

PRÜFBERICHT NR. 110909-620 A-D

KUNDE: **SUSPENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SEÑOR)**
Polígono industrial El Garrotal, Parcela 10 - Módulos 4 y 5
14700 Palma del Río, Córdoba, Spanien

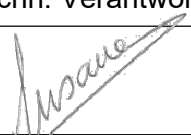
ZWECK: **Messung im Labor der Verbesserung der Schalldämmung gegen Luftschall**

NORMEN: **EN ISO 10140-1:2021-Anhang G**
EN ISO 10140-2:2021

PRÜFGEGENSTAND: **DIREKTE AKUSTISCHE HINTERMAUERUNG DANOSA+SEÑOR**

- DANO FÖN (DANOSA)
- Dämpfer SE-FTD MINI 47 (SEÑOR)
- 45-mm-Profil
- FONODAN 50 (DANOSA) und SE-MONT-BICAPA-40 (SEÑOR)
- Akustikband SE-BEC-8x80 (SEÑOR)
- Platte aus laminiertem Gips, 12,5 mm
- M.A.D. 4 (DANOSA)
- Platte aus laminiertem Gips, 12,5 mm

DATUM URSPRÜNGLICHEN **9. Januar 2025** ÜBERSETZUNGSDATUM: **1. Juli 2025**
PRÜFBERICHT:

Techn. Verantwortliche

Susana Lopez de Aretxaga

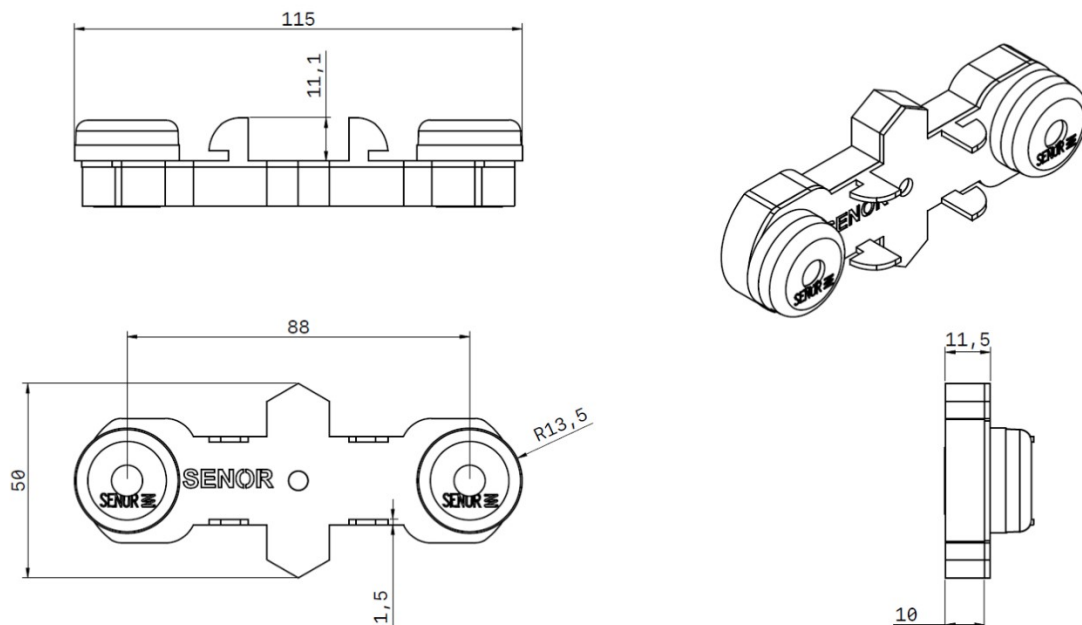


Die Akkreditierung ENAC Nr. 4/LE456 sowie die technischen Inhalte dieses Berichts sind Eigentum von FUNDACIÓN TECNALIA R&I. Die Prüfung wurde von Personal von TECNALIA (Abteilung Construction Lab_services) durchgeführt. Die Einrichtungen, in denen die Prüfungen durchgeführt werden, gehören zur Abteilung für Akustik des Labors für die Qualitätskontrolle im Bauwesen der baskischen Regierung mit Sitz in Agirrelanda, 10, 01013 VITORIA-GASTEIZ (Spanien) unter der Leitung von TECNALIA.

