

Zeitschrift: Wohnen
Herausgeber: Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger
Band: 82 (2007)
Heft: 9

Artikel: Das diffizile Bauteil
Autor: Humm, Othmar
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-107612>

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: 19.07.2025

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

Auswahlkriterien für Fenster

Das diffizile Bauteil

Die Fenstertechnik hat eine immense Entwicklung hinter sich.

Das gilt für den Rahmen ebenso wie die eigentliche Verglasung.

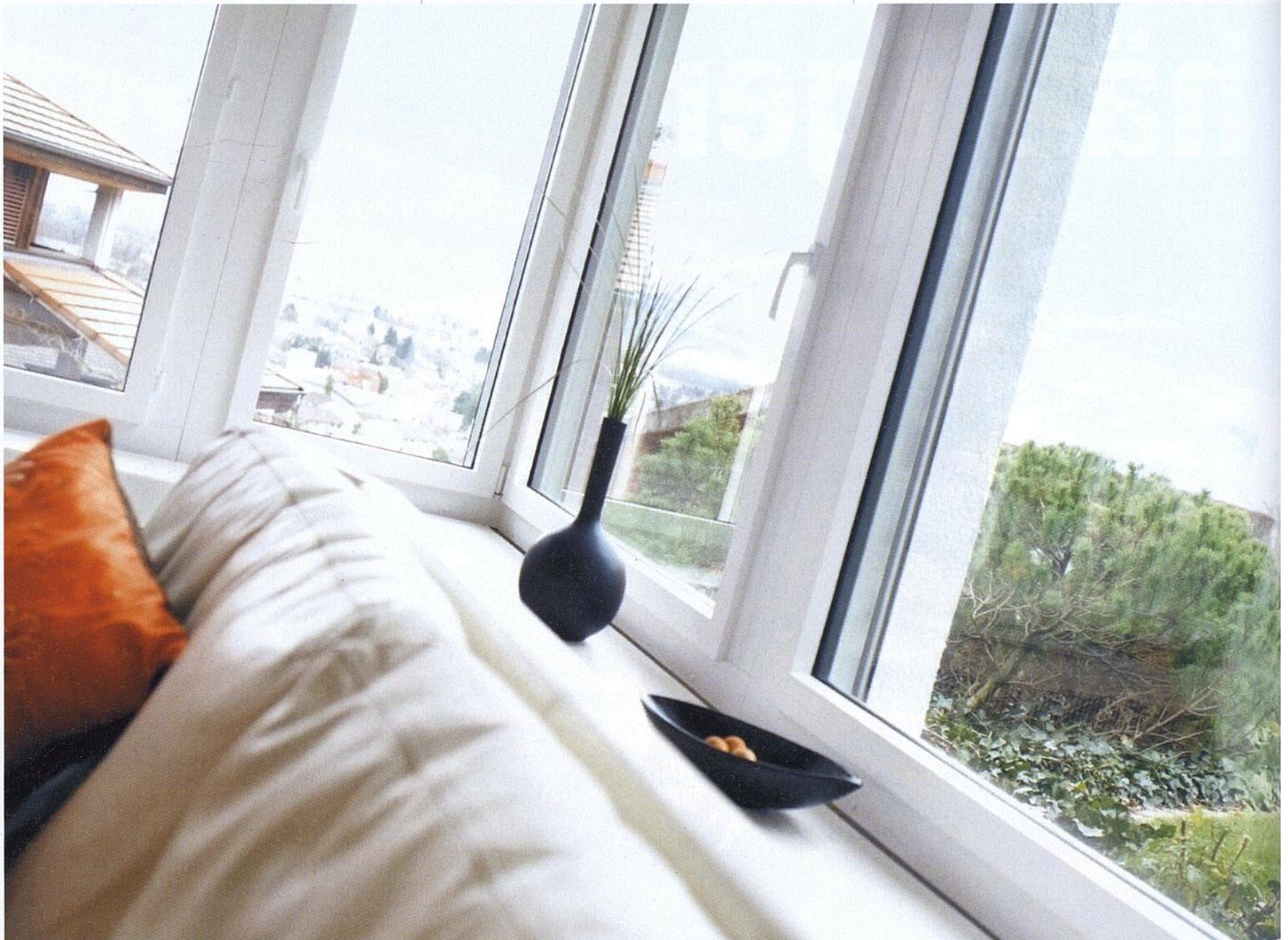
Wer den richtigen Typ wählt, kann nicht nur grosse Mengen Energie sparen, sondern seine Mieter auch effizient gegen Lärm und Einbrüche schützen.

