

Grundbegriffe

Wärmedämmung

Definitionen

U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient)

Zentrale Maßeinheit für den Wärmeverlust durch ein Bauteil: gibt an, wie viel Wärme pro Zeiteinheit durch 1 m² eines Bauteils hindurchgeht, wenn zwischen den beiden angrenzenden Seiten (z. B. Raum- und Außenluft) ein Temperaturunterschied von 1 K (1 °C) besteht. Je kleiner der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung. Die Maßeinheit ist W/m²K.

Früher wurde der Wärmedurchgangskoeffizient als „k-Wert“ bezeichnet. Durch die Vereinheitlichung der Normen hat sich jedoch europaweit das Symbol U durchgesetzt. Seit Erscheinen der Bauregelliste 3/2002 sind folgende Bezeichnungen verbindlich:

- U-Wert der Verglasung:
 U_g (= „U_{glass}“, früher k_V)
- U-Wert des Fensters:
 U_w (= „U_{window}“, früher k_F)
- U-Wert des Rahmens:
 U_f (= „U_{frame}“, früher k_R)

Das ist nicht nur eine Änderung der Bezeichnungen: Auch die dahinterstehenden Normen und Verfahren haben sich zum Teil geändert und führen zu abweichenden Werten.

U_g-Wert

Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung. Er wird gemäß DIN 4108-4 entweder berechnet nach DIN EN 673 oder (seltener) gemessen nach DIN EN 674 bzw. 675.

Seit Erscheinen der Bauregelliste 3/2002 dürfen nur noch U_g-Werte verwendet werden, nicht mehr die früheren k_V-Werte oder die für eine Über-

gangszeit geltenden U_V-Werte. Die bisherige Verpflichtung, U-Werte als amtliche Rechenwerte festsetzen und im Bundesanzeiger veröffentlichen zu lassen, fällt weg. Damit wird auch die in den letzten Jahren geübte Praxis überflüssig, für jedes Isolierglas zwei verschiedene Werte anzugeben: den „Prüfzeugnis-Wert“ und den „Bundesanzeiger“-Wert (amtlichen Rechenwert). Jetzt gibt für jedes Glas nur noch einen Wärmedurchgangskoeffizienten, den U_g-Wert.

Der Übergang vom k_F- bzw. U_V-Wert zum U_g-Wert ist nicht nur eine Änderung der Symbole, sondern hat Auswirkungen auf die Werte selbst: Neue Randbedingungen bei der Berechnung führen dazu, dass bei vielen Isolierglas-Aufbauten der U_g-Wert vom alten „Prüfzeugnis-Wert“ abweicht, nämlich um 0,1 W/m²K höher liegt. Daher entsprechen in sehr vielen Fällen die U_g-Werte den früheren amtlichen Rechenwerten.

Der U_g-Wert einer Verglasung hängt von vier Faktoren ab: der Emissivität der Wärmedämmschicht, der Größe des Scheibenzwischenraums, der Art der Gasfüllung und dem Gasfüllgrad. Das Institut für Fenstertechnik ift Rosenheim hat im Auftrag des Bundesverband Flachglas die U_g-Werte für häufig verwendete Isolierglasaufbauten berechnet und in Tabellen als Kombinationen dieser vier Faktoren zusammengestellt. So kann man den U_g-Wert für neue Aufbauten nun den Tabellen entnehmen, ohne für jeden Einzelfall ein Prüfzeugnis zu benötigen.

Das hier Gesagte gilt für U_g-Nennwerte. Zur Ermittlung der Bemessungswerte sind Zuschläge nach DIN 4108-4 in Anschlag zu bringen (siehe „Nenn- und Bemessungswerte“).

U_w-Wert

Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters. Er kann auf dreierlei Weise bestimmt werden:

- abgelesen gemäß DIN V 4108-4 Tabelle 6 oder DIN EN ISO 10077-1 Tabelle F1
- gemessen nach DIN EN ISO 12567-1
- berechnet gemäß EN ISO 10077-1 nach der Formel:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + I_g \cdot \psi}{A_f + A_g}$$

wobei

U_w: Wärmedurchgang des Fensters

U_f: Wärmedurchgang des Rahmens (Bemessungswert!)

U_g: Wärmedurchgang der Verglasung (Nennwert!)

A_f: Rahmenfläche

A_g: Glasfläche

I_g: Umfang der Verglasung

ψ: linearer Wärmedurchgang der Glaskante

Der lineare Wärmedurchgang ψ berücksichtigt den Übergangsbereich zwischen Glas und Rahmen, wo die Wärmeverluste größer sind als in der Mitte des Glases. Die U_w-Werte sind daher im Schnitt um 0,1 bis 0,2 W/m²K größer – d. h. „schlechter“ – als die alten k_F-Werte. Liegen noch Prüfzeugnisse mit k_F-Werten vor, dürfen sie auf U_w umgeschrieben werden, mit einem Zuschlag von 0,2 W/m²K: U_w = k_F + 0,2 W/m²K.

Zur Ermittlung der U_w-Bemessungswerte sind Zuschläge nach DIN 4108-4 zu berücksichtigen (siehe „Nenn- und Bemessungswerte“). Die wärmetechnische Qualität des Abstandhalters gewinnt dabei stark an Bedeutung.

Grundbegriffe

Eine einfache Lösung für die zum Teil recht komplizierte Ermittlung des U_w-Werts ist die Software CALUWIN (siehe Seite 380).

U_f-Wert

Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens. Der Nennwert U_f kann auf dreierlei Weise bestimmt werden:

- gemessen nach DIN EN 12412-2
- berechnet nach DIN EN ISO 10077-2
- ermittelt nach DIN EN ISO 10077-1 Anhang D

Zur Berechnung des Fenster-U_w-Wertes wird der Bemessungswert U_{f,BW} nach DIN 4108-4 Tabelle 3 herangezogen.

Emissivität ε

Maß für die Neigung eines Materials, absorbierte Wärme wieder als Strahlung abzugeben. Bei normalem Floatglas ist ε = 0,84, d. h. 84 % der aufgenommenen Wärme werden wieder abgestrahlt. Bei Wärmedämmglas wird eine Seite hauchdünn mit Edelmetall beschichtet. Diese niedrig-emissive oder „Low-E-Schicht“ senkt die Emissivität auf 0,10 und weniger, beim Spitzenprodukt sgg PLANITHERM ULTRA N sogar auf 0,03. So wird auf der beschichteten Seite nur noch rund 3 % der Wärmestrahlung nach außen abgegeben und rund 97 % wieder ins Gebäude reflektiert. Weil die Wärmeverluste aus einem beheizten Raum zum überwiegenden Teil auf Wärmestrahlung beruhen, verbessert sgg CLIMAPLUS ULTRA N die Wärmedämmung gegenüber unbeschichtetem Isolierglas um rund 66 %. Gleichzeitig erhöht dies die Oberflächentemperatur der Innenscheibe bedeutend, und damit auch das Behaglichkeitsgefühl.

Grundbegriffe

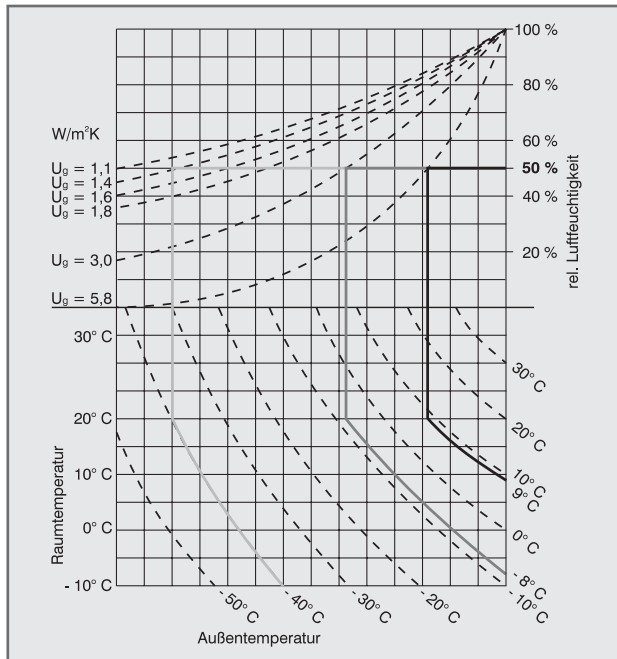
Tauwasserbildung auf der Innenseite

Der U-Wert einer Verglasung beeinflusst die raumseitige Oberflächentemperatur ($t_{s,i}$) eines Isolierglases und damit die Behaglichkeit und eine mögliche Feuchte Kondensation (in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz $t_i - t_a$ zwischen Innenraum t_i und Außenraum t_a).

Normale Luft enthält immer einen Anteil Wasserdampf. Kühlt sie sich ab, so steigt die relative Feuchte an, die Wasserdampfmenge bleibt erhalten.

Die Luft kann jedoch nur eine begrenzte Menge Wasserdampf aufnehmen. Wird diese überschritten, scheidet sich Wasser aus (Kondensation). Dies geschieht an Grenzflächen, deren Temperatur unter der Lufttemperatur des Raumes liegt. Früher waren das meist Fenster mit geringem U-Wert, was bei modernen Wärmedämmgläsern nicht mehr der Fall ist. Der Vorgang ist aber abhängig von Luftbewegung und Luftführung: Art und Weise des Rahmens, der Mauernischen, Vorhänge usw. beeinflussen den Kondensationseffekt.

▼ Taupunkt diagramm (nach DIN 4701)



Grundbegriffe

DIN 4108 schließt bei einem Raumklima von 20 °C und 60 % relativer Luftfeuchtigkeit eine dauernde oder über einen längeren Zeitraum bestehende Tauwasserbildung auf den Bauteiloberflächen aus. Ein kurzzeitiges Auftreten von Tauwasser ist unbedenklich: Durch Stoßlüftung findet ein Dampfdruckausgleich statt, der den Niederschlag auf der Scheibe bzw. anderen Bauteilen verschwinden lässt.

Energieeinsparverordnung EnEV

Die Energieeinsparverordnung (EnEV), seit Februar 2002 in Kraft, verschärft die Anforderungen gegenüber der zuvor geltenden 3. Wärmeschutzverordnung. Zum einen wird die Obergrenze für den Jahresheizenergiebedarf um rund 30 % abgesenkt. Zum anderen wird statt des Heizwärmebedarfs künftig der Heiz- und Primär-Energiebedarf betrachtet, unter Einbeziehung von Heizungsanlage, Energieträger und Warmwasser: Dies erhöht die Bezugsbasis gegenüber der WschVO faktisch um weitere 15 bis 20 %.

Das angewendete Monatsbilanzverfahren berücksichtigt alle Energieverbräuche und -erträge nach einer Vielzahl geltender Normen und ist ohne Software-Unterstützung nicht mehr zu bewältigen. Die EnEV kennt auch ein „Vereinfachtes Verfahren“ mit Heizperiodenbilanzierung, für Wohngebäude mit einem Fensteranteil bis 30 %. Dabei werden Wärmebrücken durch Pauschalzuschläge einbezogen, bei Nachweis der Gebäudedichtheit wird ein „Bonus“ gewährt.

Der „spezifische Transmissionswärmeverlust“ – ein Mittelwert über die Gebäudehülle – wird auf einen vom A/V-Verhältnis abhängigen Wert begrenzt.

Dieser darf bei Nichtwohngebäuden deutlich höher liegen als bei Wohnbauten: eine Konzession an Objekte mit Glasfassaden, die mit strengeren Werten nicht mehr realisierbar wären und auch höhere Solar- und interne Energiegewinne verbuchen.

Bei Neubauten werden keine Werte für einzelne Bauteile vorgegeben, sondern die Wärmebilanz des ganzen Gebäudes gezogen. Für bestehende Gebäude setzt die EnEV dagegen Höchstwerte fest: Die U-Werte dürfen beim Austausch von Fenstern 1,7 W/m²K und bei dem von Verglasungen 1,5 W/m²K nicht überschreiten, für Fenster mit Sonderverglasungen (einbruchhemmendes oder schallschützendes Glas zum Beispiel) bzw. die Sonderverglasung allein liegt die Grenze bei 2,0 bzw. 1,6 W/m²K.

Nenn- und Bemessungswerte

U_g - wie U_w -Werte sind „Nennwerte“: Herstellerangaben, die für das Inverkehrbringen der Produkte gültig sind. Für die Anwendung am Bau sind dagegen „Bemessungswerte“ zu ermitteln und im Ü-Zeichen zu deklarieren. Diese ergeben sich aus den Nennwerten durch das Hinzuaddieren von Korrekturwerten. Allerdings muss ein Korrekturwert nur einmal angewendet werden: Wird ein Glas direkt zum Bauteil Fenster weiterverarbeitet, ist nur für das Fenster der Bemessungswert $U_{g,BW}$ anzugeben, für das Glas bleibt es bei der Angabe des Nennwerts. Wird dagegen das Glas alleine verbaut – etwa Umglasung bei Reparatur oder Modernisierung –, ist der Bemessungswert $U_{g,BW}$ für das Glas zu deklarieren.

