



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Max-Planck-Ring 49, 65205 Wiesbaden
Telefon 06122/95 61-0, Telefax 06122/95 61-61
E-Mail ita-wiesbaden@ita.de, Internet www.ita.de

vom DIBt anerkannte Prüfstelle für die Erteilung Allgemeiner Bauaufsichtlicher Prüfzeugnisse
VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche und Erschütterungen

PRÜFBERICHT

F-TRONIC ELEKTRODOSEN
TYP BRANDSCHUTZ BS3500
EINGEBAUT IN EINER LEICHTBAUWAND CW 50+50/155, D = 155 mm

MESSUNG DES SCHALLDÄMMUNG
NACH DIN EN ISO 10 140-2

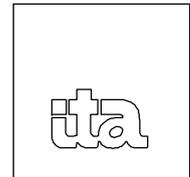
0017.18 – P 24/18

AUFTRAGGEBER:

F-TRONIC GMBH
ZUM GERLEN 21-25
66131 SAARBRÜCKEN

15. MÄRZ 2018
Bearbeiter: Michael Sommer /

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

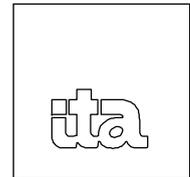
1. ZWECK DER MESSUNGEN

An einer Leichtbauwand CW 50+50/155, d = 155 m, war zu überprüfen, ob bei gegenüberliegend eingebauten f-tronic Elektrodosen (Hohlwanddosen), Typ Brandschutz BS3500 beidseitig der Wand, Beeinträchtigungen der Luftschalldämmung entstehen. Eingebaut wurden jeweils 5 Schallschutzdosen mit Schalter/Steckdosen und Blendrahmen. Zur Ermittlung erfolgten Messungen der Luftschalldämmung der Leichtbauwand mit und ohne Elektrodosen.

2. MESSTERMIN

Die Messungen fanden am 06.02.2018 in unserem Wandprüfstand P-W1 statt.

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

3. PRÜFANORDNUNG

3.1 Prüfaufbau

Leichtbauwand CW 50+50/155, d = 155 m:

2 x 12,5 mm GK-Platte "Knauf Diamant", flächenbezogene Masse ca. 13 kg/m²

50 mm UW/CW-Profil, darin eingestellt:

40 mm Mineralwolle, Knauf Insulation Trennwandplatte TP 115,
längenbezogener Strömungswiderstand $\geq 5 \text{ kPa} \times \text{s/m}^2$

5 mm Luftzwischenraum, auf Höhe der Prüfstands-fuge

50 mm UW/CW-Profil, darin eingestellt:

40 mm Mineralwolle, Knauf Insulation Trennwandplatte TP 115,
längenbezogener Strömungswiderstand $\geq 5 \text{ kPa} \times \text{s/m}^2$

2 x 12,5 mm GK-Platte "Knauf Diamant", flächenbezogene Masse ca. 13 kg/m²

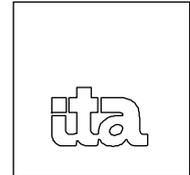
Anordnung der Elektrodosen, Typ Brandschutz BS3500 in der Leichtbauwand:

Anzahl: 5 Elektrodosen, mit Leerrohren und Kabeln versehen, untereinander angeordnet, beidseitig 3 x Schalter und 2 x Steckdosen,

Anordnung: gegenüberliegende Anordnung, (siehe Anlage 2)

Das technische Datenblatt der Schallschutzdose ist in Anlage 3 dargestellt.

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

3.2 Einbausituation im Prüfstand

Der Einbau der Leichtbauwand erfolgte durch eine vom Auftraggeber beauftragten Trockenbaufirma in unseren Prüfstand P-W1 mit unterdrückter Flankenübertragung. Die Prüfstands-fuge befand zwischen den beiden Metallständern. Der Einbau der Schallschutzdosen in die Leichtbauwand erfolgte durch den Auftraggeber. Die Einbausituation in den Prüfstand ist in Anlage 1 dargestellt.

3.3 Maximalschalldämm-Maß der Prüfanordnung

Das Maximalschalldämm-Maß hängt neben der Beschaffenheit des Prüfstandaufbaus von der Art des geprüften Bauteils und den Einbaubedingungen ab.

Nach DIN EN ISO 10 140-5, Anhang A ist geregelt, dass die $R'_{w,max}$ -Werte für eine repräsentative Trennwandkonstruktion im Prüfbericht anzugeben sind, und zwar für diejenige repräsentative Konstruktion, "die dem üblicherweise im Prüfstand geprüften Bauteil am ähnlichsten ist".

Im vorliegenden Fall wurde die Leichtbauwand Typ A nach DIN EN ISO 10 140 als die ähnlichste repräsentative Konstruktion herangezogen.

