

Daikin - Presseinformation - Akzenta



BÄRENKÄLTE
KÄLTE | KLIMA | LÜFTUNGSTECHNIK

Autor

Thomas Graupensberger

Daikin VRV Berater

Bild 1: Außenansicht Verwaltungsgebäude Akzenta AG in Neuubeuern



Neubau des Verwaltungsgebäudes der Akzenta AG

Eine Projektstudie zum Monovalenten Heizen und Kühlen

Dass moderne VRV-Systeme in der Lage sind, Gebäude ganzjährig mit Wärme oder Kälte zu versorgen, ist sicherlich keine neue Erkenntnis. Ein Blick über die Grenzen nach Belgien zeigt, dass selbst Gebäudekomplexe mit mehr als 15 000 m² Nutzfläche bereits seit Jahren erfolgreich mit VRV-Anlagen ganzjährig und vor allem monovalent, das bedeutet ohne weiteres Heizsystem, betrieben werden. Hierzulande bestehen häufig noch Zweifel, was die Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit bei tiefen Außentemperaturen betrifft. Ein Beispiel zeigt, dass beides gegeben ist.

Das nachfolgend beschriebene Objekt liegt in Oberbayern, wo nach DIN 4701 T2 die Leistung von Heizungsanlagen auf eine Außentemperatur von -16 °C auszulegen ist. Dieses Beispiel ist also prädestiniert um dem Beweis anzutreten, dass der Nutzer des Gebäudes ganzjährig mit höchstem Klimakomfort rechnen kann. Durch den wirtschaftlichen Betrieb der VRV-Systeme muss der Betreiber einen Kostenvergleich zu konventionellen Heizsystem nicht scheuen.

Entstehungsgeschichte

Im Oktober 2004 wurde in Neuubeuern das Verwaltungsgebäude der Akzenta AG in Neuubeuern fertig gestellt. Auf einer Nutzfläche von ca. 3000 m² finden rund 100 Mitarbeiter Platz. Das Gebäude verfügt über einen zweigeschossigen kreisrunden Mittelbau, dessen Fassade fast ausschließlich aus Glas und Stahlelementen besteht (Bild 1). Über die Verbindungsbauteile gelangt man zu den ausgedehnten, ebenfalls zweigeschossigen Seitenflügeln, die in Nord/Süd-Richtung ausgerichtet sind. Im 2. Obergeschoss des Mittelbaus befindet sich ein Tagungsraum mit einer Kapazität von bis zu 230 Personen. Der dafür notwendige Außenluftanteil wird durch eine eigene Lüftungsanlage bereitgestellt. In allen anderen Bereichen wird der hygienische Luftwechsel durch Fensterlüftung realisiert.

Wie auf Bild 1 gut zu erkennen ist, handelt es sich um ein modernes und repräsentatives Gebäude, bei dem großer Wert auf die Verwen-

dung hochwertiger Materialien gelegt wurde. Ein Blick in das Innere des Gebäudes bestätigt den äußeren Eindruck. Der gleiche Maßstab wurde auch bei der Auswahl der technischen Gebäudeausrüstung angelegt.

In der Planungsphase wurden von dem mit der Grundlagenermittlung beauftragtem Ingenieurbüro Egger aus Miesbach mehrere Varianten zur Beheizung und Klimatisierung des Gebäudes gegenübergestellt und miteinander verglichen. Schnell stellte sich heraus, dass aufgrund der architektonischen Gegebenheiten eine Klimaanlage zur Kühlung des Gebäudes unabdingbar ist. In die nähere Auswahl schaffte es letztlich die klassische Variante mit einer Gas/Öl-Befeuerten Heizungsanlage und zwei Kaltwassererzeugern für die Bereitstellung des Wärme- und Kältebedarfs sowie das Daikin VRV²-System, dass beide Erfordernisse mit einer Anlage befriedigen konnten. Durchgesetzt hat sich diese Lösung nicht zuletzt durch die möglich gewordene Einsparung einer Investitionssumme von ca. 100 000 €. Dieser Betrag resultiert größtenteils aus dem Wegfall der konventionellen Heizungsanlage, der Erschließungskosten für den Gasanschluss bzw. Öltanks und dem geringeren Installationsaufwand gegenüber einem Wasser-Vierleitersystem mit Gebläsekonvektoren.

Anlagenkonzeption

Eine Forderung des Nutzers war es, möglichst flexibel und individuell



Bild 2: Ansicht des Empfangsbereichs der Akzenta AG



Bild 3: Aufstellung der Außeneinheiten

die einzelnen Gebäudeteile bzw. Nutzungsabschnitte regeln zu können. Dabei kommt es natürlich nicht nur auf die vorzugebende Temperatur an, sondern auch auf die Veränderung der Betriebsart, also das individuelle Umschalten von Heizen auf Kühlen bzw. umgekehrt.

