

Außen heiß innen kühl



Raumklimageräte:
Typen, Einsatzbereiche,
Abschätzung der Kühllast

Claus Händel*

Nicht sehr viele Bereiche aus der Gebäudetechnik erlebten in den letzten Jahren so einen Boom, wie die der Raumklimageräte. Die Gründe waren nicht nur der teilweise wärmere Sommer in Deutschland und die Diskussion um die Einhaltung der max. Raumlufttemperatur von 26 °C gem. Arbeitsstättenrichtlinie, sondern im Wesentlichen auch das gestiegene Komfortbewusstsein der Kunden. So werden in Deutschland pro Jahr rund 100 000 mobile Raumklimageräte und etwa 120 000 Splitsysteme abgesetzt. Mit jährlichen Zuwachsraten von rund 50 % eroberten sich die energieeffizienten VRF**-Multi-Split-Systeme eine Spitzenposition.

Während die Raumklimageräte vor Jahren in Deutschland noch von vielen belächelt wurden, haben sich die Geräte heute in vielen (teil-)klimatechnischen Anwendungsbereichen und Marktsegmenten einen festen Platz gesichert. Es gelang ihnen, sich neue Einsatzgebiete zu erobern, wie beispielsweise größere Hotelkomplexe oder Bürogebäude, die mit modernster Multi-Split-Technik ausgestattet wurden. Die breite Produktpalette der Raumklimageräte – vom einfachen Portable bis zum bedarfsab-

hängig gesteuerten VRF-Multi-Split-System – ermöglicht es den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten und individuellen Nutzeranforderungen Rechnung zu tragen. Dies gilt sowohl im Neubaubereich als auch im besonderen Maße in der Altbau-Sanierung. Die meisten Raumklimageräte werden derzeit noch über die ca. 2000 deutschen Kälteanlagenbauer und vereinzelt auch über Elektriker verkauft. Durch einen zunehmend einfachen Installationsaufwand sowie einer steigenden Akzeptanz beim Endverbraucher ist

dieser Markt auch für Installateure und Heizungsbauer attraktiver geworden.

Als rechtliche Voraussetzung für die Inbetriebnahme und die Instandhaltung sowie der Entsorgung FCKW-haltiger Klimageräte benötigt der Installateur nur dann einen „Kältemittelschein“, wenn er in den Kältemittelkreislauf eingreifen muss bzw. eine Kontaktmöglichkeit zum Kältemittel besteht. Bei Anlagen mit bis zu 5 kg Kältemittel muss dann ein zweitägiger „FCKW-Lehrgang“ absolviert werden, der u. a. von

*) Claus Händel, Technischer Referent, Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.

**) VRF steht für Variable Refrigerant Flow – eine Technik, bei der der Kältemittelstrom kontinuierlich in Abhängigkeit zur angeforderten Leistung geregelt wird.

diversen SHK-Landesfachverbänden angeboten wird.

Typenübersicht

Grob strukturiert, unterteilen sich die Raumklimageräte in fünf Gruppen:

- Mobilgeräte,
- mobile Split-Geräte,
- Kompaktgeräte,
- fest installierte Split-Geräte,
- Multi-Split-Geräte.

Mobilgeräte

Die Mobilgeräte sind besonders für den Einsatz in Räumen mit relativ geringen, saisonal auftretenden Kühllasten, wie z. B. in kleineren Büro- oder Wohnräumen geeignet. Ihre kompakte Bauform erleichtert den Transport an den jeweiligen Einsatzort. Sobald Kühlung nicht mehr notwendig ist, können sie beispielsweise in einem Abstellraum oder sogar in einem Schrank untergebracht werden. Diese Geräte haben den Vorteil, dass sie auch für Mietwohnungen und gemietete Büros geeignet sind, da für die Nutzung keinerlei bauliche Veränderungen notwendig sind. Geliefert werden Mobilgeräte mit einem bzw. mit zwei Schläuchen oder als mobile Split-Geräte.

Einschlauch-Geräte nutzen das bei der Klimatisierung anfallende Kondensat, um den Verflüssiger zu kühlen. Dabei wird es auf den Verflüssiger gesprüht, verdunstet unter Wärmeaufnahme und wird mit der Abluft nach außen geführt. Prinzipbedingt muss diese Abluft durch nachströmende Außenluft ersetzt werden, was natürlich zu zusätzlichen Wärmeeinträgen in dem Raum führt. Die effektive Kühlleistung dieser Geräte ist daher ca. 20% geringer.

