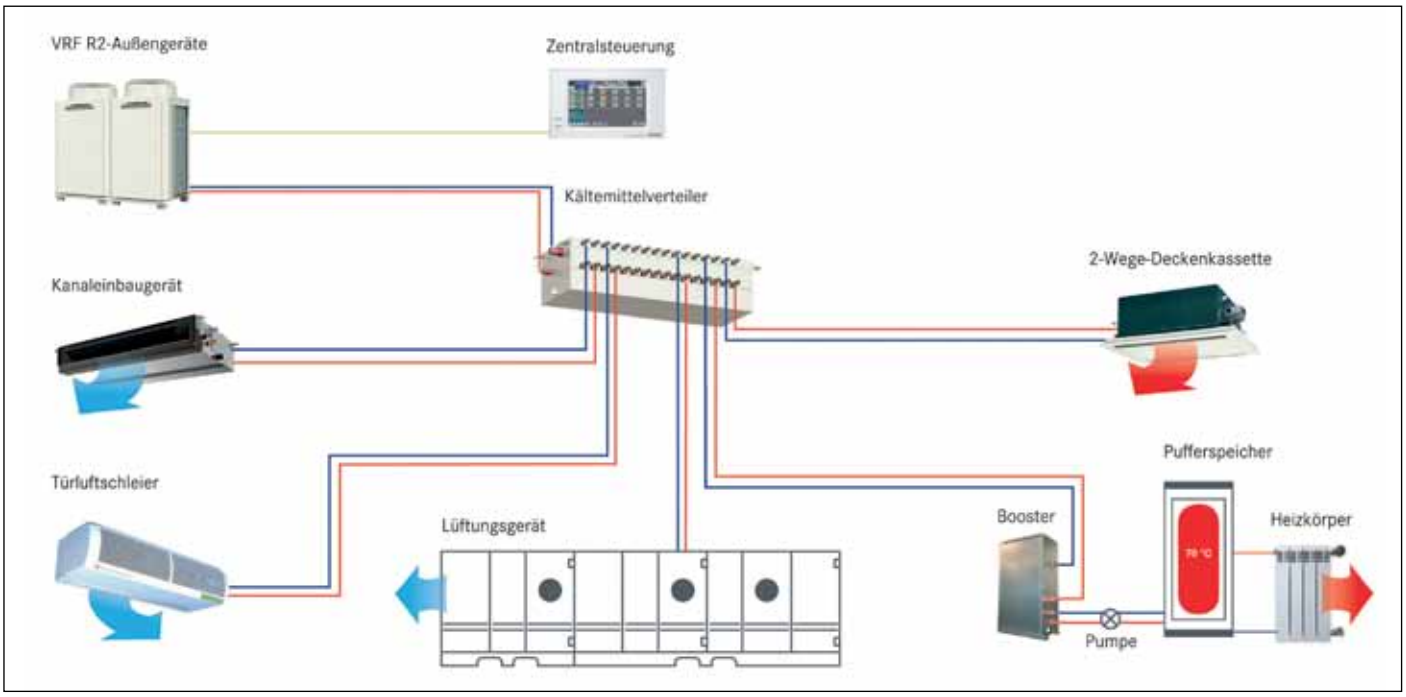
VRF-Systeme drängen auf den deutschen Klimamarkt

VRF-Anlagen lassen sich sowohl fürs Heizen und Kühlen als auch für Lüftungs- und Klimatisierungsaufgaben einsetzen. Integrierte Wärmerückgewinnungseinheiten tragen zu einer höheren Energieeffizienz bei. Der folgende Bericht gibt dazu einige grundlegende Hinweise und zeigt anhand einer schematischen Darstellung beispielhaft den Aufbau eines solchen Systems mit Wärmerückgewinnung.



Quelle: Mitsubishi Electric

1 – Schematische Darstellung eines VRF-Systems mit Wärmerückgewinnung

Die Sportler in den Trainingsräumen atmen schwer und schwitzen, Abluftventilatoren blasen die verbrauchte feucht-warme Luft nach draußen – und Hausmeister L. gerät auf seinem morgendlichen Inspektionsgang ins Grübeln: Gerade hat er nämlich festgestellt, dass die Raumtemperaturen in den Ladenlokalen im Erdgeschoss nach der Nachtabsenkung der Heizungsanlage nur zögernd wieder ansteigen. Dorthin, denkt er, und nicht ins Freie sollte man die überschüssige Wärme aus dem Fitnesscenter führen. Ihm wird klar: Das ist die Lösung, alles andere ist reine Energieverschwendung.

