



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

KBOB

Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane
der öffentlichen Bauherren
Conférence de coordination des services de la construction
et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics
Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione
e degli immobili dei committenti pubblici
Coordination Conference for Public Sector Construction
and Property Services

Gebäudetechnik

Empfehlung BACnet Anwendung

Stand: Juli 2021; V2.0

Mitglieder der KBOB

BBL, armasuisse, ETH-Bereich, ASTRA, BAV, BPUK, SGV, SSV

KBOB

Fellerstrasse 21, 3003 Bern, Schweiz
Tel. +41 58 425 50 63
kbob@bbl.admin.ch
www.kbob.admin.ch

Impressum

Ausgabe Juli 2021

Stellenwert der
KBOB-Empfehlungen

KBOB-Empfehlungen legen im betreffenden Fachgebiet den generellen Standard fest, der für Objekte der KBOB Mitglieder zur Anwendung empfohlen wird.

Übersicht

Die KBOB hat folgende Empfehlungen im Bereich der Gebäudetechnik erarbeitet und publiziert:

- Universelle Kommunikationsverkabelung
- Einsatz von Elektrokabeln, Funktionserhalt und Brandverhalten
- Gebäudetechnik

Im Weiteren hat die KBOB zahlreiche Leitfäden und Empfehlungen in den folgenden Bereichen herausgegeben:

- Nachhaltiges Bauen
- Preisänderungsfragen
- Dienstleistungen Planer
- Beschaffungs- und Vertragswesen
- Bauwerksdokumentation im Hochbau (zusammen mit IPB)

Herausgeber

Die Empfehlungen werden von der KBOB herausgegeben und nachgeführt.

Die vorliegende Empfehlung wird von der nachfolgenden Trägerschaft unterstützt. Diese Firmen steuerten ihre Vorgängerdokumente sowie finanzielle und personelle Ressourcen zur Erarbeitung bei:

- armasuisse Immobilien
- BIG-EU
- Bundesamt für Bauten und Logistik BBL
- ETH Zürich
- Flughafen Zürich AG
- Insel Gruppe AG
- Post Immobilien Management und Services AG
- Schweizerischen Bundesbahnen AG, Infrastruktur
- Swiss Re
- Universitätsspital Zürich
- Zoo Zürich

Hinweise für Korrekturen und Ergänzungen werden gerne durch die KBOB entgegengenommen: kbob@bbl.admin.ch

Bezugsquelle

www.kbob.admin.ch/

Rubrik: ⇒ Themen und Leistungen ⇒ Gebäudetechnik

Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung	Beschreibung
ANSI	American National Standards Institute
AS	Automationsstation
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BACnet	Building Automation and Control Network
B-AWS	BACnet Advanced Operator Workstation
B-BC	BACnet Building Controller
BBMD	BACnet Broadcast Management Device
BIBB	BACnet Interoperability Building Block
B-OWS	BACnet Operator Workstation
COS	Change of State
COV	Change of Value
DIN	Deutsches Institut für Normung
DNS	Domain Name System
DP	Datenpunkt
EDE	Engineering Data Exchange
GA	Gebäudeautomation
HLKKSE	Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Sanitär, Elektro
ISO	International Organization for Standardization
MBE	Management- und Bedieneinrichtung (auch Gebäudeleitsystem (GLS) genannt)
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement
SGK	Schaltgerätekombination
XLS oder XLSX	Dateiformat von MS Excel

Referenzierte Dokumente

Titel	Autor / Herausgeber	Datum
[1] BACnet - A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks	ASHRAE	
[2] DIN EN ISO 16484-5	ISO	2014-05
[3] BACnet in öffentlichen Gebäuden (BACnet 2017)	AMEV	2017
[4] Leitfaden zur Ausschreibung interoperabler Gebäudeautomation auf Basis von DIN EN ISO 16484-5 Systeme der Gebäudeautomation – Datenkommunikationsprotokoll (BACnet)	B.I.G.-EU	Ausgabe Okt. 2009 (V2.8a)
[5] SIA 112:2014, Modell Bauplanung (SN 209 112:2014 de)	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein	2014-11-01
[6] ISO/IEC 10646	ISO	2012
[7] Weisung zur Kennzeichnung und Beschriftung von Gebäudetechnik-Installationen	BBL	01.01.2020
[8] Leitfaden zu KBOB Empfehlung BACnet Anwendung	KBOB	2.0

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Grundsätze zu der Empfehlung	8
1. Zum vorliegenden Dokument.....	9
1.1. Zweck des Dokuments.....	9
1.2. Wirkungsbereich des Dokuments	10
1.3. Aufbau der BACnet Vorgaben.....	11
1.4. Struktur des Dokuments	12
2. Einleitung.....	13
2.1. Normung.....	13
2.2. Überblick BACnet	13
2.2.1. Grundidee von BACnet	13
2.2.2. Aufbau von BACnet Systemen	14
3. BACnet Begriffe und Systemstruktur	15
3.1. Objekte	15
3.2. Properties	15
3.3. Dienste	16
3.4. Client-Server-Prinzip.....	16
3.5. Interoperabilitätsbereiche.....	16
3.6. BIBBs	17
3.7. Standard-Geräteprofile	17
3.8. PICS	18
3.9. EDE-Listen	18
4. Grundsätze	20
4.1. Versions- und Revisionsnummer BACnet Protokoll	20
4.2. Zeichensatz	20
4.3. BACnet Mechanismen	20
4.4. Proprietäre BACnet Objekte und Dienste.....	20
5. Anwendung von BACnet Objekten.....	21
5.1. Anforderungsprofile	21
5.2. Objekte	21
5.2.1. Geforderte BACnet Objekttypen	21
5.2.2. Dynamisch erstellbare und löschbare Objekttypen	22
5.2.3. Sichtbarkeit von BACnet Objekte im GA-Netzwerk.....	23
5.3. Properties	23
5.3.1. Character String Länge	23
5.3.2. Objekt Identifizierung (Object_Identifier).....	24

5.3.3.	Objekt Name (Object_Name)	24
5.3.4.	Physikalische Einheiten (Units)	24
5.3.5.	Meldekasse (Notification_Class).....	24
5.3.6.	Zustandstext (Active_Text / Inactive_Text / State_Text).....	24
5.3.7.	Eventmeldetexte (Event_Message_Texts)	25
6.	Anwendung von BACnet Diensten	26
6.1.	BIBBs	26
6.2.	Meldekassen.....	26
6.2.1.	Ereigniskategorien	26
6.2.2.	Vorgegebene Meldekassen	27
6.2.3.	Zuweisung der Meldekassen zu den einzelnen BACnet Objekten	29
6.2.4.	Bestätigung des Ereignisses (Ack_Required).....	29
6.2.5.	Deaktivierung Alarmmeldung	30
6.2.6.	Alarmunterdrückung	30
6.3.	Prioritätssteuerung.....	30
6.3.1.	BACnet Priorisierungsmechanismus	30
6.3.2.	Prioritätsliste	32
6.4.	Confirmed / Unconfirmed	33
6.5.	Eingeschränkte Anwendung von Diensten.....	34
6.6.	Aufzeichnung von Daten	34
6.6.1.	Trendaufzeichnung	34
6.6.2.	Ereignisaufzeichnungen	36
6.7.	Zeitabhängiges Schalten	37
6.7.1.	Kalenderobjekt	37
6.7.2.	Zeitschaltpläne	38
6.7.3.	Vorgaben zur Referenz von Zeitschaltplänen und Synchronisation von Kalenderobjekten	39
7.	GA-Funktionen	41
7.1.	Konzept der GA-Funktionen.....	41
7.2.	BACnet Empfehlungen zu GA-Funktionen	42
7.3.	Ergänzende Informationen zu den definierten GA-Funktionen	54
7.3.1.	Anlageschalter	54
7.3.2.	Antrieb.....	57
7.3.3.	Absperr-/Stellorgan	60
8.	BACnet Netzwerke	62
8.1.	Netzwerkstruktur	62
8.2.	Ethernet MAC Adresse	62
8.3.	Übertragungstechnologie	62
8.3.1.	BACnet IP	63
8.4.	BBMD (BACnet Broadcast Management Device)	63

9.	Hinweise für die Planung und Ausführung von BACnet Systemen.....	64
9.1.	Voraussetzung für Anbieter	64
9.2.	Planungsprozess mit BACnet Vorgaben	64
A.	Objekte	65
A.1.	Device	65
A.2.	Analog Input	67
A.3.	Analog Output.....	68
A.4.	Analog Value	69
A.5.	Binary Input	70
A.6.	Binary Output.....	71
A.7.	Binary Value	72
A.8.	Multi-state Input	73
A.9.	Multi-state Output	74
A.10.	Multi-state Value	75
A.11.	Calendar	76
A.12.	Event Enrollment	77
A.13.	File.....	78
A.14.	Loop	79
A.15.	Notification Class	80
A.16.	Program.....	81
A.17.	Schedule.....	82
A.18.	Trend Log	83
A.19.	Event Log	84
A.20.	Positive Integer Value	85
B.	BIBBs	86
B.1.	Data Sharing (DS) – Objektzugriff, Datenaustausch, gemeinsame Datennutzung	86
B.2.	Alarm- and Eventmanagement (AE) – Alarm- und Ereignisverarbeitung	87
B.3.	Scheduling (SCHED) – Zeitplan- und Zeitprogrammaustausch.....	88
B.4.	Trending (T) - Trendaufzeichnung	89
B.5.	Device and Network Management (DN / NM) – Geräte- und Netzwerkmanagement ..	90

Allgemeine Grundsätze zu der Empfehlung

Die KBOB Empfehlung BACnet bildet **zusammen mit allfälligen Richtlinien** der einzelnen Bau- und Liegenschaftsorganen die Grundlage für Planung, Ausführung und den Betrieb von Gebäudeautomationssystemen auf Basis von BACnet. Nicht behandelt wird die Verwendung von BACnet im Bereich Safety und Security.

Diese Empfehlung gilt grundsätzlich für alle Objekte. Sinnvolle, projektspezifische Abweichungen aufgrund von Nutzungsbedürfnissen oder allfällige Widersprüche sind mit der Bauherrschaft zu klären.

Alle Anforderungen sind hersteller- und produktneutral formuliert.

Alle aktuellen Empfehlungen, Tools und weitere Unterlagen sind unter www.kbob.admin.ch abrufbar.

1. Zum vorliegenden Dokument

1.1. Zweck des Dokuments

Moderne Gebäude werden immer intelligenter, vernetzter und integrierter. Die Gebäudeautomation (GA) bildet dabei die zentrale Drehscheibe der Information von und über die technische Gebäudeausrüstung. Dabei beeinflusst die GA mit einem vergleichbar kleinen Teil der Baukosten einen massgeblichen Teil der gesamten Betriebskosten.

Zur Gewährleistung einer effizienten Gebäudeautomation wird eine einheitliche Sprache auf Basis einer weltweiten Norm (BACnet) und genormten Funktionen benötigt. Mit einer herstellernerutralen Schnittstelle kann die Systemintegration von BACnet Geräten unterschiedlicher Hersteller erreicht und somit eine wettbewerbsfähige Beschaffung gefördert werden.

Die vorliegende Empfehlung behandelt Themen, die für die Planung, Ausführung und den Betrieb von offenen, herstellernerutral ausgelegten Gebäudeautomationssystemen auf Basis von BACnet relevant sind. Zudem bildet das vorliegende Dokument die Grundlage, um ein gemeinsames Verständnis von BACnet zwischen Bauherren, Planer und Integratoren zu definieren.

Diese Empfehlung unterstützt somit grundsätzlich das Ziel von Bauherren, eine herstellernerneutrale Schnittstelle zwischen den in einem GA-Netzwerk integrierten BACnet Geräten sowie dem Leitsystem zu definieren, um so eine möglichst wirtschaftliche GA-Gesamtlösung zu beschaffen. Insbesondere durch die unterschiedlichen Lebenszyklen der einzelnen Einheiten im GA-Netzwerk können Komponenten somit herstellerunabhängig ersetzt werden.

Die Empfehlung definiert keine abschliessenden Vorgaben für die Verwendung von BACnet. Ergänzend zu den hier vorliegenden, zwingenden Vorgaben ist zu spezifizieren, welche der optionalen Vorgaben durch den Bauherrn zusätzlich gefordert werden. Weiter sind ergänzend zu definierende Vorgaben notwendig, um die bauherrnspezifischen Anforderungen abzudecken (z. B. Zuteilung der Meldeklassen) und die Gegebenheiten des jeweiligen GA-Systems zu berücksichtigen (siehe Abbildung 2).

Nicht Bestandteil dieses Dokuments sind zudem Vorgaben, die unabhängig von BACnet betrachtet werden können, wie z. B. Systemarchitektur, Netzwerkarchitektur, Anlagenkennzeichnungssystem, Wirtschaftlichkeit, Nummerierungskonzept und Vorgaben zur Kostenplanung. Diese sind durch den jeweiligen Bauherrn bereitzustellen.

1.2. Wirkungsbereich des Dokuments

Eine strategische Grundsatzentscheidung zur Verwendung von BACnet bei GA-Systemen ist vom Bauherrn vor Beginn des Planungsprozesses für Bauvorhaben zu treffen. Entsprechende Vorgaben (siehe Kapitel 1.3) sind den Fachplanern zu Projektierungsbeginn zur Verfügung zu stellen.

Spätestens bei der Projektierung eines Bauvorhabens (SIA Bauphase 3), bei der Ausschreibung (SIA Bauphase 4) und bis und mit Realisierung (SIA Bauphase 5) sind die BACnet Vorgaben zu berücksichtigen und fließen aktiv in die Lieferobjekte der jeweiligen Phasen mit ein¹. Zudem sind die Vorgaben während des Betriebes (SIA Bauphase 6) bei allfälligen Anpassungen der Anlagen einzuhalten.

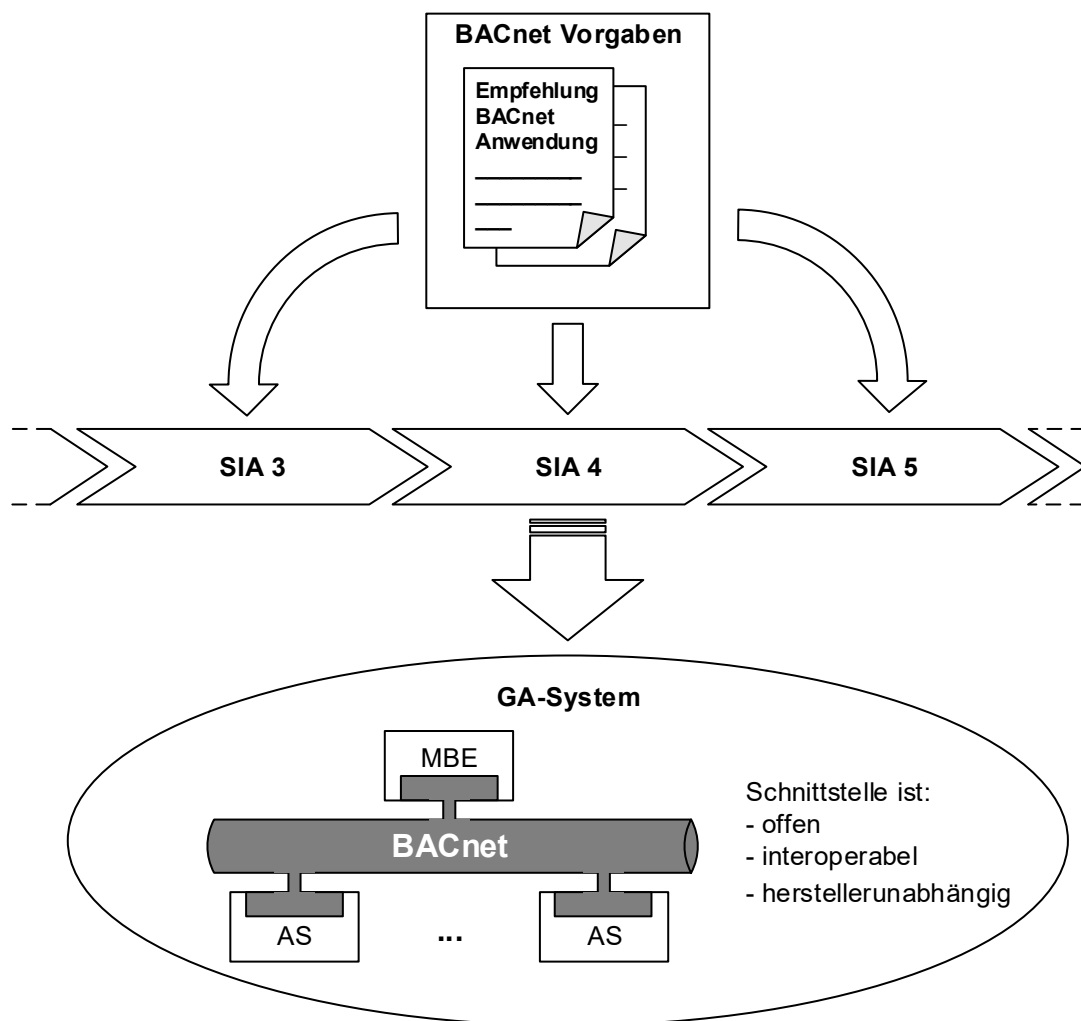


Abbildung 1: Wirkungsbereiche des Dokuments

¹ Die Bauphasen beziehen sich auf die Norm SIA 112 Modell Bauplanung (vgl. [5])

1.3. Aufbau der BACnet Vorgaben

Zur Planung, Ausführung und Betrieb von BACnet sind Vorgaben, bestehend aus dem ASHRAE Standard, dem vorliegenden Dokument und den bauherrenspezifischen Vorgaben festzulegen (vgl. Abbildung 2).

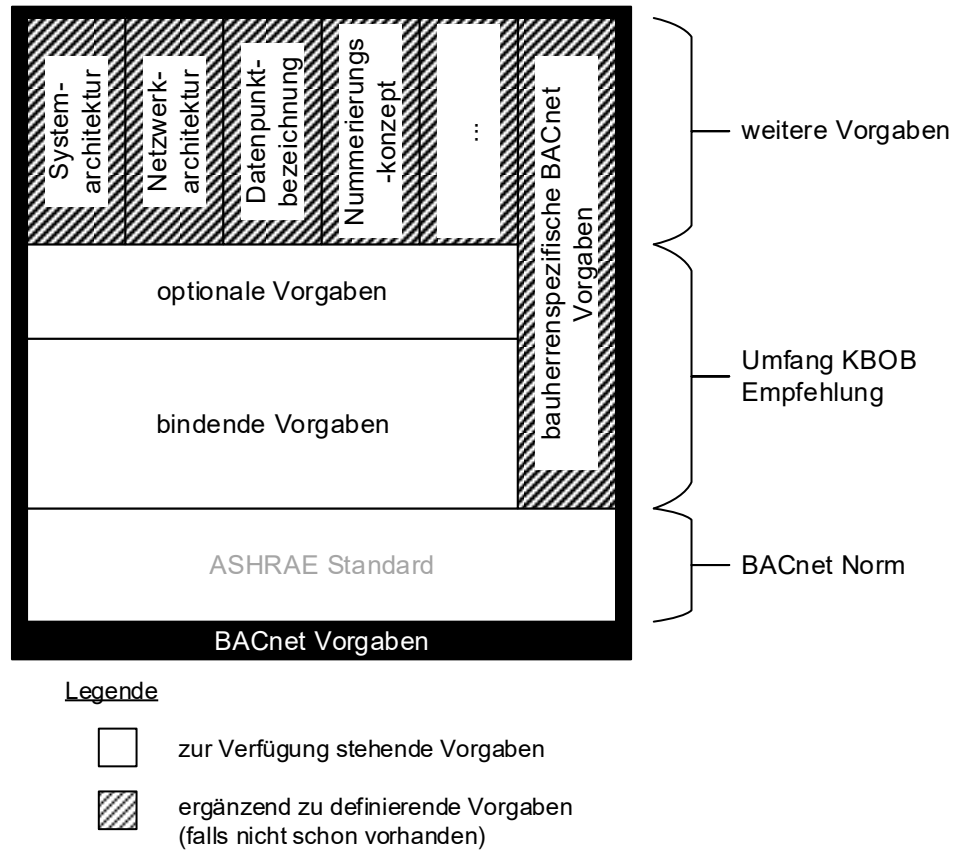


Abbildung 2: Aufbau der Vorgaben für Planung, Ausführung und Betrieb von BACnet

BACnet ist eine internationale und europäische Norm für die Datenkommunikation der Gebäudeautomation und wird durch die BACnet Norm [1] standardisiert.

Das vorliegende Dokument liefert Vorgaben, die teilweise bindend und teilweise optional, im Sinne einer zusätzlichen Funktionalität, sind. Als Ergänzung zum vorliegenden Dokument sind somit bauherrenspezifische BACnet Vorgaben zu erstellen. **Zur Erstellung dieser bauherrenspezifischen BACnet Vorgaben wird empfohlen, das Dokument „Leitfaden zu KBOB Empfehlung BACnet Anwendung“ [8] zu verwenden.**

Nicht in diesem Dokument abgedeckt sind weitere Vorgaben wie Systemarchitektur, Netzwerkarchitektur, Datenpunktbezeichnung und Nummerierungskonzept, die zur Vollständigkeit der BACnet Vorgaben beitragen. Diese Vorgaben sind immer unter Berücksichtigung der BACnet Norm und den in diesem Dokument definierten Vorgaben und Empfehlungen zu erstellen und anzuwenden.

