

Prima Klima

Lüftung ■ Mit wachsenden Anforderungen an die Luftdichtheit der Gebäudehülle sind auch die normativen und gesetzlichen Vorgaben für die Lüftung von Wohnräumen ausgeweitet worden. Sie gelten sowohl für die Planung und Errichtung von Neubauten als auch für spezielle Modernisierungsfälle. Auch der Fliesenleger muss sich hierüber Gedanken machen, denn gerade in Feuchträumen wie Bädern und Küchen besteht ohne ausreichende Lüftung das Risiko eines mikrobiellen Befalls. Und nur wenn ein ausreichender Luftwechsel gewährleistet ist, können auch hygienische Nutzungsbedingungen für die Bewohner sichergestellt werden. **Janet Simon** und **Heike Böhrer**

■ Lüftung hat in Wohnungen und Wohngebäuden nicht nur die Aufgabe, für den notwendigen Luftaustausch zu sorgen, sondern auch Feuchtigkeit, Schadstoffe und Gerüche abzutransportieren. So werden hygienische Nutzungsbedingungen für die Bewohner hergestellt, indem verbrauchte und in der Regel feuchte Raumluft gegen frische und in der Regel trockenere Außenluft auf manuellem oder maschinellem Wege ausgetauscht wird.

In vielen unsanierten Bestandsgebäuden erfolgt der Luftwechsel sowohl durch manuelle Fensterlüftung als auch unkontrolliert über Undichtheiten in der Gebäudehülle, zum Beispiel durch Fugen und Ritzen. Da hierdurch nicht nur Luft ausgetauscht wird, sondern auch Wärme verloren geht, sollen diese Lüftungswärmeverluste minimiert werden.

Gemäß geltenden Verordnungen und Normen (zum Beispiel Energieeinsparverordnung, DIN 4108-2, DIN 1946-6) ist für Neubauten und auch bei zahlreichen Modernisierungsmaßnahmen im Bestand ein Mindestwert für die Luftdichtheit der Gebäudehülle gesetzlich vorgeschrieben. Auf dieser Grundlage wurde in den vergangenen Jahrzehnten eine Vielzahl von luftdichten Detail- und Materiallösungen entwickelt.

Im Rahmen von Modernisierungen und Sanierungen kann die Gebäudehülle daher dauerhaft luftdicht hergestellt werden, zum Beispiel durch den Einbau neuer

Fenster oder beim Dachgeschossausbau. Die so entstehenden luftdichten Gebäude oder Wohnräume erfordern ein Lüftungskonzept, das eine gesunde und komfortable Nutzung der Räume sicherstellt.

Alle zwei bis fünf Stunden Luft komplett austauschen

Um Gesundheit und Wohlbefinden der Bewohner sowie die dauerhafte Schadenfreiheit der Baukonstruktion zu gewährleisten, ist der Mindest-Luftaustausch entscheidend. Fehlt ein solcher, steigen sowohl die Schadstoff-Konzentration, zum Beispiel durch Kohlendioxid, als auch in den meisten Fällen die relative Luftfeuchte in der Raumluft an. Letzteres kann vor allem in Räumen wie Badezimmer und Küche zu Problemen führen, in denen naturgemäß mehr Feuchtigkeit anfällt. Welche Feuchtigkeitsmengen durchschnittlich in einer

Wohnung durch die Nutzung entstehen, zeigt die Tabelle auf dieser Seite.

Hygienische und gesundheitliche Probleme können üblicherweise vermieden werden, wenn ein Luftvolumenstrom von mindestens 30 Kubikmeter pro Stunde und Person gewährleistet wird. Schimmelpilzbefall kann bei sorgfältiger Wärmedämmung und ausreichender Beheizung meist schon mit einem Luftvolumenstrom von 20 Kubikmeter pro Stunde und Person vermieden werden. In Abhängigkeit vom pro Person zur Verfügung stehenden Luftvolumen sollte daher ein circa 0,2- bis 0,5-facher Luftwechsel pro Stunde stattfinden. Das heißt: Alle zwei bis fünf Stunden muss das gesamte Luftvolumen einer Wohnung oder eines Einfamilienhauses ausgetauscht werden, insbesondere wenn Feuchtigkeit eingetragen wird. Bestandsgebäude werden bis heute durch freie Lüftung belüftet.

