

PC-Control im Büro der Zukunft

Ethernet und TCP/IP als Standards für die Gebäudeautomatisierung

FRANK METZNER*

Auch der Markt für technische Gebäudeausrüstung wird von der PC- und Softwarerevolution erfasst. Für die neue Microsoft-Hauptverwaltung in Deutschland wurde eine richtungsweisende Entscheidung vom Bauherrn und Mieter getroffen: PC-basierte Steuerungstechnik, MS-Betriebssysteme und eine durchgängige Ethernet-Kommunikation wurden als Basistechnologien für die Gebäudeautomatisierung ausgewählt.



In der neuen Microsoft-Zentrale in Unterschleißheim wird die intelligente Gebäudesteuerung mit PC-Control, Windows-Betriebssystemen und Ethernet-Technologie realisiert

Die Anforderungen an das Automatisierungskonzept waren die Integration aller Gebäudetechnologien in ein einheitliches Facility-Management und die uneingeschränkte Flexibilität bei der Aufteilung der Büroflächen. So ist es durch Trennwände an jeder Stelle des Gebäudes möglich, einen Arbeitsplatz mit eigenem Licht, Heizung und Lüftung einzurichten. Universell einsetzbare Kühl- und Heizelemente können an jeder beliebigen Stelle installiert werden, um die neu geschaffenen Räume zu versorgen. Der Clou ist, dass die Mitarbeiter mit den Arbeitsplatz-PCs Raumfunktionen wie Beleuch-

tung, Zimmertemperatur oder die Bedienung der Jalousie unmittelbar über Webseiten steuern können.

Drucken und Heizung regeln über ein Kabelnetz

Nutzungsänderungen, einfache Erweiterung oder neue Funktionalitäten führten in der Vergangenheit bei der Gebäudeautomation zu hohen Engineering- und Installationsaufwendungen. Herkömmliche Verkabelungen und selbst die traditionellen Bussysteme der Gebäudeautomation wurden oft zur unüber-

*Frank Metzner, Beckhoff, Verl,
www.beckhoff.com

windbaren Hürde. Die Integration der IT- und Automatisierungswelt unter Verwendung PC-basierter Steuerungstechnik und Kommunikationsstandards wie Ethernet und TCP/IP schafft hier eine Reihe von Vorteilen. Ethernet hat sich als durchgängiges Kommunikationsmedium für Büroumgebungen bewährt und wurde nun auch für die Gebäudeautomation ausgewählt. In Unterschleißheim verschmelzen so die beiden Datenwelten Büro und Gebäude. Der Vorteil: Wenn von der Sensor/Aktor über die PC- bis auf die Verwaltungsebene alles über ein Protokoll läuft, entfällt die doppelte Datenhaltung. Anpassungen und Konvertierungen werden überflüssig. Die Verfügbarkeit von industrietauglichen Hubs und die Entwicklung geeigneter Anwendungsprotokolle erweitern den Einsatzbereich von Ethernet bis hin zur E/A-Ebene und somit einem typischen Anwendungsbereich der Beckhoff-Busklemmen. Das bedeutet, dass verteilte Sensoren und Aktoren sowie intelligente Komponenten wie Türterminals oder Web-Kameras direkt über die Netzwerkverkabelung mit der übergeordneten PC-Steuerung kommunizieren.

Die Vorteile der PC-basierten Steuerungstechnik nutzen Unternehmen wie Beckhoff schon lange Jahre in der Maschinenautomatisierung. Diese „New Automation Technology“, ist hier zu einer Art Standard geworden. Die im Maschinenbau und der Prozesstechnik gewonnenen Erfahrungen werden nun auf die intelligente Steuerung von Gebäuden übertragen. In der Microsoft-Zentrale wurde für eine offene und flexible Gebäudeautomation folgende Systemkomponenten eingesetzt:

- Industrie-PCs als Leit- und Gebäude-rechner
- Software-SPS TwinCAT zur zentralen und dezentrale Gebäudesteuerung
- Busklemmen als intelligente E/A-Klemmleiste mit Ethernet-TCP/IP-Interface

Konsequente Dezentralisierung mit Ethernet-Busklemmen

Konkret besteht die neue Microsoft-Zentrale in Unterschleißheim aus zwei Zentral- und neun Bürogebäuden auf einer Nutzfläche von 27.600 Quadratmetern, in der über 1.300 Mitarbeiter Platz finden.

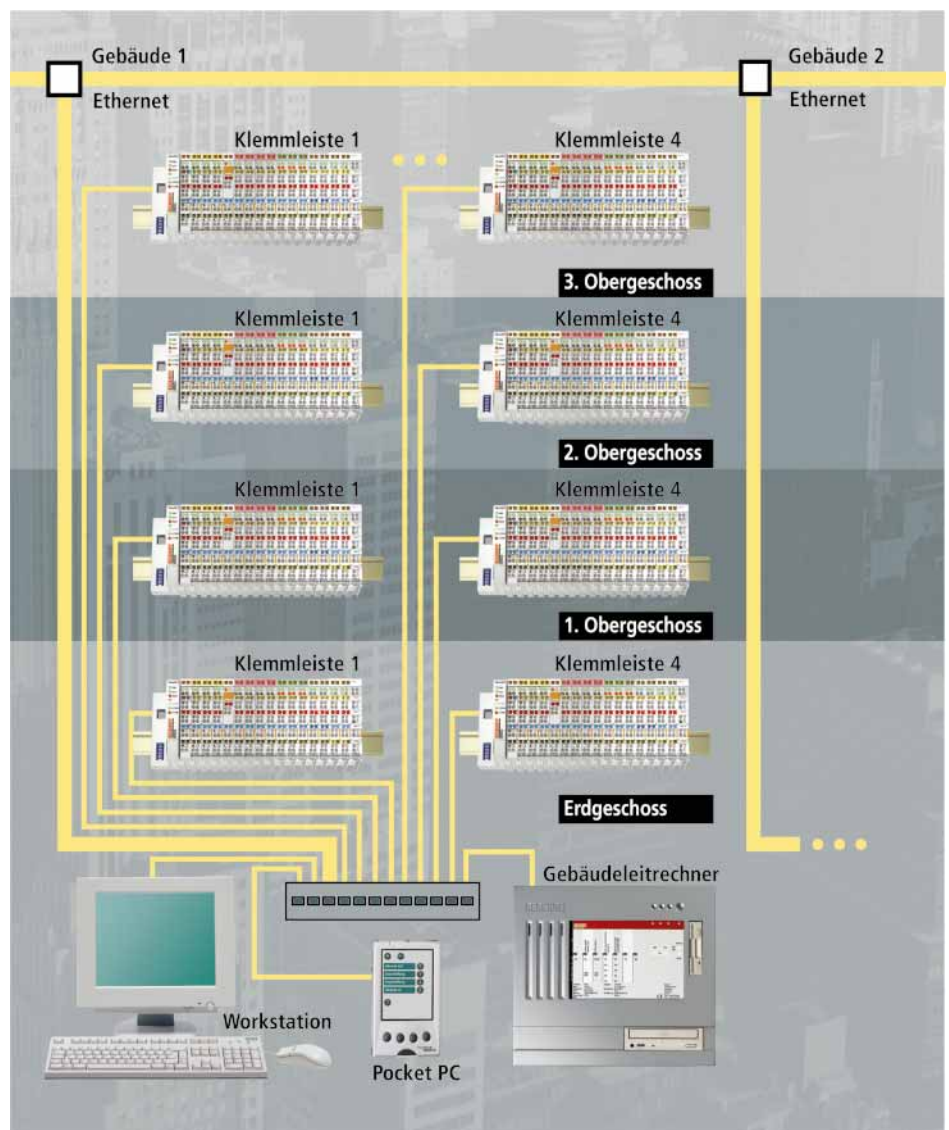
Pro Gebäude sorgt je ein Industrie-PC mit der Automatisierungssoftware TwinCAT

und dem MS-Betriebssystem Windows 2000 für die Steuerung der zentralen Gebäudfunktionen und die Koordination der dezentralen Ethernet-Klemmleisten. Jeder der elf Gebäuderechner ist über das Netzwerk mit dem Zentralrechner der Gebäudeverwaltung verbunden.

