

Herzogenaurach, 3. Februar 2011

### **Innovatives Gebäudeautomationskonzept für PUMAVision Headquarters in Herzogenaurach** Wohlfühlklima durch intelligentes Anlagenkonzept

Ralf Habermann, Thomas Kerz, Helmut Vogel\*

**Das Sportlifestyle-Unternehmen PUMA nimmt für sich in Anspruch, die erste klimaneutrale Unternehmenszentrale seiner Branche errichtet zu haben. Deshalb kommt der Strom für die neue, 35.000 m<sup>2</sup> umfassende Konzernzentrale ausschließlich aus regenerativen Energiequellen. Unterstützt wird die Umsetzung dieses Ziels durch das gewerkeübergreifende Gebäudeautomationssystem Desigo von Siemens. Die Grundheizung und Grundkühlung des Hauptgebäudes erfolgt über Betonkerntemperierung. Ein Teil der Wärme und Kälte wird über zwei Wärmepumpen erzeugt.**

Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden und Produktionsstätten zählt bei immer mehr Unternehmen zur gelebten Firmenphilosophie. Im Rahmen des Nachhaltigkeitskonzepts „PUMAVision“ des Herzogenauracher Sportlifestyle-Unternehmens ist ein Gebäudeensemble errichtet worden, bei dem bekannte, bewährte und innovative Technik intelligent miteinander verknüpft ist. Die von Klaus Krex, da capo al fine Architekten, Nürnberg, entworfene Konzernzentrale „PUMAVision Headquarters“ besteht aus Verwaltungszentrum (Office), einem firmeneigenen Kongresszentrum – dem so genannten Brand-Center – sowie einem PUMA-Store, intern Retail-Gebäude genannt. Das Office wird über thermisch aktivierte Betondecken grundbeheizt beziehungsweise grundgekühlt; die Nachheizung beziehungsweise Nachkühlung auf Komforttemperatur erfolgt individuell über fassadenorientierte einzelraumgeregelte Ventilator-Konvektoren sowie Heizkörper. Wegen der extrem unterschiedlichen Nutzung der Gebäude „Retail“ und „Brand“ wurde dort auf den Einbau einer Betonkerntemperierung (BKT) – auch thermoaktive Bauteilsysteme (TABS) genannt – verzichtet. Zentrale Teilklimaanlagen versorgen alle Räume mit dem hygienisch notwendigen Luftvolumen.

Die selbst auferlegte Klimaneutralität des Gebäudebetriebs erreicht PUMA über den Bezug von regenerativ erzeugtem Strom der Lichtblick AG, Hamburg, über ein 1.000 m<sup>2</sup> großes Photovoltaik-Kraftwerk auf dem Dach des Retail-Gebäudes, weiteren 140 m<sup>2</sup> Photovoltaik-Modulen in den

1 / 7

Fassaden und einem CO<sub>2</sub>-Ausgleichsprojekt in der Türkei in Form einer Windparkanlage. Wichtigstes Werkzeug zur Aufrechterhaltung eines effizienten und wirtschaftlichen Gebäudebetriebs ist das gewerkeübergreifende Gebäudeautomationssystem Desigo, geplant und ausgeführt durch das Systemhaus IPM – Innovatives Projekt Management für Gebäudeleittechnik GmbH, Feucht bei Nürnberg. IPM ist Solution-Partner von Building Technologies (BT), einer Division von Siemens.

### **GLT-Systemhaus frühzeitig eingebunden**

Die Planung der umfangreichen Elektro-, Kälte-, Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage für die Zentrale „PUMAVision Headquarters“ erfolgte durch den Gesamtplaner Haustechnik Planungs GmbH, Nürnberg. Die Erfahrung zeigt, dass die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes in starkem Maße von der Dimensionierung von Wärme- beziehungsweise Kälteerzeugern, von der Hydraulik, der Aufteilung der Regelkreise sowie von gewerkeübergreifenden Verknüpfungen, beispielsweise zu Beleuchtung und Sonnenschutz, abhängig ist. Deshalb wurde das Systemhaus IPM frühzeitig in das Projekt eingebunden. Insbesondere bei der Konzeption der Hydraulik war das Know-how der Regelungsspezialisten gefragt, zumal die realisierte Betonkerntemperierung generell als hydraulisch und regelungstechnisch sehr anspruchsvoll gilt.

