der Automationsebene (BACnet Building Controller, B-BC). Nachfolgend sind die wesentlichen Anforderungen des Auftraggebers an die BACnet-Objekte aufgeführt:

1. Zur Identifizierung von Objekten und Geräten sind aussagekräftige Bezeichnungen / Abkürzungen zu wählen, die im Wesentlichen der Struktur "Gebäude / Ort (z.B. Geschoss) / Anlage / Aggregat / Datenpunkt" folgen. Die Bezeichnungen müssen mindestens 40 Zeichen lang sein und durch Sonderzeichen wie z.B. Punkte getrennt werden können, um der oben angegebenen Struktur zu entsprechen. Die Durchgängigkeit der Verwendung gleicher Namenskonventionen im gesamten System von Automations- und Managementebene ist sicherzustellen.
2. Die "Out of Service"-Eigenschaft muss für alle Objekte mit dieser Eigenschaft einstellbar (überschreibbar) sein. Das Setzen/Rücksetzen eines BACnet Input Objekts auf Out_Of_Service muss dazu führen, dass der über die B-OWS gesetzte Present_Value anstelle des Messwertes in der jeweiligen Applikation verwendet wird. Nach dem Zurücksetzen muss der Present_Value sofort den aktuellen Wert übernehmen.
3. Jedes Geräte-Objekt (Device Object) muss über eine Eigenschaft zur Objekt-Beschreibung (Objekt Property „Description“) verfügen, mit deren Hilfe eine frei definierbare Datenpunktbeschreibung (Klartext) von mindestens 40 Zeichen in Form einer Textergänzung zum betreffenden Objekt definiert werden kann. Der Text muss frei editierbar sein und von der B-OWS veränderbar sein
4. Die Zustände der binären Ein- und Ausgabeobjekte (z. B. Ein / Aus, Normal / Störung, Hand / Automatik) werden projektspezifisch beschrieben mit Hilfe der beiden Properties „Aktiv-Zustandstext“ (Active_Text) und „Inaktiv-Zustandstext“ (Inactive_Text). Die Properties müssen Zustandstexte mit mindestens 20 Zeichen zulassen. Die Zustände von mehrstufigen Ein- und Ausgabeobjekten werden beschrieben im Property „Zustandstext“ (State_Text), das über eine Liste mit allen möglichen Schaltzustände verfügt. Jeder Listeneintrag für mindestens 20 Zeichen umfassen können. Die Zustandstexte sind beim Engineering vollständig in Anlehnung zum Bestand zu konfigurieren.
5. Alle analogen Objekte müssen konsequent Änderungsinformationen übertragen (COV Reporting). Dabei muss auf die Objekteigenschaft "COV_Increment" ein Schreibzugriff gewährt werden.

6. Bei den binären Ausgängen / Werten wird die Unterstützung aller Objekteigenschaften gefordert, die die Anzahl der Zustandswechsel sowie die aufsummierte Laufzeit betreffen, falls dies für die Anlagenfunktion erforderlich ist. Die aufsummierte Laufzeit für die Betriebsstunden sowie der Grenzwert für die Wartungsfunktion muss von jeder Bedienstation in der Management- und Automationsebene zurückgesetzt werden können. Betriebsstunden werden in binären Objekten mit Hilfe der Properties „Betriebsstundenzähler“ (Elapsed_Active_Time) und „Betriebsstundenzähler-Rücksetzzeitpunkt“ (Time_Of_Active_Time_Reset) erfasst. Die Betriebsstunden sind in Sekunden zu übergeben. Rückstellen bzw. Überschreiben des Wertes durch den Client muss möglich sein und ist zu protokollieren. Auch das Einstellen einer Obergrenze zur Auslösung einer Wartungsmeldung muss möglich sein. Das automatische Übermitteln einer Wartungsmeldung bei Überschreitung der Obergrenze durch einen Betriebsstundenzähler wird mit Hilfe des regelbasierten Meldens (Algorithmic Change Reporting) realisiert.
7. Bei binären und mehrstufigen Ausgabeobjekten muss das Property „Rückmeldungswert“ (Feedback_Value) die automatische Überwachung des Sollzustandes mittels Intrinsic Reporting ermöglichen. Weichen Soll- und Ist-Zustand voneinander ab, ist nach einer einstellbaren Zeit eine Störmeldung auszugeben.
8. Zusätzliche, nicht geforderte BACnet-Objekte dürfen nicht eingerichtet werden (z. B. Objekte zur vorgelagerten Signalaufbereitung zur Kompensation von Nichtlinearitäten eines Sensors)
9. Mehrstufige Ein- und Ausgabeobjekte müssen mindestens zwölf Schaltzustände darstellen können. Die Schaltstufen sind automatisch gegeneinander verriegelt.
10. Bei analogen, binären und mehrstufigen Ausgabe- und Wertobjekten können mehrere Eingriffe gleichzeitig erfolgen (z. B. Zeitschalten mit Zeitschaltobjekt und Handschalten mit Binäreingabe). Die Prioritäten der unterschiedlichen Eingriffe (z. B. Handschalten vor Zeitschalten) werden durch Eintragung des jeweils gewünschten Wertes in einer von 16 verfügbaren Prioritätenspalten im Property „Kommando-Prioritäten“ (Priority_Array) festgelegt. Somit lassen sich alle Output Objekte durch eine beliebige B-OWS mit jeder beliebigen Priorität übersteuern.
11. Gemäß Norm müssen Ein- und Ausgabeobjekte in der Lage sein, im Property „Zustandsangaben“ (Status_Flags) folgende vorgegebenen Zustände zu unterscheiden:

❖ Alarmzustand	(In Alarm)
❖ Systemfehler (z. B. Geberstörung)	(Fault)
❖ Wert/Zustand überschrieben (Handeingriff)	(Overridden)
❖ Außer Funktion gesetzt (Systembedienung)	(Out Of Service)

Dabei sind die Zustände „Alarm“ und „Systemfehler“ als Störungsmeldungen weiterzuleiten. Die Störungsmeldungen müssen entsprechend ihrer Wichtigkeit priorisiert werden.
12. Geräte mit Kalenderfunktionalität müssen wenigstens ein Kalender-Objekt mit mindestens 20 Einträgen enthalten. Von jeder Workstation (B-OWS) im Netzwerk muss ein lesender und schreibender Zugriff auf die Kalenderobjekte möglich sein. Alle zur Änderung von Kalendereinträgen über das Netzwerk notwendigen Datentypen müssen unterstützt werden. Eine typische Anwendung des Objektes ist das Ablegen von Feiertagen, Betriebsferien oder von besonderen Ereignissen, an denen ein besonderer Zeitplan (Schedule) gültig ist. Es ist das zeitabhängige Schalten nach DIN EN ISO 16484-3 gefordert. Dazu sind alle zur Eingabe eines Kalendereintrages erforderlichen Datenarten für das Property "Date_List" zu unterstützen. Dies sind einzelne Tage, Zeitspannen, spezielle Wochen und Tage innerhalb eines Monats.

13. Das Zeitplanobjekt "Schedule" bietet die Möglichkeit Zustände oder Werte basierend auf Datum und Uhrzeit zu verändern. Dabei wird typischerweise auf virtuelle Datenpunkte wie "Betriebsart Gesamtanlage", auf Betriebsparameter wie Sollwerte oder auf physikalische Ausgabefunktionen eingewirkt. Ein Zeitplan muss mehreren Datenpunkten zugeordnet werden können, wobei dann jeder Datenpunkt zu einer bestimmten Zeit auf den gleichen Wert geschaltet wird. Jede Automationsstation muss mindestens 10 Schedule-Objekte mit jeweils 10 Zeiteinträgen zur Verfügung stellen. Einträge in Zeitplänen (Schedules) müssen von jeder Workstation (B-OWS) und Vor-Ort Bedieneinheit aus verändert werden können. Die B-OWS muss in Zeitplänen unterschiedlichen Typen Binary, Anlog und Multistate unterstützen.
14. Die B-OWS muss in Zeitplänen Sondertage auf 2 verschiedene Arten handeln können, einmal mit dem Calendar Objekt, als zweites mit direktem Sondertag-Eintrag im Schedule Objekt
15. PID-Regelkreise müssen durch Regler-Objekte realisiert werden, um Parameter von einer Workstation (B-OWS) und einer Vor-Ort Bedieneinheit aus verändern zu können. Die entsprechenden Parameter müssen beschreibbar sein.
16. Falls es für eine bestimmte Anwendung erforderlich sein sollte, müssen die entsprechenden Objekte wie z.B. Trend Log, Notification Class, Calendar, Schedule, etc. dynamisch (zur Laufzeit des Systems) erzeugt werden können. Die AS unterstützt das dynamische Löschen und Erzeugen von Objekten mit einer beliebigen B-OWS.
17. Die B-OWS muss Trends aus der AS (B-BC) anzeigen, aus der AS auslesen und in eine Datenbank archivieren (Historische Daten über einen längeren Zeitraum) und die gespeicherten Daten als csv-Datei zum Export bereitstellen können.
18. Die Darstellung der Inhalte der Trend_Logs muss in grafischer und tabellarischer Form erfolgen
19. Lese- und Schreibrechte für jeden Parameter müssen programmierbar und mindestens in 8 Stufen getrennt einstellbar sein
20. Die B-OWS (MBE) muss in der Lage sein BACnet Devices zu finden und die enthaltenen Objekte auszulesen. Die Generierung der Datenbasis in der B-OWS erfolgt auf diesem Weg und nicht durch den Import von EDE-Files
21. Die B-OWS unterstützt UTC-Time_Synchronisation
22. Änderungen durch eine beliebige B-OWS (z.B. Sollwerte, dynamische erzeugte Objekte, etc.) müssen nach Operationen mit dem AS Engineering Tool (z.B. bei Programmänderungen, Neuladen der AS, etc.) erhalten bleiben

11.7.2.2 Beschreibung der BACnet-Objekte

1. Die in der Norm festgelegten BACnet Objekttypen beschreiben mit einem Satz von eindeutig benannten und strukturierten Daten-Elementen, genannt Properties, durch Festlegung der entsprechenden Datenarten und Begrenzungen alle erforderlichen Informationen für eine programmgestützte Interpretation im Kontext Gebäudeautomation. Die Daten werden mit ebenfalls in der Norm festgelegten Diensten (Services) übertragen. Die für eine Interoperabilität mit eingeschränkter Systemfunktionalität erforderlichen Daten-Elemente sind normativ zwingend vorgegeben. Alle optionalen Properties erweitern den Interoperabilitätsbereich, wenn sie von den beteiligten Kommunikationspartnern gleichermaßen implementiert werden. Der für das GA-System im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen insgesamt erforderliche Interoperabilitätsbereich und daraus abgeleitet die BIBBs (BACnet Interoperabilitäts-Bausteine) für die unterschiedlichen Einrichtungen (Devices) wird nachfolgend beschrieben.

11.7.2.3 Systemengineering und Diagnose über BACnet-Dienste

1. Eine Besonderheit von BACnet ist die Möglichkeit, die Arbeitsweise von Regelfunktionen in heterogenen GA-Systemen durch Beeinflussung der Properties

- des Reglerobjekts zu verändern. Gleichzeitig können die Resultate bezogen auf die Funktion beobachtet werden. Diese Funktionalität ist von besonderer Bedeutung während der Inbetriebnahme oder für die Diagnose von Problemen und für den Nachweis der Funktion.
2. Um den Aktualwert (Present_Value) eines Objektes von dem darunter liegenden Prozess zu entkoppeln und ihm einen bestimmten Wert vorzugeben, muss das Objekt zuerst außer Betrieb genommen werden, was durch Setzen des „out of service“-Property auf „wahr“ (true) erfolgt. Das „out of service“-Property wird für alle Ein-Ausgabe- und Wert-Objekte sowie für das Reglerobjekt und das Programmobjekt zur Verfügung gestellt.
 3. Um auch sehr einfachen, anwendungsspezifischen Geräten entgegenzukommen, verlangt BACnet nicht, dass das „out of service“-Property schreibbar ist. In solchen Geräten wird das „out of service“-Property von device-internen Funktionen festgelegt und gegebenenfalls verändert. Dabei kann es sich um herstellereigene Konfigurationswerkzeuge handeln. Eine Inbetriebnahme und Diagnose über das BACnet-Netzwerk ist nur möglich, wenn das „out of service“-Property für das Diagnosesystem schreibbar ist. Deshalb muss das „out of service“-Property bei allen dafür vorgesehenen Objekten einstellbar (überschreibbar) sein.

11.7.2.4 Benutzung der Objektbeschreibung

1. Alle BACnet-Objekte haben ein Property für einen optionalen Beschreibungstext dessen Länge und Inhalt nicht vorgegeben bzw. eingeschränkt ist. Der Zweck dieses Objekt-Property („Description“) ist, einem Bediener oder Servicetechniker Informationen über die Verwendung oder Anwendung eines bestimmten Objektes in einer BACnet-Einrichtung zu beschreiben. Für jedes BACnet-Objekt ist eine frei definierbare Datenpunktbeschreibung (Klartext) von mindestens 40 Zeichen in Form einer Textergänzung zum betreffenden Objekt vorzusehen. Der Text muss in deutscher Sprache verfasst sein, frei editiert werden können und dem Zeichensatz nach ISO-8859-1 oder ISO-10646 inkl. deutscher Sonderzeichen entsprechen. In jedem Fall ist eine ausgefüllte Objekt-Beschreibung insbesondere beim Hardware-Objekt in der Projektdokumentation sehr wichtig.

11.7.2.5 Anmerkung zu komplexen Kommunikations-Objekttypen

1. Nach DIN EN ISO 16484-3 erfordern alle Objekttypen, die über E/A-Objekte hinausgehen („komplexe Kommunikationsobjekte“), eine besondere Abstimmung zwischen den System-Errichtern bei einer heterogenen Systemkopplung und eine besonders sorgfältige Dokumentation wegen evtl. Gewährleistungsansprüche. Ziel der Abstimmung der Objekt-Properties ist es, eine konsistente Verwendung in einem Projekt sicherzustellen. In DIN EN ISO 16484-5 Datenprotokoll wird die Verwendung und Behandlung dieser Objekt-Properties als "local matter" bezeichnet, d. h. eine projektspezifisch von Fall zu Fall zu lösende Aufgabe.
2. Die geforderten GA-Funktionen sind mit möglichst leistungsfähigen Objekttypen in den AS einzurichten und nicht über sogenannte Hilfsobjekte nachzubilden oder in MBE parallel einzurichten. Zum Beispiel muss die Änderung der Zeitschaltprogramme in den AS durch die MBE mit Hilfe der Objekttypen Zeitplan (Schedule) oder Kalender (Calendar) erfolgen und nicht über eine Ansammlung von einfachen Objekttypen.
3. Das Einrichten von geforderten BACnet-Funktionen für den laufenden GA-Betrieb mit nicht geforderten herstellerspezifischen Objekttypen, Properties oder Diensten sowie Einschränkungen oder Erweiterungen ist nicht zugelassen.

11.7.2.6 Analoge Eingabe, Ausgabe und Analogwert – COV

1. Alle analogen Objekttypen haben die Fähigkeit, Wertänderungen zu melden, indem sie die COV Reporting Methode benutzen. Dazu muss der Wert von einer anderen BACnet-Einrichtung (als Client) abonniert werden. Die Wertübertragung nach dem COV Verfahren wird gefordert, damit alle analogen Objekte (Eingabe, Ausgabe und Wert) konsequent als Änderungsinformationen übertragen werden. Der Schreibzugriff auf den Schwellenwert für die Übertragung (COV_Increment) über die BACnet Dienste muss ebenfalls ausgeführt werden. Grenzwerte müssen veränderbar sein, Fehlerzustände angezeigt und Ersatzwerte vorgegeben werden können.

11.7.2.7 Binäre Eingabe - Zustandstexte

Binäre Eingaben verfügen über zwei Objekt-Properties deren Inhalte abzustimmen sind. Im Vorfeld hat eine Abstimmung aller Zustandstexte für die binären Datenpunkte in Form der Objekt-Properties `Inactive_Text` und `Active_Text` mit dem Auftraggeber zu erfolgen. Beispiele sind "Ein", "Aus", "Gestört", "Stopp", "Offen", "Geschlossen", "Aus, Stufe 1, Stufe 2", "Automatik, Aus, Ein", etc..

11.7.2.8 Binäre Ausgabe

1. Für die binäre Ausgabe sind zusätzlich zu den Properties `Inactive_Text` und `Active_Text` (siehe binäre Eingabe) folgende Properties auszuführen:
 - Property `Feedback_Value` (Befehlsausführkontrolle)
 - Property `accumulated run times` (Betriebsstundenerfassung)
 - Die Anzahl der Schaltzyklen und die aufsummierte Laufzeit ist zu erfassen und zu übertragen. Durch die Funktion für aufsummierte Laufzeiten (`accumulated run times`) sind ebenso die Objekt-Properties `Elapsed_Active_Time` und `Time_Of_Active_Time_Reset` gefordert. Dabei muss das Property `Elapsed_Active_Time` schreibbar sein, damit die gezählte Laufzeit zurücksetzbar ist.
 - Property `Minimum_On_Time` und `Minimum_Off_Time` (Minimale Ein- und/oder minimale Aus-Zeit)
 - Die Anwendung ist z. B. für die Höchstlastbegrenzung, Impulsschaltbefehle, etc. vorgesehen.
 - Property `Change_Of_State_Count` (Ereigniszählung)
 - Das Property dient zur Zählung der Schalthäufigkeit. Durch diese Funktion sind ebenso die Objekt-Properties `Change_Of_State_Time` (Zeitstempel für einen Zustandswechsel) und `Time_Of_State_Count_Reset` (Zeitstempel für das Zurücksetzen des Zählers für die Zustandswechsel) gefordert. Dabei muss der `Change_Of_State_Count` schreibbar sein, so dass der Zählerstand zurücksetzbar ist.
2. Die Prioritätensteuerung einer binären Ausgabe ist mit dem Property „Kommando-Prioritäten“ (`Priority Array`) auszuführen. Der Einsatz eines oder mehrerer BACnet-Objekte ist nicht erlaubt.

11.7.2.9 Binärwert (Binary Value)

1. Für das Objekt eines virtuellen oder gemeinsamen, kommunikativen Datenpunkts sind die unter dem Punkt „Binäre Ausgabe“ beschriebenen Properties `Inactive_Text` und `Active_Text`, `Minimum_On_Time` und `Minimum_Off_Time`, `Change_Of_State_Time`, `Change_Of_State_Count`, `Elapsed_Active_Time` und `Time_Of_Active_Time_Reset` auszuführen.

11.7.2.10 Betriebskalender Objekt

1. Das Kalenderobjekt (Calendar Object) dient dazu, eine Liste mit Zeitangaben anzulegen. Die Zeitangaben werden im Property „Datumsliste“ (Date_List) als Datum, Zeitspanne oder Kombinationen aus Monat, Woche und Wochentag eingetragen. Eine typische Anwendung des Objektes Betriebskalender ist das Ablegen von Feiertagen, Betriebsferien oder von besonderen Ereignissen, an denen ein besonderer Zeitplan (Schedule) gültig ist. BACnet legt weder die Anzahl der Kalender Objekte fest, noch die Anzahl der Einträge, die ein Betriebskalender mindestens zulassen muss. BACnet legt auch nicht fest, ob die Einträge im Betriebskalender über das Netzwerk verändert werden können. Sind Einträge für das zeitabhängige Schalten nach DIN EN ISO 16484-3 gefordert, sind alle zur Eingabe eines Kalendereintrages erforderlichen Datenarten für das Property Date_List zu unterstützen. Dies sind einzelne Tage, Zeitspannen, spezielle Wochen und Tage innerhalb eines Monats. Jede BACnet-Automatoneinrichtung muss eine Kapazität von wenigstens 30 Einträgen erlauben.
2. Von jeder MBE im Netzwerk und über das Bediengerät der Automationsstation muss lesender und schreibender Zugriff auf die Zeitplanobjekte möglich sein. Sofern im Projekt nicht anders spezifiziert, sind beide Bedienmöglichkeiten gleichberechtigt. Der letzte Eintrag hat somit Gültigkeit.

11.7.2.11 Reglerobjekt

1. Reglerobjekte dienen dazu, Regelfunktionen und deren Parameter darzustellen und zu beeinflussen. Eine Einstellung der Regelparameter über das GA-Netzwerk ist auszuführen. Dadurch müssen die Reglerparameter, die zur Optimierung des Regelverhaltens benötigt werden, schreibbar sein. Dabei handelt es sich um folgende Parameter: Update_Interval, Setpoint (Sollwert), Proportional_Constant (P-Bereich, Xp), Integral_Constant (Nachstellzeit), Derivative_Constant (Vorhaltezeit) und Bias. Zusätzliche Parameter werden von der Norm nicht unterstützt.

11.7.2.12 Mehrstufige Ein- und Ausgabe, mehrstufiger Wert

1. Mehrstufige EIN-/Ausgabe Objekte verfügen über Objekt-Properties State_Text für jeden der möglichen Zustände, die der Aktualwert als Property Present_Value annehmen kann. Zusätzlich verfügen mehrstufige Ausgabeobjekte über das Property Feedback_Value. Alle mehrstufigen Objekttypen haben die Fähigkeit, Wertänderungen zu melden, indem sie die objekteneigene (intrinsic reporting) Methode für COS (Change of State) benutzen. Die Inhalte der Objekt-Properties State_Text sind bei einem Projekt vor dem Engineering abzustimmen.

11.7.2.13 Zeitplanobjekt

1. Zeitschaltfunktionen sind grundsätzlich mit dem Zeitplanobjekt in den Automationsstationen zu realisieren. Das Zeitplanobjekt (Schedule Object) wird eingesetzt, um Zustände oder Werte in Abhängigkeit von Datum und Uhrzeit zu verändern. Dabei wird z. B. auf physikalische Ausgabefunktionen, Betriebsparameter (z. B. Sollwerte) oder virtuelle Objekte wie „Betriebsart Gesamtanlage“ eingewirkt. Das Property „Wochenzeitplan“ (Weekly_Schedule) enthält einen Zeitplan für sieben Wochentage mit mindestens 6 Schaltzeiten und -werten je Tag. Der Zeitbereich, in dem das Zeitplanobjekt aktiv ist, wird im Property „Gültigkeitszeitraum“ (Effektive_Period) festgelegt. Ein Zeitplan kann mehreren Objekten vom gleichen Typ zugeordnet werden, wobei alle diese Objekte zu der vorgegebenen Zeit auf den gleichen Wert gesetzt werden. Ausnahmen vom Zeitschaltplan sind – auch wenn sie nur einmalig auftreten – mit dem Property „Ausnahmezeitplan“ (Exception_Schedule) des Zeitplanobjekts zu erfassen. Die von den Ausnahmen betroffenen Zeiträume werden mit dem Kalenderobjekt festgelegt. Jede AS muss mindestens 10 Zeitplanobjekte mit jeweils mindestens 6 Zeiteinträgen pro Wochentag (Weekly_Schedule) und mindestens 6 Verweise auf Kalenderobjekte pro Property „Ausnahmezeitplan“ (Exception_Schedule) zu Verfügung stellen. Im Property „Auftragsprioritäten“ (Priority_For_Writing) wird die Priorität des Eingriffs des Zeitplanobjekts festgelegt. Diese hat Auswirkungen auf die Position des Eintrags im Property „Kommando-Prioritäten“ (Priority_Array) des vom Eingriff betroffenen Objekts.
2. Von jeder MBE im Netzwerk und über das Bediengerät der Automationsstation muss lesender und schreibender Zugriff auf die Zeitplanobjekte möglich sein. Sofern im Projekt nicht anders spezifiziert, sind beide Bedienmöglichkeiten gleichberechtigt. Der letzte Eintrag hat somit Gültigkeit. Änderungen vor Ort sind als Betriebsmeldung an die MBE zu melden.

11.7.2.14 Erzeugen und Löschen von BACnet Objekten im laufenden Betrieb (Dynamic Object Creation and Deletion)

BACnet bietet die Möglichkeit, neue Objekte dynamisch zu erzeugen, also nach dem eigentlichen Engineering Prozess. Theoretisch können mit diesem Verfahren alle Objekttypen erzeugt werden. Diese Funktionalität dient hauptsächlich dazu, Objekte wie Mittelwert, Betriebskalender, Ereigniskategorie, Gruppeneingabe, Meldungsklasse, Zeitplan und Trend Aufzeichnung im Betrieb des GA-Systems dynamisch zu erzeugen.

11.7.3 Anwendung von BACnet Diensten (Services)

11.7.3.1 Prioritätensteuerung für interoperable Aufträge/Befehle

Eine Stärke des BACnet Protokolls ist die Verwendung des Verfahrens für die Priorisierung von Befehlen (command priority). Damit wird es möglich, die verschiedenen Befehle wie Start- und Stoppbefehle, Sollwertverstellung etc. zu priorisieren um die Reihenfolge der Befehlsausführung vorhersehbar zu gestalten. Den verschiedenen Prozessen/GA-Funktionen oder Datenpunkten wird eine Prioritätenebene (command priority level) zugeordnet.

In BACnet ist folgendes Prioritätenschema bereits festgelegt :

Prioritäten-ebene	Anwendung	Beispiel
1	Manual-Life Safety (Sicherheit – Hand)	Not-Aus
2	Automatic-Life Safety (Sicherheit - Automatik)	Brand
3	Frei Verfügbar	
4	Frei Verfügbar	
5	Critical Equipment Control (Kritische Anwendung)	Frost, Übertemperatur
6	Minimum On/Off (Ein/Aus)	Nachlaufzeit
7	Frei Verfügbar	
8	Manual Operator (Hand)	BACnet-Client (MBE)
9	Frei Verfügbar	
10	Frei Verfügbar	
11	Loop	Regler
12	Anwenderprogramm	Anwenderprogramm
13	Zeitprogramm global	Ferienkalender
14	Zeitprogramm lokal	Anlagen-Zeitprogramm
15	Belegt aus Historie	Zeitprogramm JC
16	Automatik DDC-Betrieb	Automatik DDC-Betrieb

Tabelle : Standard BACnet Befehlsprioritäten

Hinweis

- Die Prioritäten 3, 4, 7 und 9 - 16 stehen für projektspezifische Zuweisungen zur Verfügung, sie sind mit dem AG festzulegen. Im Rahmen der weiteren Planung wird festgelegt
 - welche Prozesse/Funktionen in das Prioritätenschema aufgenommen werden sollen und
 - welche relative Bedeutung ein Datenpunkt/Prozess bekommen soll, d.h. welcher Prioritätenebene er zugewiesen werden soll, damit er nur von einer definierten Befehlspriorität beeinflusst werden kann.

Folgende Prozesse/Funktionen sind mit einer Prioritätensteuerung zu versehen, welche für den gesamten BACnet Systemverbund gilt:

2. Schalthandlungen für alle binären und analogen Ausgaben (Funktionen MEN aktiv – AEN aktiv – Automatik aktiv – LVB aktiv)
3. Ereignisabhängiges Schalten
4. Zeitabhängiges Schalten
5. Gleitendes Ein-/Ausschalten
6. Zyklisches Schalten
7. Netzersatzbetrieb
8. Netzwiederkehrprogramm
9. Höchstlastbegrenzung
10. Tarifabhängiges Schalten

11.7.3.2 Ereignis Management in BACnet Systemen

11.7.3.2.1 Zuweisung von Ereignis Prioritäten

1. BACnet bietet die Möglichkeit, jeder Transaktion für die eine automatische Meldung erwünscht ist, eine numerische Priorität zuzuweisen. Solche Transaktionen sind TO-OFFNORMAL, TO-FAULT und TO-NORMAL. Die Bedeutung jeder dieser Transaktionen hängt von dem hinterlegten Algorithmus ab, der dem betreffenden Ereignis-Eingang nachgeschaltet ist. Die gängigen Algorithmen sind normativ präzise in BACnet beschrieben. Dabei handelt es sich um folgende Ereignisse:
 - COB Änderung einer Bitfolge (Change of Bitstream),
 - COS Zustandsänderung (Change of State),
 - COV Wertänderung (Change of Value),
 - Befehl nicht erfolgreich (Command Failure),
 - Gleitender Grenzwert (Sliding (or floating) Limit) und
 - Bereichsüberschreitung (Out of Range).
2. Der Wertebereich für die Prioritäten reicht von 0 bis 255 wobei 0 die höchste und 255 die niedrigste Priorität bedeutet. Typischerweise wird auf Projekten nur eine kleine Anzahl dedizierter Werte wie z. B. "255, 128, 0" verwendet, deren Wichtigkeit dann "hoch, mittel und niedrig" bedeutet.
3. Alarm-Ereignisse werden in BACnet entweder durch Objekte erzeugt, die objekt-eigenes Melden (Intrinsic Reporting) unterstützen oder durch Ereigniskategorieobjekte (Event Enrollment Objects).
4. Folgende Objekttypen unterstützen das objekt-eigene Melden (Intrinsic Reporting):
5. Analoges Ein- und Ausgang und Wert
6. Binärer Ein- und Ausgang und Wert
7. mehrstufiger Ein- und Ausgang sowie das Reglerobjekt
8. Nur der Aktualwert (Present_Value) oder die Status_Flags können in das objekt-eigene Melden (Intrinsic Alarming) einbezogen werden.
9. Für Ereigniskategorieobjekte gilt, dass die Standard-Algorithmen auf jedes Objekt-Property angewendet werden können.
10. Die Verteilung von Ereignis/Alarmnachrichten wird über die so genannten Mitteilungsklassen (Notification Classes) geregelt. Diese werden im nachfolgenden Abschnitt beschrieben. Ein Parameter der Alarmmeldung (alarm notification) ist die numerische Priorität. Die Priorität ist ein Objekt-Property der Ereigniskategorie- (Event Enrollment) Mitteilungsklassen- (Notification Class) Objekte. BACnet legt nicht fest, wofür die Priorität eingesetzt werden soll.
11. Die Alarmprioritäten sind den tatsächlich vorkommenden Alarmen zu zuweisen und Reaktionen darauf festzulegen. Reaktionen können sein:
 - Ausgabe der Meldung auf einen Drucker,
 - Auslösen eines akustischen oder optischen Signals,

- Erstellen eines Berichts mit den gesammelten Alarmen einer bestimmten Priorität usw.
12. Für jeden Alarm ist eine Meldeschauerunterdrückung einzurichten. Die Quittierung eines Alarms ist unabhängig von der Entriegelung von Störungen am Schaltschrank einzurichten. Die Alarme in der AS sind so einzurichten, dass die Quittierung von Alarmen in der AS gespeichert wird und dass die AS im Falle eines Alarmes zusammen mit der Alarmmeldung verschickt wird.
- 11.7.3.2.2 Festlegen von Meldeklassen (Notification Classes)
1. Wie im letzten Abschnitt angedeutet, können mit BACnet Informationen über Ereignisse/Alarme abhängig von ihrer Art, dem Wochentag oder von der Uhrzeit zu verschiedenen Zielen geleitet werden. BACnet erreicht dies durch die Einrichtung von Meldeklassen (Notification Class Objects). Eine Meldeklasse wird durch Zahl (integer) dargestellt. Aufgrund der jeweiligen Meldeklasse einer Ereignismeldung wird diese den Empfängern zugestellt, die für diese Meldeklasse im Meldeklassen-Objekt eingetragen sind. Im einfachsten Falle existiert für ein System nur eine Meldeklasse, die fest eingerichtet ist und besagt, dass alle Meldungen immer, also 24 Stunden pro Tag an einen bestimmten Empfänger geschickt werden.
 2. Für jedes BACnet-Objekt, das Meldungen mittels Intrinsic Reporting oder Algorithmic Change Reporting erzeugen soll, ist ein Meldungsklassenobjekt (Notification Class) mit folgenden Properties einzurichten:
 - Prioritätsstufe (Priority)
 - Quittierungspflicht (Ack_Required)
 - Empfängerliste (Recipient_List) der vom Auftreten der Meldung zu informierenden Stellen
 - Objektbeschreibung (Description) als Klartextanweisung für Bediener
 3. Für jede Meldungsart ist ein eigenes Meldungsklassenobjekt anzulegen. Die Meldung wird den Empfängern zugestellt, die für die jeweilige Meldungsklasse im Property „Empfängerliste“ (Recipient_List) im Meldungsklassenobjekt eingetragen sind.
 4. Alle Meldungsklassenobjekte verfügen über das Property „Empfängerliste“ (Recipient_Liste). Bei BACnet-Servern ist dort einzutragen, welche BACnet-Clients als Empfänger für die jeweiligen Meldungen vorgesehen sind. Die Informationen können je nach Art, Wochentag oder Uhrzeit unterschiedlichen Zielen zugeleitet werden.
 5. Die Empfängerliste wird beim Engineering in der Automationseinrichtung (AS) eingetragen und dort unverlierbar gespeichert. Die Automationseinrichtung muss die Bearbeitung der Empfängerliste mit den Diensten „AddListElement“, „RemoveListElement“ und „WriteProperty“ unterstützen. Die Einträge in die Empfängerliste ist sowohl als Device-ID als auch MAC-ID zu ermöglichen. Der Eintrag als Device-ID ist zu bevorzugen.
 6. Bei der Ausführung sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Meldeklassen für das „Intrinsic Alarming“ zu beachten.

Beschreibung	BACnet Noti. Class	BACnet Severity	BACnet Intrinsic	Quitt to Off normal/ to fault	Quitt to normal
Messpunkt mit Grenzwertüberwachung (unkritisch) Fühler, die in die Regelfunktion der Anlage eingebunden sind (z.B. ZU/AB-Temperatur, Vorlauftemperatur, Raumtemperatur, Luftqualität, Helligkeit, Feuchte, Druck)	1	10	Alarm	Ja	Nein
Messpunkt mit Grenzwertüberwachung (kritisch) Fühler, die in die Regelfunktion der Anlage eingebunden sind (z.B. Kaltwasservorlauf)	2	20	Alarm	Ja	Nein
Analog Ausgang (AO) wenn erforderlich Analoger Ausgang wenn eine Grenzwertüberwachung notwendig ist	3	30	Alarm	Nein	Nein
Zählwert (AI oder Pulse-Counter) Zählwert wenn eigene Grenzwertüberwachung notwendig ist	4	40	Alarm	Nein	Nein
Schaltbefehle (BO oder MSO oder BV oder MSV) Schaltbefehle deren Zustandsänderungen mittels Event aufgezeichnet werden sollen (z.B. Pumpe oder Zulüfter Ein/AUS)	5	50	Event/ Alarm *)	Nein/ Ja*)	Nein
Schaltbefehle (BO oder MSO oder BV oder MSV) Schaltbefehle deren Zustandsänderungen mittels Event aufgezeichnet werden sollen (z.B. Pumpe oder Zulüfter Ein/AUS)	6	60	Event/ Alarm *)	Nein/ Ja*)	Nein
Betriebsmeldungen (BI oder BV ,MSI oder MSV) Betriebsmeldungen deren Zustandsänderungen mittels Event aufgezeichnet werden sollen (z.B. Kompressor Ein/AUS)	7	70	Event	Nein	Nein
Gefahr (Priorität 1) Alle Störungen, die die Sicherheit von Menschen gefährden (z.B. Brandschutzklappen, Feuerwehrscharter, Brandalarm, Digistorienabluft)	8	80	Alarm	Ja	Nein
Alarm (Priorität 2) Alle Störungen, die zum Abschalten einer Anlage führen und deren Sicherheit gefährden (z.B. Frost, Spannungsausfall, DDC - Ausfall, Kommunikationsausfall)	9	90	Alarm	Ja	Nein
Störung (Priorität 3) Alle Störungen, die zum Abschalten einer Anlage führen, aber deren Sicherheit nicht gefährdet (z.B. Motorschutz, Keilriemenüberwachung, Pumpenstörung)	10	100	Alarm	Ja	Nein
Störung (Priorität 4) Alle Störungen, die nicht zum Abschalten einer Anlage führen, aber deren Sicherheit nicht gefährdet (z.B. Behälter übervoll)	11	110	Alarm	Ja	Nein
Wartungsmeldungen Alle Meldungen, die nicht zu einer Abschaltung der Anlage führen (z.B. Filterüberwachung, Keilriemenschlupf)	12	120	Alarm	Ja	Nein

Abb. 11-15: Tabelle „Intrinsic Alarming, *) vor Ausführung Freigabe bei tba erforderlich!

11.7.3.3 Festlegung der Benutzer-Zugriffskontrolle

Die Rückverfolgung von Alarmquittierungen ist ein wichtiger Aspekt des technischen Facility Managements. In BACnet-Systemen können Einrichtungen so konfiguriert werden, dass dort Alarmquittierungen ausschließlich von bestimmten Bedienern möglich sind. Dazu können den einzelnen Benutzern jeweils unterschiedliche Zugriffsberechtigungen entsprechend ihrem Verantwortungsbereich zugewiesen werden. Bei BACnet gibt es einen optionalen Passwortschutz für die Systemverwaltung über das Netzwerk (Remote Device Management) mit den Diensten „DeviceCommunicationControl“ und „ReinitializeDevice“. Der erste Dienst ermöglicht dem Personal an einer BACnet Operator Workstation, die Kommunikation eines BACnet Device abzuschalten, wenn es z. B. durch einen defekten Fühler fortlaufend unsinnige Meldungen erzeugt. Der zweite Dienst kann ein Device im GA-Netzwerk zu einem Kalt- oder Warmstart auffordern. In beiden Fällen kann die Verwendung von Passwörtern vereinbart und in den Einrichtungen hinterlegt sein. Diese Passwörter können bis zu 20 Zeichen lang sein.

11.7.3.4 Verarbeitung von Wertänderungen – COV (Change of Value Processing)

Eine Stärke von BACnet ist die Unterstützung des Übertragungsverfahrens nach Wertänderung COV (Change of Value). Das bedeutet, dass man bestimmte Objekttypen so konfigurieren kann, dass sie eine Information absetzen, wenn sich ihr Aktualwert um einen definierten Schwellenwert geändert hat oder wenn sich ihr Status ändert. Unter Status (status flag), werden Informationen verstanden, welche die Bedeutung eines Zustands anzeigen, wie Alarm, Fehler, Handbetrieb oder nicht betriebsbereit.

COV-fähig sind die Objekte analoge, binäre und mehrstufige Eingabe, Ausgabe und Wert (als virtueller Datenpunkt) sowie das Reglerobjekt. Besonders effizient ist die Übertragung bei Wertänderung (COV notification) zum Beispiel für die Versorgung eines Anlagenbildes mit dynamischen Einblendungen (Echtzeit-Daten) oder zur Vermeidung von unnötiger Netzwerkbelastung. Das COV Verfahren ist grundsätzlich dem zyklischen Abfragen von Datenpunkten/Objekten vorzuziehen.

11.7.3.4.1 Abonnement für die COV-Mitteilungen (Subscribed COV Notifications)

Um am Übertragungsverfahren nach Wertänderung (COV) für ein bestimmtes Objekt teilzunehmen, muss der Einrichtung, die den gewünschten Datenpunkt enthält, ein Abonnement-Auftrag (subscription request) zugestellt werden.

11.7.3.4.2 Gemeinsame, systemweit genutzte Datenpunkte (Unsubscribed COV Notifications)

Mit den Übertragungsverfahren bei Änderung ohne Abonnementauftrag (UnconfirmedCOVNotification) können Informationen über Wert- und Zustandsänderungen verteilt werden, ohne dass dazu ein Abonnementauftrag vorliegen muss. Dieser Mechanismus ist dazu gedacht, gemeinsam genutzte Daten von übergeordneter Bedeutung zu verteilen. Dies sind z. B. die Außentemperatur oder eine Information aus der der Belegungszustand eines Gebäudes hervorgeht.

11.7.3.5 Zeitsynchronisierung

In einem verteilten System der Gebäudeautomation ist eine synchronisierte Uhrzeit erforderlich. BACnet erreicht die Zeitsynchronisierung in dem ein Computer als Hauptuhr (Time Master) festgelegt wird. Falls sich ein System über mehrere Zeitzonen erstreckt, kann die Verwendung der so genannten "Coordinated Universal Time" (UTC) sinnvoller als die Verwendung der lokalen Uhrzeit sein.

Detaillierte Festlegungen

- die das Zusammenspiel verschiedener Prozesse mittels Auftragspriorisierung steuern
- zur Prioritätenvergabe und Weiterleitung von Alarmmeldungen sowie zu den auslösenden Aktionen
- zur Vergabe von Zugriffsberechtigungen

müssen im Rahmen des Projektes in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber getroffen werden.

11.7.3.6 Anzeige von Informationen über BACnet-Objekttypen

Ein Bediener muss in der Lage sein, jederzeit über die angeschlossenen Bediengeräte und Managementebene jedes normative Merkmal von jedem BACnet-Objekt im GA-Gesamtsystem abzurufen und anzuzeigen. Dabei muss eine Anzeige von Objekt-Properties, gruppiert nach Objekttyp, Objektkoordination, Gewerk - grundsätzlich anhand von Suchkriterien gemäß der Bezeichnungssystematik aus dem Adressierungsschlüssel möglich sein.

11.7.4 GA-Netzwerk im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen

11.7.4.1 Netzwerk-Struktur

Die Automationsstationen sind in die vorhandene GA-Netzwerkstruktur im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen einzubinden. Die Netzwerkkomponenten müssen eine Layer 3 – Technologie unterstützen, um eine saubere Trennung/Segmentierung des Netzwerkes zu ermöglichen.

Teil-Netzwerke verschiedener Übertragungsverfahren können über Router miteinander verknüpft werden. Standard Ethernet Router sperren zur Begrenzung des Datenaufkommens sogenannte Broadcast-Telegramme (Nachrichten an alle). Diese sind jedoch wichtiger Bestandteil des BACnet Datentransfers. Um einen systemweiten Datenaustausch von BACnet-Daten in unabhängigen Netzwerken, speziell in vorhandenen IT-Netzen über IP-Router, zu ermöglichen, müssen Broadcast-Meldungen im Netzwerk verteilt werden. Diese Eigenschaft wird nur bei BACnet UDP/IP (Annex J) mit Hilfe von BBMD (BACnet Broadcast Management Device) technisch zufriedenstellend gelöst. Durch den Einsatz eines BBMD werden diese Telegramme verpackt und im anderen Netzsegment wieder in Broadcast-Telegramme aufgelöst. Die Variante BACnet/Ethernet unterstützt dies nicht und "BACnet over IP (Tunneling)" verwendet hierzu spezielle zusätzliche Tunneling-Router. "BACnet over IP (Tunneling)" nach Annex H sowie "BACnet over Ethernet" sind nicht zulässig.

Das BACnet-Protokoll ist auf dem gesamten Gebäudeautomations-Netzwerk einzusetzen. Alle an diesem Netzwerk angeschlossenen Geräte müssen den in ANSI/ASHRAE 135-2008 Annex L beschriebenen Profilen für Standard-BACnet-Geräte entsprechen. Für das BACnet-Protokoll sind auf der Automationsebene folgende Netzwerk-Technologien zu berücksichtigen:

- Physical Layer 1:
- Ethernet ISO 8802-3 / IEEE802.3 entsprechend ANSI/ASHRAE 135-2008 Kapitel 7 und/oder
- Data Link Layer 2:
- BACnet/IP entsprechend ANSI/ASHRAE 135-2008 Annex J und/oder
- Ethernet ISO 8802-2 / IEEE 802.2 entsprechend ANSI/ASHRAE 135-2008 Kapitel 7

Das verwendete Übertragungsmedium muss mindestens die folgenden Spezifikationen in der Automationsebene erfüllen:

- Ethernet / IP 10Base-T oder 10Base-FL 10MBit/s

Die BACnet-Geräte müssen über BACnet UDP/IP mit fester IP-Zuordnung im Netzwerk kommunizieren. Eine Kommunikation über DHCP im Netzwerk muss aber ebenfalls möglich sein.

Alle BACnet-Geräte (z.B. BACnet Building Controllers B-BC, Workstations B-OWS, etc.) im Gebäudeautomations-Netzwerk müssen den Empfang / die Übertragung von Meldungen bis zur maximalen Länge, den die gewählte Netzwerk-Option zulässt oder den Empfang / die Übertragung von segmentierten Meldungen unterstützen.

Bei der Adressierung aller BACnet-Geräte im Gebäudeautomations-Netzwerk ist darauf zu achten, dass keine doppelten Adressen im gleichen Netzwerk vorkommen. Eine vollständige Liste aller MAC- (Medium Access Control) Adressen muss den Dokumentationsunterlagen beigefügt werden. Die Zuweisung von Netzwerk-Nummern, MAC- Adressen und Geräte-Objekt-Identifiern zur Adressierung der BACnet-Geräte muss in Abstimmung mit dem Bauherrn erfolgen. Durch die Adressierung soll

- eine einheitliche und eindeutige Identifizierbarkeit aller Geräte am Gebäudeautomations-Netzwerk
- die Ableitung der physikalischen Ortsbezeichnung aus der Geräteadresse möglich sein.

Es wird ein Netzwerk-Nummerierungs-Schema von der zuständigen EDV-Abteilung erstellt. Die Adressierung aller am Gebäudeautomations-Netzwerk angeschlossenen Geräte ist entsprechend diesem Schema vorzunehmen. Die Adressen sind im Vorfeld rechtzeitig zu beantragen.

Es ist eine einheitliche BACnet-Netzwerknummer zu verwenden, die 1001.

Vorgesehen sind für die BACnet-ID folgende Bereiche:

- Bereich Johnson-Controls BACnet-ID 0 bis 29.999
- Bereich Sauter BACnet-ID 30.000 bis 59.999
- Bereich Sonstiges BACnet-ID 60.000 bis 89.999

11.7.5 Mindestanforderungen

Der Mindeststandard für Objekttypen, Properties und BIBBs ist projektspezifisch definiert und in den Formblätter den sogenannten STL-Bau Beiblatt 070-12 aufgeführt. Die Mindestanforderungen sind damit projektspezifisch definiert für die Automationsstationen (AS) und für die Managementbedieneinrichtungen (MBE).