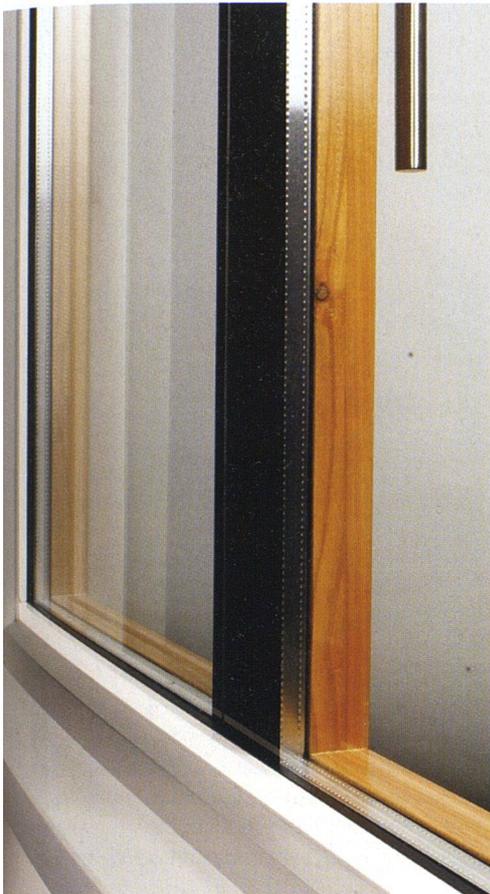
Energetische Überlegungen stehen bei der Wahl eines Fensters im Vordergrund. Eine Reihe weiterer Anforderungen, etwa an Ästhetik, Sicherheit oder die Nachhaltigkeit der verwendeten Materialien, kommt hinzu.

VON OTHMAR HUMM ■ Mit 37 Prozent weisen Holz-Metall-Fenster den grössten Anteil an der Fensterproduktion in der Schweiz aus. Auf Holzfenster entfallen gut ein Drittel und auf Kunststofffenster 24 Prozent (Zahlen 2005). Die übrigen Materialien machen nur einige

Prozente aus. Diese Zahlen stammen aus einer Untersuchung der Berner Fachhochschule im Auftrag des Schweizerischen Fensterverbandes (FFF). Im Vergleich zu früheren Erhebungen zeigt sich, dass Holz-Metall- und Kunststoffprodukte Marktanteile auf Kosten

Foto: Ego Kiefer AG





Die Fensterbauer erfüllen die unterschiedlichsten Wünsche. Im Bild eine Ganzglasausführung mit naturlackiertem Holz auf der Innenseite.

Foto: ta hunkeler

fenster 52 Prozent und beim Holz-Metall-Fenster gar 56 Prozent.

«**HOLZ-METALL LIGHT**». Die Light-Version des Holz-Metall-Fensters hat diese Entwicklung ohne Zweifel gefördert. Bei dieser Fensterbauart werden die äusseren Metallteile einzeln auf Blend- und Flügelrahmen befestigt. Bei der klassischen Bauweise der Holz-Metall-Fenster erfolgt die Montage der ganzen äusseren Aluminium-Rahmen auf das innere, tragende Holzfenster. «Light» ist zwischen 10 und 20 Prozent günstiger als «klassisch» und liegt preislich damit näher bei reinen Holzfenstern. Zunehmend nachgefragt wird eine Mischform, bei der die beiden Fensterflügel in Holz-Metall light, der äussere Blendrahmen aber aus Holz gefertigt ist. Ein Hauptgrund für den vermehrten Einsatz von Aluminium im Fensterbau ist allerdings in der Lage des Fensters innerhalb der Fensteröffnung zu suchen. Aus gestalterischen Gründen werden die Fenster weiter aussen als früher montiert. Der visuelle Eindruck von «Fensterhöhlen» lässt sich so verhindern. Dadurch ist das Fenster allerdings stärker der Witterung ausgesetzt. Zudem sind die Unterhaltskosten von Holz höher als bei Metall – Stichwort streichen.

