

Stoßlüftung oder Dauerlüftung?

Der richtige Umgang mit dem Fenster zur Raumentfeuchtung

Wer eine Wohnung oder ein Haus hat, will darin leben - muss sich aber auch kümmern, will er ein angenehmes und gesundes Raumklima haben. Beim Heizen ist das allgemein anerkannt - und technisch dank der Zentralheizung für die Bewohner keine besondere Herausforderung mehr.

Aber wie geht das mit dem Lüften? Gegenüber der technischen Lösung (mechanische Lüftungsanlage) haben die meisten Bauherrn und Planer immer noch Vorbehalte, in Altbauten fehlt solcherlei fast völlig. Das richtige Lüften, mit dem was bleibt - dem Fenster -, überfordert die Wohnungsnutzer jedoch vielfach. Angepasst an Außenklima, Feuchteproduktion und Baustandard täglich die richtigen Entscheidungen zu treffen, ist vor allem bei der Abfuhr von Wohnfeuchte nach wie vor ein Problem, s. Schimmelschäden.

In seinem jüngsten Buch „Wohnungslüftung und Raumklima“ [1] hat der Senior der Bauphysik, Helmut Künzel, den Stand der Erkenntnisse von Wissenschaft und Praxis als Herausgeber zusammengeführt und seine eigene These untermauert, dass wir bei der Fensterlüftung völlig auf dem falschen Dampfer sind. Hunderttausende Verbraucher-Broschüren propagieren die Stoßlüftung, die nach den Gesetzen der Physik und der Lebenspraxis für die Feuchteabfuhr denkbar ungeeignet ist. Wie es anders geht (gehen muss) erläutert er in diesem Artikel.

Robert Borsch-Laaks, der Lektor



Autor:

Dr.- Ing. Helmut Künzel,
ehem. Leiter der
Freilandversuchsstelle Holzkirchen des
Fraunhofer Instituts für Bauphysik

Das Problem

In „Ratgeberecken“ von Zeitschriften und Zeitungen ist oft zu lesen, dass das Lüften von Wohnräumen durch Stoßlüften erfolgen soll, d.h. durch kurzes Öffnen eines oder mehrerer Fenster. Während des Lüftungsvorgangs sollen die Heizkörper abgeschaltet werden. Dieser Rat geht wohl von der Meinung aus, dass bei kurzem Luftaustausch am wenigsten Heizenergie verloren geht. Auch in Fachveröffentlichungen wurde in den letzten Jahren die Stoßlüftung hervorgehoben, sofern man nicht gleich den ventilatorgestützten Lüftungsanlagen den Vorzug geben will ([2] bis [5]).

Für das Lüften zur Abfuhr von Wohnfeuchte gibt es bei uns keine Tradition; wohl deshalb, weil früher dafür im Allgemeinen die „Selbstlüftung“ durch vorhandene Undichtheiten ausreichend war. „Verbrauchte“ Luft wurde durch spontanen Luftaustausch erneuert, was wir heute mit Stoßlüftung bezeichnen angetrieben von Winddruck und thermischem Auftrieb. Diese eher zufällige, wetterbedingte Lüftung hat meist auch zur Abfuhr der Feuchteproduktion in Räumen ausgereicht, weil vor allem die undichten Fenster eher zu einem übermäßigen Luftaustausch führten.

Heute, in einer Zeit, in der weitgehend die alten Fenster ersetzt sind und generell die Verbesserung der Luftdichtheit

der Gebäudehülle erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird, ist das „richtige Lüften“ aber komplex geworden: Es muss nämlich nicht nur die durch das Wohnen verursachte Feuchteproduktion berücksichtigt werden, sondern auch die „Schadensempfindlichkeit“ des Gebäudezustands sowie die Wasserdampf-Sorption der Inneneinrichtung und der Raumboberflächen.

Lüften zum Luftaustausch: Stoßlüftung

Zum Austausch von „verbrauchter“ Raumluft gegen „frische“ Außenluft ist das sog. Stoßlüften die richtige Maßnahme, d.h. völliges Öffnen der Fenster zum Ermöglichen eines Luftdurchzugs. In wenigen Minuten ist

Wie lüftet man richtig, um Wohnfeuchte effizient abzuführen? Fenster ganz auf und kurz oder nur einen Spalt weit und dafür länger? Fragen, die von der Bauphysik neu beantwortet werden müssen.

dann in der Regel die Luft erneuert, Gerüche sind abgeführt und der CO₂-Gehalt ist wieder auf Normalniveau.

