

EnEV praktisch umgesetzt:

Bauregelliste 2002/3 klärt Umsetzungsfragen

Reiner Oberacker

Bereits seit über einem Jahr ist die EnEV 2002 in Kraft und gilt seitdem in vollem Umfang für Maßnahmen an bestehenden Gebäuden, z. B. für den Fensteraustausch. Beim erstmaligen Einbau, beim Ersatz oder bei der Erneuerung von Bauteilen in bestehenden Gebäuden ist der Beginn der Maßnahme entscheidend für die Anwendung der EnEV. Da bei Neubauten das Datum des Bauantrags gilt, werden wohl noch heute Bauvorhaben nach der WSV von 1995 „abgearbeitet“. So ist es nicht verwunderlich, daß bei der Umsetzung der EnEV oft Unsicherheiten in der Anwendung des „mitgeltenden Regelwerks“, also von DIN- oder EN-Normen auftreten. Besonders verwirrend war die Situation bei den Vorgaben zur Ermittlung der U-Werte für Fenster.

Normen und Richtlinien

Das „Bundesgesetz“ EnEV verweist für die Ermittlung des Fenster-U-Wertes explizit auf die DIN EN ISO 10077-1:2000-11 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Vereinfachtes Verfahren“ und geht damit eindeutig von dem U_w -Wert für Fenster aus. Dagegen bezog sich die „baurechtliche Schiene“ mit der auf den Landesbauordnungen beruhenden Bauregelliste 2002/1, die am 31. Juli 2002 veröffentlicht wurde,

z. B. in der Richtlinie über Fenster und Fenstertüren – FenTür – vom August 2001, noch auf die DIN V 4108-4:1998-10 „Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchte-schutztechnische Kennwerte“ mit U_F -Werten in Abhängigkeit von U_V -Werten und Rahmenmaterialgruppen.

Da gleichzeitig aber schon ein neuer Teil 4 zu DIN 4108:2002-02 veröffentlicht und den europäischen Vorgaben angepaßt war, hatten viele Praktiker Probleme mit der richtigen Quelle und der richtigen Angabe des U-Wertes für ihr Fenster.



Die allgemein gültigen Normengrundlagen für die Umsetzung der EnEV 2002 sind:

- die DIN EN ISO 10077-1 und
- die DIN V 4108-4:2002-02

Damit sind der U_F -Wert und somit der früher nur umbenannte k_F -Wert endgültig abgeschafft.

Mit der Veröffentlichung der Bauregelliste 2002/3 zum März 2003 werden wesentliche Teile dieser Unsicherheiten beseitigt, wegen der Fortschreibung der dort als Anlagen zugehörigen:

- Richtlinie über Fenster und Fenstertüren – FenTür – Fassung November 2002,
- Richtlinie über Türen und Tore – TüToR – Fassung November 2002.

Der U_F -Wert und somit der seinerzeit lediglich umbenannte k_F -Wert sind nun endgültig abgeschafft.

Normengrundlage sind jetzt nur noch die DIN EN ISO 10077-1 und die DIN V 4108-4:2002-02, wobei Letztere aus „europäischer Sicht“ durchaus stark umstritten ist.

Unterschiedliche Tabellenwerte

Die DIN EN ISO 10077-1 (Tabelle 1) und die DIN V 4108-4:2002-02 (Tabelle 2) sind zwar gleichartig aufgebaut, enthalten aber im Detail geringfügig unterschiedliche Tabellen, in denen Nennwerte für U_w in Abhängigkeit des Bemessungswertes $U_{f,BW}$ des Rahmens und des Nennwertes des Glases U_g angegeben sind.

„Nachteile“ der Tabelle nach DIN EN ISO 10077-1 (Tabelle 1) sind, daß:

- sie für einen festen Rahmenanteil von lediglich 30 % aufgestellt ist,
- sie Verglasungs-U-Werte nur in 0,2er Schritten enthält,

Art der Verglasung	U_g in $W/(m^2K)$	U_w in $W/(m^2K)$								
		bei U_r in $W/(m^2K)$ von								
		1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Einfachglas	5,7	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	6,1
Zweifachglas	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	3,5
	1,7	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	3,3
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1
	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,9
Dreifachglas	2,3	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,7
	2,1	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3,6
	1,9	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	3,4
	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	3,3
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1
	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,9
	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,8
	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,6
0,5	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	2,5	

Anmerkung: In den U_w -Werten ist der Einfluss des Isolierglas-Anbindungssystem enthalten.

