

16 (1989) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

U. Ackermann, F.P. Mechel

Güteüberwachung von Kulissenschalldämpfern für Raumluftechnische Anlagen *)

Einleitung

Raumluftechnische (RLT-)Anlagen garantieren in vielen Gebäuden bei Tag und bei Nacht im Sommer wie im Winter ein angenehmes Klima. Leider wird häufig die Behaglichkeit der in den belüfteten Räumen wohnenden oder arbeitenden Personen durch Geräusche empfindlich gestört. Der vom Ventilator erzeugte Lärm gelangt durch die Strömungskanäle ungedämpft in die Räume. Ein erprobtes und erfolgreich angewendetes Mittel zur Lärmbekämpfung in RLT-Anlagen ist der Einbau von Rohr- oder Kulissenschalldämpfern in die Strömungskanäle. Ohne Schalldämpfer könnte keine RLT-Anlage in Krankenhäusern, Hotels, Theatern, Fernseh- und Rundfunkstudios, Verwaltungsgebäuden usw. betrieben werden.

Mit der neuen DIN 45 646 - „Messungen an Schalldämpfern in Kanälen“ - liegt seit September 1988 eine Meßvorschrift vor, mit der Kulissenschalldämpfer einheitlich gekennzeichnet werden können. Auf der Basis dieser Norm haben sich zehn qualitätsbewußte deutsche Schalldämpferhersteller zur Gütegemeinschaft Schalldämpfer e.V. zusammengeschlossen und die Güte- und Prüfbestimmungen für Kulissenschalldämpfer für RLT-Anlagen vom Dezember 1988 erarbeitet. Mit der Prüfung und Überwachung der Schalldämpfer wurde das Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) beauftragt.

Kulissenschalldämpfer

Ein Kulissenschalldämpfer besteht aus einer oder mehreren Kulissen. Bild 1 zeigt einen Kulissenschalldämpfer (a) ohne und (b) mit Randkulissen. Sind die Kulissen mit Strömungsprofilen versehen, zählen diese nicht mit zur akustisch wirksamen Länge der Kulisse.

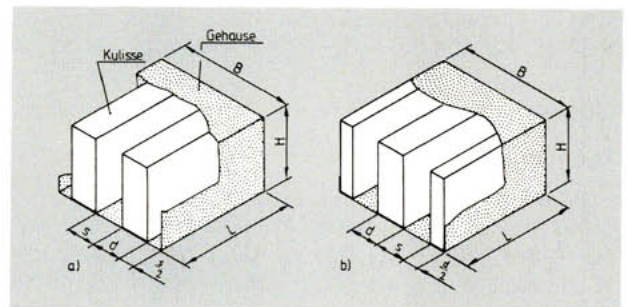


Bild 1: Aufbau eines Kulissenschalldämpfers

- a) Kulissenanordnung ohne Randkulissen
- b) Kulissenanordnung mit Randkulissen
- B = Breite des Schalldämpfers
- H = Höhe des Schalldämpfers
- L = Länge des Schalldämpfers
- s = Kulissenspalt
- d = Kulissendicke
- $r = d/s =$ Ausstellungsverhältnis

Schalldämpfer-Prüfstand

Im IBP ist ein Schalldämpfer-Prüfstand vorhanden, der alle Anforderungen der DIN 45 646 erfüllt. Die 12 m lange Meßstrecke ist zwischen zwei großen Beruhigungskammern, dem sogenannten Sendehallraum ($V = 106 \text{ m}^3$) und dem Empfangshallraum ($V = 187 \text{ m}^3$) aufgebaut. Ein 2 m langer Einlaufrichter am Anfang und ein 3,4 m langer Diffusor am Ende der Meßstrecke sorgen für eine drallfreie Strömung mit einem extrem glatten und zur Kanalachse symmetrischen Profil. In der Mitte ist die Meßstreckenbreite auf 6 m Länge von 0,5 m bis 1,3 m veränderlich. Die Meßstreckenhöhe beträgt 0,5 m. Das Foto in Bild 2 zeigt einen Kulissenschalldämpfer, der zur Güteprüfung in die Meßstrecke eingebaut ist.

*) Untersuchungen durchgeführt im Auftrag der Gütegemeinschaft Schalldämpfer e.V.

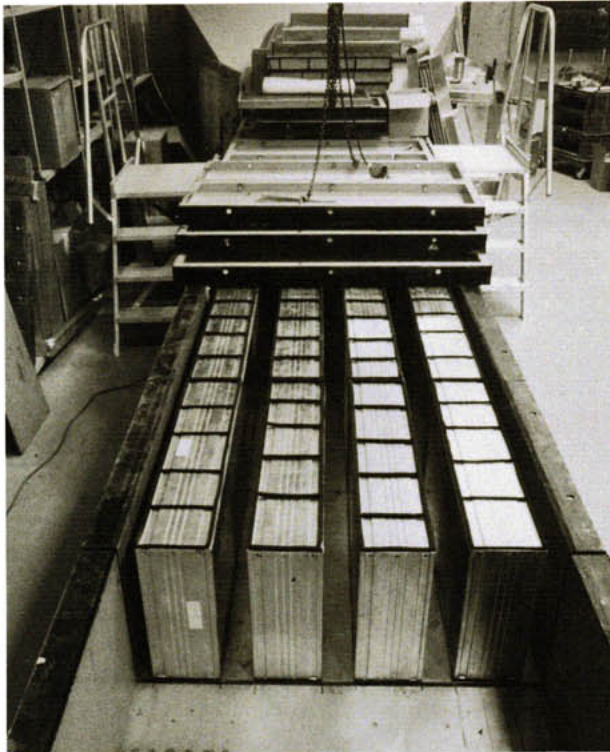


Bild 2: Kulissenschalldämpfer zur Güteprüfung in die Meßstrecke des Schalldämpfer-Prüfstandes eingebaut