Die $R'_{w,max}$ -Werte sind im Anlagenblatt eingetragen. Es ergibt sich ein maximales bewertetes Schalldämm-Maß, bezogen auf die Prüffläche von 13,41 m², von $R'_{w,max} = 69$ dB.

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

4. MESSVERFAHREN

4.1.1 Angewandte Normen

- [1] DIN EN ISO 10 140:2010-05 "Messung der Schalldämmung von Gebäudeteilen im Prüfstand",
Teil 1:2014-09 "Anwendungsregeln für bestimmte Produkte"
Teil 2:2010-12 "Messung der Luftschalldämmung"
Teil 4:2010-12 "Messverfahren und Anforderungen"
Teil 5:2014-09 "Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen"

- [2] DIN EN ISO 3382:2008-09 "Akustik-Messungen von Parametern der Raumakustik"

- [3] DIN EN ISO 717:2013-06 "Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen"
Teil 1 "Luftschalldämmung"

- [4] DIN EN ISO 12 999-1:2014-09 "Akustik – Bestimmung und Anwendung der Messunsicherheiten in der Bauakustik – Teil 1: Schalldämmung".

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

4.2 Bestimmung der Schalldämmung

Die Untersuchungen erfolgten nach DIN EN ISO 10 140 "Messung der Schalldämmung von Gebäudeteilen im Prüfstand", Teil 2 "Messung der Luftschalldämmung".

Das Schalldämm-Maß R' wurde nach den folgenden Gleichungen ermittelt:

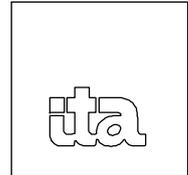
$$R'_j = D_j + 10 \log \frac{S}{A} \text{ in dB} \quad [1]$$

$$R' = -10 \log \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m 10^{-R'_j/10} \text{ in dB} \quad [2]$$

Hierin bedeuten:

- R'_j = Schalldämm-Maß bei Lautsprecherposition j
- D_j = Pegeldifferenz der energetisch gemittelten Schalldruckpegel zwischen Sende- und Empfangsraum in dB bei Lautsprecherposition j
- S = Fläche des gemeinsamen Trennbauteils in m^2
- A = äquivalente Absorptionsfläche des Empfangsraums in m^2
- m = Anzahl der Lautsprecherpositionen.

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Die Bestimmung des Schalldruckpegels erfolgte an zehn Mikrofonstandpositionen bei zwei Lautsprecherstellungen. Aus den Ergebnissen wurde der energetisch gemittelte Schalldruckpegel ermittelt. Die Integrationszeit je Messposition betrug jeweils 20 s.

Der Grundgeräuschpegel war teilweise nicht ausreichend gering, sodass eine entsprechende Korrektur nach DIN EN ISO 10 140-4 erforderlich war.

Die äquivalente Absorptionsfläche wurde aus einer Nachhallzeitmessung nach der Beziehung

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

bestimmt.

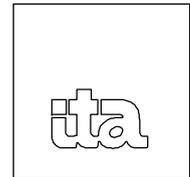
Hierin bedeuten:

V = Volumen des Empfangsraumes in m³

T = Nachhallzeit in s.

Die Bestimmung der Nachhallzeit erfolgte nach den Vorgaben der DIN EN ISO 10 140-4, Abschnitt 4.6.2 "Messung der Nachhallzeit". Hiernach wird Bezug auf ISO 3382-2 "Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen" genommen.

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, $d = 155 \text{ mm}$
Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Es wurde das Verfahren mit abgeschaltetem Rauschen verwendet. An insgesamt drei Mikrofon-Einzelpositionen wurden jeweils zwei Abklingvorgänge aufgezeichnet. Aus den Einzel-Messwerten wurde der arithmetische Mittelwert gebildet.

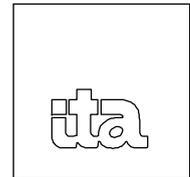
Die Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes R_w sowie der Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} erfolgte nach ISO 717-1, deutsche Fassung DIN EN ISO 717-1 "Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen", Teil 1 "Luftschalldämmung".

Das Schalldämm-Maß R'_M wurde nach DIN EN ISO 10 140-2, Anhang A, Abs. 3 "Auswertung", mit den Werten der Flankenübertragung R'_F korrigiert. Hieraus ergibt sich das korrigierte Schalldämm-Maß R des Prüfbauteils dB.

Bezüglich der Wiederholungsstandardabweichung σ_r und der Vergleichsstandardabweichung σ_R wird auf die Tabellen 2 und 3 der DIN EN ISO 12 999-1 "Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen", verwiesen.

Die Ergebnisse im Frequenzbereich von 50 Hz bis 80 Hz sind durch die geometrischen Gegebenheiten des Prüfstandes beeinflusst; die Darstellung dieser Messwerte erfolgt nur informativ.

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
 eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
 Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



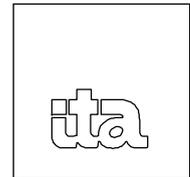
ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
 FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

5. MESSGERÄTE

Bezeichnung	Typ	Seriennummer
Echtzeit-Analysator Kanal A (geeicht bis einschließlich 2019)	Norsonic 140	1406838/17
in Verbindung mit:		
Kondensatormikrofon (Kanal A)	Norsonic 1225	285515
Mikrofon-Vorverstärker (Kanal A)	Norsonic 1209	20605
Echtzeit-Analysator Kanal B (geeicht bis einschließlich 2019)	Norsonic 140	1406839/17
in Verbindung mit:		
Kondensatormikrofon (Kanal B)	Norsonic 1225	264828
Mikrofon-Vorverstärker (Kanal B)	Norsonic 1209	21098
Kalibrator	Norsonic 1251	34972
Lautsprecherkombination (Dodekaeder)	Norsonic 276	2766009
Leistungsverstärker	Norsonic 280	2804415
Thermohygrometer	Lambrecht 202	
Barometer	B+K ZU 0003	

Die Messgeräte wurden vor und nach den Messungen kalibriert. Hierbei traten keine Abweichungen auf.

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
 eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
 Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
 FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

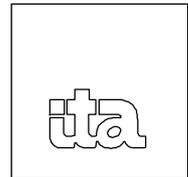
6. MESSERGEBNISSE

Die Messergebnisse sind in den Anlagen 4 und 5 numerisch und grafisch dokumentiert und in folgender Tabelle zusammengefasst. Ein Vergleich der Ergebnisse mit und ohne Elektrodosen ist in Anlage 6 dargestellt.

Tabelle: Bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,p}$ (Prüfstandswert)

Anl.- Nr.	Prüfaufbau	bew. Schalldämm-Maß $R_{w,p}$ in dB
4	Leichtbauwand CW 50+50/155, d = 155 m ohne Elektrodosen	65 (65,1)
5	Leichtbauwand CW 50+50/155, d = 155 m, mit jeweils 5 Elektrodosen, Typ Brandschutz BS3500 beidseitig gegenüberliegend angeordnet	63 (63,0)

f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500
eingebaut in Leichtbauwand, getrenntes Ständerwerk, d = 155 mm
Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10 140-2



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

7. ALLGEMEINE HINWEISE

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Objekte.

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

DIESER BERICHT UMFASST 10 SEITEN UND 6 ANLAGEN

WIESBADEN, DEN 15.03.2018

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH



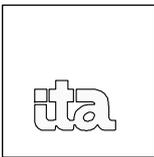
VMPA-SPG-185-97-HE

Dr. Maack
Stellvertr. Prüfstellenleiter

Sommer
Bearbeiter
Leiter der Messtechnik

so/

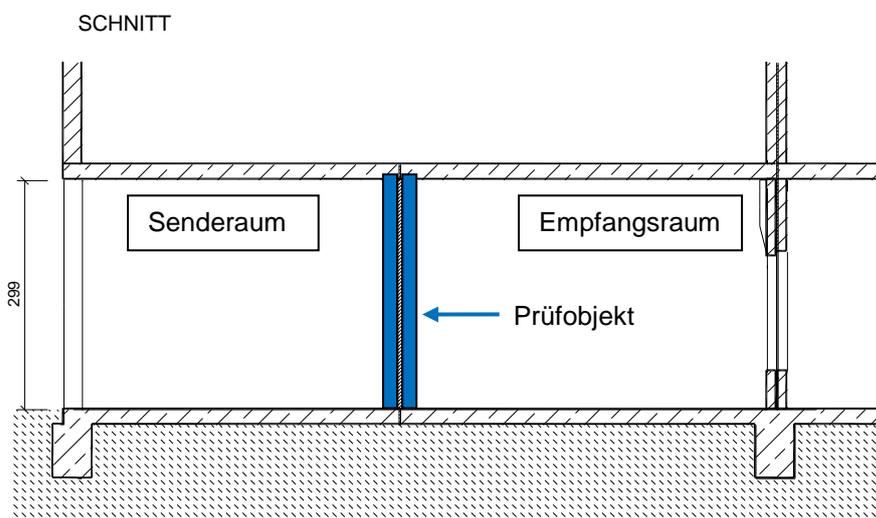
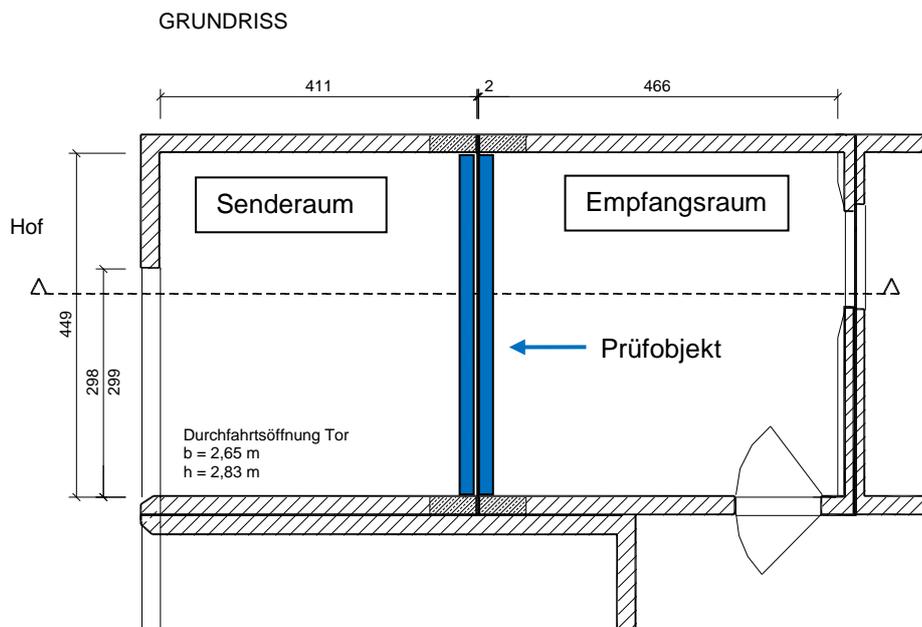
Einbau des Prüfgegenstandes



