

Fenster und Fenstereinbau

Sonnenenergie passiv nutzen

Fenster sind die „Augen“ des Hauses – sie ermöglichen den Blick ins Freie, bringen Licht, Wärme und Frischluft nach innen.

Waren Fenster bzw. Türen früher aus wärmetechnischen Gründen sehr klein, stellen die heutigen Fenster keinen wesentlichen Schwachpunkt der Gebäudehülle mehr dar. Im Gegenteil: Richtig angeordnet und mit gut wärmegeädmmtem Fensterrahmen, können die Fenster sogar einen Beitrag zur Heizenergie im Winter liefern. Große Verglasungen erweitern den Wohnraum in den Garten und steigern das Wohlbefinden mit mehr Licht und Sonne auch im Innenraum.

Wärmeschutzverglasung

Wärmeschutzverglasung ist heute Standard bei neuen Fenstern. Sie bestehen aus zwei oder drei miteinander gasdicht verbundenen Glasscheiben. Ein Glasabstandhalter (Metall- bzw. Kunststoffprofil) am Glasrand erzielt die mechanische Festigkeit.

Der Zwischenraum zwischen den Gläsern wird mit Edelgas (Argon, Krypton, Xenon) gefüllt. Zusätzlich werden eine oder zwei Fensterscheiben mit einer hauchdünnen Metallschicht bedampft.

Die Metallschicht wird auch Infrarotbeschichtung genannt. Sie reduziert den Wärmeverlust erheblich, weil sie die langwellige Wärmestrahlung teilweise wieder in den Innenraum reflektiert.

Worauf es beim Fensterkauf ankommt

Achten Sie immer auf den **Gesamt-U-Wert** des Fensters. Dieser wird mit U_w („w“ steht für window) bezeichnet.

Der Gesamt-U-Wert setzt sich aus dem Wärmedämmwert des Rahmens (U_f), dem Wärmedämmwert der Verglasung (U_g) und den Eigenschaften des Glasrandverbundes (Ψ) zusammen. Alle drei Komponenten, unter Berücksichtigung der Flächenanteile und Randverbundlängen, ergeben den Gesamt-U-Wert.

Wichtig ist die **Energiebilanz** eines Fensters, da durch ein Fenster im Winter Energie verloren geht, aber auch Sonnenenergie gewonnen wird. Ein niedriger U_w -Wert steht für wenig Verluste, ein hoher g-Wert für hohe Gewinne. Auch die Ausrichtung des Fensters ist entscheidend: Südseitig gelegene Fenster bringen mehr Sonneneinstrahlung und damit höhere Wärmegegewinne in der kalten Jahreszeit.



Der Praxistipp

DI Matthias Komarek
Energie- und Umweltagentur NÖ

- Werden die Fenster getauscht, sollte gleichzeitig die Fassade gedämmt werden. Die Fenster lassen sich dann optimal in die Fassadendämmung integrieren.
- Um Wärmebrücken zu vermeiden, sollten die Fensterlaibungen mit mindestens 3–5 cm Dämmstoff überdämmt werden.
- Eine Drei-Scheiben-Verglasung spart Heizkosten und bringt mehr Wohnkomfort aufgrund der höheren Oberflächentemperaturen.
- Neue Fenster sollten luftdicht nach ÖNORM B5320 eingebaut werden.

Energiebilanz, Planung und Ausrichtung

- Die **Eigenschaften der Verglasung** werden durch zwei Werte bestimmt: Den Wärmedämmwert U_g und den Energiedurchlassgrad g .

Der Wärmedämmwert U_g ist ein Maß für die Wärmeverluste durch die Glasfläche, es gilt: Je niedriger, desto besser. Mindeststandard ist heute eine Zweifach-Verglasung mit einem U_g -Wert unter $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Der Energiedurchlassgrad g gibt an, welcher Prozentanteil an Sonnenenergie, und damit auch Heizenergie, durch das Fenster in den Raum gelangen kann. Ein hoher g -Wert bedeutet, dass viel Sonnenenergie in den Raum gelassen wird.

Ein Beispiel: Ein Glas an der Südseite eines Gebäudes mit einem U_g -Wert von $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ und einem g -Wert von $0,63$ (d. h. durch das Glas gelangen 63 Prozent der Sonnenenergie in den Raum) verliert über die Heizperiode betrachtet gerade so viel Wärme, wie durch die Sonneneinstrahlung wieder in den Raum gelangt. Die Energiebilanz liegt hier bei null. Für die anderen Himmelsrichtungen ist sie negativ.

Die Minimierung von Fensterflächen im Norden und die weitgehende Südausrichtung großer Verglasungsflächen in Kombination mit einem hohen g -Wert der Verglasung maximiert die Wärmegevinne.

In der kalten Jahreszeit sollen die Sonnenstrahlen effektiv für die Erwärmung der Räume genutzt werden, allerdings sollte nicht zu viel Sonnenenergie an heißen Sommertagen den Raumkomfort mindern. Eine kluge Planung holt das Optimum heraus: Richtig dimensionierte Glasflächen sorgen im Winter für ausreichend Tageslicht und Sonnenwärme. Bei der Dimensionierung der Glasflächen ist aber immer die Gefahr der sommerlichen Überwärmung mitzubedenken. Besonders bei Ost- und Westfenster ist eine ausreichende Verschattung vorzusehen.

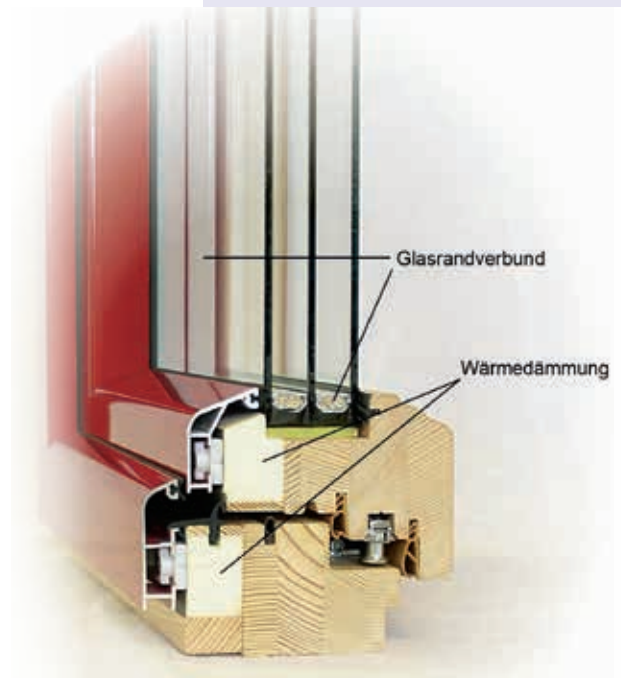
- Der **Fensterrahmen** (Stock und Flügel) ist bei neuen Fenstern eine wärmetechnische Schwachstelle. Deshalb sollten nur gut wärmedämmende Rahmen verwendet werden. Je niedriger der angegebene U_f -Wert des Rahmens, desto besser die Wärmedämmung. Zu empfehlen ist ein U_f -Wert kleiner als $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Beim Holzfenster bedeutet das mindestens 80 mm Profilstärke, beim Kunststofffenster mindestens 5 Kammern im Querschnitt von innen nach außen. Noch besser sind Rahmen, die zusätzlich mit einem Dämmstoff versehen sind (z. B. 2 cm Wärmedämmschaum zwischen Holzrahmen und außen liegender Aluminiumabdeckung). Der U_f -Wert kann dadurch bis auf $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ gesenkt werden.

Bei der Planung der Fensterflächen sollte der Rahmenanteil möglichst gering gehalten werden, das bedeutet: größere Fenster statt mehrerer kleiner Fenster wählen, Fensterteilungen vermeiden. Werden aus optischen Gründen Sprossen verwendet, sollten diese entweder auf das Glas aufgesetzt oder zwischen die Scheiben eingesetzt werden. Eine Glastrennung ist zu vermeiden.

- Länge (l_g) und Art des Glasrandverbundes.** Der Übergang von Glas auf Rahmen (Glasabstandhalter) bildet bei Mehrfachgläsern eine Wärmebrücke. Maßzahl dafür ist der so genannte Ψ -Wert (= Psi-Wert). Empfehlenswert ist es, Glasabstandhalter nicht wie üblich aus Aluminium, sondern aus Edelstahl oder Kunststoff zu verwenden.

Vorteil: Die Wärmeverluste werden minimiert und die Glasscheibe beschlägt auch bei sehr tiefen Außentemperaturen nur selten am unteren Rand.



Schnitt durch Passivhausfenster mit gedämmtem Rahmen, Holz-Alu-Konstruktion

Weitere Qualitätsmerkmale

- Die **Festigkeit** des Fensterflügels (kein Setzen und Verziehen auch bei größeren Fenstern).
- Die **Qualität der Fensterbeschläge**. Sie sollten leichtgängig und leicht nachjustierbar sein. Einige Firmen bieten Fenster mit verdeckten, nicht sichtbaren Beschlägen an.
- Die **Art und Anzahl der Fensterdichtungen**. Es sollte auch bei größeren Windstärken kein Luftzug spürbar sein. Fensterdichtungen wirken nur in Verbindung mit gut schließenden Beschlägen.
- Die **Schalldämmung** bei Lärmbelastung.
- **Optik**: Einige Firmen bieten Fenster mit verdeckten, nicht sichtbaren Beschlägen an.



