

20 (1993) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

S. Koch

Schalldämmung von Verglasungen mit transparenter Wärmedämmung

In neu entwickelten Wärmeschutzverglasungen für hohe Wärmedämmung und diffusen Tageslichtdurchgang finden Füllungen aus Aerogelgranulat oder Kapillarplatten Anwendung. Die Feinstruktur solcher Füllungen ist **Bild 1** zu entnehmen. Die Verbesserung der Wärmedurchgangskoeffizienten könnte vor allem bei den mit Aerogel gefüllten Glaseinheiten sehr weit getrieben werden. Wenn solche Glaseinheiten in eine Fassade integriert werden, etwa als Oberlichtbänder und Brüstungselemente, oder in das Dach als Lichtelemente zur gleichmäßigen Ausleuchtung von Sammlungen, muß auch nach der Schalldämmung gefragt werden. Die Untersuchungen hierzu wurden nach DIN 52 210 im Fraunhofer-Institut für Bauphysik in einem Fensterprüfstand durchgeführt. Als Referenz diente die jeweils gleich aufgebaute luftgefüllte Isolierglaseinheit.

Wärmeschutzglas mit Aerogelgranulat

Im Rahmen eines europäischen Forschungsvorhabens [1] ist eine Fülltechnik entwickelt worden, die mittels Unterdruck für eine gleichmäßige und vollständige Füllung von Doppelverglasungen mit Aerogelgranulat und Planparallelität der Glaseinheiten sorgt. Allerdings entsteht dadurch eine steife Verbindung der beiden Glasscheiben auf der gesamten Fläche der Isolierglaseinheit. Dies führt zu einer Masse-Feder-Masse-Resonanz mitten im bauakustisch interessierenden Frequenzbereich und dort zu einer deutlichen Verschlechterung der Schalldämmung. Im unteren Frequenzbereich dagegen ergibt sich im Vergleich zur luftgefüllten Scheibe eine höhere Schalldämmung; ein Vorteil beim Schutz gegen innerstädtischen Verkehrslärm.

Für das Beispiel einer Doppelverglasung mit dem Aufbau 10/20/4 mm ist in **Bild 2** das Schalldämm-Maß als Funktion der Frequenz dargestellt. Im Falle des Druckausgleichs zwischen Scheibenzwischenraum und Umgebung ergeben sich durchweg die höchsten Schalldämm-Maße wegen der nur leichten mechanischen Kopplung der Gläser über die Aerogelschicht und der hohen Porosität des Granulats.

Variationen sowohl des Scheibenaufbaus und der Sieblinie des Aerogelgranulats als auch des Unterdrucks führten durchweg zu ähnlichen Ergebnissen und Schalldämmungsverläufen über der Frequenz und bestätigen die rechnerischen Überlegungen von Gronauer und Fricke [2].

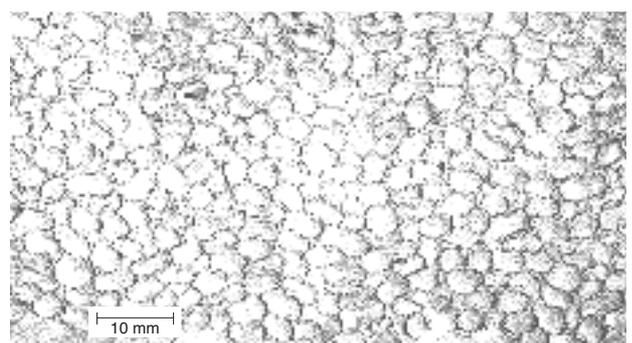
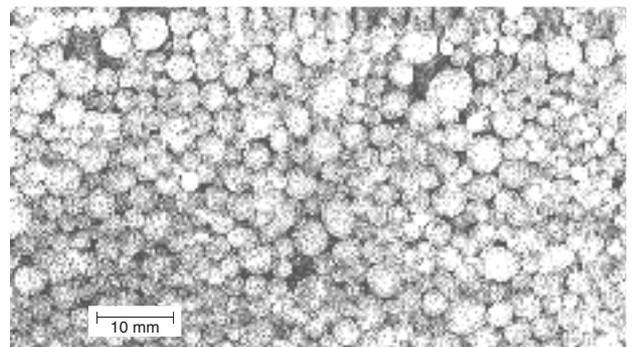


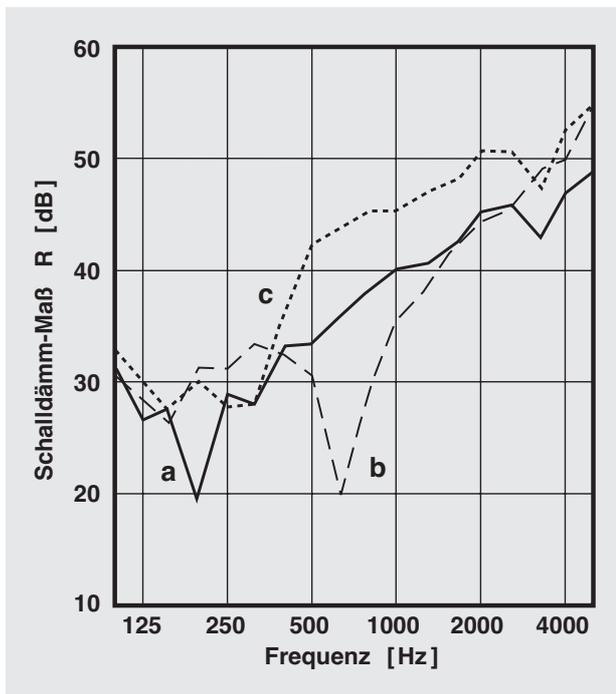
Bild 1: Struktur einer Aerogelgranulatschicht und einer Kapillardämmstoffplatte zwischen Glasscheiben

Es wäre also notwendig, andere Möglichkeiten der Fixierung des Granulats im Hohlraum zu finden, um die Pressung durch Unterdruck zu umgehen.

Glaseinheiten mit Kapillardämmstoffplatten

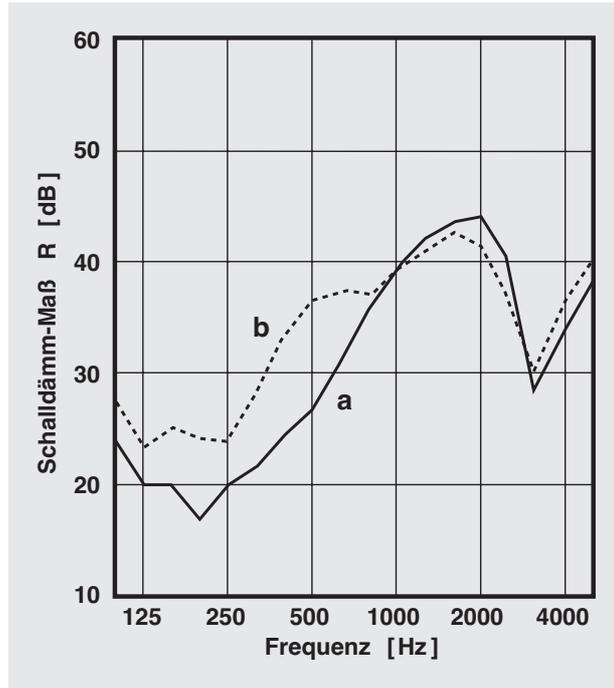
Bei der Bestimmung der Schalldämmung einer handelsüblichen Isolierglasscheibe mit innenliegenden Kapillardämmstoffplatten (Kapillaren senkrecht zur Scheibenebene) aus Polycarbonat, beidseitig mit Glasvlies abgedeckt, hat sich ein um 4 dB besseres bewertetes Schalldämm-Maß R_w als

bei einer gleich aufgebauten luftgefüllten Isolierglasscheibe ergeben. Es wurde untersucht, ob eine in der Gips-Schüle-Abteilung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik konstruierte Verbundglaseinheit aus zwei Glasscheiben und einer dazwischen verklebten Kapillardämmstoffplatte mit 20 mm hohen Kapillaren von 3 mm bis 4 mm Durchmesser ein ähnlich günstiges Schalldämm-Maß aufweisen würde. Die Ergebnisse sind im Vergleich mit einer luftgefüllten Scheibe in Bild 3 wiedergegeben. Die Verbesserung der Schalldämmung ist besonders hoch im Frequenzbereich von 100 Hz bis 1000 Hz und tritt auch etwas weniger deutlich oberhalb der Koinkidenz-Grenzfrequenz (3150 Hz) der 4 mm-Scheiben auf. Die geringe Verschlechterung zwischen 1000 Hz und 2500 Hz ist unmaßgeblich für das bewertete Schalldämm-Maß. Auch bei einer Verbundglasscheibe mit Kapillarplatten, die im Dachbereich eingesetzt werden kann, darf mit einem 5 dB höheren bewerteten Schalldämm-Maß gerechnet werden als bei einer gleich verlasten luftgefüllten Isolierglasscheibe.



Zwischenraum	Innendruck [mbar]	R _w [dB]	
Luft	950	37	a
Aerogelgranulat	550	34	b
	950	41	c

Bild 2: Schalldämm-Maß R einer Doppelverglasung
Aufbau: 10/20/4mm



Zwischenraum	R _w [dB]	
Luft	31	a
Kapillardämmstoffplatte mit beidseitiger Klebeschicht	36	b

Bild 3: Schalldämm-Maß R einer Doppelverglasung
Aufbau: 4/20/4 mm

Literatur

- [1] Koch, S. "Acoustic properties of glazings with granular aerogel" IBP-Report B-BA 1/1993; Beitrag zum ISE-Bericht Dengler, J. und Wittwer, V.: "Glazings with granular aerogel" CEC Contract Joule-0057-C (MB)
- [2] Gronauer, M and Fricke, J.: "Acoustic properties of micro-porous S₁O₂-Aerogel" Acustica 59 (1986) H.3, S. 177-181.



Fraunhofer Institut
Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)

Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis
D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00
D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0