Tabelle 1 (Auszug): Wärmedurchgangskoeffizienten U_w (als Nennwerte) für Fenster mit 30 % Rahmenanteil nach DIN EN ISO 10077-1

$U_{f,BW}$ nach Tabelle 7 $W/(m^2 \cdot K)^b$		0,8	1,0	1,2	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4
Art der Verglasung	U_g^a $W/(m^2 \cdot K)$									
	Einfachglas	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0
Zweischeiben- Isolierver- glasung	2,0	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6
	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5
	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5
	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4
	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3
	1,5	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3
	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2
	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,1
Dreischeiben- Isolierver- glasung	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0
	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9
	2,0	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,5	2,6
	1,9	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5
	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5
	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4
	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3
	1,5	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3
	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2
	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,1
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0
	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9
0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	
0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	
0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	
0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	
0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	

Tabelle 2: Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern und Fenstertüren U_w in Abhängigkeit vom Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten der Verglasung U_g und vom Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten des Rahmens $U_{f,BW}$. (Diese Tabelle enthält Auszüge der Tabelle 6 der DIN V 4108-4:2002-02)

U_f -Wert für Einzelprofile	$U_{f,BW}$ -Bemessungswert
$W/(m^2 \cdot K)$	
< 0,9	0,8
≥ 0,9	1,0
≥ 1,1	1,2
≥ 1,3	1,4
≥ 1,6	1,8
≥ 2,0	2,2
≥ 2,4	2,6
≥ 2,8	3,0
≥ 3,2	3,4

Tabelle 3: Zuordnung der U_f -Werte von Einzelprofilen zu einem $U_{f,BW}$ Bemessungswert für Rahmen. (Diese Tabelle enthält Auszüge der Tabelle 7 der DIN V 4108-4)

Bezeichnung des Korrekturwertes	Korrekturwert ΔU_w $W/(m^2 \cdot K)$	Grundlage
Korrektur für wärmetechnisch verbesserten Randverbund des Glases	- 0,1	Randverbund erfüllt die Anforderung nach Anhang C
	± 0,0	Randverbund erfüllt die Anforderung nach Anhang C nicht
Korrekturen für Sprossen: • aufgesetzte Sprossen • Sprossen im SZR (einfaches Sprossenkreuz) • Sprossen im SZR (mehrfache Sprossenkreuze) • Glas teilende Sprossen	± 0,0 + 0,1 + 0,2 + 0,3	Abweichungen in den Berechnungsannahmen und bei der Messung

Tabelle 4: Korrekturwerte ΔU_w zur Berechnung der Bemessungswerte $U_{w,BW}$. (Diese Tabelle enthält Auszüge der Tabelle 8 der DIN V 4108-4)

- sie im engen Sinn nur für ein Fenstermaß von $1,23 \times 1,48$ m gilt
 - (aus baurechtlicher Sicht) weitere „Klarstellungen“ bezüglich „Nenn-“ bzw. „Bemessungswerten“ erforderlich sind.
- Die entsprechende Tabelle der DIN V 4108-4:2002-02 ist hier um einiges klarer und läßt sich besser anwenden (Tabelle 2). Für die Anwendung beider U_w -Tabellen entsprechend der Bauregelliste sind zusätzliche Schritte „vorher“ und „nachher“ zu gehen. Um zu den in der jeweiligen Kopfzeile stehenden $U_{f,BW}$ zu gelangen, ist die Anwendung der Tabelle 3 aus DIN V 4108-4 erforderlich. In dieser Tabelle ist als „Ersatz“ der früheren Rahmenmaterialgruppen jeweils ein Intervall von U_f -Werten angegeben, das als „Mittelwert“ zu dem notwendigen $U_{f,BW}$ als Bemessungswert führt. Obwohl die Einteilung relativ grob erscheint und an manchen Stellen bestimmte Profile begünstigt und sehr gute Rahmen benachteiligt, wurde damit für das Gros der Fälle ein praxistauglicher Weg gefunden.

U-Wert nach BAZ gilt nicht mehr

Eine entscheidende Neuerung – die eine Änderung der bisherigen Handhabung bedeutet – stellt der Ansatz des U_g -Wertes dar. Für die Ermittlung des U_w -Wertes ist nämlich nach DIN EN ISO 10077-1 und nach DIN V 4108-4:2002-02 der Nennwert der Verglasung nach DIN EN 673/674 und nicht mehr der Bundesanzeiger-(BAZ-) Wert bzw. nicht mehr der „amtliche Rechenwert“ anzusetzen.

