

Wird Wohnungslüftung Vermietersache?

Kritische Anmerkungen zur DIN 1946-6 »Lüftung von Wohnungen«



Die Autoren

Dipl.-Ing. Nils Oster

Dipl.-Ing. Jan Bredemeyer

Ingenieure für das Bauwesen,
Prof. Hillemeier & Partner, Berlin

1 Einleitung

Für die Lüftung von Wohnungen liegt mit DIN 1946-6 in der Ausgabe vom Mai 2009 ein Regelwerk vor, das zwar einerseits grundsätzlich Erfordernisse der Zeit aufgreift, andererseits aber im Wortsinn »gewohnte« Nutzungsrandbedingungen des Wohnens normativ verschiebt. 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. 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. Glaubt man diesen Aussagen, liegt der Schluss nahe, dass – überspitzt formuliert – das Lüften einer Wohnung mietrechtlich zur Vermietersache wird. Die große Verunsicherung bei Architekten, Bauingenieuren, Haustechnikern, Hausverwaltungen, Mietern und Immobilieneigentümern hierüber ist der Anlass für diese Abhandlung, in der die genannte Norm und deren Festlegungen kritisch hinterfragt werden sollen.

2 Ausgangssituation

Ein Luftaustausch zwischen dem bewohnten Luftvolumen einer Wohnung und der Außenluft ist insbesondere während der Heizperiode aus mehreren Gründen sinnvoll und erforderlich. Neben der Ableitung von Geruchsstoffen ist der

wichtigste Grund die Abfuhr der in einer Wohnung produzierten Feuchte [Richter, 2002]. So werden nach [Grünberger, 2000] in einem 3-Personen-Haushalt üblicherweise am Tag rund 7,8 Liter Wasser in die Raumluft eingetragen. Wird die Wäsche außerhalb der Wohnung getrocknet, reduziert sich die tägliche Feuchtelast auf rund 5,6 Liter. Wird diese Feuchte nicht nach außen abgeführt, erfolgt eine kritische Auffeuchtung der Raumluft, die wiederum im Bereich vorhandener Wärmebrücken infolge Abkühlung der Luft an der betreffenden Oberfläche zu Schimmelpilzbildung und an den Verglasungen von Fenstern zu störendem Tauwasserausfall führen kann.

Der erforderliche Luftwechsel muss durch Strömungsvorgänge über Öffnungen in der Gebäudehülle erfolgen. Absorptionsvorgänge an raumumschließenden Oberflächen, z. B. über Kapillarkondensation, wirken sich zwar grundsätzlich positiv aus, da sie zu einem Abpuffern zeitweiser Feuchtespitzen führen [Ziegert, 2002], sind aber für die Feuchteabfuhr selbst von untergeordneter Bedeutung. Gleiches gilt für Diffusionsvorgänge durch die opaken Teile der Gebäudehülle, die gegenüber Strömungsvorgängen in Größenordnungen geringere Feuchtemengen transportieren. Genau dies ist auch der Grund dafür, dass – entgegen der wiederholten Behauptung – keine »atmenden« Wände erforderlich sind und umgekehrt im hochwärmegeprägten Wohnungsbau nicht die verbreiteten Wärmedämmverbundsysteme ursächlich sind, wenn es dort zu Schimmelpilzschäden kommt. Vielmehr sind gerade hochwärmegeprägte Wohnungen mit einer hohen Luftdichtheit der Gebäudehülle, also einem geringen Grund-

luftwechsel durch Infiltration und über Fensterfugen o. ä., den Untersuchungen von [Oswald, 2008] zufolge weniger gefährdet hinsichtlich Schimmelpilzschäden als Wohnungen mit geringerem Wärmeschutz und auch geringerer Luftdichtheit der Gebäudehülle. Gleichwohl besteht im vorbeschriebenen Kontext der prinzipielle Zielkonflikt zwischen

- Minimierung von Wärmeverlusten über Luftströmung durch die Gebäudehülle einerseits und
- Sicherstellung der Abfuhr nutzungsbedingter Fechteinträge in die Raumluft über ausreichende Lüftung andererseits.

