

Empa
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 11 11

www.empa.ch

PohlCon GmbH
Nobelstrasse 51
DE-12057 Berlin

Prüfbericht Nr. 5214033726.3

Prüfauftrag:	Akustische Prüfung von Podestlagern nach DIN 7396 im Prüfstand
Auftraggeber:	PohlCon GmbH, DE-12057 Berlin
Prüfobjekt:	Podestlager Sinton® X-3
Ihr Auftrag vom:	21.02.2024
Ausführung der Prüfung:	21.03.2024
Anzahl Seiten:	31
Beilagen:	1) Allgemeine Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen der Empa 2) Regelung Werbung mit Empa-Prüfberichten

Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Abteilung Akustik/Lärminderung
Dübendorf, 12. August 2024

Prüfleiter:
N. Blumer

Prüfstellenleiter:
S. Schoenwald



STS 0068

Hinweise: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Angaben zur Messunsicherheit können beim Labor angefordert werden. Prüfbericht und Unterlagen werden zehn (10) Jahre aufbewahrt. Falls der Auftraggeber die Untersuchungsobjekte nicht zurücknehmen möchte, ist die Empa berechtigt, ein (1) Jahr nach Abschluss ihrer Tätigkeit, über die Prüfobjekte frei zu verfügen bzw. sie zu vernichten. Das Verwenden des Prüfberichts zu Werbezwecken ist bewilligungspflichtig (sogenannte Werbewilligung gemäss Regelung Werbung mit Empa-Prüfberichten).

Inhalt

1	Auftrag	3
2	Hinweise und Übersicht zu Messungen der Trittschalldämmung	3
3	Messung der Trittschalldämmung an Treppenläufen und -podesten	4
4	Durchgeführte Messungen	8
4.1	Prüfobjekte.....	8
4.2	Prüfstand.....	9
4.3	Referenz- und Hilfswand	10
4.4	Referenzpodest	11
4.5	Vorrichtung zum Aufbringen der Zusatzlasten	12
4.6	Laststufen	13
5	Resultate und Messunsicherheiten.....	14
6	Literatur	15
7	Messdatenblätter.....	16

1 Auftrag

Mit Schreiben vom 21.02.2024 erteilte die Firma PohlCon GmbH der Empa den Auftrag, diverse Treppenlager für Massivtreppenläufe nach DIN 7396 in den Labors der Empa zu prüfen.

2 Hinweise und Übersicht zu Messungen der Trittschalldämmung

Der Versuchsaufbau und die Versuchsdurchführung zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften der Treppenlager entsprach den Anforderungen der Norm DIN 7396 „Bauakustische Prüfung – Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen“.

Die detaillierten Referenzen zu den gültigen Normen sind in Abschnitt 6 gegeben.

Wie von der DIN 7396 [1] gefordert, erfolgte die Durchführung der Messungen nach der Normenreihe EN ISO 10140 ([2] - [6]). Die Einzulangaben wurden gemäss EN ISO 717 ([7], [8]) ermittelt.

Tabelle 1 enthält Details zu den Messungen. Die Kennzeichnungen in Spalte 1 finden sich wieder in den Messdatenblättern in Abschnitt 7 und in den Tabellen 2 und 3.

Massgebend sind die numerischen Angaben, die nur für das im Empa-Prüfstand gemessene Objekt gültig sind. Gemäss Norm DIN 7396 erfolgte die Prüfung mit nur einem Lager, d.h.: es wurden nicht mehrere Lager des gleichen Typs geprüft.

In der Empa-internen Dokumentation SOP-4 (Nr. 1668), die der Qualitätssicherung untersteht, sind die Details des Messverfahrens sowie die Eigenschaften der Prüfstände und die verwendeten Messgeräte festgehalten.

Die wesentlichen Details zu den Prüfobjekten sind in Abschnitt 4 und die Resultate in Abschnitt 5 angegeben.

Für diesen Empa-Prüfbericht gilt, dass dieser durch den Auftraggeber nur als Ganzes und nicht auszugsweise an Kunden oder externe Partner (Bauherren, Behörden) weitergegeben werden darf. Des Weiteren gelten für diesen Prüfbericht die Regeln der Empa betreffend der Benutzung und Veröffentlichung eines Empa-Prüfberichts zu Werbezwecken (siehe Beilage).

Tabelle 1: Details zu den Messungen.

Messung	Entkopplungselement	Zusatzlast in kN	Einbau ausgeführt von	Einbau ausgeführt am	Prüfung ausgeführt von	Prüfung ausgeführt am
33726_32	Sinton® X-3 110 x 210 x 20	0.0	PohlCon	20.03.2024	N. Blumer	21.03.2024
33726_33		28.8	PohlCon	20.03.2024	N. Blumer	21.03.2024
33726_34		57.6	PohlCon	20.03.2024	N. Blumer	21.03.2024
33726_35		86.4	PohlCon	20.03.2024	N. Blumer	21.03.2024
33726_36		100.0	PohlCon	20.03.2024	N. Blumer	21.03.2024

3 Messung der Trittschalldämmung an Treppenläufen und -podesten

Messung nach EN ISO 10140-3 [4] und DIN 7396 [1] im Prüfstand

Treppenläufe und -podeste mit den entsprechenden Entkopplungselementen werden nach DIN 7396 [1] geprüft. Die zu prüfende Konstruktion besteht aus einer genormten Wand, die zwei horizontal angeordnete Prüfräume trennt. Je nach zu prüfenden Entkopplungselement unterscheiden sich die Versuchsaufbauten:

- Die Prüfung von Entkopplungselementen für Treppenpodeste erfordert erstens die Messung an einem genormten Treppenpodest, das starr mit der Wand verbunden ist, zweitens die Messung an einem Treppenpodest, das mit den zu prüfenden Entkopplungselementen von der Wand entkoppelt ist und drittens eine Messung an der Wand.
- Die Prüfung von Entkopplungselementen für Treppenläufe erfordert erstens die Messung an einem genormten Treppenlauf, der starr mit dem Podest verbunden ist, zweitens die Messung an einem Treppenlauf, der mit den zu prüfenden Entkopplungselementen vom Podest entkoppelt ist und drittens eine Messung am Podest. Das Podest ist in diesem Fall starr mit der Wand verbunden.

Die Prüfung erfolgt unter Eigenlast des Norm-Podests bzw. –Laufs und mit zusätzlichen Auflasten bis zur maximalen von der Norm geforderten Zusatzlast. Für die Messung wird das Treppenpodest mit genormten Hammerwerken nacheinander an vier Stellen beklopft. Falls Entkopplungselemente für Treppenläufe geprüft werden, wird der Treppenlauf mit einem genormten Hammerwerk auf dem Austritt an einer Stelle beklopft. Im danebenliegenden Empfangsraum wird pro Hammerwerksposition mit einem Drehmikrofon der Trittschallpegel während 64 Sekunden in den Terzbändern von 50 bis 5000 Hz erfasst und wenn nötig mit dem Grundgeräusch und dem Luftschallanteil korrigiert. Aus den vier Einzelmessungen bzw. der Einzelmessung wird zusammen mit den Nachhallzeitmessungen der **Norm-Trittschallpegel L_n** berechnet.

Der Norm-Trittschallpegel $L_{n,Wand}$ der Wand ohne Podest wird mit einem sogenannten Midi-Hammerwerk, das eine horizontale Anregung erlaubt, nacheinander an zehn Positionen gemessen.

Einzahl-Bewertung nach EN ISO 717-2 [8]:

Zur Kennzeichnung der Trittschallübertragung wird nach dem in der Norm EN ISO 717-2 [8] beschriebenen Verfahren eine einzelne Zahl berechnet. Die Grösse wird mit dem zusätzlichen Index w ("weighted") bezeichnet und heisst im vorliegenden Fall:

$L_{n,Wand/Podest/Lauf,w}$ "**bewerteter Norm-Wand/Podest/Lauf-Trittschallpegel**"

Die Trittschalldämmung ist umso besser, je kleiner der bewertete Norm-Trittschallpegel der geprüften Konstruktion $L_{n,Wand/Podest/Lauf,w}$ ist.

Die "**bewertete Trittschallpegelminderung**" $\Delta L_{Podest/Lauf}$ gibt an, wie stark der Norm-Wand-Trittschallpegel durch den Einbau des Referenztreppenpodests mit der zu prüfenden Entkopplung verbessert wurde bzw. er gibt an wie stark der Norm-Podest-Trittschallpegel durch den Einbau des Referenztreppenlaufs mit der zu prüfenden Entkopplung verbessert wurde. Die Trittschallpegelminderung ist ein informativer Wert.

Die Verbesserung der Trittschalldämmung durch das Entkopplungselement ist umso besser, je grösser die bewertete Trittschallpegelminderung $\Delta L_{Podest/Lauf}$ ist.

Die "**bewertete Trittschallpegeldifferenz**" $\Delta L^*_{\text{Podest/Lauf}}$ gibt an, wie stark der Norm-Podest-Trittschallpegel durch den Einbau der zu prüfenden Entkopplung verbessert wurde bzw. er gibt an wie stark der Norm-Lauf-Trittschallpegel durch den Einbau der zu prüfenden Entkopplung verbessert wurde. Die Trittschallpegeldifferenz ist der normative Wert und dient einem direkten Vergleich von Produkten.

Die Verbesserung der Trittschalldämmung durch das Entkopplungselement ist umso besser, je grösser die bewertete Trittschallpegelminderung $\Delta L^*_{\text{Podest/Lauf}}$ ist.

