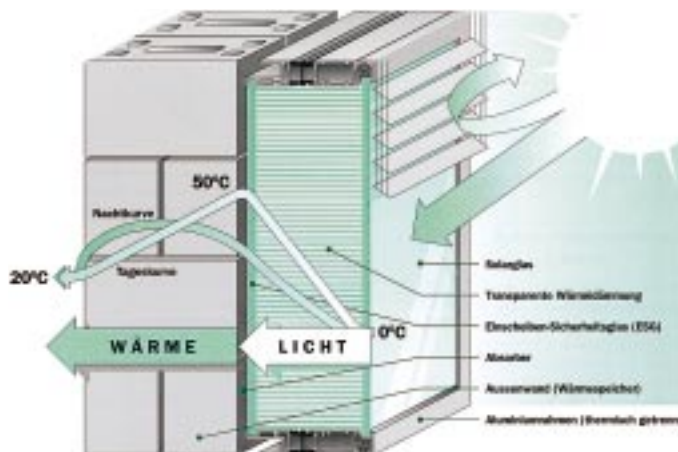


Transparente Wärmedämmung

# Grundlagen und Funktionsweise

Friedrich Sick

Der Begriff „Transparente Wärmedämmung“ (TWD) nennt die beiden maßgebenden Eigenschaften dieser Materialgruppe: Gute thermische Dämmwerte sind mit hoher Transparenz für Solarstrahlung verbunden. Was der Begriff jedoch verschweigt, ist die resultierende technische Konsequenz. Anders als bei lichtundurchlässigen – opaken – Dämmstoffen werden nicht nur die Transmissions-Wärmeverluste durch eine Wand verringert, sondern darüber hinaus Wärmegewinne durch passive Nutzung der Sonneneinstrahlung möglich.



Die Solarwand wandelt Sonnenlicht in Wärmestrahlung um und gewinnt dadurch Energie

Zeichnung:  
Wagener

Summiert man die Wärmeströme durch eine transparent gedämmte Wand über die Heizperiode, wird diese im Saldo zu einer Energiegewinnfläche, der effektive k-Wert wird negativ. Wie groß die Gewinne sind, hängt vom Heizbedarf und von der Sonneneinstrahlung ab.

Die transparente Wärmedämmung wird vor einer massiven Wand angebracht. Dazwischen liegt der sogenannte Absorber. Im einfachsten Fall ist das die schwarz gestrichene äußere Wandoberfläche. Den Abschluß nach außen bildet eine Scheibe aus eisenfreiem, hochtransparentem Glas, das als witterungs- und Verschmutzungsschutz dient.

### Die Wärmefalle

Sonnenlicht durchdringt Glas und TWD, wird absorbiert und in Wärme umgewandelt. Aufgrund der guten Dämmwirkung der TWD bleibt die Wärme weitgehend in der Massivwand, wird in ihr gespeichert und zeitlich verzögert von der Wand an den Innenraum abgegeben. Damit wird diese passive solare Raumheizung in den Abend- und Nachtstunden wirksam und ergänzt ideal die direkten solaren Gewinne durch Fenster während des Tages. Wärme fließt immer vom höheren zum tieferen

Temperaturniveau. Das für konventionelle Wände typische Gefälle von innen nach außen wird bei der TWD-Wand durch die Aufheizung des Absorbers umgekehrt, der Wärmefluß ist nach innen gerichtet.

Die Temperaturen an den inneren Wandoberflächen liegen über der Raumlufttemperatur. Auch dies ist ein grundsätzlicher Unterschied zu opaken Dämmsystemen. Damit verbunden ist ein sekundärer Einspareffekt: Die empfundene Temperatur aufgrund der höheren Wand-Oberflächentemperatur steigt an und damit kann die Raumlufttemperatur faktisch abgesenkt werden, ohne das thermische Komfortempfinden zu beeinträchtigen.

### Gebündelte Röhren

Die heute gebräuchlichen TWD-Materialien bestehen aus Polycarbonat (PC) oder Acrylglas (PMMA) und haben eine Röhren- oder Kapillarstruktur. Die Röhren haben etwa 3 mm Ø, werden gebündelt, auf 80 bis 140 mm Länge geschnitten und zu Platten-

strukturen verbunden. Das Verarbeiten der Kapillarplatten ist nicht so unproblematisch wie bei opaken Dämmstoffen. Zum einen sind die Platten nicht starr, was ihre Handhabung ab gewissen Größen erschwert, zum anderen sind sie auch mechanisch empfindlich. Schließlich kommt die Empfindlichkeit gegen Verschmutzung hinzu. Aus diesen Gründen ist eine Verarbeitung des Materials auf der Baustelle im Regelfall nicht zu empfehlen. Statt dessen werden TWD-Bauelemente vorgefertigt als Fassadenmodule, Gußglaselemente oder Stufenpfalzpaneele zur Integration in Pfosten/Riegel-Konstruktionen. Die Produkte der Ernst Schweizer AG sind solche TWD-Bauelemente.

### *Tageslicht nutzen*

Neben der Nutzung zur passiven Wärmegewinnung können die Komponenten mit transparenter Wärmedämmung auch als transluzente (transluzent = durchscheinend, aber nicht klar durchsichtig) Fassadenbauteile zur Tageslichtnutzung eingesetzt werden. Dabei wird die gute lichtumlenkende Wirkung der TWD ausgenutzt. Nach Art der Nutzung kann also zwischen passiver Wärmegewinnung und Tageslichtnutzung unterschieden werden. Nach Art der Baumaßnahme wird außerdem zwischen Neubau und Renovierung differenziert. Da durch TWD-Elemente mit integriertem Ab-

*Dipl.-Ing. Friedrich Sick ist Mitarbeiter der Ernst Schweizer AG und referierte anlässlich einer Tagung der Wagener-Gruppe im März in Kirchheim zum Thema „Transparente Wärmedämmung“*

sorber (z. B. bedruckte Glasrückseite) keine Vorbehandlung der bestehenden Wand erforderlich ist, eignen sich die Elemente besonders gut zur Renovierung.

### *k-Wert und g-Wert*

Die k-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) aus den Herstellerangaben sind reine Verlustkoeffizienten. Sie geben den Wärmeverlust in  $W/m^2 K$  an, wie er ohne Sonneneinstrahlung und Wärmespeicherung in der Wand zu verzeichnen wäre. Dies entspricht

einer opaken Dämmung. Diese Zahlenwerte um etwas unter  $1 W/m^2 K$  für TWD-Elemente, einschließlich Rahmen, erscheinen auf den ersten Blick relativ hoch. Sie geben jedoch keine Auskunft über die Gewinne durch die TWD-Wand. Effektive oder äquivalente k-Werte berücksichtigen die Gewinne und stellen letztlich eine Bilanzierung der Gewinne und Verluste über die Heizperiode dar.

Die Verbindung von guten k-Werten mit extrem guten g-Werten (Gesamtenergiedurchlaß) macht die TWD zum überlegenen Element passiver Solarenergienutzung. g-Werte von 80 Prozent und mehr bei senkrechter Einstrahlung können bei vergleichbaren k-Werten von keiner Verglasung erreicht werden.

### *Beschattung*

TWD-Wände, die im Winterklima Wärme liefern sollen, funktionieren im Sommer besonders gut. Um Überhitzung zu vermeiden, muß in der Regel zeitweilig abgeschattet werden. Unter gewissen Umständen kann jedoch auf eine Beschattung verzichtet werden: wenn nur kleine Flächen mit TWD belegt werden, wenn große Raumvolumen wie Hallen hinter der TWD-Wand liegen oder wenn ein Standort oder eine spezielle Nutzung mit langer Heizperiode vorliegen. Ansonsten sind geeignete integrierte, externe oder saisonale Beschattungssysteme auszuwählen.

Ein Vorteil neben dem durch TWD entstehenden behaglichen Raumklima ist die Möglichkeit der Demontierbarkeit und sortenreinen Trennung der Materialien. Aluminium, PMMA bzw. PC, Glas und Gummi können in einer Kreislaufwirtschaft wieder zurückgeführt und recycelt werden. □