

Unsichtbar und lautlos

VRF-Klimatisierung in einer Privatpraxis für Dermatologie



Die dermatologische Praxis. Rechts zu sehen das Podest mit den Außengeräten und der RLT-Anlage.

VRF-Systeme haben sich in den letzten Jahren etabliert. Vor allem im Bestandsbau bilden sie durch ihre dezentrale Installationsweise in Verbindung mit den niedrigen Rohrquerschnitten perfekte Voraussetzungen für eine Nachrüstung. Im Neubau fallen diese Kriterien weniger ins Gewicht, es bieten sich jedoch andere Vorteile an.

Optisch anpassungsfähig

Bei dem Neubau handelt es sich um die Privatpraxis Centroderm GmbH, Gesellschaft für dermatologische Forschung, deren Schwerpunkt in den Dienstleistungsbereichen Dermatologie, Onkologie, Allergologie und ästhetische und kosmetische Medizin liegt. Die unterschiedlichen Behandlungsbereiche setzen je nach Anwendung unterschiedliche Ansprüche an die einzusetzende Klimatechnik und teilen sich in Warte- und Behandlungsräume, OP-Räume mit Reinraumtechnik und EDV- und Aufbewahrungsräume für Medikamente auf. Das architektonisch anspruchsvolle Klinikgebäude besticht sowohl von innen als auch von außen durch klare Linien. Daraus resultierend war die klare Vorgabe für die Klimatisierung der Warte- und Behandlungsräume: So unsichtbar wie möglich muss es sein. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, entschied man sich für Kanalgeräte von Panasonic, die durch ihre flache Bauweise in den Zwischendecken „versteckt“ werden können. In Kombination mit Luftkanälen wird die Luft innerhalb der Räume verteilt. Für die Gestaltung der Luftaustrittsöffnungen gibt es unzählige Bauformen und Hersteller innerhalb der Lüftungsbranche. Wahlweise sind diese auch im Wunsch RAL-Farbtönen verfügbar. Der Luftansaug erfolgt in den Räumen mit geschlossener Gipskartondecke mittels Schattenfuge und in den Räumen mit Rastermaßdecke über ein Ansaugpaneel.

Aufgrund des architektonischen Gesamtkonzeptes fiel die Wahl auf Deckenschlitzauslässe, die durch ihre schmale Bauform perfekt in die Räume integriert werden konnten. Neben der Optik, wird durch die Installation der Schlitzauslässe direkt über den großzügigen

Fensterflächen gewährleistet, dass die entstehende Transmissions- und Strahlungswärme direkt mit dem Luftstrom abgeführt werden kann, so dass eine Überhitzung des Raumes erst gar nicht entstehen kann. Zusätzlich ist der Luftwechsel und die damit verbundene Luftströmung bei dem Einsatz der Schlitzschienen nicht wahrnehmbar, was vor allem in den Behandlungsräumen sowie in dem Labor wichtig ist. Die Luftleitlamellen der Auslässe können – ohne Beeinträchtigung des Komforts, da der freie Ausblas-Querschnitt unverändert bleibt – sowohl horizontal als auch vertikal eingestellt werden.

Um die Komforteigenschaften der Schlitzauslässe voll ausnutzen zu können, bedarf es einer perfekt abgestimmten Luftversorgung, die mit den hochentwickelten VRF-Kanalgeräten der Panasonic MF2-Baureihe sichergestellt wird. Über die variable Pressung, die zwischen 10 und 150 Pascal in 10 Stufen einstellbar ist, kann der Luftvolumenstrom exakt dem Widerstand der angeschlossenen Zu- und Abluftkanäle inkl. Luftein- und Luftaustritt angepasst werden. Dies setzt eine Rohrnetzrechnung voraus, über die die erforderliche Pressung des Gerätes vorab ermittelt wird. Um die spätere Inbetriebnahme vor Ort so einfach wie möglich zu gestalten, verfügt das MF2-Gerät über eine automatische Pressungsanpassung. Durch eine Tastenkombination auf der Fernbedienung wird diese Funktion aktiviert. Das Gerät startet in der höchsten Lüfterstufe und ändert im Verlauf des Prüfmodus die Ventilatorzahl, bis der Volumenstrom des Gerätes an den Druckwiderstand des bauseitigen Rohrnetzes angepasst ist. Der Anpassungsmodus dauert je nach Größe der Anlage zwischen 3 und 30 Minuten und lässt sich ohne zusätzlichen Aufwand in die allgemeine Inbetriebnahme des gesamten VRF-Systems integrieren.

