

**Dokumenteninformationen (1.800 Zeichen)**

Dipl.-Phys. Norbert Sack	<b>Autoren</b>
Einsatzempfehlungen für Fensterlüfter	<b>Headline</b>
Hilfestellung bei der Umsetzung der DIN 1946-6	<b>Subline</b>
Lüftung, DIN 1946-6, Fenster, Fensterlüfter, Einsatzempfehlungen, Sack	<b>Stichwörter</b>
	<b>Abstract</b>
11918 Zeichen (incl. Tabellen, ohne Dokumenteninformation), 4 Bilder 4 Tabellen	<b>Zeichen</b> <b>Bilder</b> <b>Tabellen</b>
Glaswelt	<b>Titel/Rubrik</b> <b>Ausgabe</b>

*Dipl.-Phys. Norbert Sack*  
*ift Rosenheim*

## **Einsatzempfehlungen für Fensterlüfter**

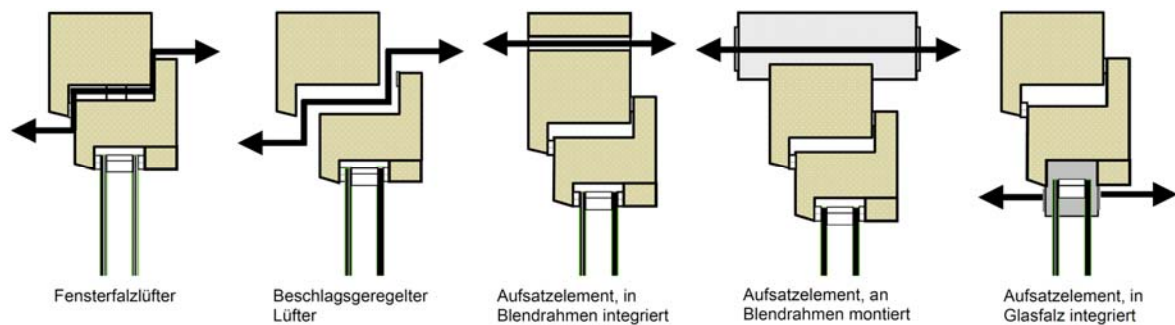
### **Hilfestellung bei der Umsetzung der DIN 1946-6**

#### **1 Einleitung**

Schimmelpilzwachstum durch falsches oder ungenügendes Lüften führt immer mehr zu gesundheitlichen Problemen bei den Bewohnern. Zurückzuführen ist dies auf die „dichtere“ Gebäudehülle nach der energetischen Sanierung. Speziell nach einer Altbausanierung, bei der häufig keine Fachplaner zur Verfügung stehen, wird die Lüftungsproblematik in der Regel nicht berücksichtigt. Eine dichte Gebäudehülle wird durch die Energieeinsparverordnung gefordert. Der dadurch nicht mehr vorhandene „Grundluftwechsel“ wird in der Regel nicht durch den Nutzer abgefangen. Das Problem wird oft nicht erkannt, und der Mindestluftwechsel kann aufgrund langer Abwesenheit der Bewohner durch diese nicht sichergestellt werden, was zu den bekannten Problemen führt. Eine nutzerunabhängige Lüftung würde die häufigste Ursache des Schimmelpilzwachstums – ungenügende und falsche Lüftung – ausschließen und damit einen Großteil der Schadensfälle vermeiden.

Im Rahmen der Überarbeitung der DIN 1946-6 [1] wurde diesem Sachverhalt Rechnung getragen. So fordert die im Mai 2009 veröffentlichte Norm eine nutzerunabhängige Lüftung, die mindestens die sog. „Lüftung zum Feuchtschutz“ sicherstellen muss. Eine nutzerunabhängige Lüftung ist eine Lüftung, die primär mittels sich selbsttätig regelnder Lüftungskomponenten erfolgt, um einen bestimmten Luftwechsel zu gewährleisten. Auch manuell einstellbare und (im Bedarfsfall) verschließbare Fensterlüfter werden nach DIN 1946-6 zu diesen Lüftungskomponenten gezählt.

Dezentrale ins Fenster integrierte Lüftungsgeräte oder -elemente, sogenannte Fensterlüfter, evtl. in Kombination mit anderen Lüftungskomponenten im Gebäude wie z. B. Abluftventilatoren, können eine Lüftung nach DIN 1946-6 gewährleisten.



**Bild 1** Schematische Darstellung unterschiedlicher Arten von Fensterlüftern

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens [4] wurden Hilfestellungen und Empfehlungen für den Einsatz von Fensterlüftern zur Umsetzung von Lüftungstechnischen Maßnahmen im Wohnungsbau nach DIN 1946-6 erarbeitet. Das Vorhaben wurde mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert. Im folgenden Beitrag wird im Wesentlichen auf die freie Lüftung eingegangen.

## 2 Umsetzung einer Lüftungstechnischen Maßnahme

Aus der Sicht des Fensterbauers ist entsprechend den Vorgaben der DIN 1946-6 eine Instandsetzung/Modernisierung eines bestehenden Gebäudes dann Lüftungstechnisch relevant, wenn mehr als 1/3 der Fenster ausgetauscht werden. Um zu entscheiden, ob für das Gebäude bzw. die Wohnung die Planung bzw. Umsetzung einer Lüftungstechnischen Maßnahme (LtM) erforderlich ist, wird der sog. Infiltrationsvolumenstrom mit dem notwendigen Luftvolumenstrom für die „Feuchteschutzlüftung“ verglichen. Der Infiltrationsvolumenstrom ergibt sich aufgrund der vorhandenen „Undichtheiten“ der Gebäudehülle. Ist der Volumenstrom durch Infiltration geringer als der erforderliche Luftvolumenstrom für die „Feuchteschutzlüftung“, so ist eine Lüftungstechnische Maßnahme zu planen. Führt man diesen Vergleich entsprechend des Verfahrens nach DIN 1946-6 durch, so können folgende Aussagen getroffen werden:

- Für eingeschossige Wohnungen ist im Regelfall entsprechend DIN 1946-6 eine LtM notwendig.
- Für mehrgeschossig verbundene Wohnungen (z. B. Einfamilienhaus) ist im Regelfall entsprechend DIN 1946-6 keine LtM notwendig.

Tabelle 1 und Tabelle 2 stellen die entsprechenden Ergebnisse detailliert dar. Für die Luftdichtheit der Gebäudehülle (n<sub>50</sub>-Wert) wurden hierbei die Vorgabewerte nach DIN 1946-6 zugrunde gelegt.

**Tabelle 1** Notwendigkeit einer Lüftungstechnischen Maßnahme – Modernisierung

Nutzungseinheit	Wärmeschutzniveau	Windgebiet	Umsetzung LtM nach DIN 1946-6
eingeschossig ( $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ )	gering	windschwach	ja
		windstark	ja
	hoch	windschwach	ja
		windstark	bis $140 \text{ m}^2$
mehrgeschossig verbunden ( $n_{50} = 2 \text{ h}^{-1}$ )	gering	windschwach	bis $80 \text{ m}^2$
		windstark	nein
	hoch	windschwach	nein
		windstark	nein

**Tabelle 2** Notwendigkeit einer Lüftungstechnischen Maßnahme – Neubau

Nutzungseinheit	Wärmeschutzniveau	Windgebiet	Umsetzung LtM nach DN 1946-6
eingeschossig ( $n_{50} = 1,5^{-1}$ )	hoch	windschwach	ja
		windstark	bis $140 \text{ m}^2$
mehrgeschossig verbunden ( $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ )	hoch	windschwach	bis $80 \text{ m}^2$
		windstark	nein

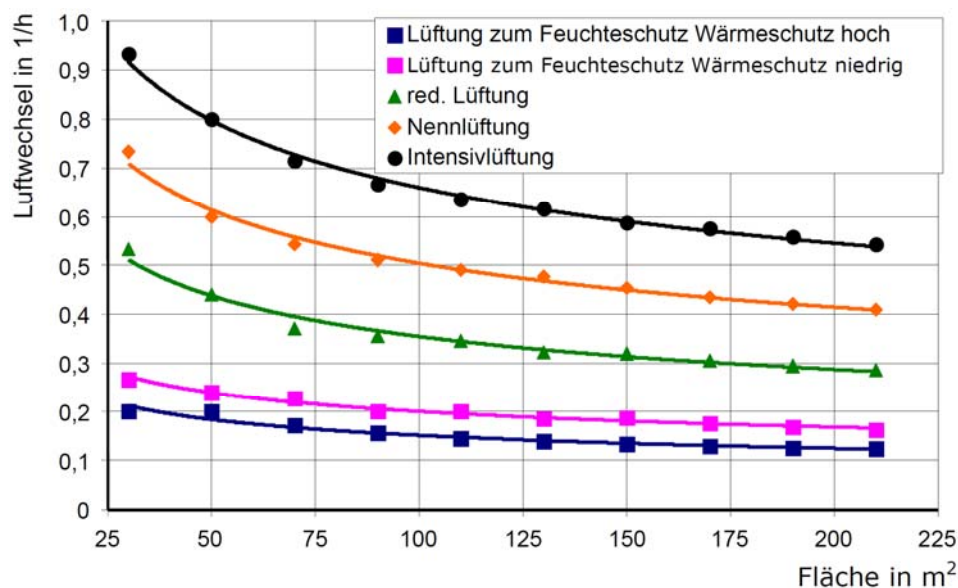
Die Zuordnung des Wärmeschutzniveaus erfolgt hierbei wie folgt:

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).

