

16 (1989) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

U. Ackermann, N. Rambašek, P. Reiser<sup>\*)</sup>, W. von Heesen<sup>\*)</sup>

## Membran-Absorber für den Einsatz im Steinkohlebergbau<sup>\*\*)</sup>

### Schalldämpfer für Luttenlüfter

Im Steinkohlebergbau werden zur Unterstützung der Bewetterung (Frischlufzufuhr) unter Tage spezielle Sonderbewetterungsanlagen eingesetzt. Um den durch die Lutten (flexible Kanäle) zu den Bergleuten gelangenden Ventilatorlärm zu reduzieren, werden Luttenlüfter-Schalldämpfer eingebaut. An diese Schalldämpfer werden sehr hohe Anforderungen hinsichtlich ihrer Resistenz gegenüber Verschmutzungen und Beschädigungen durch Kohle- und Gesteinspartikel gestellt [1]. Herkömmliche poröse Absorber in Form von Rohrschalldämpfern erfüllen diese Anforderungen nur ungenügend. Deshalb wurde von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (WBK) nach Schalldämpfern gesucht, die an die unter Tage herrschenden Bedingungen besser angepaßt sind. Ein Schalldämpfer, der neben anderen Sonderbauformen wie  $\lambda/4$ - und Helmholtz-Resonatoren den gestellten Anforderungen nahekommt, ist der im IBP entwickelte Membran-Absorber [2]. In einer ersten Pilotstudie sollte anhand von Dämpferaufbauten in Kulissenanordnung untersucht werden, ob Membran-Schalldämpfer die für Luttenlüfter typischen Anforderungen,

Einfügungsdämpfung bei 315 Hz: >20 dB  
bei 630 Hz: >20 dB

erfüllen können.

### Membran-Schalldämpfer für den Einsatz unter Tage

Für den Einsatz unter Tage müssen die Schalldämpfer weitgehend aus korrosionsbeständigem Stahl aufgebaut sein. Das Foto in Bild 1 zeigt drei Fertigungsstufen des Schalldämpfers. Unten sieht man die Wabenstruktur mit zwei unterschiedlichen Wabengrößen. Bei der Kulisse in der Mitte sind die Waben mit einer 0,075 mm dicken Schlitzmembran aus Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1440 I) abgedeckt.

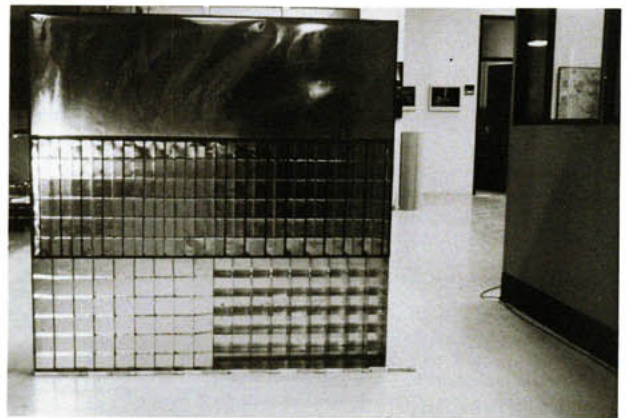


Bild 1: Drei Fertigungsstufen des Membran-Absorbers

Oben sieht man die fertige Kulisse mit 0,035 mm dicker Abdeckmembran ebenfalls aus Edelstahl. Das Foto in Bild 2 zeigt den fertigen Kulissen-Schalldämpfer mit Anströmprofilen.



Bild 2: Kulissen-Schalldämpfer für den Einsatz im Steinkohlebergbau

<sup>\*)</sup> Westfälische Berggewerkschaftskasse, Bochum

<sup>\*\*)</sup> Untersuchungen durchgeführt im Auftrag der Westfälischen Berggewerkschaftskasse



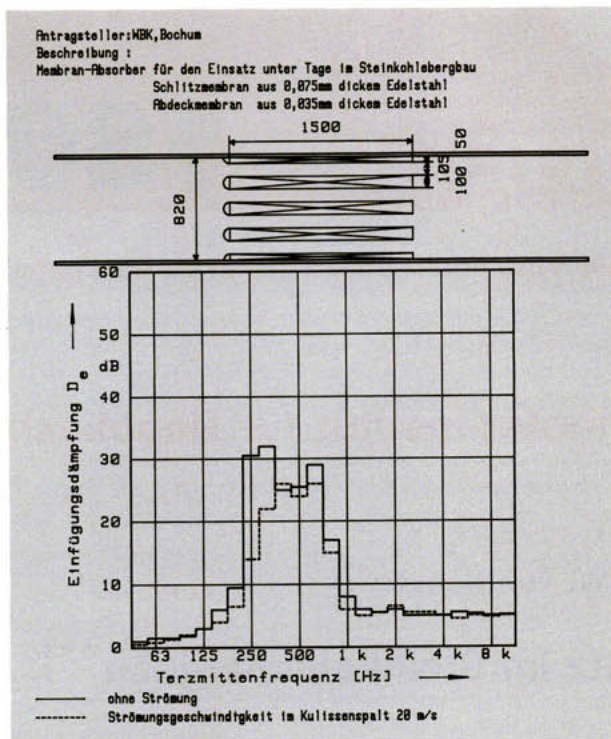


Bild 3: Einfügungsdämpfung nach DIN 45 646

### Untersuchungen im Schalldämpfer-Prüfstand des IBP

Zur genauen Abstimmung des Membran-Absorbers auf die akustischen und aerodynamischen Anforderungen wurden im Schalldämpfer-Prüfstand folgende Kenngrößen nach DIN 45 646 bestimmt:

- Einfügungsdämpfung [3]
- Druckverlust [4]
- Strömungsgeräusch [5].

Die Einfügungsdämpfung in Bild 3 zeigt, daß auch bei einer Strömungsgeschwindigkeit im Kulissenspalt von  $U = 20 \text{ m/s}$  die Anforderungen eingehalten werden.

### Vergleich mit anderen Bauformen

Die schalltechnischen Eigenschaften des Membran-Absorbers wurden im Prüfstand der WBK mit Schalldämpfern aus  $\lambda/4$ - und Helmholtz-Resonatoren verglichen [6]. Bild 4 zeigt, daß alle drei Schalldämpfer ähnliche Dämpfungsverläufe aufweisen, wobei das Bauvolumen aller drei Typen ungefähr gleich ist. Helmholtz- und  $\lambda/4$ -Resonatoren haben bei höheren Frequenzen Vorteile, da die Mineralwolle in den offenen Kammern zur Dämpfung beiträgt.

### Zusammenfassung

Für den Einsatz unter Tage hat der Membran-Schalldämpfer folgenden entscheidenden Vorteil: Durch seine geschlossene Oberfläche kann kein

Kohlestaub ins Kulisseninnere eindringen, was zu einer erheblichen Verringerung der Brandlast führt. Bei den  $\lambda/4$ - und Helmholtz-Resonatoren füllen sich die Kammern dagegen unweigerlich mit Staub.

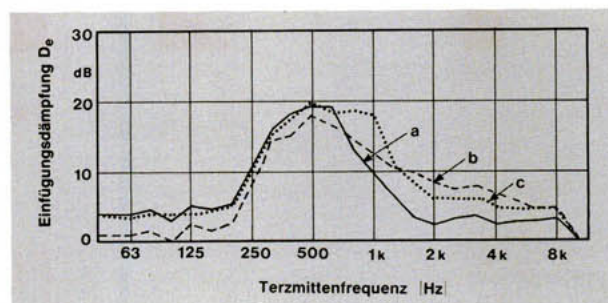


Bild 4: Einfügungsdämpfung  $D_e$  von verschiedenen Sonderbauformen von Schalldämpfern, gemessen im Prüfstand der WBK;  $U = 20 \text{ m/s}$

- (a) Membran-Absorber
- (b)  $\lambda/4$ -Resonator
- (c) Helmholtz-Resonator

### Literatur

- [1] Reiser, P.; Plewina, W.; Schunk, B. Entwicklung des Schallschutzes bei Grubenventilatoren. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 34 (1987) 137-145.
- [2] Fuchs, H.V.; Ackermann, U.; Rambašek, N. Membran-Absorber für den technischen Schallschutz. IBP-Mitteilung 135 (1987).
- [3] Ackermann, U. Bestimmung der Einfügungsdämpfung im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 106 (1986).
- [4] Ackermann, U.; Fuchs, H.V. Bestimmung des Druckverlustes im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 108 (1986).
- [5] Ackermann, U. Bestimmung des Strömungsgeräuschs im Schalldämpfer-Prüfstand. IBP-Mitteilung 107 (1986).
- [6] von Heesen, W.; Reiser, P. Lärminderungsmaßnahmen an bergbautypischen Axialventilatoren, Teil 1. WBK-Mitteilungen Heft 64 (1989).



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK  
 Leiter: o.Prof. Dr. Dr. h.c. Karl Gertis  
 7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel. (0711)970-00  
 8150 Holzkirchen (OBB), Postf. 1180, Tel. (08024)643-0

Herstellung und Druck:  
 SDSC, Informationszentrum RAUM und BAU  
 der Fraunhofer-Gesellschaft, Stuttgart

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des  
 Fraunhofer-Instituts für Bauphysik