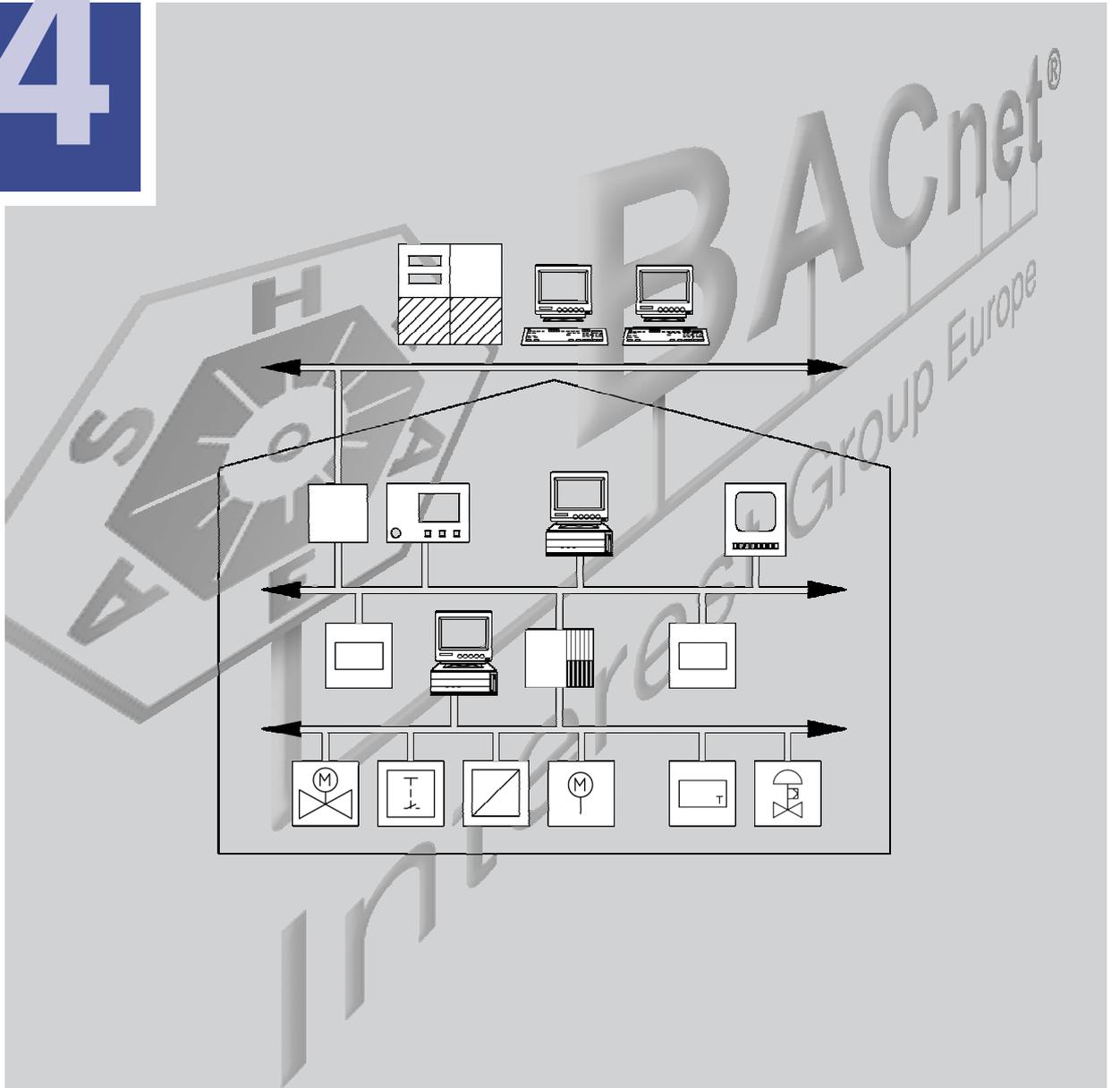


# BACnet

## 4



Teil 4 Kommunikation



# Technische Informationen

Teil 1: Grundlagen

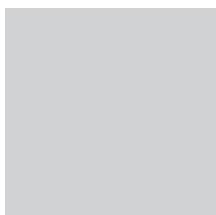
Teil 2: Regler ohne Hilfsenergie

Teil 3: Stellventile

Teil 4: Kommunikation

Teil 5: Gebäudeautomation

Teil 6: Prozessautomation



**Bitte richten Sie Rückfragen und Anregungen an:**

SAMSON AG  
V74 / Schulung  
Weismüllerstraße 3  
60314 Frankfurt

Telefon: 069 4009-1467  
Telefax: 069 4009-1716  
E-Mail: [schulung@samson.de](mailto:schulung@samson.de)  
Internet: <http://www.samson.de>

# BACnet

|  |    |
|--|----|
| Einleitung . . . . .                             | 5  |
| Die Entwicklung von BACnet. . . . .              | 6  |
| Der ASHRAE Standard BACnet. . . . .              | 6  |
| Kommunikation in der Gebäudeautomation . . . . . | 8  |
| BACnet Objekte . . . . .                         | 9  |
| BACnet Dienste (Services) . . . . .              | 15 |
| Adressierung . . . . .                           | 15 |
| Objektzugriff . . . . .                          | 16 |
| Dateizugriff . . . . .                           | 18 |
| Alarm- und Ereignisfunktionen . . . . .          | 19 |
| Geräte- und Netzverwaltung . . . . .             | 20 |
| Virtuelles Terminal. . . . .                     | 22 |
| BIBBS . . . . .                                  | 23 |
| Gemeinsame Datennutzung . . . . .                | 28 |
| Geräte- und Netzverwaltung . . . . .             | 29 |
| Profile von Standard-BACnet-Geräten . . . . .    | 30 |
| Herstellerspezifische Erweiterungen. . . . .     | 34 |
| BACnet Vendor-ID . . . . .                       | 35 |
| Neue BACnet-Objekte. . . . .                     | 35 |
| Der Einsatzschwerpunkt von BACnet . . . . .      | 37 |
| BACnet-Netzkonzepte . . . . .                    | 38 |
| Kommunikation in der Managementebene: . . . . .  | 38 |
| Kommunikation in der Automationsebene: . . . . . | 39 |

|  |    |
|--|----|
| BACnet auf IP-Basis, BACnet auf Ethernet-Basis . . . . . | 40 |
| Verantwortung für das Netz . . . . .                     | 41 |
| BACnet-Netznummer . . . . .                              | 42 |
| Netzsicherheit . . . . .                                 | 42 |
| PICS . . . . .   | 43 |
| Auszüge aus einem PICS eines SAMSON-Produktes . . . . .  | 43 |
| BACnet Ausschreibungen . . . . .                         | 47 |
| Organisationen rund um BACnet . . . . .                  | 48 |
| Zertifizierungen . . . . .                               | 49 |
| BTL-Kollektivmarke . . . . .                             | 49 |
| Schulungen . . . . .                                     | 50 |
| Anhang A1:   |    |
| Ergänzende Literatur . . . . .                           | 51 |

# Einleitung

Der Weg zu einer offenen Kommunikation in der Gebäudeautomation war mehr als schwierig. In den letzten 15 Jahren konkurrierten mehrere Protokolle in der europäischen Normung als anerkannter Standard für die Gebäudeautomation. So wurden in der Automationssebene neben BACnet auch PROFIBUS und WorldFIP behandelt.

Übrig geblieben ist BACnet als das einzige Kommunikationsprotokoll für die Gebäudeautomation in der Management- und Automationsebene. Das wird sich wohl auch in naher Zukunft nicht mehr ändern.

Der Begriff BACnet leitet sich aus dem englischsprachigen **B**uilding **A**utomation and **C**ontrol **N**etworks ab. BACnet ist inzwischen als „Weltnorm“ DIN EN ISO 16484-5 anerkannt. Konzipiert und getragen wird der Standard von einer Vielzahl von internationalen Anbietern, Universitäten und Verbänden. Er ist offen, firmenneutral und lizenzfrei.

Kontinuierliche Ergänzungen und Erweiterungen, zum Beispiel neue Objekte, XML und Verschlüsselung werden erarbeitet. Der Standard BACnet bietet ein weltweit einheitliches Grundverständnis für die physikalischen und kommunikativen Grund- und Verarbeitungsfunktionen in der Gebäudeautomation.

Somit ist BACnet als offener Standard konkurrenzlos bei der herstellerübergreifenden Vernetzung von flexiblen Automationsinseln. Besondere Vorteile bietet BACnet als Kommunikationsprotokoll für die Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, aber auch für Lichtsteuerung, Sicherheit und Brandmeldetechnik.

**Offene Kommunikation  
in der  
Gebäudeautomation**

**BACnet ist das Kommu-  
nikationsprotokoll für  
die Gebäudeautomation**

**Kommunikationsproto-  
koll für die Heizungs-,  
Lüftungs- und Klima-  
technik**

# Die Entwicklung von BACnet

Die ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) gründete 1978 das Standard-Projekt-Komitee SPC2 135P. Diesem Komitee wurde die Aufgabe gestellt, die Definition eines Kommunikationsprotokolls für die Überwachung, Regelung und das Energiemanagement von Gebäuden zu erarbeiten. Im September 1995 ratifiziert der ASHRAE-Vorstand den BACnet-Standard und veröffentlicht diesen als 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)**. Ihr Ziel ist es, das Leistungsvermögen des globalen Standards für in Europa typische Anwendungen zu optimieren.

## **BACnet Interest Group Europe (BIG-EU)**

BACnet wurde im Jahr 2003 im Rahmen einer parallelen Abstimmung der ISO- und CEN-Staaten als einzige Weltnorm der Datenkommunikation für Systeme der Gebäudeautomation einstimmig bestätigt. Mit der Erarbeitung der Weltnorm für Gebäudeautomation bei ISO und CEN wurde ein gemeinsames Vokabular erstellt. Es wurde im Laufe des Jahres 2004 als DIN EN ISO 16484-2 veröffentlicht. Die SAMSON AKTIENGESELLSCHAFT wurde im Jahr 2006 Mitglied der BIG-EU.

## **Der ASHRAE Standard BACnet**

### **BACnet-Standard ist Weltnorm DIN EN ISO 16484-5**

Unter BACnet sollte immer das einzig für die Gebäudeautomation genormte Datenkommunikationsprotokoll verstanden werden. Es wurde speziell zur Interoperabilität in der Gebäudeautomation entwickelt. Übertragen werden Datensätze von kodierten Daten analoger, binärer und alphanumerischer Art. Festgelegt wird ein Adressierungssystem, der zu verwendende Zeichensatz, Spezifikationen z. B. des physikalischen Mediums, die Datenübertragungsrate, das Übertragungsverfahren und Schutzmechanismen. BACnet ist unabhängig von einer Datenübertragungshardware. In der Literatur wird häufig der BACnet-Standard mit der Weltnorm DIN EN ISO 16484-5

gleichgesetzt. Der BACnet-Standard ist auf über 600 Seiten dokumentiert. Er dient den Entwicklern, Gebäudeautomationssysteme zu entwerfen, die mit Systemen und Geräten anderer Hersteller offen kommunizieren können.

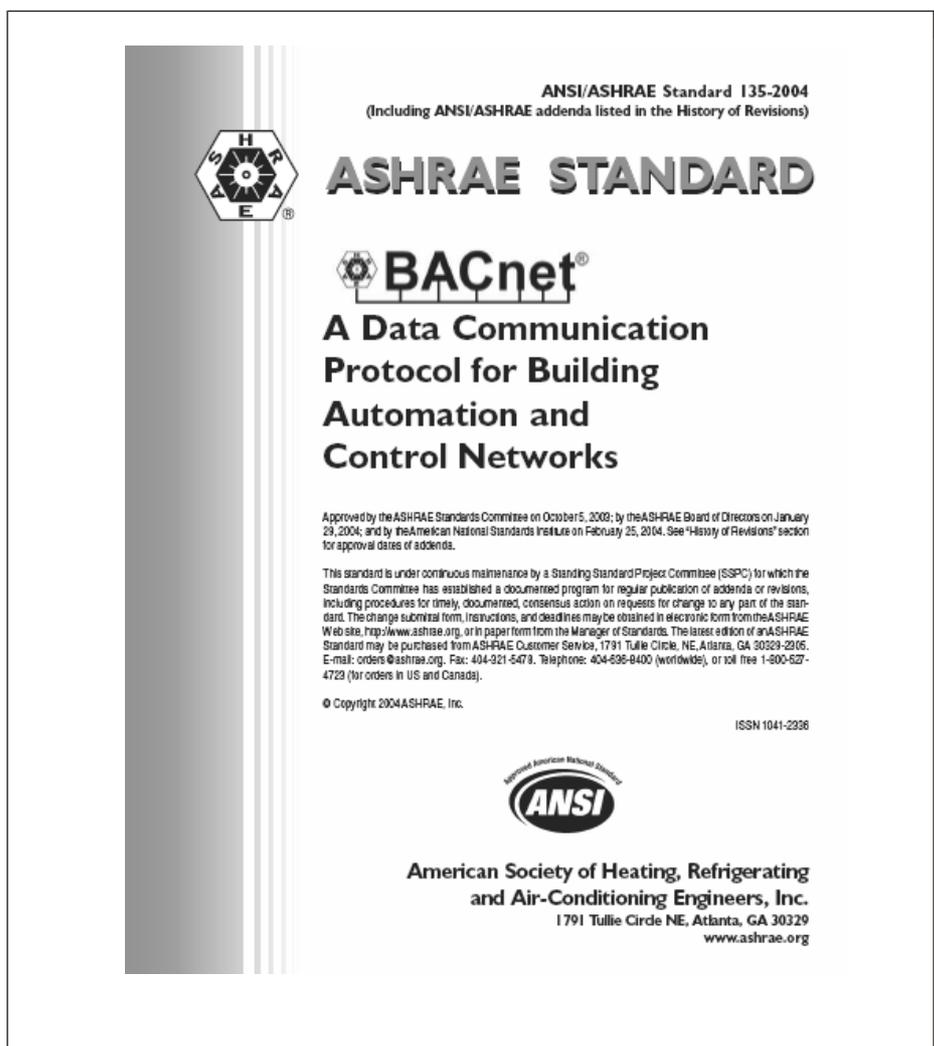


Bild 1: Titelblatt ASHRAE STANDARD BACnet

# Kommunikation in der Gebäudeautomation

**Der Aufgabenbereich ist in der technischen Gebäudeausrüstung**

Die Gebäudeautomation unterscheidet sich von der Prozessautomation bzw. der Hausautomation (Home Automation) durch ihren speziellen Aufgabenbereich in der technischen Gebäudeausrüstung und durch das dazugehörige standardisierte Datenkommunikationsprotokoll BACnet.

Die Kommunikation über den Weltstandard BACnet ermöglicht Interoperabilität zwischen Geräten und Systemen verschiedener Hersteller ohne die Notwendigkeit von Gateways. Kernfunktionen von Client und Server sind konsequent in BACnet umgesetzt. Gewerkeübergreifend sorgt BACnet für einen durchgängigen Datenfluss von der Gebäudeleittechnik, beim Bedienen und Beobachten über die Regel- und Steuersysteme bis hin zu den Sensoren und Aktoren. BACnet ist an keine Hardware gebunden.

**Ein Gerät oder System ist eine Ansammlung von Objekten**

Herkömmliche, meist herstellerspezifische Lösungen in der Gebäudeautomation haben die Funktionen auf einzelne Datenpunkte abgebildet. Der Datenpunkt ist ein historisch gewachsener Begriff, der üblicherweise nur einen physikalischen Prozesswert oder Zustand bezeichnet. So besteht zum Beispiel ein Messwert mit oberem und unterem Grenzwert aus drei Datenpunkten, ein Schaltbefehl für einen zweistufigen Ventilator mit Betriebsrückmeldungen und Meldung örtlich/fern umfasst sieben Datenpunkte. Diesen Ansatz verfolgt BACnet nicht. BACnet bildet die Gerätefunktion in Form von Objekten ab. Jedes Gerät oder System in der Gebäudeautomation wird als eine Ansammlung von Objekten (Objects) modelliert. Dabei besteht jedes Gerät aus zahlreichen Objekteigenschaften (Properties). Weiterhin sind Nachrichten und Dienste definiert, die nach einem Client-Server-Prinzip zwischen Geräten ausgetauscht werden.

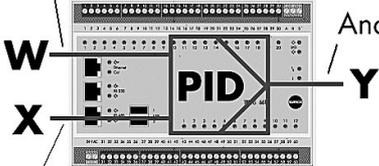
# BACnet Objekte

BACnet-Objekte können Abbilder von realen Feldgeräten wie Temperatursensoren, Reglern, Sicherheitstemperaturbegrenzern, Stellventilen oder Pumpen darstellen. Die Anzahl dieser Objekte spiegelt in der Regel die physikalischen Datenpunkte wider (vgl. ISO 16484-3, 1.1 bis 1.5).

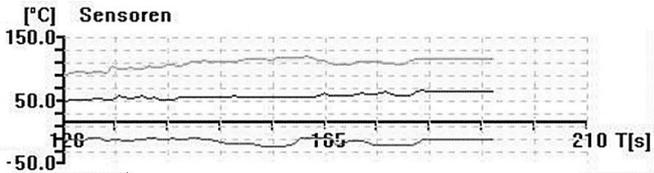
**BACnet-Objekte stellen Abbilder von realen Geräten dar**

Bezug auf das Objekt:  
Analog Value

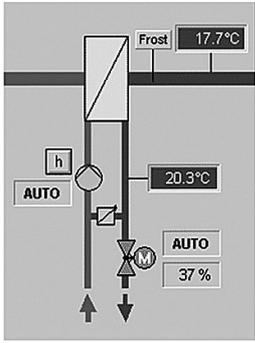
Bezug auf das Objekt:  
Analog Output



Bezug auf das Objekt:  
Analog Input



Der Bezug auf Input- und Output-Objekte ermöglicht eine Trenddarstellung



Der Bezug auf Input- und Output-Objekte ermöglicht eine Darstellung zum Bedienen und Beobachten

Bild 2: Beispiel eines BACnet-Objektes

Durch **28 BACnet-Objekte** wird festgelegt, was im Netz kommuniziert wird.

| Nr. | BACnet-Objekttyp                        | Bedeutung  |
|-----|---|--|
| 1   | Accumulator [AAC]<br>(Impulszähler)     | Messgeräte mit Impulsausgabe zum Zählen und Aufsummieren der Werte über die Zeit.  |
| 2   | Analog Input [AI]<br>(Analoge Eingabe)  | Analoger Messwert, zum Beispiel eine Temperaturmessung.  |
| 3   | Analog Output [AO]<br>(Analoge Ausgabe) | Analoge Ausgangsgröße, zum Beispiel ein Stellsignal für ein Stellventil.   |
| 4   | Analog Value [AV]<br>(Analogwert)       | Analogwert dargestellt, als Ergebnis einer Rechengröße. Hierbei handelt es sich meist um einen Softwaredatenpunkt.       |
| 5   | Averaging [AVG]<br>(Mittelwert)         | Digital Darstellung eines Wertes aus Statistikfunktion als Mittelwert mit Minimum, Maximum und Varianz.                  |
| 6   | Binary Input [BI]<br>(Binäre Eingabe)   | Binäre Darstellung eines Wertes, zum Beispiel eine Betriebszustands- Störungs- oder Alarmmeldung.                        |
| 7   | Binary Output [BO]<br>(Binäre Ausgabe)  | Binärer Schalt- oder Stellbefehl.  |
| 8   | Binary Value [BV]<br>(Binärzustand)     | Darstellung eines Binärzustandes. Hierbei handelt es sich meist um „errechnete“ Werte, also um einen Softwaredatenpunkt. |
| 9   | Calendar [CAL]<br>(Betriebskalender)    | Kalenderfunktionen mit Feiertags- und Ferienlisten.  |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 10 | Command [CMD]<br>(Gruppenauftrag)                          | Auftrag zur Ausführung vordefinierter Aktivitäten. Dieser wird zum Beschreiben einer Gruppe von Objekt-Properties verwendet. Damit können Betriebsverhalten wie zum Beispiel „Reduzierter Betrieb“ oder „Stützbetrieb“ definiert werden. |
| 11 | Device [DEV]<br>(Gerät, Station für die Gebäudeautomation) | Enthält die Eigenschaften eines BACnet-Gerätes und unter anderem auch die Einstellungen der Netzparameter. Das „Device“-Objekt muss von jedem BACnet-Gerät unterstützt werden.   |
| 12 | Event Enrollment [EE]<br>(Ereigniskategorie)               | Festlegung von Alarmen und Nachrichten. Es wird die Verbindung zwischen Auftreten des Ereignisses und Auslösen einer Nachricht hergestellt.  |
| 13 | Event Log [ELOG]<br>(Ereignis-Aufzeichnung)                | Dateiübertragung, zum Beispiel für Konfigurationsdaten, Programme oder für Datensicherung.   |
| 14 | File [FIL]<br>(Datei)                                      | Beschreibt die Eigenschaften einer Datei, zum Beispiel für Trenddaten.   |
| 15 | Global Group [GGRP]<br>(Globale Gruppeneingabe)            | Gruppierung von Eigenschaften beliebiger Objekte im Gebäudeautomationsnetz.  |
| 16 | Group [GRP]<br>(Gruppe)                                    | Gruppe der Eigenschaften von BACnet-Objekten. Dieses Objekt erlaubt die logische Zusammenfassung mehrerer Objekte.   |
| 17 | Life Safety Point [LSP]<br>(Sicherheitsgerät)              | Informationen über die Einstellungen für Gefahrenmelde-Anwendungen, zum Beispiel eine Brandmeldeanlage.  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 18 | Life Safety Zone [LSZ]<br>(Meldelinie)          | Zusammenfassung von Gefahrenmelder-Objekten, zum Beispiel eine Brandmelder-Linie.  |
| 19 | Loop [LP]<br>(Regler)                           | Eigenschaften (Attribute und Parameter) von Regelfunktionen (PID-Regler).  |
| 20 | Multistate Input [MI]<br>(Mehrstufige Eingabe)  | Logische Eingabezustände als Zahl kodiert.   |
| 21 | Multistate Output [MO]<br>(Mehrstufige Ausgabe) | Logische Ausgabeszustände als Zahl kodiert.  |
| 22 | Multistate Value [MV]<br>(Mehrstufiger Wert)    | Logische Zustände als Zahl kodiert. Hierbei handelt es sich meist um „errechnete“ Werte.   |
| 23 | Notification Class [NC]<br>(Meldungsverteiler)  | Zeit- und empfängerbezogene Zuordnung von Alarm- und Ereignismeldungen. Diese stellt die Verbindung zwischen Auftreten des Ereignisses und Auslösen einer Nachricht her. |
| 24 | Program [PR]<br>(Programm)                      | Zugriff auf ein Anwendungsprogramm in einem BACnet-Gerät, welches gerätespezifisch festgelegt ist.   |
| 25 | Pulse Converter [PC]<br>(Impulszähler Eingabe)  | Zähler, der Impulse umrechnen und als fertige Werte bereitstellen kann, zum Beispiel für Höchstlastbegrenzung.   |
| 26 | Schedule [SCHED]<br>(Zeitplan)                  | Zeitplan der zur Ausführung wiederkehrender Aktivitäten sowie Festlegung einmaliger Ausnahmen dient.   |
| 27 | Trendlog [TLOG]<br>(Trendaufzeichnung)          | Logbuchspeicher für einen Wert, zum Beispiel für Messwertdiagramme in Abhängigkeit von der Zeit.   |

|    |   |                                    |
|----|---|------------------------------------|
| 28 | Trend Log Multiple<br>[TLOGM]<br>(Mehrfachtrendaufz.) | Logbuchspeicher für mehrere Werte. |
|----|---|------------------------------------|

BACnet-Objekte wie zum Beispiel Zeitplan, Betriebskalender und Trendaufzeichnung können auch zur Laufzeit angelegt werden.

