

# Digitaler Zwilling der Gebäudeautomation mit BACnet

## Die Gebäudeautomation im Spannungsfeld der Interessen

„Nutzerorientierte Gebäudetechnik“ findet sich als Überschrift zu einer Reihe von Vorträgen, die mit dem Flyer zum TGA-Kongress am 2. und 3. April 2020 in Berlin angekündigt werden. Na klar, die Technik hat sich am Nutzer zu orientieren und der Kunde ist König! Aber ist das so?

Zum einen ist der Nutzer von Anlagen der Gebäudetechnik nicht immer ident mit demjenigen, der sie beschafft und zum anderen durchschauen nicht alle Kunden die Komplexität der modernen Technik, welche die Hersteller und der Markt werbewirksam anpreisen. Vielfach können gekaufte Geräte weit mehr, als man tatsächlich braucht. Und, mal ehrlich, kennen Sie alle Funktionen und Programme ihrer Waschmaschine und benötigen und nutzen Sie diese auch tatsächlich? Hätte eine mit weniger Raffinessen und mit einfacherer Bedienung ihren Bedürfnissen nicht eher entsprochen? Wahrscheinlich wäre sie in der Beschaffung und im Betrieb auch günstiger gewesen.

Die Interessen der Hersteller von Anlagen und Komponenten sowie des Handels der diese vertreibt, der Planer und der Systemintegratoren, welche diese im Auftrag des Kunden planen und umsetzen und derjenigen der die ihm gebotene Technik letztendlich nutzen und betreiben sollen, führen – gewollt oder ungewollt – zu einem Kompromiss, der für den Betreiber meist nicht von Vorteil ist.

Wenn man berücksichtigt, dass die genormten Anforderungen an die BACnet Schnittstelle in der Revision 22 (EN ISO 16484-5) vorliegen und die „protokollneutralen“ Regelwerke für die GA-Planung, Hardware und Umsetzung seit dem Jahr 1995/2004 (VDI 3814 / EN ISO 16484-3) unverändert in der Revision 1 existieren, wird klar, dass die Gesamtlösung nicht den aktuellen Erfordernissen entsprechen kann. Es fehlt die Verbindung von den GA-Funktionen zu den Informationen, also zu den BACnet-Properties.

Wichtig in diesem Spannungsfeld divergierender Interessen ist daher, dass der Kunde seine Anforderungen an die Gebäudetechnik und deren Automation präzise formuliert und die Erfüllung derselben – bei gegebener Realisierbarkeit - auch einfordert. Nicht alle Planer, Hersteller und Integratoren bieten sich hier an, einige verfolgen Philosophien, Markstrategien und proprietäre Produktschienen, die den Zielen des Kunden zuwiderlaufen.

Die wichtigsten Anforderungen beziehen sich auf die Informationen, die wir vom System benötigen um die Anlagen zu steuern und zu regeln. Im BACnet Jargon stehen Informationen die wir benötigen, um die Energieausgaben zu reduzieren oder um den Nutzungskomfort dem Bedarf anzupassen, in den „Properties“, die in den BACnet-Objekten enthalten sind.

## Interoperable Lösungen mit BACnet bei Bauherren mit großem Immobilienportfolio

Unternehmen mit einem größeren Immobilienportfolio müssen interoperable Multi-Vendor-Lösungen fordern, um Skaleneffekte nützen zu können und um die Abhängigkeit von Integratoren und BACnet Geräteherstellern zu reduzieren.

Integratoren oder Hersteller die wissen, dass der Bauherr von Ihnen abhängig ist, werden diese Position über kurz oder lang ausnützen. Nur durch einfache und einheitliche Lösungen kann anhand von klaren Unternehmensvorgaben, basierend auf den globalen GA-Normen dem Personaldilemma an den Immobilienstandorten entgegengewirkt werden.

BACnet ist *das* Daten-Kommunikationsprotokoll, welches die Interoperabilität von Komponenten der Gebäudeautomation bestmöglich unterstützt. Dieses hat sich international durchgesetzt, wird jedoch in der Praxis unterschiedlich interpretiert und angewendet, wodurch die erhoffte Interoperabilität oftmals konterkariert wird. Dies umso eher, wenn konkrete Vorgaben seitens des Bauherrn bzw. des Planers fehlen. Dann werden die Anlagen von ausführenden Firmen zum Vorteil der Umsetzung oder auf Grund des Zeitdrucks bzw. einer eigenen, oftmals proprietären „eingefahrenen“ Firmenphilosophie „optimiert“ und nicht im Sinne des Betriebs.

Auch bestehen bei der Realisierung von Projekten im Bereich der Gebäudetechnik und von deren Automation zahlreiche Medienbrüche:

- organisatorisch (Bauherr, Planer, Integrator, Betreiber, Nutzer),
- fachlich (Gewerke Heizung, Klima, Lüftung, Elektrotechnik, Gebäudeautomation, Informationstechnologie, Sicherheit) und
- zeitlich (Idee, Vorgaben, Planung, Werkplanung, Realisierung, Abnahme, Betrieb).

Und es existiert aktuell zumeist kein durchgängiger, IT-mäßig abgebildeter Prozess.

### **Einfache, einheitliche Standardanlagen und Vorgaben**

Einheitliche Anlagen (z.B. Heizkreis, Warmwasserbereitung) und Aggregate (z.B. Pumpen, Ventilatoren) bieten Planer und Integratoren den Vorteil, fertige Umsetzungsschablonen nutzen zu können, reduzieren das Risiko von Nachbesserungen auf der Baustelle, unterstützen ein automatisiertes Qualitätsmanagement und führen zu Synergien und Einsparungen bei der Abnahme und der Visualisierung, insbesondere aber im Betrieb der Anlagen.

Bei größeren Immobilienportfolios muss daher Ziel des Bauherrn sein, einfache, einheitliche und leicht betreibbare Lösungen umzusetzen, d.h. standardisierte Anlagen und Aggregate mit eindeutigen ID's, Beschreibungen und weitgehend vordefinierten Funktionen. Dazu sind die BACnet Objekte und insbesondere deren Properties mit allen wichtigen Informationen zu spezifizieren und zur Sicherstellung der Interoperabilität sind proprietäre BACnet Objekte und Properties zu untersagen. Auch mit dem Wissen, dass dadurch die Vielfalt der Lösungen und der Anbieter eingeschränkt wird. Damit werden die Erfordernisse einer Vielzahl von Immobilien sicher abgedeckt. Einzelne Gebäude werden auf Grund ihrer Sonderstellung jedoch eine individuelle Lösung bedürfen.

Die Vorgaben des Bauherrn, beispielsweise die Inhalte des Lastenheftes, umfassen i.d.R. Festlegungen

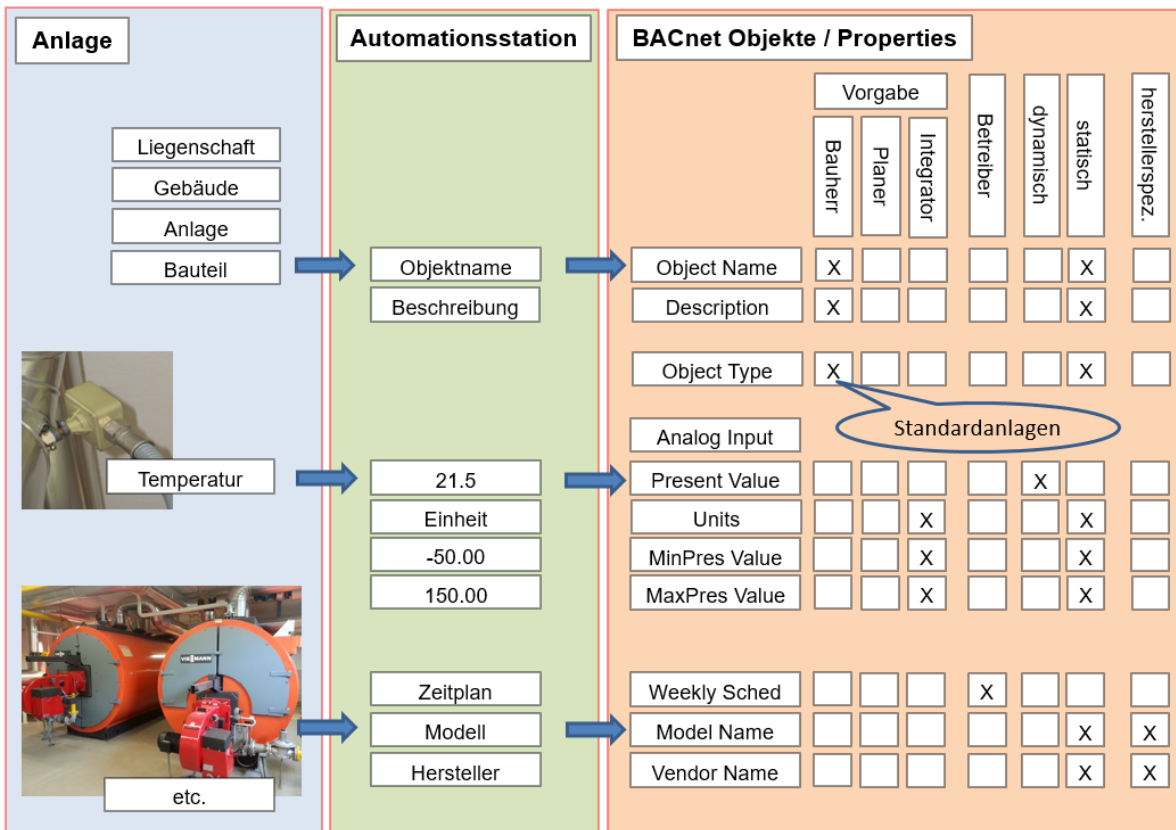
- zum Netzwerk und dessen Sicherheitserfordernisse,
- zur Beschaffenheit der Automationsstationen und der Management- und Bedieneinrichtung,
- zum Adressierungssystem der Datenpunkte bzw. BACnet-Objekte, der Anlagen und Anlagenteile,
- zum Meldungs- und Informationsmanagement,
- zu Dokumenten der Planung und der Umsetzung,
- zur Visualisierung und Art der Bilddarstellung,
- zu allgemeinen Betreibervorgaben etc.

Diese Inhalte von Lastenheften mit Ausnahme der Vorgaben für Properties können als allgemein bekannt vorausgesetzt werden.

Weniger geläufig - und in diesem Sinne neu – sind hingegen nachfolgend dargestellten Themen bzw. Vorgaben, welche Bauherren mit größerem Immobilienportfolio dringend ans Herz zu legen sind.

### **Kompetenzmatrix**

In der Kompetenzmatrix werden in Tabellenform alle relevanten BACnet Properties (Informationen und Eigenschaften der BACnet-Objekte, wie z. B. der Name, der Zustand, die Einheit, Grenzwerte, Parameter usw.) der im Lastenheft des Bauherrn aktuell zugelassenen BACnet Objekte gelistet mit einer kurzen Beschreibung des jeweiligen Property und der eventuellen Vorgaben des Bauherrn zu diesem. Dazu gehört in der Matrix die Festlegung, wer welche Einstellungen bzw. Werte vorzugeben hat bzw. determiniert (Bauherr, Nutzer, Planer, Hersteller, Integrator oder die Anlage selbst).



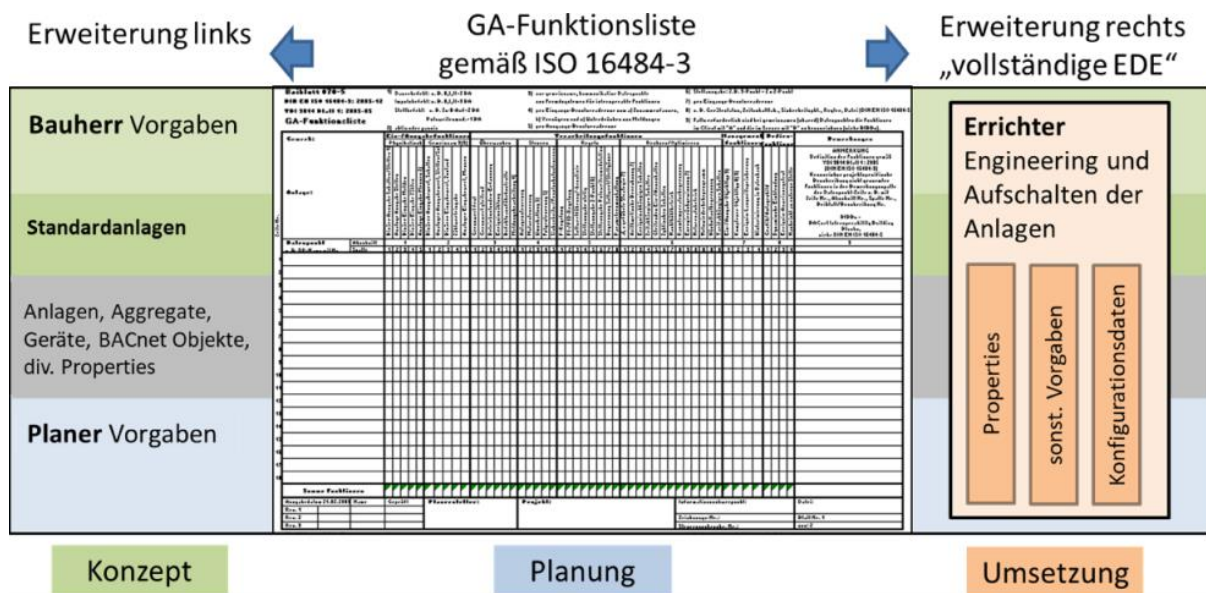
Ableitung der Kompetenzmatrix (© Österreichisches Bundesheer)

Die Notwendigkeit einer solchen Klarlegung der Zuständigkeit für einzelne Properties und deren Wertinhalte hat die Praxis bewiesen. In Ermangelung einer solchen Festlegung in den GA-Normen werden Bauherr und Nutzer von je nach Hersteller und Integrator unterschiedlichsten Konfigurationseinstellungen „überrascht“, welche die künftige Interoperabilität der Komponenten im Netzwerk in Frage stellen.