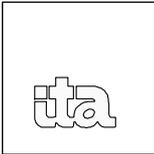
f-tronic Elektroden - Typ Brandschutz BS3500

Auftraggeber: f-tronic GmbH
Zum Gerlen 21-25, 66131 Saarbrücken

Wandprüfstand P-W1 mit unterdrückter Flankenübertragung nach DIN EN ISO 10 140



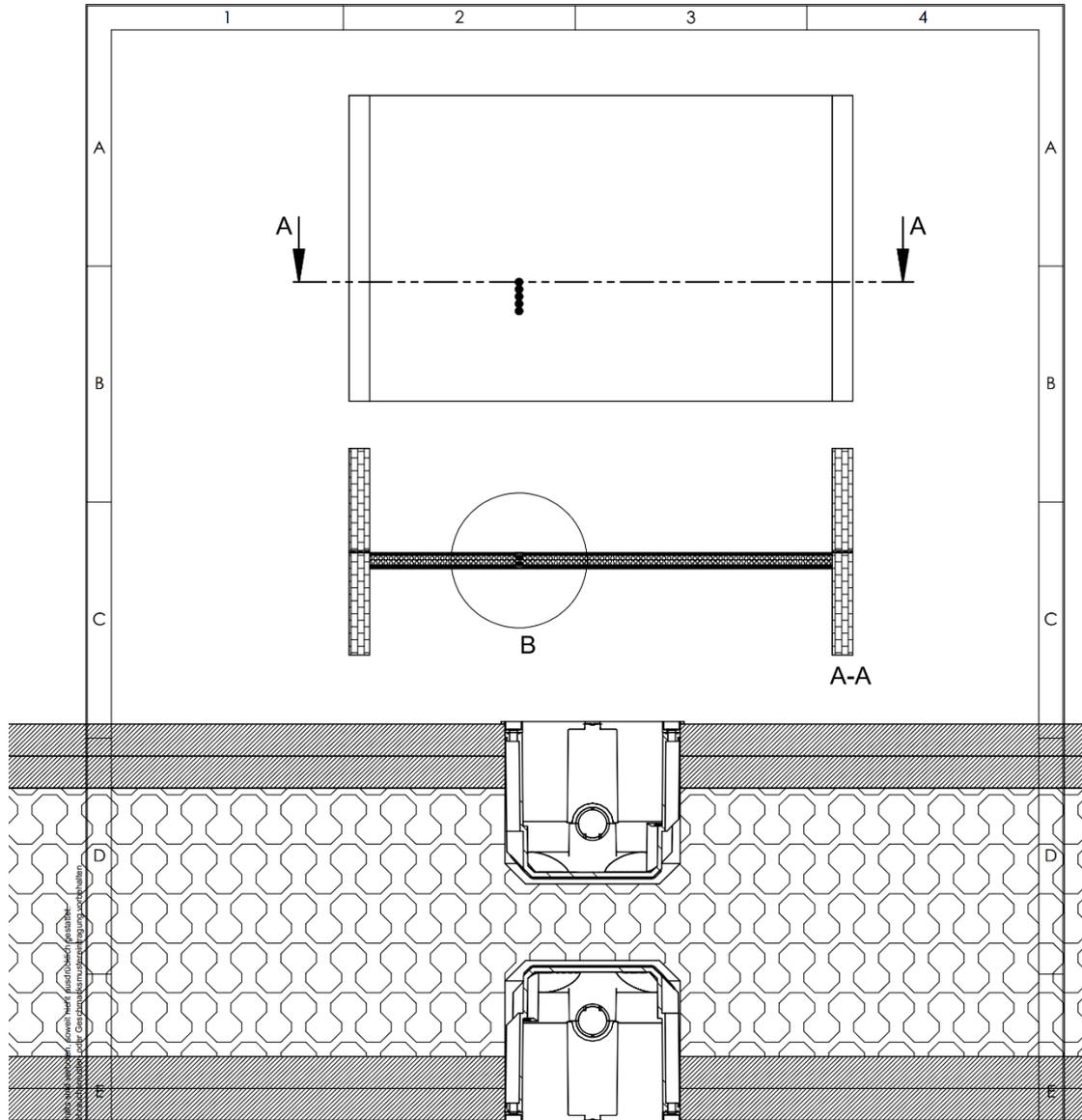
Einbau des Prüfgegenstandes



f-tronic Elektroden - Typ Brandschutz BS3500

Auftraggeber: f-tronic GmbH
Zum Gerlen 21-25, 66131 Saarbrücken

Zeichnung des Auftraggebers (ohne Maßstab)



Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts ist untersagt, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Urheber- und sonstigen Rechte vorbehalten.

B (1 : 2)

		Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768-m			Material:		
		Datum	Name				
		Erstellt	19.02.2018	abecker	Benennung:		
		Gepr.			Schallschutz Brandschutzdosen-Prüfung Wand 155mm		
		Freig.	05.03.2018	Hoster			
		f-tronic GmbH Zum Gerlen 21-25 66131 Ensheim			Artikelnummer:	Status Freigegeben	Format A4
		Schutzvermerk ISO 16016 beachten			Identnummer: --	Maßstab	Blatt / von
Rev	Änderung	Datum	Name	1:50			1 / 2
				1	2	3	4

