

Gebäudeautomation in Hochhäusern am Beispiel Eurotheum

Flexible Raumgestaltung und Raumnutzung sowie Wirtschaftlichkeit sind die vorrangigen Anforderungen an die Technische Ausrüstung in multifunktionalen Gebäuden. Die Gebäudeautomation regelt und steuert alle technischen Anlagen, schafft gewerkeübergreifende Verbindungen und unterstützt das Gebäudemanagement. Am Beispiel des Hochhauses Eurotheum in Frankfurt/M. mit hochwertigen Wohnungen, Büro-, Handels- und Verkaufsflächen werden Lösungen dazu erläutert.

Gesamtprojekt „Eurotheum“

Eine weitgehende Ausnutzung der ständig wachsenden Möglichkeiten der effektiven Bewirtschaftung von Immobilien unter Berücksichtigung der Bau- und Betriebskosten ist das vorrangige Ziel einer Planungsaufgabe.

Um so wichtiger ist die konsequente Verfolgung dieses Zieles in der Gebäudeautomation (GA), wenn besondere Anforderungen an Qualität und ein hohes Mass an Flexibilität die anspruchsvolle Aufgabe ergänzen. Am Beispiel des Neubaus „Eurotheum“, eines Viel-Zweck-Hochhauses in Frankfurt am Main, wird dieser Grundsatz im folgenden erläutert. Neben den MSR-Funktionen aller Gewerke der Technischen Ausrüstung sind die Entrauchung, die Raumautomation, die Beleuchtungsregelung und -steuerung, Sonnenschutz und weitere Features in die Gebäudeautomation beim Eurotheum eingebunden.

Das Gebäude besteht aus 3 Teilen:

- dem Büro-/Wohnhochhaus mit 31 Geschossen, mit doppelschaliger öffentlicher Glas-Aluminium-Fassade,
- dem 6-geschossigen Flachbau mit Großraumbüros und einer historischen Sandstein-Fassade und

- der beide Gebäude verbindenden Glashalle mit der Höhe des Flachbaus.

Unter dem Gesamtkomplex befinden sich 3 Untergeschosse mit Garagen, Technik- und Lagerflächen.

Dipl.-Ing. **Viktor Höschele**,
Technische Leitung, Canzler
Ingenieure GmbH (Berlin,
Dresden, Frankfurt/Main,
Mülheim)

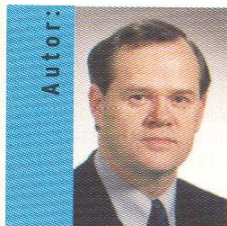


Bild 1: Hochhaus Eurotheum (Bauherr: Commerz Grundbesitz Investmentgesellschaft mbH, Wiesbaden, Generalübernehmer: Köllmann AG, Wiesbaden)

Bild 1a: Büro-Eingangsbereich



Eine Besonderheit des Gebäudes stellt der außenliegende, mit 6 Fahrkabinen ausgerüstete Aufzugsturm als Stahl- und Glas-konstruktion dar.

Die vielseitige Nutzung des Eurotheums sieht vollklimatisierte Büroflächen im 1. bis 21. Obergeschoss des Hochhauses und dem Flachbau vor. In jedem Geschoss des Hochhauses sind zwei Mietbereiche mit einer Fläche zwischen 200 und 600 m² mit einem Achsenraster von 1,35 Meter vorgesehen. Im 22. Obergeschoss, der Euro lounge, befinden sich Konferenzräume und die gastronomische Versorgung der darüber liegenden 7 Wohngeschosse. Alle 74 Wohnungen mit höchstem Komfort bieten eine hervorragende Sicht über die Finanzmetropole. Im 30. und 31. Obergeschoss ist die Gebäudetechnik untergebracht. Das Erdgeschoss mit der einbezogenen Glashalle dient als öffentliche Passage mit Läden und gastronomischen Einrichtungen und Verbindung zum daneben liegenden Main Tower.

Gebäudetechnik

Die Architekten vom Büro Novotny Mähner & Assoziierte haben eine vielseitige konzeptionelle Lösung für das Hochhaus erarbeitet. Das mit dem Immobilien Award'99 aus-

gezeichnete Gebäude ist ein Beispiel für die Flexibilität der Flächennutzung unter Beibehaltung höchster Komfortbedingungen. Ein variables Flächenkonzept mit „hartem Kern“ (Treppenhäuser, Technik, Feuerwehraufzug, Flurbereich) und anschließend „weichen Kern“ mit Sanitär- und Nebenräumen erlaubt es, alle außen liegenden Flächen des Gebäudes der flexiblen Gestaltung der Mieterwünsche (Zellen-, Gruppenbüros sowie Kombi- und Großraumbüros sind möglich) zur Verfügung zu stellen.

