Leviat®
A CRH COMPANY

Aschwanden

SILENT GESAMTDOKUMENTATION

Das geprüfte Silent-Sortiment mit Innovationen in der Körper- und Trittschalldämmung

SILENT

Trittschall-
bewertung nach
Norm DIN 7396:2016

Leviat®
A CRH COMPANY

Wir sind ein Team.
Wir sind Leviat.

Leviat ist der neue Name der CRH Construction Accessories Firmen weltweit.

Unter der Marke Leviat vereinen wir das Fachwissen, die Kompetenzen und die Ressourcen von Aschwanden und seinen Schwesterunternehmen, um einen Weltmarktführer in der Befestigungs-, Verbindungs- und Verankerungstechnik zu schaffen.

Die Produkte, die Sie kennen und denen Sie vertrauen, werden ein integraler Bestandteil des umfassenden Marken- und Produktportfolios von Leviat bleiben. Als Leviat können wir Ihnen ein erweitertes Angebot an spezialisierten Produkten und Dienstleistungen, eine umfangreichere technische Kompetenz, eine grössere und agilere Lieferkette und bessere, schnellere Innovation bieten.

Durch die Zusammenführung von CRH Construction Accessories als eine globale Organisation, sind wir besser ausgestattet, um die Bedürfnisse unserer Kunden und die Forderungen von Bauprojekten jeder Grössenordnung, überall in der Welt, zu erfüllen.

Dies ist eine spannende Veränderung. Begleiten Sie uns auf unserer Reise.

Lesen Sie mehr über Leviat unter Leviat.com.

Unsere Produktmarken beinhalten:

Ancon® Aschwanden HALFEN PLAKA

60
Standorte

Vertrieb in
30+
Ländern

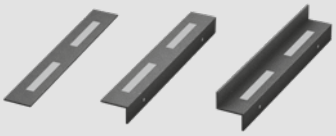
3000
Mitarbeiter weltweit

Imagine. Model. Make.

Leviat.com

Silent – für jede Anwendung das optimale Produkt

RIBA Silent-915, -917
Schalldämmende Zug- und Druckanker



NELL Silent
Schalldämmende Treppenlager

ARBO Silent-700
Schalldämmende Querkraftelemente

NELL Silent
Schalldämmende Lager

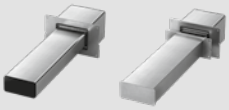
CRET Silent-930
Schalldämmende Querkraftdorne für gewundene Treppen

CRET Silent-945 APG, -946 APG, -947 APG
Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne

CRET Silent-960, -960P, -970, -970P
Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne

CRET Silent-984, -985, -986,
Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne

CRET Silent-992, -992P, -993, -993P, -994, 994P
Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne



CRET Silent® Querkraftdorne

Dilatationsfugen verhindern unkontrollierte Rissbildungen und daraus entstehende Folgeschäden (Undichtigkeiten, Korrosion). Die CRET Silent Dorne ermöglichen dabei nicht nur Querkraftübertragungen und Verformungsverträglichkeiten zwischen angrenzenden Bauteilen, sondern auch eine akustische Trennung von Bau- und/oder Gebäudeteilen wie z.B. Treppen, Podeste, Balkone, Laubengänge usw.

ARBO Silent® Querkraftelemente

Sie zeichnen sich durch exzellente Trittschallpegeldifferenz und optimale Wärmedämmeigenschaften aus. Die ARBO Silent Querkraftelemente ermöglichen die Übertragung von Normal- und Querkräften zwischen Stahlbetonbauteilen, die durch Dämmfugen von 80 bis 160 mm Dicke getrennt sind.

RIBA Silent® Zug- und Druckanker

Freistehende Konstruktionen wie z.B. selbsttragende Laubengänge müssen horizontal stabilisiert werden. Die RIBA Silent Anker ermöglichen dabei nicht nur Normalkraftübertragungen bei Dilatationsfugen, sondern auch eine akustische Entkopplung der Trittschallbrücke, die durch die statisch wirksame Verbindung zwischen den Bauteilen geschaffen wird.

NELL Silent® Treppenlager

Die neuen schalldämmenden Deformationslager mit PUR und PE-Fugeneinlegeschaum dienen der Auflagerung von vorfabrizierten Treppen und reduzieren damit die Trittschallübertragung zwischen den Podesten.

NELL Silent® Lager

Schalldämmlager unter tragenden und nichttragenden Wänden. Bahnen aus dauerelastischem und polyurethangebundenem Gummigranulat.

