



**ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI**

Max-Planck-Ring 49, 65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon 0 61 22/95 61-0, Telefax 0 61 22/95 61-61
E-Mail ita-wiesbaden@ita.de, Internet <http://www.ita.de>

VON DIBT UND VMPA ANERKANNTE PRÜFSTELLE

PRÜFBERICHT

REGUPOL E48
ESTRICHDÄMMUNTERLAGE MIT
GUSSASPHALTBELAG

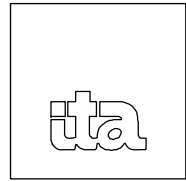
MINDERUNG DES TRITTSCHALLPEGELS
NACH DIN EN ISO 10 140

0046.11 – P 5

AUFTRAGGEBER:

BSW - BERLEBURGER SCHAUMSTOFFWERK GMBH
AM HILGENACKER 24
57319 BAD BERLEBURG

08. MÄRZ 2011
kü/zi



1. ZWECK DER MESSUNGEN

Am Bodenaufbau BSW Regupol E48 Estrichdämmunterlage mit Gussasphaltbelag war die Minderung des Trittschallpegels im Deckenprüfstand zu bestimmen.

2. MESSTERMIN

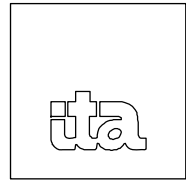
Die Messungen fanden am 10. Februar 2011 in unserem Deckenprüfstand statt. Der Einbau erfolgte einen Tag zuvor am 09. Februar 2011.

3. PRÜFAUFBAU

Nach Angaben des Auftraggebers durch Inaugenscheinnahme geprüft, wurde nachfolgender Aufbau in den Deckenprüfstand eingebracht (siehe auch Konstruktionszeichnung in Anlage 4):

- ≥ 35 mm Gussasphalt, flächenbezogene Masse ca. $89,3 \text{ kg/m}^2$
- Rippenpappe Titacord N, Dicke ca. 2,5 mm, flächenbezogene Masse ca. $0,25 \text{ kg/m}^2$
- Randdämmstreifen aus Rippenpappe, Dicke ca. 5 mm, selbstklebend
- BSW Regupol E48, dynamische Steifigkeit $s' = 38,4 \text{ MN/m}^3$ *, flächenbezogene Masse ca. $3,45 \text{ kg/m}^2$, Fugen zwischen den Dämm-Matten mit Isolierband abgeklebt
- ca. 150 mm Stahlbeton-Rohdecke (schwere Referenzdecke).

* nach Auftraggeber-Angaben (siehe Prüfbericht BSW, Seite 1) in Anlage 4 dargestellt



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

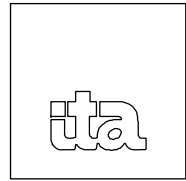
Die Fabrikate der verwendeten Materialien sind der Prüfstelle bekannt. Rückstellmuster liegen vor.

4. EINBAU IN DEN PRÜFSTAND

Der Einbau der Estrichdämmunterlage erfolgte durch Monteure des Auftraggebers in unseren Deckenprüfstand PD-1 mit unterdrückter Flankenübertragung. Das Einbringen des Gussasphaltes erfolgte durch die Fachfirma Schiefner & Schreiber GmbH, Saarstraße 7a, 63450 Hanau/Main.

Die Temperatur des Gussasphaltes im Kocherzug betrug 248 °C.

Der Prüfaufbau entspricht nach ISO 10 140 der Kategorie II – "große Probekörper".



5. MESSVERFAHREN

5.1 Angewandte Normen

- DIN EN ISO 10 140 "Messung der Schalldämmung von Gebäudeteilen im Prüfstand", Ausgabe 2010
 - Teil 1 "Anwendungsregeln für bestimmte Produkte"
 - Teil 3 "Messung der Trittschalldämmung"
 - Teil 4 "Messverfahren und Anforderungen"
 - Teil 5 "Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen"
- DIN EN ISO 717 "Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen", Teil 2 "Trittschalldämmung"
- DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"

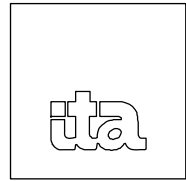
5.2 Messgrößen

5.2.1 Norm-Trittschallpegel

Die Untersuchungen erfolgten nach DIN EN ISO 10 140 "Messung der Trittschalldämmung".

