

### Teil 3 und Schluss Wohnungslüftung: Planung und Ausführung

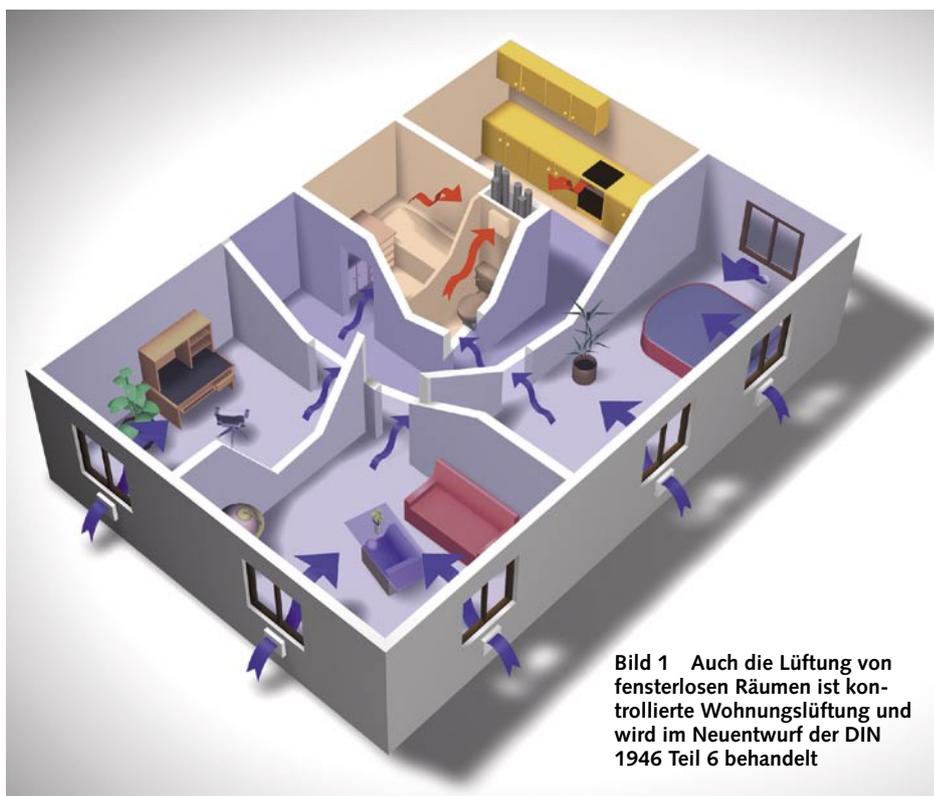
# Grundlagen neu geregelt

Die Lüftung von Wohnungen wird in Deutschland durch die Normen DIN 1946 Teil 6 – Lüftung von Wohnungen – und DIN 18017 Teil 3 – Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster – geregelt. Im dritten Teil dieser Artikelserie zeigen wir auf, nach welchen Kriterien die Planung und Ausführung einer Wohnungslüftungsanlage künftig erfolgen muss.

**B**esonders in neuen und sanierten Wohngebäuden ist die notwendige Lüftung aufgrund der verbesserten Gebäudedichtigkeit nicht mehr automatisch sichergestellt. Die aktuell gültigen Normen DIN 1946 Teil 6 und DIN 18017 Teil 3 tragen diesem Umstand nicht mehr in vollem Umfang Rechnung. Aus diesem und den in den vorangegangenen Artikeln (siehe SBZ 9 und 10/2006) dargestellten Gründen im europäischen Umfeld hat der zuständige Normungsausschuss im DIN NHRS beschlossen, die Grundlagen für die Auslegung der Wohnungslüftung neu zu gestalten. Die überarbeiteten Normen DIN 1946 Teil 6 und DIN 1946 Teil 10 werden voraussichtlich im Herbst 2006 zum Entwurf vorliegen und können dann in der Öffentlichkeit diskutiert werden. Insbesondere die Zusammenführung der bauaufsichtlich eingeführten DIN 18017 Teil 3 (Lüftung von innenliegenden Räumen) mit der DIN 1946 Teil 6 wird intensive Diskussionen hervorrufen, so dass erst im nächsten Jahr mit einer gültigen neuen Norm zu rechnen ist. Die Branche hat also Zeit, sich mit den neuen Randbedingungen auseinanderzusetzen.

