

W. Scholl, W. Maysenhölder, H.M. Fischer

Neue Schalldämm-Prüfzeugnisse im europäischen Binnenmarkt

1. Das künftige europäische Konzept

Durch die Bauproduktenrichtlinie [1] wird die Erstellung harmonisierter Normen in Europa für Bauprodukte gefordert. Zu harmonisieren sind alle Normen, die sogenannte „wesentliche Anforderungen“ an Bauwerke betreffen. Hierunter befindet sich auch der Schallschutz. Änderungen treffen vor allem die Wettbewerbsfähigkeit der Bauplaner, des Bauhandwerks und der überwiegend mittelständisch strukturierten Bauindustrie. Ohne eine ausreichende Vorbereitung auf eine solche Änderung entstehen für die Bauwirtschaft zwangsweise Nachteile. Es ist deshalb unerlässlich, die deutsche Bauwirtschaft auf die einschneidenden Änderungen in der Schallschutzkonzeption vorzubereiten. Hierzu ist es dringend erforderlich, eine zeitlich befristete Übergangsregelung zu erreichen, die von den europäischen Partnerländern anerkannt wird.

Der Schallschutz im Hochbau wird im wesentlichen durch die Schalldämmung beschrieben, d.h. die Minderung der Schalleistung beim Durchtritt durch Bauteile. Dabei sind die Schalldämmung des einzelnen Bauteils ohne zusätzliche Flankenübertragung R und die resultierende Schalldämmung R' zwischen Räumen oder innen und außen zu unterscheiden. In Deutschland sind in der DIN 4109 [2] die Anforderungen an „die resultierende Schalldämmung unter Berücksichtigung der an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und Nebenwege im eingebauten Zustand“ festgelegt, dies jedoch in Form des bewerteten Schalldämm-Maßes R'_w für das jeweils trennende Bauteil. Dieses R'_w muß also neben der Schalldämmung des Bauteils auch die Anteile der flankierenden Bauteile enthalten. Die Prüfung der Bauteile findet daher in einem Prüfstand mit genormter bauähnlicher Flankenübertragung statt. Weichen die tatsächlichen Verhältnisse hiervon ab, muß R'_w umgerechnet werden. In den anderen Ländern werden das Schalldämm-Maß der Bauteile generell in Prüfständen ohne Flankenübertragung ermittelt und der resultierende Schallschutz berechnet.

Aus den zunächst als Frequenzspektrum vorliegenden Schalldämm-Meßwerten R bzw. R' werden Einzahlwerte gebildet, in Deutschland das „bewertete Schalldämm-Maß“ R'_w durch Vergleich der Meßwerte mit der Bezugskurve nach ISO 717-1 bzw. DIN 52210 [3], in Frankreich z.B. als A-Schallpegel-Differenz zu beiden Seiten des Bauteils, wobei das anregende Geräusch mit angegeben werden muß.

Inzwischen gilt beim Comité Européen de Normalisation (CEN) folgende Konzeption als gesichert:

- Bestimmung des Schalldämm-Maßes von Bauteilen in Prüfständen ohne Flankenübertragung,
- Einzahlwert nach ISO unter zusätzlicher Angabe von „Spektrum-Anpassungswerten“ für Verkehrslärm oder Rosa-Rauschen [4].

Damit verlieren zahlreiche Prüfzeugnisse deutscher Lieferanten aus Prüfständen mit „bauähnlicher Flankenübertragung“ auf dem europäischen Binnenmarkt ihren Wert, außerdem können die „Spektrum-Anpassungswerte“ zu zusätzlichen Anforderungen an die Bauteile führen.

2. Können alte Zeugnisse in neue umgerechnet werden ?

Die Spektrum-Anpassungswerte können nachträglich berechnet werden, wenn die Meßergebnisse als Zahlenwerte für die einzelnen Terzen noch vorhanden sind und die damaligen Meßbedingungen den heutigen entsprechen. Allerdings ist bisher nur die Anwendbarkeit bei flankenübertragungsfreien Ausgangsdaten geklärt.

Viel schwieriger stellt sich dagegen die nachträgliche Beseitigung der Flankenübertragung bei der Umrechnung von R' in R dar. Schalldämmung des Bauteils und Flankenübertragung des Prüfstandes sind nämlich keine festen Größen, sondern ergeben sich aus dem Wechselspiel von beiden. Der Kontakt zwischen Prüfobjekt und Prüfstand spielt eine - oft unbekannte - Rolle, die Schalldämmung des Prüflings kann von diesen Randbedingungen beeinflusst werden. (Dies ist insofern problematisch, als auch künftig Prüfstände ohne Flankenübertragung mit unterschiedlichen Randbedingungen zulässig sind.) Überwiegt zudem bei hochdämmenden Bauteilen der von den Flanken übertragene Schallanteil, kann die Schalldämmung des Prüfobjektes praktisch nicht mehr herausgelesen werden. Eine Übertragung von alten Prüfzeugnissen in neue, ohne Flankenübertragung, ist also in gewissen Grenzen im Sinne von vereinbarten Spielregeln denkbar, nicht jedoch in Form einer physikalisch exakten Umrechnung. Die Möglichkeiten der Übertragung wurden am Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) im Rahmen eines

durch Eigenmittel finanzierten Vorhabens untersucht und anhand umfangreicher Messungen überprüft.

3. Ansatz für die Übertragung von Prüfzeugnissen

Folgende Ansätze für die Umrechnung von R' auf R - die problematischere Richtung - wurden aufgestellt:

$$1. R = R', \quad (1)$$

die einfachste Möglichkeit.

$$2. R = -10 \lg 10^{-R'/10} - 10^{-R_{Ff} \delta / 10} = R' + \Delta_{Ff}, \quad (2)$$

d.h. energetischer Abzug der Flankenübertragung, wobei R_{Ff} das Flankendämm-Maß des Prüfstandes für leichte Trennbauteile ist und δ die unterschiedlichen Stoßstellenbedingungen je nach Prüfling berücksichtigt,

$$3. R = R' + 10 \lg(T'/T) = R' + \Delta_T, \quad (3)$$

d.h. Erfassung der Änderung der Schalldämmung des Bauteils infolge der Änderung der Randbedingungen beim Übergang vom Prüfstand ohne Flankenübertragung in einen mit, wobei T' und T die entsprechenden Körperschall-Nachhallzeiten des Prüflings sind, und als Kombination von (2) und (3)

$$4. R = R' + \Delta_{Ff} + \Delta_T. \quad (4)$$

Der dritte Ansatz ist strenggenommen nur oberhalb der Koinkidenz-Grenzfrequenz sinnvoll. Beim zweiten und vierten Ansatz ist dem theoretisch an sich unmöglichen Meßergebnis $R' > R_{Ff}$ vorzubeugen. In diesen Fällen wurde R_{Ff} unendlich gesetzt, gleichbedeutend mit $R = R'$. Die Ansätze (1) und (2) können auch unmittelbar auf die bewerteten Schalldämm-Maße angewandt werden.

4. Messungen am IBP

Verschiedene Trennwandtypen wurden am IBP in Prüfständen ohne und mit "bauähnlicher Flankenübertragung" untersucht und die Meßwerte R mit den errechneten Werten R verglichen. Zur Verfügung standen Massivwände zwischen 100 und 450 kg/m², teils mit Vorsatzschale, und ein- bzw. zweischalige Ständerwände, teils mit definierter Undichtigkeit. Massiv-Doppelwände wurden ausgeschlossen, da sie nicht mit durchlaufenden Flanken eingesetzt werden. Bei den Massivwänden wurden mehrere δ -Werte ausprobiert, da eine ideal kraftschlüssige Anbindung an den Prüfstand unsicher erschien. Die Meßwerte des Schalldämm-Maßes mit "bauähnlicher Flankenübertragung" wurden terzweise in Werte ohne Flankenübertragung umgerechnet und anschließend nach ISO 717-1 bewertet. Dabei ergab sich: Die Berücksichtigung der Körperschall-Nachhallzeiten (Formeln (3) und (4)) führt zu keiner besseren Präzision, insbesondere bei Leichtwänden. Die energetische Umrechnung nach Formel (2) liefert für die untersuchten Prüflinge insgesamt die kleinsten Unterschiede zwischen Umrechnung und Messung, allerdings nicht für die theoretischen Werte von δ , sondern für $\delta = 0$, u.U. ein Hinweis auf Abreißen der Massivwände beim Trocknen. Die Unterschiede von 2 dB in den Einzahlwerten liegen innerhalb der in DIN EN 20 140-2 [5] angegebenen Vergleichsgrenze (Streuung bei Wiederholung in verschiedenen Laboratorien) für R_w von 1 bis 3 dB. Bei den einzelnen Terzwerten treten auch Umrechnungsfehler außerhalb der Vergleichsgrenzen nach DIN EN 20 140-2 auf.

Bei Anwendung der Umrechnungsformel (2) unmittelbar auf die bewerteten Schalldämm-Maße ergaben sich, wenn $\delta = 0$ gesetzt wurde, ebenfalls Abweichungen von maximal 2 dB zwischen den umgerechneten und den gemessenen Werten von R_w .

5. Vorschlag für eine künftige Euro-Norm

In die aktuelle CEN-Normungsarbeit wurde ein vom IBP erarbeiteter Vorschlag eingebracht, der während einer Übergangszeit die wechselseitige Umrechnung von R_w ohne Flankenübertragung und R'_w mit "bauähnlicher Flankenübertragung" regeln könnte. Dieser Vorschlag wurde als Annex G in das bei der Arbeitsgruppe CEN/TC126/WG2 (estimation of the acoustic performance of buildings from the performance of products) erarbeitete Dokument zur Bauakustik [6] aufgenommen. Er enthält:

- wechselseitige Umrechnung der Einzahlwerte R_w , R'_w anhand Formel (2),
- Begrenzung der errechneten R_w -Werte auf $R'_w + 4$ dB,
- $R_{Ff,w} = 55$ dB, wenn R'_w aus R_w berechnet wird, in umgekehrter Richtung vorzugsweise der gemessene Wert des jeweiligen Prüfstandes,
- Bestimmung von δ aus den beteiligten flächenbezogenen Massen, im Zweifelsfalle $\delta = 0$.

Passiert dieser Vorschlag die Abstimmungsprozedur bei CEN - die zuständige Arbeitsgruppe hat bereits zugestimmt -, ist während einer Übergangsphase die Verwendung bisheriger deutscher Schalldämmungs-Prüfzeugnisse sichergestellt.

Literatur

- [1] Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte. Schriftstück 89/106/EWG, veröffentlicht im Amtsblatt der EG Nr. L40/12 vom 12.2.89.
- [2] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, September 1989, Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [3] DIN 52 210: Bauakustische Prüfungen, Luft- und Trittschalldämmung, Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [4] DIN EN 20 717-1 Einzahlangaben für die Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 1: Luftschalldämmung, Entwurf 1993.
- [5] DIN EN 20 140-2 Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 2: Angaben von Genauigkeitsanforderungen, Mai 1993, Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [6] Building Acoustics - Estimation of Acoustic Performance of Buildings from the Performance of Products; Part 1: Airborne Sound Insulation between rooms, Entwurf 1994; Dokument N 111 bei CEN/TC 126/WG2.
- [7] Scholl, W.; Maysenhölder, W.; Fischer, H.M.: Neue Schalldämm-Prüfzeugnisse im Europäischen Binnenmarkt. Zeitschrift für Wärmeschutz, Kälteschutz, Schallschutz, Brandschutz (wksb), Neue Folge, 39. Jahrgang (1994), Heft 34.



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