

# Hinweise zum Umgang mit Dreifach-Wärmeschutzglas

## 1. Zum Aufbau

Das Glas besteht aus 3 Scheiben, i.d.R. 4 oder 5 mm, von denen jeweils die beiden äußeren Scheiben jeweils zum Scheibenzwischenraum hin beschichtet sind.

Die Scheiben sind entweder mit Argon oder mit Krypton gefüllt.

Je nach verwendeten Schichten, Scheibenzwischenräumen und Gasfüllungen ergeben sich unterschiedliche Wärmedurchgangswerte zwischen  $U_g = 0,8$  und  $U_g = 0,5$

$U_g$ -Werte von 0,5 bzw. 0,6 lassen sich i.d.R. nur mit recht kostspieliger Kryptonfüllung erreichen, die Gläser mit  $U_g = 0,7$  und 0,8 sind i.d.R. mit Argon gefüllt.

Als wirtschaftlichste Kombination erweist sich ein Glas mit folgendem Aufbau:

**4:/12/4/12/:4**

**$U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$**

Gesamtstärke 36 mm, gefüllt mit Argon

Max. Größe 1410 x 2400

Max. Seitenverhältnis 1 : 6

Muss aufgrund der Größe oder des Seitenverhältnisses auf eine andere Kombination zurückgegriffen werden, kommt i.d.R. eine Verglasung (5:/12/5/12/:5) mit ebenfalls  $U_g = 0,7$  zum Einsatz. Eine Verringerung des SZR von 12 auf 10 mm hätte eine Verschlechterung des U-Wertes auf 0,8 zur Folge.

## 2. Scheibenstärken und Scheibengewichte

Bei der Verwendung von Dreifachgläsern ist besonders auf die möglichen Gesamtglasstärken und die sich ergebenden Scheibengewichte zu achten.

Unsere Kunststofffenster können Glasstärken bis max. 41 mm verglast werden.

Glas hat ein Gewicht von 2,5 kg je mm und  $\text{m}^2$ , d.h. 1  $\text{m}^2$  Dreifachglas im Aufbau 4:/12/4/12/:4 wiegt 30 kg, bei 5mm Glas bereits 37,5 kg.

(Zur Orientierung: ein normaler DK-Beschlag ist ausgelegt auf ein maximales Flügelgewicht von 100 kg.

### **3. Schallschutz**

Dreifachglas mit gleichen Einzelstärken und gleichen Scheibenzwischenräumen hat gegenüber Zweifachglas keinen wesentlich verbesserten Schallschutz. Umgekehrt können wesentlich stärkere Einzelscheiben – wie bei Schallschutzgläsern üblich – in Verbindung mit Dreifachglas aufgrund des Gewichts und der Gesamtstärke i.d.R. nicht in den herkömmlichen Konstruktionen verlastet werden.

Schallschutzprüfungen für Elemente mit Dreifachverglasungen liegen derzeit nicht vor. Sind also spezielle Schallschutzanforderungen gegeben, wird i.d.R. Zweifachglas zur Ausführung gelangen.

### **4. Ornamentgläser**

Ornamentgläser sind in Kombination mit Dreifachglas ebenfalls möglich. Sie werden gegen die mittlere Scheibe ausgetauscht. Die optische Wirkung ist etwas anders als beim Zweifachglas, da die beiden äußeren Scheiben ohne Struktur sind. Nicht eingesetzt werden können dagegen Ornamentgläser mit besonders stark strukturierter Oberfläche (z.B. Niagara)

### **5. Sprossen im Scheibenzwischenraum**

Grundsätzlich sind auch in Dreifachgläser Sprossen im SZR einsetzbar (bei 12 mm SZR). Allerdings sind hier einige Punkte zu beachten:

Sprossen werden i.d.R. nur in einem der beiden SZR eingesetzt (in beiden wären sie nie zu 100% deckungsgleich) und zwar im nach außen orientierten SZR.

Sprossen verschlechtern den U-Wert des Elementes erheblich (nach DIN 4108 um 0,1 bzw. 0,2 bei mehreren Sprossenkreuzen). Die U-Wertangaben der Scheiben beziehen sich immer auf die Scheiben ohne Sprossen.

Aufgrund des geringeren Scheibenzwischenraumes ist eine Berührung der Sprossen mit der Glasoberfläche bei Erschütterungen (sog. „Klappern der Sprossen“) eher zu erwarten als bei Zweifachgläsern mit größerem Scheibenzwischenräumen.

## **6. Sicherheitsverglasungen**

Absturzsichere Verglasungen nach TRAV sind derzeit bei Dreifachgläsern noch nicht geregelt. Die Empfehlung der Landesstelle für Bautechnik BW Kategorie C 1 hierfür würde derzeit bedeuten, innen A1 (beschichtet), mittlere Scheibe ESG 4 mm, außen ESG6 (beschichtet). Eine Kombination mit einer Gesamtstärke von mindestens 39 mm (bei 10 mm SZR) ist aus preislicher Sicht und derzeitiger Liefersituation für beschichtetes ESG eher nicht zu empfehlen.

Hiermit empfiehlt es sich, entweder bei einer Zweifachverglasung zu bleiben oder die Absturzsicherung durch andere bauliche Maßnahmen herzustellen.

## **7. Glasverbund (Abstandhalter)**

Werden Dreifachverglasungen mit den gleichen Abstandhaltern hergestellt wie Zweifachverglasungen, ergibt sich im Falzbereich des Elementes ein deutlich höherer Temperaturunterschied zur Glasoberfläche als dies bei Zweifachverglasungen der Fall ist. Zur Verbesserung des U-Wertes im Randbereich empfiehlt sich der Einsatz eines „wärmetechnisch verbesserten Randverbundes“, durch den sich der U-Wert des Elements nach DIN 4108 um 0,1 verbessert.

## **8. Physikalische Merkmale**

### **a. Außenkondensation**

Für alle Isoliergläser gilt: Je geringer der Wärmedurchgang, desto kleiner der Ug-Wert – desto wärmer wird die raumseitige Scheibe und desto kälter bleibt die Außenscheibe. Dies kann je nach Einbausituation auch bedingt durch die Energieabstrahlung – besonders in klaren Nächten – zu einer zusätzlichen Abkühlung der Außenscheibe führen und bei Unterschreitung der Umgebungstemperatur Kondensatbildung verursachen (vgl. „Laternenparker“). Durch die bessere Wärmedämmung ist daher mit der Zunahme dieses Phänomens zu rechnen. Zur Vermeidung von Irritationen von Kunden und Verbrauchern ist es zu empfehlen auf dieses im Vorfeld hinzuweisen.

### **b. Doppelscheibeneffekt**

In den „Richtlinien zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas im Bauwesen“ wird unter anderem auf den sog. Doppelscheibeneffekt hingewiesen. Da sich bei Luftdruck und Temperaturveränderungen mehr oder weniger starke konvexe oder konkave Wölbungen der Einzelscheiben ergeben, kann dies vor allem in der Spiegelung optische Verzerrungen hervorrufen. Durch das in 2 SZR eingeschlossene größere Glasvolumen kann sich dieser Effekt bei Dreifachgläsern verstärkt zeigen.

### **c. Eigenfarbe**

Die „Richtlinien...“) beschreiben auch die Eigenfarbe aller Glaserzeugnisse, speziell auch beschichteter Gläser. Durch das Hinzunehmen einer dritten Glasscheibe mit Beschichtung kann die Eigenfarbe bei Dreifach-Wärmedämmglas deutlicher erkennbar sein, als man dies von Zweifachgläsern gewohnt ist.

## **9. U-Wert und Energieverbrauch**

Der U-Wert gibt an, wie viel Energie (gemessen in Watt) je  $m^2$  Fläche und Grad Temperaturdifferenz (K für Grad Kelvin) durch einen entsprechenden Stoff (z.B. Glas) durchgeleitet wird.

Aus den in einer bestimmten Region zu erwartenden Außentemperaturen und der entsprechenden Anzahl von Tagen und durchschnittlichen Raumtemperaturen ergibt sich der entsprechende Wärmeverlust, der dann durch die Heizung ausgeglichen werden muss.

(bei einer durchschnittlichen Ölheizung ca. 12l je  $m^2$  Glas und Heizperiode für 1 W)

- a) Bei Einfachglas mit  $U_g=5,8$  im Vergleich zu Dreifachglas mit  $U_g=0,7$  also  $5,1 \times 12l$ , also ca. 60l je  $m^2$  und Heizperiode
- b) Bei normalem Isolierglas ohne Wärmeschutz) mit  $U_g=2,9$  im Vergleich zu Dreifachglas mit  $U_g=0,7$  also  $2,2 \times 12l$ , also ca. 26l.
- c) Bei modernem Wärmeschutzglas mit  $U_g=1,1$  im Vergleich zu Dreifachglas mit  $U_g=0,7$ , also  $0,4 \times 12l$ , also ca. 5l je  $m^2$  Glas und Heizperiode.

## **10. CO<sub>2</sub> Ausstoß und Energieverbrauch**

Der Ausstoß an Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) hängt selbstverständlich vom technischen Stand der Heizung ab.

Näherungsweise kann man davon ausgehen, dass je Liter Heizölverbrauch ca. 2,7 kg CO<sub>2</sub> an die Umwelt abgegeben wird.

## **11. Einsparpotentiale**

Bei einem durchschnittlichen Einfamilienhaus mit ca. 20  $m^2$  Glasfläche lassen sich bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von 30 Jahren durch die Wahl des besseren Glases (Dreifach 0,7 gegen Zweifach 1,1) ca. 3000l Heizöl sparen und mehr als 8t CO<sub>2</sub> weniger an die Umwelt abgeben.