

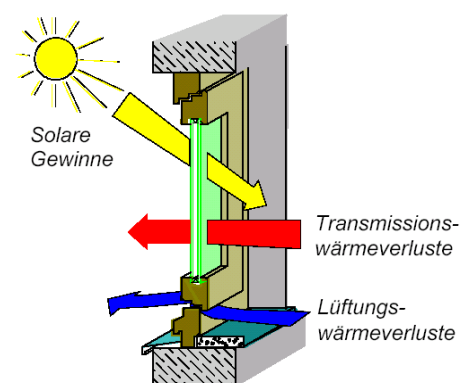
Dipl.-Ing. (FH) Jörn Peter Lass – Leiter Geschäftsfeld Fenster und Fassade
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Benitz-Wildenburg – Leiter PR & Kommunikation
ift Rosenheim

Wann ist ein Fensteraustausch sinnvoll?

Fenster sind nicht nur die Augen des Gebäudes, sondern geben jedem Haus erst ein Gesicht. Neben gestalterischen Gesichtspunkten sind als Gründe für einen Fenstertausch vor allem der verbesserte Wärmeschutz, der höhere Schallschutz, eine verbesserte Einbruchhemmung, neue Möglichkeiten des Sonnenschutzes sowie die Schaffung hellerer Räume durch größere Glasflächen zu nennen.

Im Bereich der energetischen Verbesserung von Fenstern, die ja für viele Bauherren ein wichtiger Grund für einen Fensteraustausch ist, sind insbesondere folgende Aspekte für eine objektive Bewertung zu berücksichtigen:

- Energetisch verbesserte Fenstereigenschaften bringen eine deutliche Steigerung der thermischen Behaglichkeit durch wärmere Oberflächen
- Kein kalter Luftzug und permanenter Energieverlust durch undichte Fenster
- Deutlich geringerer Tauwasseranfall auf Fensterglas und -rahmen
- Die Lüftungsproblematik wird nicht durch dichte Fenster verursacht. Die Frage ausreichender Lüftung muss eigenständig geplant und gelöst werden
- Der Austausch von Einfach bzw. Doppelisolierverglasung mit einfacher Luftfüllung durch moderne Wärmedämmverglasungen reduziert den wärmetechnischen Schwachpunkt in der Gebäudehülle deutlich und ermöglicht dadurch Energieeinsparungen
- Vorsicht mit Praxisvergleichen, da das Nutzerverhalten alle anderen Einflüsse deutlich übertreffen kann



- Eine Sanierung muss die gesamte Gebäudehülle mit einbeziehen
- Die finanzielle Amortisation der Sanierungsmaßnahmen ist stark von den baulichen Gegebenheiten und vom Nutzerverhalten abhängig

Begriffserklärungen

Nachfolgende Begriffe beschreiben die wichtigsten Gesichtspunkte, die bei einem Austausch der Fenster zu berücksichtigen sind.

Begriff/Thema	Erklärung
Dichtigkeit der Fenster	<p>Die Dichtigkeit schreibt der Gesetzgeber eindeutig in der Energieeinsparverordnung (EnEV) vor.</p> <p>Diese Verordnung wurde eingeführt, um die Verpflichtungen zur Energieeinsparung aus dem Kyoto Protokoll zu erfüllen. Die größten Wärmeverluste im Baubestand entstehen immer noch durch undichte Gebäude. Früher waren Fenster oft undicht und die Bewohner versuchten mit Decken, Wollrollen und anderen Maßnahmen den unangenehmen kalten Luftzug zu verhindern. Aus diesem Grund wurden dichte Fenster entwickelt. Doch die dichteren Gebäude sowie veränderte Wohn- und damit auch Lüftungsgewohnheiten, führen oft zu erhöhter Raumluftfeuchte mit nachfolgender Gefahr von Schimmelpilzbildung. Wenn eine ausreichende natürliche Lüftung durch die Nutzer nicht sicher gestellt werden kann, sollten nutzerunabhängige Lüftungsverfahren eingesetzt werden. Dies können wahlweise zentrale oder dezentrale Lüftungsgeräte sein, die im Fensterbereich montiert werden können.</p>
Fenster mit Einfachverglasung	<p>Die Energieeinsparverordnung (EnEV) schreibt über das Bauteilverfahren einen Mindestwärmeschutz beim Austausch alter Fenster gesetzlich vor. Der Einsatz von Einfachverglasung bei beheizten Gebäuden ist nicht mehr zulässig.</p> <p>Bis zur Entwicklung der Isolierverglasung wurden Fenster mit Einfachglas ausgeführt. Aber auch damals hatten wohlhabendere Hausbesitzer Kasten- oder Doppelfenster, die das Prinzip der Isolier- oder Zweifachverglasung vorweggenommen haben. Ältere Mitbürger kennen noch das Phänomen der Eisblumen an Fensterscheiben, hervorgerufen durch gefrorenes Kondensat auf den kalten Glasflächen sowie das Unbehagen durch den ständigen Wärmeentzug über die Verglasungen. Aus diesem Grund werden für neue Gebäude nur noch Fenster mit modernen Isoliergläsern ausgeführt, bei denen der Bewohner sich auch bei großen Glasflächen wohl fühlt. Diese müssen einen U_w-Wert von min. $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ aufweisen. Deshalb ist aus energetischen Gründen der Austausch von Einfachglas notwendig und aus Komfortgesichtspunkten angeraten.</p>

Begriff/Thema	Erklärung
Energieeinsparung durch besseren Wärmeschutz	<p>Im Kyoto-Protokoll hat sich Deutschland eindeutig zur Reduzierung des Energieverbrauchs verpflichtet. Deshalb wurde die Energieeinsparverordnung (EnEV) erlassen. Diese gilt auch für den Baubestand, da hier die größten Energieeinsparpotenziale liegen. Durch besseren Wärmeschutz und bessere Heiztechnik wird nachweisbar Energie gespart.</p> <p>Durch bessere Wärmedämmung wird Energie gespart – vergleichbar mit dem wärmenden Winterfell der in der Natur lebenden Tiere. Die Zusammenhänge sind jedoch komplex; durch mangelndes Wissen oder Fehler bei der Ausführung werden die theoretisch möglichen Einsparungen häufig nicht erreicht. Das Nutzerverhalten der Bewohner kann deutlich die baulichen Einflüsse übersteigen. Bereits eine um 1 °C erhöhte Raumtemperatur erhöht den Energieverbrauch um ca. 6 %. Dies macht den Vergleich von Gebäuden so schwierig, denn die Bewohner lassen sich nicht normieren.</p>
Fenstertausch Gründe	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere thermische Behaglichkeit • Bessere Wärmedämmung • Besserer Schallschutz • Bessere Einbruchhemmung • mehr Bedienkomfort durch moderne Technik • verbesserter Sonnenschutz • Mehr Licht durch größere Fenster
Fenstertausch – Empfehlung	<p>Wenn Fenster (Rahmen, Funktion, Glas, Oberfläche etc.) ausgetauscht werden müssen oder die Fassade geändert wird, sind die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) gesetzlich vorgeschrieben. Darüber hinaus ist die energetische Optimierung von Fenstern zur Verbesserung des Wohnklimas sinnvoll.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenster mit Einfachglas (U_w-Wert ca. 5,8 W/(m²K)) Wenn Fenster ausgewechselt werden, muss ein festgelegter Mindestwärmeschutz der neuen Fenster gem. ENEC von $U_w \leq 1,7$ W/(m²K) eingehalten werden. Bei einer geplanten Verbesserung der Bausubstanz und des Wohnkomforts ist der Austausch der Fenster sinnvoll, da Probleme wie Tauwasser, Zugserscheinungen, kalte Oberflächen und das damit verbundene Kältegefühl behoben werden. • Fenster mit „altem“ (vor 1995) Isolierglas (U_w-Wert ca. 2,8 W/(m²K)) Wenn Fenster ausgewechselt werden, muss ein festgelegter Mindestwärmeschutz der neuen Fenster gem. ENEC von $U_w \leq 1,7$ W/(m²K) eingehalten werden. Durch den Austausch gegen hochwertige Wärmedämmgläser wird der Energieverbrauch weiter gesenkt und thermische Behaglichkeit und Wohnkomfort werden verbessert (insbesondere bei großen Glasflächen). <p>Beim Austausch oder der Renovierung der Fenster ist auch die Dichtigkeit zu verbessern, um Zugserscheinungen zu vermeiden und die damit verbundenen Wärmeverluste zu verringern. Gleichzeitig muss auch die Lüftung geplant werden. Die Wirksamkeit der natürlichen Lüftung ist vom Nutzerverhalten abhängig. Wenn eine aus-</p>

Begriff/Thema	Erklärung
	reichende natürliche Lüftung durch die Nutzer nicht sicher gestellt werden kann, können nutzerunabhängige Lüftungsverfahren eingesetzt werden. Dies können wahlweise zentrale oder dezentrale Lüftungsgeräte sein, die im Fensterbereich montiert werden können. Diese Bauteile ermöglichen eine zugfreie Lüftung, ohne dass kostbare Wärme verloren geht.
Gesetzliche Vorschriften	<p>Bei Änderungen der Gebäudehülle sowie für den Fensteraustausch sind Mindeststandards für den Wärmeschutz gesetzlich vorgeschrieben.</p> <p>Als Konsequenz des Klimagipfels von Rio soll auch in Deutschland der Energieverbrauch weiter verringert werden. Deshalb schreibt die Energieeinsparverordnung (EnEV) seit 2002 auch ein Mindeststandard für Fenster, Wände und Dach vor, wenn diese bei der Renovierung ausgetauscht werden. Für das gesamte Fenster darf ein U_w-Wert von $1,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ nicht überschritten werden. Dieser Wert kann nur mit Wärmeschutzgläsern erreicht werden.</p>
Luftfeuchte	<p>Durch Waschen, Duschen, Kochen, Blumengießen und die menschlichen Ausdünstungen entsteht Luftfeuchte, die durch Lüften nach außen transportiert werden muss, damit die Luftfeuchte nicht zu hoch wird. Die geänderten Lebensgewohnheiten mit mehrfachem Duschen, zahlreichen Wasserentnahmestellen, mehr Pflanzen etc. sowie dichtere Häuser führen zu höheren Luftfeuchten. Gleichzeitig wird weniger gelüftet, wenn die Bewohner den ganzen Tag außer Haus sind und Energie gespart werden soll. Aus diesen Gründen steigt die Luftfeuchte auf kritische Bereiche (deutlich über 50 %). Wenn gleichzeitig die Oberflächentemperaturen, beispielsweise am Fensterglas oder in Mauerecken unter $10 \text{ }^\circ\text{C}$ fallen, kommt es zu „Schwitzwasser“ (gilt für Normklima $20 \text{ }^\circ\text{C}$ und 50% Luftfeuchte). Eine Verbesserung der Wärmedämmung hebt die Oberflächentemperatur. Dies kann auch durch höhere Heiz(Luft)temperatur erreicht werden, führt aber zu erhöhtem Energieverbrauch. Das Tauwasser am Fenster oder am Mauerwerk kann dann zur Schimmelpilzbildung führen. Hier müssen geeignete Lösungen für die Lüftung eingesetzt werden, um die feuchte Luft nach außen zu transportieren. Die Wirksamkeit der natürlichen Lüftung ist vom Nutzerverhalten abhängig. Einfache Hygrometer helfen dem Nutzer den Lüftungsbedarf genau zu ermitteln. Wenn eine ausreichende natürliche Lüftung durch die Nutzer nicht sicher gestellt werden kann, können nutzerunabhängige Lüftungsverfahren eingesetzt werden. Diese können wahlweise zentrale oder dezentrale Lüftungsgeräte sein, die im Fensterbereich montiert werden können. Diese Bauteile ermöglichen eine zugfreie Lüftung, ohne dass kostbare Wärme verloren geht.</p>
Lüftung	<p>In Bauvorschriften und Fachregeln aus der Haustechnik werden Vorgaben für den Mindestluftwechsel gemacht (DIN 1946-6 Raumluftechnik – Lüftung von Wohnungen – Anforderungen, Ausführung, Prüfung). Der Mindestluftwechsel wird oft nicht eingehalten, so dass die Raumluftfeuchte und die Luftschadstoffe ansteigen.</p>

Begriff/Thema	Erklärung
	<p>Die Lüftung ermöglicht den Austausch von verbrauchter und feuchter Innenluft gegen frische Außenluft. Früher waren Häuser und Fenster undicht, und die Menschen hatten eher Sorgen, angenehm warme Temperaturen im Haus zu haben als zu lüften. Die früher eingesetzten Kachelöfen oder offenen Feuerstellen führten durch die Verbrennung (Sauerstoffbedarf) zu einer trockenen, sauerstoffarmen und damit schlechten Luft. Auch im Zeitalter der Zentralheizungen ist im Winter die Luft häufig zu trocken, wenn aufgrund undichter Fenster oder Gebäude der Luftwechsel zu hoch ist. Jeder kennt daher noch die Luftbefeuchter, die zur Erhöhung der Luftfeuchte an die Heizkörper gehängt werden.</p> <p>Moderne Häuser sind zentral beheizt, nahezu luftdicht und müssen deshalb ausreichend gelüftet werden (das gleiche gilt analog für modernisierte Altbauten). Durch undichte Fenster ist es nicht möglich, das Lüftungsproblem zu lösen. Dies führt nur zu den Problemen der Vergangenheit. Die Lüftung muss ordnungsgemäß geplant werden. Hygrometer helfen den Lüftungsbedarf genau zu ermitteln.</p> <p>Die Wirksamkeit der natürlichen Lüftung (Stoß- und Bedarfslüftung durch Öffnen der Fenster) ist vom Nutzerverhalten abhängig. Wenn eine ausreichende natürliche Lüftung durch die Nutzer nicht sicher gestellt werden kann, können nutzerunabhängige Lüftungsverfahren eingesetzt werden. Dies können zentrale Lüftungsgeräte sein, die in Skandinavien bei Neubauten schon seit über 20 Jahren erfolgreich genutzt werden. Dezentrale Lüftungsgeräte können leicht im Fensterbereich montiert werden und ermöglichen eine raumweise Lüftung ohne dass die kostbare Wärme verloren geht oder der Außenlärm ungehindert ins Haus gelangt. Bei Lüftungsgeräten können Pollenfilter eingesetzt werden, die wie bei modernen Autos Allergikern das Leben während der Pollenzeit erleichtern.</p>
<p>Fenster Energetische Kennwerte</p>	<p>1. Wärmeverlust</p> <p>Der Wärmedurchgangskoeffizient U_w (früher k-Wert) kennzeichnet die energetische Qualität eines Fensters. Je kleiner der U_w-Wert ist, desto weniger Wärme geht durch das Bauteil verloren.</p> <p><i>Fenster mit Einfachglas:</i> U_w ca. 5,8 W/(m²K)</p> <p><i>Fenster mit luftgefüllter Doppelverglasung (vor 1995):</i> U_w ca. 2,8 W/(m²K) (Halbierung der Energieverluste gegenüber der Einfachverglasung)</p> <p><i>Fenster mit Wärmedämmglas:</i> U_w ca. 0,6 bis 1,5 W/(m²K) Dies sind nur noch 10 - 25 % der Energieverluste gegenüber Fenstern mit Einfachglas. Dies wird im Wesentlichen durch Gasfüllungen und den Einsatz von speziellen Beschichtungen erreicht, die Infrarotstrahlung reflektieren. Normale Einfachverglasung reflektiert keine Wärmestrahlung.</p> <p>2. Luftdichtheit</p> <p>Durch undichte Konstruktions- und Funktionsfugen bei Fenstern kommt es in Folge des Luftaustauschs zu Wärmeverlusten. Die Luftdurchlässigkeit eines geschlossenen Fensters bezeichnet den</p>

Begriff/Thema	Erklärung
	<p>Luftaustausch, der durch die Fugen zwischen Flügel und Blindrahmen erfolgt und wird mit dem a-Wert gekennzeichnet (Fugendurchlasskoeffizient). Dieser Luftaustausch ist abhängig von der Windgeschwindigkeit, der Gebäudegeometrie und -höhe sowie der Geländetopografie. Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster müssen den Klassen der Fugendurchlässigkeit der EnEV entsprechen (Gebäude bis 2 Vollgeschosse Klasse 2, mehr als 2 Vollgeschosse Klasse 3). Die Bauteilanschlussfugen müssen sogar noch dichter sein.</p> <p>Beim Fenstertausch oder im Neubau sind diese Werte einzuhalten. Erfolgt eine Überprüfung der Dichtheit des gesamten Gebäudes durch eine Messung, darf, bei einer Druckdifferenz zwischen Innen und Außen von 50 Pa, der gemessene Luftwechsel bei Gebäuden ohne raumlufttechnische Anlagen 3,0 /h und bei Gebäuden mit raumlufttechnischen Anlagen 1,5 /h nicht überschreiten. Durch einen Nachweis der Dichtheit der Gebäudehülle können bei der Berechnung des Jahres-Heizenergiebedarf die Lüftungswärmeverluste verringert werden.</p> <p>Von heutigen Fensterkonstruktionen und Anschlussausbildungen werden die vorgenannten Anforderungen in der Regel problemlos erfüllt. Die Funktions- und Bauteilanschlussfugen dürfen keinesfalls zum erforderlichen Luftaustausch des Gebäudes herangezogen werden. Hierfür sind gesonderte Maßnahmen vom Planer zu treffen.</p> <p>3. Solare Gewinne (g-Wert)</p> <p>Im Gegensatz zu nicht transparenten (opaken) Bauteilen wie massive Wände, wird durch Fenster und Glas die Sonnenenergie genutzt. Dies führt zu dem positiven Effekt, dass gerade in der Übergangszeit (Frühjahr und Herbst) das Gebäude durch die Sonneneinstrahlung erwärmt wird. Fenster auf der Südseite „gewinnen“ dabei Energie. Auf der West- und Ostseite werden die Energieverluste fast kompensiert</p> <p>Der g-Wert (Gesamtenergiedurchlassgrad) gibt den Anteil der einfallenden Sonnenstrahlung an, der durch die Verglasung in das Rauminnere gelangt und damit zur Raumheizung genutzt werden kann.</p> <p><i>Fenster mit Einfachglas: g-Wert ca. 0,85</i></p> <p><i>Fenster mit Isolierglas: g-Wert ca. 0,75</i></p> <p><i>Fenster mit Wärmedämmglas: g-Wert ca. 0,6</i></p>

Weitere Informationen zu Fenstern und Bau Themen finden sich unter

www.ift-rosenheim.de,

www.ifz-rosenheim.de,

www.window.de,

www.fensterplatz.de

www.baunetz.de

www.bau.de