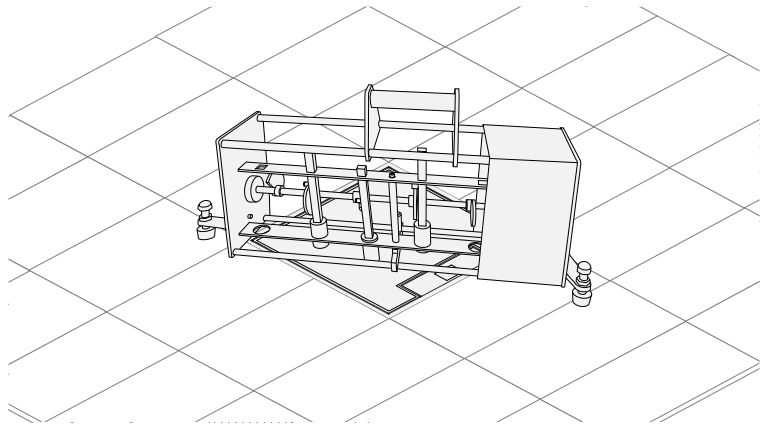


Technische Information

# Boden- installations- systeme

## Trittschallverhalten



Planungshilfe unter Berücksichtigung von Trittschallverhalten

**Bodeninstallationssysteme und Einbaueinheiten**

**EKx, BKBx, BKGx, BKFx, UKx**

CE

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Schallschutz und Trittschall.....</b>                              | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Messungen der Trittschallminderung im<br/>Deckenprüfstand.....</b> | <b>4</b> |
| <b>3</b> | <b>Prüfergebnisse.....</b>  | <b>5</b> |
| 3.1      | Referenzfläche.....   | 5        |
| 3.2      | Bodenkanal mit Bürstenauslass BKBx.....                               | 7        |
| 3.3      | Bodenkanal BKGx.....  | 9        |
| 3.4      | Nivellierbare Kassette EKQx.....                                      | 11       |
| 3.5      | Estrichbündiger Kanal BKFx.....                                       | 13       |
| 3.6      | Unterflurkanal UKx.....   | 14       |

# 1 Schallschutz und Trittschall

## Allgemein

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 Bodeninstallationssystemen von Hager

Bei der Verlegung von Bodeninstallationssystemen 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 Bürstenauslass BKBx
- Bodenkanal BKGx
- Bodenkanal BKFx (Universal-Bodendose UDBx & UDHx)
- Nivellierbare Schwerlast-Kassette EKSQx, EKSRx
- Nivellierbare Kassette EKQx; EKRx; MKQx; MKRx
- UD-Zuhause UDKQx

Durch Voruntersuchungen wurden die Produkte ermittelt, welche die problematischsten Messwerte hinsichtlich der Trittschallminderung aufweisen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass auch alle anderen Varianten dieser Bodeninstallationssysteme mindestens die Werte der geprüften Produkte erreichen.

Für folgende Hager-Produkte wurde eine Beurteilung auf die Trittschallminderung durchgeführt:

- Unterflurkanal UKx

## 2 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 Tab. 2/ siehe Tab. 3/ siehe Tab. 4/ siehe Tab. 5)

### Messung

Der Prüfaufbau für die Messungen befindet sich im Senderraum. Auf dem Prüfaufbau wird eine standardisierte Körperschallquelle platziert, das sog. Norm-Hammerwerk (Bild 1: Norm-Hammerwerk). Das Norm-Hammerwerk erzeugt Schläge, die im darunterliegenden Empfangsraum mit kontinuierlich bewegten Mikrofonen (Bild 2: Mikrofon) gemessen werden. Dadurch wird der Norm-Trittschallpegel für die Referenzfläche ( $L_{n,0,w}$ ) sowie für den Prüfkörper ( $L_{n,r,w}$ ) bestimmt.

