

Planung Lüftungstechnischer Maßnahmen nach neuer DIN 1946-6 (Teil 1)

Der Beitrag erscheint in zwei Teilen.

Im Teil 1 wird, ausgehend von wissenschaftlichen Untersuchungsergebnissen zum Schadensrisiko für Feuchte- und Schimmelpilz (auch) infolge unzureichender Lüftung, kurz auf die nach wie vor umstrittene Frage nach freier oder ventilatorgestützter Lüftung eingegangen, ehe die Inhalte der neuen DIN 1946-6 aufgeführt werden. Im Rahmen Letzterer geht es eingangs um Begrifflichkeiten im Allgemeinen und um die Festlegung teilweise neuer Lüftungs-Betriebsstufen im Besonderen.

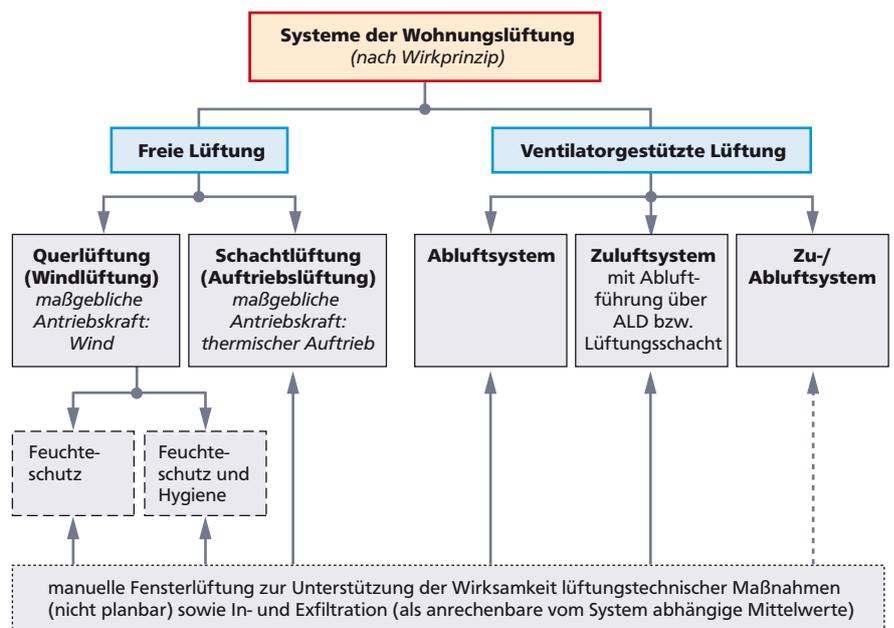
Den Hauptteil der Norm machen die zu treffenden lüftungstechnischen Maßnahmen aus.

Neu ist dabei die Erstellung eines Lüftungskonzepts, das dem Planer die Entscheidung über Notwendigkeit und Wie derselben erleichtert.

Die Festlegung der lüftungstechnischen Maßnahmen (LtM) wird im Teil 2 (Heft 6) beschrieben. Bei der Bestimmung, ob und wenn ja welche LtM notwendig sind, spielen In- und Exfiltration in Abhängigkeit der Gebäudedichtheit eine entscheidende Rolle. Neben der Bestimmung der notwendigen Außenluftvolumenströme beschließen Hinweise zur Auslegung von Lüftungskomponenten und zur Ausführung derselben den Abschnitt der LtM. Ergänzt wird er durch Informationen zur Betriebsweise, Inbetriebnahme, Übergabe und Instandhaltung. Hinweise auf die Anhänge zur DIN 1946-6 sowie ein abschließendes Fazit runden den gesamten Beitrag ab.

Spätestens seit Veröffentlichung der für Deutschland im Winterhalbjahr 2000/01 durchgeführten repräsentativen Studie zu „Vorkommen, Ursachen und gesundheitlichen Aspekten von Feuchteschäden in Wohnungen“ ist bekannt, dass es in mindestens 14,2 % (ca. 5,5 Mio.) der deutschen Wohnungen lüftungsrelevante Feuchtigkeitsprobleme bzw. in 9,3 % (ca. 3,6 Mio.) nur allein sichtbaren Schimmelpilzbefall (bei unbekannter Dunkelziffer), in 5,8 % (ca. 2,2 Mio.) mit Lüftungsrelevanz gab bzw. gibt /1, 2, 3/. Die Ursachen für dieses qualitativ schon vorher bekannte Phänomen sind vielfältig und damit selbstverständlich nicht nur lüftungstechnischer Natur¹⁾. In einer Folgestudie /4/ wurde deshalb auf der Basis von Messun-

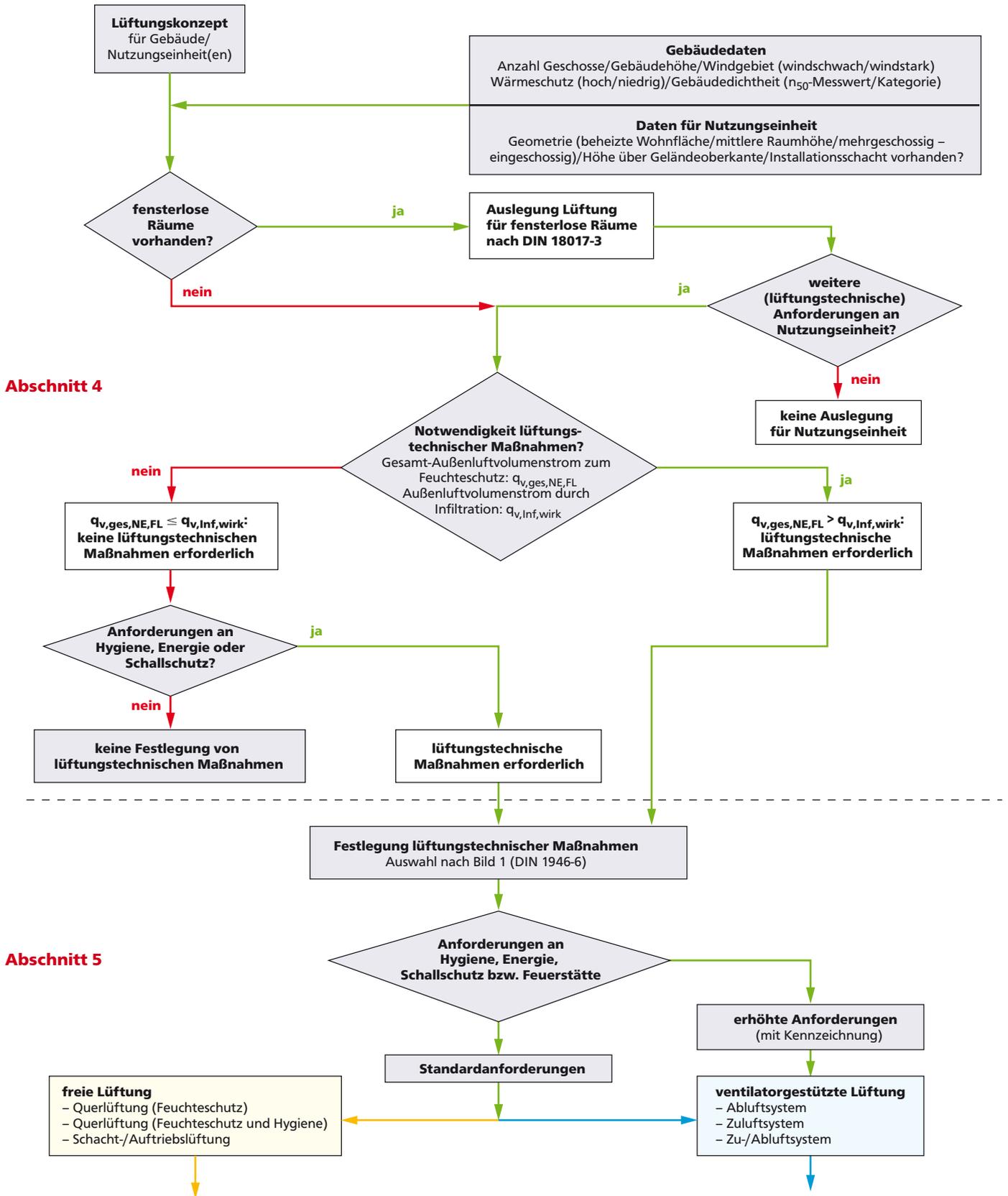
¹⁾ Weitere zu beachtende Ursachen sind unvollkommene bzw. fehlerhafte Wärmedämmung, eine ungenügende Beheizung und die unsachgemäße Anordnung von Einrichtungsgegenständen bzw. Verkleidungen an Außenwänden sowie überdurchschnittlich hohe Feuchtigkeitsfreisetzung durch den (Wohnungs-)Nutzer.



1 Systematik der Wohnungslüftung nach Wirkprinzip (abgeleitet nach DIN 1946-6)

gen, Befragungen und Begutachtung der Lüftungseinfluss tiefer gehend analysiert. Die durchgeführten Untersuchungen konzentrierten sich in 144 untersuchten (von 171 ausgewählten) Wohnungen auf die Feststellung der allgemeinen Lüftungssituation sowie auf die Wahl des Lüftungskonzepts einschließlich der jeweils getroffenen Instandhaltungsmaßnahmen. Im Ergebnis beider Studien wurde festgestellt, dass eine funktionierende Lüftung mit gut gewarteten Lüftungskomponenten eine deutliche Risiko-Minderung zur Folge hatte. Bereits die erste Befragung in 5.530 Wohnungen hatte zu dem Ergebnis geführt, dass auch bei ventilatorgestützten Lüftungskonzepten erhebliche Unterschiede

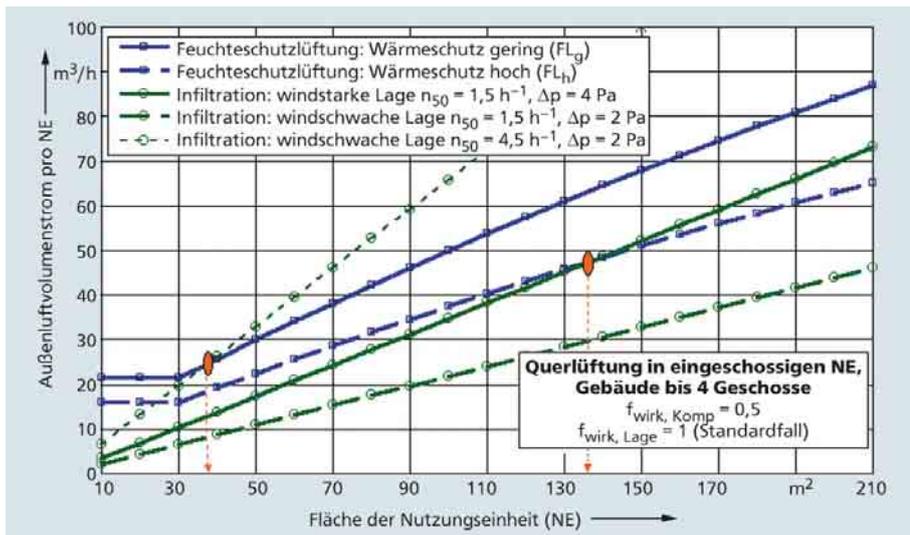
hinsichtlich des Schadensrisikos bestehen. Dieser Zusammenhang konnte in der Nachfolgeuntersuchung bestätigt und hinsichtlich des unmittelbaren Zusammenhangs zwischen Lüftungskonzept und (gemessener) Luftfeuchte validiert werden. Das Risiko für das Auftreten eines Feuchteschadens vergrößerte sich durch Defizite bei Konzeption und Betrieb signifikant sowie hinsichtlich Wartung (Reinigung) tendenziell. Abluftanlagen mit schaltbaren Einzelventilatoren und Abluft-Herhdhauben, für die oft stark eingeschränkte Betriebszeiten durch ausschließlich nutzerabhängigen Betrieb typisch sind /6/, hatten höhere relative und absolute Luftfeuchten zur Folge als „gute“ freie Lüftung oder



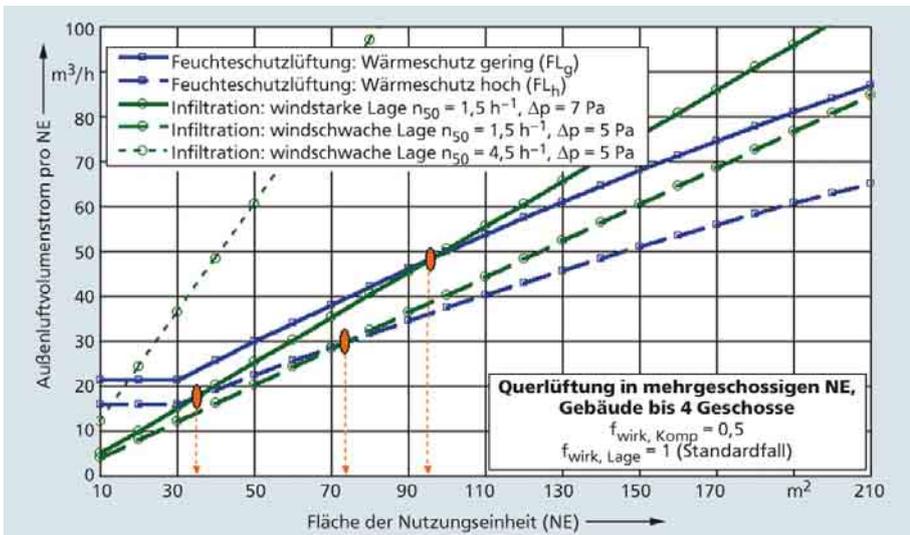
Abschnitt 4

Abschnitt 5

2 Ablaufschema (Teil 1):
Ermittlung des Lüftungskonzepts und Festlegung von lüftungstechnischen Maßnahmen (LtM) (abgeleitet nach DIN 1946-6)



3 Außenluftvolumenstrom durch Infiltration und Lüftung zum Feuchteschutz sowie Notwendigkeit von LtM bei Querlüftung von eingeschossigen NE (Standardfall)



4 Außenluftvolumenstrom durch Infiltration und Lüftung zum Feuchteschutz sowie Notwendigkeit von LtM bei Querlüftung von mehrgeschossigen NE (Standardfall)

Nutzer sind überfordert

Im Ergebnis der vorn erwähnten Studien war sichtbar geworden, dass viele Nutzer mit der Lüftungsaufgabe offensichtlich überfordert sind. Trotz unzähliger Appelle in einer Vielzahl von Publikationen und reich illustrierter Handlungsanleitungen zum „richtigen“ Lüften zeichnet sich seit Jahren anstelle einer Entspannung eher eine Verschärfung der eingetretenen Situation ab. Es stellt sich deshalb die Frage, ob der Nutzer kurzfristig überhaupt in die Lage versetzt werden kann, die von ihm abverlangte Aufgabe unter den veränderten lüftungstechnischen Randbedingungen, die eine nahezu luftdichte Gebäudehülle mit sich bringt, allein lösen zu können. Die Aufgabe besteht dabei wohlge- merkt darin, einerseits ausreichend (d. h. entsprechend den bautechnischen und hygienischen Anforderungen) zu lüften und andererseits nicht mehr Heizwärme dafür aufzu- wenden als notwendig und gemäß EnEV auch anzustreben ist. Besondere Beachtung verdient dabei der Umstand, dass mit steigen- den Energiepreisen das Energie sparen immer mehr an Bedeutung auch für den Einzelnen gewinnt. Die dadurch zu erwartende bzw. schon eingetre- tene Verringerung der Heizwärmezufuhr könnte sich infolge damit verbun- dener sinkender Durchschnittstempe- raturen von Raumluft und Raumschließungsflächen ungünstig auf das Risiko für das Auftreten von Feuchte- bzw. Schimmelpilzschäden auswirken.

zentral und damit nutzerunabhängig be- triebene Abluftanlagen. Es konnte darüber hinaus aber auch nach- gewiesen werden, dass die relative Luft- feuchte ein geeigneter Messwert zur Be- schreibung des Schadensrisikos ist. Sowohl hinsichtlich relativer Luftfeuchte im Raum als auch an der Wandoberfläche (als Rechenwert aus relativer Raumluft- feuchte und Oberflächentemperatur der Wand) ergaben sich signifikante Zusam- menhänge mit dem Schadensrisiko. Die Abhängigkeit der Raumluftfeuchte von der Art der lüftungstechnischen Defizite galt in jedem Fall sogar unabhängig vom Lüftungsverhalten der Nutzer, das in „schlecht“ und „gut“ unterteilt worden war. Auch die Vermutung, dass freie Lüf- tung in Verbindung mit „schlechter“ Nut- zerlüftung zu steigender Luftfeuchte führt und deshalb mit einem erhöhten Risiko für

das Auftreten eines Feuchteschadens ver- bunden ist, konnte bestätigt werden. Die völlig neu bearbeitete DIN 1946-6²⁾ be- rücksichtigt weitestgehend diese und wei- tere neue Erkenntnisse der letzten ca. zehn Jahre. Sie ist damit für den Planer ein wirkungsvolles Instrument zum Erstellen und Umsetzen eines Lüftungskonzepts für eine nutzerunabhängig (hinreichend gut) funk- tionierende freie oder ventilatorgestützte Lüftung in luftdichten Gebäuden. Durch ihre konsequente Anwendung kann nicht nur das Risiko für Schimmelpilz-Wachstum aufgrund lüftungstechnischer Defizite mi- nimiert oder völlig ausgeschaltet, sondern auch Gesundheitsgefährdungen wirkungs- voll begegnet werden.

2) siehe Literaturverzeichnis im Teil 2

Freie oder ventilatorgestützte Lüftung?