Um dem entgegen zu wirken, wurden Geräte mit Zweischlauchtechnik entwickelt. Die für die Wärmeabführung notwendige Luft wird über einen Schlauch von außen an-

gesaugt und über einen weiteren Schlauch wieder nach außen abgeführt. So bleibt dem Raum die gesamte Kühlleistung erhalten. Ein Wanddurchbruch ist zur Installation nicht unbedingt notwendig, es genügt der Anschluss an das Stromnetz und die Führung der Abluftschläuche durch einen Fenster- oder Türspalt ins Freie. Hierbei muss jedoch bedacht werden, dass wiederum warme Außenluft in den Raum gelangt.

Mobile Split-Geräte

Im Fall von Mobilgeräten in Split-Ausführung ist das System in zwei Einheiten auf-

geteilt, wobei sich das Kälteaggregat mit dem Verflüssiger im Freien befindet. Das eigentliche Klimagerät mit Verdampfer und Umwälzventilator befindet sich dagegen innerhalb des zu kühlenden Raumes. Die Kühlleistung dieser Geräte reicht bis zu ca. 5 kW.

Kompaktgeräte

Bei Kompakt- oder Fensterklimageräten ist die gesamte Technik in einem Gehäuse aus Stahlblech, Holz oder Kunststoff integriert. Sie werden entweder zum Fenster- oder zum Wandeinbau geliefert und eignen sich zur Küh-

lung einzelner Räume mit bis zu ca. 20 m² Grundfläche. Die Kühlleistung von Kompaktgeräten liegt im Bereich von ca. 1,5 bis 7 kW; einige Geräte sind bei kühler Witterung auch als Wärmepumpe einsetzbar. Zur Installation ist ein größerer Ausschnitt in der Mauer bzw. im Fenster sowie die Anfertigung geeigneter Halterungen notwendig. Für die Inbetriebnahme ist meist eine Steckdose ausreichend. Hingegen ist bei Geräten mit hoher Leistung eine feste Elektroinstallation vorzunehmen. Wesentliche Vorteile dieser Bauart bestehen in der einfachen Bedienbarkeit und dem günstigen Anschaffungspreis. Am Markt haben sie jedoch gegenüber den Splitsystemen an Bedeutung verloren.

Fest installierte Split-/Multi-Split-Geräte

Bei fest installierten Split-Geräten ersetzt eine dünne Funktionsleitung die bei Mobilgeräten üblichen Abluftschläuche. Durch diese Leitung fließt das Kältemittel, welches die Wärme nach außen abführt. Eine Sonderform bilden die so genannten Multi-Split-Geräte. Bei diesem System werden an einer Außeneinheit mehrere Inneneinheiten angeschlossen. Dies ist besonders für den nachträglichen Einbau in großen Gebäuden mit vielen Räumen, wie in Hotels, Büros und Praxen, geeignet.

Split- bzw. Multi-Split-Geräte erzielen eine Kühlleistung von ca. 3 bis 15 kW je Inneneinheit und eignen sich für die Kühlung auch von größeren Räumen über 35 m² Grundfläche. Obwohl dies die teuerste Alternative ist, entscheiden sich immer mehr Käufer für Geräte dieses Typs, da sie eine Reihe von Vorteilen gegenüber den Mobil- und Kompaktgeräten bieten. Wesentlich sind vor allem die höhere Kühlleistung und ganz



■ Mobile Raumklimagerät eignen sich besonders für den Einsatz in Räumen mit relativ geringen, saisonal auftretenden Kühllasten.



■ Inneneinheit eines Split-Klimagerätes als Wandgerät. Diese Anlagen eignen sich auch für die Kühlung von größeren Räumen über 35 m² Grundfläche.

besonders der geräuscharme Betrieb sowie die Möglichkeit der Raumbeheizung (bei Geräten mit Wärmepumpe).

Inneneinheiten für Split-Systeme gibt es in verschiedenen Ausführungen, als Stand-, Wand-, Wanddeck-, Deckeneck-, Kassetten- und Deckeneinbaugeräte. Sowohl die Kassetten- als auch die Deckeneinbaugeräte werden in eine abgehängte Zwischendecke integriert, während die übrigen sichtbar im Raum installiert sind. Neben den bedarfsgeregelten Kühlungs- und Entfeuchtungsfunktionen sind die Geräte heute in der Lage, Außenluft zuzuführen und eine individuelle Regelung sowie Energiekostenabrechnung für jeden Raum zu realisieren.