Optimale Leistungsanpassung

Die Positionierung der Außeneinheiten erfolgte aus optischen Gründen auf einer separaten Bodenplatte auf der Rückseite des Gebäudes. Die Außeneinheiten gibt es in zwei Bauformen, einmal mit horizontalem

Dermatologische Praxis Dr. Dirschka



Großzügige Fensterflächen bieten viel Licht, gleichzeitig ist eine Klimatisierung unumgänglich. Hier gelöst mit Kanalgeräten in Kombination mit Deckenschlitzschienen.

und einmal mit vertikalem Luftausblas. Außeneinheiten mit vertikalem Luftausblas sind von 11 bis 25 kW verfügbar und sind für Installationen mit geringen Platzansprüchen ideal. Sie können auf dem Dach, an der Gebäudewand oder ebenerdig installiert werden. Im Vergleich zu den horizontal ausblasenden Geräten haben diese Modelle ca. 40% weniger Volumen bei 40% geringerer Aufstellfläche. Systeme mit horizontalem Luftausblas dagegen benötigen zwar mehr Platz für die Aufstellung, können jedoch in Modulbauweise zusammengeführt werden, so dass eine maximale Kühlleistung von bis zu 168 kW abgedeckt werden kann.

Der zuständige Planerberater Billy Lawson, Alfred Kaut GmbH: „Bezogen auf dieses Objekt fiel die Wahl aufgrund des errechneten Leistungsbedarfes auf eine ECOi VRF-Außeneinheit mit horizontalem Luftausblas, was auch nicht weiter stört, da aufgrund der vorhandenen Fläche diesbezüglich keinerlei Einschränkungen bei der Aufstellung zum Tragen kamen“.

Die eingesetzten Außeneinheiten verwenden Inverterverdichter, die ihre elektrische Aufnahmeleistung permanent den tatsächlichen Kühlanforderungen anpassen und dadurch hocheffizient sind. Ein Vorteil, der gerade bei unterschiedlicher Nutzfrequenz in mehreren verschiedenen Räumen zum Tragen kommt. Die Leistung des Inverterverdichters und somit die Kühl- oder Heizleistung moduliert zwischen 20 und 100%, je nach Anzahl der anfordernden Inneneinheiten.

Einfach ausgedrückt, bei 50%iger Leistungsanforderung seitens der Nutzer, werden auch nur 50% der Kühlleistung von dem System zur Verfügung gestellt. Zeitgleich wird die aktuelle Raumtemperatur und deren Abweichung zum Sollwert berücksichtigt und auf direktem Wege eine Korrektur der Verdichterdrehzahl und somit des Kältemittelmassenstromes durchgeführt. Diese Eigenschaft spiegelt sich auch in dem Namen VRF wieder: „Variable – Refrigerant - Flow“, der variable Kältemittelmassenstrom, über den die oben beschriebene Leistungsanpassung wirkungsvoll umgesetzt wird.

