

Neue Grundlagen für Rahmen-U-Werte:

# Holzfenster erreichen exzellente Rahmenwerte

Reiner Oberacker, Ralf Spiekers

Die EnEV 2002 und das mitgeltende Regelwerk stellen u. a. die Betrachtung und Beurteilung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern auf eine völlig neue Basis. Während in den vergangenen Jahrzehnten der  $k$ -Wert von Fenstern anhand des eingesetzten Glases und einer „Rahmenmaterialgruppe“ aus einer Tabelle in verschiedenen Ausgaben von DIN 4108-4 abgelesen werden konnte, ja praktisch abgelesen werden mußte, sind jetzt viel differenziertere Vorgehensweisen gefordert. So gilt mit dem jetzt verwendeten Begriff  $U_w$  für den Wärmedurchgangskoeffizienten eines Fensters nicht nur eine neue Bezeichnung, sondern auch eine andere Ermittlung mit einer vielschichtigeren Betrachtungsweise der einzelnen Komponenten. Der folgende Beitrag befaßt sich mit Rahmen für Holzfenster, für die jetzt umfangreiche Berechnungsergebnisse vorliegen.

Zu berichten ist über eine Gemeinschaftsaktion von Bundesverband Holz und Kunststoff, Wiesbaden, Fachverband Glas Fenster Fassade Baden-Württemberg, Karlsruhe und Initiative ProHolzfenster, Mintraching. Diese Verbände mit ihren Holzfenster fertigenden Mitgliedern konnten und wollten sich nicht damit zufrieden geben, daß Holzfenster-Rahmen nach dem in Bild 1 gezeigten Diagramm aus DIN EN ISO 10 077-1: 2000-11 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangs-

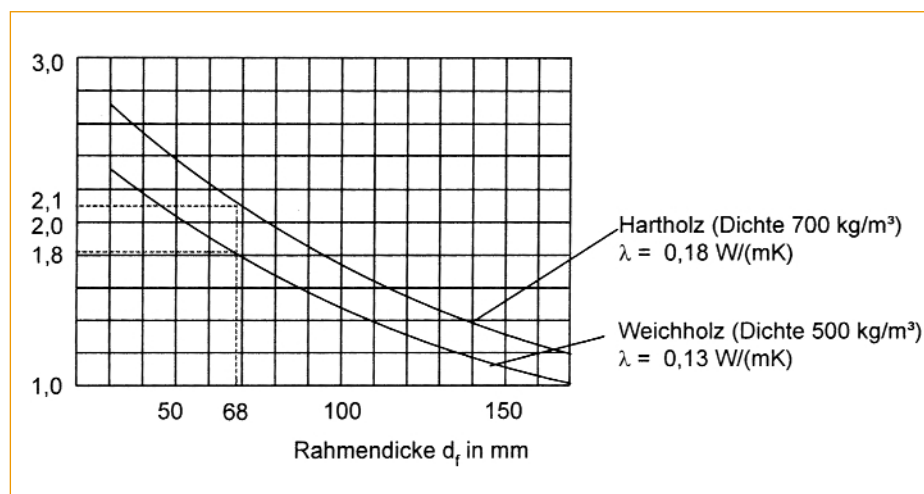


Bild 1: Diagramm aus DIN EN ISO 10 077-1: 2000-11 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1

koeffizienten – Teil 1: Vereinfachtes Verfahren“ als IV 68 mit Rahmen-U-Werten  $U_f = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  bei Nadelholz und sogar  $U_f = 2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  bei Laubholz anzusetzen sind.

## Neue Rechenergebnisse

In Fortführung einer bereits im Sommer 2001 vom Fachverband Glas Fenster Fassade bei dem Bauphysik-Büro Hermes in Auftrag gegebenen Berechnung des Rahmen-U-Wertes eines „neuen“ IV-68-Schnittes nach E DIN EN ISO 10 077-2: 1998-11; Teil 2: „Numerisches Verfahren für Rahmen“ wurden jetzt ergänzend weitere Holzrahmen berechnet:

- IV 68 Einbruchhemmung,
- IV 78,
- IV 68 ohne Wetterschutzschiene, mit Wetterschenkel.

