

Fensterlüftung im Wohnungsbau – Anforderungen, Planung und praktische Umsetzung

Raumlufthygiene und Feuchteschutz sind heute mehr denn je in der öffentlichen Diskussion. Studien des Instituts für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken (IEMB) zeigen, dass bis zu 22 % der deutschen Wohnungen Feuchteschäden aufweisen und unzureichend belüftete Wohnungen ein um 60 bis 70 % erhöhtes Risiko für Feuchte- und Schimmelpilzschäden haben. Da die Mehrzahl dieser Wohneinheiten nur mittels Fenstern belüftet wird, ist die klassische Fensterlüftung zunehmend in die Kritik geraten.

Warum Lüften?



Eine ausreichende Lüftung der Wohnräume ist aus gesundheitlichen und baulichen Gründen zwingend notwendig. Der hygienisch notwendige Frischluftbedarf zur Abführung der Schad- und Geruchsstoffe beträgt ca. 30 m³/h pro Person (CO₂-Grenzwert 0,1 %, Bettenkoferzahl). Zusätzliche Belastungen durch offene Verbrennungsstätten (Kaminofen) und Emissionen von Geräten wie

Schimmelpilzbildung durch Kondensation im Rahmenbereich; Foto: ift

Computern, Druckern, Hausgeräten sind zu beachten. Die „baulich notwendige Lüftung“ muss die anfallende Luftfeuchte aus dem Innenraum transportieren. Entsprechend fordert auch die Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 in §6: „Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist.“ DIN 4108-2 geht bei der Festlegung des Mindestwärmeschutzes im Bereich von Wärmebrücken von einer ausreichenden Belüftung der Räume aus. Nicht zuletzt durch die Anforderungen dieser Regelwerke kommt der Sicherstellung einer ausreichenden Belüftung eine erhebliche Bedeutung zu.

Klassische Fensterlüftung

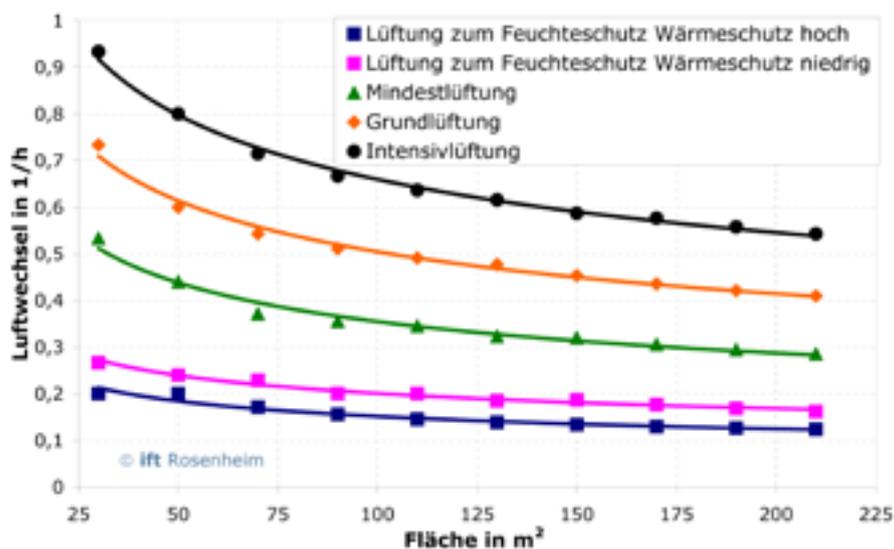
Bislang konnten Fenster mit manueller Öffnung die Funktion der bedarfs- und klimarechten Lüftung übernehmen. Die Zusammenhänge der „natürlichen“ Fensterlüftung und der möglichen Volumenströme wurden schon 1982 durch das ift Rosenheim in einem Forschungsprojekt untersucht und sind im Wesentlichen abhängig von folgenden Faktoren:

- Öffnungsflächen (Größe, Form, Lage verschiedener Öffnungsflächen zueinander),
- Treibenden physikalischen Kräften (wind- und thermisch bedingte Druckunterschiede),
- Raumbezogene Faktoren (Größe, Wärmequellen, Einrichtung usw.).

