

18 (1991) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

E. Veres

Genügt bei Unterdecken eine partielle Absorberauflage?

Zur Verbesserung der Längs-Schalldämmung von abgehängten Unterdecken ist die schallabsorbierende Belegung der Hohlräume der gesamten Deckenschale eine bewährte Maßnahme, auf die kaum verzichtet werden kann, wenn Längs-Schalldämm-Maße über 40 dB erzielt werden sollen. Eine schallabsorbierende Auflage besteht üblicherweise aus Mineralfaser-Platten oder -Filzen. Die dadurch erzielbare Verbesserung der Längs-Schalldämmung hängt von der Dicke, Dichte und dem Strömungswiderstand der Auflage, von der Abhänghöhe und nicht zuletzt von der ursprünglichen Beschaffenheit der Deckenschale ab. Der Nachteil solcher Belegungen ist, daß die Zugänglichkeit des Deckenhohlraumes für nachträgliche Änderungen beeinträchtigt wird.

Ziel einer im Fraunhofer-Institut für Bauphysik durchgeführten Untersuchungsreihe [1] war es, zu klären, ob eine vollflächige Mineralfaser-Auflage durch eine Teilauflage oder eine vertikale Anordnung von Absorberplatten so zu ersetzen ist, daß mit weniger Absorbermaterial und Arbeitsaufwand die gleiche Längs-Schalldämmung erzielt wird. Dabei wurden die Teilauflage bzw. die hochkant gestellten Absorberplatten jeweils im Bereich oberhalb der Trennwand symmetrisch angeordnet.

Versuchsanordnung

Die Untersuchungen wurden in einem speziell für die Bestimmung der Längs-Schalldämmung von abgehängten Unterdecken entwickelten Prüfstand [2] durchgeführt. Er entspricht den Anforderungen der DIN 52210, Teil 2. Bei den Untersuchungen handelte es sich um ein komplett montiertes Unterdeckensystem mit einer Gesamtlänge von 44,2 m² (4,00 m x 11,06 m). Die Deckenverkleidung bestand aus gepreßten Mineralfaserplatten. Die Platten hatten das Format 312,3 x 1170 mm und waren an den Stirnkanten scharfkantig und an den Längskanten genutet. Die Montage der Deckenplatten erfolgte in Bandraster-System. Bei der Absorberauflage handelte es sich um Mineralfaserfilz. Die Teilauflagen wurden in der Raum-längsrichtung mit den Auflagenlängen von 2 x 0,5 m, 2 x 1 m, 2 x 2 m und 2 x 4 m symmetrisch zur Trennwand hin ausgelegt. Eine zweite Versuchsreihe wurde mit hochkant gestellten Mineralfaserplatten durchgeführt. Die Höhen dieser Platten betragen 600 mm und 300 mm. Die Anzahl der Plattenreihen wurde von 1 bis 5 schrittweise erhöht. Der Abstand zwischen den Plattenreihen betrug jeweils 1250 mm.

Sowohl die Teilauflagen als auch die hochkant gestellten Platten liefen über die gesamte Breite der Decke. Die Teilauflagen hatten eine Dicke von 100 mm oder 150 mm, die hochkant gestellten Absorberplatten waren 80 mm dick (siehe Bild 1). Die Dicke der zum

Vergleich herangezogenen vollflächigen Auflage betrug 50 mm. Die Dichte ρ und der längenbezogene Strömungswiderstand Ξ der verwendeten Materialien betrug

bei den Absorberauflagen: $\rho = 17 \text{ kg/m}^3$ $\Xi = 7 \text{ kNs/m}^4$
 bei den Absorberplatten: $\rho = 24 \text{ kg/m}^3$ $\Xi = 16 \text{ kNs/m}^4$.

