

Entscheidungen für herstellerneutrale GA-Planungen

Referent: Jürgen Hardkop

Verwaltungen wollen zunehmend die Gebäudeautomation (GA) ihrer Liegenschaften vernetzen und vorhandene proprietäre GA-Inseln in ein liegenschaftsübergreifendes GA-System integrieren (Multi-Vendor-Konzept).

Sollen solche herstellerneutralen Konzepte mit dem BACnet-Protokoll realisiert werden, so trifft die „BACnet 2007“ konkrete Empfehlungen z. B. für einen bedarfsgerecht abgestuften Umfang der BACnet-Kommunikation. Für eine zukunftssichere BACnet-Nutzung erfordert das vielschichtig genormte Protokoll klare Konzepte und bedarf besonders in der Anlaufphase einer Unterstützung durch erfahrene GA-Fachplaner.

Verwaltungen, die die herstellerneutrale Vernetzung von vorhandenen einzelnen GA-Systemen als Multi-Vendor-Anlage planen, werden um Beantwortung folgender Fragen gebeten:

Fragen:

1. Welche Schnittstellen bzw. Protokolle sollen bei der herstellerneutralen Vernetzung genutzt werden? Welche Überlegungen führten zu diesen Entscheidungen?
2. Wie wird die herstellerneutrale Vernetzung dokumentiert? Gibt es ein Migrationskonzept oder Anschlussbedingungen für weitere Ausbauten?
3. Wodurch wird der Umfang der BACnet-Nutzung bestimmt? Werden die Empfehlungen der „BACnet 2007“ als Basis genutzt oder lässt man den Wettbewerb entscheiden? Wird von der Grundausstattung der Gruppe A nach „BACnet 2007“ ausgegangen? Welche Erweiterungen der Gruppe B sind vorgesehen? Fordern Nutzer oder Planer zusätzliche Ausstattungsmerkmale? Wenn ja, welche?
4. Welche Nachweise für Normkonformität und firmenübergreifende Interoperabilität werden bei BACnet-Systemen in Ausschreibungen gefordert?
5. Sind GA-Fachplaner bei der Entscheidungsfindung und Umsetzung beteiligt? Wie weisen die GA-Fachplaner ihre Qualifikation z.B. bezüglich BACnet nach?
6. Welche Erfahrungen hat ihre Verwaltung mit ihrer Vorgehensweise gesammelt?

Antworten:

Eingegangen sind 18 Erfahrungsberichte, davon 5 von Ländern, 2 von Städten, 1 vom Bund, 6 von Hochschulen und 4 von GA-Fachplanern, sowie 11 Fehlanzeigen. Ein Fachingenieur verweist auf den Forschungsbericht „Standardisierung von Busprotokollen für die Gebäude-

automation in öffentlichen Gebäuden“ vom Dez. 2007 des Bundes. Allen Einsendern wird herzlich gedankt.

Zu 1. Welche Schnittstellen bzw. Protokolle sollen bei der herstellerneutralen Vernetzung genutzt werden? Welche Überlegungen führten zu diesen Entscheidungen?

Die Wahl des GA-Kommunikationsprotokolls richtet sich in erster Linie nach den GA-Aufgaben, den künftigen Absichten des AG für Nutzung, Erweiterung und Sanierung der Liegenschaft, den möglichen Kommunikationswegen für die Vernetzung, der Verwendbarkeit der vorhandenen GA-Systeme und den Möglichkeiten für spätere herstellerunabhängige Erweiterungen der MSR- und GA-Systeme.

Für die Kommunikation zwischen Automationsstationen (AS) und MBE (GLT) verwenden 14 Einsender das BACnet-Protokoll. Einige haben bereits mehrmals BACnet eingesetzt. Als Gründe für BACnet werden genannt: Nutzervorgabe, Wettbewerb statt Monopol, qualitativ-strategische Gründe, Planerempfehlung, Betriebsnutzen, Betriebskostensenkung, internationale Normung, Zukunftssicherheit und Beschaffungskosten (Rangfolge gemäß Forschungsbericht). Bevorzugt wird BACnet over IP verwendet, um preiswerte Hardware für die Kommunikation über IP (Internet Protokoll) einsetzen zu können.

