

# Kontrollierte Wohnungs- lüftung in der Praxis

**Neben Energie sparenden Heizungstechniken wie Wärmepumpen- und Solaranlagen bieten auch Systeme zur kontrollierten Wohnungs-  
lüftung dem Elektrohandwerk die große Chance, ein lohnendes neues Geschäftsfeld zu erschließen und die Kompetenz des Unternehmens als Fachbetrieb für Gebäudetechnik zu demonstrieren. Der Einstieg dürfte dem Praktiker nicht allzu schwer fallen. In den meisten Fällen verfügt er bereits über ein großes Maß an Know-how in den Gewerken Heizung und Lüftung, mit denen er in der Praxis täglich in Berührung kommt.**

## 1 Einführung

Gesetzliche Regelungen, Normen und andere Standards, aber auch Anforderungen einiger Förderprogramme verlangen für Wohngebäude ein hohes Maß an Wärmeschutz und Luftdichtigkeit. Nur so lassen sich Energieverluste und Heizwärmebedarf in tolerierbaren Grenzen halten. Bei einer annähernd luftdichten Gebäudehülle ist allerdings ist ein natürlicher Luftaustausch weitgehend ausgeschlossen. Das führt zu einem Problem, denn hygienisch einwandfreie Luft benötigt die Abfuhr von Luftschadstoffen, die Begrenzung der relativen Luftfeuchte auf einen gesundheitlich und bauphysikalisch vertretbaren Wert sowie die Begrenzung der Raumluftbelastung mit Kohlendioxid, Staub und Mikroorganismen.

Welche Bedeutung der Wohnraumlüftung eigentlich schon heute zukommen müsste, zeigt eine alarmierende Studie der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Ihr zufolge gibt es etwa in sieben Millionen Wohnungen in Deutschland – das sind mehr als 22 % des Gebäudebestands – ein mehr oder weniger großes Schimmelpilzproblem mit schädigender Wirkung für die Bausubstanz. Doch nicht nur das Gebäude als solches, sondern auch die Bewohner sind von einer mangelhaften oder fehlenden Lüftung mitunter direkt betroffen: Ein erhöhter CO<sub>2</sub>-Gehalt der Umgebungs- und Atemluft kann Müdigkeit, Kopfschmerzen, Antriebsarmut und Konzentrationsschwäche hervorrufen und somit Gesundheit und Wohlbefinden erheblich beeinträchtigen.

Bisher ist es fast durchgängig so, dass Haus- oder Wohnungsbewohner Fenster und Türen öffnen, wenn sie frische Luft benötigen. Sie müssten dabei jedoch einen bestimmten Rhythmus und eine gewisse Lüftungsdauer einhalten, wenn eine solche manuelle Maßnahme auf Dauer etwas Sinnvolles bewirken und nicht nur zu unnötiger Energieverschwendung führen soll. Die Realität sieht jedoch in den meisten Fällen anders aus, auch wenn Verbraucherzentralen und Energieberatungsstellen entsprechende Empfehlungen aussprechen oder Vermieter eigens „Lüftungsregeln“ in ihre Mietverträge aufnehmen.

Dieser Teufelskreis ist nur mit einer Anlagentechnik zu durchbrechen, die weitgehend automatisiert ist und für eine „kontrollierte Wohnungs-  
lüftung“ sorgt, die also nichts dem Zufall überlässt und dabei eine dauerhaft gute Raumluftqualität garantiert – bei gleichzeitiger Verhütung von Bauschäden, Senkung der Lüftungswärmeverluste und Steigerung des Wohnkomforts. Um gleich einem weit verbreiteten Missverständnis vorzubeugen: Anlagen zur kontrollierten Wohnungs-  
lüftung sind keine Klimaanlage. Den Wohnräumen wird also keine befeuchtete, gekühlte oder anderweitig aufbereitete Luft zugeführt, sondern ausschließlich frische Außenluft.

Zu den gängigsten Lüftungssystemen zählen einfache zentrale Abluftanlagen, die in den meisten Fällen dem Niedrighausenergie-Standard genügen. Bei höheren Anforderungen werden Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung eingesetzt; auch dezentral arbeitende Geräte haben ihre Bedeutung und sind am Markt stark vertreten: Sie kommen für die Belüftung einzelner Räume zum Einsatz.

## 2 Kontrollierte Wohnungs- lüftung

Angesichts hoher Aufenthaltszeiten im Wohnbereich kommt einer gesunden Innenluftqualität eine hohe Bedeutung zu. Sie leidet aber häufig unter Emissionen, die von Bewohnern, haustechnischen Einrichtungen, Heiz- und Kochgeräten, Pflanzen, Textilien, Nahrungsmitteln und im Haushalt verwendeten Chemikalien ausgehen. Deshalb empfiehlt es sich, die solchermaßen belastete Luft permanent durch frische Außenluft zu ersetzen.

Gegenüber einer manuellen Lüftung zeigt eine kontrollierte Wohnungs-  
lüftung entscheidende Vorteile:

- Garantie eines dauerhaften hygienischen Grundluftwechsels, der von Wettereinflüssen sowie vom Verhalten und von der Anwesenheit der Bewohner unabhängig ist. Geringe Schadstoffkonzentration und optimaler CO<sub>2</sub>-Gehalt der Raumluft
- Optimale Raumluftfeuchte, die Schimmelschäden und Schäden an der Bausubstanz vorbeugt
- Absaugung von Gerüchen direkt von der Geruchsquelle in Küche, Bad und WC
- Staub, Pollen und andere Allergene können mit hochwertigen Zuluftfiltern aus der Luft weitgehend herausgefiltert werden
- Einsatz zur sommerlichen Wohnungskühlung durch Zuführung kälterer Nachtluft möglich
- Optimale Verbindung von erwünschter Energieeinsparung und erforderlicher Innenluft-  
hygiene.

### 2.1 Zentrale Abluftanlagen

Der hygienisch notwendige Luftwechsel für die gewünschte Raumluftqualität lässt sich recht einfach mit zentralen Abluftanlagen sicherstellen. Wesentlicher Teil eines solchen Lüftungssystems ist ein Ventilator, der über ein Rohr-

#### Funktionsweise verschiedener Wärmetauscher

Für die Wärmerückgewinnung mittels Wärmetauscher (Wärmeübertrager) sind verschiedene Techniken am Markt erhältlich.

Beim **Kreuzstromwärmetauscher** werden die Luftströme, durch Platten voneinander getrennt, über Kreuz aneinander vorbeigeführt.

Der **Gegenstromwärmetauscher** unterscheidet sich vom Kreuzstromwärmetauscher durch die Art der Luftführung. Die beiden Luftströme werden in entgegengesetzter Richtung aneinander vorbeigeführt.

Der **Wärmerohrwärmetauscher** besteht aus einer Anzahl mit Kältemittel gefüllter Rohre. Jeweils ein Rohrende befindet sich im Außen-/Zuluftvolumenstrom und im Abluft-/Fortluftvolumenstrom. Durch die Zirkulation des Kältemittels mit Verdampfungs- und Verflüssigungsprozessen wird die Wärme übertragen.

Beim **Rotationswärmetauscher** wird eine von den Luftströmen jeweils einseitig durchströmte, rotierende Speichermasse zur Wärme- und Feuchterückgewinnung eingesetzt. Der erwärmte Teil der Speichermasse kühlt sich dabei wieder ab, nachdem er sich in den Außen-/Zuluftvolumenstrom gedreht hat.

Der **Akkumulatorenwärmetauscher** ist in der Funktionsweise vergleichbar mit dem Rotationswärmetauscher. Es wird jedoch nicht die Speichermasse wechselseitig durch beide Luftströme gedreht, sondern die Luftströme werden wechselnd über die fest installierte Speichermasse geführt.

system die verbrauchte Luft aus den besonders belasteten Räumen wie Küche, Bad, WC und Hauswirtschaftsraum absaugt (Bild 1). Bedingt durch den dabei im Gebäude entstehenden Unterdruck strömt über Zuluftventile frische Außenluft nach. Die Ventile sollten im Raum oberhalb des Heizkörpers angebracht sein, weil sich die einströmende kalte Luft dann optimal mit der vom Heizkörper nach oben strömenden warmen Raumluft vermischen kann.

Die auf dem Markt angebotenen Anlagen sind entweder manuell oder automatisch über Feuchtesensoren in Kombination mit einem Drehzahlsteller regelbar. Bei größeren Systemen erfolgt die Drehzahlregelung des Ventilators zentral über eine Automateinheit mit diversen Regelkomponenten. Die Luftmenge lässt sich für jede Wohneinheit individuell über Klappen einstellen. Die elektrische Antriebsleistung des Lüfters sollte für eine Wohnung möglichst nicht mehr als 30 W und für ein Einfamilienhaus nicht mehr als 50 W betragen.

**Fazit:** Die Abluftanlage ist die Standardtechnik für die Wohnungslüftung in Niedrigenergiehäusern und sanierten Altbauten. Sie erreicht mit einem vertretbaren Aufwand gute Ergebnisse.

## 2.2 Zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

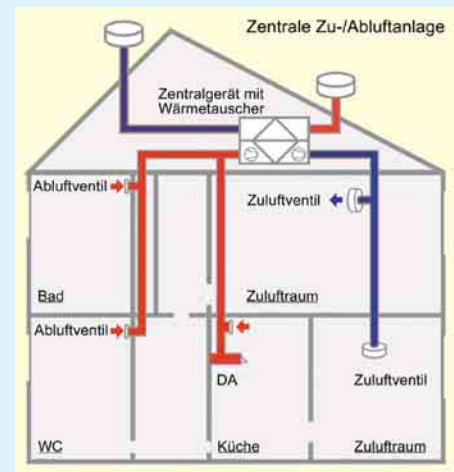
Energetisch bedeutend effektiver als einfache Abluftanlagen arbeiten Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung (Bilder 2 bis 4). Sie sind als Zentralgeräte konzipiert, in denen ein Abluft- und ein Zuluftventilator, ein Wärmetauscher und mindestens zwei Filter eingebaut sind. Der Lüftungsvorgang läuft wie folgt ab: Der Abluftventilator saugt die verbrauchte Luft aus den so genannten Ablufträumen (siehe Kapitel Projektierung) ab und transportiert sie über ein Rohr- oder Kanalsystem zum Wärmetauscher. Dorthin gelangt auch frische Außenluft, die der Zuluftventilator heranführt. Im Wärmetauscher wird nun der im Haus aufgewärmte Abluft überschüssige Wärme entzogen und an die kältere Außenluft wieder abgegeben, bevor diese als warme Zuluft in Wohn- und Schlafzimmer sowie in andere Aufenthaltsräume des Hauses einströmt. An besonders kalten Tagen sorgt eine Zusatzheizung für die notwendige Temperierung der Außenluft.

Die im Wärmetauscher aus der Abluft gewonnene Wärmeenergie kann aber auch statt an die Zuluft an den Verdampfer einer Wärmepumpe abgegeben werden. Sie pumpt die Wärme auf ein höheres Niveau und gibt sie dann an einen Speicher für die Warmwasserbereitung oder an die Warmwasser-Zentralheizung ab. Die Zuluft wird bei dieser Konfiguration also nicht angewärmt, sondern strömt in der Regel direkt über Außenwandventile in die Wohnräume ein. Es gibt darüber hinaus zahlreiche weitere Techniken und Kombinationsmöglichkeiten, die je nach Anforderung ihre speziellen Vorteile haben.

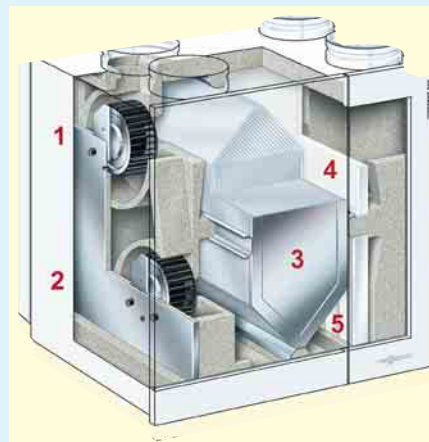
Die Entscheidung, ob eine Zu-/Abluftanlage



1 Schema einer zentralen Abluftanlage für ein Haus oder eine Wohnung

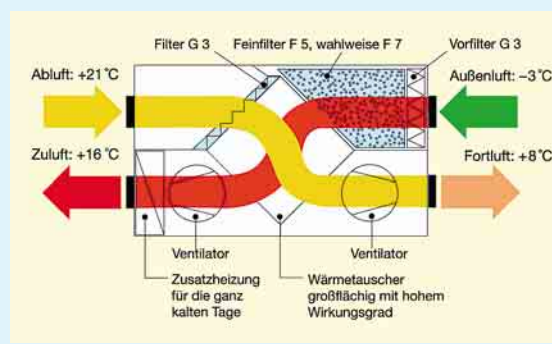


2 Schema einer zentralen Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung



- 1 Gleichstromventilator Zuluft
- 2 Gleichstromventilator Abluft
- 3 Gegenstrom-Wärmetauscher
- 4 Abluftfilter
- 5 Außenluftfilter als Pollenfilter

3 Schnitt durch das Zentralgerät eines Zu-/Abluftsystems mit Wärmerückgewinnung Foto: Viessmann



4 Schematische Darstellung der Zuluft- und Abluftströme im Zentralgerät

Quelle: Helios

mit Wärmerückgewinnung oder eine einfache Abluftanlage mit dezentraler Zuluft zum Einsatz kommen soll, muss je nach vorhandenen Gegebenheiten getroffen werden. Geht es um Sonderanforderungen wie hochwertige Außenluftfilterung oder hoher Schallschutz, spricht einiges für die zentrale Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung. Unverzichtbar ist sie für den Passivhausstandard, einer in hohem Maße Energie sparenden Bauweise.