Eine Spitzenposition in diesem Techniksegment nehmen VRF-Systeme ein. Die Leistungsbereiche liegen zwischen 10 und 28 kW und pro Außeneinheit lassen sich 16 Innengeräte anschließen. So konnten in Deutschland inzwischen große Gebäudekomplexe wie Einkaufszentren, Hörsäle und Bürohäuser mit der VRF-Multi-Split-Technik teilklimatisiert werden. Die kompakten Inneneinheiten haben die Besonderheit, dass sie grundsätzlich mit elektronischen Einspritzventilen und vielfach mit variabler Volumenstromregelung ausgestattet sind. Sie bieten dem Architekten und Planer eine flexible, anpassungsfähige Lösung, die – bei Neubau und Sanierung – harmonisch in die Architektur eingebunden werden kann. Die Außeneinheiten der Kälteversorgung können im Freien oder selbst in einer Tiefgarage aufgestellt werden, was sich in der gestalterischen Konzeption des Gesamtsystems ebenfalls sehr positiv auswirkt. Meist können diese Systeme nicht nur kühlen, sondern arbeiten auch als Wärmepumpe mit der Außenluft als Wärme-



■ Außeneinheit eines Multi-Split-Klima-Systems. Ein Vorteil: mit einer Außeneinheit können mehrere Inneneinheiten versorgt werden.

quelle. Damit bieten sie sich besonders in der Übergangszeit als schnelle, energieeffiziente und kostengünstige Heizung für einzelne Räume an.

Kühllast

Für einen energieeffizienten Betrieb der Klimaanlage und für einen zufriedenen Kunden ist die richtige Dimensionierung der Geräte von entscheidender Bedeutung. Eine zu klein bemessene Anlage wird den Kunden nicht zufrieden stellen und eine zu groß bemessene Anlage führt je nach System, durch häufiges Takten, zu einem hohen Verschleiß sowie Energieverbrauch. Wesentliche Parameter für die Berechnung der Kühllast sind u. a.:

- Außenwände und Dachanteile, insbesondere wenn sie direkt von der Sonne beschienen sind,
- Fensterflächen,
- Innenwände mit erhöhter Wärmeabgabe,
- die Luftwechselrate und die Bauweise,
- die Anzahl der Personen, die sich gleichzeitig im Raum aufhalten,
- interne Wärmequellen wie Computer, Beleuchtung und sonstige elektrische Geräte.

Zusammenfassung

Der Markt der Raumklimageräte ist einer der wenigen Produktsegmente, denen auch in den nächsten Jahren ein ordentliches Wachstum prognostiziert wird. Der SHK-Handwerksbetrieb sollte sich diese Chance nicht entgehen lassen und auch seinen Kunden diese Technik anbieten. Allerdings kann man nicht erwarten, dass die Kunden automatisch nach diesen Lösungen nachfragen. Auch in diesem Bereich muss der Kunde direkt mit Lösungen angesprochen werden. ■

Bilder: Fachinstitut Gebäude-Klima e.V., Bietigheim-Bissingen

Abschätzung der Kühllast

Für die genaue Ermittlung der Kühllast sind Programme auf Basis der VDI 2078 verfügbar, die eine detaillierte Berechnung erlauben. Für den Praktiker, der gerne ohne den Computer arbeitet, haben sich auch Vordrucke oder Rechenschieber bewährt, die von Herstellern meist zur Verfügung gestellt werden. Abschätzhilfen gibt es aber auch für den PC-Nutzer, beispielsweise im Internet unter www.raumklimageraete.de, Klimakalkulator. Diese Berechnungen dienen jedoch nur als Abschätzung der Kühllast und können somit eine genaue Berechnung nicht ersetzen.

Bauteil	Kühllast
Raumfläche: direkt unter dem Dach:	25 W/m ² 50 W/m ²
besonnte Wände (längste Süd-, Ost- oder Westwand):	40 W/m
besonnte Fenster:	210 W/m ²
andere Wände:	20 W/m
Personen:	250 W/Pers.
Weitere Quellen, z. B. PC (ggf. gem. Angabe Typenschild)	200 W

Beispiel: ein Wohnraum mit 40 m² Grundfläche, Süd-Außenwand 6 m, 5,2 m² Fensterfläche mit Sonneneinstrahlung, restliche Wandlängen (Außen- u. Innen, zu nicht klimatisierten Räumen) 9 m, vier Personen, PC.

Raumfläche:	40 m ² · 25 W/m ²	=	1000 W
besonnte Wand:	6 m · 40 W/m	=	240 W
besonnte Fenster:	5,2 m ² · 210 W/m ²	=	1092 W
andere Wände:	9 m · 20 W/m	=	180 W
Personen:	4 Pers. · 250 W/Pers.	=	1000 W
PC:		=	200 W
Summe:		=	3712 W