

# Gutachtliche Stellungnahme

Nr.: 17-001670-PR02

GAS 01-F03-04-de-02



<b>Erstelldatum</b>	25.02.2019
<b>Auftraggeber</b>	<b>Wolf Bavaria GmbH</b> Gutenbergstr. 8 91560 Heilsbronn Deutschland
<b>Auftrag</b>	Gutachtliche Stellungnahme zur Übertragung der Ergebnisse der Luft- und Trittschalldämmung von Holzbalkendecken aus den Prüfberichten Nr. 17-001670-PR01 (PB X-F03-04-de-01) vom 02.11.2017 auf die Produkte der Fa. Wolf Bavaria GmbH 91560 Heilsbronn (Deutschland)
<b>Gegenstand</b>	Holzbalkendecke mit unterschiedlichen Varianten von schwimmend verlegten Phonstar-Trockenestrichen und diversen Unterdecken
<b>Inhalt</b>	1 Gegenstand 2 Grundlagen 3 Beurteilung 4 Ergebnis und Aussage 5 Veröffentlichungshinweise Anlage 1 beurteilte Deckenaufbauten

\*Ersetzt Gutachtliche Stellungnahme Nr.: 17-001670-PR02 (GAS 01-F03-04-de-01) vom 6.11.2017

## 1 Gegenstand

Die Firma Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland), beantragte mit dem Schreiben vom 5. September 2017 beim ift Labor Bauakustik eine gutachtliche Stellungnahme zu folgendem Sachverhalt:

Die Ergebnisse aus den Prüfberichten der Messserie 17-001670-PR01 sollen unter Berücksichtigung der Abweichungen auf weitere Deckenvarianten übertragen werden.

Beurteilt wird der bewertete Norm-Trittschallpegel  $L_{n,w}$  sowie das bewerte Schalldämmmaß  $R_w$  für unterschiedliche Deckenkombinationen als Laborprüfwert. Kombiniert werden unterschiedliche Trockenestrichtypen, und zwei unterschiedliche Unterdeckenvarianten auf Basis der Prüfserie Nr. 17-001670-PR01 vom 31. Juli bis 8. August 2017 der Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland) sowie Forschungsberichten und Literatur.

## 2 Grundlagen

Der Stellungnahme werden zugrunde gelegt:

### 2.1 Unterlagen des Auftraggebers

- [1] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X01-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [2] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X03-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [3] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X05-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [4] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X07-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [5] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X09-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [6] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X11-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [7] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X13-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [8] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X15-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [9] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X17-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [10] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X19-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [11] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X21-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)
- [12] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X23-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)

Nr. 17-001670-PR02 (GAS 01-F03-04-de-02) vom 25.02.2019

Firma Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)



[13] Prüfbericht Nr. 17-001670-PR01 (PB X25-F03-04-de-01) vom 17.10.2017 der Firma Fa. Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)

## 2.2 Vergleichende Prüfungen

[14] Prüferie 17-001670 vom 31. Juli bis 8. August 2017; Messungen X01 bis X32 der Firma Wolf Bavaria GmbH, 91560 Heilsbronn (Deutschland)

## 2.3 Normen

- [15] DIN 4109-1: 2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- [16] DIN 4109-2: 2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [17] DIN 4109-33: 2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau, flankierende Bauteile
- [18] DIN 4109-34: 2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
- [19] DIN EN ISO 12354-1:2017-11, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen; Deutsche Fassung EN ISO 12354-1:2017
- [20] DIN EN ISO 12354-2:2017-11, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen; Deutsche Fassung EN ISO 12354-2:2017
- [21] DIN EN ISO 12999-1:2014-09, " Akustik Bestimmung und Anwendung der Messunsicherheiten in der Bauakustik - Teil 1: Schalldämmung (ISO 12999-1:2014)"
- [22] DIN EN ISO 10140-2:2010-12, "Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand - Teil 2: Messung der Luftschalldämmung (ISO 10140-2:2010)"
- [23] DIN EN ISO 10140-3:2015-11, "Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand - Teil 3: Messung der Trittschalldämmung (ISO 10140-3:2010+Amd.1:2015)"
- [24] DIN EN ISO 10140-5:2014-09, " Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand - Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen (ISO 10140-5:2010+Amd1:2014)"
- [25] DIN EN ISO 717-1:2013-11, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:2013)
- [26] DIN EN ISO 717-2:2013-11, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 2: Trittschalldämmung (ISO 717-2:2013)
- [27] DIN EN 29052-1: 1992-08, Akustik; Bestimmung der dynamischen Steifigkeit; Teil 1: Materialien, die unter schwimmenden Estrichen in Wohngebäuden verwendet werden; Deutsche Fassung EN 29052-1:1991
- [28] DIN EN 29053: 1993-05, Akustik; Materialien für akustische Anwendungen; Bestimmung des Strömungswiderstandes (ISO 9053:1991); Deutsche Fassung EN 29053:1993