Dementsprechend gab es hohe Anforderungen bei der Umsetzung interessanter technischer Konzepte im Bereich der Technischen Ausrüstung. Insbesondere ist bei diesem Projekt die Realisierung der gesamten Technischen Ausrüstung einschließlich Entrauchung, Raumautomation inkl. Beleuchtungsregelung und Sonnenschutz mit einem Automationskonzept hervorzuheben.

Die 54 Anlagen der Raumlufttechnik stellen einen Verbund der Luftführung dar, in dem zum Beispiel die Abluft der Büro- und Wohngeschosse für die Luftversorgung der Garagen- und Lagerräume in den Untergeschossen sowie nach entsprechender Wiederaufbereitung für die Temperierung des Aufzugsturmes verwendet wird.

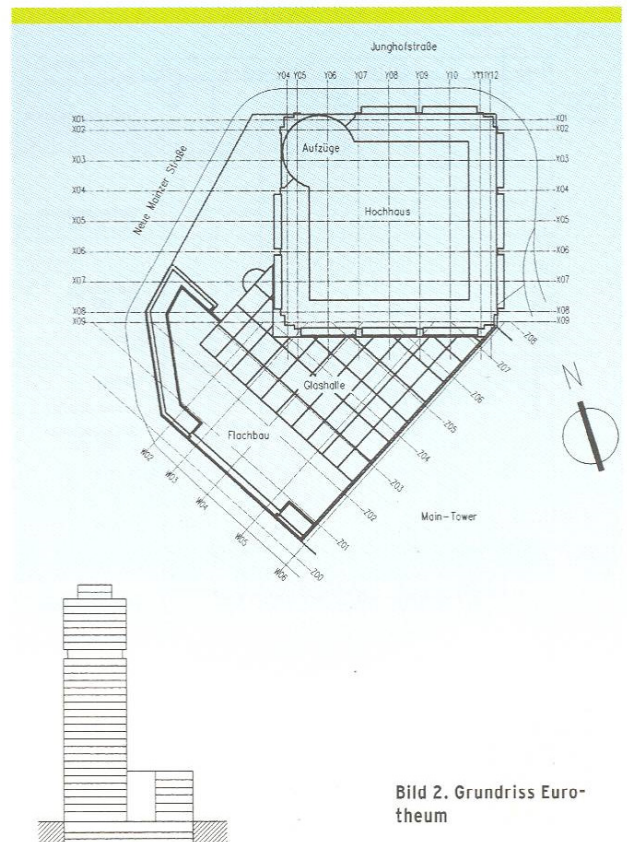


Bild 2. Grundriss Eurotheum

Die Verteilung der Wärme über einen Fernwärmeanschluss und vier Wärmeübertrager erfolgt im 1. UG bis in das 16. Obergeschoss bzw. im 31. OG in die Geschosse 17 bis 31. Zwei Kältemaschinen im 31. OG mit Nutzung Freier Kühlung sorgen für die Temperatur- und Feuchtever-

Altersvorsorge, die so flexibel ist wie Ihr Leben.

Gerling AS-Fonds. Beste Renditechancen und hohe Sicherheit.

Für die Altersvorsorge ist Eigeninitiative heute unverzichtbar. Darum bieten wir Ihnen mit dem Gerling AS-Fonds einen neuen Baustein für Ihre Absicherung, der auf eine Kombination aus Aktien, Anleihen und Anteilen von Immobilienfonds setzt. Das sorgt für einen besonders rentablen und sicheren Aufbau Ihres Vermögens. Und die monatliche Sparrate können Sie dabei flexibel anpassen.



GERLING

Wir unternehmen Sicherheit.

