

Abbildung 1: Verbesserung der Schalldämmung eines Fensters F durch einen davorgesetzten, schweren Rollladen R und einer Randdämmung R_d . Zwischen dem Fenster und dem Rollladen besteht ein Luftabstand d .

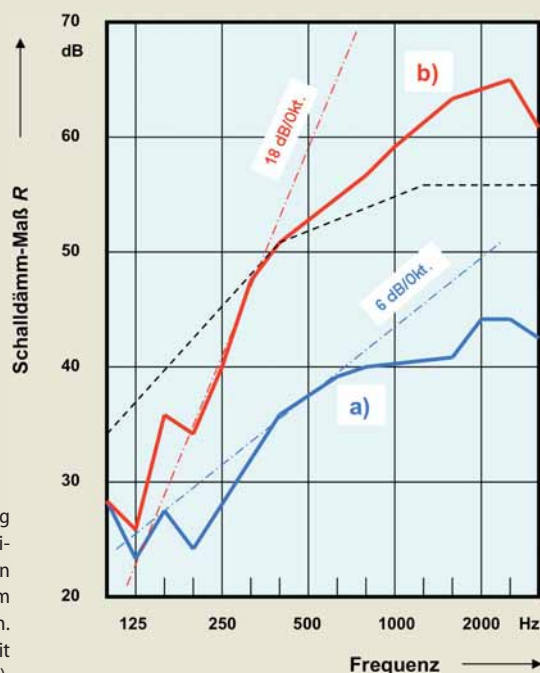


Abbildung 2: Beispiel für die Verbesserung der Schalldämmung eines Fensters durch einen dicht heruntergelassenen, schweren Rollladen bei einem Luftabstand $d = 140$ mm zwischen Fensterscheibe und Rollladen.
a) Fenster allein ($R'_w = 38$ dB), b) Fenster mit heruntergelassenem Rollladen ($R'_w = 52$ dB).

AKUSTIK KOMPAKT (29)

Schwachstellen am Fenster

Akustik bei Fensteranlagen | Der Einfluss von Rollläden und Rollladenkästen auf die „tatsächliche“ Schalldämmung von Fenstern, ist größer als allgemein angenommen. Was man darüber wissen sollte, sagt Prof. Dr. Ivar Veit in unserer Serie Akustik kompakt.

Über die von Fenstern generell erreichbare Schalldämmung wurde bereits in einem früheren Beitrag dieser Serie berichtet [1]. Darüber hinaus gibt es Zusatzeinrichtungen [2] für Fenster, z. B. Rollläden, Rollladenkästen und Lüftungseinrichtungen, die im Zusammenspiel mit Scheibe, Rahmen, Beschlag und Anschlussdichtungen die letztlich erreichbare Luftschalldämmung, auch von kostspieligen Schallschutzfenstern, entscheidend mitbestimmen oder auch begrenzen.

Aus der Praxis ist bekannt, dass ein vor einem Fenster heruntergelassener, geschlossener Rollladen eine beachtliche Erhöhung der Schalldämmung bewirken kann, vorausgesetzt, der Abstand d zwischen dem Rollladen und der Fensterscheibe ist genügend groß (≥ 50 mm). Die zusätzliche Dämmwirkung durch den Rollladen hängt neben dem Abstand

d zwischen Panzer und Fensterscheibe auch noch vom Material, insbesondere von der Masse (Gewicht) des Rollpanzers ab. Je größer der Abstand, desto größer die zusätzliche Dämmwirkung. Bei einem Abstand von 10 bis 12 cm kann eine Verbesserung bis zu 10 dB erreicht werden. Mit anderen Worten, ein Fenster mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von beispielsweise 38 dB (entsprechend Schallschutzklasse III) kann allein durch einen Rollladen bis zu 48 dB (Schallschutzklasse V) erhöht werden.