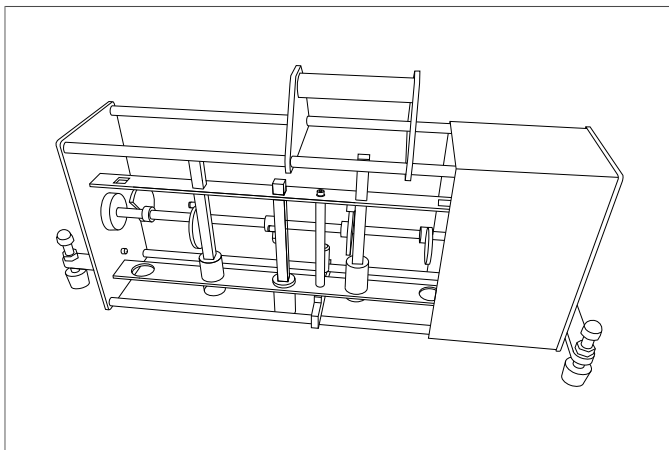


Bild 1: Norm-Hammerwerk

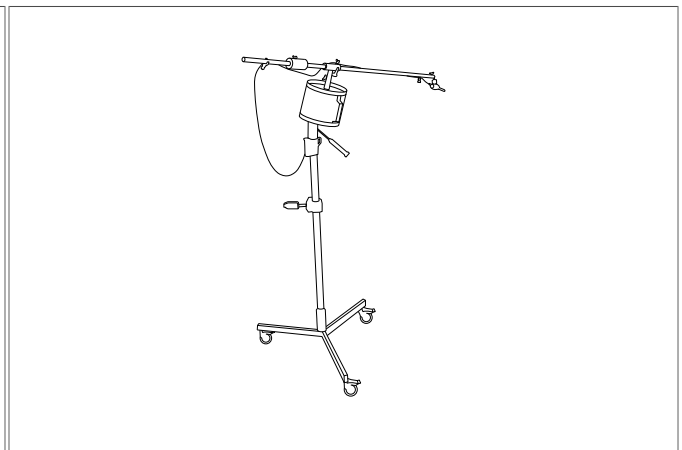


Bild 2: Mikrofon

### Trittschallminderung $\Delta L_w$ :

Unter Trittschallminderung  $\Delta L_w$  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 ( $L_{n,0,w} - L_{n,r,w}$ ).