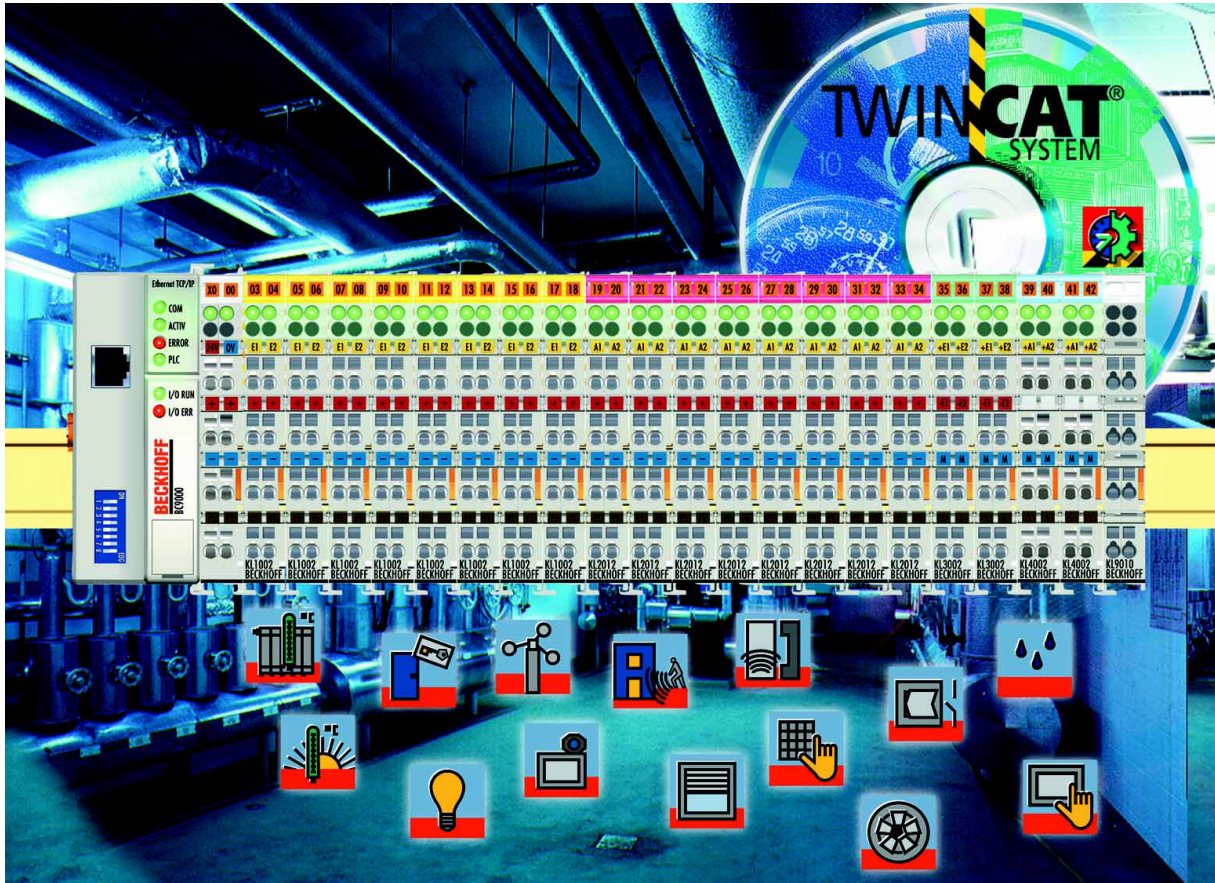
Alle Datenpunkte - in Unterschleißheim sind es rund 12.000 an über 200 Ethernet-Kopplern - für die Bereiche HKL (Heizung, Klima, Lüftung), Sicherheit, Zutritt usw. werden über die elektronischen Klemmen erfasst. Die Verdrahtung der feinmodularen 2- und 4-kanaligen Busklemmen erfolgt dezentral in Klemmenkästen. In den viergeschossigen Bürogebäuden, alle weitgehend identisch, sind jeweils vier Ethernet-Busklemmensysteme pro Etage

in Klemmenkästen installiert. Die 16 Stationen pro Bürogebäude kommunizieren via Ethernet mit dem zentralen Gebäudeleit-rechner.

An das flexible E/A-System werden Sensoren und Aktoren direkt angeschlossen. Die Busklemmen verfügen über vielfältige Funktionalität, alle relevanten Industriesignale werden unterstützt. Neben digitalen und analogen Ein-/Ausgängen samt RTD-Eingängen zur Temperaturerfassung gibt es serielle Schnittstellen z.B. zur Kommunikation mit den Türterminals der Zutrittskontrolle. Selbst die Beleuchtung und Jalousie-Motoren werden über Relais-Ausgangsklemmen direkt an das System angeschlossen.