Weitere Informationen unter Tel. (02 21) 1 44-6 64 83 oder www.gerling.de

Gebäudetechnik/Lichtplanung

Bild 3. Übersicht der Luftversorgung im Hochhaus

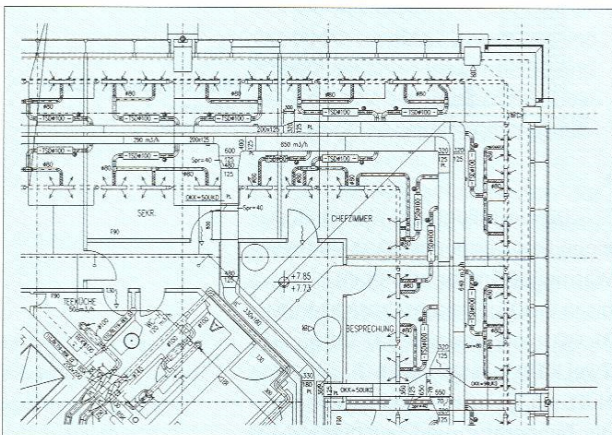
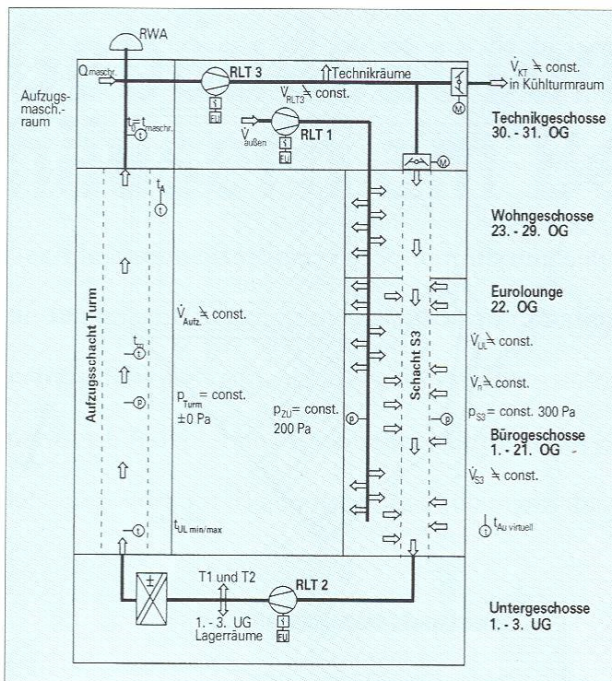


Bild 4. Flexible Luftführung im Büro- und Konferenzbereich

hältnisse im Gebäude. Die Flexibilität der Raumgestaltung für die Heizungs- und Lüftungsführung in den Geschossen wird durch das sogenannte „Geweih“ (siehe Bild 4) realisiert, das ein Umstecken der Leitungen und Kanäle bei geänderter Trennwandanordnung erfordert.

Gebäudeautomation

In multifunktionalen Gebäuden setzen die unterschiedlichsten Anforderungen an Flexibilität, Transparenz und Sicherheit der Technik einen hohen Grad an Gebäudeautomation voraus. Dadurch kann auch eine Reduzierung der

Zeit- und Materialaufwendungen, Schaffung Nutzungsgerechter Arbeitsplatzbedingungen sowie eine erhebliche Energieeinsparung erreicht werden.

In den Vordergrund der Planung für das Eurotheum stellten Canzler Ingenieure die Möglichkeit einer umfassenden Bedienung des gesamten Betreiberprozesses. Das Gesamtkonzept sieht die dezentrale digitale Erfassung aller Informationen am beliebigen Ort des Gebäudes über einen einheitlichen Feldbus vor. Damit ist die Unabhängigkeit bei freier Gestaltung der Raumflächen und zusätzlichen Aufschaltung von Aktoren/Sensoren ohne aufwendigen Verkabelungsaufwand beim Ausbau der Mietbereiche gegeben.

Die Informationen aller im Gebäude angeordneten thermischen Brandschutzklappen, Luftabsperklappen, Meldungen und Schaltbetriehe der Außen-, Hallen- und Flurbeleuchtung sowie zum Betrieb von Sprinkler-, Sanitär- und Überwachungsanlagen werden in 39 Informationsschwerpunkten zusammengefasst und an zwei GA-Zentralen im 2.UG und im 31.OG weiterge-

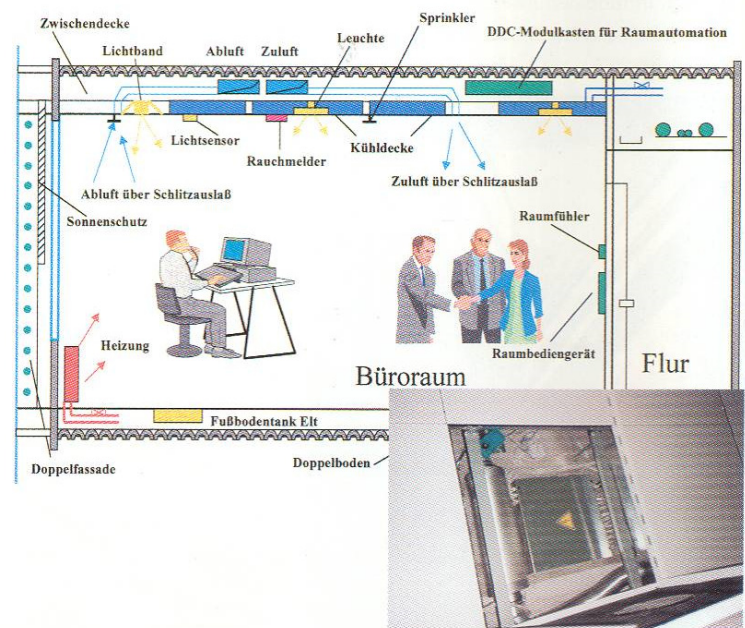
leitet. Insgesamt verarbeiten diese etwa 26.500 physikalische Informationen.

Die Aufgaben der Gebäudeautomation wurden durch komplexe regelungstechnische Anforderungen geprägt und waren unter strengen Vorgaben der Platzverhältnisse zu realisieren.

Ein erheblicher Teil der Datenmenge entfällt in einem Hochhaus mit vielen Mietbereichen auf die Energieverbrauchserfassung und die Kostenabrechnung aller Medien. Die Verbräuche der Zentralgeräte der Technischen Ausrüstung (Elektroenergie für Raumlufttechnik, Wasser für Befeuchtung, Wärme-/Kälteverbrauch der Hauptklimaanlagen usw.) werden nach einem nachvollziehbaren Algorithmus ermittelt und auf die Mieter umgelegt. Dies erfolgt durch Zeiterfassung der Nutzung.

Die Ausführung der Gebäudeautomation aller Gewerke einschließlich der Raumautomation und des Entrauchungskonzepts mit Modulen des gleichen Bussystems (im Eurotheum ist Interbus-S realisiert) ermöglicht die einfache Nutzung übergreifender Funktionalität

Bild 5. Raumautomation im Neubau, DDC-Modulkasten (kleines Foto) über der abgehängten Kühldecke



ten im Gebäude. Es sind weder Schnittstellen zwischen den einzelnen Systemen noch separate Bedienplätze erforderlich.

