

Nur richtiger Einbau bringt volle Fensterqualität (II):

Fenster optimal einbauen

Uwe Friedrich

Alle Anstrengungen bei der Verbesserung der Verglasungsqualität und des Fensterrahmens können durch einen ungünstigen Einbau größtenteils zunichte gemacht werden. In der ersten Folge des Artikels wurden Konstruktionsmerkmale, Fensterqualität und Behaglichkeit sowie die richtige Fenstermontage bei Neubauten behandelt. Im zweiten und letzten Teil stehen Fragen zur Montage bei Sanierungen, zur Glasbruchgefahr durch erhöhten Glaseinstand sowie Untersuchungen zur Gebrauchstauglichkeit im Blickpunkt.

Einbausituation in der Altbausanierung

Die Altbausanierung und Modernisierung bietet einen weit geringeren Handlungsspielraum. Die Auswahl besteht lediglich im Dämmstoff, der Wandbaustoff und die Wandstärke sind bereits festgelegt. Im Idealfall wird zeitgleich ein Wärmedämmverbundsystem aufgebracht und die Fenster erneuert. Die Fenster können dann – ähnlich wie im Neubau – von vornherein in der Dämmebene angeordnet werden.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich durch den Einsatz hochwärmegeämmter Fenster (Bild 3, Variante C) bei Ziegelmauerwerk ohne zusätzliches WDVS auf der Fassade eine Reduzierung der Wärmeverluste von 47 % gegenüber herkömmlichen Fenstern mit Holzrahmen und Wärmeschutzverglä-

sung (Bild 3, Variante A) ergab. Und dies trotz erheblicher Einbauwärmeverluste über das Ziegelmauerwerk. Eine weitere Verbesserung der Einbausituation lässt sich durch die außenliegende Dämmung vor dem Blendrahmen erreichen. Sie reduziert den Wärmestrom am Fensteranschluss deutlich, ohne die verglaste Fläche zu verringern. Eine durchgehende Dämmung im Laibungsbereich – die sogenannte Zargendämmung – ist zwar noch effizienter. Sie verringert aber auch die verglaste Fensterfläche. Will man im Rahmen der Modernisierung ohnehin die Fensterfläche vergrößern, sollte diese Zargendämmung gleich mit berücksichtigt werden.

Der Ersatz der Fenster ist in der Regel nur ein erster Schritt zur Modernisierung im Altbau. Er allein verbessert die Situation nicht grundlegend, denn sämtliche Wärmebrücken des Altbauzustands bleiben erhalten und an zahlreichen Stellen liegen immer noch derart niedrige Oberflächentemperaturen vor, dass dort mit Schimmelbildung zu rechnen ist. Dies gilt auch für den Anschlussbereich des Fensters. Bei der Verwendung hochwärmegeämmter Fenster ist aus diesem Grund – ohne weitere Maßnahmen im Anschlussbereich – eine Überprüfung der sich ergebenden Oberflächentemperaturen notwendig.

Soll in der Folgezeit zusätzlich ein Wärmedämmverbundsystem aufgebracht werden, so ist es sinnvoll, den Blendrahmen gleich bei der Fenstererneuerung außenbündig mit dem Mauerwerk einzusetzen. Dann kann die Außendämmung bei der späteren Modernisierung als Blendrahmenüberdämmung genutzt werden. Trotzdem können

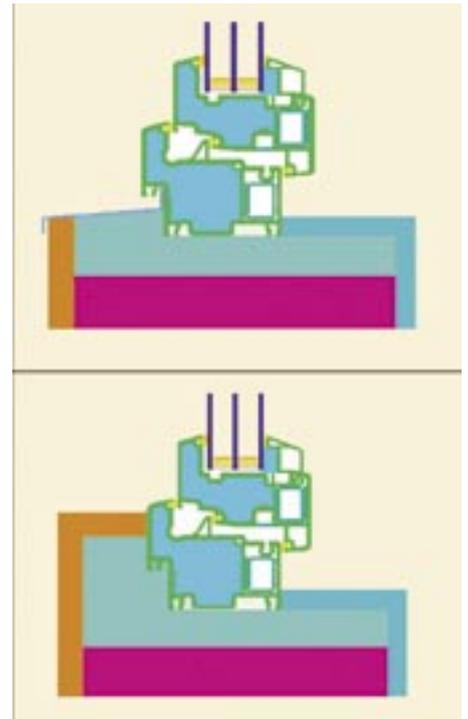


Bild 2: Einbausituation eines neuen Fenstersystems im Altbau (Ziegelmauerwerk); unten im Bild eine Zargendämmung, d.h. Blendrahmen und Laibung sind durchgehend überdämmt



