

24 (1997) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

D. Eckoldt, J. Hemsing\*

## Der Abluft-Kamin als Schalldämpfer

Normalerweise werden zwischen Saugzug-Gebläsen und Kaminen sowohl Platz beanspruchende als auch Druckverlust verursachende Schalldämpfer in die Abgasleitung eingebaut, damit die Nachbarschaft vor dem Lärm der Gebläse geschützt wird. Aus akustischer Sicht liegt es nahe, die oft großen Längen der Kamine lärmindernd nutzbar zu machen. Für die Absorption insbesondere tieffrequenter Lärmanteile im Kamin ist es zweckmäßig, den Innenzug im Querschnitt eckig aus ebenen Flächen als Plattenabsorber [1] auszubilden. Für die Dämpfung der mittel- und hochfrequenten Lärmanteile können zusätzlich konventionelle poröse Absorber verwendet werden.

Tabelle 1: Meßergebnisse des Dämpfungsmaßes der eckigen Innenzüge je 5 m Kaminlänge

	Frequenz [Hz]							
	50	63	80	100	125	160	200	250
<b>Dämpfungsmaß [dB] Versuchskamin</b>	5	6	7	8	9	6	6	3
<b>Dämpfungsmaß [dB] ausgeführte Anlage</b>	6	11	8	8	9	7	7	8

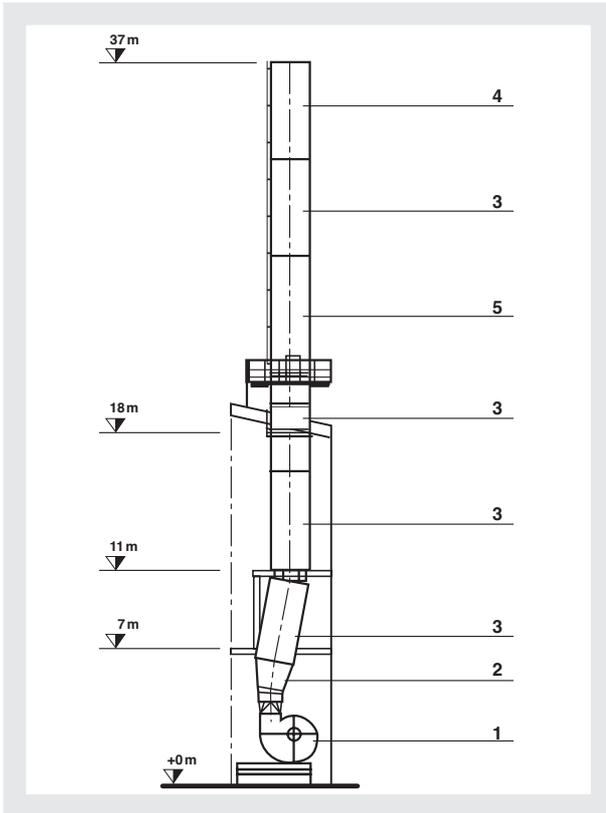


Bild 1: Photographische Aufnahme des 5 m langen Prototyps mit eckigem Innenzug.

Bei einem Faserplatten-Hersteller wird über zwei Kamine staubhaltige Abluft nach Naßwäschern in einer lufthygienisch vorgeschriebenen Höhe von 37 m über dem Erdboden emittiert. Zwei Saugzug-Gebläse mit 1,6 m Laufrad-Durchmesser fördern je ca. 33 m<sup>3</sup>/s wasserdampfgesättigte Abluft mit einer Temperatur von ca. 45° C ins Freie. Ihre druckseitigen Schalleistungspegel werden vom Hersteller mit je 108 dB(A) angegeben. Die zulässigen Emissionspegel an den Kaminmündungen betragen je 75 dB(A). Normale Schalldämpfer hätten je ca. 24 m<sup>3</sup> Volumen beansprucht. Weil dieser Platz nicht zur Verfügung stand, wurde entschieden, die Schalldämpfer druckverlustarm in die Kamine zu integrieren. Damit die gewünschte Ausströmgeschwindigkeit an der Kaminmündung auch mit den schallabsorbierenden Einbauten bei ca. 16,5 m/s liegt, wurde der Kamin-Durchmesser von 1,6 auf 1,8 m etwas erhöht.