1.4. Struktur des Dokuments

Das Dokument gliedert sich in folgende Kapitel:

- **Kap. 2: Einleitung**
Erläuterung von BACnet und Aufbau von BACnet Systemen
- **Kap. 3: BACnet Begriffe und Systemstruktur**
Einführung in BACnet mit Erläuterung von Grundbegriffen und Systemstruktur von BACnet
- **Kap. 4: Grundsätze**
Grundlagen für die Anwendung der definierten BACnet Vorgaben
- **Kap. 5: Anwendung von BACnet Objekte**
Vorgaben zu den zu verwendenden BACnet Objekten und deren Properties
- **Kap. 6: Anwendung von BACnet Dienste**
Festlegung von BACnet Vorgaben, um die Abwicklung der spezifischen BACnet Dienste zu regeln
- **Kap. 7: GA-Funktionen**
Konkrete BACnet Schnittstellenvorgaben zu in der Gebäudetechnik vorkommenden, allgemeinen Anlagekomponenten
- **Kap. 8: BACnet Netzwerke**
Netzwerkaspekte bei der Verwendung von BACnet
- **Kap. 9: Hinweise für die Planung und Ausführung von BACnet Systemen**
Zusätzliche Hinweise und Umsetzungskonzepte im Zusammenhang mit BACnet in verschiedenen Projektphasen
- **Anhang A: Objekte**
Vorgaben zu den Eigenschaften der unterstützten Objekte und deren Properties für die in diesem Dokument vorgegebenen Geräteprofile
- **Anhang B: BIBB**
Vorgaben zu BIBBs, die für die in diesem Dokument vorgegebenen Geräteprofile verwendet werden dürfen

2. Einleitung

Dieses Kapitel erläutert die Grundidee von BACnet Systemen und deren Aufbau.

2.1. Normung

BACnet® (Building Automation and Control Network) ist eine internationale und europäische Norm für die Datenkommunikation in der Gebäudeautomation. Das vorliegende Dokument basiert auf der folgenden ISO Norm:

Building automation and control systems – Part 5: Data communication protocol (ISO 16484-5)

Die Norm basiert auf dem Standard ANSI/ASHRAE 135, der in Form von Ergänzungen (Addenda) ständig weiter entwickelt wird. Die aktuelle Fassung des ANSI/ASHRAE-Standards ist unter <http://www.ashrae.org> zu erwerben.

Das vorliegende Dokument basiert auf der Ergänzung in der folgenden Versions- und Revisionsnummer:

- **Versionsnummer = 1**
- **Revisionsnummer = 14**

2.2. Überblick BACnet

2.2.1. Grundidee von BACnet

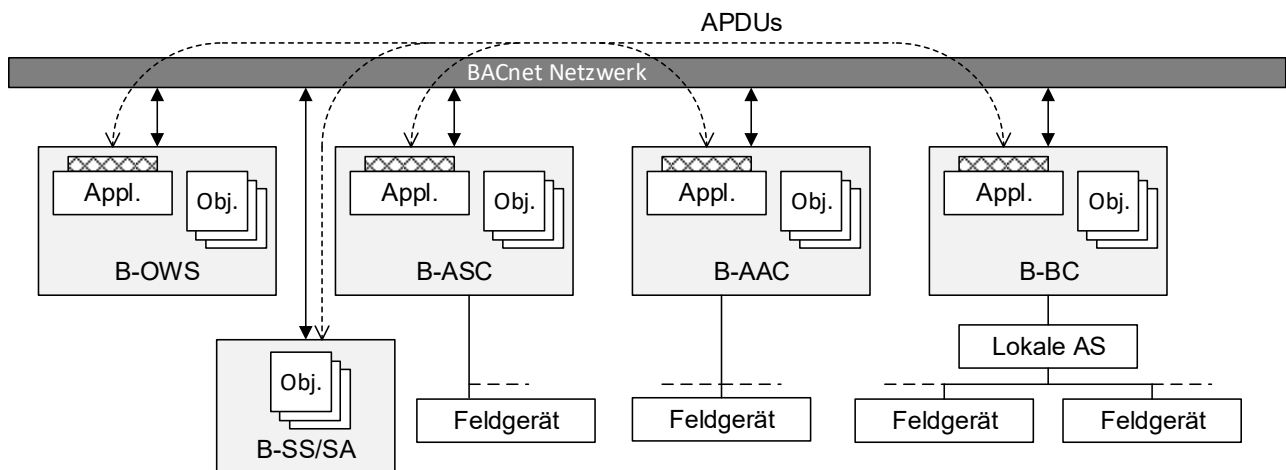
BACnet ist ein objektorientiertes Datenprotokoll für unterschiedliche Funktionsebenen der Gebäudeautomation.

Die Hauptelemente des Protokolls sind die Festlegungen für Objekttypen (Object Types), Dienste (Services) und Netzwerke. BACnet ermöglicht systemübergreifende Zusammenarbeit (Interoperabilität) von Geräten oder Systemen unterschiedlicher Hersteller, wenn die eingerichteten Funktionen aufeinander abgestimmt sind.

2.2.2. Aufbau von BACnet Systemen

Mit dem Datenkommunikationsprotokoll BACnet kann die Kommunikation zwischen einzelnen, abgeschlossenen Einheiten durchgeführt werden. BACnet unterscheidet dabei zwischen den Funktionen der verwendeten Einrichtungen, die auf unterschiedlichen Ebenen der Kommunikationsebenen (Management-Ebene, Automationsebene, Feldebene) angesiedelt werden können.

Abbildung 3 zeigt eine Übersicht des Aufbaus von BACnet Systemen mit den einzelnen, abgeschlossenen Einheiten und deren Funktion. Die Funktion der einzelnen Einheiten entspricht den BACnet Standard-Geräteprofilen, die in Kapitel 3.7 genauer erläutert sind.



Legende:

Appl.	GA Anwendungsprogramme (Application)
APDUs	Daten-Telegramme (Application protcoll data units)
B-AAC	Automationsgerät (BACnet advanced application controller)
B-ASC	Anwendungsspezifische Geräte (BACnet application specific controller)
B-OWS	Bedienstation/-gerät (BACnet operator work station)
B-SS/SA	Vernetzbare Sensoren/Aktoren (BACnet smart sensor/actor)
B-BC	Automationsstation (BACnet building controller)
Obj.	BACnet Objekte (Objects)

Abbildung 3: Übersicht des Aufbaus von BACnet Systemen (gemäss [4])

3. BACnet Begriffe und Systemstruktur

Dieses Kapitel beschreibt die grundlegenden Begriffe von BACnet und erläutert den allgemeinen Aufbau von BACnet Systemen.

3.1. Objekte

In BACnet Objekten (Objects) werden die Eigenschaften von Funktionen der Gebäudeautomation als Ganzes betrachtet. Zum Beispiel besteht die Gesamtinformation über eine Eingabefunktion „Raumtemperatur“ nicht nur aus dem aktuellen Zahlenwert der Raumtemperatur, sondern noch aus weiteren Informationen (z. B. Name und Beschreibung des Messpunkts, physikalische Einheit, Grenzwert etc.).

Ein Kollektiv von definierten Informationen über den Analogeingang bildet ein BACnet Objekt vom Typ „Analogeingang“, in dessen Objekteigenschaften (Properties) Informationen hinterlegt sind. Um grösstmögliche Interoperabilität sicherzustellen, sind in den Objekten bestimmte Eigenschaften verpflichtend vorgeschrieben.

Mit den BACnet Objekttypen lassen sich alle physikalischen und kommunikativen Ein- und Ausgabefunktionen und viele Verarbeitungsfunktionen abbilden.

Bei der Projektierung erhält jedes BACnet Objekt innerhalb eines Geräts eine eindeutige Kennzeichnung, die im Property „Objekt-Identifizierung“ (Object_Identifier) aus dem jeweiligen Objekttyp und einer Instanznummer gebildet wird. Der Name (Object_Name) des Objekts wird ebenfalls als Referenz verwendet und muss innerhalb eines Geräts bzw. beim Device-Objekt im gesamten Netzwerk eindeutig sein.

3.2. Properties

Bei den Properties (Objekteigenschaften) handelt es sich um einen objektspezifisch festgelegten Datensatz, dessen Felder die für die Funktionalität des Objektes benötigten Informationen enthalten. Die Norm definiert für jeden Standard-Objekttyp die Properties und eines der folgenden Kürzel:

- **R** (required): Das Property ist erforderlich und mindestens lesbar.
- **W** (writable): Das Property ist erforderlich, lesbar und beschreibbar.
- **O** (optional): Das Property ist optional.

Ist einem Property das Kürzel **R** zugewiesen bedeutet dies, dass das betreffende Property im entsprechenden Objekt immer vorhanden und lesbar sein muss. Das Kürzel **W** bedeutet, dass das betreffende Property im entsprechenden Objekt immer vorhanden, lesbar und beschreibbar sein muss.

Zusätzlich sind in der Norm optionale Properties (**O**) festgelegt, deren Anwendung und Schreibbarkeit von der Aufgabenstellung (Funktion) der realen Anlage abhängt und die in vielen Fällen benötigt werden. Sie müssen normkonform und interoperabel im System eingerichtet werden.

3.3. Dienste

Dienste (Services) beschreiben die Verfahren, die den Teilnehmern in BACnet Systemen für die Kommunikation zur Verfügung stehen (z. B. zum Lesen und Schreiben der Properties anderer BACnet Objekte).

Das BACnet Protokoll verfügt über mehrere Dienste, welche sechs Kategorien zugeordnet werden:

Dienstkategorie	Beschreibung
Object Access Services	Dienste für den Objektzugriff
Remote Device Management Services	Dienste für die Steuerung von Geräten in unterschiedlichen Netzwerken
Device and Network Management	Dienste für den Zugriff auf Geräte und das Netzwerk
Alarm and Event Services	Dienste für die Verarbeitung von Alarmen und Ereignissen
File Access Services	Dienste für Zugriff auf Dateien
Virtual Terminal Services	Dienste für Terminal-basierte Zugriffe

Tabelle 1: Kategorien der BACnet Dienste (gemäss [1])

3.4. Client-Server-Prinzip

Der Datenaustausch mittels der BACnet Dienste erfolgt nach dem Client-Server-Prinzip. Der BACnet Client fordert einen Dienst beim BACnet Server an. Der BACnet Server führt den Dienst aus. Die Kommunikation kann auch durch ein Ereignis im Server ausgelöst werden. Ein Beispiel dafür ist der Dienst Event-Notification, der den Server veranlasst, z. B. nach einer Grenzwertverletzung, eine Meldung an einen oder mehrere Clients abzusetzen.

3.5. Interoperabilitätsbereiche

Interoperabilitätsbereiche (engl.: Interoperability Areas) beschreiben die betriebswichtigen Funktionsbereiche von BACnet Systemen. Die BACnet Norm benennt fünf Interoperabilitätsbereiche:

- Gemeinsame Datennutzung (engl.: Data sharing - **DS**)
- Alarm- und Ereignisverarbeitung (engl.: Alarm and event management - **AE**)
- Zeitplan (engl.: Schedule - **SCHED**)
- Trendaufzeichnung (engl.: Trending - **T**)
- Device- und Netzwerkmanagement (engl.: Device and network management - **DM**)

Jedem Interoperabilitätsbereich sind die zur Funktionserfüllung benötigten BACnet Dienste (BIBBs) zugeordnet.

3.6. BIBBs

Die BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks = Interoperabilitätsbausteine) beschreiben die funktionalen Voraussetzungen, die BACnet Geräte für eine interoperable Kommunikation erfüllen müssen. Korrespondierende BIBBs von Clients und Servern sind eine der notwendigen Voraussetzungen für die Interoperabilität dieser Geräte.

Die Norm nennt für jeden BIBB die damit verbundene Funktionalität und listet die Dienste auf, die der BIBB für diese Funktionalität benötigt.

Ausserdem gibt die Norm an, ob ein BIBB den Dienst anfordern (initiate) oder ausführen (execute) können muss. Durch eine Kennung (Buchstabe A oder B) wird zwischen den BIBBs für Geräte unterschieden, die als **Anforderer** von Daten oder Diensten (Client oder „A-Device“) und solchen, die als **Bereitsteller** von Daten oder Diensten (Server oder „B-Device“) arbeiten.

3.7. Standard-Geräteprofile

Die BACnet Norm [1] unterscheidet acht Standard-Geräteprofile. Die in der BACnet Norm zugeordneten BIBBs der jeweiligen BACnet Geräteprofilen sind für das zugewiesene Gerät im Minimum zu unterstützen.

Tabelle 2 beschreibt die verschiedenen standardisierten BACnet Geräteprofile.

Abkürzung	Bedeutung	Eigenschaft
B-AWS	Advanced Operator Workstation	Management- und Bedienstation mit grösserem Leistungsumfang als B-OWS
B-OWS	Operator Workstation	Management- und Bedienstation
B-OD	Operator Display	Bediengerät vor Ort
B-BC	Building Controller	Programmierbare Automationsstation
B-AAC	BC Advanced Application Controller	Automationsgerät mit geringerem Leistungsumfang als BC
B-ASC	Application Specific Controller	Automationsgerät mit geringerem Leistungsumfang als AAC
B-SA	Smart Actuator	Schalt- oder Stellgerät
B-SS	Smart Sensor	Sensor

Tabelle 2: Standardisierte BACnet Geräteprofile (gemäss [1])

Üblicherweise werden die Geräteprofile B-AWS, B-OWS und B-OD zur Bedienung und Überwachung des GA-Systems durch einen Benutzer verwendet. Die Geräteprofile B-BC, B-AAC, B-ASC, B-SA und B-SS werden normalerweise im Bereich der Automationsebene verwendet und sind meist nur mit eingeschränkten Funktionen verfügbar. Falls diese Profile eingesetzt werden, sind die verfügbaren Funktionen vom Bauherrn vor der Beschaffung zu prüfen, da z. B. das B-BC Profil gegenüber dem unten beschriebenen Profil AS-CH nur einen reduzierten Funktionalitätsumfang zur Verfügung stellt.

Im vorliegenden Dokument werden eigene BACnet Geräteprofile definiert (vgl. Kapitel 5.1). Im Gegensatz zu den standardisierten BACnet Profilen werden für die eigens definierten Geräteprofile Mindestvorgaben zu Objekttypen, Properties und Lese-/Schreibberechtigungen definiert. Diese Geräteprofile orientieren sich an den marktüblichen Profilen B-AWS, B-OWS und B-BC.

Anhang B listet die in der Norm definierten BIBBs auf und weist diesen u. a. den Geräteprofilen B-AWS und B-BC zu. Zusätzlich zu den durch die BACnet Norm standardisierten Profile werden die eigens definierten Anforderungsprofile (gemäss Kapitel 5.1) aufgelistet.

3.8. PICS

Ein PICS (Protocol Implementation Conformance Statement = Konformitätserklärung) ist eine vom Hersteller erstellte Erklärung nach Annex A der Norm zur Beschreibung der Konformität seines BACnet Gerätes, d. h. eine Liste der implementierten BACnet Funktionalitäten.

Gemäss Norm muss ein PICS folgende Angaben enthalten:

- Produktbeschreibung (Product Description)
- Standard-Geräteprofil (Standardized Device Profile)
- Unterstützte BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks Supported)
- Unterstützte Segmentierung (Segmentation Capability)
- Unterstützte Standard-Objekttypen (Standard Object Types Supported)
- Netzwerkoptionen (Data Link Layer Options)
- Statische Einbindung der Geräteadresse (Static Device Address Binding)
- Router-Optionen (Networking Options)
- Unterstützte Zeichensätze (Character Sets Supported)
- Weitere Angaben (im Falle von Gateways)

Für die unterstützten Objekttypen ist jeweils zusätzlich anzugeben:

- Information über dynamische Erzeugbarkeit / Löschbarkeit des Objektes
- Liste aller unterstützten optionalen Properties
- Liste aller beschreibbaren Properties
- Liste aller proprietären Properties jeweils mit Identifier, Datentyp und Bedeutung
- Liste evtl. existierender Bereichsbeschränkungen

Ein Anwender kann sich anhand des PICS informieren, welche Funktionen ein BACnet Gerät unterstützt.

Hinweis: Das PICS enthält nur ungeprüfte Herstellerangaben.
--

3.9. EDE-Listen

EDE-Listen (Engineering Data Exchange-Files) können durch automatische Auslesung der BACnet Funktionalität eines projektierten BACnet Gerätes erstellt werden. Sie enthalten vereinfachte, aber unvollständige Informationen über die in einem BACnet Gerät eingerichteten BACnet Funktionen. Sie sind hilfreich, wenn umfassendere Informationen nicht zur Verfügung stehen.

Die EDE-Liste ist nicht normativ festgelegt, sondern eine Empfehlung der BIG-EU aus dem Jahr 2004. Aufgrund der guten Eignung für tabellarische Darstellungen und der weiten Verbreitung wurde die Darstellung als XLS- oder CSV-Datei gewählt. Sie besteht aus einer Tabellenkalkulation mit der EDE-Liste als Übersicht und drei ergänzenden Tabellen und umfasst insgesamt 4 Blätter (EDE-File, State-Texts, Unit-Texts, Object-Types).

Erweiterte EDE-Files können auch weitere Eigenschaften (z. B. Properties wie NC) enthalten. So können im Vorfeld der Implementation diese auch geprüft werden. Diese erweiterten Properties werden in der Vorlage der BIG-EU als optional beschrieben.

Es wird empfohlen, die BIG-EU EDE-Files mindestens in der Version 2.3 vorschreiben.

4. Grundsätze

Die in diesem Kapitel behandelten Themen bilden die Grundlagen für die Anwendung der in diesem Dokument definierten BACnet Vorgaben.

4.1. Versions- und Revisionsnummer BACnet Protokoll

Das BACnet Protokoll ist mindestens in der folgenden Versions- und Revisionsnummer zu verwenden:

- **Versionsnummer = 1**
- **Revisionsnummer = 14**

Da marktübliche Geräte meist eine gewisse Zeit benötigen, um die aktuelle Revision zu unterstützen, wird eine niedrigere Revisionsnummer als die Aktuelle vorgeschrieben.

Die in diesem Dokument verwendeten Begrifflichkeiten etc. nehmen immer Bezug auf den Stand des BACnet Protokolls in der oben vorgegebenen minimalen Versions- und Revisionsnummer.

4.2. Zeichensatz

Zur Sicherstellung der Interoperabilität wird der Zeichensatz UTF-8 vorgegeben. Mit der in Kapitel 4.1 vorgegebenen Revisionsnummer wird die Unterstützung des Zeichensatzes bereits indirekt gefordert.

UTF-8 ist ein internationaler Zeichensatz nach ISO 10646 [6]. Mit UTF-8 können bis zu 8 Bytes für die Zeichenkodierung verwendet werden. UTF-8 erlaubt u. a. die Benutzung von speziellen Zeichen, wie z. B. deutsche Umlaute. Da die ASCII-Zeichen als Teilmenge im UTF-8-Zeichensatz enthalten sind, ist UTF-8 abwärtskompatibel zu ANSI X3.4.

4.3. BACnet Mechanismen

Generell sind die BACnet Mechanismen wie z. B. COV Reporting, Intrinsic Reporting, Algorithmic Reporting sowie Schalten über Kommandoprioritäten (Priority Array) zu verwenden.

Ereignisse im GA-Netzwerk sind immer über die von BACnet zur Verfügung gestellten Alarmer und Events abzuwickeln.

4.4. Proprietäre BACnet Objekte und Dienste

Proprietäre BACnet Objekte sind für die vorgegebenen GA-Funktionen in Kapitel 7 nicht erlaubt. Zudem ist der Ersatz von genormten BACnet Objekten und Diensten durch proprietäre nicht zulässig.

5. Anwendung von BACnet Objekten

Die Vorgaben in diesem Kapitel sind auf die Anwendungsrelevanz und Marktverfügbarkeit von BACnet Geräten abgestimmt.

5.1. Anforderungsprofile

Es wird zwischen zwei grundsätzlichen Anforderungsprofilen für Management- und Bedieneinrichtung (MBE) und Automationsstation (AS) unterschieden.

Profil	Bedeutung	Beschreibung
MBE-CH	Ausstattung für MBE	BACnet Profil, das als Grundprofil für BACnet Vorgaben von MBE der GA verwendet werden kann.
AS-CH	Ausstattung für AS	BACnet Profil, das als Grundprofil für BACnet Vorgaben von AS der GA verwendet werden kann.

Tabelle 3: Anforderungsprofile

Jedes zu verwendende BACnet Gerät ist einem Profil gemäss Tabelle 3 zuzuordnen. Die Zuordnung ist durch die Bauherrschaft zu bestätigen. Die in diesem Dokument definierten Minimalanforderungen sind vom verwendeten Gerät zu unterstützen.

5.2. Objekte

5.2.1. Geforderte BACnet Objekttypen

Tabelle 4 listet die Standard-BACnet Objekttypen auf, die in diesem Dokument gefordert werden. Jedem Objekttyp ist eine Objekttyp-Nummer zugeordnet, die dem ENUMERATED-Wert des BACnetObjectType gemäss dem BACnet Standard [1] entspricht.

Gewisse Objekte werden bei optionalen GA-Funktionen in Kapitel 7 aufgeführt und sind daher dann zwingend gefordert, wenn die entsprechenden GA-Funktionen auch gefordert werden. Die nachfolgende Legende beschreibt die Bedeutung der in Tabelle 4 verwendeten Symbole.

Legende:

Symbol	Bedeutung
■	Zwingend zu verwenden
□	Bei Verwendung von entsprechenden Funktionen in Kapitel 7 oder zusätzlichen Funktionen zwingend zu verwenden.

Jedem Objekttyp wird eine Abkürzung zugeordnet, die im weiteren Verlauf des Dokuments für den entsprechenden Objekttyp verwendet wird.

Nr.	Objekttyp (engl.)	Abkürzung	MBE-CH	AS-CH
0	Analog Input	AI	■	■
1	Analog Output	AO	■	■
2	Analog Value	AV	■	■
3	Binary Input	BI	■	■
4	Binary Output	BO	■	■
5	Binary Value	BV	■	■
6	Calendar	CAL	■	■
8	Device	DEV	■	■
9	Event Enrollment	EE	■	■
10	File	FIL	□	□
12	Loop	LP	■	■
13	Multi-state Input	MI	■	■
14	Multi-state Output	MO	■	□
15	Notification Class	NC	■	■
16	Program	PROG	□	□
17	Schedule	SCHED	■	■
19	Multi-state Value	MV	■	■
20	Trend Log	TLOG	■	■
25	Event Log	ELOG	■	□
48	Positive Integer Value	PIV	□	□

Tabelle 4: Übersicht der geforderten BACnet Objekttypen

Für die Kommunikation zwischen den einzelnen BACnet Geräten dürfen keine proprietären Objekte verwendet werden, sondern immer Objekte, die im offenen Kommunikationsprotokoll von BACnet vorgegeben sind.

5.2.2. Dynamisch erstellbare und löschbare Objekttypen

Die Vorgaben für dynamisches Erstellen (DC) und dynamisches Löschen (DD) für gewisse in Tabelle 4 geforderten BACnet Objekttypen sind zusätzlich zu befolgen. Tabelle 5 listet jene Objekttypen auf und gibt an, für welches Geräteprofil diese Eigenschaft gefordert ist.

Nr.	Objekttyp (engl.)	Abkürzung	MBE-CH	AS-CH
6	Calendar	CAL	DC/DD	DC/DD
9	Event Enrollment	EE	DC/DD	DC/DD
17	Schedule	SCHED	DC/DD	DC/DD
20	Trend Log	TLOG	DC/DD	DC/DD

Tabelle 5: Übersicht über die dynamisch erstellbaren und löschbaren Objekttypen

Es dürfen nur jene Objekte dynamisch gelöscht werden, die auch dynamisch erstellt wurden.

5.2.3. Sichtbarkeit von BACnet Objekte im GA-Netzwerk

BACnet Objekte, welche nicht verwendet werden oder keiner Funktion zugeordnet sind (z. B. Reserve Hardwareeingänge und Hardwareausgänge) sollen, wenn technisch realisierbar, nicht im GA-Netzwerk sichtbar sein.

Werden BACnet Objekte als Reserve für den zukünftigen Gebrauch erstellt, sind diese im Objekt Namen (vgl. Kapitel 5.3.3) entsprechend zu kennzeichnen.

5.3. Properties

Die Properties der erläuterten Objekte müssen mindestens die aufgeführten Spezifikationen erfüllen. Für den Austausch von relevanten Informationen² zwischen den einzelnen BACnet Geräten, dürfen ausschliesslich diejenigen Objekte und Properties verwendet werden, die im Bereich der offenen Kommunikation von BACnet spezifiziert sind (es sind ausschliesslich BTL-zertifizierte Produkte zugelassen).

Anhang A listet die Minimalanforderungen der zu verwendenden Properties für die jeweiligen Anforderungsprofile pro BACnet-Objektyp auf.

5.3.1. Character String Länge

Die Character String Werte der vorgeschriebenen Properties, die in den Profilen MBE-CH und AS-CH verwendet werden, sollen mindestens die in Tabelle 6 vorgegebenen Längen unterstützen.

Property	Minimale Character String Länge	
	MBE-CH	AS-CH
Action Text ³	32	32
Application Software Version	64	keine Vorgaben
Description	128	64
Description_Of_Halt	64	32
Device_Type	64	32
File_Type	32	32
Firmware_Version	64	keine Vorgaben
Inactive_Text	32	32
Active_Text	32	32
Instance_Of	64	32
Location	64	64
Model_Name	64	keine Vorgaben
Object_Name	64	64
Profil_Name	64	keine Vorgaben
State_Text ⁴	32	32
Event_Message_Texts ⁵	128	64
Vendor_Name	64	keine Vorgaben

² Informationen, die den funktionellen Erhalt der MBE Applikation sicherstellen.

³ Minimale Character String Länge ist pro Action zu unterstützen.

⁴ Minimale Character String Länge ist pro State zu unterstützen.

⁵ Minimale Character String Länge ist pro Event Text zu unterstützen.

Property	Minimale Character String Länge	
	MBE-CH	AS-CH
<i>Alle restlichen Character String Properties</i>	32	32

Tabelle 6: Minimale Länge der Character String Werte der entsprechenden Properties für MBE-CH und AS-CH

Die in Tabelle 6 aufgelisteten minimalen Character String Längen müssen nicht immer genutzt werden, sind aber in jedem Fall für jedes erwähnte Property zur Verfügung zu stellen.

Umlaute des Deutschen Alphabets müssen durch einen einzigen Character darstellbar sein (vgl. Kapitel 4.2).

5.3.2. *Objekt Identifizierung (Object_Identifier)*

Zur Vergabe der Objekt Identifizierung werden keine Vorgaben gemacht.

5.3.3. *Objekt Name (Object_Name)*

Der Objekt Name muss für alle Objekt Typen im gesamten BACnet Netzwerk eindeutig sein.

Alle verwendeten BACnet Objekte müssen über den Objekt Namen beschriftet sein. Es muss zudem möglich sein, ein vom Bauherrn vorgegebenes Bezeichnungs- und Adressierungskonzept für den Objekt Namen zu verwenden. Zur Vergabe des Objekt Namens werden keine Vorgaben gemacht.

Die minimale Länge des Character String des Property Object_Name ist in Tabelle 6 definiert.

5.3.4. *Physikalische Einheiten (Units)*

Die physikalischen Einheiten sind gemäss dem in der Norm [1] definiertem Datentyp BACnetEngineeringUnit zu verwenden.

5.3.5. *Meldekasse (Notification_Class)*

Die Meldekasse ist gemäss den Vorgaben in Kapitel 6.2 für jedes Objekt mit intrinsic reporting festzulegen.

5.3.6. *Zustandstext (Active_Text / Inactive_Text / State_Text)*

Der Zustandstext beschreibt das vorgesehene Ergebnis, das der Status des aktuellen Present_Value eines Binary Input/Value oder Multi-state Input/Value Objekts auslösen soll. Dem Bediener der MBE wird so die Bedeutung des vorgesehenen Ereignisses verdeutlicht.

Eine Zuordnung des Zustandstexts zum Present_Value jedes Binary Input/Value und Multi-state Input/Value Objekts ist in Absprache mit dem Bauherrn zu definieren.

Die minimale Länge des Character String der Properties Active_Text, Inactive_Text und State_Text ist in Tabelle 6 definiert.

5.3.7. Eventmeldetexte (*Event_Message_Texts*)⁶

Ein Message Text kann als Argument mit einer Event Notification mitgeschickt werden und wird dann im Property Event_Message_Text gespeichert. Das Property Event_Message_Texts enthält somit Meldetexte, die beim letzten Zustandswechsel des jeweiligen Events von TO-NORMAL, TO-OFFNORMAL und TO-FAULT übermittelt werden. Anhand dieses Meldetexts kann dem Bediener einer MBE die Art und der Ursprung eines Events mitgeteilt werden.

Ist vom Bauherrn eine Information über die Event Notification für TO-NORMAL, TO-OFFNORMAL und TO-FAULT gewünscht, ist ein Message Text für die entsprechenden Events zu definieren.

Die minimale Länge des Character String des Property Event_Message_Texts ist in Tabelle 6 definiert.

⁶ Erst ab Versionsnummer 1 und Revisionsnummer 11 verfügbar.

6. Anwendung von BACnet Diensten

Das folgende Kapitel gibt Vorgaben zur Anwendung von BACnet Diensten.

Generell sind immer BACnet Dienste gemäss der Norm zu verwenden. Protokolle, die über private⁷ BACnet Datenkanäle laufen, dürfen nicht verwendet werden.

6.1. BIBBs

Die in Anhang B vorgegebenen BIBBs sind für die jeweiligen Anforderungsprofile (vgl. Kapitel 5.1) mindestens zu unterstützen.

6.2. Meldeklassen

Die Ereignismeldungen von objektinternen (Intrinsic Reporting) und regelbasierten (Algorithmic Change Reporting) Mechanismen werden über Meldungsklassen-Objekte (Notification Class) gesteuert. Aufgrund der jeweiligen Meldungsklasse einer Ereignismeldung wird diese den Empfängern zugestellt, die für diese Meldungsklasse im Meldungsklassen-Objekt eingetragen sind. Die Liste der Empfänger muss durch das Leitsystem bearbeitbar sein.

6.2.1. Ereigniskategorien

Die Meldeklassen sind in Ereigniskategorien gemäss Tabelle 7 einzuteilen.

Ereigniskategorie	NC	Bedeutung	Anwendungsbeispiel
Personenalarm (Life Safety)	NC1 NC2 NC3 NC4	Meldung, die Sicherheit von Personen und Objekten betreffen	- Personennotruf - Überfall - Brandalarm - Detektion von Kohlenmonoxid, explosiven oder giftigen Gasen - Medizinische Notfälle
Objektschutz (Property Safety)	NC32 NC33 NC34 NC35	Technische Meldung mit hoher (z. B. sicherheitsrelevanter) Auswirkung und hoher Anforderung an die Reaktionszeit	- Ausfall von wichtigen Anlagen - Gefahr von Personen- und Objektschäden - Einbruch
Technischer Alarm (Supervisory)	NC64 NC65 NC66 NC67	Technische Meldung mit hoher Auswirkung	- Überhitzung von Geräten - Brandfallsteuerung aktiv - Frostschutz - Lastabwurf
Technische Störung (Trouble)	NC96 NC97 NC98 NC99	Technische Meldung mit mittlerer Auswirkung	- Motorstörung - Kommunikationsstörung - Exzessiver Meldungs austausch - Störung von Sicherheitsequipment
Wartungsmeldungen (Miscellaneous Higher Priority Message Group)	NC128 NC129 NC130 NC131	Meldungen, die einer dringlichen Erledigung bedürfen	- Wartungsmeldung - Meldung von unangenehmen Umgebungsbedingungen

⁷ Ersatz von genormten Dienste durch proprietäre

Ereigniskategorie	NC	Bedeutung	Anwendungsbeispiel
Revisionsmeldungen	NC160 NC161 NC162 NC163	Manuelles Umschalten von Anlagen oder Komponenten vom Normalzustand auf Revision, um Wartungsarbeiten oder Reparaturen durchzuführen.	- Revision / Notbedienung Lüftungszentrale
Trenddaten (Trend Log Events)	NC192 NC193	Benachrichtigen zur Messwertbereitstellung von Trend Log Objekten (z. B. "Trenddatenschwelle erreicht" oder "Buffer Ready")	- Trenddaten
Betriebs- und Statusmeldung (Miscellaneous Lower Priority Message Group)	NC224 NC225	Meldung von Zuständen und Informationen	- Zustandsmeldungen

Tabelle 7: Ereigniskategorien der zu verwendenden Meldeklassen

6.2.2. Vorgegebene Meldeklassen

Ereignismeldungen müssen über die standardisierten BACnet Mechanismen abgewickelt werden. Herstellerspezifische Dienste oder Properties sind nicht zulässig.

Jeder automatischen Meldung wird eine numerische Priorität zugewiesen (Alarm and Event Priority Classification). Jeder Ereigniswechsel (TO-OFFNORMAL, TO-FAULT und TO-NORMAL) kann mit einer eigenen Priorität verknüpft werden.

Tabelle 8 definiert die aus den Ereignisklassen resultierenden Vorgaben für die Meldeklassen (Notification Class). Unter anderem werden die Description und ein Prioritätsintervall für jede Notification Class vorgegeben. Properties von Notification Classes, die nicht hier vorgegeben sind, sind entweder bereits durch die Norm [1] vorgegeben oder in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn zu definieren.

Die Prioritätsnummer des Property Priority, die einer Priorität gemäss dem in Tabelle 8 vorgeschriebenen Intervall zu vergeben ist, ist in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn festzulegen.

Zusätzlich zu den vorgegebenen Notification Classes ist es dem Bauherrn freigestellt, bei Bedarf eigene Notification Classes bzw. eine detailliertere Unterteilung der vorgegebenen Notification Classes zu definieren.

Property Identifier (Norm)	Property Datatype (Norm)	Feldgrösse / Bemerkung	NC1	NC2	NC3	NC4	NC32	NC33	NC34	NC35	NC64	NC65	NC66	NC67	NC96	NC97	NC98	NC99	NC128	NC129	NC130	NC131	NC160	NC161	NC162	NC163	NC192	NC193	NC224	NC225
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	Keine Vorgaben																												
Object_Name	CharacterString	-																												
Object_Type	BACnetObjectType	Durch die Norm vor- gegeben																												
Description	CharacterString	-	Personenalarm				Objektschutz				Technischer Alarm				Technische Störung				Wartungsmeldungen				Revisionsmeldungen				Trenddaten		Betriebs- und Statusmeldung	
Notification_Class	Unsigned	-	1	2	3	4	32	33	34	35	64	65	66	67	96	97	98	99	128	129	130	131	160	161	162	163	192	193	224	225
Priority	BACnetARRAY[3] of Unsigned	TO-OFFNORMAL TO-FAULT TO-NORMAL	1-7 1-7 1-7				32-39 32-39 32-39				64-71 64-71 64-71				96-103 96-103 96-103				128-135 128-135 128-135				160-167 160-167 160-167				192-199 192-199 192-199		224-231 224-231 224-231	
Ack_Required ⁸	BACnetEventTransitionBits ⁹	TO-OFFNORMAL TO-FAULT TO-NORMAL	0 0 0	0 1 0	1 1 0	1 1 1	0 0 0	0 1 0	1 1 0	1 1 1	0 0 0	0 1 0	1 1 0	1 1 1	0 0 0	0 1 0	1 1 0	1 1 1	0 0 0	0 1 0	1 1 0	1 1 1	0 0 0	0 1 0	1 1 0	1 1 1	0 0 1	0 1 0	0 0 0	0 1 0
Recipient_List	List of BACnetDestination	Vgl. Tabelle 9																												
Profile_Name	CharacterString	Der Profil Name darf verwendet werden, nicht aber für den Austausch von rele- vanten Informationen.																												

Tabelle 8: Vorgaben für Notification Classes¹⁰

⁸ Nicht zu verwechseln mit dem Property Identifier Acked_Transitions

⁹ 0 → FALSE, 1 → TRUE

¹⁰ Die nicht ausgefüllten Felder (straffiert) sind in Absprache mit dem Bauherrn zu definieren.

Tabelle 9 gibt die zu verwendenden Werte der Komponenten des Property Recipient_List für alle Notification Classes vor. Die Werte können für jede Notification Class individuell bestimmt werden.

Parameter	Type	Beschreibung	Empfohlene Werte
Valid Days	BACnetDaysOf-Week	Wochentage, an denen die Empfänger der Notification benachrichtigt werden sollen.	TRUE, TRUE, TRUE, TRUE, TRUE, TRUE, TRUE
From Time, To Time	Time	Zeitfenster, an dem die Empfänger der Notification benachrichtigt werden sollen.	00:00:00.00, 23:59:59.99
Recipient	BACnetRecipient ¹¹	Empfänger	
Process Identifier	Unsigned32	Handle des Prozesses innerhalb des empfangenden Gerätes	
Issue Confirmed Notifications	Boolean	Bestätigungsbit	TRUE
Transitions	BACnetEventTransitionBits	Verwendung der Empfängerkonfiguration für die Benachrichtigung von TO-OFFNORMAL, TO-FAULT, TO-NORMAL	TRUE, TRUE, TRUE

Tabelle 9: Werte zur Definition der Komponenten des Property Identifier Recipient_List für alle Notification Classes

Eine Abweichung zu den Werten und den nicht ausgefüllten Felder (straffiert) sind nur in Absprache mit dem Bauherrn zu definieren.

6.2.3. Zuweisung der Meldeklassen zu den einzelnen BACnet Objekten

Die Zuweisung der Meldeklassen zu den einzelnen BACnet Objekten ist in Absprache mit dem Bauherrn zu definieren.

6.2.4. Bestätigung des Ereignisses (Ack_Required)

Das Property Ack_Required bestimmt, ob Ereignisse, die durch TO-OFFNORMAL, TO-FAULT und TO-NORMAL generiert wurden, bestätigt werden müssen. In Tabelle 8 werden für jede Ereigniskategorie (vgl. Kapitel 6.2.1) jeweils gebräuchliche Varianten zur Bestätigung des Ereignisses definiert.

In Absprache mit dem Bauherrn sind die vorgegebenen Notification Classes so den einzelnen BACnet Objekten zuzuordnen, dass die Meldeklasse und das Bestätigungsmuster für den Ablauf eines oder mehreren Ereignisses der jeweiligen Meldeklasse den Anforderungen der zugehörigen GA-Funktion entspricht.

Eine Kopplung der Quittierung lokal (Bestätigung von TO-OFFNORMAL und TO-FAULT) und ein Zurückstellen des Ereignisses (Bestätigung von TO-NORMAL) mit dem Property Ack_Required ist ebenfalls auf Wunsch des Bauherren umzusetzen.

¹¹ Die Data Unit BACnetRecipient kann gemäss [1] entweder durch die BACnet ID (BACnetObjectIdentifier) oder der Adresse (BACnetAddress) bestimmt werden. Es wird empfohlen die BACnet ID zu verwenden.

6.2.5. *Deaktivierung Alarmmeldung*

Das Property Event_Detection_Enable ist zu verwenden, falls das intrinsic reporting bei einzelnen Objekten deaktiviert werden soll.

Eine Konfiguration des Event_Detection_Enable Property ist während des Engineering und nicht zur Laufzeit umzusetzen.

6.2.6. *Alarmunterdrückung*

Eine Alarmunterdrückung soll mittels den Properties Event_Algorithm_Inhibit und Reliability_Evaluation_Inhibit umgesetzt werden.

Die Betätigung des Event_Algorithm_Inhibit Properties kann zur Laufzeit und auch temporär erfolgen.

6.3. **Prioritätssteuerung**

6.3.1. *BACnet Priorisierungsmechanismus*

Ein Objekt zur Ansteuerung von Anlagen kann von mehreren steuernden Anwendungen benutzt werden. BACnet gibt daher einen Mechanismus zur Priorisierung von Steuerbefehlen vor.

Steuernde BACnet Objekte werden einer Priorität zur Ansteuerung (Commandable Priorities) zugewiesen. Anwendungen mit höheren Prioritäten können so jene mit niedrigeren übersteuern.

Jedes BACnet Objekt, das durch eine Anwendung gesteuert werden kann, besitzt ein Prioritäts-Array (Priority-Array) und ein zu setzender Wert (z. B. Present_Value). Das zu setzende Property übernimmt dann den zu setzenden Wert an der Stelle des Prioritäts-Array mit der niedrigsten Nummer bzw. der höchsten Priorität. Die Einträge im Priority-Array können dabei entweder den Wert NULL¹² annehmen oder Werte vom Datentyp des Present_Value des Objekts.

Eine Anwendung kann einem BACnet Objekt einen Steuerbefehl mitteilen, indem es dem BACnet Objekt den Namen des zu setzenden Property (Commandable_Property), den zu setzenden Wert (Desired Value) und die Steuerpriorität (Priority) übergibt. Der zu setzende Wert wird dann an die Stelle des Priority Arrays geschrieben, die der Priorität des Befehls entspricht.

Ist ein Steuerbefehl nicht mehr aktuell, ist dieser durch einen Befehl wieder zurückzunehmen (Relinquish Command). Der Prioritäts-Array wird dafür an der entsprechenden Prioritäts-Stelle mit dem NULL-Wert beschrieben.

Abbildung 4 verbildlicht den Priorisierungsmechanismus von BACnet anhand eines Binary Output Objekts.

¹² Nicht zu verwechseln mit der Zahl „0“.