Inhalt

Seite	Produkt	Anwendung
2	**Silent**	Für jede Anwendung das optimale Produkt
6	**Silent**	Das erhöhte Bedürfnis der modernen Gesellschaft
8	**Silent**	Produktübersicht
10	**CRET Silent-930** Schalldämmende Querkraftdorne	Dorn zur einachsigen Übertragung von Querkräften mit schalldämmender Wirkung
12	**CRET Silent-945 APG,-946 APG, -947 APG** Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne	Dorn zur einachsigen Übertragung von Querkräften mit schalldämmender Wirkung, höhenverstellbar
14	**CRET Silent-960, -960P** Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne	Dorne zur einachsigen Übertragung von Querkräften und zur Schalldämmung von vor Ort betonierten oder vorfabrizierten Gebäudeteilen
16	**CRET Silent-970, -970P** Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne	Dorne zur einachsigen Übertragung von Querkräften und zur Schalldämmung von vor Ort betonierten oder vorfabrizierten Gebäudeteilen
18	**CRET Silent-984, -985, -986** Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne	Dorne zur einachsigen Übertragung von Querkräften und zur Schalldämmung von vor Ort betonierten Gebäudeteilen
20	**CRET Silent-992, -992P, -993, -993P, -994, -994P** Schalldämmende hochbelastbare Querkraftdorne	Dorne zur einachsigen Übertragung von Querkräften und zur Schalldämmung von vor Ort betonierten oder vorfabrizierten Gebäudeteilen
22	**ARBO Silent-700** Schalldämmende Querkraftelemente	Hochwertig schall- und wärmedämmendes Bewehrungselement zum Anschluss von Stahlbetonteilen, die durch breite Wärmedämmungsfugen getrennt sind
24	**RIBA Silent-915, -917** Schalldämmende Zug- und Druckanker	Schalldämmende Elemente für die einachsige Übertragung von Zug- und Druckkräften, z.B. bei Brüstungen, Doppelwänden
26	**NELL Silent-Z, -L, -F, -W** Schalldämmende Treppenlager	Deformationslager mit hoher Schalldämmung für die Übertragung von Normalkräften, z.B. bei vorfabrizierten Treppen
28	**NELL Silent-Isolmat** Schalldämmende Lager	Schalldämmlager für tragende und nichttragende Wände
30	**Grundlagen Trittschall**	Grundlagen für das Mess- und Bewertungsverfahren der Silent-Produkte
35	**Silent Montage**	Generelle Verlegeanleitung der Trittschallelemente
42	**Aschwanden Produktesortiment und Dienstleistungen**	

Silent – das geprüfte Produktesortiment, das neue akustische Massstäbe setzt

Wir leben in einer lärmigen Welt. Lärm macht krank, zerrt an den Nerven, stört die Konzentration. Ein erhöhtes Bedürfnis nach mehr Ruhe im Privat- wie im Berufsleben ist legitim. Damit steigen auch die Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden. Dank der innovativen Aschwanden Silent-Produkte kann diesem Umstand jetzt bereits bei der Projektierung von Betontragwerken Rechnung getragen werden.

Wissenschaftlich abgestützt und geprüft

Die Anforderungen an den Schallschutz im Hochbau nehmen stetig zu – einerseits durch gesetzliche Vorschriften und Normen, andererseits durch Bauherrschaften selbst. Unsere innovativen und qualitativ hochstehenden Kraftübertragungselemente werden deshalb laufend optimiert. So wurden für CRET Querkraftdorne, ARBO Querkraftelemente, RIBA Anker und NELL Lager schalldämmende Silent-Ausführungen entwickelt – in enger Zusammenarbeit mit Instituten der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW und der Hochschule für Technik Rapperswil HSR. Sie sind das Resultat umfangreicher bauakustischer Untersuchungen.

Dabei wurden verschiedenste Isolationsmaterialien bei unterschiedlichen Anregungsfrequenzen auf ihre Vibrations- und Körperschalldämmeigenschaften untersucht – unter besonderer Berücksichtigung einer langen Lebensdauer der verwendeten Materialien. Anschliessend wurden die akustischen Eigenschaften an unabhängigen Prüfinstituten geprüft. Auf diesen Messungen beruhen auch die nachfolgend angegebenen produktspezifischen Werte der bewerteten Trittschallpegeldifferenz [1] ($\Delta L^*_{n,w}$) nach der neuen Norm DIN 7396:2016.

Die erheblich verbesserte Trittschallpegeldifferenz der Silent-Elemente entspricht einer um ein Vielfaches geringeren Schallleistung.

Herausragende Qualität

Neben vorzüglichen baustatischen Eigenschaften weisen die neuen Silent-Kraftübertragungselemente auch erhöhte schallmindernde Merkmale auf. Sie bestechen durch den Einsatz hochwertigster, neuer Materialien (PUR) und durch ihre völlig neuartige Konstruktion. Damit erlauben sie eine einfache und akustisch effiziente Trennung von Bauteilen.

Qualitätssicherung ist die Basis von Sicherheit und Vertrauen und damit ein Eckpfeiler des Erfolges eines Produktes. Das Engineering, die umfassende Planung, Beschaffung sowie Produktion und Prüfung der Silent Produkte erfolgen gemäss den Vorgaben des zertifizierten und integralen Managementsystems nach ISO 9001.

