

1 BACnet

1.1 Allgemeines

Die *ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers)* gründete 1978 das Standard-Projekt-Komitee SPC2 135P mit dem Ziel, BACnet zu entwickeln. Im September 1995 Veröffentlichung als Standard *ASHRAE 135-1995*. Im Januar 1999 wird mit dem Addendum 135a BACnet/IP Teil des ANSI/ASHRAE 135-1995 (BACnet) Standards. Ab diesem Zeitpunkt können BACnet Geräte über das Internet-Protokolls (IP) direkt miteinander auf einem LAN oder WAN kommunizieren. Im Mai 1998 gründet eine BACnet-Gemeinschaft von Konstrukteuren, Herstellern, Installateuren, Eigentümern und Betreibern in Europa die BACnet Interest Group Europe (BIG-EU).

2003 erfolgte die Normung als DIN EN ISO 16484-5, die seitdem immer wieder aktualisiert wird; Ergänzungen sind zwischenzeitlich als Anhänge (*Annex*) auf der Homepage der Ashrae zu finden.

1.2 Einordnung

1.2.1 ...in das Ebenen-/Pyramidenmodell der Automation

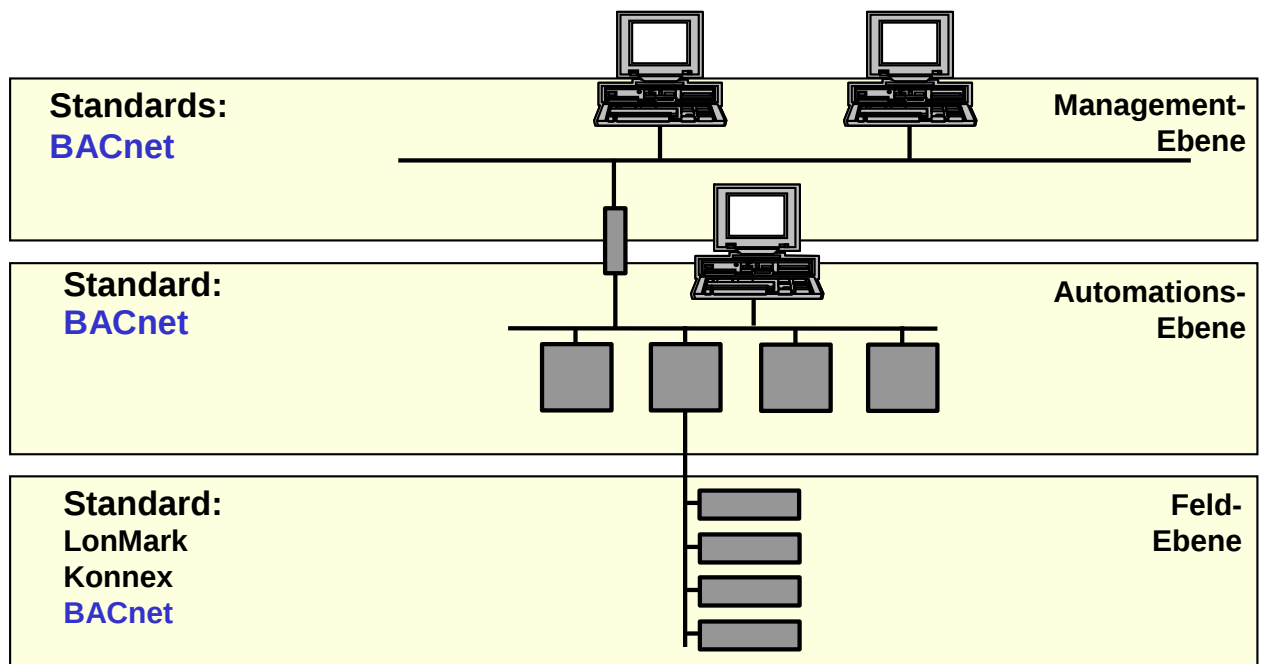


Bild 1-1: BACnet im Ebenenmodell der Automation

In der Managementebene eines Automationssystems sind vor allem große Datenmengen zu transportieren; auf Reaktionsschnelligkeit im Millisekundenbereich kommt es nicht so sehr an: Ob z.B. der Zustandsbericht einer Heizungsanlage erst nach einigen Sekunden in der Zentrale eintrifft, ist nicht so entscheidend.

BACnet zeichnet sich insbesondere durch die Fähigkeit zum Transport größerer Informationsmengen aus, deswegen ist es in der Managementebene größerer Gebäudeautomationssysteme das hauptsächlich verwendete Protokoll.

Aber auch in der Feldebene sind inzwischen BACnet-Geräte zu finden. Dieser Trend ist in den USA bereits stärker ausgeprägt und wird in Europa mit Verzögerung wahrscheinlich ebenfalls stärker werden. Für diese unterschiedlichen Einsatzfelder werden i.d.R. unterschiedliche Medien verwendet (s.u.)

1.2.2 ...im ISO/OSI-Modell

BACnet definiert 4 der 7 möglichen Schichten:

