

# Schallschutz im Hochbau

## Trittschalldämmung von Fußbodenkonstruktionen

### Teil 3: Erfahrungswerte und Schwachstellen

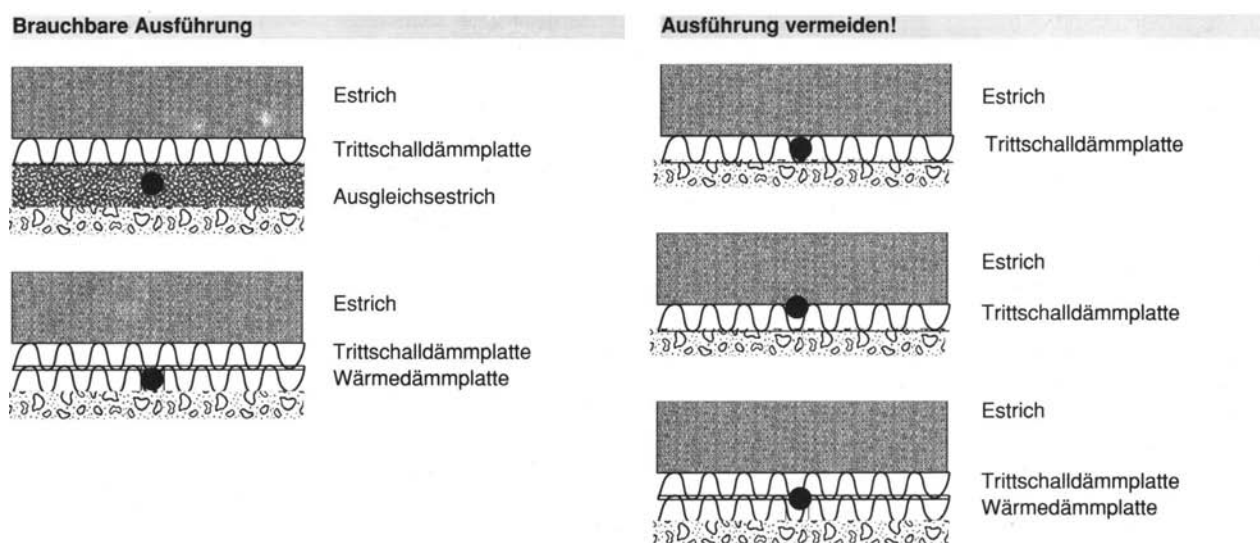
von Egbert Müller

veröffentlicht in - Estrichtechnik - (Heft V/1991)

In den ersten beiden des Beitrags wurde eine kurze Einführung in die bauakustischen Begriffe gegeben, die Anforderung an die Trittschalldämmung erläutert sowie über die Messung und Berechnung der Trittschalldämmung berichtet.

#### 6. Erfahrungswerte

Die rechnerisch mit den in DIN 4109 bzw. im EGH-Bericht „Schallschutz von Holzbalkendecken“ für Massiv- bzw. Holzbalkendecken angegebenen Rechenwerte erzielbare Trittschalldämmung setzt eine sorgfältige und normgemäße Herstellung der Fußbodenkonstruktion voraus. Bei den auf der Baustelle in der Regel vorzufindenden Verlegeuntergründen mit auf der Rohdecke verlegten Rohren, Heizrohren, Kabelschutzrohren etc. schreibt die DIN 18 560 Teil 2 - Estriche im Bauwesen; Estriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche) - den Einbau eines Ausgleichs als Verlegeuntergrund für die schwimmende Estrichkonstruktion vor. In der Praxis ist der Einbau dieses Ausgleichs aufgrund planerischer Fehler (falsche Ausschreibung, fehlende Konstruktionshöhen) und zugunsten eines möglichst zügigen Baufortschrittes meist nicht möglich. Durch diese Planungsfehler kann der Ausgleich bei der in der Regel ausgeschriebenen 2-lagigen Dämmschicht von der ausführenden Estrichfirma oft nur mit mehr oder weniger gutem Erfolg durchgeführt werden.