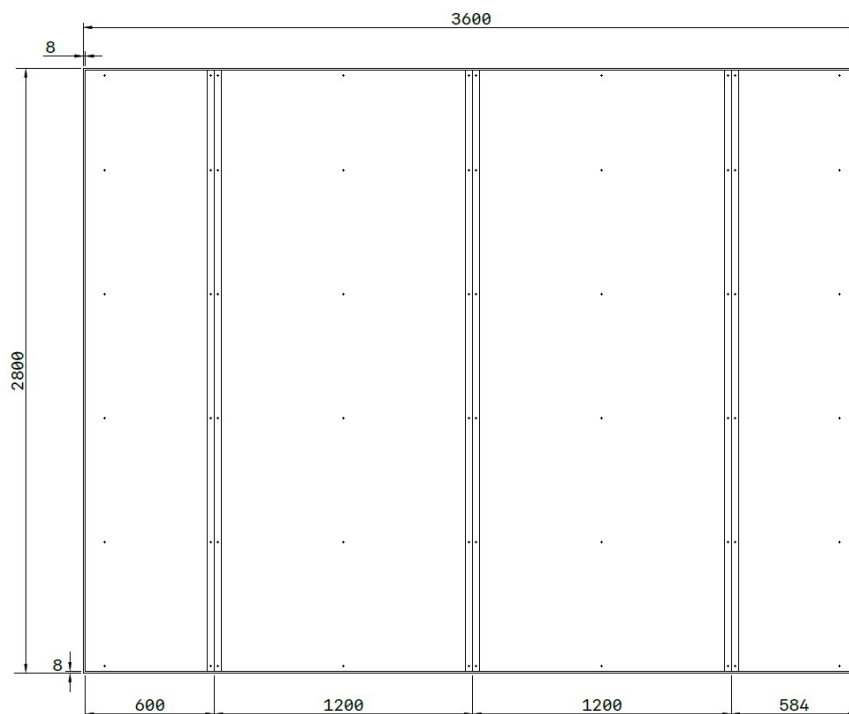
- Dieses Dokument ist die deutsche Version des ursprünglichen Berichts, der auf Spanisch ausgestellt wurde, 110909-620 A (09.01.2025). Im Falle eines Rechtsstreits gilt die Originalversion.
- Die Ergebnisse des vorliegenden Berichts beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Prüfgegenstand.
- Dieses Gutachten darf ohne ausdrückliche Genehmigung von FUNDACIÓN TECNALIA R&I nicht vervielfältigt werden, es sei denn, dies erfolgt vollständig.
- Auf Antrag steht die Prüfsicherheit für den Kunden zur Verfügung.
- Bezeichnung des vom Kunden gelieferten Prüfgegenstands. TECNALIA haftet nicht für die vom Kunden zur Verfügung gestellten Informationen. Diese Informationen sind nicht bestätigt.

Materialbeschreibung und Einzelheiten der Montage:

- Akustikband SE-BEC-8x80 (SENOR): Selbstklebendes Akustikband EPDM CR-130, mikrozelig (8 mm Stärke x 80 mm Breite). Angebracht am Rahmenumfang.
- DANOFON (DANOSA): Mehrschicht-Verbund bestehend aus einer hochdichten bituminösen Basisfolie und einer Decke auf jeder Seite bestehend aus Baumwollfasern und recycelten Textilfasern, verbunden mit Phenolharz (28 mm Stärke und 6,5 kg/m²). Abschnitte platziert gegen Band SE-BEC, untereinander verzapft und mit Kleber ABSORDAN GLUE (DANOSA) an der Wand verklebt.
- Dämpfer SE-FTD MINI 47 (SENOR): Akustischer Dämpfer. Beschreibung in Schema 4. Montage gemäß Schema 3.
- 45-mm-Profil: Profil aus verzinktem Stahl, PLACO F-530, 45x18 mm. Montage gemäß Schema 3.
- FONODAN 50 (DANOSA): Selbstklebendes zweischichtiges Produkt (3,9 mm Stärke und 46 mm Breite), bestehend aus einer hochdichten selbstklebenden Membran und einem chemisch vernetzten Polyethylen, das an dieser thermoverschweißt ist. Befestigt an den Profilen gemäß Schema 1.
- SE-MONT-BICAPA-40 (SENOR): Selbstklebendes Trennband (5,5 mm Stärke und 40 mm Breite), bestehend aus EPDM 2,5 mm Stärke + Netzpolyethylen mit 3 mm Stärke. Befestigt an den Profilen gemäß Schema 1.
- Platte aus laminiertem Gips, 12,5 mm: Platte aus laminiertem Gips PLACO BA 13 (12,5 mm Stärke und 8,1 kg/m²). Montage gemäß Schema 5 und 6.
- M.A.D. 4 (DANOSA): Bitumenfolie mit mineralischen Füllstoffen, verkleidet auf einer Außenseite mit einer hochdichten Polyethylenschicht (4 mm Stärke und 6,5 kg/m²). Abschnitte untereinander auf Stoß und gegen Band SE-BEC verlegt, mit zu den Fugen der Gipskartonplatten versetzten Fugen und mit Kleber ABSORDAN GLUE (DANOSA) auf die inneren Gipskartonplatten geklebt.

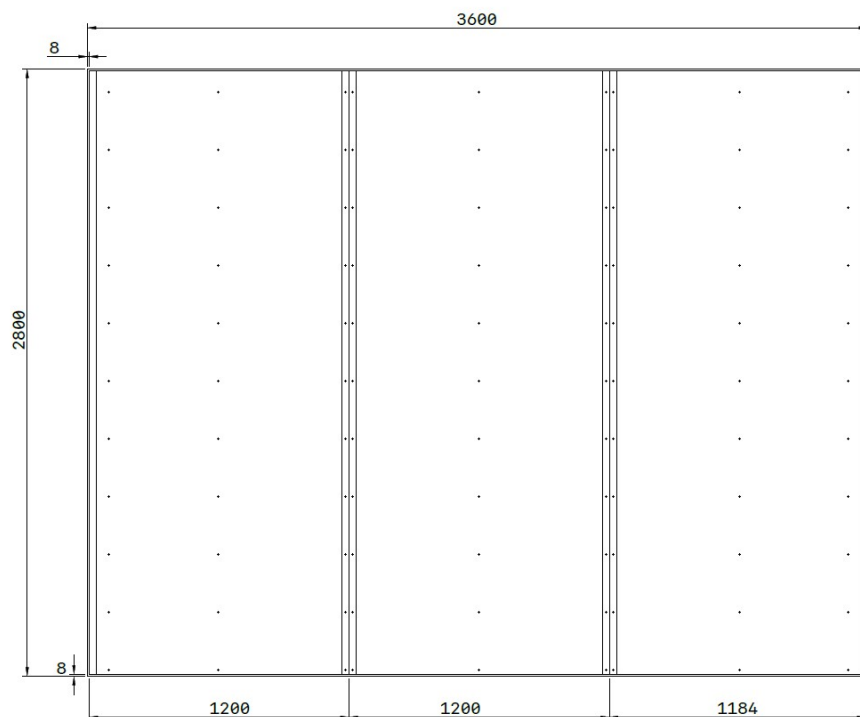


Schema 4 - Abmessungen in mm



- Platten auf Stoß untereinander und gegen Band SE-BEC, mechanisch befestigt an Profilen alle ~50 cm.
- Fugenversiegelung zwischen Platten mit Fugenband und Fugenmasse PLACO PR 1.

Schema 5 (Innenschicht) - Abmessungen in mm



- Platten auf Stoß untereinander und gegen Band SE-BEC, mechanisch befestigt alle ~25 cm.
- Fugenversiegelung zwischen Platten und Umfangsfuge Platte-Band SE-BEC mit Fugenband und Fugenmasse PLACO PR 1.

Schema 6 (Außenschicht) - Abmessungen in mm





Fotografien von der Montage der Hintermauerung



Fotos der Hintermauerung auf Wand in Prüfkammern

Material übergeben durch: SENOR und DANOSA, jede Firma ihr in der Beschreibung des Prüfgegenstands aufgeführtes Material, und PLACO, das Material der Hintermauerung (Platten, Profile, Schrauben, Fugenband und -masse).

Montage in Prüföffnung:

Hintermauerung montiert auf Standardwand in vorgefertigtem Prüfgegenstand-Trägerahmen aus Beton mit 40 cm Stärke und Innenabmessungen von 2,8 m Höhe und 3,6 m Länge.

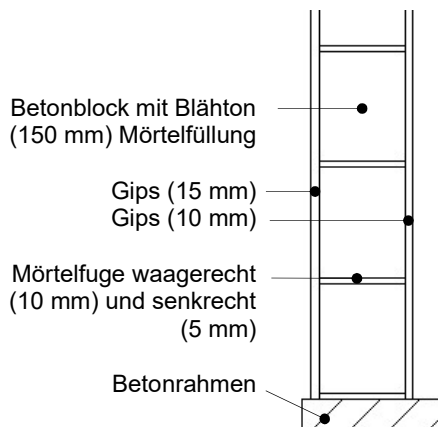
Montage durchgeführt von: SENOR

Abschlussdatum Montage: 11. April 2024

Normwand:

Verputztes Mauerwerk aus gefüllten Blöcken mit einer geschätzten Oberflächenmasse von 300 kg/m^2 (*).

(*) Füllung und Mörtelfugen inklusive.



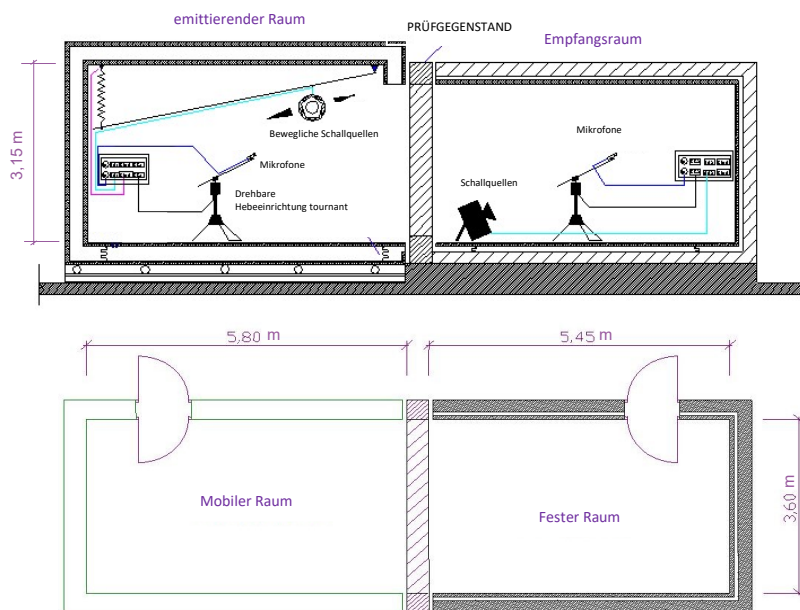
Block: 500 mm Länge x 190 mm Höhe x 150 mm Stärke und 14,2 kg (geschätzte Oberflächenmasse: 149 kg/m^2)

Schema und Fotos der Normwand

Standardisiertes Basiselement, „Massive Wand“ gemäß EN ISO 10140-5:2021-Anhang B. Überlassen vom Labor im endgültigen Zustand. Gipschicht 10 mm zur geprüften Verkleidung.

2. PRÜFUMGEBUNGEN

Die Prüfung wurde in den horizontalen Übertragungskammern durchgeführt, bestehend aus einem emittierenden Raum und einem Empfangsraum. Der Empfangsraum besteht aus einer 20 cm starken äußeren Einhausung aus Beton und einer 10 cm starken inneren Einhausung aus Beton, die akustisch entkoppelt sind. Die emittierende Kammer mit einer Stärke von 40 cm besteht aus einem doppelten Gehäuse aus einem Verbund aus Metall und Platte aus laminiertem Gips, akustisch von einander abgekoppelt. Die Beweglichkeit des emittierenden Saals ermöglicht die Montage des Prüfgegenstands im Aussenbereich und seine spätere Platzierung zwischen den Prüfsälen. Die Säle entsprechen den Spezifikationen nach EN ISO 10140-5:2021.



Schema der Akustikkammern mit Horizontalübertragung

3. PRÜFAUSRÜSTUNG UND PRÜFBEDINGUNGEN

Mikrofone	Brüel & Kjær 4943; Seriennr. 3188436	Brüel & Kjær 4943; Seriennr. 3188435
Vorverstärker	Brüel & Kjær 2669; Seriennr. 1948764	Brüel & Kjær 2669; Seriennr. 2025844
Schallquellen	Brüel & Kjær 4296; Seriennr. 2071420	CERWIN VEGA; NR. 012446
Drehbare Hebeeinrichtungen	Brüel & Kjær 3923; Seriennr. 2036584	Brüel & Kjær 3923; Seriennr. 2036591
Analysegerät	Nor850-MF1; Seriennr. 8501186	
Verstärker	LAB 300; Seriennr. 970-967	
Equalizer	Sony, SRP-E100; Seriennr. 400238	
Kalibrator	Brüel & Kjær 4231; Seriennr. 2061476	
Messgerät für atmosphärische Bedingungen	Emittierender Saal Rotronic BL-1D; Seriennr. A21050029 Messunsicherheit: T ($\pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$), H ($\pm 4 \text{ } \%$), P ($\pm 2 \text{ mbar}$) T: Lufttemperatur; H: Relative Luftfeuchtigkeit; P: statischer Druck	Empfangender Saal Rotronic BL-1D; Seriennr. A19060062 Messunsicherheit: T ($\pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$), H ($\pm 4 \text{ } \%$), P ($\pm 5 \text{ mbar}$)

4. MESS- UND BEWERTUNGSVERFAHREN

4.1 Bestimmung der akustischen Verbesserung einer Verkleidung

Die Verbesserung der Luftschalldämmung einer Verkleidung zeichnet sich durch die Verbesserungsquote der Schalldämmung ΔR aus. Zur Feststellung wird die Prüfung der Luftschalldämmung nach EN ISO 10140-2:2021 des Basiselements (massive Wand) ohne und mit der Verkleidung durchgeführt.

Die Verbesserungsquote der Schalldämmung ΔR einer auf einem Basiselement angebrachten Verkleidung in Terzfrequenzbändern zwischen 100 und 5.000 Hz wird gemäß EN ISO 10140-1:2021-Anhang G als Differenz zwischen den Schalldämmungsquoten des Basiselements mit und ohne Verkleidung erlangt:

$$\Delta R = R_{\text{mit}} - R_{\text{ohne}}$$

R_{mit} : Schalldämmungsquote des Basiselements mit Verkleidung

R_{ohne} : Schalldämmungsquote des Basiselements ohne Verkleidung

4.2 Bestimmung der Luftschalldämmung

Die Schalldämmungsquote R wird gemäß EN ISO 10140-2:2021 in Übereinstimmung mit dem folgenden Ausdruck bestimmt:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \log S/A$$

L_1 : Durchschnittlicher Schalldruckpegel im emittierenden Saal

L_2 : Durchschnittlicher Schalldruckpegel im empfangenden Saal

S : Fläche des Prüfgegenstandes

A : Äquivalente Schallaufnahme­fläche im Empfängerumfeld

Die Messung der durchschnittlichen Schalldruckpegel L_1 und L_2 erfolgt durch die Emission von ausgesteuertem weissem Rauschen über eine bewegliche Allrichtungsquelle. Das Klangfeld im emittierenden Raum und im Empfangsraum wird mit einem Mikrofon geprüft, das sich mit einem Abtastradius von 1 m bei einer Geschwindigkeit von 16 s/Zyklus während 32 s Messung dreht. Das Hintergrundgeräusch im Empfangsraum wird gemäß demselben Messverfahren des Klangfeldes im Empfangsraum gemessen.

Die äquivalente Schallaufnahme­fläche wird anhand der im empfangenden Saal gemessenen Wiederhallzeit unter Verwendung der Sabine-Formel beurteilt:

$$A = 0,16 \cdot V/T$$

A : Äquivalente Schallaufnahme­fläche im Empfängerumfeld

T : Wiederhallzeit des Empfangsraums

V : Volumen des Empfangsraums

Die Wiederhallzeit des Empfangsraums wird unter Verwendung von zwei Quellpositionen und drei festen Mikrofonpositionen für jede Quellposition, verteilt auf 120° auf der Mikrofonstrecke, bestimmt.

Vor und nach Durchführung der Prüfung wird die Messkette überprüft.

Es werden die in den anwendbaren internen Verfahren genannten Vorgaben befolgt:

- PE.CM-AA-61-E: „Verfahren zur Bestimmung der Luftschalldämmung in den horizontalen und vertikalen Übertragungskammern“.
- PE.MC-AA-06-M: „Verfahren für die Behandlung von Prüfgegenständen bei der Durchführung von akustischen Prüfungen im Labor“.

5. ERGEBNISSE

Es werden die folgenden Ergebnisse präsentiert:

110909-620-MRA: Verbesserungsquote der Schallminderung der Verkleidung in Bezug auf das genormte Basiselement „massive Wand“:

- Verbesserungsquote der Schallminderung ΔR in Dezibel in Terzfrequenzbändern zwischen 100 und 5.000 Hz, als Tabelle und Grafik.
- Gewichtete Verbesserungsquote der Schallminderung $\Delta R_{w, \text{massiv}}$, berechnet gemäß EN ISO 717-1:2020 bezüglich der massiven Normwand.

$$\Delta R_{w, \text{massiv}} = R_{w, \text{Bez, mit}} - R_{w, \text{Bez, ohne}}$$

$$R_{\text{Bez, mit}} = R_{\text{Bez, ohne}} + \Delta R$$

$R_{\text{Bez, ohne}}$ definiert in EN ISO 717-1:2020, Anhang E

- Gewichtete Verbesserung A der Schallminderungsquoten zwischen 100 und 3.150 Hz, $\Delta(R_w + C)_{\text{massiv}}$ und $\Delta(R_w + C_{tr})_{\text{massiv}}$, berechnet in äquivalenter Form.
- Gewichtete Verbesserung A der Schallminderungsquoten zwischen 100 und 5.000 Hz, $\Delta R_A = \Delta(R_w + C_{100-5000})_{\text{massiv}}$ und $\Delta R_{A, tr} = \Delta(R_w + C_{tr, 100-5000})_{\text{massiv}}$, berechnet in äquivalenter Form.

Darüber hinaus werden erfasst:

- Schallminderungsquote der Normwand mit Verkleidung R_{mit} in Terzfrequenzbändern zwischen 100 und 5.000 Hz.
- Schallminderungsquote der Normwand ohne Verkleidung R_{ohne} in Terzfrequenzbändern zwischen 100 und 5.000 Hz.
- Globale Quoten R_w (C; C_{tr}), R_A und $R_{A, tr}$ für die beiden oben genannten Elemente.

110909-620-RA: Luftschalldämmung von Verkleidung + „Massivwand“:

- Schalldämmungsquote R in Terzfrequenzbändern zwischen 100 und 5.000 Hz, als Tabelle und Grafik.
- Die globalen Quoten R_w (C; C_{tr}), R_A und $R_{A, tr}$ werden wie folgt berechnet:

Die globalen Quoten R_w (C; C_{tr}), R_A und $R_{A, tr}$ werden wie folgt berechnet:

- R_w : Gewichtete Schallminderungsquote berechnet nach EN ISO 717-1:2020 aus der Schallminderungsquote R.
- C und C_{tr} : Endpunkte der Anpassung an das Spektrum zwischen 100 und 3.150 Hz, berechnet gemäß EN ISO 717-1:2020, bei denen es sich um die Werte in Dezibel handelt, die zum Wert der globalen Größe R_w hinzuzufügen sind, um jeweils die

Eigenschaften des Spektrums von rosa Rauschen (C) und Verkehrslärm (C_{tr}) zu berücksichtigen.

- R_A und $R_{A,tr}$: Globale Quoten, berechnet nach dem Ausdruck aus dem Dokument „Documento Básico “DB-HR Protección frente al ruido”, del Código Técnico de la Edificación (CTE)“ anhand der Schallminderungsquote R, erlangt mittels Laborprüfung:
 - R_A : Gewichtete globale Schallminderungsquote A zwischen 100 und 5.000 Hz, angegeben mit einer Dezimalzahl.
 - $R_{A,tr}$: Gewichtete globale Schallminderungsquote A für dominierenden externen Verkehrslärm zwischen 100 und 5.000 Hz, angegeben mit einer Dezimalzahl.

Der mit * gekennzeichnete Wert R bedeutet, dass er dem genannten Wert entspricht oder darüber liegt aufgrund der Annäherung um weniger als 15 dB im Bezug auf R'_{max} der Prüfeinhausungen. Der mit * gekennzeichnete Wert ΔR bedeutet, dass er dem genannten Wert entspricht oder darüber liegt aufgrund der Messgrenze des mit * markierten Wertes R in der entsprechenden Frequenz. Die mit ** gekennzeichnete globale Quote bedeutet, dass sie dem genannten Wert entspricht oder darüber liegt aufgrund der Grenzwerte in den mit * gekennzeichneten Frequenzen.

Verbesserungsquote der Schallminderung einer Verkleidung auf massiver Normwand gemäß EN ISO 10140-1:2021-Anhang G

Messungen im Labor gemäß EN ISO 10140-2:2021

KUNDE: **SUSPENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SENOR)**

PRÜFdatum: 15. April 2024

ERGEBNIS-NR.: 110909-620-MRA

PRÜFGEGENSTAND: **DIREKTE AKUSTISCHE HINTERMAUERUNG DANOSA+SENOR:**

- DANOFON (DANOSA)
- Dämpfer SE-FTD MINI 47 (SENOR)
- 45-mm-Profil
- FONODAN 50 (DANOSA) und SE-MONT-BICAPA-40 (SENOR)
- Akustikband SE-BEC-8x80 (SENOR)
- Platte aus laminiertem Gips, 12,5 mm
- M.A.D. 4 (DANOSA)
- Platte aus laminiertem Gips, 12,5 mm

Geschätzte Oberflächenmasse: 29 kg/m²

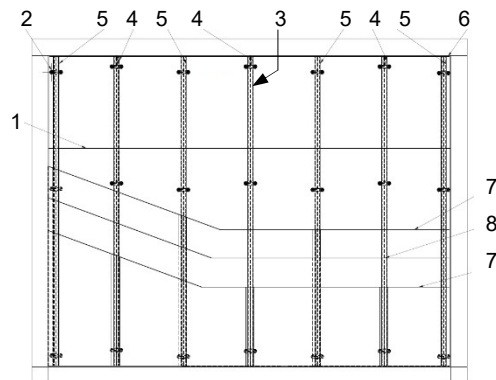
Fläche des Prüfgegenstandes: 10,08 m²

Massive Normwand: Verputztes Mauerwerk aus gefüllten Betonblöcken (300 kg/m²), geprüft am 03.04.2024 (R_{ohne})