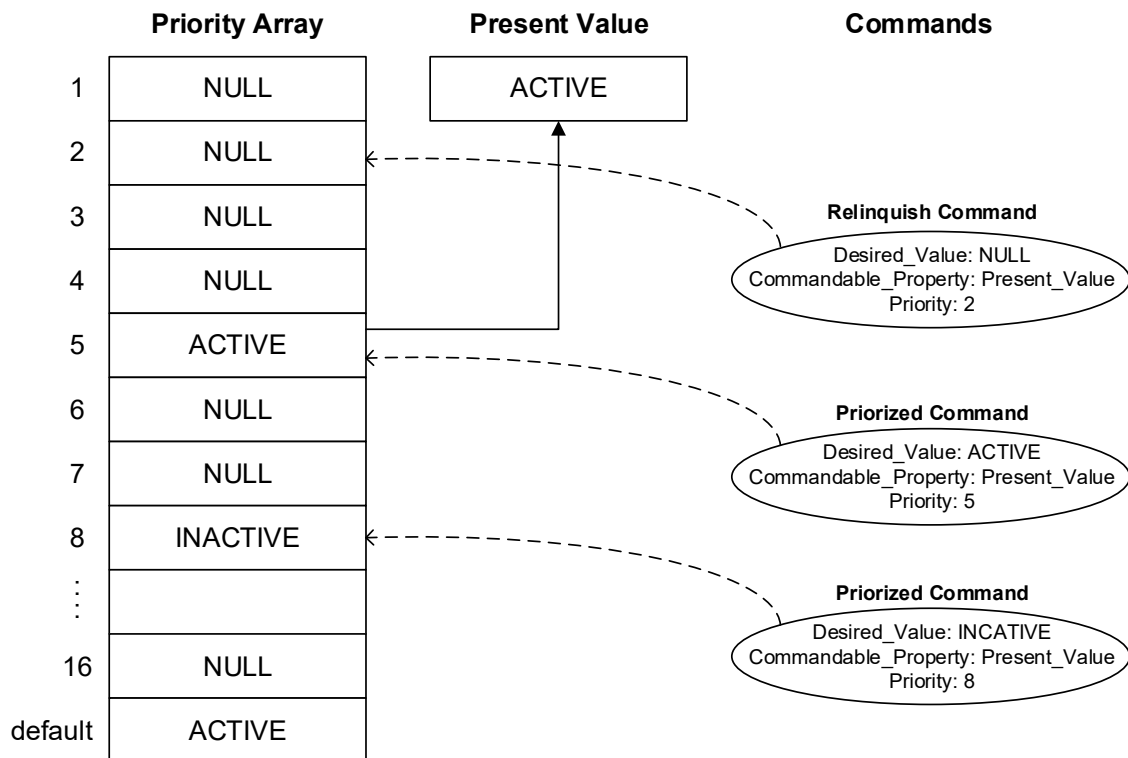


Abbildung 4: Priorisierungsmechanismus von BACnet anhand eines Binary Output Objekts

Bei physikalischen Ausgabe-Objekten (BO, MO, AO), welche sicherheitsrelevante Funktionen (z. B. Frost) erfüllen, ist für das Schalten von Steuerbefehlen die Verwendung des Priorisierungsmechanismus mittels Priority Arrays Pflicht. Bei virtuellen Schalt-Objekten (BV, MV, AV) muss mit dem Bauherrn zusätzlich festgelegt werden, bei welchen Objekten der Priorisierungsmechanismus mittels Priority-Array verwendet werden soll. Es wird jedoch empfohlen den Priorisierungsmechanismus mittels Priority-Array nur in ausgesetzten, speziellen Fällen zu verwenden.

Weiter ist durch den Bauherrn zu definieren, ob bei der Verwendung von Soll-Werten auch ein Priority Array verwendet werden soll oder nicht. Es wird empfohlen, dass Soll-Werte ohne Priority Arrays verwendet werden sollen.

6.3.2. Prioritätsliste

Tabelle 10 gibt die zu verwendenden Prioritäten der Prioritätssteuerung vor.

Priorität	Norm (gemäss [1])	Empfehlung	Beschreibung / Beispiel
1	Manual Life Safety	Manual Life Safety	z. B. bei Schlüsselsteuerung durch Feuerwehr
2	Automatic Life Safety	Automatic Life Safety	z. B. bei Brandschaltung/Übersteuerung durch eine Brandnotsteuerung
3	Available		
4	Available		
5	Critical Equipment Control	Critical Equipment Control	Darf nur genutzt werden, wenn der damit zu verhindernde Gesamtschaden grösser als der mögliche Geräteschaden ist, da die minimalen Ein/Ausschaltzeiten übersteuert werden. z. B. Lastabwurf
6	Minimum On/Off	Minimum On/Off (kann nicht von Externen beschrieben werden)	Für minimale Ein- oder Ausschaltzeiten von Geräten, die andernfalls Schaden nehmen könnten. z. B. Kältemaschinen / Wärmepumpen
7	Available	Manuell ab Anlage	Lokale Bedienung der Gesamtanlage durch einen beliebigen Benutzer
8	Manual Operator	Manuell ab MBE	Manuelle Einschaltung eines Benutzers der MBE
9	Available		
10	Available		
11	Available		
12	Available	Zentrale Funktionen	z. B. Putzbeleuchtung
13	Available		
14	Available	Zeitschaltungen, Zentrale Ansteuerungen	Zu verwenden für das BIBB Scheduling / zentrale Zeitschaltprogramme
15	Available		
16	Available	Ansteuerung Automatikbetrieb	Funktionen der Ansteuerung des Automatikbetriebes
-	Relinquish_Default	Relinquish_Default	Wird bei der Projektierung fest im Gerät hinterlegt

Tabelle 10: Prioritätsliste der Prioritätssteuerung

Die Priorität der steuernden Anwendung, welche sicherheitsrelevante Funktionen (z. B. Frost) erfüllen, ist auf alle Aggregate (z. B. Ventilatoren, Ventile, Pumpen) zu vererben.

Eine Abweichung zur Empfehlung ist nur mit Genehmigung des Bauherrn gestattet. Frei verfügbare Prioritäten (schraffierte Felder in Tabelle 10) sind nur nach Absprache mit dem Bauherrn zur Verwendung freigegeben.

6.4. Confirmed / Unconfirmed

BACnet Services können je nach Art des Dienstes entweder bestätigt (confirmed) oder unbestätigt (unconfirmed) ausgeführt werden.

Tabelle 11 macht Vorgaben über die Ausführungsart (confirmed/unconfirmed) gewisser Dienste. Zu den nicht aufgelisteten Diensten werden keine Vorgaben zur Ausführungsart gemacht.

Dienst	Ausführungsart	Beschreibung
Event und Alarm Services		
AcknowledgeAlarm	confirmed	Ein Client bestätigt eine Alarmmeldung des Servers
ConfirmedCOVNotification	confirmed	Ein Server benachrichtigt einen Client über eine Änderung des aktuellen Wertes oder des Statusflags
ConfirmedEventNotification	confirmed	Ein Server benachrichtigt einen Client über eine Alarmmeldung oder ein Ereignis
GetAlarmSummary	confirmed	Ein Client fragt eine Liste anstehender Alarmmeldungen ab
Remote Device Management Services		
TimeSynchronisation	unconfirmed	Synchronisation der Uhrzeit, innerhalb der gleichen Zeitzone, Geräte müssen ihre innere Uhr entsprechend umstellen
UTCTimeSynchronisation	unconfirmed	Synchronisation der Uhrzeit, unterschiedliche Zeitzone werden unterstützt, Geräte müssen ihre innere Uhr entsprechend umstellen
Who-Has	unconfirmed	Ermitteln der Netzadresse des Gerätes, welches das gewünschte Objekt beinhaltet
I-Have	unconfirmed	Positive Antwort auf Who-Has, Broadcast
Who-Is	unconfirmed	Ermitteln der Netzadresse und/oder Device-Objektidentifizierung von Geräten im Netz
I-AM	unconfirmed	Positive Antwort auf Who-Is oder bei Start des Gerätes, Broadcast

Tabelle 11: Vorgaben zur Ausführungsart der BACnet Dienste

6.5. Eingeschränkte Anwendung von Diensten

Für die in Tabelle 12 aufgelisteten Dienste gilt die dazu aufgeführte Einschränkung.

Dienst	Beschreibung	Einschränkung
DeviceCommunicationControl	Über den Service „DeviceCommunicationControl“ kann ein BACnet Gerät für jeglichen Netzverkehr (ausser den Services „DeviceCommunicationControl“ und „ReinitializeDevice“) gesperrt und wieder freigegeben werden.	Der Service ist nur von Geräten mit dem Profil MBE-CH (vgl. Kapitel 5.1) zu initiieren.
ReinitializeDevice	Über den Service „ReinitializeDevice“ kann ein BACnet Client einen Server neustarten (cold start), zurücksetzen auf die Voreinstellung (warm start) oder eine Back-up/Restore Prozeduren ausführen.	Der Service ist nur von Geräten mit dem Profil MBE-CH (vgl. Kapitel 5.1) zu initiieren.
UTCTimeSynchronization	Über den Service „UTCTimeSynchronization“ werden den BACnet Geräten die korrekte Universal Time Coordinated (UTC) mitgeteilt. Somit wird die Uhr der einzelnen BACnet Geräten im gesamten BACnet-System synchronisiert.	Der Service ist nur von Geräten mit dem Profil MBE-CH (vgl. Kapitel 5.1) auszuführen. Es ist zu gewährleisten, dass keine Geräte mit dem Profil AS-CH „UTCTimeSynchronization“ als Broadcast auslösen und damit andere Geräte beeinflussen. Ohne Leitebene ist ein Master für die Zeitsynchronisation zu definieren.

Tabelle 12: Vorgaben zur eingeschränkten Anwendung von Diensten

Diverse Hersteller verlangen die Festlegung eines Passworts für die Dienste «DeviceCommunicationControl» und «ReinitializeDevice». Der Umgang mit dem Passwort ist vom Bauherrn zu definieren.

6.6. Aufzeichnung von Daten

6.6.1. Trendaufzeichnung

Mess- und Stellwerte, binäre Eingänge, berechnete Sollwerte und Betriebsstati (exklusiv Alarm- und Störwerte) sind mit Trend Log Objekten aufzuzeichnen. Entweder sind diese mittels Wertänderung (COV/COS) oder zeitgetriggert aufzuzeichnen.

Für die Aufzeichnung von Trends wird folgendes empfohlen:

- Im Allgemeinen sind zeitgetriggerte Trendaufzeichnung zu verwenden.
- Für binäre Schaltzustände und Zählmesswerte wird hingegen empfohlen, COV/COS zu verwenden.

Zudem ist es möglich, Trends mittel Trigger aufzuzeichnen. Dieser wird hier aber nicht betrachtet.

Wird die Norm SIA 386.110 (EN15232/EN52120E) geltend gemacht, ist es empfehlenswert alle Datenpunkte aufzuzeichnen, welche Einfluss auf den Energieverbrauch haben, um Fehlfunktionen analysieren zu können.

Werden Daten lokal aufgezeichnet, sind generell Trend Log Objekte zu verwenden. Ausnahme bildet hier die Aufzeichnung von Events, bei der Event Log Objekte zu verwenden sind (vgl. Kapitel 6.6.2).

Wenn Trend Log Objekte eingesetzt werden, können Daten vor Ort in BACnet Geräten (z. B. AS) aufgezeichnet werden. Die Daten stehen dort für die Übertragung auf Anforderung durch einen Client (z. B. MBE) und für die Auswertung und Langzeitspeicherung zur Verfügung. Diese Fähigkeit kann vorteilhaft sein, wenn keine dauerhafte Netzwerkverbindung zwischen den Geräten besteht, z. B. bei kleineren Liegenschaften mit Standalone-GA-Lösungen zur Fernauslesung. Die Zwischenspeicherung in der AS vermeidet unnötige Netzbelastungen.

Als Default sind bei Trend Log Objekten die folgenden Properties zu konfigurieren:

- Stop_When_Full: False

Das Property Notification_Threshold ist so einzustellen, dass das Ereignis Buffer Ready zweimal pro Tag ausgelöst wird.

6.6.1.1. Zeitgetriggerte Trendaufzeichnung

Für zeitgetriggerte Trendaufzeichnungen sind dem Mess- und Stellsignal ein Trend-Log Objekt mit Polled-Reporting zuzuweisen (Logging_Type = POLLED). Bei zeitgetriggerten Trendaufzeichnungen sind ohne bauerrenspezifische Vorgaben 15 Minuten als Default zu verwenden. Tabelle 13 zeigt ein Beispiel für die Anwendung.

Wertetyp		Einheit	Log_Intervall	
			Default-Werte	Bauerrenspezifische Vorgaben ¹³
Energie	Wärme	kWh	15 min	
	Elektro	kWh	15 min	

Tabelle 13: Beispiel für Intervallperiode zur Festlegung einer zeitgetriggerten Trendaufzeichnung

Zu beachten ist hierbei, dass das Property Log_Intervall das periodische Aufzeichnungsintervall gemäss [1] mit einer Auflösung (d. h. kleinstmögliches Aufzeichnungsintervall) von 1/100 Sekunde vorgegeben ist. Die Intervallwerte sind demnach in hundertstell Sekunden anzugeben.

Es ist eine Vorhaltezeit der aufgezeichneten Daten von mindestens 10 Tagen lokal einzuhalten. Somit können bei Problemen die aufgezeichneten Daten einer ganzen Woche inkl. 3 Tage der Vorwoche verglichen werden.

Die Aufzeichnung von Energiezählern soll über alle Automationsstationen zeitsynchron erfolgen. Die Properties «Align_Intervalls» und «Intervall_Offset» sind entsprechend einzustellen und anzuwenden.

6.6.1.2. COV-Trendaufzeichnung

Für COV-Trendaufzeichnungen sind dem Mess- und Stellsignal ein Trend Log Objekt mit COV Reporting zuzuweisen (Logging_Type = COV).

¹³ Für jedes Trend Log Objekt sind die Log Intervalle individuell festzulegen.

Für die Definition der Abweichungswerte für COV-Trendaufzeichnungen ist der Unternehmer verantwortlich. Die Werte sind projektspezifisch für jede Anlage durch den Unternehmer in Zusammenarbeit mit dem Planer zu bestimmen. Als Richtwert können die Default-Werte gemäss Tabelle 14 verwendet werden.

Wertetyp		Einheit	Abweichung	
			Default-Werte	Bauherrenspezifische Vorgaben ¹⁴
Temperatur	Raumtemperatur	K	+/- 0.2	
	Kälte-Anlagen	K	+/- 0.1	
Rel. Luftfeuchtigkeit		%	+/- 2	
Ansteuerungen	Antriebe	%	+/- 2	
	Absperrorgane	%	+/- 2	
Elektrische Leistung		kW	+/- 1	
Luftdruck		Pa	+/- 20	
Wasserdruck		bar	+/- 0.1	
Volumenstrom	Wasser	m ³ /h	+/- 1	
	Luft	m ³ /h	10 % des maximalen Werts	
Luftqualität (CO ₂)		ppm	+/- 50	

Tabelle 14: Abweichungen der einzelnen Wertetype zur Festlegung einer COV-Trendaufzeichnung

Im Allgemeinen sind die Abweichungswerte für COV-Trendaufzeichnungen so zu bestimmen, dass diese zwischen dem Minimum von 1 % und dem Maximum von 5 % der maximalen Werteänderung liegen.

Es ist eine Vorhaltezeit der aufgezeichneten Daten von mindestens 10 Tagen lokal einzuhalten. Somit können bei Problemen die aufgezeichneten Daten einer ganzen Woche inkl. 3 Tage der Vorwoche verglichen werden.

Als Basis für die Client_COV_Increment Einstellwerte können die COV_Increment Einstellwerte übernommen werden.

6.6.2. Ereignisaufzeichnungen

Falls lokale Ereignismeldungen aufgezeichnet werden, sind Event Log Objekten zu verwenden.

¹⁴ Für jedes Trend Log Objekt sind die Werte der Abweichungen individuell festzulegen.

6.7. Zeitabhängiges Schalten

6.7.1. Kalenderobjekt

Im Kalenderobjekt können Datumslisten in unterschiedlichen Formen definiert werden (als einzelne Tage, Zeiträume, wiederkehrende Tage), die üblicherweise Feiertage oder Kalenderereignisse repräsentieren. Stimmt das aktuelle Datum mit einem in der Liste definierten Datum überein, wird der Present Value des Objekts auf True gesetzt.

Feiertage (z. B. Ostermontag, Neujahr), Ferien (z. B. Frühlingsferien) und halbe Tage (z. B. halber Tag vor Karfreitag) sind jeweils in separaten Kalendern zu definieren. Tabelle 15 zeigt Beispieleinträge für den Wochenzeitplan und den Sonderzeitplan bei einem Zeitschaltobjekt.

Tag	Zeitraum	wiederkehrend	Hinweis
Kalenderobjekt CAL 1: Feiertage			
02.04.2021			Karfreitag
05.04.2021			Ostermontag
13.05.2021			Auffahrt
24.05.2021			Pfingstmontag
		01.01.	Neujahr
		01.05.	Tag der Arbeit
		01.08.	Nationalfeiertag
		25.12.	1. Weihnachtsfeiertag
		26.12.	2. Weihnachtsfeiertag
		31.12.	Silvester (kantonal)
Kalenderobjekt CAL 2: Ferien			
	10.04.2016 – 24.04.2016		Frühlingsferien
	10.07.2016 – 14.08.2016		Sommerferien
	02.10.2016 – 23.10.2016		Herbstferien
	25.12.2016 – 08.01.2016		Weihnachtsferien
Kalenderobjekt CAL 3: Halbe Tage / Vorfeiertag			
01.04.2021			Halber Tag vor Karfreitag
12.05.2021			Halber Tag vor Auffahrt

Tabelle 15: Kalenderobjekte für Feiertage Ferien und halbe Tage mit Beispieleinträgen

Kalendereinträge sind in Absprache mit dem Bauherrn zu definieren.

6.7.2. Zeitschaltpläne

Zeitschaltpläne sind durch Schedule-Objekte abzubilden. Diese definieren einen periodisch (im Zyklus einer Woche) ablaufenden Zeitschaltplan mit dem Datumsbereich, an dem sich der Zeitschaltplan wiederholt.

Folgendes ist bei der Verwendung der Zeitschaltfunktionen des Schedule-Objekts zu beachten:

- Die Zeitschaltobjekte sollen auf die entsprechende Position des Prioritätsarray des anzusteuernenden Objekts (Present_Value) wirken.
- Die Schaltzeiten sind in kompakter Form, mit möglichst wenigen Einträgen zu erstellen bzw. zu definieren.
- Startzeiten um 00:00, die kein „NULL“ als Defaultwert besitzen, definieren den Zeitschaltplan für den gesamten Tag
- Der Defaultwert ist auf "NULL" zu setzen und eingeschaltete Anlagen sind über "NULL" zurück zu setzen.
- Das anzusteuernende Objekt ist im Zeitschaltobjekt einzutragen.

Zusätzlich können in einem Schedule-Objekt auch Sondertage zum regulären Zeitschaltplan definiert werden. Anzugeben ist die Gültigkeitszeit der Ausnahmeregelung (explizit oder durch Verweis auf ein Kalenderobjekt) und der in dieser Zeit geltende Sonderzeitplan (anstatt des Wochenzeitplans) mit den zugehörigen Werten.

Tabelle 16 zeigt Beispieleinträge für den Wochenzeitplan und den Sonderzeitplan bei einem Zeitschaltobjekt.

Zeitschaltobjekt SCHED: Zeitschaltpläne						
Wochenzeitplan (Weekly_Schedule)						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
07:00 Ein	07:00 Ein	07:00 Ein	07:00 Ein	07:00 Ein	00:00 Aus	00:00 Aus
16:30 Aus	16:30 Aus	16:30 Aus	16:30 Aus	16:30 Aus		
Sonderzeitplan (Exeption_Schedule)						
Datum				Uhrzeit (Time)	Wert (Value)	Priorität (Event Priority)
Tag	Zeitraum	wieder- kehr.	Kal.-Obj.			
		2. Samstag im Monat		05:00	Ein	
				12:00	Aus	
	30.06.2016 - 03.07.2016			05:00	Ein	
				13:00	Aus	
05.03.2016				17:00	Ein	
				21:00	Aus	
			CAL 1	00:00	Aus	10
			CAL 2	00:00	Aus	11
			CAL 3	12:00	Ein	12

Zeitschaltobjekt SCHED: Zeitschaltpläne						
				23:59	Aus	

Tabelle 16: Zeitschaltobjekt mit Beispieleinträgen für den Wochenzeitplan und den Sonderzeitplan

Der Sonderzeitplan wird generell mit Vorrang gegenüber dem Wochenzeitplan ausgeführt. Zusätzlich ist jeder Eintrag im Sonderzeitplan mit einer „Ereignispriorität“ (Event_Priority) mit einem Wert von 1 bis 16 zu priorisieren. Konkurrieren mehrere Einträge miteinander, wird der Eintrag mit der niedrigsten „Ereignis-Priorität“ (Event_Priority) ausgeführt. Die „Ereignispriorität“ hat keinen direkten Bezug zur „Schreibpriorität“ des Priority-Array (vgl. Kapitel 6.3.2).

Die in Kapitel 6.7.1 vorgegebenen Kalenderobjekte sind als Verweis im Sonderzeitplan des Wochenzeitplans aufzuführen. Die „Ereignis-Prioritäten“ der Kalenderobjekte sind gemäss Tabelle 16 zu verwenden. Die restlichen Einträge im Sonderzeitplan sind in Absprache mit dem Bauherrn zu definieren.

Sämtliche Zeitschaltpläne sind in Absprache mit dem Bauherrn zu definieren.

6.7.3. Vorgaben zur Referenz von Zeitschaltplänen und Synchronisation von Kalenderobjekten

Schedule-Objekte mit Zeitschaltplänen sind gemäss den Vorgaben der GA-Funktionen (vgl. Kapitel 7) auf der entsprechenden Systemebene anzusiedeln. Je nach Funktion des Zeitschaltobjekts kann dieses mehrere Systeme (z. B. mehrere Türen eines Stockwerkes) ansteuern oder ist nur zur zeitabhängigen Steuerung einzelner Anlagenkomponenten (z. B. Brandschutzklappe) zuständig. Das Objekt ist entsprechend seiner Funktion auf der jeweiligen Funktionsebene anzusiedeln.

Zeitschaltpläne enthalten neben expliziten Sonderzeitplänen auch Referenzen auf Kalenderobjekte. Damit der Zugriff auf die referenzierten Kalenderobjekte auch bei einem Netzwerkausfall gewährleistet werden kann, sind mindestens die in Kapitel 6.7.1 vorgeschriebenen Kalenderobjekte lokal anzulegen.

Auf der Funktionsebene für übergreifende Systemfunktionen sind mindestens die in Kapitel 6.7.1 vorgeschriebenen Kalenderobjekte zentral anzusiedeln und fungieren als Master-Kalender zur unidirektionalen Synchronisation sämtlicher lokal angelegten Slave-Kalender. Somit wird die Aktualisierung von zentral definierten Kalendereinträgen ermöglicht.

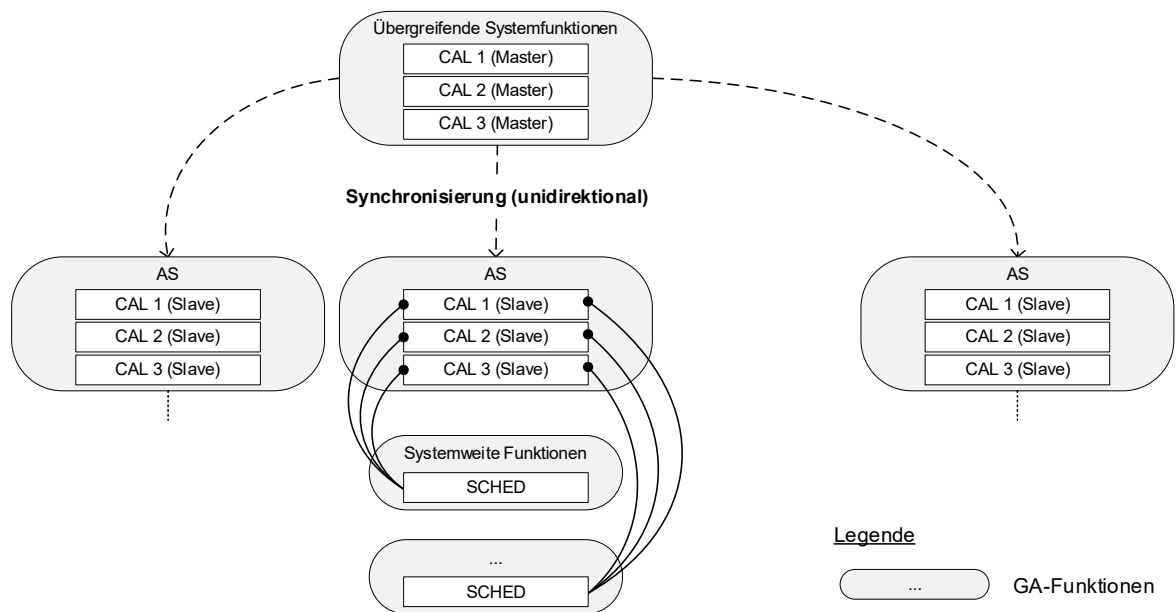


Abbildung 5: Konzept der Synchronisation von Kalendereinträgen und Referenz der Zeitschaltpläne auf Kalenderobjekte

7. GA-Funktionen

7.1. Konzept der GA-Funktionen

Damit die Schnittstelle zwischen den verschiedenen, einzelnen abgeschlossenen Einheiten der GA eindeutig definiert werden kann, werden GA-Funktionen von Anlagenteilen BACnet Objekten zugewiesen und somit die BACnet Schnittstelle der GA-Funktion definiert.

Eine GA-Funktion ordnet sich gemäss ihrer Funktion in die entsprechende Ebene des Anlagensystems ein. Durch eine Kombination von fest definierten GA-Funktionen unterschiedlicher Ebenen kann so die gesamte BACnet Schnittstelle einer Anlage definiert werden.

Es ist möglich, dass gewisse Funktionen auch für mehrere Anlagen oder Anlagenteile verwendet werden. Wird z. B. eine Automationsstation zum Ansteuern von mehreren Anlagen verwendet, ist die GA-Funktion „AS“ nur einmal pro AS zu verwenden und stellt Funktionen für mehrere Anlagen zur Verfügung. Ausserdem können auch GA-Funktionen (z. B. Messwertgeber) mehrmals pro Anlage verwendet werden.

Abbildung 6 verdeutlicht das Konzept für den Aufbau der GA-Funktionen anhand möglicher Anlagenstrukturen.

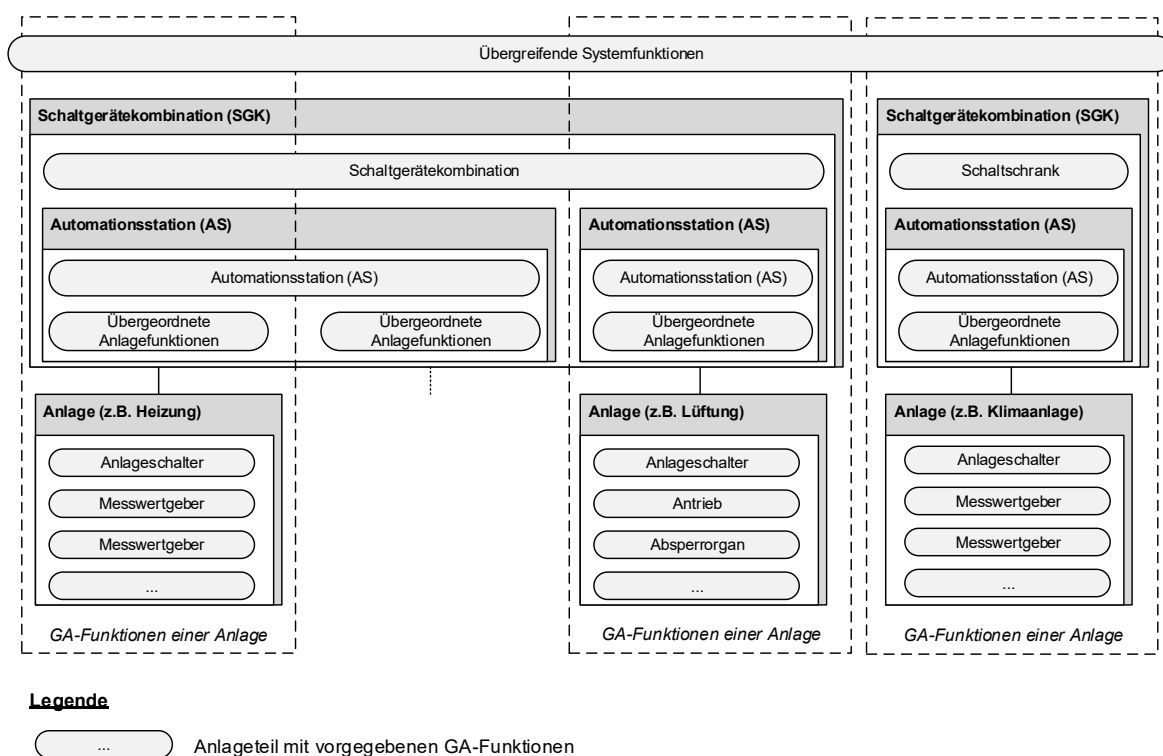


Abbildung 6: Konzept für den Aufbau einer Anlage mit möglichen GA-Funktionen

Die in diesem Kapitel vorgegebenen Anlageteile mit zugeordneten GA-Funktionen bilden die Grundlage zur Erstellung einer anlagenspezifischen BACnet-Schnittstelle. Die Anlageteile sind allgemein gehalten und können gemäss den definierten Vorgaben auf spezifische Anlagekomponenten angepasst werden. So kann z. B. der Anlagenteil Antrieb für eine Pumpe einer Anlage verwendet werden. Je nach Funktionsumfang der Pumpe sind die dem Anlagenteil zugeordneten GA-Funktionen zu verwenden.

7.2. BACnet Empfehlungen zu GA-Funktionen

In diesem Kapitel werden BACnet Empfehlungen zu den GA-Funktionen eines BACnet Systems definiert. Da ein BACnet Objekt mehrere Funktionen wahrnehmen kann, werden teilweise auch Empfehlungen zu einem oder mehreren Properties eines BACnet Objekts definiert. Dadurch wird die GA-Funktion umfassender bestimmt.

Der Bauherr soll, neben den zwingend zu verwendenden BACnet Objekten einer GA-Funktion, bauherrenspezifisch zu verwendende BACnet Objekte vorschreiben, die zu einer erweiterten Funktion der GA-Funktion beitragen. Die nachfolgende Legende erläutert, inwiefern eine Verwendung der Objekte vorgeschrieben werden können.

Legende:

Symbol	Bedeutung
■	Zwingend zu verwenden
□	Bauherrenspezifisch verwendbar

Die Zuordnung von GA-Funktionen zu den einzelnen BACnet Objekten ist in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Übergreifende Systemfunktionen						
Übergreifende Systemfunktionen	Kalender Feiertage	■	CAL	-	-	gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten
	Kalender Ferien	■	CAL	-	-	gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten
	Halbe Tage / Vorfeiertag	■	CAL	-	-	gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten
Schaltgerätekombination (SGK)						
Schaltgerätekombination (SGK)	Lasttrennschalter	☐	BI	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Hauptschalter der SGK
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Fehlerstromschutzschalter	☐	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Ausgelöst → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Spannungsüberwachung	☐	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Ausgelöst → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Überspannungsschutz	☐	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Ausgelöst → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Leitungsschutzschalter	☐	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Ausgelöst → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Alarmunterdrückung	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Aktiv → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Signalisation Alarmunterdrückung	☐	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Quittierung Sammelalarm	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Aktiv → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Signalisation Sammelalarm	☐	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Brandmeldung	☐	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Brand → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Quittierung Brandmeldung	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Aktiv → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Schaltgerätekombination (SGK)	Signalisation Brandmeldung	☐	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Bedienung lokal	☐	BI	Present_Value	Hand → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Signalisation Bedienung lokal	☐	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Überwachung 24 V DC	☐	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Ausgelöst → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
Automationsstation (AS)						
Automationsstation (AS)	Device-Objekt	☒	DEV	-	-	
	Kalender Feiertage	☒	CAL	-	-	gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten
	Kalender Ferien	☒	CAL	-	-	gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten
	Halbe Tage / Vorfeiertag	☒	CAL	-	-	gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten
	Aufzeichnen aller geräteinternen Events	☐	ELOG	-	-	kann mehrere Male verwendet werden
	Sicherheitsalarm	☐	NC	Notification_Class	1	
		☐	NC	Notification_Class	2	
		☐	NC	Notification_Class	3	
		☐	NC	Notification_Class	4	
	Objektschutz	☐	NC	Notification_Class	32	
		☐	NC	Notification_Class	33	
		☐	NC	Notification_Class	34	
		☐	NC	Notification_Class	35	
	Technischer Alarm	☐	NC	Notification_Class	64	
		☐	NC	Notification_Class	65	
		☐	NC	Notification_Class	66	
		☐	NC	Notification_Class	67	
	Technische Störung	☐	NC	Notification_Class	96	
		☐	NC	Notification_Class	97	
		☐	NC	Notification_Class	98	
		☐	NC	Notification_Class	99	

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Automationsstation (AS)	Präventive Wartungsmeldungen	☐	NC	Notification_Class	128	
		☐	NC	Notification_Class	129	
		☐	NC	Notification_Class	130	
		☐	NC	Notification_Class	131	
	Revisionsmeldungen	☐	NC	Notification_Class	160	
		☐	NC	Notification_Class	161	
		☐	NC	Notification_Class	162	
		☐	NC	Notification_Class	163	
	Trenddaten	☐	NC	Notification_Class	192	
		☐	NC	Notification_Class	193	
	Betriebs- oder Statusmeldung	☐	NC	Notification_Class	224	
		☐	NC	Notification_Class	225	
	CPU	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Fehler → ACTIVE	Probleme der CPU (z. B. Überlast) wird gemeldet
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Überwachung Program	☐	PROG	Program_State	-	
	Batterie	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Fehler → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	I/O-Modul	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Fehler → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Meldung Handeingriff I/O-Modul	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Watchdog / Heartbeat	☐	BV	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Überwachung durch das Leitsystem durch zyklische Statusänderungen, Nicht quittierpflichtig
				Alarm_Value	ACTIVE	
				Notification_Class	224	
	BACnet Stack	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Fehler → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Übergeordnete Anlagefunktionen	Sammelmeldung Objektschutz	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Sammelmeldung Technischer Alarm	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Sammelmeldung Technische Störung	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Sammelmeldung Wartungsmeldungen	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Bedienung lokal	☐	BI	Present_Value	Hand → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Alarmunterdrückung	☐	BV	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Aktiv → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Signalisation Betrieb	☐	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Signalisation Sammelalarm	☐	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Signalisation Bedienung lokal	☐	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Zeitschaltuhr	☐	SC	-	-	

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Anlage						
Anlageschalter 1-stufig	Betriebswahl	■	MV	Present_Value	Aus → 1 Ein → 2	Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays
				Number_Of_States	2	
	Betriebswahl lokal	■	MI	Present_Value	Auto → 1 Aus → 2 Ein → 3	
				Number_Of_States	3	
	Handbetrieb / nicht Auto	□	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Zeitschaltuhr	■	SC	-	-		
Anlageschalter 2-stufig	Betriebswahl	■	MV	Present_Value	Aus → 1 Stufe 1 → 2 Stufe 2 → 3	Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays
				Number_Of_States	3	
	Betriebswahl lokal	■	MI	Present_Value	Auto → 1 Aus → 2 Stufe 1 → 3 Stufe 2 → 4	
				Number_Of_States	4	
	Handbetrieb / nicht AUTO	□	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Zeitschaltuhr	■	SC	-	-		
Anlageschalter N-stufig	Betriebswahl	■	MV	Present_Value	Aus → 1 Stufe 1 → 2 Stufe 2 → 3 etc.	Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays
				Number_Of_States	N+1	
	Betriebswahl lokal	■	MI	Present_Value	Auto → 1 Aus → 2 Stufe 1 → 3 Stufe 2 → 4 etc.	
				Number_Of_States	N+2	
	Handbetrieb / nicht AUTO	□	BV	Present_Value	AUTO → INACTIVE HAND → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Zeitschaltuhr	■	SC	-	-		

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Antrieb 1-stufig	Schaltbefehl	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Feedback_Value		Betriebsrückmeldung
				Elapsed_Active_Time	-	Betriebsdauer Wird nach der Instandhaltung auf Null zurückgesetzt.
	Aufzeichnung Betriebsrückmeldung	□	TL	-	-	
	Instandhaltungsmeldung	□	EE	Object_Property_Reference	-	Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls
				Event_Parameters		pHighLimit definiert das Instandhaltungsintervall.
				Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE	
	Betriebsdauer Aggregat total	□	PIV	Present_Value	-	Laufende Aufsummierung der Elapsed_Active_Time Wird nach der Instandhaltung <u>nicht</u> zurückgesetzt
	Handbetrieb / nicht AUTO	□	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Revisionsschalter	□	BI	Present_Value	Wartung → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Störung Antrieb	□	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Antrieb 2-stufig	Schaltbefehl Stufe 1	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Feedback_Value		Betriebsrückmeldung Stufe 1
				Elapsed_Active_Time	-	Betriebsdauer Stufe 1 Wird nach der Instandhaltung auf Null zurückgesetzt.
	Aufzeichnung Betriebsrückmeldung Stufe 1	□	TL	-	-	
	Instandhaltungsmeldung Stufe 1	□	EE	Object_Property_Reference	-	Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls
				Event_Parameters		pHighLimit definiert das Instandhaltungsintervall.
				Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE	
	Betriebsdauer Stufe 1	□	PIV	Present_Value	-	Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls Stufe 1
	Schaltbefehl Stufe 2	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Feedback_Value		Betriebsrückmeldung Stufe 2
				Elapsed_Active_Time	-	Betriebsdauer Stufe 2 Wird nach der Instandhaltung auf Null zurückgesetzt.
	Aufzeichnung Betriebsrückmeldung Stufe 2	□	TL	-	-	
	Instandhaltungsmeldung Stufe 2	□	EE	Object_Property_Reference	-	Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls
				Event_Parameters		pHighLimit definiert das Instandhaltungsintervall.
				Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE	
	Betriebsdauer Stufe 2	□	PIV	Present_Value	-	Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls Stufe 2
	Betriebsdauer Aggregat total	□	PIV	Present_Value	-	Laufende Aufsummierung der Elapsed_Active_Time total Wird nach der Instandhaltung <u>nicht</u> zurückgesetzt.
	Handbetrieb / nicht AUTO	□	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Anlagenteil	GA-Funktion	☑	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Antrieb 2-stufig	Revisionsschalter	☐	BI	Present_Value	Wartung → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Störung Antrieb	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Antrieb stetig	Schaltbefehl	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Feedback_Value		Betriebsrückmeldung
				Elapsed_Active_Time	-	Betriebsdauer Wird nach der Instandhaltung auf Null zurückgesetzt.
	Aufzeichnung Betriebsrückmeldung	☐	TL	-	-	
	Instandhaltungsmeldung	☐	EE	Object_Property_Reference	-	Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls
				Event_Parameters		pHighLimit definiert das Instandhaltungsintervall.
				Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE	
	Betriebsdauer Aggregat total	☐	PIV	Present_Value	-	Laufende Aufsummierung der Elapsed_Active_Time Wird nach der Instandhaltung <u>nicht</u> zurückgesetzt
	Handbetrieb / nicht AUTO	☐	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Revisionsschalter	☐	BI	Present_Value	Wartung → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Sollwertvorgabe	■	AO	Present_Value	-	
	Aufzeichnung Sollwertvorgabe	☐	TL	-	-	
	Istwert	☐	AI	Present_Value	-	
	Aufzeichnung Istwert	☐	TL	-	-	
	Laufüberwachung	☐	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Störung Antrieb	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Absperr-/Stellorgan 2-Punkt	Stellwert	☒	BO	Present_Value	Zu → INACTIVE Auf → ACTIVE	
	Aufzeichnung Stellwert	☐	TL	-	-	
	Stellungsrückmeldung ZU	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Zu → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Stellungsrückmeldung AUF	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Auf → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Störung Absperr-/Stellorgan	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Störung → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Absperr-/Stellorgan stetig	Stellwert	☒	AO	Present_Value	-	
	Stellwertrückmeldung	☐	AI	Present_Value	-	
	Aufzeichnung Stellwert	☐	TL	-	-	
	Stellungsrückmeldung ZU	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Zu → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Stellungsrückmeldung AUF	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Auf → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Störung Absperr-/Stellorgan	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Störung → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Absperr-/Stellorgan 3-Punkt stetig	Stellwert ZU	☒	BO	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Zu → ACTIVE	
	Stellwert AUF	☒	BO	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Auf → ACTIVE	
	Stellwertrückmeldung	☐	AI	Present_Value	-	
	Aufzeichnung Stellwert	☐	TL	-	-	
	Stellungsrückmeldung ZU	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Zu → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Stellungsrückmeldung AUF	☐	BI	Present_Value	Inaktiv → INACTIVE Auf → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Störung Absperr-/Stellorgan	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Störung → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Messwertgeber stetig	Istwert	■	AI	Present_Value	-	
				High_Limit	-	oberer Grenzwert zur Detektion einer Überschreitung von betrieblichen Vorgaben (Hauptalarm) Für das Deaktivieren des Property ist das Property Event_Enable zu verwenden.
				Low_Limit	-	unterer Grenzwert zur Detektion einer Unterschreitung von betrieblichen Vorgaben (Hauptalarm) Für das Deaktivieren des Property ist das Property Event_Enable zu verwenden.
				Max_Present_Value	-	Maximaler Wert des Messbereichs zur Detektion einer Störung des Messwertgebers
				Min_Present_Value	-	Minimaler Wert des Messbereichs zur Detektion einer Störung des Messwertgebers
	Voralarm	☐	EE	Object_Property_Reference	-	Referenz auf Present_Value des Istwerts
	Aufzeichnung Istwert	☐	TL	Event_Type	OUT_OF_RANGE	
Messwertgeber binär / Wächter	Istwert	■	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Ausgelöst → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Aufzeichnung Istwert	☐	TL			
	Störung Messwertgeber / Wächter	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Störung → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Regler	PI/PID-Regelung	■	LP	Setpoint	-	Sollwert
				Controlled_Variable_Value	-	Istwert
				Error_Limit	-	Grenzwert zur Detektion einer Überschreitung von regeltechnischen Vorgaben
	Aufzeichnung Sollwert	☐	TL	-	-	

Anlagenteil	GA-Funktion	☒	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Zähler / Messung	Zähl-/Messwert	☒	AV	Present_Value	-	
	Störung Zähler / Messung	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Störung → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Aufzeichnung Zähl-/Messwert	☐	TL	-	-	
Parameter	Analoger Parameter	☐	AV	-	-	z. B. zur Einstellung oder Überwachung von Heizkurven oder Offset für Verbrauchergruppen Kann mehrere Male verwendet werden
	Binärer Parameter	☐	BV	-	-	z. B. zur Einstellung oder Überwachung systemweiter Zustände Kann mehrere Male verwendet werden
	Multi-state Parameter	☐	MV	-	-	z. B. zur Einstellung oder Überwachung systemweiter Zustände Kann mehrere Male verwendet werden

7.3. Ergänzende Informationen zu den definierten GA-Funktionen

Zu den in Kapitel 7.2 definierten GA-Funktionen werden hier ergänzende Informationen beschrieben.

