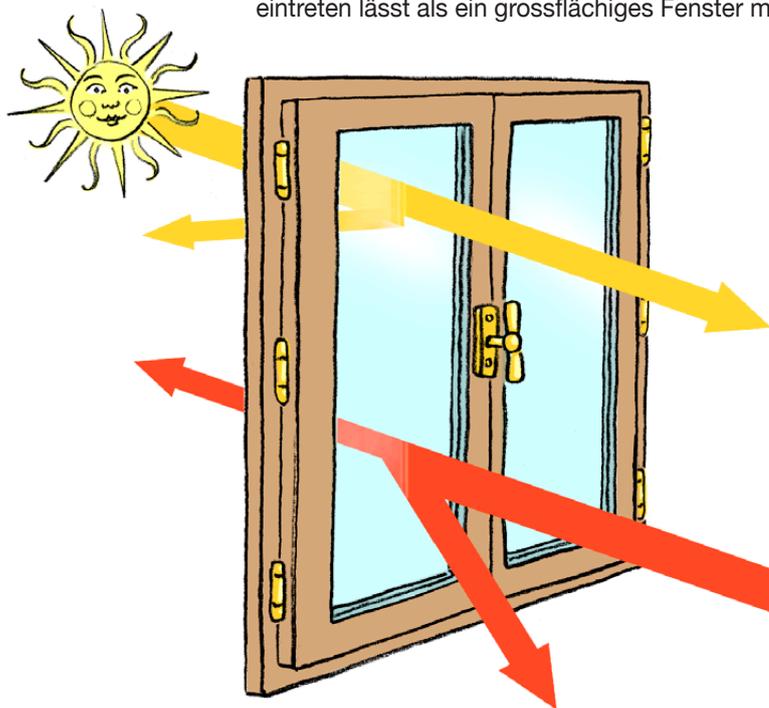


Die richtige Wahl der Fenster

Der Rahmen: kleinstmögliche Oberfläche

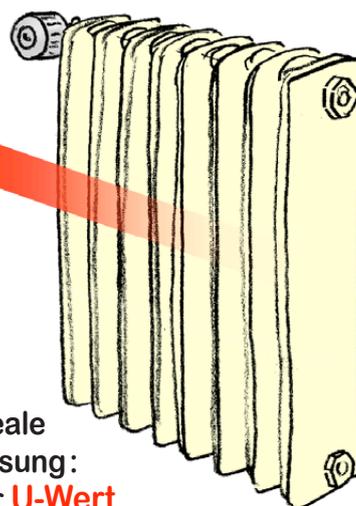
Fenster bilden den Schwachpunkt der Gebäudeisolation, aber da sie durchsichtig sind, lassen sie im Gegensatz zu den Hausmauern die Sonnenstrahlen ins Rauminnere eintreten, was zur Erwärmung der Zimmer beiträgt. Da die den kantonalen Vorschriften entsprechenden Zwei- und Dreifachverglasungen ausgezeichnete Isolationswerte erreichen, sind es mittlerweile die Fensterrahmen, welche einen Wärmeverlust verursachen. Dies bedeutet, dass ein Fenster mit grosser Rahmenoberfläche nicht nur weniger gut isoliert, sondern zugleich auch weniger Sonnenenergie eintreten lässt als ein grossflächiges Fenster mit kleiner Rahmenfläche.



g-Wert : so gross wie möglich

Der *g-Wert* zeigt den Durchlassgrad der Verglasung für die Sonnenstrahlen* an (solarer Wärmegewinn). Sonnenenergie, welche kostenlos zur Verfügung steht, trägt sowohl zur Heizung als auch zur Erhellung des Gebäudeinneren bei. Der *g-Wert* reicht von 0 bis 1 (0 entspricht 100%). Eine Verglasung mit einem *g-Wert* von 0,65 bedeutet, dass 65% der Sonnenenergie die Scheibe durchdringt.

*Nicht zu verwechseln mit dem **Lichttransmissionsgrad (LT)**, der den prozentualen Anteil des sichtbaren Sonnenlichts bezeichnet, das durch die Verglasung dringt. Nur etwa die Hälfte der solaren Strahlungsenergie ist sichtbares Sonnenlicht.



U-Wert: so klein wie möglich

Wärme hat die Eigenschaft, immer vom wärmsten Ort zum kältesten zu fließen. Der *U-Wert* zeigt an, wie stark die Verglasung die Wärme durchtreten lässt. Je kleiner der *U-Wert*, desto stärker isoliert ist das Fenster. Leistungsstarke Zweifachverglasungen weisen einen *U-Wert* zwischen 1,1 und 1,0 auf, derjenige von leistungsstarken Dreifachverglasungen liegt zwischen 0,7 und 0,4.

Der Wert für das gesamte Fenster wird mit *U_w* angegeben (*w* für «window», also Fenster auf Englisch), welcher den *U-Wert* für den Rahmen, den Abstandhalter (Bauteil, das die Scheiben trennt) und der Verglasung angibt. Der *U_w*-Wert für ein gutes Fenster liegt zwischen 1,3 (von den Kantonen vorgeschriebener Wert) und 0,8 (Minergie P-Standard).