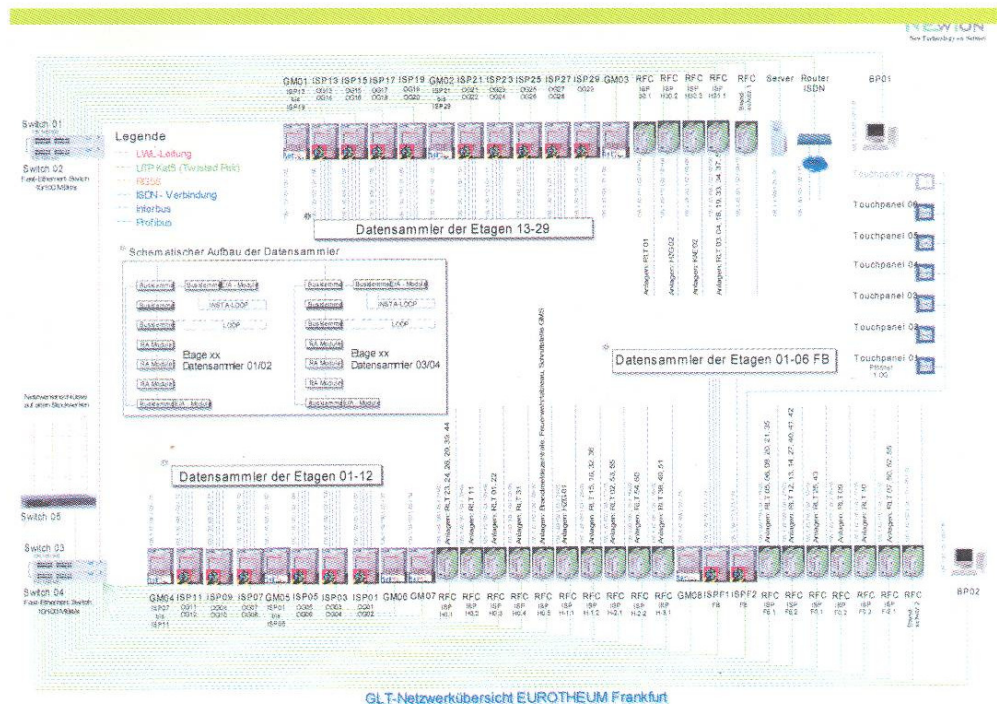
Raumautomation

Das dezentrale Konzept der Gebäudeautomation wurde in der Raumautomation, die den größten Informationsumfang im Gebäude darstellt, fortgeführt. Als zusätzliche Bedingungen bei der Gestaltung der Einzelraumregelung des Gebäudes waren die variablen Raumgrößen entsprechend dem Achsenraster und die daraus resultierende Freiheit der Trennwände von der Verkabelung, mit Ausnahme des Türbereiches, zu berücksichtigen. Auch die Luftverteilung in den Räumen - aufbereitete Zuluft wird in den Innenbereich eingeblasen und die Abluft im Außenwandbereich abgeführt - stellte besondere Anforderungen.

Insgesamt etwa 430 Raumregelkreise für 20 Bürogeschosse im Hochhaus, 5 Geschosse im Flachbau, die Räume der Euro lounge im 22.OG und 7 Wohn-geschosse 23 - 29.OG sind im Gebäudekomplex installiert worden. Für je zwei Achsen wurden in der Zwischendecke der Büros und Konferenzräume DDC-Modulkästen eingebaut. Bei einer Installationshöhe von nur 18 Zentimetern über der Kühldecke war eine genaue Koordination der Zu- und Abluftkanäle, der Sprinklerrohre, der Beleuchtungsstrassen, der Kühldeckenleitungen einschließlich Dämmungen und Brandschotts und schließlich der Gebäudeautomation eine ernst zu nehmende Aufgabe.

Folgende Raumautomationsaufgaben wurden im Gebäudekomplex gelöst:

- tageslichtabhängige Beleuchtungsregelung der 3 Stromkreise über Lichtsensoren,
- Verschattung/Jalousiensteuerung über Daten der Wetterstation,
- Klappensteuerung der Raumlufttechnik nach Nutzungsbedarf,



GLT-Netzwerkübersicht EUROTHEUM Frankfurt

- Sequenzregelung der Temperatur über Kühldeckenstellglieder,
- Sequenzregelung der Temperatur über Heizkörperventile,
- Überwachung der Fensterkontakte,
- Nutzungszeit- und Präsenzerfassung,

Das Raumbediengerät ist dafür ausgestattet mit:

- der Anzeige der Betriebsart,
- der Sollwertkorrektur der Raumtemperatur,
- dem Präsenztaster,
- der Handbedienung/Dimmung der Beleuchtung und

Folgende Eckdaten der Technischen Ausrüstung wurden im Eurotheum realisiert:

Stromversorgung:	3 x 800 kVA Trafos, 1 x 630 kVA Trafo als Redundanz
Netzersatzanlage:	650 kVA Diesel
Aufzugsanlagen:	10 Personenaufzüge, Lastenaufzug, Feuerwehraufzug
Raumlufttechnik:	54 Anlagen in 3 Zentralen, 150 - 92.000 m ³ /h
Heizungsanlagen:	Fernwärme Dampf 1-4,8 bar, 120°C, 5 WÜ-Kompaktstationen 256-1000 kW, 2 Heizzentralen, 1.UG, 30.OG
Kälteanlagen:	2 Kältemaschinen je 680 kW, 2 Rückkühlwerke, freie Kühlung
Sprinkleranlage:	Vollsprinklerung der Geschosse, 2 Sprinklerzentralen
Sanitärtechnik:	Druckerhöhungsanlage, 6 Hebeanlagen, 2 Enthärtungsanlagen
Brandmeldeanlage:	3550 Brandmelderlinien
Telekommunikation:	500 Amtsanschlüsse, 200 DA-Reserve
Gebäudeautomation:	Ethernet-Netzwerk, 4 Bedienstationen, Interbus-S als Feldbus

Gebäudetechnik/Lichtplanung

- der Sonnenschutzsteuerung. In den Großraumbüros des Flachbaus werden als Raumbediengeräte Touchpanels eingesetzt. Mit Touch-Screen erfolgt auch die Bedienung beim Doorman im 22.OG - Steuerung der Lichtszenen im Gastronomieiteil, Bedienung und Überwachung der Wohngeschosse.

Weitere Anlagen der Technischen Ausrüstung in den Räumen sind:

- die Stromversorgung über Fußbodentanks,
- die Telekommunikation, einschl. Vorhaltung der strukturierten Verkabelung,
- Zutrittskontrolle,
- Sprinklerung aller Räume.

