

Mobile Lärmschutz-Matten Beurteilung Bau-Intensitäts-Schalldämm-Mass und Schallabsorption

1. Ausgangslage

Im Auftrag der Firma Noistec GmbH wurden sieben Produkte von mobilen Lärmschutzmatten untersucht.

Anhand von in-situ-Messungen auf dem offenen Gelände wurde für alle Lärmschutz-Matten das Bau-Intensitäts-Schalldämm-Mass nach der Norm ISO 15186-2¹ und der Absorptionsgrad ermittelt.

Ziel der Untersuchung ist aufzuzeigen, ob die verschiedenen Produkte die Anforderungen an den temporären Lärmschutz erfüllen können.

2. Resultate

2.1 Bau-Intensitäts-Schalldämm-Mass

In Tabelle 1 ist das Bau-Intensitäts-Schalldämm-Mass ($R'_{l,w}$) sowohl für die gemessene Mattenmitte als auch für den gemessenen Übergangsbereich für der Lärmschutz-Matten-Produkte aufgeführt. Die Messprotokolle sind dem Anhang I zu entnehmen.

Tabelle 1 Bau-Intensitäts-Schalldämm-Mass $R'_{l,w}$ nach ISO 15186-2 (In-situ Messung)

Produkt	Mitte			Übergang		
	$R'_{l,w}$ [dBA]	C [dBA]	Ctr [dBA]	$R'_{l,w}$ [dBA]	C [dBA]	Ctr [dBA]
SloTec	20	-2	-5	19	-2	-5
SloTec Absorb	19	-1	-5	18	-1	-5
SloTec Massiv	23	-2	-5	21	-2	-5
Sonic Braker	21	-2	-4	20	-2	-4
Wittwer	20	-1	-4	21	-1	-4
Oslo	16	-1	-4	15	-1	-4
LanTec	22	-2	-5	22	-2	-5
Konkurrenz Produkt	20	-1	-4	19	-2	-4

Anwendung Korrekturwerte: C: Eisenbahn oder Industrielärm, Strassen > 80 km/h; Ctr: Strassenlärm < 80 km/h und Fluglärm

¹ ISO 15186 (SIA 181.052) beschreibt die Bestimmung der Schalldämmung von Bauteilen in Gebäuden aus Intensitätsmessungen. Diese Norm beschreibt aber die Messung von Messungen von Elementen im Freien nicht explizit. Das Verfahren kann aber problemlos auch für Messungen im Freien verallgemeinert werden. Da man dort Freifeldbedingung hat, entfällt die Korrektur aus ISO 15186 für das diffuse Schallfeld im Raum. Somit ist die Subtraktion der 6 dB vom Senderaumpegel nicht anzuwenden.

Beurteilung

- Alle untersuchten Produkte weisen ein gutes Bau-Intensitäts-Schalldämm-Mass um 20 dBA auf.
Zum Vergleich: Die minimalen Anforderungen für eine fix gebaute Lärmschutzwand beträgt $R'_{l,w} + C(tr) = 25$ dBA. Das praktische Rechenbeispiel in Abbildung 1 veranschaulicht die gute Wirkung von mobilen Lärmschutzwänden. Das Produkt «Oslo» mit einem Schalldämmmass von 16 dBA erreicht je nach Situation und Anforderung bereits eine gute Lärmschutzwirkung.
- Die Werteunterschiede bei den Mattenübergängen sind bei allen Matten im Bereich von -1dBA. Diese sehr geringe lokale Abnahme der Schalldämmung hat keinen wahrnehmbaren Einfluss auf die Dämmung der gesamten mobilen Lärmschutzwand.
- Aufgrund der Spektrumsbilder in den Messprotokollen (siehe Anhang I) lässt sich sagen, dass sich die Lärmschutz-Matten «SloTec Massiv» und «LanTec» besonders zum Schutz von Strassenverkehrslärm eignen. Die Schalldämmung ist bei diesem Produkt im Frequenzbereich von 500-800 Hz im Vergleich zu den anderen Produkten besser.
- Das Produkt Sonic Braker weist ab einer Frequenz von 630 Hz eine sehr gute Schalldämmung auf.

Beispiel

Das Rechenbeispiel in Abbildung 1 zeigt auf, dass die leicht geringere Schalldämmung von mobilen Lärmschutz-Matten im Vergleich zu fixen Lärmschutzwandbauten (minimale Anforderung) faktisch keinen Einfluss auf die Lärmbelastung am Immissionsort hat.

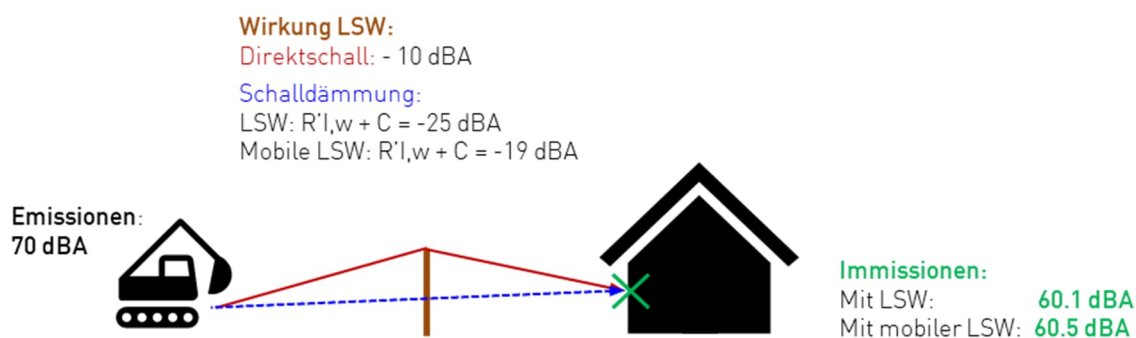


Abbildung 1 Vergleich Immissionen mit Lärmschutzwand und mit mobilen Lärmschutz-Matten (z.B. Produkt SloTec Absorb).

2.2 Schallabsorption

In Abbildung 2 sind die Absorptionsgrade α_s im jeweiligen Frequenzbereich für jeden gemessenen Mattentyp dargestellt. Aus den Absorptionsgrad lässt sich der Reflexionsverlust DL_α berechnen (siehe Anhang II). Dieser gibt Aufschluss über die Absorptionsklasse der einzelnen Lärmschutz-Matten-Produkte (siehe Tabelle 2).

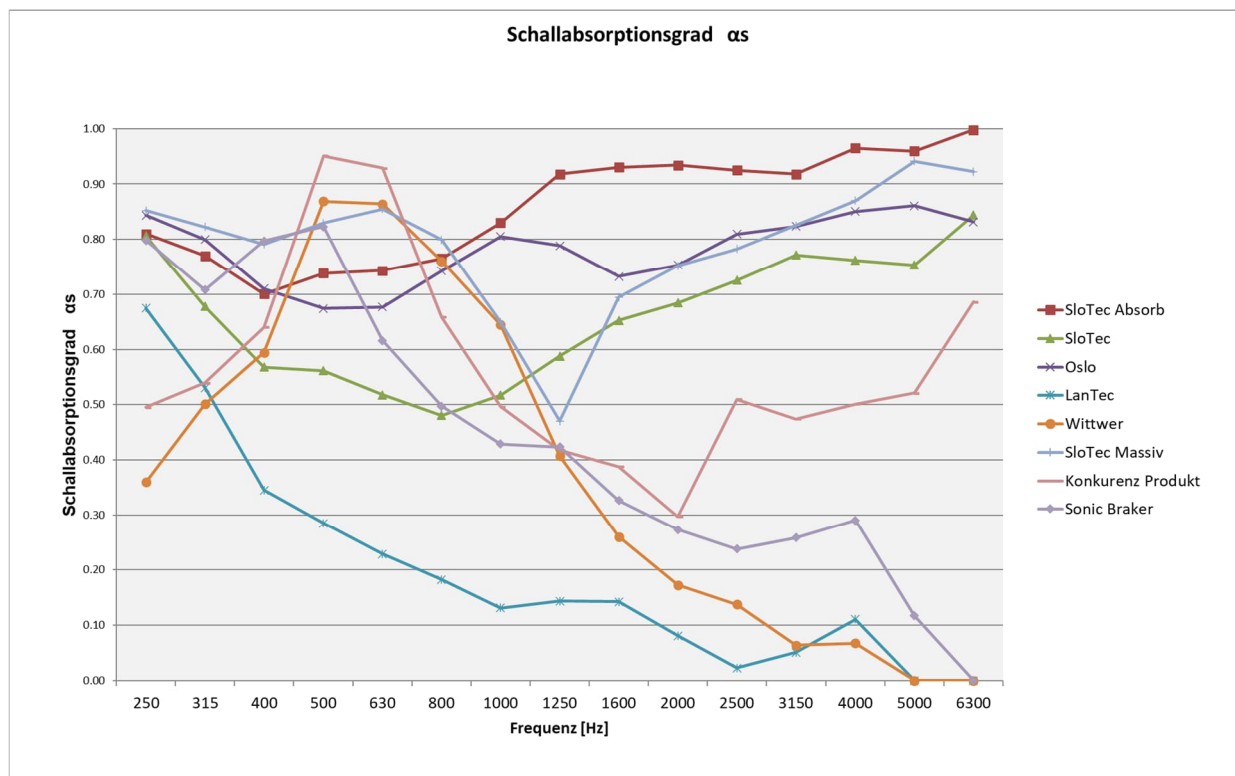


Abbildung 2 In-situ gemessener Schallabsorptionsgrad α_s für verschiedene Lärmschutz-Matten

Tabelle 2 Reflexionsverlust und Absorptionsklasse für verschiedene Lärmschutz-Matten

	Oslo	SloTec Absorb	SloTec	SloTec Massiv	LanTec	Wittwer	Konkurrenz Produkt	Sonic Braker
DL_{α}	6.9 dBA	15.8 dBA	5.2 dBA	8.0 dBA	1.3 dBA	4.0 dBA	6.2 dBA	4.0 dBA
Absorptionsklasse	A2	A4	A2	A3	A1	A2	A2	A2

Beurteilung

- Alle Lärmschutz-Matten, abgesehen vom Produkt «LanTec», weisen - gute Absorptionsgrade auf und eignen sich für Lärmarten jeglicher Spektren.
- Das Produkt LanTec hat eine sehr gute Schalldämmung bezüglich des Flächengewichtes, besitzt aber aufgrund der «glatten» Oberfläche und des fehlenden absorbierenden Materials einen sehr geringen Absorptionsgrad. Wenn gegenüber der Lärmquelle die Lärmimmissionen keine Rolle spielen (z.B. keine Wohnhäuser), ist die fehlende absorbierende Eigenschaft situativ kaum von Nachteil.
- Das Produkt Sonic Braker absorbiert den Schall in den gängigen Frequenzen unterhalb von 2000 Hz mit der Absorptionsklasse A2 gut.
- Das Produkt SloTec Absorb ist mit 15.8 dBA höchst absorbierend und eignet sich neben der Aussenanwendung zusätzlich als Schallabsorber im Innenraum.

3. Fazit

Alle untersuchten Lärmschutz-Matten erreichen gute Bau-Intensitäts-Schalldämm-Masse $R'_{l,w}$ im Bereich von 20 dBA. Das Produkt «Oslo» mit einem Schalldämmmass von 16 dBA erreicht je nach Situation und Anforderung bereits eine gute Lärmschutzwirkung. Abhängig von der praktischen Anwendung ist die Spektrumskorrektur C oder Ctr anzuwenden.

Der Wirkungsverlust am Immissionsort ist mit mobilen Lärmschutzwänden gegenüber richtigen Lärmschutzwänden bei allen Produkten klein.

Für Lärmarten mit tiefem Frequenzbereich ist anhand der Protokolle genau zu prüfen, ob mit den mobilen Lärmschutzmatten die gewünschte Wirkung erzielt werden kann. Die Produkte SloTec Massiv und «LanTec» sind auf Grund der Messergebnisse am besten geeignet zum Schutz vor Lärmquellen mit einem hohen Anteil Tieftönen (Schalldämmung bei 250 Hz von rund 17 dBA).

Alle Lärmschutz-Matten-Produkte ausser dem Produkt LanTec weisen einen Reflexionsverlust von mindestens 4 dBA auf. Sie entsprechen der Absorptionsklasse A2, resp. A3 und gelten damit als absorbierend bis hoch absorbierend. Das Produkt SloTec Absorb ist mit 15.8 dBA höchst absorbierend und eignet sich neben der Aussenanwendung zusätzlich als Schallabsorber im Innenraum.

Das Produkt LanTec eignet sich, wenn die leichten Pegelerhöhungen durch Reflexionen an der mobilen Lärmschutzwand selbst für die gegenüberliegende Seite nicht relevant sind und ein geringes Flächen-gewicht von Vorteil ist

Grolimund + Partner AG



David Jean-Mairet



Christoph Ammann

Ihre Kontaktperson: David Jean-Mairet
david.jean-mairet@grolimund-partner.ch, D 031 356 20 09

24. Januar 2023

I Protokolle Bau-Intensitäts-Schalldämm-Mass nach ISO 15186-2

Modifiziert: Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß nach ISO 15186-2

Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen

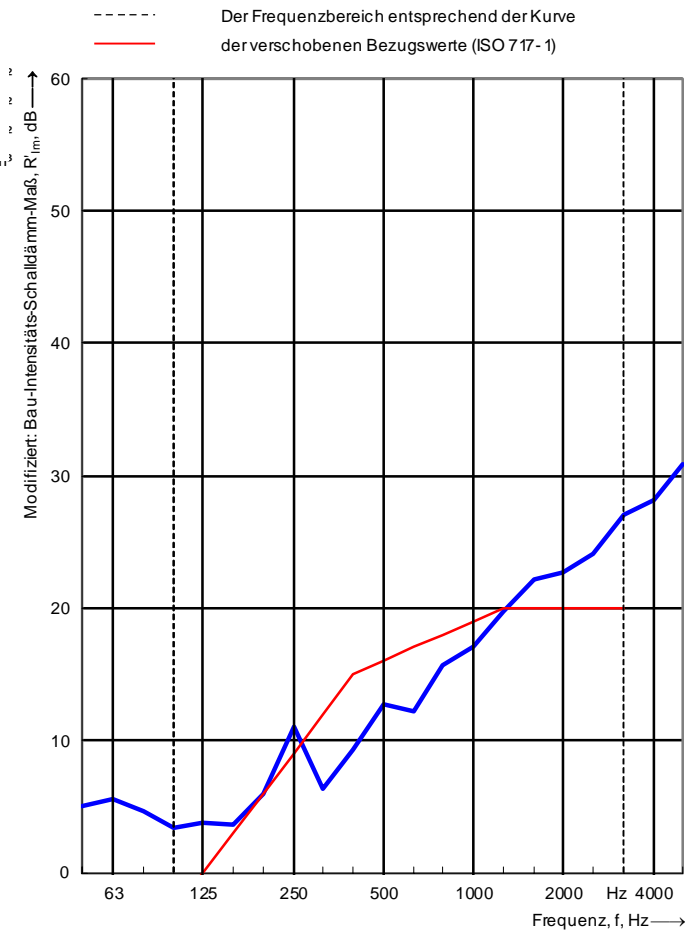
Auftraggeber: Noistec GmbH
Aufbau: k.A.

Prüfdatum: 11.07.2022

Objekt: Oslo

Gesamtmessfläch
Fläche S des Tr
Fläche Sb2 Emp
Volumen des Empfängerbaus V_{Emp} m³

Frequenz f [Hz]	R' _{Im} Terz [dB]
50	5.0
63	5.5
80	4.6
100	3.4
125	3.8
160	3.6
200	6.0
250	11.1
315	6.3
400	9.2
500	12.7
630	12.2
800	15.6
1000	17.0
1250	19.7
1600	22.1
2000	22.7
2500	24.1
3150	27.0
4000	28.2
5000	30.8



Bewertung nach ISO 717-1

$R'_{Im,w}(C;C_{tr}) = 16$ (-1 ; -4) dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

$C_{50-3150} = -1$ dB $C_{50-5000} = 0$ dB $C_{100-5000} = 0$ dB
 $C_{tr,50-3150} = -4$ dB $C_{tr,50-5000} = -4$ dB $C_{tr,100-5000} = -4$ dB

Nr. des Prüfberichtes:

D. P. - U

Datum: 11.07.2022

Unterschrift:

Modifiziert: Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß nach ISO 15186-2

Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen

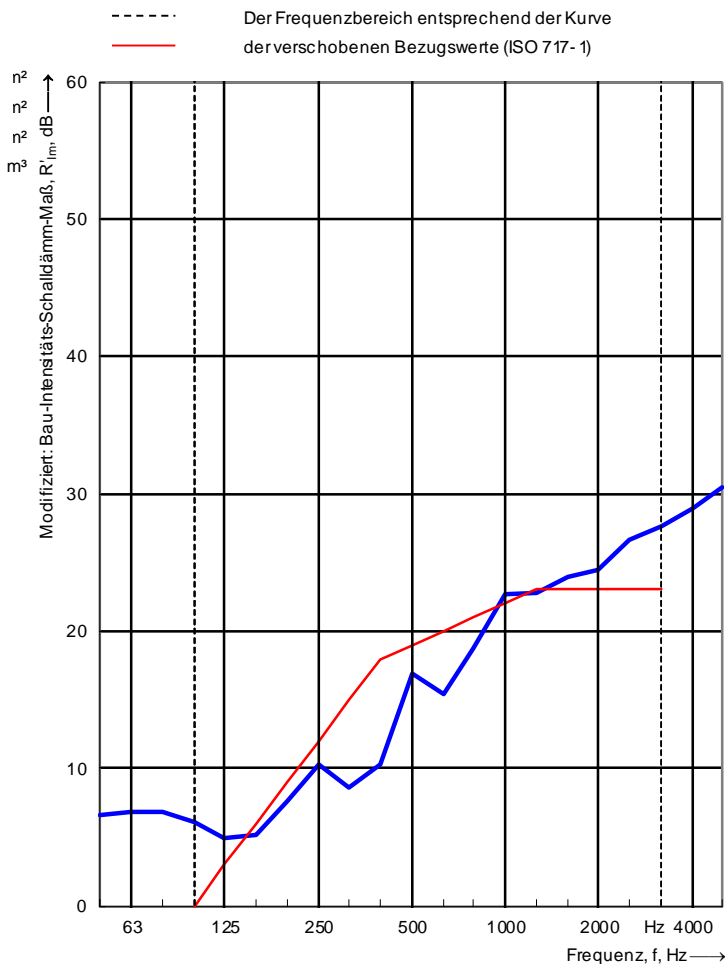
Auftraggeber: Noistec GmbH
Aufbau: k.A.

Prüfdatum: 30.06.2022

Objekt: SloTec Absorb

Gesamtmessflä
Fläche S des Tr
Fläche Sb2 Emj
Volumen des Empfangsrau 2000.0 m³

Frequenz f [Hz]	R' _{lm} Terz [dB]
50	6.6
63	6.8
80	6.8
100	6.1
125	4.9
160	5.2
200	7.6
250	10.3
315	8.6
400	10.3
500	16.9
630	15.4
800	18.7
1000	22.7
1250	22.8
1600	23.9
2000	24.4
2500	26.6
3150	27.7
4000	28.9
5000	30.4



Bewertung nach ISO 717-1

$R'_{lm,w}(C;C_{tr}) = 19$ (-1 ; -5) dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

$C_{50-3150} = -1$ dB $C_{50-5000} = -1$ dB $C_{100-5000} = 0$ dB
 $C_{tr,50-3150} = -5$ dB $C_{tr,50-5000} = -5$ dB $C_{tr,100-5000} = -5$ dB

Nr. des Prüfberichtes:

D.P. - 21

Datum: 08.06.2022

Unterschrift:

Modifiziert: Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß nach ISO 15186-2

Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen

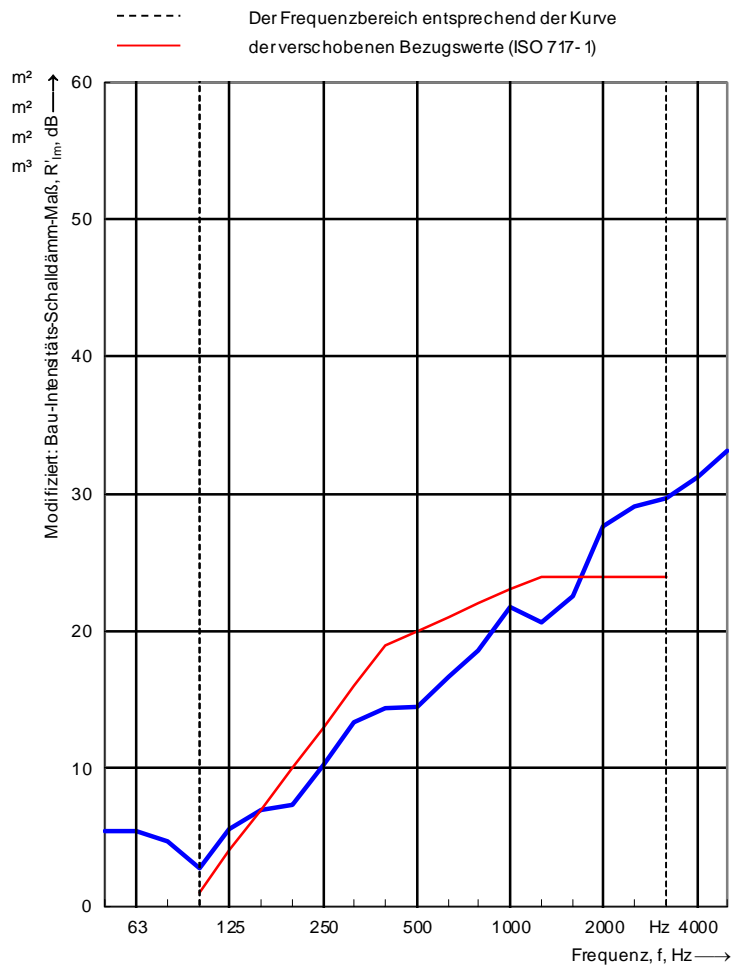
Auftraggeber: Noistec GmbH
Aufbau: k.A.

Prüfdatum: 11.07.2022

Objekt: SloTec

Gesamtmeßfl.
Fläche S des 1
Fläche Sb2 En
Volumen des Empfangsrau 2000.0 m³

Frequenz f [Hz]	R' _{lm} Terz [dB]
50	5.4
63	5.4
80	4.6
100	2.8
125	5.5
160	6.9
200	7.4
250	10.3
315	13.3
400	14.4
500	14.5
630	16.7
800	18.6
1000	21.8
1250	20.6
1600	22.5
2000	27.7
2500	29.0
3150	29.7
4000	31.2
5000	33.1



Bewertung nach ISO 717-1

$R'_{lm,w}(C;C_{tr}) = 20 (-2 ; -5) \text{ dB}$

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

$C_{50-3150} = -2 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -1 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$
 $C_{tr,50-3150} = -6 \text{ dB}$ $C_{tr,50-5000} = -6 \text{ dB}$ $C_{tr,100-5000} = -5 \text{ dB}$

Nr. des Prüfberichtes:

D. P. - 21

Datum: 11.07.2022

Unterschrift:

Modifiziert: Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß nach ISO 15186-2

Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen

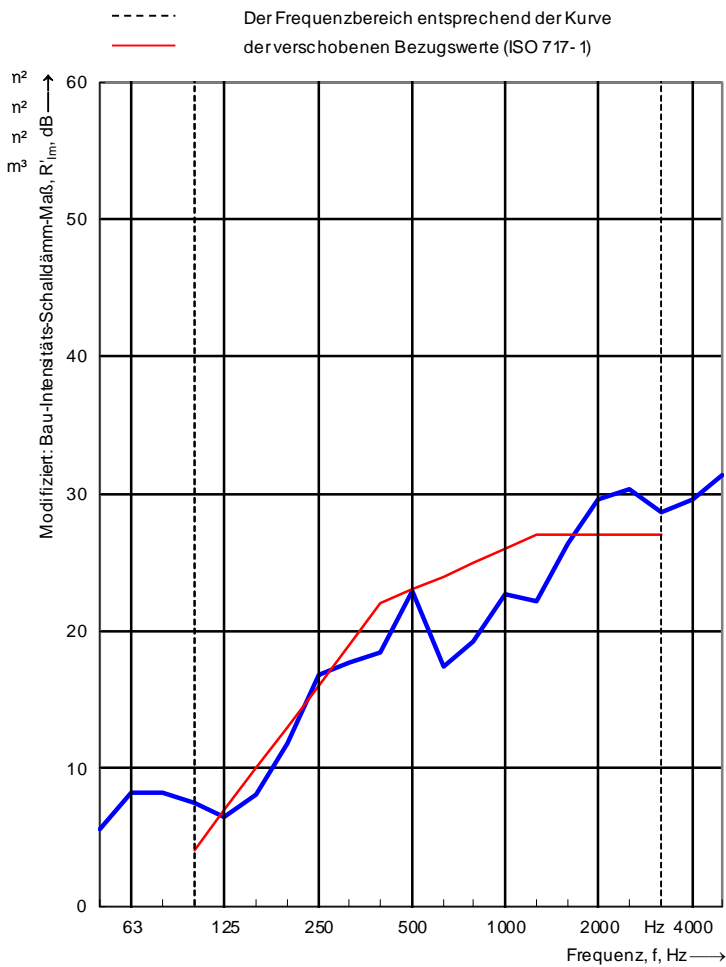
Auftraggeber: Noistec GmbH
Aufbau: k.A.

Prüfdatum: 30.5.2022

Objekt: SloTec Massiv

Gesamtmeßflä
Fläche S des Tr
Fläche Sb2 Emj
Volumen des Empfangsrau 2000.0 m³

Frequenz f [Hz]	R' _{lm} Terz [dB]
50	5.5
63	8.2
80	8.2
100	7.5
125	6.4
160	8.1
200	11.8
250	16.8
315	17.7
400	18.5
500	22.9
630	17.4
800	19.2
1000	22.6
1250	22.2
1600	26.4
2000	29.6
2500	30.3
3150	28.7
4000	29.6
5000	31.3



Bewertung nach ISO 717-1

$R'_{lm,w}(C;C_{tr}) = 23$ (-2 ; -5) dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

$C_{50-3150} = -2$ dB $C_{50-5000} = -1$ dB $C_{100-5000} = -1$ dB
 $C_{tr,50-3150} = -6$ dB $C_{tr,50-5000} = -6$ dB $C_{tr,100-5000} = -5$ dB

Nr. des Prüfberichtes:

D. P. - U

Datum: 08.06.2022

Unterschrift:

Modifiziert: Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß nach ISO 15186-2

Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen

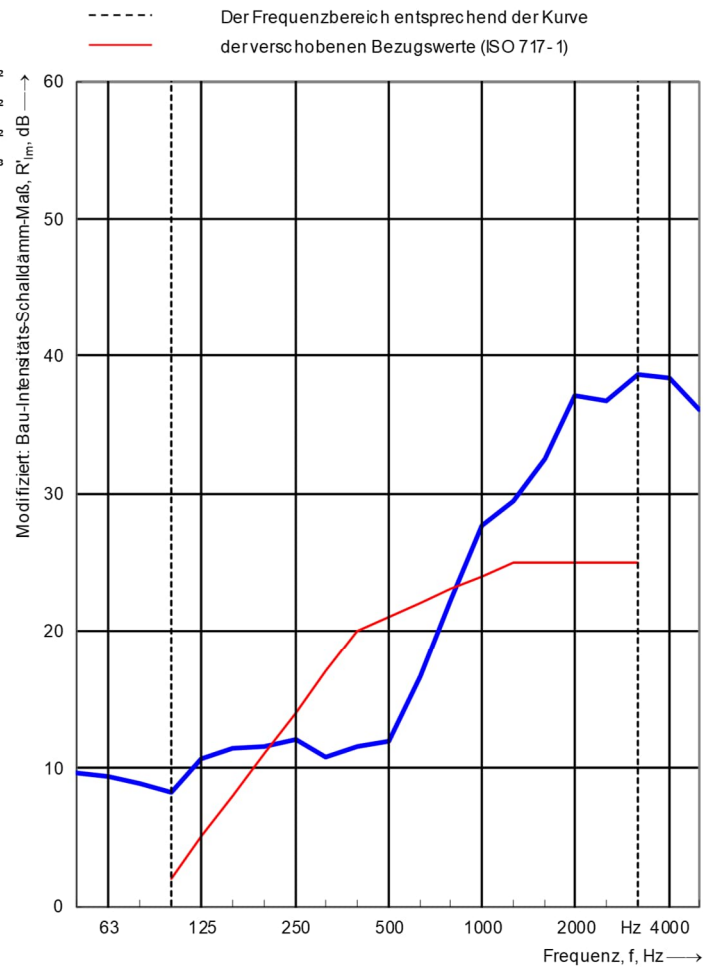
Auftraggeber:
Aufbau:

Prüfdatum: 11.7.2022

Objekt: Sonic Braker

Gesamtmessfläche SM: 0.50 m²
 Fläche S des Trennbauteils: 0.50 m²
 Fläche Sb2 Empfangsraum: 1000.0 m²
 Volumen des Empfangsraum: 2000.0 m³

Frequenz f [Hz]	R' _{lm} Terz [dB]
50	9.6
63	9.4
80	8.9
100	8.2
125	10.6
160	11.4
200	11.6
250	12.1
315	10.8
400	11.5
500	11.9
630	16.6
800	22.2
1000	27.6
1250	29.4
1600	32.5
2000	37.1
2500	36.7
3150	38.6
4000	38.4
5000	36.1



Bewertung nach ISO 717-1

$$R'_{lm,w}(C;C_{tr}) = 21 \text{ (-2 ; -4) dB}$$

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

$$C_{50-3150} = -2 \text{ dB } C_{50-5000} = -1 \text{ dB } C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$$

$$C_{tr,50-3150} = -5 \text{ dB } C_{tr,50-5000} = -5 \text{ dB } C_{tr,100-5000} = -4 \text{ dB}$$

Nr. des Prüfberichtes:

Datum: 11.7.2022

Unterschrift:

D. P. - in

Modifiziert: Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß nach ISO 15186-2

Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen

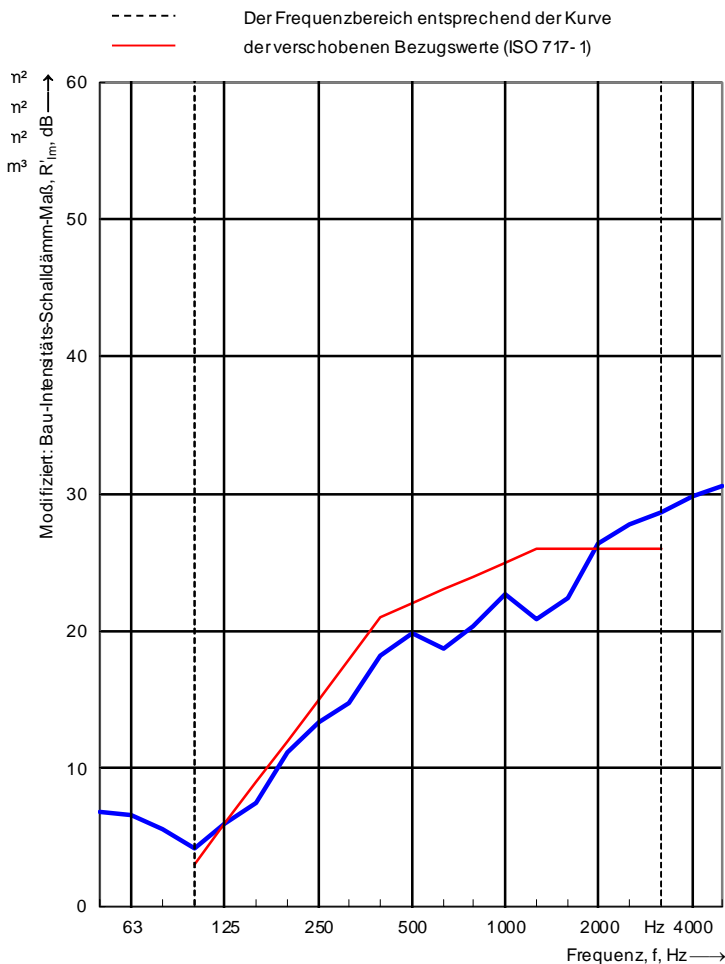
Auftraggeber: Noistec GmbH
Aufbau: k.A.

Prüfdatum: 7 Juli 2022

Objekt: LanTec

Gesamtmessflä
Fläche S des T1
Fläche Sb2 Em
Volumen des Empfangsrau 2000.0 m³

Frequenz f [Hz]	R' _{lm} Terz [dB]
50	6.8
63	6.6
80	5.5
100	4.1
125	5.9
160	7.5
200	11.2
250	13.4
315	14.7
400	18.2
500	19.9
630	18.7
800	20.3
1000	22.7
1250	20.9
1600	22.4
2000	26.3
2500	27.8
3150	28.7
4000	29.8
5000	30.6



Bewertung nach ISO 717-1

R'_{lm,w}(C;C_{tr}) = 22 (-2 ; -5) dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

C₅₀₋₃₁₅₀ = -2 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -1 dB
C_{tr,50-3150} = -6 dB C_{tr,50-5000} = -6 dB C_{tr,100-5000} = -5 dB

Nr. des Prüfberichtes:

D.P. - 21

Datum: 11.07.2022

Unterschrift:

Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß nach ISO 15186-2

Bestimmung der Schalldämmung von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen

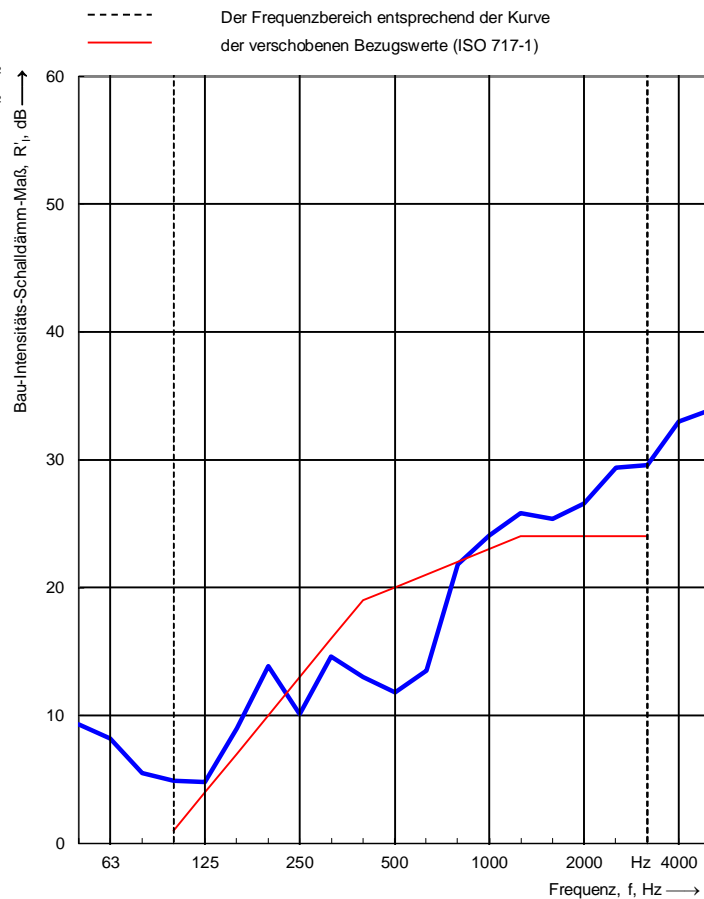
Auftraggeber: Wittwer Handels GmbH
Aufbau: k.A.

Prüfdatum: 4.3.2020
Messtechniker: M. Brechbühl / Norsonic Brechbühl AG
C. Ammann / Grolimund + Partner AG

Objekt: **Wittwer**
Messung: Mattenmitte

Gesamtmessfläche SM: 0.30 m²
Fläche S des Trennbauteils: 0.30 m²

Frequenz f [Hz]	R' _i Terz [dB]
50	9.3
63	8.2
80	5.5
100	4.9
125	4.8
160	9.0
200	13.9
250	10.1
315	14.6
400	13.0
500	11.8
630	13.5
800	21.8
1000	24.1
1250	25.8
1600	25.4
2000	26.6
2500	29.4
3150	29.6
4000	33.0
5000	33.9



Bewertung nach ISO 717-1

$R'_{i,w}(C;C_{tr}) = 20$ (-1 ; -4) dB

Die Ermittlung basiert auf Messungen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

$C_{50-3150} = -2$ dB $C_{50-5000} = -1$ dB $C_{100-5000} = 0$ dB
 $C_{tr,50-3150} = -5$ dB $C_{tr,50-5000} = -5$ dB $C_{tr,100-5000} = -4$ dB

Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß nach ISO 15186-2

Bestimmung der Schalldämmung von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen

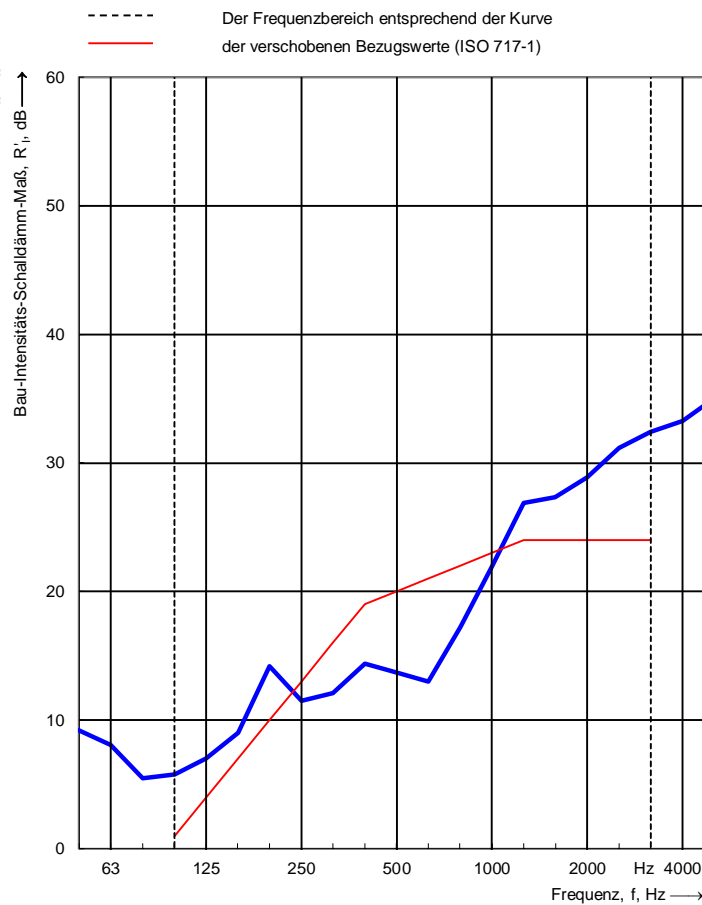
Auftraggeber: Wittwer Handels AG
Aufbau: k.A.

Prüfdatum: 4.3.2020
Messtechniker: M. Brechbühl / Norsonic Brechbühl AG
C. Ammann / Grolimund + Partner AG

Objekt: **Konkurrenzprodukt**
Messung: Mattenmitte

Gesamtmeßfläche SM: 0.30 m²
Fläche S des Trennbauteils: 0.30 m²

Frequenz f [Hz]	R _i Terz [dB]
50	9.2
63	8.1
80	5.5
100	5.8
125	7.0
160	9.0
200	14.2
250	11.5
315	12.1
400	14.4
500	13.7
630	13.0
800	17.2
1000	21.9
1250	26.9
1600	27.3
2000	28.9
2500	31.2
3150	32.4
4000	33.3
5000	35.0



Bewertung nach ISO 717-1

R_{1,w}(C;C_{tr}) = 20 (-1 ; -4) dB

Die Ermittlung basiert auf Messungen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

C₅₀₋₃₁₅₀ = -1 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = 0 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dB

C_{tr,50-3150} = -4 dB C_{tr,50-5000} = -5 dB C_{tr,100-5000} = -4 dB

II Schallabsorption

Berechnung Reflexionsverlust DL_α aus dem Absorptionsgrad α:

$$DL_{\alpha} = 10 \cdot \log(1 - \alpha)$$

Absorptionsklassen:

Klasse	Reflexionsverlust DL α	
A1	<4	nicht absorbierend
A2	4-7	absorbierend
A3	8-11	hoch absorbierend
A4	>11	höchst absorbierend

In-situ-Messung Schallabsorptionsgrad α und berechneter Reflexionsverlust DL α :

Frequenz	Oslo		SioTec Absorb		SioTec		SioTec Massiv		LanTec		Wittwer		Konkurrenz		Sonic Braker	
	α	DL α	α	DL α	α	DL α	α	DL α	α	DL α	α	DL α	α	DL α	α	DL α
250	0.8	8.1	0.8	7.2	0.8	7.1	0.9	8.3	0.7	4.9	0.4	1.9	0.5	3.0	0.8	7.0
315	0.8	7.0	0.8	6.4	0.7	4.9	0.8	7.5	0.5	3.3	0.5	3.0	0.5	3.4	0.7	5.3
400	0.7	5.4	0.7	5.2	0.6	3.6	0.8	6.8	0.3	1.8	0.6	3.9	0.6	4.4	0.8	6.9
500	0.7	4.9	0.7	5.8	0.6	3.6	0.8	7.7	0.3	1.5	0.9	8.8	1.0	13.1	0.8	7.5
630	0.7	4.9	0.7	5.9	0.5	3.2	0.9	8.4	0.2	1.1	0.9	8.7	0.9	11.5	0.6	4.2
800	0.7	5.9	0.8	6.3	0.5	2.8	0.8	7.0	0.2	0.9	0.8	6.2	0.7	4.7	0.5	3.0
1000	0.8	7.1	0.8	7.7	0.5	3.2	0.6	4.6	0.1	0.6	0.6	4.5	0.5	3.0	0.4	2.4
1250	0.8	6.7	0.9	10.9	0.6	3.9	0.5	2.8	0.1	0.7	0.4	2.3	0.4	2.3	0.4	2.4
1600	0.7	5.7	0.9	11.6	0.7	4.6	0.7	5.1	0.1	0.7	0.3	1.3	0.4	2.1	0.3	1.7
2000	0.8	6.1	0.9	11.8	0.7	5.0	0.8	6.0	0.1	0.4	0.2	0.8	0.3	1.5	0.3	1.4
2500	0.8	7.2	0.9	11.2	0.7	5.6	0.8	6.6	0.0	0.1	0.1	0.6	0.5	3.1	0.2	1.2
3150	0.8	7.5	0.9	10.9	0.8	6.4	0.8	7.6	0.1	0.2	0.1	0.3	0.5	2.8	0.3	1.3
4000	0.9	8.3	1.0	14.5	0.8	6.2	0.9	8.9	0.1	0.5	0.1	0.3	0.5	3.0	0.3	1.5
5000	0.9	8.6	1.0	13.9	0.8	6.1	0.9	12.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.2	0.1	0.5
6300	0.8	7.7	1.0	26.2	0.8	8.1	0.9	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	5.0	0.0	0.0
DL α	6.9		15.8		5.2		8.0		1.3		4.0		6.2		4.0	
Absorptionsklasse	A2		A4		A2		A3		A1		A2		A2		A2	