Nutzen

- ✓ Vorzügliche baustatische und erhöhte schallmindernde Eigenschaften.
- ✓ Umfangreiche wissenschaftliche, bauakustische Untersuchungen.
- ✓ Sehr hohe bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] ($\Delta L^*_{n,w}$)
- ✓ Experimentelle Bestätigung der Trag- und Verformungsfähigkeit der Akustikelemente.
- ✓ Am Fraunhofer-Institut IBP / an der EMPA / am Schalltechnischen Entwicklungs- und Prüfinstitut (STEP) GmbH geprüft.
- ✓ Minimaler Aufwand bei der Planung und Bauausführung.

[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Silent – das erhöhte Bedürfnis der modernen Gesellschaft

Dank fortschreitender Entwicklung in der Technik werden heute immer mehr Produkte angeboten, die Lärmemissionen reduzieren. Gleichzeitig sind die Menschen aber auch immer mehr Lärmquellen ausgesetzt. Zudem steigt in unserer modernen Gesellschaft das Bedürfnis nach Ruhe. So sind die Bewohner – in Wohneigentum wie in Mietwohnraum – immer weniger bereit, belästigenden Lärm einfach hinzunehmen und fordern verstärkten Schallschutz. Hinzu kommt, dass dem Schallschutz durch das verdichtete Bauen ebenfalls eine höhere Bedeutung zukommt. Diese Forderungen gibt die Bauherrschaft an die Planer weiter.

Das erhöhte Ruhebedürfnis und die zum Teil gestiegenen Anforderungen in den Normen führen immer öfter zur Realisierung eines besseren Schallschutzes gegen Aussenlärm. Bei niedrigerem Pegel des Aussenlärms in den Wohnräumen wird jedoch vermehrt Innenlärm wahrgenommen und als störend empfunden. Dabei ist nebst der Luftschallübertragung vom einen Innenraum zum nächsten die Übertragung von Körper- und Trittschall von grosser Bedeutung.

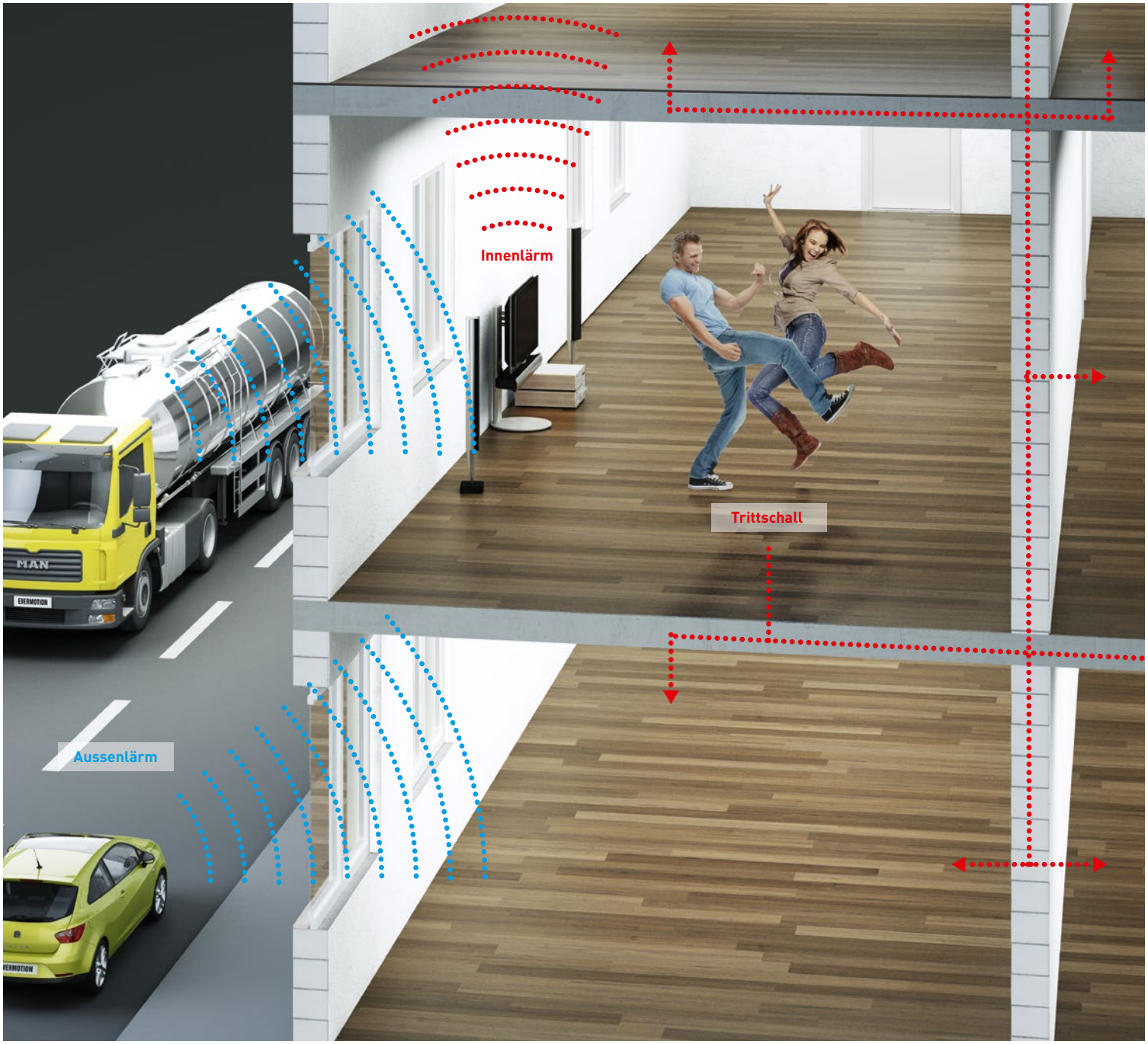
Trittschall entsteht beim Gehen, wobei der Boden örtlich deformiert wird. In der Folge entstehen Wellen, die sich durch die Gebäudestruktur ausbreiten und andere Gebäudeteile in Schwingung versetzen. Durch das Schwingen der Gebäudeteile wird Schall abgestrahlt, der als Luftschall hörbar ist (siehe Abbildung Schallausbreitung im Gebäude).