### 3 Prüfergebnisse

#### 3.1 Referenzfläche

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

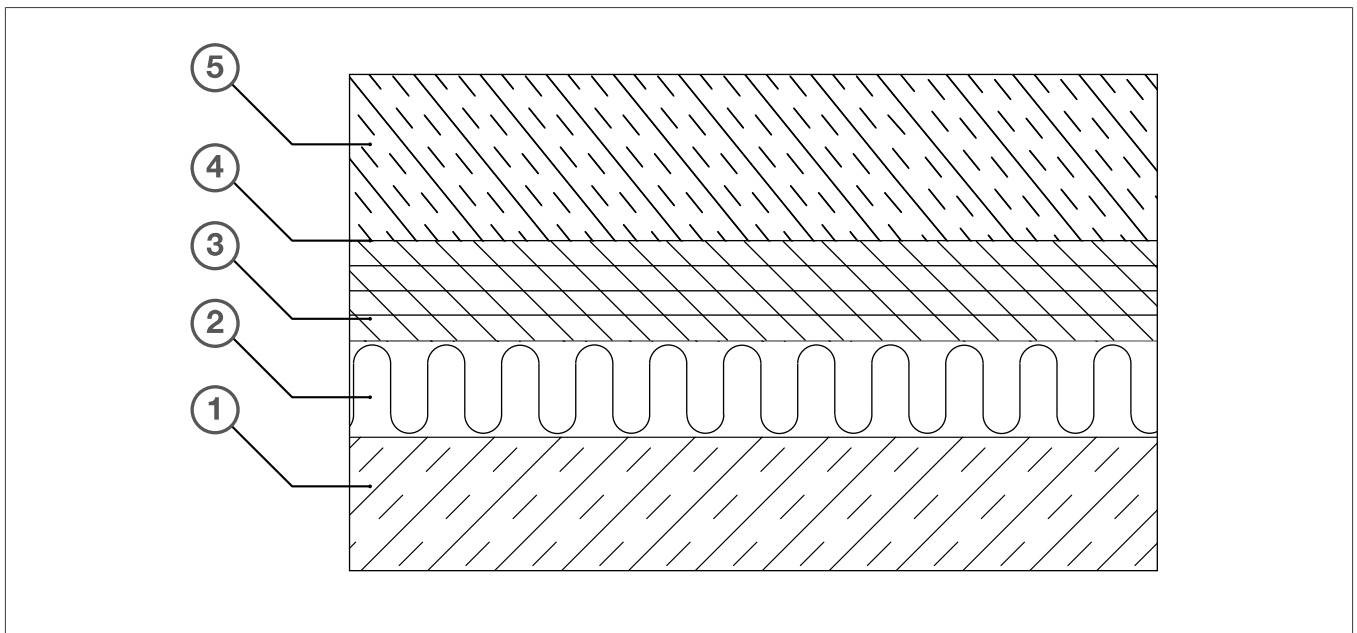


Bild 3: Prinzipskizze Prüfaufbau Referenzfläche im Deckenprüfstand

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

| Prüfaufbau     | Trittschallminderung $\Delta L_w$ |
|----------------|-----------------------------------|
| Referenzfläche | 29 dB                             |

Tabelle 1: Messwert Trittschallminderung Referenzfläche

### Trittschallminderung: Beispielrechnung

Abkürzungsverzeichnis:

- $L_{n,w}$  = bewerteter Norm-Trittschallpegel (z. B. 53 dB für Bürogebäude)
- $L_{n,0,w}$  = 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)
- $\Delta L_w$  = Trittschallminderung des Prüfkörpers (z. B. BKGx Nr.A 30 dB, [siehe Tab. 3](#) )

Beispielrechnung:

Für die Beispielrechnung wird von einem bewerteten Norm-Trittschallpegel der Rohbetondecke von 76 dB ( $L_{n,0,w}$ ) und von einer Trittschallminderung durch den Prüfkörper von 30 dB ( $\Delta L_w$ ) ausgegangen.

$$L_{n,w} = L_{n,0,w} - \Delta L_w$$

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

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

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.

### 3.2 Bodenkanal mit Bürstenauslass BKBx

Der abgebildete Bodenkanal mit Bürstenauslass BKBx (Bild 4) wurde an der Wand installiert.

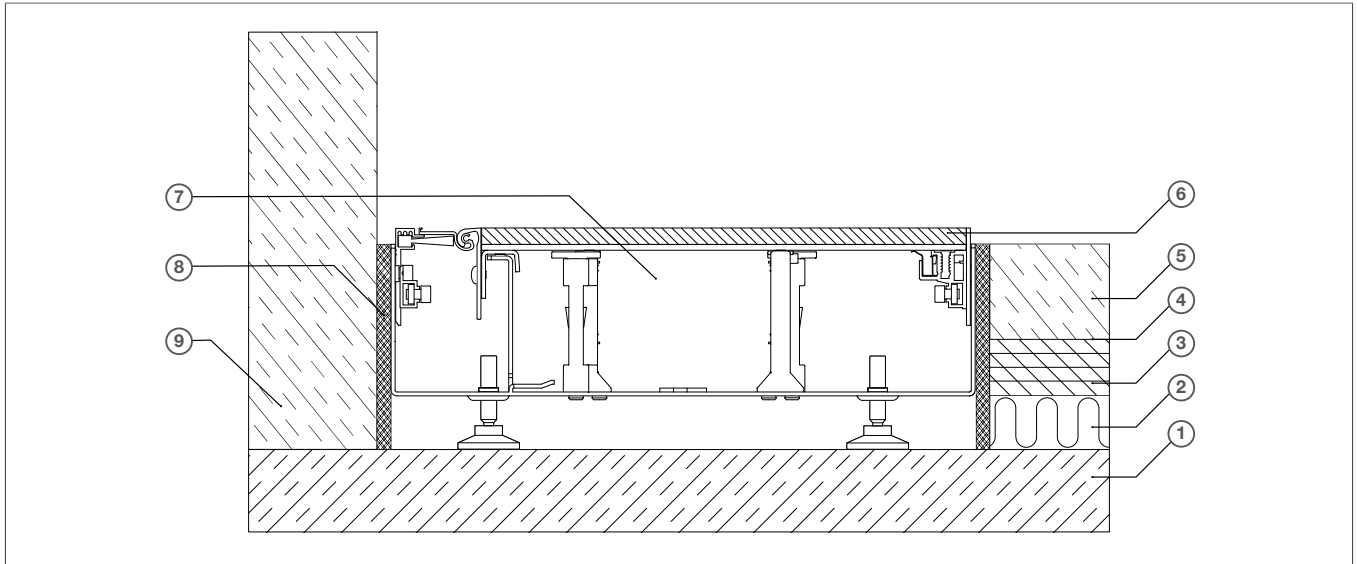


Bild 4: Prinzipskizze Prüfaufbau Bodenkanal mit Bürstenauslass BKBx im Deckenprüfstand