Das Spektrum der heute gebräuchlichen bzw. realisierbaren Systeme der Woh- nungslüftung reicht von der ausschließ- lich freien (überwiegend über geöffnete Fen- ster funktionierenden) Lüftung bis hin zur sensorgesteuerten ventilatorgestützten Lüftung bei geschlossenen Fenstern mit Zu-/Abluftanlage und Wärmerückgewin- nung, teilweise auch mit zusätzlicher Hei- zungsfunktion (Luftheizung). Bild 1 zeigt die nach Wirkprinzip geordnete Systematik bis zur zweiten Systemebene. Die in der Literatur nicht selten in die zwei- te Ebene (neben Quer- und Schachtlüf- tung) eingeordnete Fensterlüftung stellt kein eigenständiges Lüftungs-Wirkprinzip dar. Das zeitweise zum Lüften geöffnete Fenster fungiert immer nur als temporär

wirksamer Außenluftdurchlass (ALD), der die momentane Wirksamkeit der Lüftungssysteme (vorrangig der freien Lüftung) verbessern helfen kann und auch weiterhin soll. Die häufig genannte **Fugenlüftung** ist als Anteil der In- und Exfiltration zu betrachten.

Im Winterhalbjahr 2000/01 waren noch ca. 79 % aller deutschen Wohnungen (im Weiteren auch als Nutzungseinheit (NE) bezeichnet) frei gelüftet worden /3/. In ca. 67 % aller NE (ca. 25,8 Mio.) existierten dabei sogar keinerlei die Lüftung unterstützende „lüftungstechnische Maßnahmen“ (LtM). Das heißt, dass der Luftaustausch (Luftwechsel) ausschließlich über das Öffnen von Fenstern sowie über vorhandene Undichtheiten in der Gebäudehülle (einschließlich Fugen im Bereich von Fenstern und Türen) stattgefunden hat. Derartige Undichtheiten gehören infolge der Forderung von WSchV bzw. EnEV nach einer „einschließlich der Fugen dauerhaft luft- undurchlässigen Wärme übertragenden Umfassungsfläche“ zumindest im Neubau, zunehmend aber auch bei modernisierten bestehenden Gebäuden, mehr und mehr der Vergangenheit an. Dadurch reduziert sich die freie (natürliche) Lüftung von Wohnungen über Undichtheiten auf marginale, kaum noch lüftungsrelevante Werte (Bild 7). Das bedeutet, dass die vorher vielfach noch den Anforderungen genügende In- und Exfiltration über vorhandene Undichtheiten in Verbindung mit der allgemein üblichen, von subjektiven Gewohnheiten stark unterschiedlich geprägten Fensterlüftung häufig nicht mehr ausreicht, sowohl die bautenschutztechnischen (hinsichtlich Feuchteabtransport) als auch die hygienischen Belange (schließt Anforderungen an die Gesunderhaltung mit ein) hinreichend gut zu erfüllen. Damit stellt sich unweigerlich die Frage nach der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen (LtM). Unter diesen soll dabei nicht nur die Ausrüstung der Wohnungen mit „ventilatorgestützter“ Anlagen- bzw. Gerätetechnik verstanden werden. Da es vermutlich nicht möglich sein wird, die nahezu 26 Mio. NE, die noch über keinerlei LtM, dafür aber zunehmend über luftdichte Gebäudehüllen verfügen, in einem überschaubaren Zeitraum mit solcher auszurüsten, sind damit auch LtM für Gebäude mit unverändert freier Lüftung gemeint. Diese sollen den keinesfalls als „sachverständig“ einzustufenden Nutzer bei der „richtigen“ Lüftung seiner Wohnung nicht nur unterstützen, sondern ihm auch einen Teil der Verantwortung für diese abnehmen. Dafür sind auch in NE mit freier Lüftung LtM zweckdienlich bzw. sogar unerlässlich. Wie in undichter „alten“ NE sorgen sie für eine hinreichend große „Selbstlüftung“. Werden sie richtig geplant und ausgeführt, können sie bei hoher Luftdichtheit der Gebäudehülle nicht nur für eine gezielte Lüftungswirksamkeit, sondern infol-

Tabelle 1

Inhalt der Norm (Haupt- und erster Unter-Abschnitt)

| Haupt-Abschnitt | Erster Unter-Abschnitt | |
|---|------------------------|---|
| Vorwort | | |
| 1 Anwendungsbereich | | |
| 2 Normative Verweise | | |
| 3 Begriffe³⁾ | | |
| 4 Lüftungskonzept Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen | 4.1 | Allgemeines |
| | 4.2 | Lüftungstechnische Maßnahmen |
| 5 Lüftungskonzept Auswahl von Lüftungssystemen | 5.1 | Allgemeines |
| | 5.2 | Übersicht über die Lüftungssysteme |
| | 5.3 | Anforderungen an die Auswahl eines Lüftungssystems |
| 6 Festlegung der Außenluftvolumenströme | 6.1 | Notwendige Außenluftvolumenströme |
| | 6.2 | Luftvolumenstrom durch Infiltration (Einfluss der Gebäudehülle) |
| 7 Freie Lüftung | 7.1 | Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen |
| | 7.2 | Auslegung von Lüftungskomponenten – Zuordnung zu Lüftungssystemen |
| | 7.3 | Lüftungsbetrieb |
| 8 Ventilatorgestützte Lüftung | 8.1 | Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen |
| | 8.2 | Auslegung von Lüftungskomponenten – Zuordnung zu Lüftungssystemen |
| | 8.3 | Betrieb einer(s) Lüftungsanlage/gerät(es) |
| | 8.4 | Gleichwertigkeit einer Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung |
| | 8.5 | Betrieb von Feuerstätten und Lüftungsanlagen bzw. -geräten |
| 9 Hinweise für die Ausführung | 9.1 | Freie Lüftung |
| | 9.2 | Ventilatorgestützte Lüftung |
| 10 Dokumentation und Kennzeichnung | 10.1 | Dokumentation |
| | 10.2 | Kennzeichnung von Lüftungsanlagen (LA) und -geräten (LG) |
| 11 Inbetriebnahme und Übergabe | 11.1 | Nachweise und Unterlagen |
| | 11.2 | Dokumentation |
| | 11.3 | Vollständigkeitsprüfung |
| | 11.4 | Funktion |
| 12 Instandhaltung | 12.1 | Allgemeines |
| | 12.3 | Inspektion |
| | 12.4 | Wartung |
| | 12.5 | Instandsetzung |
| | 12.6 | Sicherstellung der energetischen Qualität |
| | 12.7 | Maßnahmen zur Instandhaltung |