## 2.4 Forschungsberichte und Literatur

- [29] Holtz, F., Rabold, A., Hessinger, J., Bacher, S., „Ergänzende Messungen zum Vorhaben: Integration des Holz- und Skelettbaus in die neue DIN 4109“, DGfH-Forschungsbericht des Labor für Schall- und Wärmemesstechnik 2005
- [30] Scholl, W., Bietz, H., „Integration des Holz- und Skelettbaus in die neue DIN 4109“, DGfH-Forschungsbericht der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt 2005
- [31] Rabold, A., Rank, E., Anwendung der Finiten Elemente Methode auf die Trittschallberechnung, Teilbericht zum Kooperationsprojekt: Untersuchung der akustischen Wechselwirkungen von Holzdecke und Deckenauflage zur Entwicklung neuartiger Schallschutzmaßnahmen, ibp Stuttgart, TU München, ift Rosenheim, DGfH 2009
- [32] Holtz, F., Rabold, A., Buschbacher, H. P., Hessinger J.: Optimierung der Trittschalleigenschaften von Holzbalkendecken zum Einsatz im mehrgeschossigen Holzhausbau. DGfH-Forschungsbericht des Labors für Schall- und Wärmemeßtechnik, Stephanskirchen, 1999
- [33] Holtz, F., Rabold, A., Buschbacher, H.P., Hessinger, J.: Entwicklung eines anwenderbezogenen Berechnungsverfahrens zur Prognose der Schalldämmung von Holzdecken am Bau. DGfH-Forschungsvorhaben im Labor für Schall- und Wärmemesstechnik, 2004
- [34] Rabold, A., Schallschutz in der Geschoßbauweise - Lösungen für Holzbauelemente, Tagungsband Holzbau kompakt – Ein kleines Kompendium zur Berechnung und Bemessung von mehrgeschossigen Holzbauwerken, Augsburg, 2011

### **3 Stellungnahme**

#### **3.1 Vorgehensweise**

Die in Anlage 1 wiedergegebenen Deckenaufbauten wurden auf Basis der durchgeführten Messungen [14] und Angaben aus Literatur und Forschungsberichten [29] [30] [31] [32] [34] beurteilt.

Die Beurteilungen beruhen auf den in Abschnitt 3.2 beschriebenen konstruktiven Voraussetzungen.

#### **3.2 Konstruktive Voraussetzungen**

Die eingesetzten Baustoffe entsprechen der in Tabelle 1 angegebenen Beschreibung. Die in Anlage 1 angegebenen konstruktiven Details und Mindestabmessungen bzw. Intervalle sind einzuhalten.

Die Verarbeitung und Befestigung der Beplankungen und Bekleidungen muss entsprechend der jeweils gültigen technischen Baubestimmungen (z. B. Normen, allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse, allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen) und den Wolf Bavaria GmbH Verarbeitungsrichtlinien mit den entsprechenden Befestigungsmitteln erfolgen. Gipskartonplattenlagen im Fugen- und Anschlussbereich sind zu verspachteln.

Die begutachteten Werte sind ausschließlich für die bezeichneten Produkte gültig.

Die Trockenestriche sind aus den in Tabelle 1 beschriebenen Materialien und entsprechend den angegebenen Konstruktionsdetails welche in den Prüfberichten (vgl. [1] bis [13]) angegeben sind, auszuführen.

Schallbrücken am Randdämmstreifen und in der Fläche zur Rohdecke sind beim Einbringen der Estrichaufbauten wie auch bei der Verlegung von Fliesen und Gehbelägen zu vermeiden.

Die verwendeten Trittschalldämmplatten entsprechen in ihrer Qualität und Verarbeitung den bei der Prüfung verwendeten Dämmplatten, bzw. entsprechen dem angegebenen Fabrikat. Sie besitzen die in Tabelle 1 angegebenen Materialkenndaten.

Der Randdämmstreifen muss den Estrichaufbau (inkl. Bodenbelag!) vollständig von den umlaufenden Wänden entkoppeln. Der überstehende Rand ist erst nach dem Verlegen des Bodenbelags (Fliesen, Parkett o.ä.) zu entfernen. Die Fugen zwischen Randfliesen und Bodenfliesen sind dauerelastisch zu dichten und dürfen keine Schallbrücken durch Fliesenkleber oder Fugenmörtel aufweisen.



Die Rohdeckenbeschwerung ist auf der gesamten Deckenfläche einzubringen. Einzelne Leitungstrassen  $b < 200$  mm dürfen ausgespart bleiben und sind dann nach der Leitungsmontage mit Splitt zu verfüllen.

Wird der Splitt ungebunden (lose) eingebracht, so sind die Vorgaben nach Tabelle 1 (flächenbezogen Masse als Mindestgewicht) einzuhalten. Es ist mit keiner Verschlechterung der Ergebnisse zu rechnen.

Die Montage der Unterdecke mit Abhängungen nach Tabelle 1 muss nach der Dokumentation in den Prüfberichten [1] bis [14] erfolgen. Abstände und Anzahl der Abhänger sowie die Montage der Bauplatten sind [1] bis [13] zu entnehmen und müssen eingehalten werden.

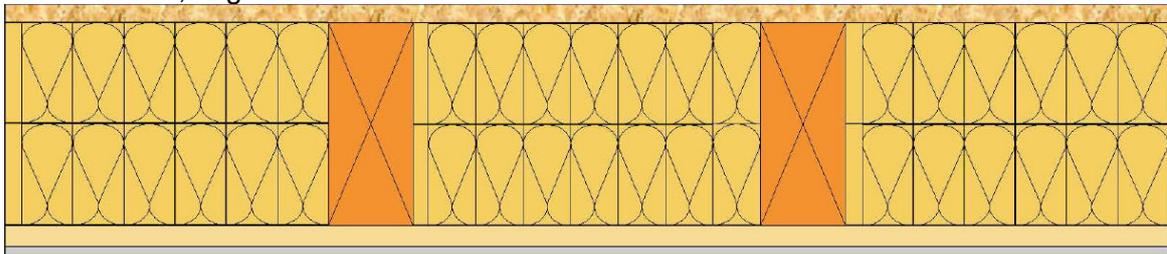
### 3.3 Standard Holzbalkendecke mit Lattung und Gipskartonbeplankung

Geprüfte Standard Holzbalkendecke, mit direktverschraubter Lattung und Gipskartonbeplankung.

Bei der geprüften Decke lt. [1] bis [13] und für die begutachteten Deckenkonstruktionen nach Anlage 1 wurde die Unterdecke aus Lattung und Gipskartonbauplatten entfernt und durch abgehängte Unterdecken (lt. Tabelle 1) bzw. teilweise durch eine Unterdecke an Lattung mit GKF ersetzt.

Standard Holzbalkendecke –  $L_{n,w} = 74 \text{ dB}$  ;  $R_w = 45 \text{ dB}$

1. 22 mm OSB, geklammert,  $e < 80 \text{ mm}$
2. 100/240 Deckenbalken, Balkenabstand  $e = 625 \text{ mm}$
3. 2 x 120mm Hohlraum mit Mineralwolle,  $\rho = 20,6 \text{ kg/m}^3$
4. 24 mm Lattung,  $e = 625 \text{ mm}$
5. 12,5 mm GKFI, geschraubt und verspachtelt,  $e_s = 300 \text{ mm}$ ,  
 $m' = 12,7 \text{ kg/m}^2$



### 3.4 Übertragungshinweise

#### ➤ Reduktion der Rohdeckenbeschwerung

Durch die Reduktion der Schütthöhe nimmt zum einen die gesamt Masse der Konstruktion ab, und zum anderen wird die Schüttung an sich steifer.

Dementsprechend wird dies negativ beurteilt.

