

## Schalldämmung von Schiebeläden bei geschlossenen Fenstern

Rudolf Liegl<sup>1</sup>, Andreas Hackl<sup>1</sup>

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

### Einleitung

Messtechnisch und rechnerisch kann für schalldämmende Schiebeläden bei gekipptem Fenster eine Verbesserung der Schalldämmung in der Größenordnung von 10 bis 13 dB erwartet werden, sofern der Zwischenraum zwischen Schiebeläden und Fenster akustisch bedämpft wird und weiterhin eine ausreichende Überdeckung der Fensterleibung und ein möglichst geringer Spalt zwischen Schiebeläden und Fassade vorhanden ist [1]. Im ersten Ansatz liegt die Vermutung nahe, dass bei geschlossenem Fenster eine Verbesserung der Schalldämmung in der gleichen Größenordnung auftritt, wie dies u. a. für schalltechnisch optimierte Rolläden beschrieben ist [2]. Allerdings sind bei mehrschaligen Bauteilen Effekte nicht auszuschließen, die zu abweichenden Ergebnissen führen können. Aus diesem Grund wurden am Bau Messungen nach DIN EN ISO 140-5 [3] durchgeführt und die Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{ls,2m,n,w}$  bei geschlossenem Fenster mit und ohne schalldämmenden Schiebeläden geprüft.

### Aufbau des Schiebeladens

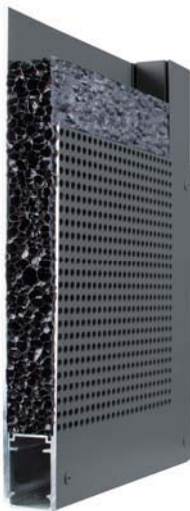


Abbildung 1: Schnittdarstellung Schiebeläden

- 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 30 mm Polyethylen-Schaumstoff,  $\alpha_w = \text{ca. } 0,60$
- Abstand zwischen Fassade und Laden 1 cm
- Laibungs-Überdeckung seitlich 10 cm

- Oberseitige Abdeckung mit Wetterschutzprofil
- Unterseitiger Spalt zur Führungsschiene 1 cm.



Abbildung 2: Prüfungen am Bau

### Bauliche Gegebenheiten

Bei dem Empfangsraum handelt es sich um einen Schlafrum mit 3,5 m Breite, 4,15 m Länge und einer lichten Raumhöhe von 2,46 m bis zur Betondecke. Die Außenwand besteht aus Ziegeln der Steinrohrichteklasse  $1.200 \text{ kg/m}^3$  mit einer Dicke von 17,5 cm, innenseitig verputzt und außenseitig 16 cm WDVS aus elastifiziertem Polystyrol ( $R'_w = \text{ca. } 45 \text{ dB}$ ; das WDVS wurde so ausgewählt, dass keine Verschlechterungen der Schalldämmung der Wand auftreten). Fenstergröße: 1,14 m x 1,38 m,  $R_w = 37 \text{ dB}$ .

### Messergebnisse

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

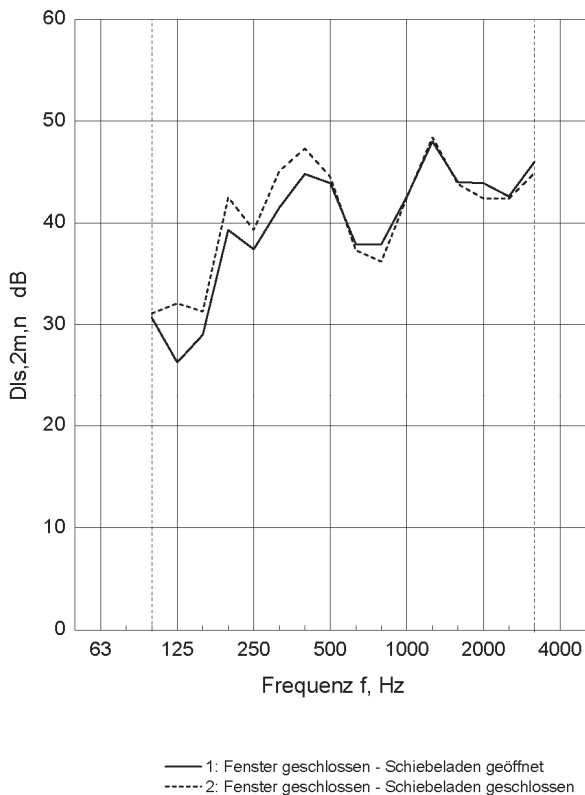


Abbildung 3: Schallpegeldifferenz DIN EN ISO 140-5

Tabelle 1: Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{ls,2m,n,w}$  bei geschlossenem Fenster

