

Schalldämmende Schiebeläden

Rudolf Liegl¹, Andreas Hackl¹

¹ Möhler + Partner Ingenieure AG, 80336 München, E-Mail: info@mopa.de

Einleitung

Entgegen allen Bemühungen zur Lärminderung verbleiben innerhalb und ausserhalb unserer Städte viele Bereiche, in denen die Aussenlärmbelastung Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden erforderlich macht. Konkreter Ausgangspunkt ist eine Situation an einer stark befahrenen Bahnstrecke mit einem Tag/Nacht-Unterschied der Beurteilungspegel von 0 dB(A). Der Beurteilungspegel beträgt tags und nachts bis zu 57 dB(A) und verursacht tagsüber i.d.R. keine erheblichen Störungen, während ein Schlafen bei gekippten Fenstern kaum zumutbar ist. Es wäre deshalb vorteilhaft, ein vergleichsweise einfaches und kostengünstiges Element zur Verfügung zu haben, das eine Abminderung des Außenlärms um größenordnungsmäßig 10 dB bewirkt und ein Kippen der Fenster ermöglicht, ohne den Schallschutz in Schlafräumen übermäßig zu beeinträchtigen. Vor diesem Hintergrund wurde gemeinsam mit einem Hersteller aus dem Bereich des Fensterladenbaus ein Schallschutz-Schiebeladen konzipiert und erprobt, der sich durch eine hohe Praxistauglichkeit auszeichnet.

Ausgangssituation

Die Fragestellung eines temporären Schallschutzes wurde bereits an anderen Stellen aufgegriffen (z. B. [1]):

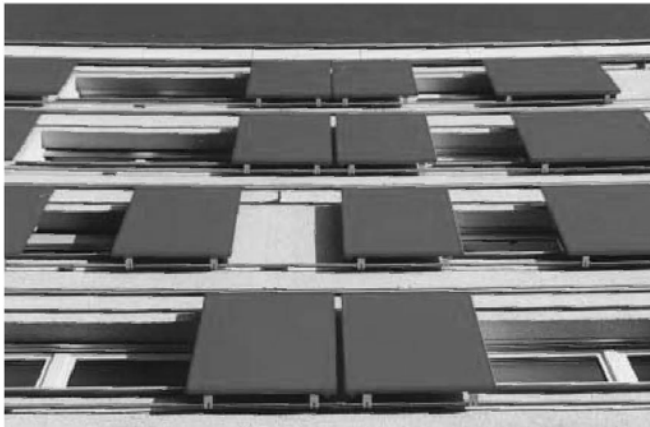


Abbildung 1: Schallschutz-Schiebeläden [1]

Insgesamt handelt es sich hierbei jedoch um Sonderkonstruktionen, die u. a. aufgrund der für natürliche Lüftung erforderlichen vergleichsweise großen Abstände zwischen Laden und Fassade mit seitlichen Dichtlippen ausgerüstet sind, um den Schalleinfall zu begrenzen. Dies erhöht die Kosten und erschwert die Montage am Bau mit der Folge einer vergleichsweise geringen Verbreitung der Konstruktion.

Seit der Neufassung der Lüftungsnorm DIN 1946-6 im Jahr 2009 [2] erhalten Wohnungen jedoch häufig eine mechanisch betriebene Lüftung mit Nachströmöffnungen im Fensterbereich. Dadurch wird es möglich, den in Abbildung 1 noch sehr großen Abstand des Schiebeladens zur Fassade deutlich zu verringern und dennoch eine ausreichend Raumbelüftung aufrecht zu erhalten. Dies ließ eine technische Lösung ausgehend von Standardkonstruktionen aus dem Fensterladenbau realisierbar erscheinen.

Aufbau des Schiebeladens

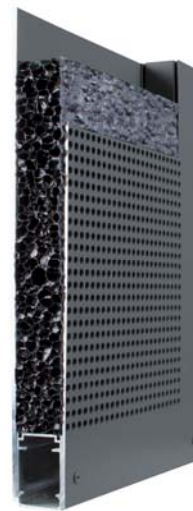


Abbildung 2: Schnittdarstellung des neu entwickelten Fensterladens [3]

Bemessungsgrößen für Prototyp:

- Äußere Schale aus 3 mm Aluminium, $m' \geq \text{ca. } 8 \text{ kg/m}^2$, $R_w = \text{ca. } 28 \text{ dB}$
- Innere Schale aus Aluminium-Lochblech 2 mm, Lochanteil 27%, hinterlegt mit Polyethylen-Schaumstoff, $\alpha_w = \text{ca. } 0,60$
- Spaltmaß (Abstand zwischen Fassade und Laden) 1 cm bzw. 3 cm
- Laibungs-Überdeckung seitlich 10 cm bzw. 20 cm
- Oberseitige Abdeckung mit Wetterschutzprofil
- Unterseitiger Spalt zum Austrittsblech 1 cm

Abbildung 3 zeigt den am Bau hergestellten Prototyp (das Spaltmaß wurde durch Austausch der Befestigungsschienen, die seitliche Laibungs-Überdeckung durch Austausch des Ladenelements angepasst).



Abbildung 3: Prototyp des Schiebeladens

Messergebnisse

Die messtechnische Prüfung der Konstruktion erfolgte durch Bestimmung der Norm-Schallpegeldifferenz $D_{Is,2m,n,w}$ nach DIN EN ISO 140-5 mit dem Gesamt-Lautsprecher-Verfahren bei gekipptem Fensterflügel.

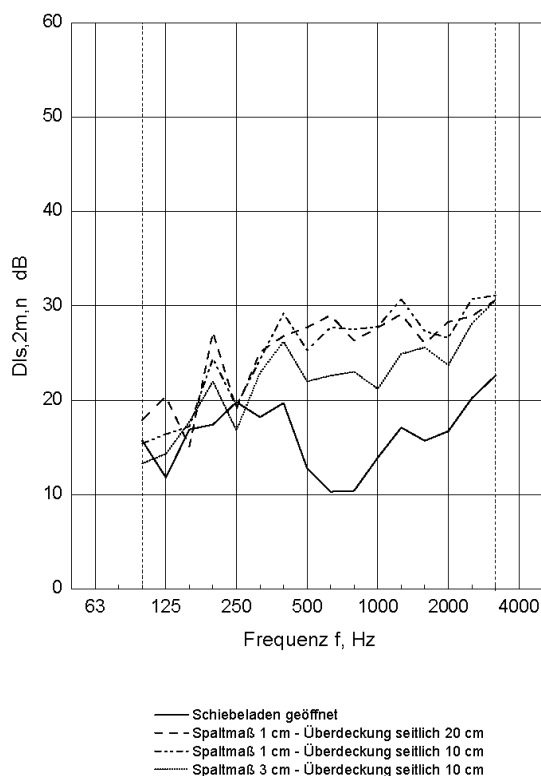


Abbildung 4: Schallpegeldifferenz n. DIN EN ISO 140-5

Tabelle 1: Norm-Schallpegeldifferenz $D_{Is,2m,n,w}$ bei gekipptem Fensterflügel

Schiebeladenstellung	Spaltmaß	seitliche Laibungsüberdeckung	$D_{Is,2m,n,w}$ in dB
geöffnet	-		15 dB
geschlossen	1 cm	20 cm	28 dB
geschlossen	1 cm	10 cm	28 dB
geschlossen	3 cm	10 cm	25 dB

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild:

- aus Tabelle 1 kann bei gekipptem Fenster auf eine Abschirmwirkung von $28 - 15 = 13$ dB (Spaltmaß 1 cm) bzw. $25 - 15 = 10$ dB (Spaltmaß 3 cm) geschlossen werden
- eine seitliche Laibungs-Überdeckung von 20 cm anstelle von 10 cm bedingt bei einem Spaltmaß von 1 cm keine nennenswert verbesserte Schallabschirmung.

Ergebnisse bei geschlossenem Fenster

Vorläufige Ergebnisse für ein geschlossenes Fenster mit einem bewerteten Schalldämm-Maß $R_{w,R} = 43$ dB zeigen bei im wesentlichen gleichbleibenden Verlauf der Dämmkurve keine Verbesserung des Einzahlwerts.

Zusammenfassung

Das Ziel, ausgehend von Standardbauteilen aus dem Fensterladenbau einen Schallschutz-Schiebeladen zu entwickeln, der bei gekipptem Fensterflügel eine Verringerung des Schalldruckpegels um ≥ 10 dB bewirkt, wurde erreicht. Als wesentliche Einflussgröße ist das Spaltmaß zwischen Fensterladen und Fassade zu nennen, das im Rahmen des lüftungstechnisch zulässigen minimiert werden sollte.

Literatur

- [1] Landeshauptstadt München, Lärmschutzbaukasten – Schiebeläden, Arch. Magda Thomsen
- [2] DIN 1946-6, Lüftung von Wohnungen, Mai 2009
- [3] Ehret GmbH, Mahlberg
- [4] VDI 2719, Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [5] DIN EN ISO 140-5, Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden, Dezember 1998