### Lüftungskonzept

Im Rahmen der Planung von Neubau und Sanierung muss für das gesamte Wohngebäude ein Lüftungskonzept erarbeitet und dokumentiert werden, das bauphysikalische, gebäudetechnische und hygienische Aspekte



**Bild 1** Auch die Lüftung von fensterlosen Räumen ist kontrollierte Wohnungslüftung und wird im Neuentwurf der DIN 1946 Teil 6 behandelt

berücksichtigt (Bild 2). Dies gilt insbesondere auch dann, wenn ursprünglich nur fensterlose Innenräume (DIN 18017 Teil 3) betrachtet wurden. Denn auch bei derartigen Konzepten ist im luftdichten Gebäude die Wechselwirkung mit der gesamten Wohnung und dem gesamten Haus groß. Hier müssen entsprechende Nachströmöffnungen berücksichtigt werden (Bild 1).

### Gebäudedaten

Grundlagen für das Lüftungskonzept ist die Ermittlung der zu belüftenden Flächen und Raumvolumen und der vorhandene Wärmeschutz. Hierbei wird bei der Erstellung des Lüftungskonzeptes zwischen hohem Standard (Mindestanforderungen gemäß WSchVO 95) und niedrigem Standard unterschieden. Wesentlich für die Infiltration ist die Gebäudedichtigkeit. Sofern keine Luftdichtheitsmessungen durchgeführt werden, gibt die DIN 1946 Teil 6 Richtwerte an.

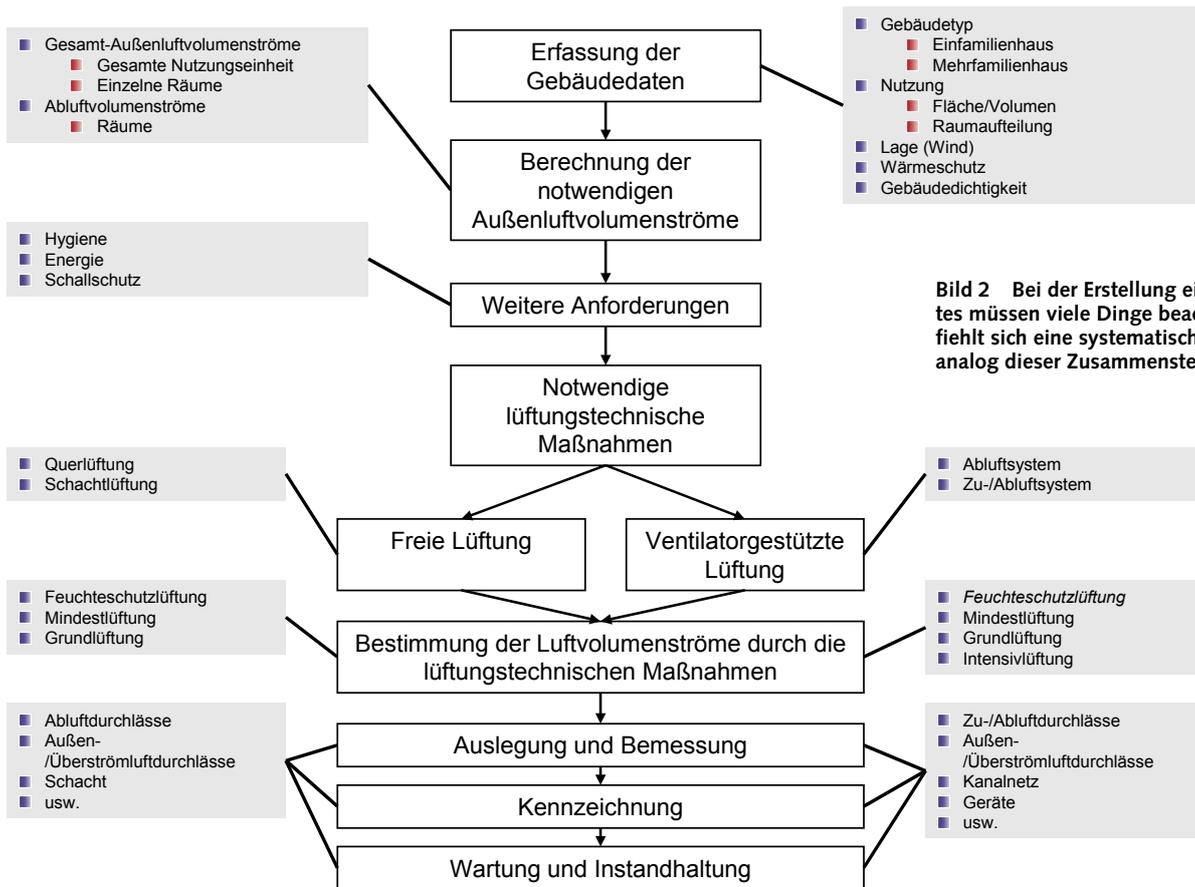
### Bestimmung der Außenluftvolumenströme

Bei der Bestimmung der notwendigen Außenluftvolumenströme unterscheidet man zwischen:

**Lüftung zum Feuchteschutz:** Nutzerunabhängige Lüftung (Minimalbetrieb), die in Abhängigkeit vom Wärmeschutzniveau des Gebäudes unter üblichen Nutzungsbedingungen (Feuchtelasten, Raumtemperaturen) die Vermeidung von Schimmelpilz und Feuchteschäden im Gebäude zum Ziel hat.

**Mindestlüftung:** Nutzerunabhängige Lüftung, die unter üblichen Nutzungsbedingungen (Feuchte und Schadstofflasten) Mindestanforderungen an die Raumluftqualität erfüllt.

**Grundlüftung:** Notwendige Lüftung zur Gewährleistung des Bautenschutzes sowie der hygienischen und gesundheitlichen Erfordernisse bei plangemäßer Nutzung einer Nutzungseinheit (Normalbetrieb).



**Bild 2** Bei der Erstellung eines Lüftungskonzeptes müssen viele Dinge beachtet werden. Es empfiehlt sich eine systematische Vorgehensweise analog dieser Zusammenstellung

**Intensivlüftung:** Zeitweilig notwendige erhöhte Lüftung zum Abbau von Lastspitzen. In Abhängigkeit der gegebenen Flächen und Nutzungsarten

- Wohnzimmer
- Schlafzimmer
- Küche
- Esszimmer
- Kinderzimmer
- Bad, Dusche

- WC
  - Kellerraum
  - Gästezimmer
  - Hausarbeitsraum
  - Arbeitszimmer
- werden die notwendigen Außenluftvolumenströme festgelegt. Der nächste Schritt ist die Berechnung der zu erwartenden Außenluftvolumenströme durch Infiltration. Wird

durch die Infiltration mindestens die Feuchteschutzlüftung sichergestellt, dann sind eigentlich keine weiteren technischen Lösungen für die Lüftung notwendig, wenn die Bewohner durch eine ausreichende Fensterlüftung die Grund und Intensivlüftung sicherstellen.