³⁾ inklusive Symbolen, Einheiten und Strichkennzeichnung von Luftarten

Tabelle 2

Beispielhafte Gegenüberstellung von „Praxis“ und Normbegriffen

| „Praxis“- bzw. veraltete Normbegriffe | Geltender Normbegriff nach DIN EN 12792 bzw. DIN 1946-6 |
|---|--|
| mechanische, maschinelle, erzwungene Lüftung, Zwangslüftung oder Anlagenlüftung | ventilatorgestützte Lüftung (vg) |
| natürliche Lüftung | freie Lüftung (fr) |
| Lüfter, Gebläse | Ventilator (V) |
| Kaminlüftung | Schachtlüftung (SL) |
| Luftwechselrate | Luftwechsel (n) |
| Schachtanlage | Lüftungsschacht (LSch) |
| Lüftungsöffnung, Lüftungsventil | Luftdurchlass (LD) |
| Zwangslüftung, Lüfter, Frischluftventil, Außenwand-Luftdurchlass (DIN 1946-6:1998-10) | Außen-Luftdurchlass (ALD) |
| Mindestlüftung (DIN 1946-6:1998-10); Urlaubslüftung, Feinlüftung | Lüftung zum Feuchteschutz (FL) Reduzierte Lüftung (RL) |
| Grundlüftung (DIN 1946-6:1998-10) | Nennlüftung (NL) |
| Bedarflüftung (DIN 1946-6:1998-10), Stoßlüftung | Intensivlüftung (IL) |
| bedarfsabhängige Lüftung | Bedarflüftung (BL) |
| kontrollierte Lüftung | nicht definiert |
| Wärmetauscher, Wärmeaustauscher | Wärmeübertrager (WÜT) |

Tabelle 4

Anhänge zur Norm

| Anhang | Inhalt | Geltungsstatus |
|-----------|---|----------------|
| A | Darstellung und Kennzeichnung der Lüftungssysteme | informativ |
| B | Lüftungskonzept | normativ |
| C | Inbetriebnahme und Übergabe | normativ |
| D | Optionale Vollständigkeits- und Funktionsnachweise Inbetriebnahme und Übergabe | informativ |
| E | Instandhaltung | normativ |
| F | Optionale Funktionsnachweise Instandhaltung | informativ |
| G | Erläuterungen zur Gleichwertigkeit für die E-Kennzeichnung von Zu-/Abluftsystemen mit Wärmeübertrager | informativ |
| H | Winddaten für Deutschland | normativ |
| I | Erläuterungen zur detaillierten Berechnung der Infiltration | informativ |
| J | Berechnungs-Beispiel | informativ |
| Literatur | | |

gedessen nachweislich /1, 2, 3/ auch für eine Verringerung des Schadensrisikos bei Neubau- und Modernisierungs-Maßnahmen auch in Gebäuden mit freier Lüftung sorgen.

Würde auf LtM generell verzichtet, könnte die weitgehende Freiheit von Feuchte- bzw. Schimmelpilz- sowie hygienischen Problemen überwiegend nur durch „vorsorglich ausreichende“ und damit energetisch ineffiziente (weil Heizwärme verschwendende) Fensterlüftung durch den Nutzer (im wahrsten Wortsinne) erkauft werden. Voraussetzung ist aber, dass er willens ist, in der wünschenswerten Form „mitzuwirken“ und auch über die notwendigen Fähigkeiten und zeitlichen Möglichkeiten verfügt.

Um die bestehenden Probleme nicht nur für den Neubau, sondern auch für den Wohnungsbestand möglichst bald umfanglich lösen zu können, bietet die DIN 1946-6 deshalb sowohl Lüftungskonzepte für die ventilatorgestützte als auch für eine weitestgehend nutzerunabhängige freie Lüftung an.

Inhalt und Begriffe DIN 1946-6

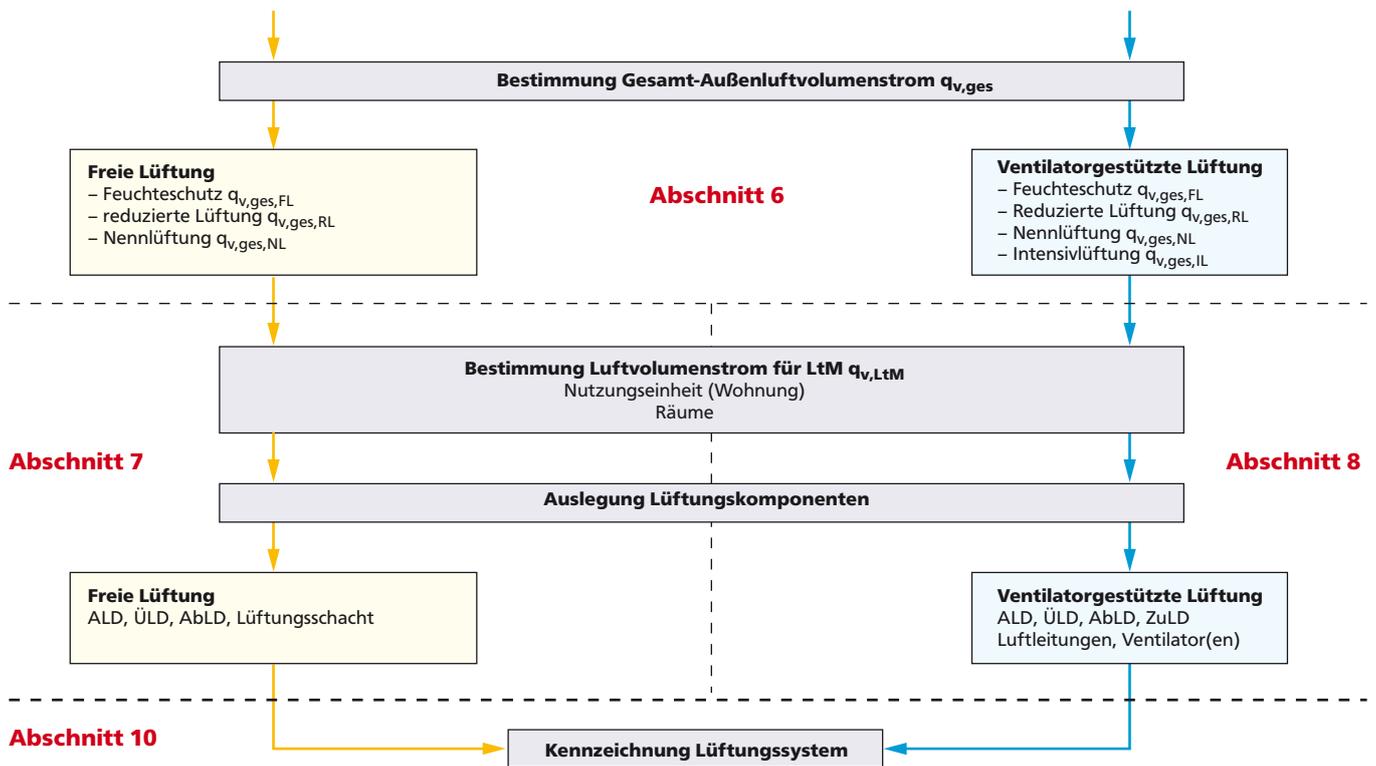
Inhalt

Die in Tabelle 1 aufgelisteten Abschnitte vermitteln einen Überblick über Inhalt und Aufbau der überarbeiteten Norm. Ergänzt wird die Norm durch Anhänge mit normativem bzw. informativem Charakter (Tabelle 4).

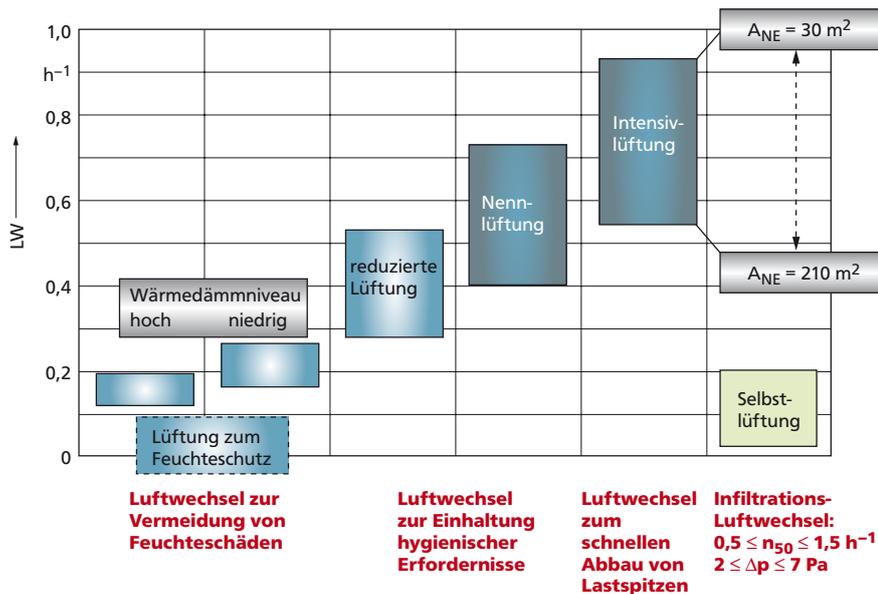
Begriffe

Grundlage für Ausarbeitung und Anwendung einer Norm ist eine einheitliche Begrifflichkeit. Um immer noch vorhandene Missverständnisse im deutschsprachigen Raum (siehe Beispiele in Tabelle 2) beseitigen zu helfen, wurden zusätzlich zu den seit 2003 nach DIN EN 12792 geltenden noch weitere 53 Begriffs-Definitionen der Norm vorangestellt.

Wie eingangs schon ausgeführt, war ein wesentlicher Punkt bei der Überarbeitung von DIN 1946-6 die Berücksichtigung der Feuchteproblematik in „luftdichten“ Gebäuden. Es war aber nicht nur auf die vom Gesetzgeber geforderte Dichtheit der Gebäudehülle und ihre Folgen für die Feuchtebilanz zu reagieren. Auch das „Wie“ der Lüftung, d. h. die Festlegung eines geeigneten Lüftungssystems und die Festlegung zweckmäßiger Betriebsweisen einschließlich der Minimierung des erforderlichen Energiebedarfs, mussten neu überdacht werden. Wenn z. B. das geringste Risiko für das Auftreten von Feuchteproblemen dann zu erwarten ist, wenn der Nutzer möglichst wenig eigene Verantwortung für die Durchführung der Lüftung hat /1, 2, 3/, sollte dem in der Norm entsprochen werden. Die bisher geläufigen Lüftungs-Betriebsstufen (DIN 1946-6: 1998-10 und



6 Ablaufschaema (Teil 2): Bestimmung des Außenluftvolumenstroms, Auslegung von Lüftungskomponenten und Kennzeichnung von -systemen bzw. -geräten (abgeleitet nach DIN 1946-6)



7 Notwendiger Außenluftwechsel entsprechend Lüftungs-Betriebsstufen sowie Infiltrations-Luftwechsel (Selbstlüftung) ohne unterstützende lüftungstechnische Maßnahmen (LtM)

Tabelle 2) wurden auch deshalb wie folgt neu definiert und im Bereich der bisherigen „Mindestlüftung“ um eine weitere Stufe „Lüftung zum Feuchteschutz“ ergänzt:

- Lüftung zum Feuchteschutz (FL)**
 „Notwendige Lüftung zur Gewährleistung des Bautenschutzes (Feuchte) unter üblichen Nutzungsbedingungen bei teilweise reduzierten Feuchtelasten, z. B. zeitweilige Abwesenheit der Nutzer und kein Wäschetrocknen in

der Nutzungseinheit“ (Minimalbetrieb Feuchteschutz)

Betriebsweise: ständig, nutzerunabhängig

- Reduzierte Lüftung (RL)**
 „Notwendige Lüftung zur Gewährleistung der hygienischen Mindestanforderungen sowie des Bautenschutzes (Feuchte) unter üblichen Nutzungsbedingungen bei teilweise reduzierten Feuchte- und Stofflasten, z. B. infolge zeitweiliger Abwesenheit von Nutzern“ (Minimalbetrieb)

Betriebsweise: überwiegend ständig; Realisierung durch lüftungstechnische Maßnahmen so, dass sie weitestgehend nutzerunabhängig gewährleistet ist

- Nennlüftung (NL)**
 „Notwendige Lüftung zur Gewährleistung der hygienischen Anforderungen sowie des Bautenschutzes bei Anwesenheit der Nutzer (Normalbetrieb)“

Betriebsweise: vorwiegend während Anwesenheit der Nutzer, Realisierung durch lüftungstechnische Maßnahmen weitgehend nutzerunabhängig mit zeitweiliger Ergänzung durch Fensterlüftung

- Intensivlüftung (IL)**
 „zeitweilig notwendige Lüftung mit erhöhtem Luftvolumenstrom zum Abbau von Lastspitzen (Lastbetrieb)“

Betriebsweise: ausschließlich während Anwesenheit der Nutzer, aus energetischen Gründen zeitlich beschränkt, Realisierung durch lüftungstechnische Maßnahmen bzw. Fensteröffnen

- „Bedarflüftung (BL)“**
 wird nicht mehr als gesonderte Betriebsstufe, sondern als „ventilatorgestützte Lüftung mit (z. B. Sensortechnik) an den jeweiligen Bedarf angepasstem Luftvolumenstrom“ verstanden.

Lüftungstechnische Maßnahmen nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept

Um allen relevanten Anforderungen gerecht werden zu können, wird nach DIN 1946-6, 4.1 (1), erstmalig die Erstellung eines Lüftungskonzepts gefordert: „Für neu

zu errichtende oder zu modernisierende Gebäude mit lüftungstechnisch relevanten Änderungen ist ein Lüftungskonzept zu erstellen. Das Lüftungskonzept umfasst die Feststellung der Notwendigkeit von lüftungstechnischen Maßnahmen und die Auswahl des Lüftungssystems. Dabei sind bauphysikalische, Lüftungs- und gebäudetechnische sowie auch hygienische Gesichtspunkte zu beachten.“ Als Entscheidungshilfe steht im normativen Anhang B „Lüftungskonzept für Gebäude/Nutzungseinheit(en)“ ein entsprechendes Ablaufschema zur Verfügung (Bilder 2 und 6).

Im Folgenden soll auf die Erstellung des Lüftungskonzepts einschließlich der festzulegenden LtM näher eingegangen werden. Entsprechend Bild 2 ist dabei wie folgt vorzugehen:

Nach Ermittlung aller relevanten Gebäude- und Wohnungsdaten ist zunächst zu prüfen, ob die Planung und Ausführung lüftungstechnischer Maßnahmen (LtM) zwingend erforderlich ist.

Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen

Besitzt eine Wohnung (bzw. NE) fensterlose Räume, ist für Letztere wie auch schon bisher eine Planung nach DIN 18017-3⁴⁾ durchzuführen. In DIN 1946-6, 4.2.1, wird dazu analog festgelegt: „Werden für besondere Räume je Nutzungseinheit aus anderen Gründen dauernd wirksame Abluftvolumenströme gefordert, z. B. für die Lüftung von fensterlosen Räumen nach DIN 18017-3, kann dies als lüftungstechnische Maßnahme ausreichend sein, wenn der Luftvolumenstrom zum Feuchtschutz (für die gesamte NE) erreicht wird und alle Räume der Nutzungseinheit hinreichend gleichmäßig durchströmt werden⁵⁾“. DIN 18017-3 wurde in einigen Punkten an DIN 1946-6 angeglichen. Es wäre (aus Sicht des Autors) jedoch wünschenswert gewesen, DIN 18017-3 wie ursprünglich vorgeschlagen, komplett in DIN 1946-6 zu integrieren. Das hätte nicht nur die Arbeit für den Planer vereinfacht, sondern auch auftretende Fragen bzw. Widersprüche in der lüftungstechnischen Normung vermeiden helfen. Zu diesen könnte es z. B. kommen, wenn sich Planer bzw. Bauherr auf die Frage im Ablaufschema – „Weitere (lüftungstechnische) Anforderungen an Nutzungseinheit?“ – für „nein“ entscheiden. DIN 1946-6 legt diesbezüglich in 4.1 (2) zusätzlich fest: „Das Lüftungskonzept sollte unter Beachtung der lüftungstechnischen Situation der gesamten Nutzungseinheit erstellt werden, weil jede lüftungstechnische Maßnahme in einer Nutzungseinheit immer auch Auswirkungen auf alle anderen Räume der Nutzungseinheit hat. Das gilt auch, wenn nur einzelne, z. B. fensterlose Räume, mit einem ventilatorgestützten Lüftungssystem gelüftet werden sollen.“ Werden also neben der Lüftung eines fen-

sterlosen Raums nach DIN 1946-6 in der Wohnung keine weiteren LtM getroffen, steht das in vielen Fällen nicht nur im Widerspruch zu DIN 1946-6, 4.1 (2), sondern vergrößert auch das Risiko für eine unzureichende Lüftung weiterer Räume der NE inklusive des in /1/ und /4/ nachgewiesenen Schadens-Potenzials. Die Gefahr für das Auftreten von Schäden ist umso größer, als nach DIN 18017-3, 3.1.1 (6), unter bestimmten Umständen zusätzlich eine Total-Abschaltung der Lüftung für Bad-/WC-Räume durch den Nutzer zulässig sein wird: „Der Abluftvolumenstrom (60 m³/h) darf in Zeiten geringen Luftbedarfs auf 0 reduziert werden, wenn bei normaler Nutzung eines Bades, z. B. ohne zusätzliche Wäschetrocknung⁶⁾ (geringer Feuchteanfall), oder eines Toilettenraumes das Gebäude einen Wärmeschutzstandard aufweist, der mindestens den Anforderungen der Wärmeschutzverordnung 1995 oder besser entspricht und wenn nach jedem Ausschalten des Lüftungsgerätes weitere 15 m³ Luft über die Entlüftungsanlage aus dem zu lüftenden Raum abgeführt werden.“ Hierbei wurde zwar der bisherige Wert für die Nachlüftung von 5 auf 15 m³ erhöht. Bei einer im Mittel zu erwartenden Betriebsdauer einer nutzerabhängig schaltbaren Abluftanlage von $\leq 2,5$ h/d bei durchschnittlich dreifachem Ein- und Ausschalten /5/ wird trotzdem nur ein mittlerer stündlicher Luftvolumenstrom von insgesamt maximal 8 m³/h (bezogen auf die gesamte NE) erreicht ($60 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 2,5 \text{ h/d} + 3/\text{d} \cdot 15 \text{ m}^3/24 \text{ h} \approx 8,1 \text{ m}^3/\text{h}$). Für eine etwa mittelgroße Wohnung von 70 m² sind aber nach DIN 1946-6, Tabelle 5, für die niedrigste Betriebsstufe (Lüftung zum Feuchtschutz bei guter Wärmedämmung) mindestens 30 m³/(h · NE) und für Reduzierte Lüftung sogar 65 m³/(h · NE) anzusetzen.

Der Planer dürfte deshalb gut beraten sein, wenn er den vorerwähnten „Nein“-Pfad in Bild 2 nur dann bedingungslos wählt, wenn dabei die Mindestanforderungen an den nutzerunabhängig zu realisierenden Außenluftvolumenstrom nach DIN 1946-6, Abschnitt 6, sicher erfüllt werden können. Das ist aber bei einem ventilatorgestützten Lüftungssystem, das nur Bad-/WC-Räume mittels abschaltbarer Lüftungstechnik nutzerabhängig ver(ent)sorgt, nur selten bzw. nur in den Fällen möglich, in denen auch hinreichend große Gebäude-Undichtheiten vorhanden sind. Fehlen diese (z. B. infolge Anwendung von WSchV oder EnEV), ist unabhängig vom Vorhandensein fensterloser Räume nach DIN 1946-6 das (Mindest-)Kriterium für die Notwendigkeit des Ergreifens lüftungstechnischer Maßnahmen erfüllt. Nur wenn

⁴⁾ siehe Literaturverzeichnis im Teil 2

⁵⁾ siehe zu DIN 18017-3 auch DIN 1946-6, 6.1.5.2 (3 und 4)

⁶⁾ für den Planer jedoch nicht vorhersehbar

die vorhandenen oder die zu erwartenden Undichtheiten ausreichen, die in der Nutzungseinheit anfallende Feuchtigkeit mittels In- und Exfiltration in hinreichendem Maße abzuführen, könnte und dürfte auf LtM für die gesamte (bzw. hier restliche) NE verzichtet werden. Normgemäß besagt das, dass der im Heizperiodenmittel zu erwartende wirksame Infiltrations-Luftvolumenstrom $q_{v,Inf,wirk}$ mindestens dem zu ermittelnden notwendigen Außenluftvolumenstrom zum Feuchtschutz $q_{v,ges,NE,FL}$ entsprechen müsste ($q_{v,ges,NE,FL} \leq q_{v,Inf,wirk}$). Die Bilder 3 und 4 zeigen für windstarke und windstarke Lage an den Schnittpunkten der Kurven für den Außenluftvolumenstrom durch Infiltration mit denen für den Außenluftvolumenstrom bei den Lüftungs-Betriebsstufen für die Lüftung zum Feuchtschutz, ab welcher Wohnungsfläche abwärts in ein- und mehrgeschossigen (Letztere mit zusätzlichem thermischen Auftriebs-Einfluss) neuen bzw. modernisierten NE jeweils LtM erforderlich sind. Zum Vergleich ist die Kurve für den Außenluftvolumenstrom durch Infiltration für den unveränderten Gebäudebestand ($n_{50} \approx 4,5 \text{ h}^{-1}$) eingezeichnet. Da für diesen schon in windschwacher Lage nur in ganz kleinen NE LtM erforderlich sind, wurde auf die diesbezügliche Darstellung für die windstarke Lage verzichtet. Aber auch für den Fall, dass der Feuchtschutz allein schon durch In- und Exfiltration gewährleistet werden könnte, müssen LtM ergriffen werden, wenn Standard-Anforderungen an Hygiene, Energieeffizienz bzw. Schallschutz gestellt werden. Erhöhte Anforderungen nach DIN 1946-6, 5.3.7 bis 5.3.9, bedingen darüber hinaus den Einsatz der ventilatorgestützten Lüftung zwingend. Grund dafür ist, dass solche Anforderungen nur mittels spezieller Anlagen- bzw. Gerätetechnik nach DIN 4719 hinreichend gut erfüllt werden können. Im Realisierungsfall darf dies durch eine entsprechende „H-“, „E-“ bzw. „S-Kennzeichnung“ nach DIN 1946-6, 10.2, sichtbar gemacht werden.

Die Erstveröffentlichung dieses Fachartikels erfolgte unter der Überschrift „Lüftung vs. Feuchtigkeit (Schimmelpilz) und Gesundheitsgefährdung in Wohnungen - Planung lüftungstechnischer Maßnahmen nach neuer DIN 1946-6“ im gi Gesundheitsingenieur Heft 2/09 (April).



Der Autor

Ehrenfried Heinz,
HEINZ
Lüftung+Feuchtschutz – Beratung,
Schulung, Gutachten,
Hoppegarten
bis 2005 IEMB an der
TU Berlin