Effizienz im Teillastbetrieb

Im Teillastbetrieb, also in der Zeit in der das System nicht mit der vollen Leistung arbeitet, sondern nur einen „Teil“ der gesamten Last abdeckt, steigt die Effizienz enorm. Die Nenn-Leistungszahlen von VRF-Systemen werden im Kühlmodus bei 27°C Raum- und 35°C Außenlufttemperatur bei 100%iger Leistungsanforderung angegeben. Der daraus errechnete EER (Energy Efficiency Ratio) ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen der aufgenommenen elektrischen Leistung und der abgegebenen Kälteleistung. Im Teillastbereich verschiebt sich dieses Verhältnis, denn die vorteilhafte Kombination aus dem großen Wärmetauscher (Im Kühlmodus, Verflüssiger) der Außeneinheit und mittlerer Betriebsfrequenz des Verdichters wirkt sich positiv auf den EER aus. Wird der EER nach den allgemeinen Prüfbedingungen inkl. Inneneinheitenverhältnis ermittelt und liegt z.B. bei 3,12, so bedeutet das, dass bei 1kW Leistungsaufnahme 3,12 kW Kälteleistung erzeugt werden. Misst man nun die EER-Werte (Kühlen) und die COP-Werte (Heizen) unter verschiedenen Bedingungen, erhält man eine ganzjährige Betrachtung. Dies ergibt den SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) für den Kühlmodus und den SCOP (Seasonal Coefficient Of Performance) für den Heizmodus. Neben verschiedenen, festgelegten Außentemperaturwerten wird bei der Berechnung auch der Teillastbetrieb berücksichtigt und am Ende ergeben sich daraus Ganzjahres-Leistungszahlen im Kühlen von 5,26 (SEER), im Heizmodus sogar bis 7,34 (SCOP)!. Es stehen also im Schnitt bei 1 kW elektrischer Leistungsaufnahme 5 kW Kälteleistung und mehr zur Verfügung. Daher ist es umso positiver zu bewerten, dass VRF-Systeme bei fachgerechter Planung tatsächlich bis zu 90% nur im Teillastbereich laufen und dadurch hocheffizient sowohl im Kühlbetrieb als auch im Heizbetrieb sind.

Komfortable Gerätesteuerung

Die Auswahl der Steuerungsart ist der letzte Schritt zum komfortablen und energieeffizienten Komplettsystem. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, die Steuerung und Regelung der Anlage sowie der einzelnen Inneneinheiten umzusetzen. Über die Einzelfernbedienungen, die in Kabel- oder Infrarotausführung zur Verfügung stehen, bis hin zur gesamten Systemsteuerung über Touch-Bedienung oder Gebäudemanagement-System, gibt es verschiedene Auswahlmöglichkeiten, die je nach Gebäudeausstattung und gewünschtem Grad an Regelungsfreiheit kombiniert werden können. In dem gesamten Neubau wurde ein KNX-Bussystem installiert, mit dem unter anderem das Licht ein- und ausgeschaltet wird. Dadurch bot es sich an, auch die Klimaanlage über dieses System zu steuern.

Sowohl die ECOi-VRF Geräte als auch die PACi Serie von Panasonic verfügen über vers-

Unsichtbar und lautlos

VRF-Klimatisierung in einer Privatpraxis für Dermatologie



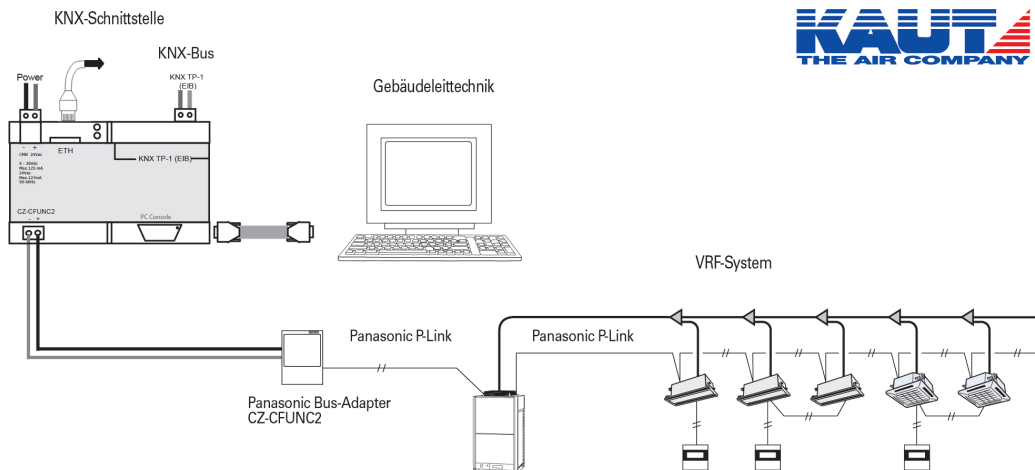
Verschiedene Außengerätebauarten auf einen Blick, platzsparend und modular aufbaubar.

