

Bericht Nr. FEB/FS 56-1/09

Ermittlung der Trittschallminderung an Balkonplatten mit Wärmedämmelementen Typ IP

Untersuchungen durchgeführt im Auftrag der
H-BAU Technik GmbH
Am Güterbahnhof 20
D-79771 Klettgau

1 Ort und Datum der Messung

Die Messungen wurden am 23. und 24.04.2009 in einem Versuchshaus das auf dem Betriebsgelände einer Baufirma in 79805 Eggingen erstellt wurde, durchgeführt. Die Prüfobjekte wurden ca. 4 Wochen vor der Messung im Auftrag der Fa. H-Bau erstellt.

2 Aufgabenstellung

Gegenstand der durchgeführten Untersuchungen ist die schalltechnische Beurteilung von Wärmedämmelementen zur wärmetechnischen Trennung von Balkonplatten und Stahlbetondecken. Hierzu wurde an Versuchsaufbauten der Norm-Trittschallpegel einer Stahlbetondecke bei Anregung der Balkonplatten mit dem Normhammerwerk messtechnisch bestimmt. Aus den messtechnisch ermittelten Norm-Trittschallpegeln wird die Trittschallminderung bzw. die bewertete Trittschallpegeldifferenz des Wärmedämmelementes gegenüber einem durchbetonierten Anschluss ermittelt.

3 Prüfgegenstand

Bei den Prüfobjekten handelt es sich um Balkonplatten der Größe 2.00 m x 1.52 m aus Stahlbeton mit einer Dicke $d = 180$ mm, welche über unterschiedliche Dämmelemente der Fa H-Bau an eine Stahlbetondecke der Größe 4.00 m x 4,00 m und einer Dicke von $d = 200$ mm angeschlossen sind. Die untersuchten Dämmelemente bestehen aus einem Polystyrolkern welcher die Balkonplatte und die Massivdecke thermisch trennt sowie Zug-, Druck- und Querkraftelemente, welche die auftretenden Kräfte übertragen.

Die Stahlbetondecke liegt ringsum auf Ortbetonwänden der Dicke $d = 200$ mm mit einer Höhe von $h = 2.30$ m auf. Die Decke ist elastisch mittels einem ca. 25 mm dicken Elastomerstreifen (Sylomer® L) entkoppelt. Je zwei Balkonplatten sind auf einer Seite der Stahlbetondecke als auskragende Balkone angeordnet. Die Balkonplatten sind mit einer Ausnahme über Wärmedämmelemente an die Decke angeschlossen. Der Grundriss des Prüfaufbaus ist in Anlage 1 dargestellt.

4 Prüfverfahren

4.1 Norm-Trittschallpegel L'_n

Die Bestimmung des Norm-Trittschallpegels erfolgt nach DIN EN ISO 140 „Messung der Schalldämmung von Gebäuden und Bauteilen“, Teil 7 1998-12: „Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden“ durch Anregung der Balkonplatte mit dem Normhammerwerk. Der Norm-Trittschallpegel wurde nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L'_n = L + 10 \lg (A/A_0) \text{ dB}$$

Dabei bedeuten:

L'_n	Norm-Trittschallpegel
L	Schallpegel im Empfangsraum bei Anregung des untersuchten Bauteils mit dem Norm-Hammerwerk
A	äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum, bestimmt aus der Messung der Nachhallzeit
A_0	Bezugs-Absorptionsfläche, $A_0 = 10 \text{ m}^2$

Die Berechnung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$ erfolgte nach DIN EN ISO 717, Teil 2, Ausgabe 2006-11.