Es wird nicht auf jede GA-Funktion eingegangen.

7.3.1. Anlageschalter

Die Betriebswahl einer Anlage wird über den Priority-Array eines Multi-state Value Objekts bestimmt. Die verschiedenen steuernden Komponenten beschreiben die jeweilige Position (vgl. Kapitel 6.3.2) des Priority-Arrays. Gemäss des von BACnet vorgeschriebenen Prioritätsmechanismus (vgl. Kapitel 6.3.1) wird die Betriebsart der Anlage bestimmt. Die Einträge des Priority Arrays sind folgendermassen definiert:

- NULL: Betriebswahl „Auto“ der steuernden Anwendung (Relinquish command)
- State 1: Betriebswahl „Aus“ der steuernden Anwendung
- State 2: Betriebswahl „Ein / Stufe 1“ der steuernden Anwendung
- State 3: Betriebswahl „Stufe 2“ der steuernden Anwendung ¹⁵
- etc.

Die physischen Schalter „Auto“ und „Ein“ / „Stufe N“ der Betriebswahl „okal sind durch ein Multi-state Input Objekt abzubilden, dessen Present Value den Zustand der Betriebswahl lokal repräsentiert. Der Present Value der Betriebswahl lokal nimmt dann den entsprechenden Wert für den Zustand „Aus“ ein, wenn alle physischen Schalter ausser „Aus“ (d. h. „Auto“, „Ein“ / „Stufe N“ etc.) inaktiv sind. Der Wert des Present Value ist folgendermassen definiert:

- State 1: Betriebswahl „Auto“ der steuernden Anwendung
- State 2: Betriebswahl „Aus“ der steuernden Anwendung
- State 3: Betriebswahl „Ein / Stufe 1“ der steuernden Anwendung
- State 4: Betriebswahl „Stufe 2“ der steuernden Anwendung ¹⁶
- etc.

Optional kann ein Binary Value Objekt zur Meldung des Handbetriebs verwendet werden. Wird die Betriebswahl durch einen manuellen Eingriff eines Benutzers bestimmt, so nimmt der Present Value des Objekts den Zustand ACTIVE ein.

Der funktionale Zusammenhang der GA-Funktionen des Anlageschalters 1-stufig ist in Abbildung 7 visualisiert.

Der funktionale Zusammenhang der GA-Funktionen des Anlageschalters N-stufig ist in Abbildung 8 visualisiert.

¹⁵ Nur beim Anlageschalter mit mehr als einer Stufe vorhanden

¹⁶ Nur beim Anlageschalter mit mehr als einer Stufe vorhanden

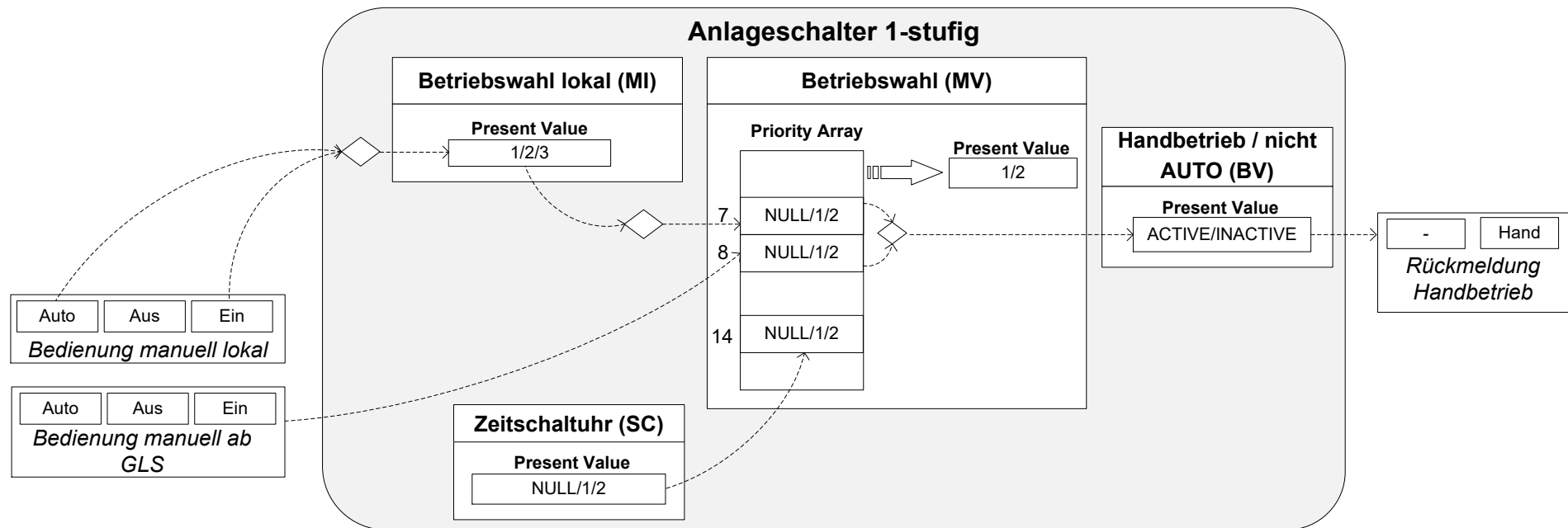


Abbildung 7: Funktionaler Zusammenhang der GA-Funktionen des Anlageschalters 1-stufig

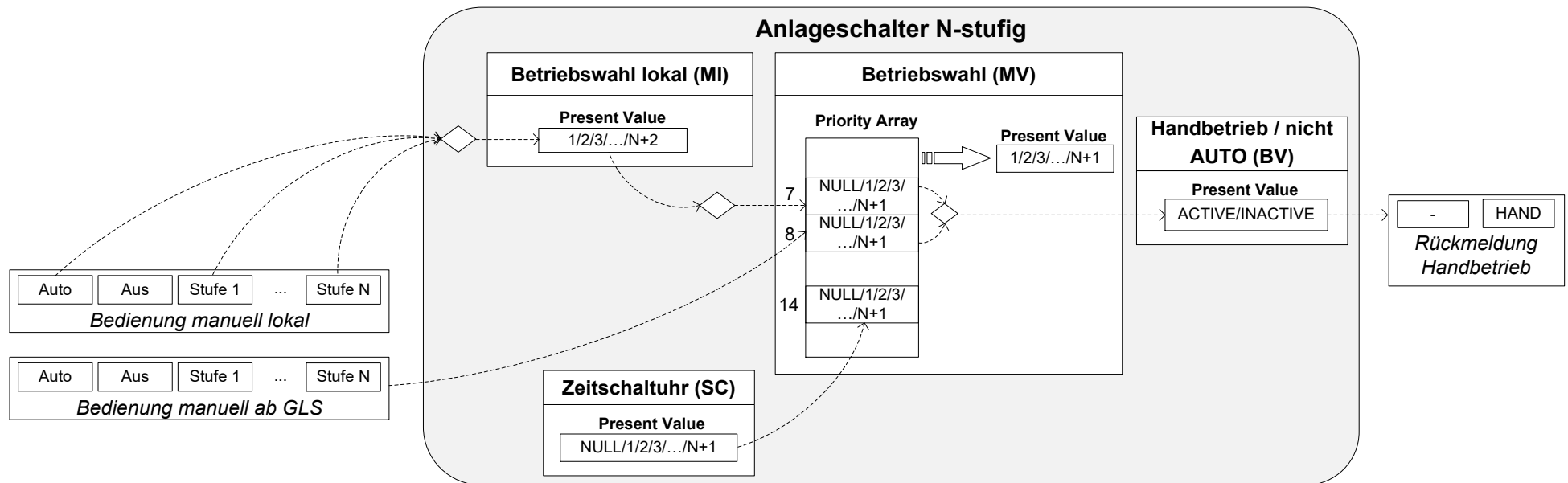


Abbildung 8: Funktionaler Zusammenhang der GA-Funktionen des Anlageschalters N-stufig

7.3.2. Antrieb

Die GA-Funktion Antrieb (1-stufig, 2-stufig, stetig) kann z. B. für Motoren, Pumpen etc. verwendet werden.

Als Schaltbefehl für jede Stufe des Antriebes ist der `Present_Value` eines Binary Output Objekts zu verwenden. Beim selben Binary Output Objekt wird das `Property Feedback_Value` zur Überwachung der Betriebsrückmeldung des Antriebs und das `Property Elapsed_Active_Time` zur die Betriebsdauer der jeweiligen Stufe verwendet. Das Zurückstellen dieser Betriebsstunden erfolgt nach Ersatz des Antriebes.

Mit einem separaten `Positive Integer Value` Objekt können optional die totalen Betriebsstunden des Aggregats aufgezeichnet werden. Diese aufgezeichnete Betriebsdauer wird nach Ersatz eines Antriebes nicht zurückgestellt.

Mit einem `Event Enrollment` Objekt können Meldungen zur Instandsetzung des Aggregats ausgelöst werden. Bei einem 2-stufigen Antrieb werden zwei `Event Enrollment` Objekte eingesetzt, die Meldungen zur Instandsetzung pro Stufe auslösen. Das `Property` des `Event Enrollment` Objekt referenziert auf das `Property Elapsed_Active_Time` der Betriebsrückmeldung der jeweiligen Stufe. Als `Event_Type` ist `UNSIGNED_OUT_OF_RANGE` zu verwenden, da der Datentyp der `Elapsed_Active_Time` ein `Unsigned32` ist und somit keine Datentypen-Konvertierung nötig ist.

Die korrekte Funktionsweise eines Antriebs kann zusätzlich mit der GA-Funktion Laufüberwachung überwacht werden.

Der funktionale Zusammenhang der GA-Funktionen Antrieb 1-stufig ist in Abbildung 9 visualisiert.

Der funktionale Zusammenhang der GA-Funktionen Antrieb 2-stufig ist in Abbildung 10 visualisiert.

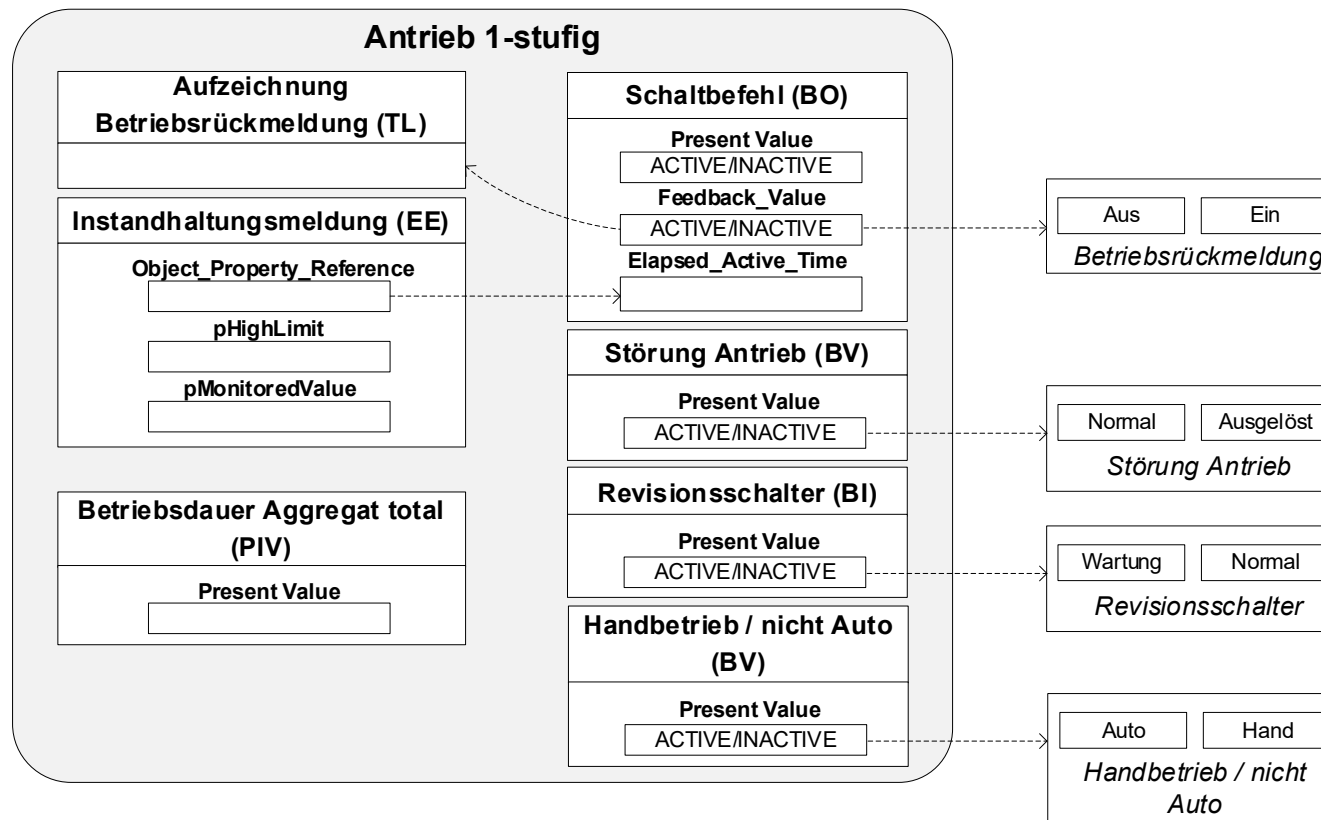


Abbildung 9: Funktionaler Zusammenhang der GA-Funktionen des Antriebs 1-stufig

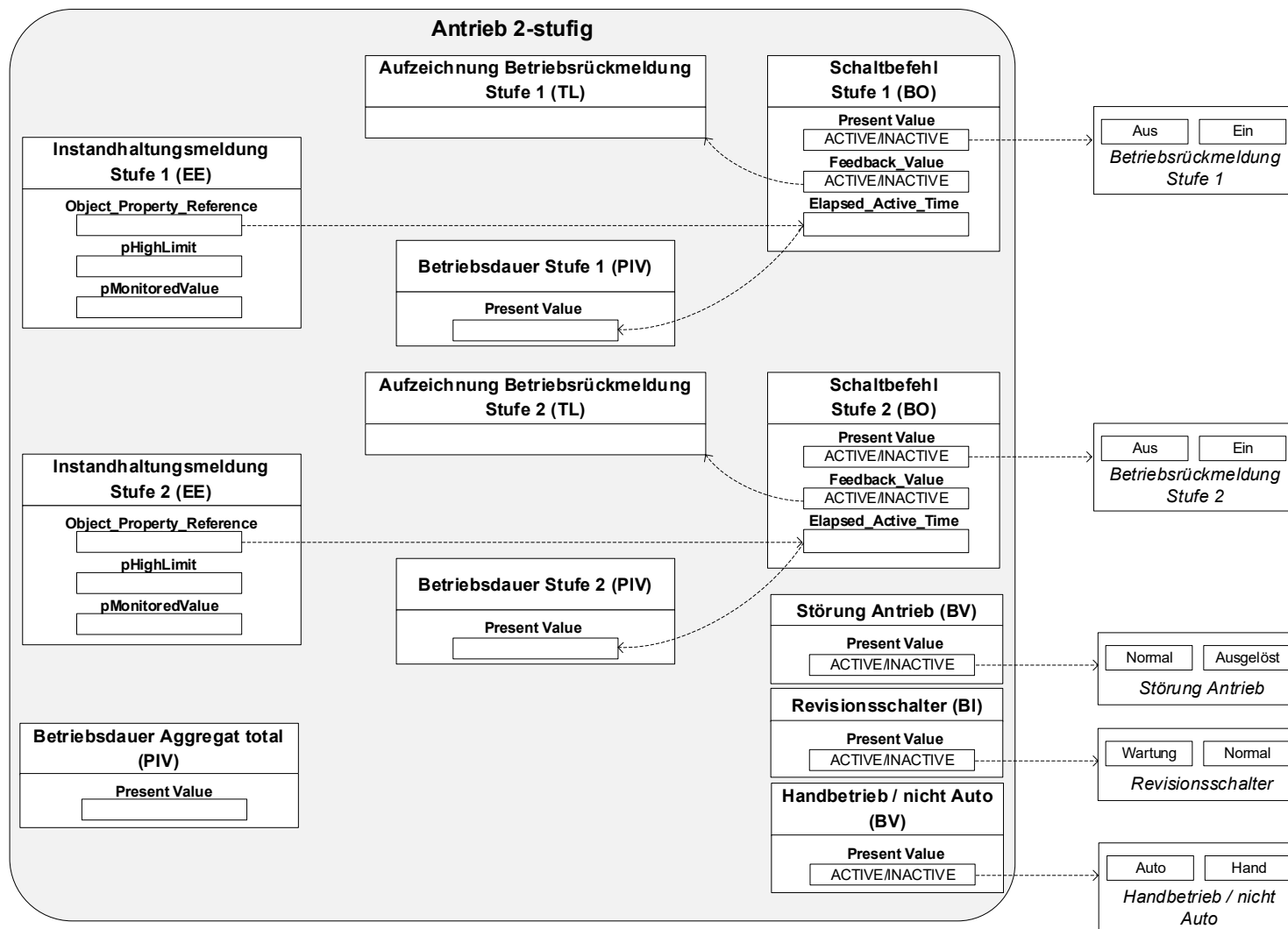


Abbildung 10: Funktionaler Zusammenhang der GA-Funktionen des Antriebs 2-stufig

7.3.3. *Absperr-/Stellorgan*

Die GA-Funktion Absperr-/Stellorgan (2-Punkt, 3-Punkt stetig, stetig) kann z. B. für Klappen, Pumpen etc. verwendet werden.

Für den Stellwert des Absperr-/Stellorgans ist ein Binary Output Objekt zu verwenden.

Falls eine Stellungsrückmeldung verwendet wird, ist dabei für jeden Zustand („Zu“, „Auf“) ein separates Binary Input Objekt zu verwenden.

Der funktionale Zusammenhang der GA-Funktionen des Absperr-/Stellorgans 2-Punkt ist in Abbildung 11 visualisiert.

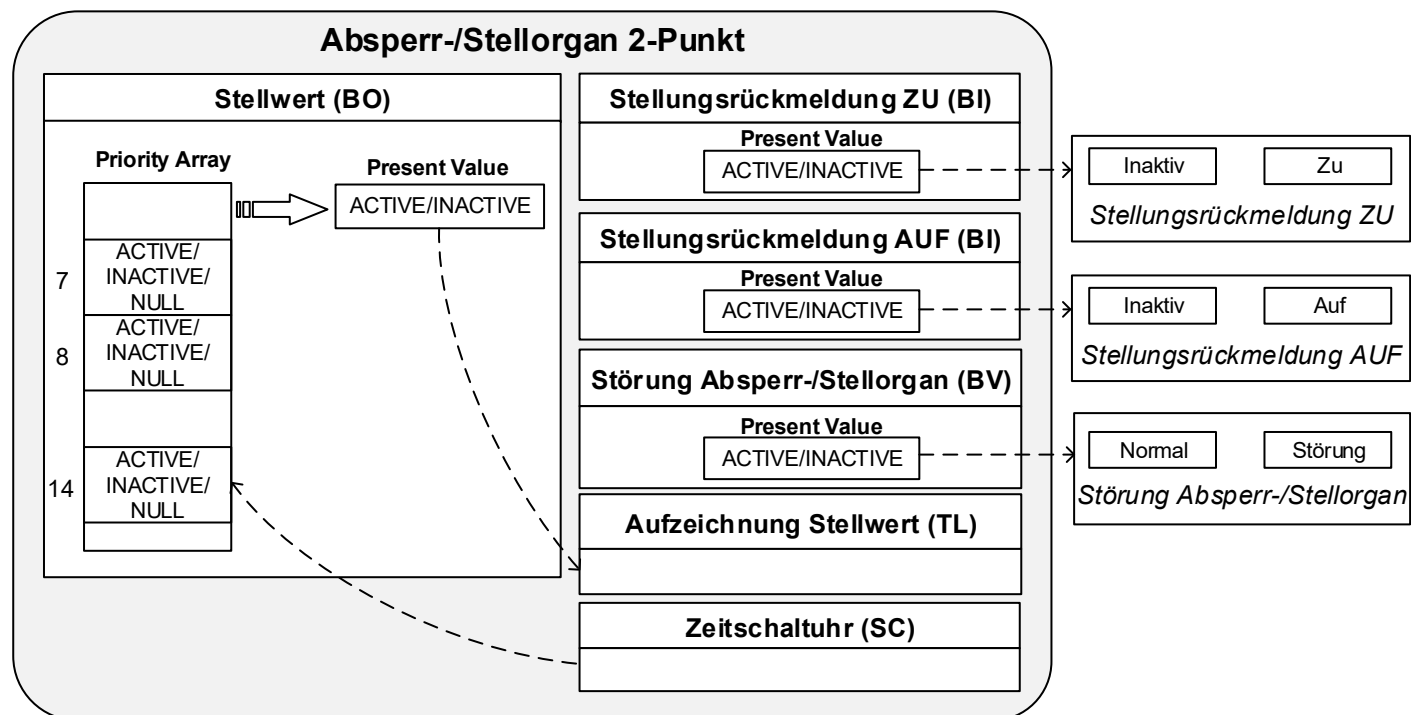


Abbildung 11: Funktionaler Zusammenhang der GA-Funktionen des Absperr-/Stellorgans 2-Punkt

8. BACnet Netzwerke

Verschiedene Netzwerkarten können für den Datentransport auf Basis von BACnet verwendet werden. Zudem bietet BACnet die Möglichkeit, verschiedene Netzwerkarten miteinander zu verknüpfen.