1. Bei einer Reduktion der Schüttungshöhe der gebundenen Splittschüttung von 80 mm auf 60 mm (-25 %) ist nach [32] und [33] eine Verschlechterung sowohl im bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L_{n,w}$  als auch im bewerteten Schalldämm-Maß  $R_w$  von 3 dB zu erwarten.
2. Bei einer Reduktion der Schüttungshöhe der gebundenen Splittschüttung von 80 mm auf 40 mm (-50 %) ist nach [32] und [33] eine Verschlechterung sowohl im bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L_{n,w}$  als auch im bewerteten Schalldämm-Maß  $R_w$  von 6 dB zu erwarten.
3. Sofern die Beschwerung ganz weggelassen wird, ist für die Holzbalkendecken mit Unterdecke an Lattung nach [31] eine Verschlechterung im bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L_{n,w}$  von +14 dB und im bewerteten Schalldämm-Maß  $R_w$  von -14 dB zu erwarten. Für die Aufbauten mit Abhängsystem „TPS 25/Protector“ ist ein Zuschlag von +20



dB auf die bewerteten Norm-Trittschallpegel und eine Reduzierung um 20dB für die bewerteten Schalldämm-Maße anzusetzen.

➤ **Lose und gebundene Splittschüttung**

Auf Basis der Messungen an Trockenestrichelementen konnte ermittelt werden, dass eine lose eingebrachte Schüttung nicht schlechter abschneidet als eine gebundene Schüttung. Dementsprechend kann anstelle der gebundenen Schüttung wahlweise mit lose eingebrachter Schüttung gleicher Rohdichte gearbeitet werden.



Tabelle 1 Eigenschaften und im Labor der Prüfstelle gemessene Kennwerte der zu verwendenden Materialien

Bauprodukt		Nenn- dicke in mm	Roh- dicke $\rho$ in kg/m <sup>3</sup>	Dynamische Steifigkeit s' in MN/m <sup>3</sup>	Längenbez. Strö- mungswiderstand r in kPa s / m <sup>2</sup>
<b>Trockenestrich</b>					
Phonstar Tri/Twin	Wellkartonplatten mit Quarzandfüllung gem. ABZ....Z-23.21-1605	10 bis 15	$\geq 1200$	-	-
GF	Fertigteilestriche-Gipsfaserplatten gemäß EN 15283-2:2008+A1:2009- 08	$\geq 18$	$\geq 1300$	-	-
<b>Schüttung</b>					
Schüttun- g	Edelsplitt 2/5 gebunden mit StoPrefa Coll SB	$\geq 80$	$\geq 1650$	-	-
<b>Trittschalldämmplatten</b>					
WPF ÖKO	WOLF-PowerFloor Öko Holzfaserdämmplatte mit Rohrfräsung für FBH	$\geq 24$	$\approx 270$	k.A.	k.A.
WPF light	WOLF-PowerFloor light Wellkartonplatten mit Rohrfräsung für FBH	$\geq 20$	$\approx 80$	k.A.	k.A.
GUTEX Thermo wall	Holzfaserdämmplatte als Putzträgerplatte <small>WF-EN13171-T5-WS1,0-CS(10/Y)100-TR10-MU4-AFr100</small>	$\geq 20$	$\approx 160$	k.A.	>100
GUTEX Thermow all-gf	Holzfaserdämmplatte als Putzträgerplatte <small>WF-EN13171-T5-WS1,0-CS(10/Y)150-TR30-MU3-AFr100</small>	$\geq 40$	$\approx 185$	k.A.	>100
STEICO base	Holzfaserdämmplatte als Boden- und Putzträgerplatte <small>WF-EN 13171 -T5- DS(70,-)2 -CS (10/Y)150 - TR10 - MU5</small>	$\geq 20$	$\approx 250$	k.A.	>100
Protect 4	Wolf Entkopplungsplatte Polyester-Faser-Platte	$\geq 4$	$\approx 800$	k.A.	k.A.
<b>Tragkonstruktion</b>					
KVH	Konstruktionsvollholz gemäß ABZ Z-9.1-440	240	$\geq 440$	-	-
Holzwerk- stoffplatte	Holzwerkstoffplatte nach DIN EN 13986	$\geq 22$	$\geq 550$	-	-

Bauprodukt		Nenn- dicke in mm	Roh- dicke $\rho$ in kg/m <sup>3</sup>	Dynamische Steifigkeit s' in MN/m <sup>3</sup>	Längenbez. Strömungswiderstand r in kPa s / m <sup>2</sup>
<b>Abhängung Unterdecke</b>					
Abhänger	11 x 9 Stück TPS-Federclip, nach EN 13964	15	-	-	-
CD Profil	TPS C-Deckenprofil, 55/18,5; nach DIN 18182-1 und EN 14195	18	-	-	-
Lattung	Nadelholz 24/48mm	≥ 24	≥ 440	-	-
<b>Hohlraumdämmung</b>					
Dämmung	Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171	≥ 200	50 - 60	-	> 5
	Mineral- oder Glaswolle nach DIN EN 13162	≥ 240	20 - 30	-	> 5
<b>Beplankung</b>					
GKFI	Gipskarton-Feuerschutzplatten nach DIN 18 180 bzw. EN 520 (DFH2IR)	≥ 12,5	≥ 1032	-	-
GKF	Gipskarton-Feuerschutzplatten nach DIN 18 180 bzw. EN 520 (DF)	≥ 12,5	≥ 816	-	-