Angaben zur Messunsicherheit

EN ISO 12999-1 [9] unterscheidet unter anderem die folgenden Messsituationen, für die entsprechende Standardunsicherheiten berücksichtigt werden müssen:

- Das nominell gleiche Prüfobjekt wird in unterschiedlichen Laboren geprüft. Die Abweichung zwischen den Ergebnissen wird durch die **Vergleichsstandardabweichung** beschrieben. Diese wird in Ringversuchen und bauteilspezifisch ermittelt.
- Dasselbe Prüfobjekt wird durch unterschiedliche Mess-Teams geprüft. Die Abweichung zwischen den Ergebnissen wird durch die **In-Situ-Standardunsicherheit** beschrieben. Diese ist z.B. für Messungen am Bau relevant.
- Dasselbe Prüfobjekt wird im selben Labor durch denselben Mitarbeiter und ohne Aus- und Wiedereinbau geprüft. Die Abweichung zwischen den Ergebnissen wird durch die **Wiederholstandardabweichung** beschrieben.

Für das untersuchte Prüfobjekt liegen keine detaillierten Angaben aus Ringversuchen über die Vergleichsstandardabweichung vor. Daher werden für $L_{n,w}$, $\Delta L_{w, \text{Lauf/Podest}}$ und $\Delta L_{w, \text{Lauf/Podest}}^*$ die Vergleichsstandardabweichung für Einzahl-Werte gemäss EN ISO 12999-1 [9] verwendet. Die tatsächlichen Messunsicherheiten für die geprüfte Produktklasse können grösser sein.

Um die Wiederholstandardabweichung im verwendeten Prüfstand abzuschätzen, wurde in einem früheren Versuch dasselbe Lager insgesamt dreimal vom selben Prüfenieur geprüft, wobei es zwischen den Prüfungen aus- und wieder eingebaut wurde. Die Werte für den $L_{n,w}$, $L_{n,w}+C_1$, ΔL_w und ΔL_w^* lagen in einem Bereich von weniger als 1 dB.

4 Durchgeführte Messungen

4.1 Prüfobjekte

Die Prüfungen wurden am 21.03.2024 im Raumpaar 3/6 im Schallhaus 1 der Empa in Dübendorf durchgeführt.

Es wurden der Norm-Podest-Trittschallpegel $L_{n,Podest}$, die Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} und die Podest-Trittschallpegelminderung ΔL_{Podest} für die folgenden Trittschalldämmelemente für Treppenpodeste bestimmt:

- Sinton® X-3 (210 x 110 x 20)

Gemäss Herstellerangaben besteht das Trittschalldämmelement aus einer Kunststoffbox mit integrierten Elastomerlagern zur Lastübertragung und einem Füllkörper. Die Schalldämmlager sind aus einem violetten Elastomer gefertigt. Das untere Lager misst 210 mm x 110 mm x 20 mm.

Für die Prüfung der Podestlager war das Podest von der Wand und der Hilfswand mit den entsprechenden Lagern entkoppelt. Für die Entkopplung von der Hilfswand wurden dieselben Lager verwendet wie für die Entkopplung von der Wand.

Abbildung 1 bis Abbildung 4 zeigt Fotos der geprüften Entkopplungselemente.



Abbildung 1: Sinton® X-3 Lagerbox



Abbildung 2: Sinton® X-3 Lager



Abbildung 3: Podestlager eingebaut zwischen Treppenpodest und Wand, Sicht aus Senderraum.

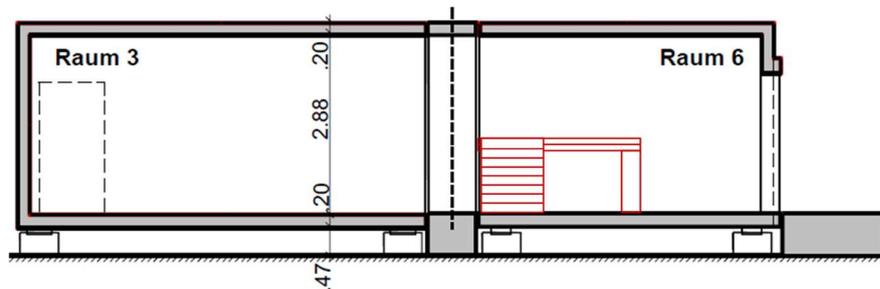


Abbildung 4: Wand mit eingebautem Podestlager, Sicht aus Empfangsraum.

4.2 Prüfstand

Das Raumpaar 3/6 des Empa-Bauakustiklabors besteht aus zwei vom Untergrund akustisch entkoppelten Räumen und einem Rahmen für die Trennwand, der von den beiden Räumen akustisch entkoppelt ist (Abbildung 5). Aussenwände und Decke der beiden Räume bestehen aus 20 cm armiertem Beton. Der Empfangsraum Nummer 3 ist quaderförmig mit den Abmessungen 6.30 x 4.20 x 2.88 m und hat inklusive der Nische des Rahmens ein Volumen von 81.5 m³.

Für die Prüfung des Podestlagers wurde das Referenzpodest an einer Positionen im Raum, wie in Abbildung 5 dargestellt verwendet. Bei den in diesem Bericht zusammengefassten Messungen war kein Treppenlauf im Prüfraum verbaut.



Grundriss Mst. 1 : 100

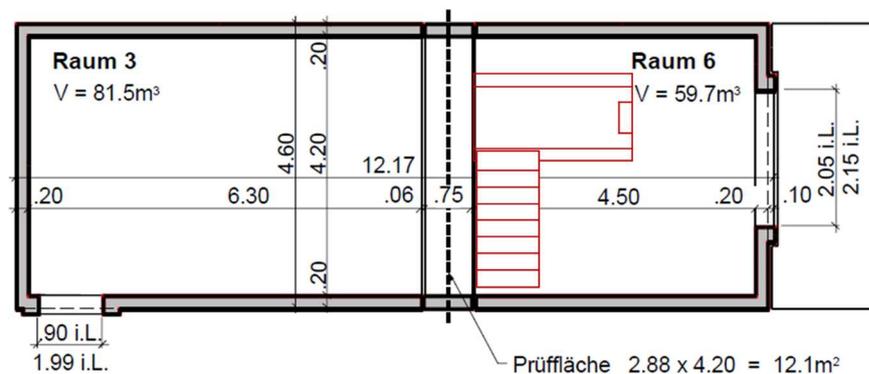


Abbildung 5: Position von Treppenlauf und -Podest im Prüfstand.

4.3 Referenz- und Hilfswand

Die Referenzwand war eine einschalige, 25 cm dicke Kalksandsteinwand mit den Abmessungen 2.88 x 4.20 m und einseitig verputzt (Abbildung 6 bis Abbildung 8). Die Dichte der Steine betrug 1800 kg/m^3 , woraus sich rechnerisch eine flächenbezogene Masse von 450 kg/m^2 ergibt. Die Trocknungszeit zwischen Aufbau der Wand und der ersten Messung der Referenzwand betrug mehr als 28 Tage. Die Wand war direkt mit dem Rahmen verbunden (Abbildung 6).

Das bewertete Schalldämmmass der Wand betrug

$$R_w \geq 55 \text{ dB.}$$

Der bewertete Norm-Wand-Trittschallpegel $L_{n0,Wand,w}$ der Wand ohne Podest wurde bestimmt, indem die Wand mit einem Midi-Hammerwerk an zehn Positionen angeregt wurde und er betrug nach einer Korrektur, die den Unterschied zu einem Norm-Hammerwerk berücksichtigt

$$L_{n0,Wand,n} = 73 \text{ dB.}$$

Als Hilfswand diente ein massives Stahlgerüst, auf dem das Podest mit 4 mm Bitumenpappe gelagert war (Abbildung 9).



Abbildung 6: Detail des Mauerwerks.



Abbildung 7: Ansicht der Wand vom Senderraum aus gesehen. Das Podest und der Lauf waren noch nicht eingebaut.



Abbildung 8: Ansicht der Wand vom Empfangsraum aus gesehen.



Abbildung 9: Hilfswand.

4.4 Referenzpodest

Für die Prüfung wurde ein Referenztreppenpodest verwendet. Das Podest hatte ein Gewicht von 1360 kg und lastete zur Hälfte mit einer Gewichtskraft von 6.7 kN auf der Wand auf.

Der bewertete Norm-Podest-Trittschallpegel des Referenztreppenpodests wurde bestimmt, indem das starr eingebaute Podest ohne Lauf angeregt wurde und er betrug

$$L_{n0,Podest,w} = 68 \text{ dB}$$

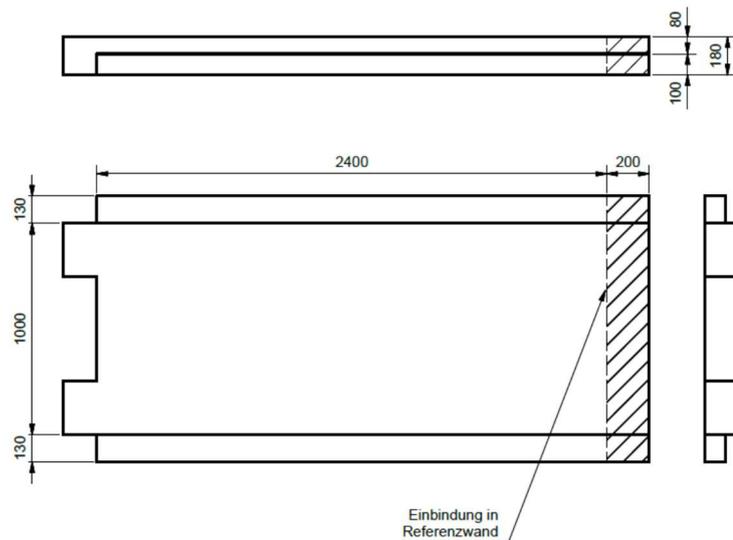


Abbildung 10: Abmessungen des Fertigbauteil-Podests.



Abbildung 11: Übersicht der Einbausituation und Hammerwerkspositionen auf dem Podest

In Abbildung 11 ist die Einbausituation mit zwei der vier verwendeten Hammerwerkspositionen dargestellt. Die Hammerwerkspositionen sind im Rahmen der in der Norm genannten Randbedingungen zufällig auf dem Podest verteilt worden und wurden zwecks Reproduzierbarkeit genau ausgemessen.

Die Luftschallabstrahlung der Hammerwerke in den Senderraum wurde mittels zwei bauähnlichen Kapselungen reduziert.

4.5 Vorrichtung zum Aufbringen der Zusatzlasten

Die von der Norm DIN 7396 geforderten Zusatzlasten wurden mit einem hydraulischen Stempel erzeugt. Dieser war an einem Doppel-T-Träger befestigt, der wiederum an Auflagern an zwei gegenüberliegenden Prüfstandwänden auflag und bei Belastung an die Prüfstanddecke gepresst wurde. Der Stempel belastete das Podest mittels eines Aluminiumvollprofils in einem Abstand von 52 cm von der Referenzwand. Der Stempel war vom Podest mit Entkopplungselementen akustisch entkoppelt (Abbildung 12).

Die normgerechte Wirkung dieser Entkopplung wurde in Vorversuchen nachgewiesen. Die aufzubringenden Zusatzlasten wurden vom Auftraggeber vorgegeben.



Abbildung 12: Aufbringen der Zusatzlast auf das Podest

4.6 Laststufen

Nachfolgend werden die Tabellen mit den verwendeten Laststufen angegeben. Für die Messungen der Podestlager wurde die eingeleitete Last anhand der Prüfgeometrie auf die **effektive Gesamtlast pro Podestlager** umgerechnet (Tabelle 2). Um die am Lagerpunkt effektiv wirkende Gesamtlast zu berechnen, wurden die Herstellerangaben zu den Prüfgeometrien verwendet. Die Einfederung der Lager unter Zusatzlast wurde während den Messungen mittels Wegaufnehmern überwacht.

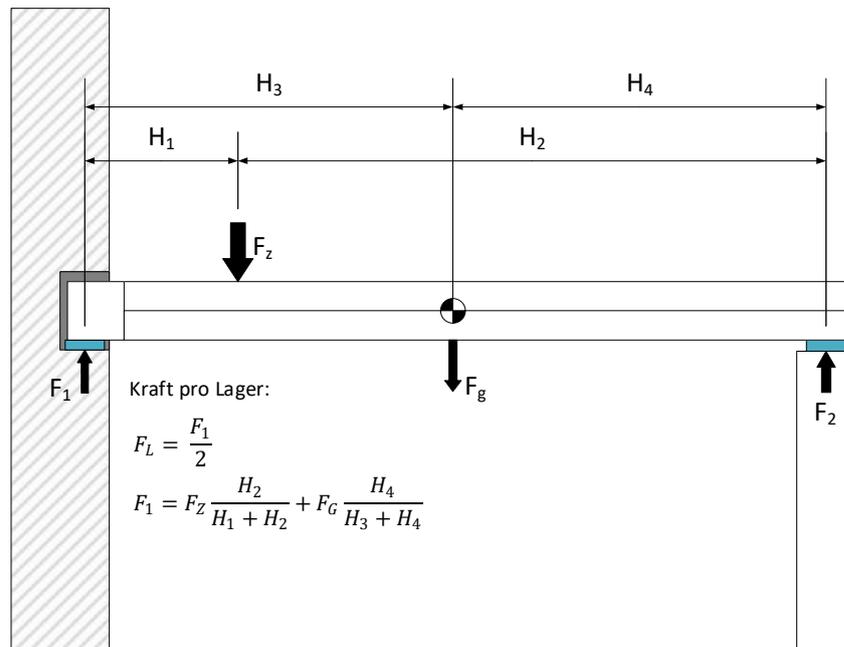


Abbildung 13: Umrechnung der Lasten von der aufgebracht Zusatzlast zur effektiv am Lager wirkenden Gesamtlast pro Podestlager.

Tabelle 2: Laststufen Sinton® X-3

Laststufe	Eigenlast Treppenpodest		Zusatzlast 55 cm von Wand entfernt			n	Gesamtlast pro Podestlager	entspricht V_{Rd}
	gesamt	effektiv	gesamt	AF	effektiv			
	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[kN]	[-]	[kN]	[kN]
1	13.3	3.3	0.0	0.75	0	2	3.3	6.9
2			28.9	0.75	21.8		14.2	29.8
3			57.8	0.75	43.6		25.1	52.7
4			86.6	0.75	65.4		36.0	75.6
5			100.0 *	0.75	75.5 *		41.1 *	86.2 *

Die Lastaufbringung war begrenzt auf maximal 100 kN Zusatzlast.

5 Resultate und Messunsicherheiten

Die Kennzeichnungen in Spalte 1 von Tabelle 3 bis Tabelle 5 entsprechen den Kennzeichnungen auf den Messdatenblättern (Angabe unten rechts auf den Messdatenblättern). Tabelle 3 gibt die Ergebnisse wieder, Tabelle 4 und Tabelle 5 die Messunsicherheiten.

Hinweis: Die Angaben $L_{nT,w}(C_i)$ in Tabelle 3 und $L_{nT,w} \pm U$ und $(L_{nT,w} + C_i) \pm U$ in Tabelle 4 sind nur gültig mit dem Empfangsraumvolumen von 81.5 m^3 und gleicher Bausituation (Referenzwand). Bei geringeren Volumina sind die Werte höher und bei grösseren Volumina geringer. Für abweichende Bausituationen können zum Beispiel Schallschutzberechnungen nach EN ISO 12354-2 [10] durchgeführt werden.

Die Vergleichsstandardabweichung für die Trittschalldämmung wurde mit den Werten aus EN ISO 12999-1 [9], Tabelle 5, «Situation A» abgeschätzt.

Die Vergleichsstandardabweichung für die Trittschallpegeldifferenz wurde mit dem Wert aus EN ISO 12999-1 [9], Tabelle 7 abgeschätzt.

Als Erweiterungsfaktor wurde $k = 1.96$ gewählt. Damit ist gemäss EN ISO 12999-1 [9] ein zweiseitiger 95%-Vertauensbereich gegeben.

Keines der Prüfobjekte war nach der Prüfung beschädigt.

Tabelle 3: Ergebnisse der Norm-Podest-Trittschallpegel, der Trittschallpegelminderungen und -Differenzen.

Messung	Prüfobjekt	Zusatzlast [kN]	$L_{n,w}(C_i; C_{i,50-2500})$ [dB]	$L_{nT,w}(C_i)$ [dB]	$\Delta L_w(C_i, \Delta)$ [dB]	$\Delta L^*_w(C_i, \Delta^*)$ [dB]
33726_32	Sinton® X-3 110 x 210 x 20	0.0	37 (-5; -4)	33 (-5)	36 (-7)	31 (-7)
33726_33		28.8	38 (-4; -2)	34 (-4)	35 (-7)	30 (-7)
33726_34		57.6	38 (-4; -1)	34 (-4)	35 (-7)	30 (-7)
33726_35		86.4	40 (-5; -3)	36 (-5)	33 (-6)	28 (-7)
33726_36		100.0	41 (-5; -3)	36 (-4)	33 (-7)	27 (-7)

Tabelle 4: Messergebnisse mit Vergleichsstandardabweichung der Norm-Podest-Trittschallpegel. Ein Erweiterungsfaktor $k = 1.96$ (zweiseitig) wurde verwendet, mit dem ein 95 %-Vertrauensniveau gegeben ist. Es wurden $L_{n,r,0,w} = 77.7 \text{ dB}$ und $C_{i,r,0} = 10.3 \text{ dB}$ verwendet.

Messung	Prüfobjekt	Zusatzlast [kN]	$L_{n,w} \pm U$ [dB]	$(L_{n,w} + C_i) \pm U$ [dB]	$(L_{n,w} + C_{i,50-2500}) \pm U$ [dB]	$L_{nT,w} \pm U$ [dB]	$(L_{nT,w} + C_i) \pm U$ [dB]
33726_32	Sinton® X-3 110 x 210 x 20	0.0	36.5 ± 2.9	32.1 ± 2.9	33.4 ± 2.9	32.4 ± 2.9	28.0 ± 2.9
33726_33		28.8	37.4 ± 2.9	33.7 ± 2.9	36.4 ± 2.9	33.2 ± 2.9	29.5 ± 2.9
33726_34		57.6	38.0 ± 2.9	33.8 ± 2.9	36.8 ± 2.9	33.8 ± 2.9	29.7 ± 2.9
33726_35		86.4	39.3 ± 2.9	34.9 ± 2.9	37.2 ± 2.9	35.2 ± 2.9	30.8 ± 2.9
33726_36		100.0	40.1 ± 2.9	35.8 ± 2.9	37.6 ± 2.9	36.0 ± 2.9	31.7 ± 2.9

Tabelle 5: Messergebnisse mit Vergleichsstandardabweichung der Trittschallpegelminderungen und Trittschallpegeldifferenzen. Ein Erweiterungsfaktor $k = 1.96$ (zweiseitig) wurde verwendet, mit dem ein 95 % Vertrauensniveau gegeben ist. Es wurden $L_{n,r,0,w} = 77.7 \text{ dB}$ und $C_{i,r,0} = 10.3 \text{ dB}$ verwendet.

Messung	Prüfobjekt	Zusatzlast [kN]	$\Delta L_w \pm U$ [dB]	$\Delta L_{lin} \pm U$ [dB]	$\Delta L^*_w \pm U$ [dB]	$\Delta L^*_{lin} \pm U$ [dB]
33726_32	Sinton® X-3 110 x 210 x 20	0.0	35.8 ± 2.2	29.6 ± 2.2	31.4 ± 2.2	24.9 ± 2.2
33726_33		28.8	34.9 ± 2.2	28.2 ± 2.2	30.5 ± 2.2	23.3 ± 2.2
33726_34		57.6	34.7 ± 2.2	28.2 ± 2.2	29.9 ± 2.2	23.0 ± 2.2
33726_35		86.4	33.6 ± 2.2	27.2 ± 2.2	28.4 ± 2.2	21.7 ± 2.2
33726_36		100.0	32.8 ± 2.2	26.3 ± 2.2	27.6 ± 2.2	20.8 ± 2.2

6 Literatur

- [1] DIN 7396:2016-06, Bauakustische Prüfungen - Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen
- [2] EN ISO 10140-1:2021, Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand - Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte (ISO 10140-1:2021)
- [3] EN ISO 10140-2:2021-05, Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand - Teil 2: Messung der Luftschalldämmung (ISO 10140-2:2021)
- [4] EN ISO 10140-3:2021, Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand - Teil 3: Messung der Trittschalldämmung (ISO 10140-3:2021)
- [5] EN ISO 10140-4:2021, Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand - Teil 4: Messverfahren und Anforderungen (ISO 10140-4:2021)
- [6] EN ISO 10140-5:2021, Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand - Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen (ISO 10140-5:2021)
- [7] EN ISO 717-1:2020-12, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:2020)
- [8] EN ISO 717-2:2020-12, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 2: Trittschalldämmung (ISO 717-2:2020)
- [9] EN ISO 12999-1:2020-07, Akustik - Bestimmung und Anwendung der Messunsicherheiten in der Bauakustik - Teil 1: Schalldämmung (ISO 12999-1:2020)
- [10] EN ISO 12354-2:2017, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen (ISO 12354-2:2017)

7 Messdatenblätter

Luftschalldämmung (gemessen im Prüfstand)

Prüfobjekt: Referenzwand

Nach Umbau
 mit eingebautem Podest für Sinton® X

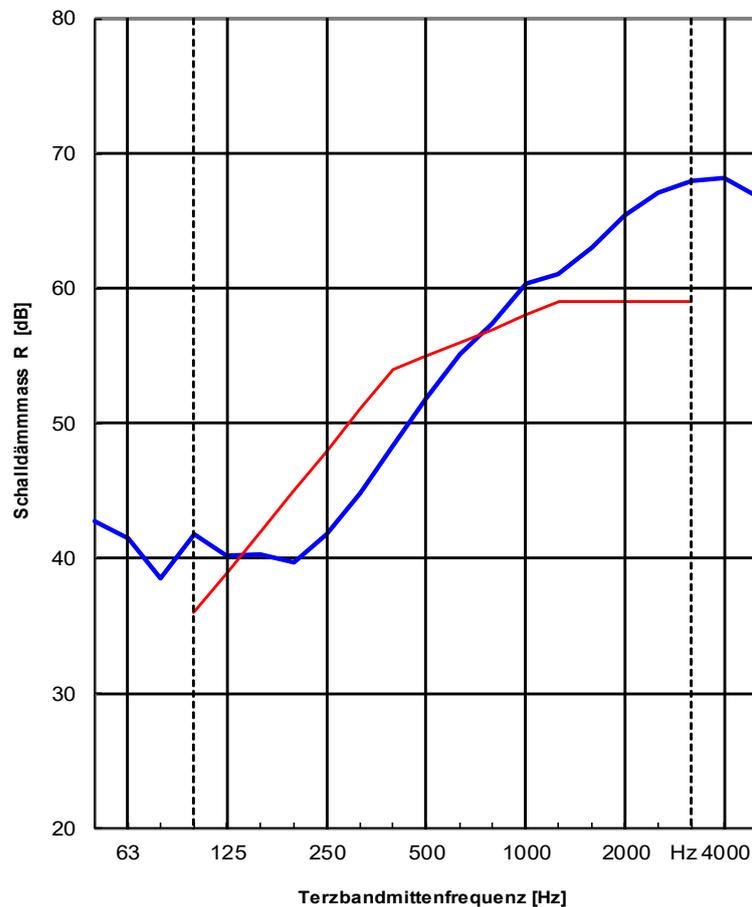
Messung Empa, Schallhaus, Prüfräume 6/3 Volumen: 59.7/81.5 m³ **Datum: 21.03.2024**
 Temperatur: 20°C Rel. Luftfeuchtigkeit: 49 % Luftdruck: 975 hPa
 Dicke: 250 mm Prüffläche: 12.2 m²

**$R_w(C; C_{tr}) =$
 55 (-2 ; -5) dB**

$R_w + C_{tr} = 50$ dB $R_w + C_{tr,50-3150} = 49$ dB $R_w + C_{tr,50-5000} = 49$ dB
 $R_w + C = 53$ dB $R_w + C_{50-3150} = 53$ dB $R_w + C_{50-5000} = 54$ dB

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
50	42.8
63	41.5
80	38.5
100	41.8
125	40.2
160	40.3
200	39.7
250	41.8
315	44.8
400	48.3
500	51.9
630	55.1
800	57.4
1000	60.4
1250	61.1
1600	63.0
2000	65.4
2500	67.1
3150	68.0
4000	68.2
5000	66.8

> : Limitierung durch Rmax oder Grundgeräusch



— Verschobene Bezugscurve

Auswertung: EN ISO 717-1
 Messmethode: EN ISO 10140
 Testsignal: Breitbandrauschen

Podest-Trittschallpegelminderung (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

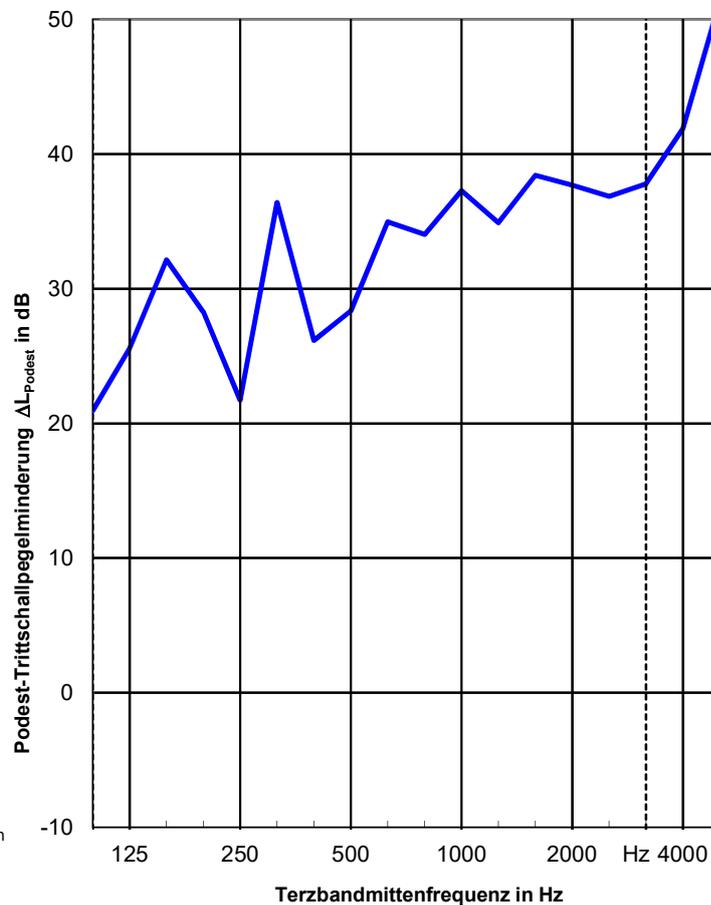
0 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

Datum: 26.03.2024

$\Delta L_{W,Podest} =$	36 dB
$C_{l,\Delta,Podest} =$	-7 dB
$\Delta L_{lin,Podest} =$	29 dB

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Wand}$ Terzen [dB]	ΔL_{Podest} Terzen [dB]	
100	57.3	20.9	
125	60.8	25.6	
160	60.9	< 1)	32.1
200	63.0		28.3
250	62.8	1)	21.7
315	65.7	1)	36.4
400	65.8		26.2
500	66.2		28.4
630	68.1		35.0
800	68.2		34.0
1000	68.9		37.3
1250	68.7		34.9
1600	68.2		38.4
2000	67.4		37.7
2500	65.8		36.9
3150	63.8		37.8
4000	65.1		41.9
5000	70.0	<	51.4



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegeldifferenz (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

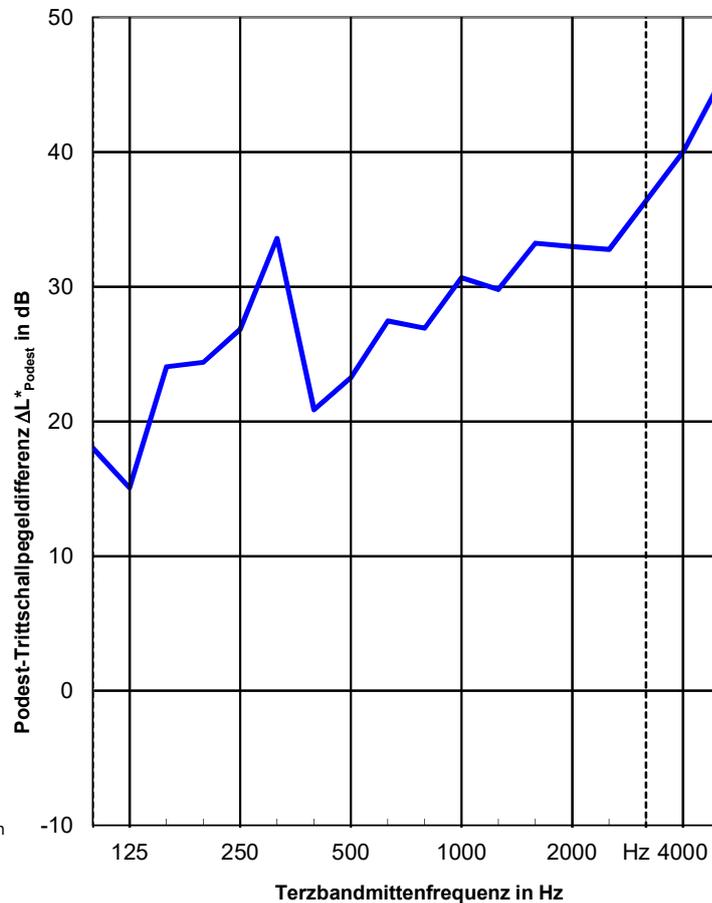
0 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