Mit einem Teppich kann Trittschall bereits an der Quelle stark reduziert werden. In der zeitgenössischen Innenarchitektur wird aber gerne auf Teppiche verzichtet – weit verbreitet sind dagegen Parkett-, Fliesen- und Natursteinböden. Hier ist die Schwingungsentkoppelung von Gebäudeteilen äusserst wichtig. Damit kann die Ausbreitung von Körper- und Trittschall reduziert und – je nach akustischer Qualität der Trennung – der abgestrahlte Körperschall stark vermindert oder sogar vollständig eliminiert werden.

Neben der Wahl der Produkte ist auch die fachgerechte Umsetzung und Anwendung entscheidend. Anders als bei anderen physikalischen Vorgängen, wie zum Beispiel der Wärmeübertragung, **kann bereits eine Körperschallbrücke kleinster Abmessung die Wirkung trittschalldämmender Massnahmen stark verringern oder im nachteiligsten Fall völlig aufheben, da zur akustischen Anregung von Bauteilen bereits eine geringe Energiemenge ausreicht.** Dazu braucht es nicht Übertragungsstellen von grösserer Ausdehnung, sondern es genügt, wenn eine kleine starre Überbrückung vorhanden ist.

Damit Körperschallbrücken beim Versetzen vermieden werden können, wurde für jedes Silent-Element eine Einbauanleitung erstellt.

Text von Prof. Dr. Ing. Urs Bopp SIA/VDI, Hochschule für Technik der Fachhochschule Nordwestschweiz und
Prof. Dr. sc. math. Marcel Steiner, Hochschule für Technik der Fachhochschule Nordwestschweiz



Schallausbreitung im Gebäude

Produktübersicht

CRET Silent® für Ortbeton

Typ	Fugenöffnung [mm]	Tragwiderstand F_{Rd} [kN]	Bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] bei maximaler Last $\Delta L^*_{n,w}$ [dB]	Bewertete Podest-Trittschallpegel-minderung bei maximaler Last $\Delta L_{w,Podest}$ [dB]
CRET Silent-930	10 – 40	12.4 – 9.1	30	35
CRET Silent-960	10 – 60	30.9 – 24.4	23	28
CRET Silent-970	10 – 60	26.1 – 19.9	28	33
CRET Silent-984	10 – 60	25.5 – 15.6	32	38
CRET Silent-985	10 – 60	55.6 – 37.5	29	34
CRET Silent-986	10 – 60	79.7 – 60.0	26	–
CRET Silent-992	10 – 60	43.8 – 39.9	24	29
CRET Silent-993	10 – 60	64.4 – 51.5	23	28
CRET Silent-994	10 – 60	84.6 – 69.0	25	30
BST zu CRET Silent-960, -970	Mauerwerkstein mit eingegossener Hülse			

CRET Silent® für Vorfabrikation

Typ	Fugenöffnung [mm]	Tragwiderstand F_{Rd} [kN]	Bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] bei maximaler Last $\Delta L^*_{n,w}$ [dB]	Bewertete Podest-Trittschallpegel-minderung bei maximaler Last $\Delta L_{w,Podest}$ [dB]
CRET Silent-930 – für Vorfabrikation in Kombination mit CRET-P	10 – 40	12.4 – 9.1	30	35
CRET Silent-960P	10 – 60	30.9 – 24.4	23	28
CRET Silent-970P	10 – 60	26.1 – 19.9	28	33
CRET Silent-945 APG	10 – 50	22.0	33	40
CRET Silent-946 APG	10 – 50	38.3 – 26.3	34	40
CRET Silent-947 APG	10 – 50	50.0 – 47.2	30	36
CRET Silent-992P	10 – 60	43.8 – 39.9	24	29
CRET Silent-993P	10 – 60	64.4 – 51.5	23	28
CRET Silent-994P	10 – 60	84.6 – 69.0	25	30

