

ÜBERREICHT VON:

Karl Gertis

Lehrstuhl Konstruktive Bauphysik
Universität Stuttgart, Postfach 801140, D-7000 Stuttgart 80

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Postfach 8004 89 | Postfach 1130
D-7000 Stuttgart 80 | D-8180 Holzkirchen 1

16 (1989) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

H.V. Fuchs, U. Ackermann, N. Rambausek

REA-Schalldämpfer aus Membran-Absorbern *)

Rauchgasreinigungsanlagen (RRA) erfordern den Einsatz von auf tiefe Frequenzen abgestimmten Schalldämpfern, um die Gebläsegeräusche in der Umgebung des Kraftwerks in bestimmten Grenzen zu halten. Diese Dämpfer müssen unempfindlich sein gegenüber Ablagerungen aus dem Rauchgas und extremen mechanischen und chemischen Belastungen standhalten. Um die Gebläseleistung nicht unnötig zu erhöhen, sollten sie außerdem einen möglichst niedrigen Druckverlust aufweisen. Ein erster Pileinsatz von Membran-Absorbern (MA) [1] als Kulissen-Schalldämpfer aus Edelstahl in der Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) (Bild 1) der BEWAG, soll ihre Tauglichkeit für diesen Einsatzbereich erweisen [2].

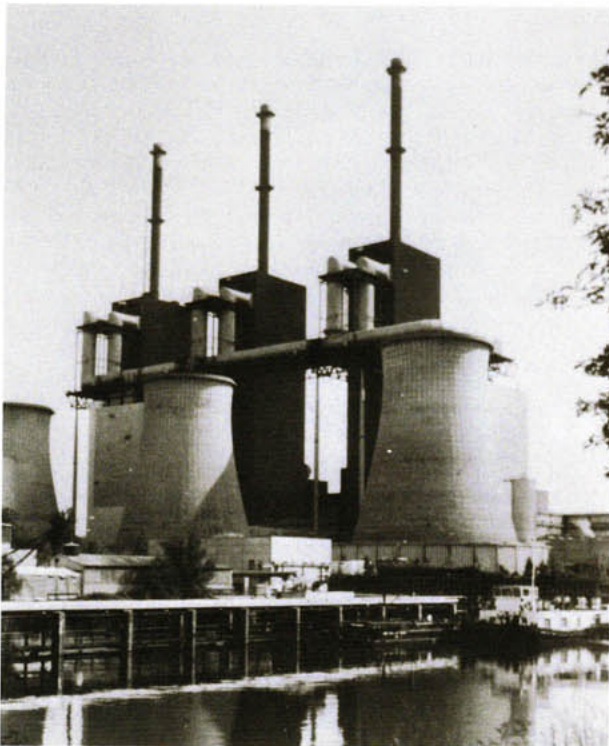


Bild 1: Heizkraftwerk Lichterfelde (Foto: BEWAG, Berlin)



Bild 2: Prototypen eines Membran-Schalldämpfers aus Edelstahl in der Meßstrecke des Schalldämpfer-Prüfstandes im IBP

Membran-Absorber ganz aus Edelstahl

Saugzug-, Druckerhöhungs- und Rezirkulationsgebläse, wie sie in RRA eingesetzt werden, gehören zu den eindeutig dominierenden Lärm-Emitenten der Anlage. Ihre Immissions-Spektren weisen im allgemeinen deutlich ausgeprägte Maxima um 250 Hz herum auf [2].

Der im IBP entwickelte MA ist ein mit mehreren Resonanz-Mechanismen arbeitender Schallabsorber [3],

- der ganz ohne den Einsatz poröser Absorptions-Materialien auskommt,
- dessen Hohlkammern rundum hermetisch dicht gegenüber seiner Umgebung abgeschlossen werden können,
- der eine außen völlig ebene und glatte Oberfläche aufweist und deshalb unempfindlich gegenüber Verschmutzung ist (siehe Bild 2).

Für RRA erscheint der MA als Kulissen-Schalldämpfer vom Ansatz her besonders geeignet, weil er

- einen relativ geringen Druckverlust aufweist,
- sich auf Frequenzen unterhalb ca. 500 Hz (bis hinunter auf 31,5 Hz) mit geringerem Raumbedarf abstimmen läßt,

*) Untersuchungen durchgeführt im Auftrag der Berliner Kraft- und Licht (BEWAG) -Aktiengesellschaft, Berlin

- ganz aus korrosionsbeständigen, hochlegierten Stählen gefertigt werden kann.

Erster Piloteinsatz in einer REA

Schalltechnisch können MA-Kulissen mit geringerer Bautiefe als bei konventionellen REA-Schalldämpfern auf die Erfordernisse der Anlage ausgelegt werden [2]. Die BEWAG ließ am 17. Nov. 1988 in einer REA drei Prototypen in einen größeren Schalldämpfer anstelle konventioneller Kulissen einbauen, um sie unter normalen Betriebsbedingungen einem Haltbarkeitstest zu unterwerfen.