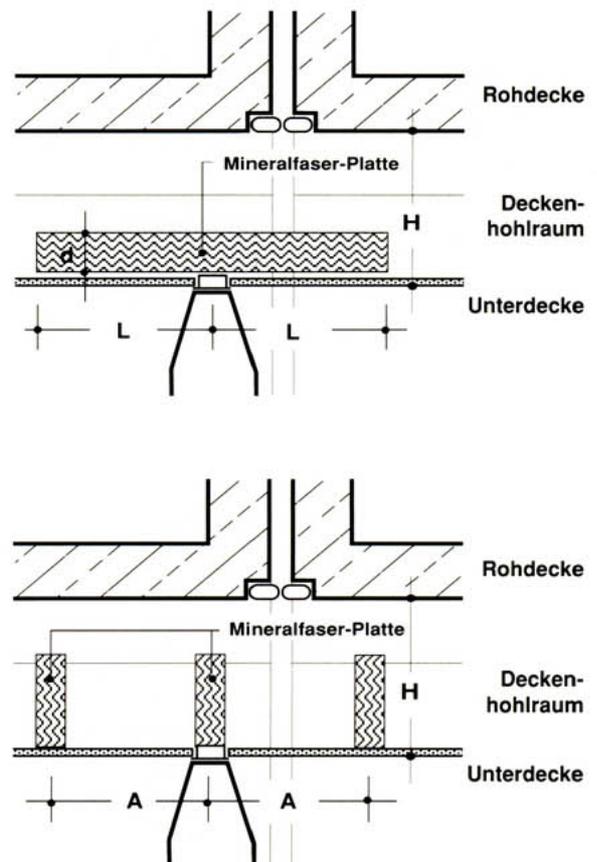


Bild 1 Anordnung der Absorbermaterialien im Versuchsstand
 oben: horizontale Anordnung der Mineralfaser-Teilauflagen
 unten: hochkant gestellte Absorberplatten

Die Messungen wurden nach DIN 52 210, Teil 1 durchgeführt und das Längs-Schalldämm-Maß $R_{L,w}$ gemäß Teil 7 berechnet. Als Einzulangabe wurde jeweils das bewertete Längs-Schalldämm-Maß $R_{L,w}$ nach DIN 52 210, Teil 4 errechnet. Um den nach [3] zu erwartenden Einfluß der Abhängehöhe erfassen zu können, wurden die Untersuchungen bei Abhängehöhen von 450 mm, 750 mm und 1000 mm wiederholt.

Ergebnisse

Der Einfluß der Länge der Auflage ist in den Diagrammen in Bild 2 an einem Beispiel für verschiedene Abhängehöhen dargestellt. Der Einfluß der Abhängehöhe wächst mit zunehmender Auflagenlänge. Bei Verringerung der Abhängehöhe nimmt die Längs-Schalldämmung zu. Der Einfluß der Auflagendicke wächst ebenfalls bei zunehmender Auflagenlänge. Bei genügender Auflagenlänge läßt sich also die Verschlechterung, die sich durch eine größere Abhängehöhe ergibt, durch eine größere Auflagendicke kompensieren.

Aufgrund der erhaltenen Ergebnisse können „äquivalente“ Auflagenlängen bestimmt werden (Tabelle 1). Diese äquivalenten Auflagenlängen sagen aus, wie lang eine Mineralfaser-Teilauflage im Deckenhohlraum (symmetrisch zur Trennwand) sein soll, wenn sie eine Dicke von 100 mm oder 150 mm hat, um dadurch dasselbe Längs-Schalldämm-Maß zu erzielen wie durch eine vollflächige Mineralfaserauflage mit der Dicke 50 mm.

Eine ähnliche Darstellung der bewerteten Längs-Schalldämm-Maße enthält Bild 3 in Abhängigkeit von der Fläche der hochkant gestellten Mineralfaserplatten. Die Ergebnisse zeigen, daß auch durch diese Maßnahme eine Verminderung der zu verwendenden Mineralfaser-Platten gegenüber einer vollflächigen Auflage möglich ist.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß bei vorgegebener Abhängehöhe und bestimmten einzuhaltenen Längs-Schalldämm-Maßen nicht immer der gesamte Deckenhohlraum mit schallabsorbierenden Materialien ausgelegt werden muß. Wenn die Deckenschale eine nicht zu geringe Schalldämmung hat ($R_{L,w} > 35$ dB), genügt eine partielle Belegung der Deckenschale mit einer Mineralfaserauflage im Bereich der Trennwand, um die Schallschutz-Anforderungen z.B. in üblichen Büroräumen zu erfüllen. Durch die Anwendung von Mineralfaser-Teilaufgaben konnte bei den hier durchgeführten Untersuchungen eine Materialersparnis je nach Abhängehöhe zwischen 24 % und 57 % gegenüber einer vollflächigen Auflage erzielt werden. Es wurde dabei berücksichtigt, daß die Teilaufgabe die zwei- oder dreifache Dicke hatte. Die Materialersparnis lag bei hochkant gestellten Mineralfaserplatten je nach Abhängehöhe zwischen 56 % und 67 %.

Für die Praxis ist der Einfluß der Abhängehöhe mit zunehmenden Auflagenlängen und Auflagendicken von großer Bedeutung. Bei der untersuchten Decke wurden mit partiellen Mineralfaserauflagen Differenzen im bewerteten Längs-Schalldämm-Maß je nach Abhängehöhe (450 mm bis 1000 mm) bis zu 6 dB festgestellt.

Literatur

- [1] Veres, E., Schmidt, R.: Verbesserung der Längs-Schalldämmung von OWA-Unterdecken, Bericht BS 174/87 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik
- [2] Veres, E., Mechel, F.P.: Ein neuer Prüfstand zur Bestimmung der Längs-Schalldämmung von abgehängten Unterdecken; Fortschritte der Akustik, (1984) DPG-GmbH Bad Honnef, S. 339-342
- [3] Veres, E.: Längs-Schalldämmung von abgehängten Unterdecken - Vergleich der alten und neuen Prüfverfahren nach DIN 52210, Teil 2 und ISO 140 Part 9. IBP-Mitteilung 15 (1988), Nr. 171.

Tabelle 1 Zusammenstellung der ermittelten „äquivalenten“ Auflagenlängen und der prozentualen Flächenbelegung

"äquivalente" Auflagenlänge [m] (Prozentuale Flächenbelegung [%])			
Dicke der Auflage d	Abhängehöhe H		
	450 mm	750 mm	1000 mm
100 mm	1,6 (29 %)	2,0 (36 %)	1,3 (24 %)
150 mm	0,8 (15 %)	1,3 (24 %)	1,4 (25 %)

in (): Flächenanteil in % zu der Gesamtprüffläche

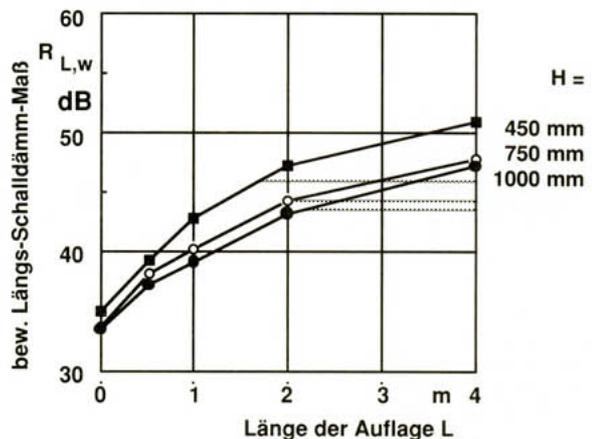


Bild 2 Einfluß der Auflagenlänge L auf die Längs-Schalldämmung bei einer Auflagendicke von $d = 100$ mm
 Referenzergebnisse mit vollflächiger Auflage bei einer Auflagendicke von $d = 50$ mm bei den entsprechenden Abhängehöhen

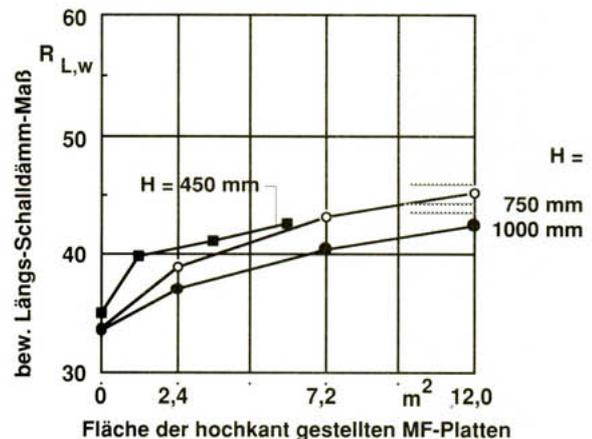


Bild 3 Bewertete Längs-Schalldämm-Maße der geprüften Unterdecke in Abhängigkeit von der Fläche der hochkant gestellten Mineralfaser-Platten
 Referenzergebnisse mit vollflächiger Auflage bei einer Auflagendicke von $d = 50$ mm bei den entsprechenden Abhängehöhen

Die Untersuchungen wurden im Auftrag der Fa. Odenwald Faserplattenwerk GmbH mit Unterstützung der AiF durchgeführt.



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
 Leiter: o.Prof. Dr. Dr. h.c. Karl Gertis
 7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel. (0711) 970-00
 8150 Holzkirchen (OBB), Postf. 1180, Tel. (08024) 643-0

Herstellung und Druck:
 SDSC, Informationszentrum RAUM und BAU
 der Fraunhofer-Gesellschaft, Stuttgart
 Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des
 Fraunhofer-Instituts für Bauphysik