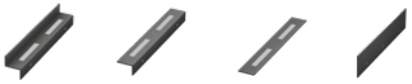
ARBO Silent®

Typ	Fugenöffnung [mm]	Bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ [dB]	Bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,Podest}$ [dB]
ARBO Silent-700	80 – 160	16	–

RIBA Silent®

Typ	Max. Fugen-öffnung [mm]	Zugkraft (F_{Rd}) [kN]	Druckkraft (Bauteile in Quer-richtung gehalten) (F_{Rd}) [kN]	Druckkraft (Bauteile in Querrichtung **nicht** gehalten) (F_{Rd}) [kN]	Bewertete Trittschall-pegeldifferenz [1] bei maximaler Last $\Delta L^*_{n,w}$ [dB]	Bewertete Podest-Tritt-schallpegelminderung bei maximaler Last $\Delta L_{w,Podest}$ [dB]
RIBA Silent-915	40 – 200	23.1	25.0 – 23.2	25.0 – 22.5	33	–
RIBA Silent-917	40 – 200	62.8	62.8	62.8 – 57.9	33	–

NELL Silent® Treppenlager



Typ	Tragwiderstand F_{Rd} [kN]	Bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ [dB]	Bewertete Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,Lauf}$ [dB]
NELL Silent-Z-2	25.2	31	31
NELL Silent-Z-3	37.8	31	31
NELL Silent-Z-4	50.4	31	31
NELL Silent-L-2	25.2	31	31
NELL Silent-L-3	37.8	31	31
NELL Silent-L-4	50.4	31	31
NELL Silent-F-2	25.2	31	31
NELL Silent-F-3	37.8	31	31
NELL Silent-F-4	50.4	31	31
NELL Silent-W	Konstruktiv als Abstandshalter	31	31

NELL Silent® Lager

Typ	Lager-breite	Belastung von 0.250 N/mm²		Belastung von 0.375 N/mm²		Belastung von 0.500 N/mm²		Bewertete Trittschall-pegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$	Bewertete Trittschall-pegelminderung $\Delta L_{w,Podest}$
	[mm]	F_{adm} [kN/m¹]	Ein-senkung [mm]	F_{adm} [kN/m¹]	Ein-senkung [mm]	F_{adm} [kN/m¹]	Ein-senkung [mm]	[dB]	[dB]
NELL Silent-Isolmat-125	125	31.2	1.3	46.9	1.9	62.5	2.3	28	–
NELL Silent-Isolmat-150	150	37.5	1.3	56.3	1.9	75.0	2.3	28	–
NELL Silent-Isolmat-175	175	43.8	1.3	65.6	1.9	87.5	2.3	28	–
NELL Silent-Isolmat-200	200	50.0	1.3	75.0	1.9	100.0	2.3	28	–

[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Spezialtypen können auf Anfrage für Sie produziert werden. Detaillierte Informationen entnehmen Sie den spezifischen Produktedokumentationen auf unserer Webseite www.aschwanden.com.

Dorn

Für Vorfabrikation in Kombination mit CRET-P Hülse

Querkraftdorn mit Schalldämmung für gewundene Treppen

CRET Silent®-930

Funktion

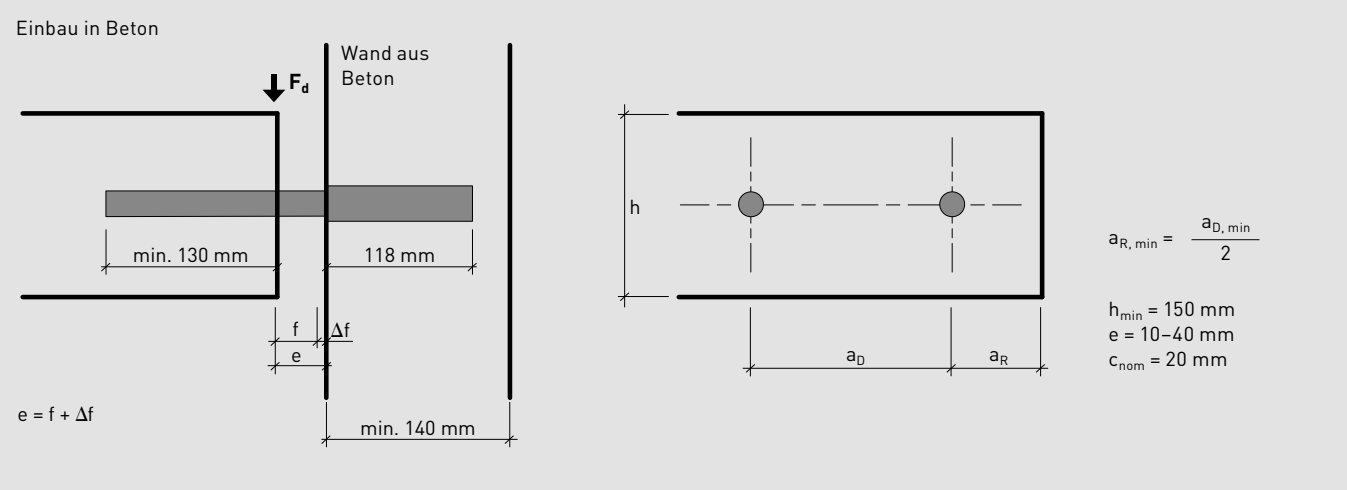
Einachsige Übertragung von Querkräften; schalldämmende Wirkung. Einsatzgebiet: schalldämmende Auflagerung von ortsgegossenen Treppen und in Kombination mit Hülse «CRET-P» von vorfabrizierten Treppen in Beton. Anwendung bei Mauerwerkswand in Kombination mit Lastverteilkörper MVK.