Die jeweiligen Korrekturwerte sind in DIN 4108-4 festgelegt:

- Verglasungen:
Bemessungswert $U_{g,BW} = U_g + \Delta U_g$
Dabei ist ΔU_g
= + 0,1 W/m²K bei einfachem Sprossenkreuz im SZR
+ 0,2 W/m²K bei mehrfachem Sprossenkreuz im SZR
- Fenster:
Bemessungswert $U_{w,BW} = U_w + \Delta U_w$
Dabei ist ΔU_w
= + 0,1 W/m²K bei einfachem Sprossenkreuz im SZR
+ 0,2 W/m²K bei mehrfachem Sprossenkreuz im SZR
+ 0,3 W/m²K bei glasteilenden Sprossen
- 0,1 W/m²K bei Verwendung eines Warm-Edge-Randverbundes

Man sieht: Wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter reduzieren den Fenster- U_w -Wert!

DIN 4108-4 sieht außerdem Zuschläge für Produktion von Isolierglas ohne Fremdüberwachung vor. Dies spielt allerdings zzt. keine Rolle, da die Fremdüberwachung nach Bauregelliste in Deutschland verbindlich vorgeschrieben ist.

CALUWIN

Die neue Software CALUWIN erleichtert Planern, Fenster- Metallbauern die Arbeit: Das Programm ermöglicht die schnelle und korrekte Ermittlung des U-Werts von Fenstern und Fassaden U_w .

Der Wert wird nach DIN 10077-1 berechnet, aus den Flächenanteilen von Glas und Rahmen, dem Umfang des Glasrandes und den jeweiligen Wärmedurchgangskoeffizienten. Wenn es innerhalb einer Fassade unterschied-

liche Rahmenprofile und Füllungen gibt, berücksichtigt das Programm die Flächen- und U-Werte aller Gläser und Paneele nach DIN EN 13947.

CALUWIN wurde von der Fachhochschule Rosenheim getestet. Das Gutachten bescheinigt der Software eine einfache Bedienbarkeit und Korrektheit der Ergebnisse. Als „besonders wertvoller“ Bestandteil des Programms wird die umfangreiche Datenbank hervorgehoben, mit Kenndaten von SGGD-Produkten und anderen typischen Produkten.

EASYPLAN

Die neue Software EASYPLAN erleichtert die Auswahl des richtigen Isolierglases. Das Programm ermöglicht es, Anforderungen genau zu definieren – an Wärmedämmung, Schallschutz, g-Wert, Licht- und Energietransmission bzw. -reflexion, UV-Transmission, Farbwiedergabe und Sicherheit: von der Ballwurfsicherheit über Absturzsicherung bis zum Schutz gegen Schusswaffen oder Explosionen. Das Programm findet dann unter den mehr als 400 Aufbauten der sgg CLIMAPLUS-Palette das geeignete Produkt. In einem zweiten Schritt wird aus diesen Ergebnissen ein Ausschreibungstext erzeugt, der ohne weiteres zur Ausschreibung verwendet werden kann.

Schallschutz

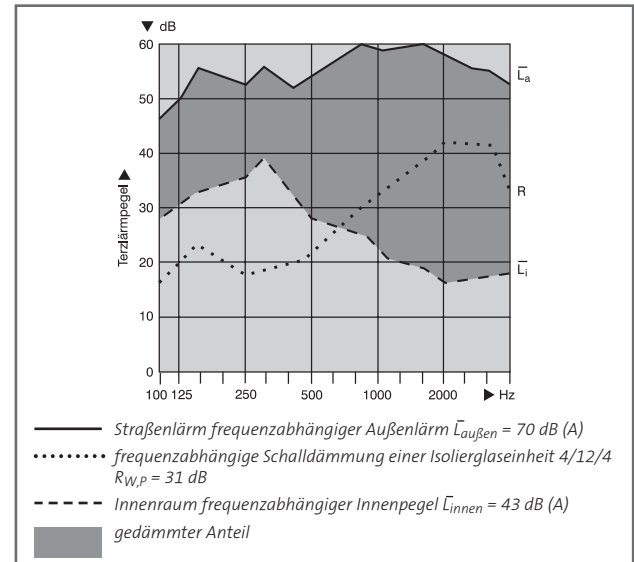
Lärm und Lärmschutz

Lärm ist eine der wichtigsten Beeinträchtigungen unserer Lebens- und Wohnqualität. Eine der wirksamsten Maßnahmen zur Schaffung von mehr Ruhe im Wohnumfeld ist der sekundäre

Schallschutz, also der Schallschutz der Außenbauteile von Wohnungen und Häusern.