Neben dem vorstehend betrachteten Luftaustausch ist im Hinblick auf ein hygienisches Raumklima allerdings noch ein zweiter wesentlicher Parameter von Bedeutung: Die Raumlufttemperatur, oder genauer: die Beheizung von Wohnräumen über die hierfür vorgesehenen Heizflächen. Sie soll über eine Kombination aus Konvektion und Strahlung behagliche Temperaturverhältnisse sicherstellen. Hierzu gehört neben einer ausreichend warmen Raumluft vor allem auch eine ausreichend hohe Temperatur der raumumschließenden Bauteile, insbesondere der Außenbauteile, um eine unbehagliche Temperaturverteilung im Raum (Abb. 1.a, nach [Frank, 1975]) oder unbehagliche Luftströmungen durch Kaltluftabfall an Außenbauteilen (Abb. 1.b nach [Raiß, 1968]) zu vermeiden. Für die potenziellen Schadensbereiche, d. h. die Wärmebrücken im Bereich jeder Gebäudehülle, ist dabei die von Heizflächen ausgehende Konvektion von besonderer Bedeutung, um einem Auskühlen der betreffenden Bereiche und kritischen Oberflächenverhältnissen entgegen zu wirken.

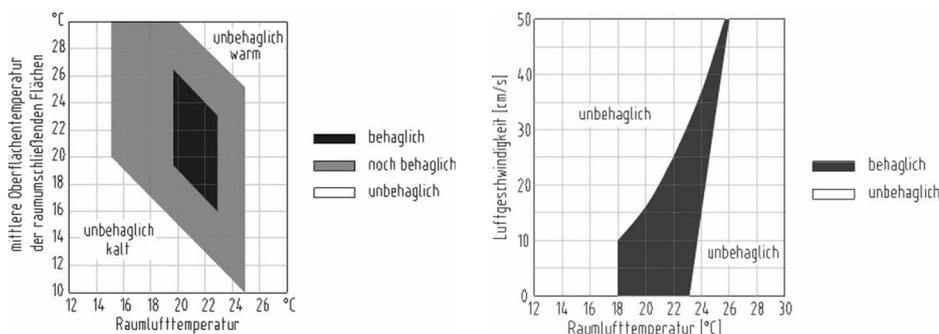


Abb. 1:

- a) Behaglichkeitsfelder in Abhängigkeit von Raumlufttemperatur und mittlerer Umschließungsflächentemperatur nach [Frank, 1975] (links)
- b) Behaglichkeitsfelder in Abhängigkeit von Raumlufttemperatur und Luftgeschwindigkeit (gültig für relative Luftfeuchten zwischen 30 und 70 % und Raumumschließungsflächentemperaturen von 19,5 bis 23 °C) nach [Raiß, 1968] (rechts)

3 Problemstellung

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. Gegen diese Behauptung sprechen schon empirische Befunde: In [Heinz, 2004] wird davon ausgegangen, dass in rund 14% aller Wohnungen in Deutschland raumklimatisch bedingte Schimmelpilzbildungen vorhanden sind, also 86% aller Wohnungen keine solchen Probleme besitzen. Aus den Untersuchungen in [Oswald, 2008] folgt sogar, dass in mehr als 90% des hochwärmedämmten Wohnungsbestands mit hoher Luftdichtheit aber auch des Altbaubestandes keine kritischen raumklimatischen Verhältnisse herrschen, die zu entsprechenden Schäden im Bereich von Wärmebrücken führen. Um-

fangreiche Erfahrungen der Autoren zeigen zudem, dass eine grundlegende Gefährdung ganzer Gebäude nur in Ausnahmefällen gegeben ist. So sind in Wohnanlagen mit gleichartiger Bausubstanz in der Regel nur einzelne Wohnungen von Schimmelpilzbildung betroffen, die weit überwiegender Anzahl hingegen nicht. Die sachverständige Begutachtung einer Vielzahl von Schadensfällen mit Hilfe einer einfachen modellhaften raumklimatischen Betrachtung der schadensbetroffenen Wärmebrücken [Oster, 2007], [Oster 2008] bestätigt diese Feststellung rechnerisch.

Dennoch gibt es in der Tat auch Wohnungen, die nur mit erheblichem und unzumutbarem Aufwand hinsichtlich Heizung und Lüftung schadenfrei gehalten werden können und deshalb als grundlegend gefährdet einzustufen sind. Eine derartige grundlegende Gefährdung nimmt in Bezug auf die baulichen Randbedingungen zu,

- je geringer der Wärmeschutz der Außenbauteile ist,
- je geringer infolge einer hohen Luftdichtheit der Gebäudehülle der Grund-

luftwechsel über Infiltration ist,
 ▪ je geringer das Gesamtraumluftvolumen ist.

