

4.3.3 Widerstandsfähigkeit gegen Windlast bei Fenstern und Außentüren (DIN EN 12210)

Die Windbeanspruchung ergibt sich aus der Einwirkung von Wind auf das Bauwerk, erfasst in Form von Windlasten, die sich aus Winddruck, Windsog und Zuschlagswerten zusammensetzen. Die Windlasten sind u. a. abhängig von Gebäudehöhe, Gebäudelage und Gebäudeform.

In Deutschland gibt es bezüglich dieser Klassifizierung des Windwiderstandes keine baurechtliche Anforderung. Die Ermittlung der objektspezifisch benötigten Werte hinsichtlich des Durchbiegungsnachweises erfolgt normativ nach Eurocode 1.

4.3.4 Klassifizierung von Fassaden

Für die Klassifizierung von Fassaden nach Produktnorm DIN EN 13830 sind folgende Normen maßgebend:

- Luftdurchlässigkeit: DIN EN 12152,
- Schlagregendichtheit: DIN EN 12154,
- Widerstand gegen Windlast: DIN EN 13116.

Auf die jeweiligen Prüfnormen ist in den Klassifizierungsnormen verwiesen. Sie unterscheiden sich in mehreren Punkten von den Prüf- und Klassifizierungsnormen für Fenster und Außentüren.

4.4 Wärmeschutz

Anforderungen an den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von Fenstern, Vorhangfassaden und Außentüren müssen vom Planer gestellt werden.

Mindestanforderungen an den Wärmeschutz unter dem Gesichtspunkt der Energieeinsparung und der Erhaltung der Bauteile sind in DIN 4108 und in der EnEV festgelegt.

Für nicht transparente Füllungen (Paneele) in Fenstern, Vorhangfassaden und Außentüren gelten die Anforderungen an leichte Außenwände. Die Einwirkung von Schlagregen und Tauwasser sind auch in Paneelen so zu begrenzen, dass Schäden (z. B. Minderung des Wärmeschutzes) vermieden und die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz eingehalten werden.

Wärmedurchgangskoeffizient

Der Wärmedurchgangskoeffizient U_W von Fenstern, U_{CW} von Vorhangfassaden oder U_D von Haustüren kann auf drei verschiedene Arten ermittelt werden.

- Berechnung nach DIN EN ISO 10077-1 (U_W), (U_D) und nach DIN EN ISO 12631 (U_{CW})
- Messung nach DIN EN ISO 12567-1 (U_W), (U_D)
- Tabellen – Ablesung nach DIN EN ISO 10077-1 (U_W)

4.5 Sonnenschutz/sommerlicher Wärmeschutz

Anforderungen an den Sonnenschutz bzw. sommerlichen Wärmeschutz sind vom Planer vorzugeben.

In DIN 4108-2 und der EnEV sind Mindestanforderungen an den Sonnenschutz im Hinblick auf eine Optimierung der Raumtemperatur im Sommer enthalten.

Zusammen mit eventuellen weiteren Sonnenschutzvorrichtungen spielt der Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung (g -Wert) eine maßgebliche Rolle. Der Gesamtenergiedurchlassgrad g bzw. g_{total} gibt den Anteil der einfallenden Solarstrahlen an, der durch die Verglasung mit Sonnenschutz, dessen Wirksamkeit durch den Abminderungsfaktor F_C beschrieben wird, in das Rauminnere gelangt. Es gilt: $g_{total} = F_C \times g$.

Ifz-Info WA-06/1

Der Lichttransmissionsgrad τ ist der Anteil der Solarstrahlung im sichtbaren Bereich, gewichtet mit dem spektralen Helligkeitsempfinden des menschlichen Auges $S(\lambda)$, der durch die Verglasung bzw. das Sonnenschutzsystem transmittiert wird, sprich nach innen gelangt.

Er dient dem Planer zur Berechnung der notwendigen künstlichen Beleuchtung im Raum.

Sowohl die Mindestbeleuchtungsstärke als auch der Grad des Sonnenschutzes können rechnerisch bemessen werden, dies ist eine Planungsleistung. Siehe auch ifz-Info WA-06/1 (April 2013) „Im Schwitzkasten. Sommerlicher Wärmeschutz“.

Nicht verwechselt werden darf der sommerliche Wärmeschutz mit weitergehenden Vorschriften, z. B. Arbeitsschutzbestimmungen (Blendschutz).

Siehe auch Broschüre der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft BGI 827 „Sonnenschutz im Büro“ unter www.vbg.de.

4.6 Schutz vor Feuchtigkeit

Mindestanforderungen an den Schutz vor Feuchtigkeit werden durch DIN 4108 Teil 2 und Teil 3 vorgegeben. Weitergehende Anforderungen an den Schutz vor Feuchtigkeit müssen vom Planer vorgegeben werden.

