

20 (1993) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

E. Veres

Holzbalkendecken mit hoher Trittschalldämmung – erste Entwicklungserfahrungen im neuen Holzbau-Prüfstand

1. Einleitung

Für Deckenaufbauten in Holz-Tafelbauweise ist es erfahrungsgemäß schwieriger als bei Konstruktionen in Massivbauweise, die Anforderungen an den Trittschallschutz nach der Neufassung der Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" [1] zu erfüllen. Um diese Anforderungen oder sogar die Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz am Bau erfüllen zu können, müssen Verbesserungsmaßnahmen getroffen werden. Ergebnisse früherer Untersuchungen zeigen, daß es durchaus möglich ist, auch in ausgeführten Holzbauten die Anforderungen an den erhöhten Schallschutz zu erfüllen, allerdings nur mit erhöhtem Aufwand und Maßnahmen, die z.B. bei der Fertigbauweise hinderlich sind. Wie kann dieser Aufwand minimiert werden? Im Rahmen eines vom Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau geförderten Forschungs-Vorhabens [2] wurden neue Lösungswege besprochen und ein neuer Prüfstand zur Prüfung und Entwicklung von Holzbalkendecken vollständig aus Holz-Fertigbauteilen aufgebaut.[3].

2. Neue Lösungswege

Die für die Holzbalkendecken typische, bei tiefen Frequenzen erhöhte Trittschallabstrahlung (Dröhnen) wird hauptsächlich durch die Anregung der Konstruktion bei ihrer Grundresonanz hervorgerufen. Die normalerweise verwendeten Konstruktionen haben auf der Oberseite der Balken eine durchgehende, flächige, mit den Balken fest verbundene Schale z.B. aus Holzspanplatten. Dadurch wird die punktwise Trittschallanregung großflächig auf die Balken und in die unterseitige Schale weitergeleitet. Bei einem durchgehenden schwimmenden Estrich wird zwar die Trittschallenergie durch die Dämmschicht zum Teil zurückgeworfen, die flächige Ausbreitung jedoch auch hier eher gefördert. Eine elastische Entkopplung der Unterdecke ist für die Fertigbauweise technisch nicht gewünscht.

Das Forschungsvorhaben ging davon aus, daß es möglich ist, die Trittschalldämmung von Holzbalkendecken zu verbessern, indem die großflächige Einleitung der Körperschallenergie in die Balken verhindert wird. Als Bedingung wurde jedoch gestellt, daß die Unterdecke von den Balken nicht entkoppelt werden darf. Der Ausdehnungsbereich der Trittschallweiterleitung kann zwar auf verschiedene Weise begrenzt werden, aus bautechnischen Gründen sind die meisten Lösungen jedoch für die Fertigbauweise nicht anwendbar. Eine Elementierung des Estrichs war schließlich die einzige Möglichkeit zur Begrenzung des Körperschall-Ausdehnungsbereiches bei Trittschallanregung ohne Eingriff in die Grundkonstruktion der Decke.

3. Untersuchungen an einem elementierten schwimmenden Estrich

Als Realisierung eines Fußbodenaufbaus mit einem elementierten schwimmenden Estrich wurde im Holzbau-Prüfstand zuerst der Deckenaufbau mit Betonplatten nach Bild 1 untersucht. Zum Vergleich wurde anstelle des elementierten Estrichs ein herkömmlicher, nicht elementierter schwimmender

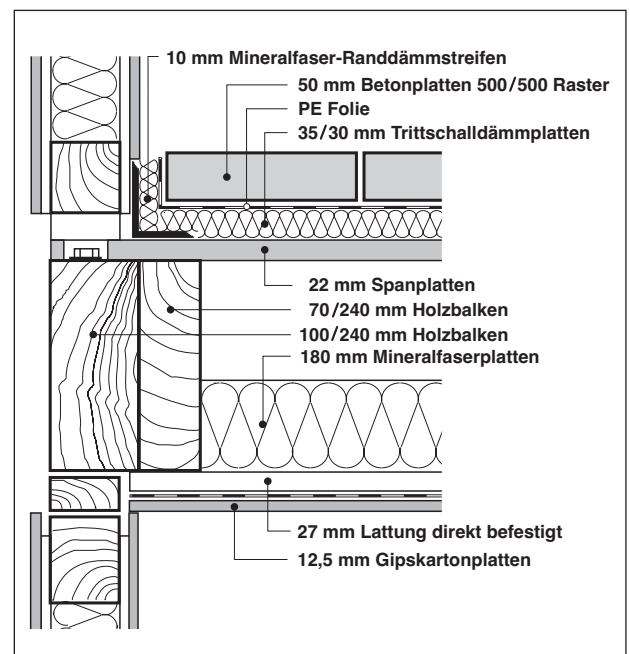


Bild 1: Detailzeichnung der Deckenkonstruktion mit einem elementierten schwimmenden Estrich und der Anbindung an die Wände im Holzbau-Prüfstand