„Lärm“ ist nicht gleich „Lärm“: Das störende Lärmspektrum setzt sich aus vielen Frequenzen mit unterschiedlicher Intensität zusammen. Dabei sind manche Frequenzbereiche lauter und damit störender als andere. Jede Lärmquelle besitzt ihre spezifische Frequenzverteilung, auch bei gleicher Einzahlangabe des Lärmpegels in dB. Bei der Schalldämmung kommt es daher darauf an, die störenden Frequenzbereiche besonders stark zu dämpfen. Die Festlegung der Schallschutzmaßnahme muss sich also nach der Lärmquelle richten: Gleiche Lärmpegel können unterschiedliche Fensterkonstruktionen und Schalldämmgläser erfordern.

▼ Messwerte



Bei der Schalldämmung von Fenstern spielen zahlreiche Faktoren eine Rolle. Die erforderliche Schalldämmung einer Scheibe hängt ab von der Stärke des Außenlärms, dem gewünschten Geräuschpegel im Innenraum, dem Anteil der Verglasung an der Außenwand und dem Dämmverhalten der Wand insgesamt. In der Praxis beeinflussen Schallnebenwege über Anschlussfugen und Zusatzbauteile am Fenster, Scheibengröße und Seitenverhältnis die Schalldämmung. Auch das Rahmenmaterial und die Wechselwirkung zwischen Glas und Rahmen spielen eine Rolle. Deshalb sollten Verglasungen und Rahmen im Fenster als Bauteil gemeinsam geprüft werden.

Normen**DIN EN 717-1**

Das bewertete Schalldämmmaß R_W kennzeichnet das schalltechnische Verhalten eines Bauteils als Einzel-Angabe. Hierzu wird die Schalldämmung bei der jeweiligen Mittenfrequenz der Terzbereiche zwischen 100 Hz und 3150 Hz ermittelt. Die Messung erfolgt im Labor nach DIN EN ISO 140, daraus werden die in DIN EN 717-1 festgelegten maßgeblichen Indizes bestimmt.

Die Harmonisierung der europäischen Normen hat auch beim Schallschutz einheitliche Regelungen notwendig gemacht. Dies bezieht sich allerdings nur auf die Prüfnormen: Die Anforderungsnormen bleiben weiterhin Sache der einzelnen EU-Mitgliedsstaaten.

Durch diese Vereinheitlichung haben sich für den deutschen Markt geringfügige Änderungen ergeben. Zum einen wird auch der Frequenzbereich im Spektrum von 50-100 Hz und 3150-5000 Hz gemessen. Zum anderen werden bei der Anforderung an den Schallschutz neue Kenngrößen berücksichtigt, die als Zusatz zum bewerteten Schalldämmmaß angegeben werden: die Korrekturwerte C und C_{tr} . Sie passen das bewertete Schalldämmmaß durch Korrektur an bestimmte Standardlärmsituationen an: Der Zusatz C berücksichtigt einen Sendeschallpegel, der über die Frequenz gleichbleibend ist, während der Zusatz C_{tr} einen Sendeschallpegel wie bei einem typischen Verkehrslärm voraussetzt.

Diese Zusätze können in unterschiedlichen Frequenzbereichen ermittelt werden. Diese Bereiche werden in Form von Indizes (Tiefzahlen) angegeben, sofern sie vom Frequenzband 100 Hz bis 3150 Hz abweichen. So geben C

100-5000 und C_{tr} 100-5000 die Zusätze an, die für den Frequenzbereich von 100 Hz bis 5000 Hz ermittelt wurden. Von den Prüfinstituten werden die Messungen nach diesem Standard ausgewertet und die Ergebnisse z. B. in folgender Form angegeben:

bewertetes Schalldämmmaß
(nach DIN EN ISO 717-1):

$$R_W = 40 \text{ dB}$$

Spektrum-Anpassungswerte (nach DIN EN ISO 717-1):

$$C = -1 \text{ dB}$$

$$C_{tr} = -5 \text{ dB}$$

$$C_{100-5000} = 0 \text{ dB}$$

$$C_{tr\ 100-5000} = -5 \text{ dB}$$

Das bedeutet: Ein bestimmtes Schallschutzglas hat das bewertete Schalldämmmaß $R_W = 40 \text{ dB}$. In Lärmsituationen, für die der Korrekturwert C gilt, kann aber nur eine Schalldämmung von 39 dB angesetzt werden, und in den mit C_{tr} beschriebenen Lärmsituationen gilt eine um 5 dB geringere Schalldämmleistung (Entsprechendes für $C_{100-5000}$ und $C_{tr\ 100-5000}$).