Die Lüftungsgewohnheiten, die bisher eine bedarfsgerechte Lüftung sicherstellten, werden durch gesellschaftliche Entwicklungen (z. B. vermehrte Singlehaushalte und Berufstätigkeit aller Bewohner) abgelöst, sodass eine Fensterlüftung durch Fenster mit manuellen Öffnungsfunktionen immer seltener die Mindestlüftung sicherstellen kann. In Verbindung mit den normativ geforderten luftdichten Baukonstruktionen führte dies in den letzten Jahren zu einer höheren Feuchtebelastung im Innenraum. Nutzungsempfehlungen zum richtigen Lüften und die Diskussion über Anzahl und Dauer der Stoßlüftung haben sich in der Wohnpraxis nicht ausreichend bewährt.

Anforderungen Fensterlüftung

Intensive Diskussionen über weitere Energieeinsparpotenziale, notwendigen Luftwechsel sowie die Notwendigkeit einer nutzerunabhängigen Lüftung führten schließlich zur Überarbeitung der DIN 1946-6: „Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen“. So fordert die „neue“ DIN 1946-6:2009, dass ein Mindestluftvolumenstrom zur Sicherstellung der Lüftung zum Feuchteschutz ohne Nutzereinfluss möglich sein muss. DIN 1946-6 definiert vier Lüftungsstufen mit den nötigen Außenluftvolumenströmen:



Anhaltswerte der Luftwechselrate entsprechend DIN 1946-6

1. Lüftung zum Feuchteschutz:
Lüftung, die in Abhängigkeit vom Wärmeschutzniveau unter üblichen Feuchtelasten und Raumtemperaturen Schimmelpilz- und Feuchteschäden vermeiden soll.
2. Mindestlüftung:
Lüftung, die unter üblichen Feuchte- und Schadstofflasten Mindestanforderungen an die Raumluftqualität erfüllt bzw. eine „reduzierte Nutzung“ berücksichtigt.
3. Grundlüftung:
Lüftung zur Gewährleistung des Bautenschutzes sowie der hygienischen und gesundheitlichen Erfordernisse bei planmäßiger Nutzung einer Nutzungseinheit.
4. Intensivlüftung:
Zeitweilig notwendige erhöhte Lüftung zum Abbau von Lastspitzen (Lastbetrieb).

Bei freier bzw. „natürlicher“ Lüftung (d. h. nicht ventilatorgestützter Lüftung) muss mindestens die „Lüftung zum Feuchteschutz“ nutzerunabhängig sichergestellt werden. Das manuell öffnbare Fenster dient dazu, die verbleibenden Lüftungsstufen zu ermöglichen.

Ob ein Lüftungskonzept notwendig ist, ergibt sich aus dem Vergleich des wirksamen Infiltrationsvolumenstroms (Undichtigkeiten der Gebäudehülle) q_{inf} mit dem notwendigen Gesamt-Außenluftvolumenstrom zum Feuchteschutz q_{FL} . Wenn $q_{FL} > q_{inf}$ sind Lüftungstechnische Maßnahmen festzulegen, d. h. der Infiltrationsluftwechsel allein reicht nicht aus.

Nutzerunabhängige Lüftung mit Fenstern

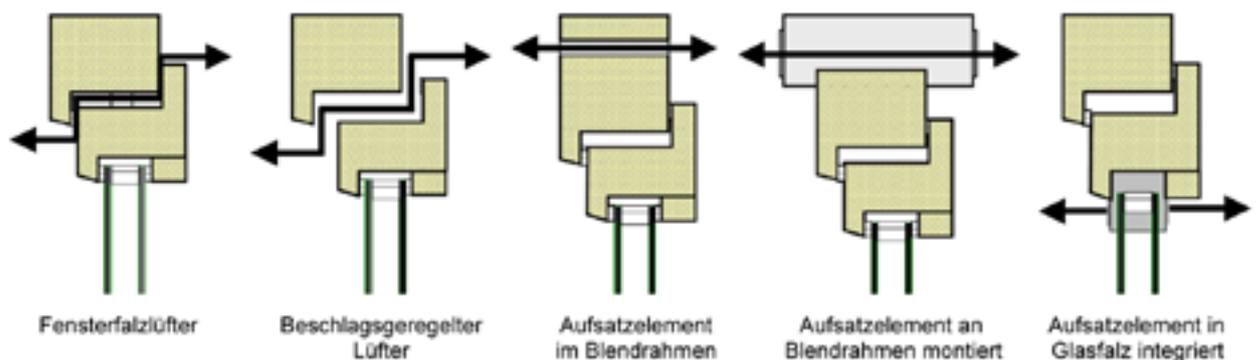
Eine Weiterentwicklung der „Fensterlüftung“ ist notwendig, um die Vorgaben der DIN 1946-6 nach einem Mindestluftwechsel für den Feuchteschutz umzusetzen, denn dies können die „klassischen“ manuellen Öffnungsfunktionen (Dreh, Drehklipp etc.) nicht mehr leisten. Eine technische Umsetzung ist durch motorische Öffnungsmechaniken, neue Beschlagsfunktionen oder dezentrale, ins Fenster integrierte Lüftungssysteme (sogenannte „Fensterlüfter“) möglich, die im Weiteren ausführlicher beschrieben werden.