Abstandhalter aus synthetischem Material oder aus rostfreiem Stahl lassen weniger Wärme entweichen und bewirken geringere Kondensatbildung als Abstandhalter aus Aluminium.

* Die Einheit ist W/m^2K . Ein Fenster mit $U = 1$ lässt zweimal weniger Wärme entweichen als ein Fenster mit $U = 2$

Die ideale Verglasung : kleiner U-Wert und grosser g-Wert

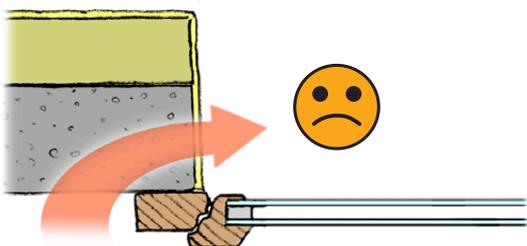
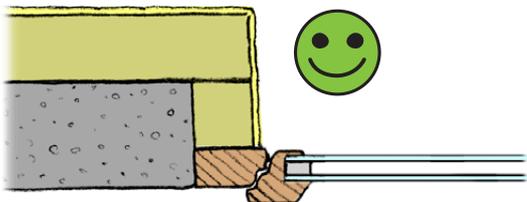
Fensterverglasungen werden laufend technisch verbessert, und im Handel sind zahlreiche Modelle mit sehr unterschiedlichen Leistungsmerkmalen erhältlich. In der Regel ist es so, dass eine bessere Wärmedämmung weniger durchlässig für die Sonnenenergie ist. Aber es gibt auch Fenster, denen es auf fast ideale Weise gelingt, gute Isolation und hohen Durchlassgrad zu vereinen, oder anders gesagt: die Verglasungen mit kleinem *U-Wert* und grossem *g-Wert* kombinieren.

Beim Fensterkauf lohnt es sich deshalb, sich gut zu informieren, denn ein Fenster kann einem Gebäude mehr Energie zuführen als der Verlust ausmacht, der durch es verloren geht. Dies gilt vor allem dann, wenn es auf der Südseite liegt, und im Winter die direkte Sonnenstrahlung vollumfänglich genutzt werden kann. Bei Dreifachverglasungen ist in jedem Fall ein *g-Wert* von 0,55 oder höher zu wählen. Für ein Fenster, das die Wintersonne nutzen kann, empfiehlt sich ein grosser *g-Wert*. Für ein Nordfenster hingegen wählt man mit Vorteil einen möglichst kleinen *U-Wert*, am besten kleiner als 0,7.

Die Aussenisolation mit einplanen

Wenn Sie die Grösse der Fenster festlegen, vergessen Sie nicht die Aussenisolation mit einzuplanen, welche in einem zweiten Arbeitsschritt vorgenommen wird. Damit der Wärmeverlust durch die Laibung so gering wie möglich gehalten werden kann (so genannte *thermische Brücken* sind Verbindungsstellen zwischen Bauteilen bzw. Stellen, an denen sich die Zusammensetzung der Baustruktur ändert), sollte um den Blendrahmen des Fensters eine Wärmedämmschicht von mindestens 4cm angebracht werden können. Es wäre schade, ein leistungsstarkes Fenster nicht zu isolieren, da dann seine Wärmedämmleistung nicht voll ausgenutzt werden kann.

Je weiter aussen der Rahmen an der Gebäudehülle plaziert wird, desto mehr kommen Wärmedämmung sowie solarer Energiegewinn und zur Geltung; allerdings ist das Fenster stärker der Witterung ausgesetzt.

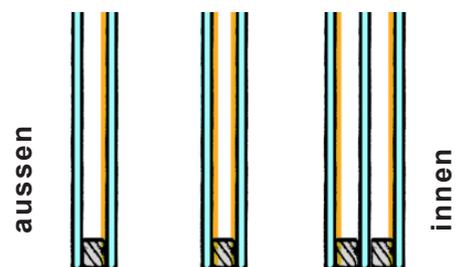


Zwei- und Dreifachverglasung

Eine Zweifachverglasung, die den kantonalen Vorschriften entspricht, lässt nur halbsoviel Energie entweichen wie eine Zweifachverglasung vor zwanzig Jahren. Das entspricht eine Ersparnis von mehr als 500 Litern Heizöl pro Jahr für ein Einfamilienhaus (40 m² Fensterfläche). Mit einer Dreifachverglasung können jährlich rund 700 Liter Heizöl eingespart werden. Die meisten modernen Fenster sind Sandwichkonstruktionen und bestehen aus 4 mm dicken Glasscheiben, welche ein mit einem Gasgemisch (90% Argon und 10% Luft) gefüllten Hohlraum einschliessen. Krypton und Xenon sind unschädliche, stärker isolierende Gase; sie sind aber teurer und ihre Extraktion beeinträchtigt die Umwelt mehr als Argon. Sie sind dann empfehlenswert, wenn die Auflagen des Heimatschutzes sehr dünne Fenster verlangen. Damit die Fenster die Wärme ins Gebäudeinnere zurückstrahlen, sind bestimmte Verglasungen mit einer Wärmeschutzbeschichtung versehen (in unten stehendem Schema in Orange dargestellt).

Will man die alten Fensterrahmen wieder verwenden, sollte man darauf achten, dass die neuen Scheiben mit der richtigen Seite gegen aussen bzw. innen verlegt werden. In der Regel ist die richtige Seite vom Fabrikant mit einer Klebetikette bezeichnet. Versichern Sie sich auch, dass die Rahmen das Gewicht der neuen Verglasung tragen können.

Wärmedämmung : + ++ +++



Aussenlärm reduzieren

Ein modernes zwei- oder dreifachverglastes Fenster hält den Lärm viel besser ab als einfachverglaste Fenster. Haben Sie die Wahl für Ihre Fenster getroffen, lassen Sie sich vom Lieferanten bestätigen, dass das Fenster zwei Kriterien erfüllt: die SIA-Norm 181 «Schallschutz im Hochbau» sowie die Auflagen der Lärmschutzverordnung, welche die Schalldämmung in Bezug auf den Aussenlärm (lärmige Strasse, Eisenbahnlinie, Flughafen etc.) festlegt. Die Qualität des Lärmschutzes hängt nämlich ebenfalls vom Ein- und Zusammenbau des Fensters und der Lärmdurchlässigkeit des Rollladenkastens ab.



Beim Fensterwechsel die Lüftung nicht vergessen

Ersetzt man die alten Fenster durch neue, leistungsfähige Fenster, verringert sich nicht nur der Energieverbrauch des Gebäudes, man verdoppelt auch gleichzeitig den Wohnkomfort, denn einerseits sind die Fensterscheiben im Winter nicht nur viel weniger kalt, und andererseits verhindern die modernen Rahmen unangenehmen Durchzug. Es ist hingegen sehr wichtig, dass das Gebäude gut gelüftet wird, um die Verunreinigung der Innenluft sowie die von den Bewohnern und ihren Aktivitäten stammende Feuchtigkeit abzuleiten (Atemluft und Transpiration sowie Küchendampf, Feuchtigkeit vom Wäschetrocknen oder vom Geschirrspüler in der Trocknungsphase).



Nicht saniertes Gebäude

Häufig anzutreffen: Es ist eine Lüftung für verbrauchte Luft aus der Küche und eine zweite für das Bad vorhanden. Die verbrauchte Innenluft wird durch ein Gitter unter der Decke angesaugt und durch frische Aussenluft ausgetauscht, welche durch undichte Stellen zwischen Fenster und Rahmen eindringt.



Belüftete Fenster

Es gibt Fenster, bei denen Rahmen (oder Chassis) mit regulierbaren Lüftungsschlitzen versehen sind. Je nach Modell wird die Aussenluft über Lüftungsrohre in den Innenraum geleitet, was ermöglicht, die eintretende Luftmenge zu bestimmen und Durchzug zu vermeiden. Andere Lüftungssysteme lassen sich in Rollladenkästen integrieren oder werden direkt in der Aussenwand eingelassen (sie öffnen und schliessen sich je nach Temperatur der Aussenluft automatisch). Erhältlich sind auch automatische Lüftungsregler, die sich entsprechend der Raumfeuchtigkeit öffnen. Auch wenn die Aussenluft direkt in die Wohnung gelangt, so sind moderne, belüftete Fenster trotzdem viel effizienter als alte Fenster.



Nicht saniertes Gebäude + moderne Fenster

Die Luft dringt nicht mehr durch die Fensterrahmen ein. Kann die Luft nicht anderswo in das Gebäude gelangen, funktioniert der Luftaustausch schlecht (dies gilt auch für die elektrischen Absauggebläse in WC und Badezimmer). Die Feuchtigkeit kondensiert an den kältesten Stellen von Wänden und Scheiben und verursacht schlechte Gerüche sowie Schimmelbildung. Die Wohnung sollte 3 bis 5-mal täglich gelüftet werden.



Saniertes Gebäude + sanfte Lüftung

Die alten Fenster wurden durch moderne ersetzt, die Hausfassade wurde isoliert und zusätzlich ein sanftes Lüftungssystem eingebaut: Die frische Luft wird kontinuierlich über ein in Boden- oder Deckennähe gelegenes Lüftungsgitter ins Rauminnere geleitet, und die verbrauchte Zimmerluft wird ebenso permanent abgeleitet. Der Energieverbrauch kann zusätzlich gesenkt werden, indem die eintretende Luft in einem Wärmetauscher von der Abluft erwärmt wird – wie dies bei Gebäuden der Fall ist, die nach dem Minergie-Standard gebaut oder saniert wurden.

Januar 2014