Der Norm-Trittschallpegel L_n wurde nach der Beziehung

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ in dB}$$



errechnet. Hierin bedeuten:

- L_n = Norm-Trittschallpegel in dB
- L_i = Trittschallpegel im Empfangsraum in dB
- A_0 = Bezugsabsorptionsfläche = 10 m²
- A = äquivalente Absorptionsfläche des Empfangsraums in m².

Für insgesamt fünf Positionen des Norm-Hammerwerks auf dem Gussasphalt wurde an zehn Mikrofonpositionen im Empfangsraum der Trittschallpegel ermittelt.

Der Grundgeräuschpegel oberhalb von 2.000 Hz war nicht ausreichend gering, so dass eine entsprechende Korrektur nach DIN EN ISO 10 140-4 erforderlich war.

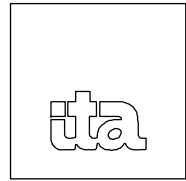
Aus den Ergebnissen der Einzelpositionen wurde der energetisch gemittelte Schalldruckpegel ermittelt. Die Mittelungszeit pro Mikrofonposition betrug 20 s.

Die äquivalente Absorptionsfläche A wurde aus den Nachhallzeiten im Empfangsraum nach folgender Beziehung ermittelt:

$$A = 0,16 \frac{V}{T} \text{ in m}^2$$

Hierin bedeuten:

- V = Volumen des Empfangsraumes in m³
- T = Nachhallzeit im Empfangsraum in s.



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Gemäß DIN EN ISO 717 "Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen; Teil 2: Trittschalldämmung" wurde der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ sowie der Spektrum-Anpassungswert C_1 errechnet.

5.2.2 Bewertete Trittschallminderung

Die bewertete Trittschallminderung $\Delta L_{w,p}$ der Deckenauflage ergibt sich nach folgender Gleichung:

$$\Delta L_{w,p} = 78 \text{ dB} - L_{n,r,w} \text{ in dB.}$$

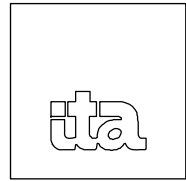
Hierin bedeuten:

$\Delta L_{w,p}$ = Trittschallminderung in dB

$L_{n,r,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel der Referenzdecke mit der zu prüfenden Deckenauflage in dB.

Ergänzend wurden nach DIN EN ISO 717-2 die Spektrum-Anpassungswerte $C_{1\Delta}$ und $C_{1,r}$ ermittelt.

Bezüglich der Wiederholungsgrenzen r und der Vergleichsgrenzen R wird auf die Tabellen A.1 und A.2 der DIN EN 20 140 "Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen", Teil 2: "Angaben von Genauigkeitsanforderungen" verwiesen.

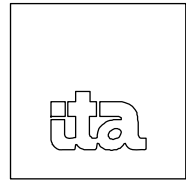


6. MESSGERÄTE

Bezeichnung	Typ	Seriennummer
Zweikanal-Echtzeit-Analysator (geeicht bis einschließlich 2012)	Norsonic 840	18670
in Verbindung mit:		
Kondensatormikrofon (Kanal 1)	Norsonic 1220	16595
Mikrofon-Vorverstärker (Kanal 1)	Norsonic 1201	19101
Pistonphon	B+K 4220	1297614
Lautsprecherkombination (Dodekaeder)	Norsonic 229	26861
Leistungsverstärker	Norsonic 235	17668
Norm-Hammerwerk	Norsonic 211	18223

7. MESSERGEBNISSE

In Tabelle 1 sind die Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ in dB mit und ohne Prüfaufbau dargestellt.


