

Massnahmen zur Raumbedämpfung

# Den Schall in die Löcher weisen

Räume sind in letzter Zeit immer grösser und vor allem halliger geworden. Und sie weisen praktisch keine schallschluckenden Teppiche, Vorhänge usw. mehr auf, so dass die Raumbedämpfung stark ab- und die Halligkeit stark zugenommen hat.

Der folgende Beitrag befasst sich mit den Anforderungen, die moderne Räume zur Sicherstellung einer angenehmen raumakustischen Atmosphäre zu erfüllen haben. Zudem werden Angaben zur rechnerischen Abschätzung der notwendigen schallabsorbierenden Massnahmen und zu praktischen Realisierungsmöglichkeiten gemacht. Die Ausführungen beschränken sich dabei auf Räume mit maximalen Volumen von 100–120 m<sup>3</sup>. Grössere Räume wie Schulzimmer, Konferenzräume, Mehrzwecksäle usw. sollten unbedingt von einem Spezialisten untersucht werden.

## Raumakustische Anforderungen

Um eine störende Halligkeit und andererseits eine Überdämpfung zu verhindern, haben Wohnräume und dergleichen ein bestimmtes Mass an Raumabsorption aufzuweisen. Eine messbare Grösse, die die raumakustischen Eigenschaften eines Raumes gut beschreibt, stellt die sogenannte Nachhallzeit  $T_{60}$

dar, die je nach Nutzung und Raumgrösse einen bestimmten Wert aufzuweisen hat. Für übliche Räume und Volumen bis zirka 100 m<sup>3</sup> haben sich Nachhallzeiten  $T_{60}$  zwischen 0,4–0,6 s als optimal herausgestellt. Dieser Wert bezieht sich auf den mittleren Frequenzbereich und sollte im Tief- und Hochtonbereich nicht wesentlich überschritten werden.

## Rechnerische Abschätzung der erforderlichen Raumbedämpfung

Zur rechnerischen Ermittlung des Ausmasses der Raumbedämpfung beziehungsweise der erforderlichen Fläche der schallabsorbierenden Elemente dient die Sabinsche Nachhallformel:

$$T_{60} = \frac{0,163 \cdot V}{S \cdot \alpha_s} \quad (\text{s})$$

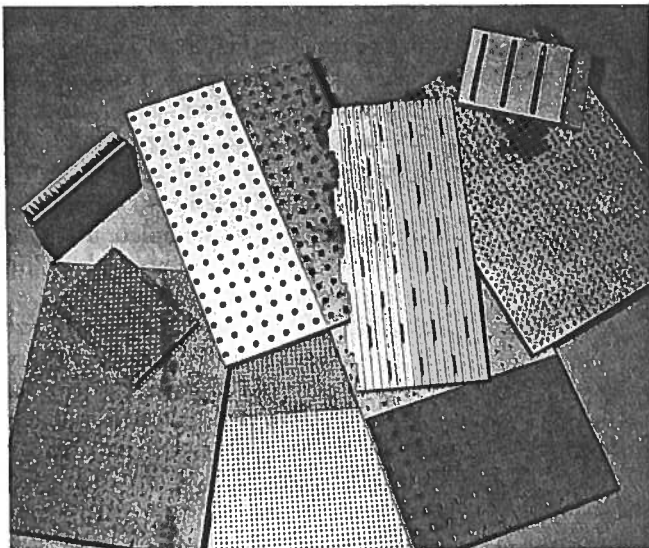
Dabei bedeuten  $V$  das Raumvolumen in m<sup>3</sup>,  $S$  die Fläche der schallabsorbierenden Wand- und Deckenverkleidung in m<sup>2</sup> und  $\alpha_s$  der Schallabsorptionsgrad der Wand- und Deckenverkleidung.

Zum Verständnis der Sabinschen Nachhallformel wird im Folgenden ein praktisches Beispiel durchgerechnet: Gegeben sei ein Wohnraum mit schallharter Oberfläche mit den Abmessungen  $L \times B \times H = 7,0 \text{ m} \times 6,5 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} = 113,8 \text{ m}^3$ ; gesucht ist die erforderliche Raumbedämpfung zur Sicherstellung einer Nachhallzeit von  $T_{60} = 0,4\text{--}0,6 \text{ s}$ .

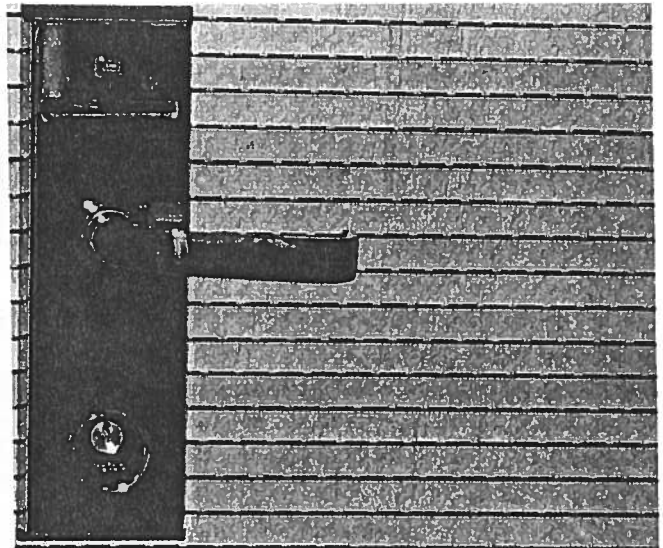
Das Berechnungsbeispiel zeigt somit, dass zur Erreichung einer kurzen Nachhallzeit die gesamte Deckenfläche des Raums ( $S = 46 \text{ m}^2$ ) mit schallabsorbierenden Platten mit einem Schallabsorptionsgrad von  $\alpha_s = 0,65\text{--}0,70$  zu verkleiden ist. Falls nicht die gesamte Deckenfläche zur Verfügung steht, sind die Schallabsorptionsgrade des schallschluckenden Materials entsprechend höher zu wählen.

**Bemerkung:** Effektiv können die vorher errechneten Werte für  $S \cdot \alpha_s$  um 15 bis 20% unterschritten werden, da

Frequenz $f$	125	250	500	1000	2000	4000 (Hz)
Anforderung an die Nachhallzeit $T_{60}$	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6 (s)
daraus errechnet sich für $S \cdot \alpha_s$	26,5	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9 (m <sup>2</sup> )
bei $S = 46 \text{ m}^2$ ergibt sich für $\alpha_s$	0,58	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67 (-)



Im Handel sind eine ganze Reihe schallschluckender Materialien erhältlich.



Je nach Abmessungen und Anzahl der Löcher und Schlitzte ergeben sich ganz bestimmte  $\alpha_s$ -Werte.

die Einrichtungsgegenstände wie Möbel, Pflanzen usw. und die Personen im Raum auch ein gewisses Schallschluckvermögen aufweisen.

### Schallabsorbierende Decken- und Wandverkleidungen

Im Handel sind eine ganze Reihe schallschluckender Materialien erhältlich,

die praktisch keine Wünsche mehr offen lassen. Grundsätzlich bestehen diese immer aus einer gelochten und/oder geschlitzten Holzwerkstoffplatte und einem dahinter angeordneten Dämmmaterial aus Stein-, Glaswolle oder porösen Holzfasern. Je nach Abmessungen und Anzahl der Löcher und Schlitze und je nach Dicke des Dämm-

materials ergeben sich ganz bestimmte  $\alpha_s$ -Werte. Eine Zusammenstellung einiger gängiger Decken- und Wandverkleidungen findet man in der folgenden Tabelle.

*Beat Kühn, dipl. Akustiker SGA,  
Institut für Lärmschutz,  
Kühn + Blickle, Unterägeri*

Aufbau	Schallabsorptionsgrad $\alpha_s$						
	125	250	500	1000	2000	4000	(Hz)
Täfer 15 x 100 mm mit offenen Schlitzen 12 mm breit; Hinterlage aus 60 mm dicken Mineralwolleplatten (30–60 kg/m <sup>3</sup> )	0,30	0,95	0,82	0,58	0,40	0,35	(–)
Täfer 15 x 100 mm mit offenen Schlitzen 25 mm breit; Hinterlage aus 60 mm dicken Mineralwolleplatten (30–60 kg/m <sup>3</sup> )	0,30	0,95	0,87	0,77	0,59	0,40	(–)
Täfer 15 x 100 mm mit offenen Schlitzen 25 mm breit; Abhängöhe 150–200 mm; Hinterlage aus 60 mm dicken Mineralwolleplatten (30–60 kg/m <sup>3</sup> )	0,46	0,65	0,82	0,75	0,61	0,39	(–)
Täfer mit Nut + Feder; Hinterlage aus 50 mm dicken Mineralwolleplatten perforierte Holzwerkstoffplatte 15–18 mm dick; Hinterlage aus 80–100 mm dicken Mineralwolleplatten (30–60 kg/m <sup>3</sup> ); Lochdurchmesser 2r = 6 mm; Lochflächenanteil $\epsilon = 3,14\%$	0,33	0,87	0,56	0,29	0,18	0,20	(–)
Lochdurchmesser 2r = 6 mm; Lochflächenanteil $\epsilon = 8,7\%$	0,28	0,71	0,92	0,56	0,40	0,37	(–)
Lochdurchmesser 2r = 8 mm; Lochflächenanteil $\epsilon = 15,5\%$	0,27	0,69	0,95	0,74	0,59	0,52	(–)



## HÉRZOG-ELMIGER

Holzwerkstoffe auf Abruf

# IHR LAGER.

Machen Sie unsere 130.000 m<sup>2</sup> Lager die 14 Stapler und die 12 LKW zu einem Teil Ihrer Firma.

Herzog-Elmiger AG, 6810 Luzern-Kriens  
Telefon 041 317 50 50, Fax 041 317 50 59, [www.herzog-elmiger.ch](http://www.herzog-elmiger.ch)