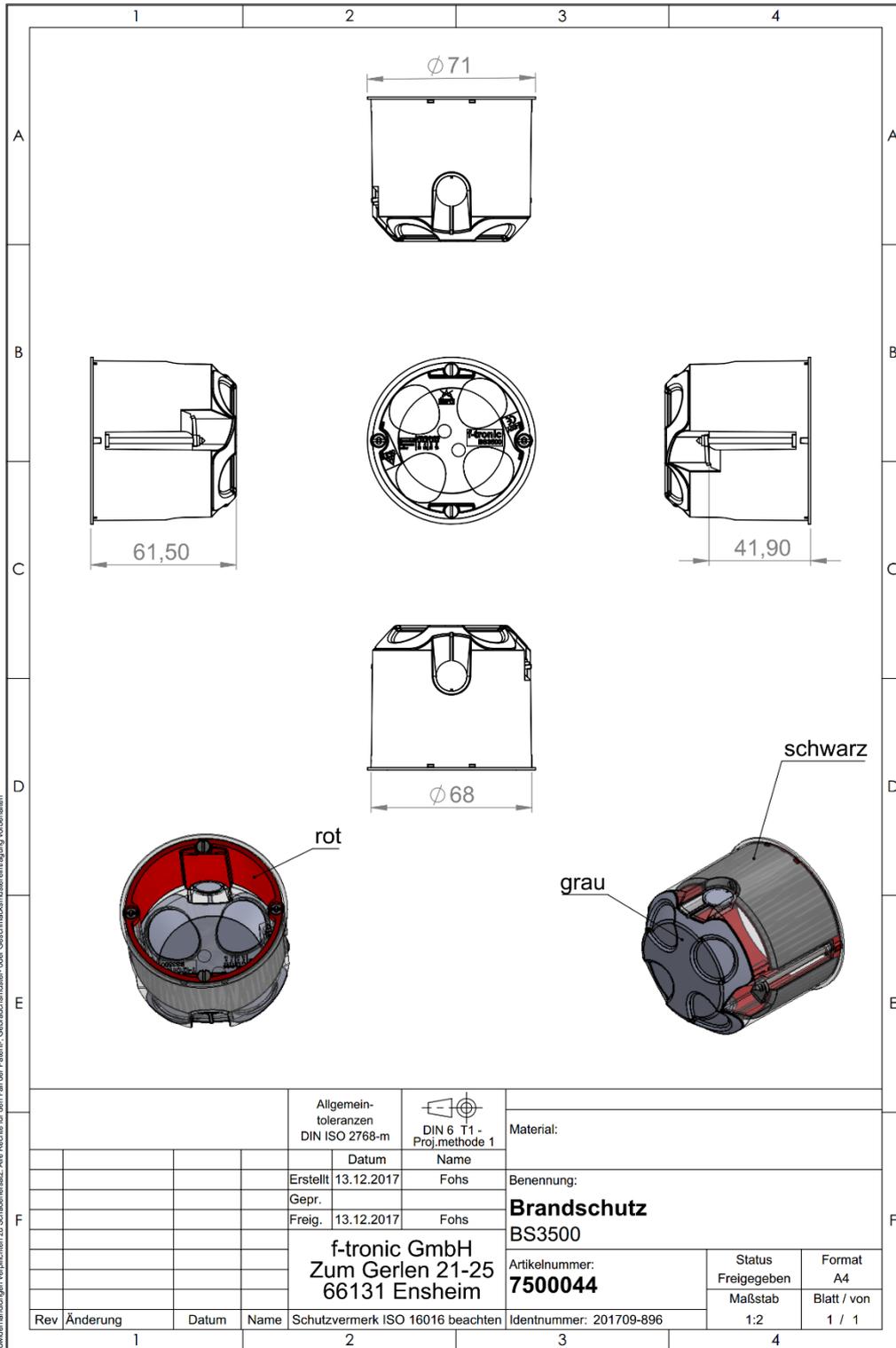
Aufbau des Prüfgegenstandes



f-tronic Elektroden - Typ Brandschutz BS3500

Auftraggeber: f-tronic GmbH
Zum Gerlen 21-25, 66131 Saarbrücken

Zeichnung des Auftraggebers (ohne Maßstab)



Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
 Insbesondere ist die Weitergabe oder Vervielfältigung dieses Dokuments für andere Zwecke, die nicht im Rahmen der ursprünglichen Bestimmung liegen, ausdrücklich untersagt.
 Alle Rechte vorbehalten.

		Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768-m		 DIN 6 T1 - Proj.methode 1		Material:	
		Datum		Name		Benennung:	
		Erstellt 13.12.2017		Fohs		Brandschutz	
		Gepr.				BS3500	
		Freig. 13.12.2017		Fohs		Artikelnummer:	
						7500044	
				f-tronic GmbH Zum Gerlen 21-25 66131 Ensheim		Status Freigegeben	
				Schutzvermerk ISO 16016 beachten		Format A4	
Rev		Änderung		Identnummer: 201709-896		Maßstab	
1						1:2	
						Blatt / von	
						1 / 1	

Messung der Luftschalldämmung nach ISO 10 140-2

Messung der Luftschalldämmung von Gebäudeteilen im Prüfstand