Schiebeladenstellung	$D_{ls,2m,n,w}$ in dB
geöffnet	43 dB
geschlossen	42 dB

### Interpretation und Zusammenfassung

Ausgehend von den baulichen Gegebenheiten wäre bei einer Verbesserung der Schalldämmung des Fensters um 10 bis 13 dB, ein Anstieg der Norm-Schallpegeldifferenz um 3 bis 4 dB zu erwarten. Tatsächlich hat sich die Norm-Schallpegeldifferenz um 1 dB verschlechtert. Bei genauerer Betrachtung der Schalldämmkurven in Abbildung 3 ist im Frequenzbereich bis 500 Hz bei geschlossenem Schiebeläden eine nennenswerte Erhöhung der Schallpegeldifferenz feststellbar (z. B. + 6 dB bei 125 Hz), der jedoch Verringerung bei ca. 800 Hz und ca. 2.000 Hz gegenüberstehen, die letztlich für den verringerten Einzahlwert in Tabelle 1 maßgeblich sind. Erklärt werden kann dieser Effekt durch die bei geschlossenem Fenster und geschlossenem Schiebeläden entstehende mehrschalige Konstruktion, siehe Abbildung 4. Der Abstand zwischen Schiebeläden und Fensterscheibe entspricht der Dicke des WDVS (einschließlich Putz ca. 16,5 cm) zuzüglich 1 cm Spalt und einem Einstand der Fensterscheibe gegenüber der Vorderkante des Blendrahmens von ca. 3,5 cm, insgesamt somit 21 cm. Die in [4] als Hohlraumresonanzen

bezeichneten Effekte werden durch den als akustisches Dämpfungselement eingesetzten Polyethylenschaumstoff mutmaßlich nicht effektiv unterdrückt und es können bei Frequenzen

$$fn = c / (2 \times d) \times n \quad [\text{Hz}] \quad (1)$$

mit  $c = 340$  m/s,  $d =$  Abstand zwischen den Schalen in m,  $n = 1, 2, 3, \dots$

erhebliche Verschlechterungen der Schalldämmung auftreten. Im vorliegenden Fall errechnet sich  $f_1 = 810$  Hz und  $f_2 = 1.620$  Hz in Übereinstimmung mit den verringerten Dämmwerten in Abbildung 3.

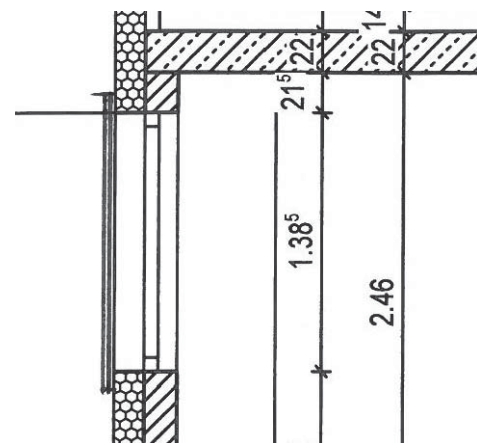


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Konstruktion

Zusammenfassend belegen die Ergebnisse, dass bei vorgesetzten Konstruktionen zum Außenlärmschutz eine Vielzahl akustischer Effekte relevant sein können und eine genaue Betrachtung des Einzelfalls notwendig ist. Konstruktionen, die bei gekipptem Fenster eine deutliche Verbesserung des Schallschutzes bewirken, können bei geschlossenem Fenster in bestimmten Frequenzbereichen eine Schwächung des Schallschutzes zur Folge haben.

### Literatur

- [1] Liegl, Rudolf; Hackl, Andreas: Schalldämmende Schiebeläden, Fortschritte der Akustik, DAGA 2012, Darmstadt
- [2] Veit, I.: Schwachstellen am Fenster, in: Trockenbau-Akustik 3/2009, S. 34-37
- [3] DIN EN ISO 140-5, Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden, Dezember 1998
- [4] Fasold, W., Verres E.: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis, Verlag Bauwesen, Berlin, 2. Auflage 2003