

NUTZER KÖNNEN INDIVIDUELL HEIZEN ODER KÜHLEN

Effiziente Klimatechnik im Teijin-Hochhaus in Wuppertal

Das japanische Chemieunternehmen Teijin hat 2007 in Wuppertal ein denkmalgeschütztes Hochhaus aus den 1950er Jahren gekauft und saniert. Zum Einsatz kam dabei die VRF-Technik mit 2-Leiter-System von Mitsubishi Electric, die gleichzeitiges Heizen und Kühlen in einem Bürogebäude ermöglicht. Innerhalb des Hauses wird dabei quasi Wärme mit geringem Energieaufwand verschoben, was zu einer hohen Effizienz führt. Wolf-Werner Januscheck, Düsseldorf

Im Stadtteil Elberfeld steht das mit 47 Metern zweithöchste Gebäude der Stadt Wuppertal. Es wurde in den 1950er Jahren von dem Architekten Hanns Dustmann entworfen, 1958 fertig gestellt und erlangte seither als Glanzstoff-, später als Acordis-Hochhaus weithin Bekanntheit. 2007 übernahm das japanische Chemieunternehmen Teijin (19 000 Mitarbeiter weltweit) das denkmalgeschützte Verwaltungsgebäude und gab ihm seinen neuen Namen. Allerdings nutzt Teijin das Gebäude nur teilweise für eigene Zwecke, so dass jetzt mehrere Unternehmen im Teijin-Hochhaus residieren.

Investitionen in moderne Haustechnik

Neu ist freilich nicht nur der Name; von Grund auf erneuert hat der Investor auch die Gebäudetechnik des Hochhauses, die nach 50 Jahren nicht mehr den heutigen Ansprüchen an Büroarbeitsplätzen entspricht: Im Entwurf von 1954 war zum Beispiel noch keine durchgängige Kühlung der Büroflächen vorgesehen. Dem Standard der damaligen Zeit entsprechend gab es ein Zentrallüftungssystem sowie eine Teilklimatisierung über Kaltwasser. Das Heizsystem wurde mit Fernwärme gespeist.



Wolf-Werner Januscheck, staatl. geprüfter Kältetechniker und seit 2000 Regionalleiter Düsseldorf bei Mitsubishi Electric Europe B.V.



Als Acordis-Hochhaus erlangte dieses unter Denkmalschutz stehende Gebäude des Architekten Hanns Dustmann in Wuppertal einen hohen Bekanntheitsgrad



Der ansprechende Empfangsbereich mit Deckenkassette eines der im Hochhaus angesiedelten Mieter

Nach einem Totalausfall der Kältemaschinen kam der neue Eigentümer zu dem Entschluss, die Technik des Hochhauses von Grund auf zu modernisieren. In einem Prozess des Abwägens der verschiedenen zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten (Lüftungssysteme, Kühldecken oder auch Kaltwassertruhen), fiel die Entscheidung letztlich für die VRF-Technik von Mitsubishi Electric. Vor allem die Argumente Wirtschaftlichkeit und die schnelle Montage sprachen für dieses Technologiekonzept.

Zusammen mit der Eschenfelder KKU GmbH – Kälte-Klima-Umwelttechnik aus Marl wurde ein Realisierungsplan entworfen, der alle Anforderungen des Bauherrn in die

konkrete Auslegung des VRF-Systems integrierte. So sollten zum Beispiel die Mitarbeiter in den einzelnen Büroräumen selbst über das Raumklima bestimmen können. Die Anlage musste also dazu in die Lage versetzt werden, zur gleichen Zeit in einem Büro zu kühlen und in einem anderen zu heizen.

Heizen und Kühlen zur gleichen Zeit

Genau dies ist eine Stärke des VRF-Systems von Mitsubishi Electric, das hierfür einen speziellen Kältemittelverteiler, den sogenannten BC-Controller als zentrales Bauteil hat. Und so funktioniert 's:

Im überwiegenden Kühlbetrieb wird die Anlage vom Außengerät mit einem Zwei-

Phasen-Gemisch versorgt. Innerhalb des BC-Controllers findet eine Phasentrennung statt, so dass die Innengeräte je nach Betriebsart gezielt mit flüssigem oder gasförmigem Kältemittel beschickt werden können. Die Innengeräte im Kühlbetrieb erhalten das verflüssigte Kältemittel. Das Heißgas hingegen wird den Innengeräten im Heizbetrieb zugeführt, die somit als Verflüssiger dienen. Durch Wärmeabgabe an den Raum verflüssigt sich das Kältemittel, gelangt zurück zum BC-Controller, wird dem bereits vorhandenen flüssigen Kältemittel zugemischt und gelangt so zu den Innengeräten, die sich im Kühlbetrieb befinden.

