

Gewerkeübergreifende Gebäudeautomation mit dem Interbus

Th. Erben, J. Kölln; Blomberg

Die umfassende Automatisierung mit nur einem Bussystem ist heute eine Ausnahme. Das Eurotheum in Frankfurt am Main zeigt, wie der Interbus diese Aufgabe bewältigt. Bei redundanter Ausführung wird auch das Brand- und Entrauchungskonzept sicher über das Feldbussystem realisiert.

Lösung komplexer Aufgaben

Mit dem Eurotheum (Bild 1) entsteht im Zentrum von Frankfurt ein Bürowohnhaus mit hohem Ausstattungsniveau, das von der Commerz Grundbesitz Investmentgesellschaft mbH (CGI) initiiert wurde.

Das Gebäude verfügt über 32 oberirdische und drei unterirdische Geschosse mit einer Gesamthöhe von 110 m. Neben den reinen Büroetagen (1. OG bis 21. OG) gibt es im 22. OG die Euro-Lounge, ein Empfangs- und Businesscenter mit Pianobar und Wellness-Angeboten. Ab dem 23. OG stehen Appartements mit hochwertiger Möblierung und Full Service für hohe Ansprüche zur Verfügung.

Bei der Planung und Gestaltung wurde großer Wert auf Flexibilität gelegt, was die Anpassung an Nutzungs- oder Mieterwünsche erleichtert. Mietern der Büros und der Wohnungen werden Fernseh- und Telefonanschlüsse sowie Anschlüsse für eine zeitgemäße Datenkommunikation geliefert.

Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, ist eine intelligente Vernetzung der Regelungen im Gebäude, der Steuerung von Beleuchtungs- und Klimaanlage usw., d. h. eine gewerkeübergreifende Gebäudeautomation erforderlich. Einzubeziehen sind also die Gewerke MSR (Messen, Steuern, Regeln), Elektrotechnik, Beleuchtung, Sicherheit und Sonnenschutz. Die klassische Heizungs-, Lüftungs-, und Klimatechnik (HLK) ist in das Gewerk MSR integriert. Für die MSR-Ausführungsplanung und die Projektsteuerung zeichnet in diesem Projekt die Newton GmbH verantwortlich. Die technische Projektierung und die Umsetzung in Programme sowie die Inbetriebnahme der Anlagen erfolgte im Auftrag der Herrmann GmbH. Phoenix Contact tritt als Komponentenlieferant auf und unterstützt die Firmen bei der Projektierung und Zusammenführung aller Signale von der

Klemme bis zum Controller sowie zur Schnittstelle des Leitsystems.

Automatisierung mit dem Feldbussystem Interbus

Im Projekt Eurotheum wurden an das Automatisierungssystem viele Erwartungen gestellt: Zum einen sollte das System herstellerunabhängig sein, zum anderen über offengelegte Schnittstellen verfügen, so dass Fremdsysteme angebunden und integriert werden können.

Die klassische Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik ist aufgrund ihrer Struktur und ihrer Bauweise in so genannten Informationsschwerpunkten (ISP) zusammengefasst. In den ISP sind Schaltschränke (Leistungs- und Steuerteil) installiert, an die sowohl Antriebsaggregate als auch die Sensoren und Aktoren für die Regelungen und Steuerungen angeschlossen sind. Durch die herkömmliche parallele Verkabelung zwischen Schaltschrank und Feldgeräten ergeben sich Kabelhäufungen und lange Kabelstrecken mit extrem großen Durchbrüchen, Kabeltrassen und folglich hohe Brandlast. Um dies zu vermeiden, haben die Firmen Newton und Phoenix Contact ein ganzheitliches, gewerkeübergreifendes Konzept auf der Basis des Feldbussystems Interbus entwickelt. Mit Interbus wird die Unabhängigkeit vom Hersteller des Automatisierungssystems erreicht, da derzeit etwa 1500 Hersteller Interbusfähige Geräte anbieten.

Die dezentralen Eingabe-/Ausgabestationen lassen sich räumlich beliebig verteilen und durch Nutzung vorhandener Kommunikationsnetzwerke – in diesem Fall Ethernet – einfach verbinden und erweitern.