Gütebestimmungen

Dämpfungsmaß

Als Kenngröße für die Schalldämpfer wird die Einfügungsdämpfung D_e nach DIN 45 646 in Terzen von 50 Hz bis 10 kHz angegeben [1]. Eine Umrechnung in Oktaven ist möglich [2]. In Vorversuchen wurde gezeigt, daß bis zu einer Geschwindigkeit von 20 m/s im Kulissenspalt die Strömung keinen Einfluß auf die Dämpfung hat. Dies gilt sowohl für Schall und Strömung in gleicher wie in entgegengesetzter Richtung.

Druckverlust

Als Kenngröße für den Druckverlust wird der Gesamtdruckverlustkoeffizient ζ_s nach DIN 45 646 angegeben [3]. Da die Bestimmung von ζ_s nach diesem Verfahren sehr zeitaufwendig ist, wurde im IBP für die umfangreichen Güteprüfungen ein vereinfachtes Verfahren entwickelt [4].

Strömungsgeräusch

Als Kenngröße für das Strömungsgeräusch eines Schalldämpfers wird der Schalleistungspegel L_W nach DIN 45 646 angegeben, der von 1 m² Schalldämpfer abgestrahlt wird [5]. Die Messung wird bei zwei Strömungsgeschwindigkeiten von $U = 10$ m/s und $U = 20$ m/s im Kulissenspalt durchgeführt.

Raumgewicht und längenspezifischer Strömungswiderstand

Zur Klassifizierung der Schalldämpfer werden das Raumgewicht und der längenspezifische Strömungs-

widerstand des Absorptionsmaterials nach DIN 52 213 ermittelt.

Bild 3:



Prüfbestimmungen

Erstprüfung

Die vom IBP durchgeführte Erstprüfung ist Voraussetzung für die Verleihung des Gütezeichens (siehe Bild 3). Dazu werden für jeden Schalldämpfertyp die drei Kenngrößen für mehrere Kulissenlängen L und Ausstellungsverhältnisse r bestimmt. Es werden folgende Bereiche überstrichen:

$$0.5 \leq r \leq 4$$

$$500 \text{ mm} \leq L \leq 3000 \text{ mm}$$

Eigenüberwachung

Vom Hersteller wird durch ständige Eigenüberwachung die gleichbleibende Qualität der güteüberwachten Schalldämpfer sichergestellt.

Fremdüberwachung

Die Fremdüberwachung wird in der Regel einmal im Jahr vom IBP durchgeführt. Dazu wird eine Probe aus der laufenden Fertigung ohne vorherige Anmeldung entnommen. Diese Wiederholungsprüfungen zeigen, ob die Katalogdaten mit den tatsächlichen Daten übereinstimmen. So wird garantiert, daß die Schalldämpfer das RAL-Gütezeichen zu Recht tragen.

Zusammenfassung

Kulissenschalldämpfer mit dem RAL-Gütezeichen sind im IBP auf „Herz und Nieren“ normgerecht geprüft worden. Die in den Katalogen der Hersteller gemachten Angaben über

- Einfügungsdämpfung
- Druckverlust
- Strömungsgeräusch

erlauben dem Planer eine korrekte und verlässliche Auslegung der Schalldämpfer in RLT-Anlagen.

- [1] Ackermann, U.: Bestimmung der Einfügungsdämpfung im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 106 (1986).
- [2] Ackermann, U.: Einfluß der Bandbreite und des Spektrums auf die Dämpfung von Schalldämpfern in Kanälen. IBP-Mitteilung 162 (1988).
- [3] Ackermann, U.; Fuchs, H.V.: Bestimmung des Druckverlustes im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 108 (1986).
- [4] Ackermann, U.: Ein vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung des Druckverlustes von Schalldämpfern. IBP-Mitteilung 161 (1988).
- [5] Ackermann, U.: Bestimmung des Strömungsgeräuschs im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 107 (1986).



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
 Leiter: o.Prof. Dr. Dr. h.c. Karl Gertis
 70569 Stuttgart, Nobelstraße 12, Tel. (0711)970-00
 83601 Holzkirchen, Postfach 1152, Tel. (08024)643-0
 13053 Berlin, Plauener Str. 163-165, Tel. (030)9783-3115

Herstellung und Druck:
 IRB Verlag, Informationszentrum RAUM und BAU
 der Fraunhofer-Gesellschaft, Stuttgart
 Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des
 Fraunhofer-Instituts für Bauphysik