f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500

Auftraggeber: f-tronic GmbH
Zum Gerlen 21-25, 66131 Saarbrücken

Hersteller: f-tronic GmbH Produktbezeichnung: Prüfwand mit Elektrodosen "Brandschutz BS3500"

Prüfgegenstand eingebaut: Monteure des Auftraggebers

Beschreibung des Prüfstandes, des Prüfgegenstandes und der Prüfanordnung:

Kennzeichnung der Prüfräume: Fensterprüfstand P-W1 nach DIN EN ISO 10 140; maximales Schalldämm-Maß: $R'_{max,w} = 69$ dB

Prüfanordnung mit jeweils 5 Elektrodosen

Metallständerwand CW 50+50/155 mit Zweifachständerwerk, zweilagig beplankt, Gesamtdicke 155 mm:

- 2 x 12,5 mm GK-Platte "Knauf Diamant", flächenbezogene Masse ca. 13 kg/m²
- 50 mm UW/CW-Profil, darin eingestellt: 40 mm Mineralwolle, Knauf Insulation Trennwandplatte TP 115
- 5 mm Luftzwischenraum, auf Höhe der Prüfstandsuge
- 50 mm UW/CW-Profil, darin eingestellt: 40 mm Mineralwolle, Knauf Insulation Trennwandplatte TP 115
- 2 x 12,5 mm GK-Platte "Knauf Diamant", flächenbezogene Masse ca. 13 kg/m²