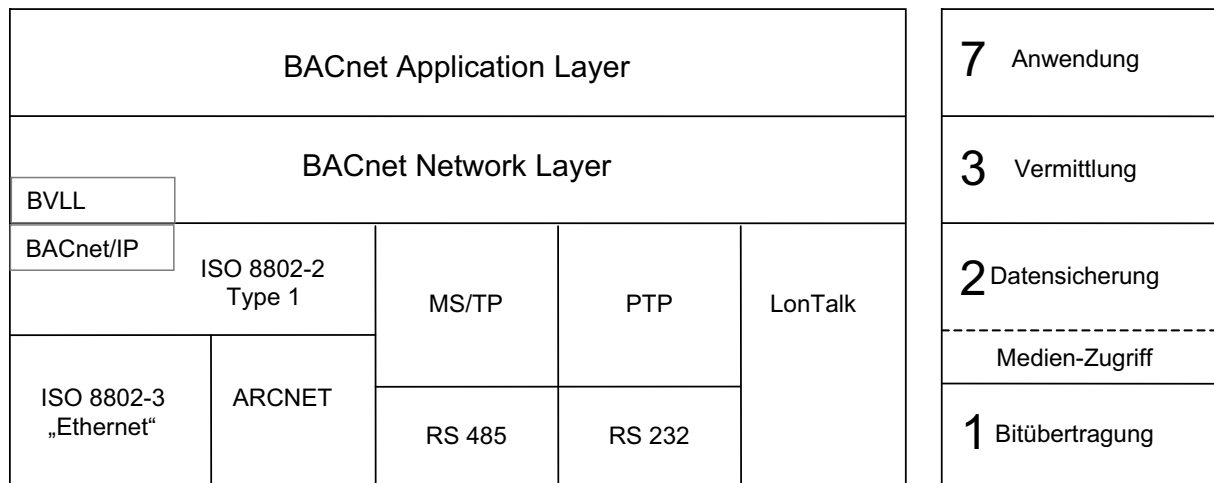


Bild 1-2: Einordnung von BACnet in das ISO/OSI-Modell

BACnet definiert auf den Schichten 1 und 2 keine eigenen Medien, sondern nutzt anderweitig etablierte Standards je nach Verwendungszweck:

- BACnet/IP kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn BACnet in der Managementebene eines Automationssystems eingesetzt wird.
- BACnet/TP (Zweidrahtleitung) konkurriert mit KNX und LON in der Feldebene; in USA bereits weiter verbreitet, in Europa erst vereinzelt zu finden.

Zu beachten ist dabei, dass von den in Schicht 1 und 2 genannten Systemen tatsächlich auch nur Elemente dieser Schichten zum Einsatz kommen. Bestandteile höherer Schichten sind nicht mit BACnet kompatibel: So werden z.B. von LonTalk nur die Adressierungsmöglichkeiten genutzt (vgl. LON-Unterlagen, dort allerdings etwas abweichende Zuordnung zu den Schichten), bereits das Routing wird jedoch schon von BACnet übernommen. Technisch wird das so gelöst, dass BACnet-Inhalte innerhalb von Lon als so genannter „Foreign Frame“ geführt werden.

Will man im Gegensatz dazu einen in LON abgebildeten Prozess (mit SNVT-Austausch zwischen Functional objects etc.) mit BACnet kommunizieren lassen, sind Gateways nötig.

Schichten 4 – 6 fehlen. Das bedeutet u.a., dass für ein BACnet-System einige Einschränkungen gelten. Weil z.B. keine Möglichkeit vorgesehen ist, unterschiedlich schnell transportierte Daten beim Empfänger wieder in die richtige Reihenfolge zu bringen (Layer 4), darf zwischen zwei beliebigen BACnet-Teilnehmern immer nur ein Datenpfad existieren.

1.3 Beispiele Schicht 1 und 2

1.3.1 MS/TP

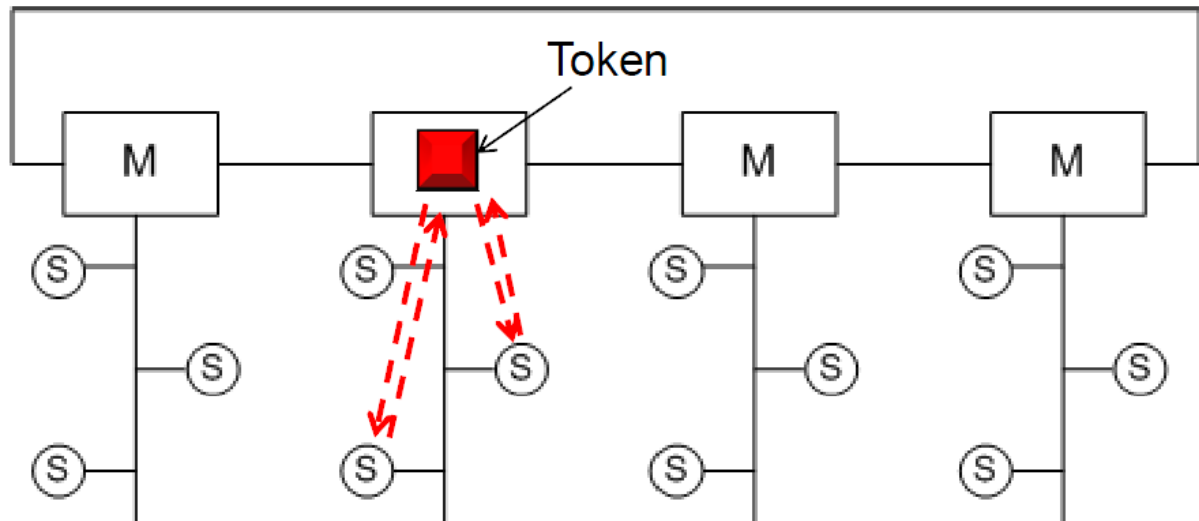


Bild 1-3: MS/TP-System mit mehreren Master

Die Abkürzung bedeutet *Master-Slave/Token Passing*

Als Physical Layer dient EIA-485.

Mehrere Master lassen ein Token rotieren, der Master mit dem Token kann mit seinen Slaves kommunizieren.

1.3.2 LonTalk

Zu beachten ist hier wie bei den anderen Medien, dass von den in Schicht 1 und 2 genannten Systemen tatsächlich auch nur Elemente dieser Schichten zum Einsatz kommen. Bestandteile höherer Schichten sind nicht mit BACnet kompatibel: So werden z.B. von LonTalk nur die Adressierungsmöglichkeiten genutzt (vgl. LON-Unterlagen, dort allerdings etwas abweichende Zuordnung zu den Schichten), bereits das Routing wird jedoch

schon von BACnet übernommen. Technisch wird das so gelöst, dass BACnet-Inhalte innerhalb von Lon als so genannter „Foreign Frame“ geführt werden.

Will man im Gegensatz dazu einen in LON abgebildeten Prozess (mit SNVT-Austausch zwischen Functional objects etc.) mit BACnet kommunizieren lassen, sind Gateways nötig.