chiedene Schnittstellen, die eine einfache Kommunikation zwischen der Klimaanlage und KNX-, LonWorks-, BACnet und Modbus-Systemen ermöglichen. Nicht zu unterschätzender optischer Vorteil dabei z. B. bei KNX: Eine vorhandene KNX-Lichtschalterleiste wird um ein weiteres Steuerelement erweitert, mit dem anschließend die Klimaanlage gesteuert werden kann. Dadurch wird die „Klima-Fernbedienung“ komplett in die Raumatmosphäre integriert. Durch den im Neubau rasant angestiegenen Anteil an Hausautomationstechnik, eine Kombination, die immer öfter gewählt wird. Verfügbar sind unter anderem die Funktionen: Klimagerät Ein/Aus, Modusauswahl (Heizen, Kühlen,

Entfeuchten, Ventilieren), Solltemperatur, Ventilationsstufen und die Stellung der Luftleitlamelle. Als Rückmeldung wird die Raumlufttemperatur, der Status Ein oder Aus, eine Filterüberwachung für die Wartung und eine Alarmcodeanzeige zur Verfügung gestellt.

Systemübergreifende Kommunikation

Neben dem VRF-System sind weitere Klimasysteme installiert wie z.B. eine RLT-Anlage für die OP-Räume sowie ein Split-Klimagerät für die Kühlung eines Technikraumes sowie eines Medikamentenraumes. An



Leistungswerte	
Auslastung	135,3 %
Gesamtleistung ...	Nennleist...
Kühlen	40,00 kW
Heizen	45,00 kW
Gesamtleistung IG Nennleist...	
Kühlen	54,10 kW
Heizen	61,40 kW
Sensibel	
EER (Kühlen)	Ungemischt... 3,1227
COP (Heizen)	3,5526
SEER (Kühlen)	5,2699
SCOP (Heizen)	7,3439
ESEER Eurovent ...	6,0065

Die Einbindung des KNX Moduls erfolgt über eine zweiadrige Verbindung. Der Installationsaufwand ist sehr gering, im Gegensatz zum Nutzerkomfort der daraus resultiert.

Über den VRF-Designer kann man schon während der Planung die Effizienz des Systems einsehen.

die RLT-Anlage angeschlossen ist ein Panasonic PACi System, das kombiniert mit einem Direktverdampfungs-Kit EKFEV14DCi für die Temperierung der Frischluft sorgt. Die rund 50 kW Kälteleistung sind auf jeweils zwei 25 kW Einzelsysteme aufgeteilt, die ebenfalls beide in das KNX-Netzwerk eingebunden sind. Grundsätzlich könnten aufgrund der eigenen Bus-Technologie (Panasonic P-Link) diese Systeme auch ohne die übergeordnete Gebäudeleittechnik verbunden werden. Hierfür stehen unter anderem sowohl einfache System-Fernbedienungen mit oder ohne Touch-Screen, als auch ein eigenes autarkes PC-Gebäudemanagementsystem zur Verfügung.

Da die KNX-Lösung von vornherein in dem Gebäude vorgesehen wurde, hat man auch die Split-Klimageräte, die ausschließlich die Kühlung der Technik- und Medikamentenräume übernehmen, komplett in das Bussystem integriert. Somit überwacht nur ein System - zentral - über die Leitzentrale die gesamte im Gebäude installierte Klimatechnik. Von der Komfortklimatisierung über die Frischluftversorgung bis hin zur Technikkühlung.

Gebäudeklimatisierung im Komplettpaket

VRF-Systeme bieten viele Planungsvariationen und eignen sich für jeden Gebäudetyp, egal ob als Nachrüstung oder im Neubau. Jede Installationssituation kann mit dieser dezentralen Lösung gemeistert werden. Verschiedene Inneneinheiten bieten flexible Montagemöglichkeiten, je nach Wunsch und Budget: sichtbar, unsichtbar, oder kombiniert mit Lufttechnikkomponenten, auch nahezu lautlos. Neben der Anlage selbst rücken jedoch Sonderlösungen und Zusatzoptionen immer mehr in den Vordergrund: Zusatzplatinen für Störungen sowie Fensterkontakte, eine Smartphone-Anbindung und Aktivitätssensoren oder offene Schnittstellen zur Leistungsvorgabe sind nur einige davon. Anbieter von Steuerungen und Schalterhersteller bieten derzeit mit steigender Tendenz etliche, optisch ansprechende Regeleinheiten an - egal ob Zentral- oder als Einzelraumlösung - mittels denen auch die Klimageräte über GLT-Systeme oder standardisierte Bus-Systemensprachen eingebunden werden können. Um hier die größtmögliche Kompatibilität zu gewährleisten, bieten die entwickelten Panasonic-Schnittstellen in der jeweiligen Bus-Sprache (KNX, Modbus, LonWorks, BACnet) eine schnelle und unkomplizierte Verknüpfung der Klimasysteme mit dem bauseitig eingesetzten Bus an. Diese Möglichkeit gibt dem Begriff „Gebäudeklimatisierung“ nochmals eine neue Bedeutung, denn durch die Vernetzung werden unterschiedliche Systeme vereint, die allesamt das Direktverdampfungsprinzip nutzen und zum Kühlen oder Heizen eingesetzt werden. Komfort-Klimatisierung, Frischluftzufuhr über eine RLT-Anlage oder technische Kühlung: Drei Anwendungsfälle - eine einheitliche Regelung.



Anlagedaten

Komfort-Klimatisierung (Empfang, Warte- und Behandlungsräume, Labor)

-Luft Eintritt über Schattenfuge oder Ansaugpaneel

-Luftaustritt über Deckenschlitzschiene

1 x Außeneinheit KA-E2WAY 14

Nennkälteleistung 40,0 kW

Nennheizleistung 45,0 kW

11 x Kanalgeräte S-22MF2E5

Kühlen 2,2 kW

Heizen 2,5 kW

3 x Kanalgeräte S-36MF2E5

Kühlen 3,6 kW

Heizen 4,2 kW

3 x Kanalgeräte S-45MF2E5

Kühlen 4,5 kW

Heizen 5,0 kW

1 x Kanalgeräte S-56MF2E5

Kühlen 5,6 kW

Heizen 6,3 kW

Anbindung eines PACi Systems an eine Hygienische Lüftungsanlage (OP-Räume)

-RLT-Anlage mit Reinraumtechnik

2 x Außeneinheiten U-250PE1E8

Nennkälteleistung 25,0 kW

Nennheizleistung 28,0 kW

2 x Verdampfer-Kit EKFEV 14 DCi B

Kühlen 2,2 kW

Heizen 2,5 kW

EDV-Raum (Haustechnik, Schaltschränke)

1 x CS-E9PKEA / CU-E9PKEA

Kühlen 2,5 kW

Heizen 3,4 kW

Medikamentenraum (Aufbewahrungsraum)

1 x CS-E9PKEA / CU-E9PKEA

Kühlen 2,5 kW

Heizen 3,4 kW