Die Berechnungsergebnisse des Bauphysik-Büros Hermes sind in Tabelle 1 dargestellt. Sie zeigen, daß geringe Variationen oder Abweichungen in Profilierung und Querschnitt für das Ergebnis letztlich unerheblich sind. Für das am ehesten dem Standard-

Querschnitt IV 68 entsprechende IV 68 „einbruchhemmend“ sind die Wärme-strömlinien, Isothermen und Temperaturverläufe aus der wiedergegebenen Darstellung ersichtlich (Bild 2). Dabei ist zu beachten, daß bei der Berechnung nach E DIN EN ISO 10 077-2 keine Isolierglasscheibe, sondern ein hochdämmendes Panel eingesetzt wird. Unter Anwendung der hier ebenfalls gezeigten Tabelle aus DIN 4108-4: 2002-02 (Tabelle 2), in der Bemessungswerte  $U_{f,BW}$  angegeben sind, ergibt sich, was sehr gut mit Berechnungen anderer Auftraggeber und Stellen übereinstimmt: ein genereller Rahmen-Bemessungswert  $U_{f,BW} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  für das IV 68.

Damit ist ein sehr guter Wert für diese bewährte und vielfach eingesetzte Konstruktion erreicht. Die immerhin zu einer – im Vergleich mit der Diagramm-Ablesung – um vier Zehntel bessere Rahmen-Dämmung führt, umgesetzt auf das komplette Fenster, zu einem um gut ein Zehntel besseren  $U_w$ -Wert. Damit wird die

bleibende kleine Marktsegment sind dann Sonderkonstruktionen z. B. mit Laminat-Kanteln, Vorsatzschalen oder Dämm-Einlagen und vielfach 3fach Isolierglasscheiben mit  $U_g$ -Werten z. T. deutlich unter  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  notwendig.

## Wermutstropfen

Ein kleiner Punkt der Unsicherheit bleibt auch bei dieser Aktion. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin, plant laut der Vorankündigung der Bauregelliste 2002/2, daß Berechnungen von  $U_f$ -Werten nur von „zugelassenen Stellen“ durchgeführt werden dürfen. Mit dieser – im übrigen durch zahlreiche Einsprüche angegriffenen – geplanten Regelung würden neue bürokratische Hürden in einem Bereich errichtet, wo dieses aus einem öffentlichen Interesse heraus völlig uninteressant ist. Die Branche braucht diese Möglichkeit, durch freie und nicht in irgendwelchen „PÜZ-Listen“ aufgeführte Stellen schnelle und trotzdem stimmige Ergebnisse zu erhalten. Es ist zu hoffen, daß hier akzeptable Regelungen getroffen werden.

Auch ist in diesem Zusammenhang festzustellen, daß in den vorliegenden Richtlinien im Fenster-, Tür- und Torbereich (TüToR, FenTür, RaFenTür) seitens des DIBt eine starke Favorisierung der Einstufung der Bauteile Fenster als Typ 2 erfolgt. Diesem Gedanken kann das Handwerk nicht folgen, da großteils eine Unterscheidung der technischen Werte nur durch die Art der Herleitung, letztendlich also nur

Konstruktion	Wetter-schutz- Rahmen- schiene $U_f$ -Werte	Weichholz			Hartholz		
		thermisch getrennt	nicht getrennt	keine	thermisch getrennt	nicht getrennt	keine
IV 68	Rahmen oben, seitlich	1,42	1,42	1,42	1,75	1,75	1,75
	Rahmen unten, Standard	1,72	1,88	1,62	2,11	2,29	1,99
	Rahmen unten, Einbruchh.	1,80			2,17		
IV 78	Rahmen oben, seitlich	1,30	1,30	1,30	1,62	1,62	1,62
	Rahmen unten, Standard	1,63			2,00		
IV 68	Rahmen-Mittelwert bei 1230 x 1480, Standard	1,49	1,53	1,46	1,83	1,87	1,80
	bei 1230 x 1480, Einbruchh.	1,50			1,84		
IV 68	$U_f$ nach EN ISO 10077	1,5	1,5	1,5	1,8	1,9	1,8
	$U_{f,BW}$ nach DIN V 4108-4	1,4	1,4	1,4	1,8	1,8	1,8
IV 78	Rahmen-Mittelwert bei 1230 x 1480	1,37			1,70		
IV 78	$U_f$ nach EN ISO 10077	1,4			1,7		
	$U_{f,BW}$ nach DIN V 4108-4	1,4			1,8		

Tabelle 1: Ergebnisse der Berechnung von  $U_f$ -Werten nach DIN EN ISO 10 077

allgemeine Erfahrung bestätigt, daß Tabellen- oder Diagramm-Werte für bestimmte Eigenschaften in aller Regel ungünstiger ausfallen, als Werte, welche durch Berechnung oder auch durch Messung erreicht werden. Ein entsprechend in Kauf genommener Aufwand wird also durchaus belohnt.

hochwertigen 2fach Isoliergläsern durchaus  $U_g$ -Werte als amtlicher Rechenwert von  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  erreicht werden können, ist jeder Fensterbauer in der Lage, ein Fenster mit  $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  zu bauen. Damit dürften weit über 90 % aller Fälle nach EnEV 2002 abzudecken sein. Für das ver-

## Bedeutung für die Fensterbranche

Es zeigt sich, daß Holzfenster bezüglich der Wärmedämmung auch in der üblichen Ausführung sehr gute Wärmedämmwerte erreichen. Diese errechneten Werte können von allen Mitgliedsbetrieben der beteiligten Organisationen, also BHKH, GFF BW, IPH angesetzt werden, wenn der  $U$ -Wert eines IV-68-Fensters zu ermitteln ist. Als weitere entscheidende Größen spielen dann insbesondere der  $U_g$ -Wert, somit die Verglasung und auch deren Randverbund (z. B. im Hinblick auf den Einsatz einer „warmen Kante“ und deren Länge) eine Rolle. Da mit

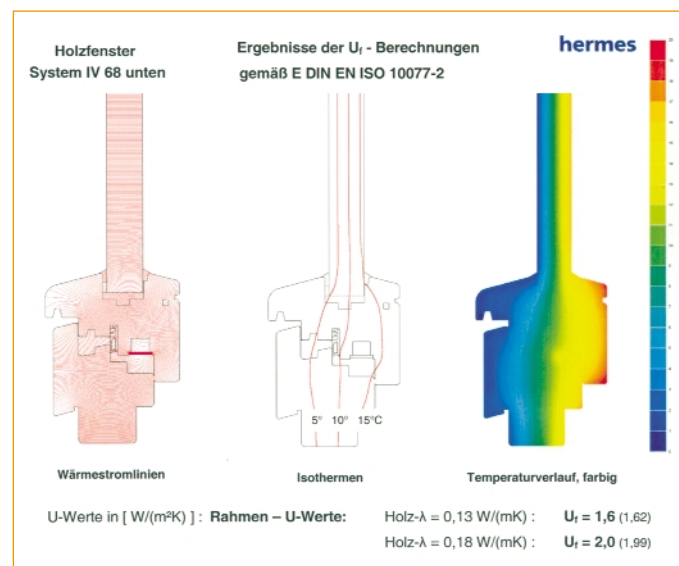


Bild 2: Darstellung der Wärmestromlinien, Isothermen und Temperaturverläufe für das IV 68 „einbruchhemmend“, das dem Standard-Querschnitt eines IV 68 am ehesten entspricht

