

Technische Information

Schallschutz und Trittschall

Baulicher Schallschutz hat zum Ziel, Schallübertragung zwischen verschiedenen Räumen und/oder Stockwerken zu verhindern. Richtlinien zu Schall- und Trittschallpegel in Wohngebäuden sind in der Norm DIN 4109 enthalten. Trittschall besteht aus zwei Arten von Schall. Der Luftschall verbreitet sich durch die Luft, der Körperschall als Gegenpart dazu durch feste Körper.

In der Norm DIN 4109 sind Grenzwerte $L_{n,w}$ für Schallpegel festgelegt, die in bestimmten Anwendungsgebieten nicht überschritten werden dürfen.

Beispiele für segmentbezogene Schallpegel-Grenzwerte:

- Bürogebäude: für Wohnungstrenndecken und Decken zwischen fremden Arbeitsräumen
 $L_{n,w} \leq 53$ dB
- Aufenthaltsräume und Hotels (erhöhte Anforderungen an Schallschutz):
 $L_{n,w} \leq 46$ dB

Grundsätzlich gilt: Je niedriger die Werte sind, desto besser ist die Trittschalldämmung. Eine Minderung des Werts kann zum Beispiel durch die Verlegung eines Bodenbelags (z. B. Teppich) erreicht werden. Auch durch Estrichverlegung auf einer Dämmschicht („schwimmender Estrich“) wird eine Minderung der Trittschallübertragung erzielt.

Trittschallminderung bei Unterflursystemen

Bei der Verlegung von Unterflursystemen ist die Minderung der Trittschallübertragung ebenfalls relevant. Daher wurden für ausgewählte Hager-Produkte Messungen der Trittschallminderung durch ein Prüfinstitut beauftragt. Die beauftragte Prüfung beinhaltet die Messung der vertikalen Ausbreitung des Körperschalls, also die Schall-Übertragung von Stockwerk zu Stockwerk.

Für folgende Hager-Produkte wurden Messungen der Trittschallminderung durchgeführt:

- Bodenkanal BKB25085
- Bodenkanal BKG30060
- Edelstahlkassette EKQ1200LE1

Bei Voruntersuchungen ergab sich, dass diese Abmessungen der Produkte die problematischsten Messwerte hinsichtlich der Trittschallminderung aufweisen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass auch alle anderen Varianten dieser Unterflursysteme mindestens die Werte der geprüften Produkte erreichen.

Messungen der Trittschallminderung im Deckenprüfstand

Die Messung der Trittschallminderung wurde durch die Müller-BBM GmbH im Deckenprüfstand gemäß DIN EN ISO 10140 durchgeführt und die Ergebnisse gemäß ISO 717-2 bewertet.

Deckenprüfstand

Der Deckenprüfstand besteht aus zwei übereinanderliegenden Räumen. Bei der beauftragten Prüfung wird die vertikale Ausbreitung des Körperschalls gemessen, also die Schall-Übertragung von Stockwerk zu Stockwerk.

Prüfaufbau

Die Messungen wurden wie folgt durchgeführt:

- auf einer Referenzfläche: Rohdecke, Dämmung, Estrich, kein Bodenbelag
- auf und neben dem Prüfkörper, also den verbauten Produkten in verschiedenen Konfigurationen (siehe Tabelle 2 auf Seite 4, Tabelle 3 auf Seite 6, Tabelle 4 auf Seite 8)

Messung

Der Prüfaufbau für die Messungen befindet sich im Senderraum. Auf dem Prüfaufbau wird eine standardisierte Körperschallquelle platziert, das sog. Norm-Hammerwerk (siehe Bild 1, links). Das Norm-Hammerwerk erzeugt Schläge, die im darunterliegenden Empfangsraum mit kontinuierlich bewegten Mikrofonen gemessen werden. Dadurch wird der Norm-Trittschallpegel für die Referenzfläche ($L_{n,0,w}$) sowie für den Prüfkörper ($L_{n,r,w}$) bestimmt.

