

S. Koch

## Schalldämmung von Isolierglasscheiben im Kontext neuer Regelwerke

### 1. Einleitung

Vor 20 Jahren wurden zahlreiche Untersuchungen zur Verbesserung der Schalldämmung von Isolierglasscheiben durchgeführt [1,2]. Hierbei zeigte sich, daß bestimmte Schwergase vor allem mitten im bauakustisch wichtigen Frequenzbereich gegenüber Luft beachtliche Erhöhungen der Schalldämmung ergaben. Ein Nachteil dieser Gasfüllungen ist jedoch ein schlechterer Wärmedurchgangskoeffizient und ein ausgeprägter Resonanzeinbruch bei tiefen Frequenzen. Für die Belange des Wärmeschutzes gibt es passende Gasfüllungen. Dies sind vor allem Edelgase. Damit gefüllte Isolierglasscheiben verhalten sich aber bauakustisch nur wenig anders als die jeweils gleich aufgebauten Doppelscheiben mit Luftfüllung. Die Überwindung der Diskrepanz zwischen Schall- und Wärmeschutz war damals ein Hauptthema der Bauphysik und ist es bis heute geblieben. Neue Impulse brachte die Novellierung der Wärmeschutzverordnung [3]. Wird auch noch die Angabe des bewerteten Schalldämm-Maßes  $R_w$  nach DIN 52210 [4] ergänzt um die der Spektrum-Anpassungswerte C und  $C_{tr}$  nach EN 20717 [5], so ergeben sich zusätzlich neue Gesichtspunkte für die Auswahl geeigneter Gasfüllungen in Isolierglasscheiben.

### 2. Gasfüllung und bewertetes Schalldämm-Maß $R_w$

Daß  $R_w$  bislang fast als alleiniger Maßstab für die bauakustische Qualität einer Isolierglasscheibe zu betrachten war, hat die Entwicklung weg von energieeinsparenden Verglasungen gefördert. Die Mehrzahl der sogenannten Schallschutzverglasungen wurde mit hohem Anteil an Schwergas wie Schwefelhexafluor ( $SF_6$ ) gefüllt. Für den Wärmedurchgangskoeffizienten, sogar bei einer Infrarot-reflektierenden Schicht im

Tabelle 1: Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes von mit Argon gefüllten Isolierglasscheiben durch eine Beimischung von  $SF_6$  mit einem Anteil von 30 % bis 40 % (Mittelwerte aus Messungen von 20 jeweils gleich aufgebauten Scheibenpaaren) bei geringeren und höheren Ansprüchen.

Schallschutzwerte	Bereich geringerer Schalldämmung	Bereich höherer Schalldämmung
Schalldämm-Maß mit Argon-Füllung	34 dB bis 39 dB	40 dB bis 46 dB
Verbesserung bei $SF_6$ -Beimischung	2 dB	3 dB

Innern der Verglasung, war kaum weniger als 1,9 W/(m<sup>2</sup> K) zu erreichen. Deshalb war es wegen der neuen Anforderungen [3, dort Anlage 1, Tab. 1, Spalte 2] notwendig, bei der Gasfüllung anstelle des überwiegenden  $SF_6$ -Anteils der Füllung von Schallschutzscheiben jetzt den Edelgasanteil (z.B. Argon) deutlich zu erhöhen. Bereits bei einer Mischung von 20%  $SF_6$  und 80% Argon ergibt sich für die gängigen Isolierglasstypen eine Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes von wenigstens 1 dB gegenüber den jeweils gleich aufgebauten und mit reinem Argon gefüllten Scheiben.

Eine aus Gründen des Wärmeschutzes noch tolerable Mischung von 65% Argon und 35%  $SF_6$  bei einer Infrarot-reflektierenden Schicht ergibt gegenüber der Argonfüllung eine Verbesserung von 2 dB bis 3 dB je nachdem, welche Glaskombination gewählt wird (siehe Tabelle 1). Ein höherer Anteil an  $SF_6$  ergibt in der Regel kaum noch zusätzliche Verbesserungen. Es zeichnet sich ab, daß das bewertete Schalldämm-Maß für bestimmte Isolierglasscheiben mit asymmetrischem Aufbau sogar wieder kleiner wird, wenn die  $SF_6$ -Beimischung zu Argon mehr als 50% beträgt.