Damit ergibt sich im Vergleich mit der früheren Vorgehensweise in aller Regel ein um $0,1 W/(m^2 \cdot K)$ besserer Glas- und damit oft auch Fenster-U-Wert.

In den U_w -Tabellen sind „Nennwerte“ für U_w enthalten. Um zu dem in der EnEV geforderten bzw. aus ihr abzuleitenden Bemessungswert zu kommen, müssen die U_w -Tabellenwerte aus DIN V 4108-4 ggf. entsprechend Tabelle 4 unter Berücksichtigung der zutreffenden Korrekturwerte ($\sum \Delta U_w$) zu dem Bemessungswert $U_{w,BW}$ korrigiert werden. Da jetzt die in der Normen-Tabelle enthaltene Korrektur für einen „Glasbeiwert“ in der Bauregelliste ausgeschlossen ist, zeigt die Tabelle 4 auszugsweise die Korrekturwerte.

Berechnung des U_w -Wertes

Nach Bauregelliste 2002/3 und DIN EN ISO 10077-1 kann U_w (neben den Tabellenwerten) auch durch eine einfache Berechnung ermittelt werden. Diese darf – entgegen erster Planungen – der Fensterbauer selbst

durchführen. Die entsprechende Formel lautet:

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

Dabei ist:

U_g = Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung (Nennwert)

U_f = Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens ($U_{f,BW}$ nach Tab. 3)

Ψ_g = längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient bezüglich des Isolierglas-Randverbundes (nach Norm oder Herstellerangabe)

A = Bauteilfläche

A_g = Glasfläche (als größere der von beiden Seiten gesehenen Projektionsflächen)

A_f = Rahmenfläche (als größere der von beiden Seiten gesehenen Projektionsflächen)

$A_w = A_g + A_f$

I_g = sichtbarer Umfang der Glasscheibe

Beispiel:

Gesucht ist der U_w -Wert eines IV 68 aus Nadelholz. $U_f = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ laut Diagramm, d. h. gleichzeitig $U_{f,BW} = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ mit $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für die Fenstergröße $1,23 \times 1,48 \text{ m}$.

Ermittlung von A_f :

Nach DIN 68121 hat ein IV 68/78-Fenster seitlich und oben eine „Ansichtsbreite“ von 115 mm, unten von 142 mm. Daraus ergibt sich:

A_f seitlich: $0,115 \times 1,48 \text{ m} \times 2 = 0,34 \text{ m}^2$

A_f oben: $0,115 \times 1,0 \text{ m} = 0,12 \text{ m}^2$

A_f unten: $0,142 \times 1,0 \text{ m} = 0,14 \text{ m}^2$

A_f gesamt = $0,60 \text{ m}^2 = 33 \%$

$A_g = A_w - A_f = 1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m} - 0,6 \text{ m}^2 = 1,22 \text{ m}^2 = 67 \%$

$A_w = 1,82 \text{ m}^2 = 100 \%$

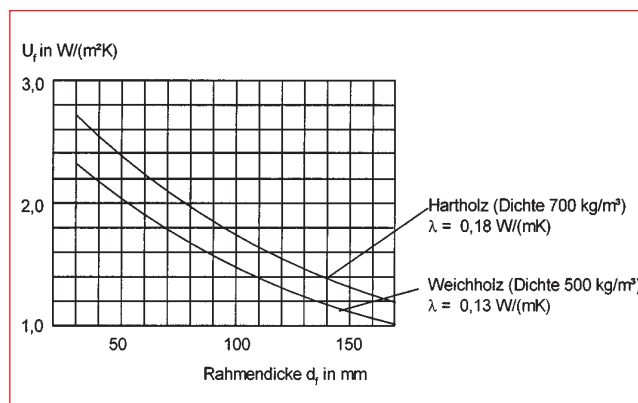
$I_g = 2 \times 1,0 \text{ m} + 2 \times 1,22 \text{ m} = 4,44 \text{ m}$

Ψ_g (aus Tabelle E.1) = $0,06 \text{ W}/(\text{mK})$

$$U_w = \frac{1,22 \times 1,1 + 0,6 \times 1,8 + 0,06 \times 4,44}{1,82} = 1,48 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Ein IV 68-Fenster erreicht unter den gegebenen Bedingungen ein $U_w = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Für derartige Berechnungen ist es entscheidend wichtig zu wissen, daß bei einem Ansatz etwa von Sprossen oder dem Einsatz einer bestimmten Art von „warmer Kante“ als Isolierglas-Abstandhalter das Ergebnis der Berechnung direkt als $U_{w,BW}$ angesehen werden kann. Eine Korrektur entsprechend der oben dargestellten Tabelle 4 ist nicht mehr erforderlich. Beim U -Wert für den Rahmen ist der $U_{w,BW}$ nach Tabelle 3 anzusetzen, für das Glas der Nennwert (laut Herstellerangabe oder Norm). Bei „geschickter“ Vorgehensweise kann sich beim Ergebnis $U_{w,BW}$ durchaus eine $1/10$ -Differenz ergeben.



Ermittlung von U_f

Die Ermittlung des Rahmen-U-Wertes U_f kann auf verschiedene Weise erfolgen. Für den einfachsten, aber für den Anwender ungünstigsten Fall, enthält die DIN EN ISO 10077-1 verschiedene Diagramme und Zeichnungen für Holzrahmen (Bild 1) so-

- Rahmenmaterialgruppe 1 (entspricht u. a. $U_R \leq 2,0$): $U_{f,BW} = 2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Rahmenmaterialgruppe 2.1 ($2,0 < U_R \leq 2,8$): $U_{f,BW} = 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Rahmenmaterialgruppe 2.2 ($2,8 < U_R \leq 3,5$): $U_{f,BW} = 3,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Rahmenmaterialgruppe 2.3 ($3,5 < U_R \leq 4,5$): $U_{f,BW} = 7,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Rahmenmaterialgruppe 3 ($4,5 < U_R$): $U_{f,BW} = 7,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Tabellenwerte für Holzrahmen

Für Holzrahmen hat eine Gemeinschaftsaktion verschiedener Verbände (Bundesverband des Schreinerhandwerks, Fachverband Glas Fenster Fassade BW und Initiative ProHolzfenster) mit der Berechnung von verschiedenen IV 68 – Rahmen sowie eines IV 66 und eines IV 78 im Vergleich zur Tabellen-Ablesung durchweg um $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ günstigere Werte ergeben, die sich im besten Fall mit einem Bemessungswert $U_{f,BW} = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ darstellen. Die gesamten Ergebnisse sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Ähnliche Ergebnisse will das ift Rosenheim im Rahmen einer Richtlinie „Verfahren zur Ermittlung von U_w -Werten für Holzfenster“ veröffentlichen.

Schlußbemerkung

Ein gutes Jahr nach Inkrafttreten der EnEV 2002 klären sich nach der baurechtlichen Einführung der entsprechenden aktuellen Regelwerke viele bisher offene und verunsichernde Anwendungsfragen. Nach der endgültigen Abschaffung des k-Wertes und

Der Autor:

Dipl.-Wi.-Ing.
Reiner Oberacker ist Leiter der Technischen Beratung im Fachverband Glas Fenster Fassade Baden-Württemberg, Karlsruhe.



Konstruktion	Wetterschutz Rahmen-schiene U _F -Werte	Weichholz			Hartholz		
		thermisch getrennt	nicht getrennt	keine	thermisch getrennt	nicht getrennt	keine
IV 66	Rahmen oben, seitlich Rahmen unten	1,42 1,88			1,88 2,25		
IV 68	Rahmen oben, seitlich Rahmen unten, Standard Rahmen unten, Einbruchh.	1,42 1,72 1,80	1,42 1,88	1,42 1,62	1,75 2,11 2,17	1,75 2,29	1,75 1,99
IV 78	Rahmen oben, seitlich Rahmen unten, Standard	1,30 1,63	1,30	1,30	1,62 2,00	1,62	1,62
IV 66	Rahmen-Mittelwert bei 1230 x 1480	1,54			1,97		
IV 66	U _f nach E EN ISO 10077-2 U _{f,BW} nach DIN V 4108-4	1,5 1,4			2,0 1,8		
IV 68	Rahmen-Mittelwert bei 1230 x 1480, Standard bei 1230 x 1480, Einbruchh	1,49 1,50	1,53	1,46	1,83 1,84	1,87	1,80
IV 68	U _f nach E EN ISO 10077-2 U _{f,BW} nach DIN V 4108-4	1,5 1,4	1,5 1,4	1,5 1,4	1,8 1,8	1,9 1,8	1,8 1,8
IV 78	Rahmen-Mittelwert bei 1230 x 1480	1,37			1,70		
IV 78	U _f nach E EN ISO 10077-2 U _{f,BW} nach DIN V 4108-4	1,4 1,4			1,7 1,8		

Tabelle 5: Ergebnisse der Berechnung von U_f-Werten nach E DIN EN ISO 10 077-2

der ausschließlichen Anwendung des U_w-Wertes nach internationalen Vorgaben ist die Auswahlmöglichkeit deutlich eingeschränkt. Und damit ist auch die Gefahr gebannt, daß „Äpfel mit Birnen“ verglichen werden, wie z. B. U_f-Werte nach DIN V 4108-4:1998-10 mit U_w-Werten nach DIN EN ISO 10077-1.

Im Vergleich zu der internationalen Vorgehensweise nach DIN EN ISO 10077 ist zu kritisieren, daß in Deutschland mit der Einführung der „Bemessungsnorm“ DIN V 4108-4 durch die Bauaufsicht ein „Sonderweg“ begangen wird, der zu unterschiedlichen Ergebnissen und damit zu Versicherungen führen kann. Einige Schwachstellen bleiben aber auch mit den relativ großen Intervallen für bestimmte U_f-Werte sowie den Korrekturwerten ΔU_w bestehen.

Da es aber perfekte und von allen Beteiligten einhellig begrüßte Regelwerke und Vorgaben kaum geben dürfte, ist der heutige Stand eine durchaus akzeptable Basis, mit der gearbeitet werden kann (Bild 2). Der Fensterbranche in Deutschland ist damit eine schnelle Akzeptanz und Umsetzung auf breiter Front und bei sehr vielen neuen Fenstern zu wünschen. ■

Bild 2: Die Umsetzung der EnEV 2002 für Fenster in Alt- und Neubau komprimiert dargestellt

EnEV 2002 komprimiert

Fenster nach EnEV 2002

Neubau

V ≤ 100 m³

Altbau

Q_p + H_T einzuhalten (als f(A/V))

→ U_w: durch Planer vorzugeben

→ Dichtheit

- Bauanschlussfuge: luftundurchlässig
- Fenster-Fuge: Euro-Klasse 2 oder 3

→ Sonneneintragungskennwert

→ Temperaturfaktor

→ Mindestwärmeschutz

→ Luftwechselzahl (0,7 h⁻¹)

U_w ≤ 1,7 W/m²K U_{cw} ≤ 1,9 W/m²K

U_g ≤ 1,5 W/m²K* U_D ≤ 2,9 W/m²K

* Bei Isolierglas ohne Überwachung ist ein Zuschlag ΔU_g = + 0,2 zu berücksichtigen. Beim reinen Glasaustausch ist U_{g,BW} bis auf Weiteres nach dem bisherigen BAZ-Verfahren zu ermitteln.

U_w-Ermittlung:

→ Messung

→ Berechnung $U_w = \frac{A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + I_g \cdot \Psi_g}{A_g + A_f}$

→ Tabelle

Ver-glasungs-art	U _g in W/(m²K) Nennwert**	U _w in W/(m²K) als Nennwert bei U _f in W/(m²K)***															
		0,8 SR	1,0 HK	1,2 HK	1,4 HK	1,5 HK	1,6 HK	1,8 HK	1,8 WGP	2,0 HK	2,2 WGP	2,2 HK	2,2 WGP	2,6 WGP			
Zweifach-glas	1,7	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,2			
	1,5	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0			
	1,4	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0			
	1,3	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9			
	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8			
	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,8			
Dreifach-glas	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7			
	1,7	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1			
	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0			
	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9			
	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9			
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8			
	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7			
	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6			
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5			
	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5			
0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4				
0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3				

** Der früher übliche Zuschlag von 0,1 (um auf den BAZ-Wert zu kommen) braucht nicht mehr angesetzt zu werden.

*** ψ -Werte aus DIN EN ISO 10077-1: HK = Rahmen aus Holz oder Kunststoff, ψ = 0,06
WGP = Rahmen mit wärmetechn. Trennung, ψ = 0,08
Ausnahme: SR = Sonderrahmen, ψ = 0,04.

Wärmedurchgangskoeffizienten U_w-Werte für Fenster, Rahmenanteil 30% der Gesamtfensterfläche

Diese Nennwerte U_w aus der Tabelle sind durch Beiwerte nach DIN V 4108-4: 2002-x zu Bemessungswerten zu korrigieren, z.B.

ΔU _w = ± 0,0	wenn Glas mit Überwachung produziert	ΔU _w = + 0,3	glasteilende Sprossen
ΔU _w = + 0,1	wenn Glas ohne Überwachung produziert	ΔU _w = - 0,1	MIG mit „warmer Kante“
ΔU _w = + 0,1	Sprossen im SZR, einfach.	U _{w,BW} = U _w + ΣΔU _w .	