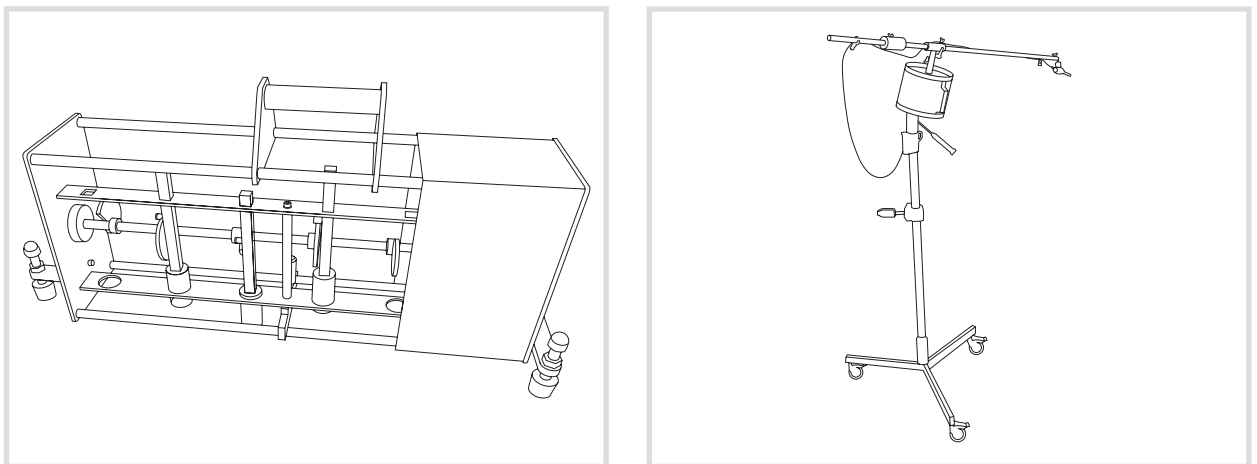


Bild 1: Norm-Hammerwerk (links), Mikrofon (rechts)

Trittschallminderung ΔL_w :

Unter Trittschallminderung ΔL_w versteht man eine Verbesserung der Trittschalldämmung einer Rohdecke durch eine Deckenauflage, wie Dämmung, Estrich und z. B. Teppichbelag.

Die Trittschallminderung ist die Differenz aus dem Norm-Trittschallpegel einer Rohdecke mit und ohne Deckenauflage ($L_{n,0,w} - L_{n,r,w}$).

Prüfung und Ergebnisse

Referenzfläche

Die Messungen wurden auf einer Referenzfläche bestehend aus Rohdecke, Wärmedämmung und Estrich durchgeführt. Bodenbelag, wie beispielsweise Holz, Fliesen oder Teppich, wurde nicht verwendet.

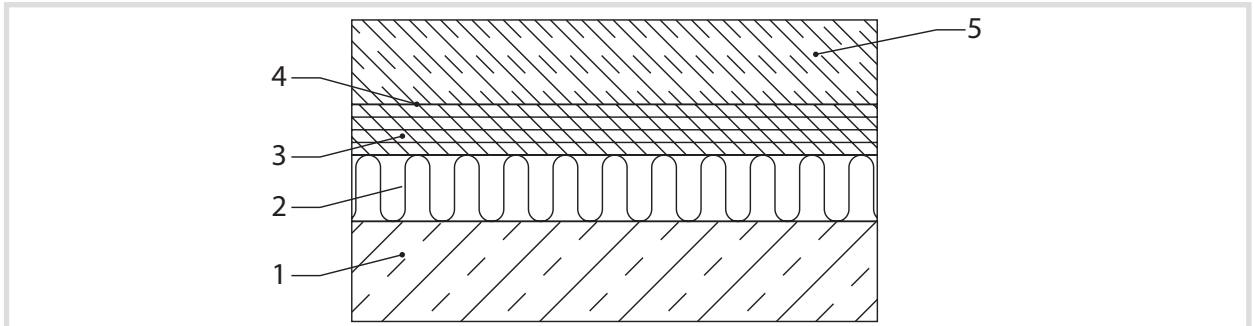


Bild 2: Prinzipskizze Prüfaufbau Referenzfläche im Deckenprüfstand

- (1) Rohdecke
- (2) 40 mm Wärmedämmung (Styropor)
- (3) 30 mm Trittschalldämmung
- (4) 0,2 mm PE-Folie
- (5) 50 mm Zementestrich

