

27 (2000) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

P. Brandstät, D. Eckoldt, M. Krämer

Umbau der Schalldämpfer-Prüfstände – neue Prüfmöglichkeiten!

Der in Bild 1 dargestellte Schalldämpfer-Prüfstand wurde 1983 im Zuge des Neubaus des Instituts-Technikums erstellt [1] und 1993 durch einen Rohr-Schalldämpfer-Prüfstand ergänzt [2]. Damit können alle Arten von Schalldämpfern am Prüfstand nach der inzwischen gültigen Norm EN ISO 7235 [3-6] untersucht werden. Nach dieser langen Betriebszeit ohne wesentliche Störungen wurden Umbaumaßnahmen zur Reparatur, aber auch zur Qualifizierung für neue Aufgaben notwendig. Durch die im folgenden beschriebenen Maßnahmen wurde eine Erhöhung des Volumenstroms auf $35 \text{ m}^3/\text{s}$ in der leeren Meßstrecke erreicht. Damit können nun aeroakustische Untersuchungen an Bauteilen wie z.B. Fassaden-Verkleidungen, Optimierung der Strömungsgeräusche an Schalldämpferoberflächen und Wetterschutzgittern unter realistischen Anströmbedingungen durchgeführt werden.

Axialgebläse und Schalldämpfer-Kulissen

Zur Minimierung der Druckverluste wurden die vorhandenen und teils beschädigten Kulissenschalldämpfer mit einer Dicke von 700 mm (Spaltbreite 130 mm) druck- und saugseitig des Gebläses durch 400 mm dicke Schaumstoffkulissen bei einer Spaltbreite von 360 mm ersetzt. Die für tiefe Frequenzen geringere Dämpfung wurde durch in die Kulissen integrierte aktive Absorber [7] nach Bild 2 ergänzt. Der Ausbau des zum Betrieb der Anlage wider Erwarten nicht benötigten Kühlers nach dem Gebläse ergab eine weitere Reduzierung der Druckverluste. Weiterhin wurden die Schaufeln des Axialgebläses neu justiert. In der Summe führten diese Maßnahmen dazu, daß die Strömungsgeschwindigkeit in der Meßstrecke ($0,5 \text{ m}^2$) sich nach dem Umbau auf maximal 70 m/s verdoppelt hat.

Zur weiteren Bedämpfung der Gebläsegeräusche wurden die aus Mineralfaser hinter Lochblech bestehenden Auskleidungen vor dem saugseitigen und nach dem druckseitigen Schalldämpfer durch eine Auskleidung mit Breitband-Kompakt-Absorbern [8] ersetzt. Diese nur 250 mm dicke Aus-

Umlenkungen

Zur weiteren Bedämpfung der Gebläsegeräusche wurden die aus Mineralfaser hinter Lochblech bestehenden Auskleidungen vor dem saugseitigen und nach dem druckseitigen Schalldämpfer durch eine Auskleidung mit Breitband-Kompakt-Absorbern [8] ersetzt. Diese nur 250 mm dicke Aus-