Fensterlüfter eignen sich zwar auch für die Nachrüstung, werden aber im Wesentlichen beim Austausch der Fenster im Rahmen der energetischen Gebäudemodernisierung sowie im Bereich des Neubaus erfolgen. Gerade bei Modernisierungen kann durch ein Lüftungskonzept mit Fensterlüftern den Bedenken von Bauherrn hinsichtlich Tauwasser und Schimmelpilzbildung begegnet werden. Die Vorbehalte haben in der Vergangenheit oft dazu geführt, dass ein Fenstertausch gar nicht erst angegangen wurde. In Verbindung mit einer zentralen ventilatorgetriebenen Abluftanlage dienen Fensterlüfter auch als notwendige Außenluftdurchlässe.

Zur Ermittlung der Leistungseigenschaften von Fensterlüftern hat das ift Rosenheim gemeinsam mit Unternehmen der Branche die ift-Richtlinie LU-01/1 „Fensterlüfter; Teil 1: Leistungseigenschaften“ erarbeitet, die eine ganzheitliche Bewertung von Lüftungseinrichtungen ermöglicht. Diese Richtlinie gilt für dezentrale Lüftungselemente, die in das Fenster integriert sind oder in direktem Zusammenhang mit dem Fenster stehen und die manuell, automatisch oder sensorisch geregelt sein können. Hierzu zählen:

- Luftdurchlässe bzw. Überströmöffnungen,
- Fensterbanklüfter,
- Aufsatzelemente,
- Fensterfalzlüfter,
- beschlagsgeregelte Lüfter,
- ventilatorbetriebene Lüftungsgeräte, mit oder ohne Wärmerückgewinnung.

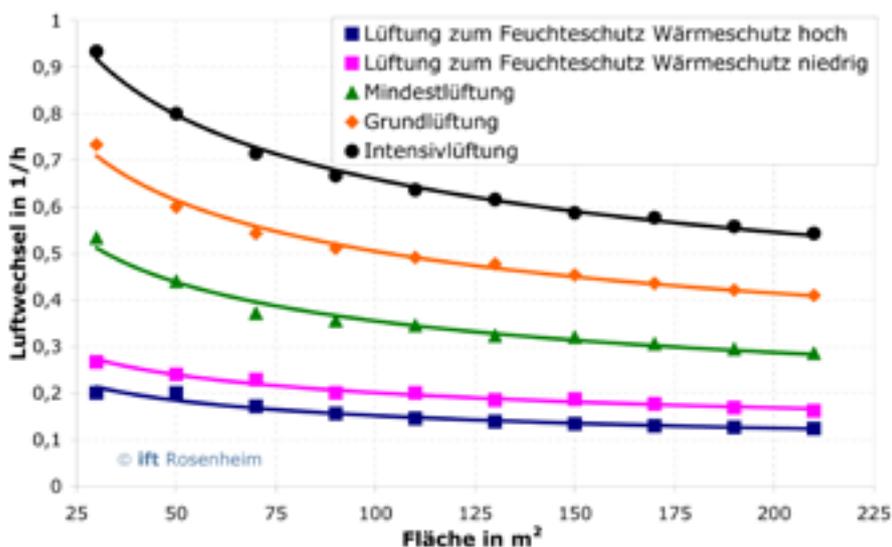
Beispiele für Fensterlüfter



Nutzungseinheit	Wärmeschutz-niveau	Windgebiet	Notwendigkeit LtM DIN1946-6	
			Modernisierung	Neubau
 eingeschossig $(n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1})$	gering	wind-schwach	Ja	—
		windstark	ja	—
	hoch	wind-schwach	ja	ja
		windstark	bis 140 m ²	bis 140 m ²
 mehrgeschossig verbunden $(n_{50} = 2 \text{ h}^{-1})$	gering	wind-schwach	bis 80 m ²	—
		windstark	nein	—
	hoch	wind-schwach	nein	bis 80 m ²
		windstark	nein	nein

Ist eine lüftungstechnische Maßnahme notwendig, so muss der notwendige Luftvolumenstrom ermittelt werden. Für freie Lüftung ist mindestens die Lüftung zum Feuchteschutz notwendig. In Abhängigkeit vom Wärmeschutzniveau und der Fläche der Wohnung ergeben sich Luftwechselraten zwischen 0,3 h⁻¹ und 0,1 h⁻¹. Die genaue Höhe des notwendigen Luftvolumenstroms ergibt sich aus einem detaillierten Berechnungsverfahren. Hierzu ist eine Berechnung in Abhängigkeit von der Wohnfläche und auf Basis einer „raumweisen“ Betrachtung notwendig. Das Maximum der beiden Berechnungen ist für die Dimensionierung der Fensterlüfter anzusetzen.