Als Beispiel kann man dem Empfangsbereich nennen (Bild 2), in dem aufgrund äußerer und innerer Lasten bereits gekühlt werden muss, in angrenzenden Bereichen wie z. B. in Büros auf der Ostseite noch Heizbedarf besteht. Eine klassische Wärmepumpe kann aber jeweils nur einen Fall gleichzeitig abdecken. Aus diesem Grund hat man sich für das Daikin VRV-Heat-Recovery-System entschieden, welches dem Nutzer ermöglicht mit einer Anlage gleichzeitig Bereiche zu kühlen und andere Zonen zu heizen. Das Ganze mit dem positiven Aspekt, dass dabei noch Energie gespart werden kann, da die aufgenommene Wärmemenge nicht über den Außengerätewärmetauscher an die Umgebung abgegeben werden muss, sondern den Gebäudeteilen zur Verfügung gestellt werden kann, die momentan Heizbedarf haben.

Somit kann man dabei von einer möglichen Wärmeverschiebung sprechen, was sich positiv auf die Energiebilanz auswirkt, da der Außengerätewärmetauscher nur dann benötigt wird, wenn eine Umverteilung der Wärmeenergie innerhalb des Gebäudes nicht mehr möglich ist.

Auslegung

Der ermittelte Gebäudewärmebedarf beträgt etwa 180 kW. Diese Heizleistung wird erbracht von neun VRV-Außengeräten vom Typ REYQ10 M. Es wurden verschiedene Innengerätetypen entsprechend dem Betreiberwunsch eingebaut. Im Wesentlichen waren es Kanalanschlussgeräte, Wandgeräte und vierseitige Deckenkassetten. Bei der Auslegung der Außengeräte ist der Heizfall das bestimmende Kriterium. Es muss sichergestellt sein, dass die Außengeräte die notwendige Heizleistung bei der tiefsten zu erwartenden Außentemperatur liefern.

Dies ist bei der Planung unbedingt zu beachten. Die Nennleistungsangaben in den allgemeinen technischen Datenblättern beziehen sich

bei Luftwärmepumpen hersteller-unabhängig auf eine Außentemperatur von + 7 °C.

Umsetzung

Die Firma Rixner Lüftung und Klima GmbH aus Rottach-Egern, die den Auftrag zur Ausführung erhalten hatte, war in der Lage innerhalb einer Bauzeit von nur zwei Monaten die Anlagen betriebsfertig dem Bauherrn zu übergeben. Ein Grund für die schnelle Abwicklung war sicherlich, dass alle Komponenten die zur Erstellung notwendig waren aus einer Hand kamen und somit keine gewerkeübergreifende Abstimmung notwendig war. Durch das „Baukastensystem“ der Geräte wurde aber auch der Planungsaufwand minimiert und sichergestellt, dass aus vielen Einzelteilen, die optimal aufeinander abgestimmt sind, eine funktionierende Einheit wird.

Die neun Außengeräte sind im 2. OG auf der Gebäudeostseite untergebracht. Die Maschinen stehen windgeschützt (Bild 3) auf einer Grundfläche von nur 25 m², und bei einer installierten Kälteleistung von 280 kW und einer Heizleistung von 315 kW. Im Gebäudeinneren ist somit kein weiterer Platz für Heizungs- oder Kälteanlage verbraucht worden. Ein weiteres wichtiges Detail, das auch bei der Planung zu berücksichtigen ist, wurde in diesem Bauvorhaben elegant gelöst: der Kondensatablauf der Außengeräte. Da der Wärmetauscher der Außeneinheiten im Heizfall als Verdampfer arbeitet, bildet sich teilweise Reif

Tabelle 1: Verwendete Geräte

Gebäudetyp:	Büro- und Verwaltungsbau
Klimatisierte Fläche:	ca. 3000 m ²
Installierte Leistung:	280 kW Kälteleistung 315 kW Heizleistung
Außengerät:	9 x REYQ10M
Innengeräte:	44 x Wandgeräte FXAQ BG 25-50 13 x Kanalgeräte FXSQ BG 32-100 18 x vierseitige Kassette FXFQ BG 32-50 39 x Umschalteinheiten BG 100-250



Bild 4: Fertigtbetonsockel für Außengeräte

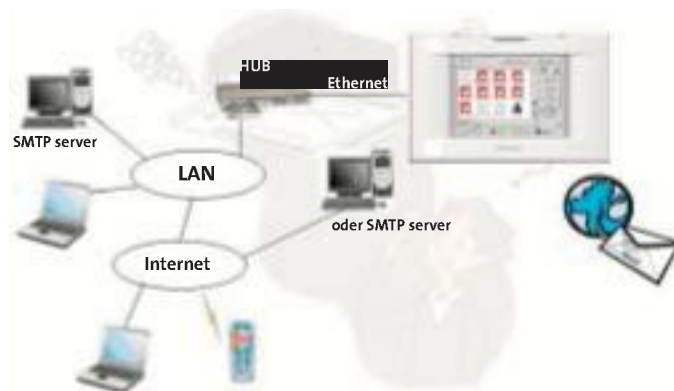


Bild 5: Netzwerkintegration und Störmeldweiterleitung

an den Wärmetauscherlamellen. Diese werden bedarfsabhängig durch Heißgas abgetaut. Das Wasser gelangt über Öffnungen im Gehäuse auf den darunter liegenden Boden. Um den Ablauf sicherzustellen, sind die Geräte auf Fertigtbetonsockel montiert (Bild 4). In der Bodenfläche befindet sich eine selbstregulierende Heizmatte, die verhindert, dass sich bei tiefen Außentemperaturen Eis bildet.

Bedienkomfort, Regelung und Überwachung

Wie erwähnt, kann jeder Nutzer direkt auf sein Wunschklima Einfluss nehmen. Die einzelnen Büroräume sind mit Fernbedienungen ausgestattet, mit denen man bequem z. B. den Sollwert oder die Ventilatorstufen verändern kann. Bei einer Anlage dieser Größenordnung und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Anlage ganzjährig genutzt wird hat sich der Betreiber dafür entschieden, ein den Fernbedienungen übergeordnetes Regelungssystem einzusetzen. Der auf der IKK 2004 vorgestellte „Intelligent Touch Controller“ mit Web-Funktion wurde hierzu eingesetzt.

Durch seinen leicht zu bedienenden Touchscreen und der übersichtlichen Anlagenvisualisierung kann der Betreiber von zentraler Stelle aus den Status jedes Gerätes steuern und überprüfen. Das automatische Umschalten von Heizen/ Kühlen, Überwachen von Temperaturgrenzwerten, zeitabhängiger Anlagenbetrieb, Nachtabsenkung und Heizoptimierung sind nur einige der Möglichkeiten, die das Gerät bietet und dabei wesentlich zum wirtschaftlichen Anlagenbetrieb beiträgt. Zusätzlich zu diesen bereits vom Vorgängermodell unterstützten Funktionen kann der „Intelligent Touch Controller“ auch in bestehende Netzwerke (Bild 5) eingebunden werden. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass dadurch praktisch von überall auf die Anlage zugegriffen werden kann. Mitarbeiter können beispielsweise direkt von ihrem PC-Arbeitsplatz aus über die Oberfläche des Internet Explorer die

Klimaanlage bedienen. Die Rechte dafür können individuell durch einen Administrator vergeben werden. Durch diese Vernetzung besteht zudem die Möglichkeit der Ferneinwahl via Modem oder der Zugriff über das Internet durch einen VPN Tunnel direkt auf die Anlage. Eine Störmeldweiterleitung mittels E-Mail oder SMS ist dadurch ebenso möglich.

Erste Betriebserfahrungen und Verbrauchskosten

Die Anlage ist seit Juli 2004 in Betrieb. Der Betreiber bezieht Strom von der Eon Bayern AG zum Preis von 0,12 €/kWh für den Hochtarif und 0,09 €/kWh für den Niedertarif. Der elektrische Verbrauch kann an separaten kWh-Zählern abgelesen werden. Seit Dezember letzten Jahres hat die Akzenta AG das Gebäude vollständig bezogen. Seit Ende Januar stehen Verbrauchswerte zur Verfügung. Durch den lang anhaltenden und strengen Winter mit Frostperioden von teilweise -20°C hatte die Anlage den ersten Härte-test zu absolvieren. Die Heizleistung war zu jedem Zeitpunkt ausreichend und in den Räumen konnte jeder Nutzer seine Wunschtemperaturen problemlos erreichen. Da durch den verspäteten Nutzungsbeginn bislang noch keine komplette Heizperiode ausgewertet werden kann, muss vorläufig noch mit Hochrechnungen gearbeitet werden. Man kann unter der Berücksichtigung der Anteiligkeit der Wintermonate Februar, März und April an dem ermittelten Jahresheizenergiebedarf von ca. 290 000 kWh/a, für das Gesamtjahr spezifische Kosten von ca. 4,40 €/m²a annehmen. Wie kommt dieser Betrag zustande? Der Jahresheizenergiebedarf von 290 000 kWh/a multipliziert mit dem Stromtarif von 0,12 €/kWh (NT nicht berücksichtigt) dividiert durch die durchschnittliche Jahresarbeitszahl von 3,01 der VRV-Anlage im Heizbetrieb ergibt eine Summe von 11 225 €/a. Zusätzlich zum Verbrauch der Innengeräte von etwa 2625 €/a ergibt sich eine Gesamtsumme von etwa 13 850 €/a. Wie man bei der vereinfachten Ermittlung sehen kann, hängen die Kosten stark von dem zugrunde gelegten Stromtarif und der Jahresarbeitszahl ab. Bei sehr tiefen Außentemperaturen von -16°C arbeitet die VRV-Anlage mit einer Arbeitszahl von etwa 2,48, bei 15°C bis zu 4,0. Das Jahresmittel liegt dazwischen. Das Zustandekommen des Durchschnittswertes von 3,01 lässt sich mit Bild 6 anschaulich zeigen.