Datum: 26.03.2024

$\Delta L^*_{W,Podest} = 31 \text{ dB}$
$C^*_{I,\Delta,Podest} = -7 \text{ dB}$
$\Delta L^*_{lin,Podest} = 24 \text{ dB}$

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Podest}$ Terzen [dB]	ΔL^*_{Podest} Terzen [dB]
100	54.4	18.0
125	50.3	15.1
160	52.8	< 1) 24.0
200	59.1	24.4
250	67.9	1) 26.8
315	62.9	1) 33.6
400	60.5	20.9
500	61.1	23.3
630	60.6	27.5
800	61.1	26.9
1000	62.3	30.7
1250	63.6	29.8
1600	63.0	33.2
2000	62.7	33.0
2500	61.7	32.8
3150	62.4	36.4
4000	63.2	40.0
5000	63.8	< 45.2



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich

Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegel (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

0 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)

Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

Datum: 26.03.2024

$L_{n,w,Podest}$	= 37 dB
$C_{l,Podest}$	= -5 dB
$C_{l,50-2500,Podest}$	= -4 dB

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,Podest} = 32 \text{ dB}$$

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,50-2500,Podest} = 33 \text{ dB}$$

Frequenz f [Hz]	$L_{n,Podest}$ Terzen [dB]
100	36.4
125	35.2
160	< 1) 28.8
200	34.7
250	1) 41.1
315	1) 29.3
400	39.6
500	37.8
630	33.1
800	34.2
1000	31.6
1250	33.8
1600	29.8
2000	29.7
2500	28.9
3150	26.0
4000	23.2
5000	< 18.6



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

— Verschobene Bezugscurve
 - - - - - Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegelminderung (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

28.8 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)

Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz

Podest gemäss DIN 7396

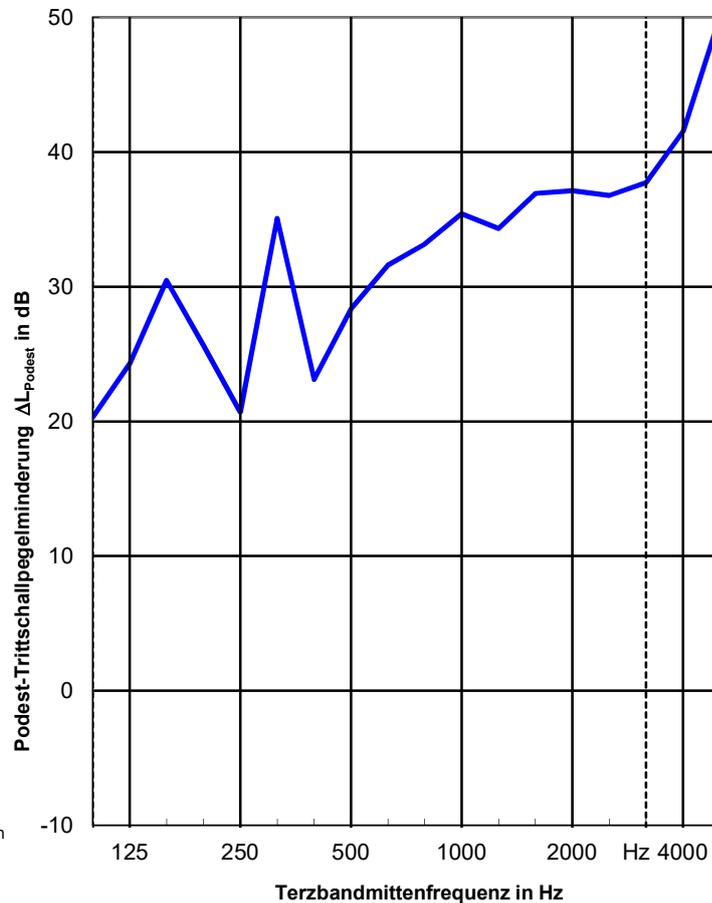
Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

Datum: 26.03.2024

$\Delta L_{W,Podest} =$	35 dB
$C_{l,\Delta,Podest} =$	-7 dB
$\Delta L_{lin,Podest} =$	28 dB

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Wand}$ Terzen [dB]	ΔL_{Podest} Terzen [dB]
100	57.3	20.3
125	60.8	24.3
160	60.9	1) 30.5
200	63.0	25.6
250	62.8	20.7
315	65.7	1) 35.1
400	65.8	23.1
500	66.2	28.3
630	68.1	31.6
800	68.2	33.2
1000	68.9	35.4
1250	68.7	34.3
1600	68.2	36.9
2000	67.4	37.1
2500	65.8	36.8
3150	63.8	37.7
4000	65.1	41.5
5000	70.0	< 50.0



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegeldifferenz (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

28.8 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)

Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz

Podest gemäss DIN 7396

Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

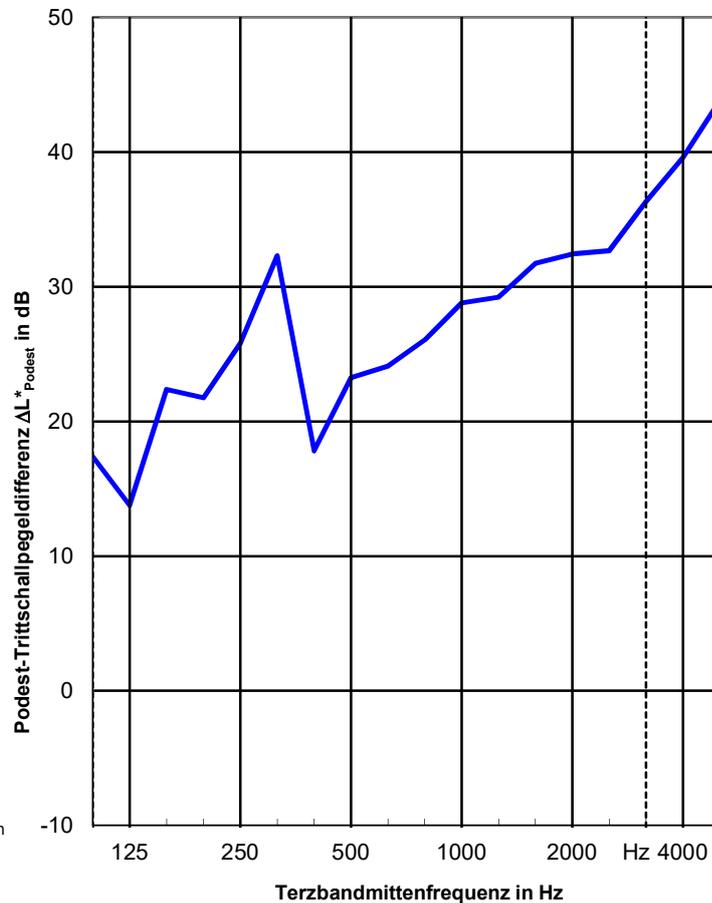
Datum: 26.03.2024

$\Delta L^*_{W,Podest} = 30 \text{ dB}$

$C^*_{l,\Delta,Podest} = -7 \text{ dB}$

$\Delta L^*_{lin,Podest} = 23 \text{ dB}$

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Podest}$ Terzen [dB]	ΔL^*_{Podest} Terzen [dB]
100	54.4	17.4
125	50.3	13.8
160	52.8	1) 22.4
200	59.1	21.7
250	67.9	25.8
315	62.9	1) 32.3
400	60.5	17.8
500	61.1	23.2
630	60.6	24.1
800	61.1	26.1
1000	62.3	28.8
1250	63.6	29.2
1600	63.0	31.7
2000	62.7	32.4
2500	61.7	32.7
3150	62.4	36.3
4000	63.2	39.6
5000	63.8	< 43.8



<: Limitierung durch Grundgeräusch

1): Luftschallnebenwegkorrektur

2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich

Bewertung EN ISO 717-2

Messung EN ISO 10140-3

Sender Norm-Hammerwerk

Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegel (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

28.8 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396
 Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

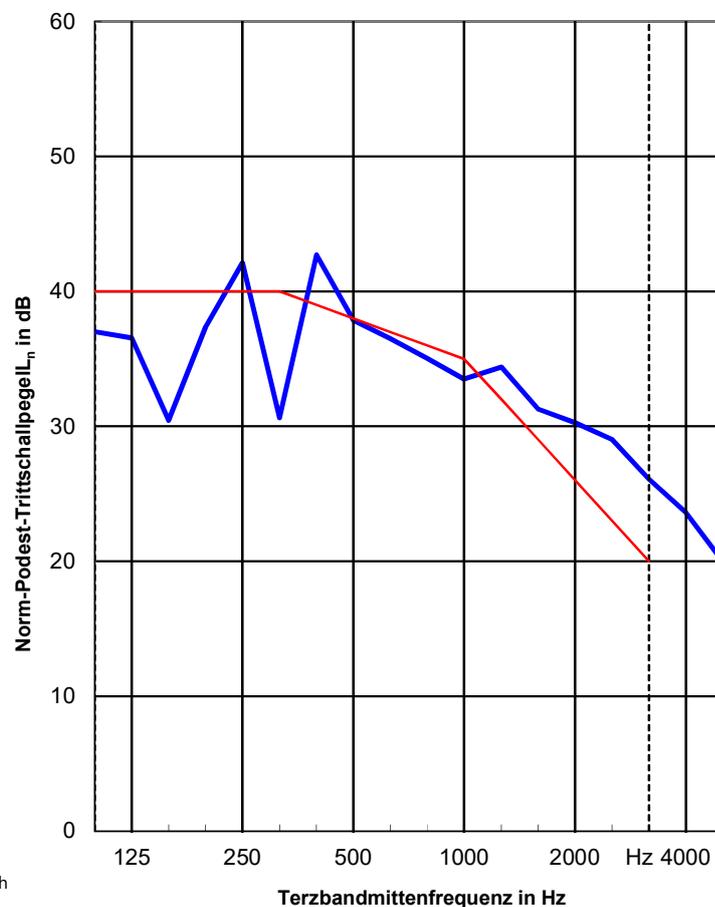
Datum: 26.03.2024

$L_{n,w,Podest}$	=	38 dB
$C_{l,Podest}$	=	-4 dB
$C_{l,50-2500,Podest}$	=	-2 dB

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,Podest} = 34 \text{ dB}$$

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,50-2500,Podest} = 36 \text{ dB}$$

Frequenz f [Hz]	$L_{n,Podest}$ Terzen [dB]
100	37.0
125	36.5
160	1) 30.4
200	37.4
250	42.1
315	1) 30.6
400	42.7
500	37.9
630	36.5
800	35.0
1000	33.5
1250	34.4
1600	31.3
2000	30.3
2500	29.0
3150	26.1
4000	23.6
5000	< 20.0



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

— Verschobene Bezugskurve
 - - - - - Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegelminderung (gemessen im Labor nach DIN 7396)

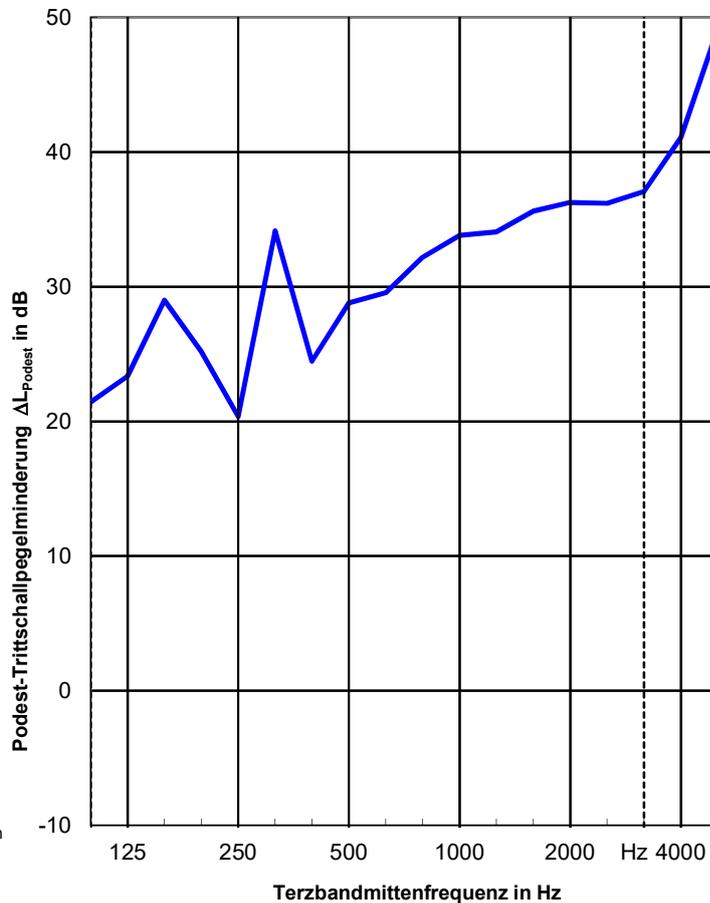
Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

57.6 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396
 Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³ **Datum:** 26.03.2024
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

$\Delta L_{W,Podest}$ =	35 dB
$C_{l,\Delta,Podest}$ =	-7 dB
$\Delta L_{lin,Podest}$ =	28 dB

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Wand}$ Terzen [dB]	ΔL_{Podest} Terzen [dB]
100	57.3	21.4
125	60.8	23.4
160	60.9	29.0
200	63.0	25.2
250	62.8	20.4
315	65.7	1) 34.1
400	65.8	24.5
500	66.2	28.8
630	68.1	29.6
800	68.2	32.2
1000	68.9	33.8
1250	68.7	34.1
1600	68.2	35.6
2000	67.4	36.2
2500	65.8	36.2
3150	63.8	37.0
4000	65.1	41.1
5000	70.0	< 49.1



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegeldifferenz (gemessen im Labor nach DIN 7396)

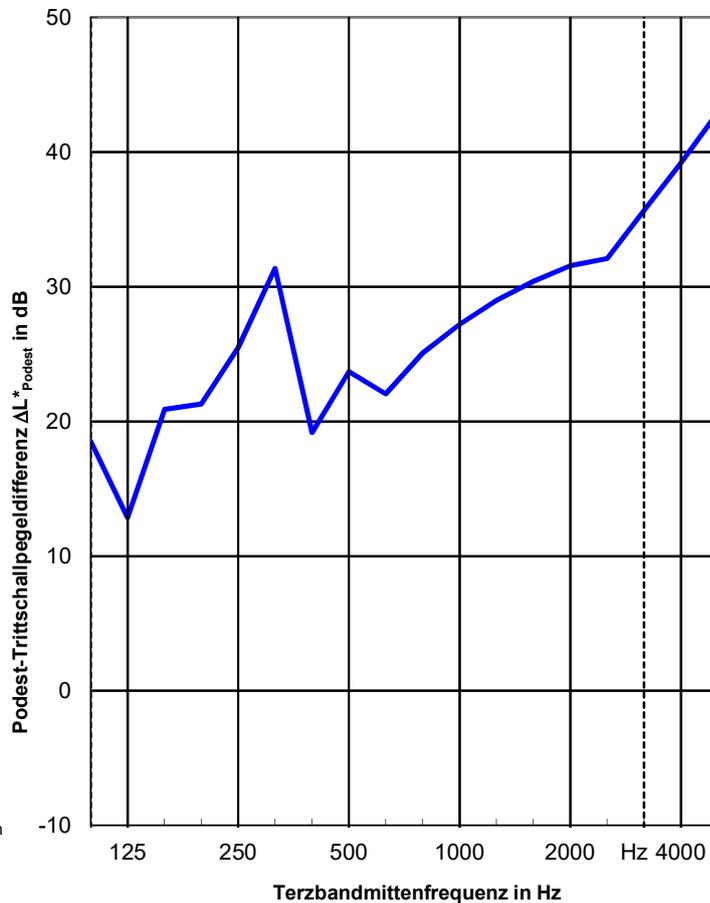
Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

57.6 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396
 Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³ **Datum:** 26.03.2024
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

$\Delta L^*_{W,Podest} = 30 \text{ dB}$
 $C^*_{l,\Delta,Podest} = -7 \text{ dB}$
 $\Delta L^*_{lin,Podest} = 23 \text{ dB}$

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Podest}$ Terzen [dB]	ΔL^*_{Podest} Terzen [dB]
100	54.4	18.5
125	50.3	12.9
160	52.8	20.9
200	59.1	21.3
250	67.9	25.5
315	62.9	1) 31.3
400	60.5	19.2
500	61.1	23.7
630	60.6	22.1
800	61.1	25.1
1000	62.3	27.2
1250	63.6	29.0
1600	63.0	30.4
2000	62.7	31.5
2500	61.7	32.1
3150	62.4	35.6
4000	63.2	39.2
5000	63.8	< 42.9



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegel (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

57.6 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396
 Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

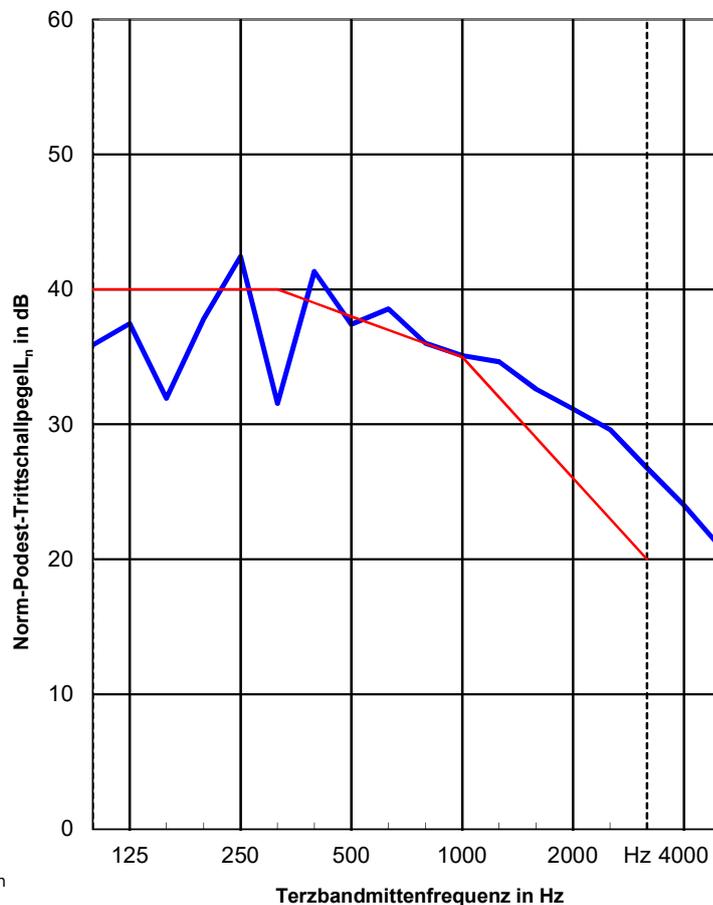
Datum: 26.03.2024

$L_{n,w,Podest}$	= 38 dB
$C_{l,Podest}$	= -4 dB
$C_{l,50-2500,Podest}$	= -1 dB

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,Podest} = 34 \text{ dB}$$

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,50-2500,Podest} = 37 \text{ dB}$$

Frequenz f [Hz]	$L_{n,Podest}$ Terzen [dB]
100	35.9
125	37.4
160	31.9
200	37.8
250	42.4
315	1) 31.6
400	41.3
500	37.4
630	38.5
800	36.0
1000	35.1
1250	34.6
1600	32.6
2000	31.2
2500	29.6
3150	26.8
4000	24.0
5000	< 20.9