Hierbei wird gleichzeitig der in der Raumluft enthaltene Feuchtegehalt durch den der Außenluft ersetzt wird. Die Größe der Entfeuchtungswirkung der Stoßlüftung wird allerdings meist überschätzt.

Wie Tabelle 1 zeigt, werden durch den einmaligen Luft-

Tabelle 1: Feuchteabfuhr durch eine Stoßlüftung

	Klima	Feuchtegehalt der Luft [g/m ³]			Raumvolumen [m ³]	Feuchte-Abfuhr [g]
		innen	außen	Differenz		
(1)	Extremer Wintertag	9,5	2,1	7,4	225	1.668
(2)	Mittlerer Wintertag	11,2	5,5	5,7	225	1.293
Randbedingungen: 90 m ² Wohnfläche, Start der Lüftung bei 55% (1) bzw. 65% (2) rel. F. und 20°C im Raum						
Außenklima: (1) -5°C, 80%, (2) +5°C, 85%.						

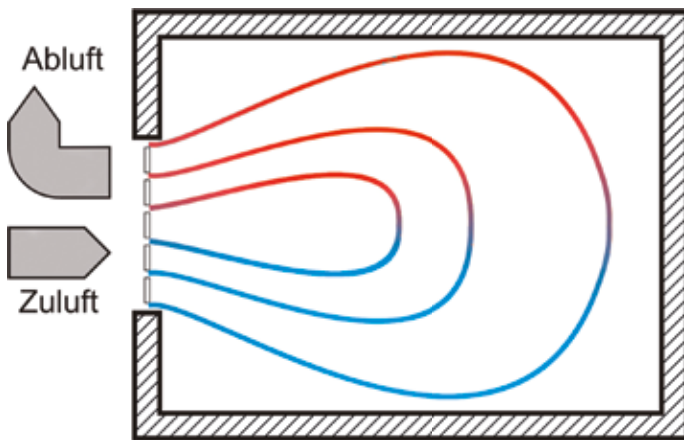


Abb. 1: Schema der Raumluftströmung bei Spaltlüftung. Die im oberen Spaltbereich des Fensters auf Grund der Thermik ausströmende Warmluft hat einen Zustrom von Kaltluft im unteren Spaltbereich zur Folge, die sich im weiteren Strömungsverlauf erwärmt und dadurch aufnahmefähig für Feuchtigkeit wird. Der hier idealisiert angegebene Strömungsverlauf kann natürlich in der Praxis durch Windeinwirkung und Möblierung beeinflusst werden, kann aber den schleichenden Luftaustausch verdeutlichen (die Spaltöffnung ist hier durch Unterbrechungen des Fensters symbolisiert).

austausch im Idealfall (vollständige Durchströmung) je nach Winterklima 1.300 bis 1.700 Gramm Wasserdampf aus einer 90 m² Wohnung „weggelüftet“. Wohnt hierin ein 4-Personenhaushalt, so beträgt dessen tägliche Feuchteproduktion 8.000 bis 15.000 Gramm. Folgen die Bewohner der gängigen Empfehlung von ein paar Stoßlüftungen pro Tag, kann hierdurch die notwendige Abfuhr der Wohnfeuchte nur zu einem Bruchteil gewährleistet werden. Je nach Klima und zulässiger innerer Feuchte müsste die Stoßlüftung alle 2 bis 4 Stunden wiederholt werden – auch nachts.

Und außerdem: Wenn nach einmaligem Auswechseln der Raumluft der Lüftungsvorgang fortgesetzt wird, bewirkt dies keineswegs eine weitere Entfeuchtung der Raumluft, sondern nur Heizenergieverluste und zwar umso mehr, je länger die Stoßlüftung (die dann diesen Namen gar nicht

mehr verdient) andauert und je intensiver der Luftaustausch ist.

Lüften zur Raumentfeuchtung: Das Prinzip

Bekanntlich ist der absolute Feuchtegehalt der Luft von deren Temperatur abhängig; kalte Luft hat einen geringeren Wassergehalt als warme. Zur Feuchteabfuhr muss daher die hereingelüftete Außenluft erwärmt werden, damit sie relativ trockener und aufnahmefähig für die Raumfeuchte wird nach dem Prinzip:

Außenluft rein → Aufwärmen → Raumluft raus.

