

# 1 BACnet – der Begriff

## 1.1 BACnet und die Gebäudeautomation

Das Buchstabentripel „BAC“ steht für Building Automation and Control, was im Deutschen Gebäudeautomation bedeuten soll. Unter Zuhilfenahme des klassischen Ebenenmodells der Automation (Bild 1-1) lassen sich die Teilaufgaben der Gebäudeautomation leicht erkennen:

- In der Feldebene sind physikalische Größen wie Raumtemperatur oder Raumluftfeuchte als Messwerte oder auch Situationen wie „Fenster offen“ bzw. „Fenster geschlossen“ als Zustände durch Sensoren zu erfassen. Durch Aktoren wie Schalter oder Stellventile sind Zustände zu ändern bzw. physikalische Größen zu beeinflussen.
- In der Automationsebene werden die Messwerte und Zustandsinformationen nach bewährten Steuer- und Regelalgorithmen zu Signalen für die Aktoren verarbeitet.
- Für die Leitebene, auch Managementebene genannt, bieten sich Aufgaben wie beispielsweise Überwachen und Bedienen, Führen von Statistiken oder Erstellen von Nutzungszeitplänen an.

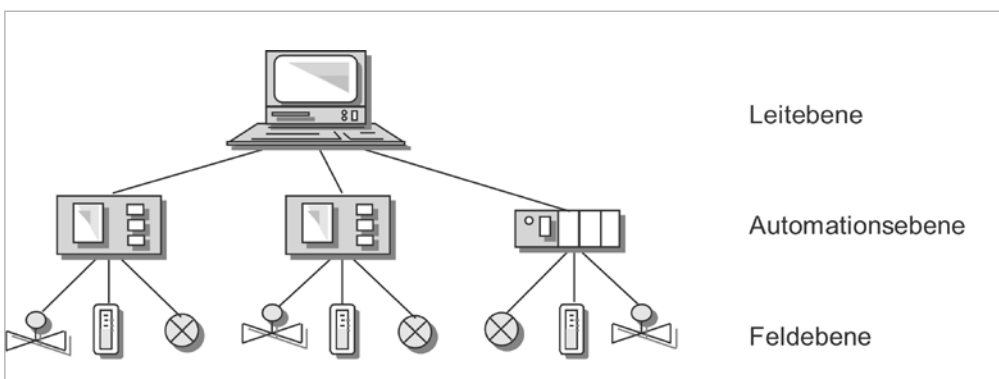


Bild 1-1: Ebenenmodell der Gebäudeautomation – klassisch

Auf der Leitebene endete früher die Aufgabe der Automation im Gebäude. Die sich stürmisch entwickelnde Computer- und Datentechnik mit ihren Datennetzwerken schufen die technischen Voraussetzungen für die Umsetzung weitergehender Wünsche nach einem umfassenden Management eines Gebäudes oder einer ganzen Liegenschaft.

Die Installation komplexer und teurer Automatisierungstechnik muss aber bestimmten Zielen dienen. Das könnten beispielsweise die Schaffung guter Arbeits- und Lebensbedingungen für die Gebäudenutzer, eventuell auch die Erhöhung des Komforts, sicher aber die Senkung der Betriebs- und Wartungskosten für das Gebäude sein.

## 1.2 BACnet und das Netz

Die streng hierarchische Struktur der Automatisierungspyramide im Ebenenmodell wurde schon vor Jahrzehnten durch Netzwerke, hier besser als Kommunikationsbusse bezeichnet, aufgebrochen (Bild 1-2).

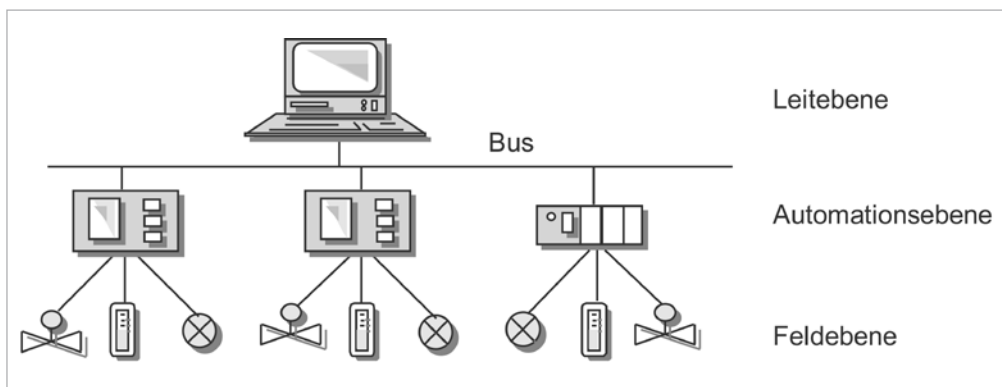


Bild 1-2: Ebenenmodell der Gebäudeautomation mit Automationsebenenbus

Die Bussysteme waren anfangs sehr firmenspezifisch – proprietär, wie der Fachmann sagt. Wenn es denn schon einmal gelang, proprietäre Bussysteme miteinander zu koppeln, ging das meist mit Verlust von Funktionalität einher. Abgesehen davon kostete dieses Bemühen auch immer viel Zeit und Geld.

Standardisierungsversuche für diese Bussysteme im nationalen Rahmen und erst recht international erwiesen sich als sehr zäh und langwierig und brachten meist nicht den durchschlagenden Erfolg. Die vielgerühmten und mit viel Vorschusslorbeeren versehenen „offenen Bussysteme“ hatten den fahlen Beigeschmack, dass man sich schon um das Wort „offen“ streiten konnte. Bei dieser oberflächlichen Betrachtung darf aber eines nicht vergessen werden. Automatisierung gibt es nicht nur für das Gebäude. Im Gegenteil, Prozessautomatisierung und Fertigungsautomatisierung in der Industrie haben einen wesentlich größeren Umfang und sind wohl aus der modernen Welt nicht wegzudenken, auch wenn sie für den Gebäudenutzer nicht sichtbar sind. Es soll damit nur verdeutlicht werden, dass unterschiedliche Anwendungen auch zu unterschiedlichen Ansätzen bei der Entwicklung von Bussystemen geführt haben. Der Weg zur Vereinheitlichung von Kommunikationsbussen wird also sehr lang, wenn nicht unendlich sein, sofern er überhaupt sinnvoll ist.

Mit der LONWORKS-Technologie ist ein erfolgversprechender Ansatz für das Gebäude und andere Automatisierungsaufgaben gelungen. Der Europäische Installationsbus (EIB/Konnex) hat sich für Teilautomatisierungen im Gebäude bestens bewährt. Und auch von BACnet dürfen keine Wunder erwartet werden.

Eine Firma, die viel Kraft in die Entwicklung eines (proprietären) Bussystems gesteckt hat, hofft auf die Amortisation der erbrachten Aufwendungen. Der Bestand an Automatisierungsanlagen mit unterschiedlichen Kommunikationssystemen ist enorm groß. Ein Ersetzen durch ein sogenanntes einheitliches, offenes Kommunikationssystem in endlicher Zeit ist nicht machbar. Beim derzeitigen Entwicklungstempo auf diesem Gebiet ist darüberhinaus zu befürchten, dass ein besserer Ansatz diskutiert und technisch umgesetzt wird, ehe der Umbruch abgeschlossen wäre. Ob der erforderliche Schulungsaufwand geleistet werden kann, bleibt ebenfalls offen. Alles läuft also wohl doch auf einen Kompromiss hinaus. Modernste Technik muss eingesetzt werden bei weitgehendem Erhalt der bewährten, funktionstüchtigen Teilsysteme. Und dabei bietet BACnet einen hervorragenden Einstieg.

Im Namen „BACnet“ steckt auch das Wörtchen „net“, das auf Netz hindeutet. Genau hier soll nun angesetzt werden, um BACnet zu verstehen. Aus Sicht des Netzes nämlich stellt sich BACnet als ein gut strukturiertes Etwas vor. So wie BACnet nicht mit Gebäudeautomation gleichgesetzt werden darf, wird sich zeigen, dass es mehr als ein Netz für die Gebäudeautomation zu bieten hat.

Am Beispiel realer Automatisierungsnetzwerke, in die mit einem „Schnüffler“-Programm hinein gehorcht wird, lassen sich die Struktur und das „Funktionieren“ von BACnet überraschend leicht verstehen. Der hier eingeschlagene Weg zum Verständnis von BACnet wird zwangsläufig – BACnet-bedingt – bei den Anwendungen von BACnet in der Automatisierung von Gebäuden enden.

## 8 BACnet/IP

Mit BACnet/IP steht eine zweite Methode zur Verfügung, BACnet-Automationsnetzwerke über Gebäude- und Liegenschaftsgrenzen hinweg wachsen zu lassen. Annex J des BACnet-Standards beschreibt diese flexible Erweiterungsmöglichkeit des ursprünglichen BACnet-Konzepts. BACnet/IP-Knoten gemäß Annex J schließen BACnet-Nachrichten in IP-Rahmen dauerhaft ein.

### 8.1 BACnet/IP-Netzwerke

“Ein BACnet/IP-Netzwerk besteht aus einem oder mehreren IP-Teilnetzwerken (IP-Domänen), die ein und dieselbe BACnet-Netzwerknummer tragen. Ein BACnet-Internetzwerk besteht aus zwei oder mehreren BACnet-Netzwerken“ [1, S. 526]. Diese Netzwerke können BACnet/IP-Netzwerke sein oder auch „klassische“ BACnet-Netze auf Basis der bekannten Technologien wie Ethernet, Arcnet, MS/TP, PTP oder LonWorks. Ein BACnet/IP-Netzwerk ist ein virtuelles Netzwerk ähnlich dem mit PAD-Routern. Das virtuelle BACnet/IP-Netzwerk enthält eine Anzahl von Knoten, die untereinander unter Verwendung des BACnet/IP-Protokolls kommunizieren. Die BACnet/IP-Knoten können dabei zu verschiedenen physikalischen Netzwerken gehören, die wiederum Teil eines größeren IP-Internetzwerks und ausschließlich durch IP-Router gekoppelt sind. Anders als bei PAD-Routern können mehrere BACnet/IP-Knoten aber auch zu ein und demselben realen BACnet-Netzwerk gehören [7].

Die Adresse eines BACnet/IP-Netzwerkknosens setzt sich zusammen aus der 4-Oktette-großen IP-Adresse und einer 2-Oktette-großen UDP-Portnummer. Die so entstehende 6-Oktette-lange Knotenadresse dient analog zur MAC-Adresse der anderen Technologien der Kommunikation zwischen den einzelnen Knoten. Als Standard-UDP-Port sollte X'BACO' (dezimal: 47 808) gewählt werden, und alle BACnet/IP-Knoten sollten diese Portnummer unterstützen. In bestimmten Situationen können aber auch zwei Gruppen von BACnet-Knoten nebeneinander und unabhängig voneinander im selben IP-Netz existieren. Dann müssen als Portnummern zwangsläufig verschiedene Werte für die zwei Gruppen gewählt werden.



Der BVLL-Header ist mindestens drei Oktette lang. Der Eintrag X'81' im 1-Oktett-großen 'BVLL Type'-Feld zeigt an, dass die vom BACnet/IP-Protokollstapel gelieferte Dateneinheit zu BACnet/IP und nicht zum „klassischen“ BACnet gehört. Das zweite Oktett enthält das 'BVLL Function'-Feld. Es zeigt an, welche spezielle Funktion ausgeführt werden soll.

Solche Funktionen können beispielsweise sein:

- 'Original-Unicast-NPDU'-Funktion (X'0A'), die benutzt wird, um NPDU's gezielt an einen anderen BACnet/IP-Knoten oder einen Router zu senden.
- 'Original-Broadcast-NPDU'-Function (X'0B'), die der Broadcast-Übertragung von NPDU's dient.
- 'Read-Broadcast-Distribution-Table'-Function (X'02'), die der Rückmeldung des aktuellen Inhalts der 'Broadcast-Distribution-Table' dient.