#### 4 Ergebnis und Aussage

Aufgrund der durchgeführten Prüfungen [14] und der in Abschnitt 2.2 aufgelisteten Dokumente sind die in Anlage 1 angegebenen Planungswerte für den bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L_{n,w}$  sowie das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$  jeweils als Laborprüfwert unter Einhaltung der in Abschnitt 3 genannten konstruktiven Anforderungen zu erwarten.

Für die angegebenen Planungswerte sind die bauakustischen Unsicherheiten nach DIN EN ISO 12999-1 zu berücksichtigen. Nach DIN EN ISO 12999-1 beträgt die Vergleichsstandardabweichung 1,2 bis 1,5 dB bei Laborprüfungen. Für die Prognose der Schalldämmung anhand der in Anlage 1 angegebenen Werte wird mit einer Unsicherheit von  $\pm 2$  dB gerechnet. Voraussetzung für die Einhaltung der Werte ist die gleiche Qualität der eingesetzten Werkstoffe sowie von Fertigung, Montage und Einstellung wie bei den geprüften Elementen.

Diese Stellungnahme wurde objektiv und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Ein Nachweis der Schalldämmung des beurteilten Prüfelementes kann nur über eine Messung der Schalldämmung im Labor nach DIN EN ISO 10140-2 und -3 erfolgen.

Die bewerteten Schalldämm-Maße und Norm-Trittschallpegel, die mit Spektrum-Anpassungswert ( $C_{1,50-2500}$  bzw.  $C_{50-2500}$ ) angegeben sind, stellen Messwerte dar.

#### 5 Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift-Prüfdokumentationen“.

ift Rosenheim

25.02.2019



Dr. Joachim Hessinger, Dipl.-Phys.  
Prüfstellenleiter  
Bauakustik



Markus Schramm, M.Eng., Dipl.-Ing. (FH)  
Projektingenieur  
Bauakustik

Anlage 1 Beurteilte Deckenaufbauten:

Trittschall: $L_{n,w}$ ( $C_{1,50-2500}$ ) in dB Luftschall: $R_w$ ( $C_{50-5000}$ ) in dB		Rohdecke: Geschlossene Holzbalkendecke - 100/240 KVH / 240mm MF / 22mm OSB / 80mm gebundene Kalksplittbeschwerung								
TE-Element Unterdecke		2xPhoneStar Tri 15			2xPhoneStar ST Tri 12,5			2xPhonestar Twin 10		
		Protect 4	Gutex 20	Gutex-gf 40	Protect 4	SteicoB 20	Gutex-gf 40	Protect 4	SteicoB 20	Gutex-gf 40
48/24 Lattung	1x12,5 GKF	$L_{n,w}$ 59 (2) $R_w$ 63 (-5)	$L_{n,w}$ 56 (3) $R_w$ 66 (-6)	$L_{n,w}$ 55 (3) $R_w$ 67 (-7)	$L_{n,w}$ 59 / $R_w$ 63	$L_{n,w}$ 56 / $R_w$ 66	$L_{n,w}$ 57 / $R_w$ 67	$L_{n,w}$ 59 / $R_w$ 63	$L_{n,w}$ 55 / $R_w$ 65	$L_{n,w}$ 57 / $R_w$ 65
	12,5 PS+12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 42 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 41 (11) $R_w$ 78 (-19)	$L_{n,w}$ 41 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 42 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 41 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 43 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 42 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 42 / $R_w \geq 70$
Abhänger TPS 25 Protector	1x12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 (13) $R_w$ 81 (-21)	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 39 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 38 / $R_w \geq 75$
	12,5 PS+12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 33 / $R_w \geq 75$	SteicoB 20 $L_{n,w}$ 31 (11) $R_w$ 84 (-19)	$L_{n,w}$ 34 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 33 (11) $R_w$ 83 (-18)	$L_{n,w}$ 34 (10) $R_w$ 83 (-18)	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 33 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 32 (9) $R_w$ 84 (-19)	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$
TE-Element Unterdecke		18 mm GF Fertigteilestrich / WPF Light 20 / 2xPhoneStar Tri 15			18 mm GF Fertigteilestrich / WPF Light 20 / 2xPhoneStar ST Tri 12,5			18 mm GF Fertigteilestrich / WPF Light 20 / 2xPhonestar Twin 10		
		Protect 4	Gutex 20	Gutex-gf 40	Protect 4	SteicoB 20	Gutex-gf 40	Protect 4	SteicoB 20	Gutex-gf 40
48/24 Lattung	1x12,5 GKF	$L_{n,w}$ 59 / $R_w$ 63	$L_{n,w}$ 56 / $R_w$ 66	$L_{n,w}$ 55 / $R_w$ 67	$L_{n,w}$ 59 / $R_w$ 63	$L_{n,w}$ 56 / $R_w$ 66	$L_{n,w}$ 57 / $R_w$ 67	$L_{n,w}$ 59 / $R_w$ 63	$L_{n,w}$ 55 / $R_w$ 65	$L_{n,w}$ 57 / $R_w$ 65
	12,5 PS+12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 41 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 41 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 42 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 41 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 42 / $R_w \geq 70$
Abhänger TPS 25 Protector	1x12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 39 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 38 / $R_w \geq 75$
	12,5 PS+12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 32 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 30 (10) $R_w$ 84 (-19)	$L_{n,w}$ 33 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 32 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 33 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 32 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 31 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 35 / $R_w \geq 75$
TE-Element Unterdecke		18 mm GF Fertigteilestrich / WPF Öko 24 / 2xPhoneStar Tri 15			18 mm GF Fertigteilestrich / WPF Öko 24 / 2xPhoneStar ST Tri 12,5			18 mm GF Fertigteilestrich / WPF Öko 24 / 2xPhonestar Twin 10		
		Protect 4	Gutex 20	Gutex-gf 40	Protect 4	SteicoB 20	Gutex-gf 40	Protect 4	SteicoB 20	Gutex-gf 40
48/24 Lattung	1x12,5 GKF	$L_{n,w}$ 59 / $R_w$ 63	$L_{n,w}$ 56 (2) $R_w$ 63 (-6)	$L_{n,w}$ 55 / $R_w$ 67	$L_{n,w}$ 59 / $R_w$ 63	$L_{n,w}$ 56 / $R_w$ 66	$L_{n,w}$ 57 / $R_w$ 67	$L_{n,w}$ 59 / $R_w$ 63	$L_{n,w}$ 55 / $R_w$ 65	$L_{n,w}$ 57 / $R_w$ 65
	12,5 PS+12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 41 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 41 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 42 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 41 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 40 / $R_w \geq 70$	$L_{n,w}$ 42 / $R_w \geq 70$
Abhänger TPS 25 Protector	1x12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 39 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 37 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 38 / $R_w \geq 75$
	12,5 PS+12,5 GKFI	$L_{n,w}$ 32 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 32 (10) $R_w$ 83 (-18)	$L_{n,w}$ 33 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 32 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 33 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 36 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 32 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 31 / $R_w \geq 75$	$L_{n,w}$ 35 / $R_w \geq 75$

**Anmerkungen:** Der Abstand der schallentkoppelten TPS-Abhänger betrug bei der Messung 41,7 cm x 31,25 cm. Es wurden 99 Stück verbaut.

Die Fettgedruckten Werte mit Spektrum-Anpassungswert der bewerteten Schalldämm-Maße und Norm-Trittschallpegel stellen Messwerte dar.

Bei Reduktion der Kalksplitt Beschwerung von 80 mm auf 60 mm ist ein Zuschlag von  $\Delta L_{n,w} = 3$  dB; und bei Reduktion auf 40 mm von  $\Delta L_{n,w} = 6$  dB zu berücksichtigen. Sofern auf die gesamte Kalksplitt Beschwerung verzichtet wird, ist für die Aufbauten mit Lattung eine Verschlechterung im bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L_{n,w}$  von +14 dB und im bewerteten Schalldämm-Maß  $R_w$  von -14 dB zu berücksichtigen. Für die Aufbauten mit TPS-Abhängsystem ist ein Ab- bzw. Zuschlag von 20 dB entsprechend anzusetzen.