Das Erwärmen der hereinstömenden Außenluft erfolgt am Besten dadurch, dass das Fenster nur einen Spalt geöffnet wird, deshalb im Folgenden als „Spaltlüftung“ bezeichnet. Im oberen Fensterbereich kann die warme Raumluft auf Grund der Thermik entweichen und im unteren Bereich die kalte Außenluft einströmen, wie in Abb. 1 schematisch dargestellt. Der Spalt soll nur so groß sein, dass die Raumlufttemperatur nicht stark absinkt, also die kalte Zuluft ausreichend erwärmt wird.

Dadurch entsteht gewissermaßen ein „schleichender“ Luftaustausch. Die einströmende Kaltluft vermischt sich mit der Raumluft, wird durch die Raumbooberflächen und die Raumheizung erwärmt und kann dadurch Feuchtigkeit aufnehmen. Hierzu ist es notwendig, dass die Fenster bei Dreh- oder Kippstellung arretiert werden können, was bisher im Allgemeinen nicht der Fall ist.

Trocknen ist ein endothermer Vorgang, d.h. ein Vorgang, bei dem Wärme zugeführt werden muss. Das gilt sowohl für das Wäschetrocknen, für das Haarföhnen und eben auch für das Lüften zur Feuchteabfuhr. Das Abschalten der Heizung während des Lüftens – wie gefordert – ist daher falsch.

Wie bedient man die Spaltlüftung?

Ein Problem gibt es bei der Spaltlüftung: Man darf auch hierbei nicht vergessen, den oder die Fensterspalt wieder rechtzeitig zu schließen. Bei Stoßlüftung merkt man dies, weil es dann zu kalt wird. Bei Spaltlüftung sollte man sich durch ein optisches oder akustisches Signal eine „Eselsbrücke“ bauen (besondere Markierung am Fenster oder Klingelton wie bei Eieruhren). Da auch die Spaltlüftung zeitlich begrenzt sein soll, muss ein Bewohner anwesend sein.

Während der Zeit der Abwesenheit (Berufstätigkeit) kann man eine spezielle „Fensterlüftung“ betätigen. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten; ein Beispiel ist in Abb. 2 dargestellt. Eine solche zusätzliche Lüftungsmöglichkeit ist gewissermaßen der Ersatz für die früher vorhandenen Undichtheiten, jedoch mit dem Unterschied, dass der Luftaustausch regulierbar ist und somit an die Klimaverhältnisse (insbesondere die Windverhältnisse) angepasst werden kann.

Abb. 2: Beispiel für einen regulierbaren und dosierbaren Fensterlüfter am unteren Fensterrand (Dosierlüfter). Ein solcher kann auch seitlich oder oben angebracht werden.
(Foto: Siegenia-Aubi KG, Wilsdorf)



Abb. 3: Kippfenster mit automatischer Schließvorrichtung. Durch Ziehen an der Kordel wird die Feder des Schließmotors gespannt. Die Öffnungszeiten können auf 5 bis 60 Minuten eingestellt werden.
(Bild: Michael Wolf, TK-Plan).

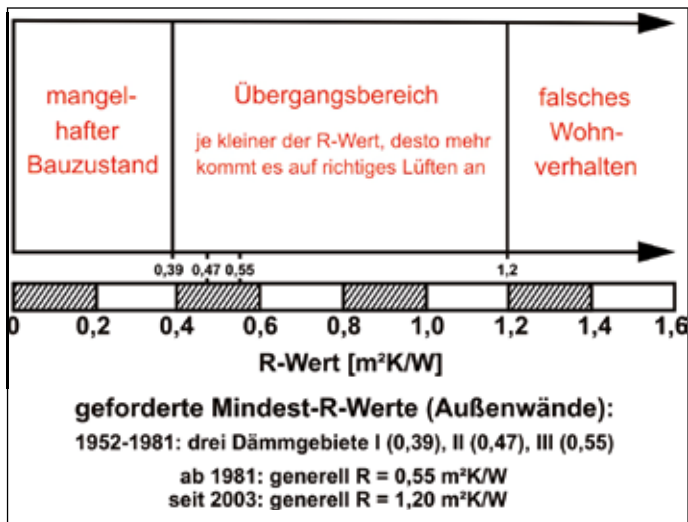


Abb. 4: Schemadarstellung zur Anfälligkeit für Feuchteschäden in Wohnungen und deren Ursachen in Abhängigkeit von der Wärmedämmung (R-Wert) der Außenwände.

