

Nur richtiger Einbau bringt volle Fensterqualität (I):

Fenster optimal einbauen

Uwe Friedrich

Mit Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) wurden mit Beteiligung von insgesamt elf Industriepartnern aus den Bereichen Verglasung, Fensterbau sowie Holz- und Massivwand die wärmetechnischen Eigenschaften hochwärmgedämmender Fensterkonstruktionen und die Gebrauchstauglichkeit verschiedener Rahmenprofile untersucht. Der Praxistest soll zu sinnvoller Produktauswahl und richtigem Einbau verhelfen. Denn alle Anstrengungen bei der Verbesserung der Verglasungsqualität und des Fensterrahmens können durch eine ungünstige Einbausituation größtenteils zunichte gemacht werden.

ßeren Effekt. Abhilfe schaffen hier thermisch getrennte Abstandhalter, die auch schon bei Zweischeiben-Wärmeschutzverglasungen wirtschaftlich sind. Neben der Reduzierung der Wärmeverluste wird hierdurch die Oberflächentemperatur im Glasrandbereich angehoben, die Gefahr von Tauwasserbildung am Scheibenrand wird reduziert. Inzwischen sind hochwärmegedämmte Fenster für alle Materialgruppen (Holz, Aluminium und Kunststoff) auf dem Markt verfügbar. Ein

Fenstersysteme waren lange Zeit die Schwachstelle in energieeffizienten Gebäuden. Inzwischen sind hochwärmegedämmte Außenwandkonstruktionen, Fensterrahmen und hocheffiziente Verglasungen marktgängige Baukomponenten. Insbesondere Verglasungen konnten in den neunziger Jahren deutlich verbessert werden.



Bild: Schulze Darup, Architekt, Nürnberg

Bild 1: Wie Forschungsarbeiten bestätigen liegt die optimale Einbau- position von Fenstern mit hohem Wärmeschutz im raumseitigen ersten Drittel der Dämmung

Der richtige Einbau:

Wichtig für den gesamten Wärmeverlust der Außenhülle ist der richtige Einbau des Fensters. Hier zeigt die übliche Baupraxis, dass Fenster häufig immer noch außenbündig oder noch weiter innen in der gemauerten Wand montiert werden. Der Rahmen sollte jedoch unter wärmetechnischen Gesichtspunkten möglichst vollständig in der Dämmebene der Wandkonstruktion positioniert und der Blendrahmen möglichst weit überdämmt werden. Die generellen Anforderungen an die Baukörperanschlüsse sollten berücksichtigt und Wärmebrücken vermieden werden. Die Tauwasserfreiheit bzw. die inneren Oberflächentemperaturen im Bereich des Anschlusses sind gemäß DIN 4108-2 nachzuweisen. Durch einen geplanten und optimierten Einbau können in der Altbaumodernisierung ausreichend hohe Innenoberflächentemperaturen erreicht werden. Dies vermeidet die Schimmelbildung.

Während bei Isolierverglasungen der ersten Generation – häufig noch in Altbauten zu finden – die U-Werte zwischen 2,5 und 3 W/m²K liegen, weisen heute übliche Wärmeschutzverglasungen schon Werte von 1,1 bis 1,6 W/m²K auf. Bei Dreischeiben-Wärmeschutzverglasungen werden Wärmedurchgangskoeffizienten (U_g-Wert) von nur 0,4 bis 0,7 W/m²K erreicht. Diese Werte sind durch die Verwendung von beschichteten Dreischeibenverglasungen, Gasfüllungen und optimierten Isolierglasaufbauten zu erreichen.

Die Fensterrahmen sind lange Zeit hinter dieser Entwicklung zurückgeblieben. Gebräuchliche Rahmen haben Wärmedurchgangskoeffizienten zwischen 1,2 und 2,2 W/m²K. Zusätzliche Wärmeverluste entstehen über den Isolierglasrandverbund. Sie haben bei guten Gläsern einen anteilig grö-

tiefer Glaseinstand ist inzwischen wichtiges Merkmal dieser Fenster. Die Entwicklung hochwertiger Bauteile allein reicht jedoch nicht aus. Auch die Integration des Fensters in den Baukörper, d. h. die Montage, bedarf der vollen Aufmerksamkeit hinsichtlich Planung und konstruktiver Ausführung. In der Baupraxis gibt es hier große Mängel.

Konstruktionsmerkmale, Fensterqualität und Behaglichkeit

Fenster mit hohem Wärmeschutz sind seit Ende der neunziger Jahre kommerziell erhältlich. Ihre U_w-Werte bewegen sich im Bereich von <0,8 bis ca. 1,2 W/m²K. Auch mit Standardrahmen in Verbindung mit Dreifach-Verglasungen sind sehr respektable Werte erreichbar, wenn die Einbausituation

Beteiligte Institute:

Institut für Fenstertechnik e. V.
(ift Rosenheim)

Norbert Sack
Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim

Passivhaus Institut (PHI)
Dr. Rainer Pfluger
Rheinstr. 44/46
64283 Darmstadt

Brandenburgische Technische
Universität Cottbus (BTU)
Dr. Tobias Häusler
Universitätsplatz 3-4
03044 Cottbus



Rahmen ebenso schlank konstruiert werden wie herkömmliche Konstruktionen. Durch die Überdämmung des Blendrahmens entsteht darüber hinaus der Eindruck schlanker Ansichtsbreiten in der Außenansicht der Gebäude. Zusätzlich bieten Sie einen Komfortgewinn; denn sie sollen behagliche Bedingungen unabhängig von der Witterung ermöglichen. Im Heizfall soll ein hoher thermischer Komfort innerhalb des gesamten Raums bzw. Aufenthaltsbereichs gewährleistet sein; d. h. die Streuung der Raumtemperaturen sollte möglichst gering ausfallen.

Die wärmetechnischen Anforderungen an Bauteile wie Fenster, Wand und Dach ergeben sich aus der Gesamtbilanzierung des Gebäudes. Der Einsatz hochwärmegeämter Fenster ist generell dann wirtschaftlich attraktiv, wenn das Gebäude einen sehr niedrigen Heizwärmebedarf aufweist; z. B. von jährlich weniger als 30 kWh/m². Unerlässlich sind sie, wenn – wie im Passivhaus – bei weiter erhöhtem Wärmeschutz auf eine konventionelle Heizungsanlage verzichtet werden soll.

optimiert wird. Fenster mit hohem Wärmeschutz unterscheiden sich in der Handhabung nicht von konventionellen Fenstern – wohl aber geringfügig in der Ästhetik, da die Rahmen häufig größere Profiltiefen aufweisen. In der Ansichtsbreite können hocheffiziente



Bild 2: Hier sind verschiedene hochdämmende Fenster-Profile gezeigt: PVC-Profil mit PUR-geschäumten Kammern, Holzprofil mit innenliegender Dämmung und Holz/Alu-Pfosten-Riegel-Konstruktion mit Dämmvorsatz (von links)



BINE ist ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

geförderter Informationsdienst. Der vorliegende Artikel basiert auf dem 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



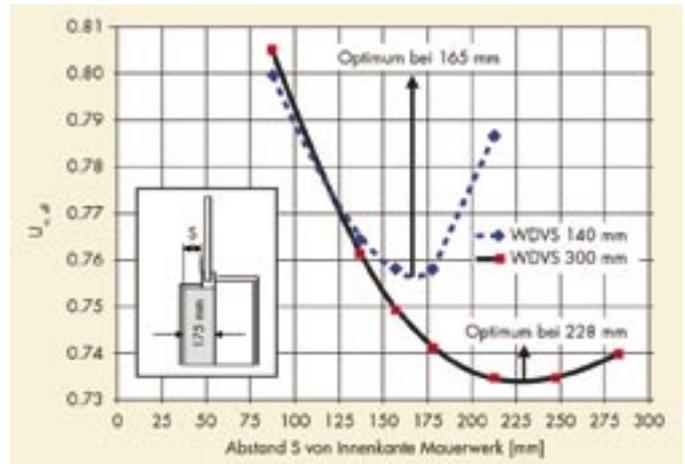
Einbausituation im Neubau

Die optimale Einbauposition liegt im Neubau unabhängig von der Dämmstärke des Wärmedämm-Verbundsystems (WDVS) etwa im raumseitigen ersten Drittel der Dämmung. Der Grund, warum das Optimum nicht exakt in der Mitte des Dämmstoffs liegt, besteht darin, dass ein Großteil der Isothermen durch die Überdämmung verläuft und erst dann in die Blendrahmendämmung einschwenkt (Bild 3). Für den Einbau in der Praxis bedeutet dies: Es ist sehr wohl von Bedeutung, den Rahmen in die Dämmebene zu positionieren. Es genügt aber, die Rückseite des Blendrahmens mit der Außenkante des Mauerwerks bündig zu setzen. Das Fenster noch weiter in die Dämmebene zu verschieben, führt zwar zu weiteren geringfügigen Verbesserungen. Der Unterschied rechtfertigt jedoch den erhöhten Aufwand nicht. Bei monolithischen Wandaufbauten sollte die Einbauposition im mittleren Drittel der Wand liegen.

Befestigung des Blendrahmens in der Dämmung

Die Befestigung des Blendrahmens in der Dämmebene erfordert gegenüber der einfachen Befestigung durch direktes Verdübeln im Mauerwerk zusätzliche Befestigungselemente und Arbeitsgänge. Weist das Mauerwerk bereits eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf, so sind die Wärmebrückenverluste auch dann akzeptabel, wenn der Blendrahmen in der Mauerwerksebene positioniert wird. Der Blendrahmen kann in diesem Fall außenbündig mit dem Mauerwerk eingesetzt werden. Diese Einbaulage vereinfacht die Überdämmung des Blendrahmens, weil der Dämmstoff nicht ausgeschnitten werden muss, um den Rahmen einzupassen. Der zweite und letzte Teil des Artikels behandelt Fragen zur Montage bei Sanierun-

Bild 4: Berechneter Fenster-U-Wert für ein hochgedämmtes Fenster in Abhängigkeit der Einbausituation



gen, zur Glasbruchgefahr durch erhöhten Glaseinstand sowie Untersuchungen zur Gebrauchstauglichkeit von neuen Fensterkonstruktionen. ■

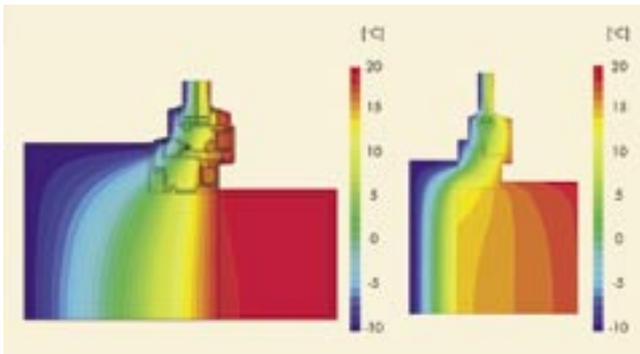


Bild 3: Temperaturverläufe in Fenster, Überdämmung und Blendrahmendämmung: Fenster mit hohem Wärmeschutz (links); konventionelle Fensterkonstruktion (rechts)



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.

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller:

„Lüftungsleitfaden für Wohngebäude“

Mit einem neuen Merkblatt informiert der Verband der Fenster- und Fassadenhersteller über alle wichtigen Aspekte, die bei der Lüftung von Wohngebäuden zu beachten sind und in Zusammenhang mit Gesundheit, Schadensvermeidung und Energiesparen stehen. Für Sparen an Heizenergie, ist eine immer bessere Dämmung der Gebäudehülle allein nicht mehr ausreichend. Es geht vielmehr darum, auch die Lüftungswärmeverluste des Gebäudes zu reduzieren, was die Energieeinsparverordnung (EnEV) durch eine luftundurchlässige Gebäudehülle vorschreibt. Damit entfällt jedoch der bisher gewohnte, zwar unkontrollierte, aber stetige und ener-

gieraubende Luftaustausch mittels undichter Fugen zum Abbau von Schadstoffen in der Raumluft. Um einerseits das Ansteigen der Schadstoffkonzentration, wie z. B. von Feuchtigkeit und den daraus resultierenden Schimmelpilzbefall, zu verhindern und andererseits Energie einzusparen, sind intelligente, nutzergerechte Lüftungskonzepte sinnvoll. Das neue Merkblatt „ES.05“ beschreibt daher Maßnahmen an die energetisch ausgewogene, hygienische Lüftung und gibt Hinweise für die Planung. Dabei werden Neubauten und Renovierungen von Wohngebäuden mit dicht ausgeführter Außenhülle betrachtet. Das VFF-Merkblatt, das der Verband in Zusammenarbeit mit dem ift Rosenheim

und anderen kompetenten Fachleuten erstellt hat, ist als Leseprobe unter www.window.de einzusehen und kann über vff@window.de bestellt werden. Die Schutzgebühr für das Merkblatt beträgt 9,50 €. Mitglieder des Verbandes erhalten ein Exemplar kostenlos. Aus der Reihe Energiesparen sind bereits folgende Merkblätter erschienen: ES.01 „Die richtigen U-Werte von Fenstern, Türen und Fassaden“, ES.02 „Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2002 für Fenster, Türen und Fassaden“, ES.03 „Wärmetechnische Anforderungen an Baukörperanschlüsse für Fenster“ und ES.04 „Sommerlicher Wärmeschutz“. ■