

Planung lüftungstechnischer Maßnahmen nach DIN 1946-6 (Teil 1)

Ehrenfried Heinz mit Ergänzungen von Thomas Hartmann

Ausgehend vom fachlichen Stand der DIN 1946-6:2009-05 und von deren im Juni 2014 beschlossener Aktualisierung, wird im nachfolgenden Teil 1 mit einer Stellungnahme zu dem Beitrag „Wird Wohnungslüftung Vermietersache? Kritische Anmerkungen zur DIN 1946-6 ‚Wohnungslüftung‘“ in „Der Bausachverständige“ von 2010 auf die umstrittene Frage bezüglich Anerkennung der Norm als (anerkannte) Regel der Technik eingegangen.

Im Teil 2 (Heft 12) werden die Ergebnisse und Schlussfolgerungen einer Umfrage unter Sachverständigen mit dem Titel „DIN 1946-6:2009-05 – Eine anerkannte Regel der Technik?“ in „Deutsches Ingenieurblatt“ von 2013 bewertet. Gleich anschließend wird der Beitrag zu „Lüftungskomponenten nach DIN 1946-6 – Mitteilungen aus der C.A.T.S.-Academy“ in „Technik am Bau“ von 2011 kritisch hinterfragt.

Teil 3 (Heft 1-2/2015) setzt sich mit dem Beitrag „DIN 1946-6 – Anerkannte Regel der Technik?“ in gi Gesundheits-Ingenieur von 2011 auseinander. Abschließend werden die voraussichtlichen Hauptthemen der Norm-Aktualisierung aufgelistet und im Rahmen der Schlussbemerkungen die eventuelle Berücksichtigung bisher unveröffentlichter Forschungsergebnisse angeregt.

Normungsstand 2009

Neuerungen bzw. Änderungen der aktuellen Norm gegenüber der Ausgabe von Oktober 1998 waren vor allem

- die Erstellung eines Lüftungskonzeptes zur Prüfung der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen (LtM) in Abhängigkeit von der vorhandenen bzw. der zu erwartenden Selbstlüftung als Luft-Infiltration und -Exfiltration in Abhängigkeit von der Undichtheit der Gebäudehülle und in diesem Zusammenhang
- die geänderte Berechnung der Luft-In- und -Exfiltration auf Basis einer Klassifikation Deutschlands in windschwache und windstarke Gebiete;
- die (Neu-)Ermittlung der mindestens zuzuführenden Außenluftvolumenströme für die gesamte Nutzungseinheit (NE) bzw. für die einzelnen Räume jeder NE in Abhängigkeit vom Lüftungsbetrieb sowohl für die freie als auch für die ventilatorgestützte Lüftung einschließlich
- der Definition neuer Lüftungs-Betriebsstufen;
- die wahlweise erhöhten Anforderungen an die Hygiene, die Energieeffizienz und den Schallschutz bei ventilatorgestützter Lüftung sowie
- die Betriebsbedingungen von Lüftungsanlagen bzw. -geräten in NE mit raumluftabhängigen Feuerstätten und
- die Inbetriebnahme und Übergabe inklusive Instandhaltung von lüftungstechnischen Einrichtungen zur freien Lüftung sowie Lüftungsanlagen und -geräten der ventilatorgestützten Lüftung.

Kritisches Meinungsspektrum zur aktuellen Norm

Die geplante Norm-Aktualisierung gibt über die im Vorspann aufgeführten Beweggründe hinaus Gelegenheit, zusätzlich auch konstruktive kritische Hinweise aus der Fachliteratur in den Prozess der Überarbeitung mit einzubeziehen. Um Hinweise ableiten zu können, wird im Weiteren deshalb auf einige der kritischen Beiträge näher eingegangen.

(1) Wird Wohnungslüftung Vermietersache?

Kritische Anmerkungen zur DIN 1946-6 „Wohnungslüftung“ Nils Oster, Jan Bredemeyer in „Der Bausachverständige“ 6, 2010, S. 20-25

Eingeleitet wird der Beitrag neben anderem mit:

„In zahlreichen Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und bisweilen auch in den einschlägigen Beilagen der Tagespresse wird mit großer Vehemenz verkündet, ab sofort sei für den Neubau und die Modernisierung von Wohngebäuden Fensterlüftung allein nicht

mehr zulässig, sondern nutzerunabhängige Lüftungssysteme seien obligatorisch“.

Angaben zu den Verfassern der „zahlreichen Veröffentlichungen“ wurden leider nicht gemacht. Demzufolge kann auch ihre jeweilige fachliche Kompetenz nicht eingeschätzt werden. Von den Mitarbeitern des zuständigen „NA 041-02-51 AA Arbeitsausschuss Lüftung von Wohnungen“ (im weiteren kurz DIN AA 51) hat ganz gewiss niemand das alleinige Fensteröffnen durch die Nutzer zu Lüftungszwecken verboten und schon gar nicht „obligatorisch“ „nutzerunabhängige Lüftungssysteme“ gefordert. Im Gegenteil: Aus der Anwendung der Norm ergibt sich sogar, dass in vielen, vor allem größeren Wohnungen gar keine lüftungstechnischen Maßnahmen erforderlich sind, wenn lediglich der Feuchteschutz nutzerunabhängig gewährleistet werden soll und keine (besonderen) Anforderungen an Hygiene, Energieeffizienz oder Schallschutz gestellt werden (Anhang B der Norm, Bild B.1).

Weiter heißt es einleitend:

„DIN 1946-6 sei allgemein anerkannte Regel der Technik und sorge als solche dafür, dass im hermetisch luftdichten Wohnungsbau unserer Tage hygienische Wohnverhältnisse möglich würden. Eine Nichtbeachtung bzw. Nichteinhaltung der Anforderungen aus der Norm berge für Planer erhebliche Haftungsrisiken. ...