Von 1952 bis 1981 waren die Mindestwerte gestaffelt nach drei Wärmedämmgebieten (I, II und III). Die „krummen“ Zahlen entstanden durch die Umrechnung von Kalorien in Watt. Ab 1981 galt $R = 0,55$ und seit 2003 gilt $R = 1,20 \text{ m}^2\text{K/W}$. Von eindeutig mangelhaftem Bauzustand nimmt mit zunehmender Wärmedämmung die Schadensempfindlichkeit ab, bis schließlich eindeutig falsches Wohnverhalten die Ursache von Feuchteschäden ist.

Auch automatische Schließvorrichtungen für Fenster sind auf dem Markt (Beispiel in Abb. 3). In das Fenster integrierte Lüfter (Fensterlüfter oder Dosierlüfter) und andere Möglichkeiten für einen kontrollierbaren Luftaustausch sollten in Zukunft viel mehr vorgesehen werden.

Auf den Wärmeschutz kommt es an

Hinsichtlich des Gebäudezustands ist in erster Linie die Wärmedämmung der Außenwände eine wichtige Beurteilungsgröße. Deren Mindestdämmwert ist gemäß DIN 4108-2 im Jahr 2003 wesentlich erhöht worden (von $R = 0,55 \text{ m}^2\text{K/W}$ auf $R = 1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, entspricht einer äquivalenten Dämmdicke von ca. 2 bzw. 5 cm bezogen auf $\lambda_D = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$). Hiernach gibt es baurechtlich zwei Gruppen von Bauten, die

unterschiedlich zu bewerten sind.

Wenn der jeweils gültige R-Wert der Außenwände unterschritten wird, dann ist in Schadensfällen der Bauzustand zu bemängeln. Schäden bei dem heute gültigen R-Wert sind auf falsches Wohnverhalten zurückzuführen, wenn auch die zweite bauliche Anforderung der Norm eingehalten wird (Temperaturfaktor $f_{R,si} \geq 0,7$ im Bereich von Wärmebrücken), vgl. *condetti BASICS 1-2012 und den Beitrag von Robert Borsch-Laaks und Daniel Kehl, Heft 4- 2010, S. 21 ff.*

Dazwischen liegt ein großer Bereich, in dem „angepasstes Lüften“ erforderlich ist, um Schäden zu vermeiden. In Abb. 4 ist dies schematisch dargestellt. Diese Gesichtspunkte werden bisher bei den meisten Lüftungsanweisungen überhaupt nicht berücksichtigt, wenn pauschal zwei, drei oder mehr Stoßlüftungen vorgeschlagen oder gefordert werden.

Sorption macht Lüftung träge

Da bei Feuchteintrag in Wohnungen nicht nur die Raumluft Feuchte aufnimmt, sondern auch sorptionsfähige Stoffe (Putz, Tapeten, Textilien), beeinflussen letztere den Zeitverlauf der Raumluftfeuchte: Der Anstieg der Raumluftfeuchte wird gebremst und die Abnahme der Luftfeuchte beim anschließenden Lüften wird verzögert.



[HAUPTROLLE]

Bei unseren Dampfbremsen in Verarbeitung mit Airstop Klebebändern, Manschetten und Dichtmassen gibt es keine Nebenrollen. **Im System angewandt spielen alle zusammenwirkenden Komponenten die Hauptrolle beim LUFTDICHTEN BAUEN.**

ISOCELL

WWW.ISOCELL.AT

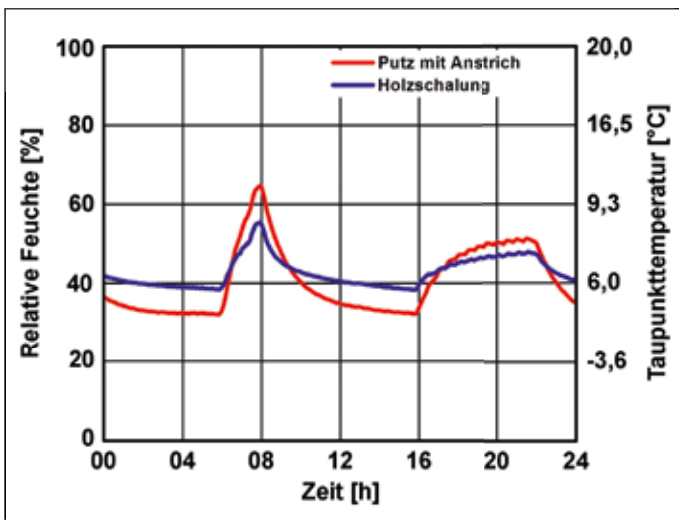


Abb. 5: Verläufe der relativen Luftfeuchte in den beiden Versuchsräumen an einem Tag bei gleicher (zweimaliger) Feuchteproduktion und einem ständigen Luftwechsel von 0,5 h⁻¹ nach [7]. Infolge der stärkeren Pufferwirkung der Holzschalung sind Zunahme und Abnahme der relativen Luftfeuchte im Tagesverlauf kleiner als im Fall des Innenputzes.

Man spricht in diesem Zusammenhang von „Feuchtepufferung“ durch sorptionsfähige Stoffe [6].

Wie sich das auswirken kann, geht aus einem Versuch im Fraunhofer-Institut für Bauphysik Holzkirchen hervor. Verglichen wurden die Verläufe der Raumluftfeuchte in zwei Versuchsräumen, von denen bei einem die Wände und die Decke verputzt und beim anderen mit einer Holzschalung versehen waren [7]. Das Ergebnis in Abb. 5 lässt die Auswirkung der stärkeren Wasserdampfsorption des (unbehandelten) Fichtenholzes im Vergleich zu dem Innenputz erkennen. Bei Feuchteproduktion steigt die Luftfeuchte im Fall der Holzschalung weniger an (niedrigere Taupunkttemperatur), sinkt aber langsamer ab als im verputzten Raum.

Der Tagesmittelwert der relativen Feuchte beträgt im Raum mit Putz 39,0 % und im Raum mit Holzschalung 41,5 %. Zum Ausgleich müsste im holzverschalteten Raum etwas länger gelüftet werden.

Der Vorteil der Sorption ist somit auch mit einem Nachteil verbunden, was sich besonders in Schlafräumen auswirken kann wegen der Sorptionsfähigkeit der Betten. Da mit einer Stoßlüftung nur der Dampfgehalt der Luft ausgetauscht wird, ist diese Lüftungsstrategie hier besonders fehl am Platze. Die Stoßlüftung müsste mehrfach wiederholt werden (mit zwischenzeitlichem Aufheizen), um die nachströmende Feuchte aus den Betten abführen zu können.

Lüftungstipps für verschiedene Raumtypen

Wie gelüftet werden soll, um die durch Wohnprozesse entstehende Feuchtigkeit abzuführen, wurde dargelegt und erläutert und auch, dass bei der Intensität und Dauer des Lüftens der Gebäudezustand berücksichtigt werden muss. Hilfreich sind dabei noch folgende Hinweise im Hinblick auf die Art der Feuchtebelastung in verschiedenen Räumen:

- In Küchen sollte die durch das Kochen eingebrachte Feuchtigkeit am Besten unmittelbar beim Entstehen durch einen Dunstabzug abgeführt werden.
- In Bäderräumen kann das Abwischen der Fliesen nach dem Duschen die Lüftungsdauer verkürzen, denn abgewischtes Wasser, das im Waschbecken „entsorgt“

wird, muss schon nicht mehr hinausgelüftet werden.

- In Schlafräumen wird meist unterschätzt, welche Feuchtemengen infolge Feuchteabgabe über die Haut und durch die Atemluft entstehen, zwar pro Zeiteinheit wenig, aber länger andauernd. Die Feuchtigkeit, die sich in den sorptionsfähigen Betten anreichert, seien diese aus Wolle oder aus Federn, benötigt auch einige Zeit zur Desorption und Wiederabgabe durch Lüften.

Schlafräume weisen daher nach umfangreichen statistischen Erhebungen mit 39% aller untersuchten Fälle (insgesamt 280) den höchsten Anteil von Schimmelpilzschäden auf vor Küchen, Wohnräumen und Bädern [8].

Bei welcher relativen Feuchte lüften?

Wie lange eine Spaltlüftung bzw. eine ergänzende dosierte Lüftung – je nach Raumart – vorgenommen werden soll, liegt mehr oder weniger im Ermessen bzw. in der Erfahrung der Bewohner. Zur Unterstützung ist ein Hygrometer hilfreich, das die relative Raumluftfeuchte anzeigt (Abb. 6).

Allerdings kann dazu kein konstanter, einzuhaltender Richtwert angegeben werden, da die jeweils zu beachtende

kritische Raumluftfeuchte (zur Vermeidung von Tauwasser- und Schimmelbildung) von der Außenlufttemperatur abhängt. Das Diagramm in Abb. 7 kann als Anhalt für diesen Einfluss herangezogen werden, in dem auch die Art der Wärmedämmung berücksichtigt ist. Der Einfluss unterschiedlicher Sorption ist gegenüber der Wärmedämmung bzw. der Tauwasserbildung von geringerem Einfluss, aber trotzdem nicht zu vernachlässigen.

Man kann auch mit Hilfe eines Hygrometers einfach den Verlauf der Raumluftfeuchte verfolgen und so lange lüften, bis der Zustand vor der durch den Wohnprozess bedingten Feuchtezufuhr etwa wieder erreicht ist, wobei vorausgesetzt wird, dass sich zwischenzeitlich die Außenverhältnisse nicht wesentlich geändert haben. Jedenfalls ist ein Hygrometer zur Beobachtung und Beurteilung des Raumklimas hilfreich, so wie früher Barometer zur Wetterbeurteilung üblich waren.

Abb. 6: Digitales Thermohygrometer mit Außenfühler: Hilfreich für die Kontrolle des Raumklimas, aber interpretationsbedürftig. Zeitpunkt der Aufnahme: Ein Sommermorgen. Alles im „grünen Bereich“. Die gleichen Werte im Winter? Ein eindeutiger Hinweis auf Lüftungsbedarf, s. Abb. 7. Foto: R. Borsch-Laaks



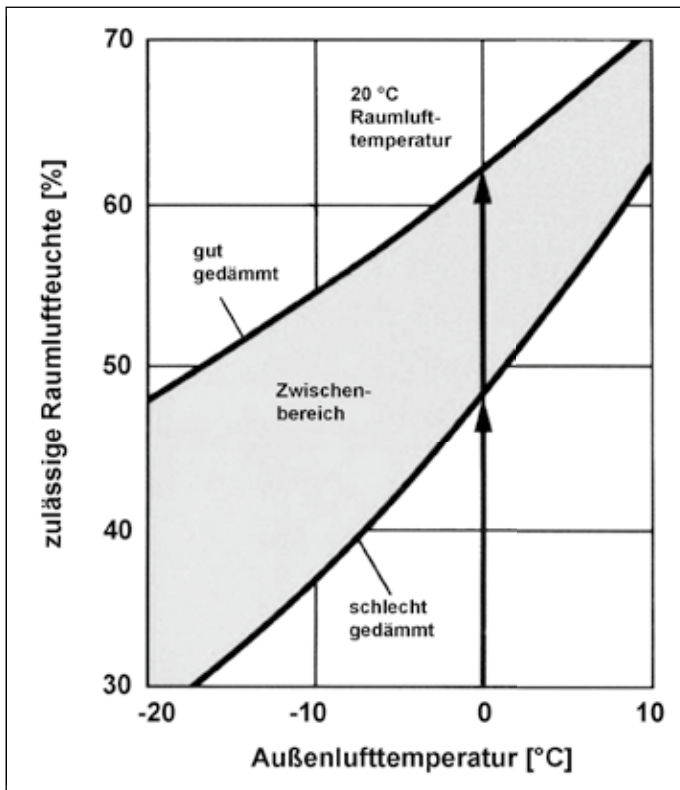


Abb. 7: Kritische Obergrenzen für die Raumluftfeuchte bei gut und schlecht gedämmten Gebäuden ($U = 0,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ bzw. $U = 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$) bei 20°C Raumlufttemperatur in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur zur Vorbeugung von Schimmelpilzbildung im Bereich von geometrischen Wärmebrücken nach [9].

Zusammenfassung und Folgerungen

Im Gegensatz zu früher muss in Wohnungen nach heutiger baulicher Ausführung gezielt und angemessen gelüftet werden, um Feuchteschäden zu vermeiden. Dabei ist zwischen „Lüften zur Lufterneuerung“ und „Lüften zur Raumentfeuchtung“ zu unterscheiden. Nur zur Lufterneuerung ist die Stoßlüftung geeignet. Zur Feuchteabfuhr ist Spaltlüftung die richtige Maßnahme. Die frühere „Zufallslüftung“ oder „Selbstlüftung“ infolge unkontrollierbarer Undichtheiten in der Wohnung, muss durch einen gezielten und den Verhältnissen angepassten Luftaustausch ersetzt werden.