V_{emi}: 55,2 m³; T_{emi}: 20,3 °C; H_{emi}: 50 %; P_{emi}: 966 mbar

V_{empf}: 66,2 m³; T_{empf}: 20,4 °C; H_{empf}: 51 %; P_{empf}: 966 mbar

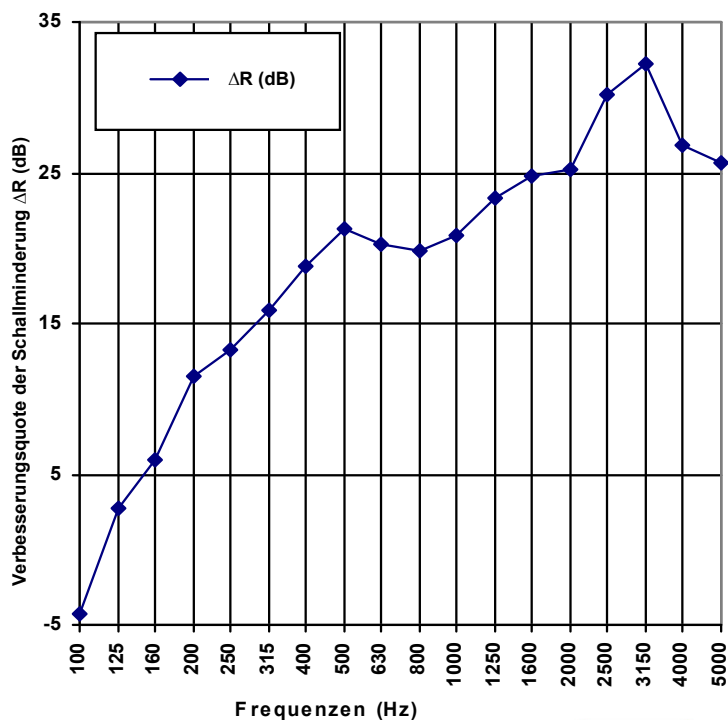
V: Volumen; emi: emittierender Raum; empf: Empfangsraum



1. DANOFON
2. SE-FTD MINI 47
3. 45-mm-Profil
4. FONODAN 50
5. SE-MONT-BICAPA-40
6. SE-BEC-8x80
7. Platte aus laminiertem Gips, 12,5 mm
8. M.A.D. 4

f (Hz)	R _{mit} (dB)	R _{ohne} (dB)	ΔR (dB)
100	30,7	34,9	-4,2
125	38,2	35,4	2,8
160	42,8	36,8	6,0
200	47,2	35,7	11,5
250	47,9	34,7	13,2
315	51,2	35,3	15,9
400	59,1	40,3	18,8
500	63,7	42,4	21,3
630	67,2	46,9	20,3
800	69,4	49,6	19,8
1000	73,2	52,3	20,9
1250	78,0	54,7	23,3
1600	80,5	55,7	24,8
2000	80,6	55,4	25,2
2500	82,6	52,4	30,2
3150	84,3	52,1	32,2
4000	79,9	53,1	26,8
5000	79,4 *	53,7	25,7 *

R _w (C; C _{tr}) _{mit} : 59(-3;-10) dB	R _w (C; C _{tr}) _{ohne} : 47(-1;-4) dB
R _{A,mit} : 57,4 dBA	R _{A,ohne} : 46,6 dBA
R _{A,trmit} : 49,1 dBA	R _{A,tr,ohne} : 42,8 dBA



Bewertung nach EN ISO 717-1:2020:

ΔR_{w,massiv}: 12 dB / Δ(R_w+C)_{massiv}: 9 dB / Δ(R_w+C_{tr})_{massiv}: 6 dB

ΔR_A=Δ(R_w+C₁₀₀₋₅₀₀₀)_{massiv}: 9 dB / ΔR_{A,tr}=Δ(R_w+C_{tr,100-5000})_{massiv}: 6 dB

* R' ≥ angegebener Wert (Messgrenze wegen Annäherung R'_{max}). R'_{max}: 5000 Hz=94,1 dB.

Bewertung anhand der Ergebnisse der Labormessungen unter Verwendung von technischen Verfahren



Luftschalldämmung nach EN ISO 10140-2:2021 Messungen im Labor

KUNDE: **SUSENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SENOR)**

PRÜFDATUM: 15. April 2024

ERGEBNIS-NR.: 110909-620-RA

PRÜFGEGENSTAND: **DIREKTE AKUSTISCHE
HINTERMAUERUNG DANOSA+SENOR:**

- DANOFON (DANOSA)
- Dämpfer SE-FTD MINI 47 (SENOR)
- 45-mm-Profil
- FONODAN 50 (DANOSA) und SE-MONT-BICAPA-40 (SENOR)
- Akustikband SE-BEC-8x80 (SENOR)
- Platte aus laminiertem Gips, 12,5 mm
- M.A.D. 4 (DANOSA)
- Platte aus laminiertem Gips, 12,5 mm

AUF VERPUTZTER BLOCKWAND

Geschätzte Oberflächenmasse: 329 kg/m²

Fläche des Prüfgegenstandes: 10,08 m²

V_{emi}: 66,2 m³ V_{empf}: 55,2 m³

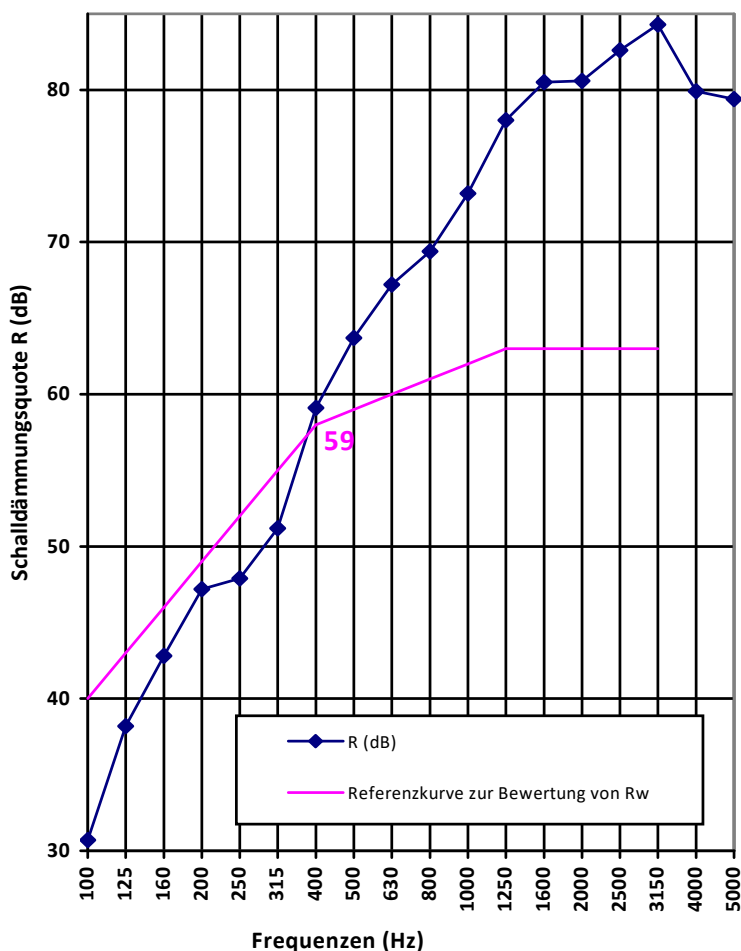
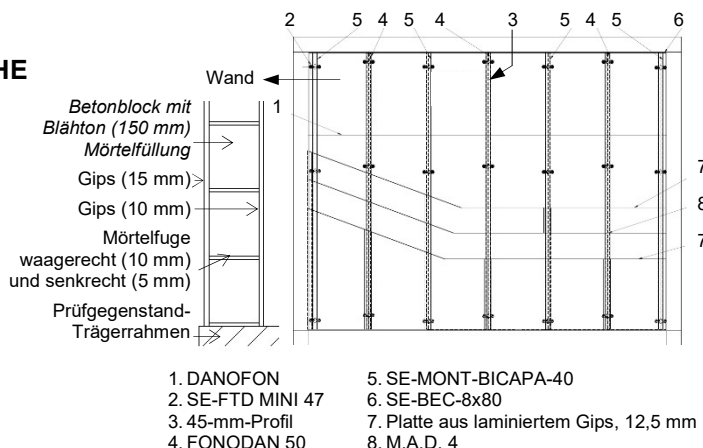
T_{emi}: 20,3 °C T_{empf}: 20,4 °C

H_{emi}: 50 % H_{empf}: 51 %

P_{emi}: 966 mbar P_{empf}: 966 mbar

V: Volumen; emi: emittierender Raum; empf: Empfangsraum

f (Hz)	R (dB)
100	30,7
125	38,2
160	42,8
200	47,2
250	47,9
315	51,2
400	59,1
500	63,7
630	67,2
800	69,4
1000	73,2
1250	78,0
1600	80,5
2000	80,6
2500	82,6
3150	84,3
4000	79,9
5000	79,4 *



Quoten gemäß EN ISO 717-1:2020:

R_w (C; C_{tr}): 59 (-3; -10) dB

Quoten gemäß CTE DB-HR:

R_A: 57,4 dBA

R_{A,tr}: 49,1 dBA



* R' ≥ angegebener Wert (Messgrenze wegen Annäherung R'_{max}). R'_{max}: 5000 Hz=94,1 dB.

Bewertung anhand der Ergebnisse der Labormessungen unter Verwendung von technischen Verfahren