



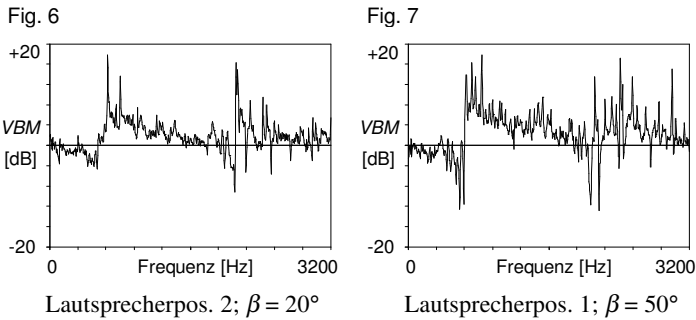
worin

$L$ (mit Abdeckung) den Pegel bezeichnet, der im Fall des mit einer Schwerfolie abgedeckten Zylinderaufsatzes (Flächenmasse der Schwerfolie:  $5\text{kg/m}^2$ ) gemessen wurde und

$L$ (ohne Abdeckung) den Pegel bezeichnet, der für Fall des offenen Zylinderaufsatzes gemessen worden ist.

Positive  $VBM$  geben so den durch den Aufsatz tatsächlich erreichten Vorteil gegenüber einem totalreflektierenden Aufbau gleicher Geometrie an. Die Quellenregung erfolgte mit bandbegrenztem weißen Rauschen, wobei sich die Quelle im Abstand von  $190\text{cm}$  von der Wand in einer Höhe von  $28\text{cm}$  bzw.  $140\text{cm}$  über dem Boden befand. Der Schallpegel wurde an 31 Mikrofonpositionen hinter der Schallschutzwand im Frequenzbereich bis  $3,2\text{kHz}$  gemessen. Zur Sicherheit ist bei den Messungen das anregende Schallfeld durch ein Referenzmikrofon jeweils vor und nach jeder Meßreihe auf Konstanz hin untersucht worden. Die Unterschiede bezüglich des Referenzsignals lagen zwischen den Meßserien durchweg unter  $1\text{dB}$  (s.a. Fig. 5).

In Fig. 6 und 7 ist das  $VBM$  zweier ausgewählter Punkte über der Frequenz für die beiden Lautsprecherpositionen LS1 und LS2 dargestellt. Der Abstand zur Wand betrug  $2,60\text{m}$ , die Höhe über dem Boden  $0,65\text{m}$ . Vergleicht man Fig. 6 und 7 mit Fig. 3, so läßt sich der Verlauf gut interpretieren: unterhalb von  $f_0$  ( $\approx 700\text{Hz}$ ) liegt Steiferverhalten der Impedanz und damit negatives  $VBM$  vor. Oberhalb dieser Frequenz bis kurz vor Ausbildung der nächsten Mode liegt Massenverhalten der Impedanz vor, was sich in positivem  $VBM$  niederschlägt.



In Fig. 8-13 ist  $VBM$  im Frequenzbereich von  $450$  bis  $1400\text{Hz}$  in terzbreiten Bändern sowie über eine Oktave über  $\beta$  aufgetragen. Dabei sind die Symbole '+' und 'x' mit der Lautsprecherposition LS1 sowie '\*' und 'o' mit LS 2 in die Grafiken eingetragen. Bei '+' und '\*' handelt es sich um jeweils 5 Punkte, die sich in größerem Abstand ( $7.83\text{m}$ ) von der Wand befanden. Zum Vergleich sind die  $VBM$  aus Simulationsrechnungen für einen Aufsatz mit ortsunabhängiger Impedanz und der Annahme

eines einfachen Helmholtzresonators ohne Berücksichtigung von Quer- und Tiefenresonanzen im Frequenzbereich von  $450$  bis  $1400\text{Hz}$  in die Grafiken eingetragen. Analog zu den Messungen wurde ein  $\varphi_0$  von  $57,7$  bzw.  $87,6^\circ$  gewählt ( $f_0 = 703\text{Hz}$ ;  $\eta = 0,05$  (Verlustfaktor);  $100$  Frequenzstützstellen pro Terz). Die Resultate der Messungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- 1.) Im Frequenzbereich unter  $560\text{Hz}$  führt der Aufsatz im Mittel zu Verschlechterungen der Abschirmwirkung. Diese Verschlechterungen betragen in den terzbreiten Bändern bis zu  $5\text{dB}$  und sind im Band mit der Mittenfrequenz von  $500\text{Hz}$  am größten.
- 2.) Ab  $710\text{Hz}$  bis  $3200\text{Hz}$ , also im Bereich von zwei Oktaven, treten durchweg Verbesserungen auf. Im Terzband mit der Mittenfrequenz von  $800\text{Hz}$  betragen sie  $3$  bis  $7\text{dB}$ , wobei ein Anstieg mit  $\beta$  bis zu einem Winkel von ca.  $40^\circ$  zu beobachten ist. Im Bereich  $35^\circ < \beta < 60^\circ$  betragen die Verbesserungen durchweg über  $5\text{dB}$ , im Mittel  $7\text{dB}$ . Faßt man das Frequenzband von  $710$  bis  $1400\text{Hz}$  zu einer Oktave zusammen (Fig. 13), so zeigen sich Verbesserungen von  $2$  bis  $5\text{dB}$ , die ebenfalls mit  $\beta$  zunehmen.

Deutlich zeigt sich, daß die simulierten  $VBM$  oberhalb von  $560\text{Hz}$  für  $\beta > 20^\circ$  deutlich höher liegen als die gemessenen Werte. Dies ist durch die endliche Kammerbreite ( $6$  Kammern/Umfang), eine ungenügende Schalldämmung im Innern des Aufsatzes ( $8\text{mm}$  Preßspanwände), sowie durch vermutlich noch weitere vorhandene Nebenwege erklärbar.

#### 4 Zusammenfassung und Abschlußbetrachtung

Durch Oberflächen im Kantenbereich mit gewissen Impedanzeigenschaften, kann der für das Schattenfeld ausschlaggebende Leistungsfluß in Kantennähe verringert werden, woraus sich eine größere Abschirmwirkung ergibt. Durch Messungen konnte nachgewiesen werden, daß durch Schirmaufsätze mit kleinem Impedanzwert (realisiert durch einen Resonanzaufsatz) erhebliche Verbesserungen erzielt werden können. Die verbesserte Abschirmwirkung betrug bis zu  $7\text{dB}$ , dabei ist der zusätzlichen Vorteil, der sich aus dem nur geometrisch vergrößerten Schallumweg ergibt noch nicht einmal in Rechnung gestellt. Entsprechende Simulationsrechnungen zeigen, daß durch einen Resonanzaufsatz prinzipiell noch wesentlich größere Verbesserungen erzielt werden können.

#### 5 Literatur

- [1] M. Möser, *Schallschirme mit zylindrischen Aufsätzen*, DAGA '95, Saarbrücken, p. 691 - 694, 1995
- [2] M. Möser, *Die Wirkung von zylindrischen Aufsätzen an Schallschirmen*, *Acustica* **81**, p. 565 - 586, 1995