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

Ist eine Lüftungstechnische Maßnahme notwendig, so muss der notwendige Luftvolumenstrom ermittelt werden. Für freie Lüftung ist mindestens die Lüftung zum Feuchteschutz notwendig. In Abhängigkeit des Wärmeschutzniveaus und der Fläche der Wohnung ergeben sich Luftwechselraten zwischen  $0,3 \text{ h}^{-1}$  und  $0,1 \text{ h}^{-1}$  (Bild 2).



**Bild 2** Anhaltswerte der Luftwechselrate entsprechend DIN 1946-6

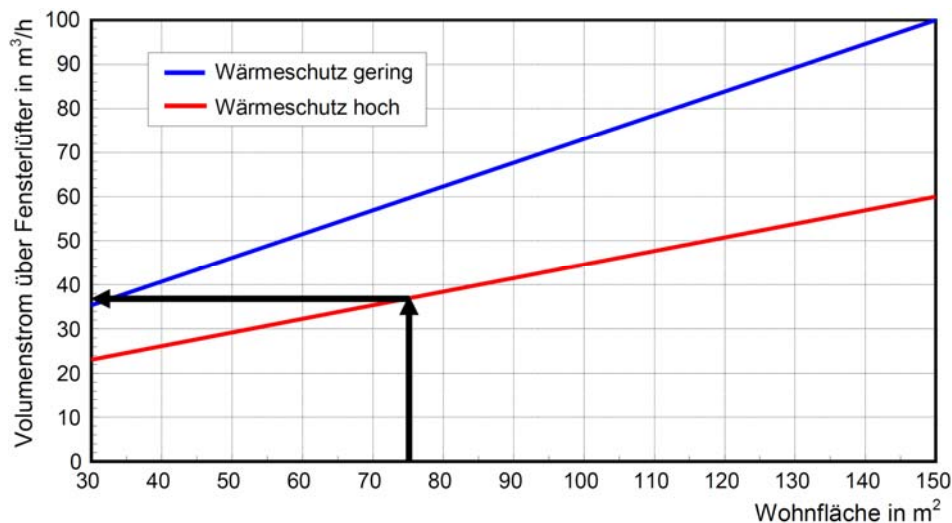
Die genaue Höhe des notwendigen Luftvolumenstroms ergibt sich aus einem detaillierten Berechnungsverfahren. Hierzu erfolgt zum einen eine Berechnung in Abhängigkeit der Wohnfläche, zum anderen eine Berechnung auf Basis einer „raumweisen“ Betrachtung. Das Maximum der beiden Berechnungen ist nun für die Dimensionierung der Fensterlüfter anzusetzen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde ein vereinfachtes Diagrammableseverfahren erarbeitet, das es erlaubt, auch ohne detaillierte Berechnung den notwendigen Luftvolumenstrom für die Feuchteschutzlüftung und somit die Anforderung an die Fensterlüfter zu ermitteln. Anhand eines Beispiels soll das Verfahren erläutert werden.

**Beispiel**

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

Die Parameter der Nutzungseinheit (NE) sind hierbei wie folgt:

Parameter	Wert
Geschossanzahl der NE	eingeschossig
Wohnfläche der NE	75 m <sup>2</sup>
Wärmeschutzniveau	hoch
Windgebiet	windschwach, d. h. Differenzdruck 2 Pa



**Bild 3** Notwendiger Volumenstrom über alle Fensterlüfter für Lüftung zum Feuchteschutz in Abhängigkeit der Wohnfläche der Nutzungseinheit: eingeschossige Nutzungseinheit in windschwacher Lage

Im Rahmen des Fensteraustausches 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 in der Regel 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 konnte im Rahmen des Forschungsvorhabens gezeigt werden, dass der untere Luftspalt zwischen Türblatt und Fußboden in der Regel ausreichend ist. Für die Feuchteschutzlüftung bei hohem Wärmeschutzniveau liegen die notwendigen Spalte zwischen 3 und 8 mm. Detaillierte Werte können der ift-Richtlinie LU-02/1 entnommen werden.

### 3 Schallschutz

Neben den Lüftungstechnischen Eigenschaften sind weitere wie beispielsweise schallschutztechnische Eigenschaften für die Auswahl und auch Akzeptanz von Fensterlüftern wichtig. Hier sind zu berücksichtigen:

- Eigengeräusche von ventilatorbetriebenen Fensterlüftern,
- Luftschalldämmung von Fensterlüftern.

Zur Beurteilung der Geräuschabstrahlung von Fensterlüftern wurden vereinfachte Planungsempfehlungen erarbeitet. Tabelle 3 enthält die Mindestanforderungen an den normierten Schallpegel  $L_N$  des ventilatorbetriebenen Fensterlüfters. Diese Mindestanforderungen gelten für Fensterlüfter mit Dauergeräuschen ohne auffällige Einzeltöne. Im Rahmen des Forschungsvorhabens sind keine Fensterlüfter bekannt geworden, bei denen auffällige Einzeltöne vorhanden sind.