Wollte man diesen Schallschutz allein durch das Bauteil Fenster erreichen, so wäre das kostspieliger. Um eine solche Verbesserung zu erreichen, sind allerdings einige Randbedingungen zu beachten. So müssen z. B. bei geschlossenem Rollladen die Endstäbe des Rollladens dicht auf der Aufstandsfläche aufsitzen. Zudem müs-

sen in den Führungsschienen Dichtungen vorgesehen sein, und vieles mehr. Auch an die Ausführung des Rollladenkastens müssen entsprechende Anforderungen gestellt werden.

Ein dichter Rollladen verbessert den Schallschutz

Abbildung 1 zeigt die grundsätzliche Anordnung eines Rollladens vor einem Fenster, und zwar mit einer umlaufenden, Schall absorbierenden Randdämmung im Zwischenraum. Bei sorgfältiger Ausführung so einer Anordnung und bei einem Luftabstand $d = 140$ mm konnte eine Schalldämmung von 52 dB (!) nachgewiesen werden [7], was immerhin einer Schallschutzklasse VI (!) entspricht, siehe Abbildung 2 Kurve b). Man erkennt hier sehr deutlich den für Masse-Feder-Masse-Systeme typischen Frequenzgang für

Fotos: DfHa, Landensberg

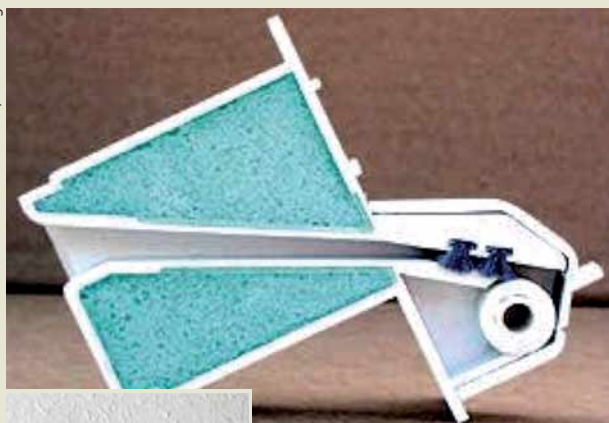


Abbildung 3: Beispiel für eine moderne Gurtdurchführung, die eine gute Schalldämmung gewährleistet und sich außerdem auch noch durch eine sehr geringe raumseitige Luftdurchlässigkeit auszeichnet. Dazu tragen die im oberen Bild erkennbare doppelte Bürstendichtung sowie die geschäumte Innendämmung bei. Das hohe Schalldämm-Maß von hochwertigen Rollladenkästen bleibt bei Verwendung derartiger Gurtdurchführungen weitgehend erhalten.

teten Schalldämm-Maß (Rechenwerte!) $R_{w,R} \geq 25$ dB bis ≤ 40 dB dargestellt, [5]. Falls als kennzeichnende Größe für die Schalldämmung eines Rollladenkastens die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w,P}$ [6] angegeben ist, lässt sich davon der entsprechende Rechenwert für das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ nach der folgenden Formel berechnen:

$$R_{w,R} = D_{n,w,P} - 10 \cdot \lg \frac{A_0}{S_{Prü}} - 2 \text{ dB} \quad (\text{in: dB}) \quad (3)$$

$D_{n,w,P}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz nach DIN 52 210, Teil 4 [8], im Prüfstand gemessen

A_0 = Bezugs-Absorptionsfläche, 10 m^2

$S_{Prü}$ = lichte Fläche, die der Prüfgegenstand in einer Prüfstand zum bestimmungsgemäßen Betrieb benötigt [5].

Zur Erzielung möglichst hoher Dämmwerte werden hochwertige Rollladenkästen mit Schwerdämmfolien und Schall absorbierenden Materialien an einer oder mehreren Innenflächen sowie diversen Abdichtungen ausgestattet.

die Schalldämmung R , die oberhalb der Resonanzfrequenz

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{s \cdot \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{\rho c^2}{d} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)} \quad (\text{in: Hz}) \quad (1)$$

mit ω^3 , entsprechend 18 dB/Oktave ansteigt [3][4]:

$$R = 20 \cdot \lg \left(\frac{\omega^3 \cdot d \cdot m_1'' \cdot m_2''}{2 \cdot \rho^2 \cdot c^3} \right) \quad (\text{in: dB}) \quad (2)$$