Sowohl bei der Selbstlüftung als auch bei der Spaltlüftung handelt es sich um einen

„schleichenden“ Luftaustausch, bei dem die Möglichkeit besteht, dass die eingebrachte Außenluft durch Vermischen mit der Raumluft und Kontakt mit der Inneneinrichtung erwärmt wird. Diese Erwärmung ist notwendig, damit die relative Feuchte der „Mischluft“ insgesamt abnimmt und Feuchtigkeit aus dem Raum aufgenommen und abgeführt werden kann.

Mit der Lüftungsstrategie „Spaltlüftung“ nähert man sich methodisch der ventilatorgestützten Lüftung ohne Wärmerückgewinnung. In beiden Fällen bewirkt der langsame Luftaustausch die erforderliche Erwärmung der Außenluft.

Der Unterschied ist, dass bei der automatisierten Lüftung außer dem einmaligen apparativen Aufwand für die Lüftungsanlage ein stetiger Energieaufwand für deren Betrieb anfällt sowie eine Wartung der Anlage erforderlich ist (insbesondere der Filter), vgl. Artikel von *Norbert Stärz* in diesem Heft. Bei der Fensterlüftung hingegen kommt es hauptsächlich auf die richtige Handhabung der erforderlichen Lüftungsmaßnahmen durch die Bewohner an. Als „apparativer“ Auf-

wand kommen in diesem Fall eine Arretierung bei verschiedenen Öffnungsbreiten der Fenster für eine differenzierte Spaltöffnung in Frage und ggf. pro Raum mindestens an einem Fenster eine dosierbare Belüftungsmöglichkeit sowie Messgeräte für die Außenlufttemperatur und die relative Raumluftfeuchte. Bei richtiger Handhabung sind Fensterlüftung und ventilatorgestützte Lüftung im Effekt als adäquat zu bewerten. ■

Literaturhinweise

- [1] Künzel, H. (Hrsg.): *Wohnungslüftung und Raumklima*, 2. Auflage. Fraunhofer IRB-Verlag 2009.
- [2] Moriske, H. J.: *Schimmel, Fogging und weitere Innenraumprobleme*. Fraunhofer IRB-Verlag 2007.

[3] DIN-Fachbericht 4108-8: *Wärmeschutz und Energieeinsparung von Gebäuden – Teil 8: Vermeidung von Schimmelpilzwachstum in Wohngebäuden*. September 2010.

[4] Spitzner, M., H.: *Der neue DIN-Fachbericht 4108-8, Vermeidung von Schimmelpilzwachstum in Wohngebäuden*. Bauphysik 32 (2010), H.6, S. 414 – 423.

[5] Heinz, E.: *Wohnungslüftung – frei und ventilatorgestützt* (2. Auflage, Herausgeber DIN). Beuth Verlag 2011.

[6] Künzel, H.: *Instationärer Wärme- und Feuchteaustausch an Gebäudeinnenoberflächen*. In [1].

[7] Künzel, H.M. et al.: *Feuchtepufferwirkung von Innenraumbekleidungen aus Holz oder Holzwerkstoffen*. In: *Bauforschung für die Praxis*, Band 75, IRB-Verlag 2006.

[8] Oswald, R. et al.: *Schimmelbefall bei hochwärmegeprägten Neubau- und Altbauten*. *Bauforschung in der Praxis*, Band 84, IRB-Verlag 2008.

[9] Künzel, H.M.: *Kritische Grenzen für die Raumluftfeuchte in Wohngebäuden*. In: [1].

Anzeige

Wohlfühlen, das ganze Jahr

Natürliche Dämmstoffe aus Holzfasern

Perfekter Schutz vor:

- Kälte
- Hitze
- Lärm

Vertrieb für Smrečina Hofatex im Deutschland und Österreich:
 Hofatex GmbH, Kalvarienbergstr. 3, 797 80 Stühlingen, Deutschland
 tel.: +49 / 7744 919 380 | fax: +49 / 7744 919 381 | hofmann@hofatex.net

www.hofatex.net