Die große Verunsicherung bei Architekten, Bauingenieuren, Haus Technikern, Hausverwaltungen, Mietern und Immobilieneigentümern hierüber“ sei „der Anlass für diese Abhandlung ...“ gewesen.

Auch hierzu wurde von den Mitarbeitern des DIN AA 51 niemals behauptet, dass die überarbeitete DIN 1946-6 (sofort) eine „allgemein anerkannte Regel der Technik“ sei. Wie sollten sie auch, wo doch zumindest in Fachkreisen Folgendes als bekannt vorausgesetzt werden kann:

„(Allgemein) anerkannte Regeln der Technik sind Regeln, die sowohl die Voraussetzungen für ‚Stand der Wissenschaft und Technik‘ als auch ‚Stand der Technik‘ erfüllen und sich zudem über einen ausreichenden langen Zeitraum bewährt haben. Dabei ist zu beachten, dass als die wichtigste Eigenschaft der anerkannten Regeln der Technik ihre lange Bewährung gilt, wobei es keinen festgelegten Zeitraum gibt, der für die Erfüllung dieser Langzeitbewährung notwendig ist“. (Quelle: <http://www.juraforum.de/lexikon/regeln-der-technik> – September 2014). Die anerkannten Regeln der Technik sind zwar unter anderem in den DIN-Normen beschrieben. Auf www.din.de heißt es dazu aber auch: „DIN-Normen stehen jedermann zur Anwendung frei. Das heißt, man kann sie anwenden, muss es aber nicht. DIN-Normen werden verbindlich durch Bezugnahme, z. B. in einem Vertrag zwischen privaten Parteien oder in Gesetzen und Verordnungen“.

Auch wenn es weiter heißt: „Auch in den Fällen, in denen DIN-Normen von Vertragsparteien nicht zum Inhalt eines Vertrages gemacht worden sind, dienen DIN-Normen im Streitfall als Entscheidungshilfe, wenn es im Kauf- und Werkvertragsrecht um Sachmängel geht. Hier spricht der Beweis des ersten Anscheins für den Anwender der Norm in dem Sinne, dass er die im Verkehr erforderliche Sorgfalt beachtet hat.“, dürfte das unter der aufgeführten Klientel nicht automatisch zu einer „großen Verunsicherung“ geführt haben.

Grund: Bezüglich der Verantwortlichkeiten für das Funktionieren der Lüftung hat sich nämlich durch die Aktualisierung der Norm nichts geändert. Auch in der abgelösten Fassung DIN 1946-6:1998-10 hat das geöffnete Fenster (und damit der Nutzer) nicht

die zu planenden (Außen-) Luftvolumenströme (mit) sicherzustellen. Dort hieß es bekanntlich: „Der ... angegebene planmäßige Außenluftvolumenstrom einer Wohnungseinheit bei freier (oder: maschineller) Lüftung entspricht einer Grundlüftung (Bedarfs-lüftung) und dient als Bemessungsgrundlage für die freie (maschinelle) Lüftung. Er wird ... durch die Summe der Volumenströme ermöglicht, die über die Fensterfugen und die erforderlichen Mindestöffnungen der Außenwand-Luftdurchlässe ein- bzw. ausströmen (oder: bei der zugelassenen Druckdifferenz zwischen dem Gebäudeinneren und dem Freien nachströmen)“. Vom zusätzlichen Mitwirken des Nutzers ist keine Rede.

Wenn es trotzdem zu einer „großen Verunsicherung“ gekommen sein sollte bzw. ist, hat sich das bisher außerdem nicht in entsprechenden Reaktionen der „Verunsicherten“ an den DIN AA 51 dokumentiert. Die Mitarbeiter dieses Arbeitsausschusses haben in unzähligen Vortragsveranstaltungen und im Nachgang zu zahlreichen Veröffentlichungen sogar den Eindruck gewonnen, dass die Planer die gewonnene Rechtssicherheit bei der Entscheidung über das geeignete Lüftungskonzept eher als Hilfe betrachten.

Durch die Norm nicht zu belegen sind die folgenden Behauptungen: „Der eingangs wiedergegebene Tenor zahlreicher Veröffentlichungen und Verlautbarungen suggeriert in Bezug auf den oben beschriebenen Zielkonflikt, dass die allgemein ‚gewohnten‘ Grundsätze zur Aufrechterhaltung unkritischer Raumklimate nicht mehr ausreichend seien. Vielmehr wären unter den heutigen wärmeschutztechnischen Anforderungen ausschließlich Lüftungsanlagen oder zumindest nutzerunabhängige Systeme zur Zwangslüftung hierzu in der Lage“.

Regelwerke und Rechtsvorschriften

DIN 1946-6:1998: Raumluftechnik

Teil 6: Lüftung von Wohnungen
Anforderungen, Ausführung, Abnahme; Oktober 1998

DIN 1946-6: Raumluftechnik

Teil 6: Lüftung von Wohnungen
Allgemeine Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe und Instandhaltung;
Mai 2009

DIN 4108-2:2001: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden

Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz;
März 2001

DIN EN 13779: Lüftung von Nichtwohngebäuden

Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme;
September 2007

DIN EN 15251: Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden

Raumlufqualität, Temperatur, Licht und Akustik;
August 2007

EnEV: Verordnung(en) über Energie sparenden Wärmeschutz und Energie sparende Anlagentechnik bei Gebäuden

(Energieeinspar-Verordnung(en)); 2009 und 2014

Die Lösung der unstrittig vorhandenen Lüftungsproblematik allein durch „die allgemein ‚gewohnten‘ Grundsätze zur Aufrechterhaltung unkritischer Raumklimate“ – was darunter im Detail auch immer zu verstehen sein mag – war bis zur Einführung der Norm trotz ständiger Aufforderungen der Nutzer in unzähligen veröffentlichten Empfehlungen und Appellen, diese „allgemein ‚gewohnten‘ Grundsätze zur Aufrechterhaltung unkritischer Raumklimate“ zu beherzigen, nicht erkennbar gelungen. Auch und vor allem deshalb wurden in DIN 1946-6 die kritisierten Lösungsvorschläge unterbreitet. Sie sollten dem (unverzichtbaren) Planer dabei aber auch weiterhin die Freiheit lassen, sich entweder für die freie oder für die ventilatorgestützte Lüftung entscheiden zu können. An keiner Stelle empfiehlt ihm die Norm, „ausschließlich Lüftungsanlagen oder ... nutzerunabhängige Systeme zur Zwangslüftung“ einzusetzen. Zu vermuten ist, dass hierbei unter dem ungenormten Begriff „Systeme zur Zwangslüftung“ solche der freien Lüftung mit definierter Luftdurchlässigkeit der Hüllkonstruktion gemeint sind. Ob den Verfassern bewusst gewesen ist, dass die ungewollte Undichtheit im Bereich von $n_{50} > 3 \text{ h}^{-1}$ der Gebäudehüllen vieler (vermutlich sogar der meisten) Bestandsgebäude ebenfalls in diese Lüftungskategorie eingeordnet werden müsste, konnte dem Beitrag nicht entnommen werden.

Im Weiteren wird bemängelt:

„Für den Planer, wie auch den Betreiber einer Immobilie sind ... Kriterien wichtig, an denen er zunächst erkennen kann, ob überhaupt eine grundlegende Gefährdung einer Wohnung vorliegt und deshalb technische Maßnahmen erforderlich wären. Die DIN 1946-6 ist hierbei völlig unbeachtet ihres vertragsrechtlichen Status jedoch wenig hilfreich“.

Welche normungsfähigen „Kriterien“ könnten das sein, die schon während der Planung erkennen lassen, „ob überhaupt eine grundlegende Gefährdung einer Wohnung vorliegen“ wird? Um einer solchen – im Planungsstadium noch nicht oder nur außerordentlich schwer zu erkennenden – Gefährdung der Bausubstanz (und infolgedessen indirekt auch der Nutzer) aber wenigstens weitestmöglich vorbeugen zu können, wird in der Norm empfohlen: Wenn die vorhandene oder die zu erwartende (natürliche) Selbstlüftung über Undichtheiten geringer ist als die notwendige Außenluftzuführung für den Abtransport der im Mittel in der Nutzungseinheit freigesetzten Feuchtigkeit, sind über die Selbstlüftung hinaus lüftungstechnische Maßnahmen zu treffen. Eine weitere Norm-Empfehlung dokumentiert sich in der Wahl der aufgrund hygienischer Anforderungen über den Feuchteschutz hinaus gehend mindestens notwendigen (Außen-)Luftvolumenströme zum prophylaktischen Ausschluss der direkten Gefährdung der Nutzer. International wird dafür noch immer die Einhaltung von unkritischen CO_2 -Konzentrationen im Bereich von $\leq (1.000 \dots 1.500) \text{ ppm}$ als Indikator für alle weiteren Schadstoffkonzentrationen empfohlen. Dafür sind im Schnitt $30 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{P})$ und in Schlafräumen nicht weniger als $20 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{P})$ zugrunde gelegt worden, siehe /2/, Bilder 2.1 und 2.2 oder /3/, Bilder 2a und 2b.

Einen Hauptkritikpunkt des Beitrags stellt das in die Planung nicht mit einbezogene Mitwirken der Nutzer hinsichtlich des Öffnens von Fenstern dar:

„Unabhängig hiervon wird Initiativlüftung über das Öffnen von Fenstern für die Lüftung zum Feuchteschutz überhaupt nicht berücksichtigt!“

und in diesem Zusammenhang:

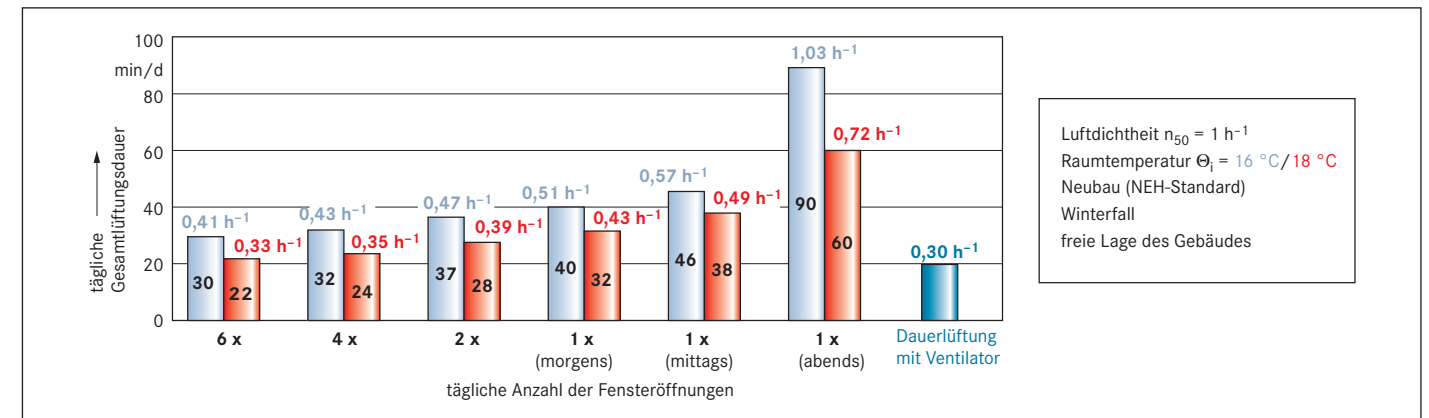
„Die Schlussfolgerung, die in DIN 1946-6 daraus gezogen wird, stellt jedoch die bewährten und selbstverständlichen Nutzungsrandbedingungen von Wohnungen auf den Kopf. So wird zur Gewährleistung des Luftvolumenstroms zum Feuchteschutz eben nicht Initiativlüftung über Fenster berücksichtigt, sondern vielmehr die Forderung nach einem nutzunabhängigen Luftvolumenstrom über lüftungstechnische Maßnahmen erhoben.“

Dieser Ansatz erscheint in mehrerlei Hinsicht nicht plausibel: Dass zur Vermeidung von raumklimatisch bedingten Schimmelpilzbildungen keine Fensterlüftung und deshalb ein für den Feuchteschutz ausreichender nutzerunabhängiger Luftwechsel allein über Infiltration erforderlich sei, widerspricht jeder Erfahrung“.

Es ist richtig, dass die Außenluftzuführung über geöffnete Fenster nicht in die Planung der mindestens notwendigen Außenluftvolumenströme eingeflossen ist. Ursache ist, dass das Nutzerverhalten in Form der Außenluftzuführung über temporär (zufällig) geöffnete Fenster nicht planbar ist. Unabhängig davon steht an keiner Stelle der Norm, dass der Nutzer nicht durch zeitweiliges Öffnen von Fenstern die Sicherstellung der Zufuhr des notwendigen Außenluftvolumenstroms unterstützen dürfe. Im Gegenteil: Bei Auslegung nach „Querlüftung“ zum „Feuchteschutz“ ist die Realisierung der Lüftungsbetriebsstufen „Reduzierte“, „Nenn-“ und „Intensiv-Lüftung“ nach DIN 1946-6, Bilder 1 und 2 der Norm, nur über geöffnete Fenster vorgesehen und möglich.

Ob quantitative Hinweise über das Fensteröffnen durch den Nutzer unter den Bedingungen der von den Bauausführenden immer zuverlässiger erreichten Luftdichtheit der Gebäudehüllen zu der gewünschten Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms führt, könnte auch eine Norm nicht beantworten. Bei den unendlich vielen Einflussfaktoren auf die Effektivität der freien Lüftung über geöffnete Fenster hat selbst der fachlich versierte und dazu zeitlich nicht eingeschränkte Nutzer kaum eine Möglichkeit, so intensiv zu lüften, wie lastabhängig tatsächlich notwendig wäre /4/. Wenn er Feuchtigkeitsprobleme mit Sicherheit vermeiden möchte, müsste er vorsichtshalber immer etwas mehr lüften. Nur so könnte er sowohl den bauphysikalischen als auch den hygienischen Mindest-Anforderungen gerecht werden. Der Preis wäre (und ist vermutlich auch heute noch immer) ein unnötiger Mehrverbrauch an Heizwärme. Das zeigen auch Simulationsergebnisse, siehe Bild 1, nach denen der zur Schimmelpilz-Vermeidung notwendige Außenluftwechsel für ein beispielhaftes Schlafzimmer am kleinsten ist, wenn während der Heizperiode anstelle unterschiedlich häufiger und langer Fensteröffnungen ein geringer, an 24 Stunden pro Tag kontinuierlich gewährleisteter (Außen-)Luftvolumenstrom realisiert werden kann /5/. Hauptursache ist der Ablauf von Feuchtespeichervorgängen in der Baukonstruktion und in Einrichtungsgegenständen. Wie in Bild 1 zu sehen ist, vergrößert sich mit zunehmender Tageszeit die zur Entspeicherung insgesamt notwendige Fensteröffnungs-dauer und damit auch die zur Erzielung eines adäquaten feuchteschutztechnischen Ergebnisses zu erwärmende Außenluftmenge. In der Konsequenz führt das zu einem höheren Heizwärmebedarf als bei kontinuierlicher Luftzuführung auf niedrigst möglichem Niveau. Dem trägt vermutlich auch die EnEV mit der ab 2009 festgelegten Wahl einer Abluftanlage und nicht des manuellen Fensteröffnens als Lüftungs-Referenzlösung im energetisch optimierten Gebäude Rechnung.

Ähnliche Ergebnisse hinsichtlich der Effekte zwischen Stoßlüftung(en) und kontinuierlicher Dauerlüftung ergeben sich



1 - Einfluss des Lüftungsverhaltens auf den Mindestluftwechsel zur Vermeidung von Schimmelpilz-Wachstum (Beispiel Schlafzimmer) /5/

auch aus den iterativen „rechnerischen Simulationen“ für eine Dreiraum-Wohnung nach /6/. In den Randbedingungen für die Berechnung wurde u. a. eine alternative Feuchteemission durch das Wäschetrocknen im Wohnraum auf alle Räume „nach Raumvolumen“ aufgeteilt, weil mit den verwendeten Modellen („Hygrothermisches Raumklimamodell und Biohygrothermisches Modell“), siehe dazu auch Beitrag (3), der „Feuchteaustausch zwischen den Räumen“ nicht berücksichtigt werden konnte. Letzteres galt auch für den „Einfluss der sorptiven Einrichtungsgegenstände“. Über zugrunde liegende Raumtemperaturen, z. B. für das Schlafzimmer, wurden keine Angaben gemacht.

Für Wohnungen, in denen keine Wäsche getrocknet wird, kommen die Verfasser des Beitrags zu folgenden Schlussfolgerungen: „Bei gut gedämmten Außenwänden ergeben sich in Bezug auf die Energieverluste nur geringfügige Unterschiede zwischen kontinuierlicher Lüftung und Stoßlüftung, wobei eine richtig ausgewählte Stoßlüftung wichtig ist“. Richtig bedeutet dabei, dass konsequent „während oder kurz nach der erhöhten“ Feuchteemission gelüftet wird. Ist das zeitlich nicht möglich oder erfolgt es aus Unkenntnis nicht, was eher die Regel sein dürfte, ist „die **Stoßlüftung energetisch ungünstiger als die Dauerlüftung**“! Grund sei „die bereits in den Wandmaterialien sorbierte Feuchte“, die dann über „langandauernde Stoßlüftung entfernt werden muss“.

Deutlich ungünstiger ist Stoßlüftung aber auch in nicht so gut gedämmten „(Altbau-)Wohnungen mit neuen, dichten Fenstern“. Auch wenn Wäsche in der Wohnung getrocknet wird, was nach Befragungen in der ersten Hälfte der 90er-Jahre in ca. 4/5 der Berliner Wohnungen der Fall war /7/, „ist immer ein **konstanter Luftwechsel vorteilhafter**“. Das gilt nach /6/ für alle untersuchten Gebäudekategorien, unabhängig von ihrem Dämmniveau. Generelle diesbezügliche Schlussfolgerung ist deshalb: „Stoßlüftung ist, ..., nicht geeignet, eine Wohnung mit Wäschetrocknung (ohne Trockner) sinnvoll zu lüften.“!

Unter den „*heutigen sozioökonomischen und soziokulturellen Nutzungsrandbedingungen von Geschosswohnungen vergleichsweise langen täglichen Abwesenheitszeiten*“ würden sich darüber hinaus die „*Feuchtelasten auf einen Bruchteil reduzieren*“, wird im Beitrag im Weiteren ausgeführt. Das ist bedingt richtig, gilt aber nur für Zeiten der Abwesenheit von der Wohnung. Es wurde deshalb bei der Festlegung der Außenluftvolumenströme in DIN 1946-6 auch berücksichtigt – „Beispiel: Übliche Nutzungsbedingungen bei teilweise reduzierten Feuchtelasten, z. B. zeitweilige Abwesenheit der Nutzer und kein Wäschetrocknen in der Nutzungseinheit“. Zu den „üblichen Nutzungsbedingungen“ ge-

hören dabei die allgemeinen Vorgänge, wie sie für standardmäßig genutzte Wohnungen angenommen werden – also auch alle Feuchtreinigungs- und Speisenzubereitungs-Prozesse.

Nicht oder nur eingeschränkt zutreffend ist deshalb die Schlussfolgerung:

„Die verbleibenden minimalen Feuchteeinträge über lüftungstechnische Maßnahmen abzuführen, die entsprechend den durchgeführten Berechnungen einen permanenten Grundluftwechsel in einer Größenordnung von ca. $0,2 \text{ h}^{-1}$ herstellen, erscheint in Anbetracht der ... Erfordernisse der kontinuierlichen Beheizung allein schon unter energetischen Gesichtspunkten als nicht sinnvoll, sofern nicht aufwändige Anlagentechnik zur Wärmerückgewinnung vorgesehen wird“.

Nach DIN 1946-6 ergeben sich für Gebäude mit hohem Wärmeschutz (mindestens nach WSchV 95) Luftwechsel für die NE bei Betriebsstufe „Lüftung zum Feuchteschutz“ exakt im Bereich von $(0,214 \geq n_{NE} \geq 0,124) \text{ h}^{-1}$ für beheizte Flächen der NE im Bereich von $(30 \geq A_{NE} \geq 210) \text{ m}^2$.

Im gleichen Zusammenhang heißt es weiter:

„Die Fokussierung auf die Infiltration ohne Initiativlüftung erscheint auch auf der Grundlage empirischer Daten als problematisch.“ ...

„In [Heinz, 2004] – siehe /10/) – wird davon ausgegangen, dass in rund 14 %“ (korrekt: 9,3 %) „aller Wohnungen in Deutschland raumklimatisch bedingte Schimmelpilzbildungen vorhanden sind“. „Überdies sind entsprechend /8/ auch Wohnungen aus dem älteren Gebäudebestand zu mehr als 90 % nicht von Schimmelpilz befallen“.

Tatsächlich wurde in einer im Winterhalbjahr 2000/01 durchgeführten umfänglichen repräsentativen Untersuchung /9/, siehe u. a. in /2/, festgestellt, dass bei unbekannter Dunkelziffer 14,2 % der deutschen Wohnungen (entsprach ca. 5,45 Mio. NE) allgemeine lüftungsrelevante Feuchteprobleme und 9,3 % (entsprach ca. 3,55 Mio. NE) direkt sichtbaren lüftungsrelevanten Schimmelpilzbefall aufwiesen. Die von den Verfassern des Beitrags daraus gezogene Schlussfolgerung, dass es wegen des „lediglich kleinen Teils des deutschen Wohnungsbestandes“, der „überhaupt raumklimatisch bedingte Feuchteschäden aufweist“ (sind mehr als 3,55 Mio. NE noch nicht genug?) nicht sinnvoll sei, lüftungstechnische Maßnahmen mit einem durchschnittlichen „Grundluftwechsel“ (gemeint: Luftwechsel zum Feuchteschutz) von $0,2 \text{ h}^{-1}$ einschließlich der daraus folgenden Notwendigkeit der „unter energetischen Gesichtspunkten nicht sinnvollen

Erwärmung dieser Außenluft“ zu treffen, ist kaum nachvollziehbar. Es sei in diesem Zusammenhang nur daran erinnert, dass nach DIN 4108-2:2001-03 noch bis Januar 2013 sogar ein durchschnittlich 0,5-facher Luftwechsel/(h · NE) „bei der Planung sicherzustellen“ war, ohne dass das jemals bemängelt worden wäre.

Auch zur oben erwähnten Dunkelziffer sei noch folgende Anmerkung erlaubt: In der repräsentativen Untersuchung /9/ wurden durch Begehung der Wohnungen die sichtbaren Schäden erfasst. Darüber hinaus ist allgemein bekannt und unstrittig, dass Feuchteschäden und insbesondere Schimmelpilzbefall oft auch verdeckt hinter Möbeln (z. B. Schrankwände im Schlafzimmer), Wandverkleidungen sowie Tapeten und unter Bodenfliesen auftreten. Diese so genannte Dunkelziffer lässt sich nicht quantifizieren, es kann aber davon ausgegangen werden, dass der tatsächliche Anteil der belasteten Wohnungen nicht unerheblich höher als in /9/ ausgewiesen liegen dürfte.

Neben den kritisierten Lüftungsansätzen der Norm wird im Beitrag auf folgenden fehlenden Hinweis aufmerksam gemacht: „Auch enthält die Norm weder an dieser noch an anderer Stelle einen Hinweis darauf, dass zur Sicherstellung des raumklimatischen bedingten baulichen Feuchteschutzes in Wohnräumen Lüftung in der Regel allein nicht genügt, sondern zwingend eine ausreichende Beheizung über die vorgesehenen Heizflächen erfolgen muss“. Die angeführte „ausreichende Beheizung über die vorgesehenen Heizflächen“ von Wohnungen ist selbstverständlich eine notwendige Bedingung, jedoch nicht Gegenstand einer Lüftungsnorm. Sie ist in anderen Normen ausreichend geregelt. Bei deren Beachtung (einschließlich einer ebenfalls normgerechten **Mindest-Wärmedämmung**), von der der Lüftungsplaner im Allgemeinen ausgehen darf, können aber nur bei gleichzeitig ausreichender Lüftung Feuchteprobleme mit hinreichender Sicherheit vermieden werden.

Im **Fazit des Beitrags** werden u. a. folgende Schlussfolgerungen gezogen:

„Auf der Grundlage der rechnerischen Überprüfung einer Vielzahl typischer Geschosswohnungen erscheint der Ansatz zur Überprüfung des Erfordernisses lüftungstechnischer Maßnahmen gemäß Abschnitt 4.2 der DIN 1946-6 unrealistisch weit auf der sicheren Seite zu liegen. So ergibt sich hieraus implizit, dass unter den aktuellen Anforderungen an Wärmeschutz bzw. die Luftdichtheit im Wohnungsneubau und bei Fensteraustausch im Wohnungsbestand grundsätzlich Zwangslüftungen oder Lüftungsanlagen erforderlich sind.

Die von den Autoren durchgeführten Berechnungen legen sogar den Schluss nahe, dass – ungeachtet aller Erfahrung – genau dieses Ziel bei der Erarbeitung der Norm verfolgt wurde. Ein generelles Erfordernis nutzerunabhängiger lüftungstechnischer Maßnahmen wird zwar neben einer Erhöhung des Grundluftwechsels wahrscheinlich zwangsläufig allein schon aus Behaglichkeitsgründen prinzipiell auch eine erhöhte Beheizung von Wohnungen zur Folge haben. In energetischer Hinsicht dürfte dies jedoch – wie oben bereits ausgeführt – insbesondere bei längerer, z. B. berufsbedingter, Abwesenheit von Personen kaum sinnvoll sein, insbesondere wenn nicht von vornherein mechanische Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung zum Einsatz kommen. Auch in diesem Punkt entsteht der Eindruck, dass die Norm genau dieser Lösung – also dem größten denkbaren planungs- und anlagentechnischen Aufwand – gezielt den Weg zu einer größeren Verbreitung ebnen will“.

Sowohl der erstgenannte („Ziel bei der Erarbeitung der Norm ... grundsätzlich Zwangslüftungen oder Lüftungsanlagen“ zu lancieren) als auch der sinnverwandte letztgenannte Eindruck trügen. Zum einen ist eine grundsätzliche Forderung nach lüftungstechnischen Maßnahmen ohnehin nicht gegeben, da unter Verwendung der Standardwerte der Norm nach Abschnitt 4.2.3 sowohl im unveränderten Gebäudebestand als auch grundsätzlich in mehrgeschossigen, frei gelüfteten Einfamilienhäusern nach Fensteraustausch oder im Neubau die Infiltration die Lüftung zum Feuchteschutz ohne weitere Maßnahmen sicherstellt. Zum anderen war die grundsätzliche Zielsetzung der Norm einzig und allein das Anliegen, nicht nur die Zahl feuchtegeschädigter Wohnungen zu reduzieren, sondern auch hygienisch vertretbare Raumlufzustände zu gewährleisten. Beides sollte die Nutzer dabei weitestgehend von der für sie überwiegend unlösbaren Aufgabe entbinden, für die ausreichende Lüftung bei nach EnEV gefordertem minimierten Heizwärmeverbrauch in luftdichten Wohnungen in ausschließlich eigener Verantwortung sorgen zu müssen. Dafür war es aber erforderlich, die für den unsanierten Gebäudebestand typische und in den Räumen der Wohnung nicht zu planende Luft-In- und -Exfiltration (Selbstlüftung) durch ungewollte Luftundichtheiten (bei $n_{50} \geq 4,5 \text{ h}^{-1}$) mindestens durch eine gezielt raumweise planbare Luftdurchlässigkeit zu ersetzen bzw. die Lüftung besser noch durch den Einsatz von Ventilatoren kontinuierlich in der Heiz- einschließlich der kritischen Übergangszeit zu gewährleisten. Anderslautende „Eindrücke“ in Beiträgen, die den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit einfordern, sind kaum dazu angetan, etwas zur Lösung der unstrittig bestehenden Probleme beizutragen.

Auch in der Gegenwart scheint noch immer eine große Zahl an Wohnungen mit Feuchtigkeitsproblemen konfrontiert zu sein. Im Februar 2010 wurden im Rahmen einer repräsentativen „Trendbefragung Mietminderung“ von Kirsten Nelke, Innofact AG, im Auftrag von ImmobilienScout24 aus 39 % von 1011 Miet-Wohnungen Schimmelpilzbefall und aus 29 % „feuchte Wände“ gemeldet.

Weil ja „mehr als 90 % des Wohnungsbestandes nicht von Schimmelpilz befallen“ seien, könne laut Beitrag „zumindest insoweit DIN 1946-6 nicht anerkannte Regel der Technik sein“.

„Das generelle Erfordernis nutzerunabhängiger lüftungstechnischer Maßnahmen ist insofern gerade empirisch nicht nachweisbar, so dass der Rechenalgorithmus aus DIN 1946-6 insofern wissenschaftlich nicht nachgewiesen und zudem nicht unter fort-dauernder praktischer Erfahrung bewährt ist. Darüber hinaus dürfte er deshalb auch nicht bei der breiten Mehrheit der relevanten Fachleute (Architekten, Fachplaner usw.) allgemein anerkannt sein. Wohnungslüftung wird nach Ansicht der Autoren demzufolge – auch wenn nutzerunabhängige lüftungstechnische Maßnahmen von Fall zu Fall ihre Berechtigung haben – auch in Zukunft nicht Vermietersache sein“.

„Vermietersache“ sollte sie auch weniger sein als vielmehr „Plannersache“. So wie auch ihre Vorgängerversion von 1998. Zur (Un-)Wissenschaftlichkeit des Rechenalgorithmus der Norm abschließend nur so viel:

Die gegenüber den alten Ausgaben von DIN 1946-6 sowie DIN 4108-2 in der Neuausgabe von DIN 1946-6 teilweise beträchtlich reduzierten (Außen-)Luftvolumenströme bzw. -Luftwechselzahlen (siehe oben) basieren auf mehreren wissenschaftlichen Arbeiten, deren Ergebnisse unter der Leitung von Wolfgang Richter an der TU Dresden in den Jahren vor und während der Normerarbeitung veröffentlicht und von Thomas Hartmann,

Tabelle 1

Empfehlungen für die Wahl eines Lüftungssystems in nahezu luftdichten Wohngebäuden in Abhängigkeit relevanter Einflussfaktoren bei überwiegend geschlossenen Fenstern

✓ geeignet (✓) bedingt geeignet – nicht empfehlenswert bzw. zulässig		freie Lüftung als...		Hybrid- lüftung	Lüftungs- anlage bzw. -gerät	
		Quer- Lüftung	Schacht- Lüftung		Abluft	Zu-/ Abluft
NE in Mehrfamilienhäusern	fensterlose Küche bzw. Bad-/WC-Räume		–	–	✓	✓
	NE ist nach nur einer Gebäudeseite orientiert		–	(✓)	✓	✓
	Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle als Luftwechsel n_{50} bei $\Delta p = 50 \text{ Pa}$ (Messung bei ALD „offen“)	$n_{50} < 1 \text{ h}^{-1}$	–	–	–	✓
		$1 \text{ h}^{-1} \leq n_{50} \leq 3 \text{ h}^{-1}$	–	(✓)	✓	(✓)
		$3 \text{ h}^{-1} < n_{50} \leq 4,5 \text{ h}^{-1}$	(✓)	✓	(✓)	–
		$n_{50} > 4,5 \text{ h}^{-1}$	✓	✓	(✓)	–
	Gas für Speisenzubereitung		–	✓	✓	✓
	Wäschetrocknen vorzugsweise in der NE		–	(✓)	✓	✓
	überdurchschnittliche Belegungsdichte		–	(✓)	✓	✓
	Gebäudehöhe ca.	$\leq 30 \text{ m}$	✓	✓	✓	✓
		$> 30 \text{ m}$	–	–	✓	✓
NE in Einfamilienhäusern	fensterlose Küche bzw. Bad-/WC-Räume		–	–	✓	✓
	Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle als Luftwechsel n_{50} bei $\Delta p = 50 \text{ Pa}$ (Messung bei ALD „offen“)	$n_{50} < 1 \text{ h}^{-1}$	–	(✓)	(✓)	✓
		$1 \text{ h}^{-1} \leq n_{50} \leq 3 \text{ h}^{-1}$	(✓)	✓	✓	(✓)
		$3 \text{ h}^{-1} < n_{50} \leq 4,5 \text{ h}^{-1}$	✓	✓	✓	–
		$n_{50} > 4,5 \text{ h}^{-1}$	✓	(✓)	(✓)	–
	Gas für Speisenzubereitung		–	✓	✓	✓
	Wäschetrocknen vorzugsweise in der NE		(✓)	✓	✓	✓

Die jeweilige Systemlösung sollte nur dann uneingeschränkt eingesetzt werden, wenn keiner der relevanten Faktoren dagegen spricht. Eine „bedingte Eignung“ liegt dann vor, wenn unter bestimmten Bedingungen die Minimallüftung nicht gewährleistet ist, z. B. bei Windstille bzw. Temperaturgleichheit zwischen dem Raum und außen bei freier Lüftung. „Lüftungsanlage bzw. -gerät“ kann auch sensorgesteuerte Bedarfslüftung bedeuten. Bei Zu-/Abluftanlagen wird integrierte Wärmerückgewinnung unterstellt.

einem der aktivsten Mitarbeiter, direkt in die Norm eingebracht worden sind (siehe dazu auch /2/).

Anmerkungen (Autoren dieses Beitrags): Dass das aktuelle Lüftungsproblem in der überwiegenden Zahl der Fälle am besten und wirtschaftlichsten weiterhin mit Hilfe des Nutzers über dessen so genannte „Initiativlüftung“ in Form des nicht näher quantifizierten Fensteröffnens zu lösen sei, ist weder zutreffend noch zielführend; siehe dazu auch die folgenden Beiträge. Zum einen würde damit die Verantwortung für die hinreichende und dabei gleichzeitig auch energieeffiziente Lüftung ausschließlich auf den fachunkundigen Nutzer übertragen. Dieser hat dabei im immer luftdichteren Wohngebäude nur noch sehr geringe „Unterstützung“ durch die (eigentlich für ihn gewohnte) natürliche Selbstlüftung. Dieses Problem reduziert sich auch durch die gleichzeitige Verbesserung des Wärmedämmstandards der Gebäude nur marginal.