**Bild 3** Auch die Lüftung über die Fenster ist Teil des Lüftungskonzeptes und gilt es zu berücksichtigen

## Freie Lüftung

Entscheidet man sich für ein freies Lüftungssystem durch Schacht oder Querlüftung, dann sind die notwendigen Außenluft (ALD) und Überströmluftelemente (ÜLD) zumindest für die Sicherstellung der Mindestlüftung auszulegen. Es wird jedoch empfohlen, mit diesem System auch die Grundlüftung, zumindest anteilig, sicherzustellen. Hierzu sind die notwendigen Kennwerte und Berechnungsgleichungen in der Norm dokumentiert. Grundsätzlich ist bei allen freien Lüftungssystemen der Nutzer und Bewohner in der Pflicht, den notwendigen Luftwechsel über die Fenster sicherzustellen. Deshalb sind auch keine definierten Aussagen zur Behaglichkeit, Hygiene und Raumluftqualität sowie zur energetischen und akustischen Qualität zu machen. Diese Aussage ist wesentlich, denn hiermit ist klargestellt, dass aus der Entscheidung für ein freies Lüftungssystem auch die Pflicht zum richtigen Umgang mit der Fensterlüftung resultiert (Bild 3). Bei der Planung sind die entsprechenden Parameter zu dokumentieren.

## Ventilatorgestützte Lüftung

Entscheidet man sich für ein ventilatorgestütztes Lüftungssystem, dann können konkrete und definierte Vorgaben zu einer hygienischen und energieeffizienten Anlage gemacht wer-

**Bild 4** Bei Außenwandluftdurchlässen sollten den Anforderungen an Sicherheit, Hygiene, Raumkomfort und Architektur Rechnung getragen werden

den, die auch alle akustischen Anforderungen und die Behaglichkeit sicherstellt. Der Bauherr kann auch besondere Eigenschaften der Anlage definieren, wenn ihm beispielsweise die Energieeffizienz besonders wichtig ist, oder wenn ein Pollenallergiker eine besondere Filterklasse bevorzugt. Ventilatorgestützte Lüftungssysteme werden grundsätzlich auf Basis der Grundlüftung ausgelegt. Damit ist dokumentiert, dass diese Lüftungssysteme stets und ohne Nutzereinfluss einen ausreichenden und hygienischen Luftwechsel sicherstellen. Es wird auch empfohlen, die Anlage zusätzlich für die Intensivlüftung (Partyschaltung) auszulegen, damit auch eine temporär hohe Belastung mit Schadstoffen oder Personen von der Lüftungsanlage übernommen werden kann.

