

Teil 3¹⁾: Zentrallüftungsgeräte Beurteilungskriterien von Klima- und Lüftungsgeräten

Der Markt für Zentrallüftungsgeräte ist durch die umfangreichen Funktionen, Optionen und Zubehörteile besonders stark strukturiert. Gleichzeitig sind die differenzierenden Merkmale zwischen den Herstellern auf den ersten Blick aber sehr gering. Umso wichtiger ist es, sich auf die wesentlichen Aufgaben der Zentrallüftungsgeräte, die Erfüllung bestimmter Kriterien aber auch auf eine Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus zu konzentrieren.

Ein oder mehrere Räume bzw. Gebäude sollen temperiert werden. Diese Aufgabe können als raumlufttechnische Lösung sowohl dezentrale als auch zentrale Lüftungs- und Klimageräte übernehmen. Kommt jedoch die Entscheidung für eine systemintegrierte Außenluftversorgung hinzu, tendiert die Konzeptentscheidung zu einer zentralen Lösung. Zwar lässt sich eine Außenluftversorgung auch dezentral strukturiert verwirklichen, viel entscheidender ist aber oft die hier nicht zu betrachtende Architekturphilosophie und der Spielraum für integrale Planungskonzepte. Beide Varianten haben Eigenschaften und Konsequenzen, die gebäudeabhängig vor- oder nachteilig ausfallen können. Die Festlegung auf ein Planungskonzept ist aber in der Entscheidungskette der hier vorgestellten Beurteilungskriterien von Zentrallüftungsgeräten weitgehend vorgelagert.

Allgemeine Bewertungskriterien

Raum

Zentralgeräte nehmen Fläche in Anspruch. Anders als bei dezentralen Geräten lassen sich Zentralgeräte jedoch an einem einzigen Ort platzieren, der flexibel gewählt werden kann. Er kann nach verschiedenen Kriterien gewählt bzw. optimiert werden: Akustik, Wartung und Wartungszugang,

Flächenbedarf, Länge des Kanalnetzes, Wärmerückgewinnung, Nähe zur Energieversorgung... Neben konventionellen Konzepten, wie einem separaten Technikraum im Keller, einem auf ein Flachdach gesetzten „Container“ oder dem Flachdach selber, sollten daher auch individuelle Ansätze in die Überlegungen einbezogen werden. „Zentral“ sollte dabei mehr als sinnvolle Bündelung statt einer stringenten Konzentration auf einen tatsächlichen Punkt angesehen werden. Bis zu einem baugrößenbegrenzten Luftvolumenstrom können auch Geräte für den Zwischendecken-, -wand- oder -bodeneinbau eine Alternative sein.

Ziel

Welche Ziele sollen mit dem Zentralgerät verfolgt werden? Sind es die gesetzlichen Vorschriften zur Außenluftversorgung? Sind es die Aufbereitung und Vorkonditionierung von Zuluft? Ist es die Zuführung von speziell konditionierter Luft für die Lebensmittel- oder Reinraumproduktion bzw. in Krankenhäusern? Soll der Luftstrom als alleiniger Wärme- und Kälteträger benutzt werden oder erfolgt eine individuelle Nachkonditionierung der Luft an den Verbrauchsorten? Die Fragen bei der Auswahl eines Zentralgerätes weisen auf die überragende Bedeutung einer sauberen, durchdachten ersten Planung hin. Fehler, die hier ihren Ursprung haben, potenzieren sich bis zur funktionsfertigen Anlage so weit, dass der ursprüngliche Zweck sogar verfehlt werden und die Anlage nicht oder nur ungenügend den an sie gestellten Anforderungen und Aufgaben nachkommen kann.