11.7.6 Mindestanforderungen STLB-Bau Beiblatt 070-12 BACnet AS

Beiblatt 070-12		Beiblatt BACnet										
© 2009 GAEB		Quellen: DIN EN ISO 16484-5:2008-05 einschließlich freigegebene Addenda a, c, d, e und f; AMEV-Empfehlung BACnet 2007 einschließlich 1. Ergänzung 2009										
Projekt: ^a	Projekt-Nr.:	Vergabe-Nr.:	ISP-Nr.:									
Anbieter: ^b		Angebot:	Datum Angebot:									
Hersteller Name: (Vendor Name)		Produkt Name: (Product Name)										
Produkt Typ Nr.: (Product Model Number)		BACnet Prot. Rev.: (BACnet Protocol Revision)	Datum PICS:									
Anw.-Software Vers.: (Applications Software Version)		Firmware Revision: (Firmware Revision)	Datum Zertifikat:									
Geräteprofil: ^c <input type="checkbox"/> MBE <input checked="" type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> ohne Vorgabe <input type="checkbox"/>												
Übertr. Medium: <input checked="" type="checkbox"/> BACnet IP <input type="checkbox"/> BACnet MS/TP <input type="checkbox"/> BACnet LonTalk <input type="checkbox"/>												
Netzwerk: <input checked="" type="checkbox"/> BBMD <input type="checkbox"/> Router <input type="checkbox"/> stat. Einbind. <input type="checkbox"/>												
Zeichensätze: <input checked="" type="checkbox"/> ANSI X3.4 <input type="checkbox"/> ISO 8859-2 <input type="checkbox"/> ohne Vorgabe <input type="checkbox"/>												
BIBBs	DIN EN ISO 16484-5:2008-05	Addendum	Informativ								Projekt-vorgabe (X) ^a	
			DIN EN ISO 16484-5 ^c						AMEV Bas. ^d			
			B-S	B-A	B-ASC	B-AAC	B-BC	B-OVS	AS	MBE		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Data Sharing BIBBs												
1	DS-RP-A	X						X	X	X	X	X
2	DS-RP-B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	DS-RPM-A	X						X	X		X	X
4	DS-RPM-B	X				X	X		X			X
5	DS-RPC-A	X										
6	DS-RPC-B	X										
7	DS-WP-A	X						X	X	X	X	X
8	DS-WP-B	X		X	X	X	X		X			X
9	DS-WPM-A	X						X		X		
10	DS-WPM-B	X				X	X		X			X
11	DS-COV-A	X							X	X		X
12	DS-COV-B	X							X			X
13	DS-COVP-A	X								X		
14	DS-COVP-B	X										
15	DS-COVU-A	X						X			X	X
16	DS-COVU-B	X						X				X
Alarm and Event Management BIBBs												
17	AE-N-A	X						X		X		
18	AE-N-I-B	X				X	X		X			X
19	AE-N-E-B	X										
20	AE-ACK-A	X						X		X		
21	AE-ACK-B	X				X	X		X			X
22	AE-ASUM-A	X										
23	AE-ASUM-B	X										X
24	AE-ESUM-A	X						X		X		
25	AE-ESUM-B	X					X					X
26	AE-INFO-A	X						X		X		
27	AE-INFO-B	X				X	X		X			X
28	AE-LS-A	X										
29	AE-LS-B	X										



Abb. 11-16: Regelschema

BIBBs	DIN EN ISO 16484-5:2008-05	Addendum	Informativ								Projektvorgabe (X) ^a	
			DIN EN ISO 16484-5 ^c						AMEV Bas. ^d			
			B-SS	B-SA	B-ASC	B-AAC	B-BC	B-OWS	AS	MBE		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Scheduling BIBBs												
30	SCHED-A	X							X		X	
31	SCHED-I-B	X				X				X		X
32	SCHED-E-B	X					X			X		X
Trending BIBBs												
33	T-VMT-A	X						X			X	
34	T-VMT-I-B	X					X			X		X
35	T-VMT-E-B	X										
36	T-ATR-A	X						X			X	
37	T-ATR-B	X					X			X		X
Device and Network Management BIBBs												
38	DM-DDB-A	X					X	X	X	X	X	X
39	DM-DDB-B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
40	DM-DOB-A										X	
41	DM-DOB-B	X	d								X	
42	DM-DCC-A	X						X		X		
43	DM-DCC-B	X			X	X	X		X			X
44	DM-PT-A	X										
45	DM-PT-B	X										
46	DM-TM-A	X										
47	DM-TM-B	X										
48	DM-TS-A	X						X			X	X
49	DM-TS-B	X				X	X		X			X
50	DM-UTC-A	X						X		X		
51	DM-UTC-B	X				X	X		X	X		X
52	DM-RD-A	X						X			X	
53	DM-RD-B	X				X	X		X			X
54	DM-BR-A	X						X		X		
55	DM-BR-B	X					X		X			X
56	DM-R-A	X										
57	DM-R-B	X										
58	DM-LM-A	X										
59	DM-LM-B	X										X
60	DM-OCD-A	X									X	
61	DM-OCD-B	X							X			
62	DM-VT-A	X										
63	DM-VT-B	X										
64	NM-CE-A	X					X	X				
65	NM-CE-B	X										
66	NM-RC-A	X										
67	NM-RC-B	X										

^a Die Angaben im markierten Abschnitt sind vom Auftraggeber einzutragen

^b Die Angaben im markierten Abschnitt sind vom Bieter einzutragen

^c Standard-Geräteprofil (siehe DIN EN ISO 16484-5 und freigegebene Addenda a, c, d, e und f)

^d Basis: Gruppe A gemäß AMEV-Empfehlung BACnet 2007 (einschl. 1. Ergänzung 2009)

Hinweise:

In BACnet-Projekten ergänzt das Beiblatt 070-12 das Beiblatt 070-5 GA-Funktionsliste.

Für jedes BACnet-Gerät mit eigenem Geräteprofil ist jeweils ein Beiblatt 070-12 zu erstellen.

Die Projektvorgaben müssen die BIBBs (Seite 1-2) und die BACnet-Objekte (Seite 3-15) umfassen.



Dynamisches Erzeugen und Löschen von BACnet-Objekten (Dynamically Creatable - DC / Dynamically Deletable - DD)				Informativ			Vorgabe (DC/DD) *
1	2	3 DIN EN ISO 16494-5:2008-05	4 Addendum	5 CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
					6 AS	7 MBE	
Calendar		X			DC/DD	DC/DD	
Event Enrollment		X				DC/DD	
Notification Class		X				DC/DD	
Schedule		X			DC/DD	DC/DD	
Trend Log		X				DC/DD	

BACnet Object Type + Property Identifier		Informativ BACnet-Objektyp + Property		3 DIN EN ISO 16494-5:2008-05	4 Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W) *
1	2	3	4			5 CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
				6 AS	7 MBE				
Device	Device/Gerät								
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	X		R	R	R		R	
Object_Name	Objektname	X		R	R	R		R	
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R		R	
System_Status	Systemstatus	X		R	R	R		R	
Vendor_Name	Gerätehersteller Name	X		R	R	R		R	
Vendor_Identifier	Gerätehersteller Nummer	X		R	R	R		R	
Model_Name	Modellbezeichnung BACnet-Gerät	X		R	R	R		R	
Firmware_Revision	Firmware-Revisions-Stand	X		R	R	R		R	
Application_Software_Version	Anwendungsprogramm Version	X		R	R	R		R	
Location	Einbauort	X		O	R	R		W	
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R		W	
Protocol_Version	Protokoll-Version	X		R	R	R		R	
Protocol_Revision	Protokoll-Revision	X		R	R	R		R	
Protocol_Services_Supported	Unterstützte BACnet-Dienste	X		R	R	R		R	
Protocol_Object_Types_Supported	Unterstützte BACnet-Objekttypen	X		R	R	R		R	
Object_List	Objekt-Liste	X		R	R	R		R	
Structured_Object_List	Strukturierte Objekt-Liste		d	O					
Max_APDU_Length_Accepted	Max. verarbeitbare APDU-Länge	X		R	R	R		R	
Segmentation_Supported	Segmentierungsunterstützung	X		R	R	R		R	
Max_Segments_Accepted	Max. Zahl angenommener Segmente	X		O ¹	R	R		R	
VT_Classes_Supported	Unterstützte VT-Klassen	X		O ²					
Active_VT_Sessions	Aktive VT-Sitzungen	X		O ²					
Local_Time	Lokale Zeit	X		O ¹⁴	R	R		R	
Local_Date	Lokales Datum	X		O ¹⁴	R	R		R	
UTC_Offset	Zeitverschiebung gegen UTC	X		O ¹	R	R		R	
Daylight_Savings_Status	Sommerzeit-Status	X		O ¹	R	R		R	
APDU_Segment_Timeout	APDU-Segment-Zeitüberschreitung	X		O ¹	R	R		R	
APDU_Timeout	APDU-Zeitüberschreitung	X		R				R	
Number_Of_APDU_Retries	Anzahl der APDU-Übertragungsversuche	X		R				R	
List_Of_Session_Keys	Liste der Sitzungskennzeichen	X		O					
Time_Synchronization_Recipients	Empfänger der Zeitsynchronisation	X		O ⁵					
Max_Master	Max. Anzahl von Master-Knoten	X		O ⁵					
Max_Info_Frames	Max. Anzahl von Datenpaketen	X		O ⁵					
Device_Address_Binding	Geräteadressen-Verknüpfung	X		R	R	R		R	
Database_Revision	Datenbank-Revisionsnummer	X		R	R	R		R	
Configuration_Files	Konfigurationsdateien	X		O ⁷	R	W		R	
Last_Restore_Time	Letzter Rückspeicher-Zeitpunkt	X		O ⁷	R ^k	R ^k		R	
Backup_Failure_Timeout	Backup-Fehler-Zeitüberschreitung	X		O ⁸	R	R		W	
Active_COV_Subscriptions	Aktive COV-Abonnements	X		O ⁹	R ^k	R ^k		R	
Slave_Proxy_Enable	Slave-Proxy-Fähigkeit	X		O ¹⁰					
Manual_Slave_Address_Binding	Manuelle MS/TP-Slave-Adressverknüpfung	X		O ¹⁰					
Auto_Slave_Discovery	Autom. Slave-Erkennung am MS/TP-Port	X		O ¹¹					
Slave_Address_Binding	MS/TP-Slave-Adressverknüpfung	X		O ¹²					
Profile_Name	Profil-Name	X		O					



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objektyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RAW) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Analog Input		Analogeingabe					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objektyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R ¹	R ⁹	R ⁹	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device_Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	W	W	W
Update_Interval	Aktualisierungszeit	X		O			
Units	Physikalische Einheit	X		R	R	R	W
Min_Pres_Value	Untere Bereichsgrenze	X		O			W
Max_Pres_Value	Obere Bereichsgrenze	X		O			W
Resolution	Auflösung	X		O	R	R	
COV_Increment	COV-Änderungsschwellenwert	X		O ²	W	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ²	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ²	R	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	X		O ²	W	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	X		O ²	W	W	W
Deadband	Totzone	X		O ²	W	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	X		O ²	W	W	W
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ²	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ²	R	R	
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ²	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ²	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Analog Output		Analogausgabe					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objektyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		W	W	W	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device_Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	W
Units	Physikalische Einheit	X		R	R	R	W
Min_Pres_Value	Untere Bereichsgrenze	X		O			W
Max_Pres_Value	Obere Bereichsgrenze	X		O			W
Resolution	Auflösung	X		O	R	R	
Priority_Array	Kommando-Prioritäten	X		R	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	X		R	R	R	W
COV_Increment	COV-Änderungsschwellenwert	X		O ²	W	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ²	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ²	R	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	X		O ²	W	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	X		O ²	W	W	W
Deadband	Totzone	X		O ²	W	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	X		O ²	W	W	W
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ²	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ²	R	R	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ²	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ²	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objektyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RAW) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Analog Value		Analogwert					
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present Value	Aktueller Wert	X		R ¹	W ^{9A}	W ^{9H}	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Status Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O	R	R	R
Out Of Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	R
Units	Physikalische Einheit	X		R	R	R	W
Priority Array	Kommando-Prioritäten	X		O ¹	R	R	R
Relinquish Default	Vorgabewert	X		O ¹	R ^h	R ^h	W
COV Increment	COV-Änderungsschwellenwert	X		O ²	W	W	W
Time Delay	Meldungsverzögerung	X		O ²	W	W	W
Notification Class	Meldungsklasse	X		O ²	R	W	W
High Limit	Oberer Grenzwert	X		O ²	W	W	W
Low Limit	Unterer Grenzwert	X		O ²	W	W	W
Deadband	Totzone	X		O ²	W	W	W
Limit Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	X		O ²	W	W	W
Event Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ²	W	W	W
Acked Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ²	R	R	R
Notify Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ²	R	R	W
Event Time Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ²	R	R	R
Profile Name	Profil-Name	X		O			
Binary Input		Binäreingabe					
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present Value	Aktueller Wert	X		R ¹	R ⁹	R ⁹	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out Of Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	W	W	W
Polarity	Polarität	X		R	R	R	R
Inactive Text	Inaktiv-Zustandstext	X		O ²	R	R	R
Active Text	Aktiv-Zustandstext	X		O ²	R	R	R
Change Of State Time	Zustandswchselzeitpunkt	X		O ²			R
Change Of State Count	Zustandswchselzähler	X		O ²			W
Time Of State Count Reset	Zustandswchselzähler Rücksetzzeitpunkt	X		O ²			R
Elapsed Active Time	Betriebsstundenzähler	X		O ²	R ¹	R ¹	R
Time Of Active Time Reset	Betriebsstundenzähler-Rücksetzzeitpunkt	X		O ²	R	R	R
Time Delay	Meldungsverzögerung	X		O ²	W	W	R
Notification Class	Meldungsklasse	X		O ²	R	W	R
Alarm Value	Alarmpwert	X		O ²	R	R	R
Event Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ²	W	W	R
Acked Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ²	R	R	R
Notify Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ²	R	R	R
Event Time Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ²	R	R	R
Profile Name	Profil-Name	X		O	R	R	



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objektyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RAW) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
					AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Binary Output		Binärausgabe					
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present Value	Aktueller Wert	X		W	W	W	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out Of Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	W
Polarity	Polarität	X		R	R	R	R
Inactive Text	Inaktiv-Zustandstext	X		O ¹	R	R	R
Active Text	Aktiv-Zustandstext	X		O ¹	R	R	R
Change Of State Time	Zustandswechselzeitpunkt	X		O ²			R
Change Of State Count	Zustandswechszähler	X		O ²			W
Time Of State Count Reset	Zustandswechszähler Rücksetzzeitpunkt	X		O ²			R
Elapsed Active Time	Betriebsstundenzähler	X		O ¹	R ¹	R ¹	W
Time Of Active Time Reset	Betriebsstundenzähler-Rücksetzzeitpunkt	X		O ¹	R	R	R
Minimum Off Time	Minimale Aus-Zeit	X		O			W
Minimum On Time	Minimale Ein-Zeit	X		O			W
Priority Array	Kommando-Prioritäten	X		R	R	R	R
Relinquish Default	Vorgabewert	X		R	R	R	W
Time Delay	Meldungsverzögerung	X		O ³	W	W	W
Notification Class	Meldungsklasse	X		O ⁴	R	W	W
Feedback Value	Rückmeldungswert	X		O ¹	R ¹	R ¹	R
Event Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ⁴	W	W	W
Acked Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ¹	R	R	W
Event Time Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile Name	Profil-Name	X		O			
Binary Value		Binärwert					
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present Value	Aktueller Wert	X		R ¹	W ^{g,h}	W ^{g,h}	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Status Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O			R
Out Of Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	R
Inactive Text	Inaktiv-Zustandstext	X		O ²	R	R	R
Active Text	Aktiv-Zustandstext	X		O ²	R	R	R
Change Of State Time	Zustandswechselzeitpunkt	X		O ³			R
Change Of State Count	Zustandswechszähler	X		O ³			W
Time Of State Count Reset	Zustandswechszähler Rücksetzzeitpunkt	X		O ³			R
Elapsed Active Time	Betriebsstundenzähler	X		O ¹	R ¹	R ¹	W
Time Of Active Time Reset	Betriebsstundenzähler-Rücksetzzeitpunkt	X		O ¹	R	R	R
Minimum Off Time	Minimale Aus-Zeit	X		O			W
Minimum On Time	Minimale Ein-Zeit	X		O			W
Priority Array	Kommando-Prioritäten	X		O ³	R	R	R
Relinquish Default	Vorgabewert	X		O ³	W ^h	W ^h	W
Time Delay	Meldungsverzögerung	X		O ³	W	W	W
Notification Class	Meldungsklasse	X		O ³	R	W	W
Alarm Value	Alarmpwert	X		O ³	R	R	W
Event Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ³	W	W	W
Acked Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ³	R	R	R
Notify Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ³	R	R	W
Event Time Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ³	R	R	R
Profile Name	Profil-Name	X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objektyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RAW) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Multi-state Input		Mehrstufige Eingabe					
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present Value	Aktueller Wert	X		R ¹	R ⁹	R ⁹	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O ²		R	R
Out Of Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	W	W	W
Number Of States	Anzahl der Zustände	X		R	R	R	R
State Text	Zustandstext	X		O	R	R	R
Time Delay	Meldungsverzögerung	X		O ³	W	W	W
Notification Class	Meldungsklasse	X		O ³	R	W	W
Alarm Values	Alarmwerte	X		O ³	R	R	R
Fault Values	Fehlerwerte	X		O ³	R	R	R
Event Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ³	W	W	W
Acked Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ³	R	R	R
Notify Type	Alarmkennzeichnung	X		O ³	R	R	W
Event Time Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ³	R	R	R
Profile Name	Profil-Name	X		O			
Multi-state Output		Mehrstufiger Wert					
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present Value	Aktueller Wert	X		W	W	W	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out Of Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	R
Number Of States	Anzahl der Zustände	X		R	R	R	R
State Text	Zustandstext	X		O	R	R	R
Priority Array	Kommando-Prioritäten	X		R	R	R	R
Relinquish Default	Vorgabewert	X		R	R	R	W
Time Delay	Meldungsverzögerung	X		O ¹	W	W	W
Notification Class	Meldungsklasse	X		O ¹	R	W	W
Feedback Value	Rückmeldungswert	X		O ¹	R ¹	R ¹	R
Event Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ¹	W	W	W
Acked Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify Type	Alarmkennzeichnung	X		O ¹	R	R	W
Event Time Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile Name	Profil-Name	X		O			