8.1. Netzwerkstruktur

Die BACnet Netzwerkstruktur ist in Absprache mit dem Bauherren zu erstellen.

8.2. Ethernet MAC Adresse

Die Ethernet MAC Adressen der im BACnet Netzwerk eingesetzten Geräte sind dem Bauherrn bekanntzugeben.

8.3. Übertragungstechnologie

BACnet definiert eine vereinfachte Form des OSI-Modells, das nur aus der Anwendungsschicht (Application Layer), der Vermittlungs-/Paketschicht (Network Layer), der Sicherungsschicht (Data Link Layer) und der Bitübertragungsschicht (Physical Layer) besteht. Für die Bitübertragungs- und Sicherungsschicht bietet BACnet eine Auswahl an verschiedenen Technologien an, die verwendet werden können.

Abbildung 12 verdeutlicht die vereinfachte BACnet Architektur.

BACnet Schicht						Entsprechende OSI Schicht	
BACnet Application Layer						Application	
BACnet Network Layer						Network	
ISO 8802-2 (IEEE 802.2) Type 1		MS/TP	PTP	LonTalk	BVLL	BZLL	Data Link
ISO 8802-3 (IEEE 802.3)	ARCNET	EIA-485	EIA-232		UDP/IP	ZigBee	Physical

Abbildung 12: Vereinfachte BACnet Architektur (gemäss [1])

Für die OSI-Schichten der Bitübertragung und der Sicherung dürfen nur die folgenden Technologien verwendet werden (grau eingefärbt in Abbildung 12):

- EIA-485 mit MS/TP
- BVLL mit UDP/IP

Die Verwendung der entsprechenden Technologien ist zudem in Absprache mit dem Bauherren zu definieren.

8.3.1. BACnet IP

Im Normalfall verwenden die im BACnet Netzwerk eingesetzten BACnet Geräte beim Einsatz von BACnet IP den UDP Port 47808 (Hexadezimal X'BAC0') sowohl zur direkten Kommunikation wie auch für Broadcasts. Dieser ist auch von allen Geräten zu unterstützen.

Falls zusätzliche UDP Ports verwendet werden, sind diese in Absprache mit dem Bauherrn zu spezifizieren.

8.4. BBMD (BACnet Broadcast Management Device)

Mit Hilfe eines BBMD können IP-Broadcast-Nachrichten, die von bestimmten BACnet-Diensten verwendet werden, über die Grenzen lokaler Netzwerke/Subnet übertragen werden. Ein Beispiel ist der *Who-Is*-Dienst bei dem über eine IP-Broadcast-Nachricht andere BACnet-Geräte gefunden werden. Sendet ein BACnet-Gerät eine *Who-Is* Nachricht, wird diese mit einer Broadcast-Nachricht ins lokale Netzwerk gesendet. Alle BACnet-Geräte in diesem Netzwerk empfangen die Nachricht und können entsprechend antworten.

IP-Router, die in andere IP-Subnetze weiterleiten, leiten diese Nachrichten jedoch nicht weiter. Um diese Problematik zu beheben, wurde der BBMD-Dienst eingeführt. In einem lokalen Netzwerk kann genau ein Gerät mit BBMD-Funktionalität konfiguriert werden, welches IP-Broadcast-Nachrichten anhand einer *Broadcast Distribution Table* (BDT) in entfernte IP-Subnetze weiterleitet.

Für die Weiterleitung von BBMD-Nachrichten existieren zwei Verfahren, die als *One-Hop* und *Two-Hop* bezeichnet werden. Beim *Two-Hop*-Verfahren leitet ein BBMD-Geräte Broadcast-Nachrichten an einen weiteren BBMD im entfernten IP-Subnetz weiter. Dieser verteilt die Nachrichten wiederum in seinem lokalen Netzwerk als IP-Broadcast-Nachrichten seines IP-Subnetzes. Beim *One-Hop*-Verfahren leitet der lokale BBMD die Nachricht direkt an die entfernten Geräte weiter. Hierfür müssen allerdings die vermittelnden IP-Router die Weiterleitung von IP-Broadcast-Nachrichten in entfernte IP-Subnetze unterstützen. Dieses Verfahren wird jedoch in der Praxis kaum angewendet, da die IT-Abteilungen hierfür die Router speziell konfigurieren müssen.

Beim "Foreign Device" Verfahren können sich entfernte Geräte, die sich z. B. über eine Fremdnetz/-Subnet, dynamisch in eine BACnet-Konfiguration einklinken. Hierfür existieren spezielle BACnet-Dienste, um einen Eintrag in der *Foreign Device Table* (FDT) zu erzeugen. Wie auch bei der BDT leitet ein BBMD IP-Broadcast-Nachrichten an alle Einträge der FDT weiter. Im Gegensatz zur BDT haben Einträge in der FDT eine begrenzte Lebenszeit. Die Anmeldung muss also nach Ablauf einer Zeitspanne (*Time To Live*) erneuert werden.

Die Konzeption der BBDM ist in Absprache mit dem Bauherrn zu definieren.

9. Hinweise für die Planung und Ausführung von BACnet Systemen

Im folgenden Kapitel werden Hinweise erläutert, die für den Bauherren bei der Planung und Ausführung von BACnet Systemen zu beachten sind. Die Hinweise sind nicht bindend und je nach BACnet System durch den Bauherren selbst nach Ermessen und Notwendigkeit zu verfolgen.

9.1. Voraussetzung für Anbieter

Als Voraussetzung für die Anbieter von BACnet Systemen sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Geräte müssen von einem offiziell akkreditiertem Zertifizierungslabor (z. B. BTL, WSPCert) BACnet zertifiziert sein
- PICS muss beigelegt werden
- EDE-Files aller Anlagen sind auf Wunsch des Bauherrn im XLS oder CSV Format zu liefern. Die EDE-Files müssen den Empfehlungen der BIG-EU entsprechen.

9.2. Planungsprozess mit BACnet Vorgaben

Während des Planungsprozesses der Gebäudeautomation sind die BACnet Vorgaben in verschiedenen Bauphasen¹⁷ zu berücksichtigen. Teilweise ist das vorliegende Dokument sogar Teil der Lieferobjekte. Abbildung 13 zeigt die für die BACnet Vorgaben relevanten Bauphasen und listet die jeweiligen Lieferobjekte oder Leistungen auf, bei denen das vorliegende Dokument Bestandteil ist oder bei denen die BACnet Vorgaben mindestens zu berücksichtigen sind.

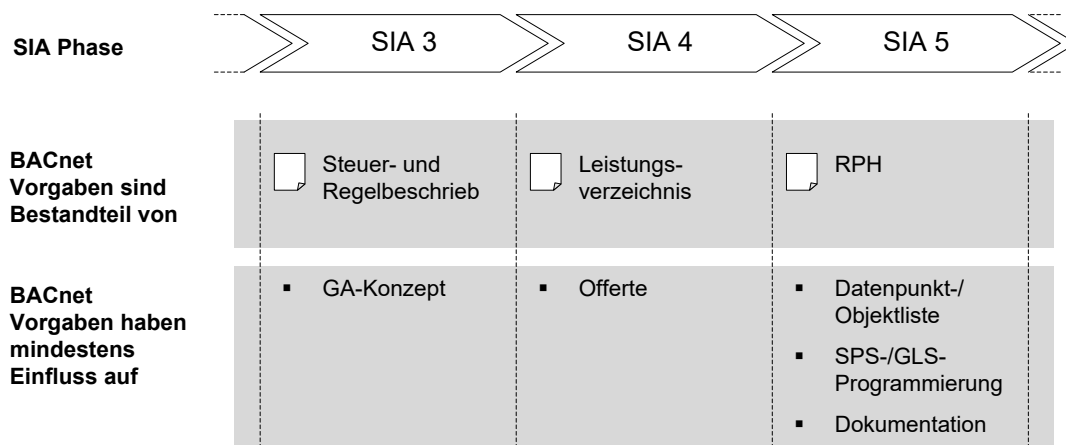


Abbildung 13: Bauphasen gemäss SIA mit dem Einfluss der BACnet Vorgaben auf die Lieferobjekte oder Leistungen der jeweiligen Phasen

¹⁷ Die Bauphasen beziehen sich auf die Norm SIA 112 Modell Bauplanung (vgl. [5])

A. Objekte

Die gemäss Kapitel 5.2 unterstützten Objekte werden den in Kapitel 5.1 definierten Geräteprofilen zugeordnet. Zusätzlich sind noch die Vorgaben der BACnet Norm als Referenz aufgeführt.

Die Spalten der Profile benennen die Lese- und die Schreibrechte gemäss Kapitel 3.2. Sind Konformitäten der BACnet Norm mit einem „*“ ergänzt, so ist das jeweilige Property noch mit zusätzliche Bedingungen verknüpft (vgl. BACnet Norm [1]).

A.1. Device

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objektyp	R	R	R
System_Status	Systemstatus	R	R	R
Vendor_Name	Gerätehersteller Name	R	R	R
Vendor_Identifier	Gerätehersteller Nummer	R	R	R
Model_Name	Modellbezeichnung BACnet-Gerät	R	R	R
Firmware_Revision	Firmware-Revisionsstand	R	R	R
Application_Software_Version	Anwendungsprogramm Version	R	R	R
Location	Einbauort des Gerätes	O	R	R
Description	Gerätebeschreibung	O	W	W
Protocol_Version	Protokoll-Version	R	R	R
Protocol Revision	Protokoll-Revision	R	R	R
Protocol_Services_Supported	Unterstützte BACnet-Dienste	R	R	R
Protocol_Object_Types_Supported	Unterstützte BACnet Objekt-Typen	R	R	R
Object_List	Objekt-Liste	R	R	R
Structured_Object_List	Strukturierte Objekt Liste	O		
Max_APDU_Length_Supported	Max. verarbeitbare APDU-Länge	R	R	R
Segmentation_Supported	Segmentierungsunterstützung	R	R	R
Max_Segments_Accepted	Max. Zahl angenommener Segmente	O*	R	R
VT_Classes_Supported	Unterstützte VT-Klassen	O*		
Active_VT_Sessions	Unterstützte VT-Sitzungen	O*		
Local_Time	Lokale Zeit	O*	R	R
Local_Date	Lokales Datum	O*	R	R
UTC_Offset	Zeitverschiebung gegen UTC	O*	R	R
Daylight_Savings_Status	Sommerzeit-Status	O*	R	R
APDU_Segment_Timeout	APDU-Segment-Zeitüberschreitung	O*	R	R
APDU_Timeout	APDU-Zeitüberschreitung	R	R	R
Number_Of_APDU_Retries	Anzahl der APDU-Übertragungsversuche	R	R	R
Time_Synchronization_Recipients ¹⁸	Empfänger der Zeitsynchronisation	O*	W	W
Max_Master	Max. Anzahl von Masterknoten	O*		
Max_Info_Frames	Max. Anzahl von Datenpaketen	O*		
Device_Address_Binding	Geräteadressen-Verknüpfung	R	R	R
Database_Revision	Datenbank-Revisionsnummer	R	R	R
Configuration_Files	Konfigurationsdateien	O*	R	R
Last_Restore_Time	Letzter Rückspeicher-Zeitpunkt	O*	R	R
Backup_Failure_Timeout	Backup-Fehler-Zeitüberschreitung	O*	R	R

¹⁸ Nur der Zeitmaster darf den Conformation Code W enthalten. Alle anderen Objekte im BACnet Netzwerk dürfen nur den Conformation Code R enthalten.

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Backup_Preparation_Time	Backup-Vorbereitungszeit	O		
Restore_Preparation_Time	Restore-Vorbereitungszeit	O		
Restore_Completion_Time	Restore-Abschlusszeit	O		
Backup_And_Restore_State	Backup- und Restore-Status	O		
Active_COV_Subscriptions	Aktive COV-Abonnements	O*	R	R
Slave_Proxy_Enable	Slave-Proxi-Fähigkeit	O*		
Manual_Slave_Address_Binding	Manuelle MS/TP-Adressverknüpfung	O*		
Auto_Slave_Discovery	Automatische Slave-Erkennung am MS/TP-Port	O*		
Slave_Address_Binding	MS/TP-Slave-Adressverknüpfung	O*		
Last_Restart_Reason	Grund des letzten Neustartes	O*		
Time_Of_Device_Restart	Zeitpunkt des letzten Neustartes	O*	R	R
Restart_Notification_Recipients	Empfänger der Neustart-Meldung	O*	W	W
UTC_Time_Synchronization_Recipients	Empfänger der Zeitsynchronisation	O*	W	W
Time_Synchronization_Interval	Intervall der Zeitsynchronisation	O*	W	
Align_Intervals	Zeitsynchronisations-Fähigkeit	O*	R	
Interval_Offset	Offset der Zeitsynchronisation	O*	R	
Serial_Number	Seriennummer	O		
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.2. Analog Input

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R*	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Device_Type	Bezeichnung der phys. Eingabeeinheit	O	R	R
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Update_Interval	Aktualisierungszeit	R	R	R
Units	Phys. Einheit	R	R	R
Min_Pres_Value	Untere Bereichsgrenze	O	R	R
Max_Pres_Value	Obere Bereichsgrenze	O	R	R
Resolution	Auflösung	O	R	R
COV_Increment	COV-Änderungsschwellwert	O*	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	O*	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	O*	W	W
Deadband	Totzone	O*	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	O*	W	W
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.3. Analog Output

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BAcnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	W	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Device_Type	Bezeichnung der phys. Ausgabeeinheit	O	R	R
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Units	Phys. Einheit	R	R	R
Min_Pres_Value	Untere Bereichsgrenze	O	R	R
Max_Pres_Value	Obere Bereichsgrenze	O	R	R
Resolution	Auflösung	O	R	R
Priority_Array	Prioritätsliste	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	R	W	W
COV_Increment	COV-Änderungsschwellwert	O*	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	O*	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	O*	W	W
Deadband	Totzone	O*	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	O*	W	W
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.4. Analog Value

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R*	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Units	Phys. Einheit	R	R	R
Priority_Array	Prioritätsliste	O*	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	O*	W	W
COV_Increment	COV-Änderungsschwellwert	O*	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	O*	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	O*	W	W
Deadband	Totzone	O*	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	O*	W	W
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Min_Pres_Value	Untere Bereichsgrenze	O	R	R
Max_Pres_Value	Obere Bereichsgrenze	O	R	R
Resolution	Auflösung	O	R	R
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.5. Binary Input

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BA Cnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R*	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Device_Type	Bezeichnung der phys. Eingabeeinheit	O	R	R
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Polarity	Polarität	R	R	R
Inactive_Text	Inaktiv-Zustandstext	O*	R	R
Active_Text	Aktiv-Zustandstext	O*	R	R
Change_Of_State_Time	Zustandswechselzeitpunkt	O*	R	R
Change_Of_State_Count	Zustandswechselzähler	O*	R	R
Time_Of_State_Count_Reset	Zustandswechselzähler-Rücksetzzeitpunkt	O*	R	R
Elapsed_Active_Time	Betriebsstundenzähler	O*	R	R
Time_Of_Active_Time_Reset	Betriebsstundenzähler- Rücksetzzeitpunkt	O*	R	R
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
Alarm_Value	Alarmwert	O*	R	R
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.6. Binary Output

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BA Cnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	W	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Device_Type	Bezeichnung der phys. Ausgabeeinheit	O	R	R
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Polarity	Polarität	R	R	R
Inactive_Text	Inaktiv-Zustandstext	O*	R	R
Active_Text	Aktiv-Zustandstext	O*	R	R
Change_Of_State_Time	Zustandswechselzeitpunkt	O*	R	R
Change_Of_State_Count	Zustandswechselzähler	O*	R	R
Time_Of_State_Count_Reset	Zustandswechselzähler-Rücksetzzeitpunkt	O*	R	R
Elapsed_Active_Time	Betriebsstundenzähler	O*	R	R
Time_Of_Active_Time_Reset	Betriebsstundenzähler- Rücksetzzeitpunkt	O*	R	R
Minimum_Off_Time	Minimale Aus-Zeit	O	R	R
Minimum_On_Time	Minimale Ein-Zeit	O	R	R
Priority_Array	Prioritätsliste	R	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	R	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
Feedback_Value	Rückmeldungswert	O*	R	R
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.7. Binary Value

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BA Cnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R*	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Inactive_Text	Inaktiv-Zustandstext	O*	R	R
Active_Text	Aktiv-Zustandstext	O*	R	R
Change_Of_State_Time	Zustandswechselzeitpunkt	O*	R	R
Change_Of_State_Count	Zustandswechselzähler	O*	R	R
Time_Of_State_Count_Reset	Zustandswechselzähler-Rücksetzzeitpunkt	O*	R	R
Elapsed_Active_Time	Betriebsstundenzähler	O*	R	R
Time_Of_Active_Time_Reset	Betriebsstundenzähler- Rücksetzzeitpunkt	O*	R	R
Minimum_Off_Time	Minimale Aus-Zeit	O	R	R
Minimum_On_Time	Minimale Ein-Zeit	O	R	R
Priority_Array	Prioritätsliste	O*	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	O*	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
Alarm_Value	Alarmwert	O*	R	R
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.8. Multi-state Input

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BA Cnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R*	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O*	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Number_Of_States	Anzahl Zustände	R	R	R
State_Text	Zustandstext	O	R	R
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
Alarm_Value	Alarmwert	O*	R	R
Fault_Values	Fehlerwerte	O*	R	R
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.9. Multi-state Output

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R*	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O*	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Number_Of_States	Anzahl Zustände	R	R	R
State_Text	Zustandstext	O	R	R
Priority_Array	Prioritätsliste	O*	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	O*	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
Feedback_Value	Rückmeldungswert	O*	R	R
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.10. Multi-state Value

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R*	W	W
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O*	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Number_Of_States	Anzahl Zustände	R	R	R
State_Text	Zustandstext	O	R	R
Priority_Array	Prioritätsliste	O*	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	O*	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
Alarm_Value	Alarmwert	O*	R	R
Fault_Values	Fehlerwerte	O*	R	R
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.11. Calendar

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Present_Value	Aktueller Wert	R	R	R
Date_List	Datumsliste	R	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name		O		

A.12. Event Enrollment

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BA Cnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Event_Type	Ereignistyp	R	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	R	W	W
Event_Parameters	Eventparameter	R	W	W
Object_Property_Reference	Objekteigenschaftsreferenz	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	R	R	R
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	R	R	R
Notification_Class	Benachrichtigungsklasse	R	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	R	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	R	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O	W	W
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Reliability	Zuverlässigkeit	R	R	R
Fault_Type	Fehlertyp	O*		
Fault_Parameters	Fehler-Parameter	O*		
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O		
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.13. File

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
File_Type	Dateityp	R	R	R
File_Size	Dateigrösse	R*	R	R
Modification_Date	Änderungsdatum	R	R	R
Archive	Datei ist archiviert	W	W	W
Read_Only	Schreibgeschützt	R	R	R
File_Access_Method	Dateizugriffsmethode	R	R	R
Record_Count	Anzahl Datenblöcke	O*		
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.14. Loop

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R	R	R
Description	Gerätebeschreibung	O	W	W
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Update_Interval	Aktualisierungszeit	O	R	R
Output_Units	Physikalische Einheit der Stellgrösse	R	R	R
Manipulated_Variable_Reference	Adresse der Stellgrösse	R	R	R
Controlled_Variable_Reference	Adresse der Regelgrösse	R	R	R
Controlled_Variable_Value	Wert der Regelgrösse	R	R	R
Controlled_Variable_Units	Physikalische Einheit der Regelgrösse	R	R	R
Setpoint_Reference	Adresse des Sollwerts	R	R	R
Setpoint	Wert des Sollwerts	R	R	R
Action	Wirkungsrichtung des Reglers	R	R	R
Proportional_Constant	Proportional-Beiwert	O*	W	W
Proportional_Constant_Units	Physikalische Einheit des Proportional-Bei- werts	O*	R	R
Integral_Constant	Integral-Beiwert	O*	W	W
Integral_Constant_Units	Physikalische Einheit des Integral-Beiwert	O*	R	R
Derivative_Constant	Differential-Beiwert	O*	W	W
Derivative_Constant_Units	Physikalische Einheit des Differential-Bei- wert	O*	R	R
Bias	Ausgabe-Voreinstellung	O	W	W
Maximum_Output	Obergrenze Stellgrösse	O	W	W
Minimum_Output	Untergrenze Stellgrösse	O	W	W
Priority_For_Writing	Kommandopriorität	R	R	R
COV_Increment	COV-Änderungsschwellwert	O*	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
Error_Limit	Maximale Regelabweichung	O*	W	W
Deadband	Totband	O*		
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldung	O*	W	W
Acked_Transitions	Quitierte Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.15. Notification Class

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	R	R	R
Priority	Priorität	R	R	R
Ack_Required	Quittierungsbestätigung	R	R	R
Recipient_List	Empfängerliste	R	W	W
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.16. Program

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Program_State	Programmzustand	R	R	R
Program_Change	Programmänderung	W	W	W
Reason_For_Halt	Grund des Programmhalts	O*	R	R
Description_Of_Halt	Beschreibung des Programmhalts	O*	R	R
Program_Location	Programmort	O	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Instance_Of	Instanz	O	R	R
Status_Flags	Statuskennzeichnung	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*		
Notification_Class	Meldungsklasse	O*		
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldung	O*		
Event_State	Ereignis-Zustand	O*		
Acked_Transitions	Quitierte Zustandsänderung	O*		
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*		
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	O*		
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*		
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*		
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*		
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.17. Schedule

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BA Cnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Present_Value	Aktueller Wert	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Effective_Period	Gültigkeitsbereich	R	W	W
Weekly_Schedule	Wochenzeitplan	O*	W	W
Exception_Schedule	Sonderzeitplan	O*	W	W
Schedule_Default	Vorgabewert für Zeitplan	R	R	R
List_Of_Object_Property_References	Referenzliste der zu beschreibenden Eigenschaften	R	R	R
Priority_For_Writing	Schreibpriorität	R	R	R
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	R	R	R
Out_Of_Service	Betriebsstatus des Objekts	R	R	R
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*		
Notification_Class	Meldungsklasse	O*		
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldung	O*		
Event_State	Ereignis-Zustand	O*		
Acked_Transitions	Quittierte Zustandsänderung	O*		
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*		
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	O*		
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*		
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*		
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O		
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.18. Trend Log

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BA Cnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Enable	Auszeichnung aktiv	W	W	W
Start_Time	Startzeit der Aufzeichnung	O*	W	W
Stop_Time	Stopzeit der Aufzeichnung	O*	W	W
Log_DeviceObjectProperty	Adresse des aufzeichnenden Property	O*	R	R
Log_Interval	Aufzeichnungsintervall	O*	W	W
COV_Resubscription_Interval	Erneuerungsintervall für COV- Abonnement	O	R	R
Client_COV_Increment	Änderungsschwellenwert für COV-Aufzeichnung	O	W	W
Stop_When_Full	Stopp wenn Speicher voll	R	W	W
Buffer_Size	Speichergrösse	R	R	R
Log_Buffer	Aufzeichnungsspeicher	R	R	R
Record_Count	Anzahl Datenblöcke	W	W	W
Total_Record_Count	Summe erfasster Datenblöcke	R	R	R
Logging_Type	Erfassungs-Typ	R	R	R
Align_Intervals	Ausrichtung des Intervalls	O*		
Interval_Offset	Versetzung zum Intervall	O*		
Trigger	Auslöser	O		
Status_Flags	Statuskennzeichnung	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O		
Notification_Threshold	Schwellenwert für Meldungen	O*	W	W
Records_Since_Notification	Anzahl Datensätze seit Meldung	O*	R	R
Last_Notify_Record	Letzter Datensatz nach Ereignismeldung	O*	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Notification_Class	Benachrichtigungsklasse	O*		
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldung	O*		
Acked_Transitions	Quitierte Zustandsmeldung	O*		
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*		
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	O*		
Event_Message_Texts	Ereignis-Benachrichtigungstext	O*		
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*		
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*		
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*		
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*		
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*		
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

A.19. Event Log

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Status_Flags	Statuskennzeichnung	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Enable	Auszeichnung aktiv	W	W	W
Start_Time	Startzeit der Aufzeichnung	O*	R	R
Stop_Time	Stoppzeit der Aufzeichnung	O*	R	R
Stop_When_Full	Stopp wenn Speicher voll	R	R	R
Buffer_Size	Speichergrösse	R	R	R
Log_Buffer	Aufzeichnungsspeicher	R	R	R
Record_Count	Anzahl Datenblöcke	W	W	W
Total_Record_Count	Summe erfasster Datenblöcke	R	R	R
Notification_Threshold	Schwellwert für Meldungen	O*	R	R
Records_Since_Notification	Anzahl Datensätze seit Meldung	O*	R	R
Last_Notify_Record	Letzter Datensatz nach Ereignismeldung	O*	R	R
Notification_Class	Benachrichtigungsklasse	O*		
Event_Enable	Freigabe der Ereignismeldung	O*		
Acked_Transitions	Quitierte Zustandsmeldung	O*		
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*		
Event_Time_Stamps	Ereignis-Zeitstempel	O*		
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*		
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*		
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*		
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*		
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*		
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*		
Profile_Name	Profilname	O		

A.20. Positive Integer Value

Property Identifier (Norm)	Property Identifier (Informativ)	Profile		
		BACnet Norm	MBE-CH	AS-CH
Object_Identifier	Bezeichnung der Objektinstanz	R	R	R
Object_Name	Objektname	R	R	R
Object_Type	Objekttyp	R	R	R
Description	Objektbeschreibung	O	W	W
Present_Value	Aktueller Wert	R*	W	W
Status_Flags	Zustandsangabe	R	R	R
Event_State	Ereignis-Zustand	R	R	R
Reliability	Verlässlichkeit	O	R	R
Out_Of_Service	Objektfunktion ausser Betrieb	R	R	R
Units	Phys. Einheit	R	R	R
Priority_Array	Prioritätsliste	O*	R	R
Relinquish_Default	Vorgabewert	O*	W	W
COV_Increment	COV-Änderungsschwellwert	O*	W	W
Time_Delay	Meldungsverzögerung	O*	W	W
Notification_Class	Meldungsklasse	O*	W	W
High_Limit	Oberer Grenzwert	O*	W	W
Low_Limit	Unterer Grenzwert	O*	W	W
Deadband	Totzone	O*	W	W
Limit_Enable	Grenzwertüberwachung aktiv	O*	W	W
Event_Enable	Ereignismeldung aktiv	O*	W	W
Acked_Transitions	Quittierung Zustandsänderung	O*	R	R
Notify_Type	Alarmkennzeichnung	O*	W	W
Event_Time_Stamps	Ereigniszeitstempel	O*	R	R
Event_Message_Texts	Ereignismeldungstexte	O*	R	R
Event_Message_Texts_Config	Konfiguration des Ereignismeldungstextes	O*	W	W
Event_Detection_Enable	Event-Detektion	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit_Ref	Referenz zur Eventunterbindung	O*	R	R
Event_Algorithm_Inhibit	Eventunterbindung	O*	R	R
Time_Delay_Normal	Normale Zeitverzögerung	O*	W	W
Reliability_Evaluation_Inhibit	Unterbindung der Zuverlässigkeitsprüfung	O*	W	W
Min_Pres_Value	Untere Bereichsgrenze	O	R	R
Max_Pres_Value	Obere Bereichsgrenze	O	R	R
Resolution	Auflösung	O	R	R
Property_List	Liste der Properties	R	R	R
Profile_Name	Profilname	O		

B. BIBBs

B.1. Data Sharing (DS) – Objektzugriff, Datenaustausch, gemeinsame Datennutzung

BIBBs		Profile			
Kurzform	Bezeichnung	B-AWS	B-BC	MBE-CH	AS-CH
DS-RP-A	DS-ReadProperty-A	■	■	■	■
DS-RP-B	DS-ReadProperty-B	■	■	■	■
DS-RPM-A	DS-ReadPropertyMultiple-A	■	■	■	■
DS-RPM-B	DS-ReadPropertyMultiple-B		■		■
DS-WP-A	DS-WriteProperty-A	■	■	■	■
DS-WP-B	DS-WriteProperty-B		■		■
DS-WPM-A	DS-WritePropertyMultiple-A	■		■	
DS-WPM-B	DS-WritePropertyMultiple-B		■		■
DS-COV-A	DS-COV-Support-A				■
DS-COV-B	DS-COV-Support-B				■
DS-COVP-A	DS-COV-Property-A				
DS-COVP-B	DS-COV-Property-B				■
DS-COVU-A	DS-COV-Unsolicited-A				
DS-COVU-B	DS-COV-Unsolicited-B				
DS-V-A	DS-DataSharing-View-A				
DS-AV-A	DS-AdvancedView-A	■		■	
DS-M-A	DS-Modify-A				
DS-AM-A	DS-AdvancedModify-A	■		■	
DS-WG-A	DS-WriteGroup-A				
DS-WG-I-B	DS-WriteGroup-Internal-B				
DS-WG-E-B	DS-WriteGroup-External-B				

B.2. Alarm- and Eventmanagement (AE) – Alarm- und Ereignisverarbeitung

BIBBs		Profile			
Kurzform	Bezeichnung	B-AWS	B-BC	MBE-CH	AS-CH
AE-N-A	AE-Notification-A	■		■	
AE-N-I-B	AE-Notification Internal B		■		■
AE-N-E-B	AE-Notification External B				■
AE-ACK-A	AE-ACK-A	■		■	
AE-ACK-B	AE-ACK-B		■		■
AE-ASUM-A	AE-Summary-A				
AE-ASUM-B	AE-AlarmSummary-B				
AE-ESUM-A	AE-EnrollmentSummary-A				
AE-ESUM-B	AE-EnrollmentSummary-B		■		■
AE-INFO-A	AE-Information-A				
AE-INFO-B	AE-Information-B		■		■
AE-LS-A	AE-Lifesafety-A				
AE-LS-B	AE-Lifesafety-B				
AE-VN-A	AE-ViewNotifications-A				
AE-AVN-A	AE-AdvancedViewNotifications-A	■		■	
AE-VM-A	AE-ViewandModify-A				
AE-AVM-A	AE-AdvancedViewandModify-A	■		■	
AE-AS-A	AE-AlarmSummaryView-A	■		■	
AE-ELV-A	AE-EventLogView-A				
AE-ELVM-A	AE-EventLogViewandModify-A	■		■	
AE-EL-I-B	AE-EventLog-Internal-B				■
AE-EL-E-B	AE-EventLog-External-B				
AE-NF-B	AE-Notification Forwarder-B				
AE-NF-I-B	AE-Notification Forwarder-Internal-B				

B.3. Scheduling (SCHED) – Zeitplan- und Zeitprogrammaustausch

BIBBs		Profile			
Kurzform	Bezeichnung	B-AWS	B-BC	MBE-CH	AS-CH
SCHED-A	SCHED-A				
SCHED-I-B	SCHED-Internal-B				■
SCHED-E-B	SCHED-External-B		■		■
SCHED-R-B	SCHED-Scheduling-Readonly-B				
SCHED-AVM-A	SCHED-AdvancedViewandModify-A	■		■	
SCHED-VM-A	SCHED-ViewandModify-A				
SCHED-WS-A	SCHED-WeeklySchedule-A				
SCHED-WS-I-B	SCHED-WeeklyScheduleInternal-B				

B.4. Trending (T) - Trendaufzeichnung

BIBBs		Profile			
Kurzform	Bezeichnung	B-AWS	B-BC	MBE-CH	AS-CH
T-VMT-A	T-ViewingandModifyingTrends-A				
T-VMT-I-B	T-ViewingandModifyingTrends- Internal-B		■		■
T-VMT-E-B	T-ViewingandModifyingTrends- External-B				■
T-ATR-A	T-AutomatedTrendRetrieval-A				
T-ATR-B	T-AutomatedTrendRetrieval-B		■		■
T-VMMV-A	T-ViewingandModifyingMultiple Values-A				
T-VMMV-I-B	T-ViewingandModifyingMultipleValues-Internal-B				
T-VMMV-E-B	T-ViewingandModifyingMultipleValues-External-B				
T-AMVR-A	T-AutomatedMultipleValueRetrieval-A				
T-AMVR-B	T-AutomatedMultipleValueRetrieval-B				
T-V-A	T-View-A				
T-AVM-A	T-AdvancedViewandModify-A	■		■	
T-A-A	T-Archival-A				

B.5. Device and Network Management (DN / NM) – Geräte- und Netzwerkmanagement

BIBBs		Profile			
Kurzform	Bezeichnung	B-AWS	B-BC	MBE-CH	AS-CH
DM-DDB-A	DM-DynamicDeviceBinding-A	■	■	■	■
DM-DDB-B	DM-DynamicDeviceBinding-B	■	■	■	■
DM-DOB-A	DM-DynamicObjectBinding-A				
DM-DOB-B	DM-DynamicObjectBinding-B	■	■	■	■
DM-DCC-A	DM-DeviceCommunicationControl-A	■		■	
DM-DCC-B	DM-DeviceCommunicationControl-B		■		■
DM-TM-A	DM-TextMessage-A				
DM-TM-B	DM-TextMessage-B				
DM-TS-A	DM-TimeSynchronization-A				
DM-TS-B	DM-TimeSynchronization-B				
DM-UTC-A	DM-UTCTimeSynchronization-A				
DM-UTC-B	DM-UTCTimeSynchronization-B		■		■
DM-RD-A	DM-ReinitializeDevice-A	■		■	
DM-RD-B	DM-ReinitializeDevice-B		■		■
DM-BR-A	DM-BackupandRestore-A	■		■	
DM-BR-B	DM-BackupandRestore-B		■		■
DM-R-A	DM-Restart-A				
DM-R-B	DM-Restart-B				
DM-LM-A	DM-ListManipulation-A				
DM-LM-B	DM-ListManipulation-B				■
DM-OCD-A	DM-ObjectCreationandDeletion-A	■		■	
DM-OCD-B	DM-ObjectCreationandDeletion-B				■
DM-VT-A	DM-VirtualTerminal-A				
DM-VT-B	DM-VirtualTerminal-B				
NM-CE-A	NM-ConnectionEstablishment-A				
NM-CE-B	NM-ConnectionEstablishment-B				
NM-RC-A	NM-RouterConfiguration-A				
NM-RC-B	NM-RouterConfiguration-B				
DM-ANM-A	DM-AutomaticNetworkMapping-A	■		■	
DM-ADM-A	DM-AutomaticDeviceMapping-A	■		■	
DM-ATS-A	DM-AutomaticTimeSynchronization-A				
DM-MTS-A	DM-ManualTimeSynchronization-A	■		■	
NS-SD ¹⁹	NS-Secure Device				
NS-ED ²⁰	NS-Encrypted Device				
NS-MAD ²¹	NS-Multi-Application Device				
NS-DMK-A ²²	NS-Device Master Key-A				
NS-DMK-B ²³	NS-Device Master Key-B				
NS-KS ²⁴	NS-Network Security-Key Serve				
NS-TKS ²⁵	NS-Temporary Key Server				
NS-SR ²⁶	NS-Secure Router				
NS-SP ²⁷	NS-Security Proxy				

¹⁹ Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

²⁰ Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

²¹ Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

²² Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

²³ Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

²⁴ Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

²⁵ Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

²⁶ Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

²⁷ Entfallen in der nächsten Revision durch BACnet Secure Connect.

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Beschreibung
1.0	13.02.2017	Erste Vollversion nach Vernehmlassung durch KBOB
1.1	15.09.2017	- Allgemein: <i>Korrektur von Schreibfehlern</i> - Referenzierte Dokumente: Richtlinie für Gebäudeteleitsysteme (GLS) - Leitfaden zu KBOB Empfehlung BACnet Anwendung - Kap. 1.3.: <i>Ergänzung und Referenz auf den Leitfaden und entsprechende Anpassung von Abbildung 2</i> - Kap. 5.2.3.: <i>Neuformulierung des gesamten Kapitels.</i> - Kap. 5.3.: <i>Neuformulierung des gesamten ersten Absatzes.</i> - Anhang A listet die Minimalanforderungen der zu verwendenden Properties für die jeweiligen Anforderungsprofile pro BACnet-Objektyp auf. - Tabelle 6: <i>„-“ ersetzt durch keine Vorgaben</i> - Kap. 5.3.3.: In Kapitel 9.1 wird jedoch eine Empfehlung für ein Bezeichnungs- und Adressierungskonzept des Objekt Namens abgegeben. - Tabelle 8: Der Profil Name darf verwendet werden, nicht aber für den Austausch von relevanten Informationen. - Kap. 6.3.2.: Die Priorität der steuernden Anwendung (z. B. ab Anlageschalter) ist auf alle Aggregate (z. B. Ventilatoren, Ventile, Pumpen) zu vererben. - Tabelle 10: - Manuell ab GLS MBE - Zeitschaltungen, Zentrale Regelung Ansteuerungen Zu verwenden für das BIBB Scheduling und Dämmungsgrad von Beleuchtungen / zentrale Zeitschaltprogramme - Kap. 6.6.1.1.: Bei zeitgetriggerten Trendaufzeichnungen sind ohne bauherrenspezifische Vorgaben 15 Minuten als Default zu verwenden. Tabelle 13 zeigt ein Beispiel für die Anwendung. - Tabelle 14: Luftdruck Pa + / - 20 - Kap. 7.2.: <i>Sämtliche NC der Automationsstation (AS) auf optional geändert</i> <i>Antrieb stetig ergänzt um Aufzeichnung Sollwertvorgabe und Aufzeichnung Istwert</i> - Kap. 9.1.: <i>Kapitel gestrichen</i>
2.0	20.07.2021	- Allgemein: Diverse Schreibfehler korrigiert und Formatierungen angepasst - Kap. 2.1.: - Revisionsnummer angepasst - Kap. 3.7.: - Zusätzliche Erläuterung zu den Geräteprofilen - Kap. 3.9.: - Zusätzliche Informationen zu weiteren Eigenschaften der EDE-Files - Kap. 4.1.: - Revisionsnummer angepasst - Kap. 5.2.1.:

		○ Multi-state Input ist neu zwingend zu verwenden ○ Positive Integer Value ist neu optional • Kap. 6.2.1.: ○ Begriff Messwertmeldungen durch Trenddaten ersetzt • Kap. 6.2.2.: ○ Satz zu Priorisieren von Meldungen auf MBE gestrichen ○ Begriff Messwertmeldungen durch Trenddaten ersetzt ○ Fussnote zu Acked_Transition ergänzt • Kap. 6.2.5.: Neue Vorgaben • Kap. 6.2.6.: Neues Kapitel • Kap. 6.3.1.: ○ Korrekturen zu Steuerbefehlen mit Priority Array ○ Ergänzungen zu Verwendung Soll-Werte • Kap. 6.3.2.: ○ Beschreibung / Beispiel zu Priorität 1 korrigiert ○ Beschreibung / Beispiel zu Priorität 6 korrigiert ○ Satz zu steuernden Anwendungen korrigiert • Kap. 6.5.: ○ Umgang mit Dienste «DeviceCommunicationControl» und «ReinitializeDevice» ergänzt • Kap. 6.6.1.: ○ Empfehlung zu Aufzeichnen von Trends umformuliert ○ Korrekturen zu Einstellungen des Ereignis Buffer Ready • Kap. 6.6.1.1.: ○ Ergänzungen zu Einstellungen und Anwendungen von «Align_Intervalls» und «Intervall_Offset» • Kap. 6.6.1.1.1.: ○ Anpassung des Default-Wert Raumtemperatur ○ Ergänzungen zu Definition von Clients_COV_Increment Werte • Kap. 6.7.1.: ○ Kalender für halbe Tage ergänzt • Kap. 6.7.2.: ○ Abschwächung der Vorgabe zu Zeitschaltobjekte ○ CAL ergänzt • Kap. 6.7.3.: ○ Graphik mit zusätzlichem CAL ergänzt • Kap. 7.2.: ○ Abschwächung von Vorgaben zu Empfehlung • CAL Objekt ergänzt ○ Begriff Messwertmeldungen durch Trenddaten ersetzt ○ Antrieb 1-stufig angepasst ○ Antrieb 2-stufig angepasst • Kap. 7.3.2.: ○ Antrieb angepasst (inkl. Graphik) • Kap. 8.4.: Neues Kapitel • Anhang A: ○ Sämtliche Objekte auf Revisionsnummer 14 angepasst ○ Device Objekte ▪ Conformation Code Location: R ▪ Conformation Code Description: W ▪ Conformation Code Time_Synchronization_Recipients: W
--	--	--

		▪ Conformation Code Time_Of_Device_Restart: R ▪ Conformation Code Restart_Notification_Recipients: W ▪ Conformation Code UTC_Time_Synchronization_Recipients: W ○ Potitive Integer Value Objekt ergänzt • Anhang B: ○ Sämtliche BIBBS auf Revisionsnummer 14 angepasst
--	--	---