**Tabelle 3** Mindestanforderungen an den normierten Schallpegel  $L_N$  von Fensterlüftern

Nutzung	max. zulässiger normierter Schallpegel $L_N$ in dB(A)
Wohn- und Schlafräume	35
Küche, Bad und Arbeitsräume	40

Ist ein besserer Schallschutz, d. h. ein niedrigerer Schallpegel  $L_N$ , erforderlich (z. B. im Schlafräum), so ist dieser gesondert zu vereinbaren.

Die bauaufsichtlichen Regelungen/Anforderungen zur Schalldämmung gegen Außenlärm sind in Deutschland im Wesentlichen in DIN 4109 festgelegt. Wird ein Fenster mit einem integrierten Lüfter (z. B. Fensterfalzlüfter) eingesetzt, so gilt die Anforderung direkt an das kombinierte Bauteil aus Fenster und integriertem Lüfter. Die vorhandene Luftschalldämmung muss am kombinierten Bauteil durch Messung ermittelt werden.

Falls Lüfter und Fenster getrennt beurteilt werden, z. B. im Falle eines Aufsatzelementes, so kann die Luftschalldämmung des kompletten Bauelementes (Fenster incl. Fensterlüfter) berechnet werden. Die entsprechenden Berechnungsgleichungen sind in der ift-Richtlinie LU-01/1 enthalten. Zur Berechnung der Luftschalldämmung des kompletten Fensters wurde im Rahmen des Vorhabens ebenfalls ein Rechentool erarbeitet. Dieses gestattet es, auf Grundlage der entsprechenden Leistungseigenschaften des Fensters (ohne Fensterlüfter) und des Fensterlüfters, die Luftschalldämmung des Gesamtelementes nachzuweisen. Ebenso kann mit dem Rechenprogramm die Luftschalldämmung des kompletten Außenbauteils, d. h. Wand mit integriertem Fenster, berechnet werden.

## 4 Zusammenfassung

Im Rahmen des durchgeführten Forschungsvorhabens wurden Hilfestellungen und Empfehlungen für den Einsatz von Fensterlüftern zur Umsetzung einer Lüftungstechnischen Maßnahme im Wohnungsbau nach DIN 1946-6 erarbeitet. Neben reinen Lüftungstechni-



schen Aspekten wurden auch Empfehlungen für sekundäre Anforderungen des Fensterlüfters wie z. B. für die Luftdichtheit oder den Schallschutz entwickelt.

Die Ergebnisse wurden in einer eigenständigen praxisnahen Richtlinie zusammengefasst. Diese Richtlinie soll eine detaillierte Planung nicht ersetzen. Sie dient jedoch dazu, eine notwendige Lüftung – speziell im Falle der energetischen Modernisierung – zu ermöglichen. Hierdurch wird es dem Fensterbauer möglich, dem Endnutzer/Bauherren im Falle einer energetischen Modernisierung der Fenster auf einfache Weise die Angst vor Schimmelpilzwachstum in der Wohnung zu nehmen. Hierdurch werden speziell solche Bauherren zu einer energetischen Modernisierung ermutigt, die aufgrund des Schimmelpilzproblems von einer energetischen Modernisierung der Fenster Abstand nehmen.

Sowohl der Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben als auch die **ift**-Richtlinien LU-01/1 und LU-02/1 sind unter [www.ift-rosenheim.de](http://www.ift-rosenheim.de) erhältlich. Dort können auch die beiden erarbeiteten Rechentools kostenlos heruntergeladen werden.

Das Forschungsvorhaben wurde gemeinsam mit der Hochschule Rosenheim, Prof. Dr. Harald Krause, bearbeitet und von Projektpartner aus der Industrie begleitet.



**Bild 4** Logos der Projektpartner des Forschungsvorhabens „Einsatzempfehlungen für Fensterlüfter“



### Literatur

- [1] DIN 1946-6 : 2009-05  
Raumlüftungstechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [2] ift-Richtlinie LU-01/1  
Fensterlüfter – Teil 1 Leistungseigenschaften.  
ift Rosenheim 2007
- [3] ift-Richtlinie LU-02/1  
Fensterlüfter – Teil 2 Empfehlungen für die Umsetzung von Lüftungstechnischen Maßnahmen im Wohnungsbau.  
ift Rosenheim 2010
- [4] Sack, N.; Hessinger, J.; Pütz, M.; Krause, H.; Botsch, R.; Maderspacher, J.:  
Einsatzempfehlungen für Fensterlüfter.  
Abschlussbericht ift Rosenheim 2010