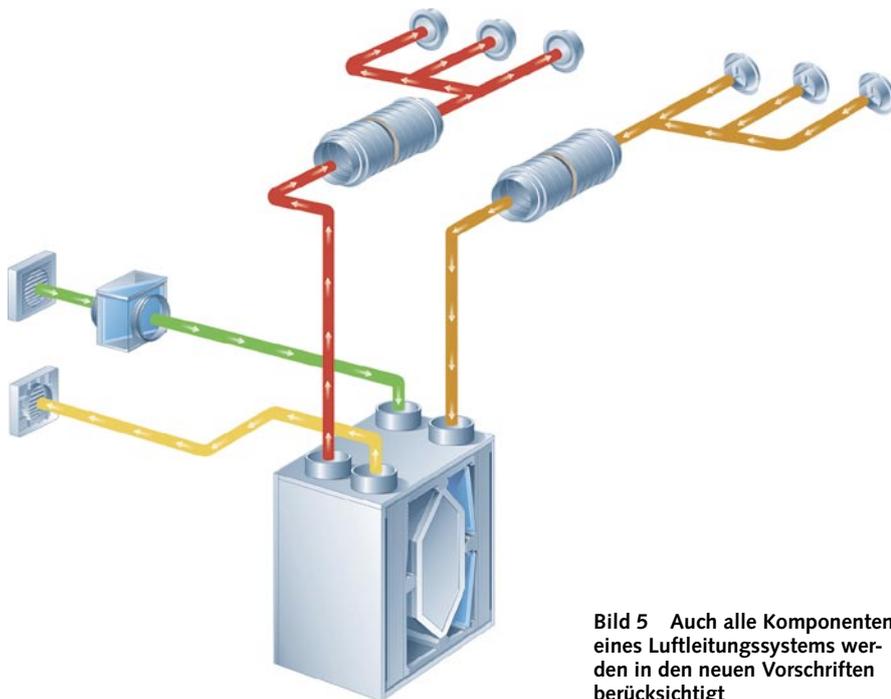
## Abluftsysteme

Abluftsysteme müssen die notwendige Mindestlüftung ständig und ohne Nutzereinfluss sicherstellen. Hierzu sind die entsprechenden Außenwandluftdurchlässe sowie die entsprechenden Überströmluftdurchlässe auszulegen und zu installieren. Die Außenwandluftdurchlässe sollten selbstregelnd durch eine geeignete Führungsgröße wie Differenzdruck oder Luftfeuchtigkeit ausgeführt werden, damit bei hohem Winddruck der Luftvolumenstrom nicht zu groß wird, oder die Raumluftfeuchtigkeit nicht zu trocken wird. Die Anordnung muss sicherstellen, dass alle Wohnräume mit Außenluft versorgt und die möglichen Zugbelastungen minimiert werden. Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Kombination von Fenster und ALD das in der DIN 4109 geforderte Schalldämmmaß nicht unterschreiten. Sie müssen schlagregendicht sein und gegen das Eindringen von Insekten schützen (Bild 4).

Damit die Luft von den Zulufträumen in die Ablufträume gelangen kann, sind in der Wohnung/dem Haus entsprechende Überströmluftdurchlässe (ÜLD) mit einem ausreichenden freien Querschnitt anzuordnen. Die DIN 1946 Teil 6 gibt entsprechende Hinweise. Auch hier ist auf gute Raumdurchströmung, mögliche Zugbelastung und die Schalldämmung zwischen den Räumen zu achten. Die Anforderungen für ALD und ÜLD gelten in gleichem Maße auch für freie Lüftungssysteme.

## Zu- und Abluftsysteme

Ergänzend ist bei Zu- und Abluftsystemen zu beachten, dass die Gefahr von Kurzschlussströmen zwischen Ab/Fortluft und Außen/Zuluft minimiert wird. Wesentlich sind hierbei die Anordnung der Außen und Fortluftdurchlässe sowie die inneren Undichtigkeiten im Gerät. Die Volumenstrombalance zwischen Zu- und Abluftvolumenstrom muss in jeder Betriebsstufe der Anlage möglichst ausgewogen sein. Bei Zu- und Abluftsystemen mit Wärmerückgewinnung ist durch die Vorerwärmung der Zuluft die Gefahr von Zugbelastungen durch die Zuluft Elemente deutlich geringer. Trotzdem ist bei der Positionierung darauf zu achten. Wenn mit der Lüftungs-



**Bild 5 Auch alle Komponenten eines Lüftungssystems werden in den neuen Vorschriften berücksichtigt**

anlage zusätzlich geheizt wird, dann ist insbesondere auch die Luftströmung und die Behaglichkeit im Heizfall zu berücksichtigen.

## Betrieb der Lüftungsanlagen

Die Grundlüftung muss bei ventilatorgestützten Lüftungssystemen durch eine durchgehende Betriebsweise oder durch einen regelmäßigen Intervallbetrieb sichergestellt werden. Bei längerer Abwesenheit der Nutzer ist eine „Urlaubsschaltung“ zu empfehlen, die die Mindestlüftung sicherstellt. Um unnötige Wärmeverluste zu vermeiden, sollte die Intensivlüftung nach einer bestimmten Zeit (z. B. eine Stunde) wieder automatisch auf Grundlüftung zurückschalten. Bei sehr tiefen Außentemperaturen kann es passieren, dass die Raumluftfeuchtigkeit bei Grundlüftung unter 30% relative Feuchte absinkt. Dann kann die Lüftungsanlage auch während der Anwesenheit der Bewohner mit Mindestlüftung betrieben werden.

## Luftleitungssystem

Wenn Lüftungsanlagen an einer gemeinsamen Hauptleitung betrieben werden, dann ist zum Schutz vor Schadstoff und Geruchsübertragung eine Rückschlagklappe einzubauen. In der neuen DIN 1946 Teil 6 wird diese Anforderung für alle Lüftungssysteme behandelt. Damit sind die Einsatzmöglichkeiten universeller definiert als in der bestehen DIN 18017 Teil 3. Auch Zu/Abluftsysteme mit WRG können somit an einer gemeinsamen Hauptleitung ausgeführt werden.

