

**Zeitschrift:** Werk, Bauen + Wohnen  
**Herausgeber:** Bund Schweizer Architekten  
**Band:** 84 (1997)  
**Heft:** 1/2: Glas = Verre = Glass

**Artikel:** Transparente Wärmedämmung, Lichtlenk- und holographisches Sonnenschutzglas  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-63547>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.04.2026

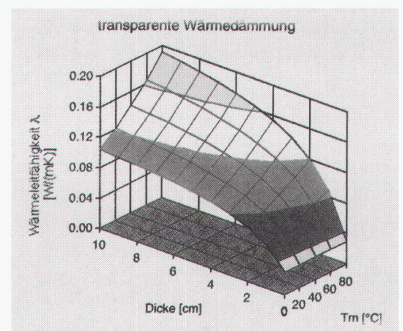
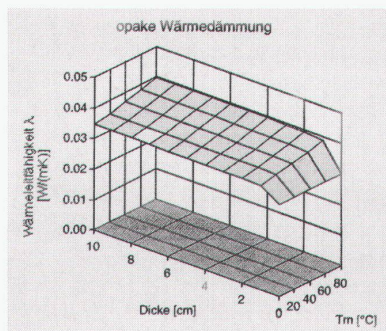
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Transparente Wärmedämmung, Lichtlenk- und holographisches Sonnenschutzglas

Seit einigen Jahren werden Materialstrukturen für transparente Wärmedämmung entwickelt, mit dem Ziel, keine Wärme, aber alles Licht durch die Wand eindringen zu lassen (im theoretischen Idealfall: k-Wert null und 100% Transmissionsgrad). Eine entsprechende Wand besteht in der Regel aus Zwei- oder Mehrfachverglasungen mit Edelgasfüllung und einem möglichst transparenten Wärmespiegel (schwach emittierte Beschichtung). Für Materialoptimierungen werden zurzeit Waben- und Röhrenstrukturen aus Polycarbonat und Acryl oder aus Glas entwickelt, die bei 100 mm Strukturdicke k-Werte von 0.8 erreichen. Neuestens dient auch Altpapier als Basismaterial für eine Mischung aus opaker und transparenter Wärmedämmung. Noch weit teurer ist die Verwendung von Aerogel oder Xerogel (mikroporöses Silikatgerüst), das aus 90% Luft und 10% Silikat besteht. Das Gel löst Absorptions- und Emissionsprozesse aus, so dass der Wärmestrahlungstransport stark reduziert wird. Da teuer und zeitaufwendig in der Herstellung, produziert bis heute nur eine schwedische Firma seriell Platten von brauchbarer Größe (60x60 cm). Der Nachteil von Waben- oder Röhrenstruktur ist die Schichtdicke von 50 bis 120 mm, während Aerogel nur 10 bis 20 mm benötigt (allerdings braucht es dabei zwei Glasscheiben). Als Ergänzung oder Alternative zur transparenten Wärmedämmung wird vermehrt Lichtlenkglas verwendet. Dieses kann mit holographisch-optischen Elementen kombiniert und verfeinert werden.

## Transparente Sonnenschutz-elemente mit holographischen Eigenschaften können Licht nicht nur umlenken, sondern auch filtern.

■ Isolation thermique transparente, verre de protection solaire diffusant la lumière et holographique  
Depuis quelques années, on développe des structures permettant de créer des isolations thermiques transparentes qui arrêtent la chaleur mais laissent passer toute la lumière au travers de la paroi (dans le cas théorique idéal: valeur K nulle et coefficient de transmission 100%). Une telle paroi se compose généralement de deux ou plusieurs surfaces de verre emprisonnant un gaz rare et présentant un niveau thermique aussi transparent que possible (couche à faible émission). Pour optimiser les qualités des matériaux, on développe actuellement des structures cellulaires ou capillaires en polycarbonate, en acryle ou en verre qui, avec une épaisseur de 100 mm, atteignent une valeur K de 0,18. Récemment, on a également utilisé du vieux papier comme matériau de base pour créer une isolation thermique faite d'un mélange de matières opaques et transparentes.  
La mise en œuvre d'aérogel ou de xérogel (texture de silicate microporeuse), comportant 90% d'air et 10% de silicate, reste encore très onéreuse. Le gel génère des processus d'absorption et d'émission tels que la transmission calorifique est fortement réduite. En raison du prix et du temps nécessaire à la fabrication, seule une firme suédoise produit actuellement des plaques de dimensions utilisables (60x60 cm). L'inconvénient des structures cellulaires ou capillaires est de nécessiter une épaisseur de



50 à 120 mm, alors que l'aérogel ne réclame que 10 à 20 mm (mais dans ce cas, il faut prévoir deux feuilles de verre).

Pour compléter ou remplacer les isolations thermiques transparentes, on utilise de plus en plus souvent du verre diffusant. Celui-ci peut être combiné ou amélioré à l'aide d'éléments holographo-optiques. Des éléments de protection solaire ayant des propriétés holographiques peuvent non seulement dévier la lumière, mais aussi la filtrer.

## ■ Transparent thermal insulation, light-direction control and holographic sun protection glass

In recent years, material structures for transparent insulation have been developed which aim to prevent the penetration of heat and cold while allowing maximum light penetration (in the – theoretically – ideal case: k-value nil with 100% transmission ratio). A wall of this kind usually con-

sists of two or more layers of glazing filled with inert gas, and a maximally transparent, low-emission thermal layer.

For the optimization of the material, honeycomb and tube structures of polycarbonate and acrylic or glass were developed which reached k-values of 0.8 with a structural thickness of 100 mm. Recently, waste paper has been used as a basic material for a mixture of opaque and transparent insulation.

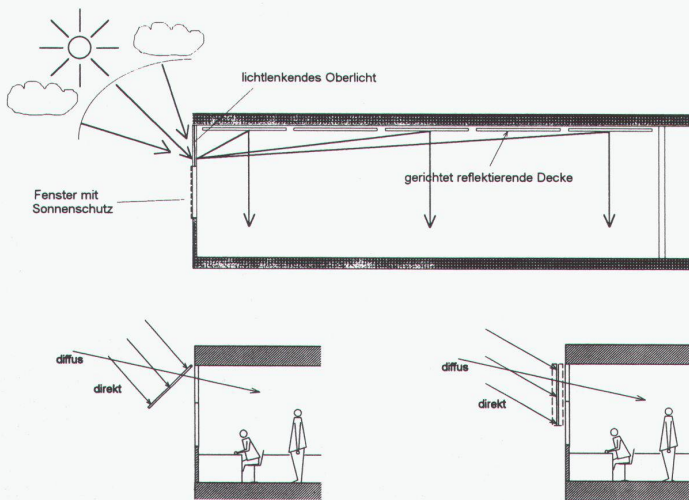
The use of Aerogel or Xerogel (microporous silicate) consisting of 90% air and 10% silicate framework) is considerably more expensive. The gel triggers absorption and emission processes which greatly reduce thermal radiation. Since it is both expensive and time-consuming to produce, serial panels in a useful size of 60x60 cm are manufactured by one Swedish firm only. The disadvantage of the honeycomb or tube

structure is the thickness of the layers (50–120 mm), whereas Aerogel requires a thickness of only 10–20 mm (although it also needs two layers of glass).

As a supplement or alternative to transparent insulation, light-directing glass is now used increasingly often. This can be combined with and improved by holographic-optical elements. Transparent sun protection elements with holographic qualities are able to filter as well as redirect light.

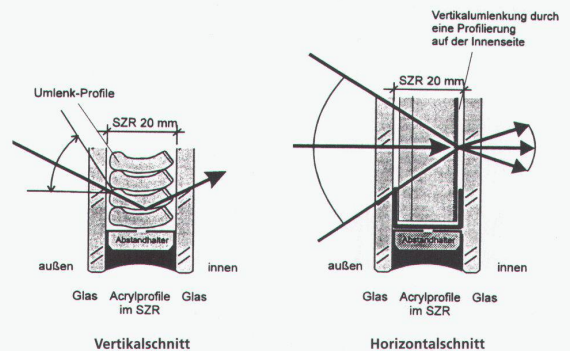
## Opake und transparente Wärmedämmung

■ Isolation thermique opaque et transparente  
■ Opaque and transparent thermal insulation  
(Quelle: Fraunhofer-Institut, D-Freiburg; W. J. Platzer)



## Lichtumlenkung im Raum und im Isolierglas

■ Diffusion de la lumière dans le local et dans le vitrage isolant  
■ Light-direction in space and in insulating glass



## Transparenter Sonnenschutz mit holographisch-optischen Elementen

■ Protection solaire transparente avec éléments holographo-optiques  
■ Transparent sun protection with holographic optical elements  
(Quelle: «Fassade» Nr. 3/96)