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objektyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W) *
				CONF- CODE †	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Multi-state Value		Mehrstufiger Wert					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R ¹	W ^{9,h}	W ^{9,h}	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O ²			R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	R
Number_Of_States	Anzahl der Zustände	X		R	R	R	R
State_Text	Zustandstext	X		O	R	R	R
Priority_Array	Kommando-Prioritäten	X		O ³	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	X		O ³	R ^h	R ^h	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ⁴	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ⁴	R	W	W
Alarm_Values	Alarmwerte	X		O ⁴	R	R	R
Fault_Values	Fehlerwerte	X		O ⁴	R	R	R
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ⁴	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ⁴	R	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	X		O ⁴	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ⁴	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Access Door							
Object_Identifier			f	R			
Object_Name			f	R			
Object_Type			f	R			
Present_Value			f	W			
Description			f	O			
Status_Flags			f	R			
Event_State			f	R			
Reliability			f	R			
Out_Of_Service			f	R			
Priority_Array			f	R			
Relinquish_Default			f	R			
Door_Status			f	O ^{1,2}			
Lock_Status			f	O ¹			
Secured_Status			f	O			
Door_Members			f	O			
Door_Pulse_Time			f	R			
Door_Extended_Pulse_Time			f	R			
Door_Unlock_Delay_Time			f	O			
Door_Open_Too_Long_Time			f	R			
Door_Alarm_State			f	O ^{1,3}			
Masked_Alarm_Values			f	O			
Maintenance_Required			f	O			
Time_Delay			f	O ³			
Notification_Class			f	O ³			
Alarm_Values			f	O ³			
Fault_Values			f	O ³			
Event_Enable			f	O ³			
Acked_Transitions			f	O ³			
Notify_Type			f	O ³			
Event_Time_Stamps			f	O ³			
Profile_Name			f	O			



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ		DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RAW) *
	BACnet-Objektyp + Property	CONF.- CODE *			AMEV Bas. †			
1			2	3	4	5	6	7
Accumulator								
Object_Identifier			c		R			
Object_Name			c		R			
Object_Type			c		R			
Present_Value			c		R ¹			
Description			c		O			
Device_Type			c		O			
Status_Flags			c		R			
Event_State			c		R			
Reliability			c		O			
Out_Of_Service			c		R			
Scale			c		R			
Units			c		R			
Prescale			c		O			
Max_Pres_Value			c		R			
Value_Change_Time			c		O ²			
Value_Before_Change			c		O ^{2,3}			
Value_Set			c		O ^{2,3}			
Logging_Record			c		O			
Logging_Object			c		O			
Pulse_Rate			c		O ^{1,4}			
High_Limit			c		O ¹			
Low_Limit			c		O ¹			
Limit_Monitoring_Interval			c		O ¹			
Notification_Class			c		O ¹			
Time_Delay			c		O ¹			
Limit_Enable			c		O ¹			
Event_Enable			c		O ¹			
Acked_Transitions			c		O ¹			
Notify_Type			c		O ¹			
Event_Time_Stamps			c		O ¹			
Profile_Name			c		O			
Averaging								
Object_Identifier		X			R			
Object_Name		X			R			
Object_Type		X			R			
Minimum_Value		X			R			
Minimum_Value_Timestamp		X			O			
Average_Value		X			R			
Variance_Value		X			O			
Maximum_Value		X			R			
Maximum_Value_Timestamp		X			O			
Description		X			O			
Attempted_Samples		X			W ¹			
Valid_Samples		X			R			
Object_Property_Reference		X			R ¹			
Window_Interval		X			W ¹			
Window_Samples		X			W ¹			
Profile_Name		X			O			
Calendar								
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X			R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X			R	R ¹	R ¹	R
Object_Type	Objekttyp	X			R	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	X			O	R ¹	R ¹	W
Present_Value	Aktueller Wert	X			R	R ¹	R ¹	R
Date_List	Datumsliste	X			R	W	W	W
Profile_Name	Profil-Name	X			O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W)
				CONF- CODE*	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Command							
Object Identifier		X		R			
Object Name		X		R			
Object Type		X		R			
Description		X		O			
Present Value		X		W			
In Process		X		R			
All_Writes_Successful		X		R			
Action		X		R			
Action_Text		X		O			
Profile Name		X		O			
Event Enrollment Ereigniskategorie							
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R		R	R
Object Name	Objektname	X		R		R ¹	R
Object Type	Objekttyp	X		R		R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O		R ¹	W
Event Type	Ereignistyp	X		R		R ¹	R
Notify Type	Alarmkennzeichnung	X		R		R ¹	W
Event Parameters	Ereignisparameter	X		R		R ¹	R
Object Property Reference	Property-Adresse	X		R		R ¹	R
Event State	Ereignis-Zustand	X		R		R	R
Event Enable	Freigabe der Ereignismeldungen	X		R		R ¹	W
Acked Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		R		R ¹	R
Notification Class	Meldungsklasse	X		R		R ¹	W
Event Time Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		R		R	R
Profile Name	Profil-Name	X		O			
File Datei							
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R		R	
Object Name	Objektname	X		R		R	
Object Type	Objekttyp	X		R		R	
Description	Objektbeschreibung	X		O		R	
File Type	Dateityp	X		R		R	
File Size	Dateigröße	X		R ¹		R	
Modification Date	Änderungsdatum	X		R		R	
Archive	Datei ist archiviert	X		W		W	
Read Only	Schreibgeschützt	X		R		R	
File Access Method	Dateizugriffsmethode	X		R		R	
Record Count	Anzahl Datenblöcke	X		O ²			
Profile Name	Profil-Name	X		O			
Group							
Object Identifier		X		R			
Object Name		X		R			
Object Type		X		R			
Description		X		O			
Present Value		X		R			
Profile Name		X		O			



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RAW) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Life Safety Point							
Object_Identifier		X		R			
Object_Name		X		R			
Object_Type		X		R			
Present_Value			a	R			
Tracking_Value			a	R ¹			
Description		X		O			
Device_Type		X		O			
Status_Flags		X		R			
Event_State		X		R			
Reliability		X		R ¹			
Out_Of_Service		X		R			
Mode		X		W			
Accepted_Modes			c	R			
Time_Delay		X		O ²			
Notification_Class		X		O ²			
Life_Safety_Alarm_Values		X		O ²			
Alarm_Values		X		O ²			
Fault_Values		X		O ²			
Event_Enable		X		O ²			
Acked_Transitions		X		O ²			
Notify_Type		X		O ²			
Event_Time_Stamps		X		O ²			
Silenced		X		R			
Operation_Expected		X		R			
Maintenance_Required		X		O			
Setting		X		O			
Direct_Reading		X		O ³			
Units		X		O ³			
Member_Of		X		O			
Profile_Name		X		O			
Life Safety Zone							
Object_Identifier		X		R			
Object_Name		X		R			
Object_Type		X		R			
Present_Value			a	R			
Tracking_Value			a	R ¹			
Description		X		O			
Device_Type		X		O			
Status_Flags		X		R			
Event_State		X		R			
Reliability		X		R ¹			
Out_Of_Service		X		R			
Mode		X		W			
Accepted_Modes			c	R			
Time_Delay		X		O ²			
Notification_Class		X		O ²			
Life_Safety_Alarm_Values		X		O ²			
Alarm_Values		X		O ²			
Fault_Values		X		O ²			
Event_Enable		X		O ²			
Acked_Transitions		X		O ²			
Notify_Type		X		O ²			
Event_Time_Stamps		X		O ²			
Silenced		X		R			
Operation_Expected		X		R			
Maintenance_Required		X		O			
Zone_Members		X		R			
Member_Of		X		O			
Profile_Name		X		O			



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objektyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RAW) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Load Control							
Object_Identifier			e	R			
Object_Name			e	R			
Object_Type			e	R			
Description			e	O			
Present_Value			e	R			
State_Description			e	O			
Status_Flags			e	R			
Event_State			e	R			
Reliability			e	O			
Requested_Shed_Level			e	W			
Start_Time			e	W			
Shed_Duration			e	W			
Duty_Window			e	W			
Enable			e	W			
Full_Duty_Baseline			e	O			
Expected_Shed_Level			e	R			
Actual_Shed_Level			e	R			
Shed_Levels			e	W ¹			
Shed_Levels_Descriptions			e	R			
Notification_Class			e	O ²			
Time_Delay			e	O ²			
Event_Enable			e	O ²			
Acked_Transitions			e	O ²			
Notify_Type			e	O ²			
Event_Time_Stamps			e	O ²			
Profile_Name			e	O ²			
Loop				Regler			
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R		R	R
Object_Name	Objektname	X		R		R	R
Object_Type	Objektyp	X		R		R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R		R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R		R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R		R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R		W	R
Update_Interval	Aktualisierungszeit	X		O			R
Output_Units	Phys. Einheit der Stellgröße	X		R		R	R
Manipulated_Variable_Reference	Adresse der Stellgröße	X		R		R	R
Controlled_Variable_Reference	Adresse der Regelgröße	X		R		R	R
Controlled_Variable_Value	Wert der Regelgröße	X		R		R	R
Controlled_Variable_Units	Phys. Einheit der Regelgröße	X		R		R	R
Setpoint_Reference	Adresse des Sollwerts	X		R		R	R
Setpoint	Wert des Sollwerts	X		R		R	R
Action	Wirkungsrichtung Regler	X		R		R	R
Proportional_Constant	Proportional-Beiwert	X		O ¹		W	R
Proportional_Constant_Units	Phys. Einheit des Proportional-Beiwerts	X		O ¹		R	R
Integral_Constant	Integral-Beiwert	X		O ²		W	R
Integral_Constant_Units	Phys. Einheit des Integral-Beiwerts	X		O ²		R	R
Derivative_Constant	Differential-Beiwert	X		O ³		W	R
Derivative_Constant_Units	Phys. Einheit des Differential-Beiwerts	X		O ³		R	R
Bias	Ausgabe-Voreinstellung	X		O		W	R
Maximum_Output	Obergrenze Stellgröße	X		O		W	R
Minimum_Output	Untergrenze Stellgröße	X		O		W	R
Priority_For_Writing	Kommandopriorität	X		R		R	
COV_Increment	COV-Änderungsschwellenwert	X		O ¹		W	R
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ²		W	R
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ³		W	R
Error_Limit	Maximale Regelabweichung	X		O ²		W	R
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldungen	X		O ²		W	R
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ²		R	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ²		R	R
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ²		R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Notification Class		Meldungsklasse					
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object Name	Objektname	X		R	R ¹	R ¹	R
Object Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R ¹		W
Notification Class	Meldungsklasse	X		R	R	W	R
Priority	Priorität	X		R	R ¹	R ¹	W
Ack_Required	Bestätigung notwendig	X		R	R ¹	R ¹	W
Recipient_List	Empfängerliste	X		R	R ¹	R ¹	W
Profile Name	Profil-Name	X		O			
Program							
Object Identifier		X		R			
Object Name		X		R			
Object Type		X		R			
Program State		X		R			
Program Change		X		W			
Reason_For_Halt		X		O ¹			
Description_Of_Halt		X		O ¹			
Program_Location		X		O			
Description		X		O			
Instance_Of		X		O			
Status_Flags		X		R			
Reliability		X		O			
Out_Of_Service		X		R			
Profile Name		X		O			
Pulse Converter							
Object Identifier			c	R			
Object Name			c	R			
Object Type			c	R			
Description			c	O			
Present_Value			c	R ¹			
Input_Reference			c	O			
Status_Flags			c	R			
Event_State			c	R			
Reliability			c	O			
Out_Of_Service			c	R			
Units			c	R			
Scale_Factor			c	R			
Adjust_Value			c	W			
Count			c	R			
Update_Time			c	R			
Count_Change_Time			c	R ²			
Count_Before_Change			c	R ²			
COV_Increment			c	O ¹			
COV_Period			c	O ¹			
Notification Class			c	O ¹			
Time_Delay			c	O ¹			
High_Limit			c	O ¹			
Low_Limit			c	O ¹			
Deadband			c	O ¹			
Limit_Enable			c	O ¹			
Event_Enable			c	O ¹			
Acked_Transitions			c	O ¹			
Notify_Type			c	O ¹			
Event_Time_Stamps			c	O ¹			
Profile Name			c	O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16484-5:2006-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W)*
				CONF- CODE*	AMEV Bas. †		
					AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Schedule		Zeitplan					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R ¹	R ¹	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R	R ^{9.1}	R ^{9.1}	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R ¹	R ¹	W
Effective_Period	Zeitbereich der Gültigkeit	X		R	W	W	W
Weekly_Schedule	Wochenzeitplan	X		O ¹	W	W	W
Exception_Schedule	Ausnahmezeitplan	X		O ¹	W	W	W
Schedule_Default	Vorgabewert für Zeitplan	X		R	R ¹	R ¹	W
List_Of_Object_Property_References	Referenzliste der zu beschreibenden Properties	X		R	R ¹	R ¹	W
Priority_For_Writing	Kommandopriorität	X		R	R ¹	R ¹	W
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		R	R	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	W	W	W
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Structured View							
Object_Identifier			d	R			
Object_Name			d	R			
Object_Type			d	R			
Description			d	O			
Node_Type			d	R			
Node_Subtype			d	O			
Subordinate_List			d	R			
Subordinate_Annotations			d	O			
Profile_Name			d	O			
Trend Log		Trendaufzeichnung					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R		R	R
Object_Name	Objektname	X		R		R ¹	R
Object_Type	Objekttyp	X		R		R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O		R ¹	W
Log_Enable	Aufzeichnung aktiv			W		W	W
Start_Time	Startzeit Aufzeichnung	X		O ^{1,2}		W	W
Stop_Time	Stopzeit Aufzeichnung	X		O ^{1,2}		W	W
Log_DeviceObjectProperty	Adresse d. aufzuzeichn. Properties	X		O ¹		R ¹	R
Log_Interval	Aufzeichnungs-Intervall	X		O ^{1,2}		W	W
COV_Resubscription_Interval	Erneuerungsintervall für COV-Abonnement	X		O		W	R
Client_COV_Increment	Änderungsschwellenwert für COV-Aufzeichnung	X		O		W	
Stop_When_Full	Stop wenn Speicher voll	X		R		W	W
Buffer_Size	Speichergröße	X		R		R	
Log_Buffer	Aufzeichnungsspeicher	X		R		R	R
Record_Count	Anzahl Datenblöcke	X		W		W ¹	W
Total_Record_Count	Summe erfasster Datensätze	X		R		R	R
Notification_Threshold	Schwellenwert für Meldungen	X		O ¹		W	W
Records_Since_Notification	Anzahl Datensätze seit Meldung	X		O ¹		R	R
Last_Notify_Record	Letzter Datensatz nach Ereignismeldung	X		O ¹		R	
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R		R ¹	R
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹		R ¹	W
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldungen	X		O ¹		W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹		R ¹	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ¹		R ¹	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹		R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			



BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ		DIN EN ISO 16484-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W) *
	BACnet-Objektyp + Property				CONF- CODE *	AMEV Bas. †	AS	
1	2		3	4	5	6	7	8

Erläuterungen:

- ^a Die Angaben im markierten Abschnitt sind vom Auftraggeber einzutragen.
- ^e Conformance Code mit Indizes 1 bis n: siehe DIN EN ISO 16484-5 bzw. Addenda
- ^f Basis: Gruppe A gemäß AMEV-Empfehlung BACnet 2007 (einschl. 1. Ergänzung 2009)
- ^g Present_Value beschreibbar, wenn Out_of_Service = TRUE (siehe Norm)
- ^h Für jede Instanz des Objekts ist in der Planung festzulegen, ob Present_Value lesbar (R) oder les- und schreibbar (W) ist (siehe Norm)
- ⁱ Wird Feedback_Value aus dem Wert eines physikalischen Einganges erzeugt, darf Feedback_Value nur gelesen werden. Besteht keine Verbindung zu einem phys. Eingang, muss Feedback_Value beschreibbar sein, wenn es im Intrinsic reporting ausgewertet wird.
- ^j Beschreibbar bei der Erzeugung einer neuen Objektinstanz mit CreateObject Service
- ^k Änderbar mit SubscribeCOV und SubscribeCOVProperty
- ^l Beschreibbar mit dem Wert 0 zum Zurücksetzen den Zustandswechselläufers.
- ^m Das Property darf nur durch den "Zeitmaster" beschrieben werden.
- ⁿ Das Property muss nur vorhanden sein, wenn das Gerät als Time Master arbeiten soll.

11.7.6.1 Mindestanforderungen STL-Bau Beiblatt 070-12 BACnet MBE

Beiblatt 070-12

© 2009 GAEB

Beiblatt BACnet

Quellen: DIN EN ISO 16484-5:2008-05 einschließlich freigegebene Addenda a, c, d, e und f; AMEV-Empfehlung BACnet 2007 einschließlich 1. Ergänzung 2009

Projekt: ^a	Projekt-Nr.:	Vergabe-Nr.:	ISP-Nr.:
Anbieter: ^b		Angebot:	Datum Angebot:
Hersteller Name: (Vendor Name)		Produkt Name: (Product Name)	
Produkt Typ Nr.: (Product Model Number)		BACnet Prot. Rev.: (BACnet Protocol Revision)	Datum PICS:
Anw.-Software Vers.: (Applications Software Version)		Firmware Revision: (Firmware Revision)	Datum Zertifikat:
Geräteprofil: ^a <input checked="" type="checkbox"/> MBE <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> ohne Vorgabe <input type="checkbox"/>			
Übertr. Medium: <input checked="" type="checkbox"/> BACnet IP <input type="checkbox"/> BACnet MS/TP <input type="checkbox"/> BACnet LonTalk <input type="checkbox"/>			
Netzwerk: <input checked="" type="checkbox"/> BBMD <input type="checkbox"/> Router <input type="checkbox"/> stat. Einbind. <input type="checkbox"/>			
Zeichensätze: <input checked="" type="checkbox"/> ANSI X3.4 <input type="checkbox"/> ISO 8859-2 <input type="checkbox"/> ohne Vorgabe <input type="checkbox"/>			

1	BIBBs	DIN EN ISO 16484-5:2008-06	Addendum	Informativ								Projektvorgabe (X) ^a
				DIN EN ISO 16484-5 ^c						AMEV Bas. ^d		
				B-SS	B-SA	B-ASC	B-AAC	B-BC	B-OVS	AS	MBE	
Data Sharing BIBBs												
1	DS-RP-A	X						X	X	X	X	X
2	DS-RP-B	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	DS-RPM-A	X						X	X		X	X
4	DS-RPM-B	X				X	X			X		X
5	DS-RPC-A	X										
6	DS-RPC-B	X										
7	DS-WP-A	X					X	X	X	X		X
8	DS-WP-B	X		X	X	X	X			X		X
9	DS-WPM-A	X							X		X	X
10	DS-WPM-B	X				X	X			X		X
11	DS-COV-A	X								X	X	X
12	DS-COV-B	X								X		
13	DS-COVP-A	X									X	
14	DS-COVP-B	X										
15	DS-COVU-A	X					X				X	
16	DS-COVU-B	X					X					
Alarm and Event Management BIBBs												
17	AE-N-A	X							X		X	X
18	AE-N-I-B	X				X	X			X		
19	AE-N-E-B	X										
20	AE-ACK-A	X							X		X	X
21	AE-ACK-B	X				X	X			X		
22	AE-ASUM-A	X										
23	AE-ASUM-B	X										
24	AE-ESUM-A	X						X			X	
25	AE-ESUM-B	X					X					
26	AE-INFO-A	X							X		X	X
27	AE-INFO-B	X				X	X			X		
28	AE-LS-A	X										
29	AE-LS-B	X										



© 2009 GAEB, Stand: 02.03.2009

Beiblatt 070-12 Beiblatt BACnet

BIBBs	DIN EN ISO 16484-5:2008-05	Addendum	Informativ								Projektvorgabe (X) ^a	
			DIN EN ISO 16484-5 ^c						AMEV Bas. ^d			
			B-SS	B-SA	B-ASC	B-AAC	B-BC	B-OWS	AS	IMBE		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Scheduling BIBBs												
30	SCHED-A	X							X		X	X
31	SCHED-I-B	X				X				X		
32	SCHED-E-B	X					X			X		
Trending BIBBs												
33	T-VMT-A	X						X			X	X
34	T-VMT-I-B	X					X			X		
35	T-VMT-E-B	X										
36	T-ATR-A	X						X			X	X
37	T-ATR-B	X					X			X		
Device and Network Management BIBBs												
38	DM-DDB-A	X					X	X	X	X	X	X
39	DM-DDB-B	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
40	DM-DOB-A		d								X	X
41	DM-DOB-B	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
42	DM-DCC-A	X						X			X	X
43	DM-DCC-B	X			X	X	X			X		
44	DM-PT-A	X										
45	DM-PT-B	X										
46	DM-TM-A	X										
47	DM-TM-B	X										
48	DM-TS-A	X						X			X	X
49	DM-TS-B	X				X	X		X			
50	DM-UTC-A	X						X			X	X
51	DM-UTC-B	X				X	X		X			
52	DM-RD-A	X						X			X	X
53	DM-RD-B	X				X	X		X			
54	DM-BR-A	X						X			X	X
55	DM-BR-B	X					X		X			
56	DM-R-A	X										
57	DM-R-B	X										
58	DM-LM-A	X										
59	DM-LM-B	X										
60	DM-OCD-A	X									X	
61	DM-OCD-B	X							X			
62	DM-VT-A	X										
63	DM-VT-B	X										
64	NM-CE-A	X					X	X				
65	NM-CE-B	X										
66	NM-RC-A	X										
67	NM-RC-B	X										

^a Die Angaben im markierten Abschnitt sind vom Auftraggeber einzutragen

^b Die Angaben im markierten Abschnitt sind vom Bieter einzutragen

^c Standard-Geräteprofil (siehe DIN EN ISO 16484-5 und freigegebene Addenda a, c, d, e und f)

^d Basis: Gruppe A gemäß AMEV-Empfehlung BACnet 2007 (einschl. 1. Ergänzung 2009)

Hinweise:

In BACnet-Projekten ergänzt das Beiblatt 070-12 das Beiblatt 070-5 GA-Funktionsliste.

Für jedes BACnet-Gerät mit eigenem Geräteprofil ist jeweils ein Beiblatt 070-12 zu erstellen.

Die Projektvorgaben müssen die BIBBs (Seite 1-2) und die BACnet-Objekte (Seite 3-15) umfassen.

Dynamisches Erzeugen und Löschen von BACnet-Objekten (Dynamically Creatable - DC / Dynamically Deletable - DD)				Informativ			Vorgabe (DC/DD) *
1	2	3 DIN EN ISO 16484-5:2008-05	4 Addendum	5 CONF.- CODE *	AMEV Bas. †		
					6 AS	7 MBE	
Calendar		X			DC:DD	DC:DD	
Event Enrollment		X				DC:DD	
Notification Class		X				DC:DD	
Schedule		X			DC:DD	DC:DD	
Trend Log		X				DC:DD	

BACnet Object Type + Property Identifier		Informativ BACnet-Objekttyp + Property		Informativ			Vorgabe (R/W) *
1	2	3 DIN EN ISO 16484-5:2008-05	4 Addendum	5 CONF.- CODE *	AMEV Bas. †		
					6 AS	7 MBE	
Device	Device/Gerät						
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
System_Status	Systemstatus	X		R	R	R	R
Vendor_Name	Gerätehersteller Name	X		R	R	R	R
Vendor_Identifier	Gerätehersteller Nummer	X		R	R	R	R
Model_Name	Modellbezeichnung BACnet-Gerät	X		R	R	R	R
Firmware_Revision	Firmware-Revisions-Stand	X		R	R	R	R
Application_Software_Version	Anwendungsprogramm Version	X		R	R	R	R
Location	Einbaort	X		O	R	R	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Protocol_Version	Protokoll-Version	X		R	R	R	R
Protocol_Revision	Protokoll-Revison	X		R	R	R	R
Protocol_Services_Supported	Unterstützte BACnet-Dienste	X		R	R	R	R
Protocol_Object_Types_Supported	Unterstützte BACnet-Objekttypen	X		R	R	R	R
Object_List	Objekt-Liste	X		R	R	R	R
Structured_Object_List	Strukturierte Objekt-Liste		d	O			
Max_APDU_Length_Accepted	Max. verarbeitbare APDU-Länge	X		R	R	R	R
Segmentation_Supported	Segmentierungsunterstützung	X		R	R	R	R
Max_Segments_Accepted	Max. Zahl angenommener Segmente	X		O ¹	R	R	
VT_Classes_Supported	Unterstützte VT-Klassen	X		O ²			
Active_VT_Sessions	Aktive VT-Sitzungen	X		O ^{3,4}			
Local_Time	Lokale Zeit	X		O ^{3,4}	R	R	W
Local_Date	Lokales Datum	X		O ^{3,4}	R	R	W
UTC_Offset	Zeitverschiebung gegen UTC	X		O ¹	R	R	W
Daylight_Savings_Status	Sommerzeit-Status	X		O ¹	R	R	R
APDU_Segment_Timeout	APDU-Segment-Zeitüberschreitung	X		O ¹	R	R	R
APDU_Timeout	APDU-Zeitüberschreitung	X		R			R
Number_Of_APDU_Retries	Anzahl der APDU-Übertragungsversuche	X		R			R
List_Of_Session_Keys	Liste der Sitzungskennzeichen	X		O			
Time_Synchronization_Recipients	Empfänger der Zeitsynchronisation	X		O ⁵			
Max_Master	Max. Anzahl von Master-Knoten	X		O ⁶			
Max_Info_Frames	Max. Anzahl von Datenpaketen	X		O ⁶			
Device_Address_Binding	Geräteadressen-Verknüpfung	X		R	R	R	R
Database_Revision	Datenbank-Revisionsnummer	X		R	R	R	R
Configuration_Files	Konfigurationsdateien	X		O ⁷	R	W	
Last_Restore_Time	Letzter Rückspeicher-Zeitpunkt	X		O ⁷	R ^k	R ^k	
Backup_Failure_Timeout	Backup-Fehler-Zeitüberschreitung	X		O ⁷	R	R	
Active_COV_Subscriptions	Aktive COV-Abonnements	X		O ⁷	R ^k	R ^x	
Slave_Proxy_Enable	Slave-Proxy-Fähigkeit	X		O ¹⁰			
Manual_Slave_Address_Binding	Manuelle MS/TP-Slave-Adressverknüpfung	X		O ¹¹			
Auto_Slave_Discovery	Autom. Slave-Erkennung am MS/TP-Port	X		O ¹²			
Slave_Address_Binding	MS/TP-Slave-Adressverknüpfung	X		O			
Profile_Name	Profil-Name	X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RW) *
				CONF - CODE *	AMEV Bas. † AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Analog Input		Analogeingabe					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R ¹	R ⁹	R ⁹	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device_Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	W	W	W
Update_Interval	Aktualisierungszeit	X		O			
Units	Physikalische Einheit	X		R	R	R	W
Min_Pres_Value	Untere Bereichsgrenze	X		O			W
Max_Pres_Value	Obere Bereichsgrenze	X		O			W
Resolution	Auflösung	X		O	R	R	
COV_Increment	COV-Änderungsschwellenwert	X		O ¹	W	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ¹	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹	R	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	X		O ¹	W	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	X		O ¹	W	W	W
Deadband	Totzone	X		O ¹	W	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	X		O ¹	W	W	W
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ¹	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ¹	R	R	R
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Analog Output		Analogausgabe					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		W	W	W	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	R
Device_Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	W
Units	Physikalische Einheit	X		R	R	R	W
Min_Pres_Value	Untere Bereichsgrenze	X		O			W
Max_Pres_Value	Obere Bereichsgrenze	X		O			W
Resolution	Auflösung	X		O	R	R	
Priority_Array	Kommando-Prioritäten	X		R	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	X		R	R	R	W
COV_Increment	COV-Änderungsschwellenwert	X		O ¹	W	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ¹	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹	R	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	X		O ¹	W	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	X		O ¹	W	W	W
Deadband	Totzone	X		O ¹	W	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	X		O ¹	W	W	W
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ¹	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ¹	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RW) *
				CONF - CODE *	AMEV Bas. † AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Analog Value		Analogwert					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R ¹	W ^{9A}	W ^{9B}	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O	R	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	W
Units	Physikalische Einheit	X		R	R	R	W
Priority_Array	Kommando-Prioritäten	X		O ¹	R	R	
Relinquish_Default	Vorgabewert	X		O ¹	R ^h	R ^h	
COV_Increment	COV-Änderungsschwellenwert	X		O ²	W	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ²	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ²	R	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	X		O ²	W	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	X		O ²	W	W	W
Deadband	Totzone	X		O ²	W	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	X		O ²	W	W	W
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ²	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ²	R	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	X		O ²	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ²	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Binary Input		Binäreingabe					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R ¹	R ⁹	R ⁹	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device_Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	W	W	W
Polarity	Polarität	X		R	R	R	R
Inactive_Text	Inaktiv-Zustandstext	X		O ²	R	R	W
Active_Text	Aktiv-Zustandstext	X		O ²	R	R	W
Change_Of_State_Time	Zustandswechselzeitpunkt	X		O ²			R
Change_Of_State_Count	Zustandswechsellähler	X		O ²			W
Time_Of_State_Count_Reset	Zustandswechsellähler-Rücksetzzeitpunkt	X		O ²			R
Elapsed_Active_Time	Betriebsstundenzähler	X		O ²	R ¹	R ¹	W
Time_Of_Active_Time_Reset	Betriebsstundenzähler-Rücksetzzeitpunkt	X		O ²	R	R	R
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ²	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ²	R	W	W
Alarm_Value	Alarmwert	X		O ²	R	R	W
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ²	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ²	R	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	X		O ²	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ²	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O	R	R	

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RW)
				CONF- CODE ¹	AMEV Bas. ¹ AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Binary Output		Binärausgabe					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		W	W	W	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device_Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	W
Polarity	Polarität	X		R	R	R	R
Inactive_Text	Inaktiv-Zustandstext	X		O ¹	R	R	W
Active_Text	Aktiv-Zustandstext	X		O ¹	R	R	W
Change_Of_State_Time	Zustandswechselzeitpunkt	X		O ²			
Change_Of_State_Count	Zustandswechselzähler	X		O ²			W
Time_Of_State_Count_Reset	Zustandswechselzähler Rücksetzzeitpunkt	X		O ²			R
Elapsed_Active_Time	Betriebsstundenzähler	X		O ¹	R ¹	R ¹	W
Time_Of_Active_Time_Reset	Betriebsstundenzähler-Rücksetzzeitpunkt	X		O ¹	R	R	R
Minimum_Off_Time	Minimale Aus-Zeit	X		O			W
Minimum_On_Time	Minimale Ein-Zeit	X		O			W
Priority_Array	Kommando-Prioritäten	X		R	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	X		R	R	R	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ¹	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹	R	W	W
Feedback_Value	Rückmeldungswert	X		O ¹	R ¹	R ¹	R
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ¹	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ¹	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Binary Value		Binärwert					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R ¹	W ^h	W ^h	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O			R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	W
Inactive_Text	Inaktiv-Zustandstext	X		O ¹	R	R	W
Active_Text	Aktiv-Zustandstext	X		O ¹	R	R	W
Change_Of_State_Time	Zustandswechselzeitpunkt	X		O ²			R
Change_Of_State_Count	Zustandswechselzähler	X		O ²			W
Time_Of_State_Count_Reset	Zustandswechselzähler Rücksetzzeitpunkt	X		O ²			R
Elapsed_Active_Time	Betriebsstundenzähler	X		O ¹	R ¹	R ¹	W
Time_Of_Active_Time_Reset	Betriebsstundenzähler-Rücksetzzeitpunkt	X		O ¹	R	R	R
Minimum_Off_Time	Minimale Aus-Zeit	X		O			W
Minimum_On_Time	Minimale Ein-Zeit	X		O			W
Priority_Array	Kommando-Prioritäten	X		O ¹	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	X		O ²	W ^h	W ^h	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ¹	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹	R	W	W
Alarm_Value	Alarmwert	X		O ¹	R	R	W
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ¹	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ¹	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W) *
				CONF - CODE *	AMEV Bas. † AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Multi-state Input	Mehrstufige Eingabe						
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R ¹	R ⁹	R ⁹	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device_Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O ¹		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	W	W	W
Number_Of_States	Anzahl der Zustände	X		R	R	R	R
State_Text	Zustandstext	X		O	R	R	R
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ¹	W	W	R
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹	R	W	W
Alarm_Values	Alarmwerte	X		O ¹	R	R	W
Fault_Values	Fehlerwerte	X		O ¹	R	R	R
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ¹	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	X		O ¹	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Multi-state Output	Mehrstufiger Wert						
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		W	W	W	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Device_Type	Bez. d. phys. Ein/Ausgabeeinheit	X		O		R	R
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	W
Number_Of_States	Anzahl der Zustände	X		R	R	R	R
State_Text	Zustandstext	X		O	R	R	R
Priority_Array	Kommando-Prioritäten	X		R	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	X		R	R	R	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ¹	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹	R	W	W
Feedback_Value	Rückmeldungswert	X		O ¹	R ¹	R ¹	R
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ¹	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	X		O ¹	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RW) *
				CONF - CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Multi-state Value		Mehrstufiger Wert					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R ¹	W ^{9A}	W ^{9B}	W
Description	Objektbeschreibung	X		O	R	R	W
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		O ²			R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	R	R	W
Number_Of_States	Anzahl der Zustände	X		R	R	R	R
State_Text	Zustandstext	X		O	R	R	R
Priority_Array	Kommando-Prioritäten	X		O ³	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	X		O ¹	R ^h	R ^h	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X		O ¹	W	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹	R	W	W
Alarm_Values	Alarmwerte	X		O ¹	R	R	R
Fault_Values	Fehlerwerte	X		O ¹	R	R	R
Event_Enable	Ereignismeldungen aktiv	X		O ¹	W	W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹	R	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	X		O ¹	R	R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹	R	R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Access Door							
Object_Identifier			f	R			
Object_Name			f	R			
Object_Type			f	R			
Present_Value			f	W			
Description			f	O			
Status_Flags			f	R			
Event_State			f	R			
Reliability			f	R			
Out_Of_Service			f	R			
Priority_Array			f	R			
Relinquish_Default			f	R			
Door_Status			f	O ^{1,2}			
Lock_Status			f	O ¹			
Secured_Status			f	O			
Door_Members			f	O			
Door_Pulse_Time			f	R			
Door_Extended_Pulse_Time			f	R			
Door_Unlock_Delay_Time			f	O			
Door_Open_Too_Long_Time			f	R			
Door_Alarm_State			f	O ^{1,3}			
Masked_Alarm_Values			f	O			
Maintenance_Required			f	O			
Time_Delay			f	O ¹			
Notification_Class			f	O ¹			
Alarm_Values			f	O ¹			
Fault_Values			f	O ¹			
Event_Enable			f	O ¹			
Acked_Transitions			f	O ¹			
Notify_Type			f	O ¹			
Event_Time_Stamps			f	O ¹			
Profile_Name			f	O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ			Informativ			Vorgabe (R/W) *
	BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
					AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Accumulator							
Object_Identifier			c	R			
Object_Name			c	R			
Object_Type			c	R			
Present_Value			c	R ¹			
Description			c	O			
Device_Type			c	O			
Status_Flags			c	R			
Event_State			c	R			
Reliability			c	O			
Out_Of_Service			c	R			
Scale			c	R			
Units			c	R			
Prescale			c	O			
Max_Pres_Value			c	R			
Value_Change_Time			c	O ²			
Value_Before_Change			c	O ^{2,3}			
Value_Set			c	O ^{2,3}			
Logging_Record			c	O			
Logging_Object			c	O			
Pulse_Rate			c	O ^{1,4}			
High_Limit			c	O ¹			
Low_Limit			c	O ¹			
Limit_Monitoring_Interval			c	O ¹			
Notification_Class			c	O ¹			
Time_Delay			c	O ¹			
Limit_Enable			c	O ¹			
Event_Enable			c	O ¹			
Acked_Transitions			c	O ¹			
Notify_Type			c	O ¹			
Event_Time_Stamps			c	O ¹			
Profile_Name			c	O			
Averaging							
Object_Identifier		X		R			
Object_Name		X		R			
Object_Type		X		R			
Minimum_Value		X		R			
Minimum_Value_Timestamp		X		O			
Average_Value		X		R			
Variance_Value		X		O			
Maximum_Value		X		R			
Maximum_Value_Timestamp		X		O			
Description		X		O			
Attempted_Samples		X		W ¹			
Valid_Samples		X		R			
Object_Property_Reference		X		R ¹			
Window_Interval		X		W ¹			
Window_Samples		X		W ¹			
Profile_Name		X		O			
Calendar Kalender							
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R ¹	R ¹	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R ¹	R ¹	W
Present_Value	Aktueller Wert	X		R	R ¹	R ¹	R
Date_List	Datumsliste	X		R	W	W	W
Profile_Name	Profil-Name	X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Command							
Object_Identifier		X		R			
Object_Name		X		R			
Object_Type		X		R			
Description		X		O			
Present_Value		X		W			
In_Process		X		R			
All_Writes_Successful		X		R			
Action		X		R			
Action_Text		X		O			
Profile_Name		X		O			
Event Enrollment Ereigniskategorie							
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R		R	R
Object_Name	Objektname	X		R		R ¹	R
Object_Type	Objekttyp	X		R		R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O		R ¹	W
Event_Type	Ereignistyp	X		R		R ¹	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	X		R		R ¹	W
Event_Parameters	Ereignisparameter	X		R		R ¹	W
Object_Property_Reference	Property-Adresse	X		R		R ¹	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R		R	R
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldungen	X		R		R ¹	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		R		R ¹	R
Notification_Class	Meldungsklasse	X		R		R ¹	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		R		R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
File Datei							
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R		R	R
Object_Name	Objektname	X		R		R	R
Object_Type	Objekttyp	X		R		R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O		R	W
File_Type	Dateityp	X		R		R	R
File_Size	Dateigröße	X		R ¹		R	R
Modification_Date	Änderungsdatum	X		R		R	R
Archive	Datei ist archiviert	X		W		W	R
Read_Only	Schreibgeschützt	X		R		R	R
File_Access_Method	Dateizugriffsmethode	X		R		R	R
Record_Count	Anzahl Datenblöcke	X		O ¹			
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Group							
Object_Identifier		X		R			
Object_Name		X		R			
Object_Type		X		R			
Description		X		O			
Present_Value		X		R			
Profile_Name		X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RW) *
				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
1	2	3	4	5	6	7	8
Life Safety Point							
Object_Identifier		X		R			
Object_Name		X		R			
Object_Type		X		R			
Present_Value			a	R			
Tracking_Value			a	R ¹			
Description		X		O			
Device_Type		X		O			
Status_Flags		X		R			
Event_State		X		R			
Reliability		X		R ¹			
Out_Of_Service		X		R			
Mode		X		W			
Accepted_Modes			c	R			
Time_Delay		X		O ²			
Notification_Class		X		O ²			
Life_Safety_Alarm_Values		X		O ²			
Alarm_Values		X		O ²			
Fault_Values		X		O ²			
Event_Enable		X		O ²			
Acked_Transitions		X		O ²			
Notify_Type		X		O ²			
Event_Time_Stamps		X		O ²			
Silenced		X		R			
Operation_Expected		X		R			
Maintenance_Required		X		O			
Setting		X		O			
Direct_Reading		X		O ¹			
Units		X		O ¹			
Member_Of		X		O			
Profile_Name		X		O			
Life Safety Zone							
Object_Identifier		X		R			
Object_Name		X		R			
Object_Type		X		R			
Present_Value			a	R			
Tracking_Value			a	R ¹			
Description		X		O			
Device_Type		X		O			
Status_Flags		X		R			
Event_State		X		R			
Reliability		X		R ¹			
Out_Of_Service		X		R			
Mode		X		W			
Accepted_Modes			c	R			
Time_Delay		X		O ²			
Notification_Class		X		O ²			
Life_Safety_Alarm_Values		X		O ²			
Alarm_Values		X		O ²			
Fault_Values		X		O ²			
Event_Enable		X		O ²			
Acked_Transitions		X		O ²			
Notify_Type		X		O ²			
Event_Time_Stamps		X		O ²			
Silenced		X		R			
Operation_Expected		X		R			
Maintenance_Required		X		O			
Zone_Members		X		R			
Member_Of		X		O			
Profile_Name		X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ		DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (RW) *
	BACnet-Objekttyp + Property	CONF - CODE *			AMEV Bas. †			
1			2	3	4	5	6	7
Load Control								
Object_Identifier			e		R			
Object_Name			e		R			
Object_Type			e		R			
Description			e		O			
Present_Value			e		R			
State_Description			e		O			
Status_Flags			e		R			
Event_State			e		R			
Reliability			e		O			
Requested_Shed_Level			e		W			
Start_Time			e		W			
Shed_Duration			e		W			
Duty_Window			e		W			
Enable			e		W			
Full_Duty_Baseline			e		O			
Expected_Shed_Level			e		R			
Actual_Shed_Level			e		R			
Shed_Levels			e		W ¹			
Shed_Levels_Descriptions			e		R			
Notification_Class			e		O ²			
Time_Delay			e		O ²			
Event_Enable			e		O ²			
Acked_Transitions			e		O ²			
Notify_Type			e		O ²			
Event_Time_Stamps			e		O ²			
Profile_Name			e		O ²			
Loop Regler								
Object_Identifier	Bez der Objektinstanz	X			R		R	R
Object_Name	Objektname	X			R		R	R
Object_Type	Objekttyp	X			R		R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X			R		R	R
Description	Objektbeschreibung	X			O		R	W
Status_Flags	Zustandsangaben	X			R		R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X			R		R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X			O		R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X			R		W	W
Update_Interval	Aktualisierungszeit	X			O			R
Output_Units	Phys. Einheit der Stellgröße	X			R		R	W
Manipulated_Variable_Reference	Adresse der Stellgröße	X			R		R	R
Controlled_Variable_Reference	Adresse der Regelgröße	X			R		R	R
Controlled_Variable_Value	Wert der Regelgröße	X			R		R	R
Controlled_Variable_Units	Phys. Einheit der Regelgröße	X			R		R	W
Setpoint_Reference	Adresse des Sollwerts	X			R		R	R
Setpoint	Wert des Sollwerts	X			R		R	W
Action	Wirkungsrichtung Regler	X			R		R	W
Proportional_Constant	Proportional-Beiwert	X			O ¹		W	W
Proportional_Constant_Units	Phys. Einheit des Proportional-Beiwerts	X			O ¹		R	W
Integral_Constant	Integral-Beiwert	X			O ²		W	W
Integral_Constant_Units	Phys. Einheit des Integral-Beiwerts	X			O ²		R	W
Derivative_Constant	Differential-Beiwert	X			O ¹		W	W
Derivative_Constant_Units	Phys. Einheit des Differential-Beiwerts	X			O ¹		R	W
Bias	Ausgabe-Voreinstellung	X			O		W	W
Maximum_Output	Obergrenze Stellgröße	X			O		W	W
Minimum_Output	Untergrenze Stellgröße	X			O		W	W
Priority_For_Writing	Kommandopriorität	X			R		R	R
COV_Increment	COV-Änderungsschwellenwert	X			O ¹		W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	X			O ²		W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	X			O ²		W	W
Error_Limit	Maximale Regelabweichung	X			O ²		W	W
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldungen	X			O ²		W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X			O ²		R	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X			O ²		R	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X			O ²		R	R
Profile_Name	Profil-Name	X			O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ			Informativ			Vorgabe (R/W) *
	BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
					AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Notification Class		Meldungsklasse					
Object Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object Name	Objektname	X		R	R ¹	R ¹	R
Object Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R ¹	R ¹	W
Notification Class	Meldungsklasse	X		R	R	W	R
Priority	Priorität	X		R	R ¹	R ¹	W
Ack. Required	Bestätigung notwendig	X		R	R ¹	R ¹	W
Recipient List	Empfängerliste	X		R	R ¹	R ¹	W
Profile Name	Profil-Name	X		O			
Program							
Object Identifier		X		R			R
Object Name		X		R			R
Object Type		X		R			R
Program State		X		R			R
Program Change		X		W			R
Reason For Halt		X		O ¹			
Description Of Halt		X		O ¹			
Program Location		X		O			
Description		X		O			W
Instance Of		X		O			
Status Flags		X		R			R
Reliability		X		O			R
Out Of Service		X		R			R
Profile Name		X		O			
Pulse Converter							
Object Identifier			c	R			
Object Name			c	R			
Object Type			c	R			
Description			c	O			
Present Value			c	R ¹			
Input Reference			c	O			
Status Flags			c	R			
Event State			c	R			
Reliability			c	O			
Out Of Service			c	R			
Units			c	R			
Scale Factor			c	R			
Adjust Value			c	W			
Count			c	R			
Update Time			c	R			
Count Change Time			c	R ¹			
Count Before Change			c	R ¹			
COV Increment			c	O ¹			
COV Period			c	O ¹			
Notification Class			c	O ¹			
Time Delay			c	O ¹			
High Limit			c	O ¹			
Low Limit			c	O ¹			
Deadband			c	O ¹			
Limit Enable			c	O ¹			
Event Enable			c	O ¹			
Acked Transitions			c	O ¹			
Notify Type			c	O ¹			
Event Time Stamps			c	O ¹			
Profile Name			c	O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ BACnet-Objekttyp + Property	DIN EN ISO 16494-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W) *
				CONF - CODE *	AMEV Bas. † AS	MBE	
1	2	3	4	5	6	7	8
Schedule		Zeitplan					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R	R	R	R
Object_Name	Objektname	X		R	R ¹	R ¹	R
Object_Type	Objekttyp	X		R	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	X		R	R ¹	R ¹	R
Description	Objektbeschreibung	X		O	R ¹	R ¹	W
Effective_Period	Zeitbereich der Gültigkeit	X		R	W	W	W
Weekly_Schedule	Wochenzeitplan	X		O ¹	W	W	W
Exception_Schedule	Ausnahmezeitplan	X		O ¹	W	W	W
Schedule_Default	Vorgabewert für Zeitplan	X		R	R ¹	R ¹	W
List_Of_Object_Property_References	Referenzliste der zu beschreibenden Properties	X		R	R ¹	R ¹	W
Priority_For_Writing	Kommandopriorität	X		R	R ¹	R ¹	W
Status_Flags	Zustandsangaben	X		R	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	X		R	R	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion außer Betrieb	X		R	W	W	W
Profile_Name	Profil-Name	X		O			
Structured View							
Object_Identifier			d	R			
Object_Name			d	R			
Object_Type			d	R			
Description			d	O			
Node_Type			d	R			
Node_Subtype			d	O			
Subordinate_List			d	R			
Subordinate_Annotations			d	O			
Profile_Name			d	O			
Trend Log		Trendaufzeichnung					
Object_Identifier	Bez. der Objektinstanz	X		R		R	R
Object_Name	Objektname	X		R		R ¹	R
Object_Type	Objekttyp	X		R		R	R
Description	Objektbeschreibung	X		O		R ¹	W
Log_Enable	Aufzeichnung aktiv			W		W	W
Start_Time	Startzeit Aufzeichnung	X		O ^{1,2}		W	W
Stop_Time	Stopzeit Aufzeichnung	X		O ^{1,2}		W	W
Log_DeviceObjectProperty	Adresse d. aufzuzeichn. Properties	X		O ¹		R ¹	
Log_Interval	Aufzeichnungs-Intervall	X		O ^{1,2}		W	W
COV_Resubscription_Interval	Erneuerungsintervall für COV-Abonnement	X		O		W	R
Client_COV_Increment	Änderungsschwellenwert für COV-Aufzeichnung	X		O		W	
Stop_When_Full	Stop wenn Speicher voll	X		R		W	W
Buffer_Size	Speichergröße	X		R		R	R
Log_Buffer	Aufzeichnungsspeicher	X		R		R	R
Record_Count	Anzahl Datenblöcke	X		W		R ¹	R
Total_Record_Count	Summe erfasster Datensätze	X		R		W	R
Notification_Threshold	Schwellenwert für Meldungen	X		O ¹		W	W
Records_Since_Notification	Anzahl Datensätze seit Meldung	X		O ¹		R	R
Last_Notify_Record	Letzter Datensatz nach Ereignismeldung	X		O ¹		R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	X		R		R ¹	R
Notification_Class	Meldungsklasse	X		O ¹		R ¹	W
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldungen	X		O ¹		W	W
Acked_Transitions	Bestätigte Zustandsänderungen	X		O ¹		R ¹	R
Notify_Type	Alarmerkennzeichnung	X		O ¹		R ¹	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	X		O ¹		R	R
Profile_Name	Profil-Name	X		O			

BACnet Object Type + Property Identifier	Informativ		DIN EN ISO 16484-5:2008-05	Addendum	Informativ			Vorgabe (R/W) *
	BACnet-Objekttyp + Property				CONF- CODE *	AMEV Bas. †		
						AS	MBE	
1	2		3	4	5	6	7	8

Erläuterungen:

- ^a Die Angaben im markierten Abschnitt sind vom Auftraggeber einzutragen.
- ^e Conformance Code mit Indizes 1 bis n: siehe DIN EN ISO 16484-5 bzw. Addenda
- ^f Basis: Gruppe A gemäß AMEV-Empfehlung BACnet 2007 (einschl. 1. Ergänzung 2009)
- ^g Present_Value beschreibbar, wenn Out_of_Service = TRUE (siehe Norm)
- ^h Für jede Instanz des Objekts ist in der Planung festzulegen, ob Present_Value lesbar (R) oder les- und schreibbar (W) ist (siehe Norm)
- ⁱ Wird Feedback_Value aus dem Wert eines physikalischen Einganges erzeugt, darf Feedback_Value nur gelesen werden. Besteht keine Verbindung zu einem phys. Eingang, muss Feedback_Value beschreibbar sein, wenn es im Intrinsic reporting ausgewertet wird.
- ^j Beschreibbar bei der Erzeugung einer neuen Objektinstanz mit CreateObject Service
- ^k Änderbar mit SubscribeCOV und SubscribeCOVProperty
- ^l Beschreibbar mit dem Wert 0 zum Rücksetzen den Zustandswechsellählers.
- ^m Das Property darf nur durch den "Zeitmaster" beschrieben werden.
- ⁿ Das Property muss nur vorhanden sein, wenn das Gerät als Time Master arbeiten soll.

11.7.7 Engineering Tool der Automatisierungsebene

Das Engineering-Tool (Software für die Erstellung, Programmierung, Änderung von Funktionen und Anlagen) für die Automatisierungsebene muss im Auftragsumfang enthalten sein und ist vom Auftragnehmer nach Abschluss der Maßnahme an den Betreiber zu übergeben. Der Betreiber nutzt das Engineering-Tool zu Erweiterungen, Wartung und Pflege seiner Anlagen. Falls Lizenzvereinbarungen zur Überlassung des Tools erforderlich sind, ist diese Lizenzvereinbarung dann mit den Angebotsunterlagen zu übergeben.

Folgende Forderungen werden an das Engineering-Tool gestellt:

- Das Tool muss im Netzwerk lauffähig sein
- Alle Automatisierungsstationen und -einrichtungen müssen über das Netzwerk angesprochen werden können.
- Datensicherung auf einem Netzwerkrechner soll möglich sein.
- Programmänderungen über das Netzwerk sollen möglich sein.
- Änderungen von Parametereinstellungen über das Netzwerk sollen möglich sein.
- Download von Programmen soll möglich sein.
- Das Engineering Tool soll die vorgenannten Funktionen auch über Telefonverbindungen bereitstellen.
- Die geänderten Parameter dürfen den laufenden Betrieb nicht unterbrechen/stören.
- Die Funktionen müssen über Passwort gegen unbefugte Zugriffe geschützt werden.
- Hinzufügen und entfernen von Datenpunkten soll im laufenden Betrieb möglich sein.

11.7.8 Zusätzliche Anforderungen an die MBE

11.7.8.1 BACnet-Protokollanalysator

Zum Nachweis der BACnet-Funktionalität wird ein BACnet-Protokollanalysator fest installiert. Damit wird zu Beginn der Inbetriebnahmen eine entsprechende Überprüfung auf Einhaltung der Protokollvereinbarungen durchgeführt, in weiterer Folge dient diese Einrichtung der Analyse bei Störfällen und ggf. auftretenden Kommunikationsproblemen. Die Automationsstationen sind in die vorhandene GA-Netzwerkstruktur im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen einzubinden. Das bestehende Netzwerk besteht im Rahmen einer separaten Maßnahme neu strukturiert und besteht nach der Neustrukturierung aus mehreren Netzwerksegmenten und Teilnetzen.

11.7.8.2 Datensicherung

Folgende Vorgehensweise zur Datensicherung der Datenbank wird bis auf weiteres festgelegt:

- monatliche Sicherung der DB-Daten
- monatliche Datenlöschung in der DB für Daten älter als 1 Jahr
- monatliche Sicherung der Visualisierungsdaten (Bilder, Trenddefinitionen...) Erstellen eines Festplattenabbildes im 2-monatlichen Turnus

11.7.8.3 GA-Netzwerk-Anschlussdose

An den Montageorten der Netzwerkteilnehmer sind vollwertige Doppeldatendosen vorzusehen, so dass vor Ort die Automationsstation und ein mobiler Laptop angeschlossen werden kann. die Netzwerk IP-Adressen werden vom Betreiber festgelegt.

11.7.8.4 Ferndiagnose

Eine Einwahlverbindung in das System ist vorzusehen.

11.7.8.5 Alarmtexte

Es ist für jeden Alarmpunkt ein Alarmzusatztext anzulegen.

Die Alarm-Zusatzinformationen werden im Alarmviewer angezeigt.

Zur Definition der Texte ist eine Importmöglichkeit von csv-Dateien im System vorgesehen.

Bei Anweisungen > 3 Zeilen, muß die Zusatzinformation in einer Textdatei abgelegt werden, welche vom Alarmviewer aufgerufen werden kann. Dazu muß in der INI-Datei des Viewers der Verweis vom Objekt zur Textdatei geschaffen werden. Eine Einwahlverbindung in das System ist vorzusehen.

11.7.8.6 Suchfunktionen

Bei dem Gebäudeleitsystem ist ein Zusatzprogramm zu installieren damit im System nach Anlagen aufgrund des Anlagennamens oder der Anlagenbeschreibung gesucht werden kann. Es muss die Möglichkeit bestehen aus diesem Tool, das Netzwerk lauffähig sein muss, die entsprechende Anlagengraphik aufzurufen. Die Definitionen müssen in einer Datenbank (z.B. MS-Access Format) mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- Anlagenadresse
- Anlagenbezeichnung
- Zugehörige Graphikdatei

Durch dieses Programm besteht weiterhin die Möglichkeit die zu einer Anlage zugehörigen Datenpunkte anzuzeigen.

Hierbei können folgende Informationen dargestellt werden:

- IP-Name
- Nativer Objekt-Name
- IP-Beschreibung
- Zugewiesene Alarmzusatztexte
- Informationen zur Hardware (zugehöriger Regler, Ein-/Ausgangsbelegung)

Diese Informationen müssen ebenfalls in der Datenbank hinterlegt werden.

11.7.8.7 Import- und Exportfunktionen

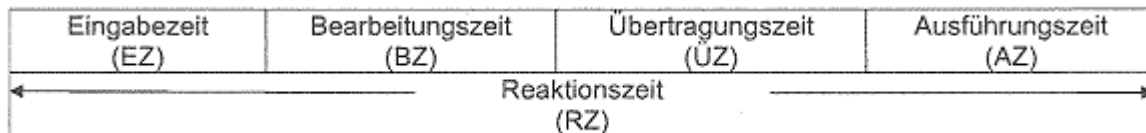
Bei dem Gebäudeleitsystem sind Import- und Exportfunktionen einzurichten, damit ein Austausch der Daten und Dokumente von und nach anderen EDV-Programmen über Windowsstandard möglich ist. Daten und Dokumente sind z.B. historische Daten, Trends, Anlagengraphiken, Alarmlisten, Störmeldelisten, IP-Listen, EDE-Files, Alarmzusatztexte, Sollwertlisten, etc. über Standardtreiber bzw. Standardformate zum Ein- und Auslesen in Datenbanken, Tabellenkalkulationen, PDF-Formate, etc.

11.7.9 Reaktionszeiten

Erheblichen Einfluss auf die Nutzbarkeit von BACnet-basierten und anderen GA-Systemen haben die Reaktionszeiten zwischen den Anwendungen (z.B. Feldgeräte und Bedieneinrichtungen). Darin enthalten sind auch die Übertragungszeiten bei der Datenkommunikation.

Bei den Systemzeiten sind folgende Einzelzeiten zu unterscheiden:

- Eingabezeit (EZ) ist die Zeitspanne von der internen oder externen Initiierung eines Eingabevorganges bis zum Bereitstellen der Daten im Prozessor.
- Bearbeitungszeit (BZ) ist die Zeitspanne, die eine Instanz zur Bearbeitung eines initiierten Auftrages benötigt.
- Übergangszeit (ÜZ) ist die Zeitspanne der Signalübertragung. Sie besteht aus Aufbereitungszeit im Sender, Transport und Aufbereitungszeit im Empfänger.
- Ausführungszeit (AZ) entspricht der Zeitspanne, die eine Instanz zur Ausführung eines initiierten Auftrages benötigt z.B. der Schaltzeit im Prozess.
- Reaktionszeit (RZ) ist die Zeitspanne von der Initiierung des Eingabevorganges bis zu dem Zeitpunkt, an dem ein Auftrag (ohne Rückmeldung) ausgeführt wurde oder eine geforderte Rückmeldung über die Ausführung als mitgeteilt gilt.



Zum Beispiel setzt sich bei dem Schaltbefehl „Schalten Gesamtanlage“ die Reaktionszeit zusammen aus den Einzelzeiten für das Auslösen des Schaltbefehls in der Anlagengraphik der MBE, für die Bearbeitung des Ereignisses in der MBE, für die Datenübertragung im Netzwerk und für die Bearbeitungszeit in der AS bis zum Start der Anlagensteuerung (Klappen öffnen bzw. Ventilator beginnt zu laufen).

Bei einem Befehl mit Rückmeldung setzt sich die gesamte Reaktionszeit zusammen aus den Einzelzeiten für die Meldung von der Bedieneinheit bis zum Empfänger im Feld und für die Rückmeldung vom Empfänger im Feld bis zu der Bedieneinheit. Bei bestätigten Meldungen können sich diese Zeiten verdoppeln.

Da aus Nutzersicht die Summen und nicht die Einzelzeiten entscheidend sind, werden in der Praxis nur die Reaktionszeiten der Ein- und Ausgabefunktionen betrachtet. Diese sollten den drei Kategorien „wichtig“, „weniger wichtig“, und „zeitunkritisch“ zugeordnet und vorgegeben werden.

Reaktionszeiten:

- Wichtig $\leq 3s$ z.B. Alarme, Störmeldungen
- Weniger wichtig $\leq 5s$ z.B. Messwerte, Betriebsmeldungen, Rückmeldungen
- Zeitunkritisch $\leq 10s$ z.B. Betriebsstunden, Verbrauchsdaten, Archivwerte

11.7.10 EDE-File (Engineering Data Exchange)

Daten zwischen der Management- und Automatisierungsebene sind mittels EDE-File gemäß AMEV „BACnet 2011“ Anhang7 zu übergeben.

11.7.11 Anlagenkennzeichnungssystem

Das Kennzeichnungssystem ermöglicht es, die vielfältigen Anlagenteile einer betriebstechnischen Anlage in übersichtlicher Weise anzuordnen. Es dient damit der leichten Überschaubarkeit der Anlage bei Projektierung, Bestellung, Erstellung der Aufbauunterlagen, Anlagenmontage, Inbetriebsetzung, Betriebsführung, Wartung und Störungssuche. Mit einem solchen System besteht außerdem die Möglichkeit, in allen Unterlagen identische Bezeichnungen für ein und dasselbe Gerät zu benutzen. Alle Texte sind in deutscher Sprache nach Zeichensatz ISO 8859-1 incl. deutscher Sonderzeichen (ä, ü, ß) auszuführen. Der Datenpunkt-Adressierungsschlüssel ist durchgängig von der Feld-, über die Automations- bis zur Managementebene und in sämtlich geforderten Unterlagen gemäß DIN 18386 durchgängig anzuwenden.

Im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen wird ein durchgängiges und einheitliches Kennzeichnungssystem (Benutzeradresse) mit 16 Zeichen eingesetzt (siehe auch tba-Standard Beschreibung).

Diese Adress-Struktur ist von allen Auftragnehmern für die Gebäude oder Gebäudeteile, die Gewerke und Anlagen bis hin zu den Objekt-Properties von Datenpunkten im Bereich der Management- und Automationsebene verbindlich anzuwenden. Folgende Punkte müssen von den GA-Systemen unterstützt werden :

- Die Trennung der Strukturelemente erfolgt durch besondere Zeichen, z.B. durch Punkte.
- In den eingesetzten GA-Systemen müssen die vorgesehenen Objekt-Adress Properties („Object_Name“) und deren Zeichenanzahl konfigurierbar sein.
- Diese Objekt-Adress-Properties müssen auch in allen GA-System-Anwendungen, wie in Grafiken, Berichten und Alarm-Texten und an allen Stellen, an denen eine Objekt-Adresse verwendet wird, in gleicher Weise verwendet werden.
- Ein Bediener soll jederzeit die Zuordnung einer im GA-System verwendeten Benutzeradresse (z.B. mit Klartext) zu einer Objekt-Adresse, welche im Fremdsystem verwendet wird, ermitteln können.

BACnet-Objekte sind innerhalb eines Device eindeutig über einen 32-bit numerischen „object identifier“ (Adresse) identifiziert. Während dies den Zugriff über das GA-Netzwerk beschleunigt und den Projektierern beim Engineering ermöglicht, im Voraus zu wissen, wie viel Speicherplatz sie für diese Adressen freihalten müssen, ist ihre Benutzung für Bediener sehr unpraktisch. Aus diesem Grunde erlaubt BACnet auch, dass jedes Objekt über einen „Object_Name“ (z.B. Benutzeradresse) referenziert wird. Die Protokoll-Norm legt dabei nur eine minimale Länge von einem Zeichen für die Objektadresse (den Objektnamen) fest und fordert nicht explizit, dass dieser abänderbar bzw. überschreibbar ist, sobald ein Device fertig projiziert wurde. Damit wurde einfachen, anwendungsspezifischen Geräten/Controllern entgegen gekommen. Sowohl das Property „Object_Identifier“ (technische Adresse) als auch das Property „Object_Name“ (Benutzeradresse) müssen innerhalb eines BACnet Device eindeutig benannt werden. Eine weitere Einschränkung beim Deviceobjekt („device object“) ist, dass dessen technische Adresse und Benutzeradresse eindeutig innerhalb des gesamten GA-Netzwerkes sein müssen. Dies gilt auch bei Verwendung von temporären Wählverbindungen. Mit Ausnahme des Device-Objektes kann beim Engineering das Property „Object_Identifier“ ohne Rücksicht auf Probleme mit der Interoperabilität oder der Erweiterbarkeit des Systems frei konfiguriert werden.

Objektnamen sind als Benutzeradressen wie Datenpunkte für ein Gesamtsystem nach einer sinnvollen Struktur zu wählen. Die Struktur ist vom Bauherrn vorgegeben und einheitlich im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen zu einzuhalten. Die Adressen (Objektnamen) werden in zwei komplett verschiedenen Zusammenhängen verwendet. Die eine Verwendung ist innerhalb von Automationsprogrammen, in denen für eine bestimmte

Anwendung auf den Objektnamen Bezug genommen wird. Des Weiteren wird der Objektname als Benutzeradresse in Bedien- und Managementeinrichtungen verwendet. Dort kann ein Bediener damit einzelne Informationen („Properties“) eines BACnet Objektes aufrufen, und in eine Grafik oder eine Berichtstabelle einfügen. Im letzten Fall wird das Bedien- oder Managementsystem normalerweise eine Zuordnung der dort verwendeten Adressen zum „Object_Identifier“ (oder „Object_Name“), welcher in der BACnet-Automationseinrichtung benutzt wird, herstellen.

Aufbau Adress-Struktur im Bereich der Gesamtuniversität Tübingen siehe:

Anlage A1: Aufbau des 16-stelligen Anlagenschlüssels