

Erläuterung der technischen Werte

Sehr geehrter VELUX Kunde,

hiermit erhalten Sie weiterführende Informationen zu technischen Werten von VELUX Produkten.

Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters U_w in $W/(m^2K)$

DIN EN 14351-1, DIN EN ISO 12567-2, DIN EN ISO 10077-1/2, DIN 4108-4

Die Wärmedämmeigenschaften eines Fensters werden angegeben durch den Wärmedurchgangskoeffizienten U_w .

Der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Dachfenster wird entsprechend der Produktnorm DIN EN 14351-1 bestimmt durch Messung nach DIN EN ISO 12567-2¹⁾ in senkrechter Einbausituation bzw. berechnet nach DIN EN ISO 10077-1/2.

Der für Berechnungen nach GEG (Gebäudeenergiegesetz) benötigte Bemessungswert ist entsprechend DIN 4108-4 gleich dem Nennwert.

Der U_w -Wert gibt an, wie viel Energie in Watt (Watt = Wärmemenge pro Sekunde in Joule/Sekunde)

- durch $1 m^2$ Fensterfläche
- bei einer Temperaturdifferenz zwischen innen und außen von $1K$ ($1K$ entspricht $1^\circ C$)²⁾ verloren geht.

Je kleiner der U_w -Wert, desto weniger Wärme geht durch das Fenster verloren, desto besser ist also der Wärmedämmwert. Der Wärmeverlust verringert sich im gleichen Verhältnis wie der U_w -Wert. Durch ein Fenster mit einem halb so großen U_w -Wert geht auch nur die Hälfte der Wärme verloren.

Der U_w -Wert eines Fensters resultiert nicht nur aus der Qualität der eingesetzten Scheibe, sondern auch aus Stärke und Dämmeigenschaften der für Flügel und Blendrahmen verwendeten Materialien sowie der konstruktiv bedingten Fugendichtigkeit.

Es reicht nicht, hochwärmedämmende Scheiben zu verwenden, wenn Konstruktion und Material des übrigen Fensters nicht der Qualität der Scheiben entsprechen. Entscheidend und nach GEG gefordert, ist der Wert des Fensters als Ganzes und nicht nur der Wert für die Scheibe allein.

Der Wärmedurchgangskoeffizient U_w ist der nach der GEG maßgebende Wert. Für den Einbau zusätzlicher Fenster in vorhandene Räume oder für die Erneuerung von Fenstern in vorhandenen Räumen, deren Fensterfläche mehr als 10% der gesamten Fensterfläche beträgt, wird ein Wärmedurchgangskoeffizient U_w (für das Fenster als Ganzes) von maximal $1,4 W/(m^2K)$ gefordert.

¹⁾ Der im Prüfzeugnis ausgewiesene Wert U_m entspricht dem zu verwendenden Wert U_w

²⁾ Kelvin ist eine Temperatur-Skala wie Celsius oder Fahrenheit. Die Temperatur-Abstände von Grad zu Grad sind wie bei Celsius, nur beginnt die Kelvin-Skala beim absoluten Nullpunkt = ca. -273°

(z.B. $0^\circ C = 273K$, $10^\circ C = 283K$, ein Temperaturunterschied von $10 K$ ist identisch mit einem Temperaturunterschied von $10^\circ C$ usw.).

Wärmedurchgangskoeffizient von Flachdach-Fenstern U in $W/(m^2K)$ nach DIN EN 1873.

Die Wärmedämmeigenschaften von Flachdach-Fenstern werden angegeben durch den Wärmedurchgangskoeffizienten U.

Der Wärmedurchgangskoeffizient von Flachdach-Fenstern wird wie für Dachfenster entsprechend der Produktnorm DIN EN 1873 bestimmt durch Messung nach DIN EN ISO 12567-2 oder Berechnung. Für die VELUX Flachdach-Fenster gibt es Prüfzeugnisse/Gutachten/Berechnungen neutraler Prüfinstitute.

Wärmedurchgangskoeffizient der Scheibe U_g in $W/(m^2K)$ nach DIN EN 673

Die Wärmedämmeigenschaften einer Scheibe werden angegeben durch den Wärmedurchgangskoeffizienten U_g .