Lüftungsleitungen müssen nach EN 12237 mindestens mit der Dichtigkeitsklasse B ausgeführt werden. Sollen hohe Anforderungen an Hygiene und Energieeffizienz erfüllt werden, dann ist mindestens Klasse C erforderlich. Grundsätzlich darf kein Kondensat in den Luftleitungen auftreten. Das Leitungsnetz ist insbesondere am Außen/Fortluftstrang und bei Verlegung außerhalb der thermischen Hülle entsprechend zu isolieren. Die notwendigen Maßnahmen werden in der DIN 1946 Teil 6 in Abhängigkeit der zu erwartenden Temperaturen beschrieben (Bild 5).

Hauptleitungen sollen möglichst rund und glattwandig sein und müssen mit entsprechenden dichten Öffnungsmöglichkeiten jederzeit für eine Reinigung zugänglich sein. Dies gilt auch für notwendige Klappen und Drosseleinrichtungen.

Erdeichluftwärmeübertrager müssen mit glattwandigen und dauerhaft dichten Rohren in frostfreier Tiefe mit einem Gefälle von mindestens 1 % verlegt werden. Eventuell anfallendes Kondensat darf sich nicht im Wärmeüberträger sammeln und muss sicher mit offenem Auslauf abgeführt werden. Insbesondere muss im Sommerbetrieb beachtet werden, dass am Filter nicht langfristig Luftfeuchten über 90 % auftreten können.

## Filter

Abluftfilter sind mindestens in Klasse G2 nach DIN EN 779 auszuführen. Diese Filter können am Gerät oder im Abluftdurchlass installiert werden. Außenluftfilter sind min-

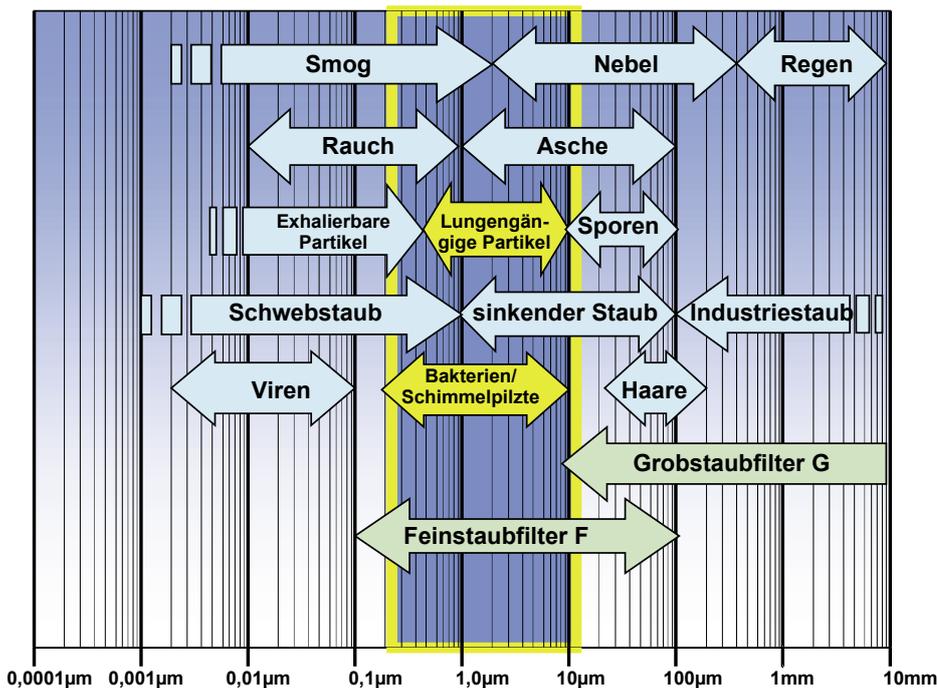


Bild 6 Die notwendigen Filterklassen sind in Abhängigkeit zu den Nutzeranforderungen definiert

