

20 (1993) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

D. Eckoldt, N. Rambausek, W. Schneider, K.-D. Brandstetter

## Neuer Rohr-Schalldämpfer-Prüfstand

Zusätzlich zum Schalldämpfer-Prüfstand mit rechteckigem Querschnitt [1], in dem nach DIN 45 646 [2] Schalldämpferkuliszen geprüft werden, ist im Institut für Bauphysik seit 1987 ein zunächst als Ventilator-Prüfstand eingesetzter Kanal von 400 mm Durchmesser in Betrieb [3]. Mit ihm ließen sich in Anlehnung an DIN 45 646 Einfügungsdämpfungen von Rohrschalldämpfern mit und ohne Strömung messen. Dieser Kanal war sendeseitig und zuluftseitig an den Sendehallraum des Schalldämpferprüfstandes angeschlossen.



Bild 1: Rohr Schalldämpfer-Prüfstand mit eingebautem Schalldämpfer

Über einen reflexionsarmen Abschluß mündete er in die Halle des Technikums. Dieser Abschluß genügte jedoch den Anforderungen der **Tabelle 1** der DIN 45 646 für  $f < 160$  Hz nicht ganz [3]. Auch waren die Messungen mit Strömung dadurch erschwert, daß bei der Bestimmung der statischen Druckdifferenz zwischen Senderaum und Halle durch äußere Einflüsse Ungenauigkeiten auftraten.

Im Rahmen grundlegender Untersuchungen an Schalldämpfern für Lüftungstechnische Anlagen [4] lieferte ein Projekt-Partner die notwendigen Bauteile zur Verbesserung des Prüfstandes. Diese besteht darin, daß der Kanal bis zum Empfangshallraum des Schalldämpferprüfstandes verlängert wurde. **Bild 1** zeigt das nunmehr 17 m lange 400er Rohr mit einem eingebauten Prüfling mit rechteckigem

Querschnitt und dem entsprechenden Übergangsstück (links neben der Säule). Das 400er Rohr ist aus 1 m langen und 0,5 m langen Modulen zusammengesetzt, die zueinander körperschallisoliert sind. Die Durchführung des Rohres durch die Wand des Sendehallraumes ist starr, die durch die Wand des Empfangshallraums flexibel. Das Rohr kann über 4 Dichtungen in Achsrichtung verschoben werden. Damit ist der Prüfstand auf jede Länge eines Prüflings leicht einstellbar. Problematisch war der Einbau des Transmissions-elementes in den Empfangs-Hallraum (**Bild 2**). Es konnte aus Platzgründen nur auf eine Öffnungsgröße von  $1,4 \times 1,4$  m<sup>2</sup> erweitert werden. Trotzdem ist es gelungen, den Reflexionsfaktor in den von der Norm geforderten Grenzen zu halten (dünne Linie im **Bild 3**). Eine Grenz-Einfügungsdämpfung ist im **Bild 4** dargestellt. Sie wurde bestimmt, indem der runde Kanal mit 2 Spanplatten von je 20 mm Dicke in 1 m Abstand verschlossen wurde, das Rohr zwischen ihnen und das Rohr vor der sendeseitigen Platte jeweils auf 1 m Länge mit porösem Absorber (Schaumstoff)

