

F. P. Mechel

Horizontale Schallübertragung bei Unterdecken

Über die Schall-Längsdämmung von Unterdecken wurde schon in der IBP Mitteilung Nr. 11 (1975) berichtet. Dort wurde der Einfluß von Konstruktionsparametern untersucht, die bei Prüfmessungen leicht veränderlich sind (Flächengewicht der Deckenplatten, Absorberauflage). Andere experimentelle Befunde sind ausführlicher in [1, 2] beschrieben. Unterschiede zwischen Labormessungen und Messungen am Bau weisen darauf hin, daß auch Raumeinflüsse von Bedeutung sein müssen, die im Prüfstand schwer nachgebildet werden können. Zur Erfassung und Abschätzung aller Einflußgrößen wurde deshalb die Schallübertragung theoretisch untersucht (ausführlicher Bericht in [3], gefördert durch das Bundesbauministerium).

Die Rechnung zerlegt die Schallübertragung in die in **Bild 1** durchnummerierten Einzelschritte; dabei dürfen die Unterdecken im Sende- und im Empfangsraum zunächst auch verschieden voneinander sein. Die Untersuchungen zeigen deutlich, daß zwei Fälle voneinander unterschieden werden müssen:

- reflektierende Seitenberandungen des Deckenhohlraumes (wie im Prüfstand),
- absorbierende Seitenberandungen, d. h. seitlicher Energieabfluß (wie vielfach am Bau).

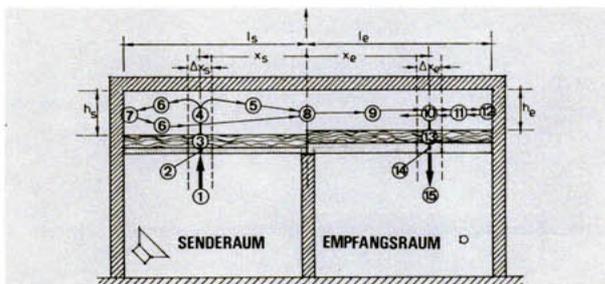


Bild 1
Stufen der Schall-Längsübertragung

Das Schall-Längsdämmmaß R_l ergibt sich aus dem Längs-Transmissionsgrad $\tau = N_{e,d}/N_{s,d}$ etwa gemäß

$$R_l = -10 \lg \tau \text{ dB}.$$

($N_{e,d}$ = im Empfangsraum von Unterdecke abgestrahlte Leistung; $N_{s,d}$ = im Senderaum auf Unterdecke auftretende Leistung).

Bei reflektierender Berandung des Deckenhohlraumes folgt

$$\tau \approx \frac{1}{2\pi} \frac{\tau_s \cdot \tau_e}{\gamma_s l_s \cdot \gamma_e l_e} \cdot \frac{l_e}{h_e} [1 - I_a(2\gamma_s l_s) - I_a(2\gamma_e l_e) + I_a(2\gamma_s l_s + 2\gamma_e l_e)]. \quad (1)$$

Für h, l_e, l_s siehe **Bild 1**; γ_s, γ_e sind die Dämpfungsexponenten der Schallausbreitung in den beiden Deckenhohlräumen; τ_s, τ_e sind die Transmissionsgrade der beiden Unterdecken-Schalen (incl. evtl. Absorberauflagen). Die Funktion $I_a(x)$ ist in **Bild 2** dargestellt.

Bei seitlichem Energieabfluß im Deckenhohlraum (absorbierende Berandung) ist entsprechend für gleiche Unterdecken in beiden Räumen ($\gamma_s = \gamma_e = \gamma; h_s = h_e = h$):

$$\tau \approx \frac{1}{4\pi} \cdot \tau_s \cdot \tau_e \cdot \frac{b}{h} \cdot I(\gamma l_e; \frac{l_s}{l_e}, \frac{b}{l_e}). \quad (2)$$

Hier tauchen die Raumbreite b parallel zu Trennwand und Grundrißverhältnisse neu auf. Die Funktion I ist für einige Parameter in **Bild 3** gezeigt; der Grundrißeinfluß geht aus **Bild 4** und **Bild 5** deutlich hervor.

Zusammenfassend ergibt sich: Die Ausbreitungsdämpfung γ im Deckenhohlraum, welche stark von der Absorberauflage und von der Abhängöhe h abhängt, beeinflusst die Schallübertragung wesentlich. Das Produkt γl mit der Raumtiefe l sollte möglichst über dem Wert Eins liegen, d. h. bei Räumen mit geringer Tiefe ist eine erhöhte Ausbreitungsdämpfung zweckmäßig (siehe **Bild 2** und **3**).

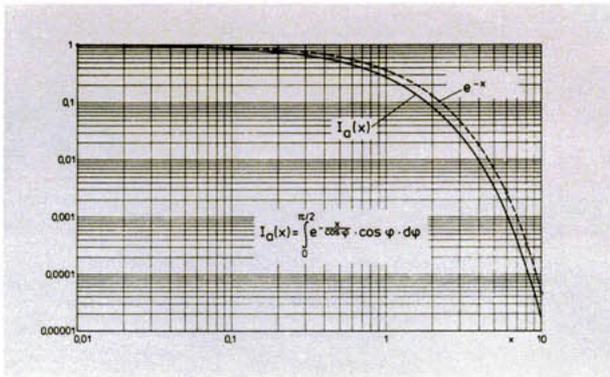


Bild 2
Funktion $I_0(x)$

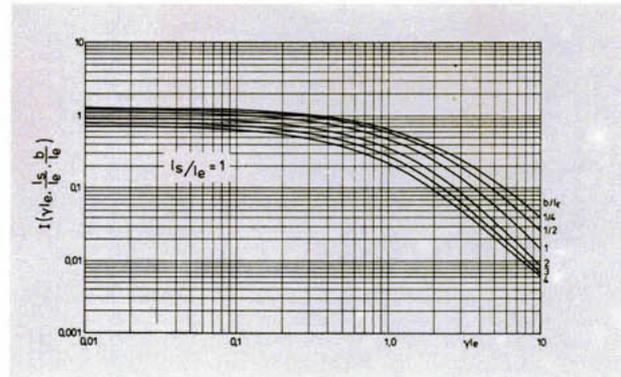


Bild 3
Integrialfaktor I des Längs-Transmissionsgrads bei absorbierender Berandung des Deckenhohlraums in Abhängigkeit von der Dämpfung γ_{le}

Bei seitlichem Energieabfluß geht die Grundrißform in das Meßergebnis ein (siehe Bilder 3, 4, 5). Die Größe dieses Effektes hängt aber wiederum von dem Produkt γl ab, d. h. von der Absorberauflage und von der Abhängenhöhe h .

Die rechnerischen Ergebnisse bestätigen qualitative Meßbefunde; quantitative Messungen, insbesondere der üblichen Ausbreitungsdämpfungen im Deckenhohlraum, stehen noch aus.

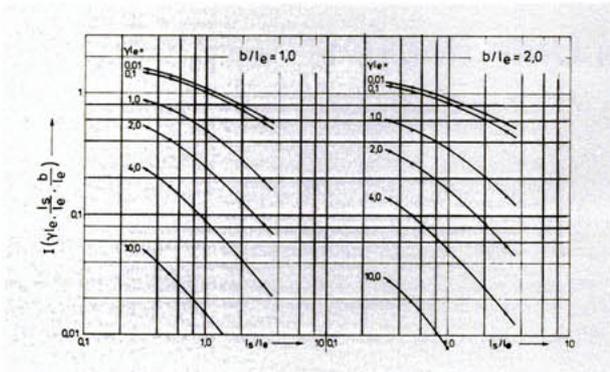


Bild 4
Integrialfaktor I des Längs-Transmissionsgrads bei absorbierender Berandung des Deckenhohlraums in Abhängigkeit vom Raum-Längenverhältnis

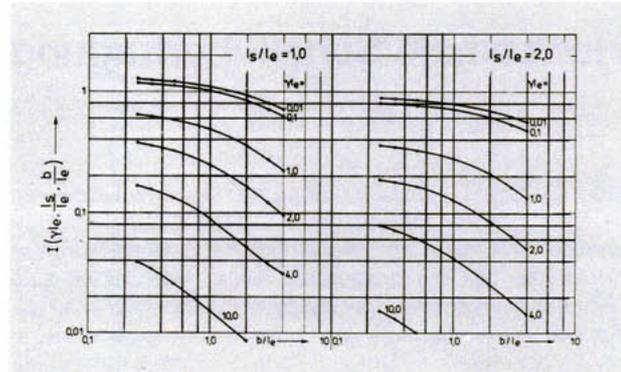


Bild 5
Integrialfaktor I des Längs-Transmissionsgrads bei absorbierender Berandung des Deckenhohlraums in Abhängigkeit vom Grundrißverhältnis

Literaturhinweise

- [1] Mechel, F. P.: „Die Schall-Längsdämmung abgehängter Decken“, wksb 21 (1976) 31–39
- [2] Gösele, K.; Stumm, F.; Kühn, B.: „Schall-Längsdämmung von untergehängten Deckenverkleidungen“, Schweiz. Bauztg. 96 (1978) S. 637–644
- [3] Mechel, F. P.: „Schall-Längsdämmung von Unterdecken“, Sonderheft zu 50 Jahre IBP, wksb-Sonderausgabe Aug. 1980, S. 16–29