1.3.3 BACnet via Internet

BACnet bietet zwei verschiedene Möglichkeiten, um Informationen über ein IP-Internet auszutauschen:

- IP-Tunneling
- BACnet/IP

Beim Tunneling muss das Gerät selbst keine Ethernet-Kommunikation beherrschen, sondern ist typischerweise in ein Netz eines der anderen Typen eingebunden (MS/TP, LON etc.). Die Daten werden via Router durch das Internet geschickt:

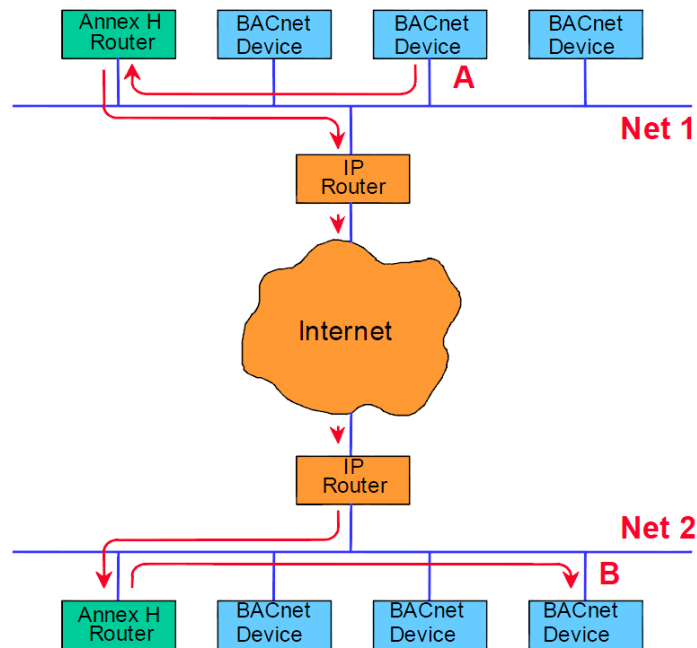


Bild 1-4: BACnet IP tunneling

Wegen unterschiedlicher Paketlängen müssen sie geeignet zusammengefasst / wieder auseinandergenommen werden. Das geschieht in einem sogenannten *BACnet/Internet Protocol Packet-Assembler-Disassembler* (im Bild als *Annex H Router* bezeichnet). Diese Lösung verursacht viel Datenaufkommen und ist wegen der zusätzlichen Router tendenziell teuer. Daher geht der Trend zu „echten“ BACnet/IP -Geräten:

Hier sind BACnet Geräte direkt an IP angeschlossen, und sie können IP-Rahmen direkt erzeugen und verarbeiten. Eine 1:1-Kommunikation (unicast) stellt sich dann wie folgt dar:

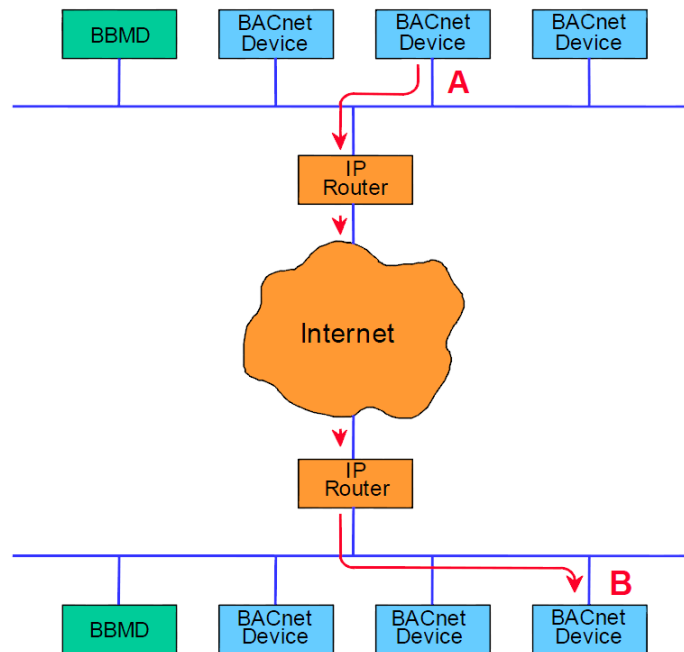


Bild 1-5: BACnet/IP Unicast

Eine Broadcast-Mitteilung lässt sich nicht direkt an andere IP-Netze versenden, weil IP-Router das zur Verhinderung überbordenden Datenverkehr normalerweise verhindern. In diesem Falle muss ein *BACnet Broadcast Management Device* (BBMD) dazwischengeschaltet werden, das die Realisierung der Broadcast-Funktionalität übernimmt:

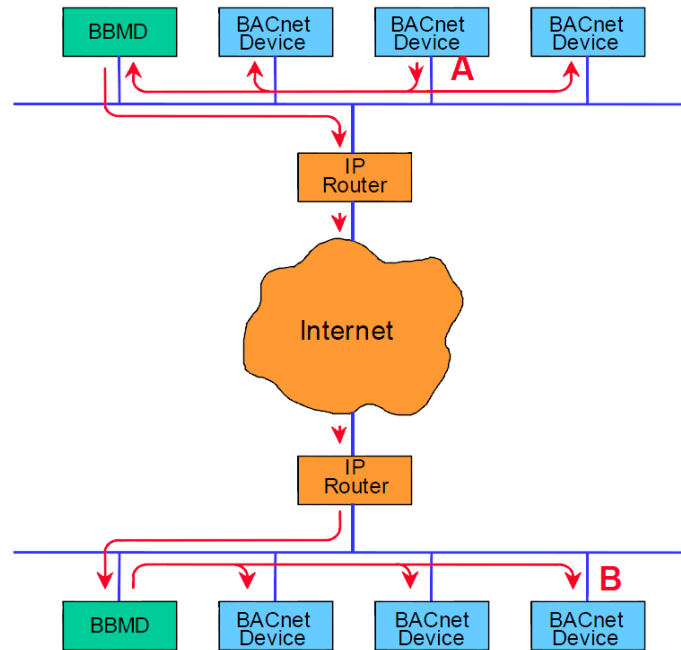


Bild 1-6: BACnet/IP broadcast via BBMD

1.4 Network Layer

Das Network Layer leistet die Aufgabe, über Medien- und Netzgrenzen hinweg eine nahtlose, eindeutige Kommunikation zu gewährleisten. Dazu sind eine Reihe von Adressangaben notwendig:

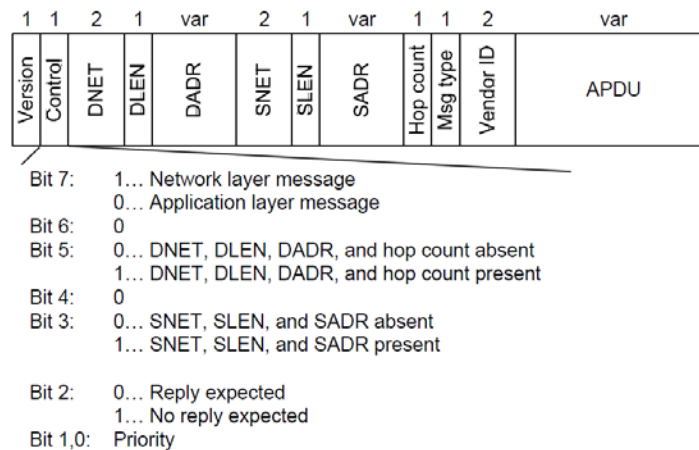


Bild 1-7: Rahmenaufbau in BACnet mit Bestandteilen des Network Layers

In Bild 1-7 bedeuten:

- DNET: Netzadresse des Empfängers
- DLEN: Länge der MAC-Adresse des Empfängers
- DADR: MAC-Adresse des Empfängers
- SNET: Netzadresse des Senders
- SLEN: Länge der MAC-Adresse des Senders
- SADR: MAC-Adresse des Senders

Damit ist es z.B. möglich, zwei MS/TP-Netze parallel zu betreiben und untereinander Daten austauschen zu lassen. Es ist sogar möglich, zwei Teilnehmer mit identischer lokaler Adresse konfliktfrei kommunizieren zu lassen.

„MAC-Adresse“ ist hier nicht allzu wörtlich zu nehmen: Die verschiedenen Möglichkeiten innerhalb von LON-Netzen zählen hier beispielsweise ebenso mit dazu. Die zusätzlichen Angaben zur Länge der Adresse sind wichtig, weil sie sich je nach unterlagertem Netztyp unterscheiden können: Bei

MS/TP z.B. nur ein Byte, bei Verwendung der LON Neuron-ID immerhin 7 Byte.

Der Hop-Counter erfüllt die selbe Rolle wie der aus KNX bekannte Routing-Zähler. Er wird mit 0xFF initialisiert und bei jedem Durchgang durch einen Router um eins heruntergezählt. Sobald 0x00 erreicht ist, findet kein weiteres Routing mehr statt.

Je nach Situation werden nicht immer alle Bestandteile dieses Rahmens benötigt. Findet z.B. die Kommunikation zwischen zwei BACnet-Geräten innerhalb desselben lokalen Netzes statt (beide im selben MS/TP-Netz z.B.), so können sämtliche Adressbestandteile im BACnet-Rahmen entfallen, weil in diesem Fall die Adressierung des lokalen Netzes selbst ausreicht.

Die Netzwerkalternativen im Überblick:

		Max. NPDU	DLEN	SLEN
Ethernet		1497	6	6
ARCNET		501	1	1
MS/TP		501	1	1
PTP		501	-	-
LonTalk	Broadcast	228	1	2
	Multicast		1	2
	Unicast		2	2
	Neuron ID		7	2
ZigBee		501	3	3
BACnet/IP		1497	6	6

Bild 1-8: Die Netzwerkalternativen im Überblick (ZigBee ist noch nicht Bestandteil des Standards!)

1.5 Objekte

1.5.1 Liste standardisierter Objekte

Die in einem BACnet-System auszutauschenden Inhalte sind in *Objekten* organisiert. Diese Objekte repräsentieren physikalische Ein- und Ausgänge oder auch Prozessinformationen. Die im folgenden Bild gezeigte Aufstellung zeigt die 23 Objekte, die 2004 definiert waren. Ständig kommen weitere Objekte hinzu; in der Fassung der DIN EN ISO 16484-5:2008 werden z.B. zusätzlich ein *Accumulator object* und ein *Pulse Converter object* genannt. Derzeit sind es wohl um die 30 Objekte insgesamt

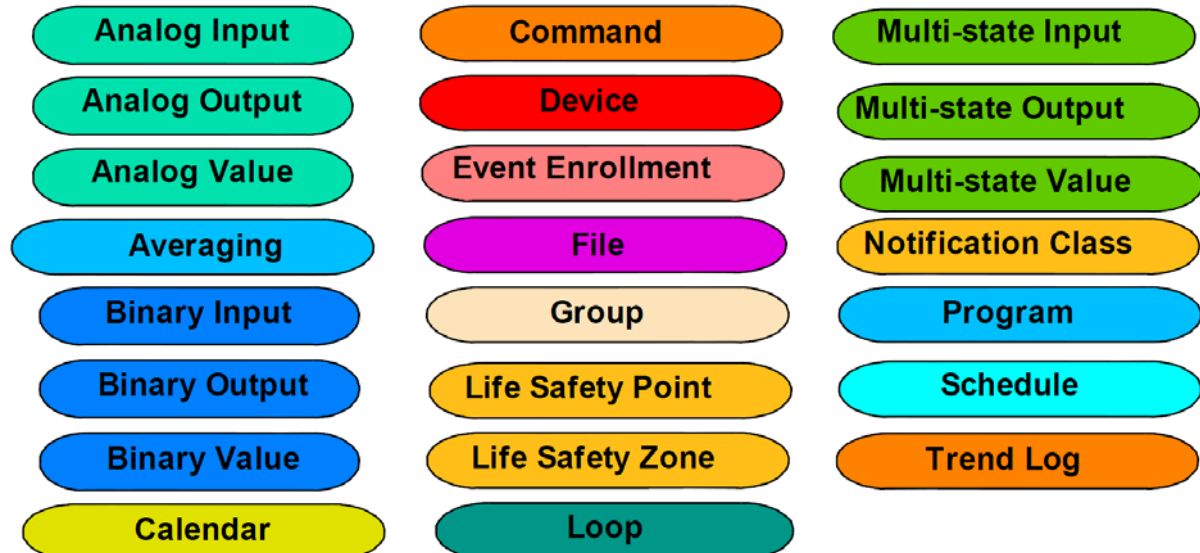


Bild 1-9: BACnet-Objekte (Stand 2004)

Die Bedeutung der Objekte jeweils in Stichworten:

Analog

- *Analog Input*, beschreibt die Eigenschaften eines analogen Messwertes
- *Analog Output*, beschreibt die Eigenschaften eines analogen Stellwertes
- *Analog Value*, beschreibt die Eigenschaften einer analogen Größe; hierbei handelt es sich meist um „errechnete“ Werte

Binär

- *Binary Input*, beschreibt die Eigenschaften eines binären Messwertes
- *Binary Output*, beschreibt die Eigenschaften eines binären Schaltbefehls
- *Binary Value*, beschreibt die Eigenschaften einer binären Größe; hierbei handelt es sich meist um „errechnete“ Werte

Mehrstufig digital

- *Multistate Input*, beschreibt die Eigenschaften eines mehrstufigen Eingangs
- *Multistate Output*, beschreibt die Eigenschaften eines mehrstufigen Ausgangs
- *Multistate Value*, beschreibt die Eigenschaften eines mehrstufigen Ausgangs; hierbei handelt es sich meist um „errechnete“ Werte

Verschiedene Aufgaben

- *Averaging*, beschreibt die Eigenschaften einer Mittelwertbildung
- *Command*, beschreibt die Eigenschaften einer „Multi-Action“ Kommando-Prozedur und wird zum Beschreiben einer Gruppe von Objekt-Properties verwendet
- *File*, beschreibt die Eigenschaften einer Datei

- *Group*, beschreibt die Eigenschaften einer Gruppe von BACnet-Objekten; dieses Objekt erlaubt die logische Zusammenfassung mehrerer Objekte
- *Loop*, beschreibt die Eigenschaften einer „Feedback Control Loop“ (P-, PI- oder PID-Regler)
- *Program*, beschreibt die Eigenschaften eines Applikationsprogramms, welches gerätespezifisch festgelegt ist

Gerätebeschreibung

- *Device*, beschreibt die Eigenschaften eines BACnet-Gerätes und enthält u.a. die Einstellungen der Netzwerkparameter; das „Device“-Objekt muss von **jedem** BACnet-Gerät unterstützt werden

Alarmbearbeitung

- *Event Enrollment*, beschreibt die Eigenschaften von Alarmen und Nachrichten und stellt die Verbindung her zwischen Auftreten des Ereignisses und Auslösen einer Nachricht („Algorithmic Change Reporting“)
- *Notification Class*, beschreibt die Eigenschaften von Alarmen und Nachrichten und stellt die Verbindung her zwischen Auftreten des Ereignisses und Auslösen einer Nachricht („Intrinsic Reporting“)

Zeitfunktionen

- *Calendar*, beschreibt die Eigenschaften eines Kalenders
- *Schedule*, beschreibt die Eigenschaften eines Zeitschaltprogramms
- *Trendlog*, beschreibt die Eigenschaften eines Logspeichers

Sicherheit (Safety)

- *Life-Safety-Point*, beschreibt die Eigenschaften eines Sicherheitssystems (z.B. Brandmeldeanlage)

- *Life-Safety-Zone*, beschreibt die Eigenschaften einer Zone in Sicherheitssystemen, z. B. einer Brandmeldezone

Jedes BACnet-Gerät enthält mindestens das Device-Objekt und je nach Funktionsumfang weitere Objekte. Dabei können von einem Objekttyp auch mehrere Exemplare (*Instanzen*) in einem Gerät vorhanden sein, die dann durch ihre Instanznummer voneinander unterscheidbar sind, vgl. Bild 1-11.

Jedes dieser Objekte wird jeweils charakterisiert durch eine Menge von Eigenschaften (*properties*), die sein Verhalten im Detail beschreiben. Hier am Beispiel des Objekts *Analog Output* dargestellt:

Property Identifier	Property Datatype	Conformance Code
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	R
Object_Name	CharacterString	R
Object_Type	BACnetObjectType	R
Present_Value	REAL	W
Description	CharacterString	O
Device_Type	CharacterString	O
Status_Flags	BACnetStatusFlags	R
Event_State	BACnetEventState	R
Reliability	BACnetReliability	O
Out_Of_Service	BOOLEAN	R
Units	BACnetEngineeringUnits	R
Min_Pres_Value	REAL	O
Max_Pres_Value	REAL	O
Resolution	REAL	O
Priority_Array	BACnetPriorityArray	R
Relinquish_Default	REAL	R
COV_Increment	REAL	O ¹
Time_Delay	Unsigned	O ²
Notification_Class	Unsigned	O ²
High_Limit	REAL	O ²
Low_Limit	REAL	O ²
Deadband	REAL	O ²
Limit_Enable	BACnetLimitEnable	O ²
Event_Enable	BACnetEventTransitionBits	O ²
Acked_Transitions	BACnetEventTransitionBits	O ²
Notify_Type	BACnetNotifyType	O ²
Event_Time_Stamps	BACnetARRAY[3] of BACnetTimeStamp	O ²
Profile_Name	CharacterString	O

¹ This property is required if the object supports COV reporting.

² These properties are required if the object supports intrinsic reporting.

