

Der Hausgerätehersteller Miele realisiert im Gütersloher Stammwerk in vier Bauabschnitten einen neuen Bürokomplex. Wie wichtig die Wahl der richtigen Gebäudeautomationslösung für eine schnelle und flexible Projektumsetzung sowie für den späteren optimalen Betrieb ist, zeigt das erste fertiggestellte Gebäude – automatisiert per PC-basierter Steuerungstechnik von Beckhoff mit BACnet-, EnOcean- und DALI-Kommunikation.

Flexibel durch BACnet, EnOcean und DALI

**PC-basierte Gebäudeautomation im neuen Verwaltungsgebäude von Miele –
von Bernd Hölscher**

Im ersten der vier neuen Miele-Verwaltungsgebäude stehen vier Büroetagen mit je 1.000 m² Fläche zur Verfügung. Umgesetzt wurden eine Betonkernaktivierung für die Heiz- und Kühlgrundlast sowie Deckensegel zur ergänzenden Kühlung. Im Keller des Gebäudes findet sich ein Zentralklimagerät zur Versorgung der Büroetagen mit Außenluft. Der Kaltwasserbedarf für die raumlufttechnische Anlage, die Betonkernaktivierung und die Deckensegel, werden aus dem werksinternen Kaltwasserversorgungsnetz gedeckt. Die Heizenergie wird über eine Nahwärmeversorgung bereitgestellt. Die Betonkernaktivierung und die Deckensegel sind über ein Zweileiter-Rohrleitungssystem an die Heiz- und Kaltwasserverteiler angebunden.

In den Büroetagen befindet sich jeweils eine Automationsstation (Embedded-PC „CX2020“) der Beckhoff Automation GmbH, Verl. Zusätzlich zum Gewerk HLK ist der Sonnenschutz mit außenliegen-



**Bernd Hölscher, Produktmanager
Gebäudeautomation, Beckhoff
Automation GmbH, Verl
Kontakt zum Autor:
bernd.hoelscher@cci-dialog.de**

den Lamellenjalousien und die Beleuchtung in das Automationsystem integriert. Die Regelung aller Erzeugungs- und Verteilsysteme erfolgt bedarfsoptimiert. Für eine vorausschauende Temperaturregelung der Betonkernaktivierung werden ergänzend zu den aktuellen Wetterinformationen auch die Prognosen des Onlinediensts weather.com eingebunden.

Die Nutzzeiten der Büroetagen werden durch Zeitschaltpläne vorgegeben. Außerhalb der regulären Nutzzeiten fährt das Gebäude in einen Absenkbetrieb (Economy): Die RLT-Anlage wird abgeschaltet und die Raumtemperatur wird abgesenkt. Innerhalb der Nutzzeiten werden die Raumtemperatursollwerte in das Energieniveau Comfort angehoben.



Im neuen Miele-Verwaltungsgebäude setzt man auf Open-Space-Arbeitsbereiche und eine flexible Gebäudeautomation.



Über ein 15,6-Zoll-Controlpanel auf jeder Büroetage können Sollwerte verändert sowie die Statusinformationen aus der Anlagen- und Raumautomation abgerufen werden.



In insgesamt fünf Etagen-Schaltschränken sorgt je ein Embedded-PC „CX2020“ mit Intel-Celeron-CPU und 1,4 GHz Taktfrequenz zusammen mit einer Vielzahl an Busklemmen für die Verarbeitung von rund 15.000 BACnet-Objekten und 620 EnOcean-IDs (Alle Abb. Beckhoff).

Bedienelemente und Sensorik per Funk vernetzen

Bereichsweise können die Nutzer der Großraum-Arbeitsbereiche die Raumtemperatur über EnOcean-Raumbediengeräte in einem schmalen Bereich absenken oder anheben. Die Luftmenge in den Etagen wird mittels Volumenstromregler in Abhängigkeit der Luftqualität geregelt. Alle Fenster sind mit EnOcean-Fensterkontakten versehen. Bei geöffneten Fenstern wird das gesamte Großraumbüro in die Betriebsart Schutz versetzt: Der Raumtemperatursollwert für den Heizbetrieb wird auf 16 °C abgesenkt beziehungsweise für den Kühlbetrieb auf 35 °C angehoben. Mittels der Volumenstromregler wird die Luftmenge im Schutzbetrieb auf ein Minimum reduziert.

Energieeffizienter Gebäudebetrieb

Bei starker Sonneneinstrahlung außerhalb der regulären Nutzungszeiten werden die Jalousien durch die Thermoautomatik heruntergefahren. Damit wird die Kühllast des Gebäudes reduziert und Energie für die Erzeugung des Kühlwassers eingespart. Sinkt die Raumtemperatur unter den Raumtemperatursollwert des Comfort-Niveaus, fährt die Thermoautomatik die Jalousien automatisch hoch, um den Energieeintrag durch die Sonneneinstrahlung für das Heizen der Räume zu nutzen.

