

Schalldämpfer mit ovalen und rechteckigen Querschnitten

U. Ackermann, I. Polat, D. Bergand*, C. Müller*

Labor für Lärmbekämpfung (LfL) der Fachhochschule Südwestfalen, Iserlohn *Alcan Deutschland, Plettenberg

Einleitung

Niedrigenergiehäuser müssen zwangsweise be- und entlüftet werden, um Schimmelbildung zu vermeiden. Die Strömungskanäle werden üblicherweise im Estrich verlegt, d.h. sie sind sehr flach. Da die Strömungskanäle alle Räume des Hauses verbinden, verteilt sich der in den einzelnen Zimmern erzeugte Lärm im ganzen Haus. Deshalb müssen in die Strömungskanäle Telefonieschalldämpfer eingebaut werden, die die Zimmer akustisch trennen ohne die Lüftung zu stören. Diese Schalldämpfer sollen im wesentlichen die Musik- und die Sprachübertragung zwischen den Räumen unterdrücken, d.h. ihre maximale Wirkung sollte zwischen 1000Hz und 5000Hz liegen. Da eine Erhöhung der Brandlast in Einfamilienhäusern keine Rolle spielt, können die Schalldämpfer auch aus Kunststoffschäumen aufgebaut sein. Da die Schalldämpfer ebenfalls im Estrich verlegt werden, dürfen sie nicht höher sein, als die Strömungskanäle.

Die Schalldämpfer wurden im Rohr-Schalldämpferprüfstand des LfL [1] im Rahmen einer Diplomarbeit [2] entwickelt und optimiert. Dabei wurde jeweils die Einfügungsdämpfung nach DIN EN ISO 7235 ohne Strömung bestimmt. Zusammen mit dem Hersteller wurden folgende Entwicklungsziele angestrebt:

- Hohe Dämpfung
- Geringe Herstellungskosten

Rohrschalldämpfer mit eckigem Querschnitt

Das Foto in **Bild 1** zeigt zwei Rohrschalldämpfer mit rundem und rechteckigem Querschnitt. Beide Schalldämpfer sind mit Mineralwolle gefüllt und werden in runde Wickelfalzrohre eingebaut.

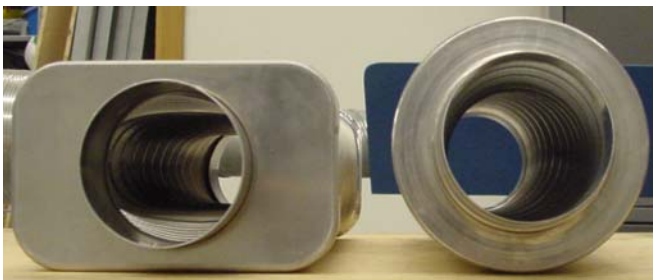


Bild 1 Rohrschalldämpfer mit eckigem und rundem Querschnitt

Der eckige Querschnitt entsteht durch Drücken aus einem runden Rohr mit 10cm Innendurchmesser. Dazu muss eine Aluminiumlegierung gewählt werden, die beim Drücken nicht reißt. **Bild 2** vergleicht die Einfügungsdämpfungen der beiden Schalldämpfertypen. Als Substitutionskanal wurde jeweils ein rundes Wickelfalzrohr benutzt.

Der eckige Schalldämpfer weist bei tiefen Frequenzen eine erheblich höhere Dämpfung als der runde auf, was durch eine geringere Querschnittsfläche bedingt ist. Bei der Herstellung muss darauf geachtet werden, dass die Mineralwolle auf dem ganzen Umfang gleichmäßig verteilt ist. Fertigungstoleranzen können dazu führen, dass das Maximum der Dämpfung kleiner wird, wie Bild 2 zeigt.

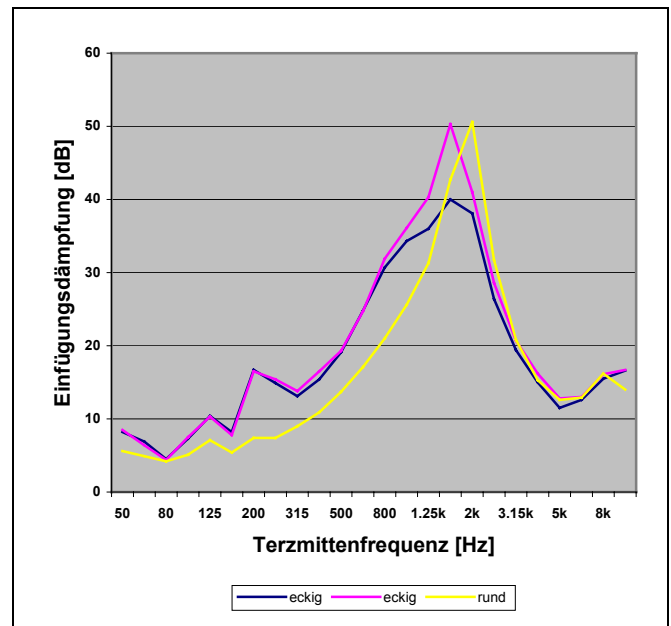


Bild 2 Vergleich der Dämpfung von Rohrschalldämpfer mit eckigem und rundem Querschnitt

Kulissenschalldämpfer mit ovalem Querschnitt

Schalldämpfer mit ovalem Querschnitt lassen sich hervorragend in die flachen Lüftungskanäle von Niedrigenergiehäusern einbauen.

Strömungskanäle

Das Foto in **Bild 3** zeigt zwei 5cm hohe Strömungskanäle. In den 26cm breiten Kanal wurde der Schalldämpfer eingebaut, und der Kanal diente leer als Substitutionskanal. Der 19,5cm breite Kanal war der Anströmkanal.



Bild 3 Strömungskanäle für Niedrigenergiehäuser

Die Kanäle lassen sich nur dann kostengünstig herstellen, wenn runde Wickelfalzrohre zusammengedrückt werden. Durch das Drücken geht die hohe Biegesteifigkeit der runden Wickelfalzrohre verloren, d.h. der sich im Rohr ausbreitende Lärm geht fast ungehindert durch die dünnen Kanalwände. Beim Einbau im Estrich entstehen dadurch keine Probleme; bei den Messungen im Schalldämpferprüfstand dagegen, ergeben sich Probleme mit der niedrigen Grenzeinfügungsdämpfung.

Der Schall tritt vor dem Schalldämpfer aus dem Kanal aus, und hinter dem Schalldämpfer wieder ein. Der so entstehende Nebenweg hat einen erheblichen Einfluss auf die gemessene Einfügungsdämpfung.

Substitutionskanal

Um den Nebenweg zu unterdrücken, wurde der Substitutionskanal in einen massiven Holzkanal eingebaut, wie **Bild 4** zeigt. Die Schallausbreitung im Holzkanal wurde unterbunden durch Moosgummistreifen. Das Abdichten mit Gummistreifen hat sich bei Messungen an Kulissenschalldämpfern bewährt [3].

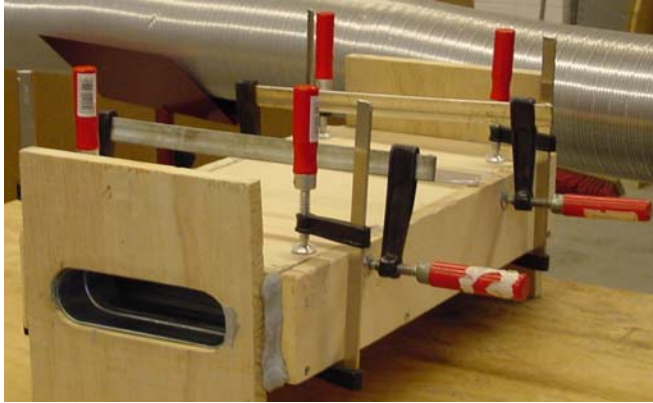


Bild 4 Substitutionskanal

Kulissenschalldämpfer

Bild 5 zeigt einen Kulissenschalldämpfer mit drei jeweils 5cm hohen, 3cm breiten und 30cm langen Kulissen.



Bild 5 Kulissenschalldämpfer

Zur Optimierung wurden unterschiedliche Kunststoffschäume eingesetzt. Alle Schäume waren so stabil, dass auf einen umlaufenden Rahmen verzichtet werden konnte.

