
Die richtigen U-Werte von Fenstern, Türen und Fassaden

Ausgabe Februar 2009

Merkblatt ES.01

Ersatz für ES.01: 2007-11

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

In Zusammenarbeit mit:

BIV des Glaserhandwerks, Hadamar

Bundesverband Holz und Kunststoff (BHKH), Berlin

Bundesverband Flachglas (BF), Troisdorf

Bundesverband Rollläden + Sonnenschutz, Bonn

Technische Angaben und Empfehlungen dieses Merkblattes beruhen auf dem Kenntnisstand bei Drucklegung. Eine Rechtsverbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden.

Herausgeber:

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

Walter-Kolb-Str. 1-7, D-60594 Frankfurt

© VFF, Frankfurt 2009



VERBAND DER
FENSTER- UND
FASSADEN-
HERSTELLER E.V.

Inhalt

1	Einführung	3
2	Internationale Begriffe für Fensterbauer	4
3	Der U-Wert für Rahmen: U_f	4
3.1	Allgemeines	4
3.2	Einstufungen von Profilsystemen	4
4	Der U-Wert für Gläser: U_g	5
4.1	Wärmedämmglas	5
4.2	Wärmereflektierende Beschichtungen	6
4.3	Füllgase mit weiter verringerter Wärmeleitfähigkeit	6
4.4	Dreischeiben-Isolierglas	6
4.5	Technische und wirtschaftliche Grenzen	6
4.6	Äquivalenter U-Wert / Bilanz-U-Wert	7
4.7	Schalldämmung und Sicherheit	7
4.8	Tageslichtnutzung	8
5	Der U-Wert für Paneele: U_p	8
6	Der U-Wert für Fenster und Fenstertüren: U_w	8
6.1	Allgemeines	8
6.2	Entwicklung der Normung	8
6.3	Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters: U_w	9
6.4	Linearer Wärmedurchgangskoeffizient	10
6.5	Einfluss von Sprossen auf U_w	11
6.6	Temporärer Wärmeschutz	11
6.7	Dichtheit von Fenstern	11
7	Der U-Wert für Türen: U_D	11
8	Der U-Wert für Fassaden: U_{CW}	12
Anhang 1	U_w von Fenstern und Fenstertüren in Abhängigkeit von U_g für Glas und U_f des Rahmens	14
Anhang 2	Wärmetechnisch verbesserter Randverbund bei Isolierglas	15
Anhang 3	Beurteilung von Kennwerten nach früheren Verfahren	16
A 3.1	Entwicklung der Wärmedurchgangskoeffizienten	16
A 3.2	Der k-Wert für Rahmen: k_R	17
A 3.3	Der k-Wert für Gläser: k_V	17
A 3.4	Der k-Wert für Fenster und Türen: k_F und k_T	17
A 3.5	Der Wärmedurchgangskoeffizient für Vorhangfassaden	18

1 Einführung

Fenster, Türen und Fassaden sind wichtige Bestandteile der Gebäudehülle. Sie trennen den wohnlichen Innenraum vom Außenklima. Sie halten Regen, Wind, Kälte und Lärm ab, gleichzeitig lassen sie Sonnenlicht und -wärme mehr oder weniger ungehindert in den Raum hinein. Das Fenster ist das wichtigste Bauteil der Gebäudehülle, das einen optischen Kontakt zur Außenwelt zulässt. Es beleuchtet das Gebäude mit natürlichem Licht. Architekten nutzen das Fenster zusätzlich als gestalterisches Element. Durch Öffnen der Fensterflügel ist ein Austausch der verbrauchten Innenluft durch frische Außenluft möglich. Damit trägt das Fenster zum Wohlbefinden der im Gebäude lebenden Menschen bei.

Leistungsfähige Fenster sind wichtige Funktionsbauteile

Mit in Kraft treten der ersten Energieeinsparverordnung (EnEV) im Jahr 2002 orientieren sich die Anforderungen an den Wärmeschutz nicht mehr an den alten nationalen Normen, sondern werden durch europäische Normen festgelegt. Damit wurden die gebräuchlichen deutschen Größen wie k-Wert, a-Wert o.ä. durch europäisch vereinheitlichte Größen ersetzt. Hinter den neuen Bezeichnungen stehen allerdings auch neue Verfahren, die zu anderen Zahlenwerten führen. Der alte Wärmedurchgangskoeffizient eines Fensters k_F ist nicht vergleichbar mit dem heutigen U_w -Wert.

Wärmetechnische Kennwerte sind europäisch und haben sich geändert

Mit der Neufassung der DIN V 4108-4 im Jahr 2002 wurde bereits auf europäische U-Werte umgestellt und durch die Bauregelliste in Bezug genommen. Durch die Weiterentwicklung der europäischen Grundlagennormen, insbesondere der Produktnorm für Fenster und Außentüren EN 14351-1, auf die z.B. in der DIN V 4108-4: 2007-06 verwiesen wird, ergaben sich weitere Änderungen.

Dieses Merkblatt informiert über diese veränderten Methoden und die daraus resultierenden neuen Kennwerte.

Zweite Generation der Europäischen Normen führt zu weiteren Veränderungen

2 Internationale Begriffe für Fensterbauer

In der europäischen Normung werden sämtliche Größen auf der Basis ihrer englischen Wortbezeichnung abgekürzt. Damit werden die Wärmedurchgangskoeffizienten, die in diesem Merkblatt benutzt werden, wie folgt bezeichnet:

Produkte	Komponenten	Indizes der U-Werte
U_W (Fenster - Window)	U_f (Rahmen - Frame)	
U_D (Tür - Door)	U_g (Glas - Glazing)	
U_{CW} (Vorhangfassade – Curtain Walling)	U_p (Paneel - Panel)	
	U_m (Pfofen - Mullion)	
	U_t (Riegel - Transom)	

3 Der U-Wert für Rahmen: U_f

3.1 Allgemeines

Zur Bestimmung des U_f -Wertes stehen drei Wege offen:

Drei Wege führen zu U_f

- **Tabellenwerte/Diagrammablesung:**

EN ISO 10077-1 stellt im Anhang D U_f -Werte für Rahmen aus Holz, Kunststoff und Aluminium bereit. Auf Grund einer Beschreibung des Profilaufbaus und –materials kann ein U_f -Wert zugeordnet werden. Da dieses Verfahren immer „auf der sicheren Seite“ liegt, erhält man ungünstige Werte.

- **Berechnung nach EN ISO 10077-2:**

U_f -Werte werden mit Hilfe von geeigneten EDV-Programmen berechnet. Die zu verwendenden Wärmeleitfähigkeiten sind in der Norm festgelegt und dürfen nur mit Prüfnachweis in Übereinstimmung mit ISO 10456 verändert werden.

- **Messung nach EN 12412-2:**

Die Messung des U_f -Wertes erfolgt an realen Profilen und führt in der Regel zu den günstigsten Werten. Es wird auch als Referenzverfahren verwendet.

Grundsätzlich ist der U_f -Wert mit zwei Wert anzeigenden Stellen anzugeben (d.h. in der Regel eine Stelle nach dem Komma) und so bei der weiteren Berechnung zu verwenden.

Der Bemessungswert für den Rahmen ($U_{f,BW}$) nach DIN V 4108-4 entspricht dem Nennwert nach den zuvor genannten europäischen Verfahren.

3.2 Einstufungen von Profilsystemen

Das Institut für Fenstertechnik (ift) hat für die Einstufung von Profilsystemen folgende Richtlinien veröffentlicht, die von EN ISO 10077-1 in Bezug genommen werden:

Beispiel: Einstufung in U_f -Wert-Gruppen

- WA 01/2 U_f -Werte für thermisch getrennte Metallprofile aus Fenstersystemen
- WA 02/3 U_f -Werte für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen