

Energie sparende Ventilatoren

Kontrollierte Wohnungslüftung für Neubau und Sanierung

In der aktuellen Energiesparverordnung (EnEV) 2009 reduzierte die Bundesregierung den zulässigen Höchstwert für den Energiebedarf eines Neubaus im Vergleich zur EnEV 2007 um 30 %. Ab 2012 sollen in einem nächsten Schritt die energetischen Anforderungen um weitere 30 % verschärft werden. Diese Ziele gelten ebenfalls bei Sanierungen.



QUELLE: FA. DIMPLEX

1 – Wohnungslüftungssystem mit Wärmerückgewinnung; links geschlossener und rechts offener Zustand mit ausgebautem Wärmetauscher. Die Ventilatoren für Zu- und Abluft bilden das „Herz“ der Anlage. Sie müssen zuverlässig, leise und energetisch sparsam arbeiten.

Durch die Umsetzung der geforderten Energieeffizienz bei Neubauten und Sanierungen kommen naturgemäß auf den Bauherren Mehrkosten zu. Langfristig gesehen muss „umweltschonend“ aber nicht zwangsläufig mit „teuer“ gleichgesetzt werden. Zum einen amortisiert sich der finanzielle „Energiesparaufwand“ – abhängig von den zukünftigen Energiepreisen – über die Jahre. Zum anderen bringen staatliche Förderprogramme finanzielle Entlastung. So profitieren die Bauherren bei Neubauten von Krediten der KfW (staatliche Kreditanstalt für den Wiederaufbau), bei denen Zinsen und eventuelle Tilgungszuschüsse vom erreichten Effizienzniveau abhängen. Wer ein Gebäude saniert, kann ebenfalls zwischen mehreren Förderstandards wählen. Selbst wenn bei den aktuellen Förderprogrammen in Zukunft der Rotstift angesetzt wird, lohnen sich die bei Neubau und Sanierung geforderten Energiesparmaßnahmen – und das keineswegs nur aus Umweltaspekten: Durch eine gute Dämmung und Belüftung verbessert sich der Wohnkomfort und die Wertsteigerung der Immobilie ist ebenfalls nicht zu vernachlässigen.

Das entscheidende Bauteil: der Ventilator

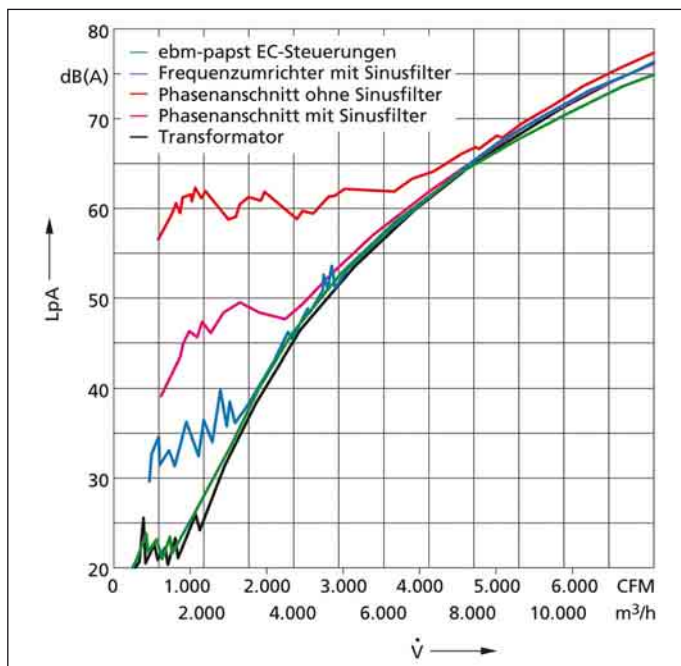
Wohnungslüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung eignen sich besonders für Niedrigenergie- und Passivhäuser, kommen aber auch bei der Altbausanierung zum Einsatz. Bei Wohnungen oder Einfamilienhäusern werden meist zentrale Systeme (siehe Kastentext) eingesetzt, bei denen die Zu- und Abluft mit Hilfe von zwei Ventilatoren über Kanäle transportiert wird. Wärmerückgewinnung und Luftfilterung übernimmt das Zentralgerät

(Bild 1), das sich an nahezu beliebiger Stelle platzieren lässt (z. B. im Keller).

Die Ventilatoren für Zu- und Abluft bilden das „Herz“ der Anlage. Sie müssen zuverlässig und energetisch sparsam arbeiten, da die Belüftungssysteme im Dauerbetrieb arbeiten. Darüber hinaus ist der Einsatz von geräusch- und schwingungsarmen Motoren

Zentral oder dezentral?

Bei der Gebäudeklimatisierung haben Planer und Betreiber je nach Gebäudenutzung die Wahl zwischen zentralen und dezentralen Lösungen. Früher hat die zentrale Klimatisierung den Markt geprägt. Heute sind auch dezentrale Lösungen für Einzelräume oder kleinere Nutzungseinheiten im Kommen, da sie individuelle Anpassungsmöglichkeiten an die Nutzerwünsche bieten und detaillierte Einzelabrechnungen ermöglichen. Bei den direkt in der Gebäudefassade integrierten Geräten ist kein Kanalsystem für Zu- und Abluft notwendig. So eignen sie sich ideal für die Altbausanierung. Bei zentralen Systemen lassen sich jedoch Wärmerückgewinnung und Luftfilterung einfacher und effektiver realisieren und Wartungsarbeiten sind leichter plan- und durchführbar. Für Einfamilienhäuser oder Etagenwohnungen sind sie deshalb meist die bessere Alternative.



2 – Geräuschverhalten verschiedener Motortypen im Vergleich
(Grün: ebm-papst EC-Motor, Rest: AC-Motoren mit unterschiedlichen Steuerungsarten)

bzw. Ventilatoren unbedingt erforderlich. Da die Lüftungsröhre im gesamten Haus verlegt sind, würden sonst brummende Motoren störende Geräusche verursachen. Schließlich möchte von der Lüftung niemand etwas hören.

Der richtige Antrieb: unschlagbare EC-Technik

Bei der Auswahl entsprechender Ventilatoren ist der eingesetzte Antrieb ein wichtiges Kriterium. Als Ventilatorenantriebe bei luft- und klimatechnischen Anlagen werden heute immer noch Asynchronmotoren eingesetzt. Diese AC-Motoren sind einfach aufgebaut, da sie direkt aus dem Wechsel- oder Drehstromnetz gespeist werden. Für die Versorgung des Läufers benötigen sie weder mechanische Kollektoren noch Elektronik. Sie sind robust und zuverlässig, haben allerdings einen entscheidenden Nachteil: Je nach Ausführung erreichen sie nur Wirkungsgrade bis etwa 50 %.

Der Wirkungsgrad beschreibt das Verhältnis zwischen erzielter mechanischer Leistung zu aufgenommener elektrischer Leistung,

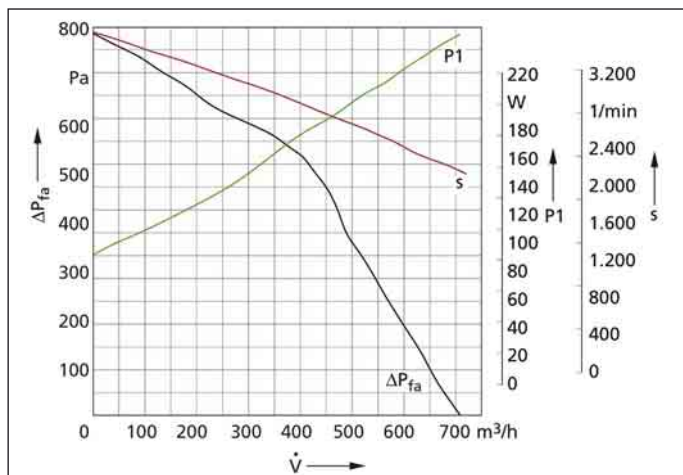
ist also das Maß für die Energieeffizienz eines Antriebs. Moderne EC-Antriebe, die der Motoren- und Ventilatorenspezialist ebm-papst speziell für den Einsatzbereich Wohnungslüftung entwickelt hat, schneiden hier deutlich besser ab, was in ihrer Funktionsweise begründet ist: Beim EC-Motor folgt ein magnetischer Rotor synchron einem Drehfeld, das elektronisch erzeugt wird. EC-Motoren sind Gleichstrommotoren und lassen sich einfach steuern. Dabei arbeiten sie mit Wirkungsgraden von bis zu 90 %. Die Betriebskosten sinken, die Klimatisierungslösung amortisiert sich vergleichsweise schnell und bereits ab der ersten Betriebsminute wird deutlich weniger CO₂ erzeugt. Gleichzeitig überzeugen die Antriebe durch leisen Lauf (Bild 2). Den Schlüssel dazu liefert eine besonders geräuscharme Kommutierung.

Die richtige Schaufelgeometrie

Neben dem Motor kommt es bei der Ventilatorenauswahl auf die Schaufelgeometrie an. Für Wohnungslüftungssysteme kommen Radialventilatoren zum Einsatz, wobei hier zwischen vorwärts und rückwärts gekrümmten Schaufeln unterschieden wird. In Wohnungslüftungssystemen werden vor allem vorwärts gekrümmte Radialventilatoren eingesetzt. Bei ihnen ist das Verhältnis zwischen Leistungsaufnahme, Drehzahl und Volumenstrom annähernd linear. Dadurch lässt sich der Volumenstrom mit Hilfe der Drehzahl und der Stromaufnahme berechnen und die Volumenstromregelung ist ohne Luftmengensensor möglich (Bild 3). Die im EC-Motor bereits integrierte Elektronik übernimmt diese zusätzliche Regelfunktion. Die sensorlose Volumenstromregelung bringt noch weitere Vorteile. So kommt es durch verschmutzte Filter nicht mehr zu einem reduzierten Luftvolumenstrom. Darüber hinaus vereinfacht sich die Einregulierung des Volumenstroms bei der Inbetriebnahme der Anlage, was ein nicht zu unterschätzender zusätzlicher Kostenfaktor ist.

