

11 (1984) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

S. Koch; F.P. Mechel

Einflußgrößen bei der Bestimmung der Schalldämmung von Bauteilen

Die Frage nach der Genauigkeit von Schalldämm-Messungen vor allem von Fenstern und Verglasungen wurde wieder aktuell durch die Neufassung der Prüfnorm DIN 52210 Teil 2 (1981), durch Probleme der Vergleichbarkeit von Meßergebnissen an gleichen Bauteilen innerhalb Europas und neuerdings im Zusammenhang mit dem Neubau eines Fensterprüfstandes in unserem Institut. Diese Gelegenheit wurde genutzt für die Wiederholung von Schalldämm-Messungen an identischen Prüfbjekten im alten und im neuen Prüfstand (siehe Bild 1).

Systematische Untersuchungen zur Genauigkeit von Labormessungen wurden bereits vor 10 Jahren durchgeführt. HIGGINSON [1] stellte fest, daß verschiedene Meßtrupps

mit unterschiedlichen Meßmethoden am selben Objekt zu Ergebnissen kamen, die nicht selten 10 dB differierten. Die Abweichungen wurden durch engere methodische Bedingungen zwar geringer, aber es blieben noch beachtliche Differenzen wegen des Einflusses der Raumabsorption und der Temperaturunterschiede der Räume. Die heutige Prüfnorm verhindert solch große Abweichungen, indem sie eine Nachhallzeit-Toleranz empfiehlt. Die Temperaturen sind in den Räumen normalerweise gleich. KIHLMAN und NILSSON [2] untersuchten den Einfluß der Prüfstandsgeometrie. Alle Räume hatten Volumina von über 80 m³. Bei einer Auswahl von Objekten wurden unterhalb 200 Hz Unterschiede von rund 10 dB beobachtet, darüber häufig 5 dB und mehr. Der Einfluß der Prüföffnungsgeometrie betrug bei tiefen Frequenzen bis zu 5 dB. Die höheren Werte ergab der Einbau in eine Nische. Die Laboratorien hatten zum Teil Prüfstände mit gleich großen Räumen auf der Send- und Empfangsseite. Hier sind größere Abweichungen besonders verständlich, wie ROHRBERG [3] nachgewiesen hat. Ferner wurde festgestellt, daß eine Schallquelle, die den Ort während der Messung ändere, geeignet sei, die Meßgenauigkeit zu erhöhen. Dies wurde auch von KÖRNER [4] bestätigt.

DIN 52210 Teil 2 (1981) schreibt einen Unterschied der Prüfraumlängen von mindestens 0,5 m vor, gibt jedoch nicht an, welches der Senderraum sein soll. Erst wenn die Prüföffnung mit einer Abstufung festliegt, ist auch die Meßrichtung bestimmt.

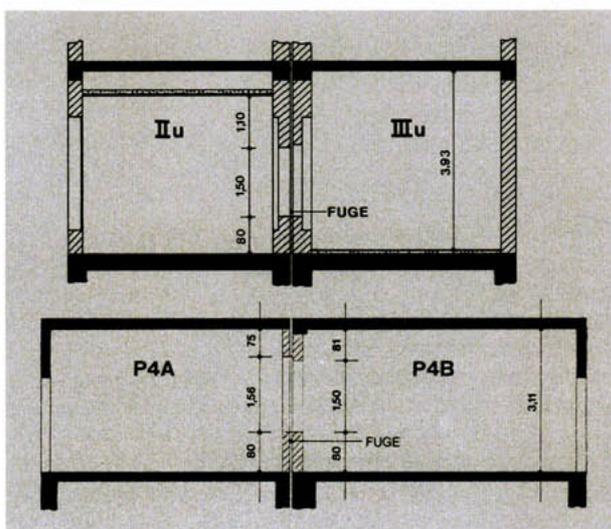


Bild 1:
Vertikalschnitte der Fensterprüfstände, II / IIIu von 1980 bis 1983, P4 seit 1983 in Betrieb
S: Senderraum E: Empfangsraum
II / IIIu Breite: 4,16 m / 4,16 m Länge: 3,94 m / 3,97 m
P4 Breite: 3,76 m / 3,76 m Länge: 4,88 m / 5,76 m
Nachhallzeiten von 100 Hz bis 3150 Hz in allen Räumen zwischen 1,0 und 2,0 s
Grenzdämmung (zweischaliges, mehrschichtiges Element in der kleineren Öffnung allein): $R_w = 61$ dB (II/IIIu) und $R_w = 64$ dB (P4)

Messungen

Im folgenden werden einige Ergebnisse vorgelegt, die sich bei der Messung der jeweils selben Objekte in zwei Prüfständen ergeben haben. Die Prüfstände sind in Bild 1 mit ihren wichtigsten Daten dargestellt. Die Messung der Schalldämmung erfolgte im Prüfstand II/IIIu mit umstellbarem Lautsprecher und Drehmikrofon. Send- und Empfangsraumpegel wurden seriell mit demselben Mikrofon bestimmt. Im Prüfstand P4 befinden sich Lautsprecher, die

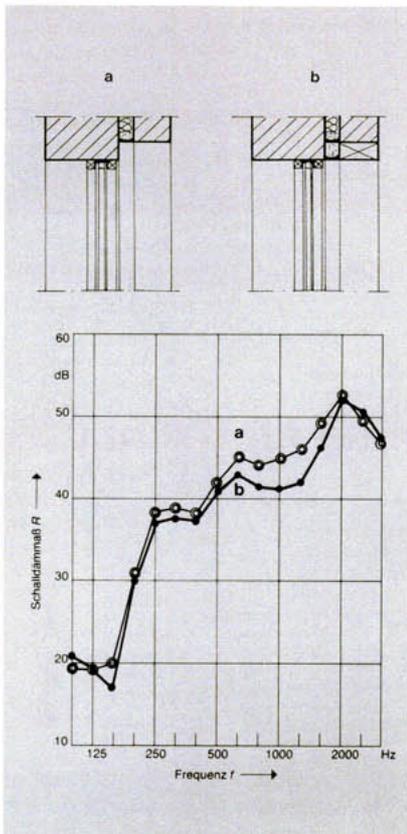


Bild 2a:
Schalldämmmaß R einer Isolierglasscheibe, Kantenabstand $d = 170$ mm
a: Prüfoffnung nach DIN 52210 T2 (1981)
 $R_w = 43$ dB
b: Abstufung vollständig ausgefüllt
 $R_w = 41$ dB

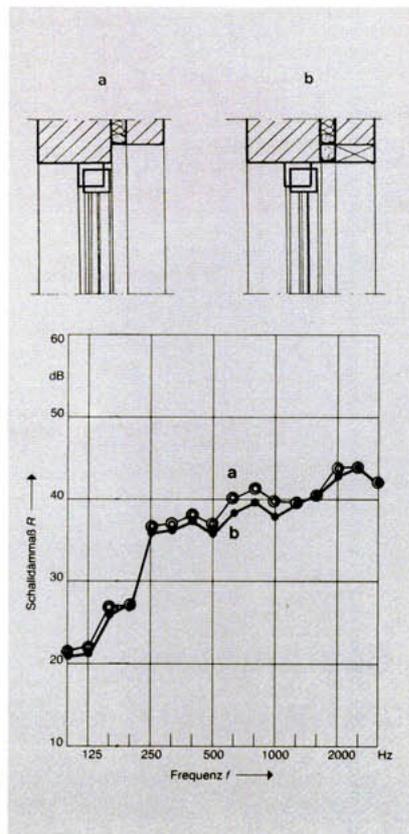


Bild 2b:
Schalldämmmaß R eines Fensters mit Isolierglasscheibe
a: wie bei Abb. 2a, $R_w = 40$ dB
b: wie bei Abb. 2a, $R_w = 39$ dB

auf geneigten Bahnen mittels Druckluftzylinder über einen Weg von ca. 3 m bewegt werden, und zwei Mikrofonpaare, die auf gegenüberliegenden geneigten Bahnen geschwenkt werden.

Bild 2 zeigt den Einfluß einer Abstufung der Prüfoffnung bei einer Isolierglasscheibe und bei einem Fenster. Die Scheibe als Kantenstrahler reagiert empfindlicher auf die Querschnittsänderung der Nische als das Fenster. Beim Ausfüllen der Nischen-Abstufung wurden alle entstehenden Fugen sorgfältig abgedichtet; dies erwies sich als notwendig. Hier wird das Problem der Übertragbarkeit von Prüfstandwerten auf den Bau, der unterschiedlichste Einbauöffnungen für Fenster bietet, offenbar.