Um optimale Arbeitsbedingungen für die Bildschirmarbeitsplätze in den Büros zu schaffen, wird bei Raumnutzung das Programm Sonnenschutz aktiviert. Der Sonnenschutz fährt die Jalousien auf eine definierte Position herunter. Der Lamellenwinkel wird abhängig vom Sonnenstand so ausgerichtet, dass eine Blendung ausgeschlossen, aber ein maximaler Einfall an natürlichem Tageslicht möglich ist. So wird der Energiebedarf der

künstlichen Beleuchtung an den Büroarbeitsplätzen nicht unnötig erhöht. Die Dämmerungsautomatik schließt die Jalousien bei Dunkelheit automatisch und vermeidet Einblicke von außen in das Gebäude. Die Automatikfunktionen des Sonnenschutzes sind von den Nutzern via EnOcean-Taster übersteuerbar. Nach dem Ablauf einer vom Betreiber parametrierbaren Zeit geht die Jalousiesteuerung vom manuellen Betrieb wieder zurück in den Automatikbetrieb.

Die Automationsstation des vierten Obergeschosses ist über eine serielle Kommunikationsklemme über das Protokoll Modbus-RTU mit einer Wetterstation verbunden. Die Wetterdaten werden via BACnet/IP an die anderen BACnet-Stationen übertragen. Mittels der Informationen Windstärke, Niederschlag und der Außentemperatur werden die Jalousien bei Sturm oder Vereisungsgefahr automatisch hochgefahren.

Die Beleuchtung der Großräume wird abhängig von einem in die Leuchten integrierten Präsenzmelder eingeschaltet. Die Leuchten verfügen über EnOcean-Kommunikation und sind in das Gebäudeautomationssystem eingebunden. Die Flurbeleuchtung ist über ein DALI-Interface von Beckhoff in das Automationssystem integriert. EnOcean-Helligkeitssensoren erfassen die Lichtstärke. Die Anwesenheit von Personen in den Fluren wird ebenfalls durch EnOcean-Sensoren erfasst. Damit wird die Beleuchtung bedarfsabhängig nur

dann eingeschaltet, wenn sie erforderlich ist. Mittels der Lichtsensoren in den Fluren wird die Beleuchtung auf einen konstanten Sollwert gedimmt.

Komplexes System flexibel gestalten

Neben den EnOcean-Raumbediengeräten kann die Raumbedienung innerhalb der Etagen auch an einem Touch-Controlpanel erfolgen. Das Touchpanel bietet die Darstellung des Etagengrundrisses mit den Statusinformationen aller Sensoren und Aktoren. Die Automationsstationen konzentrieren die Daten der DALI-, EnOcean- und Modbus-RTU-Teilnehmer. Innerhalb der fünf BACnet-Server für die Raum- und Anlagenautomation befinden sich insgesamt 15.000 BACnetobjekte. Eine BACnet-Management- und Bedienebene für das gesamte Miele-Werk in Gütersloh ist derzeit noch im Aufbau. Bei der Programmierung der BACnet-Server wurde jedoch im Vorfeld schon darauf geachtet, dass eine spätere Aufschaltung der neuen Bürogebäude auf die künftige Management- und Bedienebene reibungslos funktioniert. Alle Daten und Parameter werden mit TwinCAT BACnet/IP via BACnet-Objekte zur Verfügung gestellt. Für eine Energieoptimierung sind zudem Energiemengenzähler via M-Bus-Klemme integriert.

Zur Realisierung des Projekts wurden die Raumautomationsfunktionen gemäß der VDI 3813 Blatt 2

„Gebäudeautomation (GA)–Raumautomationsfunktionen“ programmiert. TwinCAT-Bibliotheken und -Programmtemplates einschließlich der darin erforderlichen BACnetobjekte erleichtern das Engineering auch komplexer Anlagen- und Raumautomationsfunktionen. Der Einsatz der Automationsstationen und -Busklemmen in der Kombination mit der EnOcean-Technologie ermöglichen einen platzsparenden Aufbau der Schaltschränke.

Umbauten unproblematisch

Spätere Umbauten bei Umnutzung sind dank der EnOcean-Technologie ohne Änderungen an der Verkabelung möglich. Programme können innerhalb der Automationsstationen im laufenden Betrieb geändert werden. Die Beckhoff-Lösung bietet den Vorteil der Systemoffenheit aufgrund des vielfältigen Busklemmenspektrums zur Integration von Subsystemen in Kombination mit dem herstellerneutralen Kommunikationsprotokoll BACnet/IP.

Die technische Gebäudeinfrastruktur wurde geplant vom Ingenieurbüro Schröder & Partner, Bielefeld, und realisiert vom Systemintegrator Brüggemann, Versmold, der eigene Ansätze über eine zur TwinCAT-BACnet-Library kompatible eigene Bibliothek implementierte. Zusammengefasst ergibt sich daraus eine nachhaltige, flexible, und energieeffiziente Gebäudeautomation mit Investitionsschutz für den Bauherrn. *