MSR-Konzept der Entrauchung

Die Überwachung und Ansteuerung von Brandschutz- und Entrauchungskappen, die Verriegelung dieser mit den Rauchfreihaltungs- und Entrauchungsanlagen ist im Eurotheum mit dem gleichen Automationssystem ausgeführt worden, das auch für die gesamte Gebäudeautomation des Objektes zuständig ist.

In einem separaten redundanten und damit ausfallsicheren Automationsring sind I/O-DDC-Module, das Feuerwehrtabelleau und zwei Automationsstationen eingebunden. Bei Leitungsunterbrechung bleiben alle Funktionen des Systems aktiv. Ein Ausfall von einzelnen Hardwarekomponenten beeinträchtigt die Gesamtfunktionalität nicht. Eine ständige Überwachung, auch des redundanten Busteils, wird vom Gebäudemanagementsystem garantiert. Eine Kopplung mit der Brandmeldezentrale erlaubt es, alle erforderlichen Informationen auszutauschen. Das

Entrauchungstableau der Raumluftechnik bildet mit dem Brandmelde-tableau und der Aufzugsanlagen-übersicht eine Einheit. Diese Bedienfelder erlauben der Feuerwehr den sofortigen Eingriff in die sicherheitsrelevanten Anlagen bei Havariiefällen.

Managementebene

Die Managementebene der Gebäudeautomation ist mit Bedienstationen an mehreren Stellen (Raum des Facility-Managements - 1.OG, Back-Office-Raum - EG, GA-Zentrale - 31.OG) fester Bestandteil des operativen Gebäudemanagements.

Das durch den Errichter der Gebäudeautomation, die Firma NEwTon GmbH, aufgebaute Netzwerk in Client-Server-Architektur sieht eine LWL-Verbindung zwischen den Fast-Ethernet-Switches (10/100Mbit/s) der GA-Zentralen im 2.UG und 31.OG vor. Das Netzwerk zu den jeweiligen Automationsstationen ist mit Twisted-Pair-Kabel UTP Kat5 installiert. Als Automationsstationen der Gewerke wurden RFC (Remote Field Controller) eingesetzt. Die Raumautomation ist mit Industrie-PC-Karten der Firma Beckhoff ausgestattet. Als Feldbus wird Interbus-S eingesetzt. Die Konfiguration der Software erfolgt mit PC-Works nach IEC 1131.

Im Konzept für das Betreiben des Gebäudes wurde große Aufmerksamkeit auf die bedienerfreundliche Gestaltung der Arbeitsprozessabläufe auf der Managementebene geschenkt. Die Übersichts-/Einstiegsgrafiken erlauben eine Verzweigung in unterschiedlichste Bereiche der Gebäudeautomation:

- Systemadministration, Zugriffsschutz, Übersicht der Netzwerkstruktur (Buskonfiguration, Feststellung/Verfolgung des Modulbetriebes usw.),

- Alarmbaum, Meldungsjournal,
- Geschossgrundrisse mit Informationen zur Flurbeleuchtung, Raumbellegung, zu den Raumtemperaturen, den Brandschutzklappen, der Elektrotechnik sowie Standorten der ISP's,
- Anlagengrafiken aller Gewerke,
- Raumautomation,
- Datenauswertung als zyklische Langzeitspeicherung und Statistik der Ereignismeldungen,
- Energie-Management-Programme einschl. Zähler- und Betriebsstundenerfassung,
- Hilfebibliotheken mit Erläuterungen der grafischen Bedienung (Zeichen und Symbole), der Benutzeradressierung, der Raum- und Gebäudekennzeichnung.

Zusammenfassung

Bei der Planung der Gebäudeautomation im Eurotheum wurde auf einen umfassenden Einsatz der Funktionsverknüpfungen zwischen den Anlagen der Technischen Ausrüstung und auf eine weitgehende Erfassung des dafür notwendigen Informationsumfanges besonderer Wert gelegt. Unter Berücksichtigung der Tendenzen in der Entwicklung der Gebäudeautomation wurden im Projekt eine Reihe von planerischen Lösungen umgesetzt, die ein gesamtheitliches Konzept des Betriebes des Gebäudes unterstützen und durch homogene Strukturen eine bedienerfreundliche Nutzung aller für die Gebäudebewirtschaftung erforderlicher Funktionalitäten ermöglichen.