

Gebäudeautomation
für Max-Planck-Institut in Leipzig

Herstellerneutrale Kommunikation mit BACnet und LonTalk

Die Bauabteilung der Max-Planck-Gesellschaft in München präferiert für künftige Bauvorhaben offene Systemlösungen bei der Gebäudeautomation. Erster realisierter Neubau mit einer fabrikateneutralen Gebäudeautomation ist das Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig. Zur gemeinsamen Visualisierung sind alle Gewerke über BACnet-Gateways in das firmenneutrale Gebäudemanagement eingebunden.

Die Bauabteilung der Max-Planck-Gesellschaft betreut über ihre Generalverwaltung in München rund 80 Forschungseinrichtungen, in denen mehr als 12000 Mitarbeiter sowie etwa 9100 Doktoranden, Post-Doktoranden, Gastwissenschaftler und studentische Hilfskräfte tätig sind. Ähnlich wie bei

Forschungsschwerpunkt Anthropologie

Das Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig erforscht die Geschichte der Menschheit mittels vergleichender Analysen von Genen, Kulturen, kognitiven Fähigkeiten, Sprachen und sozialen Systemen. Die Analysen beziehen sich auf vergangene und gegenwärtige menschliche Populationen, aber auch auf Primaten. Besonderheit des Leipziger Instituts „MPI EVA“ ist der interdisziplinäre Ansatz, bei dem sich Wissenschaftler verschiedenster Fachrichtungen mit der Evolution des Menschen beschäftigen. Folgende Abteilungen sind hier präsent:

- Primatologie
- Linguistik
- Evolutionäre Genetik
- Vergleichende und Entwicklungspsychologie
- Humane Evolution
- Nachwuchsgruppe für kulturelle Ontogenese (frühe Ursprünge und die Entwicklung menschlicher Kultur)
- Nachwuchsgruppe für kulturelle Phylogenese (Evolution sozialen Lernens)

staatlichen Institutionen werden Bauleistungen öffentlich ausgeschrieben, was in der Vergangenheit zu sehr unterschiedlichen Lösungen im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung und hier insbesondere bei der Gebäudeautomation (GA) führte. Die Vielfalt an Systemen und fabrikatespezifischen Anlagen entspricht nach unserem heutigen Verständnis nicht mehr dem Gebot der Nachhaltigkeit und der Wirtschaftlichkeit. Einstmals preiswerte fabrikatespezifische Lösungen lassen oftmals keine Migration zu höherwertigeren Systemen zu und ein Upgrade führt meist nicht zu einem wirtschaftlich vertretbaren Zugewinn an Funktionalitäten.

Vorsichtiges Abtasten offener Protokolle

Aufgrund der weltweiten Standardisierung offener Protokolle und das daraus resultierende Angebot an firmenneutralen Gebäudeautomationssystemen suchte die Bauabteilung der Max-Planck-Gesellschaft bereits bei der Vorplanung des neuen Max-Planck-Instituts für evolutionäre An-

Bild 1 Der Trend zu Total Building Solutions hält unvermindert an. Das Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig gilt als Meilenstein in der offenen Gebäudeautomation

thropologie (MPI EVA) in Leipzig Kontakt zu einem Planer, der bereits über Erfahrungen mit offenen Systemen bzw. der Migration unterschiedlicher Fabrikate zu einem offenen System verfügte. Wunsch des Bauherrn war ein GA-System, das sowohl örtliche Erweiterungen als auch die Voraussetzungen für eine Zusammenfassung mehrerer Liegenschaften mit unterschiedlichen GA-Fabrikaten in ein Gebäudemanagement zulässt. Mehr noch: Auch die Systembauteile des Gesamtsystems sollten weitgehend firmenneutral sein. Marktgängigen Systemkomponenten sollte der Vorzug gegeben werden.