Das Auftreten von extremen Minustemperaturen, bei denen die Luftwärmepumpen mit niedrigerem Wirkungsgrad arbeiten, hat auf die durchschnittliche Jahresarbeitszahl nur einen relativ geringen Ein-

Statement des Betreibers: Herr Bauer, Leiter Facility Management und IT-Administrator der Akzenta AG

„Die Kosteneinsparung von etwa 100 000 € durch den Wegfall einer konventionellen Heizungsanlage war sicher mit der Hauptgrund, warum wir uns für das Daikin-VRV-System entschieden haben. Dass wir trotz des strengen und langen Winters zu jeder Zeit ein behagliches Klima genießen konnten, unterstreicht, dass unsere Entscheidung richtig war.“



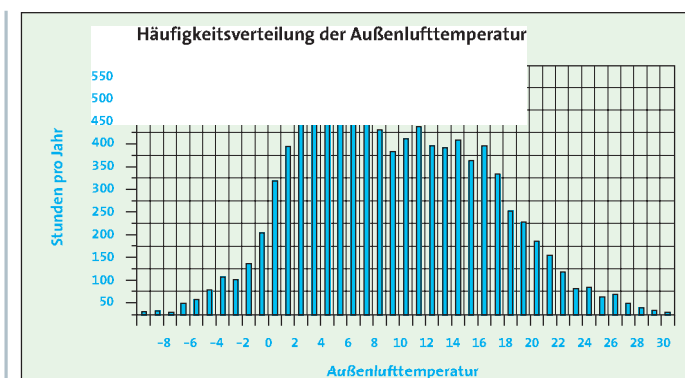


Bild 6: Typische Häufigkeitsverteilung der Außentemperaturen

fluss. Die Häufigkeit der Außentemperaturen, bei denen die Maschinen mit Wirkungsgraden von 3,0 bis 4,0 arbeiten, hat dagegen einen wesentlich größeren Einfluss auf das Gesamtergebnis.

Um die die Kosten zu überschlagen, die auflaufen würden, wenn eine konventionelle Öl- oder Gasheizung eingesetzt wird, kann folgender Ansatz gewählt werden. Der Jahresheizenergiebedarf von ca. 290 000 kWh/a multipliziert mit dem aktuellen Ölwärmepreis von 6,1 Cent/kWh (Ölpreis 61,2 €/100 l, Stand 22. August 2005, Quelle Tescon) ergibt eine Summe von 17 690 €/a.

Würde man nun noch die benötigte Hilfsenergie für die Heizpumpe, Steuerung, Gebläsebrenner dazurechnen und den Jahresnutzungsgrad mit in die Betrachtung einbeziehen, würden die Kosten für die konventionelle Heizungsanlage noch mal um ca. 15 bis 20 % ansteigen.

Fazit

Die Ansprüche des Betreibers in die Zuverlässigkeit, den Komfort und die Wirtschaftlichkeit der Anlagen wurden in vollem Umfang erfüllt. Bei dem derzeitigen Preisniveau für fossile Energieträger wie Gas oder Öl ist ein Einsparpotential bei den Heizkosten von 20 bis 25 % möglich. Auch wenn es im behandelten Beitrag hauptsächlich um den Heizfall geht, steht dem Betreiber eine Anlage zu Verfügung, mit der er sein Gebäude an warmen Sommertagen auch kühlen kann. Und das, wenn man die gesparte Investitionssumme von 100 000 € gegenüber der konventionellen Lösung berücksichtigt, wenn man so will zum Nulltarif.

Tabelle 2: Überschlägige Verbrauchskostenermittlung			
Ölheizung	Jahres-Heizenergiebedarf (kWh/a)		290 000
	Ölwärmepreis Cent/kWh		6,1
	Jahresnutzungsgrad der Heizungsanlage,		0,9
	Hilfsenergie		nicht berücksichtigt
	Jahres-Verbrauchskosten (€/a)		17690
VRV-Anlage	Jahres-Heizenergiebedarf (kWh/a)		290000
	Jahres-Arbeitszahl (Heizen)		3,01
	Jahresverbrauchs-	Außengeräte	11,225
		Innengeräte	2625
	Stromtarif 12 Cent/kWh		
Jahres-Verbrauchskosten (€/a)		13850	

