

RLT-Anlage mit multifunktionaler Wärmerückgewinnung

Gesamt-Energieeffizienz entscheidend

Effiziente Systeme sparen von vornherein Energie und dienen so einem sinnvollen, vorbeugenden Umweltschutz. Zum Schutz der Atmosphäre muss unabhängig von betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten dafür gesorgt werden, dass nur das unbedingt erforderliche Minimum an Primärenergie eingesetzt wird. Das Ziel der Bundesregierung zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 % lässt es nicht mehr zu, dem Einzelverbraucher die Entscheidung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit einer Wärmerückgewinnungsmaßnahme aufgrund von Amortisationsrechnungen völlig freizustellen (VDI 2071).

In der ENEC sind schon erste Regelungen in dieser Richtung getroffen. Die Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sieht mit dem Ziel einer Verbesserung der Gesamt-Energieeffizienz von Gebäuden als Aufträge an die Mitgliedsstaaten unter anderem vor: Schaffung von integrativen Bewertungsregeln für Gebäude durch die Mitgliedsstaaten, die auch eine Bewertung der CO₂-Emission beinhalten können, Energiebedarfsgrenzwerte für Neubauten, Vorgabe zur Nutzung erneuerbarer Energien für große neue Gebäude, Energiezertifizierung in Form von Energieausweisen, regelmäßige Überprüfung der Effizienz von Wärme- oder Kälteerzeugern. Die Mitgliedsstaaten sollen dieser Richtlinie bis zum 4. Januar 2006 nachkommen [1].

Betrachtet man den Gesamtmarkt der raumluftechnischen Anlagen in Deutschland, so stellt man fest, dass von den ca. 38 000 raumluftechnischen Anlagen, die in Deutschland 1997 installiert wurden, 56 % Kombigeräte mit Zu- und Abluftteil in einem Gerät sind. 80 % dieser Geräte haben auch

eine Mischluftkammer, über die Umluft- oder Mischluftbetrieb möglich ist. Von 100 Lüftungsanlagen sind 40 Anlagen mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Bezieht man diesen Wert auf die Anlagen mit Zu- und Abluft (79 % aller Anlagen), so erhöht er sich auf ca. 50 %, d.h. nur die Hälfte aller möglichen Lüftungsanlagen wird mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Verglichen mit skandinavischen Ländern und mit der Schweiz ist dieser Wert nicht hoch.

Die installierten raumluftechnischen Anlagen fördern insgesamt etwa 658 Mio. m³ Luft pro Stunde (Zu- und Abluft), dafür wird eine elektrische Antriebsleistung von 325 000 kW benötigt. Mindestens 40 % davon sind Verluste durch Ventilatoren, Motore, Riemenantriebe und Leistungsregelung. Wenn diese Anlagen nur 2350 Betriebsstunden pro Jahr arbeiten, dann erhält man einen jährlichen Bedarf an elektrischer Antriebsenergie von 770 Mio. kWh und eine Lüftungswärme von 1 800 Mio. kWh (Wärmerückgewinnung bereits berücksichtigt) [2].

Anwendungsgebiete

Krankenhäuser sind geradezu prädestiniert für komplexe Technik und Anforderung. Da die Hygienebedingungen 24 Stunden aufrechterhalten werden müssen, hat die Betriebswirtschaftlichkeit der Anlagen einen entscheidenden Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Krankenhäuser und, wie in der aktuellen Diskussion, auch hinsichtlich der Sozialversicherungssysteme.

Die bisherige Betrachtung der Einzelsysteme bringt uns in energiewirtschaftlichen Betrachtungen nicht mehr weiter. Die energiewirtschaftliche Bewertbarkeit und Vergleichbarkeit komplexer multifunktionaler

Anlagen mit geeigneten Nachweisverfahren und Grenzwerte müssen festgelegt werden und sie müssen in das nationale und europäische Umfeld passen.

Komplexe Anlagen und Systeme haben im Allgemeinen den Nimbus der Betriebsunsicherheit. Deshalb ist ein weiterer wichtiger Aspekt die einfache Handhabung und der Aufbau der Verfahren und Konzepte. Die Verbindung der Systeme gewährleistet, dass hier weitgehend modular und autark gearbeitet werden kann und sich somit die Betriebssicherheit erhöht.