Mit zunehmender Verteuerung der Heizwärme dürfte außerdem damit zu rechnen sein, dass immer mehr Nutzer sparen oder sogar zum Sparen gezwungen sein werden. Und das beginnt in der Wohnung am ehesten bei den Kosten für Heizung und Lüftung. Insofern dürfte die Fokussierung auf das Lüften mittels durch den Nutzer geöffneter Fenster kein guter Ratschlag für eine Verbesserung von DIN 1946-6 sein. An der Planung nutzerunabhängiger Lüftungstechnischer Maßnahmen und damit der Verantwortung für das Funktionieren der Lüftung durch den Planer gemeinsam mit dem Ausführenden, dürfte deshalb weiterhin kaum ein Weg vorbei führen können.

Was die vermutlich nicht normbaren „... Kriterien für den Planer, wie auch den Betreiber einer Immobilie“ angeht, „an denen er zunächst erkennen kann, ob überhaupt eine grundlegende

Gefährdung einer Wohnung vorliegt ...“, die in der DIN 1946-6 vermisst werden, sei auf die Fachliteratur verwiesen. So werden z. B. in /2/ präventive Empfehlungen für die Wahl eines Lüftungssystems zur freien oder zur ventilatorgestützten Lüftung in Ein- und Mehrfamilienhaus-NE bei vorzugsweise geschlossenen Fenstern gegeben. Die Auswahl wurde dabei in Abhängigkeit relevanter Gefährdungsfaktoren getroffen (Tabelle 1).

Als aus dem vorliegenden Beitrag einzig abzuleitende Empfehlung kann die kritische Anmerkung bezüglich „*ausreichender Heizung*“ an den DIN AA 51 weitergeleitet werden. Für die Neuausgabe wäre demgemäß zu prüfen, ob es erforderlich ist, auf aktuelle Anforderungen in diesbezüglich relevanten Normen hinzuweisen. Gleiches müsste dann aber auch für eine im Rahmen der technischen Möglichkeiten wärmebrückenarme und (bau-) fehlerfreie optimale Wärmedämmung gelten.



Literatur

- /1/ Heinz, E.: Planung Lüftungstechnischer Maßnahmen nach neuer DIN 1946-6. In: Moderne Gebäudetechnik, 5/2009, S. 62-68 und 6/2009, S. 56-61
- /2/ Heinz, E.: Wohnungslüftung – frei und ventilatorgestützt Anforderungen, Grundlagen, Maßnahmen, Normenanwendung, 2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Beuth Verlag GmbH Berlin, Wien, Zürich 2011
- /3/ Heinz, E.: Wohnungslüftung und Raumlufthygiene Moderne Gebäudetechnik, Sonderausgabe „Das Objektgeschäft“, Berlin 2011
- /4/ Heinz, E.: Lüftungsproblem in EnEV-gerecht errichteten Wohngebäuden – zufriedenstellende Lösung mit Fensterlüftung? In: Moderne Gebäudetechnik, Sonderausgabe „Das Objektgeschäft“, Berlin 2013
- /5/ Hartmann, T.; Kremonke, A.; Reichel, D.; Richter, W.: Gewährleistung einer guten Raumluftqualität bei weiterer Senkung der Lüftungswärmeverluste – Forschungsbericht, gefördert vom BMBau: RS III 4-6741-97,118 – TU Dresden, ITT, Januar 1999
- /6/ Krus, M.; Holm, A.; Sedlbauer, K.; Kainz, E.: Rechnerische Beurteilung der Lüftungserfordernisse zur Vermeidung von Schimmelpilzwachstum in Raumecken – in /13/
- /7/ Heinz, E.: Lüftung in den industriell errichteten Wohngebäuden der neuen Bundesländer einschließlich Berlin/Ost – IKZ Haustechnik 21/1994, S. 25-31 und 2/1995, S. 102-106
- /8/ (auch als Oswald07 gekennzeichnet) Oswald, R.; Liebert, G.; Spilker, R.: Schimmelpilzbefall bei hochwärmegeprägten Neu- und Altbauten. Erhebung von Schadensfällen – Ursachen und Konsequenzen. In: Bauforschung für die Praxis, Band 84 – Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart 2008
- /9/ Brasche, S.; Heinz, E.; Hartmann, T.; Richter, W.; Bischof, W.: Vorkommen, Ursachen und gesundheitliche Aspekte von Feuchteschäden in Wohnungen. Ergebnisse einer repräsentativen Wohnungsstudie in Deutschland*) Bundesgesundheitsblatt 46, 2003
- /10/ Markfort, D.; Heinz, E. u. a.: Untersuchung und Verbesserung der kontrollierten Außenluftzuführung über Außenwand-Luftdurchlässe unter besonderer Berücksichtigung der thermischen Behaglichkeit in Wohnräumen. In: Bauforschung für die Praxis, Band 69 – Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart 2004
- /11/ Heinz, E.: Luftdurchlässe in Wohnungen. In: Moderne Gebäudetechnik, 5/2012, S. 52-55 und 6/2012, S. 56-62
- /12/ Brasche, S.: Vorkommen, Ursachen und gesundheitliche Aspekte von Feuchteschäden in Wohnungen. Auswertung von Schimmelpilzschäden in nach WSchV 95 erbauten Gebäuden. Jena, Januar 2007 – in: /8/
- /13/ Künzel, H. (Hrsg.): Wohnungslüftung und Raumklima – Grundlagen, Ausführungshinweise, Rechtsfragen. Fraunhofer IRB-Verlag, 2. Auflage Stuttgart 2009
- /14/ Hartmann, T.; Brasche, S.; Heinz, E.; Richter, W.; Bischof, W.: Feuchte in Wohnungen und Lüftungstechnische Maßnahmen. Ergebnisse einer Wohnungsstudie auf der Basis von Befragungen und Messungen*) – unveröffentlichter Bericht – Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks, Zentralinnungsverband (ZIV)

*) gefördert durch den Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks – Zentralinnungsverband (ZIV)