Die Erfahrungen der Autoren beispielsweise mit 1-Zimmerwohnungen aus den 1950er oder 1960er Jahren, in die Fenster mit Falzdichtungen eingebaut wurden, bei denen jedoch der Wärmeschutz nicht verbessert wurde, bestätigen dies. In Bezug auf die drei genannten Faktoren zeigt diese Erfahrung jedoch auch, dass bereits die Verbesserung eines Faktors in aller Regel das Problem löst oder zumindest zu einer merklichen Verbesserung führt. Insofern können bei derartigen Wohnungen lüftungstechnische Maßnahmen im Sinne der DIN 1946-6 ein sinnvoller Lösungsweg sein.

Nahezu unabhängig von den baulichen Randbedingungen steigt die Gefahr raumklimatisch bedingter Schäden allerdings auch, je geringer die Beheizung über konvektiv und radiativ wirksame Heizflächen ist. In diesem Zusammenhang zeigt die Erfahrung, dass eine unzureichende Beheizung oder eine wenig wirksame Anordnung von Heizflächen auch in vergleichsweise gut wärmedämmten, großen und sogar mit lüftungstechnischen Maßnahmen ausgestatteten Wohnungen zu kritischen raumklimatischen Verhältnissen und entsprechenden Schäden führen können (Abb. 2).

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

4 Ansatz der DIN 1946-6

In Bezug auf die Entscheidung, ob nutzerunabhängige lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich sind oder nicht, sind lediglich die Abschnitte 4.2.1 bis 4.2.3 der insgesamt mehr als 120 Seiten umfassenden Norm relevant. Dort wird als Kriterium formuliert, dass der Luftvolumenstrom durch Infiltration den zum Feuchteschutz notwendigen Luftvolumenstrom überschreiten muss (s. Kasten auf S. 26). Ist dies nicht gewährleistet, sind lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich. Eingangsparemeter für die Ermittlung des notwendigen Luftvolumenstroms sind die Grundfläche der zu betrachtenden Wohnung sowie ein Faktor, der zwischen zwei (!) Kategorien des Wär-



Abb. 2: Raumklimatisch bedingter Schaden im Sturzbereich oberhalb eines Außenluftdurchlasses infolge unterlassenen Betriebs des im Brüstungsbereich vorhandenen Heizkörpers

$q_{v,ges,NE,FL} \leq q_{v,Inf,wirk}$ (Eingangskriterium)	
$q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} \cdot (-0,001 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 20)$	
$q_{v,ges,NE,FL}$	der Luftvolumenstrom für den Feuchteschutz [m³/h]
A_{NE}	die Fläche der Nutzungseinheit [m²] (die lichte Raumhöhe wird mit 2,5 m zugrunde gelegt)
f_{WS}	der Faktor zur Berücksichtigung des Wärmeschutzes (WS) des Gebäudes $f_{WS} = 0,3$, Neubau ab 1995 $f_{WS} = 0,4$, Altbau vor 1995
$q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,komp} \cdot A_{NE} \cdot H_R \cdot n_{50} \cdot (f_{wirk,Lage} \cdot \Delta p/50)^n$	
$q_{v,Inf,wirk}$	der wirksame Luftvolumenstrom durch Infiltration [m³/h]
$f_{wirk,komp}$	0,5 (vereinfachend wird für die Feststellung der Lüftungstechnischen Maßnahmen innerhalb des Lüftungskonzeptes die freie Lüftung in Form von Querlüftung zugrunde gelegt). Bei Querlüftung wird mit dem Faktor 0,5 dem Umstand Rechnung getragen, dass die Außenluftdurchlässe bzw. Undichtheiten entweder dem Zuströmen der Außenluft oder dem Abströmen der Raumluft dienen.
H_R	die Raumhöhe, die mit 2,5 m zugrunde gelegt wird
$f_{wirk,Lage}$	1,0 (vereinfachend werden für die Feststellung der Lüftungstechnischen Maßnahmen innerhalb des Lüftungskonzeptes Gebäude in normaler Lage und bis zu 4 Geschossen zugrunde gelegt)
n_{50}	der Vorgabewert (auch für Instandsetzung/ Modernisierung nach Tabelle 9*) oder Messwert des Luftwechsels bei 50 Pa Differenzdruck [h⁻¹]
Δp	der Auslegungs-Differenzdruck, Vorgabewert für freie Lüftungssysteme (nach Tabelle 10*), für eingeschossige NE: für windschwache Gebiete = 2 Pa und für windstarke Gebiete = 4 Pa, für mehrgeschossige NE: für windschwache Gebiete = 5 Pa und für windstarke Gebiete = 7 Pa (Einordnung in Windgebiete nach Anhang H*)
n	der Druckexponent, entweder $n = 2/3$ als Vorgabewert oder Messwert * DIN 1946-6

meschutzes der Gebäudehülle unterscheidet: In Gebäude mit einem Wärmeschutz nach Wärmeschutzverordnung 1995 oder jünger einerseits und sämtliche davor errichtete Gebäude andererseits.