ÖKOLOGIE SPRICHT FÜR HOLZFENSTER. Sehr viel besser schneiden Holzfenster in einem ökologischen Vergleich ab. Ein Holzfenster belastet bei der Herstellung und Montage, bei der Erneuerung und Entsorgung die Umwelt im Mass von 4244 Umweltbelastungspunkten (UBP). 23 Prozent mehr sind es beim Holz-Metall-Fenster, 36 Prozent mehr beim reinen Metallfenster. In der Bewertung ist das Recycling der Alu-Profile allerdings nicht berücksichtigt. Besser als vermutet rangiert mit einer Mehrbelastung von lediglich zwölf Prozent gegenüber dem Holzprodukt das Kunststofffenster (4766 UBP). Die Bewertung basiert auf Hersteller-unabhängigen Daten und ist auf www.bauteilkatalog.ch zugänglich (vgl. auch

Seite 23). Was wichtig ist: In den Resultaten ist die gesamte Lebensdauer mit allen relevanten Auswirkungen gespiegelt. Die unterschiedliche Widerstandsfähigkeit der Produkte ist in diesem Vergleich bereits verrechnet.

FILIGRANE ÄSTHETIK. Ein intensiver Wettbewerb herrscht nicht nur bezüglich Wärmeschutz, die Profilbreite an den Fensterrahmen ist ebenfalls hart umkämpft. Besonders augenfällig ist die Ansichtsbreite des Profils in der Mittelpartie, in der die Rahmen der beiden Fensterflügel aneinander stossen. Bei Holz-Metall-Fenstern misst diese Mittelpartie zwischen 100 und 120 mm, bei Kunststofffenstern sind es 10 bis 20 mm mehr. Sehr schlanke Konstruktionen mit einer Ansichtsbreite von 99 mm sind nur in Holz-Metall erhältlich. Einen anderen Ansatz verfolgt ein grosser Hersteller: Die beiden Flügelrahmen «verschwinden» hinter dem Blendrahmen. Von aussen sind also nur die Blendrahmen und ein schmaler Streifen der Flügelrahmen sichtbar. (Die Mittelpartie ist davon aber nicht betroffen.) Das bringt mehr Licht ins Haus und kommt den Architekten zupass. Nachteil: Schlanke Profile sind im Schnitt teurer als massige. Denn oft fehlt es am Platz für die Beschläge, insbesondere für den Schliessmechanismus.

DAS FENSTER IST EIN SONNENKOLLEKTOR. Was den Energiehaushalt eines Gebäudes angeht, ist das Fenster, im Unterschied zu allen anderen Bauteilen, keineswegs ein reiner Verlustposten. Denn die Gewinne an Solarstrahlung durch transparente Teile sind erheblich. In Minergie-Häusern decken die Solargewinne etwa einen Drittel der gesamten Verluste, in Minergie-P-Bauten sind es sogar zwei Drittel. Deshalb ist die Strahlungsdurchlässigkeit der Verglasung wichtig. Auf der Verlustseite sind drei Kriterien von Belang: Qualität der Verglasung und des Rahmens sowie das Material des Randes in der Verglasung.

der reinen Holzfenster gewinnen. Noch deutlicher werden diese Unterschiede, wenn die Hersteller nach ihrer Einschätzung zur künftigen Entwicklung befragt werden. Beim reinen Holzfenster vermuten nur drei Prozent der Befragten wachsende Umsätze, beim Kunststoff-



Moderne Fensterproduktion im Werk von Ego Kiefer.

Foto: Ego Kiefer AG



Holzbearbeitung im Werk von 1a hunkeler in Kriens.

Foto: ta hunkeler

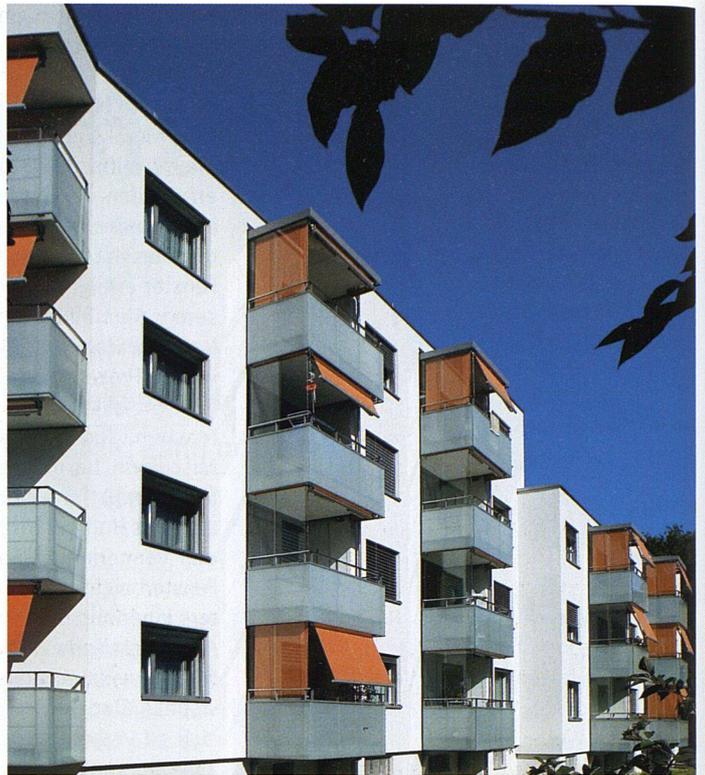
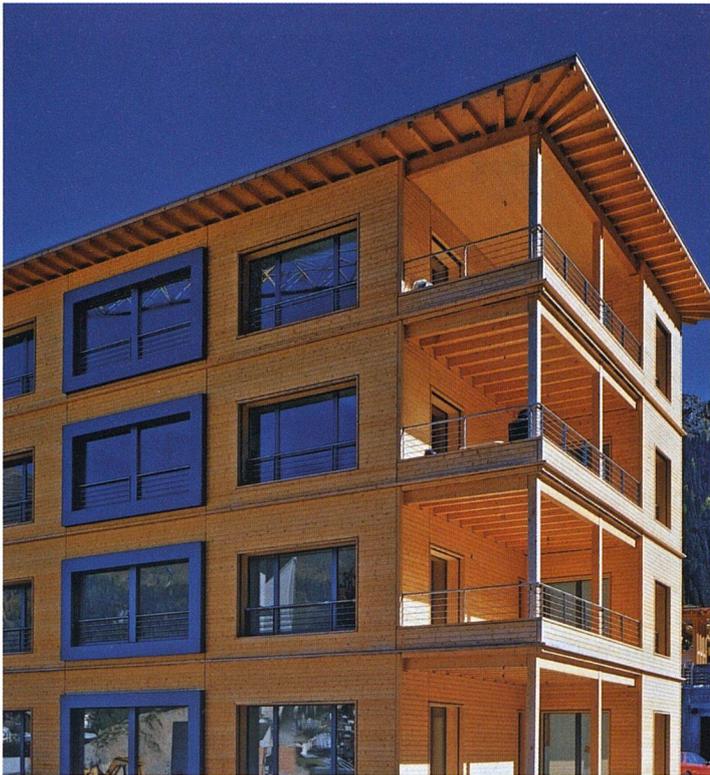


Foto: Schweizer AG

Grosse Fensterflächen bieten diese Holz-Metall-Fenster bei einem privaten Mehrfamilienhaus in Davos. Sie weisen einen hohen Wärmeschutzwert auf und sind Minergie-vorzertifiziert, wodurch der Aufwand für dieses Gütesiegel verringert wird.

Bei der Minergie-Sanierung der Siedlung Mattacker in Zürich Seebach galt es ebenfalls, den Schallschutz zu verbessern. Die ASIG entschied sich für Fenster und Balkon-Hebeschiebetüren aus Holz-Aluminium mit einem U-Wert von 1,0 W/m²K.

Fensterkosten: Vergleich der Qualitäten

Material	Übliches Wärmeschutzfenster	Dreifachverglasung	Minergie-Modul-Fenster
Kunststoff	695.-/m ²	871.-/m ²	838.-/m ²
Holz-Metall	918.-/m ²	1049.-/m ²	1013.-/m ²
Durchschnitt aller Fenster	792.-/m ²	871.-/m ²	964.-/m ²

Kosten der Fenster in CHF pro m² Fensterfläche. Quelle: Stiftung Klimarappen, Gebäudeprogramm

DREI STATT ZWEI GLÄSER. In den letzten Monaten hat sich der Trend zur Dreifachverglasung deutlich verstärkt. Das hat triftige Gründe. Die Kostenunterschiede zwischen den Zwei- und Dreifachfenstern schwinden. Nach Erhebungen der Stiftung Klimarappen beträgt der Unterschied, bei sonst gleicher Fensterqualität, lediglich zehn Prozent der Fensterkosten. Der Wärmedurchlass reduziert sich aber um rund 30 Prozent. Für die Dreifachverglasung spricht aber noch ein weiteres Argument. Die Stiftung Klimarappen zahlt ans bessere Fenster 42 Franken pro Quadratmeter, an Doppelverglasungen lediglich 20 Franken. Mit spitzem Stift gerechnet, ergibt sich also für die Mehrkosten der Fenster mit Dreifachverglasung von 79 Franken ein Plus-Beitrag des Klimarappens von 22 Franken, entsprechend 28 Prozent. Hier lohnt es sich für Baugenossenschaften, gemeinsam mit den Architekten die Dreifachverglasung als Alternative zu prüfen.

EIN TANKWAGEN WENIGER HEIZÖL. Ein Detail mit grosser Wirkung liegt zwischen den Schei-

ben, entlang des Glasrandes. «Hier lohnt sich der Einsatz von Chromstahl statt Aluminium», meint Arthur Graber von Ernst Schweizer AG. Allein diese Verbesserung bringt eine Einsparung von gut fünf Prozent, mahnt der Fensterexperte. Bei nur geringfügigen Mehrkosten, müsste man anfügen. Der Hauptvorteil dieses Glasrandes liegt indessen in der präventiven Wirkung gegen Kondenswasser. Weil die Temperatur der inneren Oberfläche höher ist, fällt weniger Tauwasser an. Ebenfalls vertretbare Zusatzkosten verursachen dickere Rahmen, weil der Materialaufwand nicht ins Gewicht fällt. Graber empfiehlt Rahmen mit einer Stärke von 64 mm statt der häufig eingebauten 54 mm. Die Energiebilanz verbessern auch lichtoptimierte Fenster, bei denen der Flügelrahmen durch den (äusseren) Blendrahmen und dieser durch die Wärmedämmung der angrenzenden Wand teilweise abgedeckt wird. Dadurch vermindert sich der Rahmenanteil, der dem Aussenklima ausgesetzt ist. Auch diese Massnahme schlägt sich in den Kosten kaum nieder. Bei einem Ver-

gleich des Energieverbrauches bringt ein Fensterersatz eine Einsparung von 18 Liter Heizöl je Quadratmeter Fenster (vgl. Tabelle Seite 11). Diese Quote entspricht in einer Siedlung mit hundert Wohnungen einem Tanklastzug mit Heizöl.

SCHWACHSTELLE RAHMEN. In sanierten und neuen Bauten mit Wärmeschutzfenstern bilden die Rahmen eine Schwachstelle – in mehrfacher Hinsicht. Zum einen sind die flächenbezogenen Verluste durch Blend- und

Wichtige Schweizer Fensterhersteller

- www.dfs.ch
- www.egokiefer.ch
- www.kufag.com
- www.schweizer-metallbau.ch
- www.1a-hunkeler.ch
- www.4bfenster.ch

Flügelrahmen wesentlich grösser als durch die Verglasung, zum anderen bringt die Rahmenkonstruktion auf der Gewinnseite nichts, also keine Strahlungsgewinne. Rahmen dämmen auch Aussenlärm weniger als Verglasungen und opake Aussenwände. Für schlanke Rahmen spricht aber auch das Argument der Tageslichtnutzung. Jeder Zentimeter Rahmen reduziert das einfallende Licht. Und schliesslich sind gestalterische Aspekte häufig ausschlaggebend bei der Wahl eines schmalen Rahmenprofils am Fenster.

SCHALLSCHUTZ NICHT VERGESSEN. Ein Standardfenster mindert den Aussenlärm um 32 dB (A). Für Wohnungen an lauten Strassen und in Flughafennähe ist das zu wenig. Der notwendige Schallschutz ist im Prinzip von der Lärmquelle abhängig; üblicherweise werden an lauten Lagen indessen Fenster mit 36 oder 38 dB (A), seltener hochdämmende Produkte mit 42 dB (A) eingebaut. Zum Thema Kosten: Für besonders lärmbelastete Standorte zahlt der Lärmfonds Beiträge an die neuen Fenster. Vielfach bildet gar nicht das Fenster die eigentliche Schallbrücke zwischen aussen und innen. Typisch dafür sind Rolllädenkästen, die nicht nur thermisch, sondern auch schalltechnisch ungenügend sind. Häu-

fig sind auch Dachkonstruktionen mangelhaft gegen Schall gedämmt – in Flughafennähe mit höchst unangenehmem Effekt.