Der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Scheiben wird ermittelt durch Berechnung nach DIN EN 673.

Der U_g -Wert einer Scheibe allein sagt nichts die Wärmedämmeigenschaften eines Fensters aus. Entscheidend und nach dem GEG gefordert, ist der Wert des Fensters als Ganzes und nicht nur der Wert für die Scheibe allein. Es reicht nicht, hochwärmedämmende Scheiben zu verwenden, wenn Konstruktion und Material des übrigen Fensters nicht der Qualität der Scheiben entsprechen.

Gesamtenergiedurchlassgrad g (dimensionslos) nach DIN EN 410

Die Hitzeschutz-Eigenschaften einer Scheibe werden angegeben durch den Gesamtenergiedurchlassgrad g nach DIN EN 410.

Der g-Wert gibt den Anteil der Sonnenenergie an, der durch die Verglasung in den Raum gelassen wird. Je kleiner der g-Wert, desto weniger Sonnenenergie (Wärme) dringt in den Raum. Das Eindringen von Sonnenenergie in den Raum ist einerseits erwünscht (z.B. im Winter, wenn geheizt werden muss), andererseits aber auch lästig (z.B. im Sommer, wenn es dadurch innen zu heiß wird). Speziell bei Dachfenstern in Süd-, Südwest- oder Südost-Lage empfehlen wir daher außen liegenden Sonnenschutz wie Markisen oder Rollläden vorzusehen.

Schalldämm-Mass R_w und Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} in dB

nach DIN 4109, DIN EN ISO 10140-2, DIN EN ISO 717-1

Die Schalldämmeigenschaften eines Fensters werden ausgedrückt durch das "bewertete Schalldämm-Maß" R_w nach DIN 4109.

Der R_w -Wert gibt an, wie stark der Schalldurchgang durch das Fenster gemindert wird. Je größer dieser Wert ist, desto größer ist die Schallminderung und desto weniger Schall kommt in den Raum. Der R_w -Wert wird angegeben in dB (Dezibel). Ein Dezibel ist die Maßeinheit zur Angabe der Dämpfung von Schwingungen.

Das menschliche Ohr empfindet eine Veränderung um 10 dB als eine Halbierung oder Verdoppelung des Geräuschpegels.

Die Schalldämmwerte der Fenster werden ermittelt:

- durch Messungen in Prüfständen gemäß DIN EN 10140-2 und Bewertung nach DIN EN ISO 717-1.
Der R_w -Wert wird nach DIN 4109 um einen so genannten Sicherheitsbeiwert U_{prog} von 2 dB verringert, um den Rechenwert $R_{w,R}$ zu erhalten. Damit wird berücksichtigt, dass der tatsächliche Einbau im Gebäude weniger "ideal" erfolgt, als im Labor.
- Ermittlung nach DIN 4109-35

Speziell für die Schalldämmeigenschaften eines Fensters kommt es nicht nur auf eine hochschalldämmende Scheibe an, sondern auch auf Stärke und Dämmeigenschaften der für Flügel und Blendrahmen verwendeten Materialien, auf die Fugendichtigkeit der gesamten Fensterkonstruktion und auf die Anschlüsse an den Baukörper.

Natürlich muss auch der Anschluss vom Dachfenster an das Dach schalldämmend ausgeführt werden, wenn auch die übrige Konstruktion des Daches schalldämmend ausgeführt ist.

Empfehlungen für die Anschlüsse von VELUX Schallschutzfenstern finden Sie als Detailinformation im Internet unter www.VELUX.de/info/7050.

Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} in dB

Die Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} wurden eingeführt, um unterschiedliche, insbesondere tieffrequente Geräuschspektren zu berücksichtigen wie das so genannte rosa Rauschen (entspricht den normalen Umgebungsgeräuschen) und Straßenverkehrsgeräusche.