Aufgrund der aktuellen Marktsituation bei offenen Systemen war die Entscheidung für BACnet auf der Management- und Automationsebene und LonTalk auf der Feldebene zum Zeitpunkt der Vorplanung recht eindeutig:

- das von der öffentlichen Hand initiierte offene Datenprotokoll FND entsprach in Bezug auf Zukunftssicherheit und Funktionalität nicht den Vorstellungen von Planer und Bauherrn
- der aus der industriellen Prozesstechnik abgeleitete „Profibus GA“ war für das Projekt eine Nummer zu groß; die Anzahl der Anbieter von Profibus-GA-Systemen jedoch zu klein



Bild 2 Für die zahlreichen Labors wurden maßgeschneiderte Lösungen auf der Basis von LonTalk realisiert. Auf herstellereigenspezifische LON-Subsysteme wurde verzichtet



Foto: Landis & Staefa GmbH

Foto: Landis & Staefa GmbH

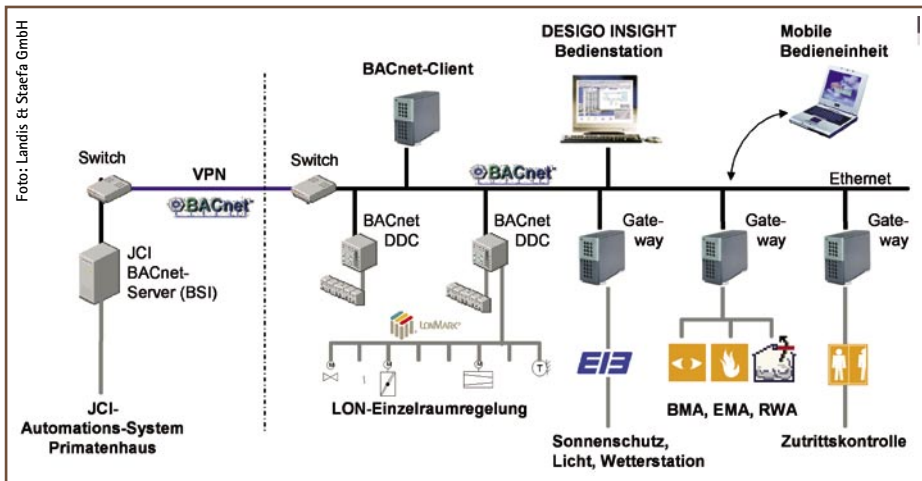


Bild 3 Topologie der Gebäudeautomation mit Systemintegration der Fremdwerke über BACnet/IP

- BACnet ist das einzige aussichtsreiche Protokoll für die Management- und Automationsebene und wird heute von allen großen sowie zahlreichen kleineren Herstellern und Systemhäusern bedient
- Das BACnet-Protokoll war zum Zeitpunkt der Entscheidung bereits auf dem Weg von der EN(V)-Norm (Europa-(vor)norm) zum Weltstandard (ISO 16 484)
- LonTalk mit seiner großen Gerätevielfalt ist optimal als Feld- und Raumbus für Laborbereiche und Digestorien geeignet

Maßgeblich für die Entscheidung, das BACnet-Protokoll beim Neubau des Max-

Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie für die Management- und Automationsebene einzusetzen, waren außerdem folgende Rahmenbedingungen:

- der Planer verfügte bereits über „BACnet-Erfahrungen“ (Migration der Messe Nürnberg zu einem BACnet-Projekt)
- BACnet entsprach dem Wunsch des Bauherrn nach Offenheit bei der Wahl von MSR- und GLT-Fabrikaten sowie der Netzwerkfähigkeit und den Kopplungsmöglichkeiten mit anderen Gewerken bzw. anderen Liegenschaften
- Autonom arbeitende Systeme wie Brandschutz- und Sicherheitstechnik, Zugangskontrolle und EIB-Zentrale können mit BACnet-Gateways ange-

bunden werden, um Prozessdaten „Peer to Peer“ auszutauschen, d. h. die Daten können über die jeweilige Managementebene visualisiert werden. Die Kommunikation mit den Systemen der Sicherheitstechnik erfolgt ausschließlich unidirektional, im Branchenjargon spricht man auch von „Mithörbetrieb“

- Das Angebot an „nativen“ BACnet-Lösungen nimmt weiter zu; alle führenden Hersteller sind sehr aktiv. Das lässt für die Zukunft ein breites und wettbewerbsfähiges Angebot erwarten. Für den Bauherrn bedeutet diese Vielfalt mehr Spielraum bei künftigen Erweiterungen und beim Aufbau eines Gebäudemanagements
- Auch periphere Gewerke haben „native“ BACnet-Lösungen angekündigt. Damit vereinfacht sich der Aufbau gewerkeübergreifender, offener GA-Systeme