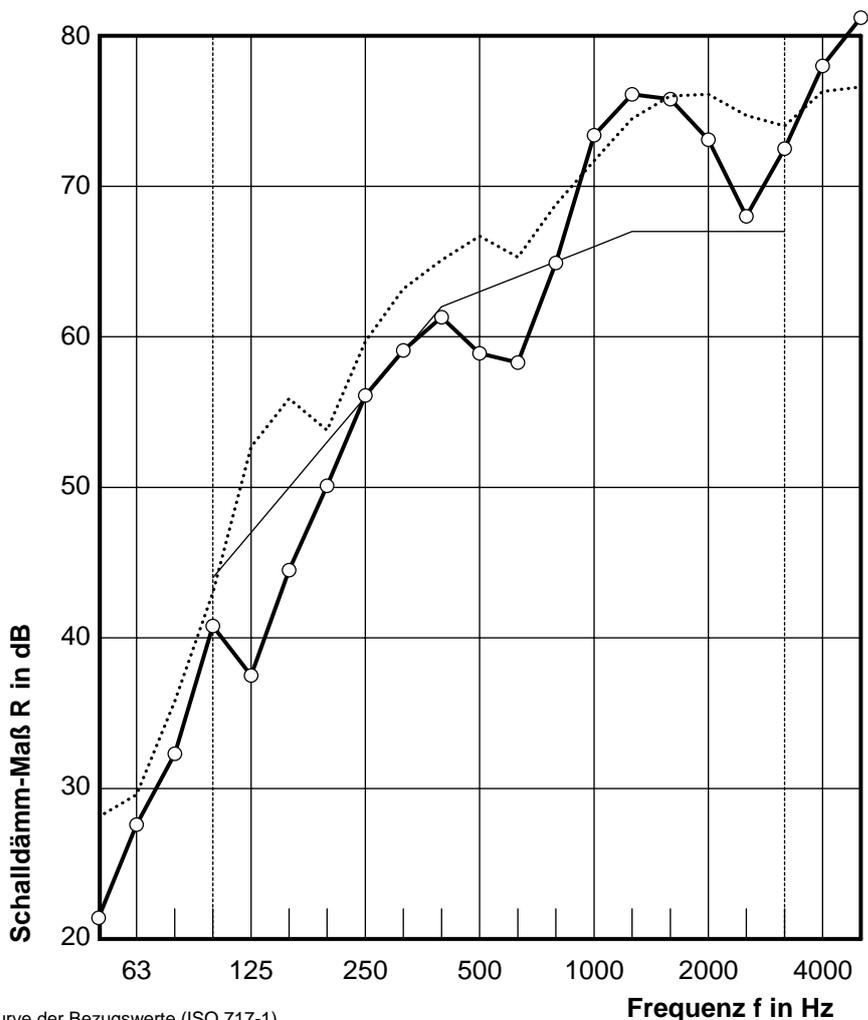
Anordnung der Elektrodosen:

- beidseitig mit jeweils 3 Schaltern und 2 Steckdosen
- Montage beidseitig gegenüberliegend im Sende- und Empfangsraum

Ein- und Aufbau des Prüfgegenstandes siehe Anlagen 1 bis 3

Fläche des Trennbauteils: 13,41 m²
Abbindezeit: -- hPa
Flächenbezogene Masse: -- kg/m²
Lufttemp. im Prüfstand: 18 °C
relative Luftfeuchte: 52 %
Statischer Druck: 999 hPa
Volumen Senderaum: 56 m³
Volumen Empfangsraum: 63 m³
Prüfdatum: 06.02.2018

Frequenz f Hz	R Terz dB	R' _{max} Terz dB
50	≥ 21,4	28,1
63	≥ 27,6	29,6
80	≥ 32,3	35,8
100	≥ 40,8	43,0
125	≥ 37,5	52,7
160	≥ 44,5	55,9
200	≥ 50,1	53,8
250	≥ 56,1	59,7
315	≥ 59,1	63,2
400	≥ 61,3	65,1
500	≥ 58,9	66,7
630	≥ 58,3	65,3
800	≥ 64,9	68,8
1000	≥ 73,4	71,7
1250	≥ 76,1	74,5
1600	≥ 75,8	76,0
2000	≥ 73,1	76,1
2500	≥ 68,0	74,7
3150	≥ 72,5	74,0
4000	≥ 78,0	76,3
5000	≥ 81,2	76,6



≥ Mindestwerte

— verschobene Kurve der Bezugswerte

..... Frequenzbereich entsprechend der Kurve der Bezugswerte (ISO 717-1)

..... maximale Schalldämmung des Prüfstandes bezogen auf die Prüffläche

Bewertung nach ISO 717-1: Die Ermittlung beruht auf Prüfstandsmessergebnissen, die nach einem Standardverfahren erhalten wurden

$R_{w,P} (C; C_{tr}) = 63 (-3; -9)$ dB

$C_{50-5000} = -6$ dB

$C_{tr,50-5000} = -19$ dB

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
EIGNUNGS- UND GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
MAX-PLANCK-RING 49 · 65205 WIESBADEN · TEL. 06122 / 95610 · FAX 06122 / 956161
ANLAGE 5 ZUM BERICHT 0017.18 - P 24/18 VOM 15.03.2018 /so

