

27.1 Fenster und Fassaden im Geschossbau, Teil 1



Eine Gemeinschaftsorganisation von stahlerzeugenden Unternehmen und dem Deutschen Stahlbau-Verband DSTV

Transparente Fassadenkonstruktionen

Fenster und Türen bilden mit anderen Bauteilen die Gebäudehülle. Sie müssen in der Regel mehrfache Funktionen, je nach Anforderung, erfüllen. Die Aufgaben sind: Belüftung, Belichtung und Sicherstellung des visuellen Kontaktes nach aussen (innen).

Darüber hinaus sind Schutzfunktionen mit zu integrieren.

Die wichtigsten sind:

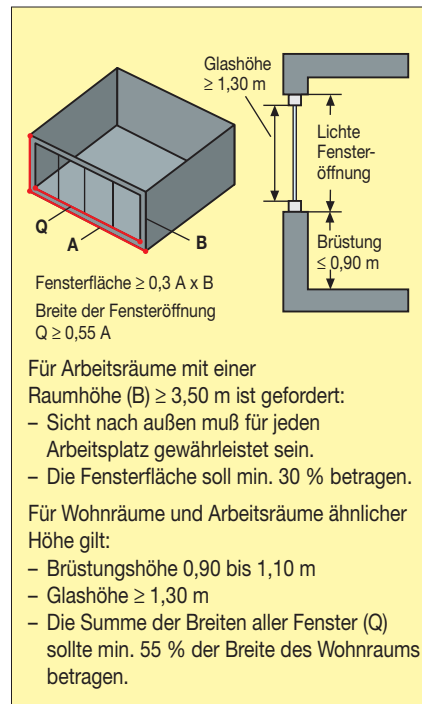
- Klima- (kalt/warm) und Primärenergieschutz
- Wind- und Regenschutz
- Brand- und Lärmschutz
- Personen- und Objektschutz

Klima- und Primärenergie, speziell Wärme- und Sonnenschutz

Mit Einführung der Energieeinsparverordnung vom Februar 2002 ist die politische Absicht, zum Primärenergieverbrauchslevel auf Basis der Wärmeschutzverordnung von 1998 nochmals eine Reduzierung von ca. 30 % zu erreichen. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, sind höhere Anforderungen an die Materialien und an das Nachweiskonzept zu stellen.

Bauteil		Gebäude mit normalen niedrigen Innentemperaturen W/m ² K	
Aussenwand allgemein	U	0,45	0,7
Fenster, Fenstertüren, Dachfenster	U _w	1,7	2,8
Verglasung	U _g	1,5	keine
Vorhangfassade	U _{cw}	1,9	3,0
Fenster, Fenstertüren, Dachfenster mit Sonderverglasung	U _g	2,0	2,8
Vorhangfassade mit Sonderverglasung	U _{cw}	2,3	3,0
Decken, Dächer	U	0,3	0,4
Decken, Wände gegen unbeheizte Räume oder Erdreich	U	0,4	keine
		0,5	keine

Tabelle 1: Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten



Aus der Energieeinsparverordnung EnEV sind unter Anhang 3; 7. Anforderungen nach Tabelle 1 – Höchstwerte der **Wärmedurchgangskoeffizienten** bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen – definiert worden.

Bei der neuen Energieeinsparverordnung sind im Allgemeinen und im Besonderen bei Fassadenanschlüssen und -durchdringungen sogenannte Kältebrücken mit zu berücksichtigen ($\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, bei genauem Nachweis $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$). Gleiches gilt für Glasaufnahme des Fensters und Randverbundes des Glases. Diese Einflüsse werden in der Regel jedoch mit berücksichtigt. Als Empfehlung kann bei Neubauten hierfür ein Wert von $\psi = 0,06 \text{ W/mK}$ angesetzt werden.

Aus der Erfahrung mit der alten WSCHVO bei „guten“ Gläsern und Rahmenmaterialien ist es hilfreich, den Wärmedurchgangskoeffizienten innerhalb bestimmter Grenzen zu wählen. Dieses sind:

Verglasung: $U_g = 1,4 - 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rahmenmaterialgruppe 1:

$U_{f,BW} = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rahmenmaterialgruppe 2.1:

$U_{f,BW} = 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rahmenmaterialgruppe 2.2:

$U_{f,BW} = 3,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Insgesamt lässt sich nachweisen, dass die U_g - und U_w -Werte nicht identisch mit dem früher gebräuchlichen k_v - und k_f -Wert sind. Es treten generell Verschlechterungen der Koeffizienten (Vergrößerung) nach der EnEV und DIN EN ISO 1077-1 ein.

Für die Übergangsregelung gilt:

$U_g = k_v$ (Bundesanzeiger) + $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Nach DIN 4108-6 wird der Lüftungswärmebedarf, gekennzeichnet durch die Luftwechselraten, bei Tag auf $n = 0,7/h$ und bei der Nacht auf $n = 0,5/h$ begrenzt.

Tageslicht

Nach Arbeitsstättenrichtlinie und EU-Richtlinie, als auch nach DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“ müssen die Räume mit ausreichender Beleuchtungsstärke versorgt werden. Bei Bildschirmarbeitsplätzen ist eine direkte Blendung und Beleuchtungsstärke $> 400 \text{ lm}$ zu vermeiden. Darüber hinaus ist immer zu gewährleisten, dass ein visueller Kontakt nach außen stattfinden kann.

Brandschutz

Nach DIN 4102, Teil 13, müssen Bauteile der Feuerwiderstandsklasse G (Glas und Rahmen) ohne thermische Trennung Sicherheit gegen Flammen und Branddurchtritt sowie einen Rauchabschluss gewährleisten (G 30, G 60, G 90).

Als F-Elemente müssen sie auch die thermische Trennung erfüllen (F 30, F 90, F 120, F 180), Anforderungen nach DIN 4102-13 bzw. DIN 4102-5. Auf der brandabgewandten Seite dürfen die Temperaturen auf der Oberfläche nicht größer als 140°K betragen.

Die angegebenen Ziffern bei G- und F-Brand-schutzelementen beziehen sich auf den Feuerwiderstand in Minuten. Die maximal zugelassene Temperatur der Fassade im eingebauten Zustand ist als Dauerbelastung im Bereich von -40°C bis $+50^\circ \text{C}$ einzustufen. Der Einsatz von Fenstern mit Brandschutzverglasungen ist in den Landesbauordnungen der Länder bzw. in den sie ergänzenden Verordnungen und Richtlinien festgelegt, so z. B. bei Fluchtwegen und Brandwänden. Oft jedoch werden die Anforderungen an die Verglasung durch andere Vorschriften überlagert.

Wichtig: Für alle Brandschutzverglasungen

und -elemente müssen die Hersteller von Brandschutzgläsern und -elementen so genannte Zulassungsbescheide beim Deutschen Institut für Bautechnik erwirken, nach denen der Einbau zu erfolgen hat. Ohne Vorlage eines entsprechenden Zulassungsbescheides ist eine spätere Abnahme durch die Baubehörde nicht gegeben. Für eine Sonderlösung bietet sich die Zustimmung im Einzelfall an.

Schallschutz

Die Schalldämmung einer Glasscheibe hängt von ihrer Dicke (Flächengewicht) und vom Schalleinfallswinkel ab. Bei doppelschaligen Gläsern besteht durch Resonanz über das Gasvolumen die Gefahr verminderter Dämmung. Durch größere Scheibenabstände und/oder asymmetrischen Scheibenaufbau (z. B. außen dünne, innen dicke Scheibe) können jedoch höhere Schalldämmwerte erzielt werden. Die Verwendung von Verbundgläsern mit einer weichen Gießharzschicht liefert ab Schallschutzklasse 4 höhere Schallschutzklassen und/oder dünnere Glasquerschnitte. Eine weitere Verbesserung des Schallschutzes lässt sich durch besondere Gasmischungen (SF6) im Scheibenzwischenraum erzielen. Es ist jedoch auf den Nebeneffekt der Verschlechterung bei Verwendung der Kombination mit Wärmeschutzglas zu achten.

- A1 – A3: Angriffshemmende Verglasungen nach DIN 52290-3 und -4, A2 entspricht darüber hinaus auch der UVV Kassen (Unfallverhütungsvorschrift Kassen der Verwaltungsberufsgenossenschaft). A3 enthält auch die Klasse EH01 entsprechend den Sicherungsrichtlinien des VdS.
- DH4: Enthält die Klasse EH02 nach Sicherungsrichtlinien des VdS.

Prüfdurchführung für A- und DH4-Gläser mittels Kugelfallversuch.

- P1A – P5A: Bezeichnung der Gläser nach europäischer Norm DIN EN 356, welche die DIN 52290-4 ersetzt.
- B1 – B3: Angriffshemmende Verglasung wie A1 – A3 und Einbruchhemmung Fenster/Türen nach DIN 18054 und DIN 18103, Klasse 1 – 3. Außerdem beinhalten diese Typen nach den Sicherungsrichtlinien des Verbandes der Schadenversicherer (VdS) die Klassifizierung **EH1 – EH3***.

Zertifizierung durch den VdS notwendig.

Prüfdurchführung der B-Gläser durch ein unabhängiges Materialprüfungsamt erfolgt durch maschinelle Vorrichtung, die in drei 90 x 110 cm große Prüfmuster je Typ eine mindestens 40 x 40 cm große Durchstiegs-

- C1: Pistole 9 mm
- C2: Revolver 357 Magnum
- C3: Revolver 44 Magnum
- C4: Natogewehr G 3, Standardmunition
- C5: Natogewehr G 3, Hartkernmunition
- D1 – D3: Widerstandsklasse „D“ = Sprengwirkungshemmung nach DIN 52290-5. Die Widerstandsklassen unterscheiden sich nach Maximaldruck in bar und Impuls (= Dauer der positiven Druckphase) Millisekunden.

Alarmgläser

Einschießensicherheitsglas kann mit einer so genannten Alarmschleife versehen werden und Verbundsicherheitsglas mit Alarmedraht-einlage. Bei Zerstörung der Scheiben wird dann Alarm ausgelöst.

Auch für die Fenster und Türelemente müssen die Sicherheitsklassifizierungen eingehalten werden. Sonderaufbauten und Beschläge bedürfen der Überprüfung nach DIN EN V 1627 SF.

Sicherheit: ausgereifte Technik und qualifizierte Beratung

Die Mitgliedsfirmen des Deutschen Stahlbauverbandes haben die Erfahrung, Sie bei der Auswahl eines wirksamen und wirtschaftlichen Geschossbaus im Einzelfall fachmännisch zu beraten und diesen auszuführen.

Die Organisation BAUEN MIT STAHL steht Ihnen mit ihren Ingenieuren ebenfalls gern zur Verfügung

- wenn Sie (z. B. im frühen Entwurfsstadium) eine firmenneutrale Beratung wünschen oder
- wenn Sie (auch im Gespräch mit den Behörden) die erforderlichen und angemessenen Maßnahmen bei einem konkreten Stahlbauprojekt ermitteln wollen.
- Diese Stahlbau Arbeitshilfe entstand in Zusammenarbeit mit:
Dipl.-Ing./Dipl.-Ing. Architekt
Dietmar Kallinich,
Poppenbütteler Bogen 25,
22399 Hamburg, Tel. (040) 6 06 33 91

Schallschutzklasse	Bewertetes Schalldämm-Maß R_w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters gemessen nach DIN 52210-5 in dB	Erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß R_w des im Prüfstand (P-F) nach DIN 52210-2 eingebauten funktionsfähigen Fensters in dB	Erforderlicher R_w -Wert der Verglasung für Einfachfenster mit Isolierverglasung in dB
1	25 – 29	≥ 27	≥ 27
2	30 – 34	≥ 32	≥ 32
3	35 – 39	≥ 37	≥ 37
4	40 – 44	≥ 42	≥ 45
5	45 – 49	≥ 47	1)
6	≥ 50	≥ 52	2)

1) Einfachfenster mit Isolierglas für die Klasse 5 müssen einer Baumusterprüfung im Prüfstand nach DIN 52210 unterzogen werden.
2) Die Schallschutzklasse 6 wird bislang nur mit geprüften Kastenfenstern erreicht.

Im Geltungsbereich der DIN 4109, „Schallschutz im Hochbau“, sind diese Norm und das Beiblatt 1 zur DIN 4109 zu berücksichtigen.

Tabelle 2: Schallschutzklassen von Fenstern (Einfachfenster mit Isolierverglasung nach VDI Richtlinie 2719 Tabelle 2 und 3)

Objektsichernde Verglasungen

Für objektsichernde Verglasungen kommen so genannte Verbundsicherheitsgläser zum Einsatz. Die Klassifizierung für die einzelnen Anwendungsbereiche sieht wie folgt aus:

Widerstandsklassen:

- D: Schlagfestes Glas
- S: Mit Splitterbindung

öffnung erzielen muss. Damit wird eine Beanspruchung durch eine handgeführte Axt simuliert.

- C1 – C5 oder DIN EN 1063*: Widerstandsklasse „C“ = Durchschusshemmung nach DIN 52290. Die 5 Klassen basieren auf verschiedene Waffen und Munitionsarten und Geschossenergien:



Sohnstraße 65 · 40237 Düsseldorf
Postfach 10 48 42 · 40039 Düsseldorf
Telefon (02 11) 67 07-828
Telefax (02 11) 67 07-829
Internet: www.bauen-mit-stahl.de
E-Mail: zentrale@bauen-mit-stahl.de

* Die Prüfungen für die C-Gläser erfolgen durch das Beschußamt Ulm. Die Zuordnung zwischen DIN EN 1063 und DIN 52290-2 nach Herstellerangabe.