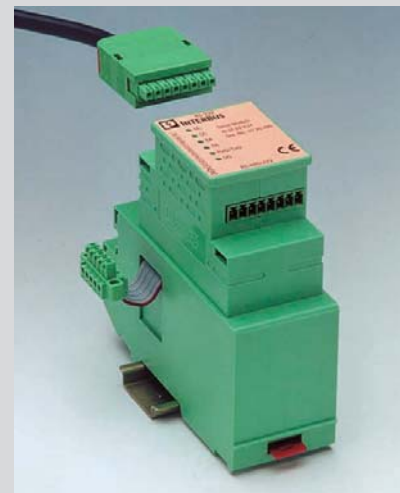
Die Nutzung des OPC-Standards (OLE for Process Control) gestattet die freie Wahl des übergeordneten Leitsystems, womit die Offenheit des Gesamtsystems gegeben ist. Eingesetzt wird das System Hercon.

Technische Realisierung

Bei den ISP standen eine möglichst kostengünstige Verdrahtung aller Datenpunkte sowie eine anwenderfreundliche Inbetrieb-



1 Das Eurotheum – eine Qualitätsimmobilie im Zentrum von Frankfurt



2 Module der Serie Interbus ST

nahme im Vordergrund. Deshalb wurden in den Schaltschränken Standardmodule der Familie Interbus ST (Smart Terminal) projektiert und eingesetzt (Bild 2). Sie bestehen aus einem Klemmenblock mit einer Modulelektronik und vereinen maximal 32 digitale Eingangs- oder Ausgangskanäle bzw. maximal acht voll entkoppelte Kanäle für analoge Aufnehmer und Aktoren. Die Modulserie Interbus ST eignet sich vor allem für Häufungen von Datenpunkten, vornehmlich in Heizungs- und Klimazentralen. Als zentrale Steuerungseinheiten (Bild 3) sind Interbus Remote Field Controller (RFC) auf PC-Basis im Einsatz. Die Geräte übernehmen die folgenden Funktionen:

- Interbus-Master, der den Informations-

Autoren

Dipl.-Ing. Thomas Erben und Jörg Kölln sind Mitarbeiter der Phoenix Contact GmbH, Blomberg.

austausch mit dem angeschlossenen Interbus-Ring steuert, mit voller Funktionalität der aktuellen Gerätegeneration 4

- Ethernet-Schnittstelle zur übergeordneten Kommunikationsebene
- CPU-Einheit mit Echtzeitbetriebssystem.

Das Diagnosedisplay des RFC vereinfacht und verkürzt die Inbetriebnahme.

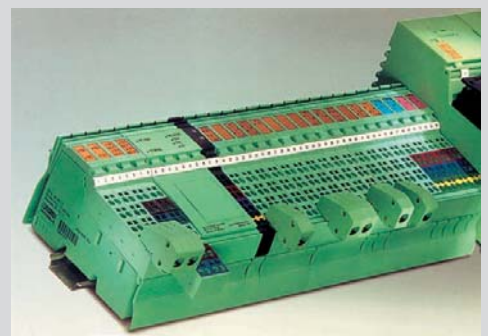
Die Geräte werden mit dem Softwaretool Interbus PC Worx (Phoenix Contact) konfiguriert. Basis sind die nach dem weltweiten Standard IEC 61131-3 zertifizierten Programmiersprachen, die sowohl von SPS- als auch von Hochsprachenprogrammierern genutzt werden können. Der Vorteil dieser genormten Programmiersprachen ist die einheitliche Basis, die keine spezifischen Kenntnisse über die Programmierumgebung der verschiedenen Hersteller voraussetzt.

Die Leistungsfähigkeit des Interbus Remote Field Controllers übersteigt diejenige klassischer DDC-Systeme bei weitem. So können je DDC-Controller (fabrikatabhängig) in der Regel 100 bis 150 Datenpunkte aufgeschaltet werden. Beim RFC erreicht man etwa 1000 Datenpunkte je Controller, wobei eine Aufteilung von etwa 200 analogen zu 800 digitalen Datenpunkten angenommen wird.