Feuchtigkeitsanfall durch Nutzung

Feuchtigkeitsmenge	Entstehung
ca. 1,5 Liter	beim Duschen pro Person
ca. 1 Liter	bei einem Wannenbad pro Person
ca. 1 – 1,5 Liter	beim Trocknen von 4,5 kg geschleuderter Wäsche
ca. 0,4 – 0,8 Liter	pro Mahlzeit beim Kochen
ca. 1 Liter pro Person	während der Schlafphase
ca. 0,1 Liter pro Stunde	über die Atmung einer Person
ca. 0,5 – 1 Liter	über Zimmerpflanzen pro Tag
ca. 0,9 – 1,2 Liter pro m ² und Tag	bei freien Wasseroberflächen (z. B. Aquarium)



Foto: Ceramica De Maio Francesco (Serie: „Flori Scuri“)

1

1 Gerade in Räumen wie Küchen und Bädern, in denen vermehrt Feuchtigkeit anfällt, muss für ausreichende Lüftung Sorge getragen werden.

Darunter versteht man eine Lüftung ohne Ventilatorunterstützung. Die bei innenliegenden Badezimmern und WCs ohne Fenster bis in die 1970er-Jahre übliche Belüftung über Schächte ist heute nicht mehr zugelassen.

Bad ohne Fenster braucht Lüftungssystem

Sind Bauteile dauerhaft feucht oder beträgt die Luftfeuchtigkeit über ihren Oberflächen dauerhaft mehr als 80 Prozent, steigt das Risiko eines mikrobiellen Befalls, zum Beispiel mit Schimmelpilzen. Schimmelpilzbefall ist deshalb in Bädern besonders in dauerfeuchten Ecken, hinter Duschvorhängen und an dauerelastischen Fugen in geschlossenen Duschkabinen zu beobachten – Bereiche, die häufig nur sehr langsam trocknen.

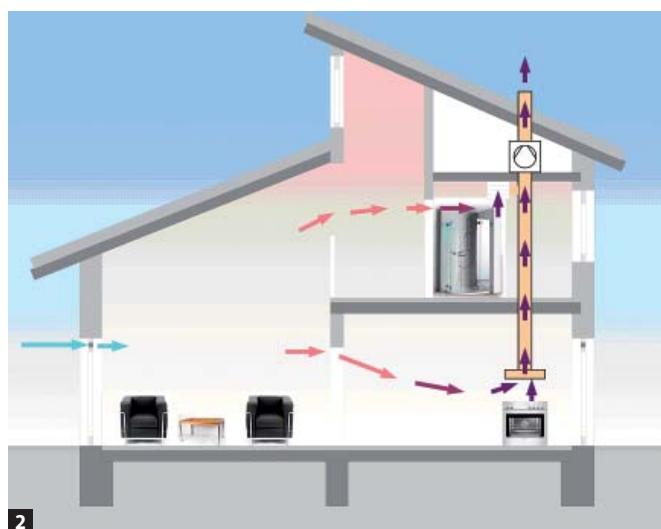
Bäder im Wohnungsbau sollten deshalb nach Möglichkeit eine natürliche Belüf-

tungsmöglichkeit in Form eines Fensters haben, durch das eine manuelle Stoß-Lüftung erfolgen kann. Aber auch bei üblichem Lüftungsverhalten ist es möglich, dass nicht ausreichend neue Luft einströmt, so dass kein ausreichender Luftwechsel erfolgt. Ob eine maschinelle Unterstützung oder eine ausschließliche Lüftung über Lüftungsgeräte oder -anlagen notwendig ist, ist über ein Lüftungskonzept zu ermitteln. Eine Besonderheit stellen fensterlose Räume dar, wie zum Beispiel innenliegende Bäder. Ihre Belüftung muss nach den Anforderungen der aktuellen DIN 18017-3 „Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster – Teil 3: Lüftung mit Ventilatoren“ (Juli 2009) geplant und umgesetzt werden. Gemäß den Anforderungen der DIN 1946-6 „Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen“ können die darin eingebauten Lüftungssysteme für fenster-

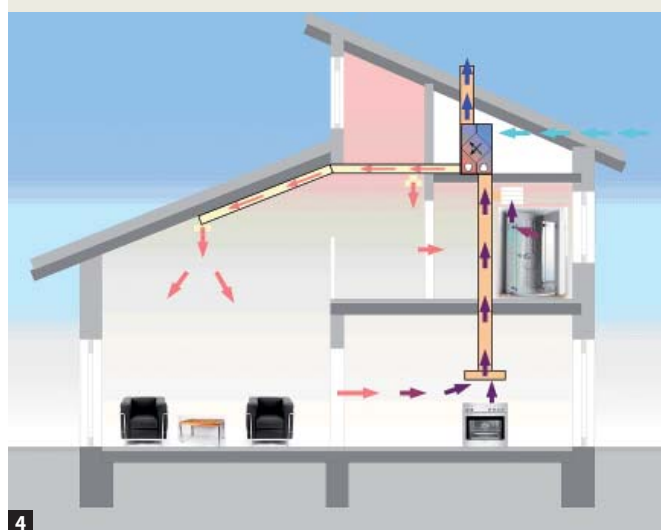
lose Räume gegebenenfalls sogar ausreichend sein, um die Lüftung der gesamten Wohneinheit sicherzustellen. Dies ist im Einzelfall zu prüfen, insbesondere wenn eine abschaltbare Belüftungseinrichtung im Bad nur zeitweilig betrieben wird.

Lüftungskonzept ist vom Fachmann zu erstellen

Die Rechtslage ist eindeutig: Lüften ist für eine gute Raumlufte und zum Abtransport von Feuchtigkeit für alle bewohnten Gebäude notwendig. Die Regelwerke fordern, parallel zur dauerhaft luftdichten Gebäudehülle einen Mindestluftwechsel sicherzustellen. Der Feuchteschutz des Gebäudes und der hygienisch notwendige Luftwechsel müssen gewährleistet werden. Dieses Widerspruchs hat sich die aktualisierte Fassung der DIN 1946-6 (Mai 2009) angenommen. Die Norm enthält Regeln für die Belüftung von Wohngebäuden. Sie



Alle weiteren Abbildungen: Institut für Bauforschung (IFB)



2 Bei einer Abluftanlage wird die verbrauchte Luft mit einem zentralen Abluftgerät abgesaugt und ausgeblasen. Im Gebäude entsteht dabei ein geringfügiger Unterdruck, so dass Außenluft über Nachströmöffnungen in den Außenwänden in die Wohn- und Schlafräume einströmt.

3 Bei einer dezentralen Lüftung mit Wärmerückgewinnung bekommt jeder Raum eine Zu- und eine Abluftöffnung in der Außenwand.

4 Eine zentrale Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung fördert die Zu- und Abluft mit je einem Ventilator. Die verbrauchte Luft (Abluft) wird aus den Feuchträumen abgesaugt. Gleichzeitig wird den Wohn- und Schlafräumen Frischluft (Zuluft) zugeführt.

gilt sowohl für den Neubau als auch für Bestandsgebäude, wenn im Rahmen von Modernisierungen zum Beispiel mehr als ein Drittel der Fenster erneuert oder mehr als ein Drittel der Dachfläche luftdicht hergestellt wird. Sie enthält Grenzwerte sowie Berechnungsmethoden für den notwendigen Luftaustausch und verlangt die Erstellung eines genormten Lüftungskonzepts. So gibt sie detailliert vor, für welche Leistungen der Bewohner herangezogen werden kann und für welche nicht.

Dafür gibt die Norm vier nachzuweisende Lüftungsstufen unterschiedlicher Intensität vor:

- Lüftung zum Feuchteschutz: Sie gewährleistet den Bautenschutz (Feuchte). Er muss nach Norm unabhängig vom Nutzer und ständig unter üblichen Nutzungsbedingungen erfüllt sein. Die erforderliche Lüftung ist abhängig vom Wärmeschutzniveau.
- Reduzierte Lüftung: Sie gewährleistet den hygienischen Mindeststandard (Schadstoffbelastung) und den Bautenschutz. Auch bei zeitweiliger Abwesenheit des Nutzers muss ein weitgehend nutzerunabhängiger Mindestluftwechsel sichergestellt sein.
- Nennlüftung: Darunter versteht man diejenige Lüftung, die notwendig ist, um bei normaler Nutzung des Gebäudes die hygienischen und gesundheitlichen Erfordernisse und den Bautenschutz zu gewährleisten. Der Nutzer kann teilweise mit aktiver Fensterlüftung einbezogen werden.
- Intensivlüftung: Sie dient dem Abbau von Lastspitzen, zum Beispiel Lüftung beim Baden, Duschen und so weiter.

Der Nutzer kann auch hier teilweise mit aktiver Fensterlüftung herangezogen werden.

Das Lüftungskonzept kann von jedem Fachmann erstellt werden, der in der Bauplanung und -ausführung im Rahmen von Bau- und Modernisierungsmaßnahmen tätig ist oder Lüftungstechnische Anlagen plant, baut oder instand hält. Im Rahmen von umfassenden Modernisierungsmaßnahmen sollten sich Gewerke untereinander abstimmen und vereinbaren, wer für die Erstellung des Lüftungskonzepts zuständig ist. Architekt, Planer und Bauherr sind zu informieren. Dennoch bleiben rechtliche Risiken: Abzuwägen ist jeweils, was für den Nutzer zumutbar ist und wie spezielle Wetterbedingungen zu berücksichtigen sind. Die DIN 1946-6 ist für alle am Bau Beteiligten verbindlich

und definiert erstmals ein Nachweisverfahren, mit dem ermittelt werden kann, ob eine manuelle Gebäudelüftung ausreichend ist oder technische Maßnahmen erforderlich sind.

Bestehen erhöhte Anforderungen an Energieeffizienz, Schallschutz oder Raumluftqualität, fordert die DIN den Einbau maschineller Lüftungstechnik. Dies kann auch nach Badsanierungen der Fall sein, falls besondere vertragliche Vereinbarungen getroffen wurden, zum Beispiel besondere Förderkriterien oder Sonderwünsche des Bauherrn zu berücksichtigen sind.

Der Markt bietet unterschiedliche Lüftungsanlagen

Wird festgestellt, dass der Luftaustausch mit freier Lüftung unzureichend ist, um die Lüftungsstufe 1 (Lüftung zum Feuchteschutz) sicherzustellen, müssen Lüftungstechnische Maßnahmen geplant werden. Möglich ist dies durch zusätzliche Lüftung über Schächte oder in die Außenhülle eingelassene Ventile, die sogenannten Außenwandluftdurchlässe.

Lüftungsanlagen ermöglichen einen einstellbaren, geregelten Luftwechsel. Sie unterscheiden sich damit von der freien Lüftung, die durch Fenster und Gebäudeundichtheiten erfolgt und unter anderem von aktuellen Wind- und Temperaturverhältnissen abhängig ist. Im Gegensatz zu Lüftungsanlagen bietet die freie Lüftung unzureichende Möglichkeiten zur Regelung und keine zur Wärmerückgewinnung und Luftfilterung.

Bei der sogenannten mechanischen Lüftung über Lüftungsanlagen wird für die Luftförderung mindestens ein Ventilator eingesetzt. Der Luftwechsel wird durch die Steuerung des Ventilators oder mit Drosseleinrichtungen eingestellt. Zudem kann die Zuluft mit Filtern gereinigt oder bei Systemen mit Wärmerückgewinnung mit Heizregistern vorgewärmt werden.

Die nachfolgend beschriebenen Lüftungssysteme sind für den Einbau in Ein- und Mehrfamilienhäusern im Bestand und Neubaubereich geeignet.

Abluftanlagen eignen sich besonders für Modernisierung

Bei einer Abluftanlage wird die verbrauchte Luft mit einem üblicherweise zentralen Abluftgerät aus Feuchträumen wie Bad,

WC und Küche abgesaugt und ausgeblasen. Im Gebäude entsteht dabei ein geringfügiger Unterdruck, so dass Außenluft über Nachströmöffnungen in den Außenwänden in die Wohn- und Schlafräume einströmt.

