



Außenansicht des neuen Autohofes Malsfeld. Hier wurde ein aufwändiges Klimatisierungskonzept für mehrere Zonen realisiert



Deckenauslass im Shopbereich

Multisplit-System für Autohof Malsfeld

VRF-Systeme sind zur Klimatisierung von größeren Objekten mit mehreren voneinander unabhängigen Regelzonen ideal geeignet. Dabei ist besonders eine nachträgliche Klimatisierung aber auch eine Installation bei Neubauten von Hotels, Bürogebäuden, Technikräumen oder Ladenlokalen problemlos möglich.

Kaltwassersysteme werden durch die unschlagbaren Vorteile der VRF-Systeme immer mehr verdrängt.

Die Vorteile sind unter anderem:

- niedriger Energieverbrauch
- geringer Installationsaufwand
- kleinere Rohrleitungsdimensionen
- geringerer Platzbedarf
- erheblich geringeres Betriebsgewicht
- Wärmepumpenfunktion mit kurzer Reaktionszeit (keine Trägheit)
- niedrige Wartungskosten
- Verwendung von Sicherheitskältemitteln im Vergleich zu einem Wasserschaden
- keine Frostgefahr
- komplette Anlagen über LON-Bus steuerbar

Bisher hatten Kaltwassersysteme gegenüber VRF-Systemen den Vorsprung, dass an einen Kaltwasserkreislauf jeglicher Wärmetauscher angeschlossen werden kann. So können beispielsweise mehrere Gebläsekonvektoren für einzelne Räume und zusätzlich der Wärmetauscher eines Zentrallüftungssystems angeschlossen werden. Die Technologie für VRF-Systeme hat sich weiterentwickelt und bietet nun auch die Möglichkeit, den Verdampfer eines Lüftungsgerätes kälte- und regelungstechnisch anzuschließen und die oben genannten Vorteile auch für diese Anwendung zu nutzen. Bei dem Neubau eines Autohofes an der A7 in Malsfeld wurde eine solche Anwendung realisiert. Die Aufgabe bestand darin, neben diversen Räumen auch eine Zuluft für die Küche sowie für einen Gast- bzw. Veranstaltungsraum zu kühlen.

Ursprüngliche Planungsvariante

In der ersten Planungsphase wurde der Einsatz von 11 Single-Splitgeräten für die Räume

sowie zwei Kälteaggregate mit Heißgasbypassregelung für die Lüftungsgeräte beabsichtigt. Das hätte bedeutet, dass insgesamt 13 Außengeräte auf dem Gebäude installiert und 26 Rohrleitungen von den Außengeräten zu den jeweiligen Innen- bzw. Lüftungsgeräten verlegt werden müssten.

Die Leistungsregelung wäre nur durch das Zu- oder Abschalten der Geräte erfolgt. Dadurch treten, besonders in Übergangszeiten, hohe Stromspitzen durch das ständige Anlaufen der Verdichter auf.

Die Zulufttemperatur bei den Lüftungsgeräten sollte durch Anpassung der Kälteleistung mittels einer Heißgasbypassschaltung konstant gehalten werden. Die Nachteile dieser Regelungsform sind bekannt.

Ausgeführte Variante

Es wurde ein Kältefachunternehmen in die Planung einbezogen, das aufgrund des Anforderungsprofils ein neues Konzept vorschlug. Geplant wurde der Einsatz von energiesparenden City Multi-Geräten, um die Räume und Lüftungs-

geräte mit Kälte zu versorgen. Aufgrund baulicher Gegebenheiten werden die Kühlstellen auf zwei Außengeräte verteilt.

Der Shop-Bereich und die Freizeithalle sowie der Konferenzraum und das Verwaltungsbüro sollten mit vierseitig ausblasenden Deckenkassetten ausgestattet werden. Für das Lager wurde ein Wandgerät eingeplant.