- ① Rohdecke
- ② 40 mm Wärmedämmung (Styropor)
- ③ 30 mm Trittschalldämmung
- ④ 0,2 mm PE-Folie
- ⑤ 50 mm Zementestrich
- ⑥ Bodenbelag
- ⑦ Bodenkanal mit Bürstenauslass BKBx
- ⑧ 8 mm Randdämmstreifen
- ⑨ Wand

| Nr. | Prüfposition/Typ | Nivellierfüße                    | Kabel     | Verschraubung          | Bodenbelag | Trittschallminderung $\Delta L_w$ | Referenzfläche $\Delta L_w$ |
|-----|------------------|----------------------------------|-----------|------------------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| A   | Auf BKBx         | BKBNSD 80<br>(Dämpfung:<br>Filz) | Ja (50 %) | 4 Schrauben +<br>Dübel | Holz       | 28 dB                             | 29 dB                       |
| B   |                  |                                  |           |                        | Fliesen    | 26 dB                             |                             |
| C   |                  |                                  |           |                        | Teppich    | 28 dB                             |                             |
| D   |                  |                                  |           |                        | Holz       | 30 dB                             |                             |
| E   |                  |                                  |           |                        | Holz       | 28 dB                             |                             |
| F   | Neben BKBx       |                                  |           |                        | -          | 31 dB                             |                             |

Tabelle 2: Messwerte Trittschallminderung BKBx

### 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.



### 3.3 Bodenkanal BKGx

Der abgebildete Bodenkanal BKGx (Bild 5) wurde im Raum installiert.

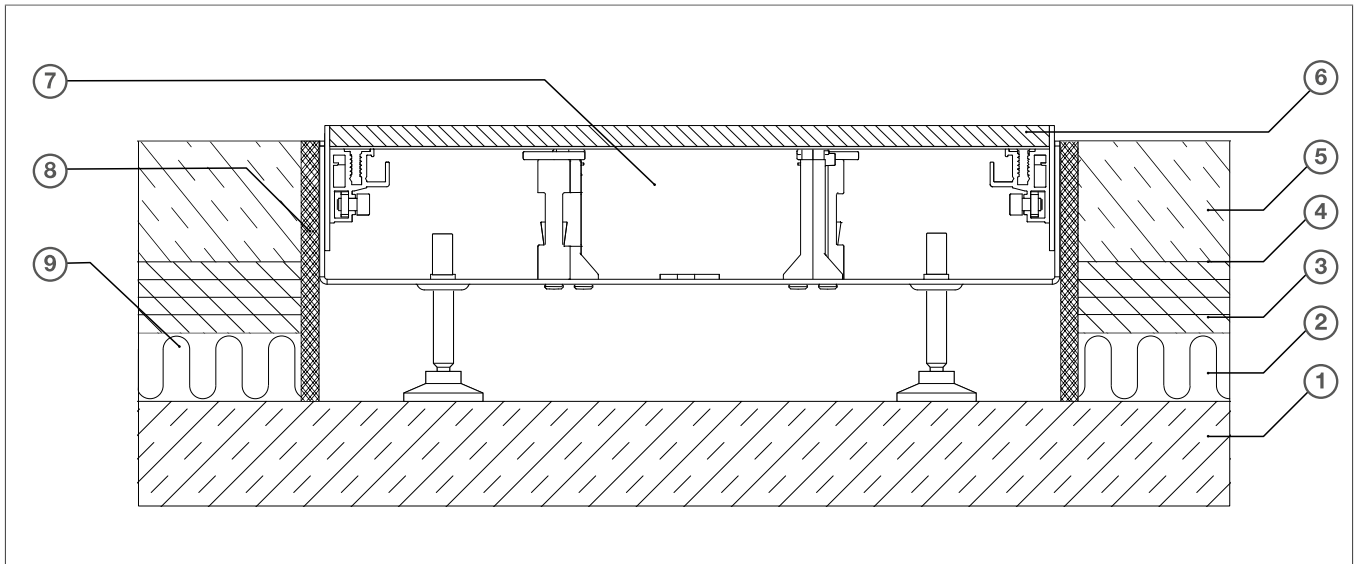


Bild 5: Prinzipskizze Prüfaufbau Bodenkanal BKGx im Deckenprüfstand

- 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 BKGx

| Nr. | Prüfposition/Typ | Nivellierfüße                     | Kabel     | Verschraubung          | Bodenbelag | Trittschallminderung $\Delta L_w$ | Referenzfläche $\Delta L_w$ |
|-----|------------------|-----------------------------------|-----------|------------------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| A   | Auf BKGx         | BKBNSD 80<br>(Dämpfung:<br>Filtz) | Ja (50 %) | 4 Schrauben +<br>Dübel | Holz       | 30 dB                             | 29 dB                       |
| B   |                  |                                   |           |                        | Fliesen    | 28 dB                             |                             |
| C   |                  |                                   |           |                        |            | 31 dB                             |                             |
| D   |                  |                                   |           |                        |            | 32 dB                             |                             |
| E   |                  |                                   | Nein      | Holz                   | 29 dB      |                                   |                             |
| F   |                  |                                   |           | Fliesen                | 32 dB      |                                   |                             |
| G   |                  |                                   |           | Teppich                | 32 dB      |                                   |                             |
| F   | Neben BKGx       |                                   |           |                        | -          | 32 dB                             |                             |

Tabelle 3: Messwerte Trittschallminderung BKGx

### 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.

### 3.4 Nivellierbare Kassette EKQx

Die abgebildete nivellierbare Kassette EKQx (Bild 6) wurde im Raum installiert.

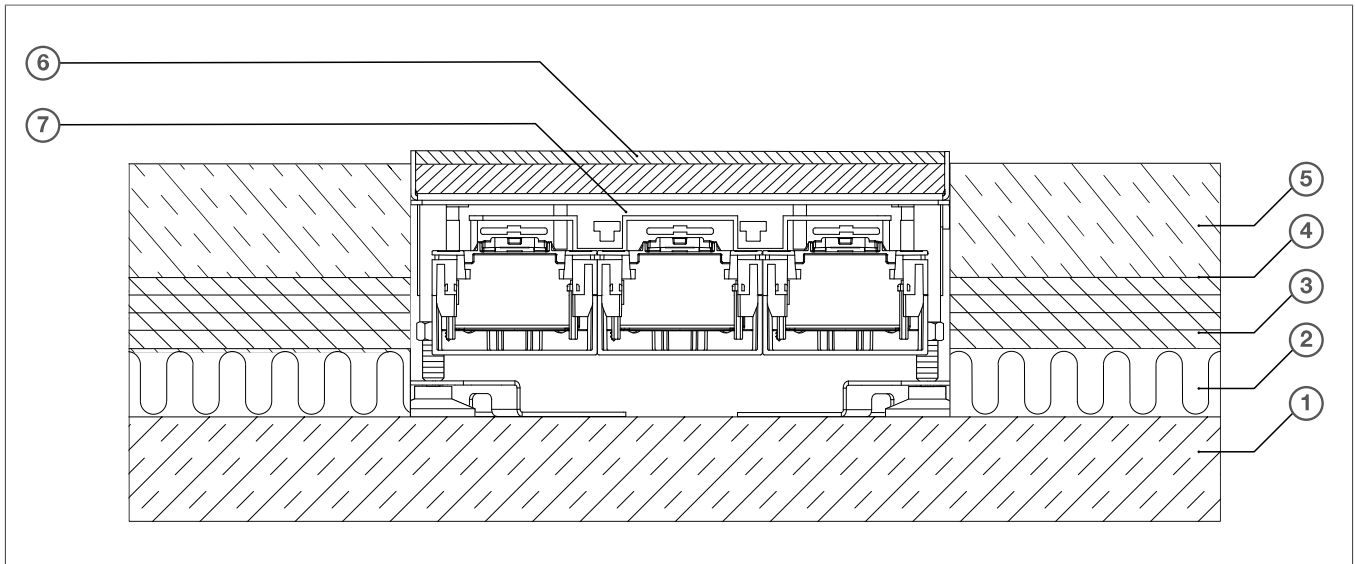


Bild 6: Prinzipskizze Prüfaufbau nivellierbare Kassette EKQx im Deckenprüfstand

- 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 Nivellierbare Kassette mit Gerätebecher