Um bei der Umsetzung dieser Idee in die Praxis Auslegungs-Sicherheit bezüglich der akustischen Wirksamkeit der eckigen Innenzüge im Kamin zu erhalten, wurde ein 5 m langer Prototyp gebaut. Für die eckigen Innenzüge wurden dünne und ohne Vorspannung möglichst eben auf Winkelstahl aufgeklebte Edelstahlblechtafeln verwendet. Diese wirken im innigen Verbund mit auf der Rückseite aufgeklebtem, profiliert geschnittenem Schaumstoff als bedämpfte Plattenschwinger, ähnlich wie die für raumakustische Zwecke entwickelten und inzwischen vielfach bewährten Verbund-Platten-Resonatoren (VPR) [2]. Bild 1 zeigt den Prototyp beim Hersteller. Das Versuchsergebnis ist in Tabelle 1 dargestellt. Auf Grund dieser Meßergebnisse und der akustischen Anforderungen wurde entschieden, je Kamin 20 m mit eckigem Innenzug zu versehen. Die not-

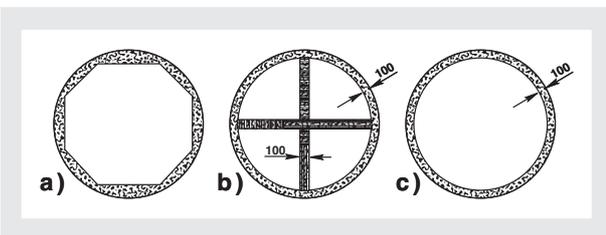
\* Niessing GmbH, Stahlbau - Stahlschornsteinbau, Borken



**Bild 2:** Schematische Darstellung einer der beiden Kamin-Anlagen  
 1 Ventilator  
 2 Übergangsstück  
 3 Kaminteil mit eckigem Innenzug  
 4 Kaminteil mit porösem Absorber als Randverkleidung  
 5 Kaminteil wie 4 mit zusätzlichem Kulissen-Kreuz

wendige Dämpfung der mittleren und hohen Frequenzen wurde mit 11 m langer 100 mm dicker Auskleidung mit offenporigem Schaumstoff hinter Lochblech und einem Kulissen-Kreuz auf 5 m Kaminlänge innen zusätzlich erreicht. **Bild 2** zeigt den Aufbau einer der beiden Kaminanlagen und **Bild 3** die Querschnitte.

Während der Herstellung der Kamine konnten an den eckigen Innenzügen Dämpfungsmaße mit höherer Genauigkeit als am nur 5 m langen Versuchsstück gemessen werden. Es wurde die Durchgangsdämpfung nach [3] durch Messung der Schallpegel im Kamin am Anfang und am Ende der Kaminteile mit eckigem Innenzug bestimmt. Das Er-



**Bild 3:** Schematische Darstellung des Kaminquerschnitts mit schallabsorbierenden Einbauten  
 (a) mit eckigem Innenzug  
 (b) mit Kulissen-Kreuz  
 (c) mit Randverkleidung



**Bild 4:** Photographische Aufnahme des Einbaus. Der obere Kamin-teil bis zum Anschlußteil hängt am Haken.

gebnis ist in **Tabelle 1** zu sehen. Kontrollmessungen wurden an einer der beiden Kaminmündungen durchgeführt, nachdem die Anlage etwa 2 Monate Normalbetrieb hinter sich hatte. Sie ergaben Einhaltung der zulässigen Emissionspegel [4]. Über das Langzeitverhalten der Anlage wird in ein paar Jahren zu berichten sein.

Mit dieser Integration der Schalldämpfer in die Kamine wurde

- der Gesamt-Lieferpreis um ca. 25 % geringer
- der Gesamt-Druckverlust um ca. 40 % gegenüber dem geplanten Schalldämpfer geringer
- Platz in der Fabrik-Anlage durch Vermeidung separater Schalldämpfer- Gehäuse gewonnen
- eine schnelle, kostengünstige und einfache Montage durch die Öffnung im Dach (**Bild 4**) möglich.

### Literatur

- [1] Kamin mit metallernem Innenzug. Deutsches Patent DE 43 12 883.
- [2] Fuchs, H.V.; Zha, X.: Wirkungsweise und Auslegungshinweise für Verbund-Platten-Resonatoren. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 43 (1996), H. 1, S. 1-8.
- [3] DRAFT ISO / CD 11 820 (1992): Testing of Silencers In Situ. Noch nicht veröffentlicht.
- [4] Eckoldt, D.; Hemsing, J.: Kamin mit eckigem Innenzug als integralem Schalldämpfer. Erscheint in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 44 (1997), H. 4



**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