

**Zeitschrift:** Wohnen

**Herausgeber:** Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger

**Band:** 78 (2003)

**Heft:** 1-2

**Artikel:** Hightech-Produkt Fenster

**Autor:** Grünholz, Andreas

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-107134>

#### **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:** 18.02.2026

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

Ob modernes Büro- oder Wohngebäude – Fenster prägen das Erscheinungsbild.

Foto: express/Mäler



Die wichtigsten Kriterien zur Auswahl

## Hightech-Produkt Fenster

Das Fenster ist zu einem technisch hoch entwickelten Teil der Gebäudehülle geworden. Der Fenstermarkt bietet massgeschneiderte Lösungen für Renovation und Neubau – vorausgesetzt, Anforderungen und Wertvorstellungen sind klar. Das billigste ist nicht das günstigste Produkt, sorgfältige Abklärungen machen sich bezahlt.

**VON ANDREAS GRÜNHOLZ** ■ Zwei dünne Glasscheiben, ein weiß gestrichener Fichtenrahmen, bröckelnder Kitt: Das Fenster von vor drei Jahrzehnten hat in seiner Entwicklung einen Quantensprung durchgemacht. Als Auslöser gilt die Ölkrise Anfang der Siebzigerjahre, die der westlichen Welt einen Schub im Rohstoff- und Energiebewusstsein bescherte. Heute stellt das Fenster ein hochsensibles Element in der Gebäudehülle dar, bei dessen Auswahl technische, wirtschaftliche, gestalterische und ökologische Überlegungen einfließen.

**UNTERSCHIEDLICHE ROHSTOFFE – VERGLEICHBARE ERGEBNISSE.** Zwei Materialien beherrschen den Fensterbau. Dem traditionellen Rohstoff Holz erwuchs seit einigen Jahrzehn-

ten mit dem Kunststofffenster (PVC) harte Konkurrenz. Hinsichtlich der grundlegenden Anforderungen an ein Fenster – Lichteinlass, Wärme- und Schalldämmung, Lüftung, Witterungs-, Brand- und Einbruchschutz – können beide Produkte als gleichwertig angesehen werden. Der Wettbewerb spielt sich vor allem auf der wirtschaftlichen und auf der ökologischen Bühne ab. Generell sind Fenster aus Kunststoff preisgünstig. Wegen ihrer unterhaltsfreien Oberfläche gelten sie zudem als witterungsbeständig.

Demgegenüber ist das Witterungsverhalten von Holz – wie jedes anderen organischen Materials – ein Schwachpunkt. Die Holzfensterindustrie begegnet diesem Nachteil mit laufend verbesserten Schutzmaßnahmen für das Holz auf der bewitterten Außenseite.

Im Inneren bleibt die Behaglichkeit des natürlichen Materials mit seinen haptischen und ästhetischen Vorteilen vollauf erhalten.

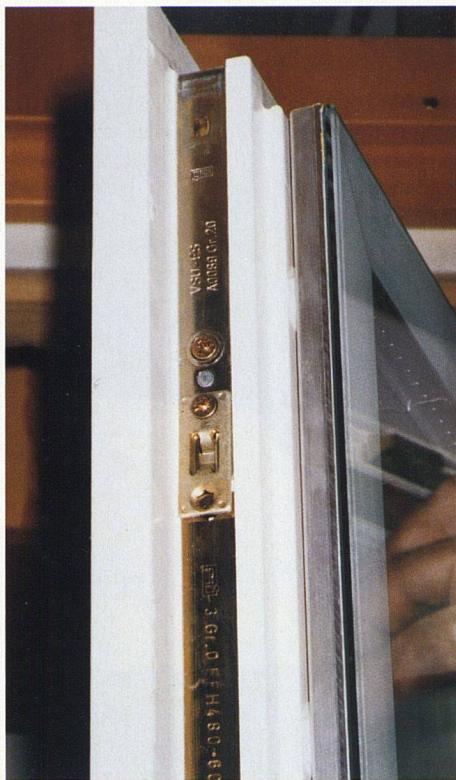
**VIELFÄLTIGER AUSSENSCHUTZ.** Ungeschützte, reine Holzfenster werden – von ländlichen Gebieten mit entsprechenden Bauvorschriften abgesehen – eher selten eingesetzt. Sie sind bei Konstruktionen zu verantworten, die das Fenster durch einen Mauervorsprung oder ein Vordach vor Schlagregen abschirmen. Kubistische Architekturformen verlangen gut geschützte Holzfenster. Diese Schutzmaßnahmen konzentrieren sich mehrheitlich auf aussen aufgesetzte Aluprofile. Konstruktions- und baukörperabhängig können diese Profile sowohl Rahmen

►

## Gebäudehülle



**Das Holz-Metall-Fenster:**  
innen angenehm und  
ästhetisch – aussen optimal  
witterungsgeschützt.



**Moderne Fensterkonstruktion mit Stufenisolierglas:**  
Die äussere Scheibe deckt den hölzernen Flügelrahmen ab und schützt ihn so wirkungsvoll vor der Witterung.

Energieaufwand aus. Holz bindet beim Wachstum das Treibhausgas  $\text{CO}_2$  und gibt dieselbe Menge Gas in seinem letzten Stadium – dem Verbrennen oder Verfaulen – wieder ab. Stammt das Holz aus einer nachhaltigen Waldwirtschaft, wie dies für unsere Breitengrade zutrifft, kann von einem  $\text{CO}_2$ -neutralen Werkstoff gesprochen werden. Holz leistet einen Beitrag zur Entschärfung der Treibhausproblematik.

**WÄRMEDÄMMUNG KANN TEUER WERDEN.** Neben dem Lichtdurchlass ist die wichtigste Funktion des Fensters die Wärmedämmung. Sie ist abhängig vom Rahmenmaterial, von der Verglasung und von der Dicke. Der Fensterrahmen gilt als das am schlechtesten isolierende Element in der Gebäudehülle. Ein niedriger Rahmenanteil am Gesamtfenster spart Heizkosten. Im Wohnungsbau rechnet man mit einem Rahmenanteil zwischen 15 und 40 Prozent. Wichtigster Wärmekennwert einer Fensterkonstruktion ist der U-Wert (Wärmedurchgangszahl in  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ , früher  $\text{k}$ -Wert genannt). Er hängt vom Glas, vom Rahmen, von der Gasfüllung zwischen den Isolierglasscheiben sowie von der allfälligen Glasbeschichtung ab. Die Füllung zwischen den Scheiben kann getrocknete Luft oder ein Edelgas wie Argon, Xenon oder Krypton sein. Edelgase, vor allem die beiden letztgenannten, sind jedoch nicht in ausreichenden Mengen verfügbar und deshalb sehr teuer. In der Schweiz verbaute Fenster weisen einen durchschnittlichen U-Wert von 1,4 bis 1,6  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$  auf. Sehr gute Fenster bewegen sich um 1,0  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ , Spitzenkonstruktionen erreichen (bei entsprechenden Kosten) Werte um 0,7  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ . Es ist jedoch vor allem bei Sanierungen darauf zu achten, dass sich das Fenster sinnvoll in die Leistungen der gesamten Gebäudehülle einfügt. Eine zu gute Wärmedämmung der Scheibe (Dreifachverglasung mit Krypton-Füllung) kann sich nachteilig auswirken, indem sie den möglichen Wärmegewinn durch die solare Strahlung (passive Energienutzung) reduziert. Je kleiner (und damit besser) der U-Wert eines Glases ist, desto geringer ist der potenzielle Energiegewinn durch Passivnutzung.

und Flügel als auch nur den Flügel alleine schützen (bekannt als «Holz-Metall-light»). Zusätzlich zur Schutzwirkung lassen sich die aufgesetzten Alu-Profile farblich gestalten und damit der Gebäudehülle optisch anpassen. Bei Kunststoffprodukten herrscht die Einheitsfarbe Weiss vor, sie kann durch aussen aufgesetzte Profile jedoch variiert werden.

Als weitere konstruktive Schutzmaßnahmen für Holzfenster gibt es Ausführungen, bei denen das Holz nur noch raumseitig zu finden ist. Aufwändige Alu-Profile – teilweise mit hochisolierendem Thermoschaum wärmedämmt – schützen vor der Witterung, genauso wie die über den Flügelrahmen hinausgezogene Aussenscheibe eines Stufenisolierglases. – Ein österreichisches Unternehmen setzt voll auf Holz (und Ökologie) und bietet Fenster aus einer Holzartenkombination an. Eine widerstandsfähige Holzart (Eiche, Lärche, Fichte) schützt aussen, ein Weichholz (Fichte, Kiefer, Oregon Pine) übernimmt die statischen Funktionen. Die Weiterentwicklung dieses Fensters aus natürlichem Material führte zum Komposit-Rahmen mit einer zusätzlichen Schicht aus Balsaholz, Kork oder Holzfaserdämmstoff. Die meisten dieser Konstruktionen sind sowohl für den Neubau als auch als Renovationsausführung erhältlich.

Bei der Oberflächenbehandlung des Holzes bieten deckende, filmbildende Überzüge

den besten Schutz. Sie verbergen aber die Holzstruktur. Lasierende (transparente/gefärbte) Überzüge lassen die Holzmaserung erkennen, bieten jedoch weniger Schutz. Die Entwicklung im Oberflächenschutz von Holz geht hin zu einer dauerhaften Hydrophobierung (Wasserabstossung). Hydrophobierende Überzüge bieten auch einen verstärkten UV-Schutz. Damit werden allfällige Verfärbungen des Holzes verhindert bzw. deutlich verzögert und die Pflegezyklen verlängert.

**ÖKOLOGIE: HOLZ SCHNEIDET GUT AB.** Das Fenster hat in Material und Funktion einen direkten Bezug zum Umweltschutz. Die Materialdiskussion – Kunststoff oder Holz? – lässt einen Glaubenskampf erkennen, der mit harter Bandagen geführt wird. Die Vertreter der Kunststoffindustrie argumentieren vor allem mit der geringen Pflege ihrer Produkte sowie der Rezyklierbarkeit von PVC-Materialien. Das Rohmaterial basiert auf dem nicht unbegrenzt verfügbaren Erdöl, dessen Ökobilanz von Transport- und Umweltrisiken sowie der enthaltenen grauen Energie geprägt ist. Holz spielt hier seine Stärke als praktisch unbegrenzt nachwachsender Rohstoff aus, der in Mitteleuropa vor der Haustür gedeiht und dessen energetisch sparsame Verarbeitung die Wertschöpfung in unseren Regionen behält.

Auch Aluminium – einmal hergestellt – weist eine sehr gute Rezyklierbarkeit bei geringem

**SCHALLDÄMMUNG: IM SIEDLUNGSBAU WICHTIG.** Neben der Wärmedämmung kommt gerade im genossenschaftlichen Wohnungsbau oft der Schalldämmung eine grosse Bedeutung zu. Die Schalldämmung eines Fensters hängt von Rahmenmaterial, Verglasung und Fugendurchlässigkeit ab. Je dichter das Fenster schliesst, desto besser die Schalldämmung, deren Kenngröße der «dB-Wert» (Dezibel) ist. Ein hoher Zahlenwert weist auf eine gute Dämmleistung hin. Durchschnittliche Fenster bewegen sich um 30 dB, Spitzenprodukte weisen eine Schalldämmung von bis zu 42 dB aus. Die Schalldämm-

**Trends im Fensterbau**

Der Fensterbau ist in Bewegung. Die neuesten Entwicklungen in Kürze:

■ **Selbstreinigendes Glas:** Eine Beschichtung der Scheibe macht sie hydrophil (keine Tropfenbildung, das Wasser läuft gleichmäßig und wäscht den Schmutz ab). Dieser Effekt funktioniert ab sechs Grad Neigung. Eine zusätzliche fotokatalytische Reaktion absorbiert die UV-Strahlung und zerstört damit jede organische Ablagerung auf der Scheibe. Die Kombination aus der Verhinderung von Tropfenbildung und der Schmutzzersetzung unter Sonneneinwirkung macht die Scheibe gemäss Hersteller selbstreinigend (auch bei senkrecht eingebauten Fenstern).

■ **Schalldämmung und Einbruchsicherheit:** Für Agglomerationen sind die Entwicklungen beim Schalldämm-Verbundsicherheitsglas interessant. Gute Schalldämmwerte und hochfeste Folien in der Scheibe machen das Fenster zum Komfort- und Sicherheitsfaktor in urbanen Bauten.

■ **Neue Materialien:** Als Rahmenmaterial ist ein Kompositwerkstoff aus Holzfasern (Abfälle aus Sägereien und Hobelwerken) und Kunststoff (PVC, soll durch das umweltfreundlichere Polypropylen ersetzt werden) im Kommen. Die extrudierten Profile sind von einer dünnen Kunststoffschicht geschützt, auf der Innenseite haben die Fenster Vollholzrahmen mit naturnahem Oberflächenschutz. Das als «Fibrex» bekannte

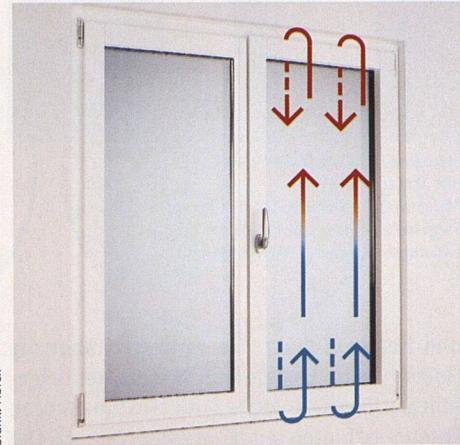
Kompositmaterial ist voll recyklierbar. Vergleichbar sind Produkte der Bezeichnung «Fasalex». Sie enthalten statt PVC oder Polypropylen Naturharze und bioabbare Kunststoffe.

■ **Klebekonstruktionen von Holz und Glas:** Die Scheibe übernimmt statische Funktionen im Fenster, was kleinere Rahmendimensionen und damit ein günstigeres Produkt ermöglicht.

■ **Parallellüftung:** Statt Schrägstellen wird das Fenster zum Lüften parallel zum Rahmen geöffnet. Eine bessere Luftzirkulation, weniger Lärm, eine bessere Raumnutzung sowie eine erhöhte Einbruchsicherheit in Lüftungsstellung sind die Vorteile dieser neuen Flügelpositionierung.



Aussen ein extrudiertes Rahmenprofil aus Holzfasern und Kunststoff, innen Massivholz. Die dreischeibige Verglasung übernimmt statische Aufgaben (System Fibrex).



Die neue Dauerlüftung durch Parallelöffnung des Flügels verspricht bessere Zirkulation.

mung des verwendeten Isolierglases hängt vom Scheibengewicht, Scheibenabstand, der Gasfüllung des Scheibenzwischenraums und dem Scheibenaufbau (unterschiedliche Glasstärken) ab.

Für beide Bereiche – Wärme und Schall – gehen die Tendenzen hin zu Dreifachverglasungen, um optimale Werte zu erreichen. Folgende Kriterien gelten grundsätzlich für eine ökologische Fensterkonstruktion (Quelle: Empa 2002):

- Effizienter Materialeinsatz
- Hohe Wärmedämmung des Rahmens
- Hoher Lichteinlass durch schmale Rahmenkonstruktion
- Einsatz wärmetechnisch hochwertiger Verglasungen
- Sortenreine Trennbarkeit der Materialien
- Recycling nicht erneuerbarer Materialien
- Thermische Nutzung erneuerbarer Materialien

**MINERGIE-ZERTIFIZIERTE FENSTER.** Immer öfter taucht im Zusammenhang mit ökologi-

schem Bauen der Begriff Minergie auf. Dabei handelt es sich um einen definierten Höchst-Energieverbrauch. Die Dictheit der Gebäudehülle, die Wärmedämmung und das Belüftungssystem (kontrollierte Lüftung) sind die Kriterien, die nach dem Minergiestandard zu festgelegten Höchstverbrauchszahlen an Wärme- und elektrischer Energie führen müssen. Minergie-konforme Sanierungen mit Energiesparfenstern und einer kontrollierten Lüftung ermöglichen eine substanzelle Reduktion der Außenlärmbelastung, weil die Fenster nicht mehr zum Lüften geöffnet werden müssen.

Seit dem Jahr 2001 gibt es zertifizierte Fenster (Minergie-Modul «Fenster»). Ein Minergie-zertifiziertes Fenster muss einen gesamten U-Wert von weniger als 1,3 W/m<sup>2</sup>K und einen Glasanteil von mehr als 75 Prozent des gesamten Fensters ausweisen. Beim Schallschutz ist ein Dämmvermögen von 32 dB gefordert. Diese Werte sollen im Jahr 2003 verschärft (U-Wert < 1,0 W/m<sup>2</sup>K) und mit Anforderungen an die Dämmung der Storen-

kästen ergänzt werden. Herkömmliche Zweischeiben-Isolier-Fenster vermögen dem Minergie-Standard nicht mehr zu genügen. Es ist zu beachten, dass nur ganze Bauten (Ein- und Mehrfamilienhäuser, Geschäftsbauten, Neubau und Renovation) dem Minergie-Standard zuzuordnen sind.

**Informationen**

- Schweizerischer Fachverband Fenster- und Fassadenbranche (FFF), Zurzach, 056 249 01 49  
[www.fensterverband.ch](http://www.fensterverband.ch), [www.holz-metall-fenster.ch](http://www.holz-metall-fenster.ch)
- Geschäftsstelle Minergie, Bern, 031 350 40 60, [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)