Der dem gegenüberzustellende zu erwartende Luftvolumenstrom über Infiltration beinhaltet verschiedene, in der Legende im Kasten (auf S. 26) dargestellte

Parameter, so u. a. der n_{50} -Wert, der den Luftwechsel bei einem Differenzdruck von 50 Pa und damit die Luftdichtheit der Gebäudehülle kennzeichnet. Damit finden insgesamt die drei oben genannten, die baulichen Einflüsse beschreibenden Faktoren hinsichtlich einer grundsätzlichen Gefährdung von Wohnungen Berücksichtigung. Allerdings wird explizit ein Luft-

Tab. 1: Tabelle 9 aus DIN 1946-6 mit den für die Berechnung der Infiltration anzusetzenden n_{50} -Werten (Auslegungs-Luftwechsel)

Auslegungs-Luftwechsel $n_{50,Ausl}$ für Neubau und Modernisierung in h⁻¹		
Kategorie ^a		
A	B	C
1,0 ^b	1,5 ^{c, e, f}	2,0 ^{d, e, f}
^a Der mittlere Gebäudebestand wird mit einem $n_{50,Ausl}$ von 4,5 h⁻¹ beschrieben. ^b ventilatorgestützte Lüftung in ein- und mehrgeschossigen Nutzungseinheiten ^c freie Lüftung bei Neubau in ein- und mehrgeschossigen Nutzungseinheiten sowie bei Modernisierung in eingeschossigen Nutzungseinheiten (z. B. typisch im MFH) ^d freie Lüftung bei Modernisierung in mehrgeschossigen Nutzungseinheiten (z. B. im EFH) ^e Die Modernisierungsmaßnahme sieht mindestens eine dauerhaft luftundurchlässige Gebäudehülle entsprechend den anerkannten Regeln der Technik vor. ^f Bei einer Teilmodernisierung der Gebäudehülle, z. B. durch einen nicht vollständigen Austausch der Fenster, wird empfohlen, die LtM nach den für eine vollständige Modernisierung der Gebäudehüllen angegebenen n_{50} -Werten zu bemessen.		

wechsel ausschließlich über Infiltration beschrieben, der über eine schwer nachzuvollziehende Kategorisierung von n_{50} -Werten anhand der Tabelle 9 in DIN 1946-6 erfolgt (Tabelle 1).

Aus den Ausführungen in Abschnitt 4.1 der Norm zur Berücksichtigung des Austauschs von Fenstern und den Fußnoten zu dieser Tabelle 9 folgt, dass de facto beim Vorhandensein von Fenstern mit Falzdichtungen eine Luftdichtheit der Gebäudehülle mit einem n_{50} -Wert = 1,5 h⁻¹ anzusetzen ist, sofern nicht für jede Nutzungseinheit im Differenzdruck-Verfahren nach DIN EN 13829 die tatsächlichen Werte ermittelt werden. Derartige Messungen sind jedoch einerseits gerade im üblichen massiven Geschosswohnungsbau unüblich und andererseits im Altbau mit Holzbalkendecken nur sehr eingeschränkt bzw. nur mit hohem messtechnischen Aufwand zielführend. Der daher im Regelfall anzusetzende Wert von $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ entspricht allerdings sogar dem zulässigen Grenzwert für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen gemäß der Energieeinsparverordnung [EnEV 2009]. Da der n_{50} -Wert aber ein wesentlicher Parameter für den Luftvolumenstrom über Infiltration ist, erscheint der in DIN 1946-6 formulierte Ansatz schon von vornherein als zu wenig differenziert, um insbesondere die Bedingungen im Bestand ausreichend genau zu erfassen.