Bild 1-10: Liste der Eigenschaften (*properties*) für das Objekt *Analog Output*

In der ersten Spalte steht die Kurzbezeichnung der Eigenschaft, in der zweiten der Datentyp, aus dem sie besteht,

und in der dritten ist eingetragen, ob die Eigenschaft

- O = optional vorhanden sein kann
- R = verpflichtend (required) vorhanden und lesbar sein muss
- W = verpflichten vorhanden, les- und schreibbar sein muss

Diese Eigenschaften bedeuten im Detail für *Analog Output*

Object_Identifier	10 Bit Type, 22 Bit Instanznummer	R
Object_Name	Eindeutiger Name	R
Object_Type	10 Bit Type (Aufzählung)	R

```

BACnetObjectType ::= ENUMERATED {
    analog-input      (0),
    analog-output     (1),
    analog-value      (2),
    averaging         (18),
    binary-input      (3),
    binary-output     (4),
    binary-value      (5),
    calendar          (6), und so weiter...

```

Bild 1-11: Die drei ersten, für jedes Object verbindlichen properties

Diese ersten drei Eigenschaften muss jedes Objekt aufweisen, nicht nur das hier beispielhaft aufgeführte *Analog Output*. Der *Object_Name* wird typischerweise als Klartext vergeben. Ein Objekt eines bestimmten Typs kann pro Gerät auch mehrmals vorhanden sein, dann ist sie durch die Instanznummer als Bestandteil des *Object_Identifier* eindeutig adressierbar.

Present_Value	Aktueller Wert	R
Description	Beschreibungstext	O
Device_Type	Text zur Geräteklassifizierung	O
Status_Flags	Status des Objektes	R
Event_State	Alarm-/Ereignisstatus	R
Reliability	Verfügbarkeit des aktuellen Wertes	O
Out_Of_Service	Ausgang gestört, außer Betrieb	R
Units	Physikalische Einheit	R
Min_Pres_Value	Untere Grenze des Messbereiches	O
Max_Pres_Value	Obere Grenze des Messbereichs	O
Resolution	Auflösung	O

Priority_Array	Prioritätsfeld	O
Relinquish_Default	Defaultwert	R
COV_Increment	Schwellenwert für Änderungsmeldung	O
Time_Delay	Mindestdauer der Grenzverletzung	O
Notification_Class	Objekt zur Alarmierung	O
High_Limit	Obere Alarmgrenze	O
Low_Limit	Untere Alarmgrenze	O
Deadband	Deadband bei Rückkehr in den Normalbereich	O
Limit_Enable	Freigabe Grenzwertüberwachung	O
Event_Enable	Freigabe Alarm/Ereignisbearbeitung	O
Acked_Transitions	Quitierte Transitionen	O
Notify_Type	Quitierte Alarm-/Ereignismeldungen	O

Bild 1-12: Bedeutung der Properties in *Analog Output*

1.6 Services

Die Kommunikation zwischen Geräten bzw. ihren Objekten ist als Client-Server-Modell strukturiert: Ein Client wendet sich an einen Server z.B. mit einem Lese- oder Schreibwunsch, und der Server reagiert auf diese Anfrage, indem er z.B. den gewünschten Wert ausgibt.

Diese Kommunikation kann wahlweise bestätigt oder unbestätigt erfolgen.

In BACnet sind fünf Gruppen von Services definiert:

- Alarm und Event Services
- File Access Services
- Object Access Services
- Remote Device Management Services
- Virtual Terminal Services

Jede dieser Gruppen enthält zahlreiche Services; einige wichtige werden nachfolgend vorgestellt:

Alarm und Event Management

Zur Behandlung von Alarmen oder auch nur der schlichten Änderung von Objekteinhalten:

- *SubscribeCOV* (*COV = Change of Value*)
Der Client abonniert beim Server eine automatische Benachrichtung, wenn sich der Wert / Status des ausgewählten Objekts ändert. Kann mit *UnsubscribeCOV* wieder abbestellt werden.
- *SubscribeCOVProperty*
Abonnement auf die Änderung einer Eigenschaft eines Objekts. Es kann angegeben werden, ab welcher Änderungshöhe die Benachrichtigung erfolgen soll. Abbestellung mit *UnsubscribeCOVproperty*
- *ConfirmedCOVNotification*
Benachrichtigung des Servers an den Client, dass ein Objekt seinen Wert oder Status geändert hat. Es ist eine Bestätigung des Clients über den Empfang dieser Benachrichtigung erforderlich.
- *UnconfirmedCOVNotification*
wie *ConfirmedCOVNotification*, nur ohne Bestätigung
- *ConfirmedEventNotification*
Benachrichtigung des Clients über einen Alarm oder ein Ereignis, Bestätigung erforderlich
- *UnconfirmedEventNotification*
dito, nur ohne Bestätigung

- *AcknowledgeAlarm*
Bestätigung des Clients an den Server über einen Alarm, praktisch oft mit einer Quittierung durch den Bediener verbunden

File Transfer

Lesen und Schreiben beliebiger Dateien aus dem / in das Gerät. Dient z.B. zum Firmware-Update und nicht zur standardisierten Kommunikation.

- *AtomicReadFile*
Lesen einer Datei aus dem Gerät
- *AtomicWriteFile*
Schreiben einer Datei in das Gerät

Object Access Services

Diese Gruppe enthält Services, mit denen Objekte in Geräten als Ganzes oder in einigen ihrer Eigenschaften manipuliert werden können.

