

Energiesparen mit 2-facher Silberschicht:

Doppelt gut

Helen Rose Wilson • Karl Häuser • Johannes Segner

Im Markt verfügbar sind heute beschichtete Gläser mit einer außerordentlich hohen Leistungsfähigkeit. Mit dem „Low-E²“-Produkt „Iplus SE“ erweitert Interpane sein Sortiment um ein hoch transparentes Glas ($U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$). Die alte Schusterweisheit „Doppelt genäht hält besser“ lautet auf Isoliergläser übertragen: „Doppelt beschichtet hält warm und macht hell“.

Zur Reduktion des Treibhausgasausstoßes von 8 % hat sich die Europäische Union bis zum Jahr 2008 verpflichtet. In diesem Zusammenhang ist die neue EU-Richtlinie „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ (Energy Performance of Buildings Directive – EPBD) zu sehen, die am 4. Januar 2003 im Amtsblatt der EG veröffentlicht wurde. Die nationale Umsetzung ist innerhalb von drei Jahren, d. h. zum 4. Januar 2006, vorgeschrieben.

Diese EU-Richtlinie fordert nicht nur die Anwendung technischer Mindestanforderungen, zusätzlich ist die Einführung eines Energiebedarfsausweises für Gebäude (Energiepass) vorgesehen. Der Energiepass soll Auskunft über die energetische Qualität von Gebäuden geben und Empfehlungen über Verbesserungsmaßnahmen enthalten. Heute können beschichtete Gläser mit außerordentlich hoher Leistungsfähigkeit hergestellt werden. Bild 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Beschichtung mit hoher Lichtdurchlässigkeit und einem hohen Reflexionsgrad für Infrarotstrahlung. Wesentliches Funktionselement der Beschichtung ist eine wenige Nanometer dünne Silberschicht, die sichtbares Licht durchlässt, nicht aber Infrarotstrahlen (d. h. Wärmestrahlen), diese werden reflektiert. Die Schicht ist beim Wärmeschutzglas auf Position 3, auf

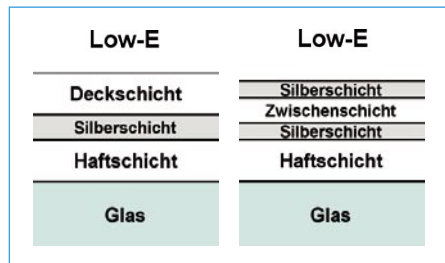


Bild 1: Schematische Darstellung von Schichtaufbauten leistungsfähiger Wärmeschutzschichten auf Glas

der dem SZR zugewandten Seite der raumseitigen Scheibe positioniert. Wärmeverluste werden so reduziert.

Das Maß für die Güte der Wärmereflexion ist die Emissivität (Low-E = low emissivity, d. h. niedrige Emissivität) der Schicht. Je kleiner die Emissivität, umso höher ist der Reflexionsgrad für Wärmestrahlung, umso bessere U_g -Werte werden erreicht. Mit zunehmender Stärke der Silberschicht steigt das Reflexionsvermögen für Wärmestrahlung weiter an (d. h. es sinkt die Emissivität). Gleichzeitig nimmt aber die Lichtdurchlässigkeit, d. h. die Transmission, ab.

Eine sehr gute Lichttransmission (81 %) wird z. B. bei einem Isolierglas aus dem Low-E-Wärmeschutzglas „Iplus S“ von Interpane erreicht. Wie Tabelle 1 zeigt, liegt die Emissivität der verwendeten Silberschicht bei 4 %. Für Lichtdurchlässigkeiten von 80 % und darüber ist die Grenze des technisch Machbaren bei einem U_g -Wert von $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht.

Die Emissivität kann durch Verwendung stärkerer Silberschichten weiter gesenkt werden. Mit solchen Schichtaufbauten können Emissivitäten von bis zu 2 % erreicht werden, allerdings um den Preis einer niedrigeren Lichtdurchlässigkeit. Diese sinkt bei Isolierglasaufbauten unter Verwendung dickerer Schichten auf Werte zwischen 72 % und 74 %.

Lohnt sich eine doppelte Schicht?

Was würde geschehen, wenn man statt einer dickeren Silberschicht zwei dünnere Silberschichten (getrennt durch eine Zwischenschicht) verwendet würde?

Die Realisierung dieser Idee war die Geburt der Doppelsilberschicht „Low-E²“ (sprich: Low-E square). Umgesetzt wurde das Low-E²-Konzept bei dem Glas „Iplus SE“ von Interpane. Laut Hersteller erreicht das Glas mit einer Emissivität von 3 % einen U_g -Wert von $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dabei wird zur Berechnung des U_g -Wertes bei „Iplus SE“ stets aufgerundet; so erhält man ein Sicherheitspolster für das Erreichen des Wärmedämmwerts. Das Isolierglas besteht aus zwei 4 mm starken Scheiben mit einem Scheibenabstand von 16 mm, der SZR ist zu 90 % mit Argon gefüllt. Die erzielte Lichtdurchlässigkeit beträgt 74 %.

Bei der Wärmedämmung ist vor allem die winterliche Energiebilanz, wie in der EnEV gefordert, von hoher Bedeutung. Die neue EU-Richtlinie erweitert dabei den Nachweisumfang um die Aspekte Klimatisierung, Beleuchtung und Belichtung. Damit wird nicht nur die kalte Jahreszeit in der Energiebilanz berücksichtigt, sondern auch die Sommer- sonne (Stichwort: Klimatisierung).

Mit zunehmender Glasfläche in der Fassade ist der Wärmeeintrag in das Gebäude detailliert zu berücksichtigen, um einer Überhitzung der Räume durch Sonneneinstrahlung vorzubeugen. Das Landgericht Bielefeld hat in seinem Aufsehen erregenden Urteil vom 26.

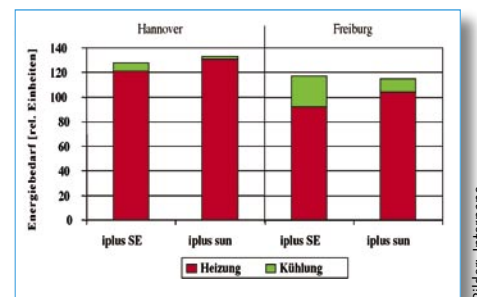


Bild 2: Gesamtenergiebedarf für ein Einfamilienhaus an den Standorten Hannover und Freiburg

März 2003 verkündet: Raumtemperaturen dauerhaft oberhalb von $26 \text{ }^\circ\text{C}$ können einen Reklamationsgrund des Bauherrn darstellen. Die Klimatisierung, die Kühlung von Innenräumen im Sommer, verbraucht dreimal mehr Energie als die Heizung. Deshalb fordert die EnEV 2002 den Nachweis des in der DIN 4108-2 definierten Sonneneintragswertes S. Der Sonneneintragswert ist ein Maß für die Aufheizung des Gebäudes durch die Sonneneinstrahlung. Dieser Nachweis ist bereits heute grundsätzlich zu führen, wenn

Was leistet die „Low-E²“-Schicht bei verschiedenen Gläsern?

Mit der „Low-E²“-Schicht (auf Position 3) bei „Iplus SE“ wird ein U_g -Wert von $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht.

Bei „Iplus Sun“ wird mit der Low-E²-Schicht auf Position 2 ebenfalls der Wert $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht.