

Fenster in der Sanierung

Lehrmaterial

Skriptum Grundlagen

Zusammenstellung:
DI Johannes Fechner

Wien, Januar 2011

Impressum:

Erstellt im Rahmen von klima:aktiv bildung zur Verwendung in Aus- und Weiterbildungen

Redaktion: DI Johannes Fechner

17&4 Organisationsberatung GmbH, www.17und4.at

Mit Dank an Alois Svoboda, www.tischlerei-svoboda.at, Josef Gansch,
www.umweltberatung.at, Thomas Zelger, www.ibo.at

Fenster in der Sanierung

Die Anforderungen, die an Fenster gestellt werden, sind besonders vielfältig: natürliche Belichtung, Belüftung, Wetterschutz, Wärmeschutz, solare Wärmegegewinne, Sonnen- und Sichtschutz, Schallschutz, Brandschutz, Schutz gegen Einbruch.

Für das energiesparende Bauen und Sanieren hat das Fenster besondere Relevanz. Diese Zusammenstellung mit Beiträgen aus der Praxis entstand aus klima:aktiv Weiterbildungen.

Begriffe, Kennwerte, Normen

Fensterarten

- **Kastenfenster** bestehen aus zwei Einscheibenfenster-Ebenen, die um einen Kastenstock angeordnet eingebaut sind. Alte Kastenfenster entsprechen nicht mehr technischen Standard (U_w 2,3 W/m²K). Neue Kastenfenster weisen innen oder außen Wärmeschutzverglasung plus Einscheibenverglasung an der jeweils anderen Verglasungsebene und einen sehr guten Schallschutz auf (>42 dB A). In Schutzzonen und ohne Vollwärmeschutz außen wird aus optischen Gründen zumeist die innere Fensterebene auf Wärmeschutzverglasung getauscht.
- Beim **Verbundfenster** bilden 2 Glasscheiben in schlanken Rahmen einen „verbundenen“ Fensterflügel, der zur Reinigung geöffnet werden kann. Verbundfenster stellen die typische Verglasung der 70-er Jahre dar, sie sind energetisch noch schlechter als gut abgedichtete Kastenfenster, auf alle Fälle aber technisch überholt und sollten nach Möglichkeit ausgetauscht werden. Die Nachrüstung bei intakten Fenstern mit einem Wärmeschutzglas ist technisch möglich, wird aber kaum angeboten. Die Tragfähigkeit der Scharniere und die Eckverbindungen sollten überprüft werden. Bei einer Sanierung bleibt das Fenster an der alten Einbaustelle, die Wärmebrücke Fenstereinbau sollte durch äußere Stocküberdämmung reduziert werden..
- **Isolierglasfenster** sind Einfachfenster mit 2 oder 3-Scheiben-Verglasung. Isolierglas gibt es seit etwa 60 Jahren. Mehrscheibenisolierglas ist eine Verglasungseinheit, hergestellt aus zwei oder mehreren Glasscheiben die durch einen oder mehrere luft- bzw. gasgefüllte Zwischenräume voneinander getrennt sind. An den Rändern sind die Scheiben Luft- bzw. Gas- und Feuchtigkeitsdicht durch organische Dichtungsmassen verbunden. Im abgeschlossenen Raum zwischen den Scheiben befindet sich trockene Luft oder Spezialgas. U_w 2,7 – 2,4 W/m²K für alte Luft bzw. Stickstoff gefüllte 2 Scheiben, für Dreischeiben verglaste Einfachfenster U_w 1,9 W/m²K. Umglasen bei intakten Fenstern möglich.
- **Wärmeschutzglasfenster** sind Einfachfenster mit metallbedampfter und Edelgasgefüllter 2 oder 3-Scheiben-Verglasung. Ein zeitgemäßer thermischer Standard kann nur mit „warmer Kante“ (Glasabstandhalter kein Alurandverbund, mindestens Edelstahlrandverbund) erreicht werden. U_w je nach Rahmen und Verglasung zwischen U_w 1,6 W/m²K (Zweischeiben-WS Glas Einfachrahmen) bis 0,6 W/m²K (Passivhaus zertifiziertes Fenster mit 3 Scheiben WS, Verglasung 0,5 oder besser und überdämmtem Warmrahmen).
- **Glasbausteine:** U-Wert von 3,0 bis 4,0 W/m²K (!) durch zeitgemäße Fenster ersetzen oder durch Montage einer zusätzlichen Wärmeschutzverglasung (an der Außenseite möglichst in Lage der Dämmebene) verbessern!
- **Passivhausfenster:** U_w -Wert unter 0,8 W/m²K; Anforderungen siehe Zertifizierung PHI Darmstadt, siehe www.passiv.de

Normen und CE

Fenster - Allgemeine Anforderungen: ÖNORM B 5300; Eignungsnachweis

- Bedienungskräfte: ÖNORM EN 12046-1
- Luftdurchlässigkeit: ÖNORM EN 1026
- Schlagregendichtheit: ÖNORM EN 1027
- Windwiderstandsfähigkeit: ÖNORM EN 12211
- Festigkeitsprüfung: ÖNORM EN 13115
- Dauerfunktionsprüfung: ÖNORM EN 1191
- Luftdurchlässigkeit: ÖNORM EN 1026
- Schlagregendichtheit: ÖNORM EN 1027
- Wärmeschutz: ÖNORM EN ISO 10077-1 bzw. EN ISO 12567
- Schallschutz: ÖNORM EN 20140-3

CE Kennzeichnung: Für alle Fenster und Eingangstüren seit 1. 2. 2010 verpflichtend