- *CreateObject*: Erzeugt neues BACnet Objekt im Gerät
- *DeleteObject*: Löscht ein BACnet Objekt im Gerät
- *ReadProperty*: Liest eine Eigenschaft eines bestimmten Objekts aus
- *WriteProperty*: Schreibt eine Eigenschaft eines bestimmten Objekts
- *AddListElement*: Fügt ein Datenelement einer Liste hinzu

Remote Device Management

Mit dieser Gruppe von Diensten werden andere Geräte oder ihre Objekte angesprochen oder ihr Verhalten gezielt beeinflusst. Wichtige Beispiele:

- *Who-Is*
Dient zum Auffinden von **Geräten** im BACnet-Netzwerk, kann sinngemäß folgende Bedeutungen haben:

- „Welche Geräte gibt es im gesamten Netzwerk?“
- „Wer ist das Gerät mit *Device Object Identifier X*?“
- „Gibt es Geräte mit *Device Object Identifier* zw. *X* und *Y*?“
- *I-Am*
„Ich bin das **Gerät** mit *Device Object Identifier X*
und habe die Adresse *Y*.“
Als Antwort auf *Who-Is* oder auch als Broadcast bei Start des Geräts.
Evtl. Übermittlung weiterer Informationen wie maximal verarbeitbare Rahmenlänge, Hinweise für die Segmentierung zu langer Rahmen.
Regelmäßiges *Who-Is* kann auch zur Überwachung einzelner Geräte eingesetzt werden: Bleibt das *I-Am* aus, liegt wahrscheinlich eine Störung vor.
Vergleichbar mit dem *Ping* in Rechnernetzen.
- *Who-Has*
Finden von **Objekten** im BACnet-Netzwerk
 - „Welches Gerät hat das Objekt mit *Object_Identifier X*?“
 - „Welches Gerät hat das Objekt mit *Object_Name X*?“
- *I-Have*
„Ich bin das Gerät mit Adresse *X* und habe das Objekt mit *Object_Identifier Y* und *Object_Name Z*.“
Als Antwort auf *Who-Has* oder auch als Broadcast bei Start des Geräts.

Virtual Terminal

Selten genutzt, Erzeugen und Nutzen einer gesonderten Schnittstelle („virtuelles Terminal“ zu einem Gerät.

Ein Beispiel für die Kommunikation auf Grundlage solcher Dienste ist [hier](#).

1.7 BIBBs

Damit zwei Geräte miteinander kommunizieren können, müssen sie ihre gegenseitigen Dienste verstehen. Um das nicht dem Zufall zu überlassen, gibt es Standards in Form sogenannter *BIBBs* (*BACnet Interoperability Building Blocks*), in denen für Server- und Client-Seite genau festgelegt ist, welche Dienste und Prozeduren implementiert sein müssen. Es sind gut 40 verschiedene BIBBs definiert, die sich in folgende 6 „Interoperabilitätsbereiche“ gliedern lassen:

- *Data sharing (DS)* - Gemeinsame Datennutzung
- *Alarm and Event Management (AE)* - Alarm- und Ereignisverwaltung
- *Scheduling (SCHED)* - Zeitplan
- *Trending (T)* - Trendaufzeichnung
- *Device management (DM)* - Geräteverwaltung
- *Network management (NM)* – Netzverwaltung

Beispielhaft seien hier die BIBBs des Bereiches *Data Sharing (DS)* aufgeführt:

Tabelle 1: BIBBS des Bereiches *Data Sharing (DS)*

Nr. BIBB-Abkürzung		BIBB-Beschreibung
1	DS-RP-A/B	Data Sharing-ReadProperty-A/B A liest die Eigenschaften von B
2	DS-RPM-A/B	Data Sharing-ReadPropertyMultiple-A/B A liest mehrere Werte zeitgleich von B
3	DS-RPC-A/B	Data Sharing-ReadPropertyConditional-A/B: A liest abhängig von einer Bedingung Eigenschaften von B
4	DS-WP-A/B	Data Sharing-WriteProperty-A/B: A schreibt in die Eigenschaften von B
5	DS-WPM-A/B	Data Sharing-WritePropertyMultiple-A/B: A schreibt zeitgleich mehrere Werte in B
6	DS-COV-A/B	Data Sharing-COV-A/B: A abonniert Informationen über Wertänderungen von B
7	DS-COVP-A/B	Data Sharing-COVP-A/B: A abonniert Informationen über Wertänderungen einer speziellen Eigenschaft von B
8	DS-COVU-A/B	Data Sharing-COV-Unsolicited-A/B: A verarbeitet unaufgefordert COV-Werte von B

1.8 Profile

Profile stellen die nächsthöhere Organisationsstruktur dar: BACnet-Geräte sind in der Regel mit mehreren BIBBS ausgestattet. Profile bilden eine standardisierte Zusammenstellung von BIBBS.

Tabelle 2: BACnet Profile

Profil	Bezeichnung
B-OWS	BACnet Operator Workstation Gebäudeleitzentrale, Managementsystem, BACnet Arbeitsstation
B-BC	BACnet Building Controller, Frei programmierbare Automationsstation
B-AAC	BACnet Advanced Application Controller Konfigurierbares Automationsgerät
B-ASC	BACnet Application Specific Controller Parametrierbares Automationsgerät
B-SA	BACnet Smart Actuator BACnet-fähiger Antrieb
B-SS	BACnet Smart Sensor BACnet-fähiger Sensor

Die folgende Tabelle zeigt, welche BIBBS aus dem Bereich Data Sharing in den jeweiligen Profilen realisiert sind, entsprechend sind Zuordnungen von BIBBS der anderen Interoperabilitätsbereiche definiert:

Tabelle 3: BIBBS des Bereiches *Data Sharing* in den Profilen

B-OWS	B-BC	B-AAC	B-ASC	B-SA	B-SS
DS-RP-A,B	DS-RP-A,B	DS-RP-B	DS-RP-B	DS-RP-B	DS-RP-B
DS-RPM-A	DS-RPM-A,B	DS-RPM-B	DS-WP-B	DS-WP-B	
DS-WP-A	DS-WP-A,B	DS-WP-B			
DS-WPM-A	DS-WPM-B	DS-WPM-B			
		DS-COVU-A,B			

1.9 PICS

Ein Protocol Implementation Conformance Statement ist ein standardisiertes Dokument, das die Eigenschaften eines BACnet-Gerätes beschreibt. Hier ein Beispiel:

Auszüge aus einem PICS eines SAMSON-Produktes

Date: 2007-05-09
Vendor Name: SAMSON AG (Vendor ID 51)
Product Name: TROVIS CPU-Modul Typ 6610 automation station
Product Model Number: TROVIS 6610
Application Software Version: 1.0
Firmware Revision: 1.0
BACnet Protocol Revision: SAMSON BACstac v 1.0

1.1. Product Description

Autonomous automation station for control and monitoring purposes

1.2. BACnet standardized device profile (Annex L)

- ☐ BACnet Operator Workstation (B-OWS)
- ☒ BACnet Building Controller (B-BC)
- ☐ BACnet Advanced Application Controller (B-AAC)
- ☐ BACnet Application Specific Controller (B-ASC)
- ☐ BACnet Smart Sensor (B-SS)
- ☐ BACnet Smart Actuator (B-SA)

1.3. BACnet interoperability building blocks supported (Annex K)

1.3.1. Data Sharing BIBBs

Data Sharing ReadProperty-A	DS-RP-A
Data Sharing ReadProperty-B	DS-RP-B
Data Sharing ReadProperty-Multiple-A	DS-RPM-A
Data Sharing ReadProperty-Multiple-B	DS-RPM-B

Data Sharing WriteProperty-A	DS-WP-A
Data Sharing WriteProperty-B	DS-WP-B
Data Sharing WriteProperty-Multiple-B	DS-WPM-B
Data Sharing COV-A	DS-COV-A
Data Sharing COV-B	DS-COV-B
Data Sharing COVP-A	DS-COVP-A
Data Sharing COVP-B	DS-COVP-B
Data Sharing COV-Unsolicited-A	DS-COVU-A
Data Sharing COV-Unsolicited-B	DS-COVU-B

1.3.2. Alarm and event management BIBBs

Alarm and Event - Notification-Internal-B	AE-N-I-B
Alarm and Event - Notification-External-B	AE-N-E-B
Alarm and Event - Acknowledge-B	AE-ACK-B
Alarm and Event - AlarmSummary-B	AE-ASUM-B
Alarm and Event - EnrollmentSummary-B	AE-ESUM-B
Alarm and Event - Information-B	AE-INFO-B

1.3.3. Scheduling BIBBs

Scheduling - Internal-B	SCHED-I-B
Scheduling - External-B	SCHED-E-B

1.3.4. Trending BIBBs

Trending - Viewing and Modifying Trends-Internal-B	T-VMT-I-B
Trending - Viewing and Modifying Trends-External-B	T-VMT-E-B
Trending - Automated-Trend-Retrieval-B	T-ATR-B

1.3.5. Device management BIBBs

Device Management - Dynamic Device Binding-A	DM-DDB-A
Device Management - Dynamic Device Binding-B	DM-DDB-B
Device Management - Dynamic Object Binding-A	DM-DOB-A
Device Management - Dynamic Object Binding-B	DM-DOB-B
Device Management - Device Communication Control	DM-DCC-B
Device Management - TimeSynchronization-A	DM-TS-A
Device Management - TimeSynchronization-B	DM-TS-B
Device Management - UTCTimeSynchronization-A	DM-UTC-A
Device Management - UTCTimeSynchronization-B	DM-UTC-B
Device Management - ReinitializeDevice-B	DM-RD-B
Device Management - Backup and Restore-B	DM-BR-B

Device Management - Restart DM-R-B
Device Management - List Manipulation-B DM-LM-B
Device Management - Object Creation and Deletion-B DM-OCD-B

1.3.6. Network management BIBBs

Network Management - ConnectionEstablishment-A NM-CE-A

1.4. Segmentation capability

- ☒ Able to transmit segmented messages Window size : 16
- ☒ Able to receive segmented messages Window size : 16

1.5. Standard object types supported

Object	Supported	Create	Delete
Accumulator			
Analog Input	☒		
Analog Output	☒		
Analog Value	☒		
Averaging			
Binary Input	☒		
Binary Output	☒		
Binary Value	☒		
Calendar	☒	☒	☒
Command			
Device	☒		
Event Enrollment (Event Log)	☒	☒	☒
File	☒		
(Global Group)			
Group			
Life Safety Point			
Life Safety Zone			
Loop			
Multistate Input	☒		
Multistate Output	☒		
Multistate Value	☒		
Notification Class	☒	☒	☒
Programm			
Pulse Converter	☒	☒	☒
Schedule	☒	☒	☒

Trendlog ☒ ☒ ☒
(Trendlog Multiple)

1.6. Data Link Layer Options

- ☒ BACnet IP, (Annex J)
- ☒ BACnet IP, (Annex J), Foreign Device
- ☐ ISO 8802-3, Ethernet (Clause 7)
- ☐ ANSI/ATA 878.1, 2.5 Mb. ARCNET (Clause 8)
- ☐ ANSI/ATA 878.1, RS-485 ARCNET (Clause 8)
- ☐ MS/TP master (Clause 9), baud rate(s) :
- ☐ MS/TP slave (Clause 9), baud rate(s) :
- ☒ Point-To-Point, EIA 232 (Clause 10), baud rate(s) : 115200 bit/s
- ☒ Point-To-Point, modem, (Clause 10), baud rate(s) : max. Modem
- ☐ LonTalk, (Clause 11), medium :
- ☐ Other :

1.7. Device Address Binding

Is static device binding supported? ☒ Yes ☐ No

1.8. Network Options

- ☒ Router, Clause 6, BACnet IP / BACnet PTP
- ☐ Annex H, BACnet Tunneling Router over IP
- ☒ BACnet/IP Broadcast Management Device (BBMD)

Does the BBMD support registrations by foreign devices? ☒ Yes ☐ No
(Max. list foreign devices = 128)

1.9. Character Sets Supported

Indicating support for multiple character sets does not imply that they can all be supported simultaneously.

- | | |
|--|---|
| ☒ ANSI X3.4 | ☒ ISO 10646 (UCS-2) |
| ☐ IBM / Microsoft DBCS | ☒ ISO 10646 (UCS-4) |
| ☒ ISO 8859-1 | ☐ JIS C 6226 |
| | ☒ UTF-8 |