Bei steigendem Heizwärmebedarf wird die am Verflüssiger des Außengeräts abzuführende Last reduziert, weil immer mehr Innengeräte durch ihre Heizfunktion als Verflüssiger dienen. Übersteigt der Wärmebedarf ein bestimmtes Maß (überwiegender Heizbetrieb), wird der Kältemittelstrom im Außengerät mit einem Vierwege-Ventil umgeschaltet, so dass der Wärmeübertrager nicht mehr als Verflüssiger, sondern als Verdampfer fungiert.

Dem BC-Controller wird nun direkt vom Außengerät 100 % Heißgas zugeführt. Dieses Heißgas versorgt die Innengeräte, die im Heizbetrieb geschaltet sind. Durch Wärmeabgabe an die Räume verflüssigt sich das Kältemittel, wird zum BC-Controller zurückgeführt und gelangt wieder von dort direkt zu den Innengeräten, die im Kühlbe-



Die Zentralsteuerungen für die Klimatechnik im Teijin-Hochhaus



Wandgeräte in den Büros sorgen im Sommer und im Winter für angenehmes Raumklima

trieb arbeiten. Die überschüssige Flüssigkeit im BC-Controller wird über ein elektronisches Einspritzventil in die Saugleitung eingespritzt, im Wärmetauscher des Außengerätes komplett verdampft und vom Kompressor erneut verdichtet, um dann dem BC-Controller erneut als Heißgas zur Verfügung zu stehen.

Ist das Verhältnis zwischen Heizleistung und Kühlleistung gleich, so wird wieder dem BC-Controller 100% Heißgas zur Verfügung gestellt. In diesem Fall aber ist es so, dass sich die erforderlichen Wärmemengen aus den zu kühlenden Räumen und den zu beheizenden Räumen aufheben. Es erfolgt eine Energieverschiebung innerhalb des Gebäudes, ohne dass Energie über den Wärmetauscher des Außengerätes an die Umwelt abgegeben wird. In diesem Fall wird das Sauggas nicht mehr durch den Wärmetauscher des Außengerätes geführt, sondern über einen Bypass am Wärmetauscher vorbei über das Vierwege-Umschaltventil direkt zum Kompressor. Zu beobachten ist bei dieser Betriebsart, dass der Ventilatormotor des Außengerätes nicht in Funktion ist, da keine Energie an die Umwelt abgegeben oder aufgenommen werden muss.

Über den BC-Controller können bis zu 50 Innengeräte mit einer Außeneinheit verbunden werden. Ein besonderer Pluspunkt:

Dieses System zum simultanen Kühlen und Heizen, das von Mitsubishi Electric als R2-System angeboten wird, kommt mit jeweils nur zwei Rohrleitungen zwischen Innen- und Außeneinheit aus, was nicht nur die Materialkosten verringert.

2-Leiter-Prinzip steigert Betriebssicherheit

Bei der Installation im Teijin-Hochhaus zeigte sich erneut, dass mit diesem 2-Leiter-Prinzip sowohl eine erhebliche Einsparung beim Platzbedarf als auch hinsichtlich des erforderlichen Installationsaufwands erreicht wird: Sind zum Beispiel in einem herkömmlichen 3-Leiter-System bei 20 Innengeräten 314 Verbindungspunkte innerhalb des Rohrsystems notwendig, so reduziert sich deren Anzahl in einem 2-Leiter-System auf lediglich 84. Darüber hinaus schlägt nicht nur der geringere Montageaufwand bei dem 2-Leiter-System zu Buche: Die geringere Anzahl der erforderlichen Löt- und Bördelverbindungen macht die Anlage insgesamt auch weniger anfällig für Leckagen.

Da das Teijin-Hochhaus verschiedene Mietparteien beherbergt, war in der technischen Auslegung der Anlage eine individuelle, verbrauchsabhängige Einzelkostenabrechnung vorzusehen. Wichtig war dem Betreiber in diesem Zusammenhang zudem, in der Zuordnung der Geräte

auf einzelne Räume und Mieter bei späteren Nutzungsänderungen flexibel zu bleiben. Um diesen Anforderungen genügen zu können, verfügt die City Multi VRF-Serie über ein komplexes Steuerungssystem, das eigens für solche Anwendungsfälle konzipiert wurde: In Kombination mit einer Zentralsteuerung G-50A und der Management-Software TG-2000A können bis zu 50 Innengeräte überwacht und bedient werden. Schließt man mehrere Zentralsteuerungen zusammen, können sogar 2000 Innengeräte im LAN (Local Area Network) kommunizieren, so dass sich die Klimatisierung eines Gebäudes übergreifend regeln lässt. Dabei bleibt jedes einzelne Innengerät oder jede Innengerätegruppe individuell bedienbar.

Die Überwachung und Bedienung der Klimaanlage erfolgt via PC mithilfe des Browsers (Internet Explorer). Sämtliche zur Bedienung des VRF-Systems notwendigen Funktionen lassen sich per Mausclick aktivieren. Eine Kontrolle und grafische Darstellung in der TG2000 Anzeige von externen Gewerken (General Equipment) wie zum Beispiel Lüftungsgeräte oder Licht-



Nach der Übernahme durch den japanischen Chemiekonzern Teijin wurde das Hochhaus energetisch saniert. Das Bild zeigt die Außengeräte City Multi VRF von Mitsubishi Electric



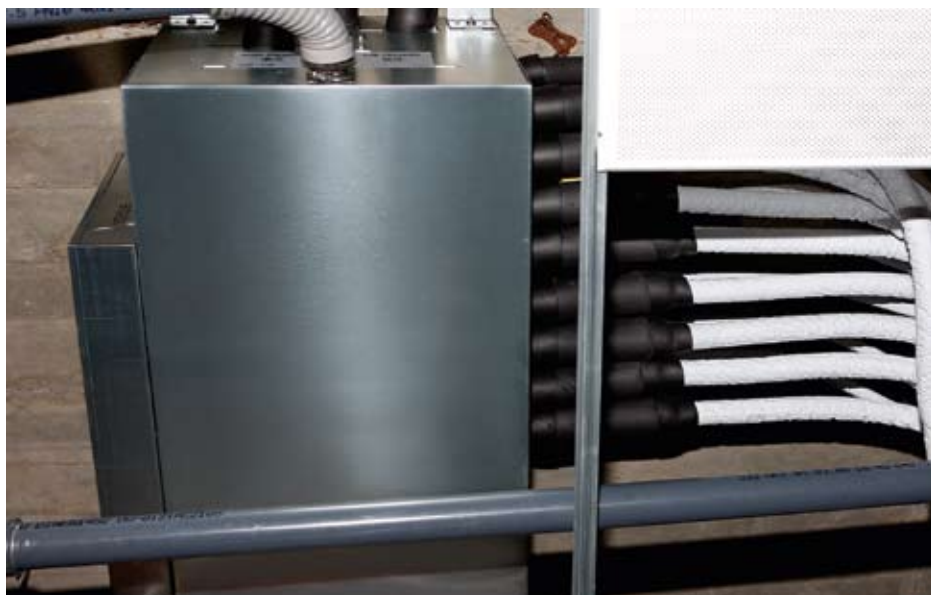
Objekttechniker Christoph Pils bestätigt bereits kurz nach der Inbetriebnahme günstige Verbrauchsdaten

steuerung sind über den direkten Anschluss von der Mitsubishi Electric SPS-Steuerung an das TG2000 möglich. Die Anbindung erfolgt über die Ein- bzw. Ausgabe-Module der SPS und/oder die Ein- bzw. Ausgänge der Innengeräte.