Verglasungen

- **Floatglas** (früher Spiegelglas): allgemeine Bezeichnung der heute üblichen Glasherstellung. Endloses Glasband aus der Schmelzwanne schwimmt auf flüssiges Zinnbad auf.
- **ESG**-Einscheiben-Sicherheitsglas: vorgespannt, zerfällt in kleine Bruchstücke
- **TVG** -Teilvorgespanntes Glas: vorgespanntes Glas, zerfällt in große Bruchstücke
- **VSG**: Verbund-Sicherheits-Glas; zwei oder mehrere übereinanderliegende ESG Scheiben durch eine oder mehrere hochelastische Folien aus Polyvinylbutyral (PVB) fest miteinander verbunden; splitterbindendes Glas.
- **Low-E**-Gläser (Low-Emissivity) niedrige Emissivität = niedrige Wärmeabstrahlung durch Metallbedampfung beschichtete Wärmeschutzgläser. Die Beschichtung durch Metallionenbedampfung (Sputerung) trägt den größten Teil zur Reduktion der Wärmeverluste bei, es wird der Strahlungsanteil um ca. 2/3 reduziert!
- **Abstandhalter**:
 Alu-Abstandhalter (veralteter Standard) $\lambda=200$ W/mK, $\Psi = 0,08 - 0,15$ W/mK, je nach Scheibenzahl und Einbausituation.
 NIRO-Abstandhalter (Edelstahl), $\lambda= 58$; $\Psi = 0,04 - 0,07$ W/mK je nach Scheibenzahl und Einbausituation,
 Swiss-Spacer, Thermix, TPS: Glasfasern verstärkter Kunststoff, Silikonschaum: $\lambda = 0,20 - 0,08$ W/mK; $\Psi = 0,028 - 0,034$ W/mK (je nach Einbausituation); bei großen Verglasungen noch problematisch (unterteilt), ggf. mit Glashersteller abklären!
- **Gasfüllungen**: SF₆ früher zum Schallschutz, jetzt verboten¹,
 Krypton (optimaler Scheibenabstand 10–12 mm) besserer Wärmeschutz aber teurer oder Argon (optimaler Scheibenabstand 16–18 mm) (zum Wärmeschutz) oder Gemische. Ug-Werte mit guter Beschichtung 3 Schieben bis zu 0,4 W/m²K, Schalldämmwerte bis zu Rw = 56 dB.

Svoboda: „Meine Empfehlung geht Richtung 3-fach Verglasung. Es gibt für das höhere Gewicht auch seitens der Beschlagsindustrie schon DK Beschläge bis 180 kg.“

¹ Verordnung über Verbote und Beschränkungen teilfluorierter und vollfluorierter Kohlenwasserstoffe sowie von Schwefelhexafluorid (BGBl. II Nr. 447/2002 idF BGBl. II Nr. 137/2007).

Kennwerte

U-Werte: Fenster gesamt U_w ; Rahmen U_f , Glas U_g

g-Wert, Gesamtenergiedurchlassgrad: setzt sich zusammen aus direkter Sonnenenergie-Transmission und sekundärer Wärmeabgabe nach innen infolge langwelliger Strahlung und Konvektion.

Rw: Schallschutz in dB (A)

ε: Emissivität; Metallbedampfung: $\epsilon \sim 0,02 - 0,1$; normales Glas $\epsilon \sim 0,8 - 0,9$

Metalle strahlen nur etwa zwei bis zehn Prozent der aufgenommenen Energie wieder ab, sie haben ein niedrigeres Emissionsvermögen (ϵ) als Glas. Je niedriger der Emissionsgrad einer Beschichtung ist, desto stärker wird der Strahlungsanteil reduziert, desto besser wird der U-Wert der Verglasung.

Beispiel: Isolierverglasung 4/12/4/12/4, Krypton Gasfüllung, $\epsilon = 0,02$, $U_g = 0,42W/m^2K$

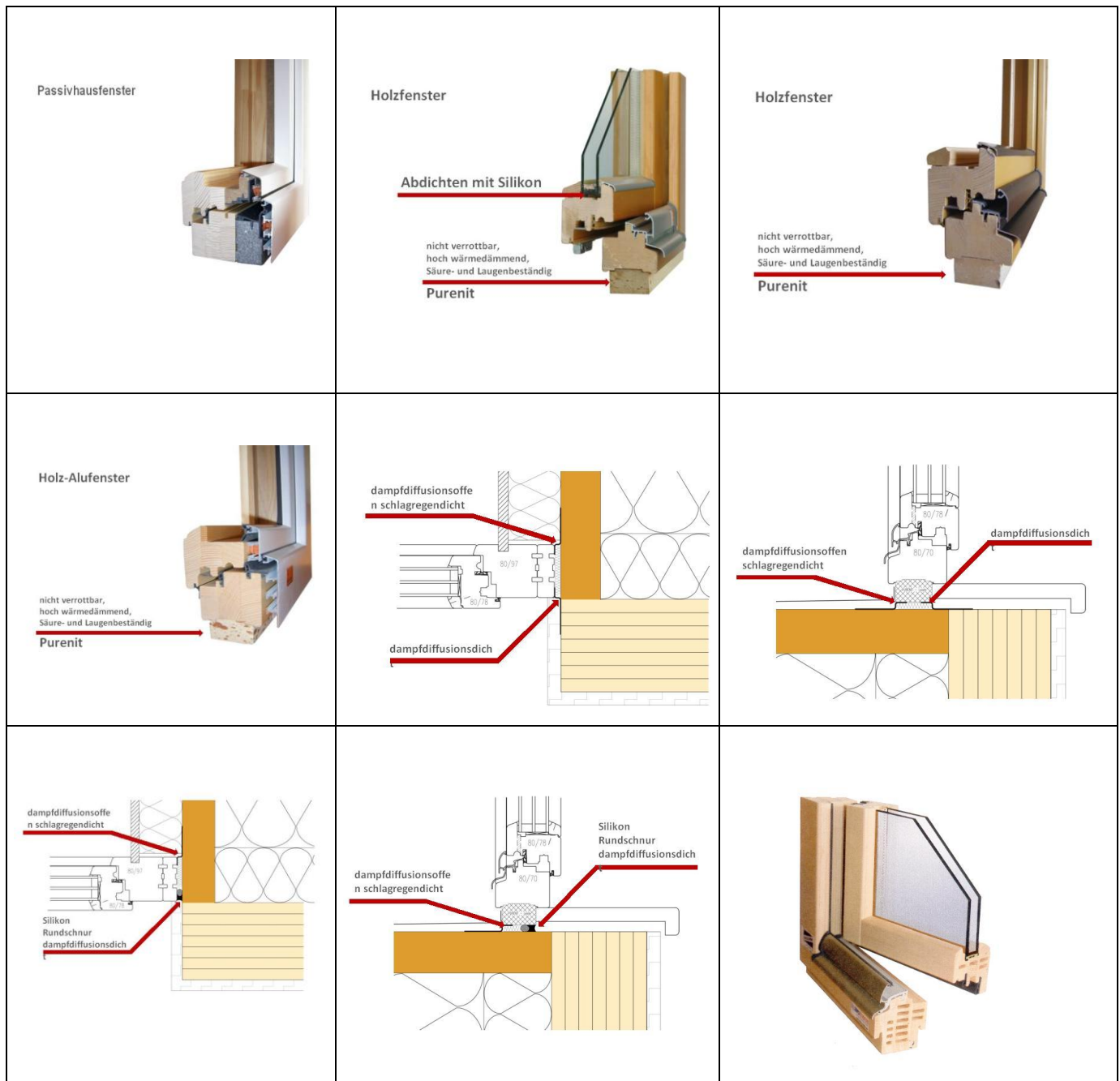


Abbildung 1: Svoboda - Fenster Türen Wintergärten

Qualität vorhandener Fenster bewerten

Auf richtige Bezeichnung achten!

- **Optischer Schnelltest ob Wärmeschutzverglasung eingebaut ist:** Kerzenflamme spiegelt sich an allen Ebenen der Verglasung (innen und außen an jeder Scheibe); an beschichteten Ebenen gibt es eine Reflexion in abweichenden Farben.
- **U-Werte** siehe Handbuch für Energieberater, Datenblatt
 - ➔ Zum "Selbst Messen" Thermometertest, erhältlich bei den „Fenster-Profis“, einem Zusammenschluss qualifizierter KÖMMERLING Fachbetriebe. Hintergrund ist der einfache bauphysikalische Zusammenhang zwischen Temperatur außen – innen und U-Wert (siehe Kapitel Bauphysik)
 - ➔ Internorm Energiesparrechner: http://www.internorm.at/cps/rde/xchg/SID-6E55273C-24A4903F/internorm_at/hs.xsl/fenster_1210.html
 - ➔ Kundeninfos der Energieberatung: <http://images.umweltberatung.at/hm/04-fenster-ratgeber-energieberatung.pdf>
- **Rollläden** tragen bei zeitgemäßer Verglasung und Fenstern praktisch nichts zur Dämmwirkung bei (nicht völlig dicht, nur sehr geringe Dämmstoffstärken möglich, nur nachts wirksam), führen aber meist zu Wärmebrücken im Sturzbereich. Als Einbruchschutz oder optischen Gründen können Rollläden dennoch sinnvoll sein. Wenn bei einer Sanierung die Verbesserung der Dämmwirkung erzielt werden soll, ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis bei einem Fenster- oder Verglasungstausch wesentlich besser.

Sanierungsmöglichkeiten bzw. Kriterien für Austausch bei Kastenfenstern:

Bei alten Kastenfenstern besteht die Möglichkeit, den Fensterstock zu belassen und nur den Außenflügel vom Tischler durch eine moderne Wärmeschutzverglasung ersetzen zu lassen. Innenflügel wird entfernt, kann aber auch bleiben.

Grundregel für Fenster bzgl. Dampfdiffusion: Innen dichter als außen!

Wird der Innenflügel ausgetauscht und der Außenflügel belassen, so sollte der neue Flügel eine zweischeibige Wärmeschutzverglasung aufweisen und mit Dichtlippen versehen sein. Das Wärmeschutzglas soll an der Stelle eingebaut werden, wo auch die Dämmung liegt, um Wärmebrücken zu verhindern.

Fugendichtheit verbessern: Einfräsen von Lippenprofilen (Dichtungslippen), Richtkosten: 5 - 10 €/lfm Dichtung, bei wenigen Fenstern auch darüber

Svoboda: „Auf bestehende Kastenfenster kann innen ein neues Isofenster mit zarten Profilen aufgesetzt werden, erreichbar sind Uw-Werte um 1,2 W/m²/K, Schalldämmwerte bis 49 dB. Es gibt auch Sonderlösungen, wo Flügel und Stock außen mit Glas verkleidet werden.“

Achtung bei Räumen mit Verbrennungsheizungen (besonders auch Gasthermen!). Eventuell müssen Zuluftöffnungen geschaffen werden oder Raumlufunabhängige Kaminöfen verwenden (Rauchfangkehrer fragen).

➔ Infoblätter Fenster: www.energie-tirol.at

Verglasungstausch

Bei Einfachfenstern: Wenn Fensterflügel und Stock gut erhalten und unter energetischen Gesichtspunkten in Ordnung sind, dann kommt auch ein Verglasungstausch in Frage.

- Tragfähigkeit und Stärke der Fensterrahmen und der Beschläge überprüfen, insbesondere wenn Glasstärken wegen Schallschutz erhöht werden!
 - Der Fensterrahmen sollte eine verbleibende Lebensdauer von mehr als 10 Jahren haben.
- Die alte Verglasung wird aus dem Fenster genommen und durch eine neue mit besserem U-Wert bzw. mit besserem Glasrandverbund (kein Aluminium-Abstandhalter!) ersetzt.

Glasleisten und Regenschutz

Generell sollten Glasleisten innen extra abgedichtet werden, damit keine warme Luft über den Spalt Glasleiste und Glasfalz zum Glas kommt und beim Glassteg auskondensiert. Hier gibt es Untersuchungen, wo in der kalten Jahreszeit bei Verwendung v. Alustegen die Holzfeuchte im unteren Flügelbereich über 40 % ansteigt und daher zu schweren Folgeschäden führt. Vor allem in der Küche bzw. Bad, wo erhöhte Feuchtigkeit auftritt, gibt es Probleme. Verstärkt wird diese Problematik bei manchen Fixverglasungen, wo die Glasfalzbelüftung im Mauerwerk endet.

Svoboda: „Regenschutzschienen müssen im Eck zusätzlich mit Silicon abgedichtet werden, damit keine Feuchtigkeit an den unteren Ecken in die Holzkonstruktion kommt.“

Wichtig bei Türen ist die wasserführende Ebene mit einem ca. 15 cm hohen Blechanschluss. Durch den Falz für Innenfensterbrett und Außenblech kommt es im unteren Bereich zu einer Verschmälerung des Stockes und daher auch zu einer Verschlechterung der Wärmedämmung. Eine Möglichkeit ist Purenit², das wärmetechnisch besser als Holz, wasserfest und leicht zu bearbeiten ist.“

Eine Überdämmung der Solbank ist auch nicht möglich! Es ist wichtig, dass der Fensterstock mit der Dämmebene der Außenwand Kontakt hat. Entscheidend ist die Lage des Fensters in der Tiefe der Außenwand!

Beispiel neue Kastenfenster:

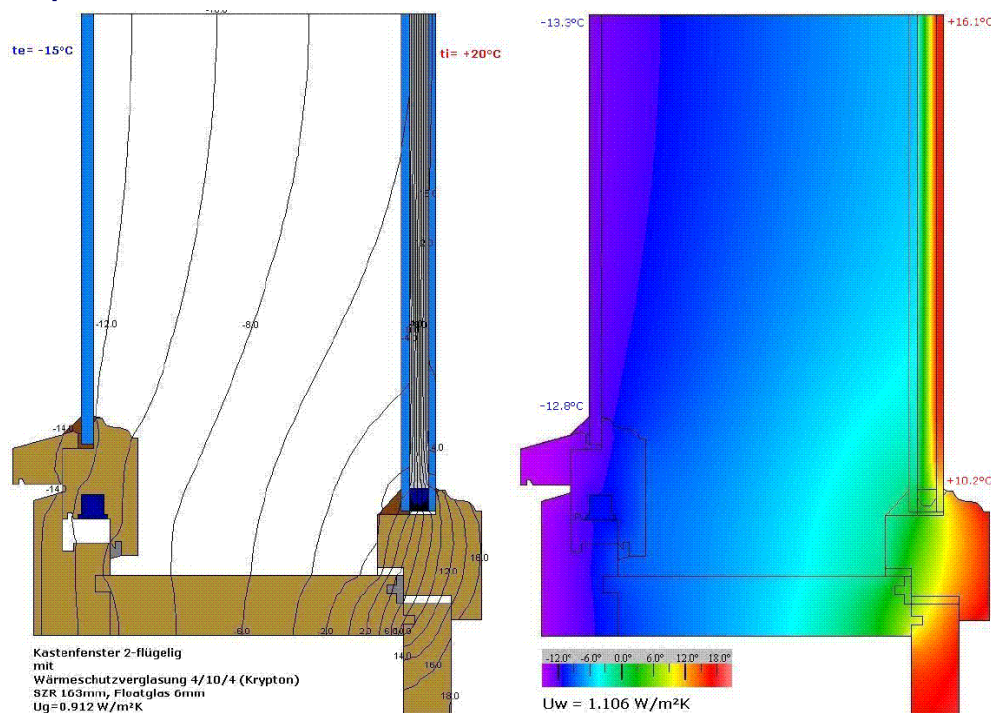


Abbildung 2: Verbessertes Kastenfenster, das auch in Denkmalschutz-Zonen bereits genehmigt wurde: http://www.hausderzukunft.at/hdz_pdf/endbericht_schutzzonen_id2754.pdf

² purenit[®] ist ein Werkstoff auf Polyurethan-Hartschaumbasis, Wärmeleitfähigkeit ca. 0,060 bis 0,075 W/m.K

Einbruchshemmende Türen und Fenster

Eingangstüren bzw. Fenster werden immer öfters in WK2-einbruchshemmend ausgeführt. Dazu ist es notwendig ein spezielles Glas zu verwenden. Die Außenscheibe besteht aus 2 mal 4 mm Glas mit einer 2 mm starken Folie.³ Die Beschläge müssen bei Fenstern mit einem Pilzzapfen ausgestattet sein. Das Schließblech muss aus Stahl mit einer zusätzlichen schrägen Verschraubung ausgeführt sein. Das Glas muss zusätzlich verklebt werden. Normale Siliconverfugung ist nicht ausreichend.