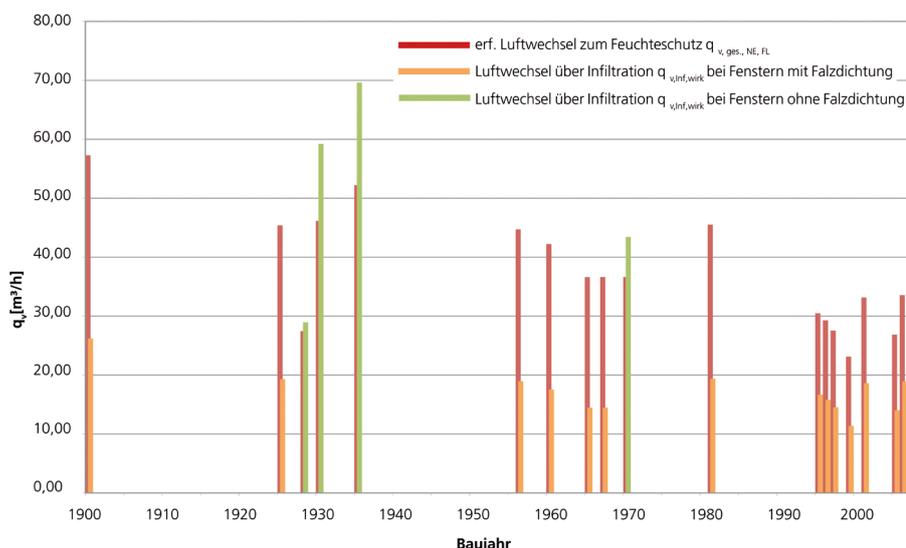
Unabhängig hiervon wird Initiativlüftung über das Öffnen von Fenstern für die Lüftung zum Feuchteschutz überhaupt nicht berücksichtigt! Auch enthält die Norm weder an dieser noch an anderer Stelle einen Hinweis darauf, dass zur Sicherstellung des raumklimatisch bedingten baulichen Feuchteschutzes in Wohnräumen Lüftung in der Regel allein nicht genügt, sondern zwingend eine ausreichende Beheizung über die vorgesehenen Heizflächen erfolgen muss (vgl. Abb. 2).

5 Bewertung des Ansatzes der DIN 1946-6

Der dargestellte Ansatz aus DIN 1946-6 wurde von den Autoren exemplarisch an mehr als 20 typischen Geschosswohnungen in massiver Bauart, jedoch unterschiedlicher Baualter und Größe, mit sowohl älteren Fenstern ohne als auch neueren Fenstern mit Falzdichtungen überprüft.

Hierbei ergab sich, dass unabhängig von der Lage des Gebäudes in windstarken oder windschwachen Regionen

- bei neueren Fenstern mit Falzdichtun-


Abb. 3:

Gegenüberstellung des zu erwartenden Infiltrationsluftwechsels und des zum Feuchteschutz erforderlichen Luftwechsels nach DIN 1946-6 für exemplarisch betrachtete typische Wohnungen unterschiedlicher Baualter

gen unabhängig von allen anderen Eingangsparametern stets nutzerunabhängige lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich sind und

- umgekehrt nur bei älteren Fenstern ohne Falzdichtungen auf lüftungstechnische Maßnahmen verzichtet werden kann (Abb. 3).

Dieses Ergebnis ist insoweit nicht überraschend, als in Übereinstimmung mit der allgemeinen Lebenserfahrung ein unkritisches Raumklima und daraus resultierend eine Schadenfreiheit im Bereich von Wärmebrücken nicht erwartet werden können, wenn Initiativlüftung über Fenster unterbleibt. 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 nutzerunabhängigen Luftvolumenstrom über lüftungstechnische Maßnahmen erhoben.

Dieser Ansatz erscheint in mehrerer 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.
- Die Fokussierung auf die Infiltration ohne Initiativlüftung erscheint auch auf der Grundlage empirischer Daten als problematisch. So stellt entsprechend [Oswald, 2008] sowohl der hochwärmedämmte Wohnungsbau mit hoher Luftdichtheit der Gebäudehülle als auch [Heinz, 2004] zufolge das Vorhandensein von Fenstern mit Falzdichtungen nicht nur kein erhöhtes Schadensrisiko dar, sondern geht jeweils eher mit einer geringeren Schadensneigung einher. Überdies sind entsprechend [Oswald, 2008] aber auch Wohnungen aus dem älteren Gebäudebestand zu mehr als 90 % nicht von Schimmelpilzbefall betroffen. In diesem Zusammenhang zeigen die Erfahrungen der Autoren bei der sachverständigen Beurteilung zahlreicher Schadenfälle, dass in Gebäuden oder Anlagen mit gleichartigen Wohnungen und identischen bauphysikalischen Eigenschaften der Gebäudehülle in aller Regel lediglich einzelne Wohnungen raumklimatisch bedingte Feuchteschäden aufweisen. Nur in Sonderfällen sind demzufolge bauliche Randbedingungen gegeben, die eine grundlegende Gefährdung eines gesamten Hauses oder einer gesamten Anlage und demzufolge einen entsprechend hohen Anteil von schadensbetroffenen Wohnungen zur Folge haben.
- Als »Lüftung zum Feuchteschutz« ist unter 3.1.37 in DIN 1946-6 definiert »notwendige Lüftung zur Sicherstellung des Bautenschutzes (Feuchte) unter üblichen Nutzungsbedingungen bei teilweise reduzierten Feuchtelasten. Beispiel: Übliche Nutzungsbedingungen bei teilweise reduzierten Feuchtelasten sind z. B. zeitweilige Ab-