Prüfaufbau	Trittschallminderung ΔL_w
Referenzfläche	29 dB

Tabelle 1: Messwert Trittschallminderung Referenzfläche

Trittschallminderung: Beispielrechnung

Abkürzungsverzeichnis:

- $L_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel (z. B. 53 dB für Bürogebäude)
- $L_{n,o,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel der Rohbetondecke (in der Prüfung 76 dB)
- $L_{n,r,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel der Bezugsdecke mit der geprüften Deckenauflage (z. B. Fertigfußboden 29 dB)
- ΔL_w = Trittschallminderung des Prüfkörpers (z. B. BKG Nr.A 30 dB)

Beispielrechnung:

Für die Beispielrechnung wird von einem bewerteten Norm-Trittschallpegel der Rohbetondecke von 79 dB ($L_{n,o,w}$) und von einer Trittschallminderung durch den Prüfkörper von 30 dB (ΔL_w) ausgegangen.

$$L_{n,w} = L_{n,o,w} - \Delta L_w$$

$$L_{n,w} = 76 \text{ dB} - 30 \text{ dB}$$

$$L_{n,w} = 46 \text{ dB}$$

Die berechneten 46 dB sind kleiner als der segmentbezogene Schallpegel-Grenzwert für Bürogebäude mit 53 dB (46 dB < 53 dB). In dieser Bausituation bewegt man sich also im normenkonformen Bereich.

Bodenkanal BKB25085

Der abgebildete Bodenkanal BKB (7) wurde an der Wand installiert.