## 2.3 Dezentrale Lüftungsgeräte

Häufig besteht der Wunsch oder die Notwendigkeit, Räume nicht insgesamt über eine zentrale Lüftungsanlage, sondern einzeln zu belüften. Für solche Fälle bietet die Industrie unter anderem Kompaktgeräte an, die vor der Außenwand des betreffenden Raums auf-

gestellt werden und häufig so ausgelegt sind, dass sie sowohl lüften und als auch heizen können (Bild 5). Sie ersetzen dann den herkömmlichen Heizkörper. Eine integrierte Lüftungseinheit übernimmt die ganzjährige Be- und Entlüftung. Ein Wärmetauscher sorgt für die Wärmerückgewinnung, die oft mehr als 70 % beträgt. Leicht zu wechselnde Frischluftfilter verhindern ein Eindringen von Pollen und Staub.

Dezentrale Geräte bieten gewichtige Vorteile: Da sie an der Außenwand montiert werden, ist das zugehörige Rohr- oder Kanalsystem sehr kurz. Die einfache Bauweise erlaubt eine hygienefreundliche, leichte Reinigung, die Frischluftzufuhr lässt sich raumweise und bedarfsabhängig regeln. In den meisten Fällen werden diese Geräte anschlussfertig angeliefert.



5 Kompaktgerät für Einzelraumlüftung

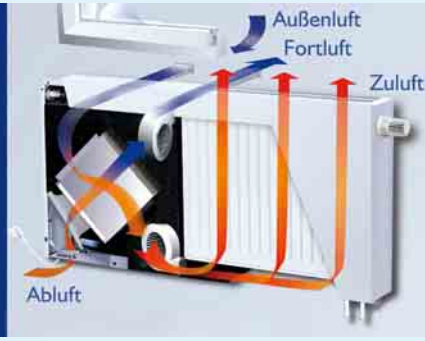


Foto: Olsberg

als auch des dafür benötigten Jahres-Primärenergiebedarfs. Außerdem sind die energetischen Auswirkungen von mechanisch betriebenen Lüftungsanlagen zu berücksichtigen. Für den EnEV-Nachweis sind Energieeinsparungen in diesem Bereich allerdings nur unter bestimmten Bedingungen anrechenbar. Für die rechnerische Berücksichtigung von Lüftungsanlagen vereist die EnEV auf die DIN V 4701-10.

**Weitere Normen und Richtlinien.** Lüftungsgeräte benötigen gegenwärtig zusätzlich zu den baurechtlichen Regelungen der Musterbauordnung eine bauaufsichtliche Zulassung. Sie enthält unter anderem die energetischen Kennwerte, die für den EnEV-Nachweis und für die energetisch optimierte Auslegung der Anlage erforderlich sind, beispielsweise Wärmebereitstellungsgrad, elektrische Leistungsaufnahme und Druck-Volumenstrom-Kennlinien.

Weitere wichtige Normen und Richtlinien sind:

- **DIN 18379:** allgemeine technische Vertragsbedingungen für raumlufttechnische Anlagen
- **DIN EN 12599:** Prüfungen und Messungen an raumlufttechnischen Anlagen
- **DIN V 24194:** Dichtheit von Luftkanalsystemen
- **DIN EN 779:** Eigenschaften von Luftfiltern
- Bauaufsichtliche Richtlinie über die **brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen** (Für Gebäude geringer Höhe und Wohngebäude mit nicht mehr als zwei Wohnungen sind in der Regel keine besonderen Anforderungen an den Brandschutz von Lüftungsanlagen zu beachten.)

### 3 Verordnungen, Richtlinien, Gesetze und Normen

Der Elektrounternehmer, der im Geschäftsfeld Wohnungslüftung tätig werden will, muss selbstverständlich auch dort die geltenden rechtlichen Vorgaben kennen. Die wichtigsten werden im folgenden Kapitel kurz vorgestellt. Es gibt darüber hinaus aber weitere baurechtliche Vorschriften und weitere Regeln, die der Unternehmer bei der Installation einer Lüftungsanlage zu beachten und einzuhalten hat. **Landesbauordnungen.** Jedes Bundesland hat eigene Bauordnungen, die die rechtliche Grundlage für Baugenehmigungen darstellen. Sie sind für den Bauherrn verbindlich. Den übergeordneten Rahmen der Landesbauordnungen bildet die Musterbauordnung des Bundes. Sie verlangt für Aufenthaltsräume, Schlaf- und Wohnzimmer allgemein eine ausreichende Belüftungsmöglichkeit und ausreichend Tageslicht. Im Normalfall ist diese Forderung mit genügend großen Fensteröffnungen erfüllt. Funktionsräume wie Küche, Bad und WC sind auch ohne Fenster zulässig; Tageslicht ist also nicht notwendig, eine wirksame Lüftung muss jedoch auch hier gewährleistet sein.

**Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2.** Die DIN 4108-2:2003-04 „Wärmeschutz und Energieeinsparung von Gebäuden. Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“ ist eine baurechtlich eingeführte Norm und damit für alle Bauvorhaben verbindlich. Sie kann auch nicht durch privatrechtliche Vereinbarungen außer Kraft gesetzt werden und verpflichtet den Bauherrn und Planer sowohl zur luftdichten Ausführung der Gebäudehülle als auch zur Sicherstellung einer hygienisch ausreichenden Luftumwälzung. Als Richtwert wird eine durchschnittliche Luftwechselrate von 0,5 h<sup>-1</sup> während der Heizperiode genannt und in diesem Zusammenhang auf die Planung nach DIN 1946-2 und DIN 1946-6 verwiesen.

**DIN 1946-2 – Raumlufttechnik.** Der Teil 2 der DIN 1946 „Raumlufttechnik – Gesundheitstechnische Anforderungen“ vom Januar 1994 ist nicht für die Wohnungslüftung verbindlich. Sie enthält jedoch eine Reihe interessanter Hinweise, deren Kenntnis und Berücksichtigung bei der Planung und Installation allgemein wichtig sind. So finden sich hier grundlegende Erläuterungen und Anforderungen bezüglich der Randbedingungen für die

thermische Behaglichkeit von Personen, zum Schutz gegen Lärm, zu den Einflussfaktoren auf die Raumluftqualität und den technischen Anforderungen an Komponenten.

**DIN 1946-6 – Wohnungslüftung.** Während Teil 2 der Norm für die Installation von Wohnungslüftungen also nur informativen Charakter hat, ist Teil 6 „Raumlufttechnik – Lüftung von Wohnungen. Anforderungen, Ausführung, Abnahme“ verbindlich anzuwenden. Wichtiger Bestandteil sind die Aussagen zur Bemessung von Volumenströmen. Sie sind nach Wohnungsgröße und Personenbelegung auszulegen. Außerdem findet sich dort der Hinweis, dass in dichter belegten Wohnungen in der Regel zur freien Grundlüftung noch eine Lüftung durch Öffnen der Fenster oder zusätzlich durch regelbare Öffnungen in der Gebäudehülle hinzukommen muss, um eine von der Personenzahl abhängige Bedarfslüftung erreichen zu können. Weitere Regeln betreffen die Volumenströme in fensterlosen Funktionsräumen und die Dimensionierung von Außenluftdurchlässen. DIN 1946-6 ist baurechtlich belanglos, als anerkannte Regel der Technik kommt ihr aber privatrechtlich eine hohe Bedeutung zu, zumal sie in der DIN 4108-2 bezüglich der Planung von Wohnungslüftung ausdrücklich genannt wird.

**DIN 18017 – Lüftung fensterloser Sanitärräume.** DIN 18017 regelt die Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster. Teil 1 gilt für passive Schachtsysteme, Teil 3 regelt die Entlüftung mittels Ventilatoren. Auch andere Funktionsräume wie Abstellräume und Küchen mit Fenstern können nach dieser Norm entlüftet werden. In Zeiten geringen Luftbedarfs dürfen die Mindestvolumenströme um die Hälfte reduziert werden. Diese Norm ist baurechtlich verbindlich.

**DIN 4109: Mindestanforderungen Schallschutz.** DIN 4109 legt einen Mindeststandard für den Schallschutz in haustechnischen Anlagen fest. In Tabelle 4 sind Werte der maximal zulässigen Schalldruckpegel aufgeführt. Auch diese Norm ist im Baurecht verankert.

**Energieeinsparverordnung.** Die Energieeinsparverordnung (EnEV) fasst die ehemals gültigen Anforderungen der Wärmeschutz- und der Heizungsanlagenverordnung zusammen. Für zu errichtende Gebäude mit normalen Innentemperaturen verlangt sie eine Berechnung sowohl des Jahres-Heizenergiebedarfs

### 4 Planung und Ausführung einer Zu-/Abluftanlage

#### 4.1 Lüftungskonzepte

Bei der Planung einer Wohnungsbelüftung gilt es zunächst, sich für ein bestimmtes Lüftungskonzept zu entscheiden. Zur Auswahl stehen die Querlüftung und die Einzelraumlüftung.

#### Reihenfolge bei der Projektierung einer Lüftungsanlage

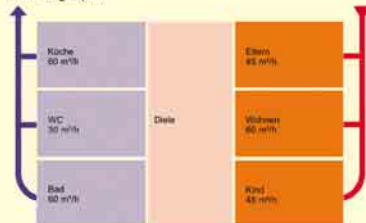
1. Festlegung der Zuluft- und Abluft-Räume
2. Bestimmung des Abluft- und Zuluftvolumenstroms
3. Ventilatoren auswählen
4. Erforderliche Luftwechselrate prüfen
5. Aufstellungsort des Zentralgeräts bestimmen
6. Luftführung, Luftverteilung, Öffnungen und Durchlässe festlegen
7. Rohrleitungen dimensionieren
8. Spezialfälle berücksichtigen



Einteilung in Zuluft-, Überström- und Abluftbereich

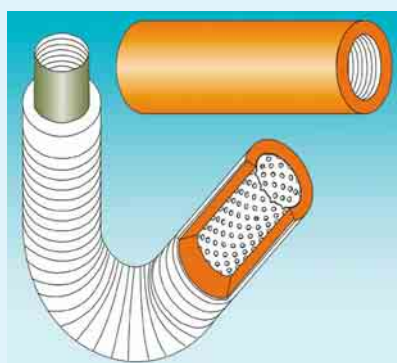


Luftmengenplan



(nach DIN 1946-6)

## 6 Raumkategorien und Luftmengen



## 7 Absorptionsschalldämpfer

Mechanische Lüftungssysteme nach dem Querlüftungsprinzip erzeugen eine Luftströmung aus der so genannten Zuluftzone – damit sind Wohn- und Schlafräume gemeint – hin zur Abluftzone, zu der die Feucht- und Funktionsräume der Wohnung zählen. Sie arbeiten sehr effizient und bieten viele Vorteile:

- Die Luftabfuhr beginnt dort, wo die Luftbelastung durch Gerüche und Feuchtigkeit am größten ist.
- In die Ablufträume wie Bad und WC gelangt keine kühle Außenluft, sondern angewärmte Wohnraumlufte.
- Nur Wohn- und Schlafräume werden direkt mit frischer und eventuell angewärmter Außenluft versorgt.
- Durch den relativ geringen, dafür aber kontinuierlichen Luftstrom lassen sich Zugerscheinungen zuverlässig vermeiden.

Aber auch die Einzelraumlüftung hat ihre Vorzüge. So ist die Funktion von Einzelgeräten für jeden Raum individuell einstellbar. Nachteilig ist jedoch, dass sie einen insgesamt höheren Außenluftvolumenstrom benötigen, um auch die Räume mit frischer Außenluft versorgen zu können, die beim Querlüftungskonzept zur Abluft- oder Überströmzone gehören. Auch der erhöhte Geräuschpegel schlägt negativ zu Buche. Einzelraumgeräte sind daher in erster Linie dort gefragt, wo sich die Querlüftung nicht realisieren lässt, beispielsweise bei Nachrüstungen.

## 4.2 Raumkategorien

Die Planung einer zentralen Zu-/Abluftanlage (Querlüftungsprinzip) beginnt damit, jeden Raum entweder einer Zuluft-, Überström- oder Abluftzone zuzuordnen. Wohn- und Schlafzimmer sowie andere Aufenthaltsräume bilden die Zuluftzone, in die von einem Ventilator zugeführte Außenluft einströmt. Der Abluftzone sind alle Räume mit spezifisch hoher Feuchte-, Geruchs- oder Schadstofffreisetzung zugeordnet, also in erster Linie Küche, Bad, WC und Hauswirtschaftsraum. Flure, Dielen und andere Durchgangsräume gehören zur Überströmzone (Bild 6). Damit nun der innere Luftstrom von der einen zur anderen Zone auch bei geschlossenen Türen funktionieren kann, muss der Planer genügend große Öffnungen wie beispielsweise Schlitze an der Unterkante von Türblättern oder spezielle Überströmöffnungen vorsehen.

## 4.3 Dimensionierung der Luftmengen

Maßstab für die Bemessung der Lüftungsanlage ist der Gehalt der Raumlufte an Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). Zur kontinuierlichen Einhaltung des in DIN 1946 empfohlenen  $\text{CO}_2$ -Grenzwertes von 0,1 Volumenprozent ist ein Zuluft-Volumenstrom von  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  pro Person erforderlich. Zur Abfuhr von Wasserdampf in der Übergangsjahreszeit können auch bis zu  $40 \text{ m}^3/\text{Stunde}$  je Person notwendig sein. Die Daten für Abluft-Volumenströme ergeben sich – auch für Räume mit Fenstern – aus den Werten nach DIN 1946-6.

Für die Planung von Bedeutung ist eine weitere lüftungstechnische Kenngröße: die Luftwechselzahl  $\beta$ . Sie errechnet sich aus dem Verhältnis von zugeführter Frischluftmenge [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] zum Raumluftevolumen und gibt an, wie oft die Raumlufte innerhalb einer Stunde gegen frische Außenluft ausgetauscht wird. Die EnEV schreibt für Wohnungen eine Luftwechselrate von 0,4 bis  $1 \text{ h}^{-1}$  vor.

## 4.4 Aufstellung des Zentralgeräts

Grundsätzlich ist der Standort für das Zentralgerät so auszuwählen, dass die Länge des Rohr- oder Kanalsystems möglichst klein gehalten werden kann. In den meisten Fällen empfiehlt sich ein Platz im Heizungskeller. Um eine mögliche Körperschallübertragung zu verhindern, sollte das Gerät auf einem schwingungsdämpfenden Sockel aufgestellt werden. Gegen eine direkte Schallübertragung sind Dämpfungsmaßnahmen in den wenigsten Fällen notwendig, da der niedrige Geräuschpegel, den die im Zentralgerät eingebauten Ventilatoren verursachen, nur selten eine vernehmbare Lärmbelästigung darstellt.

Beim Betrieb einer Lüftungsanlage bildet sich Kondenswasser, für das eine Abfließmöglichkeit vorhanden sein muss. In der Regel wird der Fachplaner einen entsprechenden Abwasseranschluss vorgesehen haben. Planer und Installateur müssen außerdem dafür sorgen, dass für Filterwechsel und Wartungs-

arbeiten ein freier Zugang zum Zentralgerät auf Dauer gewährleistet ist.

#### 4.5 Rohrdimensionierung

Die Dimensionierung der Rohre hängt von den berechneten Volumenströmen ab. Bei einer Luftmenge von 90 m<sup>3</sup>/h käme beispielsweise ein Rohr mit einem Durchmesser von 100 mm zum Einsatz, bei 150 m<sup>3</sup>/h wäre ein Durchmesser von 125 mm angemessen. Für das Rohrleitungssystem empfehlen sich glattwandige Wickelfalzrohre oder Kunststoffrohre. Rohre mit rauer Innenoberfläche sind aus hygienischen und strömungstechnischen Gründen ungeeignet.

#### 4.6 Ein- und Auslässe

Wie die Rohrleitungen sind auch die Luftein- und Auslässe entsprechend den Volumenströmen zu dimensionieren. Bei Räumen mit einer Fläche von bis zu 25 m<sup>2</sup> genügt im Allgemeinen eine Öffnung. Bei einer größeren Wohnfläche können auch zwei oder sogar mehr erforderlich sein. Es empfiehlt sich, sie in einer Höhe von etwa 3 m und mit einem Mindestabstand von 2 m einzubauen. Öffnungen für Fort- und Außenluft können sowohl auf dem Dach als auch an der Wand angebracht werden.

#### 4.7 Schallschutz

Zur Akzeptanz von Lüftungsanlagen ist ein gutes Schallschutzkonzept von hoher Bedeutung. Es treten zwei unterschiedliche Arten von Lärmbelastungen auf: Geräusche innerhalb des Rohrleitungssystems, die von den Ventilatoren ausgehen und Strömungsgeräusche an den Zu- und Abluftöffnungen. Beide lassen sich durch verschiedene Maßnahmen verhindern oder zumindest minimieren. So können Schalldämpfer in der Ab- und Zuluftleitung zum Zentralgerät die Übertragung von Ventilatorgeräuschen verhindern. Schalldämpfer in jedem zusammenhängenden Zweig der Ab- und Zuluftleitungen vermeiden die so genannten Telefonieeffekte (Bild 7). Vorkehrungen gegen eine Übertragung von Körperschall wurden bereits im Zusammenhang mit der Aufstellung des Zentralgeräts beschrieben.

#### 4.8 Wärmedämmung für das Rohrleitungssystem

Temperaturverluste entlang des Rohrleitungssystems reduzieren den Wärmebereitstellungsgrad. Es ist daher wichtig, die Ab- und Zuluftleitungen vollständig innerhalb der wärmegeämmten Gebäudehülle zu verlegen. In Bereichen, wo dies nicht gelingt, auf ungedämmten Dachböden beispielsweise, müssen die Ab- und Zuluftleitungen mit Dämmmaten isoliert werden. Für Außen- und Fortluftleitungen gilt diese Forderung grundsätzlich.

#### 4.9 Feuerstellen im Raum

Der Betrieb von offenen oder geschlossenen Feuerstellen in Gebäuden mit Abluftanlagen

erfordert Maßnahmen, die eine sichere Abführung der Abgase gewährleisten. Zwischen Schornstein und Feuerstelle sollte ein Rauchgasthermostat (geprüft nach DIN 3440) montiert sein, der die Abluftanlage außer Betrieb setzt, solange die Feuerstelle brennt. Damit lässt sich vermeiden, dass Verbrennungsabgase in die Wohnung zurückgesaugt werden.

#### 4.10 Regelung

Wohl alle Hersteller liefern mit dem Zentralgerät auch den kompletten Schaltschrank für die Steuerung der Lüftungsanlage. Meistens sind die für das vom Fachplaner gewählte Regelungskonzept notwendigen Bedien- und Regelemente wie beispielsweise Hygrostate, Thermostate, Sensoren, Stufenschalter oder Zeitschaltuhren lose beigelegt und müssen bauseits angeschlossen werden.

#### 4.11 Einregulierung der Anlage

Nach der Inbetriebnahme muss die Anlagenregelung so eingestellt werden, dass an den einzelnen Luftdurchlässen die geplanten Volumenströme auch wirklich gefördert werden. Die Einregulierung ist schriftlich zu protokollieren, mit Angabe der tatsächlichen Werte der Förderströme und der elektrischen Leistungsaufnahme. Dazu sind die entsprechenden Messungen vorzunehmen.

#### 4.12 Betriebs- und Wartungsanleitung

Der Betreiber ist verantwortlich für die Sicherheit seiner Anlage. Er muss durch regelmäßige Prüfung und Wartung den vorschriftsgemäßen Zustand der Anlage garantieren. Dazu benötigt er eine schriftliche Anleitung, die der Hersteller zu liefern hat. Darin müssen Lage, Fabrikat, Bezugsadresse und Inspektionsintervalle der Filter ebenso angegeben sein wie die Lage der Reinigungsöffnungen in den Luftkanälen.

## 5 Fazit

Energieeffiziente Bauweisen bedingen eine luftdichte Gebäudehülle, die einen natürlichen Luftwechsel weitgehend ausschließen. Die bisher übliche Lüftung durch Öffnen von Fenstern ist von vielen Zufälligkeiten abhängig. Es empfiehlt sich vielmehr eine kontrollierte Wohnungslüftung, die ein gesundes Raumklima schaffen kann. Ein Trend in diese Richtung zeichnet sich deutlich ab. Die Gebäudetechnikbranche erwartet einen steigenden Bedarf an zentralen Lüftungsanlagen. Der selbstständige Elektrohandwerker sollte diese Ausgangslage nutzen und für sein Unternehmen ein neues zukunftssicheres Geschäftsfeld erschließen. ■

## Glossar

**Abluft.** Aus der Wohnung oder dem Gebäude abgesaugte Luft

**Außenluft.** Aus dem Freien angesaugte Luft

**Blower-Door-Test.** Messung der Luftdichtheit von Gebäuden

**Fortluft.** Ins Freie abgeführte Luft

**Heizwärmebedarf  $Q_H$ .** Bedarf an Wärme, die beheizten Räumen zugeführt werden muss, um die innere Solltemperatur einhalten zu können. Der **Jahres-Heizwärmebedarf** ist der Heizwärmebedarf für den Zeitraum eines Jahres.

**Heizenergiebedarf  $Q_H$ .** Energie, die dem Heizsystem zugeführt werden muss, um den Heizwärmebedarf decken zu können

**Luftwechsel 1/h.** Der Luftwechsel gibt an, wie oft das Raumvolumen pro Stunde durch den Außenluftstrom ausgetauscht wird. Er setzt sich zusammen aus dem Luftwechsel der Infiltration aus Leckagen des Gebäudes und den anstehenden Windverhältnissen, dem freien Luftwechsel aus dem Öffnen von Fenster und Türen und dem mechanischen Luftwechsel durch die Lüftungsanlage.

**Natürliche Lüftung.** Sie ist gegeben, wenn das Gebäude selbst alle Aufgaben eines Lüftungssystems übernimmt.

**Niedrigenergiehaus.** Ein Niedrigenergiehaus hat einen Jahresheizwärmebedarf unter 70 kWh/m<sup>2</sup>a. Gemäß EnEV 2002 müssen Neubauten als Niedrigenergiehaus ausgeführt werden.

**Passivhaus.** Gebäude, in dem der Heizwärmebedarf so gering ist, dass ohne Komfortverlust auf eine konventionelle Zentralheizung verzichtet werden kann. Dies ist in Deutschland bei einem Heizwärmebedarf unter 15 kWh/m<sup>2</sup>a bezogen auf die Wohnfläche der Fall.

**Telefonie.** hier: Schallübertragung von einem Raum in einen anderen durch ein Rohrleitungssystem

**Überströmöffnung.** Öffnung, durch die Luft je nach Strömungsrichtung von einem Raum in den anderen überströmt

**Wärmebereitstellungsgrad.** Kenngröße der Wärmerückgewinnung (Wärmequelle Abluft) einschließlich des Energiegewinns aufgrund einer eventuellen Kondensation. Zusätzlich wird die Wärme von weiteren Quellen, die in den Zuluftstrom gelangt, beispielsweise die Abwärme eines Motors im Zuluftstrom, mit eingerechnet.

**Wärmerückgewinnung.** Hiermit wird allgemein ein reiner Temperaturwirkungsgrad bezeichnet. Er sagt aus, inwieweit die Außenluft durch den Luft-/Luftwärmeaustauscher auf die Zulufttemperatur vorgewärmt wird. Dabei wird die Ablufttemperatur auf die Fortlufttemperatur abgekühlt.

**Zuluft.** Die einem Raum oder einer Wohnung zuströmende Luft

**Zuluftelement.** Definierte Öffnung der Außenwand des Gebäudes, um Außenluft ins Innere nachströmen zu lassen