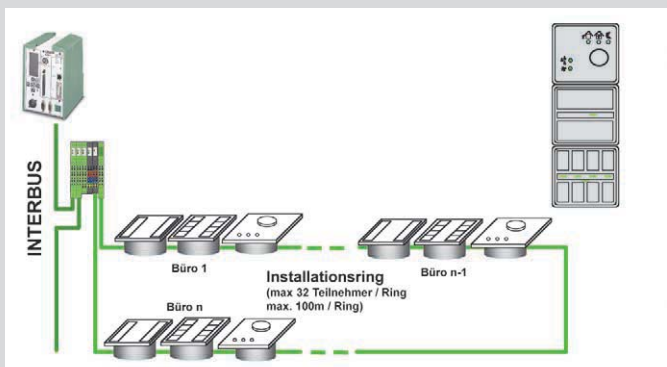
Einzelraum-Konzept

Die komplexeste Aufgabenstellung ergibt sich bei der Realisierung der Einzelfunktionen in den Büros, denn im Durchschnitt werden alle 18 bis 24 Monate Umbauarbeiten in gewerblich genutzten Flächen vorgenommen. Diese werden vor allem durch die Erweiterung von Büroflächen, aber auch durch Ein- oder Auszug von Firmen in die Mietobjekte verursacht.

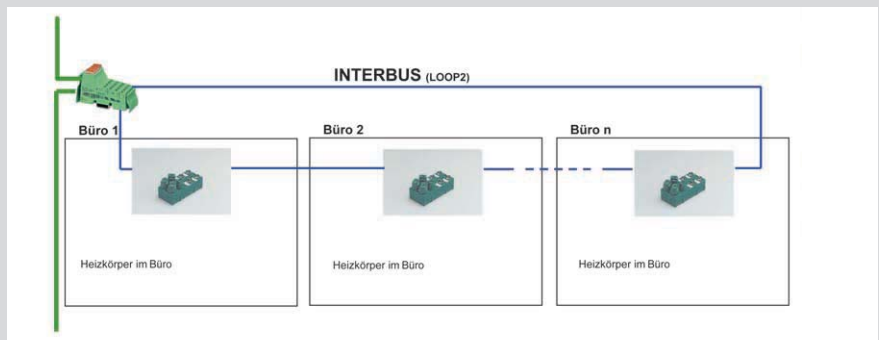
Bei herkömmlichen Konzepten ist eine aufwendige Umverdrahtung für einzelne Mietbereiche erforderlich. Durch flexible Konzepte und modularen Aufbau können diese Kosten minimiert oder vermieden werden. Eine wichtige Überlegung war daher, wann und bis zu welchem Grad eine Dezentralisierung und Vorhaltung an Komponenten sinnvoll ist. Denn je nach Möblierung und Einrichtung wollte man in den Etagen bis zu 40 Arbeitsplätze einrichten. Das Ergebnis war das aufwendige Konzept der so genannten „Zwei-Achs-Büros“, d. h. kleinstmögliche Bürozimmer entsprechend der Arbeitsplatzverordnung. Damit ist es möglich, bei Gestaltung und Einrichtung der Büros die entsprechenden Kundenwünsche zu erfüllen. Das im Eurotheum verwirklichte Konzept gestattet individuelle Aufteilungen nach organisatorischen Belangen auch unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzbedingungen.



- ⑤ Interbus-Inline-Scheiben erfassen alle Signale
- ③ Interbus Remote Field Controller IBS 24 RFC/486DX/ETH-T



- ④ Installationsring zur Einzelraumbedienung



- ⑥ IP67-Module vereinfachen Installationen

Heizungsregelung

Alle Büroräume werden von der Warmwasserheizung zunächst statisch in einer Grundlaststufe betrieben. Wenn das Büro nicht genutzt wird, senkt die Steuerung automatisch die Grundlaststufe um einen einstellbaren (parametrierbaren) Wert ab (Stand-by-Betrieb). Bei Belegung der Räume, die durch einen Präsenztaster gemeldet werden kann, wird durch eine dynamische Heizung der Komfortbetrieb sichergestellt. Die Lüftungsanlagen sorgen dabei für die Regellast. Über entsprechende Bediengeräte (1-fach-Tastsensoren, 4-fach-Tastsensoren und Einzelraumregler) am Eingang zu jedem Büro kann der Nutzer zusätzlich auf die Vorgaben der Automatik einwirken.