Der Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ kann aus dem Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ unter Berücksichtigung des Raumvolumens V mit nachfolgender Gleichung berechnet werden:

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \lg (0.032 V) \text{ dB}$$

Für den hier untersuchten Raum mit einem Volumen von $V = 18.3 \text{ m}^3$ ergibt sich folgender Zusammenhang:

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 2,3 \text{ dB}$$

4.2 Trittschallpegelminderung ΔL

Die Trittschallpegelminderung ΔL eines Wärmedämmelementes wird aus der Differenz des ermittelten Trittschallpegels $L'_{n,0}$ bei Anregung einer durch ein Wärmedämmelement getrennten Balkonplatte gegenüber dem Trittschallpegel $L'_{n,0}$ bei Anregung einer Balkonplatte mit durchbetoniertem Anschluss ermittelt.

$$\Delta L = L'_{n,0} - L'_n \text{ [dB]}$$

Die bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$ eines Wärmedämmelementes wird aus der Differenz des bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ bei Anregung der Balkonplatte mit Wärmedämmelement gegenüber dem bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,0}$ bei Anregung eines durchbetonierten Anschlusses ermittelt.

$$\Delta L^*_{n,w} = L'_{n,0,w} - L'_{n,w} \text{ [dB]}$$

Dabei bedeuten:

$\Delta L^*_{n,w}$	bewertete Trittschallpegeldifferenz eines Wärmedämmelementes
$L'_{n,w}$	bewerteter Norm-Trittschallpegel einer Decke bei Anregung einer durch ein Wärmedämmelement getrennten Balkonplatte
$L'_{n,0,w}$	bewerteter Norm-Trittschallpegel einer Decke bei Anregung einer durchbetonierten Balkonplatte

Bei der bewerteten Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$ handelt es sich nicht um die bewertete Trittschallminderung $\Delta L_{n,w}$ nach EN ISO 717 Teil 2 bzw. nach DIN EN 140 Teil 8 1998-03, sondern um die Differenz der bewerteten Norm-Trittschallpegel ermittelt mit und ohne Wärmedämmelement.

5 Verwendete Messgeräte

Folgende Messgeräte wurden bei den Messungen verwendet:

Analysator:	Norsonic	Typ: RTA840-2	Snr. 17829
Verstärker:	Norsonic	Typ: 235	
Lautsprecher:	Norsonic	Typ : 229	
Vorverstärker:	Norsonic	Typ: 1201	Snr. 16930 / 23797
Mikrophone:	Norsonic	Typ: 1220	Snr. 28452 / 28150
Kalibrator:	Norsonic	Typ: 1251	Snr. 18529
Normhammerwerk	Norsonic	Typ: 211	Snr.: 663

Die Messkette ist vom Eichamt Dortmund geeicht bis 2011.

6 Messergebnis

6.1 Norm-Trittschallpegel bei durchbetonierter Balkonplatte

Für den durchbetonierten Anschluss wird folgender bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,0,w}$ und Spektrumsanpassungswert C_I ermittelt:

$$L'_{n,0,w} (C_I) = 73,5 (-12) \text{ dB}$$

6.2 Norm-Trittschallpegel und bewertete Trittschallpegeldifferenz mit durch Wärmedämmelemente getrennter Balkonplatte

In nachfolgender Tabelle sind die ermittelten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ und Spektrumsanpassungswert C_1 bei Anregung der Balkonplatten mit dem Normhammerwerk sowie die bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$ der Wärmedämmelemente gegenüber dem durchbetonierten Anschluss dargestellt.

Nr.	Anschlussvariante	Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w} (C_1)$	Bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$
1	IP 10	67.2 (-8) dB	6.3 dB
2	IP 50	68.6 (-9) dB	4.9 dB
3	IP 50 + 20 kN	68.6 (-9) dB	4.9 dB
4	IP 60	69.2 (-10) dB	4.3 dB
5	IPQ 10	60 (-5) dB	13.5 dB

Tabelle 1: Messwerte des bewerteten Norm-Trittschallpegels bei Anregung auf den Balkonplatten und bewertete Trittschallpegeldifferenz gegenüber dem durchbetonierten Anschluss.

Die frequenzabhängigen Werte des Norm-Trittschallpegels der Anschlussvarianten der Tabelle 1 sowie der Norm-Trittschallpegel des durchbetonierten Anschlusses sind in Anlage 2 tabellarisch dargestellt. In Anlage 3 ist der Frequenzverlauf der Trittschallpegel L'_n und in Anlage 4 ist die Trittschallpegelminderung ΔL dargestellt.