<: Limitierung durch Grundgeräusch

1): Luftschallnebenwegkorrektur

2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich

Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

— Verschobene Bezugscurve

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegelminderung (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

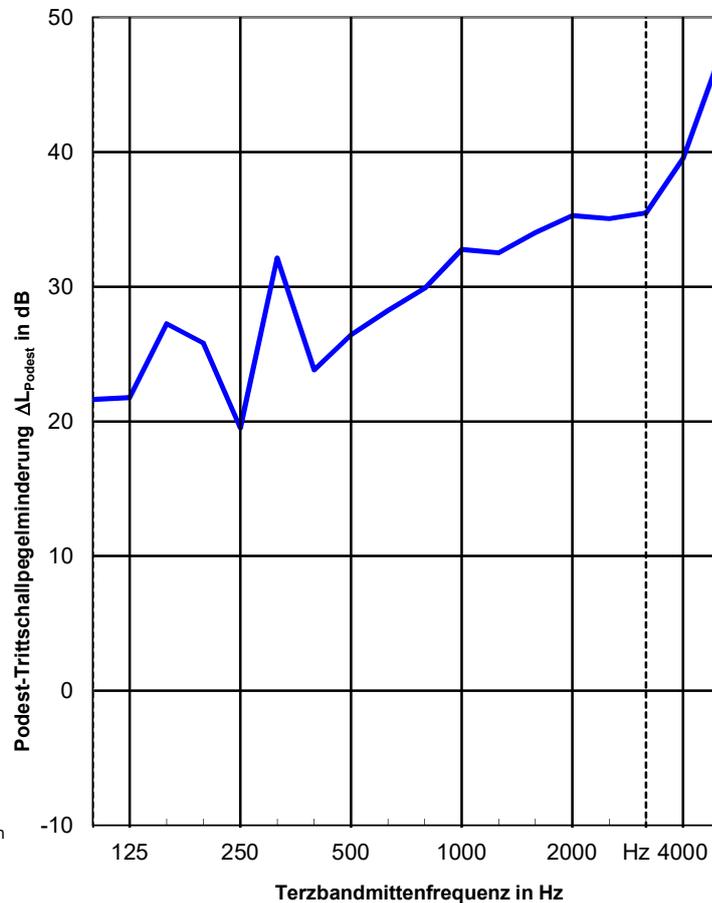
86.4 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2.9 x 0.25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396
 Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

Datum: 26.03.2024

$\Delta L_{W,Podest} =$	33 dB
$C_{l,\Delta,Podest} =$	-6 dB
$\Delta L_{lin,Podest} =$	27 dB

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Wand}$ Terzen [dB]	ΔL_{Podest} Terzen [dB]
100	57.3	21.6
125	60.8	21.8
160	60.9	27.2
200	63.0	25.8
250	62.8	19.5
315	65.7	32.1
400	65.8	23.8
500	66.2	26.4
630	68.1	28.2
800	68.2	29.9
1000	68.9	32.8
1250	68.7	32.5
1600	68.2	34.0
2000	67.4	35.3
2500	65.8	35.1
3150	63.8	35.5
4000	65.1	39.5
5000	70.0	47.1



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegeldifferenz (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

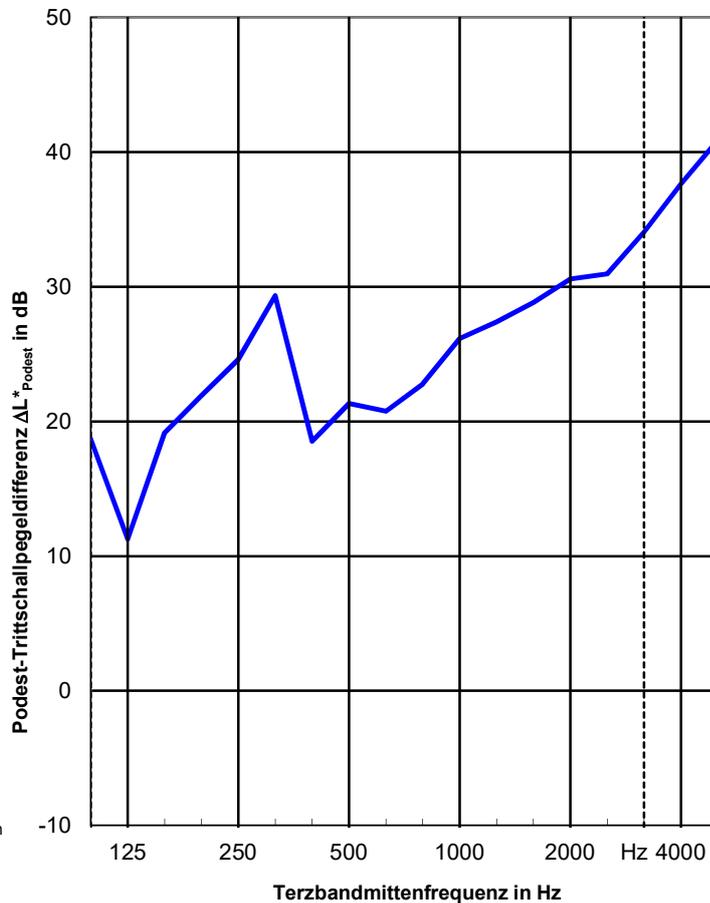
86.4 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2.9 x 0.25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396
 Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

Datum: 26.03.2024

$\Delta L^*_{W,Podest} = 28 \text{ dB}$
 $C^*_{I,\Delta,Podest} = -7 \text{ dB}$
 $\Delta L^*_{lin,Podest} = 21 \text{ dB}$

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Podest}$ Terzen [dB]	ΔL^*_{Podest} Terzen [dB]
100	54.4	18.7
125	50.3	11.3
160	52.8	19.1
200	59.1	21.9
250	67.9	24.6
315	62.9	29.3
400	60.5	18.5
500	61.1	21.3
630	60.6	20.7
800	61.1	22.8
1000	62.3	26.2
1250	63.6	27.4
1600	63.0	28.8
2000	62.7	30.6
2500	61.7	31.0
3150	62.4	34.1
4000	63.2	37.6
5000	63.8	40.9



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegel (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

86.4 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)
 Kalksandsteinwand, 4,2 x 2.9 x 0.25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz
 Podest gemäss DIN 7396
 Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

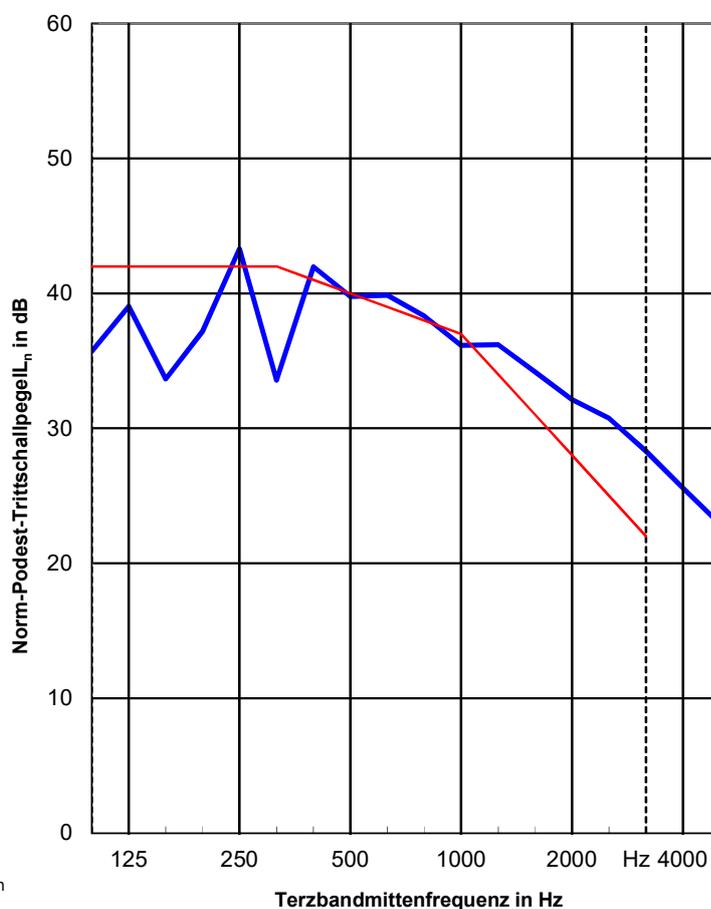
Datum: 26.03.2024

$L_{n,w,Podest}$	=	40 dB
$C_{l,Podest}$	=	-5 dB
$C_{l,50-2500,Podest}$	=	-3 dB

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,Podest} = 35 \text{ dB}$$

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,50-2500,Podest} = 37 \text{ dB}$$

Frequenz f [Hz]	$L_{n,Podest}$ Terzen [dB]
100	35.7
125	39.0
160	33.7
200	37.2
250	43.3
315	33.6
400	42.0
500	39.8
630	39.9
800	38.3
1000	36.1
1250	36.2
1600	34.2
2000	32.1
2500	30.7
3150	28.3
4000	25.6
5000	22.9



<: Limitierung durch Grundgeräusch

- 1): Luftschallnebenwegkorrektur
- 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich

Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

— Verschobene Bezugskurve
 - - - - - Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegelminderung (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

100 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)

Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz

Podest gemäss DIN 7396

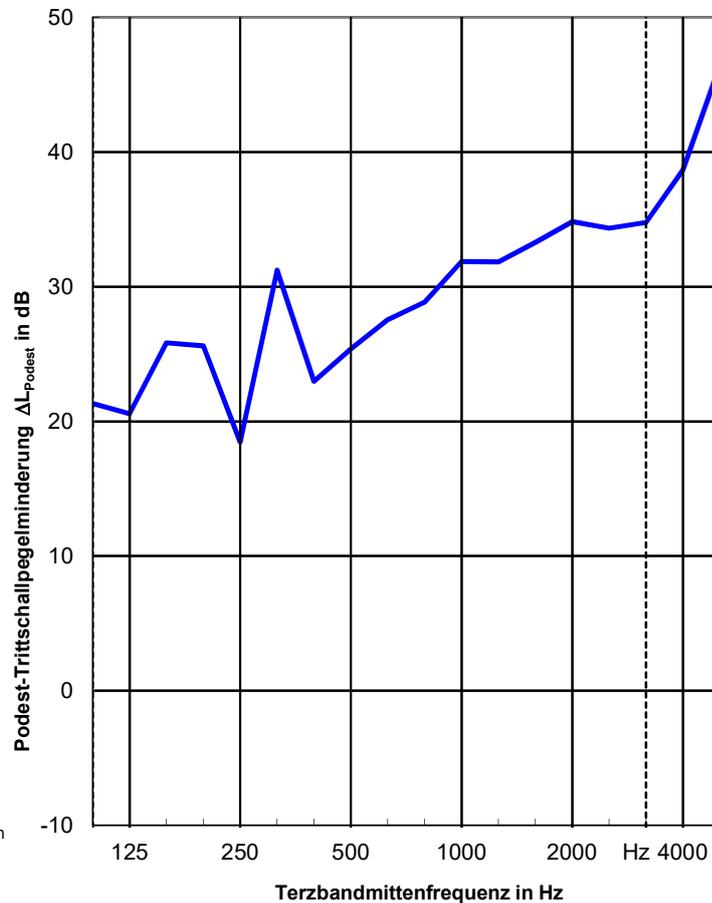
Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

Datum: 26.03.2024

$\Delta L_{W,Podest}$ =	33 dB
$C_{l,\Delta,Podest}$ =	-7 dB
$\Delta L_{lin,Podest}$ =	26 dB

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Wand}$ Terzen [dB]	ΔL_{Podest} Terzen [dB]
100	57.3	21.3
125	60.8	20.6
160	60.9	25.8
200	63.0	25.6
250	62.8	18.5
315	65.7	31.2
400	65.8	23.0
500	66.2	25.4
630	68.1	27.5
800	68.2	28.9
1000	68.9	31.9
1250	68.7	31.8
1600	68.2	33.3
2000	67.4	34.8
2500	65.8	34.3
3150	63.8	34.8
4000	65.1	38.7
5000	70.0	46.4



<: Limitierung durch Grundgeräusch
 1): Luftschallnebenwegkorrektur
 2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich
 Bewertung EN ISO 717-2
 Messung EN ISO 10140-3
 Sender Norm-Hammerwerk
 Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegeldifferenz (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

100 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)

Kalksandsteinwand, 4,2 x 2,9 x 0,25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz

Podest gemäss DIN 7396

Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

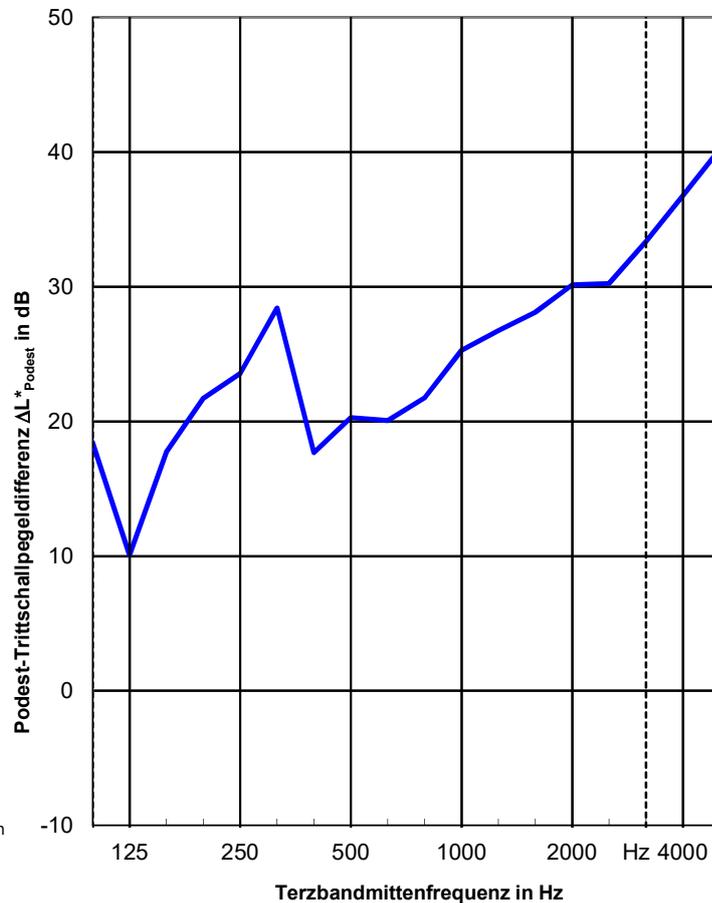
Datum: 26.03.2024

$\Delta L^*_{W,Podest} = 27 \text{ dB}$

$C^*_{l,\Delta,Podest} = -7 \text{ dB}$

$\Delta L^*_{lin,Podest} = 20 \text{ dB}$

Frequenz f [Hz]	$L_{n0,Podest}$ Terzen [dB]	ΔL^*_{Podest} Terzen [dB]
100	54.4	18.4
125	50.3	10.1
160	52.8	17.7
200	59.1	21.7
250	67.9	23.6
315	62.9	28.4
400	60.5	17.7
500	61.1	20.3
630	60.6	20.0
800	61.1	21.8
1000	62.3	25.3
1250	63.6	26.7
1600	63.0	28.1
2000	62.7	30.1
2500	61.7	30.2
3150	62.4	33.4
4000	63.2	36.8
5000	63.8	40.2



<: Limitierung durch Grundgeräusch

1): Luftschallnebenwegkorrektur

2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich

Bewertung EN ISO 717-2

Messung EN ISO 10140-3

Sender Norm-Hammerwerk

Empfang Terzbandfilter

----- Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2

Podest-Trittschallpegel (gemessen im Labor nach DIN 7396)

Gegenstand: Sinton® X-3 (110 x 210 x 20)

100 kN Last zusätzlich zu Eigengewicht (13.34 kN)

Kalksandsteinwand, 4.2 x 2.9 x 0.25 m, flächenbezogene Masse etwa 450 kg/m², 10 mm Zementputz

Podest gemäss DIN 7396

Zusatzlast mit hydr. Stempel, 52 cm von Wand entfernt und auf Podestmittelachse

Messung: Empa, Schallhaus 1, Raum 3 Volumen: 81.5 m³
 Temperatur: 19.6 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 57 %, Luftdruck: 945 hPa

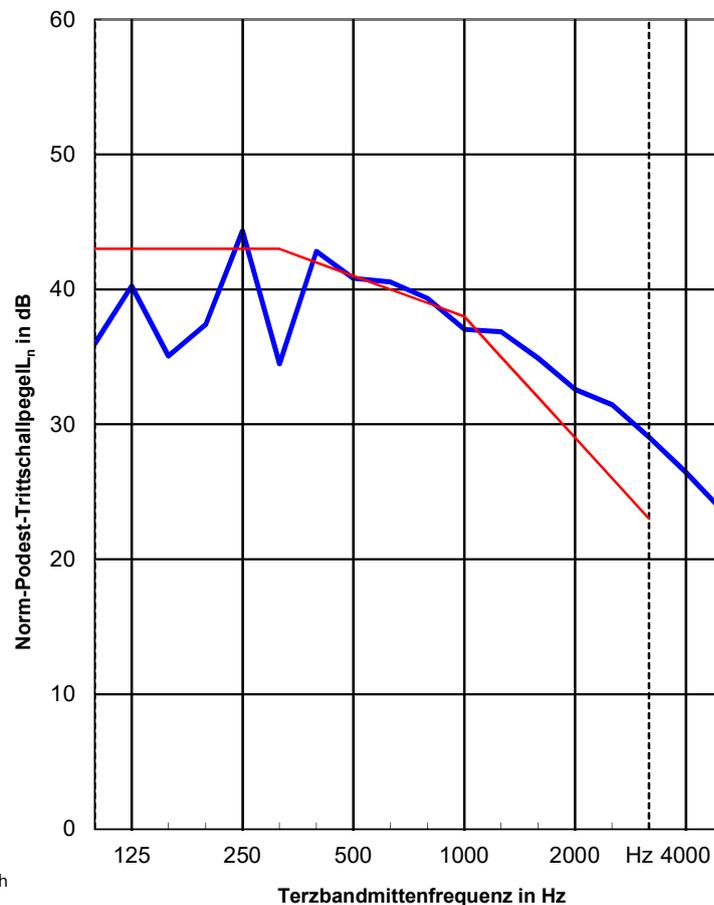
Datum: 26.03.2024

$L_{n,w,Podest}$	= 41 dB
$C_{l,Podest}$	= -5 dB
$C_{l,50-2500,Podest}$	= -3 dB

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,Podest} = 36 \text{ dB}$$

$$L_{n,w,Podest} + C_{l,50-2500,Podest} = 38 \text{ dB}$$

Frequenz f [Hz]	$L_{n,Podest}$ Terzen [dB]
100	36.0
125	40.2
160	35.1
200	37.4
250	44.3
315	34.5
400	42.8
500	40.8
630	40.6
800	39.3
1000	37.0
1250	36.9
1600	34.9
2000	32.6
2500	31.5
3150	29.0
4000	26.4
5000	23.6



<: Limitierung durch Grundgeräusch

1): Luftschallnebenwegkorrektur

2): Luftschallnebenwegkorrektur nicht möglich

Bewertung EN ISO 717-2

Messung EN ISO 10140-3

Sender Norm-Hammerwerk

Empfang Terzbandfilter

— Vershobene Bezugskurve

- - - - - Limit Frequenzbereich zur Bewertung nach ISO 717-2