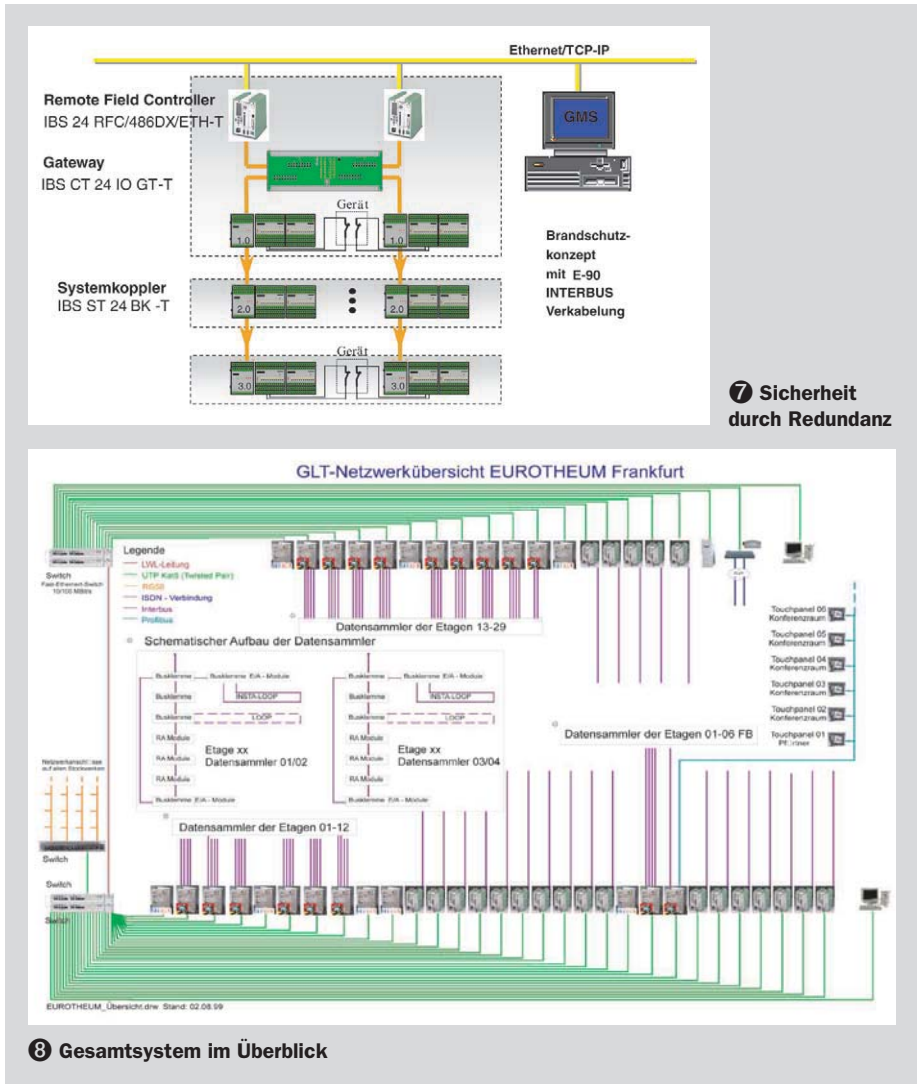
Die Geräte werden mit einem unterlagerten Installationsring dezentral verkabelt (Bild ④). Bei dem Installationsring handelt es sich um einen Interbus-Ring, der sich

allerdings in der Hardwareausführung unterscheidet. Es wird hier ein Kabel J-Y (St)Y 2 x 2 x 0,8 verwendet, wobei zwei Adern für die Spannungsversorgung und zwei für die Datenübertragung genutzt werden. Aus diesem Grund wird das Kabel von der Busklemme aus verlegt und zum Schließen des Rings zur Busklemme zurückgeführt.

Zum Einstellen der Luftmenge der jeweiligen Büros sind 3-Punkt-Klappenantriebe im Einsatz. Diese werden auf eine durch gemessene Lüftungsdaten definierte Stellung gefahren und verbleiben dort so lange, bis der Nutzer wieder den Präsenztaster betätigt oder vom übergeordneten Zeitmanagement der Gebäudeleittechnik (GLT) zurückgesetzt wird.

Beleuchtungssteuerung

Die Leuchten im Büro werden abhängig von Tages- und Raumlicht geregelt.



7 Sicherheit durch Redundanz

8 Gesamtsystem im Überblick

Die Ansteuerung der Klappen, Leuchten und Jalousien sowie die Erfassung der Fensterkontakte, des Raumtemperatur- und des Raumhelligkeitsfühlers erfolgt über Module der Baureihe Interbus Inline. Inline ist eine neue Modulfamilie in „Scheibentechnologie“ mit einer minimalen Breite pro Segment von 12,4 mm (Bild 5). Mit den Interbus-Inline-Modulen ist die individuelle Anpassung der Anzahl der Eingangs-/Ausgangskanäle an die Erfordernisse des jeweiligen Büros möglich. Pro Etage sind 22 Modulkästen installiert, in denen die flexible und sichere Ansteuerung sowie die Erfassung aller Sensorsignale im Büro stattfindet. Jeweils elf dieser Kästen sind auf einen Interbus-Master aufgeschaltet. Aufgrund dieser dezentralen Modulkästen sind Schaltschränke in den Etagen überflüssig. Eine weitere Forderung bestand darin, dass die Heizkörper im Büro, die über thermoelektrische Antriebe geöffnet oder geschlossen werden, über ein Kabel mit dem Modulkasten verbunden werden. Zu diesem Zweck hat man je Etage einen Interbus-Loop eröffnet, an den jeweils vier

Module in der Schutzart IP 67 angeschlossen sind (Bild 6).

Brandschutzkonzept

Das Brandschutz- und Entrauchungskonzept im Eurotheum ist eine ausgesprochene Innovation. Für Gebäude dieser Größenordnung kamen bisher zur Erfassung und Steuerung der Entrauchungsklappen, Brandmelder, Rauchmelder usw. keine Bussysteme zum Einsatz. Im Sinne einer möglichst niedrigen Brandlast sowie einer hohen Flexibilität und Sicherheit ist das komplette Interbus-System für die Brandschutz relevanten Anlagen redundant ausgeführt. So wurden im Eurotheum zwei identische Busstränge aufgebaut, auf deren Steuerungszentralen (RFC) dasselbe Programm abläuft, so dass die Klappen von zwei Kontakten gleichzeitig angesteuert werden. Fällt ein Busstrang aus, ist die Sicherheit durch den zweiten, funktionstüchtigen Strang weiterhin gegeben. Zudem wurde sichergestellt, dass bei lokalen Defekten in einem Strang die Da-

ten weiterhin erfasst werden können. Das wurde durch ein Gateway zwischen den Interbus-Strängen erreicht, das die Daten vom Busstrang 1 auf den Busstrang 2 spiegelt. Dieses Konzept wurde in Zusammenarbeit zwischen Newton und Phoenix Contact entwickelt, der örtlichen Brandbehörde und weiteren Institutionen zur Bewertung vorgestellt und ist zur Ausführung freigegeben worden. Die Verkabelung zwischen den Busteilnehmern wurde den baulichen Brandabschnitten entsprechend in der Funktionserhaltungsstufe E 90 vorgenommen (Bild 7).

Gebäudenetzwerk

Das Netzwerk bzw. die Ethernet-Architektur stand unter der Federführung der Fa. Newton. Die einzelnen Etagenrechner, Interbus Remote Field Controller und GLT-Rechner sind über Switches mit einem High-Speed-Ethernet vernetzt. So wurden im Eurotheum etwa 35.000 Datenpunkte auf insgesamt 70 Interbus-Strängen geschaltet (Bild 8).

Sicher in die Zukunft geplant

Durch die konsequente Nutzung von Interbus in den Etagen wird eine hohe Flexibilität bei der späteren Vermietung von Büroflächen erreicht. Die gesamte Anlage ist durchgängig mit Ethernet vernetzt. Spätere Erweiterungen sind durch Hinzufügen von Eingabe-/Ausgabekomponenten in jeder Etage ohne weiteres möglich, aber voraussichtlich nicht erforderlich, da der Bauherr von Anfang an die Anpassungsfähigkeit in den Vordergrund gestellt hatte. Der Platzbedarf für Schaltschränke in den Obergeschossen konnte durch die konsequente Dezentralisierung auf Null gesenkt werden, was eine hohe Flexibilität und weitere vermietbare Flächen schafft. Ausgehend von einem Platzbedarf für MSR-Schaltschränke von 5 m² je Etage, die eingespart werden, beträgt der Flächengewinn 5 m² x 32 Etagen = 160 m². Geht man davon aus, dass die Büros zu einem Preis von 50,- DM/m² vermietet werden, ergibt sich je Monat eine Summe von 8.000 DM, für ein Jahr bereits 96.000 DM. Das bedeutet bei einer Gesamtlebenszeit des Gebäudes von ca. 60 Jahren eine zusätzliche Mieteinnahme von rund 5,8 Mio DM. Weitere Einsparungen wurden bei der Errichtung des Gebäudes und der technischen Anlagen erzielt. So hat sich die Planungs- und Projektierungszeit verkürzt, da nur ein Basis-Bürotyp (2-Achs-Büro) zum Einsatz kam. Damit verkürzten sich auch die Zeiten für die Koordination zwischen den Gewerken auf der Baustelle.