Fraunhofer Institut Bauphysik

IBP-Mitteilung 297

23 (1996) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

D. Eckoldt, D. Heimann

Schalldämpfer: Das Gehäuse spielt mit!

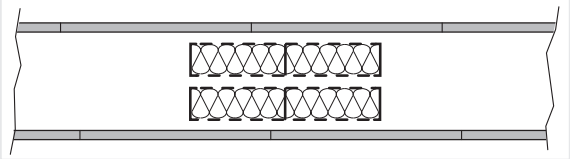

Bild 1: Kulissen-Anordnung im Prüfkanal von 600 mm Breite. Sie besteht aus 2 Stück 200 mm dicken und 2 x 1 m langen Kulissen mit 100 mm Spalt bzw. 50 mm Randspalt

Zur Bestimmung ihrer Einfügungsdämpfung werden Schalldämpferkulissen ohne Gehäuse in einen Prüfkanal mit rechteckigem Querschnitt gestellt [1]. Bei solchen Laboruntersuchungen weichen die Einbaubedingungen von denen in der Praxis u.a. dadurch ab, daß

- die Kulissenrahmen oben und unten so mit Zellgummistreifen beklebt werden, daß sie vollkommen dicht eingebaut sind,
- der Prüfkanal extrem steife und schwere Wände hat und dadurch kein wesentlicher Anteil des Schalles den Kanal verlassen kann und
- die Körperschallfortleitung in der Kanalwand durch deren modularen Aufbau unterbunden ist.

Mit dem neuen Rohr-Schalldämpfer-Prüfstand [2] ist es möglich, unter den Bedingungen der Norm [3] Einfügungsdämpfungen auch von Schalldämpfern zu bestimmen, bei denen die Kulissen in ihrem Gehäuse eingebaut bleiben. Die dabei auftretenden Unterschiede geben Hinweise für eine praxisgerechte Bewertung von Prüfergebnissen und für die konstruktive Gestaltung von Schalldämpfer-Kulissen und -Gehäusen.

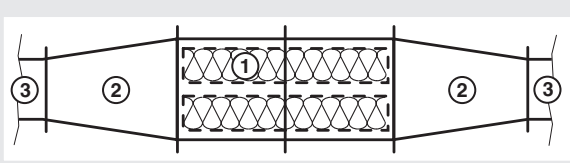

Bild 2: Schalldämpfer mit Kulissenanordnung (1) wie in Bild 1, mit Übergangsstücken (2) in den Prüfkanal (3) des Rohrschalldämpfer-Prüfstandes eingebaut

In [4] wurden handelsübliche, 495 mm hohe und 200 mm dicke, mit Mineralwolle gefüllte 1m lange Schalldämpfer-Kulissen wie in Bild 1 dargestellt in die Prüfstrecke eingebaut. Die gleichen Kulissen wurden zum Vergleich in

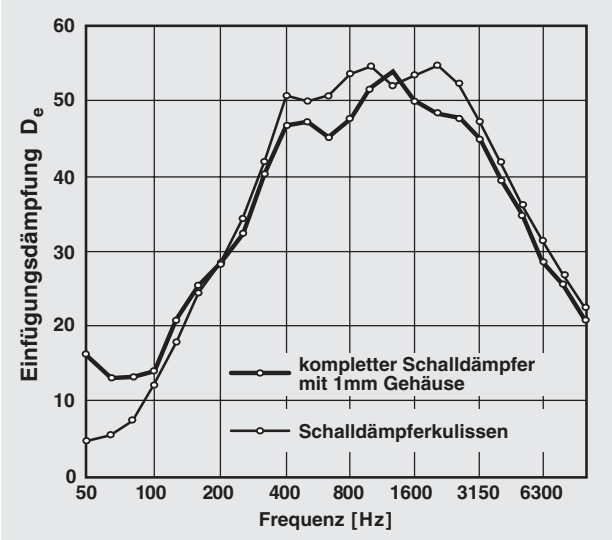

Bild 3: Einfügungsdämpfung eines kompletten Schalldämpfers (Gehäusestärke: 1mm) mit Übergangsstücken im Vergleich zu Schalldämpferkulissen.
2d = 200, 2s = 100, L = 2000 (2 x 1000)