Beispiele für die diesbezüglichen Geräuschquellen:

	Spektrum-Anpassungswert	
	C („rosa Rauschen“)	C_{tr}
Geräuschquellen	Wohnaktivitäten (Reden, Musik, Radio, TV)	Städtischer Straßenverkehr
	Kinderspielen	Schienerverkehr mit geringer Geschwindigkeit
	Schienerverkehr mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit	Propellerflugzeug
	Autobahnverkehr > 80 km/h	Düsenflugzeug in großem Abstand
	Düsenflugzeug in kleinem Abstand	Discomusik
	Betriebe, die überwiegend mittel- und hochfrequenten Lärm abstrahlen	Betriebe, die überwiegend tief- und mittelfrequenten Lärm abstrahlen

Die Angabe der Werte erfolgt im Format: $R_w(C;C_{tr})$, zum Beispiel: $R_w(C;C_{tr})=35(-1;-4)$ dB.

Die Spektrum-Anpassungswerte werden im CE-Zeichen angegeben. Bauaufsichtlich gefordert sind sie aber noch nicht.

Lichtdurchlässigkeit T_v nach DIN EN 410 bzw. T_{D65} nach DIN EN 1873 (dimensionslos)

Die Lichtdurchlässigkeitswerte geben den Anteil des für das menschliche Auge sichtbaren Lichtes an, der durch die Verglasung hindurchgeht. Je größer der Wert, desto lichtdurchlässiger ist die Verglasung. Die Lichtdurchlässigkeit verbessert sich im gleichen Verhältnis, wie der Wert größer wird, das heißt, eine Verglasung mit einem doppelt so großen Lichtdurchlässigkeitswert lässt auch doppelt so viel Licht in den Raum. Zur Ermittlung der Lichttransmissionsgrade T_v und T_{D65} wird die Normlichtart D65 verwendet. Die Normlichtart D65 repräsentiert eine bestimmte Phase des Tageslichtes mit einer Farbtemperatur von 6500 Kelvin. Dieses soll ein "mittleres Nordhimmelslicht" darstellen. Die Normlichtart D65 wird im Wellenlängenbereich von 300 nm bis 830 nm angegeben.

Ultraviolette Lichtdurchlässigkeit T_{uv} (dimensionslos) nach DIN EN 410

Der Wert der ultravioletten Lichtdurchlässigkeit T_{uv} nach DIN EN 410 gibt den Anteil der für das menschliche Auge nicht sichtbaren UV-Strahlung an, der durch die Verglasung hindurchgeht. Je größer der T_{uv} -Wert, desto durchlässiger ist die Verglasung für diese Strahlung. Bei dem T_{uv} -Wert werden alle Bestandteile der Globalstrahlung im Bereich von 280 nm bis 380 nm (nm = Nanometer = 10^{-9} Meter) berücksichtigt (UVA-Strahlung (280 – 315 nm) – verantwortlich u. a. für die Bräunung der Haut; UVB-Strahlung (315 – 380 nm) – verantwortlich u. a. für Hautrötungen und das Ausbleichen von Farben).

Luftdurchlässigkeits-Klassen für Fenster (dimensionslos) nach DIN EN 1026, DIN EN 12207

In Abhängigkeit von der Luftmenge, die bei der Prüfung nach DIN EN 1026 durch alle vorhandenen Fugen zwischen Flügel und Blendrahmen eines Fensters ausgetauscht wird, erfolgt die Einstufung der Fenster in Klassen nach DIN EN 12207. Die Luftdurchlässigkeit wird bei Prüfdrücken von 150 Pascal (Pa) bis 600 Pa ermittelt. Die gemessenen Werte werden auf einen Referenzdruck von 100 Pa umgerechnet, sowohl auf die Gesamtfläche des Fensters als auch auf die Fugenlänge bezogen und danach klassifiziert.

Klassifizierung bezogen auf die Gesamtfläche

Klasse	Referenzluftdurchlässigkeit bei 100 Pa $m^3/(h \times m^2)$	Maximaler Prüfdruck
0	nicht geprüft	
1	50	150
2	27	300
3	9	600
4	3	600

Klassifizierung bezogen auf die Fugenlänge

Klasse	Referenzluftdurchlässigkeit bei 100 Pa $m^3/(h \times m)$	Maximaler Prüfdruck
0	nicht geprüft	
1	12,5	150
2	6,75	300
3	2,25	600
4	0,75	600

Ein Fenster gehört zu einer vorgegebenen Klasse, wenn die gemessene Luftdurchlässigkeit den oberen Grenzwert bei einem Prüfdruck in dieser Klasse nicht überschreitet.