Ausstattung

Befeuchtung

Zur Befeuchtung bestimmen drei Systeme den Markt. Bei der Sprühbefeuchtung wird Wasser in der flüssigen Phase in den Luftstrom eingebracht. Bei der Wabenbefeuchtung rieselt Wasser über großflächige Einbaukörper. Nachteilig ist bei diesen Befeuchtungssystemen die Fahrweise mit Kreislaufwasser wegen der potentiellen Gefahr einer Keimvermehrung. Darum müssen zusätzliche Wasseraufbereitungs- oder Keimverhinderungssysteme eingesetzt werden. Die Höhe des „Restrisikos“ bestimmt neben der technischen Lösung maßgeblich der Betreiber durch regelmäßige Wartung und Kontrollen. Hygienisch unbedenklich und wesentlich leichter zu regeln ist die Befeuchtung mit Dampf. Nachteilig ist der hohe energetische Aufwand. Ist jedoch die Luft z. B. mit Aerosolen oder anderen Stoffen verunreinigt, sind Sprüh- und Wabenbefeuchter die erste Wahl. Insofern muss noch einmal auf die Relevanz der umfassenden Planung und der Vorgespräche mit den Kunden hingewiesen werden.

Kühlung und Heizung

Die klassische²⁾ Erwärmung oder Kühlung der Luft erfolgt standardmäßig bei nahezu allen Herstellern von Zentralgeräten über

¹⁾ Teil 1: Luftbehandlungsgeräte im Komfortbereich, Gebläsekonvektoren, TGA Fachplaner 2-2004
Teil 2: Dezentrale Luftbehandlungsgeräte für Industrie und Gewerbe, TGA Fachplaner 3-2004

²⁾ Die Temperaturveränderung der Luft kann darüber hinaus durch weitere Maßnahmen, in der Regel durch eine zeitgleiche Veränderung der absoluten Luftfeuchtigkeit erzielt werden, exemplarisch seien hier adiabate Befeuchtung, Adsorption und Desorption genannt.

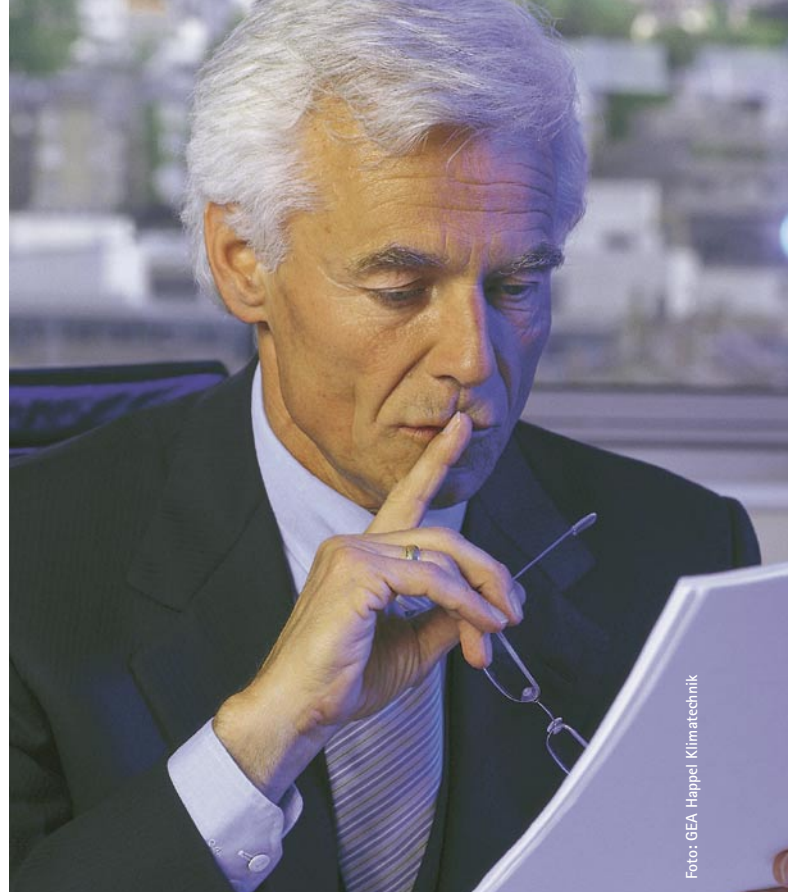
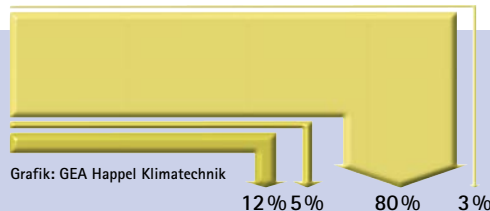


Foto: GEA Happel Klimatechnik



3% Entsorgung
80% Betrieb (Energie)
5% Wartung
12% Startinvestition



Grafik: GEA Happel Klimatechnik

Bild 1
Lebenszykluskosten
bei Zentrallüftungs-
geräten. 12% für die
Startinvestition, 85%
während der Nutzung

Cu/Al-Wärmeübertrager, ggf. mit zusätzlicher Beschichtung. Selten wird Stahl eingesetzt. Bei der Wärmeübertragung zwischen zwei Luftströmen ohne Zwischenmedium werden aber auch vermehrt Plattenwärmeübertrager aus Kunststoff eingesetzt. Neben der weit verbreiteten Beaufschlagung der Wärmeübertrager mit flüssigen Wärmeträgern, kann die Kühlung auch mit Direktverdampfern erfolgen. Dabei muss besonderes Augenmerk auf die Regelfähigkeit und -genauigkeit gerichtet werden. Weiterhin werden Zentrallüftungsgeräte mit integrierten Wärmepumpen angeboten, bei denen Kondensator und Verdampfer zum Heizen und Kühlen und Wärmerückgewinnen in die Luftführung eingebunden werden.

Wärmerückgewinnung

Zur Wärmerückgewinnung werden am Markt vielfältige Systeme angeboten deren Gegenüberstellung einen eigenen Fachartikel erfordert. Es sollen daher an dieser Stelle nur zwei Bewertungskriterien für eine Systemauswahl angeführt werden. Hygiene: Dürfen sich die Luftströme (geringfügig) vermischen oder ist absolute Dichtigkeit oder sogar ein Zwischenmedium gefordert, weil ansonsten eine Kontaminierung stattfinden könnte? Effizienz: Wie hoch ist die Energieeffizienz einschließlich des erforderlichen Hilfsenergiebedarfs und wie hoch ist die daraus resultierende Kosteneffizienz bzw. der Amortisationsgrad.

Regelung

Die Frage der Art der Regelung lässt für den Entscheider relativ wenig Spielraum. Bei kleinen Zentralgeräten wie dem GEA ATpicco verwenden Hersteller oft eigene Regelungen. Bei größeren Anlagen kommt fast zwangsläufig eine DDC zum Einsatz. Eindeutig ist die Tendenz Lüftungsgeräte bereits ab Werk mit einer vollständigen, in übergeordnete Systeme integrierbaren Regelung auszurüsten. „Hinter den Kulissen“ existieren jedoch nur wenige Hersteller und die Möglichkeiten der Hardware sind im Großen und Ganzen sehr ähnlich. Interessanter wird es für den Anwender, wenn es um die hinterlegte Software geht. Welche Regelalgorithmen finden Verwendung? Welche Optionen gibt es bei der Nachtabsenkung, der Zeitsteuerung? Hier sind erhebliche Unterschiede zwischen den Fabrikaten feststellbar, die wesentli-

che Auswirkungen auf die spätere Wirtschaftlichkeit des Systems haben. Hier sollte eine genaue Prüfung der Algorithmen sowie der gewünschten und vorhandenen Parameter stattfinden.

Antrieb

Freilaufendes Rad oder (Flach-)Riemenantrieb? Diese Frage scheidet seit längerem die Geister und eine Entscheidungshilfe lässt sich nur schwer festmachen, weil die Rückwirkungen auf das Gesamtsystem eine globale Abgrenzung nicht zulässt. Freilaufende Räder haben zwar einen geringeren Wartungsaufwand, zu berücksichtigen ist aber, dass ein freilaufendes Rad zur effizienten Anpassung an den gewünschten Luftvolumenstrom eine Möglichkeit zur Drehzahlregulierung benötigt. Zur Drehzahleinstellung eingesetzte Frequenzumformer sparen aber nur wenig Antriebsenergie gegenüber einem sauber ausgelegten Riemenantrieb. Ein größerer energetischer Vorteil kommt dann zum Tragen, wenn das Gerät mit unterschiedlichen Volumenströmen gefahren wird oder wenn der Volumenstrom zum Ausgleich verschiedener Störgrößen konstant gehalten wird. Eine größere Bedeutung hat in den letzten Jahren die verwendete Motortechnik erhalten. Besonders im Bereich bis etwa 3 kW Bemessungsleistung haben EC-Motoren mit Kommutiereinheit einen erheblich höheren Antriebswirkungsgrad als Asynchronmotoren mit Frequenzumrichter oder Riemenantrieb.

Ventilatoren

Vorwärts gekrümmte Schaufeln an Ventilatoren sollten in erster Linie bei hohen Luftströmen und niedrigen Drücken Verwendung finden. Rückwärts gekrümmte Schaufeln werden für höhere Pressungen eingesetzt.

Filter

Obligatorisch sind bei allen Herstellern mittlerweile Taschenfilter. Wichtiger Aspekt ist dabei die Dichtigkeit im Einbaustand. Strömt Luft am Filter durch Fehler in der Konstruktion des Zentralgerätes vorbei? Relevant ist auch der Filterwechsel. Da ein Filter im Wesentlichen nur von einer Seite verschmutzt, ist es sehr wichtig, ob der Austausch von der Schmutz- oder Reinseite her erfolgen muss, was das Hygieneverhalten und damit die Luftqualität spürbar beeinflusst.

Lebenszykluskosten

Wesentlich für die Entscheidung eines Zentralgerätes ist die Beachtung der Lebenszykluskosten. Denn eine vermeintlich „günstige Investition“ kann sich durch hohe Betriebskosten schnell in das Gegenteil verkehren. Welche Auswirkungen die einzelnen Kosten bei einem Zentralgerät über die Lebensdauer circa ausmachen, zeigt Bild 1. Hieraus wird ersichtlich, wie groß der Einfluss der Betriebs- und wie gering der Einfluss der Investitionskosten ist und wie bedeutend das Bewertungskriterium „Lebenszykluskosten“ und ein ganzheitlicher Planungsansatz sind.

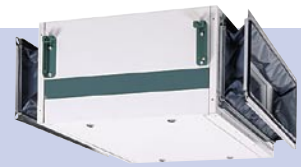


Foto:
GEA Happel Klimatechnik

Planung und Auslegung

Aufgrund der relativ gering differenzierenden, tatsächlich herstellerabhängigen, Merkmale bei Zentralgeräten spielen der Service und unterstützende Komponenten für die Auslegung eine größere Rolle, beispielsweise wie schnell fehlerresistente, individuelle, objektbezogene Daten und Planungen vollständig vorliegen. Eine umfassende Auslegungs-Software ist hierfür die passende Basis. Ideal ist es, wenn diese Software auch gleichzeitig die weiteren Produkte des Herstellers einbeziehen kann und sich dadurch schnell und planungssicher ein vollständiges Anforderungsprofil abbilden lässt.

Wichtig ist auch, dass mit der Software ein Zentralgerät auf den Bedarfsfall hin



Fotoss: GEA Happel Klimatechnik

„zugeschnitten“ werden kann. Beherrscht sie alle möglichen relevanten Varianten und liefert sie tatsächlich immer die beste, individuelle Lösung? Wodurch wird ein Gerät energetisch besser? Wie kann das Gerät an die Verhältnisse vor Ort angepasst werden? Kann die Software auf Planungsänderungen reagieren?

Spezifische Bewertungskriterien

Individualität

Gerade bei Zentralgeräten ist durch die Vielzahl der Gestaltungs- und Ausrüstungsanforderungen ein riesiges Spektrum an Komponenten erforderlich, um indivi-



Bild 2
Zentrallüftungsgerät. Individualität, Flexibilität, Hygiene, Planung und Auslegung unterstützen und Lebenszykluskosten müssen vorrangig zu den Investitionskosten betrachtet werden

duelle, objektspezifische Lösungen anzubieten. Bereits in einem Projekt mittlerer Größe muss für ein geschlossenes Konzept eine Geräteserie vielfältige Ausprägungen abdecken. Kann sie das nicht erfüllen, kommt rasch ein erhöhter Planungsaufwand zum Tragen. Deswegen sollte das Bewertungskriterium der Individualisierung über die Gerätevielfalt zur Entscheidung beitragen. Sind dagegen nur Standardgeräte mit geringer Individualität erforderlich, kann auf preisgünstige Geräteserien mit geringer Vielfalt zurückgegriffen werden.