Für CRET Silent-930 Dorne ergab sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ und die bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,\,Podest}$ nach DIN 7396:2016 ein Wert von:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$	$\Delta L_{w,\,Podest}$
CRET Silent-930	30 dB	35 dB

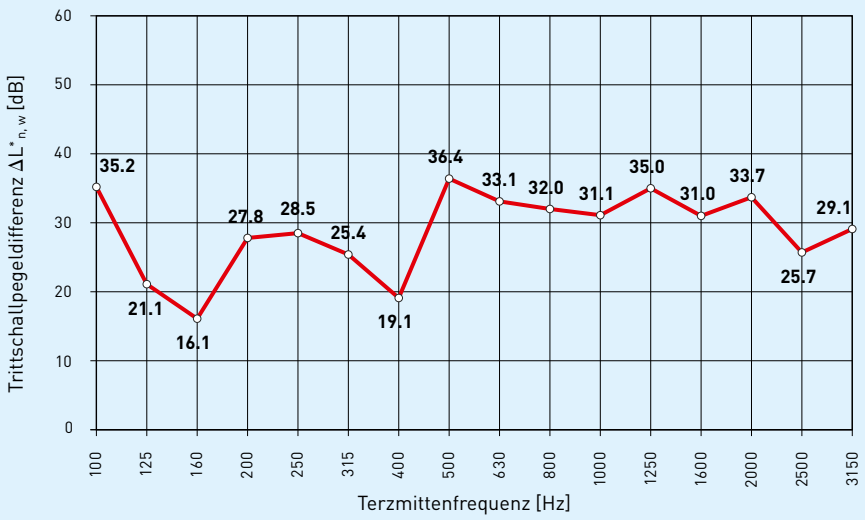
[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Systemskizze



Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

In der unten stehenden Grafik sind die vom Fraunhofer Institut IBP ermittelten Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$ von CRET Silent-930 Elementen wiedergegeben.



Trittschallpegeldifferenz eines CRET Silent-930 Querkraftelements bei maximaler Last.
Weitere spektrale Werte zur Podest-Trittschallpegeldifferenz und Podest-Trittschallminderung sind im Messbericht abgebildet.

Traglasttabelle

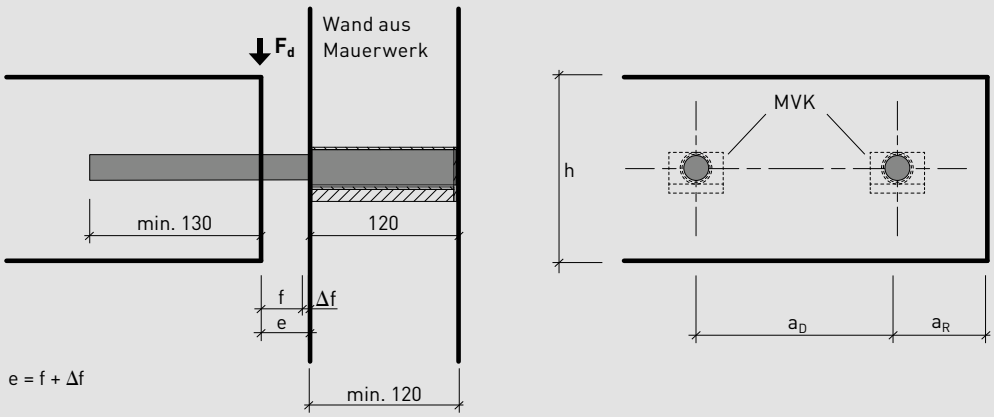
Beton ≥ C25/30 Typ	Fuge e [mm]	F_{Rd} [kN]
CRET Silent-930	10	12.4
CRET Silent-930	15	11.8
CRET Silent-930	20	11.1
CRET Silent-930	25	10.6
CRET Silent-930	30	10.1
CRET Silent-930	35	9.6
CRET Silent-930	40	9.1

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB.

Optional

Lastverteilkörper **MVK** bei Anwendung in Mauerwerkswand.