Schalldämpfergehäuse aus 1 bzw. 3 mm Stahlblech mit Übergangsstücken zum Rohrschalldämpfer-Prüfstand (Bild 2) eingebaut. Die Dämpfung wurde ohne Strömung gemessen. Dieser Vergleich ist von praktischem Interesse, denn beim Einbau von Schalldämpfern in Kanäle sowohl raumlufttechnischer als auch prozeßlufttechnischer Anlagen sind i.a. nicht die an Kulissen gemessenen Dämpfungswerte, sondern die mit dem Schalldämpfer (mit Gehäuse) erzielbaren Pegelminderungen maßgeblich.

Die in Bild 3 unterhalb von 100 Hz auftretende Erhöhung der Dämpfung ist bei dünnen Gehäusen und Übergangsstücken auf die (gegenüber dem Rohr) schlechte Schalldämmung zurückzuführen: Schallenergie kann aus dem Kanal über das dünne Wandmaterial entweichen. Wird die Gehäuse-Wandstärke auf 3 mm erhöht, spielt dies

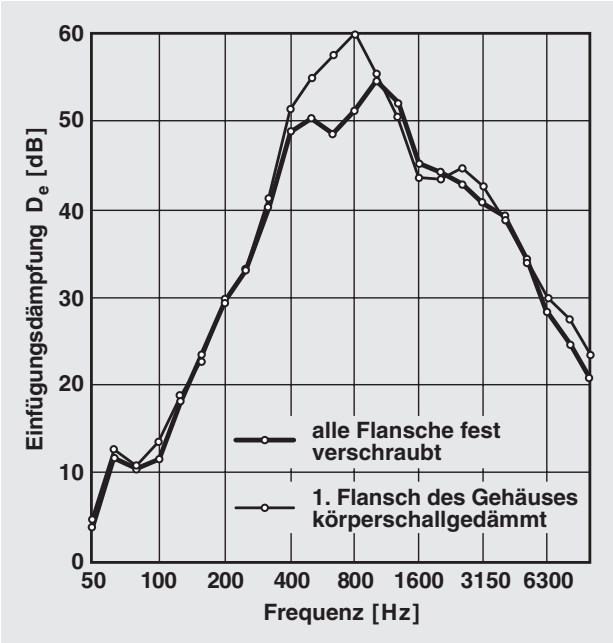

Bild 4: Verbesserung der Einfügungsdämpfung eines Schalldämpfers durch Körperschallisolierung am 1. Verbindungsflansch seines Gehäuses. Schalldämpfergehäuse: 3 mm Stahlblech

keine so große Rolle mehr, wie der Vergleich von Bild 4 mit Bild 3 zeigt. Von 400 bis 1000 Hz wird im Schalldämpfer die Dämpfung der Kulissen im Normprüfstand nicht erreicht, weil Schallanteile durch Körperschallübertragung im Gehäuse von der lauten zur leisen Seite gelangen (Bild 4).

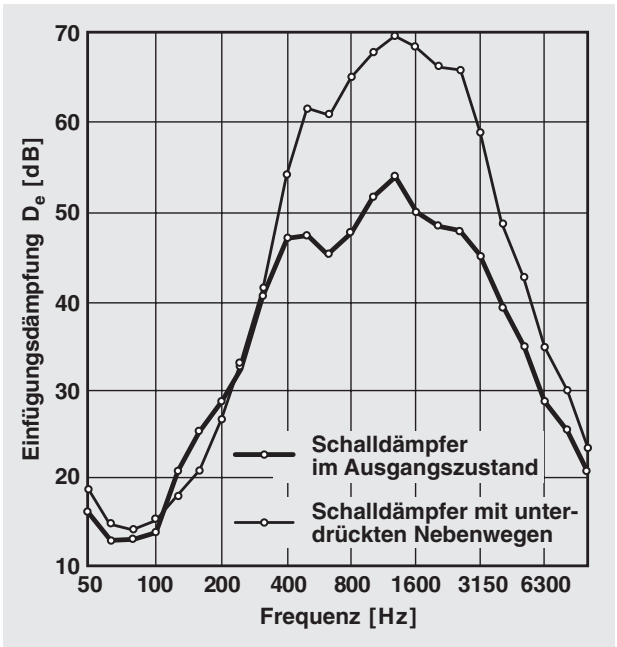

Bild 5: Verbesserung der Einfügungsdämpfung eines Schalldämpfers durch vollständiges Entfernen des Kulissenrahmens der hinteren Kulissen und Körperschallisolierung am 1. Verbindungsflansch des Gehäuses.
Schalldämpfergehäuse: 1 mm Stahlblech
2d = 200, 2s = 100, L = 2000 (2 x 1000)

