

Zeitschrift: Wohnen
Herausgeber: Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger
Band: 74 (1999)
Heft: 1: Wir fühlen uns hier zu Hause

Artikel: Durchblick beim Fensterkauf
Autor: Schmid, Felix
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-106690>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DURCHBLICK BEIM FENSTERKAUF

Fenster wie Sonnenbrillen, Fenster mit Xenongasfüllung, Fensterglas mit schaltbarer Wärmeschutzschicht – die Schlagzeilen der Fenstertechnik klingen immer exotischer. Wie kein anderes Bauteil der Gebäudehülle hat sich das Fenster in den letzten Jahren entwickelt. Die Qualitätsunterschiede sind riesig. Worauf sollte bei der Anschaffung geachtet werden?

FELIX SCHMID

Die Wahl des Fensters ist ein Kompromiss. Zu verschiedenen sind die Anforderungen, die das Fenster gleichzeitig erfüllen sollte: Wärmeverlust und gleichzeitig Überhitzung vermeiden, Sonnenenergie gewinnen, Sicht ins Freie bieten, das Tageslicht optimal nutzen, vor Schall und allfälligen Einbrechern schützen und dabei auch noch gefällig aussehen. Solch ein Universalfenster, das alle Funktionen opti-

mal erfüllt, ist bis heute nicht erfunden. Da bleibt nichts anderes übrig, als gewisse Aufgaben der Fenster auf andere Bauteile zu übertragen, den Sonnenschutz zum Beispiel mit Markisen zu lösen. Eine Aufteilung der Funktionen auf verschiedene Bauteile hat allerdings einen Nachteil: Sie ist teuer. Es kommen verschiedene Unternehmer ins Spiel; die Montagezeit verlängert sich. Kein Wunder, dass die neueste Entwicklung im Fensterbau genau hier ansetzt: Ziel ist eine Art Superfen-

Kriterien für gute Fenster

- k-Wert des Glases maximal $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Bei gleichem k-Wert dasjenige Produkt mit dem besseren g-Wert wählen; Minimum 60%
- Durchgehende Sprossen und grosse Rahmenanteile vermeiden.
- Randverbund aus Edelstahl oder Polybutylen.
- Fensterflügel im Hochformat statt im Querformat, damit die Fenster nicht «durchhängen».

FOTO: EX-PRESS



Besonders im Fensterbau widerspiegelt sich die rasante technische Entwicklung der letzten Jahre.



Die dreifache Dichtung im Fensterfalz verhindert Zugluft.

ster, das sämtliche Funktionen integriert, sprich Sonnenstoren, Alarmanlage und letztlich sogar die Heizkörper im Raum überflüssig macht.

ZUKUNFT: INTELLIGENTE FENSTER Ob das alleskönnende Fenster dereinst erfunden wird, steht in den Sternen. In einem Bereich erzielten die Forscher allerdings bereits grosse Fortschritte: bei der Integration des Sonnenschutzes in die Verglasung. Die Rede ist von aktiven oder intelligenten Fenstern, die im Winter ein Maximum an Sonnenwärme durchlassen, im Sommer oder bei Bedarf an Blendschutz die Lichttransmission aber stoppen.

Kernstück der Erfindung sind hauchdünne Schichten, die ihre Farbe wechseln können. Gleich drei Varianten werden am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme im deutschen Freiburg derzeit getestet: Schichten, die sich bei Erreichen einer gewissen Temperatur, zum Beispiel 30 °C, milchigweiss trüben, Schichten, die sich durch Ansetzen einer elektrischen Spannung blau verfärben, und Schichten, deren Farbe «kippt», sobald die Gaszusammensetzung im Scheibenzwischenraum geändert wird. Was solche Fenster einmal kosten, können die Forscher noch nicht sagen. Ziel ist es, diese so billig zu produzieren, dass konventionelle Fenster kombiniert mit einem Beschattungssystem oder einer Klimaanlage teurer kommen. Als Anwendungsgebiet im Vordergrund stehen Bürogebäude mit grossen Glasflächen und hohen internen Wärmelasten.

BESSER ALS BACKSTEINWAND So schlau sind die Fenster von heute nicht. Trotzdem leisten sie Erstaunliches: Eine moderne Wärmeschutzverglasung mit 3 bis 4 cm Bautiefe dämmt besser als eine Backsteinwand von 50 cm, wie sie in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts Standard war. Und verglichen mit der Einfachverglasung von einst, lassen heutige Fenster 5mal weniger Wärme ins Freie entweichen.

Die Verbesserung der Wärmedämmwirkung erfolgte in Schritten: Am Anfang stand die zweifache Verglasung. Es folgte die Beschichtung des Glases mit einem Metalloxidfilm, der den Austritt langwelliger Wärmestrahlung aus

dem Gebäude minimiert. Die Verwendung von Edelgas statt Luft zur Füllung des Scheibenzwischenraumes reduzierte den Wärmeverlust weiter. Dann war die Verbesserung der Fensterrahmen an der Reihe, indem man bei Metall- und Kunststoffrahmen wärmedämmende «Stege» einbaute. Derzeit letztes Glied in der Kette bildet die Verbesserung des sogenannten Randverbundes, der das Glas rundum zusammenhält. In den meisten Fällen wird diese Nahtstelle durch einen Aluminium-Abstandhalter gebildet, der als beachtliche Wärmebrücke wirkt: Bis zu 30 Prozent beträgt der Anteil am gesamten Wärmeverlust des Fensters. Ausserdem bildet sich Schwitzwasser im Falz zwischen Glas und Rahmen, was insbesondere bei Holzfenstern die Lebensdauer beeinträchtigt. Neue Randverbünde aus Polyisobutylen verlieren 4mal weniger Wärme. Obwohl sie keine Mehrkosten verursachen, werden sie erst bei einem geringen Anteil aller Fenster eingesetzt.

SUPERGLAS LOHNT SICH KAUM Als wirtschaftlich optimal gilt bei Neubauten heute ein Wärmedämmwert des Glases (k-Wert) von 1,1 W/m²K (mit Rahmen 1,3 W/m²K). Dies entspricht einer 2fach-Wärme-

Werte und ihre Bedeutung

k-Wert

Mass für den Wärmeverlust durch ein Fenster in W/m²K (Watt pro m² bezogen auf ein Grad Temperaturdifferenz zwischen aussen und innen). Je kleiner der k-Wert, desto besser der Wärmeschutz. Unterschieden wird zwischen dem k-Wert des Glases (k_G) und dem k-Wert des Rahmens (k_R).

g-Wert

Mass für die Durchlässigkeit von Solarstrahlung in Prozent. Je grösser der g-Wert, desto mehr Sonnenenergie kann durch das Fenster gewonnen werden.

LT-Wert

Mass für die Lichtdurchlässigkeit des Glases (LT: Lichttransmission). Je höher der LT-Wert, desto weniger muss die künstliche Beleuchtung eingeschaltet werden. Bei konventionellen Fenstern liegt der LT-Wert zwischen 75 und 80 Prozent, bei Sonnenschutzfenstern zwischen 10 und 40 Prozent.

Schalldämmmass R_w

Mass für das Schalldämmvermögen eines Fensters in Dezibel (dB). Je höher das Schalldämmmass, umso besser wird Schall zurückgehalten. Konventionelle Fenster verfügen über einen R_w -Wert um 32 dB, Schallschutzfenster um einen zwischen 40 dB und 50 dB.

a-Wert

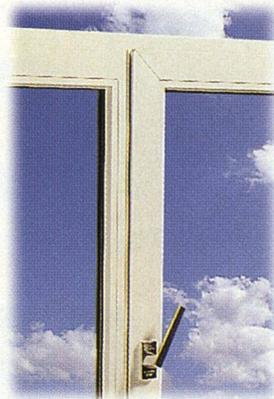
Mass für die Luftdurchlässigkeit der Fensterfugen bezogen auf eine normierte Druckdifferenz. Gut dichtende Fenster weisen einen a-Wert unter 0,1 auf.

schutzverglasung mit Argon-Füllung. Gläser mit besserem k-Wert bis gegen $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ sind zwar erhältlich, machen aber aus mehreren Gründen nur im Ausnahmefall Sinn: Erstens ist der Unterschied beim Komfort kaum mehr spürbar. Bei $0 \text{ }^\circ\text{C}$ Aussentemperatur beträgt die für die Behaglichkeit im Rauminnen entscheidende Oberflächentemperatur des Fensters beim Superglas $18 \text{ }^\circ\text{C}$ und beim Fensterglas mit k-Wert $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ $17 \text{ }^\circ\text{C}$. Dies genügt in beiden Fällen, um einen Kaltluftabfall und Schwitzwasser zu verhindern, selbst wenn unter den Fenstern keine Radiatoren platziert sind. Zweitens steigen die spezifischen Kosten unterhalb des optimalen Wertes steil an. Grund: Statt Argon müssen seltene Edelgase wie Xenon oder Krypton eingesetzt werden.

Eine andere Strategie besteht in zusätzlichen Schichten im Glasaufbau, das heisst drei- oder vierfache Verglasungen. Damit der gute k-Wert des Glases aber überhaupt zum Tragen kommt, braucht es dazu aufwendig wärmegeämmte Flügel- und Blendrahmen.

Der dritte Einwand betrifft die solaren Gewinne: Weil mit zunehmendem Dämmvermögen des Glases der Energiegewinn durch das Fenster sinkt – Mass dafür ist der sogenannte g-Wert –, verbessert sich die Gesamtbilanz kaum mehr. Das Verhältnis zwischen reduzierten Wärmeverlusten und zu Heizzwecken gewonnener Sonnenwärme bleibt gleich. An einer unbeschatteten Südfassade, wo viel Sonnenstrahlung anfällt, ist der Effekt sogar negativ.

GLAS BESSER ALS RAHMEN Ein grosser Teil des Wärmeverlustes am Fenster erfolgt über den Rahmen. Teure Spezialkonstruktionen ausgenommen liegen die k-Werte der Rahmen heute bei $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, also deutlich über denjenigen der Verglasungen. Ebenso gravierend wie der Dämm-



Minimaler Spalt statt offenes Kipfenster bedeutet geringeren Wärmeverlust. Eine 2-Stufen Drehkipp- und Spaltlüftung macht darum Sinn.

wert selber ist allerdings der Rahmenanteil an der gesamten Fensterfläche. Während beim einflügeligen, vollflächigen Fenster der Rahmen zu rund 20 Prozent am Wärmeverlust beteiligt ist, beträgt der Anteil beim zweiflügeligen Fenster mit Sprossen gegen 40 Prozent. Hingegen ist der Einfluss des Rahmenwerkstoffes heute nicht mehr markant. Zwischen Holz, Holz-Metall-Verbund und Kunststoff besteht beim k-Wert kaum noch ein Unterschied. Schlechter liegt einzig der Metallrahmen.

Wie eine Untersuchung der EMPA zeigt, bringt auch die ökologische Beurteilung der Rahmenmaterialien kaum Unterschiede hervor. Holzfenster liegen zwar bei der Herstellung im Vorteil, dafür erfordern sie über die Lebensdauer mehrere Anstriche und können im Gegensatz zu Kunststoff nicht recycelt werden. Generell gilt: Im Vergleich zur Herstellung und Entsorgung ist die Umweltbelastung durch die Heizung, die die Energieverluste am Fenster kompensiert, sehr viel höher. ■

Preisvergleich von Fenstern (inklusive Montage)

Fenstertyp	k-Wert	Rahmenmaterial	Preis pro m^2 in Franken
2fach-Wärmeschutzverglasung	$1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ bis $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$	Holz	450 bis 550
		Holz-Metall	550 bis 700
		Kunststoff	400 bis 550
3fach-Wärmeschutzverglasung	$0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ bis $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	Holz	500 bis 600
		Holz-Metall	600 bis 800
		Kunststoff	450 bis 550
Superfenster	$0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ bis $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	Holz oder Kunststoff mit Wärmedämmkern	1000 bis 1200