Das Nachströmen erfolgt über spezielle Außenluftdurchlasselemente (ALDs), die über den Heizkörpern in Außenwand, Fenster oder Fensterrahmen eingebaut und aus Komfortgründen in Strömungsrichtung und -geschwindigkeit angepasst werden können. Bei ALDs hinter den Heizkörpern mit gezielter Luftdurchführung durch den Heizkörper kann die Zuluft zusätzlich vorgewärmt werden. ALDs können bedarfsgerecht geregelt werden.

Der Einsatz von Abluftanlagen eignet sich in besonderem Maße für die Gebäudemodernisierung, da auf Zuluftkanalsysteme verzichtet werden kann. Eine indirekte Wärmerückgewinnung ist ebenfalls möglich, zum Beispiel mit einer Abluft-Wärmepumpe.

Dezentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung

In Altbauten ist es im Zuge von Modernisierungsmaßnahmen durchaus üblich, Lüftungen nachträglich einzubauen. Hierfür bieten sich dezentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung (WRG) an. Sie versorgen einzelne Räume über ein Wärmerückgewinnungsgerät (Wärmetauscher) mit vorgewärmter Zuluft. Jeder Raum bekommt eine Zu- und eine Abluftöffnung in der Außenwand.

Die Geräte werden üblicherweise neben dem Fenster oder im Bereich der Fensterbank angeordnet. In Kombination mit dem Heizkörper zur Vorwärmung der Zuluft werden sie auch unter dem Fenster befestigt. Die Lüftung ist in mehreren Stufen regelbar und lässt sich individuell an die Raumnutzung anpassen.

Zentrale Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Eine zentrale Be- und Entlüftungsanlage fördert die Zu- und Abluft mit je einem Ventilator. Die Wärmerückgewinnung (WRG) erfolgt über einen hocheffizienten Wärmetauscher. Die verbrauchte Luft (Abluft) wird aus den Feuchträumen abgesaugt. Gleichzeitig wird den Wohn-

und Schlafräumen Frischluft (Zuluft) zugeführt. Die Lüftungsleitungen werden vorzugsweise in Decken, Fußböden und Wänden verlegt.

Der notwendige Volumenstrom wird über Luftdurchlässe in Wand, Fußboden oder Decke sichergestellt. Durch Abgleichen der Zu- und Abluftvolumenströme erreicht man eine Lüftungsbalance. Mit Hilfe der Wärmerückgewinnung wird nicht nur der Lüftungswärmebedarf reduziert, sondern es ergibt sich durch die vorgewärmte Zuluft auch ein erhöhtes Behaglichkeitsgefühl.

Die Wärmerückgewinnungsgrade moderner Lüftungsgeräte betragen bis zu 90 Prozent und führen somit bei korrekter Betriebsweise zu nennenswerten energetischen Einsparungen. ■

Die Autorinnen

Dipl.-Ing. **Heike Böhrer** arbeitet seit 1994 für das Institut für Bauforschung e. V. (IFB) in Hannover. Seit 2006 ist sie Leiterin des IFB-Bereichs Praxis und seit 2008 Geschäftsführende Direktorin des IFB. Ihre Fachgebiete sind Bauschäden (insbesondere im Bereich Wärme-, Feuchteschutz und Schimmelpilzschäden an Gebäuden), Barrierefreies Bauen und Wohnkomfort, Schadenfreies Bauen und Bauqualität sowie Energetische Gebäudemodernisierung. Dipl.-Ing. **Janet Simon** arbeitet seit 2004 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Institut für Bauforschung e. V. (IFB) in den Bereichen Forschung und Praxis. Ihre Fachgebiete sind Barrierefreies Bauen und Wohnkomfort, Energetische Gebäudemodernisierung, Technische Gebäudeausrüstung und Verkehrssicherungspflichten.

www.bauforschung.de

Bauen im Bestand 24.de
Professionell modernisieren, umbauen, instandsetzen

Weitere Beiträge zu den Themen
 Energetische Sanierung und Anlagentechnik
 unter www.bauenimbestand24.de

www.fliesenundplatten.de

Schlagworte für das Online-Archiv
 Lüftung, Bauen im Bestand