| Nr. | Prüfposition/Typ | Nivellierfüße           | Bestückung                 | Bodenbelag | Trittschallminderung $\Delta L_w$ | Referenzfläche $\Delta L_w$ |
|-----|------------------|-------------------------|----------------------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| A   | Auf EKQx         | EKNSx (Dämpfung: keine) | 3 x GTVR400, 12 Steckdosen | Holz       | 21 dB                             | 29 dB                       |
| B   |                  |                         |                            | Fliesen    | 21 dB                             |                             |
| C   |                  |                         |                            | Teppich    | 23 dB                             |                             |
| D   | Neben EKQx       |                         | Nein                       | -          | 31 dB                             |                             |

Tabelle 4: Messwerte Trittschallminderung EKQ120BL25

## Prüfergebnisse

---

### 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 nivellierbaren Kasette auf den umgebenden Estrich:
  - Der Einbau der nivellierbaren Kasette hat keinen signifikanten Einfluss auf die Trittschallminderung des Estrichs.

### 3.5 Estrichbündiger Kanal BKFx

Der abgebildete estrichbündige Kanal BKFx (Bild 7) wurde im Raum installiert.

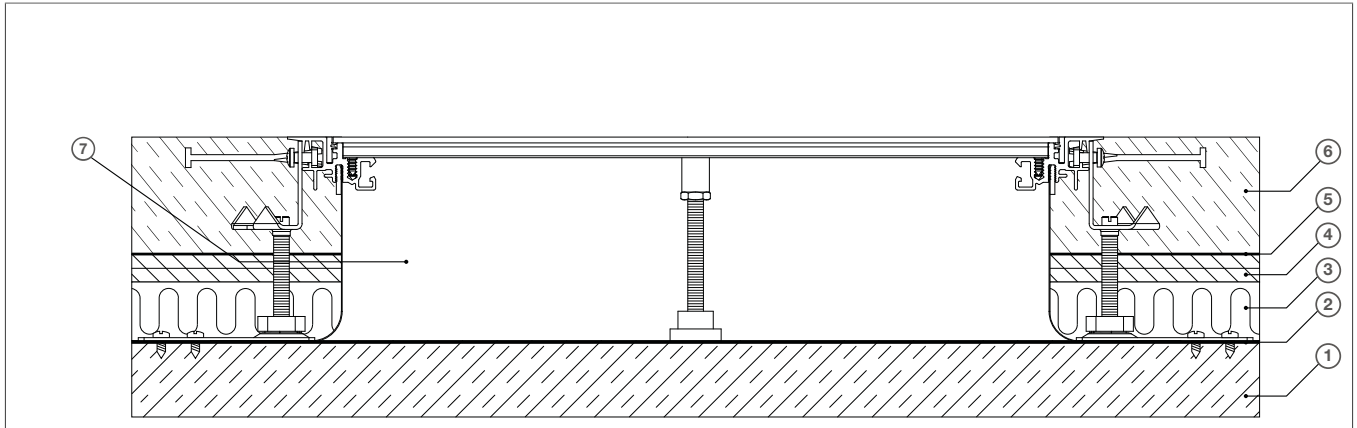


Bild 7: Prinzipskizze Prüfaufbau estrichbündiger Kanal BKFx im Deckenprüfstand

- ① Rohdecke (140 mm Betondeckenplatte)
- ② 2 x 0,2 PE-Folie, lose verlegt
- ③ 30 mm Wärmedämmung (Styropor)
- ④ 10 mm Trittschalldämmung (Steinwolle)
- ⑤ 0,2 mm PE-Folie
- ⑥ 60 mm Zementestrich
- ⑦ Estrichbündiger Kanal BKFx

| Nr. | Prüfposition/Typ | Verschraubung     | Trittschallminderung $\Delta L_w$ | Referenzfläche $\Delta L_w$ |
|-----|------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| A   | Neben BKFx       | Schrauben + Dübel | 25 dB                             | 26 dB                       |

Tabelle 5: Messwerte Trittschallminderung BKFx

#### Zusammenfassung der Messergebnisse

- Einfluss des estrichbündigen Kanals auf den umgebenden Estrich:  
Der Einbau des estrichbündigen Kanals hat keinen signifikanten Einfluss auf die Trittschallminderung des Estrichs.
- Übertragbarkeit der Messergebnisse auf Universal-Bodendosen UDBx & UDHx:  
Der konstruktive Aufbau der Universal-Bodendosen der Ausführung UDBx & UDHx ähnelt dem des Bodenkanal BKFx stark. Im Vergleich zu Bodenkanal BKFx ist für Universal-Bodendosen UDBx & UDHx kein größerer Einfluss auf das Trittschallminderungsverhalten des Bodenaufbaus zu erwarten.

### 3.6 Unterflurkanal UKx

Am abgebildeten Unterflurkanal UKx (Bild 8) wurde keine Messung durchgeführt. Es lässt sich dennoch sagen, dass es durch die Einbausituation des Kanalsystems keinen signifikanten Einfluss auf die Trittschallminderung des Estrichs gibt.

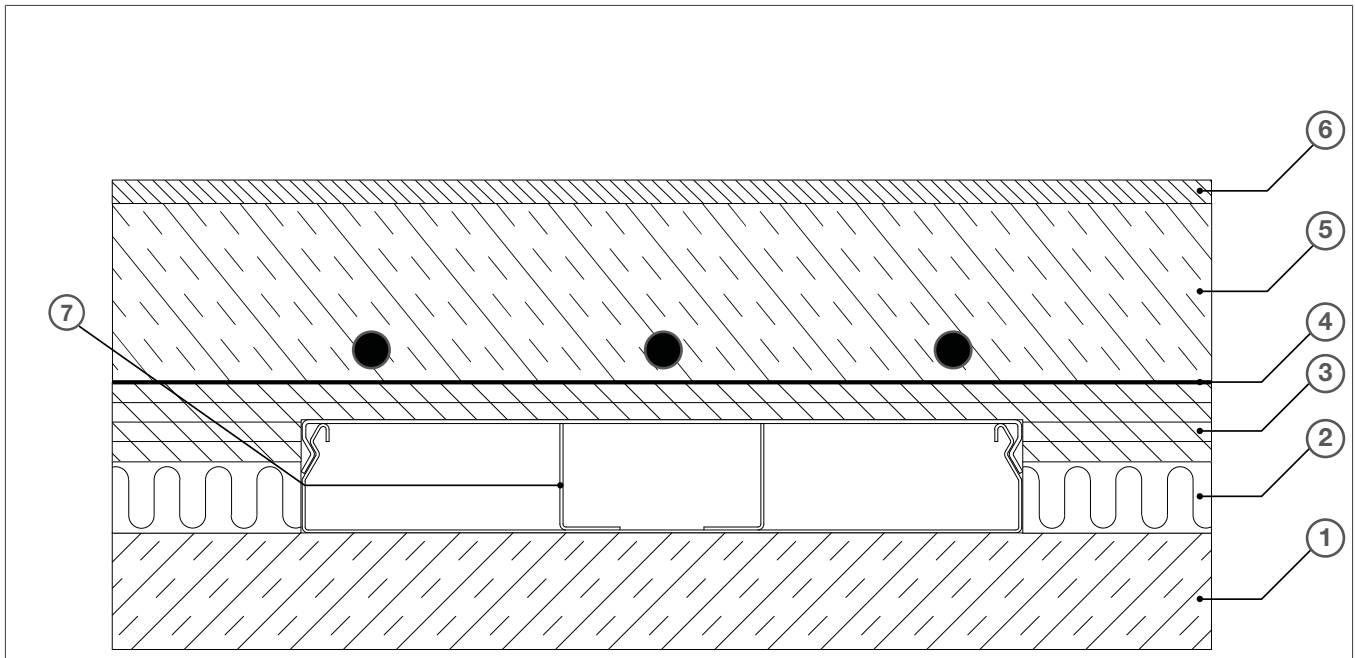


Bild 8: Prinzipskizze Unterflurkanal UKx

- ① Rohdecke
- ② 40 mm Wärmedämmung (Styropor)
- ③ 30 mm Trittschalldämmung
- ④ 0,2 mm PE-Folie
- ⑤ 50 mm Zementestrich mit Fußbodenheizung
- ⑥ Bodenbelag
- ⑦ Unterflurkanal UKx



**Tehalit GmbH**

Seebergstrasse 37

67716 Heltersberg

Germany

T +49 6333 992 0

F +49 6333 992 7666

info@hager.com

**hager.com**