Um eine aufwändige Berechnung nach DIN 1946 zu vermeiden und dem Fensterbauer einfache Verfahren zur Verfügung zu stellen, hat das ift Rosenheim mit der Hochschule Rosenheim und Projektpartnern aus der Industrie ein Forschungsprojekt durchgeführt, deren Ergebnisse in den ift-Richtlinien LU-01/1 und LU-02/1 zusammengefasst wurden. Weiterhin stehen für die Auslegung der Fensterlüfter und der Bestimmung des Schalldämmwertes von Fenster und Fensterlüfter zwei Rechentools kostenlos auf der Website www.ift-rosenheim.de zur Verfügung.



Notwendigkeit einer lüftungstechnischen Maßnahme (LtM)

Wärmeschutz hoch:
 Neubau nach Wärmeschutzverordnung 1995 oder Komplett-Modernisierung mit entsprechendem Wärmeschutzniveau.

Wärmeschutz gering:
 Nicht modernisiert (d. h. Bestandsgebäude vor Wärmeschutzverordnung 1995) oder nur Teilmodernisierung (z. B. nur Fenstertausch).

Luftdichtheit:
 Für die Luftdichtheit der Gebäudehülle (n_{50} -Wert) gelten die Vorgabewerte der DIN 1946-6.

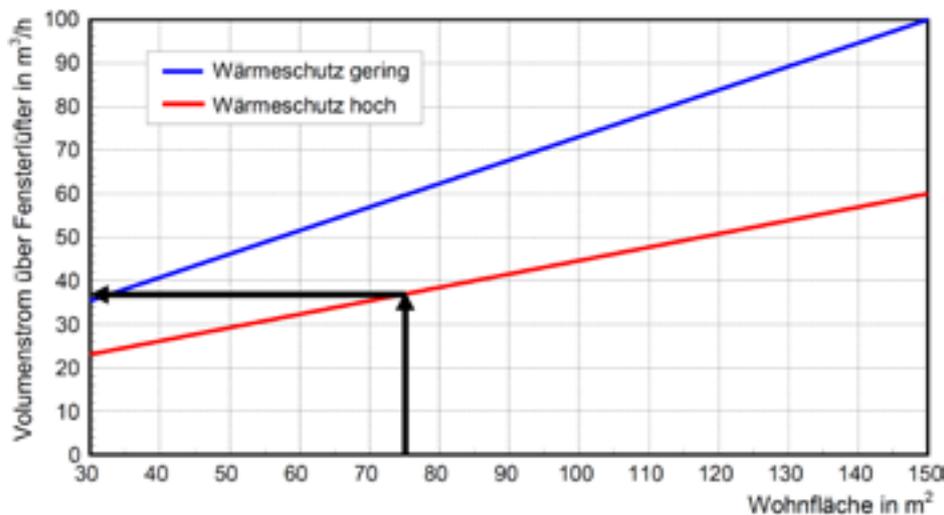
Windgebiet:
 Das Windgebiet kann einer Deutschlandkarte der ift-Richtlinie LU-02/1 entnommen werden.

Zur Umsetzung von lüftungstechnischen Maßnahmen mit Fensterlüftern wurde im letzten Quartal 2010 eine Schulungsmaßnahme angeboten. Im Rahmen des Seminars wurde der Umgang mit den beiden Rechentools sowie der Richtlinie vermittelt.

Planungsbeispiel Fensterlüfter

In einem Mehrfamilienhaus werden im Rahmen einer Komplettmodernisierung die Fenster getauscht, bei der auch eine nutzerunabhängige Lüftung zur Sicherstellung des Feuchteschutzes mit Hilfe von Fensterlüftern umgesetzt werden soll. Pro Wohneinheit sind 7 Fenster vorhanden.

Parameter	Wert
Geschossanzahl der	eingeschossig
Wohnfläche der NE	75 m ²
Wärmeschutzniveau	hoch
Windgebiet	Windschwach (Differenzdruck 2 Pa)



Notwendiger Volumenstrom über alle Fensterlüfter für Lüftung zum Feuchteschutz in Abhängigkeit von der Wohnfläche der Nutzungseinheit, Fotos und Abbildungen ift Rosenheim

Im Rahmen des Fensteraustauschs können in der Nutzungseinheit 7 Fensterlüfter integriert werden. Der erforderliche Luftvolumenstrom pro Fensterlüfter ergibt sich entsprechend zu $37 \text{ m}^3/\text{h} / 7 = 5,3 \text{ m}^3/\text{h}$. Dieser Luftvolumenstrom ist bei einem Differenzdruck von 2 Pa zu erbringen. Weitere Diagramme befinden sich in der ift-Richtlinie LU-02/1. Da vereinfachte Planungsverfahren so ausgelegt sind, dass sie im Regelfall auf der sicheren Seite liegen, wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens auch ein Rechentool erarbeitet, mit dem eine detaillierte Berechnung des notwendigen Luftvolumenstroms für freie Lüftung nach DIN 1946-6 möglich ist. Für die Dimensionierung von Überströmöffnungen in der Wohnung konnte im Rahmen des Forschungsvorhabens gezeigt werden, dass der untere Luftspalt zwischen Türblatt und Fußboden in der Regel ausreichend ist. Für eine Feuchteschutzlüftung reicht ein Türspalt von 3 bis 8 mm aus. Detaillierte Werte können der ift-Richtlinie LU-02/1 entnommen werden.

Fazit

Die gesetzlich geforderte Reduzierung des baulichen Energieverbrauchs bedingt auch eine effizientere Lüftung, sodass der nutzerunabhängigen Lüftung in der Zukunft ein erhöhter Stellenwert zukommen wird. Eine geplante Lüftung mittels Fensterlüfter oder automatischer Öffnungsfunktionen bietet darüber hinaus die Möglichkeit, das Risiko für Tauwasser und Schimmelpilzbildung deutlich zu reduzieren. Die oft vorherrschenden Bedenken von Bauherren gegenüber einer Modernisierung von Fenstern können damit abgebaut werden. Die ift-Richtlinie LU-02/1 „Fensterlüfter; Teil 2: Empfehlungen für die Umsetzung von Lüftungstechnischen Maßnahmen im Wohnungsbau“ gibt zur Umsetzung praxisnahe Hilfestellungen.

Dipl.-Phys. Norbert Sack,
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Benitz-Wildenburg

Literatur

DIN 1946-6:2009-05 Raumlüftungstechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung Berlin, Beuth Verlag GmbH

Verordnung zur Änderung der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung, EnEV), 10/2009

ift-Richtlinie LU-01/1, Fensterlüfter; Teil 1: Leistungseigenschaften, ift Rosenheim 06/2007

ift-Richtlinie LU-02/1 Fensterlüfter; Teil 2: Empfehlungen für die Umsetzung von Lüftungstechnischen Maßnahmen im Wohnungsbau ift Rosenheim 03/2010

VFF-Merkblatt ES.05 Lüftung von Wohngebäuden Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V. (VFF), Frankfurt a. M. 2009

Schmid, J.; Hirsch, E. Lüftung im Wohnungsbau – Fenster und Regulierbare Lüftungseinrichtungen Forschungsbericht ift Rosenheim, 08/1982

Autoren

Dipl.-Phys. Norbert Sack ist Leiter der Abteilung Forschung und Entwicklung am ift Rosenheim. Er ist Obmann und Mitarbeiter in zahlreichen internationalen und nationalen Normungsausschüssen sowie Mitglied des Sachverständigenausschusses des DIBt. Als Lehrbeauftragter an der Hochschule Rosenheim und im Rahmen der Weiterbildungsinitiative EDPRO vermittelt er Wissen an junge Nachwuchskräfte. Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Benitz-Wildenburg ist Leiter der Abteilung PR & Kommunikation. Als Schreiner, Holzbauingenieur und Marketingexperte ist er seit vielen Jahren in der Holz- und Fensterbranche tätig und gibt als Lehrbeauftragter, Referent und Autor seine Erfahrung weiter.



Imelda formt ihre

Ziegel

mit der Familie. Sie baut ihr Haus in Selbsthilfe. Sie können helfen.

www.deswos.de



DESWOS

Deutsche Entwicklungshilfe
für soziales Wohnungs- und
Siedlungswesen e.V.

