

Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Unser Akustik-Experte Dr. Ivar Veit sagt, was bei der Dämmung von Fenstern, Haustüren, Außenwänden sowie von Dächern interessant ist.

Die von Außenbauteilen einzuhaltenen Anforderungen an die Luftschalldämmung richten sich grundsätzlich nach der Höhe des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a . Diese Anforderungen sind im Einzelnen in der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau), Tab. 8 zu finden. Die dortigen Angaben gelten *nicht* generell auch für den Fluglärm.

Über den maßgeblichen Außenlärmpegel wurde bereits im Heft 10/2006 dieser Zeitschrift [1] berichtet. Des Weiteren wurde im gleichen Artikel gezeigt, wie man das **resultierende Schalldämm-Maß $R_{w,R,rs}$** für ein aus mehreren Komponenten (z. B. Außenwand + Haustür + Fenster) zusammengesetztes Außenbauteil berechnet. Der Index „R“ steht bei allen Angaben für „Rechenwert“.

In diesem Beitrag soll ein kleiner Einblick vermittelt werden, wie man

- bei der Bestimmung bzw. Abschätzung des zu erwartenden Dämm-Maßes von Außenbauteilen mit Hilfe der DIN 4109, Beiblatt 1 vorgeht und
- wie die tatsächlich erreichte Schalldämmung messtechnisch überprüft werden kann. Letzteres kann in einem bauakustischen Prüflabor oder in der Praxis, d. h. unter bauüblichen Bedingungen mit allen Nebenwegen erfolgen. Eine gewisse Sonderstellung, zumindest was die Messung am Bau betrifft, nehmen dabei Dächer ein.

Zu a): Wie in früheren Beiträgen dieser Aufsatz-Reihe bereits dargelegt wurde, wächst die Schalldämmung R *einschaliger*, biegesteifer Bauteile innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (*oberhalb* der Bauteil-Eigenresonanz und *unterhalb* des Koinzidenz-„Einbruchs“ [2])

entsprechend dem Masse-Gesetz [3][4]

$$R = 20 \cdot \lg(f \cdot m') - 47 \text{ [dB]} \quad (1)$$

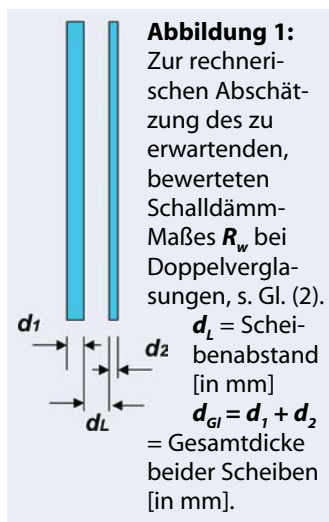
proportional dem Produkt aus der Frequenz f und der flächenbezogenen Masse m' an, und zwar mit **6 dB/Oktave**. Bei *zweischaligen* Konstruktionen erfolgt dieser Anstieg sogar mit **18 dB/Oktave**. Diese Gesetzmäßigkeiten kommen beim Aufbau von Außenbauteilen immer wieder mit sehr gutem Erfolg zur Anwendung, sei es in Form von biegeweichen Gipskarton-Vorsatzschalen auf der Innenseite von Außenwänden oder in Gestalt von Zweischeiben- oder gar Dreischeiben-Isolierverglasungen bei Außenfenstern.

Für Doppelverglasungen gibt es in der Praxis eine Faustformel [5] zur Überschlagsberechnung des **bewerteten (Labor-)Schalldämm-Maßes R_w** :

$$R_w \approx 32 + 15 \cdot \lg \frac{d_L}{10} + 25 \cdot \lg \frac{d_{Gl}}{10} \text{ [dB]} \quad (2)$$

Darin sind $d_{Gl} = d_1 + d_2 =$ Gesamtdicke beider Scheiben zusammen [in: mm] und $d_L =$ Scheibenabstand [in: mm], siehe Abbildung 1. Dazu ein Zahlenbeispiel: Für eine Doppelverglasung 4/30/2 (Außenscheibe: 4 mm) errechnet man ein $R_w = 33,6$ dB, gemessen $R_w^* = 33$ dB.

Zur Angabe des **bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{w,R}$** (Rechenwert!) von *einschaligen*, biegesteifen Wänden und Decken in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Masse m' findet man die entsprechenden Zahlenwerte in der DIN 4109, Beiblatt 1, Tabelle 1. Im gleichen Beiblatt 1 findet man für *einschalige*, biegesteife Wände mit einer biegeweichen Vorsatzschale die entsprechenden Zahlenwerte für das **bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,R}^*$** in der Tabelle 8, vorausgesetzt die



Wandausführungen entsprechen denen gemäß Tabelle 7 im gleichen Beiblatt 1.

Zu b): Die messtechnische Ermittlung der Schalldämmung von Außenbauteilen kann, wie schon erwähnt, entweder im Prüflabor oder am Bau erfolgen. Dabei ist lediglich zu beachten, dass das **bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,P}$** („P“ für Prüfstand) um das so genannte **Vorhaltemaß** von mindestens **2 dB** (für Fenster) und **5 dB** (für Türen) höher aus-

fallen muss als das für den vorgesehenen Verwendungszweck erforderliche **erf. R_w^*** .

Für die Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen (Außenwände, Fenster etc.) am Bau gilt heute die DIN EN ISO 140-5; sie hat die frühere DIN 52 210-5 abgelöst. Zur Beschallung kann dabei entweder Lautsprecherschall oder das Lärmaufkommen des Straßenverkehrs, d. h. Verkehrslärm verwendet werden. Im ersten Fall erhält man das Bau-Schalldämm-Maß $R_{w,45}^*$ bei Lautsprecherbeschallung. Im zweiten Fall bekommt man das Bau-Schalldämm-Maß $R_{w,rs}^*$ bei Anregung durch Straßenverkehrslärm.

Beim Lautsprecherverfahren wird der Lautsprecher außerhalb des Gebäudes in einem Abstand r von mindestens 5 m vor der Mitte der zu prüfenden Fassade oder einem anderen Außenbauteil aufgestellt, und zwar so, dass der Schall unter einem Einfallswinkel von $45^\circ (\pm 5^\circ)$ auf die Mitte des Prüfobjekts fällt, siehe Abbildung 2. Bei der messtechnischen Prüfung der Schalldämmung von Dächern ist das nicht immer sehr einfach, je nachdem, ob es

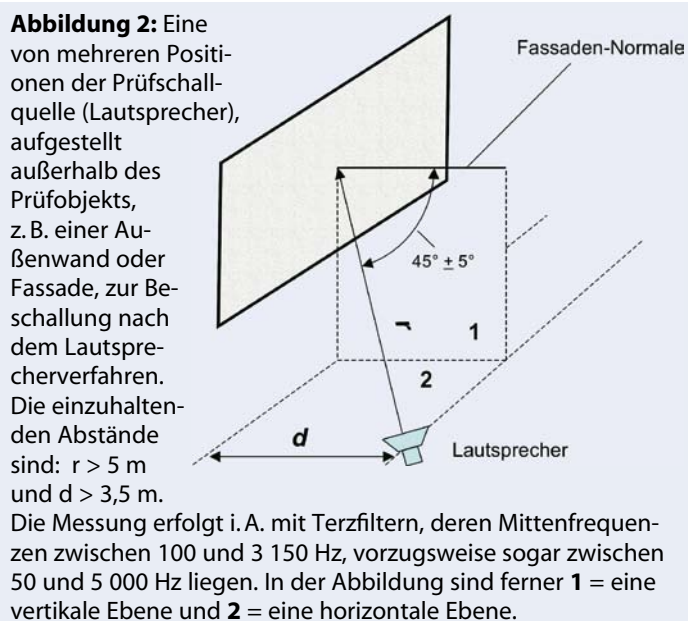




Abbildung 3: Geeignetes und fachgerecht eingesetztes Dämmmaterial bietet immer noch die beste Voraussetzung für einen guten Schallschutz, auch bei Dachwohnungen. Hier wird passend zugeschnittener Zwischensparren-Klemmfalz zwischen die Dachsparren geklemmt, wobei auf fugendichten Anschluss der Platten untereinander zu achten ist.

sich um steile oder flache Dächer handelt oder ob es ein sehr hohes Gebäude ist.

Empfangsraumseitig erfolgt die Messung des mittleren Schalldruckpegels ähnlich zu dem auch sonst üblichen Messvorgang in der Bauakustik. Sendeseitig, d.h. an der Außenseite des zu prüfenden Bauteils, wird der mittlere Schalldruckpegel $L_{1,s}$ direkt (≤ 10 mm) vor der Prüfobjektfläche gemessen. Die genaue Vorgehensweise bei der Durchführung dieser Messung ist in der oben genannten ISO-Norm [6] genau beschrieben.

Wesentlich schwieriger gestalten sich der Schallschutz und die messtechnische Bestimmung des tatsächlich erreichten Bau-Schalldämm-Maßes bei Dächern. Die in bauakustischen Prüfständen ermittelten Dämmwerte werden in der Praxis wegen der Vielfalt von möglichen „akustischen Undichtigkeiten“ im Allgemeinen nicht erreicht. Auf der anderen Seite gewinnt das Wohnen unter dem Dach einen ansteigenden Zuspruch. Damit bekommen die Anforderungen an den Schallschutz und natürlich auch an den Wärmeschutz von Dachgeschosswohnungen ein besonderes Gewicht. Abbildung 3 zeigt, wie passend zugeschnittener Zwischensparren-Klemmfalz zwischen die Dachsparren geklemmt wird, wobei auf fugendichten Anschluss der Platten untereinander geachtet wird. Nach Herstellerangaben ist damit ein **bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,p}$** von immerhin **54 dB** erreichbar.

Literatur

- [1] Veit, I.: Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a . In: Trockenbau-Akustik 10/2006, S. 36.
- [2] Veit, I.: Der Koinzidenz- oder Spuranpassungseffekt. In: Trockenbau-Akustik 7/2007, S. 34–35.
- [3] Veit, I.: Das bewertete Schalldämm-Maß R'_w . In: Trockenbau-Akustik 8/2006, S. 40–41.
- [4] Veit, I.: Guter Vorsatz zählt. In: Trockenbau-Akustik 5/2006, S. 44–46.
- [5] Veit, I.: Bauakustik, expert-verlag, Renningen, 2. Auflage, ISBN 3-8169-2183-3, 2003, S. 71.
- [6] DIN EN ISO 140-5, Messung der Schalldämmung von Gebäuden und Bauteilen, Teil 5: Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden.
- [7] –: Schallschutz im Dach. In: Trockenbau-Akustik 6/2005, S. 24–30.

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.

@ i.veits@t-online.de

Frühere Beiträge unserer Serie „Akustik kompakt“ können Sie auch auf unserer Website unter der Rubrik „Akustik“ nachlesen.