Luftdichter Einbau mit Glatzstrich und Klebefolie

Der fachgerechte Fenstereinbau

- Fenster sollten immer nach ÖNORM B5320 eingebaut werden. Dadurch wird ein luftdichter Einbau gewährleistet. Beim luftdichten Einbau werden die Fugen zwischen Rahmen und Mauerwerk mit speziellen Folien oder Dichtstoffen verklebt. Das Mauerwerk muss vor dem Einbau der Fenster einen Glatzstrich erhalten. Nur so können die Folien oder Dichtstoffe flächig und luftdicht angebracht werden. Die an der Außenseite des Fensters verwendeten Materialien sollen schlagregendicht aber dampfdiffusionsoffen sein. Das Ausschäumen der Fugen mit Hartschaum ist zu wenig.
- Im Idealfall wird bei einem Fenstertausch auch gleich die Fassade modernisiert und umgekehrt. So kann das Fenster optimal und wärmebrückenfrei in die Fassade integriert werden.



Dämmung der Fensterlaibung bei einer Wärmeschutzfassade

Varianten und Unterschiede in der Rahmenkonstruktion

	Eigenschaften und Wartungsaufwand	Wirtschaftlichkeit	Ökologie
Holzfenster	mechanisch stabil, Nachstreichen der bewitterten Flächen erforderlich	in der Anschaffung etwas teurer als PVC-Fenster	ökologischer Baustoff, bester OI3 Index, Anstriche reduzieren ökologischen Faktor
Kunststofffenster (PVC und Polypropylen)	größere Fensterflügel können sich bei unsachgemäßer Verarbeitung setzen und verziehen, eingeschränkte Farbauswahl	preisgünstig, mittlere Lebensdauer	Produktion und Entsorgung von PVC sind problematisch, Recycling ist möglich
Alufenster (Rahmen gedämmt)	mechanisch stabil, nahezu wartungsfrei, große Farbauswahl	hohe Anschaffungskosten, sehr hohe Lebensdauer	Produktion energieintensiv – bei sortenreiner Trennung von Bau-Aluminium hohe Recyclingrate möglich
Holz-Alufenster (Holzrahmen mit Alu-Außenschale)	pflegeleicht, mechanisch stabil, große Farbauswahl	teurer als Holz- und Kunststoffrahmen	Kompromiss zwischen Pflegeleichtigkeit und ökologischem Anspruch

- Der Rahmen ist die Schwachstelle des Fensters, deshalb sollten neue Fenster so eingebaut werden, dass der Rahmen vom Dämmstoff der Wärmeschutzfassade überdeckt wird. Ausnahme: Bei Holz-Alufenstern ist das Überdämmen des Alurahmens wirkungslos. Hier sollte das Fenster in der Dämmebene fixiert werden.
- Bei Fassaden-Dämmstärken ab 10 cm kann das Fenster an die Maueraußenkante gesetzt werden, so dass die Dämmstoffplatte einfach über den Fensterrahmen gezogen werden kann. Zu empfehlen sind jedoch Dämmstärken größer 16 cm. Das Fenster kann dann mittels Metallwinkel oder Holzrahmen teilweise oder ganz in der Dämmebene, sprich vor dem Mauerwerk, fixiert werden. Dadurch kommt mehr Licht in den Innenraum. Auch ein Abschrägen der Laibungsdämmung bringt mehr Lichteinfall.
- Der Einbau von Außenjalousien und Rollläden sollte genau geplant werden, um Wärmebrücken zu verhindern und bestmöglichen Schutz gegen sommerliche Überwärmung zu ermöglichen.



Wärmebrückenfreier Einbau eines Rollladens

Schallschutz

Üblicherweise sind die Fenster der schalltechnische Schwachpunkt einer Fassade. Entscheidend für den Schallschutz des Fensters ist der R_w -Wert. Dieser liegt bei Standard-Fenstern bei 32 dB. Zum Vergleich: Eine Ziegelwand hat mit einem R_w -Wert von 50 dB einen besseren Schallschutz.

Schallschutzfenster gibt es bis zu einem R_w -Wert von 45 dB. Sie weisen jedoch einen schlechteren Wärmeschutz auf, weshalb ihre Verwendung genau überlegt werden sollte. Der Einbau erfordert spezielle Maßnahmen, wie z.B. Schallschutzschäume.

An stark befahrenen Bundes- oder Landesstraßen gibt es für den Einbau von Lärmschutzfenstern in Wohnräumen eine eigene Förderung der NÖ Straßenbauabteilung.

Wann ist ein Fenstertausch sinnvoll?

Wird die Außenwand gedämmt, ist auch der Fenstertausch zu empfehlen und umgekehrt. Die Fenster lassen sich dann besonders gut in die Wärmeschutzfassade integrieren.



Fenstersprossen werden nur aufgesetzt und sollten das Glas nicht teilen.

Energieberatungshotline der Energie- und Umweltagentur NÖ:

02742 221 44

Weitere Ratgeber und Broschüren finden Sie auf:

www.enu.at | www.energieberatung-noe.at