Wärmerückgewinnung im Krankenhaus

Am konkreten Objekt des Diakonissenkrankenhauses Kassel werden verschiedene Wärmerückgewinnungssysteme multifunktional genutzt.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die hocheffiziente Integration verschiedener Wärmerückgewinnungssysteme das Wesentliche an diesem Konzept ist. Dies unterscheidet sich gegenüber konventionellen Einzellösungen, die zwar von den Investitionskosten her günstiger sind, jedoch in den Betriebskosten Nachteile bieten. Der Vorteil der Systemverbindungen wird umso deutlicher sichtbar, je größer die zu transportierenden Luftmengen werden.

Thomas Glunk,

Projektgruppenleiter Gesundheitswesen, Forschung, Lehre,

Paul Schledermann,

Kommunikation, Redaktion, Planungsgruppe M+M AG, 71034 Böblingen

RLT -Anlage mit multifunktionaler Wärmerückgewinnung					
Bauteil Nr.	Systembauteil	Wirkungsweise	Vorteil	Einsparung	Gesamt Leistung
1	Hocheffizienter Wärmetauscher	Außenluft -Wärmetauscher zur Wärmeabgabe im Winter als Kühler; Nachwärmer und Entfeuchter im Sommer	Beide Medien sind zwangsgeführt und reagieren mit über 99 % Gegenstromanteil. Jedes Modul ist eine komplette Funktionseinheit und einzeln demontierbar, entleerbar und austauschbar. Kondensat wird schichtweise ausgeleitet und ist insgesamt schmutzunanfällig		2 x 60 000 m ³ /h, 60 % Redundanz, 1x 35 000 m ³ /h (Küche), 2 x 293 kW WRG
2	Freie Kühlung	Kältepotential der Außenluft nutzen	Das Kältepotential der Außenluft wird dazu genutzt vorrangig Kühlprozesse für sensible Kühlung zu bedienen	Zentralkälteleistung kann reduziert werden. Oder ggf. ganz abgeschaltet werden.	
3	indirekte Nachkühlung	WRG-Kreislauf wird gleichzeitig als Kühlkreislauf genutzt.		luftseitige Widerstände für Kühler werden eingespart.	Restkälteleistung 2 x 60 kW
4	indirekte Nachheizung	Nacherwärmung einzelner Zonen	Es kann Zonenweise auf niedrigem Niveau nachgeheizt werden. Um 1 K erhöhte Wassertemperatur erwärmt die Zuluft um 0,9 K	Einsparung des Zentralnachwärmers mit verbundenen luftseitigen Druckverlusten.	2 x 134 kW
5	adiabatische Kühlung	adiabatische Kühlung der Abluft durch den Kühleffekt der Befeuchtung	durch einfache Befeuchtung mit minimalem Wasserverbrauch zur adiabatischen Kältegewinnung sind je nach Anfangsfeuchtegehalt der Fortluft zwischen 18 und 23 °C möglich.		2 x 132 kW
6	integrierte Rückkühlung	Nutzung der Kondensator-Abwärme von Kältemaschinen. Gleichzeitige Nutzung als Rückkühlwerk	Ganzjährige Nutzung der Kondensator-Abwärme zur Nutzung, Verschiebung im System.	Das Rückkühlwerk entfällt, keine Schwadenbildung, keine zusätzlichen Schallimmissionen, kein Wasserverbrauch	2 x 168 kW
7	optional Solarwärmenutzung	Ein- Auspeisung von Niedertemperaturwärme	Sowohl Kälte als auch Wärmepotentiale können über das Kreislaufverbundsystem ein- und ausgespeist werden.		
8	optional Brauchwasservorwärmung	Wärmeauskopplung zur Brauchwassererwärmung	Wärmeauskopplung zur Vorwärmung des Brauchwassers, gespeist z.B. aus Kondensatorabwärme, Solaranlagen		
9	optional Naturkühlung Brunnen, Regen, Flusswasser	Nutzung geringer Kälte- und Wärmepotentiale aus der Natur	Umweltneutrale, regenerative Nutzung der natürlichen Potentiale		
10	Elektrische Antriebsenergie	geringere Druckverluste durch Entfall von Kreuzungen der Luftströme und Gesamtreduzierung der im Luftstrom liegenden Register	Einsparung elektrischer Antriebsenergie zur Luftförderung		2x 56 kW

Literatur

- [1] Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 16. Dez. 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
- [2] Edgar Beck FIA Forschungs-, Informations-Austausch Forschungsbericht Nr.86 11/03 Energieverbrauch, Einsparpotential und Grenzwerte von Lüftungsanlagen.