wesenheit der Nutzer und kein Wäschetrocknen in der Nutzungseinheit«

Der Hinweis auf die unter den heutigen sozioökonomischen und soziokulturellen Nutzungsrandbedingungen von Geschosswohnungen vergleichsweise langen täglichen Abwesenheitszeiten z. B. in sogenannten Single-Haushalten, ist auch in anderen Quellen (z. B. [VFW, 2009], [Westfeld, 2009]) zu finden. Weder hier noch in DIN 1946-6 wird jedoch berücksichtigt, dass gerade mit der Abwesenheit von Personen und dem Trocknen von Wäsche außerhalb der Wohnung sich die üblichen Feuchtelasten auf einen Bruchteil reduzieren (vgl. [Grünberger, 2000], [Richter, 2002]). Die verbleibenden minimalen Feuchteinträge 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 oben erläuterten Erfordernisse der kontinuierlichen Beheizung allein schon unter energetischen Gesichtspunkten als nicht sinnvoll, sofern nicht aufwändige Anlagentechnik zur Wärmerückgewinnung vorgesehen wird.

- Gerade die häufigen Probleme in Küchen und Bädern, die nach [Heinz, 2004] mehr als die Hälfte der schadensbetroffenen Räume in Wohnungen ausmachen, lassen sich aber über initiative Fensterlüftung besonders gut vermeiden, da die nutzungsbedingten Feuchteinträge z. B. aus Kochen, Geschirrspülen und Körperpflege hier als Spitzenlasten durch unmittelbare Stoßlüftung über die Fenster besonders effektiv abgeführt werden können.
- Die Betrachtung der kritischen bzw. schadensbetroffenen Bereiche einer Vielzahl typischer Geschosswohnungen in dem in [Oster, 2007] und [Oster, 2008] beschriebenen Verfahren ergab, dass diese ohne lüftungstechnische Maßnahmen allein durch regelmäßige initiative Fensterlüftung schadenfrei gehalten werden können. Exemplarische Aufzeichnungen von Raumklimadaten in entsprechenden älteren Bestandswohnungen bestätigen dies auch für den Fall, dass sämtliche Fenster mit Falzdichtungen ausgestattet sind. Voraussetzung ist allerdings die im Wesentlichen kontinuierliche Gewährleistung einer üblichen Raumlufttemperatur (wie sie beispielsweise in



Abb. 4: Schimmelpilz unmittelbar hinter einem – offensichtlich nicht betriebenen – Heizkörper

der bauaufsichtlich eingeführten DIN 4108-2 im Zusammenhang mit der Auslegung des Mindestwärmeschutzes im Bereich von Wärmebrücken mit 20 °C auch vorgesehenen ist).

6 Fazit

Die aktuelle Fassung der DIN 1946-6 vom Mai 2009 greift mit der Forderung nach der Sicherstellung eines nutzerunabhängigen Luftwechsels einen wesentlichen und seit Jahren viel diskutierten Aspekt des raumklimatischen Feuchteschutzes auf (z. B. [Erhorn, 1986], [Klopfer, 1988], [Reichel, 1998]). In diesem Zusammenhang können Lüftungstechnische Maßnahmen im Sinne der Norm in Wohnungen durchaus ihre Berechtigung haben und insbesondere in sehr kleinen Wohnungen (Einzimmerwohnungen, Appartements, Wohnheimen etc.) zu einer erheblichen Entspannung beitragen oder – unter bestimmten weiteren Randbedingungen – auch erforderlich sein, um kritische Raumklimate zu vermeiden. Sie können darüber hinaus bei einer sorgfältigen haustechnischen Planung und einem hohen anlagentechnischen Aufwand auch zur Steigerung des Komforts ohne gleichzeitig erhöhte Heizwärmeverluste sinnvoll sein (Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung). Allerdings zeigt die Erfahrung auch, dass bei einem flächendeckenden Einsatz ohne Mitwirken oder Einverständnis der Nutzer nutzerunabhängige Lüftungstechnische Maßnahmen häufig keine Akzeptanz finden und sogar immer wieder auch durch die Nutzer durch Abkleben von Außenluftdurchlässen, Abklemmen von Anlagen o.ä. außer Kraft gesetzt werden.

Der zweite wesentliche Aspekt des raumklimatischen Feuchteschutzes – ein ausreichender Betrieb der zur Beheizung

vorgesehenen Heizflächen – bleibt in der Norm und auch in den eingangs erwähnten Veröffentlichungen unberücksichtigt: Umfangreiche Erfahrungen der Autoren bei der sachverständigen Begutachtung von Schimmelpilzschäden in Wohnungen zeigen jedoch, dass sich in der Tendenz die Schadensursachen seit Jahren verändern und zunehmend weniger der Wunsch nach einem geringeren Luftwechsel in Wohnungen, also fehlende Lüftung, den Ausgangspunkt für die Schäden darstellt. Vielmehr zeigt sich proportional zur Entwicklung der Energie- bzw. Heizkosten eine stark ansteigende Zahl von Schäden, die – unabhängig von der wärmeschutztechnischen Qualität und der Luftdichtheit der Gebäudehülle – offensichtlich auf eine in hohem Maße unzureichende Beheizung zurückzuführen sind (Abb. 2 und 4). Selbstverständlich führt eine solche »Heizkosteneinsparung« nahezu zwangsläufig auch zu einer reduzierten Initiativlüftung.

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 den Wärmeschutz bzw. die Luftdichtheit im Wohnungsneubau und bei Fenstertausch 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 Maßnah-

men 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.

Dem Ansinnen der Norm steht die von [Heinz, 2004] bestätigte allgemeine Erfahrung gegenüber, dass lediglich ein kleiner Teil des deutschen Wohnungsbestandes insgesamt überhaupt raumklimatisch bedingte Feuchteschäden aufweist. Sogar mehr als 90 % des hochwärmegeprägten Wohnungsbestandes mit hoher Luftdichtheit, der »Zielgruppe« der DIN 1946-6, ist [Oswald, 2008] zufolge schadenfrei. Hieraus folgt, dass – auch wenn interessierte Kreise offenbar versuchen, dies »herbeizuschreiben« – DIN 1946-6 zumindest insoweit nicht allgemein anerkannte Regel der Technik sein kann. Das generelle Erfordernis nutzerunabhängiger Lüftungstechnischer Maßnahmen ist insofern gerade empirisch nicht nachweisbar, sodass der Rechenalgorithmus aus DIN 1946-6 insofern wissenschaftlich nicht nachgewiesen und zudem nicht unter fortdauernder 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.

Literatur

DIN 1946-6 Raumlufttechnik, Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung (Ausgabe 2009-05)

DIN 4108-2 Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz (Ausgabe 2003-07)

DIN EN 13829 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren (Ausgabe 2001-02)

[EnEV 2009] Verordnung über die Änderung der Energieeinsparverordnung vom 29. April 2009

[Erhorn, 1986] Erhorn, H., Gertis, K.: Mindestwärmeschutz oder/und Mindestluftwechsel? In: Gesundheits-Ingenieur – gi 107 (1986), Heft 1, Oldenbourg Industrieverlag GmbH, München, 1986

[Frank, 1975] Frank, W.: Raumklima und thermische Behaglichkeit; in: Berichte aus der Bauforschung, Heft 104, Berlin, 1975

[Grünberger, 2000] Grünberger, J.: Feuchtelasten in Wohnungen. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden, 2000

[Heinz, 2004] Heinz, E., et al.: Feuchtigkeitschäden einschließlich Schimmelpilzwachstum in deutschen Wohnungen – Ergebnisse einer repräsentativen Untersuchung. In: Moderne Gebäudetechnik, Heft 11/2004, Berlin, Huss-Medien, 2004

[Klopfer, 1988] Klopfer, H., Schütte, M.: Außenwände sozialer Mietwohnungen – Schimmelpilzbewuchs nach Einbau dicht schließender Fenster. In: Zimmermann, G. (Hrsg.): Reihe Bauschäden-Sammlung, Band 7, Stuttgart, 1988, Fraunhofer IRB Verlag

[Oster, 2007] Oster, N., Bredemeyer, J., Schmidt, T.: Nutzereinfluss auf Schäden an Gebäuden. In: Zimmermann, G., Ruhnau, R. (Hrsg.): Reihe Schadenfreies Bauen, Band 42, Stuttgart, 2007, Fraunhofer IRB-Verlag

[Oster, 2008] Oster, N., Bredemeyer, J.: Sachgerechte Beurteilung eines Schimmelpilzschadens im Rahmen einer mietrechtlichen Auseinandersetzung. In: Der Bausachverständige, Heft 2 (April) 2008, Stuttgart, Fraunhofer IRB-Verlag

[Oswald, 2008] Oswald, R., Liebert, G., Spilker, R.: Schimmelpilzbefall bei hochwärmedämmten Neu- und Altbauten. Erhebung von Schadensfällen – Ursachen und Konsequenzen. Bauforschung für die Praxis, Band 84, Stuttgart 2008, Fraunhofer IRB Verlag

[Raiß, 1968] Rietschel, H. (Begr.), Raiß, W. (Bearb.): Heiz- und Klimatechnik, Bd. 1 – Grundlagen, Systeme, Ausführung, 15. Aufl., Berlin, 1968, Springer

[Reichel, 1998] Reichel, D.: Kritische Anmerkungen zur Zuluftversorgung von Etagenwohnungen – Sonderdruck aus TAB – Technik am Bau 12/98, Gütersloh, 1998, Bauverlag

[Richter, 2002] Richter, W., Hartmann, T., Reichel, D.: Schimmelpilzbedingter Mindestluftwechsel – Ergebnisse einer Studie zur Raumluftqualität. In: Bauphysik 24 (2002), Heft 1, Berlin, 2002, Ernst & Sohn

[VFW, 2009] VFW Bundesverband für Wohnungslüftung e.V., Viernheim: Lüften nach Konzept – DIN 1946-6: Lüftung von Wohnungen, VFW-Information 07/2009, Download am 21.10.2010 unter http://www.wohnungslueftung-ev.de/uploads/media/DIN1946_Lueftungskonzept.pdf

[Westfeld, 2008] Westfeld, H., Lucenti, S.: Lüftungsanforderungen von Wohngebäuden im Wandel. In: Der Sachverständige, Heft 11/2008, 35. Jahrgang, 2008, München, C.H. Beck

[Ziegert, 2002] Ziegert, C., Holl, H.-G.: Vergleichende Untersuchungen zum Sorptionsverhalten von Werk trockenmörteln; in: Steingass, P.: Moderner Lehm bau 2002 – Tagungsband, Stuttgart, 2002, Fraunhofer IRB Verlag

Kontakt/Information

Dipl.-Ing. Nils Oster
 Ingenieure für das Bauwesen
 Prof. Hillemeier und Partner
 Badensche Straße 29
 10715 Berlin
 Tel. 030/86 3910-60
 Fax 030/86 3910-69
 oster@ifdb-berlin.de

Dipl.-Ing. Jan Bredemeyer
 Fachgebiet Bauphysik und Baukonstruktionen,
 Institut für Bauingenieurwesen an der TU Berlin
 Ingenieure für das Bauwesen
 Prof. Hillemeier und Partner
 bredemeyer@ifdb-berlin.de

Das Buch zum Thema

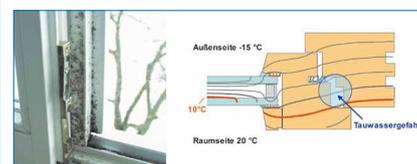


Wohnungslüftung und Raumklima

- Grundlagen
- Ausführungshinweise
- Rechtsfragen

Hrsg.: Helmut Künzel
 2., überarb. und erw. Aufl., 2009, 362 Seiten,
 zahlr. Abbildungen und Tabellen, Gebunden
 ISBN 978-3-8167-7659-8
 € 64,- | CHF 101,- *

Dichte Fenster und Gebäudehüllen zur Reduzierung des Heizenergieverbrauchs machen das richtige Lüftungsverhalten immer wichtiger. Die in diesem Buch, der überarbeiteten und erweiterten Neuauflage des Bestsellers »Fensterlüftung und Raumklima«, zusammengestellten Beiträge betrachten das Thema »Wohnungslüftung und Raumklima« aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Neben bauphysikalischen Zusammenhängen, Ursachen von Feuchte- und Schimmelpilzschäden und Möglichkeiten ihrer Vermeidung erläutern die Autoren auch rechtliche Aspekte bei Schäden und Mietstreitigkeiten.



Bestellung:
 Tel. 0711 970-2500 | Fax 0711 970-2508
 E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de

*Die angegebenen Euro-Preise gelten für Deutschland. Für Österreich und die Schweiz gelten die Preise als unverbindliche Preisempfehlung.

Fraunhofer IRB Verlag
 Der Fachverlag zum Planen und Bauen
www.baufachinformation.de