### Digitaler Zwilling der Gebäudeautomation mit BACnet

Beim Digitalen Zwilling wird die gemäß EN ISO 16484-3 bestehende GA-Funktionsliste nach links um die definierten Standardanlagen und Standardaggregate des Bauherrn erweitert und nach rechts mit den Properties und Konfigurationseinstellungen der Umsetzung ergänzt („vollständige EDE-Tabelle“ für den Engineering-Daten Austausch).

Während die EDE-Tabelle im Sinne der Empfehlung der BACnet Interest Group Europe (BIG-EU) und des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) in Deutschland nur wenige BACnet Properties enthält, hat die hier, an dieser Stelle geforderte „vollständige EDE-Tabelle“ alle auf der Automationsstation genutzten BACnet-Objekte und –Properties samt den Werten und Konfigurationsinformationen zu beinhalten.



Digitaler Zwilling der GA mit BACnet (© Österreichisches Bundesheer)

Dergestalt wird in einfacher Weise und auf Basis eines allgemein gebräuchlichen Tabellenkalkulationssystems ein durchgängiger Prozess von den Bauherrnvorgaben über die Planung bis hin zum Engineering und zum Betrieb von Systemen der Gebäudeautomation unterstützt.

Im Herbst 2019 ist dazu im Verlag cci Dialog GmbH das von Dipl.-Ing. Hans KRANZ und Hofrat Dr. Rupert FRITZENWALLNER verfasste Buch „Digitaler Zwilling der Gebäudeautomation mit BACnet - Anleitung zur aufwandsarmen Systemintegration“ erschienen (ISBN 978-3-922420-66-8).



Buch zum Digitalen Zwilling

Book on the Digital Twin

### BACnet Umsetzungsleitfaden

Zur Sicherstellung einer den Vorgaben des Bauherrn konformen Umsetzung von Projekten der Gebäudetechnik und deren Automation wurde ein Umsetzungsleitfaden samt Terminzuordnung geschaffen, in dem die Outputs der jeweiligen Projektphase spezifiziert und in der richtigen zeitlichen Abfolge dargestellt werden. Da meist mehrere Beteiligte an Projekten mitwirken und der Integrator für Gebäudeautomation am Ende der Kette oft nur als Subunternehmer ins Spiel kommt, ist die chronologische Darstellung der Outputs essentiell um zu verhindern, dass verlorener Aufwand produziert wird.

Wenn die gemäß GA-Norm erforderlichen Dokumente wie z.B.

- Automationsschemata

- GA-Funktionslisten
- Funktionsbeschreibungen
- Netzwerkkonzept etc.

nicht auf den tatsächlich realisierten Anlagen basieren und nicht in einem aktuellen Hydraulikschema dokumentiert sind, besteht wegen der meist vielen Beteiligten das Risiko von „Stranded Costs“.

Aufgrund der Komplexität der Projekte ist eine strukturierte Abwicklung mit einheitlicher Terminologie unbedingt erforderlich.

### **BACnet Prüftools**

Nachbesserungen sind zeit- und kostenintensiv, unter anderem durch wiederholtes Nachkontrollieren und Beurteilen einer korrekten Realisierung sowie durch ein eventuell mehrfach nötiges „Hochladen“ der Daten einer Automationsstationen auf die Management- und Bedieneinrichtung. Die Qualitätskontrolle, sprich die Überprüfung der vorgabenkonformen Umsetzung, hat durch den Auftragnehmer und nicht den Auftraggeber zu erfolgen, doch letzten Endes wird dieser nicht umhinkönnen, selbst zu überprüfen, ob die vertraglichen Vereinbarungen umgesetzt sind.

Diese Prüfung kann wirtschaftlich nicht manuell erfolgen, daher wurde ein einfaches Tool geschaffen in dem die Anforderungen des Bauherrn eingepflegt werden können, und die automatisierte Prüfung mit Hilfe des Digitalen Zwillinges der Gebäudeautomation unterstützt wird.