Bild 1: Der Einbau neuer Fenster in Altbauten erfordert von Fensterbauern und Monteuren entsprechendes Know-how, besondere Sorgfalt sowie Fingespitzgefühl



BINE
Informationsdienst

BINE ist ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderter Informationsdienst. Der vorliegende Artikel basiert auf der Themeninfo 10/03.
Weitere Informationen unter:
BINE Informationsdienst
Fachinformationszentrum Karlsruhe
Büro Bonn
Mechenstraße 57
53129 Bonn
Tel. (02 28) 92 37 90
Fax (02 28) 9 23 79 29
bine@fiz.karlsruhe.de
www.bine.info

Durchfeuchtungen bei fehlendem baulichen Wetterschutz wie z. B. großem Dachüberstand, Laubengang, etc. entstehen. Eine der Situation angepasste Abdichtungsmethode muss deshalb unbedingt zur Ausführung kommen. Die zusätzliche Außendämmung ist wegen den mit der außenseitigen Montage des Fensters verbundenen wärmetechnischen „Schwachstellen“ so kurzfristig wie möglich anzubringen. Wird schließlich ein Wärmedämmverbundsystem mit 15 cm Stärke aufgebracht, verbessert sich der U-Wert der Wand von 1,2 W/m²K auf 0,22 W/m²K. Durch die fast vollständige Überdämmung des Blendrahmens sinkt der Fenster U-Wert im eingebauten Zustand auf 0,87 W/m²K (Bild 3).

Bild 3:
Vergleich wärmetechnischer Daten zum Fenstereinbau im Altbau ohne bzw. mit Wärmedämmverbundsystem

Fenstersystem-Varianten	Beschreibung der Einbausituation	Kenndaten		
		U _f [W/m ² K]	U _f nicht eingebaut [W/m ² K]	U _f eingebaut [W/m ² K]
Standard-Fenster				
Az	herkömmliches Fenster mit Holzrahmen und Wärmeschutzverglasung	1,3	1,55	1,74
Bt	Einbau mittig, Blendrahmen überdämmt	1,3	1,55	1,64
Fenster mit hohem Wärmeschutz				
Ct	hochgedämmte Fensterrahmen, Dreischeiben Wärmeschutzverglasung, safer Glaseinstand	0,7	0,78	0,93
Dt	Einbau mittig, Blendrahmen überdämmt	0,7	0,78	0,90
Et	Einbau mittig, Zarge gedämmt	0,7	0,78	0,72
Ft	Provisorischer Einbau außenbündig mit Ziegelmauerwerk	0,7	0,78	1,07
Gt	Einbau außenbündig, Blendrahmen mit 15 cm WDVS überdämmt	0,7	0,78	0,87

des Bauherrn sowie von seiner Haltbarkeit und Wartungsfähigkeit ab. Das Fenster ist Bestandteil der Außenwand und damit Belastungen von Außen wie aus dem Innenraum ausgesetzt. Ersetzen neue Fensterkonstruktionen traditionelle, so ist zu prüfen, ob die „geplante“ Gebrauchstauglichkeit erreicht und langfristig erhalten werden kann. Dazu wurde im Rahmen des Forschungsprojekts ein Abfrage- und Prüfverfahren entwickelt, das die Konstruktionen einem differenzierten Check unterzieht. Es umfasst:

- Belastungsversuche
- Langzeitversuche (z. B. zur statischen Belastung von Kunststoffprofilen)
- Prüfungen der Luftdurchlässigkeit
- Simulation dynamischer Windbelastungen
- In-situ-Versuche mit eingebauten Fenstern.

Fünf Fenstersysteme unterschiedlicher Hersteller (Holz-Dämmstoffverbundprofile, Verbund- und Kastenfenster sowie hochwärmedämmte Kunststoffprofile) wurden mit diesem Verfahren auf ihre Gebrauchstauglichkeit hin untersucht.

Sämtliche Fenstersysteme wurden als prinzipiell gebrauchstauglich eingestuft. Dies galt auch für die nicht näher geprüften Verbund- und Kastenfenster. Für ein Gesamturteil steht die Überprüfung konstruktiver Details noch aus. Bei wärmedämmten Kunststofffenstern wurde z. B. das bekannte Verformungsverhalten von Rahmen mit außermittiger Lage der Aussteifung bei einseitiger Temperatureinwirkung bestätigt. Es ist bei Herstellung und Montage solcher Fenstersysteme zu berücksichtigen.

Ergebnisse der Studie

Der Markt für Fenster mit hohem Wärmeschutz hat sich in den letzten Jahren sehr dynamisch entwickelt. Ende der neunziger Jahre waren nur einige wenige Anbieter präsent, heute sind es etwa 30 bis 40. Die Stückzahlen stiegen parallel dazu an. Aktuell hat die Branche wegen der schwachen Baukonjunktur Probleme. Die Ausnahme bildet der Sanierungsmarkt. Erfahrungen zeigen, dass für eine erfolgreiche Gebäudesanierung

unmittelbar die bestmögliche Fensterqualität eingesetzt werden sollte. Änderungen an der Fassade – z. B. das Anbringen eines WDVS – sind dabei zu berücksichtigen, denn eine nachträgliche Versetzung der Fenster ist teuer und oft bauphysikalisch unsinnig. Die dargestellten Forschungsarbeiten bieten dazu wichtige baupraktische Erkenntnisse. So ermöglicht z. B. erst eine optimale Einbausituation die vollständige Nutzung der hohen Fensterqualität.

Fensterverglasungen konnten in der letzten Dekade entscheidend verbessert werden, die Rahmenkonstruktionen haben diesen Qualitätssprung in den letzten Jahren vollzogen. Technologische Entwicklungsspielräume bestehen vor allem noch im Bereich der Rahmendämmung. Im Markt scheint der Trend hin zu rationelleren Produkten zu gehen. So bieten große Hersteller bereits heute komplette Systemlösungen an, d. h. vorgefertigte und an die baulichen Anforderungen angepasste Lösungen, die z. B. den Rahmen überdämmen. Also WDVS und Fenstersystem Hand in Hand. Voraussetzung dafür ist die produktbezogene Zusammenarbeit der beteiligten Gewerke. Eine nicht einfache Aufgabe, denn insbesondere in der Altbauanierung bestehen je nach Objekt sehr individuelle Anforderungen an Fenster und Fassaden. ■

Glasbruchgefahr durch erhöhten Glaseinstand?

Ein stark erhöhter Glaseinstand verbessert die wärmetechnischen Eigenschaften des Fensters: Er mindert die Wärmeverluste im Glasrandbereich – die Folge ist ein reduzierter U-Wert – und erhöht dort gleichzeitig die inneren Scheibenoberflächentemperaturen. Die Gefahr von Tauwasser ist dadurch geringer. Aus diesem Grund wurden in letzter Zeit Fenstersysteme entwickelt, die einen Glaseinstand von bis zu 30 mm aufweisen. Sie stehen allerdings im Gegensatz zu den bisherigen Verglasungsrichtlinien (u. a. der DIN 18545). Diese begrenzen den maximalen Glaseinstand auf 20 mm, um einen bei hohen Temperaturunterschieden zwischen Glasmitte und Scheibenrand auftretenden Glasbruch zu vermeiden. Denn ungleichmäßige Temperaturverteilungen an Glasscheiben führen zu thermisch induzierten Spannungen im Glasrandbereich. Sie entstehen durch starke Sonneneinstrahlung bei teilweiser Abschattung der Scheiben. Risse im Glaskantenbereich bis zur völligen Zerstörung der Scheibe können die Folge sein. Der Praxistest konnte dies für den erhöhten Glaseinstand nicht bestätigen: Die thermisch induzierten Spannungen führten in Verbindung mit hochwärmedämmenden Rahmen im Experiment und in der Simulation gegenüber „normalem“ Glaseinstand zu keinem deutlich höheren Glasbruchrisiko.

Untersuchungen zur Gebrauchstauglichkeit

Der Einsatz eines Fenstersystems hat sich nach den gesetzlichen Vorgaben zu richten; er hängt aber ebenso von den Einflüssen der Einbausituation, den Anforderungen



Der Autor:

Dipl.-Ing. Uwe Friedrich ist seit 1990 als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachinformationszentrums Karlsruhe tätig und dort für den

Bereich „Kommune und Energie“ verantwortlich. Die Schwerpunkte seiner Arbeit liegen in den Bereichen: Energiekonzepte, Kraft-Wärme-Kopplung, Energiemanagement und Gebäudetechnik.