Für die Kommunikation ist auch eine LON-Works-Lösung möglich, falls MBE und AS über die Schnittstellen verfügen. OPC ermöglicht den Datenaustausch von Störmeldungen und ggf. Zählwerten und ist bei einmaligen Kopplungen (z. B. BMA, EMA, Parkleitsysteme) kostengünstig einsetzbar, kann jedoch keine Zeitschaltprogramme übertragen.

Jeweils 5 Einsender verwenden KNX/EIB, LON, M-Bus und OPC sowie Modbus (2x) als offene Schnittstellen zwischen GA-Produkten mit Regelung/Messung, zu anderen Systemen (z. B. Sicherheitssysteme, Beleuchtung, Aufzüge) und zur Kostensenkung und Flexibilität bei Ersatzbeschaffungen. Raumautomation wird meist in LON-Works oder mit KNX/EIB realisiert. Vier Einsender verwenden auch proprietäre Protokolle, um wirtschaftliche Aufschaltungen zu realisieren. Für kleinere Liegenschaften ohne Anbindung an übergeordnete MBE und ohne nachträgliche Kopplungen im Bestand kann ein proprietäres Protokoll kostengünstiger sein.

Im Endbericht zum Forschungsprojekt wurden Antworten von 83 Anwendern ausgewertet und folgende Anteile der Kommunikationsverfahren ermittelt (Mehrfachnennungen möglich):

- | | | |
|----------------|--------|--|
| - BACnet | 53,0 % | (darin 6x Multi-Vendor, 9x Dual-Vendor, 17x Single-Vendor) |
| - OPC | 49,9 % | |
| - Proprietär | 20,5 % | |
| - FND | 8,4 % | |
| - LON | 8,4 % | |
| - Profibus | 4,8 % | |
| - KNX/EIB | 3,6 % | |
| - M-Bus | 3,6 % | |
| - Textfile/SQL | 2,4 % | |
| - MODBus | 1,2 % | |

Verfügen MBE über mehrere Schnittstellenprotokolle (proprietäre direkte Treiber, OPC-Treiber, BACnet, LON Works o.ä.), so kann die Festlegung auf ein bestimmtes Protokoll entfallen, um den Wettbewerb oder die Möglichkeiten eines Anbieters für ein besonderes wirtschaftliches

Angebot nicht einzuschränken. In der Regel wird dann ein routbares und offenes Protokoll auf Ethernet Basis gefordert, das von der MBE gelesen werden kann.

Die Auslegung der Schnittstellen richtet sich auch nach den Kommunikationswegen:

- Liegenschaftsinternes IT-Netzwerk (mit Kommunikation im gleichen Netzsegment),
- Liegenschaftsinternes IT-Netzwerk (mit Kommunikation in einem Subnetz),
- Liegenschaftsinternes IT-Netzwerk mit physikalischer Trennung (getrennte Adern),
- Liegenschaftsinternes Fernsprechnetz,
- Datenübertragung über Internet,
- Datenübertragung über Modem / ISDN –Strecken,
- Datenübertragung über Funk (GRPS-Modem),
- Richtfunk.

Zu 2. Wie wird die herstellerneutrale Vernetzung dokumentiert? Gibt es ein Migrationskonzept oder Anschlussbedingungen für weitere Ausbauten?

Von 6 Einsendern wurde oder wird ein Migrationskonzept erstellt. Dies gilt vor allem für Hochschulen, in denen gezielt ein herstellerneutrales BACnet-System aufgebaut wird. Die BACnet-Anbindung wird darin genau beschrieben, wobei die AMEV-Empfehlung BACnet 2007 als Grundlage dient.

Als Königsweg zeichnet sich im Bestand die Einrichtung einer neuen MBE (GLT) mit BACnet-Schnittstelle ab. Auch der Forschungsbericht empfiehlt für die MBE „ein GA-Produkt mit mindestens einer offenen Schnittstelle“. Auf diese Schnittstelle können alle neuen AS und - im wirtschaftlich vertretbaren Rahmen - auch die weiter verwendbaren AS aufgeschaltet werden.

In mehreren Fällen wurde der GA-Hersteller des bisherigen homogenen GA-Systems beauftragt, eine neue, BACnet-fähige MBE zu installieren. In einer Reihe anderer Fälle wurde die Herstellerbindung ganz aufgegeben und eine offen ausgelegte MBE mit mehreren genormten und proprietären Schnittstellen durch einen entsprechend spezialisierten Hersteller errichtet. Der angestrebte Wettbewerb konnte auf beiden Wegen erreicht werden, jedoch sollte das Preis-Leistungs-Verhältnis in jedem Einzelfall sorgfältig geprüft werden.

Vor der Einbindung vorhandener AS mittels BACnet sollte geprüft werden, ob die Einbindung der AS mit dem Originalprotokoll in die Leitebene möglich ist. Die Kosten für eine Migration mittels BACnet können manchmal nahezu die Kosten einer vollständigen Erneuerung der DDC-Technik erreichen. Komplette Erneuerungen bieten die Vorteile neuer Technik und einer wesentlich längeren Verfügbarkeit.

Das Migrationskonzept hängt maßgeblich ab von der vorhandenen Hardware (MBE/GLT und AS). Wegen der vielen möglichen Varianten gibt es keine Patentrezepte. Optimale Einzelfallkonzepte für eine möglichst wirtschaftliche Migration sind nur durch eine qualifizierte und unabhängige GA-Fachberatung erreichbar.

In 8 Antworten wird mitgeteilt, dass Technische Anschlussbedingungen (TAB) für weitere GA-Ausbauten vorhanden oder geplant sind. Stadt FFM hat die TAB in einem GLT-Pflichtenheft im Internet gebündelt (www.stadt-frankfurt.de/energiemanagement). GTM Bremen hat eine GLT-Richtlinie (www.gtm.bremen.de/fileadmin/downloads/Richtlinie_GLT_1-4.pdf) für den Ausbau ihrer fabrikatsunabhängigen GLT (bisher ohne BACnet) ins Internet gestellt. Die ETH Zürich

veröffentlicht ihre Richtlinien für „Gebäudeautomation (GA) Grundlagen“, damit neue MODBUS-AS über Ethernet TCP/IP mit der GLT kommunizieren (www.immobilien.ethz.ch/bau/richtlinien).

Die BACnet-basierten GA-Anforderungen der Stadt A bauen auf AMEV-Empfehlungen auf und werden bei der Planung der technischen Anlagen vorgegeben, stehen bisher aber nur im Intranet und nicht im Internet bereit. Das gilt sinngemäß auch für das umfangreiche BACnet-Lastenheft der Stadt B.

Bestandteile von BACnet-TAB sind z. B. Vorgaben für Objekttypen (mit Properties) und BIBBs, EDE-Listen, Meldungsklassen, Zustandstexte/physikalische Einheiten, Datenpunktschlüssel und einheitliche Vorgabe für Grafiken. Auf zeitnahe Anpassungen der TAB z. B. an zusätzliche Leistungsmerkmale neu hinzugekommener BACnet-AS oder aktuelle Marktentwicklungen sollte geachtet werden. Konkrete Hinweise für BACnet-TAB enthält Kapitel 8.2 der BACnet 2007.

Eine herstellernerneutrale Vernetzung auf IP-Basis kann durch einen klassischen Netzwerkplan (wie in der IT üblich) dokumentiert werden. Zusätzlich empfehlen mehrere Einsender einen „Test unter Laborbedingungen“ zwischen der MBE und aufzuschaltenden neuen BACnet-AS.

Zu 3. Wodurch wird der Umfang der BACnet-Nutzung bestimmt? Werden die Empfehlungen der „BACnet 2007“ als Basis genutzt oder lässt man den Wettbewerb entscheiden? Wird von der Grundausstattung der Gruppe A nach „BACnet 2007“ ausgegangen? Welche Erweiterungen der Gruppe B sind vorgesehen? Fordern Nutzer oder Planer zusätzliche Ausstattungsmerkmale? Wenn ja, welche?