„Maßgeschneiderte“ Lösungen für unterschiedliche Anwendungsbereiche

Da die benötigten Volumenströme von der Größe des zu be- und entlüftenden Wohnraums abhängig sind, gibt es entsprechende Radialventilatoren in GreenTech EC-Technologie für Volumen-



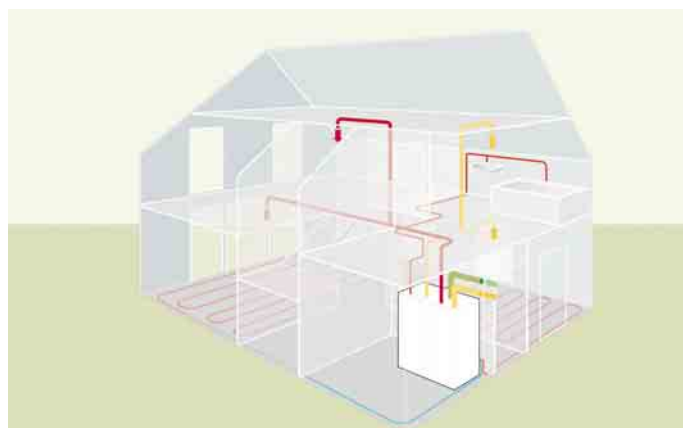
3 – Sensorlose Volumenstrombestimmung bei vorwärtsgekrümmten Lüfterrädern



4 – Energie sparende und geräuscharme Radialventilatoren für Volumenströme bis 400 m³/h

ströme bis 180, 300 und 400 m³/h (Bild 4). Die Ventilatoren sind in einem kompakten Spiralgehäuse untergebracht und werden direkt an das 230 V-Wechselspannungsnetz mit einer Frequenz von 50 oder 60 Hz angeschlossen. Der gewünschte Volumenstrom ist über ein PWM-Signal oder über eine variable Spannung zwischen 0 und 10 V einstellbar.

Die in der Motorelektronik integrierte Drehzahlüberwachung gibt einen Impuls pro Umdrehung aus. An diesen Ausgang können beispielsweise ein Zähler, Regler, Alarmgeber oder eine Drehzahlanzeige angeschlossen werden. Eine Schwingungsentkoppelung ist nicht notwendig, da durch den dreisträngigen Aufbau des EC-Antriebs und das optimierte Kommutierungsverfahren keine Motorgeräusche entstehen. Diese Vorteile lassen sich natürlich auch bei dezentralen Belüftungssystemen nutzen. Hier gibt es ebenfalls eine Vielzahl leistungsfähiger Ventilatoren, die Energie sparende EC-Technik mit leisem Lauf und einer Vielzahl praxisgerechter Regel- und Ansteuermöglichkeiten kombinieren. Ein weiteres interessantes Anwendungsfeld für effiziente Ventilatoren sind Wärmepumpen (Luft/Wasser und Luft/Luft), die vor allem bei Niedrigenergiehäusern häufig mit zentralen Lüftungssystemen kombiniert werden (Bild 5). Bei solchen Kombilösungen kommt zu den beiden Ventilatoren für Be- und Entlüftung noch ein weiterer für die Wärmepumpe hinzu. Gut geeignet für diesen Anwendungsbereich ist beispielsweise die Radialventilatoren-Baureihe „RadiCal“ in GreenTech EC-Technologie, die nicht nur besonders Energie sparend arbeitet, sondern auch sehr



5 – Schematische Darstellung einer Kombilösung: Wärmepumpe mit zentralem Lüftungssystem. Bei solchen Kombilösungen kommt zu den beiden Ventilatoren für Be- und Entlüftung noch ein weiterer für die Wärmepumpe hinzu.



6 – Auszug aus der Baureihe: RadiCal in der Baugröße 500 für den Einsatz z. B. in Wärmepumpen

leise ist (Bild 6). Die Ventilatoren stehen zurzeit in den Baugrößen 133 bis 250 mm mit Antriebsleistungen zwischen 35 und 170 W sowie in Baugröße 500 mm mit drei verschiedenen EC-Motoren mit Antriebsleistungen 500 W, 1 kW und 3 kW zur Verfügung. Diese Ventilatorenbaureihe trägt ebenfalls dazu bei, dass sich die gesetzlich geforderten Energieeinsparungen bei Neubauten oder der Altbauanierung nicht nur realisieren lassen, sondern letztendlich auch für den Betreiber rechnen.

Fazit

Heizanlagen, die erneuerbare Energien nutzen, oder Wohnungslüftungssysteme, die der Abluft die Wärme entziehen und damit die Zuluft erwärmen, sind nach EnEV unverzichtbar. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die Energieeffizienz entsprechender Lösungen hoch, was wiederum Auswirkungen auf die darin eingesetzten Komponenten hat. Betroffen davon sind auch Ventilatoren, die hinsichtlich ihrer Wirkungsgrade heute hohe Anforderungen erfüllen müssen.



Die Autoren

Andreas Salig,
Projektingenieur Verkauf Inland
bei ebm-papst Mulfingen,
und Ellen-Christine Reiff,
Redaktionsbüro Stutensee