Alle Systemintegrationen über BACnet

Im „MPI EVA-Gebäude“ wurde die Systemphilosophie „Alles mit BACnet“ sehr konsequent umgesetzt, auch wenn dies heute im Markt noch nicht in allen Bereichen üblich ist. Für die führenden MSR-Fabrikate sind BACnet-Schnittstellen zur Nachrüstung bereits in vielen Fällen ver-

Projektbeteiligte

Bauherr:	Max-Planck-Gesellschaft, München
Architekt:	Schmitt, Stumpf, Frühauf+Partner GmbH, München
Haustechn. Planung:	H+S Ingenieure, Nürnberg
Fertigstellung:	Januar 2003
Hauptnutzfläche:	7800 m ²
Umbauter Raum:	83 150 m ³
Mitarbeiter:	350
Gesamtbaukosten:	35 Millionen Euro

Funktion der Gebäudeteile

- Halle als Verbindung zwischen Büroraum und Laboratoriumsbau mit Cafeteria, Hörsaal und Seminarräumen; Erdgeschossfläche zur multifunktionalen Nutzung
- Bürobau mit Zellenbüros und offenen Bürobereichen, Bibliothek mit Magazin und Leseplätzen, technische Abteilungen, Sprachlabor
- Laboratoriumsbau mit S1- und S2-Labors entsprechend der Gentechnik-Sicherheitsverordnung; S1-Isotopenbereich mit Peripherieräumen (Kühlräume, Wägeräume, Brutraum); S3-Laboratorium, Extraktionslabor (Reinraumklasse 10 000) sowie Funktionslabor. Oberhalb der Labors befindet sich das dazugehörige Technikgeschoss, darauf als oberster Gebäudeabschluss ein Wohngeschoss mit Gästeappartements.

Bild 4 Die bereits vorhandenen JCI-Gebäudeautomation im Primatenhaus des Leipziger Zoo ist über BACnet/IP auf die Desigo Gebäudeautomation aufgeschaltet

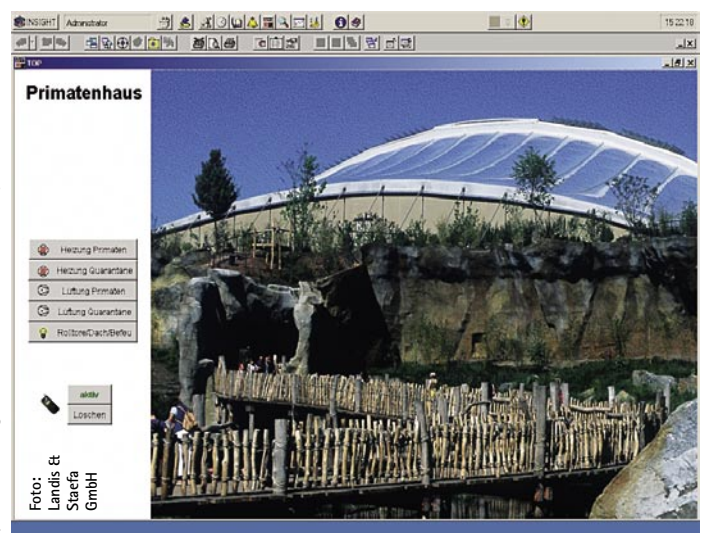


Foto: Landis & Staefa GmbH



Bild 5 Für den Betreiber ist die Arbeit mit der Visualisierungsstation Desigo Insight ein enormer Zugewinn an Bedienkomfort

füßbar. Mit der Forderung nach BACnet für die Anbindung der sicherheitstechnischen Systeme wurde ein neuer Weg beschritten und auch erfolgreich umgesetzt. Hier liegen die Datenprotokolle allerdings noch nicht offen bzw. es sind nur wenige offene Schnittstellen verfügbar. Folgende Fremdaufschaltungen wurden realisiert:

- Bestehendes JCI-System im „Primatenhaus“ des Leipziger Zoo über BACnet/IP, ca. 1100 Datenpunkte
- Elektrotechnik EIB mit BACnet/IP. Diese Kopplung erlaubt das Lesen und Schreiben von EIB-Informationen, nicht jedoch einen direkten Eingriff in die EIB-Funktionen. Beispielsweise läuft die Licht- und Storensteuerung autonom
- Brandmeldeanlage, Einbruchmeldeanlage und Rauch- und Wärmeabzugsanlagen SIGMASYS über BACnet/IP. Gemeldet und verarbeitet werden Störmeldungen und Alarmer wie Brand, Einbruch oder Überfall im Mithörbetrieb, ohne dass Bedieneingriffe von der Gebäudeleittechnik vorgenommen werden können.
- Zugangskontrollsystem ISGUS über BACnet/IP im Mithörbetrieb. Dargestellt werden technische Störungen.

Eigenständiges Netzwerk für die Gebäudeautomation

Aus funktionalen Gründen entschieden sich Planer und Bauherr für ein separates Netzwerk, das nur von der Gebäudeautomation genutzt wird. Folgende Gründe sprachen für diese Lösung:

- autarke Betriebsweise
- höhere Ausfallsicherheit
- geringere Netzwerkbelastung
- einfachere Gewährleistungsabgrenzung
- Minimierung des Virenproblems

Die Anbindung des zum „MPI EVA“ gehörenden Primatenhauses im Leipziger Zoo

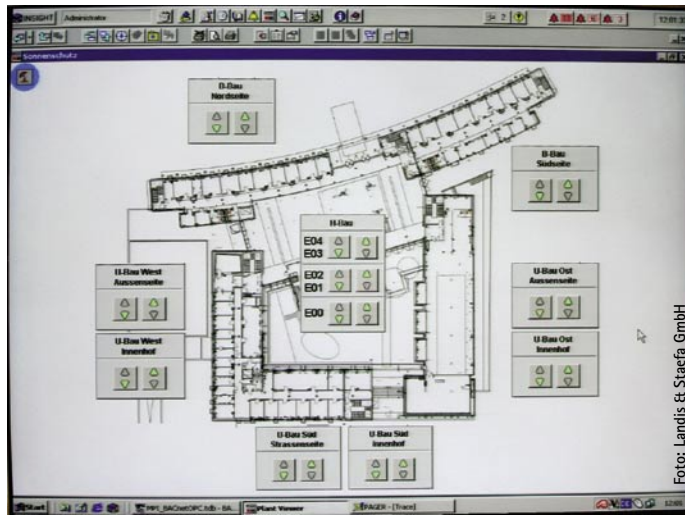


Foto: Landis & Staefa GmbH

Bild 6 Alle Meldungen werden auf den in der Gebäudeautomation hinterlegten Grundrissen angezeigt. Defekte Komponenten können aufgrund ihrer Adressierung exakt lokalisiert werden

mit dem bereits vorhandenen JCI-Gebäudeautomationssystem läuft via IP über eine Glasfaserverbindung. Dazu werden IP-Pakete verschlüsselt und unbeeinflusst innerhalb des Uni-Netzwerkes weitergegeben. Die Einbindung in die Managementebene erfolgt über einen VLAN-Switch.

Das Standardnetzwerk für die Gebäudeautomation wird von einem Notnetz überlagert, auf das alle lebenswichtigen Einrichtungen aufgeschaltet sind. Bei Spannungsabfall wird dieses Notnetz über den Notstromdiesel versorgt. Für diesen Fall ist in der Gebäudeautomation eine Liste mit abschaltbaren Verbrauchern hinterlegt.

Durchgängig offene Systemplattform

Um dem Wunsch des Bauherrn nach Offenheit gerecht zu werden, wurde die Managementebene so gestaltet, dass keine fabrikaspezifischen Komponenten die „Offenheit“ beeinträchtigen. Bei den eingesetzten Automationsstationen PRV handelt es sich um frei programmierbare und universell einsetzbare DDC-Stationen mit BACnet/IP-Schnittstelle. Diese dezentralen BACnet-Server stellen die HLK-Anlagen sowie die unterlagerten LON-Netzwerke der Laborräume und Brandschutzklappen

als vollwertige BACnet-Objekte im Netzwerk zur Verfügung. Das Managementsystem Desigo Insight als BACnet-Client liest und verändert diese BACnet-Datenpunkte und überwacht die Automationsstationen. Das durchgängige BACnet/IP Netzwerk garantiert eine schnelle und sichere Kommunikation, wobei BACnet selbst die Verbindung überwacht.