destens in Klasse G3, für hohe Anforderungen an die Hygiene mindestens in F5 auszuführen (Bild 6). Es wird empfohlen, bei Erreichen der maximalen Filterstandzeit in Abhängigkeit der Betriebszeit oder des Filterdruckverlustes ein automatisches Signal als optische oder akustische Warnung zu geben. Filter dürfen nicht nass werden. Eine Durchfeuchtung des Filters durch Wasser und Aerosole ist in jedem Fall auszuschließen. Wenn am Einbauort dauerhaft hohe Luftfeuchtigkeiten auftreten können (z.B. über 90 %), dann ist durch geeignete Maßnahmen ein Keimwachstum auf Filtern auszuschließen (z. Absenkung der Feuchte durch Vorheizung).

## Dokumentation, Übergabe und Abnahme

Für die Inbetriebnahme müssen die Anlagen und die Komponenten auf die geplanten Betriebsstufen eingestellt werden und die Leistung ist zu dokumentieren. Alle luftführenden Teile müssen sauber sein und die Anlage darf nicht ohne Filter in Betrieb genommen werden. Die Dokumentation muss mindestens die folgenden Punkte beinhalten:

- Angaben zum Bauvorhaben
- Angaben zum Ersteller der Anlage
- Angaben zu den Geräten u. Komponenten
- Beschreibung zur Auswahl des Lüftungssystems

- Protokolle zur Einregulierung, Einweisung und Übergabe der Bedienungsanleitungen
- Vollständigkeit der Anlage und Besonderheiten der Ausführung (Anordnung, Reinigbarkeit, etc.)
- Dokumentation der Anforderungen für
  - Hygiene
  - Energieeffizienz

Die Anlage erhält eine Kennzeichnung, in der die wesentlichen Eigenschaften dokumentiert werden. Funktionsprüfungen und Funktionsmessungen stellen eine besondere Leistung dar und müssen im gegenseitigen Einvernehmen zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber vereinbart werden. Sie können vom Auftragnehmer oder auch vorzugsweise von einem externen Dienstleister durchgeführt werden. Die Messungen können enthalten:

- Luftvolumenströme an ausgewählten Luftdurchlässen
- ggf. Druckverluste, wenn dies zum Abgleich notwendig ist
- Luftdichtigkeit des Gebäudes (DIN EN 13 829)
- Schallpegelmessungen
- Leistungsmessungen der Ventilatoren
- Luftdichtigkeit von bestimmten Luftverteilsystemen (z. B. sanierte Luftschächte)
- Raumluftgeschwindigkeiten und Temperaturen.

## Wartung und Instandhaltung

Die DIN 1946 Teil 6 schreibt eine periodische Wartung der Lüftungsanlage vor, damit der hygienische und energieeffiziente Betrieb dauerhaft sichergestellt wird. Für hygienische Anlagen wird eine Inspektion der Filter und der Kondensatableitung nach spätestens drei Monaten empfohlen. Alle anderen Komponenten sollen spätestens alle ein bis zwei Jahre gewartet und ggf. gereinigt werden. Zusätzlich ist auf die Funktion der Regelung zu achten. Das Kanalnetz ist alle fünf Jahre auf Verschmutzung zu prüfen.

Mit der Überarbeitung der DIN 1946 Teil 6 und 10 werden Anfang nächsten Jahres Normen vorliegen, die den aktuellen Stand der Technik für die Wohnungslüftung wiedergeben und dieser einen wichtigen Stellenwert bei der Planung von Wohngebäuden geben.



Bild 7 Die Hygiene ist ein wichtiger Aspekt: Der Filterwechsel muss bei allen Geräten einfach durchzuführen sein



Unser Autor Dipl.-Ing. **Claus Händel** ist technischer Referent beim FGK und Mitglied in zahlreichen Normenausschüssen. Fachinstitut Gebäude Klima e.V., 74321 Bietigheim Bissingen, Telefon (0 71 42) 5 44 98, Telefax (0 71 42) 6 12 98, E-Mail: haendel@fgk.de, Internet: www.fgk.de