Grundsätzlich darf nicht der Wettbewerb über den Funktionsumfang entscheiden. Die BACnet-Vorgaben müssen herstellernerneutral vorgegeben werden. Würde man den Funktionsumfang dem Wettbewerb überlassen, so bleibt eine ev. fehlende Normenkonformität eines Anbieters zunächst unbemerkt. Bei späteren Kopplungen weiterer BACnet-Teilnehmer können sich Interoperabilitätsprobleme einstellen, die dann nur schwer zu analysieren und klären sind.

Eine Übersicht bis Mitte 2007 genutzten BACnet-Objekttypen enthält der Forschungsbericht des Bundes. Diese Informationen nutzte der AMEV für die Empfehlungen in der BACnet 2007.

In 10 Fällen werden die Empfehlungen der BACnet 2007 erfolgreich angewendet. In 4 Fällen erfolgten die Planungen vor der BACnet 2007. Nicht genutzt wird BACnet in 3 Fällen. Die Grundausstattung der Gruppe A (vergleichbar dem FND-Leistungsumfang) reicht bei normalen Verwaltungsgebäuden in der Regel aus. Erweiterungen der Gruppe B werden für größere, hochinstallierte Liegenschaften gefordert (z. B. UNI, Kliniken u. ä. > 1.000 Funktionen).

Eine aktuelle Marktübersicht der Objekttypen und BIBBs der im April 2008 erstmalig zertifizierten 14 BACnet-AS wurde durch Land A erstellt (**Anlage**). Die AMEV-Empfehlungen für Objekte und BIBBs der Gruppe A stimmen fast zu 100 % mit den zertifizierten Objekten und BIBBs überein. Alle AS unterstützen mehr als die Hälfte der empfohlenen Objekttypen und BIBBs der Gruppe B (siehe Gruppe B1). Die übrigen Objekttypen und BIBBs werden von vielen, aber nicht von allen zertifizierten AS unterstützt (siehe Gruppe B2). Nur vereinzelt sind Lücken vorhanden, die in der Übersicht grau markiert sind. Demnach besteht eine sehr hohe Übereinstimmung zwischen den AMEV-Empfehlungen und den zertifizierten BACnet-AS.

Objekttypen und BIBBs für AS sollten auf keinen Fall pauschal maximiert, sondern an Hand der aktuellen Marktsituation und des tatsächlichen Bedarfs gezielt ausgewählt werden. Zum Beispiel ermöglicht eine Vorgabe der Gruppen A und B1 eine hohe Funktionalität und zugleich einen optimalen Wettbewerb. Für MBE wird wegen der Zukunftssicherheit meistens mehr gefordert (z. B. mindestens Gruppe B bei Hochschulen).

Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass die Verantwortung für die Aufschaltung von Schnittstellen ein zusätzliches Ausstattungsmerkmal darstellt, für das jemand eindeutig benannt und dessen Aufwand berücksichtigt werden muss. Ein Protokollanalysator wird dann als feste Einrichtung erforderlich, wenn der Betreiber einer Liegenschaft über die erforderliche Fachkompetenz verfügt. Andernfalls wäre auch diese Aufgabe dem Verantwortlichen für die Zusammenschaltungen zu übertragen.

Zu 4. Welche Nachweise für Normkonformität und firmenübergreifende Interoperabilität werden bei BACnet-Systemen in Ausschreibungen gefordert?

Folgende Nachweise werden von Anbietern gefordert (ggf. in Kombination):

- PICS des Herstellers (2 Antworten)
- BTL-Logo für AS (4 Antworten)
- BACnet-Zertifizierung für AS (6 Antworten)
- Interoperabilitäts-Test vor Auftrag (4 Antworten)
- EDE-Liste für AS (1 Antwort)
- B-PAT-Datei für GA-Netzwerke (1 Antwort)

Ein Einsender erläutert, dass trotz der Zertifizierung Interoperabilitätsprobleme möglich sind, und empfiehlt, bei der Realisierung neuer BACnet-Kopplungen einen Funktionstest vor Auftragserteilung. Erfahrene GA-Fachleute wissen, welche BACnet-Funktionen in der Regel Schwierigkeiten machen und testen vor allem diese Funktionen vor Auftragserteilung.