Dreh- und Angelpunkt der Wärmeerzeugung sind vier Plattenwärmeübertrager mit gleichprozentiger Kennlinie als Teil einer Fernwärmeübergabestation mit zusammen rund 2.000 kW, die so dimensioniert wurde, dass im Sommer ein auf 200 kW Heizleistung reduzierter Wärmeübertrager für die Wärmeversorgung ausreicht. Dadurch konnte die Regelungsqualität ganz erheblich verbessert werden. Grundsätzlich sind alle Umwälzpumpen (Heizen und Kühlen) energiebedarfsgeführt und werden nach Netzschlechtpunkten geregelt. Die Wärme- und Kälteversorgung des Betonkerntemperiersystems übernehmen zwei Wärmepumpen mit je 145 kW Heizleistung beziehungsweise je 225 kW Kühlleistung.

Die Regelung des thermoaktiven Bauteilsystems im Office-Gebäude erfolgt über speziell von Siemens entwickelte und im Labor getestete Regelungsmodule auf der Basis der Automationsstation Desigo PX. Erste Betriebserfahrungen belegen, dass die BKT-Heizung bereits ab einer Außentemperatur von circa 12 °C abschaltet; das Office-Gebäude heizt sich dann quasi selbst. Um ein individuelles Nachheizen beziehungsweise Nachkühlen über die Einzelraumregelung zu gewährleisten, wird die BKT über die Ermittlung der Raumlasten bedarfsabhängig vom Sommer- zum Winterbetrieb geführt. Nachheizung beziehungsweise Nachkühlung erfolgen getrennt über Heizkörper beziehungsweise Ventilator-Konvektoren.

### **Einzelraumregelung mit durchgetesteten Makros**

Ähnlich wie bei der BKT-Regelung setzte IPM auch bei der Einzelraumregelung (ERR) vorgetestete Makros aus dem Desigo-Programm ein, die sich individuell anpassen lassen. Zur Rationalisierung der Montage und Implementierung wurden beispielsweise neun Raumtypen für eine auf dem LON-Protokoll basierende Raumautomation definiert. Neben der bedarfsgeführten Heizung, Kühlung und Lüftung sind in der Regel auch Beleuchtung und Sonnenschutz mit auf die Raumregler RXC aufgeschaltet. Ein Großteil der Bürobeleuchtung wird durch Präsenzmelder und Dämmerungsschalter übersteuert, das heißt, bei Nichtbenutzung eines Arbeitsplatzes oder ausreichendem Tageslicht wird das Licht im jeweiligen Raum automatisch abgeschaltet. Die eigentliche Herausforderung des Raumautomation-Konzepts bestand in der topologischen Verknüpfung der etwa 430 Einzelraumregler über ein LON-Netzwerk. Erschwerend war insbesondere die vom Bauherrn gewünschte Flexibilität bei der Raumaufteilung, zumal die Verbindungsmöglichkeiten zwischen Fußboden und Decke sehr eingeschränkt sind und sich auf die Schachtköpfe konzentrieren. Im Grundsatz bilden je zwei Fensterelemente mit Heiz- und Kühlkörper, Sonnenschutzjalousie und Lichtband ein ERR-Raster mit der Option, ein oder mehrere ERR-Raster auf einem Bediengerät zusammenzuführen. Alle Flurbeleuchtungen werden über Zeitprogramme geschaltet, lassen sich jedoch individuell übersteuern, zum Beispiel für die Reinigung der Büroräume.

### **Multimediahalle mit Wurfweitenregelung**

Das Retail-Gebäude mit PUMA-Store, Merchandising-Zentrum und Restaurant sowie das Brand-Center mit Multimediahalle und zahlreichen Veranstaltungsräumen werden über jeweils eigenständige Zentralklimaanlagen belüftet und temperiert. Eine Besonderheit ist die Wurfweitenregulierung der Luftauslässe in der Multimediahalle, die im Kühlfall die konditionierte Luft diffus einbringen, im Heizfall die Wärme direkt von der Decke nach unten blasen. Wegen der hohen inneren Wärmelast in der Halle wird die Grundlüftung durch vier Umluftkühlgeräte unterstützt. Für die unterschiedlichen Nutzungen sind in der Hallenregelung verschiedene Szenarien für „Eventgerechtes“ Raumklima hinterlegt. Zur Absicherung der Regelgüte in der rund 1.500 Personen fassenden Halle entschied sich IPM für vier Funkfühler in EnOcean-Technologie, die erst nach dem Innenausbau der Halle platziert wurden.

### **Datenkopplung mit BACnet und Modbus**

Grundsätzlich wurde beim Regelungskonzept darauf geachtet, dass Wärme beziehungsweise Kälte nur dann bereitgestellt und nur so viel über die jeweiligen Rohrnetze transportiert wird, wie vom jeweiligen Verbraucher ohne Komfortverlust tatsächlich benötigt wird. Alle thermischen Verbraucher sind messtechnisch erfasst und über Desigo-PX-Stationen geregelt. Vorgegebene

und berechnete Sollwerte werden an die jeweilige Vorregelgruppe weitergeleitet und dort in die entsprechenden „Bedarfssignale“ umgewandelt. Mit einbezogen in die bedarfsabhängige Regelungsstrategie sind die Umwälzpumpen für die Heizgruppen und das Kaltwassersystem. Die benötigten Wassermengen werden über Netzschlechtepunktfühler beziehungsweise über die jeweiligen Wärme-/Kälteverbraucher bedarfsgerecht berechnet, geregelt und überwacht. Im Grunde wird das Regelungssystem durch umfangreiche Energiemanagementfunktionen überlagert, die von der Raumebene bis zu den Wärme-/Kälteerzeugern reichen und den bedarfsabhängigen Betrieb absichern.

Topologisch ist das MSR-/Gebäudeautomationsnetz in zehn Informationsschwerpunkte (ISP) unterteilt und umfasst über 5.000 Datenpunkte. Die Vernetzung der ISP zu den Gebäuden erfolgt über Glasfaserleitungen, innerhalb der Gebäude über ein TCP/IP-Netz.

Die komplexe Kältezentrale mit ihrer herstellerspezifischen Steuerung ist zur Energieführung und Beobachtung über Modbus auf das Gebäudeautomationssystem aufgeschaltet. Die Datenkopplung zu den elektrischen Anlagen für die Steuerung gewerkeübergreifender Funktionen wie Wetterstation mit Windwächter, Jalousiensteuerung sowie den Bedientableaus zur Steuerung der Haustechnik, Lüftung und Beleuchtung in den Konferenzräumen erfolgt über BACnet.

Aufgeschaltet sind außerdem die Entrauchungsanlagen mit zusammen 500.000 – 600.000 m<sup>3</sup>/h Luftleistung, die Trafostationen (Retail-Gebäude mit zwei Trafos à 2 MW, Office-Gebäude drei Trafos à 3,75 MW) sowie die Notstromversorgung/Netzersatzanlage. Die Topologie des Gebäudeautomationssystems ist so angelegt, dass bestehende und künftige Liegenschaften problemlos in die Systemstruktur integriert werden können.

Zur Unterstützung des Kunden bei der Bedienführung, bei Servicearbeiten und bei der komplexen Softwarepflege der Prozessstationen wurde ein Fernzugriff installiert. IPM legte bei der Konzeption des Gebäudeautomationssystems für das gesamte Ensemble großen Wert auf Raumflexibilität, Nachrüstmöglichkeiten, Einbau weiterer Regelungsgruppen und eine klare Gliederung des Schaltschrankaufbaus, um dem Betreiberpersonal die Bedienung der Anlagen zu vereinfachen. So ist beispielsweise in den Schaltschranktüren eine Handbedienebene zur Erleichterung von Wartungsarbeiten und Energieeffizienzmaßnahmen eingebaut.

#### **\*Autorenhinweis**

Ralf Habermann, Geschäftsführer IPM Gebäudeleittechnik GmbH

Thomas Kerz, Leiter Business Segment Systeme in der Business Unit CPS (Control Products & Systems), Building Technologies Division Deutschland

Helmut Vogel, Leiter Business Unit CPS, Region Bayern, Building Technologies Division Deutschland

## **Bildlegenden (Auswahl)**

Abb. 1 (PUMAVision\_Headquarters3.jpg)

PUMAVision Headquarters mit Retail-Gebäude in Form einer Schuhschachtel (links) und dem Verwaltungsbau (rechts)

Abb. 2 (BT\_IPM\_Foyer\_3257.jpg)

Foyer des Verwaltungsgebäudes mit Präsentation der WM-Trikots verschiedener Fußball-Nationalmannschaften

Abb. 3 (BT\_IPM\_Halle\_3309.jpg)

Multifunktionshalle im Brand-Center. Die Weitwurfdüsen der Klimaanlage lassen sich von diffus (Kühlfall) auf direkt (Heizfall) justieren

Abb. 4 (BT\_IPM\_BKT-Steuerung\_3297.jpg)

Die Regelung des Betonkerntemperiersystems im Office-Gebäude erfolgt über eine von Siemens entwickelte und im Labor ausgiebig getestete Applikation

Abb. 5 (BT\_IPM\_Wärmepumpe\_3291/3292.jpg)

Alle Wärmepumpen und Kältemaschinen – insgesamt neun Aggregate – sind auf dem Dach des Verwaltungsgebäudes aufgestellt

Abb. 6 (BT\_IPM\_PX\_3332.jpg)

Schaltschrank mit aufgesetzter PX-Automationsstation und Handbedienebene in der Schaltschranktür

Alle Abb.: Siemens

(In Kasten in den Text)

## Die neue PUMA-Konzernzentrale in Kürze

Bauzeit:	November 2007 bis Juli 2009
Grundstücksfläche:	49.801 m <sup>2</sup>
Geschossfläche:	34.565 m <sup>2</sup>
Umbauter Raum:	173.500 m <sup>3</sup>
Mitarbeiter:	700

Architekt Klaus Krex, da capo al fine Architekten, Nürnberg

Gesamtplanung Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär, Elektro

Haustechnik Planungs GmbH, Nürnberg

MSR-/GA-Technik IPM Gebäudeleittechnik GmbH, Feucht

### Gebäudetechnische Daten

Wärmeanschluss Fernwärme	2.000 kW
- Heizlast statische Heizung	ca. 850 kW
- Heizlast RLT-Anlagen	ca. 1.150 kW
- Sommer-Heizbedarf (separater Wärmeübertrager)	ca. 50 kW
Luftmengen aller Lüftungsanlagen: ca. 500.000 m <sup>3</sup>	
Wärmepumpen für BKT	2
- Heizleistung	290 kW
- Kühlleistung	450 kW
Kältemaschinen	7
- Kühlleistung Verkaufsflächen	526 kW
- Kühlleistung Büroklimatisierung	2.490 kW
- Kühlleistung EDV	400 kW

Der **Siemens-Sektor Industry** (Erlangen) ist der weltweit führende Anbieter von umweltfreundlicher Produktions-, Transport-, Gebäude- und Lichttechnik. Mit durchgängigen Automatisierungstechnologien und umfassenden Branchenlösungen steigert Siemens die Produktivität, Effizienz und Flexibilität seiner Kunden aus Industrie und Infrastruktur. Der Sektor besteht aus den sechs Divisionen Building Technologies, Drive Technologies, Industry Automation, Industry Solutions, Mobility und Osram. Mit weltweit rund 204.000 Mitarbeitern (30. September) erzielte Siemens Industry im Geschäftsjahr 2010 einen Umsatz von rund 34,9 Milliarden Euro. <http://www.siemens.com/industry>

Die **Siemens-Division Building Technologies** (Zug, Schweiz) ist weltweit führend auf dem Markt für sichere und energieeffiziente Gebäude („Green Buildings“) und Infrastrukturen. Als Dienstleister, Systemintegrator und Produktlieferant verfügt Building Technologies über Angebote für Gebäudeautomation, Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (HLK), Brandschutz, Sicherheit sowie Niederspannungs-Energieverteilung und Elektroinstallationstechnik. Mit weltweit rund 42.000 Mitarbeitern (30. September) erwirtschaftete Building Technologies im Geschäftsjahr 2010 einen Umsatz von 6,9 Milliarden Euro. [www.siemens.com/buildingtechnologies](http://www.siemens.com/buildingtechnologies)