Tabelle 2: Bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  und Spektrum-Anpassungswert  $C_{tr}$  für ausgewählte Isolierglasscheiben und zwei Füllgase.

Scheiben-aufbau [mm]	Einzahl-angaben	Schalldämmwerte für verschiedene Füllgase [dB]	
		Argon	70%Ar/30% SF <sub>6</sub>
6/16/4	$R_w$	36	38
	$C_{tr}$	-5	-8
	$R_w + C_{tr}$	31	30
8/16/4	$R_w$	37	38
	$C_{tr}$	-5	-7
	$R_w + C_{tr}$	32	31
8/20/4	$R_w$	37	40
	$C_{tr}$	-6	-8
	$R_w + C_{tr}$	31	32
10/16/4	$R_w$	38	40
	$C_{tr}$	-5	-8
	$R_w + C_{tr}$	33	32
9GH/16/6	$R_w$	41	43
	$C_{tr}$	-6	-8
	$R_w + C_{tr}$	35	35

Dies gilt besonders für Doppelscheiben, deren eine Floatglasscheibe eine Dicke von 10 mm und mehr aufweist. Die gleiche Tendenz ist aber auch für eine gängige Isolierglasscheibe mit 12 mm Scheibenabstand schon früher festgestellt worden [6].

### 3. Spektrum-Anpassungswerte

Der Entwurf der Europäischen Norm [5] sieht zusätzlich zum bewerteten Schalldämm-Maß  $R_w$  (bisher in [4] geregelt) die Spektrum-Anpassungswerte  $C$  und  $C_{tr}$  vor. Bei beiden Werten werden idealisierte Außenlärmspektren und eine A-Frequenzbewertung berücksichtigt und somit eine Verbindung zu den bisher in Frankreich üblichen Einzahlangaben  $R_{rose}$  und  $R_{route}$  hergestellt. Welche Auswirkung die neue Zusatzbewertung

für die Schalldämmung von Isolierglasscheiben haben wird, soll **Tabelle 2** beispielhaft verdeutlichen. Während die Spektrum-Anpassungswerte  $C$  sich für Isolierglasscheiben im Rahmen von -1 dB bis -3 dB bewegen, nimmt  $C_{tr}$  deutlich davon abweichende Zahlenwerte an; -7 dB bis -9 dB sind keine Seltenheit. Dies resultiert aus der stärkeren Gewichtung der Schalldämm-Maße bei tiefen Frequenzen, bei denen auch der innerstädtische Verkehrslärm seine höchsten Pegelanteile hat.

Aus **Tabelle 2** wird deutlich, daß durch die Beimischung des Schwergases SF<sub>6</sub> zu Argon mit einem Anteil von etwa 30% die bewerteten Schalldämm-Maße  $R_w$  um 2 dB größer sind als bei der reinen Argonfüllung. Die Addition von  $R_w$  und  $C_{tr}$  führt aber zu Werten, die im Durchschnitt von der Art der Gasfüllung unabhängig sind. Deswegen wird empfohlen, zuerst den Belangen des Wärmeschutzes durch Isolierglasscheiben Rechnung zu tragen und von der Schalldämmung der mit Argon oder Krypton gefüllten Verglasung auszugehen. Dabei ist zu bemerken, daß mit der Kryptonfüllung um jeweils etwa 2 dB höhere bewertete Schalldämm-Maße zu erzielen sind als mit der Argonfüllung.

### 4. Literatur

- [1] Derner, P.: Einfluß der Gasfüllung auf die Schall- und Wärmedämmung von Isoliergläsern. Glastechn. Berichte 48 (1975), H. 5, S. 84-89.
- [2] Gösele, K.; Lakatos, B.: Verbesserung der Schalldämmung von Isolierglasscheiben durch Gasfüllung. Glastechn. Berichte 48 (1975), H. 5, S. 91-95.
- [3] Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung) vom 16. August 1994, Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 55, 1994, S. 2121-2132.
- [4] DIN 52210, Teil 4, August 1984 „Bauakustische Prüfungen, Luft- und Trittschalldämmung, Ermittlung von Einzahl-Angaben“.
- [5] Entwurf DIN EN 20717, Teil 1, November 1993 „Akustik, Einzahlangaben für die Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 1: Luftschalldämmung“
- [6] Feldmeier, F.; Schmid, J.: Gasdichtheit von Mehrscheiben-Isolierglas. Bauphysik 14 (1992), Heft 1, S. 12-17.



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