Zusätzlich wird eine Vorgabe im LV vorgeschlagen, dass bei Streitfällen die Probleme der BACnet-Interest Group Europe (BIG-EU) vorgestellt werden, damit diese in den Technikworkshops eine Lösung suchen und für das Projekt vorschlagen kann. Diese Empfehlung muss von den Kommunikationspartnern als verbindlich anerkannt werden. In Einzelfällen hat sich das Hinzuziehen von unabhängigen BIG-EU-Spezialisten bereits bewährt. Auch der AMEV AK Gebäudeautomation bietet in Problemfällen seine Beratung an.

Zu 5. Sind GA-Fachplaner bei der Entscheidungsfindung und Umsetzung beteiligt? Wie weisen die GA-Fachplaner ihre Qualifikation z.B. bezüglich BACnet nach?

Normkonformität und herstellerübergreifende Interoperabilität kann am besten sichergestellt werden, wenn die beteiligten Fachleute über das Fachwissen aller am Markt gängigen Systeme verfügen. Da GA-Anwender meist nur Erfahrungen mit wenigen GA-Systemen haben, wird die Qualifikation der GA-Planer allgemein als wichtig betrachtet.

Leider sind nur wenige ausgebildete GA-Planer am Markt verfügbar. Auch die Qualität der BACnet-Planungen entspricht bisher nur annähernd den gestellten Anforderungen. Für viele GA-Planer und auch die anderen Projektbeteiligten sind BACnet-Aufschaltungen derzeit noch

Neuland und mit einem intensiven Lernprozess verbunden. Für einige Betreiber war das durch eigene Fortbildung (z. B. im VDI-Seminar) erlangte Fachwissen von großem Vorteil.

Infolge von Zeitdruck und aus Unkenntnis greifen manche GA-Fachplaner auf frühere Ausschreibungen, teilweise auch von Kollegen, zurück. Dadurch wird die schnelle Entwicklung von BACnet nicht berücksichtigt. In einem bekannt gewordenen Fall wurde die Planung offensichtlich durch einen GA-Hersteller erstellt, der dann infolge der manipulierten Wertung des Planers den Zuschlag erhalten sollte. Die Ausschreibung wurde aufgehoben und dem Planer wurde gekündigt.

Da Planer mit nennenswerten BACnet-Erfahrungen bislang kaum verfügbar sind, wird bei der Auswahl besonderer Wert auf Erfahrung mit Multi-Vendor-Systemen gelegt. GA-Planer sollten ausgebildete MSR-Fachleute sein und folgende Nachweise vorlegen:

- Übersicht realisierter Referenzobjekte (Multi-Vendor-Systeme bzw. BACnet-Systeme),
- Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen (z. B. VDI für BACnet),
- ggf. Mitwirkung bei Normungsarbeit für Gebäudeautomation,
- ggf. Erfahrungen als Sachverständiger für Gebäudeautomation.

Die HOAI enthält keine Regelung für den Einsatz von GA-Fachplanern. Verträgen mit Ing.-Büros werden in der Regel nach der Anlagengruppe E/N abgeschlossen und entsprechend honoriert. Auf Wunsch von Planungsbüros mit eigenen qualifizierten GA-Planern sieht Stadt C im Vertrag eine gesonderte Anlagengruppe „GA-Planung“ als freie Vereinbarung vor.

Zu 6. Welche Erfahrungen hat ihre Verwaltung mit ihrer Vorgehensweise gesammelt?

Stadt C verweist auf Probleme wegen des relativ neuen Fachgebietes, berichtet aber über zunehmend gute Erfahrungen mit den neuen BACnet-Produkten seit ungefähr einem Jahr.

Mehrere andere Einsender berichten sowohl von guten als auch von schlechten Erfahrungen mit BACnet, die von Projekt zu Projekt unterschiedlich ausfallen können. Dies ist durchaus als Fortschritt zu betrachten, da beim ersten AMEV-Erfahrungsaustausch 2006-1 zu BACnet nur fünf Antworten eingingen, die damals noch durchgängig von diversen Problemen und sehr hoher Unsicherheit berichteten.

Trotz des hohen Aufwandes sind BACnet-Ausschreibungen wegen der fehlenden Erfahrungen aller Beteiligten derzeit immer noch kompliziert und nur selten fehlerfrei. Für eine reibungslose Funktion ist eine genaue Planung und Vorgabe der BACnet-spezifischen Parameter unabdingbar. Bauherren, Betreiber und Planer müssen die benötigte BACnet-Funktionalität im Vorfeld eindeutig festlegen und dokumentieren.

Der GAEB-Arbeitskreis LB070 Gebäudeautomation veröffentlicht in Kürze ein Beiblatt 070-12 BACnet, das die wesentlichen BACnet-Funktionen in Tabellenform zusammenfasst und eine Spalte für die notwendigen Vorgaben der gewünschten BACnet-Funktionen enthält. Das Beiblatt kann nicht nur für Ausschreibungen von BACnet-AS und BACnet-MBE verwendet werden, sondern auch zur eindeutigen Definition der BACnet-Funktionen in BACnet-TAB, Pflichtenheften und Migrationskonzepten.

Das BACnet-Beiblatt enthält informativ auch die Basis-Empfehlungen der BACnet 2007. Auf Grund der klaren Aufgabenstellung stellt es eine elementare Grundlage für alle BACnet-Planungen (ggf. auch für kompakte BACnet-TAB oder ein umfassendes GA-Handbuch) dar und hilft den Anwendern, die sonst möglichen erheblichen Missverständnisse zu vermeiden.

Die erstmalige Aufschaltung einer neuen AS auf eine vorhandene BACnet-MBE sollte vor der Auftragsvergabe getestet werden. Die MBE-Aufschaltung vorhandener AS ist ohne die Programmierer der BACnet-MBE und der BACnet-AS nicht möglich.

Ein GA-Fachplaner, der bereits 3 BACnet-Projekte abgeschlossen und derzeit 4 weitere in Ausführung hat, konnte dank der gesammelten Erfahrungen und der AMEV BACnet 2007 die Vorgaben stetig verbessern und die Schwierigkeiten bei Inbetriebnahmen erheblich verringern. Er vermutet, dass heterogene BACnet-Kopplungen in wenigen Jahren ebenso problemlos abgewickelt werden können wie bisher die homogenen GA-Installationen.

Marktübersicht BACnet-AS *

Anlage

BACnet-Objekttyp (Auszug aus DIN EN ISO 16484-5:2007)			AS (AMEV BACnet 2007)	Unterstützung durch zertifizierte BACnet-Produkte														
Lfd. Nr.	Bezeichnung (BACnet 2007)	Bezeichnung (Norm)		Standard-Geräteprofil: B-BC												B-AAC		B-ASC
				Delta DCE DSC-1212E	Honeywell XL1000C1000	HSC Pro-B. Modell 1.00	JCI NCE MS-NCE2510-0	K&P DDC4000 DDC4200	Neuberger PMC2	Plüth Cosmos 4000 Open	SAIA PCD3.M5540 +Modul PCD7.R560	Samson Trovis 6610-0000	Siemens Desigo PXC22-E.D	TAC Andocer bCX1-CR	Priva TC BACnet Router + HX 8E	Sauter EY-AS525F001	MBS UGW Rev. 1.2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Analogeingabe	Analog Input	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Analogausgabe	Analog Output	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
3	Analogwert	Analog Value	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4	Binäreingabe	Binary Input	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5	Binärausgabe	Binary Output	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
6	Binärwert	Binary Value	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
7	Kalender	Calendar	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
8	Gerät	Device	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
9	Mehrstufige Eingabe	Multi-state Input	A	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
10	Mehrstufige Ausgabe	Multi-state Output	A		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
11	Mehrstufiger Wert	Multi-state Value	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
12	Meldungsklasse	Notification Class	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
13	Zeitplan	Schedule	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
14	Datei	File	B1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

15	Trendaufzeichnung	Trend Log	B1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
16	Ereigniskategorie	Event Enrollment	B2	X	X		X				X	X		X	X		
17	Regler	Loop	B2	X		X			X		X		X	X	X	X	
18	Mittelwert	Averaging					X				X						
19	Gruppenauftrag	Command									X			X			
20	Gruppeneingabe	Group					X				X						
21	Programm	Programm		X	X	X					X			X		X	

* Quelle: Produktliste Europa für geprüfte BACnet-Konformität (BIG-EU-Homepage: <http://www.big-eu.org/conformance/listeu.php>)

BIBBs (Auszug aus DIN EN ISO 16484-5:2007)				Standard-Geräteprofil: B-BC													B-AAC		B-ASC
Nr. (AMEV BACnet 2007)	Bezeichnung (Norm)	Kurzbez. (Norm)	B-BC (X)	AS (AMEV BACnet 2007)	AS (AMEV 1. Erw. 2008)	Delta DCE DSC-1212E	Honeywell XL1000C1000	HSC Pro-B. Modell 1.00	JCI NCE MS-NCE2510-0	K&P DDC4000 DDC4200	Neuberger PMC2	Plüth Cosmos 4000 Open	SAIA PCD3.M5540 +Modul PCD7.R560	Samson Trovis 6610-0000	Siemens Desigo PXC22-E.D	TAC Andover bCX1-CR	Priva TC BACn. Router + HX 8E	Sauter EY-AS525F001	MBS UGW Rev. 1.2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ReadProperty-A	DS-RP-A	X	A	A	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	ReadProperty-B	DS-RP-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	WriteProperty-A	DS-WP-A	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	WriteProperty-B	DS-WP-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	COV-Support-A	DS-COV-A	0	A	A	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
12	COV-Support-B	DS-COV-B	0	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	Alarm and Event-Notification Internal B	AE-N-I-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	Alarm and Event-ACK-B	AE-ACK-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27	Alarm and Event-Information-B	AE-INFO-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31	Scheduling-Internal-B	SCHED-I-B	0	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
38	Dynamic-Device-Binding-A	DM-DDB-A	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
39	Dynamic-Device-Binding-B	DM-DDB-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
41	Dynamic-Object-Binding-B	DM-DOB-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
43	DeviceCommunicationControl-B	DM-DCC-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
49	TimeSynchronization-B	DM-TS-B	X ³⁾	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
51	UTCTimeSynchronization-B	DM-UTC-B	X ³⁾	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
53	Reinitialize Device-B	DM-RD-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55	Backup and Restore-B	DM-BR-B	X	A	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	ReadProperty Multiple-A	DS-RPM-A	X	B	B1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
4	ReadProperty Multiple-B	DS-RPM-B	X	B	B1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

10	WriteProperty Multiple-B	DS-WPM-B	X	B	B1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
32	Scheduling-External-B	SCHED-E-B	X	B	B1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
34	Viewing and Modifying Trends-Internal-B	T-VMT-I-B	X	B	B1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37	Automated Trend Retrieval-B	T-ATR-B	X	B	B1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	COV-Unsolicited-A	DS-COVU-A	X	B	B2	X		X		X	X	X	X	X					X
16	COV-Unsolicited-B	DS-COVU-B	X	B	B2	X		X		X	X	X	X	X					X
23	Alarm and Event-Alarm-Summary-B	AE-ASUM-B	0	0	B2	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
40	Dynamic-Object-Binding-A	DM-DOB-A	X	A	B2	X	X		X				X		X	X			X
64	Connection Establishment-A	NM-CE-A	X	B	B2		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X
25	Alarm and Event-Enroll-Summary-B	AE-ESUM-B	X	B															