Bei künftigen Erweiterungen oder Nutzungsänderungen können neue BACnet-Automationsstationen oder BACnet-Managementsysteme – egal von welchem Lieferanten – eingebunden werden, ohne dass die bestehenden Anlagen davon betroffen sind.

Maßgeschneiderte LON-Laborlösung

Die offene Feldbustechnik LON wird im Projekt MPI EVA nur dort eingesetzt, wo dies aufgrund der Komplexität der Anwendung auch tatsächlich notwendig ist. Leitlinie für die Planung und Ausführung des LON-Netzwerkes und der LON-Applikationen war, die Nutzung der Labors und Digestorien so flexibel wie möglich zu gestalten, ein Höchstmaß an Sicherheit und Verfügbarkeit zu garantieren, aber gleichzeitig auch Energiesparstrategien funktional zu hinterlegen. Auf hersteller-spezifische LON-Subsysteme, zum Beispiel vorkonfigurierte Laborlüftungen, sollte verzichtet werden.

Das LON-Konzept für die rund 18 Labors umfasst folgende Funktionen:

- Volumenstromregelung in Abhängigkeit der Nutzung der Labors bzw. der Digestorien
- Digestorienregelung mit Rückkopplung auf VVS-Regelung bzw. Lüftungsanlage (variable Ventilator Drehzahl)
- Betriebszeitprogrammierung
- Präsenzfunktion zur automatischen Inbetriebsetzung der Laborlüftung/der Digestorien außerhalb üblicher Betriebszeiten mit Rückkoppelung bis zur Klimazentrale



Foto: Landis & Staefa GmbH

Bild 7 Lüftungsanlage mit LON-Box zur Ansteuerung der Brandschutzklappen



Bild 8 Schaltschrank mit BACnet-Sternkoppler (links) und Anschlussdosen für Anschluss Unterstationen über LWL-Kabel

- Automatische Erkennung von Langzeitversuchen in Digestorien (Überbrücken der Tageszeitprogrammierung); Sicherstellung eines ungestörten Laborbetriebs ohne zusätzliche Anmeldung
- Integration von 120 Störmeldedosen, in die beliebige Laborgeräte zur Überwachung über die GA eingestöpselt werden können.

Das LON-Netzwerk kann jederzeit um weitere LON-Knoten erweitert werden. Insgesamt wurden bis dato rund 2600 LON-Datenpunkte und 517 LON-Knoten konfiguriert. Ein nicht zu unterschätzender Nebeneffekt des LON-Netzwerkes ist die enorme Einsparung an Elektrokabeln, Schaltelementen und Schaltschränken. Dies reduziert nicht nur die Brandlast, sondern vereinfacht auch die Trassierung der Kabel. Aus Sicherheitsgründen sind alle LON-Funktionen und die daran angeschlossenen Geräte USV-gepuffert.

Alle Meldungen auf Grundrissen hinterlegt

Obwohl es sich beim „MPI EVA“ um ein vergleichsweise komplexes Gebäudeautomationssystem handelt, insbesondere auch durch das sehr aufwendige LON-Netzwerk in der Feldebene, lief die Prozessebene von



Bild 9 Die Spannungsversorgung der Router-schränke ist jeweils durch eine dezentrale USV-Anlage gegen Spannungsabfall gesichert

Anfang an so gut wie störungsfrei. Zu Verzögerungen kam es bei der Aufschaltung von Fremdgeräten, da es für viele Hersteller und Anlagenbauer noch nicht selbstverständlich ist, ihre Daten für die Aufschaltung über BACnet, LON oder I/O-Module zur Verfügung zu stellen.

Aus Sicht des Betreibers, der bisher keine Erfahrung mit der Visualisierungsstation Desigo Insight hatte, ist die Arbeit mit der neuen Gebäudeautomation ein enormer Fortschritt. Begrüßt wird insbesondere der Zugewinn an Bedienkomfort, die Art der Informationsaufbereitung und die Darstellung aller Meldungen – auch die der Fremdgeräten – auf Grundrissen. Da alle Komponenten exakt adressiert sind, vereinfacht sich die Störungssuche und Störungsbeseitigung. So kann beispielsweise eine defekte Brandschutzklappe über die Bedienoberfläche exakt lokalisiert werden.

Alle Störmeldungen werden über SMS an die Betriebstechniker weitergegeben. Obwohl das Gebäudeautomationssystem eine Fülle an zusätzlichen Informationen zur Verfügung stellt, kam das Bedienpersonal

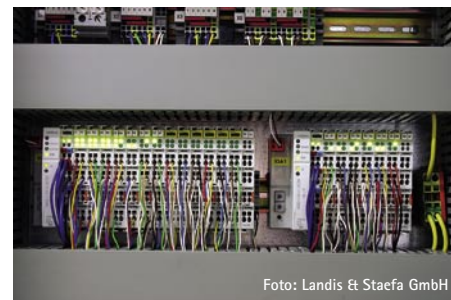


Bild 10 Als LON-Knoten werden handelsübliche WACO-Module eingesetzt. Der Bauherr legte größten Wert darauf, dass nur handelsübliche Komponenten eingesetzt werden

nach kurzer Einweisung mit der Anlage von Anfang an sehr gut zurecht.

Ausblick

Projekte mit einer Aufgabenstellung wie beim Gebäude des MPI EVA werden in Zukunft von der Ausnahme zur Regel werden: Der Trend in Richtung Total Building Solution mittels offener Kommunikationssysteme hält unvermindert an. Schon kurzfristig ist mit einer engeren Verknüpfung von Sicherheitstechnik und Gebäudeautomation zu rechnen. Nicht nur für Kunden, Betreiber und Planer, sondern auch für Projektleiter und Techniker ist diese Entwicklung eine neue und spannende Herausforderung. Sie bietet aber auch die Chance, über den Tellerrand der klassischen HLK-Technik hinaus in bisher noch unbekannte Gewerke vorzudringen. ←

Dipl.-Ing.
Thomas Müller,
Jahrgang 1966,
Studium in Automatisierungstechnik,
ist Projektleiter bei der Landis & Staefa GmbH in 04275 Leipzig,
Telefon
(03 41) 39 36-7 00,
Telefax (03 41) 3 93 67 22,
E-Mail: thomas_mueller@siemens.com,
www.de.sibt.com



Dipl.-Ing. (FH)
Thomas Schad,
Jahrgang 1972,
ist bei H+S Ingenieure in Nürnberg tätig und verantwortlich für die Gewerke MSR und Gebäudeautomation.
90411 Nürnberg,
Telefon (09 11) 56 26 70,
Telefax (09 11) 5 62 67 20,
E-Mail: t.schad@hs-nbg.de, www.hs-nbg.de



Technische Anlagen

- Dampferzeugung für Autoklaven, Spülmaschinen und die Luftbefeuchtung der Klimaanlage über zwei gasbefeuerte Hochdruck-Dampfkessel à 800 kg/h. Die Anlage mit 8 bar Betriebsdruck wird gemäß TRD 604 im 72-Stunden-Rhythmus ohne ständige Beaufsichtigung betrieben
- Heizung über Fernwärmeanschluss 130/80 °C zu 55 °C, Einkoppelung über zwei Wärmeübertrager mit insgesamt 1,6 MW; acht Verbrauchergruppen, davon sechs Heizkreise für statische Heizflächen sowie je ein Heizkreis für die Erhitzer der RLT-Anlagen und die Trinkwasser-Erwärmung
- Kälteerzeugung über zwei wassergekühlte Kaltwassersätze von je 300 kW, Rückkühlwerke in die Dachlandschaft integriert, ab ca. 5 °C Außentemperatur Kältebetrieb mit freier Kühlung
- 30 raumlufttechnische Anlagen für Labors, Reinräume, Hörsaal, Funktionsbereiche, Küche, Werkstätten, Archive, EDV-Räume. Aufbereitete Luftmenge ca. 80 000 m³/h. Räume mit hohen Wärmelasten auch über Umluftkühler klimatisiert; Wärmerückgewinnung teils über Plattenwärmeübertrager, teils über Kreislaufverbundsystem
- Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA) in der Halle
- Offene Gebäudeautomation mit zwei Visualisierungsstationen, zehn Building Process Stations (BPS) mit BACnet-Modul