Darin sind m_1'' die flächenbezogene Masse [in: kg/m^2] der Fensterverglasung, m_2'' die flächenbezogene Masse des Rolllanzers und s die Steifigkeit [in: N/m] des dazwischen befindlichen Luftpolsters. Ferner sind ρ die Luftdichte [in: kg/m^3] und c die Schallausbreitungsgeschwindigkeit [in m/s]; bei Raumtemperatur ist $c = 343 \text{ m}/\text{s}$. – Bei hochgezogenem Rollladen steigt der Frequenzgang der Schalldämmung R nur mit 6 dB/Oktave an, entsprechend dem Massegesetz [3], siehe Abb. 2 Kurve a. Die Schalldämmung des Fensters allein ist in diesem Falle deutlich niedriger.

Gurtlose Antriebe verhindern akustische Lecks

Und nun zu den Rollladenkästen sowie ihrem Zubehör, insbesondere ihrem Aufzug. Davon gibt es verschiedene Ausführungen, z. B. Vorbaukästen, innen liegende Aufsatz-Rollladenkästen etc. Neben

dem Schallschutz erwartet man heute von modernen Rollladenkästen, dass sie auch alle aktuellen Anforderungen an den Wärmeschutz sowie an die Luftdichtigkeit von Gebäuden erfüllen. Jede Undichtigkeit kann auch zu einem „akustischen Leck“ führen.

Eine nicht unbedeutende Schwachstelle bildet hierbei die Gurtdurchführung bzw. der Gurtauslass. Dieses Teil sollte möglichst klein, vor allem aber gut abgedichtet ausgeführt sein. Dafür bietet der Markt eine ganze Reihe von Möglichkeiten. Abbildung 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine gut schallisolierende und weitgehend dichte Gurtdurchführung.

Außer mit einem Gurtzug können Rollläden auch gurtlos bewegt werden, und zwar entweder per Kurbelgetriebe oder per Elektroantrieb mittels eines Rohrmotors. Bei den beiden zuletzt genannten Varianten entfallen Abdichtungsprobleme. Rohrmotoren lassen sich im Übrigen auch nachträglich einbauen.

Die Rollladenkästen selbst können, je nach ihrer Bauweise und den dabei verwendeten Materialien, leicht Schall (Lärm) ins Haus eindringen lassen. Aus diesem Grunde gilt es, dem Aufbau von Rollladenkästen besondere Sorgfalt zu widmen. In der DIN 4109, Beiblatt 1, Tabelle 41, sind Ausführungsbeispiele für Rollladenkästen mit einem bewer-

LITERATUR

- [1] Veit, I.: Die Schalldämmung von Fenstern, in: Trockenbau-Akustik 9/08, Seiten 30–32
- [2] VDI-Richtlinie VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, Ausgabe August 1987
- [3] Veit, I.: Guter Vorsatz zählt, in: Trockenbau-Akustik 5/06, Seiten 44–6
- [4] Cremer, L.: Vorlesungen über Technische Akustik, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 2. Auflage 1975, Seite 288
- [5] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe November 1989, Beiblatt 1, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, Tabelle 41
- [6] Veit, I.: Dreimal Luftschalldämmung, in: Trockenbau-Akustik 4/08, Seiten 28–29
- [7] Technische Richtlinie, Blatt 1.2, Rollläden – Schallschutz, Bundesverband Rollläden + Sonnenschutz e.V., 53177 Bonn
- [8] DIN 52 210, Luft- und Trittschalldämmung, Teil 4, Ermittlung von Einzahl-Angaben

AUTOR

Prof. Dr.-Ing. Ivar Veit ist Akustiker und Sachverständiger mit Büros in Nauheim (Groß Gerau) und Riga (Lettland). An der FH Wiesbaden/Rüsselsheim hat er einen Lehrauftrag für Akustik.
E-Mail: i.veits@gmx.net

www.trockenbau-akustik.de

› Archiv
– Schalldämmung