Flexibilität

Wie vielseitig sind die Zentralgeräte hinsichtlich ihrer Maße und Teilungen? Wie groß sind die Module? Mittlerweile bieten nahezu alle Hersteller entsprechende Mo-

dulgrößen an, die sich nachträglich durch Normtürausschnitte einbringen lassen. Steht dann jedoch auch das komplette, individualisierte Produktspektrum noch zur Auswahl oder wird es durch diese Flexibilität eingeschränkt? Wichtiger als die praxisgerechte Teilung ist die zuverlässige und einfache Remontage. Hierzu sollte vorab die Dokumentation und die Betriebsanleitung geprüft werden, weil durchaus erhebliche Unterschiede im Zeitaufwand für die Installation existieren.

Qualitäts-Bewertungskriterien

Akustik

Ein wesentlicher Aspekt für Zentralgeräte ist die Akustik. Je nach Aufstellort können möglichst geringe gerätebedingte akustische Abstrahlungen erforderlich sein oder sich positiv auf bauliche Maßnahmen und den Energiebedarf zur Schalldämpfung auswirken. Welche Bedeutung der erzeugte Schalldruck hat, folgt in einem ersten Resümee aus dem Aufstellort. Da ein Zentralgerät zumeist nicht im direkten Aufenthaltsbereich installiert, muss die Relevanz des Schalldrucks individuell bestimmt werden.

Der Aufbau des Zentralgerätes mit entsprechenden Paneelen und Dämmung sowie die Vermeidung von Schallbrücken nach außen etc. tragen zu günstigen akustischen Werten bei. Dies lässt sich auch gleichzeitig als ein Merkmal für eine hohe Qualität im Aufbau ausmachen. Geräuschvermeidung sollte gegenüber einer nachträglichen Geräuschdämpfung vorrangig betrachtet werden. Ausschlaggebend ist die Auslegung des Zentralgerätes. Wird der (interne) Druckverlust durch etwas größer dimensionierte Strömungsquerschnitte reduziert, wird einer akustischen Beeinträchtigung vorgebeugt und gleichzeitig der energetische Einsatz optimiert.

Hygiene

Oberstes Gebot bei der Hygiene ist die einfache, schnelle Zugänglichkeit aller relevanten Teile. Um ein Gerät oder eine Geräteserie zu beurteilen, sollte man sich nicht allein auf Katalogunterlagen stützen, sondern selber testen. Allein beim Öffnen eines Gerätes, bei der praktischen, gedanklichen oder vom Hersteller erklärten Wartung wird man sehr schnell Schwachstellen, konstruktive Mängel oder durchdachte Konzepte erkennen. Sie stellen ein wesentliches Bewertungskriterium für die Qualität und Praxistauglichkeit dar und spiegeln auch die Erfahrung des Herstellers wider. Vollkommen glatte Paneele im Innenraum? Möglichst wenig Fang- und Sammelstellen für Schmutz? Bei geöffnetem Gerät ist schnell erkennbar, ob die Voraussetzungen für dauerhafte Hygiene gegeben sind.

Detailverarbeitung

Zentralgeräte werden nur bei speziellen Versorgungsaufgaben redundant ausgeführt. Dieser Investitionskostenkompromiss darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, wie groß die Abhängigkeit eines angeschlossenen Raumes von richtig konditionierter Zuluft ist. So kann der Ausfall eines Gerätes durch Produktionsausfall, Absage von Veranstaltungen, Zwangsurlaub in Bürogebäuden, Schließen von Geschäften... erhebliche Auswirkungen und Folgekosten nach sich ziehen. Daher ist es wichtig, auf qualitativ hochwertige Geräte und auch auf Details zu achten. ←

Im letzten Teil werden Beurteilungskriterien für Kaltwassererzeuger analysiert.