Eine auszugsweise Veröffentlichung des Berichtes bedarf der vorherigen Genehmigung der Hochschule für Technik, Stuttgart.

Der Bericht umfasst:

- 5 Seiten Text
- 4 Anlagen

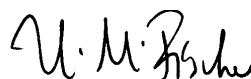
Stuttgart, den 30. Juli 2009

Bearbeiter:



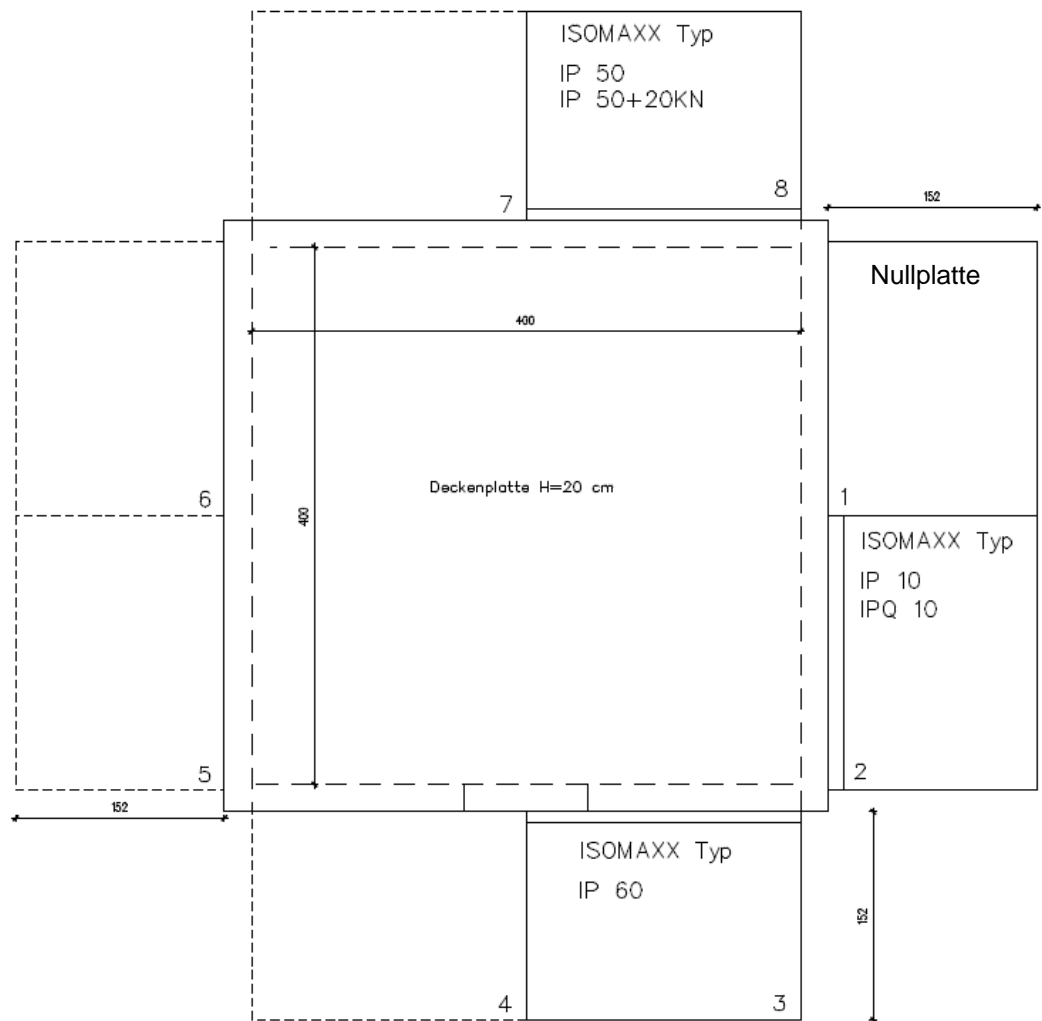
M.Sc. Dipl.-Ing.(FH) M. Schneider

Projektleiter:



Prof. Dr.-Ing. H.M. Fischer

Anlage 1 zu FEB/FS 56-1/09



Anlage 1: Grundriss des Versuchsaufbau mit 8 Balkonplatten, welche über Wärmedämmelemente an die Stahlbetondecke angeschlossen sind.

Anlage 2 zu FEB/FS 56-1/09

	Durchbetoniert d = 180 mm	IP 10	IP 50	IP 50 + 20 kN	IP 60	IPQ 10
f [Hz]	$L'_{n,0}$ [dB]	L'_n [dB]	L'_n [dB]	L'_n [dB]	L'_n [dB]	L'_n [dB]
100	57.3	54.1	54.5	55.8	54.9	48.3
125	52.5	50.8	52.0	53.1	50.9	51.0
160	58.9	61.5	58.2	60.5	59.0	59.6
200	59.6	60.8	61.1	63.8	60.6	59.0
250	63.2	62.3	63.6	62.7	61.9	58.5
315	60.9	59.5	61.2	60.8	59.2	56.9
400	61.7	60.5	61.5	64.6	60.8	61.9
500	64.7	64.4	65.5	63.6	63.7	59.9
630	63.6	63.5	64.2	64.0	65.1	59.2
800	66.3	62.1	62.5	63.2	63.1	57.0
1000	66.9	67.8	66.6	65.9	66.2	60.5
1250	68.4	61.1	63.8	64.3	63.9	54.2
1600	67.9	64.0	64.8	63.7	65.4	58.0
2000	67.9	61.1	62.5	62.7	64.5	53.5
2500	67.7	60.3	63.1	62.5	63.6	52.2
3150	67.2	57.5	59.9	59.7	60.5	49.6
4000	66.7	57.4	58.9	58.9	59.5	44.5
5000	65.1	55.6	56.6	56.1	57.2	37.8

Anlage 2: Messwerte des Norm-Trittschallpegels $L'_{n,0}$ des durchbetonierten Anschlusses sowie des Norm-Trittschallpegels L'_n für unterschiedliche Anschlussvarianten mit Isopro Balkondämmelemente Typ IP.

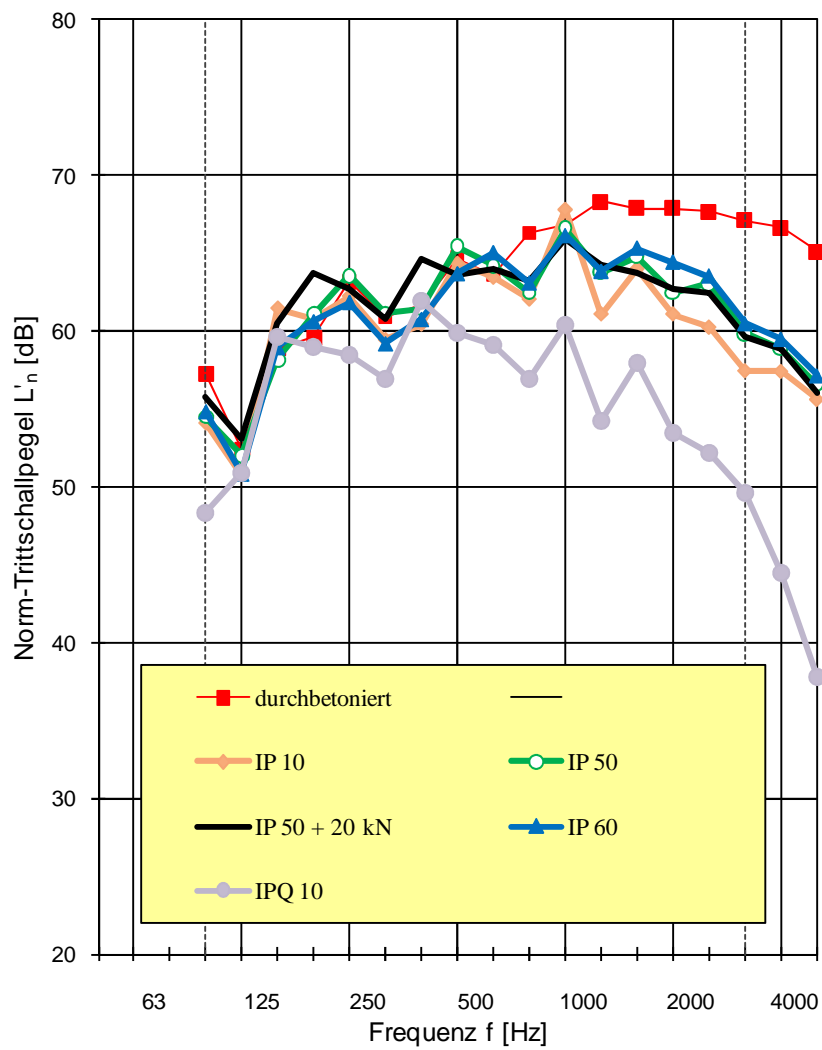


Diagramm 1: Frequenzverlauf des Norm-Trittschallpegels L'_n der untersuchten Wärmedämmelemente

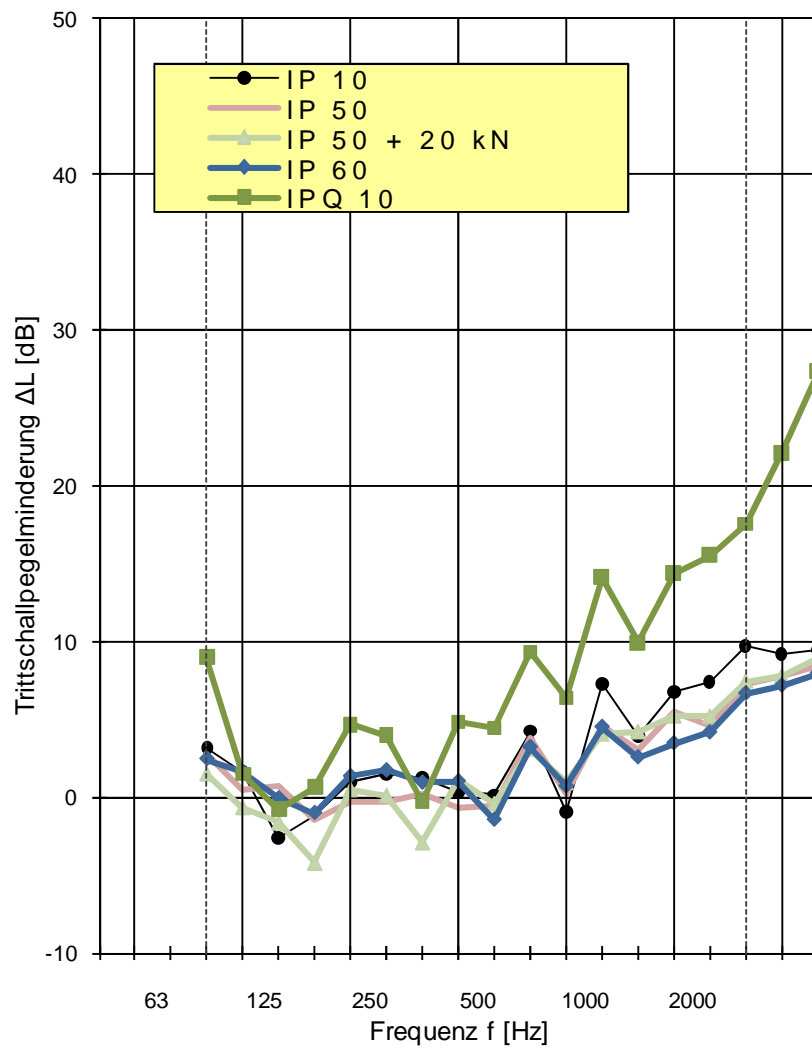


Diagramm 2: Frequenzverlauf der Trittschallpegelminderung ΔL gegenüber dem durchbetonierten Anschluss