Ab 1600 Hz aufwärts kommen dazu noch die Schallanteile, die über die Spalte zwischen Kulissenrahmen und Gehäuse übertragen werden. Wenn die Körperschall-Nebenwege sowohl über das Gehäuse als auch über die Kulissenrahmen unterdrückt und die Spalte zwischen Kulissen und Gehäuse akustisch bedämpft werden, sind sogar Dämpfungswerte des Schalldämpfers mit Gehäuse erreichbar, die über den im Normprüfstand gemessenen liegen, wie ein Vergleich von Bild 5 mit Bild 3 zeigt. Wenn die hohen Dämpfungen der porösen Absorber bei den hohen Frequenzen wirklich gebraucht werden, muß auf gute Abdichtung zwischen Kulissenrahmen und Schalldämpfer-Gehäuse geachtet werden. Bild 6 zeigt, wie stark kleine Spalte zwischen dem Kanaldeckel und dem oberen Kulissenrahmen die Dämpfung beeinflussen.

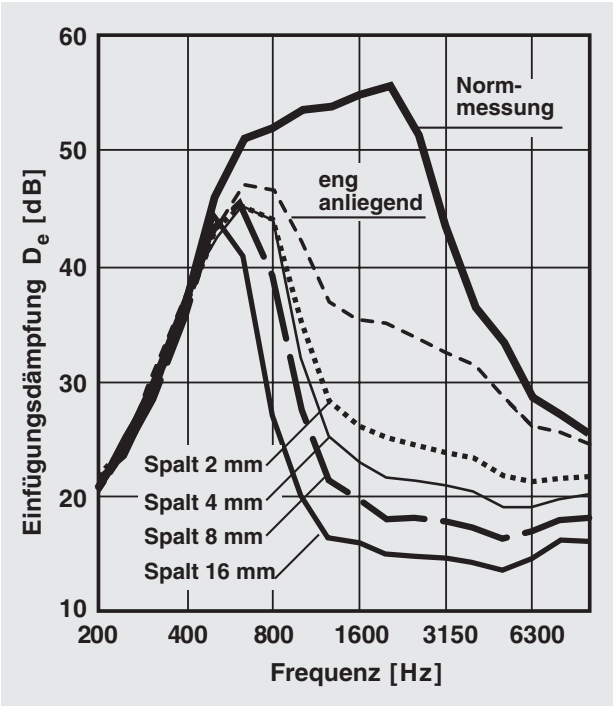

Bild 6: Vergleich der Einfügungsdämpfungen von höhenverstellbaren Schalldämpferkulissen mit unterschiedlichen Spalten zwischen Kulissendeckel und oberer Kanalwandung, gemessen im Normprüfstand (Breite: 1000 mm).
2d = 200, 2s = 50, L = 1000

Literatur

[1] Ackermann, U.: Bestimmung der Einfügungsdämpfung im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 13 (1986), Nr. 106.

[2] Eckoldt, D.; Fuchs, H.V.: Prüfung von Rohr-Schalldämpfern nach DIN 45646 / ISO 7235 / EN 27235. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 41 (1994), H. 5, S. 136 - 140.

[3] DIN EN ISO 7235:1995-09: Messungen an Schalldämpfern in Kanälen.

[4] Heimann, D.: Einfluß des Schalldämpfergehäuses und der Schallfeldanregung auf die Einfügungsdämpfung von Kulissenschalldämpfern. Diplomarbeit im Studiengang Bauphysik der Fachhochschule für Technik, Stuttgart, 1995.

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

Herstellung und Druck: Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, Satz- und Druckcenter

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik