

# U-Werte bei geneigten Verglasungen

Bei geneigten Verglasungen wie beispielsweise Dachflächenfenstern verändert sich der  $U_g$ -Wert des Isolierglases aus physikalischen Gründen. Die Veränderung ist abhängig vom Neigungswinkel. Quelle: Michael Rossa, ift Rosenheim, Foto: Archiv

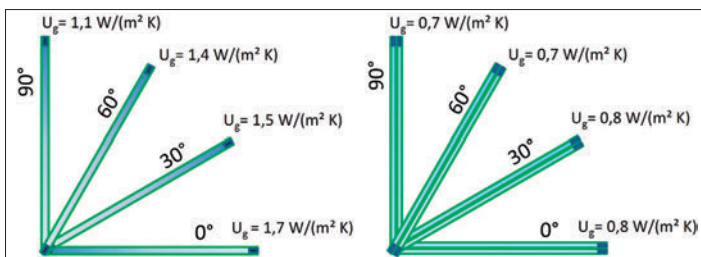
Den  $U_g$ -Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) von Isoliergläsern geben Hersteller in der Regel für den Einbau in vertikaler Anordnung an. Dieser Wert jedoch ist für Dachverglasungen, Oberlichter und Dachflächenfenster nicht richtig. Je nach Aufbau eines Isolierglases ist bei der Verwendung in der Horizontalen (Wärmestrom nach oben) jedoch mit einer Erhöhung des  $U_g$ -Wertes von 15 bis 60% zu rechnen. Die Ursache hierfür ist eine stark erhöhte Konvektion im Scheibenzwischenraum (SZR), siehe Grafik). Die Konvektion im Scheibenzwischenraum ist abhängig vom Einbauwinkel der Scheibe. Ist die Einbaulage waagrecht und verläuft der Wärmestrom nach unten, entsteht keine Konvektionswirkung, bei der waagerechten Überkopfverglasung ist sie am grössten. Eine wichtige Einflussgrösse ist



Die Konvektion im Scheibenzwischenraum ist abhängig vom Einbauwinkel des Glases. La convection dans l'espace entre vitres dépend de l'angle d'installation de la vitre.

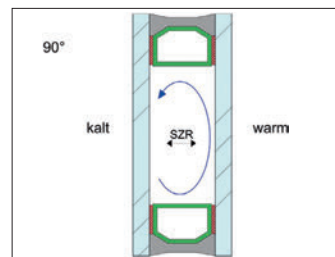
dabei der Scheibenabstand. Bei einem 2-fach-Isolierglas mit grossem Scheibenzwischenraum ist der U-Wert stärker beeinflusst als bei einem 3-fach-Isolierglas mit zwei kleineren Scheibenzwischenräumen. ■

Eine ausführliche Abhandlung über dieses Thema wurde in der «metall» vom Dezember 2010 publiziert. Der Autor, Dipl. Phys. Michael Rossa vom ift Rosenheim, erläutert in diesem Beitrag die bauphysikalischen Aspekte, die durch Neigung resultierenden Veränderungen sowie die Berechnungsgrundlagen und gültigen Normen. Den kompletten Beitrag können Sie auf [Metallonline.ch](http://Metallonline.ch), im Archiv unter Eingabe «U-Werte geneigter Verglasungen» kostenlos herunterladen. Das notwendige Passwort finden Sie im Impressum der aktuellen Ausgabe.

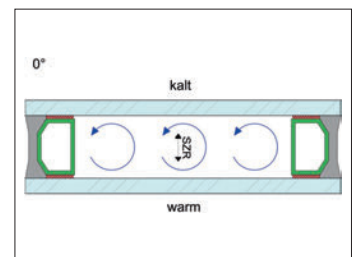


$U_g$ -Wert für 2-fach- und 3-fach-Isolierglas in Abhängigkeit von der Neigung. Glasaufbau: 4/16/4 (links) und 4/12/4/12/4 mit 90% Ar und Emissionsgrad 0,03 mit Beschichtung auf Position 3 bzw. Position 2 und 5.

Valeur  $U_g$  pour vitrages isolants double et triple en fonction de l'inclinaison. Structure de la vitre : 4/16/4 et 4/12/4/12/4 avec 90 % Ar et coefficient d'émission 0,03 et traitement de surface sur la position 3 et les positions 2 et 5.



Konvektion, senkrechter Einbau.  
Convection, montage vertical.



Konvektion, waagerechter Einbau.  
Convection, montage horizontal.

## TECHNIQUE DU VERRE

### Valeurs U des vitrages inclinés

Pour les vitrages inclinés, notamment les fenêtres de toiture, la valeur  $U_g$  du vitrage isolant augmente pour des raisons physiques. Cette augmentation dépend de l'angle d'inclinaison.

La valeur  $U_g$  (coefficient de transmission thermique) des vitrages isolants est généralement donnée par les fabricants pour une installation verticale. Cette valeur n'est cependant pas juste pour les vitres zénithales, les impostes et les fenêtres de toit. Selon la structure du verre isolant, il faut en réalité compter sur une augmentation de 15 à 60 % de la valeur  $U_g$  pour une installation horizontale (flux thermique vers le haut).

Ceci s'explique par une convection fortement augmentée dans l'espace entre vitres (EEV, voir graphique). La convection dans l'espace entre vitres dépend de l'angle d'installation de la vitre. Si elle est placée à l'horizontale et le flux thermique se dirige vers le bas, on n'observe aucun phénomène de convection, alors que ce dernier atteint son maximum pour les vitrages en toiture à plat. L'espace entre les vitres

joue ici un rôle crucial. La valeur U est plus fortement influencée par un vitrage isolant double avec un espace entre

vitres important que par un vitrage isolant triple avec deux espaces entre vitres moindres. ■

Une étude complète à ce sujet a été publiée dans le numéro de « metall » de décembre 2010. Son auteur Michael Rossa, phys. dipl. de l'ift Rosenheim, explique dans cet article les aspects relatifs à la physique des bâtiments, les changements résultant d'une inclinaison ainsi que les bases de calcul et les normes en vigueur. Vous pouvez télécharger gratuitement l'article complet sur [Metallonline.ch](http://Metallonline.ch), en recherchant « Valeurs u de vitrages inclinés » dans les archives. Vous trouverez le mot de passe requis dans les mentions légales de la dernière édition.