

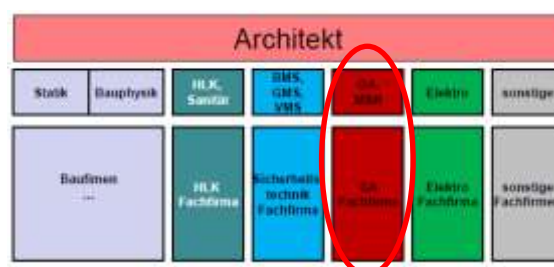


© Deutsche Bundesbank

# BACnet-Lastenheft verändert die Betriebskultur

BACnet ist nicht nur ein Protokoll, es verändert die Struktur der Gebäudeautomation und somit auch die Bau-, Projekt- und Betriebskultur nachhaltig. Mit der Idee zum BACnet-Lastenheft wollten wir in der Deutschen Bundesbank einheitliche Vorgaben für die Ausführung, die Qualität der Planung und die Kriterien an die Planer schaffen.

Das klassische Gewerkesdenken ist nicht mehr zeitgemäß. Dies zeigt auch die nachfolgende, von Mario Betros erstellte, vereinfachte Projektdarstellung der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) mit den Anlagengruppen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) besonders deutlich:



In dieser Darstellung ist die Gebäudeautomation noch ein Nebengewerk, sie soll aber alle Informationen aufbereiten und zur Verfügung stellen. Doch bereits heute ist die Vielzahl der Funktionstests (z. B für die Brandfallsteuermatrix) eine komplexe Aufgabe. Die bauordnungsrechtlichen Abnahmen und die Abstimmung dieser Schnittstellen erfordern eine Integrationsplanung der TGA. Diese sind nicht durch die Koordinationspflichten der Architekten abgedeckt. Mit dem BACnet-Protokoll beginnt das Gebäude über alle Gewerke durchgängig zu kommunizieren. Dies ist nicht zu verwechseln mit den teilweise noch praktizierten, individuell programmierten Schnittstellen zwischen verschiedenen, in sich autarken Systemen oder auch den potenzialfreien Kontakten. Die Kommunikation aller Gewerke bringt neue Planungsaufgaben und eine Veränderung in der Projektkultur mit sich:



Statt der klassischen Gewerke werden qualifizierte Fachplaner für die Gebäudeautomation (GA) und Integrationsplanung mit Erfahrungen in der Planung und Realisierung herstellernerneutraler BACnet-Systeme benötigt.

### **Wir möchten die GA- und Integrationsplanung in unserem Unternehmen als integrale Disziplin kommunizieren**

Bei der Erarbeitung des Lastenheftes haben wir Inhalt und Aufbau des „AMEV BACnet Lastenheftes 2011“ sowie die „Planungsvorgaben BACnet im BLB NRW“ zugrunde gelegt. Wir orientieren uns an den Empfehlungen AMEV „GA 2005“ aus dem Jahr 2013. Dementsprechend sollen die GA-Anlagengruppen künftig bereits bei anrechenbaren Kosten in Höhe von 50.000,00 € als **separate Fachdisziplin** vergeben werden. Besondere Leistungen wie z. B. eine Integrationsplanung, das Erstellen einer Brandfallsteuermatrix oder eines Prüfplans nach VDI 6010-3 sind zu ergänzen. Das BACnet-Lastenheft ist ein Baustein. Alle TGA Anlagengruppen sind bereits zu Planungsbeginn in entsprechende Vergabepakete aufzuteilen. Die GA-Anlagengruppe übernimmt eine übergeordnete integrale Funktion. Zu den besonderen Leistungen zählen u. a. auch:

- Migrationskonzept und BACnet-Pflichtenheft für die Ausführung
- Planung, Ausschreibung und Abnahme von neuen BACnet-Systemen

- BACnet-Aufschaltungen bei Neubauten, Sanierungen oder Erweiterungen
- Durchgängige Kontrolle und Dokumentation in allen Planungsstufen auf Einhaltung der BACnet-Vorgaben aus dem Lastenheft

Die Erfahrungen in allen bisher bei der Deutschen Bundesbank umgesetzten Projekten mit hohem GA-Anteil haben gezeigt, dass individuelle projektbezogene Lastenhefte ausschließlich im Gewerk *MSR* nicht zu einer integrativen Lösung führen.

**Eine Integrationsplanung erfordert Planungsvereinbarungen zwischen Bauherr und GA-Planer sowie die Bereitschaft für eine neue Projektkultur.**

Das BACnet Protokoll wurde erstmalig in einem Projekt im Jahr 2002 angewendet. Weitere Projekte folgten:

- HV Niedersachsen – Bremen – Sachsen-Anhalt (2002)
- Neues Rechenzentrum Zentrale Frankfurt (2008)
- HV Hessen (zur Zeit in Ausführung)
- Filiale Bielefeld (Inbetriebnahme)
- Neue Filiale Dortmund (Ausführungsplanung)
- HV Nordrhein-Westfalen (Ausführungsplanung)
- HV Rheinland-Pfalz (Ausführungsplanung)

Da die projektbezogenen Lastenhefte sehr zeitaufwendig waren und umfangreichen Abstimmungsbedarf zwischen Planer, Errichter und Betreiber erforderten, startete die Bundesbank im Mai 2014 einen Arbeitskreis "**BACnet Lastenheft der Deutschen Bundesbank**", um die Vorgaben für Planung und Ausführung zu vereinheitlichen und somit die Koordinationsprobleme zu reduzieren.

Ziel des Arbeitskreises war ein Lastenheft für alle künftigen Projekte mit folgenden Rahmenbedingungen und Standards für eine einheitliche Anwendung des Datenkommunikationsmodells BACnet:

- Standards für Gebäudeklassen (Unterteilung der Gebäude: Hauptverwaltung, Hauptverwaltung mit Filiale und Filiale);
- Planungsvorgaben für Fachplaner;
- Qualifikation der Planer
  - Fachliche Kriterien der GA-Planer für VOF-Verfahren;
- Mess- und Zählkonzept (Einsatz BACnet-fähiger Messzähler für ein liegenschaftsübergreifendes Energiebenchmarking).

Die Gebäudeklassen haben sich als unpraktisch herausgestellt. In der Projektentwicklung von Erweiterungen oder Teilerneuerungen bestehender GA-Anlagen mit proprietären Kommunikationsprotokollen soll grundsätzlich geprüft werden, ob die BACnet-Fähigkeit der Anlage unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten erreicht werden kann. Bei Neuanlagen ist das BACnet-Protokoll obligatorisch.

Das Ergebnis der Arbeitsgruppe wurde auf der diesjährigen Light & Building präsentiert und hat folgenden Aufbau:

1. Grundsätzliches zum Lastenheft
2. Aufbau der Gebäudeautomation
3. BACnet als Kommunikationsprotokoll
4. Interoperabilitätsstandard für BACnet
5. Meldemanagement
6. BACnet-Netzwerke
7. DP-Adressierungsschlüssel
8. Energiemanagement
9. Dokumentationsunterlagen

Im Kapitel 1 wurde von Anfang an integrativ vorgegangen. Neben den klassischen Gewerken der Versorgungstechnik (HLKS) wurden u. a. auch der Hochbau und die Elektrotechnik einbezogen.

In der Ausarbeitung des Lastenheftes wurde allen Beteiligten schnell klar, dass BACnet nicht nur eine herstellerneutrale Kommunikation zwischen allen TGA-Komponenten bedeutet. Protokoll und Netzwerk verändern vollständig die Einsatzmöglichkeiten aller technischen Komponenten innerhalb eines Gebäudes, bedingt durch die Möglichkeiten einer durchgängigen Kommunikation und Interoperabilität. Diese Kommunikationsfreiheitsgrade wirken sich auf den frühen Planungsprozess aus und entstehen durch die direkte Interaktion, wie in nachfolgender Grafik veranschaulicht:



Jeder kann mit jedem, wie schön wäre das? Damit die Kommunikation innerhalb des Gebäudes wie dargestellt möglich wird, sind im Kapitel 6 die Netzwerkarchitektur und im Kapitel 3 folgende Netzwerkprotokolle vorgegeben:

#### BACnet/IP

zwischen MBE und AS und  
zwischen Anlagen mit eigener Steuerung in der Feldebene und der AS

#### MS/TP master bzw. MS/TP slave

innerhalb der AS und  
zu den Feldgeräten mit Angabe der Übertragungsgeschwindigkeit

Andere Protokolle zur Kommunikation mit der MBE oder den Feldgeräten sollen künftig auf unseren Liegenschaften nicht mehr zum Einsatz kommen.

Im BACnet gibt es keine scharfe Trennung zwischen Master und Slave. Der Einsatz von sogenannten Open-Platform-Communications-Anwendungen (OPC-Anwendungen) zu BACnet-Wandlern und andere Gateways durchbricht das **System** und ist bei Neuplanungen künftig nicht mehr zulässig.

Das 4. Kapitel regelt z. B. die Konformitätsnachweise der Automationsstation (AS) durch ein zertifiziertes Testinstitut nach DIN EN ISO 16484-6. Darüber hinaus ist auch das AMEV-Testat gefordert, wobei vom AMEV bisher 33 Testate von 15 Herstellern für 87 Produkte ausgestellt wurden, sodass ein ausreichender Wettbewerb gewährleistet ist.

Die **Interoperabilität** beschreibt die Fähigkeit von Produkten eines oder verschiedener Hersteller, nahtlos im Sinne der oben beschriebenen Freiheitsgrade zusammenzuarbeiten. Um einen möglichst umfassenden Informationsaustausch zu gewährleisten, muss der gesamte Funktionsumfang vom Feldgerät über die Automationsstationen (AS) bis hin zu den Management- und Bedieneinrichtungen (MBE) durchgängig möglich sein.

Wir haben in unserem Lastenheft als Anlage zur Planungshilfe eine Liegenschaft mit Netzwerkarchitektur beigelegt. Darin ist BACnet/IP für alle Informationsschwerpunkte (ISP) und Automations- sowie MSR-Schränke vorgegeben. Dargestellt sind u. a. auch:

- Großgeräte und Einzelverbraucher/-erzeuger, die über eigene Steuerschränke verfügen, wie z. B. Heizkessel, Wärmeerzeuger, BHKW, Kältererzeuger, Kühltürme, Umluftkühlgeräte, Anlagen zur Wasseraufbereitung oder Druckerhöhung sowie Löschanlagen,
- Hoch-, Mittel- und Niederspannungshauptverteilungen, USV, Notstrom- oder Netzersatzanlagen, Photovoltaik-Anlagen, Zentralbatterieanlagen, Aufzugsanlagen,

eingebunden über BACnet/IP als Netzwerkprotokoll.

Auf der Feldebene kann anwendungsspezifisch das Kommunikationsprotokoll BACnet MS/TP und BACnet/IP ausgewählt werden, z. B. für

- BSK, Volumenstromboxen, Pumpen (inkl. FUs),
- Leistungsschalter, Frequenzumformer, Multimesegeräte, Überspannungsschutz, Differenzstromüberwachung, Einzelraumcontroller für mehrere Gewerke.

Mit dem Lastenheft haben wir einen Beitrag für die herstellernerneutrale Ausschreibung von GA-Komponenten und Programmierung geschaffen. Unser Ziel ist es, den Wettbewerb zu stärken und weitgehend die Unabhängigkeit von Herstellern während der gesamten Nutzungsphase des Gebäudes zu schaffen.

Neben der Arbeit am Lastenheft hat die Arbeitsgruppe gleichzeitig ein Ausbildungsprogramm für Versorgungs- und Elektroingenieure aus allen Planungsstandorten der Bundesbank initiiert. Denn ohne eine gezielte Wissensschulung, weg von den traditionellen GLT- und MSR-Planungen, ist die Einführung von BACnet nur die Anwendung eines weiteren Kommunikationsprotokolls in der bunten Vielfalt herstellergebundener Quasi-Standards.



Dipl. Ing. Erika Benneckenstein  
Deutsche Bundesbank, Zentrales Baumanagement  
erika.benneckenstein@bundesbank.de  
www.bundesbank.de



Dipl. Ing. Jochem Gombert  
Deutsche Bundesbank, Zentrales Baumanagement  
jochem.gombert@bundesbank.de  
www.bundesbank.de

### **Workshop in Leipzig 2.- 3. März 2016**

Inhalte:

- Grundlagen GA/BACnet durch externen Referenten
- Grundlagen Regelungstechnik
- Vorstellung Lastenheft
- Beispiele zur Anwendung des Lastenhefts anhand von 4 Beispielhäusern
  - Topology
  - Anlagenkennzeichnungssystem
  - Flussdiagramm
  - Funktionsliste
  - Schemata
- GA-Planungsleistung im HOAI-Vertrag
- Weitere Schulungsmöglichkeiten (VDI, VDE, DIAL, Spezialschulungen Regelungstechnik)

### **Inhouse-Schulung 2 x 2 Tage mit externen Referenten**

- Modul 1: TGA-Integrationsplanung mit Gebäudeautomation
- Modul 2: Komponenten und Funktionen der Gebäudeautomation
- Modul 3: IT und Protokolle in der Gebäudeautomation
- Modul 4: Energieeffizienz durch Gebäudeautomation

Erika Benneckenstein (Dipl. Ing. FH) ist seit 1983 bei der Deutschen Bundesbank im Zentralen Baumanagement tätig. Zu Ihren Aufgaben gehört u. A. die Betreuung bzw. Leitung von Projekten im Bereich Gebäudeautomation. Die Deutsche Bundesbank ist Mitglied im BIG EU und wurde dort bisher von Frau Benneckenstein vertreten. Da Frau Benneckenstein am 31.10.2016 in den Ruhestand tritt übernimmt diese Aufgabe künftig Herr Jochem Gombert.

Jochem Gombert (Dipl. Ing. FH und Masterstudium Facility Management) ist seit 1993 Mitarbeiter der Deutschen Bundesbank. Er war dort zunächst für Projekte und Betrieb in der TGA zuständig und leitete die GLT Siemens Sixlimat. Dann wechselte er in das Projektcontrolling und ist jetzt Leiter der Projekte Rhein-Main Schwerpunkt TGA, zuständig für betriebstechnische Standards der Deutschen Bundesbank. Herr Gombert und Frau Benneckenstein leiteten gemeinsam einen hausinternen Arbeitskreis in dem das Lastenheft erarbeitet wurde. Das möchten wir Ihnen hier vorstellen.

# BACnet Changes the Project Culture

**BACnet is not just a protocol. It permanently changes the structure of building automation and, therefore, the project culture. This is also reflected in the BACnet System Requirements Specification of Deutsche Bundesbank, the central bank of Germany.**

The aim of the BACnet System Requirements Specification (SyRS) is to create uniform standards for implementation, planning quality and criteria to be met by planners. We have used the contents and the structure of the 2011 AMEV BACnet Requirements Specifications and the BACnet planning specifications of BLB NRW as the basis for drawing up the SyRS. In May 2014 the Deutsche Bundesbank set up a working group with a view to harmonizing the requirements for planning and implementation and to reducing coordination problems. The aim was to produce a set of specifications for all future projects with the following framework conditions and standards for a uniform application of the BACnet data communication model:

- standards for different building categories (head office, head office with branch, branch);
- planning specifications for professional planners;
- planners' qualifications, professional criteria with regard to the Public Tender Regulation;
- measurement and counting concept (use of BACnet-capable measurement counters) for cross-site energy benchmarking.

The classes for categorizing buildings have proven impractical. During project development in the case of expansions or part-renewals of existing building automation plants with proprietary communication protocols, it should as a general principle be examined whether the technical and economic criteria for the BACnet capability of the plant can be met. The BACnet protocol is mandatory for new plants.

## **Willingness to Embrace a New Project Culture**

With the BACnet protocol in place, the building begins to communicate continuously across all functions. Instead of the traditional functions, qualified professional planners for building automation and integration planning are needed who have experience in the planning and realization of vendor-neutral BACnet systems. From the outset, an integrative approach was adopted in drawing up the SyRS. In addition to the traditional functions such as supply tech-



nology (heating, climate control, ventilation, sanitation/plumbing), structural and electrical engineering – among others – have also been included. It quickly became clear to everyone involved in drawing up the System Requirements Specification that BACnet means more than just vendor-neutral communication between all components of technical building automation. Protocol and network completely change the possible applications of all technical components within a building due to the possibilities offered by continuous communication and interoperability. These degrees of communication freedom impact on the early planning process and arise through direct interaction (see graph).

The network architecture has been specified in Chapter 6 of the System Requirements Specification and the network protocols in Chapter 3. The deployment of open platform communication (OPC) applications to BACnet converters and other gateways breaches the system and will no longer be permissible in new planning projects. For example, Chapter 4 requires verification of the conformance of the automation station by a certified testing institution in accordance with DIN EN ISO 16484-6. AMEV certification is also required. To date, AMEV has awarded 33 certificates for 87 products from 15 manufacturers; sufficient competition is therefore assured. The entire range of functions must be interoperable throughout. In an annex to our specifications we have attached a site with network architecture as a planning aid. In it, BACnet/IP is stipulated for all key points of information as well as automation panels and panels for process measuring and control technology.

Our System Requirements Specification make a contribution to the vendor-neutral tender process for building automation components and programming. Besides drawing up the specifications, the working group has initiated a training program for supply and electrical engineers from all the Bundesbank's planning locations.

Dipl. Ing. Erika Benneckenstein  
Centralized Construction Management Division  
Deutsche Bundesbank  
erika.benneckenstein@bundesbank.de

Dipl. Ing. Jochem Gombert  
Centralized Construction Management Division  
Deutsche Bundesbank  
jochem.gombert@bundesbank.de  
www.bundesbank.de

### **Workshop in Leipzig (March 2016)**

- BA/BACnet basics, conducted by an external lecturer
- Control technology (basics)
- Introduction to the System Requirements Specification

- Examples of applying the SyRS using four buildings as sample cases: topology, plant identification system, flow diagram, functions list, schemata
- Building automation planning services in contracts in accordance with the Schedule of Fees for Architects and Engineers (HOAI).
- Further training opportunities (VDI, VDE, DIAL, specialist training courses on control engineering)

### **Inhouse training 2 x 2 days conducted by external lecturers**

- Module 1: Technical building equipment: integration planning with building automation
- Module 2: Building automation components and functions
- Module 3: IT and protocols in building automation
- Module 4: Energy efficiency through building automation