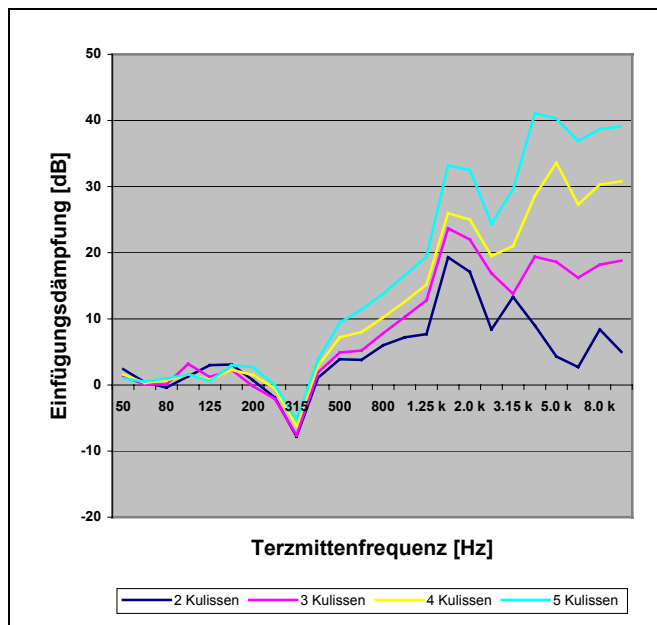


Bild 6 Einfluss der Kulissenanzahl auf die Dämpfung
Länge L = 30cm, Breite 2d = 3cm, Höhe h = 5cm

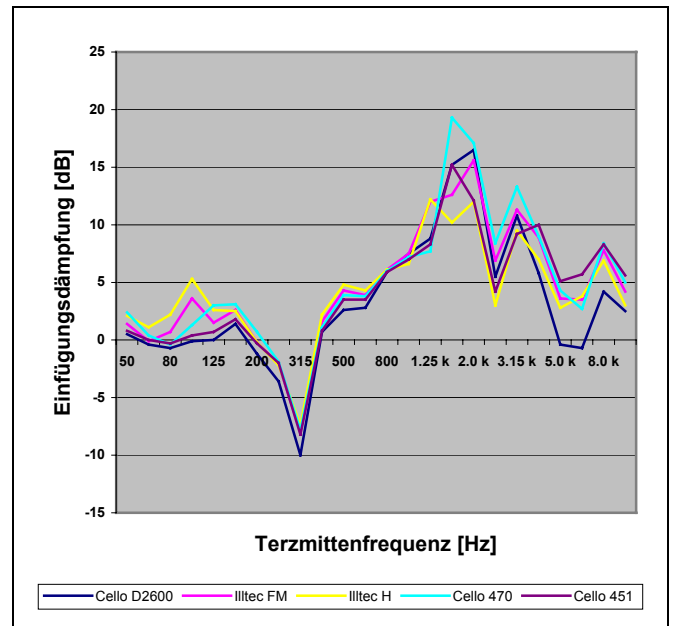


Bild 7 Einfluss des Kulissenmaterials auf die Dämpfung
2 Kulissen, L = 30cm, 2d = 3cm, h = 5cm

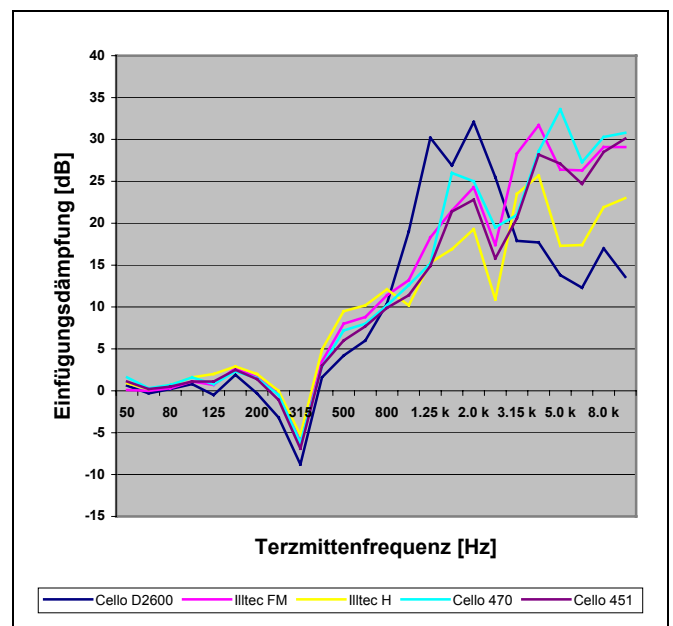


Bild 8 Einfluss des Kulissenmaterials auf die Dämpfung
4 Kulissen, L = 30cm, 2d = 3cm, h = 5cm

Die in **Bild 6, 7 und 8** dargestellten Ergebnisse ermöglichen dem Hersteller, das für die Fertigung und die Schallabsorption optimale Material auszuwählen.

- [1] U. Ackermann, G. Heringhaus, J.U. Nennstiel, F. Werner, T. Wilde: Schalltechnische Optimierung von Rohrschalldämpfern. HLH Bd. 45 (1994) Nr. 8
- [2] I. Polat: Entwicklung eines Schalldämpfers für flache Strömungskanäle. Diplomarbeit an der Fh-Swf Februar 2004
- [3] U. Ackermann: Messung von Schalldämpfern auf dem Prüfstand. HLH 42 (1991) Nr. 3