Es schließt sich die Frage nach dem Einfluß der Scheibenposition in der Prüfoffnung an. In Bild 3 sind die Schalldämme einer Scheibe bei drei verschiedenen Kantenabständen d dargestellt. Die größten Änderungen der Schalldämmung sind beim Verlassen der Prüfoffnungsmitte zu beobachten. Die bewerteten Schalldämme bleiben gleich.

Schließlich wird stellvertretend aus einer größeren Meßreihe ein Beispiel für die Änderung des Schalldämmmaßes in Abhängigkeit von Meßrichtung und Prüfstand in Bild 4 wiedergegeben. Wie nach [3] zu erwarten war, sind die Werte bei den tiefen Frequenzen und die bewerteten Schalldämme höher beim Empfangsraum mit dem größeren Volumen als im Falle des größeren Senderraumes.

Literatur

- [1] R.F. HIGGINSON: "A study of measuring techniques for airborne sound insulation in buildings", J. Sound Vib. (1972) 21, 405 - 429.
- [2] T. KIHLMAN and A.C. NILSSON: "The effects of some laboratory design and mounting conditions on reduction index measurements", J. Sound Vib. 24 (1972), 349 - 364.
- [3] K. ROHRBERG: "Bestimmungsfehler bei Messungen der Luftschalldämmung zwischen gleichen Räumen", Diss. 1970, Universität Stuttgart.
- [4] C. KÖRNER: "Einfluß der Lautsprecherposition bei Schalldämmungsmessungen", In: Fortschritte der Akustik, VDE-Verlag, (1976), 511 - 514.

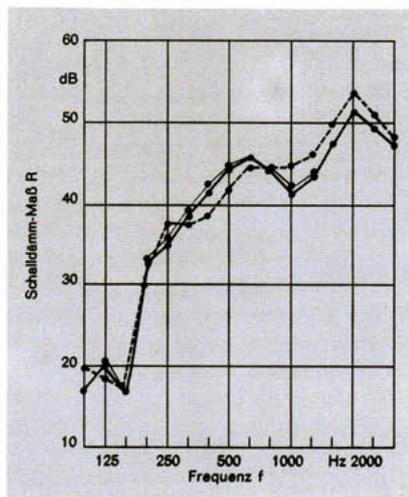


Bild 3:
Schalldämmmaß R einer Isolierglasscheibe, verschiedene Positionen in der Prüfoffnung
● - - - ● $d = 200$ mm, $R_w = 42$ dB
● - - - ● $d = 130$ mm, $R_w = 42$ dB
● - - - ● $d = 60$ mm, $R_w = 42$ dB

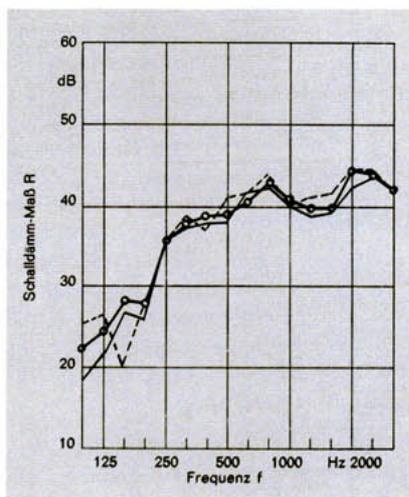


Bild 4:
Schalldämme eines Fensters mit Isolierverglasung
— Meßrichtung nach Norm, P4, $VE / 57$ m³, $R_w = 39$ dB
○ — ○ Gegenrichtung; P4, $VE = 67$ m³, $R = 41$ dB
- - - - - Meßrichtung nach Norm, II/III, $VE = 65$ m³, $R / 41$ dB



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel. (0711) 6868-00
Außenstelle:
8150 Holzkirchen (OBB), Postf. 1180, Tel. (08024)643-0

Herstellung und Druck:
IRB Verlag, Informationszentrum RAUM und BAU
der Fraunhofer-Gesellschaft, Stuttgart

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des
Fraunhofer-Instituts für Bauphysik