

Kastenfenster

Autor(en): **Halter, Hans D.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **113 (1995)**

Heft 42

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78791>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Hans D. Halter, Windisch

Kastenfenster

Bei hochisolierten Gebäuden gehen grosse Wärmeverluste durch die Fenster verloren. Nicht etwa durch die Fensterscheiben, sondern über Wärmebrücken entweicht oft mehr Wärme als über die Wärmedurchgänge der Wände. Hochisolierende Konstruktionen machen aber nur Sinn, wenn auch diese Details wärmetechnisch gelöst sind. Das Kastenfenster bietet die Möglichkeit, Wärmeverluste am Fensteranschlag zu reduzieren.

Kastenfenster sind nichts Neues. Sie bestehen aus zwei Fenstereinheiten, von denen die innere nach innen, die äussere nach aussen hin öffnet.¹ Modene Kastenfenster eignen sich für Niedrigenergiehäuser mit starker Wärmedämmung und kontrollierter Lüftung. Bei einer Aufstockung eines Einfamilienhauses in Oberflachs AG konnten an Kastenfenstern praktische Erfahrungen gesammelt werden. Da in der Schweiz keine nach aussen aufgehenden Fenstersysteme zu vertretbaren Preisen angeboten werden, wurde für die äussere Fenstereinheit ein schwedisches Fabrikat² gewählt.

Konstruktion

Die tragenden Wände der Aufstockung bestehen aus 20 cm leicht armiertem Beton, der innenseitig verputzt wurde. Die Wand ist aussen mit einer 20 cm starken Dämmschicht versehen und mit einer hinterlüfteten Holzverschalung verkleidet. Aussen auf den Beton ist die innere Fenstereinheit angeschlagen. Die Verbreiterung des Rahmens auf 14 cm ermöglicht eine saubere Montage und erlaubt die spätere Aufsetzung des Kastens, der seinerseits mit der äusseren Fenstereinheit verbunden ist.

Am Bau in Oberflachs ist das äussere Fenster noch aussen bündig in die Fassade eingesetzt. Wegen des besseren Witterungsschutzes und aus verschiedenen anderen Gründen ist ein leicht zurückversetztes Fenster jedoch vorteilhafter. Ein Holzmetallfenster kostet 20% mehr und ist trotz des eingesetzten Aluminiums dem einfachen Holzfenster vorzuziehen.

Nicht nur bei Neubauten, sondern vor allem bei Sanierungen stellen Kastenfenster bauphysikalisch einwandfreie und gleichzeitig preiswerte Detaillösungen dar.³ Ungewohnt ist die Öffnungsart des äusseren Flügels der Kastenfenster. Schwedische Fenster haben oft sogenannte H-Beschläge.

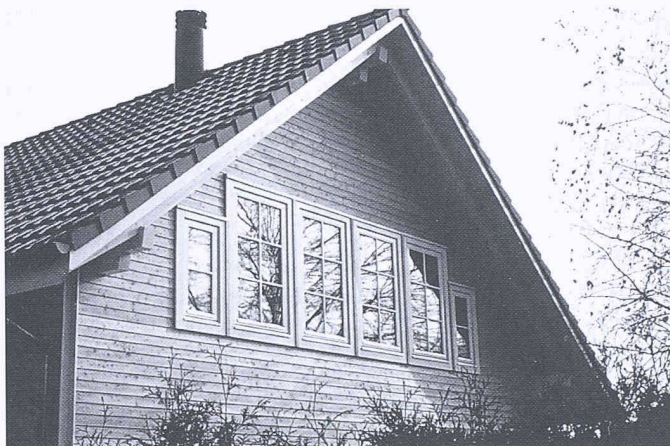


Bild 1.
Aufstockung Oberflachs, Ansicht der Kastenfenster

Der Flügel kann so unten nach aussen hin weggestossen und bis zu 170 Grad gedreht werden. Die Reinigung der Aussenscheibe ist kein Problem. Durch einen Sicherungsmechanismus kann das Fenster in einer Lüftungsstellung gehalten werden, die viel vorteilhafter als bei unseren Kippfenstern ist, da an der Ober- und Unterkante ein Schlitz entsteht. Die Stellung ist ausserdem wind- und regensicher. Trotz der vielen Vorteile der Öffnung des Fensters nach aussen bleibt die Handhabung ungewohnt. Unbekanntem gegenüber sind viele BauherrInnen und Bauherren sehr skeptisch.

Bauphysik

Wärmeverluste

Interessant sind bei Bauteilknoten die Wärmeverluste. Mit Rechnern können die hier entstehenden Wärmebrücken als Linienzuschläge quantitativ erfasst werden. Gerade bei kleinen Fenstern sind diese Zuschläge viel relevanter als die eigentlichen Durchgänge durch gutdämmende Isolierglasscheiben.⁴

Die folgende Aufstellung zeigt einen Vergleich. Die Daten eines Kastenfensters mit IV-Verglasungen sind in der ersten Zeile dargestellt. Dass sogar Kastenfenster mit zwei DV-Fenstern erstaunliche Werte erreichen, wird in der zweiten Spalte gezeigt. Die Daten eines Holzrahmenfensters mit HIT-Verglasung k-Wert 0.72 W/m²K und ein übliches IV-Fenster mit einem Glas-k-Wert von 0.79 W/m²K sind in der dritten und vierten Spalte aufgeführt.

Berechnet man die Verluste, die ein Fenster von 0,80 m Breite und 1,40 m Höhe verursacht, so kommt man auf die erstaunlichen Zahlen.

Die Dichtungen der äusseren Fensterflügel müssen zwecks Kondensatvermeidung

wesentlich undichter sein als die inneren. Die dadurch entstehenden Wärmeverluste scheinen vernachlässigbar klein. Messungen vom Winter 1993/94 zeigen aber, dass das Phänomen noch genauer studiert werden muss.

Wärmegewinn durch Sonne

Bei einer Einstrahlung von 800 W/m² ist ein Wärmegewinn von rund 340 W/m² zu erwarten.

Gesamtdurchlassgrad (g-Wert) : 0.46
Effizienzwert (g/k) : 0.81

Temperaturen

Die Oberflächentemperatur der Glasfläche unten am Glasfalz fällt bei ± 0 °C Aussentemperatur auf minimal 15,4 °C. Bei 3IV-Fenstern liegt diese Temperatur bei 10,8 °C. Ohne Hinterlüftung des Aussenfensters kann es im ungünstigsten Fall zu einer Erwärmung der Luft zwischen den Gläsern auf ca. 60 °C kommen. Wird das Aussenfenster auf der Lüftungsstellung arretiert, so steigt die Temperatur nur unwesentlich über die Aussentemperatur. Beim Einsatz einer Reflexionsfolie im Zwischenbereich kann die maximale Temperatur bei geschlossenen Fenstern bis nahe an die 100 °C ansteigen.

Die Temperatur an der Innenseite des Aussenfensters ist an kalten Tagen so tief, dass die Raumluft beim Öffnen der Innenfenster kondensiert. Durch kurze Unterbrüche in der äusseren Lippendichtung baut sich der Wasserdampf bei geschlossenem Fenster rasch wieder ab.

Tageslicht

Durch starke Wärmedämmungen entstehen tiefe Leibungen. Der Ausblick wird begrenzt. Dieser Nachteil wird durch den zweiten Fensterrahmen noch verstärkt. Nur

durch ein wesentlich grösseres Aussenfensterglaslicht kann diesem Effekt begegnet werden. Mit einem τL -Wert von 0,545 liegt die Verminderung des Tageslichteinfalls⁶ aber noch in einem zulässigen Rahmen.

Sicht- und Sonnenschutz

Durch ein zwischen den Fenstereinheiten eingebautes Rollo kann der Rolladen eingespart werden. Metallisierte Folien eignen sich als Rollo nur sehr bedingt, da durch sie sehr hohe Temperaturen entstehen können.

Schall

Mit dem Kastenfenster werden extrem hohe Schalldämmwerte (um 50 dB) möglich. Die gute Schalldämmung ist aber nicht nur positiv zu bewerten. Da der Grundschallpegel wesentlich tiefer als normal wird, kommen interne Schallimmissionen stärker zum Tragen.

Andere Lösungsansätze für Kastenfenster

Verschiedentlich wurden schon Kastenfenster propagiert. Die Vorschläge sind meist technisch raffinierter, aber auch wesentlich teurer, weshalb selten ein Vorschlag ausgeführt wurde.

Ein Kastenfenster als Warmluftkollektor projektierten Peter Schübeler und Niklaus Amsler aus Zürich.

Einer einzigen Kastenfensterkonstruktion aus dem Erneuerungsbereich bin ich während meiner Recherchen mehrfach begegnet. Einer bestehenden Einfachverglasung wird an Stelle des alten Vorfensters eine Isolierverglasung vorgesetzt.

Fazit

Die Anschlussverluste von Fenstern können stark reduziert werden. Dies auch bei Sanierungen ohne wesentliche Verteuerung der Konstruktion. Vor allem im Niedrigenergiehausbau bringt die aufgezeigte Konstruktion Vorteile.

Die ungewohnte Öffnungsart wird leider die Verbreitung dieser Fenster doch stark einschränken.

Adresse des Verfassers:
Hans D. Halter, Architekt HTL/SIA, Pestalozzi-
strasse 13, 5200 Windisch AG.

Anmerkungen

- ¹ In älteren Konstruktionsbüchern vor 1960 werden Kastenfenster noch als eine der gängigen Fensterkonstruktionen aufgeführt.
- ² Fensterproduzent; Kontaktadresse: Herr Knut Arnet, Sales & Consulting AB, Postbox 7083, S-17101 Solna, Schweden, 0046 8 624 33 10, Fax 0064 8 624 33 20.
- ³ Preisvergleiche zeigen, dass bei Sanierungen der Ersatz von Fenstern eher etwas teurer kommt als der zusätzliche Einbau von Kastenfenstern inkl. Dichtung der Innenfenster. (1994) Muss der Lammellenstoren ersetzt werden, wird die Kastenfensterlösung sogar um diesen Betrag günstiger.
- ⁴ C. U. Brunner und Jürg Nänni, Wärmeverluste von Fenstern (SIA 1992/43 Seiten 799 ff.).
- ⁵ Wegen Unsicherheiten in der Berechnung des Luftzwischenraums wurde der Glas-k-Wert des Kastenfensters mit 0.72 W/m²K als gleich wie beim HIT-Fenster angenommen. Er dürfte eher besser sein. Wichtig sind in diesem Zusammenhang lediglich die Wärmebrückenanteile.
- ⁶ Fünf Scheiben, drei davon verspiegelt.

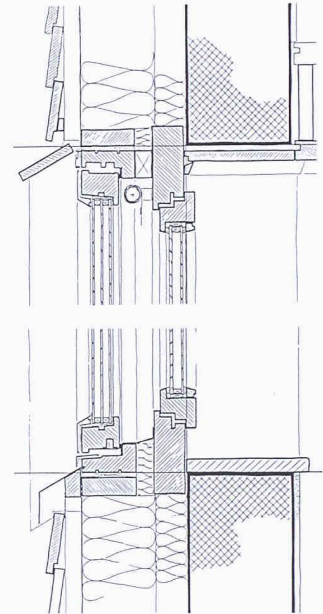


Bild 2.
Vertikalschnitt Mst. 1:5

Bild 3.
Vergleichen der verschiedenen Linien-zuschläge bei 20 cm Wärmedämmung

Detail	Kastenfenster	DV- Kastenf.	HIT-Fenster	3IV-Fenster
Sturz	0.17 W/mK	0.13 W/mK	0.26 W/mK	0.36 W/mK
Bank	0.17 W/mK	0.13 W/mK	0.21 W/mK	0.41 W/mK
Leibung	0.17 W/mK	0.14 W/mK	0.21 W/mK	0.30 W/mK

Verlust	Kastenfenster	DV- Kastenf.	HIT-Fenster	3IV-Fenster
pro Fenster	1.08 W/Stk.K	1.52 W/Stk.K	1.58 W/Stk.K	1.98 W/Stk.K
pro Glas	0.66 W/Stk.K	1.17 W/Stk.K	0.66 W/Stk.K	0.72 W/Stk.K
pro Rahmen	0.42 W/Stk.K	0.35 W/Stk.K	0.92 W/Stk.K	1.26 W/Stk.K

Bild 4.
Vergleichen der verschiedenen Verluste bei Fenstern 0,8/1,4 m. Tabelle und Diagramm

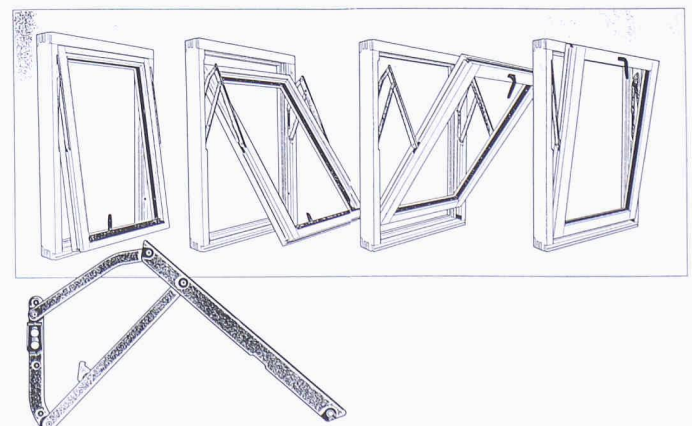
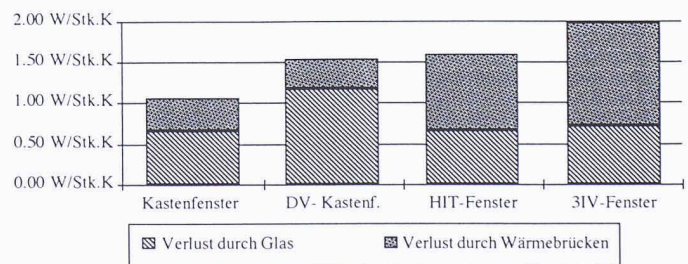


Bild 5.
Öffnungsmechanismus bei den schwedischen H-Beschlägen