BACnet-Objekte werden durch ihre Eigenschaften (Properties) bestimmt. Da bei den Objekten viele Eigenschaften nur optional sind, muss bei der Planung einer Anlage genau festgelegt werden, welche der optionalen Eigenschaften zur Funktionserfüllung notwendig sind. Die Eigenschaften der Objekte werden durch Grunddatentypen dargestellt. Die Eigenschaften können auch aus zusammengesetzten Strukturen oder einer Auswahl von Daten bestehen.

Für die Objekteigenschaften sind drei Erfüllungsbedingungen (Conformance Codes) vorgesehen:

R: diese Eigenschaft muss vorhanden und lesbar sein (Read)

W: diese Eigenschaft muss vorhanden, lesbar und beschreibbar sein (Write)

O: diese Eigenschaft ist optional (lesbar und/oder schreibbar)

Die Tabelle 1 auf der nächsten Seite zeigt als Beispiel die Eigenschaften des BACnet-Objektes Analog Output.

**BACnet-Objekte können auch zur Laufzeit angelegt werden**

**BACnet-Objekte werden durch ihre Eigenschaften bestimmt**

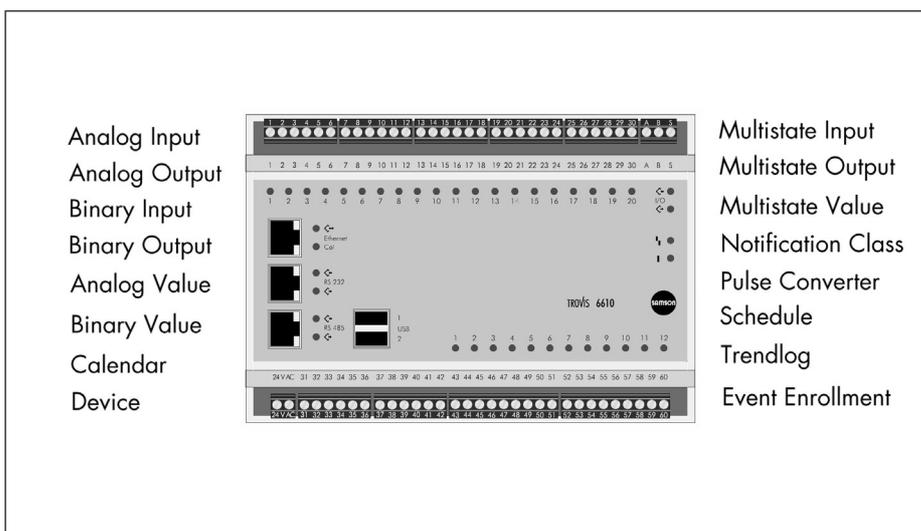


Bild 3: Mögliche Objekte eines realen Gerätes

| Property Identifier | Property Datatype              | Conform. 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*            |
| Time_Delay          | Unsigned                       | O**           |
| Notification_Class  | Unsigned                       | O**           |
| High_Limit          | REAL                           | O**           |
| Low_Limit           | REAL                           | O**           |
| Deadband            | REAL                           | O**           |
| Limit_Enable        | BACnetLimitEnable              | O**           |
| Event_Enable        | BACnetEventTransitionBits      | O**           |
| Acked_Transitions   | BACnetEventTransitionBits      | O**           |
| Notify_Type         | BACnetNotifyType               | O**           |
| Event_Time_Stamps   | BACnetARRAY of BACnetTimeStamp | O**           |
| Profile_Name        | CharacterString                | O             |

Tabelle 1: Als Beispiel die Eigenschaften des Objekts Analog Output

\* Wird benötigt, wenn das Objekt „Change Of Value (COV)“ reporting unterstützt.

\*\*Wird benötigt, wenn das Objekt „intrinsic reporting“ unterstützt.

## BACnet Dienste (Services)

Objekte halten die Informationen für den Prozess bereit. Die Entscheidung, wie auf diese Objekte zugegriffen wird, erfolgt mit Hilfe von Diensten.

**Der Objektzugriff erfolgt mit Hilfe von Diensten**

Den Kommunikationsbeziehungen liegt ein Client-Server Modell zugrunde. Ein Server ist das Gerät, welches Daten für andere Geräte bereitstellt. Server können zum Beispiel Automationsstationen sein, wenn diese relevante Informationen für andere Teilnehmer bereithalten. Ein Client ist das Gerät, welches Daten bei einem Server anfragt und gegebenenfalls weiterverarbeitet. Zu den typischen Clients können die Bedienstationen oder Bedieneinrichtungen gezählt werden. Geräte können sowohl Client als auch gleichzeitig Server sein (Peer-to-Peer Kommunikation).

### Adressierung

Drei unterschiedliche Adressierungsarten stehen zur Verfügung, wenn die Kommunikation mit einem oder mehreren Geräten erfolgen soll:

**Drei unterschiedliche Adressierungsarten**

- ▶ Unicast: gezielte Nachricht an einen bestimmten Teilnehmer im Netz
- ▶ Multicast: gezielte Nachricht an mehrere Teilnehmer im Netz
- ▶ Broadcast: Nachricht an alle Teilnehmer in einem Netz

Um sicherzustellen, dass eine Nachricht den gewünschten Empfänger erreicht hat, sind bestätigte Dienste zu verwenden. Hier sendet der Empfänger bei ordnungsgemäßem Empfang eine Transportquittung (Acknowledge) an den Sender zurück.

Die BACnet Services teilen sich in fünf Gruppen auf:

- ▶ Objektzugriff
- ▶ Dateizugriff
- ▶ Alarm- und Ereignisfunktionen
- ▶ Geräte- und Netzmanagement
- ▶ Virtuelles Terminal

**Objektzugriff**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| ReadProperty            | Ein Client liest eine Eigenschaft (Property) eines Objektes vom Server.  |
| ReadPropertyMultiple    | Dieser Dienst ist identisch mit der ReadProperty-Funktion, jedoch können mit einer Anforderung mehrere Eigenschaften mehrerer Objekte gelesen werden.      |
| ReadPropertyConditional | Dieser Dienst ist identisch mit der ReadProperty-Funktion, es können jedoch Bedingungen angegeben werden.  |
| ReadRange               | Ein Client liest einen Bereich von Daten. Diese Funktion kommt beim Auslesen eines Trendobjektes zum Einsatz.  |
| WriteProperty           | Ein Client schreibt die Werte in die Eigenschaften eines Objektes.   |
| WritePropertyMultiple   | Dieser Dienst ist identisch mit der WriteProperty-Funktion, jedoch können mit einer Anforderung mehrere Eigenschaften mehrerer Objekte beschrieben werden. |
| CreateObject            | Ein Client erzeugt eine neue Instanz eines Objektes innerhalb eines Servers.   |
| DeleteObject            | Ein Client entfernt eine Instanz eines Objektes wieder aus dem Server.   |
| AddListElement          | Ein Client fügt einen Eintrag einer Liste hinzu.   |
| RemoveListElement       | Ein Client entfernt einen Eintrag aus einer Liste.   |

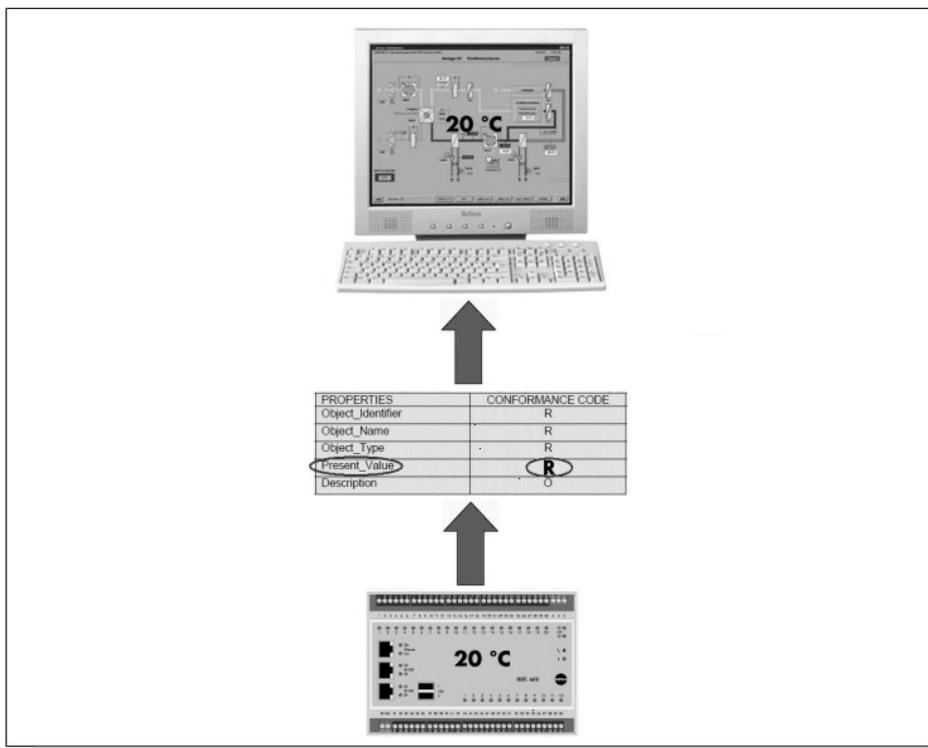


Bild 4: Beispiel Objektzugriff: ReadProperty (Lesen eines Messwertes)

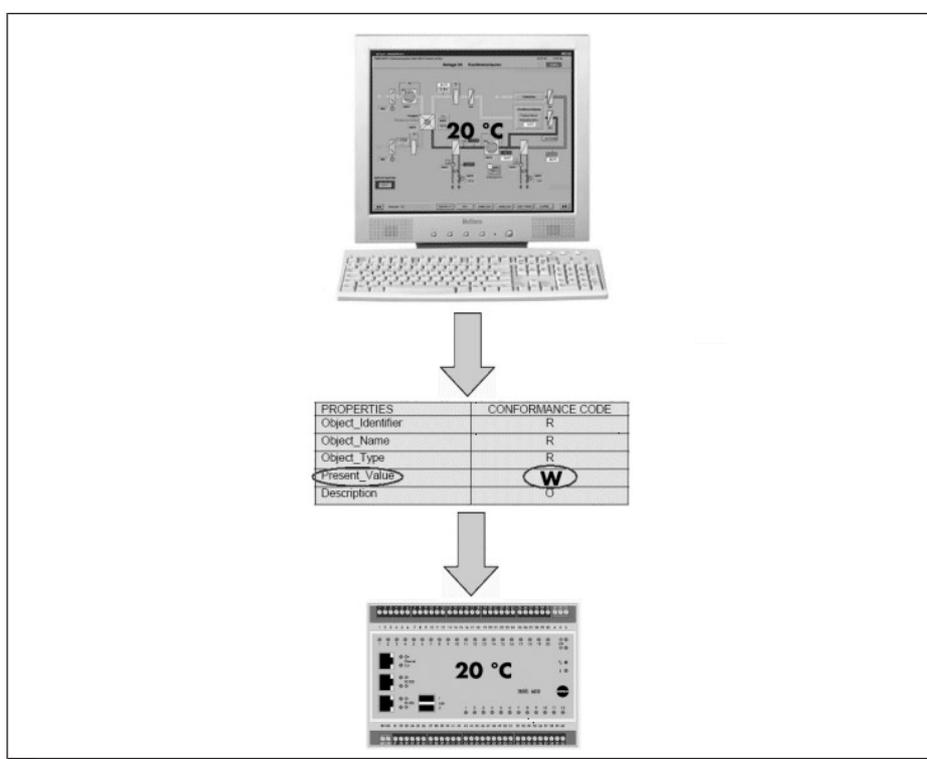


Bild 5: Beispiel Objektzugriff: WriteProperty (Schreiben eines Sollwertes)

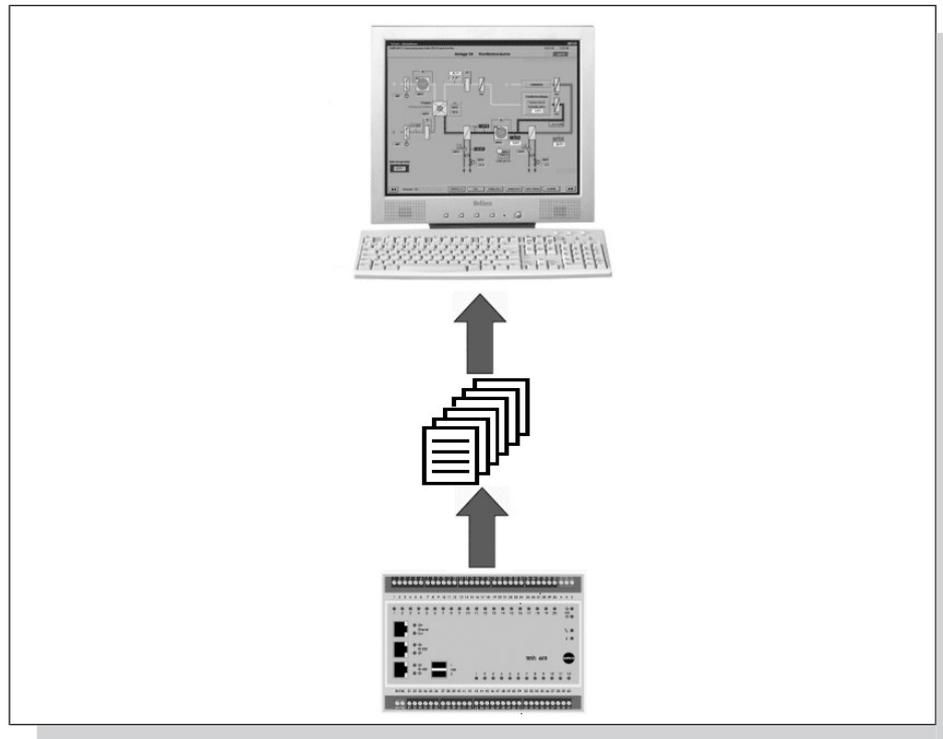


Bild 6: Beispiel Objektzugriff: ReadRange (Lesen eines Bereichs von Daten)

### Dateizugriff

|                 |  |
|-----------------|--|
| AtomicReadFile  | Eine Datei wird aus einem Gerät gelesen  |
| AtomicWriteFile | Eine Datei wird in ein Gerät geschrieben |

Bei File-Transfer-Funktionen sind Anwendungszweck und Inhalt der Dateien nicht festgelegt.

## Alarm- und Ereignisfunktionen

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| SubscribeCOV<br>(COV = ChangeOfValue) | Ein Client trägt sich beim Server als Empfänger für den automatischen Benachrichtigungsdienst bei Änderungen des Aktualwertes oder der Statusflags eines Objektes ein.             |
| UnsubscribeCOV                        | Ein Client trägt sich aus dem automatischen Benachrichtigungsdienst aus. Hierbei handelt es sich nicht um einen eigenständigen Service, sondern um eine Variante von SubscribeCOV. |
| SubscribeCOVProperty                  | Ein Client meldet sich für Wertänderungsnachrichten einer bestimmten Eigenschaft an. Bei der Anmeldung wird der Inkrementwert mit angegeben.                                       |
| ConfirmedCOVNotification              | Ein Server benachrichtigt einen Client über die Änderung des Aktualwertes oder der Statusflags.  |
| UnconfirmedCOVNotification            | Ein Server benachrichtigt Clients unbestätigt über die Änderung des Aktualwertes oder der Statusflags.   |
| ConfirmedEventNotification            | Ein Server benachrichtigt einen Client über eine Alarmmeldung oder ein Ereignis.   |
| UnconfirmedEventNotification          | Ein Server benachrichtigt einen Client unbestätigt über eine Alarmmeldung oder ein Ereignis.   |
| GetEnrollmentSummary                  | Ein Client erfragt eine Liste derjenigen Objekte, welche eine Alarmmeldung auslösen können. Dieser Dienst wird häufig bei Programmstart des Client ausgeführt.                     |

|                     |   |
|---------------------|---|
| GetAlarmSummary     | Ein Client fragt eine Liste der anstehenden Alarmmeldungen ab. Dieser Dienst wird meist bei Programmstart des Klienten ausgeführt.                          |
| GetEventInformation | Ein Client fragt Informationen zu allen aktiven Ereignissen ab, um diese bestätigen zu können.  |
| AcknowledgeAlarm    | Ein Client bestätigt eine Alarmmeldung des Servers. Dies wird häufig in Verbindung mit einer Bedienerquittierung in der Benutzeroberfläche verwendet.       |
| LifeSafetyOperation | Es wird ein Bedienereingriff in Sicherheitssysteme ermöglicht, zum Beispiel zum Bestätigen von Alarmmeldungen, Ausführen eines Reset und Revisionschaltung. |

### Geräte- und Netzverwaltung

|                            |  |
|----------------------------|--|
| DeviceCommunicationControl | Dieser Dienst sperrt ein Gerät zeitlich begrenzt oder für einen unbestimmten Zeitraum für jeglichen Netzverkehr (außer Device-CommunicationControl und Reinitialize-Device). |
| ReinitializeDevice         | Dieser Dienst startet ein Gerät neu. Dies kann ein Kaltstart (Reboot) oder Warmstart (definiertes Aufsetzen an einem bestimmten Punkt) sein.                                 |
| ConfirmedPrivateTransfer   | Dieser Dienst führt bestätigt herstellerspezifische Funktionen aus. Anwendungszweck und Inhalt unterliegen den herstellerspezifischen Anforderungen.                         |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| UnconfirmedPrivateTransfer | Dieser Dienst führt unbestätigt, hersteller-spezifische Funktionen aus. Anwendungszweck und Inhalt unterliegen den herstellereigenen Anforderungen  |
| ConfirmedTextMessage       | Dieser Dienst dient zur bestätigten Textübertragung an ein Gerät. Textnachrichten können priorisiert und mit einer Messagekategorie versehen werden.  |
| UnconfirmedTextMessage     | Dieser Dienst erfüllt den gleichen Anwendungszweck wie die ConfirmedTextMessage, jedoch ohne Transportquittung.   |
| TimeSynchronization        | Dieser Dienst dient zur Synchronisation der Uhrzeit innerhalb der gleichen Zeitzone. Geräte müssen bei Empfang dieser Nachricht ihre interne Uhr entsprechend umstellen.                                      |
| UTCTimeSynchronization     | Dieser Dienst dient zur Synchronisation der Uhrzeit, dabei werden unterschiedliche Zeitzonen unterstützt. Geräte müssen bei Empfang dieser Nachricht ihre interne Uhr entsprechend umstellen.                 |
| Who-Is                     | Dieser Dienst ermittelt die Netzadressen und/oder die DeviceObjectIdentifier von Geräten im Netz.   |
| I-Am                       | Mit diesem Dienst sendet ein Gerät seine Netzadresse und seinen Device-Object-Identifier. Eine Nachricht kann als Antwort auf eine Who-Is-Nachricht oder als Broadcast bei Start des Gerätes gesendet werden. |

|         |  |
|---------|--|
| Who-Has | Dieser Dienst ermittelt das DeviceObjekt und die Netzadresse des Gerätes, welches das gewünschte Objekt bereithält.  |
| I-Have  | Mit diesem Dienst übermittelt ein Gerät, dass es ein bestimmtes Objekt besitzt. Dieser Dienst kann als Antwort auf eine Who-Has-Nachricht oder als Broadcast bei Start des Gerätes benutzt werden. |

Mit dem Dienst Who-Is kann ein Gerät ein anderes Gerät zyklisch überprüfen. Bleibt eine Antwort des Gerätes mit I-Am aus, so kann eine fehlerhafte Verbindung festgestellt werden.

### Virtuelles Terminal

Mit Hilfe dieses Dienstes kann eine gesonderte Schnittstelle zu einem BACnet-Gerät zum Beispiel für Konfigurations- und Servicezwecke geschaffen werden. Inhalte der Daten bei Verwendung der VT-Data-Funktion unterliegen herstellereigenen Anforderungen.

|          |   |
|----------|---|
| VT-Open  | Dieser Dienst öffnet ein virtuelles Terminal eines Gerätes.                 |
| VT-Close | Dieser Dienst schließt ein virtuelles Terminal eines Gerätes.               |
| VT-Data  | Dieser Dienst ermöglicht die Datenübertragung zu einem virtuellen Terminal. |

## BIBBS

Um Interoperabilität zu gewährleisten, müssen sich BACnet-Geräte (Devices) vergleichen lassen. Zu diesem Zweck wurden BIBBs (BACnet Interoperability Building Block) festgelegt, die Funktionen eindeutig definieren. Ein BIBB beschreibt, welche Dienste und Prozeduren auf Server- und Client-Seite unterstützt werden müssen, um eine bestimmte Anforderung des Systems zu realisieren. Die zu einem Gerät gehörende Beschreibung „PICS“ (Protocol Implementation Conformance Statement) listet alle unterstützten BIBBs, Objekttypen, Zeichensätze und Optionen der Kommunikation auf.

**BIBBs (BACnet Interoperability Building Block) definieren die Funktionen eindeutig**

Es werden 6 Interoperabilitätsbereiche (IOB) unterschieden:

- ▶ 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

Entscheidend dabei ist, wer eine Aktion initiiert. Basierend auf dem Client/Server-Prinzip kann ein Client (A) eine Aktion auslösen oder ein Server (B). Vereinfacht können die Begriffe Anforderer (A) und Bereithalter (B) gewählt werden.

## Liste der BACnet Interoperabilitätsbausteine

| Nr. | BIBB-Abkürzung | BIBB-Beschreibung  |
|-----|----------------|--|
| 1   | DS-RP-A/B      | Data Sharing-ReadProperty-A/B<br>A liest die Eigenschaften von B   |
| 2   | DS-RPM-A/B     | Data Sharing-ReadPropetryMultiple-A/B<br>A liest mehrere Werte zeitgleich von B                          |
| 3   | DS-RPC-A/B     | Data Sharing-ReadPropertyConditional-A/B<br>A liest abhängig von einer Bedingung Eigenschaften von B     |
| 4   | DS-WP-A/B      | Data Sharing-WriteProperty-A/B<br>A schreibt in die Eigenschaften von B                                  |
| 5   | DS-WPM-A/B     | Data Sharing-WriteProperityMultiple-A/B<br>A schreibt zeitgleich mehrere Werte in B                      |
| 6   | DS-COV-A/B     | Data Sharing-COV-A/B<br>A aboniert Informationen über Wertänderungen von B                               |
| 7   | DS-COVP-A/B    | Data Sharing-COVP-A/B<br>A aboniert Informationen über Wertänderungen einer speziellen Eigenschaft von B |
| 8   | DS-COVU-A/B    | Data Sharing-COV-Unsolicited-A/B<br>A verarbeitet unaufgefordert gesandte COV-Werte von B                |
| 9   | AE-N-A         | Alarm and Event-Notification-A<br>A verarbeitet Meldungen von B  |
| 10  | AE-N-I-B       | Alarm and Event-Notification Internal-B<br>B erzeugt Meldungen   |
| 11  | AE-N-E-B       | Alarm and Event-Notification External-B<br>B erzeugt Meldungen   |

|    |             |   |
|----|-------------|---|
| 12 | AE-ACK-A/B  | Alarm und Event-ACK-A/B<br>A quittiert Meldungen von B  |
| 13 | AE-ASUM-A/B | Alarm and Event-Alarm Summary-A/B<br>A fordert Meldelisten bei B an   |
| 14 | AE-ESUM-A/B | Alarm and Event-Enrollment Summary-A/B<br>A fordert die Empfängerliste für ein Ereignis von B                         |
| 15 | AE-INFO-A/B | Alarm and Event-Information-A/B<br>A fordert Ereignisinformationen von B  |
| 16 | AE-LS-A/B   | Alarm and Event-LifeSafety A/B<br>A fordert Alarmruhe/rücksetzung von Gefahrenmeldeeinrichtung in B                   |
| 17 | SCHEM-A     | Scheduling-A<br>A ändert Zeiteinstellungen in B   |
| 18 | SCHEM-I-B   | Scheduling-Internal-B<br>B führt pro Tag maximal sechs eingetragene Schaltungen bei eigenen Datenpunkten aus          |
| 19 | SCHEM-E-B   | Scheduling-External-B<br>B führt pro Tag maximal sechs eingetragene Schaltungen bei Datenpunkten im GA-Daten-netz aus |
| 20 | T-VMT-A     | Trending-Viewing and Modifying Trends-A<br>A fordert Trendwerte von B und zeigt sie an                                |
| 21 | T-VMT-I-B   | Trending-Viewing and Modifying Trends Internal-B<br>B sammelt für A Trendwerte eigener Datenpunkte                    |
| 22 | T-VMT-E-B   | Trending-Viewing and Modifying Trends External-B<br>B sammelt für A Trendwerte von Datenpunkten im GA-Datennetz       |

|    |            |  |
|----|------------|--|
| 23 | T-ATR-A/B  | Trending-Automated Trend Retrieval-A/B<br>A reagiert auf eine Meldung von B, dass gesammelte Trendwerte zur Abholung bereitstehen                            |
| 24 | T-VMMV-A   | Trending-Viewing and Modifying Multiple Values-A<br>A zeigt die Trendwerte von B und verändert Trendparameter in B   |
| 25 | T-VMMV-I-B | Trending-Viewing and Modifying Multiple Values-Internal-B<br>B sammelt Mehrfachtrendwerte im eigenen Gerät   |
| 26 | T-VMMV-E-B | Trending-Viewing and Modifying Multi Values-External-B<br>B sammelt Mehrfachtrendwerte auch von anderen Geräten  |
| 27 | T-AMVR-A/B | Trending-Automated Multiple Value Retrieval-A/B<br>A reagiert auf eine Meldung von einem Mehrfachtrend-Objekt und liest die neuen Daten von der Aufzeichnung |
| 28 | DM-DDB-A/B | Device Management-Dynamic Device Binding-A/B<br>A sucht im GA-Datennetz Informationen über andere Geräte und interpretiert entsprechende Ankündigungen       |
| 29 | DM-DOB-A/B | Device Management-Dynamic Object Binding-A/B<br>A sucht im GA-Datennetz Adressinformationen über BACnet-Objekte  |

|    |            |  |
|----|------------|--|
| 30 | DM-DCC-A/B | Device Management-Device-Communication Control-A/B<br>A kontrolliert das Kommunikationsverhalten von B                     |
| 31 | DM-PT-A/B  | Device Management-Private Transfer-A/B<br>A startet die Übertragung proprietärer Daten von B mittels eines BACnet-Dienstes |
| 32 | DM-TM-A/B  | Device Management-Text Message-A/B<br>A startet die Übertragung von freiem Text für B                                      |
| 33 | DM-TS-A/B  | Device Management-Time Synchronization-A/B<br>A übermittelt B eine Zeitsynchronisation mit der lokalen Uhrzeit             |
| 34 | DM-UTC-A/B | Device Management-UTCTime Synchronisation-A/B<br>A übermittelt B eine Zeitsynchronisation mit der UTC-Weltzeit (GMT)       |
| 35 | DM-RD-A/B  | Device Management-Reinitialize Device-A/B<br>A bewirkt einen Warm- oder Kaltstart der Software in B                        |
| 36 | DM-BR-A/B  | Device Management-Backup and Restore-A/B<br>A liest die Konfiguration von B und schreibt diese bei Bedarf zurück           |
| 37 | DM-R-A/B   | Device Management-Restart-A/B<br>A verarbeitet Wiederanlaufmeldungen, die von B erzeugt werden und bewertet die Gründe     |
| 38 | DM-LM-A/B  | Device Management-List Manipulation-A/B<br>A fügt Listenelement den Eigenschaften von B zu oder entfernt welche            |
| 39 | DM-OCD-A/B | Device Management-Object Creation and Deletion-A/B<br>A erzeugt oder löscht BACnet-Objekttypen in B                        |

|    |           |  |
|----|-----------|--|
| 40 | DM-VT-A/B | Device Management-Virtual Terminal-A/B<br>A startet eine Sitzung über ein virtuelles Terminal mit B                                      |
| 41 | NM-CE-A/B | Network Management-Connection Establishment-A/B<br>A fordert Modems auf, Verbindungen auf- oder abzubauen, B führt diese Anweisungen aus |
| 42 | NM-RC-A/B | Network Management-Router Configuration-A/B<br>A fragt die Konfiguration von Modems und Routern ab und ändert diese, B reagiert darauf   |

**Gemeinsame Datennutzung (Data Sharing BIBBS)**

Eine der elementaren Funktionen ist der IOB Datenaustausch (DS). Hierüber werden z.B. Werte aus einem Gerät gelesen und geschrieben.

BIBB – Data Sharing-ReadProperty-A (DS-RP-A)

Gerät A fordert das Lesen einer Eigenschaft eines Datenpunktes vom Gerät B, z.B. die Eigenschaft „aktueller Messwert“ (property present value).

|                |          |         |
|----------------|----------|---------|
| BACnet Service | Initiate | Execute |
| ReadProperty   | X        |         |

Das Folgende leistet dann der Server:

BIBB – Data Sharing-ReadProperty-B (DS-RP-B)

Gerät B führt die Anfrage von DS-RP-A aus und liefert z.B. den aktuellen Messwert.

|                |          |         |
|----------------|----------|---------|
| BACnet Service | Initiate | Execute |
| ReadProperty   |          | X       |

## Geräte- und Netzverwaltung (Device and Network Management BIBBS)

Diese übergeordneten Dienste bieten Funktionen zum Aufbau, Beeinflussung und Optimierung eines GA-Datennetzes. Ein wichtiger Dienst ist z.B. „Who-Is“. Um Geräte im Netz zu finden, stellt BACnet die Dienste „Who-Is“ und „I-Am“ bereit. Diese Dienste sind für das BIBB „DM-DDB-A/B“ notwendig. Führt ein Teilnehmer ein „Who-Is“ aus, sollten alle angeschlossenen Geräte mit I-Am antworten. Nach diesem Scan erhält der Anforderer von allen Bereithaltern die Device-Objekt-Identifizierung und die Netzadresse (I-Am). Mit dem Dienst „Who-Is“ kann als weitere Anwendung auch ein „Life-Check“ bzw. „Heartbeat“ durchgeführt werden.

**Dienste bieten Funktionen zum Aufbau, Beeinflussung und Optimierung eines GA-Datennetzes**

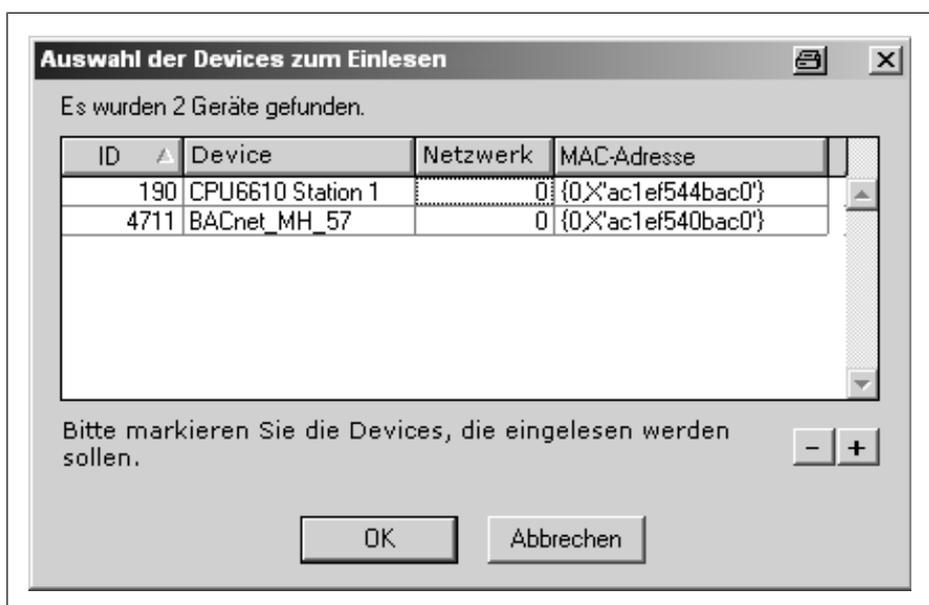


Bild 7: Suche nach Geräten mit Dienst „Who-Is“

**BIBBS sind zu Funktionsgruppen zusammengefasst**

**Profile von Standard-BACnet-Geräten**

Zahlreiche BIBBS sind für die unterschiedlichsten Funktionen festgelegt und zu Funktionsgruppen zusammengefasst. Diese Gruppierungen spiegeln Geräte mit speziellen Profilen wieder.

Folgende Profile sind festgelegt:

|              |  |
|--------------|--|
| <b>B-OWS</b> | BACnet Operator Workstation<br>Gebäudeleitzentrale, Managementsystem,<br>BACnet Arbeitsstation |
| <b>B-BC</b>  | BACnet Building Controller,<br>Frei programmierbare Automationsstation                         |
| <b>B-AAC</b> | BACnet Advanced Application Controller<br>Konfigurierbares Automationsgerät                    |
| <b>B-ASC</b> | BACnet Application Specific Controller<br>Parametrierbares Automationsgerät                    |
| <b>B-SA</b>  | BACnet Smart Actuator<br>BACnet-fähiger Antrieb  |
| <b>B-SS</b>  | BACnet Smart Sensor<br>BACnet-fähiger Sensor   |

Die folgende Tabelle zeigt, welche BIBBS von jedem Gerät (Profil) und IOB (DS, AE, etc) unterstützt werden müssen.

Ein Mindestumfang ist erforderlich, um interoperabel zu sein

**Data sharing, (DS) Gemeinsame Datennutzung**

| 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 |          |         |         |         |

**Alarm and Event Management (AE) Alarm- und Ereignisverwaltung**

| B-OWS     | B-BC      | B-AAC     |
|-----------|-----------|-----------|
| AE-N-A    | AE-N-I-B  | AE-N-I-B  |
| AE-ACK-A  | AE-ACK-B  | AE-ACK-B  |
| AE-INFO-A | AE-INFO-B | AE-INFO-B |
| AE-ESUM-A | AE-ESUM-B |           |

**Scheduling (SCHED) Zeitplan**

| B-OWS   | B-BC      | B-AAC     |
|---------|-----------|-----------|
| SCHED-A | SCHED-E-B | SCHED-I-B |

**Trending (T)** Trendaufzeichnung

| <b>B-OWS</b> | <b>B-BC</b> |
|--------------|-------------|
| T-VMT-A      | T-VMT-I-B   |
| T-ATR-A      | T-ATR-B     |

**Device management (DM)** Geräteverwaltung

| <b>B-OWS</b> | <b>B-BC</b>                 | <b>B-AAC</b>                | <b>B-ASC</b> |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| DM-DDB-A,B   | DM-DDB-A,B                  | DM-DDB-B                    | DM-DDB-B     |
| DM-DOB-A,B   | DM-DOB-A,B                  | DM-DOB-B                    | DM-DOB-B     |
| DM-DCC-A     | DM-DCC-B                    | DM-DCC-B                    | DM-DCC-B     |
| DM-TS-A      | DM-TS-B<br>oder<br>DM-UTC-B | DM-TS-B<br>oder<br>DM-UTC-B |              |
| DM-UTC-A     |                             |                             |              |
| DM-RD-A      | DM-RD-B                     | DM-RD-B                     |              |
| DM-BR-A      | DM-BR-B                     |                             |              |

**Network management (NM)** Netzverwaltung

| <b>B-OWS</b> | <b>B-BC</b> |
|--------------|-------------|
| NM-CE-A      | NM-CE-A     |

Ein Gerät, welches das B-BC Profil erfüllt, besitzt folgende Fähigkeiten:

#### Gemeinsame Datennutzung

- ▶ die Werte jedes seiner BACnet Objekte bereitzustellen
- ▶ die Werte von BACnet Objekten von anderen Geräten zu empfangen
- ▶ Modifikation von einigen oder allen seiner BACnet Objekte durch andere Geräte zuzulassen

#### Alarm- und Ereignisverwaltung

- ▶ Generieren von Alarm und Ereignissen, Benachrichtigungen und die Fähigkeit diese an die Empfänger zu schicken
- ▶ Halten einer Liste von unquittierten Alarmen und Ereignissen
- ▶ Benachrichtigung anderer Empfänger, dass eine Quittierung empfangen wurde
- ▶ Anpassung der Alarm- und Ereignisparameter

#### Zeitplan

- ▶ Zeitsteuerung von Ausgabeoperationen, im eigenen Gerät und in anderen Geräten, binär und analog, basierend auf Datum und Zeit

#### Trendaufzeichnung

- ▶ Sammeln und Liefern von Zeit/Wert Paaren

#### Geräte- und Netzverwaltung

- ▶ Informationen über den Gerätestatus zu geben
- ▶ Anfragen über jedes seiner Objekte zu beantworten
- ▶ auf Meldungen zur Kommunikationssteuerung zu reagieren
- ▶ die interne Uhr auf Anforderung zu synchronisieren
- ▶ eine Reinitialisierung auf Anforderung durchzuführen
- ▶ Upload und Download seiner Konfiguration
- ▶ Modems zum Auf- und Abbau von Verbindungen anzusteuern

# Herstellerspezifische Erweiterungen

BACnet kann herstellerspezifisch um

- ▶ Erweiterungen von Numerierungen
- ▶ neue Objekttypen
- ▶ Eigenschaften von Standardobjekten („Properties“) oder
- ▶ neue Dienste

ergänzt werden.

Diese Erweiterungen müssen gegebenenfalls bekannt gemacht werden, damit Systeme anderer Hersteller diese Erweiterungen unterstützen können.

| Name                     | Reserviert | Maximal   |
|--------------------------|------------|-----------|
| Error-class              | 0 bis 63   | 65.535    |
| Error-code               | 0 bis 255  | 65.535    |
| BACnetAbortReason        | 0 bis 63   | 255       |
| BACnetDeviceStatus       | 0 bis 63   | 65.535    |
| BACnetEngineeringUnits   | 0 bis 255  | 65.535    |
| BACnetEventState         | 0 bis 63   | 65.535    |
| BACnetEventType          | 0 bis 63   | 65.535    |
| BACnetObjectType         | 0 bis 127  | 1.023     |
| BACnetProgramError       | 0 bis 63   | 65.535    |
| BACnetPropertyIdentifier | 0 bis 511  | 4.194.303 |
| BACnetPropertyStates     | 0 bis 63   | 65.535    |
| BACnetReliability        | 0 bis 63   | 65.535    |
| BACnetRejectReason       | 0 bis 63   | 255       |
| BACnetVTClass            | 0 bis 63   | 65.535    |

Tabelle 2: Beispiele für reservierte und freie Nummern (nicht vollständig)

## BACnet Vendor-ID

Damit herstellerspezifische Erweiterungen des BACnet-Standards voneinander unterschieden werden können, vergibt die ASHRAE eindeutige Vendor-IDs. Die Erweiterungen des Standards gelten daher immer in Verbindung mit der Vendor-ID, welche im Device-Objekt hinterlegt werden muss.

Bis zum Juni 2007 waren bereits 257 Vendor-IDs registriert.

Die Vendor-ID Nr. 51 wurde der SAMSON AKTIENGESELLSCHAFT zuge-  
teilt.

**Bis Juni 2007 bereits  
257 Vendor-IDs**

## Neue BACnet-Objekte

Die Hersteller können neue BACnet-Objekte definieren.

Es müssen mindestens die folgenden drei Eigenschaften (Properties) unterstützt werden:

- ▶ Object\_Identifier
- ▶ Object\_Name
- ▶ Object\_Type

Standard-BACnet-Objekte können herstellerspezifisch um eigene Properties (Eigenschaften) erweitert werden. Die Property-IDs müssen hierfür in einem frei verwendbaren Nummernbereich liegen.

Dienste dürfen nur auf Basis der BACnet-Standarddienste „ConfirmedPrivateTransfer“ und „UnconfirmedPrivateTransfer“ erweitert werden.

**Objekte können herstel-  
lerspezifisch um eigene  
Eigenschaften erweitert  
werden**

| Land                   | Anzahl    |
|------------------------|-----------|
| USA                    | 116       |
| Japan                  | 35        |
| <b>Deutschland</b>     | <b>25</b> |
| Kanada                 | 18        |
| Australien             | 7         |
| Korea                  | 7         |
| Vereinigtes Königreich | 7         |
| Schweiz                | 5         |
| China                  | 4         |
| Niederlande            | 4         |
| Frankreich             | 3         |
| Polen                  | 3         |
| Dänemark               | 2         |
| Indien                 | 2         |
| Italien                | 2         |
| Malaysia               | 2         |
| Südafrika              | 2         |
| Schweden               | 2         |
| Argentinien            | 1         |
| Österreich             | 1         |
| Belgien                | 1         |
| Finland                | 1         |
| Hongkong               | 1         |
| Irland                 | 1         |
| Israel                 | 1         |
| Neuseeland             | 1         |
| Slovakei               | 1         |
| Spanien                | 1         |
| Taiwan                 | 1         |

Tabelle 3: 257 Vendor IDs Stand Juni 2007

## Der Einsatzschwerpunkt von BACnet

In Projekten, die über eine längere Zeit in aufeinander folgenden Bauabschnitten realisiert oder etappenweise modernisiert werden und wenn offene Kommunikation gefordert wird, ist BACnet der geeignete Standard.

Diese Situation findet man zum Beispiel häufig bei:

- ▶ Universitäten
- ▶ Kliniken
- ▶ Messegeländen
- ▶ Firmenstandorten

In vielen Fällen sind dies Projekte mit großer räumlicher Ausdehnung. Es besteht bereits ein vom Endkunden betriebenes und gewartetes Datennetz, auf das dann die Automationsinseln recht einfach aufgeschaltet werden können. Durch die Integration unterschiedlicher Systeme trägt BACnet heute zur Kosten- und Energieeinsparung in Gebäuden bei. Systeme, die in einer standardisierten Sprache miteinander kommunizieren, sind Insellösungen weit überlegen. Und BACnet ist für die ausschließliche Anwendung im Gebäude konzipiert.

Die ersten Anwendungen wurden ausnahmslos in der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik realisiert. Neuerdings kommunizieren aber immer mehr Erzeugnisse von Firmen der Brandmelde-, Sicherheits- sowie Beleuchtungstechnik über BACnet. Somit ist BACnet nicht nur auf die Belange einer speziellen Branche zugeschnitten. Der Schwerpunkt wird immer mehr auf alle Anwendungen im Gebäudemanagement ausgerichtet.

Bis heute sind viele Anlagen im europäischen Raum, die auf BACnet in der Gebäudeautomation aufsetzen, in Betrieb genommen worden.

Inzwischen sind zehntausende erfolgreicher BACnet-Lösungen auf dem ganzen Globus verteilt. Bauherren, Planer und Hersteller der Gebäudetechnik erkennen immer mehr den nachhaltigen Nutzen einer standardisierten Kommunikation in der Gebäudeautomatisierung.

**Einsatz bei Projekten mit großer räumlicher Ausdehnung**

**Erste Anwendungen in der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik**

**Zehntausende erfolgreicher BACnet-Lösungen auf dem ganzen Globus**

# BACnet-Netzkonzepte

**Sechs verschiedene Netzstandards**

BACnet ist flexibel bei der Nutzung von Übertragungsmedien, mit denen Kommunikationspartner Informationen unter Verwendung des BACnet-Protokolls austauschen. Sechs verschiedene Netzstandards werden durch BACnet unterstützt, darunter befindet sich auch das Internetprotokoll IP. Aus diesem Grund bietet sich eine Integration in bestehende IT-Umgebungen an, wenn eine Vernetzung von Komponenten der Gebäudeautomation vorgenommen werden soll und bereits ein Netz vorhanden ist.

Nicht alle technischen Optionen, die in der ANSI/ASHRAE 135-2004 für die Übertragung von BACnet Telegrammen vorgesehen sind, sind auch in die Norm DIN EN ISO 16484-5 eingearbeitet worden.

**OSI Kommunikationsmodell**

BACnet lässt sich mit dem OSI Kommunikationsmodell beschreiben.

**Kommunikation in der Managementebene:**

Die europäische Norm legt fest:

- ▶ BACnet/IP
- ▶ Ethernet (ISO 8802-3) und
- ▶ PTP (Point-to-Point, insbesondere für Wählverbindungen)

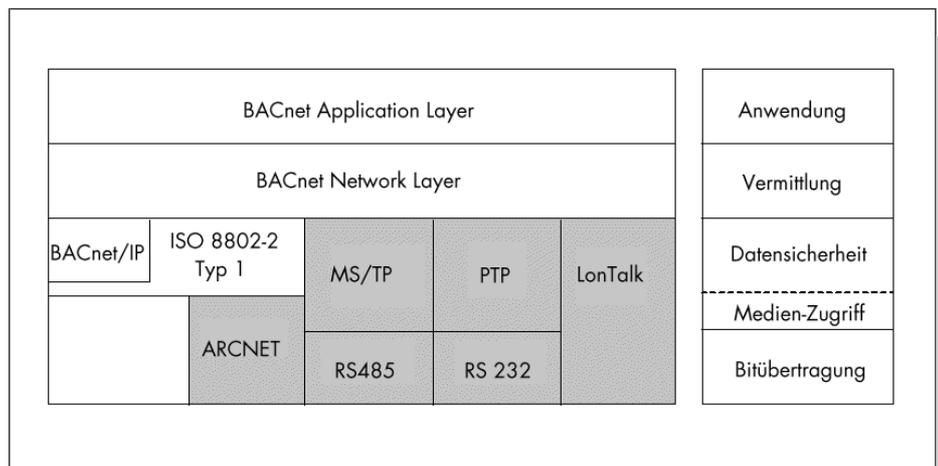


Bild 8: OSI-Kommunikationsmodell für BACnet

### Kommunikation in der Automationsebene:

Die europäische Norm legt fest:

- ▶ BACnet/IP
- ▶ Ethernet (ISO 8802-3)
- ▶ PTP (Point-to-Point, insbesondere für Wählverbindungen)
- ▶ LonTalk

Denkbar ist auch die Kommunikation in der Feldebene über BACnet. Dies ist in der Europäischen Normung nicht vorgesehen.

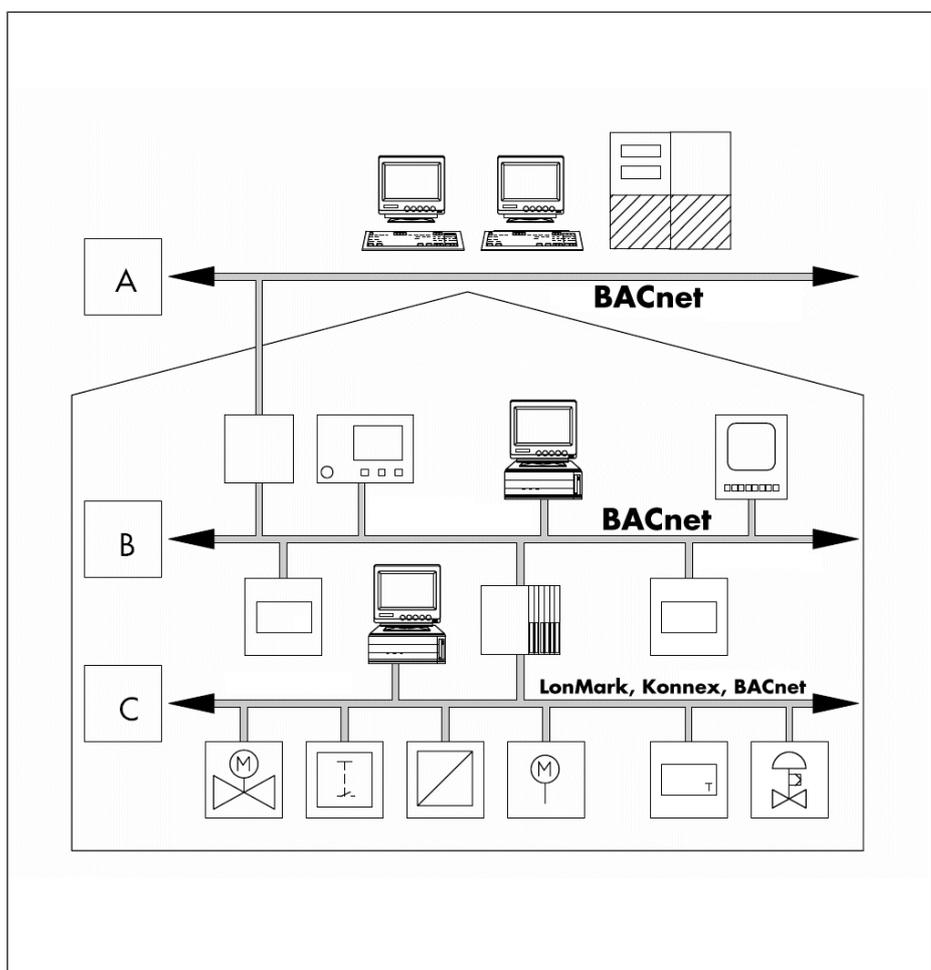


Bild 9: Topologie Kommunikation über BACnet

**BACnet ist ein universell einsetzbares Protokoll**

BACnet ist ein universell einsetzbares Protokoll für den Einsatz in kleinen, mittleren, aber auch großen und verteilten Liegenschaften. Darüber hinaus bietet BACnet eine Infrastruktur sowohl für Visualisierungskomponenten (Arbeitsstationen) als auch für Automationsstationen.

Die eigentlich widersprüchlichen Anforderungen an Bandbreite und Zugriffsgeschwindigkeit auf der einen und Kosten auf der anderen Seite sind nur mit mehreren Optionen für die BACnet-Technologie zu lösen.

Bei SAMSON-Produkten wird die BACnet/IP-Technologie eingesetzt.

**BACnet auf IP-Basis, BACnet auf Ethernet-Basis**

Mit BACnet auf IP-Basis, häufig auch als BACnet/IP bezeichnet, lassen sich BACnet-Netze über das Internet verbinden. Bei BACnet/IP werden außer dem Ethernet-Link-„Sockel“ zusätzlich noch die im IT-Bereich verbreiteten Netz- und Transport-Protokolle IP (Internet-Protocol) und UDP (User Datagram Protocol) für die BACnet-Kommunikation genutzt. Das User Datagram Protocol ist ein minimales, verbindungsloses Netzprotokoll, das zur Transportschicht der Internetprotokollfamilie gehört. Damit lassen sich BACnet-Geräte problemlos auch in komplexe Firmennetze einbinden.

Bei BACnet auf Ethernet setzt die BACnet-Netzschicht direkt auf dem Ethernet-Protokoll auf. Einfach zu projektierende und kostengünstige BACnet-Netze lassen sich damit realisieren. Die direkte Einbindung in Firmennetze wird aber meist nicht möglich sein. Bedingt durch den völlig anderen Protokollaufbau unterhalb der Netzschicht, können BACnet/Ethernet-Geräte und BACnet/IP-Geräte zwar im selben Ethernet-Segment kommunizieren aber keine Daten miteinander austauschen. Die Ethernetverbindung transportiert die beiden Protokollarten, zusammen mit den verschiedenen IT-Protokollen ohne gegenseitige Störung. Eine Umsetzung auf ein gemeinsames Protokoll kann über geeignete Router vorgenommen werden.

Mit Ethernet bzw. Fast-Ethernet (ISO 8802-3) stehen für die Datenübertragung im Netz Übertragungsraten von bis zu 100 Mbit/s zur Verfügung. Die BACnet/IP-Übertragung wird über das bekannte und weit verbreitete Internetprotokoll (IP), und über UDP (User Datagram Protocol) realisiert.

**BACnet/Ethernet-Geräten und BACnet/IP-Geräte können keine Daten direkt miteinander austauschen**

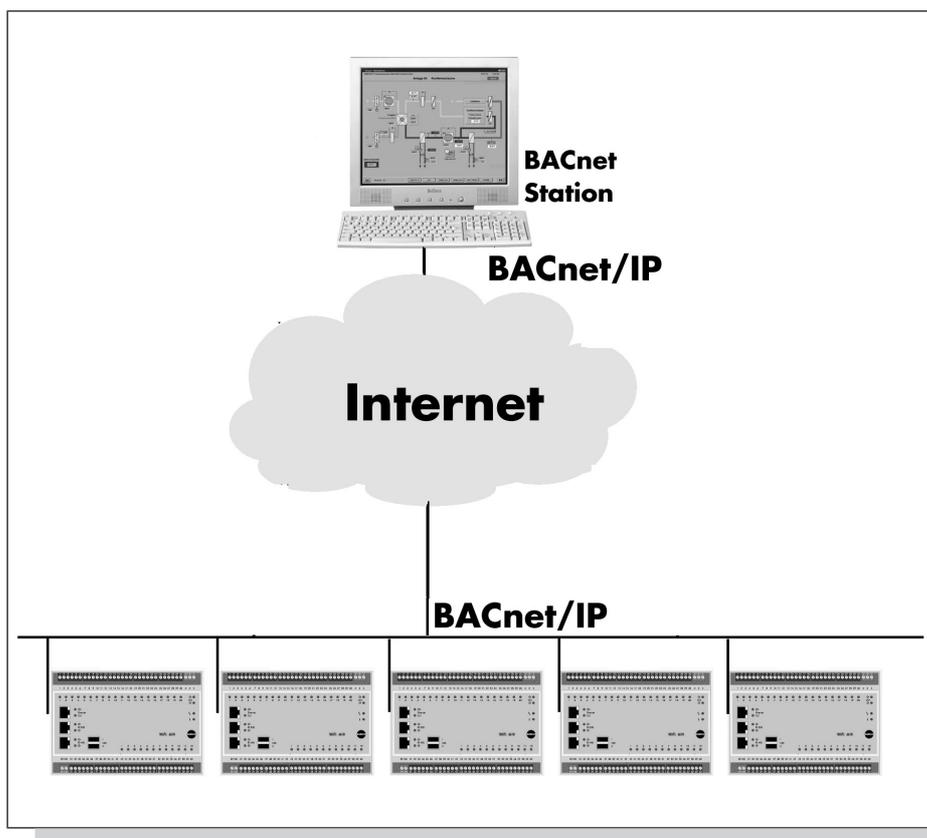


Bild 10: BACnet über das Internet

Bei der Integration in bestehende IT-Netze, aber auch beim Aufbau eigener Datennetze für die Gebäudeautomation sind jede Menge organisatorische Fragen zu klären. Neben der geplanten Maximalanzahl von Kommunikationsteilnehmern sind auch Fragen der Betriebssicherheit und der Sicherheit im Datennetz zu berücksichtigen.

### Verantwortung für das Netz

Auch die Verantwortung für das Datennetz muss eindeutig geklärt werden. Wer behebt die Fehler in einem Datennetz und in welchem Zeitrahmen? Von wem dürfen Eingriffe im Netz und den zugehörigen Komponenten vorgenommen werden? Insbesondere in Datennetzen, die dem Datenschutz unterliegen, da mit personenbezogenen Daten oder anderen vertraulichen Daten gearbeitet wird, stellt sich die Frage, ob zum Beispiel bei der Inbetriebnahme Protokollmitschnitte vom Datenverkehr aufgezeichnet werden dürfen. Die Benennung eines Netzverantwortlichen für die Gebäudeautomation ist somit unerlässlich. Dies gilt sowohl zur Planung des Netzes, zur Definition BAC-

**Die Betriebssicherheit und die Sicherheit im Datennetz muss berücksichtigt werden**

**Die Verantwortung für das Datennetz muß eindeutig geklärt werden**

**Die IT-Abteilung frühzeitig in den Prozess mit einbeziehen**

net-spezifischer Festlegungen wie Gerätenamen und -nummern, als auch zur Dokumentation des Netzes. Damit eine Integration zum Erfolg wird, muss eine umfangreiche Systemanalyse bei der Planung durchgeführt werden. Die verantwortliche IT-Abteilung sollte frühzeitig in diesen Prozess mit einbezogen werden.

**BACnet Netze können in Subnetze unterteilt werden**

### **BACnet-Netznummer**

BACnet Netze können anhand einer Netznummer in einzelne Subnetze unterteilt werden. Um Netzsegmente unterscheiden zu können, ist dies bei unterschiedlichen Data-Link-Layern zwingend erforderlich.

### **Netzsicherheit**

Eine neue Arbeitsgruppe befasst sich mit Spezifikationen zur Nutzung der in der IT-Welt verbreiteten Standards (SSL-Verschlüsselung, Keyserver, usw.).

# PICS

Ein PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) beschreibt die Objekte und Funktionen eines Geräts in einem Dokument. Die Darstellung der PICS ist im BACnet-Standard festgelegt. Sie bildet einen Teil der Norm. Will man die Zusammenarbeit zwischen zwei Geräten beurteilen, so muss man die PICS dieser beiden Kommunikationsteilnehmer vergleichen. Neben den Funktionen und Objekten müssen für eine Interoperabilität auch die unterstützten Data Link Layer-Eigenschaften betrachtet werden.

**Ein PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) beschreibt die Objekte und Funktionen**

## 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                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Analog Output                   | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Analog Value                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Averaging                       |                                     |                                     |                                     |
| Binary Input                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Binary Output                   | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Binary Value                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Calendar                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Command                         |                                     |                                     |                                     |
| Device                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Event Enrollment<br>(Event Log) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| File<br>(Global Group)          | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Group                           |                                     |                                     |                                     |
| Life Safety Point               |                                     |                                     |                                     |
| Life Safety Zone                |                                     |                                     |                                     |
| Loop                            |                                     |                                     |                                     |
| Multistate Input                | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Multistate Output               | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Multistate Value                | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Notification Class              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Programm                        |                                     |                                     |                                     |
| Pulse Converter                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Schedule                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

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 Adress 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

## BACnet Ausschreibungen

Ohne die Verwendung allgemein anerkannter Normen und Standardverfahren sind die vielfältigen Zusammenhänge der heute eingesetzten technischen Gebäudesysteme und Anlagen nicht mehr realisierbar. Besonders zeigt sich dieser Sachverhalt bei komplexen Projekten, bei denen die Systemintegration im Blickpunkt steht. Fairer und freier Wettbewerb entsteht hier nur, wenn Ausschreibungen den zweifelsfreien Austausch von Informationen unterstützen. Nur so werden Kostenrisiken vermieden und die Investitionen auf Jahre gesichert.

Für die technische Gebäudeausrüstung existieren eine Menge technischer Regeln. Dabei hat die Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm für die Gebäudeautomation eine besondere Bedeutung. Eine „funktionale Ausschreibung“ ist sinnvoll, wenn es wegen der unterschiedlichen Eigenschaften der Systeme den Bietern freigestellt sein muss, die Gesamtleistung so zu gliedern und anzubieten, wie es ihren Systemstrukturen entspricht. Oftmals sind auch mehrere technische Lösungen möglich. Diese können häufig im Einzelnen nicht neutral beschrieben werden, und somit kann der Auftraggeber seine Entscheidung unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit und Funktionsgerechtigkeit erst aufgrund der Angebote treffen. Für die Teilbereiche Automationssysteme (Hardware) und das Kommunikationsnetz der Gebäudeautomation ist nur durch einen „funktionalen Teil“ in einer Ausschreibung mit Leistungsverzeichnis ein wirksamer Wettbewerb gewährleistet. Mit „funktional“ sind hier jedoch nicht die Funktionen der Gebäudeautomation nach VDI 3814 gemeint, sondern die Lösungen für die Auswahl der Ein-Ausgabe-Baugruppen, die Hardware zum Bedienen und Beobachten und die Netztechnik bzw. -topologie.

Wenn ein interoperables System der Gebäudeautomation mit dem BACnet Protokoll zum Einsatz kommen soll, gibt das Handbuch „VDI-TGA/BIG-EU, Leitfaden zur Ausschreibung interoperabler Gebäudeautomation auf Basis von DIN EN ISO 16484-5 Systeme der Gebäudeautomation - Datenkommunikationsprotokoll (BACnet)“ eine Hilfestellung für die Planung und die Erstellung der Leistungsverzeichnisse. Es ist als Download zur kostenlosen Nutzung von [www.big-eu.org](http://www.big-eu.org) zu beziehen und enthält die aktualisierte Übersetzung des Handbuches NISTIR 6392 mit Anpassung an die VOB und den Markt in Mitteleuropa.

**Die Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm ist für die Gebäudeautomation von besonderer Bedeutung**

## Organisationen rund um BACnet

### Zahlreiche nationale BACnet Gruppen sind entstanden

In der Zeit von 1996 bis heute ist BACnet vom nationalen zum internationalen Standard gewachsen. Verbindungen zwischen zahlreichen nationalen Gruppen sind entstanden, und BACnet wurde an spezielle regionale Anforderungen angepasst. Experten tauschen ihre Erfahrungen auf dem BACnet Forum in gemeinsamen Messeauftritten, in den Arbeitsgruppen für Marketing und für Technik und auf den Mitgliederversammlungen aus.

Das SSPC 135 (Projektkomitee der ASHRAE) legt Erweiterungen des Standards fest ([www.bacnet.org](http://www.bacnet.org)).

Verschiedene Nutzer- und Interessengruppen wurden gegründet:

- ▶ BACnet Interest Group Europe e.V. ([www.big-eu.org](http://www.big-eu.org))
- ▶ BACnet Interest Group Northamerica ([www.big-na.org](http://www.big-na.org))
- ▶ BACnet Interest Group Austral/Asia ([www.big-aa.org](http://www.big-aa.org))
- ▶ BACnet Interest Group Middle East hat momentan noch keine Webseite

In den USA gibt es zudem eine Herstellervereinigung, die BACnet Manufacturers Association (BMA) mit dem angeschlossenen BACnet Test-Lab (BTL) ([www.bacnetassociation.org](http://www.bacnetassociation.org)). Die BMA und die BACnet Interest Group Europe e.V. haben gemeinsame Bestrebungen ins Leben gerufen, BACnet-Geräte zu testen und zu zertifizieren.



Bild 11: BACnet Logo

## Konformitätstest

Im ASHRAE-Standard 135.1-2003 – Method of Test for Conformance to BACnet werden Verfahren zum Test von BACnet-Funktionen spezifiziert. Anhand dieser Testverfahren können BACnet-Geräte auf Konformität geprüft werden. Die ersten für den europäischen Markt entwickelten Geräte wurden Anfang 2004 getestet und auf der Messe light+building in Frankfurt am Main im April 2004 präsentiert.

## BTL-Kollektivmarke

Produkte, die erfolgreich in einem BACnet Testlabor getestet und von einer durch die BACnet Interest Group Europe e.V. autorisierten Stelle gelistet wurden, sind berechtigt, die BTL-Marke zu tragen. Voraussetzung ist, dass die Geräte in einem unabhängigen Labor auf ihre Funktionen getestet werden. Hierzu wurden die BTL (BACnet Testing Laboratory) gegründet. In Europa ist die unparteiische Stelle das Prüfinstitut WSBLab Dr. Ing. Harald Bitter, Stuttgart. Die BIG-EU hat mit den amerikanischen BACnet-Partnern eine gegenseitige Anerkennung der Testergebnisse vereinbart.

Die Tests werden einheitlich nach dem ASHRAE-Standard 135.1-2003 – Method of Test for Conformance to BACnet durchgeführt. Abgelöst wird dieser mit Hand durchgeführte Test im Herbst 2007 durch das BACnet Test Framework. Der automatisch durchgeführte Test ist wesentlich schneller und reproduzierbarer. Ist das Prüfergebnis positiv, erteilt die BIG-EU die Erlaubnis, das Produkt mit dem BACnet-Prüfzeichen (BTL-Marke) zu kennzeichnen.

**Produkte, die erfolgreich getestet wurden, sind berechtigt, die BTL-Marke zu tragen**



Bild 12: BTL-Marke

## **Schulungen**

Die Anwendung des BACnet-Protokolls setzt neben der Kenntnis der Norm ASHRAE-Standard 135-2004 ein umfangreiches Fachwissen voraus. Die BACnet Interest Group Europe e.V. führt zusammen mit dem VDI-Wissensforum IWB BACnet-Schulungen durch ([www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) oder [www.big-eu.org](http://www.big-eu.org)).

## Anhang A1: Ergänzende Literatur

- [1] Digitale Signale  
Technische Information L150; SAMSON AG
- [2] Serielle Datenübertragung  
Technische Information L153; SAMSON AG
- [3] Kommunikationsnetze  
Technische Information L155; SAMSON AG
- [4] Fachbuch: BACnet Gebäude-Automation 1.4 (2. Auflage 10/2006)  
von Hans R. Kranz (ISBN 978-3-922420-09-5)
- [5] DIN EN ISO 16484-5, Ausgabe 2004-08, Systeme der  
Gebäudeautomation - Teil 5: Datenkommunikationsprotokoll  
(ISO 16484-5:2003);  
Englische Fassung EN ISO 16484-5:2003, englisch,  
Beuth Verlag, Berlin
- [6] VDI-TGA/BIG-EU, Leitfaden zur Ausschreibung interoperabler  
Gebäudeautomation auf Basis von DIN EN ISO 16484-5  
Systeme der Gebäudeautomation  
Datenkommunikationsprotokoll (BACnet),  
Download bei <http://www.big-eu.org>

## Bildverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Bild 1: Titelblatt ASHRAE STANDARD BACnet . . . . .                        | 7  |
| Bild 2: Beispiel eines BACnet-Objektes . . . . .                           | 9  |
| Bild 3: Mögliche Objekte eines realen Gerätes. . . . .                     | 13 |
| Tabelle 1: Als Beispiel die Eigenschaften des Objekts Analog Output . . .  | 14 |
| Bild 4: ReadProperty (Lesen eines Messwertes) . . . . .                    | 17 |
| Bild 5: WriteProperty (Schreiben eines Sollwertes) . . . . .               | 17 |
| Bild 6: ReadRange (Lesen eines Bereichs von Daten) . . . . .               | 18 |
| Bild 7: Suche nach Geräten mit Dienst „Who-Is“ . . . . .                   | 29 |
| Tabelle 2: Beispiele für reservierte und freie Nummern (nicht vollständig) | 34 |
| Tabelle 3: 257 Vendor IDs Stand Juni 2007 . . . . .                        | 36 |
| Bild 8: OSI-Kommunikationsmodell für BACnet . . . . .                      | 38 |
| Bild 9: Topologie Kommunikation über BACnet . . . . .                      | 39 |
| Bild 10: BACnet über das Internet. . . . .                                 | 41 |
| Bild 11: BACnet Logo . . . . .   | 48 |
| Bild 12: BTL-Marke . . . . .   | 49 |

# NOTIZEN

# NOTIZEN

# **SAMSON voll auf Qualitätskurs**



**Die Auszeichnung unseres Qualitäts-  
sicherungssystems garantiert hohe  
Produkt- und Dienstleistungsqualität.**



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK · Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main  
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1507 · Internet: <http://www.samson.de>