Klassifizierung der Fenster:

Wenn die fugenbezogene und die flächenbezogene Klassifizierung

- die gleichen Klassen ergeben, dann ist das Fenster der gleichen Klasse zuzuordnen
- zwei benachbarte Klassen ergeben, dann ist das Fenster der günstigsten Klasse zuzuordnen
- einen Unterschied von zwei Klassen ergibt, dann ist das Fenster der mittleren Klasse zuzuordnen
- einen Unterschied von mehr als zwei Klassen ergibt, dann darf das Fenster keiner Klasse zugeordnet werden.

Luftdurchlässigkeits-Klassen für Lichtkuppeln (dimensionslos)

nach DIN EN 12153, DIN EN 12207, DIN EN 12152

In Abhängigkeit von der Luftmenge, die bei der Prüfung nach DIN EN 12153 durch alle vorhandenen Fugen einer Lichtkuppel ausgetauscht wird, erfolgt die Einstufung der Lichtkuppeln in Klassen. Bei zu öffnenden Lichtkuppeln wie bei Fenstern nach DIN EN 12207, bei allen anderen nach DIN EN 12152. Die Luftdurchlässigkeit wird bei Prüfdrücken von 150 Pascal (Pa) bis 600 Pa ermittelt.

Die Luftdurchlässigkeit von fest stehenden Lichtkuppeln bezieht sich auf die Gesamtfläche. Die für die Klassifizierung zulässige Luftdurchlässigkeit je m² ist abhängig von den in der Tabelle angegebenen positiven Prüfdrücken.

Luftdurchlässigkeitsklassen (A), nach DIN EN 12152, bezogen auf die Gesamtfläche

Höchstdruck P_{max} Pa	Luftdurchlässigkeit m ³ /(m ² x h)	Klasse
150	1,5	A1
300	1,5	A2
450	1,5	A3
600	1,5	A4
>600	1,5	AE

DAS CE-ZEICHEN

Die Abkürzung CE bedeutet Communauté Européenne (französisch für „Europäische Gemeinschaft“).

Ab 1. Februar 2010 müssen die Hersteller alle Fenster und Lichtkuppeln im gesamten Gebiet der Europäischen Gemeinschaft mit dem CE-Zeichen versehen. Das CE-Zeichen enthält – wie bisher das Ü-Zeichen – Informationen über die wesentlichen technischen Werte des Fensters. Da, anders als im Ü-Zeichen, im CE-Zeichen jeweils die Nennwerte statt der Bemessungswerte angegeben werden, können die Angaben zum Teil abweichen wie z. B. beim Schalldämmwert, der früher mit $R_{w,R}$ und heute mit $R_w (C;C_{tr})$ angegeben wird. Die Nennwerte spiegeln die durch Messung oder Berechnung ermittelten Produktwerte wider. Die Bemessungswerte spiegeln die Produktwerte wider, die sich beim eingebauten Produkt im Gebrauchszustand ergeben. Regeln für die Bemessungswerte sind in den entsprechenden Normen zu finden, z. B. DIN 4108-4 für Wärmedämmwerte und DIN 4109 für Schalldämmwerte. Alle auf dem CE-Zeichen angegebenen technischen Werte sind entweder von neutralen Instituten geprüft bzw. bestätigt oder entsprechend der Produktnorm DIN EN 14351-1 bzw. DIN EN 1873 ermittelt. Mit original VELUX Dach- und Flachdach-Fenstern haben Sie also die Sicherheit, dass die Fenster den gesetzlichen Vorschriften entsprechen.

Die zum 01. Juli 2013 gültig gewordene Bauproduktenverordnung (Verordnung EU Nr. 305/2011) löst die bisher geltende Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) ab. Alle VELUX Produkte entsprechen den Anforderungen der neuen Bauproduktenverordnung.

Die CE-Dokumentation erfolgt als Leistungserklärung. Diese finden Sie unter www.VELUX.de/service/ce-zeichen.

Weitere Fachinformationen und Unterlagen erhalten Sie über unsere Internetseite www.VELUX.de/info.