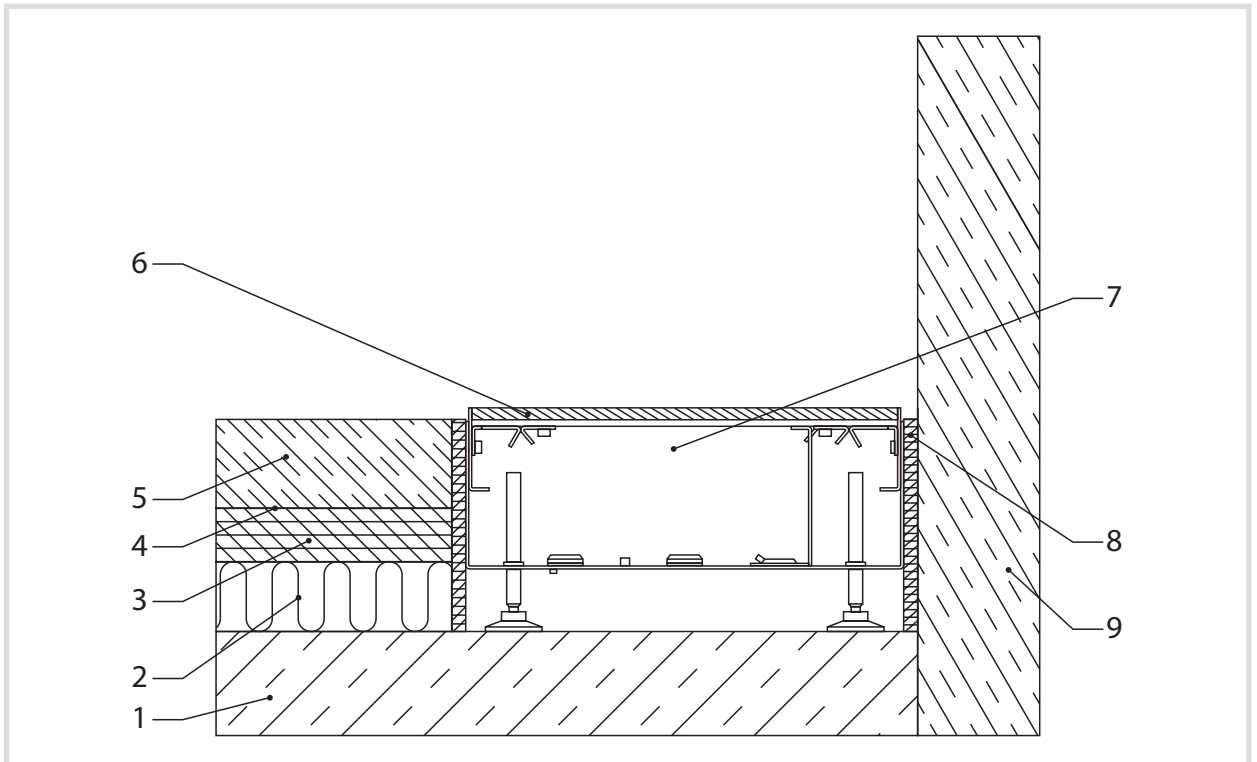


Bild 3: Prinzipskizze Prüfaufbau Bodenkanal BKB25085 im Deckenprüfstand

- (1) Rohdecke
- (2) 40 mm Wärmedämmung (Styropor)
- (3) 30 mm Trittschalldämmung
- (4) 0,2 mm PE-Folie
- (5) 50 mm Zementestrich
- (6) Bodenbelag (Teppich 11 mm, Fliesen 7 mm, Holz 7 mm)
- (7) Bodenkanal BKB
- (8) 8 mm Randdämmstreifen
- (9) Wand

Nr.	Prüfposition/ Typ	Nivellierfüße	Kabel	Verschrau- bung	Boden- belag	Trittschall- minderung ΔL_w	Referenz- fläche ΔL_w	
A	Auf BKB25085	BKBNSD 80 (Dämpfung: Filz)	Ja (50 %)	4 Schrauben + Dübel	Holz	28 dB	29 dB	
B						26 dB		
C						Fliesen		28 dB
D						Teppich		30 dB
E					Nein	Holz		28 dB
F	Neben BKB25085				–	31 dB		

Tabelle 2: Messwerte Trittschallminderung BKB25085

Zusammenfassung der Messergebnisse

- Kabelbelegung:
Eine Belegung mit Kabeln wirkt sich positiv auf die Trittschallminderung aus:
Die Trittschallminderung liegt für die Variante „Kabelbelegung 50 %“ ca. 2 dB über der Variante „ohne Kabelbelegung“.
- Bodenbelag:
Teppichbelag erzielt die höchste Trittschallminderung ($\Delta L_w = 30$ dB).
Bei Fliesenbelag liegt die Trittschallminderung ca. 2 dB unter den Messergebnissen mit Teppichbelag.
Bei Holzbelag liegt die Trittschallminderung ca. 4 dB unter den Messergebnissen mit Teppichbelag.
- Vergleich ohne/mit Verschraubung am Rohbetonboden:
Eine Verschraubung am Rohbetonboden wirkt sich negativ auf die Trittschallminderung aus:
Die Trittschallminderung liegt für die Variante „ohne Verschraubung“ ca. 2 dB über der Variante „mit Verschraubung“.
- Einfluss des Bodenkanals auf den umgebenden Estrich:
Der Einbau des Bodenkanals hat keinen signifikanten Einfluss auf die Trittschallminderung des Estrichs.

Bodenkanal BKG30060

Der abgebildete Bodenkanal BKG (7) wurde im Raum installiert.

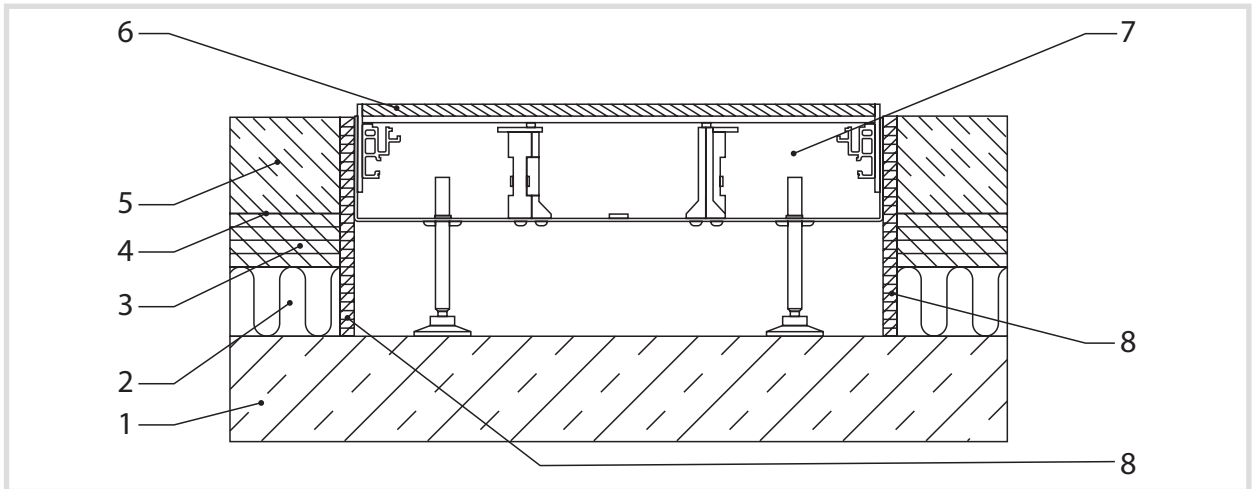


Bild 4: Prinzipskizze Prüfaufbau Bodenkanal BKG30060 im Deckenprüfstand

- (1) Rohdecke
- (2) 40 mm Wärmedämmung (Styropor)
- (3) 30 mm Trittschalldämmung
- (4) 0,2 mm PE-Folie
- (5) 50 mm Zementestrich
- (6) Bodenbelag (Teppich 11 mm, Fliesen 7 mm, Holz 7 mm)
- (7) Bodenkanal BKG
- (8) 8 mm Randdämmstreifen

Nr.	Prüfposition/ Typ	Nivellierfüße	Kabel	Verschrau- bung	Boden- belag	Trittschall- minderung ΔL_w	Referenz- fläche ΔL_w
A	Auf BKG30060	BKBNSD 80 (Dämpfung: Filz)	Ja (50 %)	4 Schrauben + Dübel	Holz	30 dB	29 dB
B					Fliesen	28 dB	
C					Teppich	32 dB	
D					Teppich	32 dB	
E			Nein	Holz	29 dB		
F				Fliesen	32 dB		
G				Teppich	32 dB		
H				Neben BKG30060	–	32 dB	

Tabelle 3: Messwerte Trittschallminderung BKG30060

Zusammenfassung der Messergebnisse

- Kabelbelegung:
Eine Belegung mit Kabeln wirkt sich positiv auf die Trittschallminderung aus:
Die Trittschallminderung liegt für die Variante „Kabelbelegung 50 %“ ca. 2 dB über der Variante „ohne Kabelbelegung“.
- Bodenbelag:
Teppichbelag erzielt die höchste Trittschallminderung ($\Delta L_w = 32$ dB).
Bei Fliesenbelag liegt die Trittschallminderung ca. 1 dB unter den Messergebnissen mit Teppichbelag.
Bei Holzbelag liegt die Trittschallminderung ca. 4 dB unter den Messergebnissen mit Teppichbelag.
- Vergleich ohne/mit Verschraubung am Rohbetonboden:
Eine Verschraubung am Rohbetonboden wirkt sich geringfügig negativ auf die Trittschallminderung aus:
Die Trittschallminderung liegt für die Variante „ohne Verschraubung“ ca. 1 dB über der Variante „mit Verschraubung“.
- Einfluss des Bodenkanals auf den umgebenden Estrich:
Der Einbau des Bodenkanals hat keinen signifikanten Einfluss auf die Trittschallminderung des Estrichs.

Edelstahlkassette EKQ1200LE1

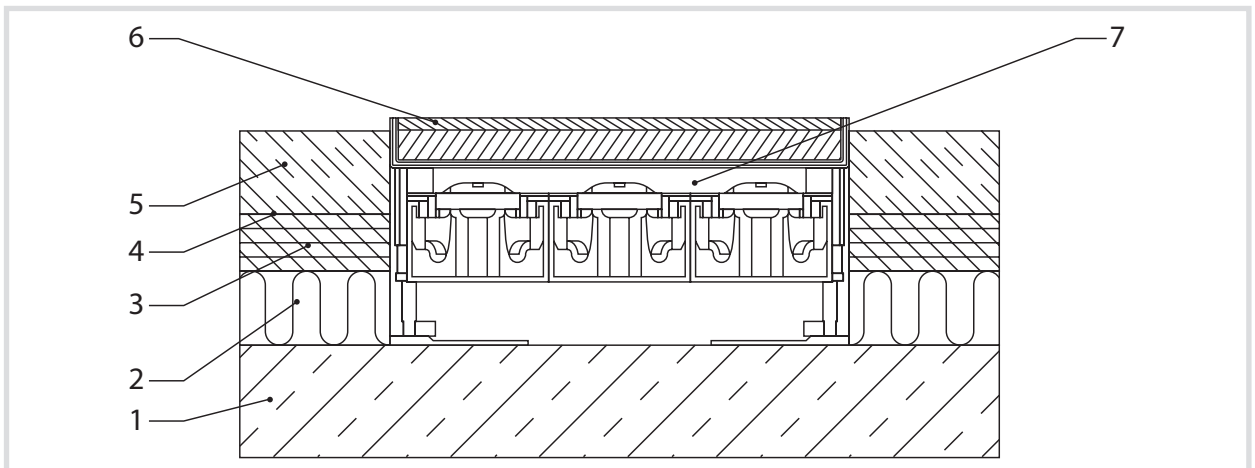


Bild 5: Prinzipskizze Prüfaufbau Edelstahlkassette EKQ1200LE1 im Deckenprüfstand

- (1) Rohdecke
- (2) 40 mm Wärmedämmung (Styropor)
- (3) 30 mm Trittschalldämmung
- (4) 0,2 mm PE-Folie
- (5) 50 mm Zementestrich
- (6) Bodenbelag (Teppich 11 mm, Fliesen 7 mm, Holz 7 mm)
- (7) Edelstahlkassette mit Gerätebecher

Nr.	Prüfposition/ Typ	Nivellierfüße	Bestückung	Belag	Trittschall- minderung ΔL_w	Referenz- fläche ΔL_w
A	Auf EKQ1200LE1	EKNS075 (Dämpfung: keine)	3 x GTVR400, 12 Steckdosen	Holz	21 dB	29 dB
B				Fliesen	21 dB	
C				Teppich	23 dB	
D		EKNS075 (Dämpfung: Filz)		Holz	19 dB	
E				Fliesen	21 dB	
F				Teppich	23 dB	
G	Neben EKQ1200LE1		Nein	–	31 dB	

Tabelle 4: Messwerte Trittschallminderung EKQ1200LE1

Zusammenfassung der Messergebnisse

- Bodenbelag:
Teppichbelag erzielt die höchste Trittschallminderung ($\Delta L_w = 23$ dB).
Bei Fliesenbelag liegt die Trittschallminderung ca. 2 dB unter den Messergebnissen mit Teppichbelag.
Bei Holzbelag liegt die Trittschallminderung ca. 4 dB unter den Messergebnissen mit Teppichbelag.
- Einfluss der Edelstahlkassette auf umgebenden Estrich:
Der Einbau der Edelstahlkassette hat keinen signifikanten Einfluss auf die Trittschallminderung des Estrichs.