Es wurden drei Kulissensegmente mit den Abmessungen $103 \times 90 \times 33 \text{ cm}^3$ im IBP gebaut. Jedes Segment ist wabenförmig in Kammern unterteilt, deren Wände aus 1,5 mm dickem Edelstahl mit der Werkstoff-Nr. 1.4539 bestehen. Durch Trennbleche sind die Waben in 6 cm und 27 cm tiefe Kammern unterteilt, wodurch jeweils 80 Kammern mit 660 cm^3 und 2970 cm^3 Volumen pro Segment entstehen. Die Kammern wurden auf den Trennblechen festgepunktet und anschließend mit einem schwer entflammaren und bis $+ 300 \text{ °C}$ temperaturbeständigen Kleber dauerelastisch gedichtet.

Auf jede Wabe wurden Blechstreifen so geklebt, daß 1 cm breite Schlitzze entstanden. Über die Schlitzmembran wurde die Deckmembran gespannt und an den Segmenträndern sicher befestigt. Die Schlitz- und Deckmembranen bestehen für ein Segment aus 0,075 mm Hastelloy und für die beiden anderen aus 0,075 mm Edelstahl mit der Werkstoff-Nr. 1.4301. Jedes der drei Kulissensegmente wiegt 95 kg.

Bild 3 zeigt die Dämpfung zweier Kulissensegmente, auch mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 30 m/s im Randspalt zwischen Kulissen und Meßstreckenwand.

Mitte Februar 1989 wurde die Anlage abgeschaltet. Bei dieser Gelegenheit konnten die MA-Kulissen kritisch inspiziert werden. Sie zeigten keinerlei Beschädigungen. Auch bei der nächsten Revision, etwa 5 Monate nach dem Einbau, wurden die Prototypen in tadellosem Zustand vorgefunden (Bild 4). In dieser ersten Testphase hatte der Betreiber insgesamt 2.140 Betriebsstunden, 9 Stillstände mit weniger sowie 4 mit mehr als 6 Stunden Dauer registriert. Außer geringfügigen Ablagerungen, die sich nach dem Ausbau der MA-Segmente (Bild 5) leicht abbürsten ließen, waren äußerlich keine Veränderungen festzustellen.

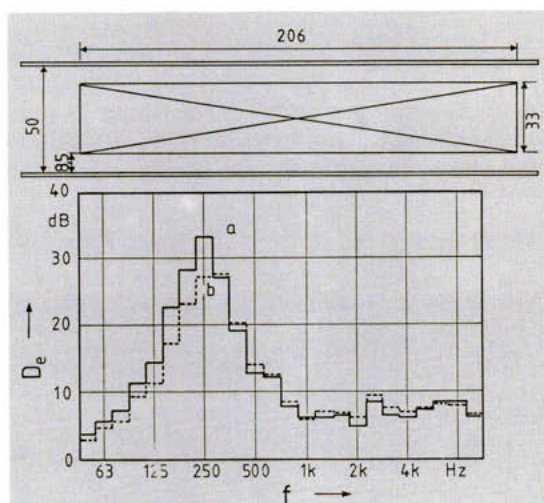


Bild 3: Einfügungsdämpfung gemessen nach Bild 2 (a) ohne Strömung, (b) mit Strömung (30 m/s)



Bild 4: Membran-Absorber-Schalldämpfer im Rauchgaskanal



Bild 5: Ausgebautes Membran-Absorber-Segment nach 5 Monaten Einsatz (Fotos: BEWAG, Berlin)

Inzwischen wurden alle Segmente wieder eingebaut; die REA arbeitet normal weiter. Der Betreiber hat auch nach 12 Monaten Einsatz keine Bedenken hinsichtlich der Haltbarkeit der neuartigen Schalldämpfer geäußert. Wenn die Testphase im Frühjahr 1990 mit positivem Ergebnis abgeschlossen werden kann, werden die akustischen Eigenschaften der Prototypen erneut im Prüfstand gemessen. Die BEWAG plant den Einbau einer zusätzlichen Katalysatoranlage. Hierfür muß der gesamte Schalldämpfer ersetzt und erneuert werden. Dies könnte dann die erste Realisierung von REA-Schalldämpfern ganz aus Edelstahl werden.

- [1] Ackermann, U.; Fuchs, H.V.; Rambauser, N. Neuartiger Schallabsorber aus Metall-Membranen Gesundheits-Ingenieur gi, 108 (1987)
- [2] Fuchs, H.V., Ackermann, U., Rambauser, N. Nichtporöser Schallabsorber für den Einsatz in Rauchgasreinigungsanlagen. VGB-Konferenz „Kraftwerk und Umwelt 1989“, Essen, 26./27. 04. 1989, 83-89.
- [3] Fuchs, H.V., Ackermann, U., Frommhold, W. Entwicklung von nicht-porösen Absorbern für den technischen Schallschutz. Bauphysik 11 (1989) 28-36.



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel.(0711)6868-00
8150 Holzkirchen (OBB), Postf. 1180, Tel. (08024)643-0

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

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des
Fraunhofer-Instituts für Bauphysik