MEHR SICHERHEIT MIT EINBRUCHSCHUTZ. Für die meisten Einbruchvarianten bieten Fenster- und Türenhersteller kaum sichtbare Sicherheitselemente an. Mehrpunktverriegelungen von Fenstern und Türen verhindern das Aushebeln, ein Anbohrschutz im Rahmen erschwert, in Kombination mit einem abschliessbaren Fenster- oder Türgriff, dem «Fensterbohrer» das Handwerk, und Fenster und Türen mit Verbundsicherheitsglas (VSG) beugen dem Glasbruch vor. Mittlerweile sind viele sicherheitsrelevante Anforderungen an Fenster und Türen in einer europäischen Norm festgelegt. Das erlaubt Hausbesitzern und Architekten, diese Bauteile nach dem Kriterium der normierten Widerstandsklassen (WK) zu evaluieren. Für Wohnungen im Erdgeschoss und mit Laubengängen empfiehlt Rolf Gasser, Sicherheitsberater bei der Kantonspolizei Zürich, WK 2, «mit Prüfattest!».

KLIMARAPPEN ZAHLT BAUFRAANKEN. Die Stiftung Klimarappen zahlt an Sanierungen von Bauten Beiträge, auch an Fenster. Voraussetzung ist allerdings, dass die Gesuche vor Baubeginn eingereicht werden, sagt Thomas Nordmann, Leiter des Gebäudeprogramm der Stiftung. Investoren können mit einer Förderquote von rund zehn Prozent der Kosten für den energetisch relevanten Anteil einer Baumassnahme rechnen. Für Fenster ergeben sich Beiträge zwischen 20 und 42 Franken je Quadratmeter Fensterfläche, je nach Qualität der Produkte.

FASSADEN MIT HOHEM GLASANTEIL. Thomas Frank von der Empa hat auf einen Raum mit Standort Zürich die hohen sommerlichen Aussenentemperaturen 2003 wirken lassen. Die Resultate sollten Verantwortliche von Baugewerkschaften nachdenklich machen. Wäh-

Fenster: 14 Empfehlungen

- Materialwahl: Holz, Holz-Metall klassisch, Holz-Metall light, Kunststoff
- Grösse der Fenster: kleine spezifisch teurer als grosse
- Gestaltung: schlanke Profile sind beliebt
- Schallschutz: an lauten Strassen mindestens 38 dB (A)
- Schlagregendichtigkeit: Klasse 9a nach Euro-Norm
- Luftdichtigkeit: Klasse 4 nach Euro-Norm
- Einbruchsicherheit: Widerstandsklasse 2 nach Euro-Norm
- Beiträge: Stiftung Klimarappen zahlt mit (www.gebaeudeprogramm.ch)
- Wärmeschutz: Minergie-Modul-Fenster (www.minergie.ch)
- Verglasung: drei Scheiben statt zwei
- Glasrand: Abstandhalter aus Chromstahl statt Aluminium
- Rahmen: 64 mm statt 54 mm
- Lichtoptimiert: Fensterrahmen teilweise durch Wärmedämmung überdeckt
- Fassaden mit hohem Fensteranteil: Sonnenschutz beachten

rend der kritischen vier Wochen sind für 2003 zwölf Hitzetage – in anderen Jahren deren fünf – dokumentiert. Im Innenraum steigt das Thermometer während 22 Tagen über 26,5 °C; sonst sind es nur sieben Tage. Die erhöhte Belastung eines Raumes durch externe Energieeinträge macht den ohnehin notwendigen Sonnenschutz noch wichtiger – ganz besonders an Gebäuden mit hohem Glasanteil in den Fassaden. Übrigens: Fensterkonstruktionen mit hohem Wärmeschutz beeinflussen im Sommer das Raumklima positiv. Denn neben dem Strahlungseintrag wirkt sich die Wärmeleitung durch das Fenster negativ aus.



Foto: Kurlag
Bei der Renovation dieser typischen Genossenschaftssiedlung entschied sich die Bauherrschaft für Kunststofffenster.



Foto: Dürig AG
Grosse Fensterflächen sind im Trend: Genossenschaftliches Mehrfamilienhaus in Uetikon am See (ZH) mit Kunststofffenstern.

Konstruktionsweisen und Wärmeverluste von Fenstern