Pro Bürogebäude sorgen 16 Ethernet-TCP/IP-Busklemmen-Controller für die dezentrale Steuerung von Licht, Temperatur, Beschattung oder die HKL-Regelung



Die Verdrahtung der feinmodularen zwei- und vierkanaligen Busklemmen geschieht dezentral im Klemmenkasten oder im zentralen Schaltschrank. Das offene System ermöglicht eine einfache und schnelle Nachrüstung von Gebäude-funktionalitäten. Alle für die Industrie und Gebäudeauto-matisierung relevanten Sensoren und Aktoren können direkt an die modulare E/A-Klemmleiste angeschlossen werden.

Intelligente E/A-Klemmleiste mit SPS-Funktionalität

Der Buskoppler verbindet das Bussystem mit den modular erweiterbaren elektronischen Reihenklemmen. Er erkennt die angeschlossenen Klemmen und erstellt automatisch die Zuordnung der Ein-/Ausgänge zu den Worten des Prozessabbildes.

Busklemmen-Controller sind Buskoppler mit SPS-Funktionalitäten, programmierbar nach IEC 61131-3 mit 64 KByte Datenspeicher, 96 KByte Programmspeicher und 512 Byte für remanente Daten.

Die Ethernet-TCP/IP-Busklemmen-Controller BC9000 übernehmen in den einzelnen Etagen die Datenvorverarbeitung und entlasten so das übergeordnete Steuerungssystem von Routineaufgaben und reduzieren die Netzwerkkommunikation. Signale für die Bereiche Licht, Temperatur, Beschattung oder die HKL-Regelung werden direkt im Controller verarbeitet, so dass im Falle eines Netzwerkausfalles alle sicherheitsrelevanten Funktionen erhalten bleiben. Zentrale Daten, beispielsweise für die Vorgabe von Regelungssollwerten oder Zutrittskontrolldaten, kommunizieren über den Buskoppler via Ethernet-TCP/IP mit der Automatisierungssoftware TwinCAT.

PC-basierte Gebäudeleittechnik

Das TwinCAT-Software-System verwandelt jeden kompatiblen PC in eine Echtzeitsteuerung mit Multi-SPS für die zentrale Gebäudesteuerung und dezentrale Einzelraumregelung. Bei der Programmierung nach IEC 61131-3 kann auf eine umfangreiche Standardbibliothek für die Gebäudeautomatisierung zurückgegriffen werden.

Alle zentralen und dezentralen Steuerungsebenen sind über die integrierte durchgängige Systemkommunikation TwinCAT-ADS (Automation Device Specification) verbunden. TwinCAT-ADS verwaltet und verteilt alle Nachrichten über TCP/IP-Verbindungen. Somit können alle TwinCAT-Server und Client-Programme Befehle und Daten austauschen, Nachrichten versenden, Statusinformationen übermitteln. Die Konfiguration und Einbindung der Ethernet-Busklemmen-Controller geschieht sehr einfach mit dem TwinCAT-System-Manager genauso wie bei „klassischen“ Feldbusgeräten. Alle Ethernet-PC-Karten werden unterstützt.

Die Herausforderungen an intelligentes Facilitymanagement sind vielfältig und werden in Zukunft noch steigen. PC-ba-

sierte Gebäudeautomation mit Ethernet generieren hier gestiegenen Flexibilitäts- und Komfortgewinn. Durch die durchgängige Systemkompatibilität lassen sich an jeder beliebigen Stelle im Gebäude Geräte einbauen und nachrüsten. Beispielsweise intelligente Türterminals oder Pocket-PC, die mittels Windows-CE-Oberfläche Klartextmeldungen Zutrittskontroll-Servicedienste oder Bestellverfahren beinhalten. Über Handhelds ist sogar die Fernbedienung der Gebäudefunktionalitäten möglich. Der Ansatz „plug and play“, trägt sich, wenn berechtigte Anwender von jeder x-beliebigen Stelle via PC in das komplexe Gebäudesystem Einblick nehmen und agieren können. So kann die Gebäudesteuerung auch selbstständig aktuelle Zustands- oder Fehlermeldung per E-Mail versenden. Die Offenheit basierend auf PC-Standards und Microsoft-Technologien macht dies möglich. ■