 Tabelle 1: Norm-Trittschallpegel L_n in dB der schweren Referenzdecke mit und ohne Deckenauflage

Frequenz in Hz	Referenzdecke ohne Deckenauflage L_{n0} in dB	Referenzdecke mit Deckenauflage L_n in dB
50	64,4	59,0
63	61,6	60,8
80	60,6	63,4
100	57,3	62,5
125	59,8	66,0
160	59,9	57,5
200	61,3	52,8
250	62,5	45,6
315	65,0	44,0
400	62,8	40,5
500	63,4	37,2
630	64,7	35,4
800	64,7	32,8
1.000	64,8	28,9
1.250	66,3	25,0
1.600	66,5	18,7
2.000	66,3	13,7
2.500	66,3	8,7
3.150	66,2	6,4
4.000	65,0	4,2
5.000	62,3	3,3

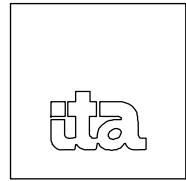


Tabelle 2: Bewerteter Norm-Trittschallpegel

Prüfgegenstand	Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ in dB
Gussasphalt $d \geq 35$ mm auf Regupol E48 Estrichdämmunterlage 150 mm Referenzdecke	50

Für die Referenzdecke ohne Auflage ergibt sich ein bewerteter Norm-Trittschallpegel von

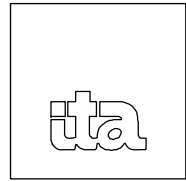
$$L_{n,w,0} = 72 \text{ dB.}$$

Aus den Messwerten der massiven Referenzdecke mit und ohne Deckenauflage ergibt sich die in der Anlage 5 dargestellte Trittschallminderung.

Der Einzahlwert der Trittschallminderung ist in Tabelle 3 dargestellt.

 Tabelle 3: Bewertete Trittschallminderung $\Delta L_{w,P}$ und Rechenwert $\Delta L_{w,R}$ nach DIN 4109
 in dB

Anl.- Nr.	Prüfgegenstand	bew. Trittschallminderung in dB	
		Prüfwert $\Delta L_{w,P}$	Rechenwert $\Delta L_{w,R}$
5	Gussasphalt $d \geq 35$ mm auf Regupol E48 Estrichdämmunterlage 150 mm Referenzdecke	20	18



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Ein sichtbarer Schaden am Bodenaufbau während oder nach den Messungen wurde nicht festgestellt.

8. ALLGEMEINE HINWEISE

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Objekte.

Der Prüfbericht darf ohne unsere Zustimmung nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die auszugsweise Wiedergabe ist nur mit unserer Zustimmung zulässig.

DIESER BERICHT UMFASST 9 SEITEN UND 5 ANLAGEN

WIESBADEN, DEN 08.03.2011

ITA – INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Eßer'.

Eßer

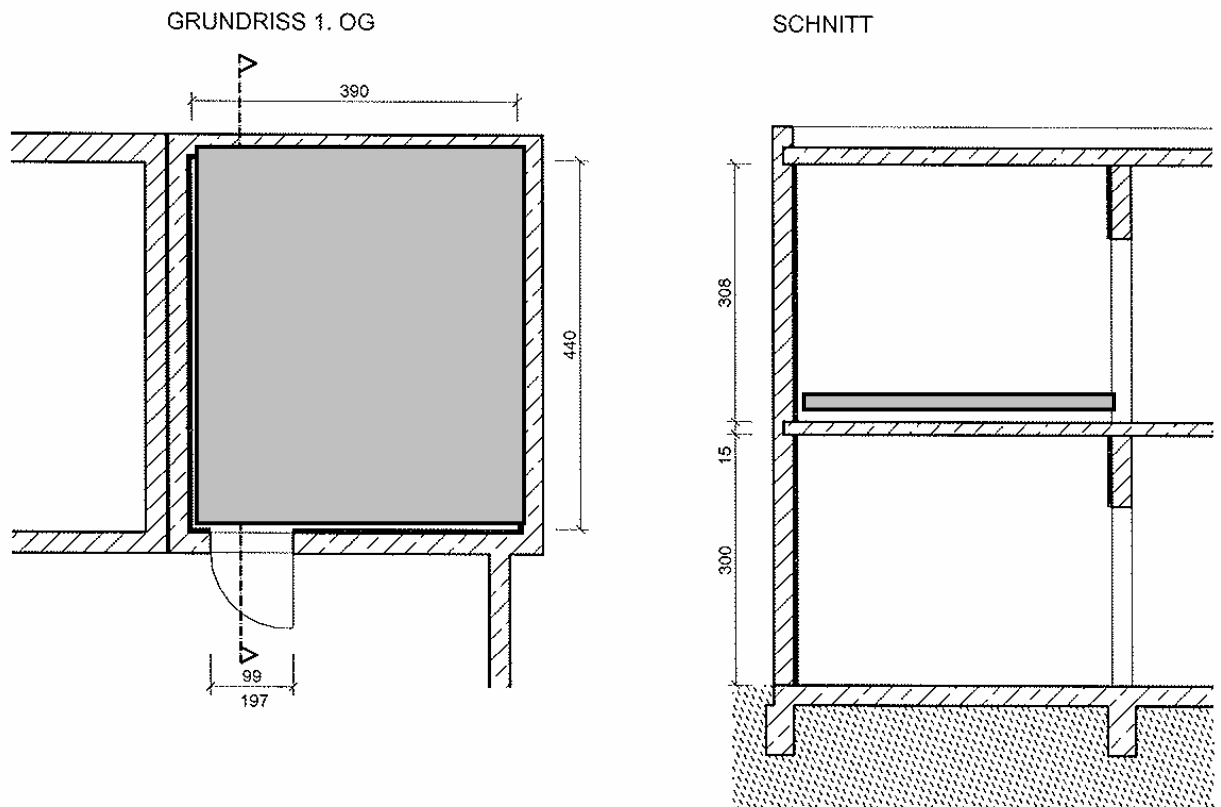
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Kühn'.

Kühn

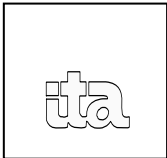
kü/zi

DECKENPRÜFSTAND MIT UNTERDRÜCKTER FLANKENÜBERTRAGUNG NACH DIN EN ISO 140 MIT NORMBETONDECKE, $d = 15 \text{ cm}$

EINBAU DER PRÜFANORDNUNG SCHEMATISCH



SCHALLTECHNISCHE LABORS



Auftraggeber : BSW Berleburger Schaumstoffwerk GmbH
Am Hilgenacker 24, 57319 Bad Berleburg

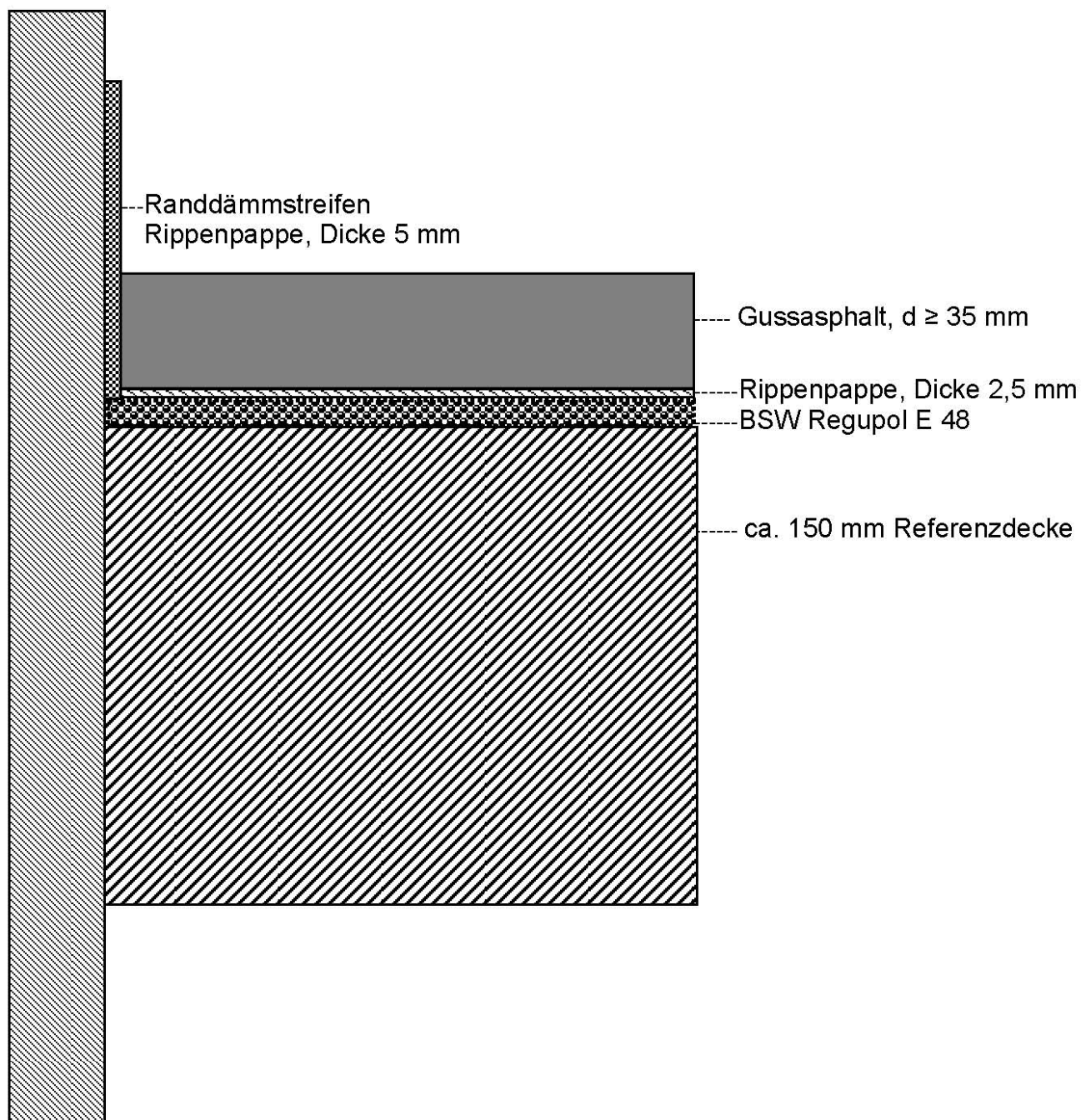


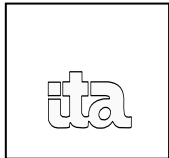
Einbringen des Prüfgegenstandes im Labor



Eingebauter Prüfgegenstand

PRÜFAUFBAU NACH ANGABEN DES AUFTRAGGEBERS





Auftraggeber : BSW Berleburger Schaumstoffwerk GmbH
Am Hilgenacker 24, 57319 Bad Berleburg

PRÜFBERICHT DES AUFTRAGGEBERS

Prüfbericht



Hersteller : BSW Berleburger Schaumstoffwerk GmbH
Am Hilgenacker 24
57319 Bad Berleburg

Prüfung : Bestimmung der Dynamischen Steifigkeit nach ISO 9052-1

Prüfer : J.Dreyer

Prüfdatum : 28.01.2011

Material : E 48

Chargen-Nr.: 3-4145

Herstelldatum : 26.01.2011

Abmessungen : 200 x 200 mm

Raumgewicht* : 540,0 kg/m³

Probenanzahl : 3

Lufttemperatur : 21,6 °C

Luftfeuchtigkeit : 32 %

Prüfergebnis :

	Strömungs- widerstand in kPas/m ²	Probenmasse in g	Materialdicke in mm	Porosität	Resonanz- frequenz in Hz	Scheinbare dynamische Steifigkeit s't in MN/m ³	Scheinbare dynamische Steifigkeit des Gases s'a in MN/m ³	Dynamische Steifigkeit s' in MN/m ²
Probe 1	10,0	149	8,98	0,600		26,4		38,8
Probe 2	10,0	154	9,10	0,600		25,5		37,7
Probe 3	10,0	147	8,81	0,600		26,1		38,7
Mittelwert	10,0	150	8,96	0,600	57,39	26,00		38,39

Bemerkung : Prüfung mit Folie und Gips

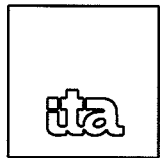
*Die Rohdichte ist der Mittelwert aus der laufenden Produktion.

Minderung des Trittschallpegels nach ISO 10140 (alle Teile)

Prüfstandsmessungen der Minderung des übertragenen Trittschalls durch Deckenauflagen auf einer schweren oder einer leichten Bezugsdecke

BSW Regupol E 48 Estrichdämmunterlage mit Gußasphaltbelag

Auftraggeber: BSW Berleburger Schaumstoffwerk GmbH
Am Hilgenacker 24, 57319 Bad Berleburg



Hersteller: BSW GmbH

Kennz. der Prüfräume: P-D 1

Beschreibung des Prüfgegenstandes:

Regupol E 48 Estrichdämmunterlage unter Gußasphalt auf 150 mm Stahlbeton-Rohdecke (Referenzdecke)

Produktbezeichnung: Regupol E 48 Estrichdämmunterlage

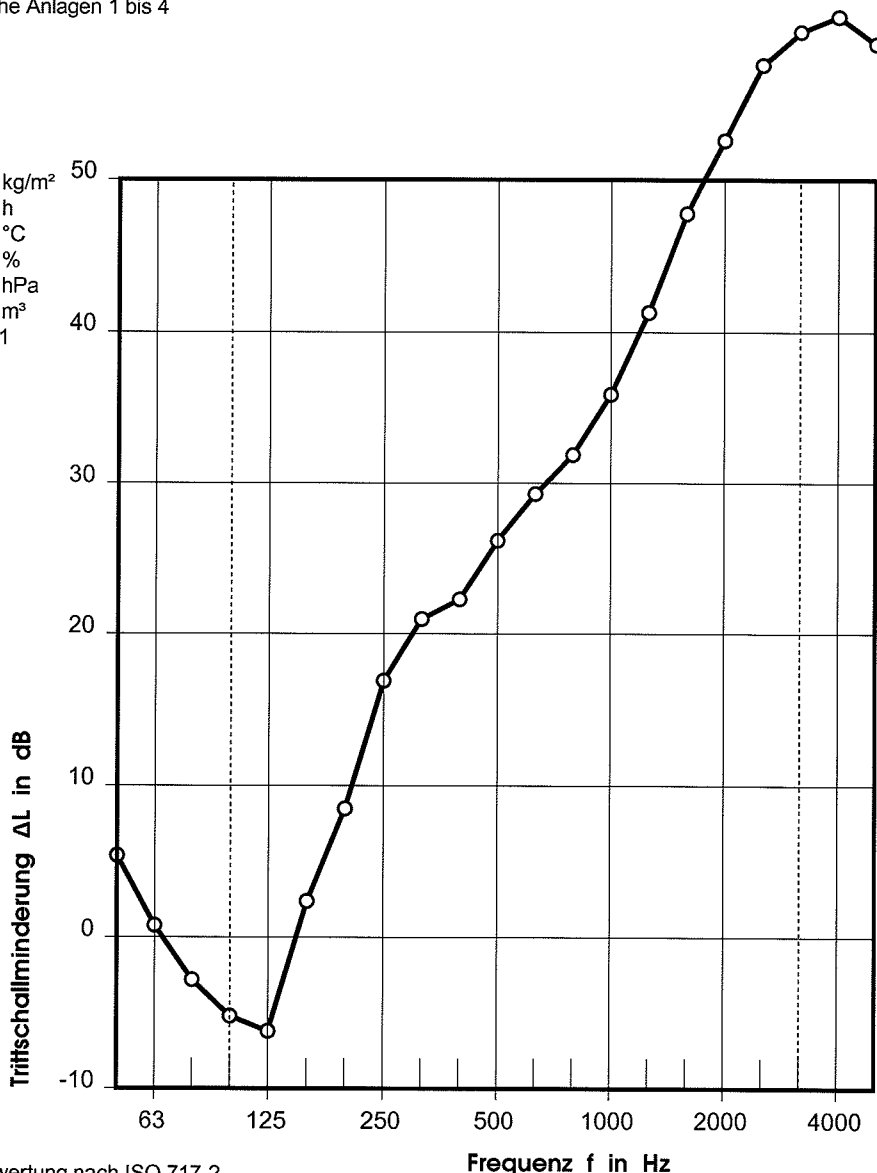
Prüfgegenstand eingebaut von: Monteure des Auftraggebers

- Gußasphalt, $d \geq 35$ mm, flächenbezogene Masse ca. $89,3 \text{ kg/m}^2$
- Rippenpappe Titacord N, $d = \text{ca. } 2,5$ mm, flächenbezogene Masse ca. $0,25 \text{ kg/m}^2$
- Randdämmstreifen aus Rippenpappe, $d = \text{ca. } 5$ mm, selbstklebend
- Regupol E 48 Estrichdämmunterlage, flächenbezogene Masse ca. $3,45 \text{ kg/m}^2$
- dynamische Steifigkeit $s' = 38,4 \text{ MN/m}^3$ (gemäß technisches Datenblatt des Auftraggebers in Anlage 4)
- Stahlbetondecke (Referenzdecke), $d = \text{ca. } 150$ mm

Ein- und Aufbau des Prüfgegenstandes siehe Anlagen 1 bis 4

Flächenbezogene Masse: ca. $93,0 \text{ kg/m}^2$
 Aushärtezeit: 24 h
 Lufttemperatur im Senderraum: $18 \text{ }^\circ\text{C}$
 relative Luftfeuchte: 58%
 Statischer Druck: 1003 hPa
 Volumen Empfangsraum: $51,1 \text{ m}^3$
 Prüfdatum: $10.02.2011$

Frequenz Hz	$L_{n,0}$ Terz dB	ΔL Terz dB
50	64.4	5.4
63	61.6	0.8
80	60.6	-2.8
100	57.3	-5.2
125	59.8	-6.2
160	59.9	2.4
200	61.3	8.5
250	62.5	16.9
315	65.0	21.0
400	62.8	22.3
500	63.4	26.2
630	64.7	29.3
800	64.7	31.9
1000	64.8	35.9
1250	66.3	41.3
1600	66.5	47.8
2000	66.3	52.6
2500	66.3	> 57.6
3150	66.2	> 59.8
4000	65.0	> 60.8
5000	62.3	> 59.0



----- Frequenzbereich für die Bewertung nach ISO 717-2

Bewertung nach ISO 717-2: Diese Ergebnisse beruhen auf Prüfungen, die mit einer künstlichen Quelle unter Laborbedingungen (Standardverfahren der Genauigkeitsklasse 2) mit festgelegter Bezugsdecke durchgeführt wurden

$\Delta L_{w,p} = 20 \text{ dB}$ $C_{I,\Delta} = -15 \text{ dB}$ $C_{I,r} = 4 \text{ dB}$ $C_{I,r,50-2500} = -3 \text{ dB}$