VRF-Systeme – was sie können und wo sie eingesetzt werden

Doch nicht nur dem gedachten Hausmeister L., auch Gebäudetechnikern in Entwicklungs- und Planungsbüros ist nicht verborgen geblieben, dass es weitaus energieeffizienter sein kann, die benötigten Versorgungsfunktionen Heizen, Kühlen, Lüften und Entfeuchten in einer Anlage zusammenzufassen. Entwickelt haben sich daraus die so genannten VRF-Systeme. Sie bestehen aus einem oder bis zu drei zentralen Außengeräten und einer bisweilen größeren Anzahl von Innengeräten, die allesamt über Kupferrohrleitungen miteinander verbunden sind.

Das Kurzwort VRF (Variable Refrigerant Flow) bezeichnet eine technische Funktion, die eine Regulierung des Kältemittelstroms über elektronische Expansionsventile für jedes Innengerät ermöglicht, mit dem Ziel, eine für jeden Einsatzort optimale Abgabe von Wärme oder Kälte zu erreichen (zum Vergleich: Bei den bisher häufig installierten Multi-Split-Anlagen lässt sich der Kältemittelfluss nur am Expansionsventil des Außengeräts einstellen, was einer auf den Einsatzort des Innengeräts abgestimmten Regelung entgegensteht). Mögliche Anwendungsfälle von VRF-Systemen sind in der Regel alle größeren Gebäude, die normenkonform beheizt und klimatisiert werden müssen, z. B. Büros, Hotels, Boutiquen, Shops, Praxen, Laboratorien und andere gewerbliche Immobilien.

Moderne VRF-Anlagen ermöglichen die Kombination mit RLT-Anlagen, die dann u. a. für Frischluftzufuhr und Luftbefeuchtung



Der Autor
Wilhelm Wilming, Ahaus

bzw. -entfeuchtung sorgen. Die beiden Systeme bedienen sich dann einer gemeinsamen Regel- und Bedieneinheit. Möglicherweise ist noch eine zusätzliche Heizungsanlage erforderlich. Das wird immer dann der Fall sein, wenn die Vorlauftemperatur des Heizsystems die Temperatur der Wärmequelle (in der Regel Außenluft) in einem Maße übersteigt, die das Leistungsvermögen der Wärmepumpe des Systems überfordert.
Eine VRF-Anlage bietet also das, was sich Hausmeister L. für sein Objekt wünscht: Sie kann u. a. überschüssige Wärme aus den Fitnessräumen abführen, um sie in den Ladenlokalen zu nutzen und unter Einbeziehung einer Lüftungsanlage die feucht-warme und verbrauchte Luft austauschen.

2- oder 3-Leiter-System – eine wichtige Entscheidung

Vor der Auswahl einer geeigneten Anlage sollten sich der Bauherr und sein Planer einen Überblick über die marktgängigen Ausführungen verschaffen. Das gilt besonders hinsichtlich der Frage, ob möglicherweise ein 2-Leiter-System einem System mit drei Leitern vorzuziehen ist. Letzteres bedingt nicht nur einen größeren Montage-, sondern auch einen größeren Betriebsaufwand, denn diese Lösung setzt pro Gebäude bzw. Klimazone einen einheitlichen Betriebszustand – entweder Heizen oder Kühlen – voraus. Hinzu kommt, dass die Anlage bei jeder Umschaltung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb zeitraubend runter- und wieder hochgefahren werden muss.
Um das zu umgehen und gleichzeitig Material und Arbeit zu reduzieren, hat Klimageräte-Hersteller Mitsubishi Electric ein technisches Konzept entwickelt und patentrechtlich schützen lassen, das mit zwei Leitern auskommt und sich R2-Technologie nennt. Bei diesem Konzept wird die abzuführende Wärme nicht an die Außenluft abgegeben, sondern stattdessen zum Beheizen von Räumen oder zur Erwärmung von Trinkwasser verwendet. Es kann dazu beitragen die Energiekosten um bis zu 50 % zu senken, abhängig vom Verhältnis von Kühl- zu Heizbedarf. Bei optimal ausgelegten Systemen seien COP-Werte über acht (!) möglich. Ein weiterer Vorteil zeige sich darin, dass an einem gemeinsamen Außengerät bei einem Einsatz von drei BC-Controllern bis zu 50 Innengeräte angeschlossen werden können.

VRF-Wärmepumpen zum Heizen, Kühlen und Lüften

Mit der Wärmepumpentechnologie der City Multi VRF-Serie lassen sich Komplettanlagen für die Beheizung, Kühlung, Lüftung und Warmwasserversorgung vollständig auf der Basis erneuerbarer Energieträger in einem gemeinsamen System realisieren. Dank der Möglichkeit zur Wärmerückgewinnung bzw. -verschiebung mithilfe der patentierten R2-Technik können davon sowohl Klima- und Lüftungsgeräte als auch Wassermodule profitieren.

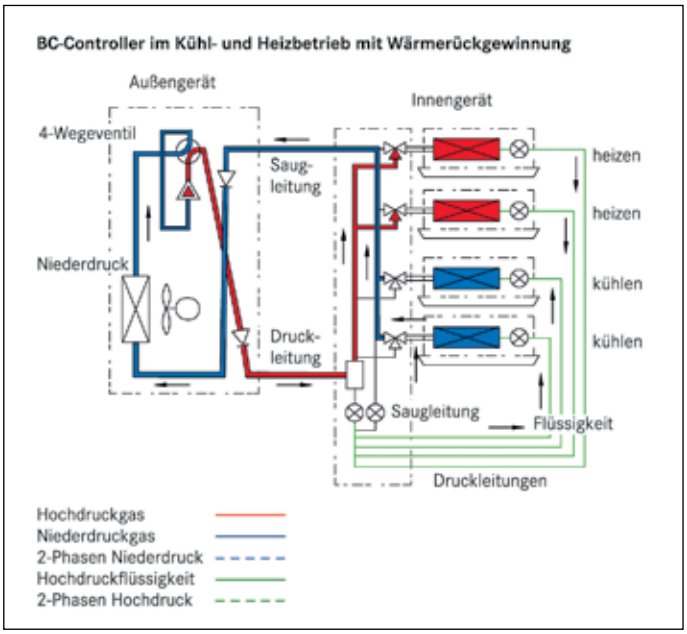
Die zentralen Außengeräte arbeiten mit Wärmerückgewinnung

Bei den High-COP-(Außen-)Geräten der R2-Serie, die hier beispielhaft genannt werden sollen (zur Auswahl stehen daneben auch Standardgeräte), handelt es sich um luftgekühlte, modulare, vollintegrierte Verdichtereinheiten für simultanes Heizen oder Kühlen. Mitsubishi Electric gibt für die Einzelmodule der Hocheffizienz-Baureihe einen Leistungsbereich von 22,4/25,0 kW bis 56,0/63,0 kW Nennkühl- bzw. Nennheizleistung an. Die Jahresarbeitszahlen liegen im Kühlbetrieb (SEER-Werte) zwischen 6,50 und 5,19; im Heizbetrieb erreichen sie Werte (SCOP)



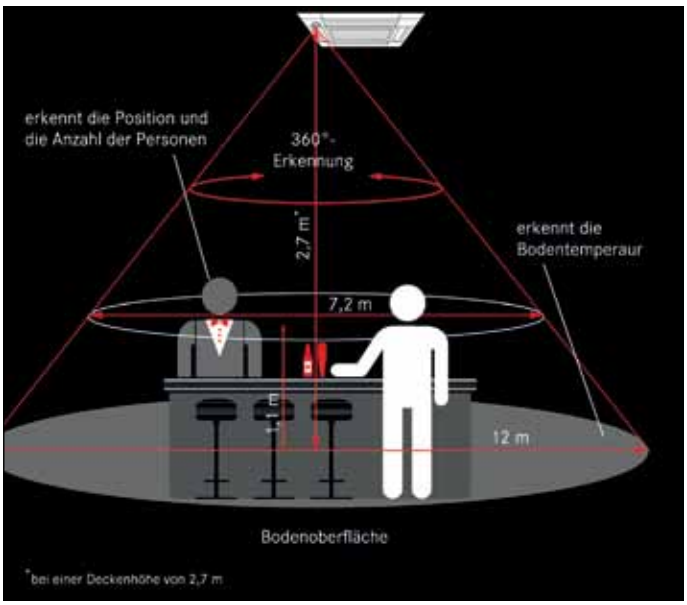
Quelle: Mitsubishi Electric

2 – Zentralgeräte für Wärmerückgewinnung für Dachaufstellung



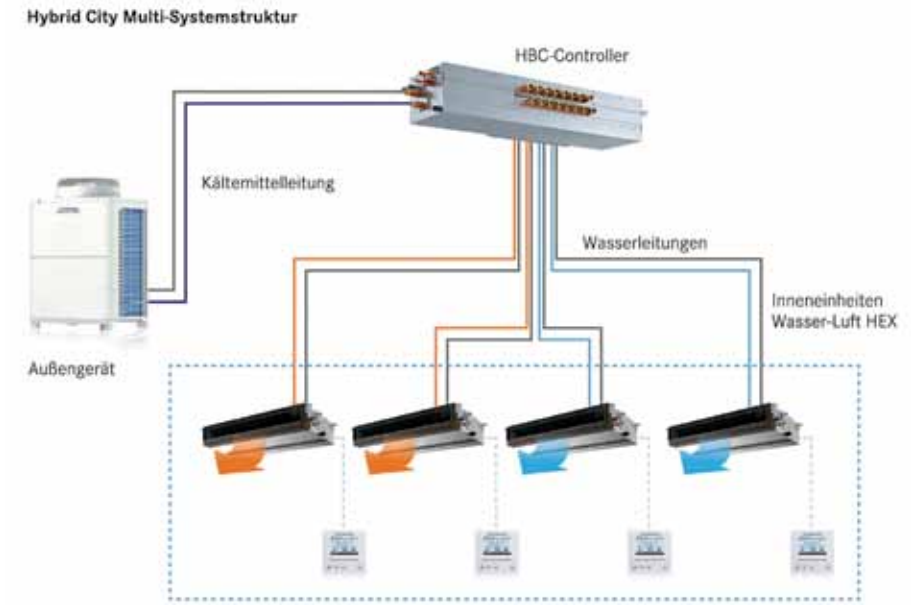
Quelle: Mitsubishi Electric

3 – Verschaltung eines BC-Controllers



Quelle: Mitsubishi Electric

4 – Personenerkennung mit „3D i-see“-Sensoren



Quelle: Mitsubishi Electric

5 – Auch bei einem hybriden VRF-System (HVRF) bildet eine Verteilereinheit das Herzstück der Anlage. Allerdings unterscheidet sie sich in ihren Funktionen stark vom BC-Controller und trägt die Bezeichnung HBC-Controller.

zwischen 3,91 und 3,04. Die Geräte lassen sich zu modularen Systemen zusammenfassen und bilden dann sieben Leistungsklassen mit Leistungen bis zu 101,0/113,0 kW.

BC-Controller misst und verteilt Energie je nach Bedarf

Das Herzstück eines City Multi VRF-Systems in R2-Technologie ist der BC-Controller, ein Kältemittelverteiler, der als gemeinsame Schaltstelle zwischen Außen- und Innengeräten fungiert und mit diesen eine Einheit bildet. Er teilt den Innengeräten je nach Anforderung gasförmiges heißes oder flüssiges kaltes Kältemittel zu. Damit kann jedes Innengerät „seine“ Zone sowohl beheizen oder als auch kühlen; für das Gerät in der Nachbarzone gilt das Gleiche. Gerade hier zeigt sich noch einmal deutlich, dass 2-Leiter-Systeme flexibler einsetzbar sind als ihre Konkurrenten mit drei Leiter-Systemen. Die Anzahl der BC-Controller pro System ist auf eine Master- und zwei Slave-Einheiten begrenzt.

Externe Systeme sorgen für energieeffiziente Klimatisierung

Im vorliegenden Beispiel (siehe schematische Darstellung in Bild 1) ist am BC-Controller ein Türluftschleier angeschlossen, der für offene Eingangsbereiche von Verkaufsräumen oder öffentlichen Gebäuden in Frage kommt. Hier gilt es, den Austausch von erwärmter oder klimatisierter Raumluft mit eindringender Außenluft zu verhindern. Türluftschleier arbeiten mit Luftstrahlen, die Innen- und Außenklima voneinander trennen. Des Weiteren ist in der schematischen Darstellung ein Kanaleinbaugerät eingezeichnet, üblich sind zudem u. a. Deckenunterbaugeräte. Beide Ausführungen sowie die gezeigte 2-Wege-Deckenkassette dienen dazu, Verkaufs- und Aufenthaltszonen und andere Flächen zu klimatisieren. Letztere wird zunehmend von der 4-Wege-Kassette verdrängt, die einige neue Merkmale mit sich bringt: Der geänderte Luftauslass bringt die Luft horizontal in den Raum ein, so dass sie sich zunächst unter der Decke ausbreitet, bevor sie langsam herunterfällt. So lässt sich Luftzug weitgehend vermeiden. In der Kassette eingebaut ist eine Überwachungseinheit mit acht Sensoren, die die Anzahl und Position der im Raum anwesenden Personen ermittelt, daraus den Energiebedarf errechnet und die Leistung des Geräts entsprechend reguliert.

Hybridsysteme kühlen und heizen mit Wasser

Neben diesen „City Multi VRF“ genannten Systemen hat Mitsubishi Electric Ausführungen im Programm, in denen nicht Kältemittel, sondern größtenteils Wasser den Kälte- bzw. Wärmetransport übernimmt. In diesem Hybridsystem (City Multi HVRF) fließt Kältemittel lediglich zwischen dem Außengerät und einem speziellen Hybrid-BC-(HBC-)Controller, der die thermische Energie auf das Wasser überträgt und den einzelnen Innengeräten zuweist. Der Aufbau dieses Systems ähnelt dem von VRF-Anlagen.

Fazit

Immer mehr Architekten, Bauherren und Betreiber entscheiden sich alternativ zu einer zentralen Klimaanlage für ein VRF-Klimasystem. Die Gründe dafür sind vielfältig: Moderne VRF-Klimaanlagen mit Wärmerückgewinnung haben eine sehr gute Energieeffizienz und können Gebäudezonen je nach Bedarf einzeln heizen, kühlen, belüften und entfeuchten. Sie benötigen weniger Platz als Zentralklimaanlagen. Zudem können sie auch in Bestandsgebäude installiert und pro Raum oder Zone individuell vom Nutzer eingestellt werden.

Die Königsklasse

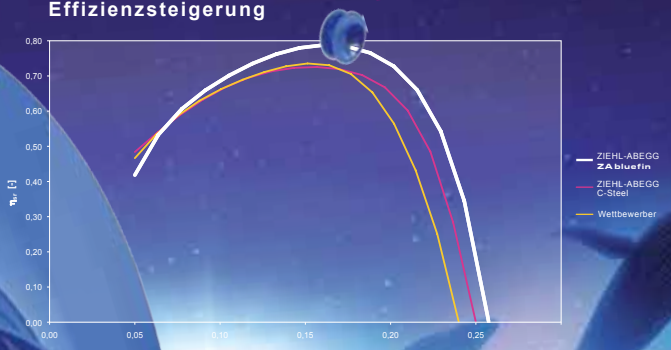
der Lufttechnik

Zukunft spüren

ZAbluefin – Blauer Stahl mit Tiefgang
Der neue Ventilator – außergewöhnlich, bionisch, strömungsagil und bis zu 15%* höherer Wirkungsgrad.
Einzigartiges Schaufeldesign und sensationelle Leistung. **www.ziehl-abegg.de**

Kostenreduzierung mit dem Betriebspunkt der Zukunft

Effizienzsteigerung



*Betriebspunkt abhängig

ISH
11. - 15. März 2019
Frankfurt am Main

Halle 8.0, Stand A41



Die Königsklasse in **Lufttechnik**, Regeltechnik und Antriebstechnik

PLUS X AWARD® ausgezeichnet als: BESTES PRODUKT 2015/2016 — ZAvblue

PLUS X AWARD® ausgezeichnet als: BESTES PRODUKT 2015/2016 — ZAwheel

PLUS X AWARD® ausgezeichnet als: BESTES PRODUKT 2016/2017 — ZAbluefin

Bewegung durch Perfektion

ZIEHL-ABEGG