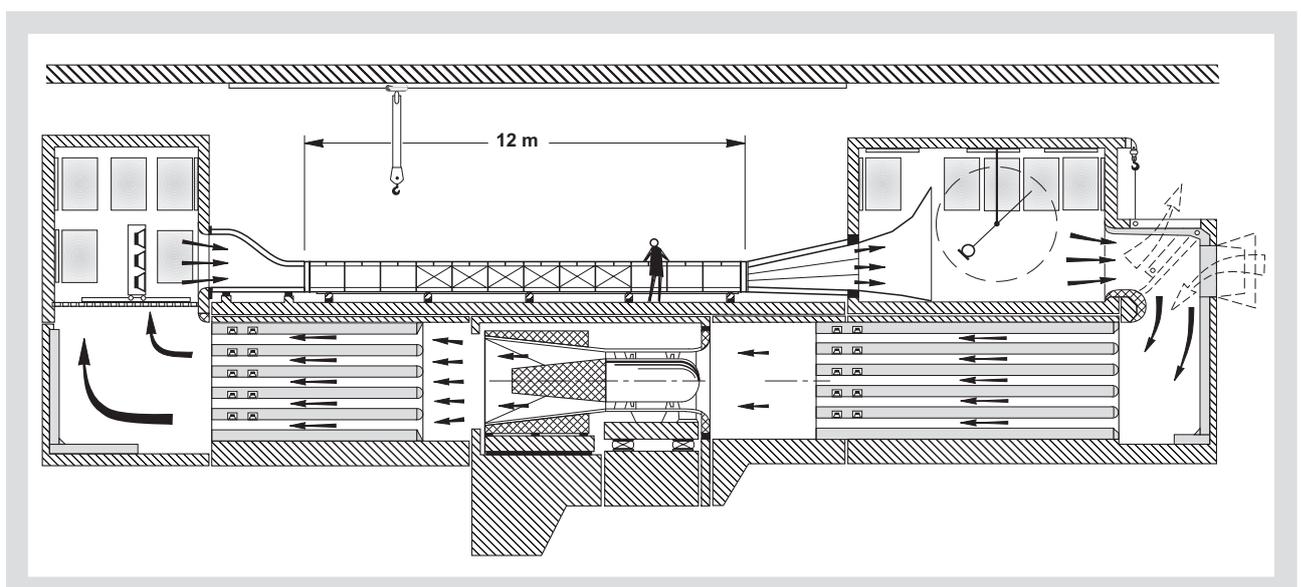


Bild 1: Aufbau des umgebauten Schalldämpfer-Prüfstandes



Bild 2: Fotografische Aufnahme eines Kulissenspaltes mit aktiven Absorberkassetten hinter Lochblech

kleidung bedämpft durch ihre Deckschicht aus Schaum wirkungsvoll mittlere und hohe Frequenzen. Der darin integrierte Resonator dient zusätzlich der Bedämpfung tieffrequenter Gebläsegeräusche und ihrer Verstärkung durch Moden in den großen luftführenden Querschnitten.



Bild 3: Empfangsraum mit Verbund-Platten-Resonatoren in den Raumkanten und Transmissionselement zum Meßkanal

Sende- und Empfangsraum

Üblicherweise werden die Schallpegel im Empfangsraum mit einem Dreh-Mikrofon erfaßt. Durch Umkehrung der Strömungsrichtung kann aber auch die Messung von Schall, der sich entgegen der Strömung ausbreitet, im Senderraum durchgeführt werden. Durch ihre Ausbildung als schallharte Hallräume ist bei tiefen Frequenzen ein ausgeprägtes modales Schallfeld vorhanden, das zu stark streuenden Ergebnissen in diesem Frequenzbereich führt. Zur Glättung der hierfür verantwortlichen Raum-Eigenfrequenzen sind auf Frequenzen unter 150 Hz abgestimmte Verbund-Platten-Resonatoren [9] mit geschlossenen Rändern in den Raumkanten beider Räume eingebaut (Bild 3) und erlauben damit präzisere Messungen bei tiefen Frequenzen. Die Schalldämmung zum Empfangsraum wurde durch Einbau einer Doppeltür und einer Haube an der Frischluftöffnung zusätzlich verbessert.

Transmissionselement

Durch Reflexionen an den Enden der Meßstrecke können sich Stehwellen ausbilden. Diese können bei der Messung zu positionsabhängigen Ergebnissen führen, was durch Transmissionselemente mit niedrigem Reflexionsfaktor vermieden werden soll. Im Neuentwurf zu [3] werden diese Anforderungen weiter verschärft. Wie in Bild 3 dargestellt, wurde der Übergang vom Meßkanal zum Empfangsraum durch ein neues annähernd exponentiell öffnendes Transmissionselement akustisch und aerodynamisch weiter verbessert. Damit werden auch die verschärften Anforderungen an den Reflexionsfaktor deutlich unterschritten.

Literatur

- [1] Ackermann, U.: Messung von Schalldämpfern auf dem Prüfstand. HLH - Heizung Lüftung/Klima Haustechnik 41 (1991), H. 3, S. 224-232.
- [2] Eckoldt, D.; Fuchs, H.V.: Prüfung von Rohr-Schalldämpfern nach DIN 45 646 / ISO 7235 / EN 27 235. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 41(1994), H. 5, S. 136-140
- [3] EN ISO 7235: Messung an Schalldämpfern in Kanälen (1995). Beuth-Verlag, Berlin
- [4] Ackermann, U.: Bestimmung der Einfügungsdämpfung im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 13 (1986), Nr. 106
- [5] Ackermann, U.: Bestimmung des Strömungsgeräusches im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 13 (1986), Nr. 107
- [6] Ackermann, U., Fuchs, H.V.: Bestimmung des Druckverlustes im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 13 (1986), Nr. 108
- [7] Leistner, P., Krüger, J. Maute, R.: Aktives Bauteil zur Schalldämpfung in Kanälen. Bauphysik 20 (1998), H. 6, S. 195-197.
- [8] Fuchs, H.V.; Späh, M.; Pommerer, M.; Schneider, W.; Roller, M.: Akustische Gestaltung kleiner Räume bei tiefen Frequenzen. Bauphysik 20 (1998), H. 6, S. 181-190.
- [9] Fuchs, H.V., Zha, X.: Wirkungsweise und Auslegungshinweise für Verbund-Platten-Resonatoren. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 43 (1996), H. 1, S. 1-8



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