Neben den zahlreichen Funktionen lässt sich unter anderem im Timerbetrieb eine Temperaturanpassung zur Energieeinsparung durchführen. Eine zeitliche Anhebung (Kühlbetrieb) beziehungsweise Absenkung (Heizbetrieb) der Solltemperatur um einen frei festzulegenden Wert bilden die Eckpunkte für diese Funktion. Die Klimageräte benötigen somit weniger Energie, da ihre Leistungsabgabe reduziert wird. Es ist möglich, für jeden Block oder jede Gruppe von Klimageräten individuelle Energiekosten zu ermitteln und diese per CSV-Datei weiterzubearbeiten und in einer individuell auf den Kunden zugeschnittenen Rechnung auszudrucken.

Zahlen und Fakten zum Projekt

Insgesamt wurden in den 14 Etagen des Teijin-Hochhauses 311 Innengeräte – überwiegend Wandgeräte – verteilt auf 14 Außengeräte verbaut. Die installierte Kälteleistung beträgt 784 kW, und die Heizleistung 882 kW. In nur drei Monaten konnte die Anlage bei laufendem Betrieb fertig gestellt werden: „Da sich ein Callcenter im Teijin-Hochhaus befindet, mussten die Installationszeiten so flexibel geplant werden, dass der Büroablauf ungestört fortgesetzt werden konnte“, berichtet der verantwortliche Objekttechniker Christoph Pils, der sich schon kurz nach Inbetriebnahme im Sommer 2008 von den Vorzügen der Mitsubishi Electric-Technologie überzeugt zeigt: „Die Anlage läuft seither im Teillastbereich, so dass schon jetzt deutliche Energieeinsparungen ersichtlich sind. Früher lief das Lüftungssystem zwölf Stunden im Dauerbetrieb, auch wenn ein Büro nicht besetzt war. Besonders praktisch finde ich, dass wir nun auch ohne großen Aufwand über die Einzelkostennachweise eine verbrauchsabhängige und gerechte Kostenverteilung an die Mieter vornehmen können.“ ■



Der BC-Controller wird vom Außengerät mit einem zweiphasigen Kältemittelgemisch versorgt. Hier findet die Phasentrennung und Verteilung der Ströme zu Heiz- und Kühlzwecken statt.

I FIRMENPORTRAIT

Air Conditioning mit einer Weltmarke

Mitsubishi Electric schafft Wohlfühlklima überall dort, wo Menschen leben und arbeiten. Dass dies auf höchstem technischen Niveau geschieht, wissen Endverbraucher, Handwerk und Handel: Air Conditioning Produkte und Lösungen von Mitsubishi Electric sind weltbekannt und genießen seit vielen Jahrzehnten einen hervorragenden Ruf. Mitsubishi Electric steht für Erfahrung und Innovation gleichermaßen: Seit mehr als 85 Jahren setzt unser Unternehmen immer wieder neue Standards in der Klimatechnik und hat sich als einer der bedeutendsten Hersteller auf dem deutschen Markt etabliert.

Zukunftsorientierte Klimatechnik

In Millionen von Gebäuden ganz unterschiedlicher Art kühlen, heizen und filtern Mitsubishi Electric-Klimasysteme die Raumluft. Ganz gleich, ob für den Wohnbereich oder gewerblich genutzte Räume. Modernste Invertertechnologie und der Einsatz des umweltfreundlichen Kältemittels R410A gewährleisten höchste Energieeffizienz und optimalen Klimakomfort. Maßgeschneiderte Lösungen lassen sich dank der großen Systemflexibilität einfach umsetzen, beispielsweise durch lange Leitungswege, montagefreundliche Innengeräte und intelligente Steuerungssysteme.

Natürlich Heizen mit Wärmepumpe

Mitsubishi Electric hat sich zu einem verantwortungsvollen Umgang mit den natürlichen Ressourcen unserer Erde verpflichtet. Dazu zählen vor allem eine Verminderung der CO₂ Emissionen bei Produktion und Produktverwendung sowie die Weiterentwicklung energiesparender Produkte. Heizen und Brauchwasser erwärmen mit der neuen Luft/Wasser-Wärmepumpe ist die ökologische und sichere Zukunft.

I KONTAKT

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Gothaer Straße 8
40880 Ratingen
Tel. (0 21 02) 4 86-5240
E-Mail: aircon@meg.mee.com
www.mitsubishi-aircon.de