Fließ-Estrich verlegt. Die Rohdecke blieb dabei unverändert. Das Trittschallschutzmaß der Konstruktion mit Fließ-Estrich beträgt im Holzbau-Prüfstand TSM = 7 dB. Bei diesem Vergleich liegt die Trittschalldämmung der Deckenkonstruktion mit dem elementierten Estrich um 7 dB höher als bei der mit üblichem, nicht elementiertem Fließ-Estrich. Die erzielten Trittschallminderungen sind in Bild 2 in Abhängigkeit von der Frequenz dargestellt. Der elementierte Estrich ist im Fre-

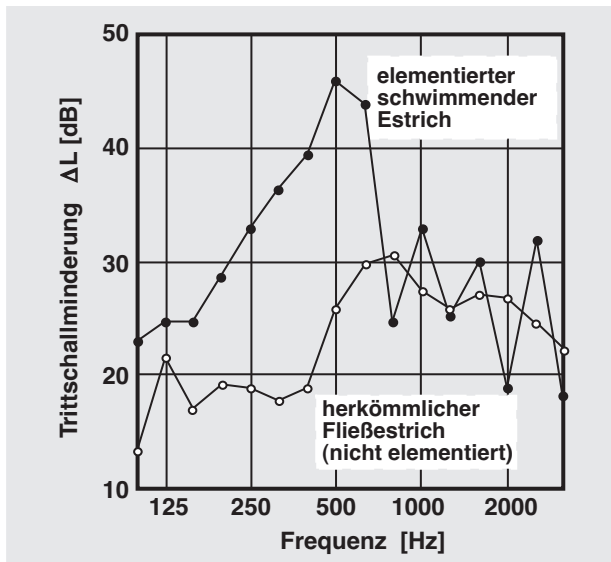


Bild 2: Trittschallminderung durch einen elementierten und einen herkömmlichen (nicht elementierten) Estrich im Holzbau-Prüfstand

quenzbereich zwischen 100 Hz und 630 Hz besser als der Vergleichsaufbau mit durchgehendem Estrich. Damit wurde die Arbeitshypothese bestätigt. Der ideal elementierte Aufbau entspricht allerdings nicht den Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit.

4. Ergänzende Untersuchungen und Vorschlag für eine Holzbalkendecke mit hoher Trittschalldämmung

In Tabelle 1 sind einige Beispiele zusammengestellt, die teils als ergänzende Untersuchungen zur Klärung der Randbedingungen im Holzbau-Prüfstand, teils zur Entwicklung eines praxisgerechten Vorschlages dienen. Zur Überprüfung der Nebenwege im Holzbau-Prüfstand wurden an den Wänden des Empfangsraumes Vorsatzschalen aus Gipskartonplatten angebracht. Die Deckenkonstruktion blieb (wie in Bild 1) unverändert. Durch die Vorsatzschalen wurde das Trittschallschutzmaß lediglich um 1 dB angehoben. Dies bedeutet, daß die Nebenwege bei der gegebenen Deckenkonstruktion noch eine untergeordnete Rolle spielen.

An der Unterseite der Decke wurde eine zusätzlich angebrachte schallabsorbierende Unterdecke verwendet, die in erster Linie nur das Abstrahlverhalten der Decke verändert. Zu diesem Zweck wurde eine leichte Unterdecke aus 15 mm dicken gepreßten Mineralfaserplatten an der bestehenden Unterdeckenschale mithilfe von

Deckenaufbau	zusätzliche Maßnahme	R'_w	$L'_{n,w}$	TSM
		[dB]		
Rohdecke	—	43	75	- 12
elementierter Estrich	—	55	49	+ 14
	Vorsatzschale	57	48	+ 15
	Unterdecke	58	45	+ 18
elementierter Estrich + 25 mm Gipsfaserplatten	—	61	47	+ 16
	Teppich	61	45	+ 18

Tabelle 1: Zusammenstellung der Ergebnisse an einer Holzbalkendecke mit einem elementierten Estrich (Betonplatten) und mit zusätzlichen Maßnahmen

kurzen Klemmprofilen angebracht. Die Deckenkonstruktion blieb (vgl. Bild 1) sonst unverändert. Bei dem Deckenaufbau mit dem elementierten schwimmenden Estrich konnte dadurch das Trittschallschutzmaß um 4 dB verbessert werden. Die Trittschalldämmung des elementierten Aufbaus läßt sich unter rein akustischen Gesichtspunkten mit aufgelegten Weichfaserplatten, Teppichbelag und einer Unterdecke aus Mineralfaserplatten bis auf ein TSM von 25 dB steigern.

Als praktikabler Kompromiß zwischen Begehbarkeit und Elementierung wurde ein Deckenaufbau mit Gipsfaserplatten als lastverteilender Schicht auf dem elementierten Estrich untersucht. Die Gipsfaserplatten wurden direkt auf den Betonplatten (ohne Zwischenschicht wie Mörtel oder Kleber) zweilagig verlegt. Die einzelnen Lagen der Gipsfaserplatten (2 x 12,5 mm) wurden miteinander mit Kleber verklebt. Die Ergebnisse der Untersuchungen, mit und ohne Teppichbelag, sind ebenfalls Tabelle 1 zu entnehmen. Die Norm-Trittschallpegel der Deckenkonstruktion mit Gipsfaserplatten als lastverteilende Schicht (ohne Teppichbelag) sind in Bild 3 in Abhängigkeit von der Frequenz im Vergleich mit den Ergebnissen der Decke mit nur elementiertem Estrich dargestellt. Bei der Bildung der Einzahlangaben bekamen die Verbesserungen bei höheren Frequenzen eine größere Bedeutung. Das Trittschallschutzmaß der vorgeschlagenen Deckenkonstruktion beträgt TSM = 16 dB und liegt um 2 dB höher als bei der Ausgangskonstruktion mit elementiertem Estrich. Mit einem zusätzlichen Teppichbelag beträgt das Trittschallschutzmaß TSM = 18 dB. Dieser Wert erreicht den Vorschlag für einen erhöhten Schallschutz nach DIN 4109.

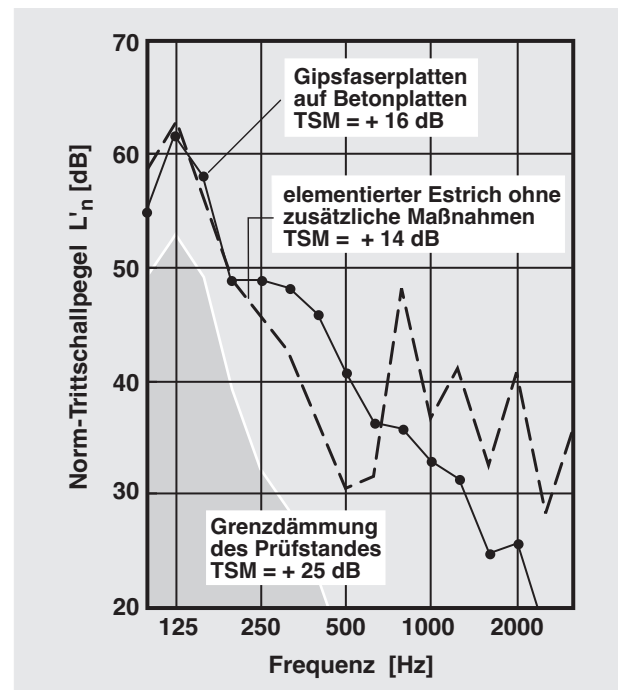


Bild 3: Trittschalldämmung eines elementierten Estrichs ohne und mit 2 x 12,5 mm dicken Gipsfaserplatten im Holzbau-Prüfstand

Literatur

- [1] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989
- [2] Veres, E.: Entwicklung von Holzbalkendecken mit hoher Trittschalldämmung, Bericht B-BA 1/1992 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik
- [3] Veres, E.: Ein neuer Schall-Prüfstand zur Untersuchung von Holzbauten, IBP-Mitteilung 19(1992), Nr. 221



Fraunhofer
Institut
Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)

Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis

D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00

D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0