DIN 4109

Basis für die Planung des Schallschutzes in Gebäuden ist in Deutschland DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“. Darin sind Mindestanforderungen an die Schalldämmung der Bauteile in Gebäuden in Abhängigkeit der Nutzung definiert. DIN 4109 besteht im Wesentlichen aus „Anforderungen und Nachweisen“, dem Beiblatt 1 „Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren“ und dem Beiblatt 2 „Vorschläge für den erhöhten Schallschutz“.

Bei zusammengesetzten Bauteilen wie der Außenwand eines Gebäudes gibt man die Schalldämmung im sogenannten „resultierenden Schalldämmmaß“ $R'_{W, res}$ an, in das die Schalldämmmaße

der einzelnen Bauteile nach ihren Flächenanteilen eingehen. Tabelle 8 der DIN 4109 legt den Mindestwert $R'_{W, res}$ für das Außenbauteil abhängig von Nutzung und äußerem Lärmpegelbereich fest.

In Übereinstimmung mit der EU-Bau-Produktenrichtlinie bzw. der Bauregelliste gibt es zwei Möglichkeiten, den Eignungsnachweis der Schalldämmung von Fenstern zu führen:

- Nachweis durch Prüfung (Eignungsprüfung I) des Fensters an einem in der Prüfnorm genannten Vorzugsmaß im Labor, dann ist $R_{W,R} = R_{W,P} - 2 \text{ dB}$ („Vorhaltemaß“)
- Zuordnung der Konstruktion nach Beiblatt 1, Tabelle 40 der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“

Die Konstruktionstabelle für schalldämmende Fenster Beiblatt 1, Tabelle 40 nennt die Schalldämmwerte, die Schallschutzfenster eines bestimmten Aufbaus in Abhängigkeit von Konstruktionsvarianten, Verglasungen, Größen, Flächenanteilen, Sprossenunterteilungen usw. erreichen. Durch Addition entsprechender Korrekturwerte K wird die Schalldämmung $R_{W,P}$ bzw. $R_{W,R}$ eines Fensters ermittelt. Damit hat man ein Hilfsmittel, um die Schalldämmung der Fenster- und Fassadenkonstruktionen einfach und ohne Prüfung, aufgrund von Konstruktionsmerkmalen, zu ermitteln.

VDI 2719

Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen

Die VDI 2719 dient der Ermittlung der erforderlichen Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen aufgrund privatrechtlicher Vereinbarungen.

Sonnenschutz**Sommerlicher Wärmeschutz**

Der Trend zu einer transparenten Architektur erfordert den Einsatz großflächiger Verglasungen. Große Glasfassaden in Büro- und Verwaltungsbauten sind häufig erst durch Sonnenschutzgläser möglich geworden. Solche Gläser verhindern die unangenehme Aufheizung in den Innenräumen und entlasten somit die Klimaanlage. Sie sparen Energie und tragen zur Reduzierung der Umweltbelastung bei.

Die Energieeinsparverordnung berücksichtigt auch die durch Glas erzielten solaren Energiegewinne, die sich aus den g -Werten und der Sonneneinstrahlung errechnen. Je höher der g -Wert, desto höher die Energiegewinne – desto stärker aber auch die Aufheizung.

Die Energieeinsparverordnung verlangt daher einen „Sommerlichen Wärmeschutz“: Bei Gebäuden mit einem Fensterflächenanteil ab 30 % an der gesamten Außenhülle darf die Aufheizung des Gebäudes durch die Sonne einen Höchstwert, den „maximalen Sonneneintragskennwert S_{max} “, nicht überschreiten. Dieser Höchstwert hängt nach DIN 4108-2 von der Bauart des Gebäudes, der Neigung und Orientierung der Fenster und der Klimaregion ab.

Für große Fensterflächen ist somit ein niedriger g -Wert erforderlich, wie ihn Sonnenschutzgläser typischerweise aufweisen. Je nach verwendetem Sonnenschutzglas kann daher die Fensterfläche im Vergleich zu herkömmlichen Verglasungen vergrößert werden, ohne den Energiehaushalt eines Gebäudes zu beeinflussen.

Definitionen**Gesamtenergiedurchlassgrad**

Der g-Wert (in %) ist die Summe des direkt durchgelassenen Strahlungsflusses und der sekundären Wärmeabgabe der Verglasung nach innen: Die Scheiben, durch die Absorption der Sonnenstrahlen erwärmt, geben diese Wärme teilweise durch Wärmestrahlung und Konvektion nach innen ab. Der g-Wert wird gemäß DIN EN 410 ermittelt. g-Werte, die noch nach DIN 67507 gemessen wurden, können mit einem Zuschlag von 2 Prozentpunkten weiter als Bemessungswert verwendet werden.

b-Faktor

Der b-Faktor nach VDI-Richtlinie 2078 ist der mittlere Durchlassfaktor der Sonnenenergie, bezogen auf den Gesamtenergiedurchlassgrad eines unbeschichteten zweischiebigen Isolierglases. Dieser Faktor ist wesentlich zur Berechnung der notwendigen Kühllast eines Gebäudes. $b\text{-Faktor} = g/0,80$.

Hinweis: Die Berechnung hat sich mit der Ausgabe 10/94 geändert. Davor war der Bezugspunkt eine Einfachscheibe, und es galt: $b = g/0,87$.

Solarer Transmissionsgrad

Die Ermittlung des direkten solaren Transmissionsgrades erfolgt nach DIN 5036 unter Bezug auf die Normlichtart D 65 (Lichttransmissionsgrad) und die Globalstrahlung nach C.I.E. Publikation Nr. 20 (Energietransmissionsgrad). Der Gesamtenergiedurchlassgrad wird daraus berechnet.

Lichttransmissionsgrad

Der Lichttransmissionsgrad wird nach DIN 5036 sowie DIN EN 410 für den Strahlungsbereich von 380 nm bis 780 nm ermittelt, bezogen auf die Normlichtart D 65 nach DIN 5033, Teil 7, und auf den Hellempfindlichkeitsgrad des menschlichen Auges (V_λ).

Lichtreflexionsgrad

Der Lichtreflexionsgrad gibt an, wie viel Prozent des sichtbaren Lichtes im Wellenlängenbereich von ca. 380-780 nm an der Glasscheibenoberfläche reflektiert werden.

UV-Transmissionsgrad

Der UV-Transmissionsgrad ist der Durchlassgrad im Wellenlängenbereich von 280 nm bis 380 nm, bezogen auf die in diesem Bereich einfallende Sonneneinstrahlung (DIN EN 410).

Globalstrahlungsverteilung

Die genormte Globalstrahlungsverteilungskurve gibt die Intensität der Gesamtsonnenstrahlung abhängig von Wellenlängenbereichen an. Die Fläche unter dieser Kurve stellt die Gesamtsonnenenergie dar, die auf die Erde auftrifft. Vergleicht man die Transmissions- und Reflexionskurve der Verglasungen mit dieser Globalstrahlungsverteilungskurve, so kann man den jeweiligen Energieanteil entnehmen, der durch das Glas transmittiert oder von dem Glas reflektiert bzw. absorbiert wird.

Die Gesamtsonnenenergie in dem Wellenlängenbereich 280 - 3000 nm teilt sich auf in ca. 52 % sichtbare und ca. 48 % nicht sichtbare Strahlung

(Globalstrahlungsverteilung nach C.I.E. Publikation Nr. 20). Ein geringer Gesamtenergiedurchlassgrad ist daher mit einem geringeren Lichtdurchlassgrad verbunden – Licht als Teil der Sonnenstrahlung führt ebenfalls zur Aufheizung.

Farbwiedergabe-Index

Durch den allgemeinen Farbwiedergabe-Index Ra wird gekennzeichnet, welchen Einfluss die spektrale Transmission auf die Farberkennung von Gegenständen in einem Raum hat, der mit Sonnenschutzglas verglast ist. Die Ermittlung erfolgt nach der DIN 6169 bei Berücksichtigung einer Bezugslichtart gleicher oder ähnlichster Farbtemperatur.