**Abb. 8** Abminderung der Trittschalldämmung durch Rohre, Heizrohre, Kabelschutzrohre und dergleichen

Aufgrund umfangreicher Messungen, die vom Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung, Troisdorf, in der Hauptsache im Zuge der Fremdüberwachung der Gütezeicheninhaber der Gütegemeinschaft Estrich und Belag e.V., Troisdorf, in den letzten Jahren durchgeführt wurden, zeigte sich, dass wegen der vorgefundenen Verlegeuntergründe, aber auch wegen weiterer herstellungsbedingter Verlegeeinflüsse, die im nächsten Abschnitt näher behandelt werden, die tatsächlich erreichte Trittschalldämmung der Fußbodenkonstruktionen in der Regel unter der rechnerisch erzielbaren Trittschalldämmung lag.

<b>Estrichart</b>	<b>Anzahl der Messungen</b>	<b>bewerteter Norm-Trittschallpegel (dB)</b>	<b>bestandene Prüfungen in %</b>
Zement- und Anhydritestrich	76	49	84

**Tabelle 2** Mittelwerte des bewerteten Norm-Trittschallpegels von gemessenen Decken in Geschosshäusern

Eine Auswertung der Messergebnisse der seit Oktober 1989 durchgeführten Messungen für Massivdecken ist in den Tabellen 2 und 3 zusammengestellt. Die angegebenen Werte gelten für einen üblicherweise in Geschosshäusern anzutreffenden Deckenaufbau mit

- 16-18 cm Stahlbeton mit Deckenputz
- Dämmplatten (mit in der Regel einer Lage zum Ausgleich von Einbauten auf der Rohdecke)
- 40/45 mm Zement- bzw. Anhydritestrich

<b>Art der Dämmung</b>	<b>Anzahl der Messungen</b>	<b>bewerteter Norm-Trittschallpegel (dB)</b>	<b>bestandene Prüfungen in %</b>
Polystyrol-Dämmplatten allgemein	34	50	85
Mineralfaser-Dämmplatten allgemein	42	48	83

**Tabelle 3** Mittelwerte des bewerteten Norm-Trittschallpegels von gemessenen Decken in Geschosshäusern in Abhängigkeit der Art der Dämmung

Die Messungen wurden jeweils vor Beginn der Bodenbelagsarbeiten durchgeführt. Im Mittel aus allen Messungen wurde ein bewerteter Norm-Trittschallpegel von  $L'_{n,w} = 49$  dB (= TSM = + 14 dB)

festgestellt. Bei Estrichaufbauten mit Polystyrol-Dämmplatten allgemein (d.h. 1 oder 2 Lagen Polystyrol-Trittschalldämmplatten oder 1 Lage Polystyrol-Trittschalldämmplatte in Kombination mit 1 Lage Polystyrol-Wärmedämmplatten) ergab sich im Mittel aus allen Messungen ein bewerteter Norm-Trittschallpegel von  $L'_{n,w} = 50$  dB (= TSM = +13 dB), bei Estrichaufbauten mit Mineralfaser-Trittschalldämmplatten allgemein (d.h. 1 oder 2 Lagen Mineralfaser-Trittschalldämmplatten in Kombination mit Polystyrol-Trittschalldämmplatten oder Wärmedämmplatten) im Mittel aus allen Messungen ein bewerteter Norm-Trittschallpegel von  $L'_{n,w} = 53$  dB der Bewertung zugrunde, so erkennt man, dass diese Anforderung bei etwa 15 % der Messungen bzw. bei etwa jeder 6. gemessenen Decke nicht erreicht wurde. Vor Einführung der hinsichtlich der dynamischen Steifigkeit verbesserten Polystyrol-Trittschalldämmplatten (Styropor-Trittschalldämmplatten) fielen die Ergebnisse bei Estrichaufbauten mit Polystyrol-Trittschalldämmplatten im Mittel um 2 dB schlechter aus. Auch der Anteil an Prüfungen, bei denen die Anforderungen an den bewerteten Norm-Trittschallpegel von  $L'_{n,w} \leq 53$  dB erreicht wurde, war vor Einführung der verbesserten Polystyrol-Trittschalldämmplatten geringer. Durch die Einführung der Polystyrol-Trittschalldämmplatten mit verbesserter dynamischer Steifigkeit ergab sich eine deutliche Verbesserung der erzielten Trittschalldämmung.

Die in den Beiblättern der DIN 4109 aufgeführten Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz bei Geschoßdecken in Geschosshäusern zwischen fremden Wohn- und Arbeitsräumen von  $L'_{n,w} = 46$  dB werden, wie die Messergebnisse zeigen, weder bei Estrichaufbauten mit Mineralfaser-Trittschalldämmplatten noch bei Estrichaufbauten mit Polystyrol-Trittschalldämmplatten, bei den auf der Baustelle häufig vorzufindenden Verlegeuntergründen und dem Ausgleich der Einbauten auf der Rohdecke durch in der Regel Polystyrol-Wärmedämmplatten zumeist nicht erreicht. Werden die Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz von  $L'_{n,w} = 46$  dB vereinbart, so ist bei Einbauten auf der Rohdecke nach unseren Erfahrungen ein Ausgleichestrich und darauf die schwimmende Estrichkonstruktion (mit Trittschalldämmplatten mit einer dynamischen Steifigkeit  $s' \leq 10$  MN/m<sup>2</sup>) vorzusehen. In allen anderen Fällen sollten von der ausführenden Estrichfirma unbedingt Bedenken schriftlich geltend gemacht werden.

Mit den in DIN 4109 genannten Rechenwerten ergeben sich je nach verwendetem Dämmstoff rechnerisch für eine 16 - 18 cm dicke Stahlbetondecke folgende bewertete Norm-Trittschallpegel:

a) Polystyrol-Trittschalldämmplatten

16 - 18 cm Stahlbetondecke

$L'_{n,w,eq,R} = 75$  dB bis 73 dB

45 mm Zement- oder Anhydritestrich auf Polystyrol-Trittschalldämmplatten

(z.B. Dynamische Steifigkeit  $s' \leq 20$  MN/m<sup>2</sup>)

$\Delta L'_{w,R} = 28$  dB

Daraus errechnet sich:

$L'_{n,w,R} = (75 \text{ dB bzw. } 73 \text{ dB}) - 28 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = L'_{n,w,R} = + 49 \text{ dB bis } 47 \text{ dB}$

b) Mineralfaser-Trittschalldämmplatten

16 - 18 cm Stahlbetondecke

$L'_{n,w,eq,R} = 75$  dB bis 73 dB

45 mm Zement- oder Anhydritestrich auf Mineralfaser-Trittschalldämmplatte

(z.B. Dynamische Steifigkeit  $s' \leq 10$  MN/m<sup>2</sup>)

$\Delta L'_{w,R} = 30$  dB

Daraus errechnet sich:

$$L'_{n,w,R} = (75 \text{ dB bzw. } 73 \text{ dB}) - 30 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = L'_{n,w,R} = + 47 \text{ dB bis } 45 \text{ dB}$$

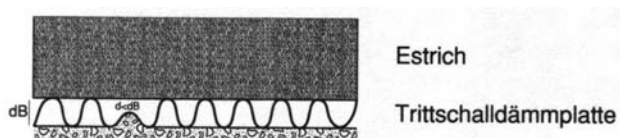
Bei Verwendung von Polystyrol-Trittschalldämmplatten mit einer dynamischen Steifigkeit  $s' \leq 10 \text{ MN/m}^2$  errechnen sich die gleichen Werte wie bei vergleichbaren Mineralfaser-Trittschalldämmplatten.

Die im Mittel gemessenen Werte für den bewerteten Norm-Trittschallpegel von  $L'_{n,w} = 50 \text{ dB}$  (Estrichaufbauten mit Polystyrol-Dämmplatten allgemein) bzw.  $L'_{n,w} = 48 \text{ dB}$  (Estrichaufbauten mit Mineralfaser-Trittschalldämmplatten allgemein) liegen damit maximal 1 – 3 dB unter den rechnerisch zu erwartenden Werten. Bei den heutigen baulichen Bedingungen und bei Verzicht auf einen Ausgleichestrich bei Einbauten auf der Rohdecke empfiehlt es sich daher, zusätzlich ein Vorhaltemaß von 1 bis 3 dB einzurechnen. Bei Verwendung von Polystyrol-Trittschalldämmplatten ist dabei der Einsatz der hinsichtlich der dynamischen Steifigkeit verbesserten Dämmplatten vorausgesetzt. Ansonsten sollte das Vorhaltemaß um 3 bis 5 dB erhöht werden.

## 7. Schwachstellen

Die Ursachen für eine in der Praxis im Mittel geringere Trittschalldämmung als rechnerisch mit den Rechenwerten nach DIN 4109 möglich sind nach den bei zahlreichen Trittschallmessungen gesammelten Erfahrungen im wesentlichen:

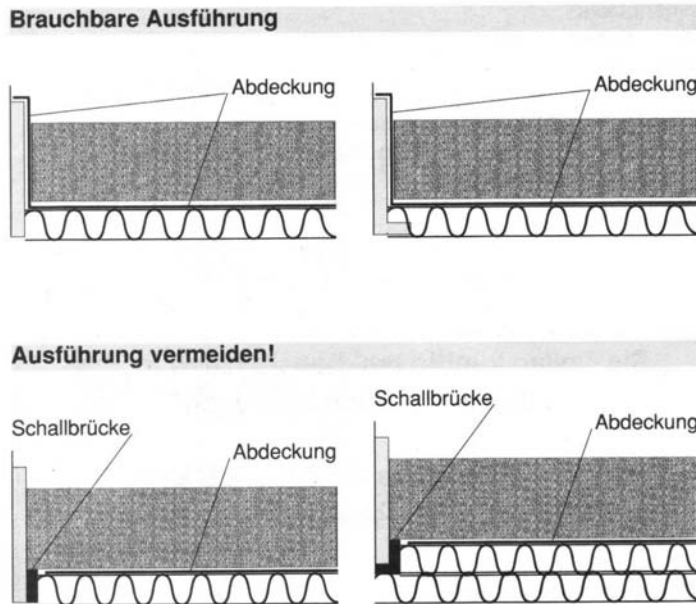
- Rohre, Heizungsrohre, Kabelschutzrohre und dergleichen auf der Rohdecke;
- Unebenheiten der Rohdecke;
- nicht fachgerechte Ausbildung der Randfugen;
- fehlende Ummantelung der Anschlüsse (Heizkörperständer und -rohre, Türzargen etc.)



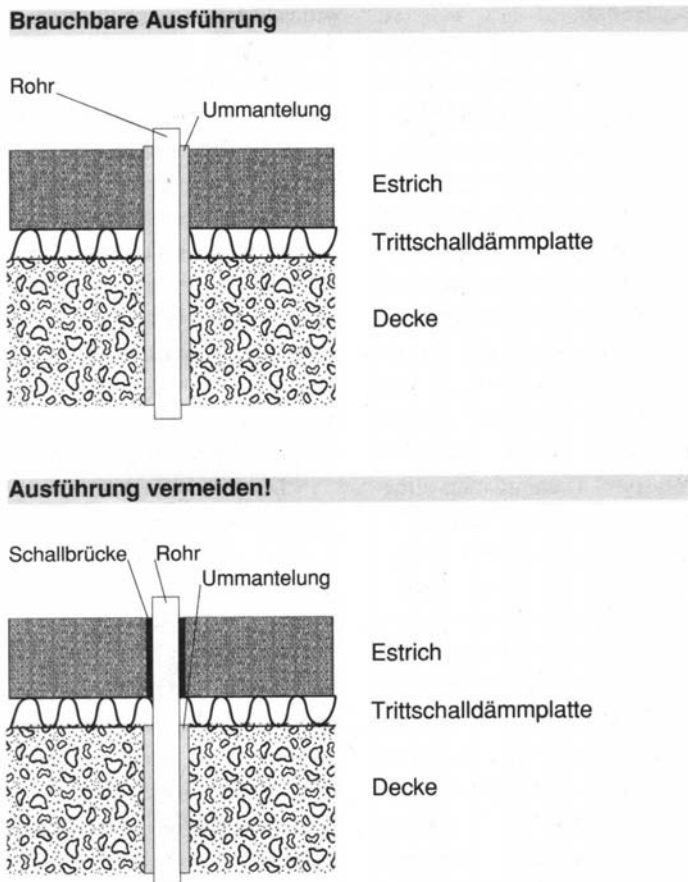
In den Bildern 8 bis 11 sind zu den oben aufgeführten Punkten jeweils die aus schalltechnischer Sicht brauchbare Ausführung neben den Konstruktionen, die zu vermeiden sind, beispielhaft dargestellt.

**Abb. 9** Abminderung der Trittschalldämmung durch Unebenheiten der Rohdecke

Bei Rohren, Heizungsrohren, Kabelschutzrohren und dergleichen auf der Rohdecke sollte nach Möglichkeit ein Ausgleichestrich eingebaut werden. Werden die erhöhten Anforderungen an den Trittschallschutz von  $L'_{n,w} = 46 \text{ dB}$  gefordert, sollte nach unserer Erfahrung auf einen Ausgleichestrich nicht verzichtet werden. Bei normalen Anforderungen an den Trittschallschutz von  $L'_{n,w} = 53 \text{ dB}$  kann eine zweilagige Dämmschicht verlegt werden. Die untere Dämmschichtlage muss dabei mindestens der Rohrdicke entsprechen, damit die obere Lage Trittschalldämmung in voller Dicke über den Rohren eingebaut werden kann. Alle übrigen in der Praxis häufig zu beobachtenden Konstruktionen, bei denen der Estrich aufgrund zu geringer Dämmschichtdicke auf den Rohren, bzw. den Rohrschellen aufliegt, die Rohre teilweise in den Estrich eingebettet sind oder die obere Dämmschichtlage über den Rohren zusammengedrückt wird, müssen vermieden werden. Die Rohre bzw. die Rohrschellen können in diesen Fällen als Schallbrücken wirken und damit eine Abminderung der Trittschalldämmung bewirken. Häufig werden die Rohre auf der Rohdecke mit z.B. 5 mm dicken Schaumstoffstreifen abgedeckt. Über die trittschalldämmende Wirkung dieser Konstruktion liegen zur Zeit noch keine ausreichenden Erfahrungswerte vor. Allerdings muss auch hier wegen einer eventuellen starken Zusammendrückung der Schaumstoffstreifen vermutlich mit einer Verschlechterung der Trittschalldämmung gerechnet werden. Im übrigen handelt es sich hierbei um keine normgemäße Ausführung des Estrichs.



**Abb. 10** Abminderung der Trittschalldämmung durch Schallbrücken bei nicht fachgerechter Ausbildung der Randfugen



**Abb. 11** Abminderung der Trittschalldämmung durch Schallbrücken bei fehlender Ummantelung der Anschlüsse (Heizkörperständer, Türzargen etc.)

Bei größeren Unebenheiten der Rohdecke können die weichen Trittschalldämmplatten unter Umständen über die normalerweise im Einbauzustand vorhandene Dicke  $d_B$  gestaucht werden. Da die Trittschalldämmung vom Federungsvermögen der Dämmplatte abhängt, können große Unebenheiten insbesondere bei dünnen Dämmschichtdicken eine Abminderung der Trittschalldämmung zur Folge haben.

Große Unebenheiten sind daher vor der Estrichverlegung in jedem Falle zu entfernen. Im übrigen muss der Verlegeuntergrund den Anforderungen an die Ebenheit nach DIN 18 202 -Toleranzen im Hochbau; Bauwerke - entsprechen.

Im Bereich der Randfugen muss die Abdeckung bis oberhalb der Estrichoberfläche hochgezogen werden.

Als Alternative bieten sich Randstreifen mit abknickbarem Fuß und aufgeklebten Folien an. Nur dann kann auf das Hochziehen der Abdeckung im Randbereich verzichtet werden, weil die aufgeklebte Folie mit der Abdeckung überlappt wird. Die Dämmplatten können beim Einbau des Estrichmörtels durch die Bewegung des Schlauches beim Pumpen des Mörtels bzw. durch das Begehen der ausgelegten Dämmung während des Einbringens des Estrichmörtels verrutschen. Die so entstandenen Spalten im Randbereich können mit Mörtel verfüllt werden und bilden nach dem Erhärten Schallbrücken, die die Trittschalldämmung stark herabsetzen können. Je länger die Mörtelbrücken zur Wand oder Rohdecke, umso höher wird die Verminderung der Trittschalldämmung.

Anschlüsse, also Rohrdurchführungen, Stützen, Türzargen und dergleichen müssen in jedem Falle ummantelt werden. Andernfalls führen die sonst unvermeidlichen Schallbrücken zu einer Verschlechterung der Trittschalldämmung.