Durch die IT-gestützte Prüfung werden eindeutige Fehler, wie falsche Adressierungen, ObjectNames, Descriptions, Notifications, NotifyTypes, und Punkte die zu klären sind ausgeworfen, und können dem Integrator zur Richtigstellung übermittelt werden.

Dass mehrere tausend Excel Zeilen nicht manuell geprüft werden können ist klar, daher müssen dem Techniker vor Ort Tools zur Verfügung gestellt werden, die einfach zu bedienen sind und trotzdem eine Prüfung des Outputs des Integrators ermöglichen.

Es sind Tools am Markt erhältlich, mit denen die auf Automationsstationen vorhandenen und genutzten BACnet Objekte und Inhalte der Properties, sprich die vom Integrator vorgenommenen Einstellungen, über das Netzwerk ausgelesen werden können – sofern diese nicht „versteckt“ angelegt wurden.

Manche Tools bieten darüber hinaus auch die Möglichkeit, nach Speichern der Vorgaben des Bauherrn oder Planers diese mit der tatsächlichen Umsetzung des Integrators abzugleichen und Differenzen aufzuzeigen.

Ein großer österreichischer Bauherr hat sich daher durch Bernhard RAMROTH ein Tool aufbauend auf „BACeye“ entwickeln lassen um die Aufgabe effizient und effektiv umsetzen zu können. Dieses stellt ein ideales Werkzeug zur Qualitätssicherung dar.

### **Fazit und Ausblick**

Bauherren mit einem größeren Immobilienportfolio sind gut beraten, wenn Sie bei GA-Projekten interoperable Lösungen mit BACnet fordern und ihre Vorstellungen in ein Lastenheft und konkreten Richtlinien für einheitliche und einfache Standardanlagen vorgeben. Diese sollten keinesfalls die vorhandenen EN/ISO Normen verändern, höchstens ergänzen. Da dies ein hohes Maß an Kenntnissen im Bereich der Gebäudetechnik und deren Automation erfordert, wäre eine Unterstützung durch Planer mit ausreichend GA- und BACnet Know-how nötig, welche auch mit der Kontrolle der Umsetzung im Zuge der Abnahme von Projekten beauftragt werden sollten.

Neben den Bauherrnvorgaben zum Thema BACnet und GA ist ein BACnet Umsetzungsleitfaden und ein BACnet Prüftool zur wirtschaftlichen Umsetzung einfacher und einheitlicher Anlagen nach Erfahrung der Autoren unverzichtbar.

Der Rohstoff der Digitalisierung sind strukturierte Informationen, d.h. die BACnet Properties.

Durch die Digitalisierung besteht die Chance, Medienbrüche zwischen Bauherr, Planer und Integrator zu überwinden und den Prozess von der Planung bis hin zur Umsetzung und Inbetriebnahme IT-mäßig abzubilden, Redundanzen zu vermeiden und die Ziele der Gebäudeautomation umzusetzen.

Die strukturierten Informationen in Form von vorgegebenen BACnet Properties sind die Basis um durch eine Management- und Bedieneinheit (MBE), die künftig verstärkt Energiemanagement Funktionen und Künstliche Intelligenz aufweisen muss, die Organisationsziele zu unterstützen.

Nur wenn in der Nutzungsphase der Gebäude die Parameter für die Nutzungsqualität einem geänderten Bedarf mit dem verfügbaren Personal angepasst und neben sonstigen Zielen die Energieausgaben reduziert werden können, schafft die Gebäudeautomation Mehrwerte und Nutzen.

Dass die Gebäudeautomation Ziele des Bauherrn, Betreiber und Nutzers im Lebenszyklus der Immobilie unterstützen muss und nicht der Umsetzungsprozess des Integrators oder BACnet Geräteherstellers im Mittelpunkt steht, sollte allen Fachleuten klar sein.

Wenn durch die Gebäudeautomation der Betrieb der Immobilie optimiert werden kann, werden Investoren und Nutzer bereit sein die Investitionskosten einer richtig installierten Gebäudeautomation zu tragen. Dass Standards und Interoperabilität eine zwingende Voraussetzung sind, um den Mehrwert der Digitalisierung zu erschließen, ist unstrittig.

#### Autoren:

	<p><b>Dipl.-Ing. Hans R. Kranz VDI</b> ehem. Projektleiter EN ISO 16484 <a href="mailto:Hans@Kranz.com">Hans@Kranz.com</a></p> <p></p> <p><b>Hofrat Dr. Rupert FRITZENWALLNER</b> Bauwesen Applikationen im IKT&amp;CySihZ <a href="mailto:r.fritzenwallner@hbv.gv.at">r.fritzenwallner@hbv.gv.at</a></p>	
--	---	--