Einbau in Mauerwerk



$$a_{R,\,min} = \frac{a_{D,\,min}}{2}$$

h_{min} = 150 mm
e = 10–40 mm
c_{nom} = 20 mm

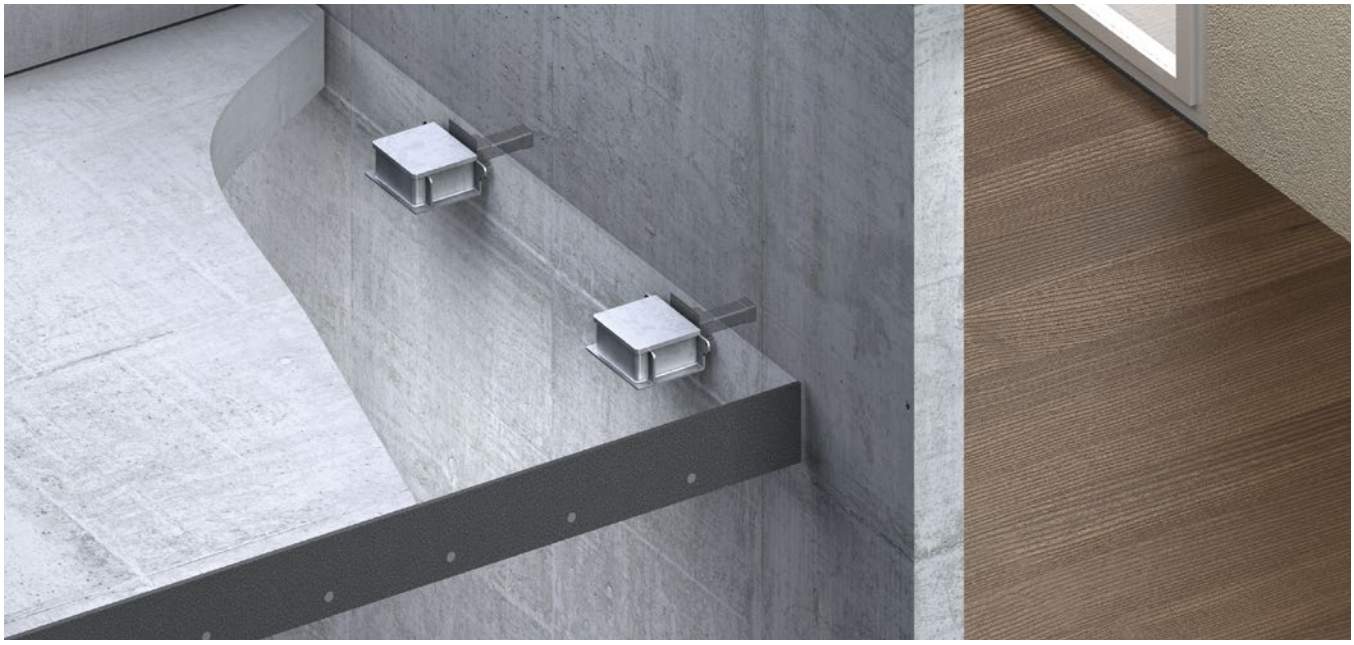
Hülse

Dorn

APG

Hochbelastbare Querkraftdorne mit Schalldämmung

CRET Silent®-945 APG, -946 APG, -947 APG



Funktion

Einachsige Übertragung von Querkräften; schalldämmende Wirkung. Einsatzgebiet: schalldämmende Auflagerung von vorfabrizierten Gebäudeteilen wie zum Beispiel Treppen, Podeste, Balkone, Laubengänge usw.

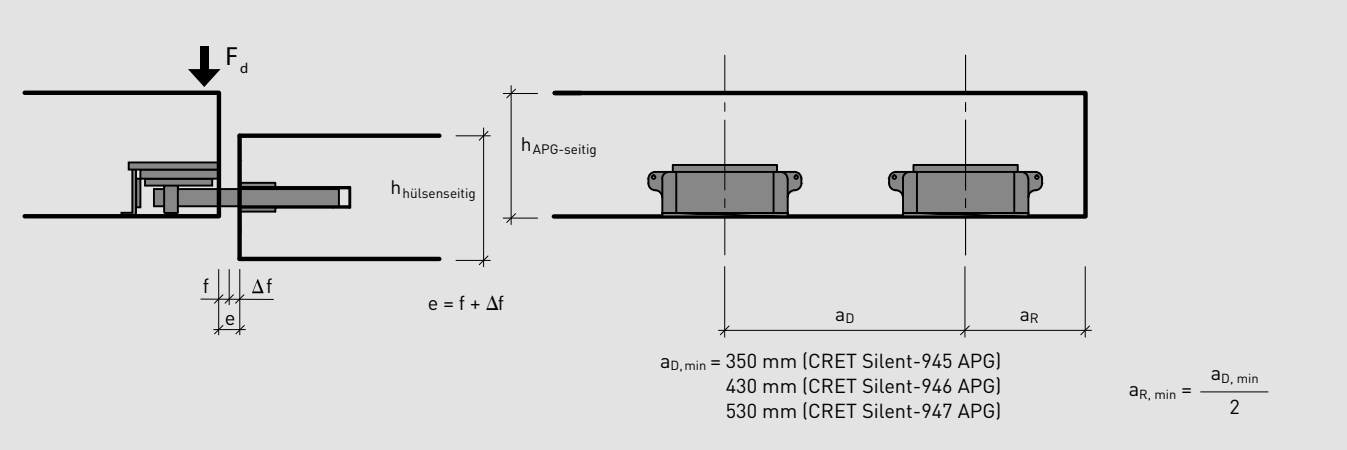
Der Dorn ist ca. 0 bis 12 mm höhenverstellbar. Damit kann bei den vorfabrizierten Elementen die Justierung vorgenommen werden.