Oberfläche

Dickschichtlasuren erfordern aufwändiges Abschleifen. Einfacher zu warten sind Dünnschicht-Lasuren. Tritt bei Oberflächen mit Dickschichtlasur an Fehlerhaften Stellen Feuchtigkeit (Niederschlagswasser) ein, so kann diese Feuchtigkeit an den noch intakten Stellen nicht abtrocknen. Die Folge ist eine Schädigung der Holzsubstanz. Bei Dünnschichtlasuren tritt dieser Effekt wesentlich geringer auf, Feuchtigkeit kann durch die dünne Schicht diffundieren.

Svoboda: „Bei der Oberfläche für reine Holzfenster machen wir eine Tiefenimprägnierung, eine farbliche Grundierung, danach eine Zwischenbeschichtung, anschließend einen Zwischenschliff, eine V-Fugenversiegelung der Eckverbindungen und Endbeschichtung. Fenster aus Lärche werden oft auch nur geölt.“

Ausreichende Belichtung nach Fenstertausch

Der hohe Rahmenanteil von 35 - 50 % bei kleineren Fenstergrößen kann nach einem Fenstertausch die Belichtung maßgeblich beeinträchtigen, ebenso die Verminderung des Lichttransmissionswertes durch 3-fach Verglasungen.

Aktuelle Anforderung gem. OIB RL3:

Bei Aufenthaltsräumen muss die gesamte **Lichteintrittsfläche** der Fenster mindestens 10 % der Bodenfläche dieses Raumes betragen, dieses Maß vergrößert sich ab einer Raumtiefe von mehr als 5 m um jeweils 1 % pro Meter Raumtiefe.

Ragen Bauteile wie Balkone, Dachvorsprünge etc. desselben Bauwerkes mehr als 50 cm horizontal gemessen in den freien Lichteinfall hinein, so muss die erforderliche Lichteintrittsfläche pro angefangenem Meter des Hineinragens um jeweils 2 % der Bodenfläche des Raumes erhöht werden. Solche Bauteile dürfen jedoch nicht mehr als 3 m in den freien Lichteinfall ragen. (www.oib.or.at)

- Wenn erforderlich, Fenster vergrößern! Oberlicht trägt deutlich mehr zur Belichtung bei als Glasflächen unten!
- Durch die Wahl schlanken Profile, großer Glas-Formate und Fixverglasung kann eine Vergrößerung der Glasfläche von bis zu 60% erzielt werden.
- Sowohl die Farbe der Leibung als auch der Winkel der Leibung beeinflussen die Lichtversorgung des dahinter liegenden Raumes. Der Lichteinfall wird von der Leibungsausbildung beeinflusst – Abhängig von: Leibungstiefe, Fenstergröße und Leibungsausbildung (Winkel). Die Farbe ist insbesondere bei gerader und tiefer Leibung wichtig.
- Werden größere Glasflächen, vor allem im Osten, Westen und auch im Süden, realisiert, ist eine Außenliegende Beschattung unumgänglich um sommerliche Überwärmung zu verhindern. Eine Reduktion des g-Wertes der Verglasung verringert ebenfalls den Energieeintrag, diese Reduktion ist aber ganzjährig wirksam, auch im Winter oder in der Übergangszeit, wo solare Gewinne erwünscht sind.

³ http://www.stabil.at/deutsch/images/download_login/InfoWK1_WK2Design.pdf – Seite 4

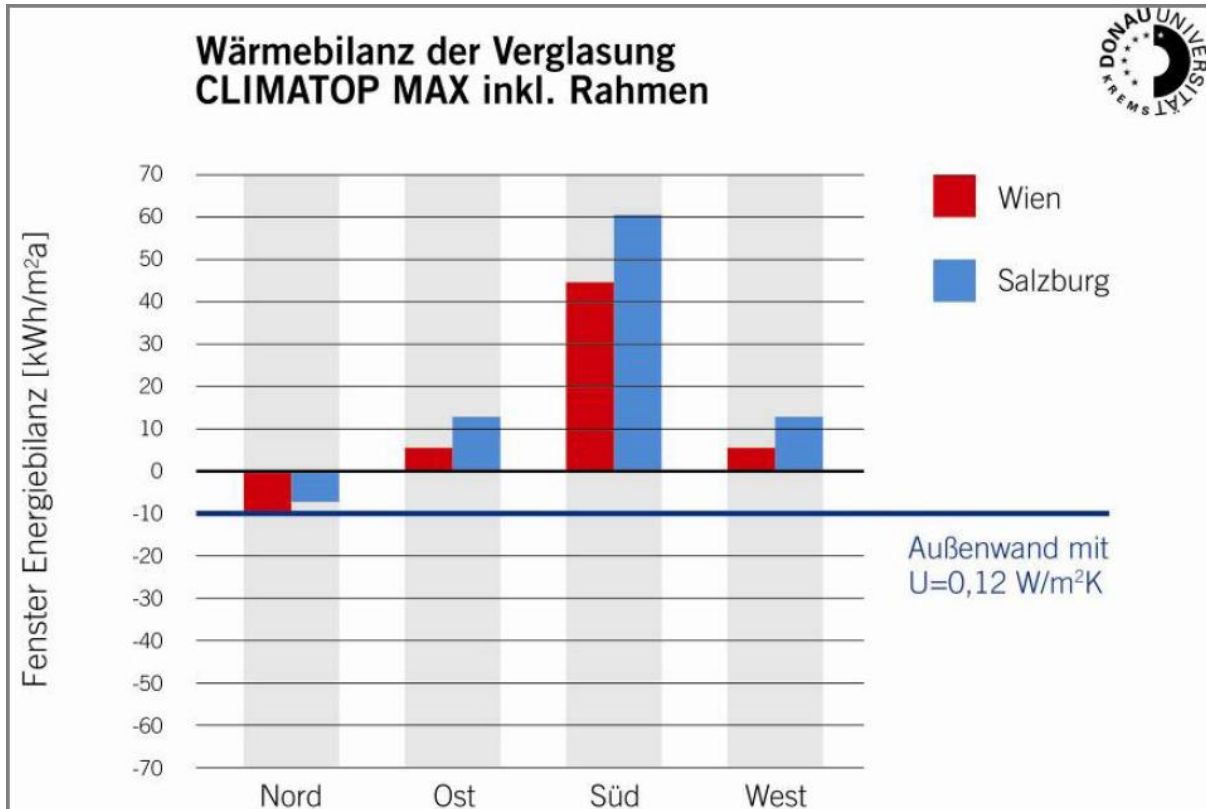


Abbildung 3: Wärmebilanz in der Heizperiode [$U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$; g-Wert = 0,6]

Fenstereinbau, Anschlüsse, Dichtheit

Wenn gemeinsam mit dem Fenstertausch auch eine Außenwanddämmung erfolgt, dann sollten die neuen Fenster möglichst **in der Dämmebene** angeordnet werden.

Überdeckung der Fensterrahmen mit Dämmstoff (2 bis 4 cm) zur Reduzierung von Wärmebrücken.

Fenster sind luftdicht einzubauen:

- Anpressdichtwülste aus Polypropylen,
- dampfdiffusionsdichte Klebefolien für die Verbindung von Fensterrahmen und verputztem Mauerwerk (Glattstrich) innen,
- luftdichte Gewebelagen auf Glattstrich verklebt außen

Svoboda: „Das Einschäumen mit Hartschaum allein wirkt nur zur Wärmedämmung des Einbauspaltes, nicht als luftdichter Abschluss! Bei Weichzellschäumen, die auch Luftdichtigkeit garantieren, fehlt noch die Langzeit- Erfahrung!“

Fenstermontage entsprechend ÖNORM B5320 bzw. RAL

Es sollte selbstverständlich sein, dass Fenster nach dem heutigen Stand der Technik eingebaut werden (kein Aufpreis sondern Schutz vor Gewährleistungsansprüchen!)

Fensteranschlussfugen haben drei Funktionsebenen:

1. Außenabdichtung (dampfdiffusionsoffen)

Die geforderte Abdichtung der äußeren Wetterschutzebene muss dauerhaft schlagregendicht und winddicht sein. Die Feuchte aus der Dämmebene muss nach außen geführt werden können.

2. Dämmung der Anschlussfuge

Ein Ausfüllen der Hohlräume zwischen Fensterrahmen und Wand (PU-Schaum, Flachs, Hanf) ist aus wärme- und schalldämmender Sicht unabdingbar. Dieser Funktionsbereich sollte trocken bleiben und vom Raumklima getrennt sein.

3. Innenabdichtung (dampfdiffusionsdicht)

Die geforderte dauerelastische Abdichtung der inneren, umlaufenden Trennebene vom Raum- zum Außenklima sollte verhindern, dass feuchtigkeitsbelastete Raumluft in die Fuge eindringt und dort als Kondenswasser Schaden verursacht. Die Konstruktion muss raumseitig luftdicht sein.

RAL ist kein spezieller Einbau, sondern ein System zur **Güteüberwachung** der Einbauarbeiten und fordert u.a. genaue Planzeichnungen der Anschlussdetails. Ausgeschrieben werden kann demnach nur der Einbau durch Unternehmen, die berechtigt sind, das RAL-Gütezeichen zu führen.

- RAL-Gütesicherung Fenster, Fassaden und Haustüren: <http://window.de/pdf/ralkonz.pdf>
- Institut für Fenstertechnik, www.ift-rosenheim.de
- Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren: <http://www.ift-rosenheim.de/literaturverkauf.php?id=270#270>

Risiken, wenn Montage NICHT nach Ö-NORM B 5320:

Schimmelbildung in der Anschlussfuge, Baukörper und Rahmenmaterial, erhöhte Heizkosten durch Wärmeverlust in der Anschlussfuge, erhöhte Schallbelastung Sanierungskosten bei optischen Mängeln an den Fensterleibungen.

*Svoboda: „Um einen Ö-normgerechten Einbau zu gewährleisten, ist bei einem Mauerwerk ein **Glattstrich** notwendig. Es muss innen mit einem dampfdiffusionsdichten und außen mit einem dampfdiffusionsoffen Band gearbeitet werden. Die Bänder werden umlaufend um den Fensterstock geklebt, wobei bei den Ecken eine „Lasche“ ausgebildet werden sollte. Nur so ist eine spannungsfreie Überbrückung des Einbauspaltes zwischen Mauerleibung und Fensterstock, durch das Abdichtungsband möglich. Beim Ausschäumen sollte das Mauerwerk angefeuchtet werden, ausschäumen und die Schaumfuge ebenfalls wieder mit Wasser besprühen. Trotz PU-Schaum muss das Fenster Mechanisch verankert werden!*

Beim Holzbau kann man anstatt den Dichtbändern innen mit Rundschnur und Silicon den dichten inneren Anschluss erreichen. Die Rundschnur ist wichtig für die sogenannte 2-Flankenhaftung. Ohne Rundschnur reißt die Fuge. Das Ausschäumen der Fuge zwischen Holzbau und Fenster muss ebenfalls erfolgen. Keile und sonstiges Unterlagsmaterial muss entfernt werden. Wenn man außen mit einer Deckleiste arbeitet, muss die Fuge ebenfalls dicht sein damit kein Wasser hinter der Deckleiste in die Konstruktion eindringt.“

Die **Sohlbank** ist für Bauschäden besonders anfällig, dazu Hinweise eines Bausachverständigen:

- Gefälle bei Spengler-Sohlbank mindestens 3°, bei System-Fensterbank 5°
Kupfer nicht verwenden, Ablaufspuren lassen sich kaum entfernen
Titanzink an der Unterseite vor Korrosion schützen
Stranggepresste Alu-Fensterbänke sind in den Eckbereichen nicht sicher dicht
Stein- oder ähnliche Fensterbänke mit seitlich und rückwärts hochgestelltem Anschluss
 - Fensterbank mit Fensterbankkleber vollflächig verkleben. Dieser Kleber gilt zeitgleich als wasserdichte Abdichtung und Anti-Dröhnschutz.
 - Rückwärtiger Anschluss zum Fenster immer unter die vorgesehene Fenster-Nut mit Vorlegeband, Kompriband oder Produkt wie seitliche Abdichtung
 - Seitlich dichte Primär-Abdichtung mit EPDM-Rundschnur oder Butylkautschuk-Flachprofil. Damit sind zwei „echte“ Abdichtungsebenen eingebaut, einmal seitlich (Butylbänder sind im Glasbau lange bekannt) und einmal vollflächig mit dem Fensterbankkleber. Damit wäre der Ablauf ebenfalls ungestört und keine Wartungsfuge vorhanden.
- Günther Nussbaum-Sekora, www.bauherrenhilfe.at
→ DI Sylvia Polleres, [Fenster und Sockelanschluss](#)

Vorsicht bei sehr großen Glasflächen!

Svoboda: „Mit einer gewissen Sorge betrachte ich die heutige Architektur mit den teilweise extrem großen Glastafeln. Wenn es hier zu einem Scheibenbruch kommt oder die Scheibe wird aus irgendeinem Grund undicht, wird es fallweise notwendig werden, die Fassade zu zerlegen, das Fenster auszubauen und alles wieder neu zu versetzen. Viel Glück für den Bewohner, wenn der Garten fertig ist und dann kommt der Kranwagen...“

Fallbeispiel: Gründerzeitvilla Purkersdorf

Bestand Vollziegelmauerwerk

Baufgabe: Passivhausstandard, Dachboden ausbauen.

Maßnahmen: Außenwand: 26cm Wärmedämmung Mineralwolle, Stuck und formale Elemente werden proportional nachgeführt.

Wintergarten Bestand: Wand zu Wintergarten thermisch verbessern

Fenster: Originalfenster werden in Dämmebene gerückt, Befestigung mit punktuellen Winkeln, innerer Rahmen wird verstärkt, 2-fach WSG $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, Sprossen aufgeklebt, Gesamt-U-Wert eingebaut $U_{w, \text{eing}} = 0,845 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ für Normfenster ohne Teilung, mit typischer Teilung (2 Flügel, Oberlichte, Außenmaße Normfenster) $U_{w, \text{eing}}$ ca. $1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Abwasser DG: Schalltechnisch problematisch, daher Führung über Außenfassade (an Vollziegelmauerwerk, eingedämmt)

Kellerdecke: Oberseitig Zellulose zw. Konstruktion, darauf Parkettboden auf Polsterhölzer auf Dampfsperre.

Lüftung/Heizung: Dezentrale Anlage, Heizkörper, Holzheizung

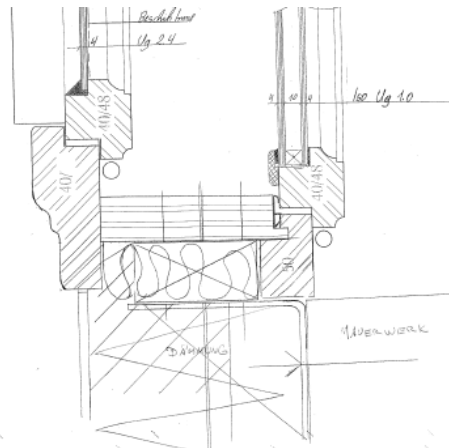


Abbildung 4: Erhalt des Erscheinungsbildes durch entspr. Fenster (Quellen: Architekt Reinberg, IBO)

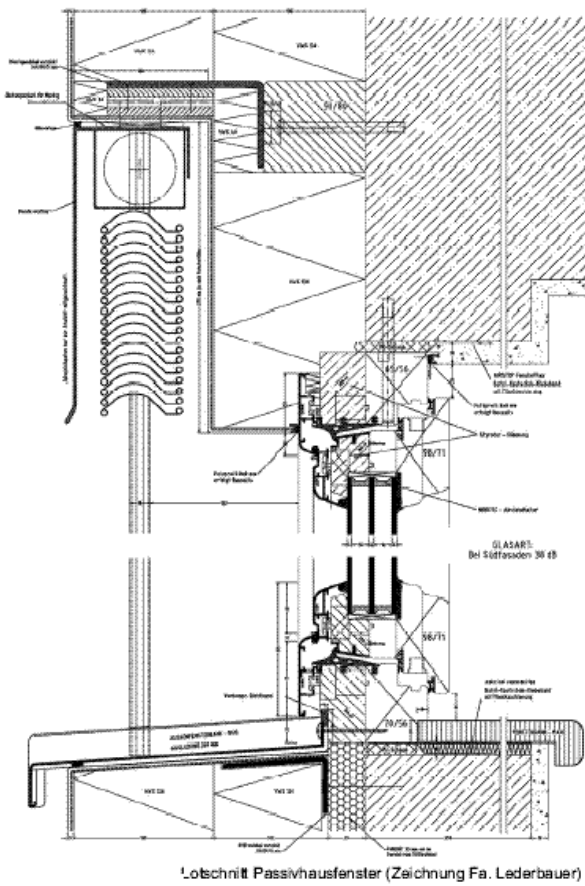
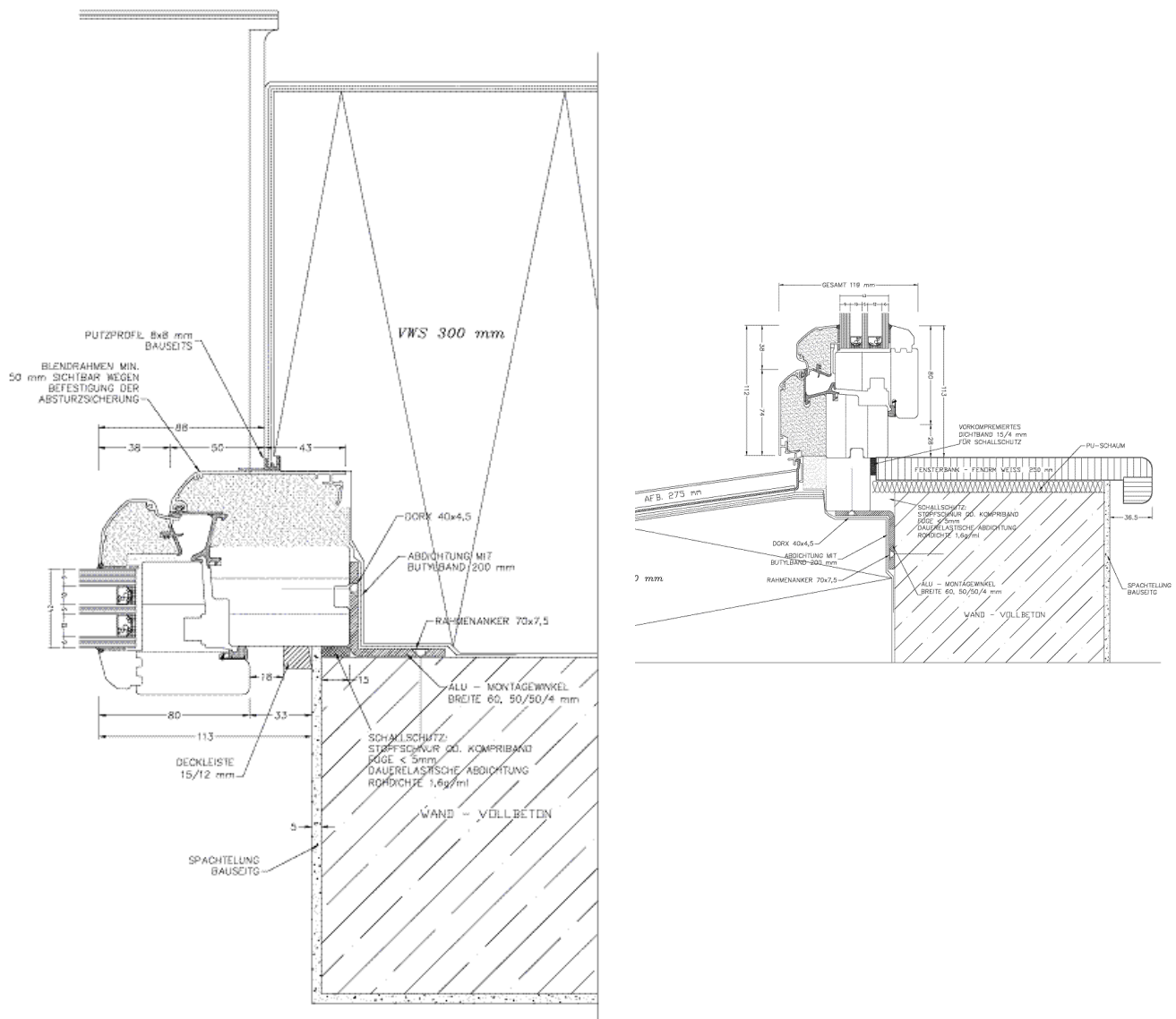


Abbildung 5: Fenstereinbau (Quelle: HAUSderZukunft, Arch. Treberspurg)

Abbildung 6: Detail Fenster Horizontalschnitt [Schöberl & Pöll, Marmorit], $\Psi = 0,030 \text{ W/mK}$
 (wärmebrückenarm)



Weitere Einbaudetails: <http://www.wdvsfachbetrieb.at/deutsch/1264/cms/>