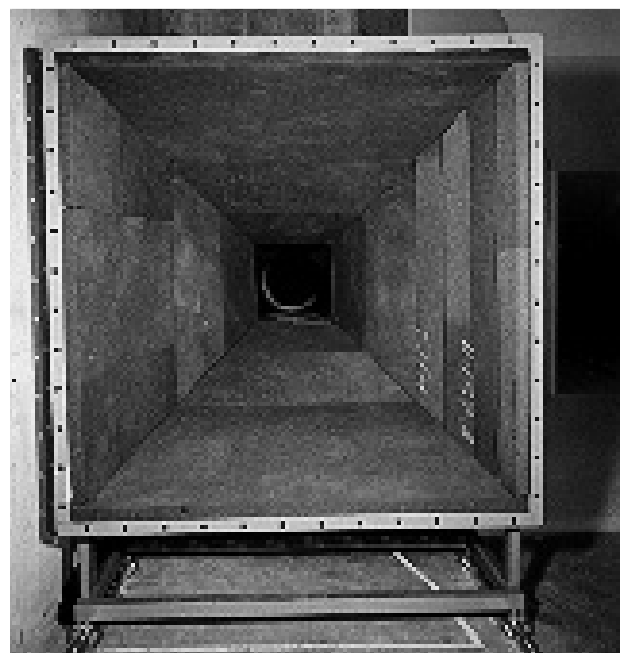


Bild 2: Transmissionselement im Empfangshallraum

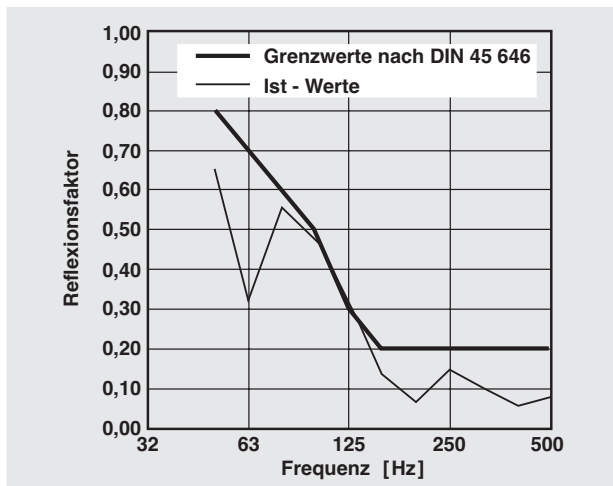


Bild 3: Reflexionsfaktor des Transmissionselementes

locker gefüllt wurde. Diese Grenzdämpfung erlaubt auch die Prüfung von auch bei tiefen Frequenzen wirksamen Absorbern. Die maximale Einbaulänge der Prüflinge einschließlich Übergangsstücken zum 400er Rohr ist 16 m. Außer Rohr-Schalldämpfern lassen sich, wie im Bild 1 gezeigt, auch Schalldämpfer mit rechteckigem Querschnitt (mit entsprechenden Übergangsstücken) im Rohr-Schalldämpfer-Prüfstand prüfen. Der Unterschied zum Prüfstand mit Rechteck-Querschnitt ist, daß der Einfluß des Schalldämpfer-Gehäuses und der Übergangsstücke

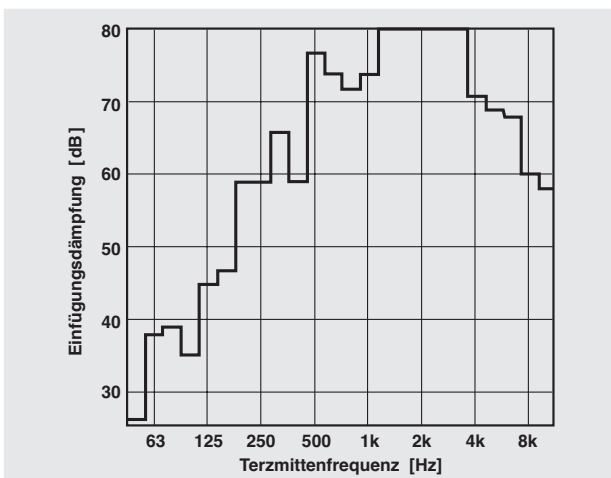


Bild 4: Grenzdämpfung des neuen Rohrschalldämpfer-Prüfstands

mit gemessen wird (Bild 5). Im rechteckigen Prüfstand für Kulissen ist durch dessen modularen und dickwandigen Aufbau der Schallnebenweg über dessen Wände unterdrückt, so daß eine Nebenwegsübertragung nur über die Kulissen selbst die Einfügungsdämpfung negativ beeinflussen kann. Während hier akustische und strömungstechnische Eigenschaften der Kulissen normgerecht geprüft werden, erfaßt die nunmehr ebenfalls normgerechte Prüfung im Rohr-Schalldämpfer-Prüfstand auch die Einflüsse der Übergangsstücke und Schalldämpfer-Gehäuse mit. Diese sind, vor allem dann, wenn es sich, wie in der Luft- und Klimatechnik üblich, um dünnwandige Bauteile handelt, für

die maximal mit Kulissen erreichbare Dämpfung bestimmend. Außerdem liefern die Übergangsstücke auch einen von ihrer Geometrie (Öffnungswinkel) bestimmten Beitrag zum Druckverlust. Die Strömungsgeschwindigkeiten, mit denen im Rohr-Schalldämpfer-Prüfstand gemessen werden kann, liegen zwischen 1 und 50 m/s im 400er Rohr. Damit ist es möglich, im Rohr-Schalldämpfer-Prüfstand normgerecht

- die Einfügungsdämpfung  $D_e$  der Schalldämpfer ohne Strömung und mit Strömung in oder entgegen der Schallrichtung,
- die Eigengeräuscherzeugung des durchströmten Schalldämpfers  $L_W$
- seinen Druckverlust  $\Delta p$

zu messen. Für die Zukunft ist geplant, eine Hochtemperatur-Meßstrecke (allerdings ohne Strömung) für Schalldämpfer-Kulissen für den Rohr-Schalldämpfer-Prüfstand zu bauen, so daß akustische Tests an Kulissen bis zu 500°C möglich werden.

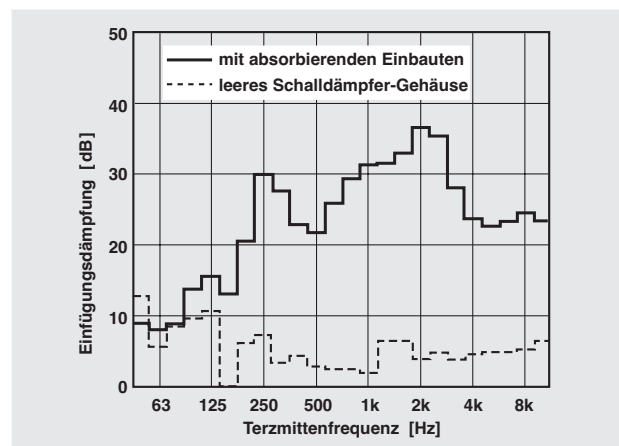


Bild 5: Einfügungsdämpfung des im Bild 1 gezeigten 1,3 m langen Schalldämpfers

#### Literatur

- [1] Ackermann, U.: Bestimmung der Einfügungsdämpfung im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 13 (1986), Nr. 106.
- [2] DIN 45 646/ISO 7235: Messungen an Schalldämpfern in Kanälen (1988)/Measurement procedures for ducted silencers (1991).
- [3] Ackerman, U.; Fuchs, H.V.; Mell, J.: Ein kombinierter Rohr-Schalldämpfer/Ventilator-Prüfstand. IBP-Mitteilung 15 (1988), Nr. 164.
- [4] Eckoldt, D. et al.: Verbesserung des Schallschutzes in lufttechnischen Anlagen. Bericht aus dem Institut für Bauphysik B-TA 3/1993.

Die Arbeit wurde gefördert vom Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie des Landes Baden-Württemberg als Verbundprojekt "Verbesserung des Schallschutzes bei lufttechnischen Anlagen", das von den Projektpartnern Josef Gartner & Co., Werkstätten für Metall- und Stahlkonstruktionen, Gundelfingen, Gebhardt Ventilatoren GmbH & Co., Waldenburg, Gebrüder Raichle Schalldämpfungsanlagen GmbH, Lenningen, Waldner Laboreinrichtungen GmbH, Wangen, Gütegemeinschaft Schalldämpfer e.V., Stuttgart, finanziell und materiell unterstützt wurde.



**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