Messung der Luftschalldämmung nach ISO 10 140-2

Messung der Luftschalldämmung von Gebäudeteilen im Prüfstand



f-tronic Elektrodosen - Typ Brandschutz BS3500

Auftraggeber: f-tronic GmbH
Zum Gerlen 21-25, 66131 Saarbrücken

Hersteller: f-tronic GmbH Produktbezeichnung: Prüfwand mit Elektrodosen "Brandschutz BS3500"

Prüfgegenstand eingebaut: Monteure des Auftraggebers

Beschreibung des Prüfstandes, des Prüfgegenstandes und der Prüfanordnung:

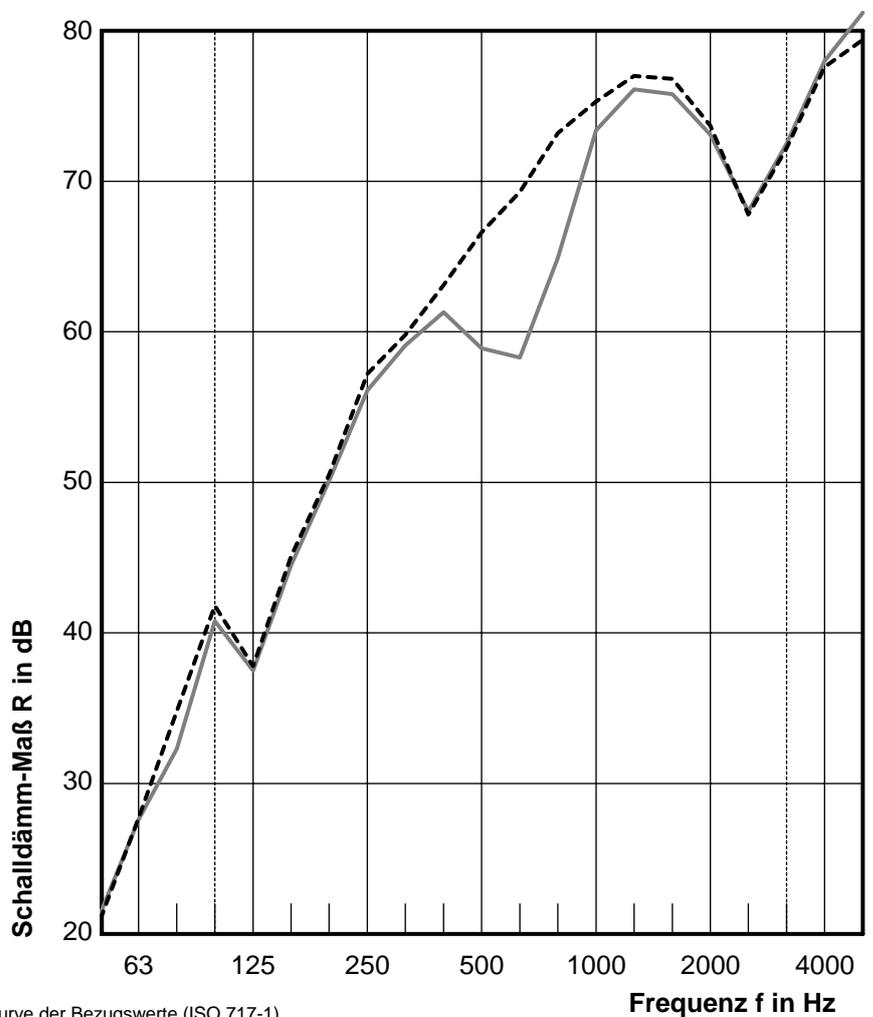
Kennzeichnung der Prüfräume: Fensterprüfstand P-W1 nach DIN EN ISO 10 140; maximales Schalldämm-Maß: $R'_{max,w} = 69$ dB

Vergleichende Darstellung der Ergebnisse mit und ohne Elektrodosen

- Leichtbauwand CW 50+50/155 ohne Elektrodosen
beweitetes Schalldämm-Maß $R_{w,P} = 65$ dB (siehe Anlage 4)
- Leichtbauwand CW 50+50/155 mit Elektrodosen, Typ Brandschutz BS3500, beidseitig, gegenüberliegend angeordnet
beweitetes Schalldämm-Maß $R_{w,P} = 63$ dB (siehe Anlage 5)

Ein- und Aufbau des Prüfgegenstandes siehe Anlagen 1 bis 3

Fläche des Trennbauteils: 13,41 m²
Abbindezeit: -- hPa
Flächenbezogene Masse: -- kg/m²
Lufttemp. im Prüfstand: 18 °C
relative Luftfeuchte: 52 %
Statischer Druck: 999 hPa
Volumen Senderraum: 56 m³
Volumen Empfangsraum: 63 m³
Prüfdatum: 06.02.2018



----- Frequenzbereich entsprechend der Kurve der Bezugswerte (ISO 717-1)