

28 (2001) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

P. Brandstätt, D. Eckoldt, M. Hörr

Temperatur-Module für die Schalldämpfer-Prüfstände und Meßbeispiel

Die am IBP-Technikum vorhandenen Schalldämpfer-Prüfstände erlauben die Untersuchung aller Arten von Schalldämpfern nach der EN ISO 7235 [1]. Im Zuge des Umbaus dieser Prüfstände [2] wurden Temperatur-Module integriert. Diese erlauben die Messung der Einfügungsdämpfung D_e unter Temperatureinfluß bei ruhendem Medium. In der temperierten Schalldämpfer-Box können Schalldämpfer-Kulissen bis 500 °C aufgeheizt werden. Für Rohr-Schalldämpfer steht ein spezieller Heizstab zur Verfügung, der eine Temperatur von bis zu 400 °C im Innenrohr ermöglicht. Nicht nur der Untersuchung von Schalldämpfern mit porösen Absorbentien, sondern gerade auch von Resonator-Schalldämpfern werden damit neue Möglichkeiten eröffnet.

Temperatur-Box für Schalldämpfer-Kulissen

Die in Bild 1 dargestellte Temperaturbox wird mit Übergangsstücken an den Rohrschalldämpfer-Prüfstand mit einem Nenndurchmesser von 400 mm angeschlossen. Im Boden und in den Seitenwänden sind Heizelemente mit einer elektrischen Gesamtleistung von 21 kW installiert. Über einen zweiteiligen Deckel werden ein planer Abschluß für eingebaute Kulissen und eine zusätzliche Wärmedämmung er-



Bild 1: Fotografische Aufnahme der Temperaturbox für Schalldämpfer-Kulissen

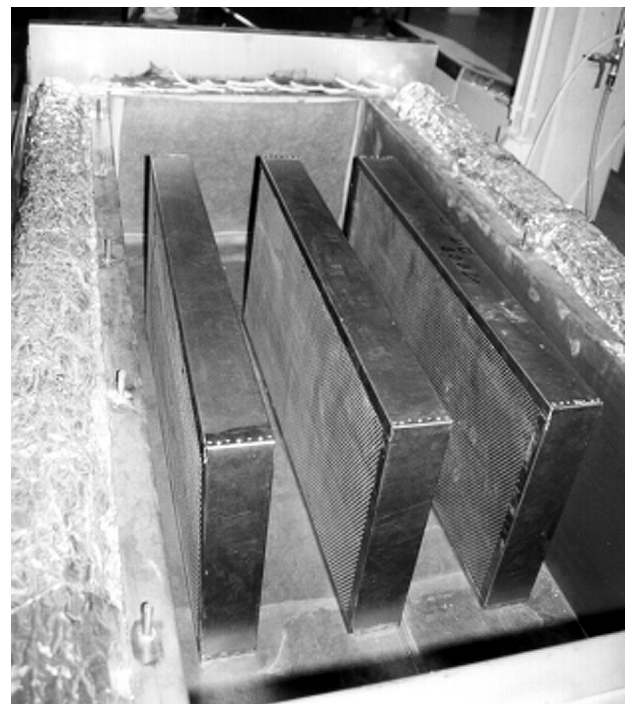


Bild 2: Fotografische Aufnahme der Temperaturbox mit installierten Kulissen

reicht. Bild 2 zeigt den Blick in die geöffnete Box mit drei installierten Schalldämpfer-Kulissen. Die lichten Innenmaße der Box betragen $L \times B \times H = 2000 \times 800 \times 500$ mm. Damit können die Kulissen auch im Schalldämpfer-Prüfstand verwendet werden, der ebenfalls eine Höhe von 500 mm aufweist. Über eine Regeleinrichtung kann jede gewünschte Temperatur bis 500 °C eingestellt und gehalten werden. An den Stirnseiten der Box sind 50 mm dicke Absorbenschotts aus Mineralfasern angebracht. Sie halten die erhitzte Luft im Hohlraum und sorgen zusammen mit Keramikdichtungen an den Übergangsstücken dafür, daß der übrige Kanal relativ kühl bleibt.

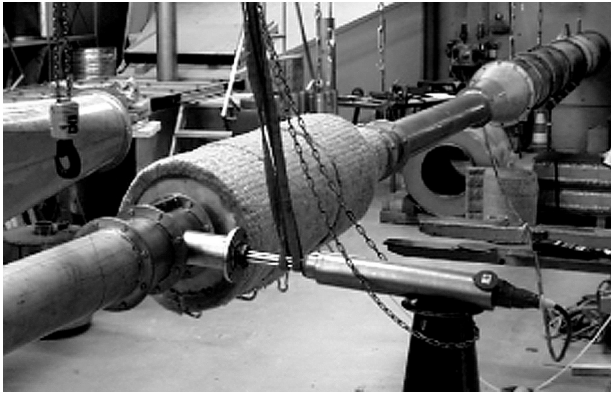


Bild 3: Fotografische Aufnahme eines Rohr-Schalldämpfers mit eingebautem Heizstab

Heizstab für Rohr-Schalldämpfer

Zur Beheizung von Rohr-Schalldämpfern wird ein Heizstab mit einer nutzbaren Länge von 1400 mm und einer elektrischen Leistung von 8 kW verwendet. Bild 3 zeigt den gesamten Aufbau. Über spezielle Anschlußflansche kann der Heizstab für Rohrdurchmesser von 100 bis 500 mm verwendet werden. Der restliche Kanal ist wieder durch Absorbenschotts vom beheizten Bereich getrennt. Die Temperatur ist regelbar und erreicht im Kern bis zu 400 °C. Eine zusätzlich anschließbare Druckluftleitung sorgt für eine verbesserte Wärmeübertragung vom Heizstab zur umgebenden Luft und zusammen mit einer äußeren Wärmedämmung für eine annähernd ausgeglichene Temperaturverteilung im Inneren des liegend eingebauten Schalldämpfers.

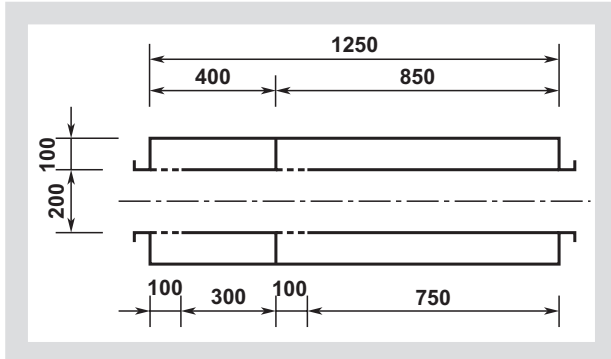


Bild 4: Schnitt durch einen Reinigbaren Rohr-Schalldämpfer mit zwei Resonatorkammern.

Meßbeispiel

Als Meßbeispiel sei die Einfügungsdämpfung für einen Reinigbaren Rohr-Schalldämpfer [3], gezeigt, dessen Aufbau in Bild 4 als Längsschnitt dargestellt ist. Er besteht aus zwei ringförmig um das Innenrohr angeordnete Resonatorkammern, die über einen Lochblechring mit dem Innenrohr verbunden sind. Die dicke Linie in Bild 5 gibt die Einfügungsdämpfung D_e des tieffrequent wirksamen Schalldämpfers bei 20 °C wieder, die dünne Linie bei einer Temperatur von

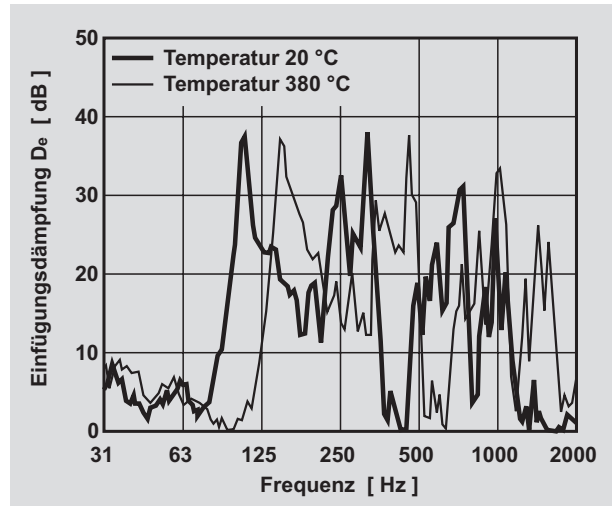


Bild 5: Einfügungsdämpfung des Rohr-Schalldämpfers nach Bild 4 in Abhängigkeit von der Frequenz und Temperatur im Innenrohr

380 °C im Innenrohr [4]. Die Messungen wurden mit schmalbandiger Frequenzauflösung durchgeführt und zeigen deutlich die Hauptresonanzen des Schalldämpfers mit hohen Dämpfungswerten bei 110 Hz, 250 Hz und 310 Hz, die auch mit dem Auslegungsprogramm für diesen Schalldämpfer bei 20 °C erwartet werden. Durch Erhöhung der Temperatur auf 380 °C ändern sich die Dichte und die Schallgeschwindigkeit des Mediums und führen zu einer Verschiebung der Dämpfung zu höheren Frequenzen. Die Wirkung des Schalldämpfers bleibt aber erhalten. Diese gerade für den praktischen Einsatzfall wichtigen Zusammenhänge können mit den neuen Prüfmöglichkeiten in hervorragender Weise meßtechnisch nachgewiesen werden.

Literatur

- [1] EN ISO 7235: Messung an Schalldämpfern in Kanälen (1995).
- [2] Brandstät, P.; Eckoldt, D.; Krämer, M.: Umbau der Schalldämpfer-Prüfstände – neue Prüfmöglichkeiten. IBP-Mitteilung 27 (2000), Nr. 372.
- [3] Brandstät, P.; Eckoldt, D.; Heizmann, M.; Rambauser, N.: Rohrschalldämpfer für tiefe Frequenzen. IBP-Mitteilung 23 (1996), Nr. 298.
- [4] Hör, M.: Einfluß der Temperatur auf die Einfügungsdämpfung D_e . Diplomarbeit. Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik (HTT) (2001).



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