U <sub>F</sub> -Wert für Einzelprofile		U <sub>f,BW</sub> -Bemessungswert
W/(m <sup>2</sup> ·K)		
	< 0,9	0,8
≥ 0,9	< 1,1	1,0
≥ 1,1	< 1,3	1,2
≥ 1,3	< 1,6	1,4
≥ 1,6	< 2,0	1,8
≥ 2,0	< 2,4	2,2
≥ 2,4	< 2,8	2,6
≥ 2,8	< 3,2	3,0
≥ 3,2	< 3,6	3,4
≥ 3,6	< 4,0	3,8
	≥ 4,0	7,0

Tabelle 2:  
Zuordnung der U<sub>F</sub>-Werte von Einzelprofilen zu einem U<sub>f,BW</sub>-Bemessungswert für Rahmen, nach Tabelle 7 DIN 4108-4: 2002-02

auf dem Papier erfolgt. Da gerade für die Fenstertür und die Haustür, die im Tabellenverfahren nach DIN EN ISO 10 077-1:2000-11 vorgesehenen festen Rahmenanteile von 30 % bzw. 20 % nicht praktikabel sind, sollten kleine Berechnungen, so wie sie die DIN EN ISO 10 077-1:2000-11 im vereinfachten Verfahren vorsieht, vom Handwerker angewendet werden können.

Das Vereinfachte Verfahren wird aber nach derzeitiger Sicht des DIBt grundsätzlich als Berechnung eingestuft, eine Sicht die verschiedenen Fensterbestandteile, Fensterbauformen und Türen (einscheibenverglastes Fenster, Kastenfenster, Verbundfenster, Verglasung: Einscheiben- oder Mehrscheiben-Isolierverglasung, Fenster mit geschlossenen Abschlüssen und Türen) eine Einstufung im Typ 1 verhindert.

### Schlußbemerkung

Die Gemeinschaftsaktion der verschiedenen Verbände zur „Berechnung von Holzrahmen“ hat für die Branche gute Ergebnisse gebracht und bestätigt, daß das IV 68 ein sehr gutes Fenster ist und gute Zukunftsaussichten hat. Durch die Berechnungsergebnisse konnten die allgemeinen Diagramm-Werte deutlich unterschritten werden.

Durch den – insbesondere finanziellen – Einsatz der drei Verbände wurde Gutes für die Mitgliedsbetriebe erreicht. Hier zeigte sich einmal mehr, daß ein gemeinschaftliches Vorgehen notwendig und sinnvoll ist und allen Beteiligten letztlich Vorteile bringt.

Eine Diskussion, auf welche U<sub>w</sub>-Werte sich die künftigen Fenster einzustellen haben, ist müßig. Die mögliche Schwankungsbreite der energetischen Anforderungen an das moderne Holzfenster bezogen auf das Energiebilanzverfahren der EnEV ist enorm. Verbesserte Rahmenmaterialien werden auch ihre eigene Dynamik entfalten. Man darf also gespannt sein, wie sich der U<sub>w</sub>-Wert weiter entwickeln wird. Das Handwerk sollte aber – gemeinsam mit Architekten und Bauplanern – auf keinen Fall in einen gegenseitigen Wettbewerb zur unsäglichen U<sub>w</sub>-Wert-Minimierung eintreten. Aber auch das ist klar: gemeinsame Werte und Standards machen die Branche sicherer und die von allen gewünschte Energieeinsparung effizienter. □

### Die Autoren

Dipl.-Wi.-Ing. Reiner Oberacker ist Leiter der Technischen Beratung im Fachverband Glas Fenster Fassade Baden-Württemberg, Karlsruhe.  
Dipl.-Ing. Holztechnik Ralf Spiekers leitet die Technische Beratung im Bundesverband Holz und Kunststoff, Wiesbaden.