Grundsätzlich sind die Anforderungen an die Vermeidung von Kondensat und die Vermeidung von Schimmelpilzbildung vorgegeben. **Erforderlichenfalls sind vom Auftraggeber konkrete Anforderungen zu stellen.** Können die Anforderungen nicht erfüllt werden, ist der Auftraggeber darüber aufzuklären.

Um **Kondensat zu vermeiden** und das Risiko der Schimmelpilzbildung zu verringern, sind die nachfolgenden Anforderungen einzuhalten:

- a) Zur Vermeidung von Tauwasser in Konstruktionen (z.B. Falzräumen, Bauanschluss, Leichtbaubrüstungen/Paneelen) ist das Prinzip „Innen dichter als Außen“ (hinsichtlich des Diffusionsverhaltens) anzuwenden.
- b) Anschlussausbildungen, die entsprechend den Detailbeispielen (nur Neubaubeispiele enthalten) im Beiblatt 2 zu DIN 4108 ausgeführt werden, sind ausreichend wärmegeämmt. Ein weiterer Nachweis ist nicht erforderlich.
- c) Für alle davon abweichenden Detailausbildungen muss der Mindestwärmeschutz nachgewiesen werden.

Zum Nachweis der Mindestanforderung (Fall c) wurde der Temperaturfaktor $f_{R_{si}}$ eingeführt. Der Temperaturfaktor $f_{R_{si}}$ wird nach DIN 4108-2 ermittelt. Der Index *Rsi* steht für den der Berechnung zugrunde gelegten raumseitigen Wärmeübergangswiderstand *Rsi*.

DIN 4108-2

3.1.6 Mindestwärmeschutz

Wärmeschutztechnischer Standard, der an jeder Stelle der wärmeübertragenden Umfassungsfläche bei ausreichender Beheizung und Lüftung unter Zugrundelegung üblicher Nutzung und unter den in dieser Norm angegebenen Randbedingungen ein hygienisches Raumklima sicherstellt, so dass Tauwasserfreiheit und Schimmelpilzfreiheit an Innenoberflächen von Außenbauteilen im Ganzen und in Kanten und Ecken gegeben sind.

Der Temperaturfaktor ergibt sich aus folgender Formel:

$$f_{R_{si}} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Dabei ist:

θ_{si} = die raumseitige Oberflächentemperatur

θ_i = die Innenlufttemperatur

θ_e = die Außenlufttemperatur

Die Ermittlung der Oberflächentemperatur erfolgt z. B. anhand einer Isothermenberechnung. Die raumseitige Oberflächentemperatur muss (bei Normbedingungen) mindestens 12,6 °C betragen. Daher wird für die Beurteilung die 13 °C-Isotherme herangezogen. Diese von der bisher bekannten Taupunkttemperatur von 9,3 °C (für ein Raumklima von 20 °C/50 % relative Luftfeuchte) bzw. der 10 °C-Isotherme abweichende Temperatur berücksichtigt die Erkenntnis, dass Schimmelpilzbildung bereits bei länger anhaltenden relativen Luftfeuchten im oberflächennahen Bereich von ca. 80 % auftreten kann.

Sofern Nachweise gefordert sind und diese vom Fensterbauer erbracht werden sollen, sind diese als Besondere Leistung in der Ausschreibung zu berücksichtigen.

DIN 4108-2

6.1 (...) Die Tauwasserbildung ist vorübergehend und in kleinen Mengen an Fenstern sowie Pfosten-Riegel-Konstruktionen zulässig, falls die Oberfläche die Feuchtigkeit nicht absorbiert und entsprechende Vorkehrungen zur Vermeidung eines Kontaktes mit angrenzenden empfindlichen Materialien getroffen werden.

Kondensation an den Oberflächen von Mehrscheiben-Isoliergläsern kann sowohl auf der Raumseite als auch auf der Außenseite des Gebäudes auftreten. Auf der Raumseite ist dies prinzipiell die Folge hoher Luftfeuchtigkeit im Raum in Verbindung mit einer niedrigen Außentemperatur. Küchen, Bäder und sonstige Bereiche mit hoher Luftfeuchtigkeit sind besonders anfällig. Kondensat auf der Außenoberfläche des Gebäudes ist prinzipiell die Folge des nächtlichen Wärmeverlustes an der äußeren Glasfläche durch Strahlungsaustausch mit einem klaren Himmel, in Verbindung mit hoher relativer Luftfeuchte der Außenluft, ohne dass es regnet, und geringer Luftbewegung.

Dieses Phänomen der Kondensation kann bei Isoliergläsern mit erhöhten wärmedämmenden Eigenschaften (niedriger U_g -Wert) vermehrt auftreten.