Für beide Anlagen werden als Außengeräte jeweils ein PUHY-P500 YMF-C mit 56 kW Kühl- und 63 kW Heizleistung eingesetzt. An diese, wie an allen anderen City Multi-Außengeräten, kann das 1,3-fache der Nennkälteleistung des Außengerätes angeschlossen werden. Dies ist damit begründet, dass die Innengeräte zur Leistungsanpassung ein elektronisches Expansionsventil haben, welches durch eine PID-Regelung, die Leistung von 40–100 % angleicht. Da nie alle angeschlossenen Geräte mit Volllast gleichzeitig in Betrieb sind, wird mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor von ca. 0,77 gerechnet. Der kältetechnische Anschluss der Verdampfer in den Lüftungsgeräten erfolgte über jeweils zwei elek-

Übersicht der installierten Geräte mit ihren spezifischen Leistungsdaten

Raum	Innengerät	Kühlleistung gesamt	Heizleistung gesamt	Zuordnung
Lagerraum	1 × Wandgerät PKFY-P50 VGM-A	5,6 kW	6,3 kW	Anlage 1
Freizeithalle EG	2 × Deckenkassette PLFY-P63 VKM-A	14,2 kW	16,0 kW	
Freizeithalle OG	2 × Deckenkassette PLFY-P80 VAM-A	18,0 kW	20,0 kW	
Shop	4 × Deckenkassette PLFY-P63 VKM-A	28,4 kW	32,0 kW	
Konferenzraum	1 × Deckenkassette PLFY-P100 VAM-A	11,2 kW	12,5 kW	Anlage 2
Verwaltungsbüro	1 × Deckenkassette PLFY-P50 VKM-A	5,6 kW	6,3 kW	
Zuluft Küche	1 × Lüftungsgerät	28,0 kW	31,5 kW	
Zuluft Gastraum	1 × Lüftungsgerät	22,4 kW	25,0 kW	
Summe	13 Kühlstellen	133,4 kW	149,6 kW	



Detail der Verrohrung

pumpenfunktion eine ganzjährige Nutzung. Somit kann die Zuluft nicht nur gekühlt, sondern auch erwärmt werden. Die Erwärmung erfolgt sehr energieeffizient und ohne Trägheit wie bei Pumpenwarmwasseranlagen. Ein Einfrieren des Wärmetauschers ist ausgeschlossen. So können zum Beispiel in einem Bürogebäude die Wärmelasten über mehrere Umluftgeräte abgeführt werden. Die erforderliche Zulufrate wird über Lüftungsgeräte realisiert. Dabei empfiehlt auch der Einsatz dezentraler Lüftungsgeräte (Lossnay-System), die einen speziellen Papierkreuzstrom-

wärmetauscher zur Wärmerückgewinnung besitzen. Hier wird, im Gegensatz zu Metallkreuzstromwärmetauschern, auch der latente Anteil zurückgewonnen. Diese Lossnay-Lüftungsgeräte lassen sich direkt mit dem Datenbus verbinden und sind somit regelungstechnisch integriert. Die Konditionierung der Zuluft erfolgt dann über Wärmetauscher, die am selben Klimasystem angeschlossen werden können.

*Lars Löscher
Regionalleiter Ost
Mitsubishi Electric Europe B.V.*

tronische Expansionsventile, die im Parallelbetrieb arbeiten. Zwei Ventile sind notwendig, da die maximale Leistung pro Expansionsventil 16 kW beträgt. Der Verdampfer ist zweikreisig, sodass jedes Ventil in ein Segment einspritzt. Regelungstechnisch müssen drei Fühler platziert werden. Am Verdampferein- und austritt sowie in der Zuluft. Über die ersten beiden Fühler wird die Überhitzung über den Verdampfer geregelt. Der dritte Fühler regelt die Zuluft konstant auf die eingestellte Temperatur. Die drei Fühlerwerte bilden die PID-Regelung. Die Expansionsventile und die Fühler werden auf einer, in einem Schaltkasten angebrachten,

Platine angeschlossen. Hier befindet sich auch der Anschluss für die bauseitige Freigabe. Durch einen potenzialfreien Kontakt wird die Kälte für den Verdampfer freigegeben. Die Fernbedienungen für die Lüftungsgeräte zur Sollwertvorgabe wurden in diesem Fall auf den Schaltkästen montiert. Die Anlage ist seit Mitte 2003 in Betrieb und läuft zur Zufriedenheit des Betreibers.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten von VRF-Systemen

Über die beschriebene Anwendung hinaus ermöglichen VRF-Systeme mit ihrer Wärme-



Schaltkasten mit Fernbedienung für Klimasystem