Für diese CRET Silent Dorne ergab sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ und die bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,\,Podest}$ nach DIN 7396:2016 ein Wert von:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$	$\Delta L_{w,\,Podest}$
CRET Silent-945 APG	33 dB	40 dB
CRET Silent-946 APG	34 dB	40 dB
CRET Silent-947 APG	30 dB	36 dB

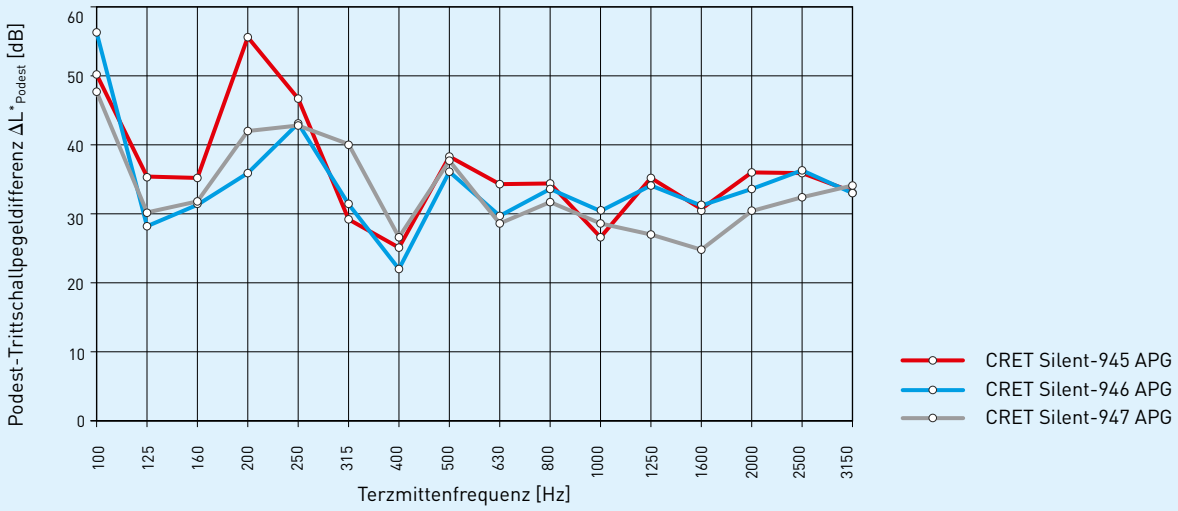
[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Systemskizze



Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

In der unten stehenden Grafik sind die vom Fraunhofer Institut IBP ermittelten Messergebnisse der bewerteten Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} von CRET Silent-945 APG, -946 APG und -947 APG Elementen wiedergegeben.



Podest-Trittschallpegeldifferenz CRET Silent-945 APG, -946 APG, -947 APG bei maximaler Last.
Die einzelnen Zahlenwerte sind in der Produktdokumentation CRET Silent-945 APG, -946 APG, -947 APG wiedergegeben.

Traglasttabelle

Beton ≥ C25/30 Typ	Fuge e [mm]	F_{Rd} [kN]
CRET Silent-945 APG	10	22.0
CRET Silent-945 APG	20	22.0
CRET Silent-945 APG	30	22.0
CRET Silent-945 APG	40	22.0
CRET Silent-945 APG	50	22.0
CRET Silent-946 APG	10	38.3
CRET Silent-946 APG	20	34.8
CRET Silent-946 APG	30	31.4
CRET Silent-946 APG	40	28.7
CRET Silent-946 APG	50	26.3
CRET Silent-947 APG	10	50.0
CRET Silent-947 APG	20	50.0
CRET Silent-947 APG	30	50.0
CRET Silent-947 APG	40	50.0
CRET Silent-947 APG	50	47.2

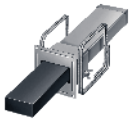
Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB.

Optional

Abdeckungen für CRET Silent-945, -946, -947 (APG):

- **Optische** Abdeckung
- **Brandhemmende** Abdeckung R90
- Abdeckung gegen **abhebende Kräfte**

CRET Silent-960



CRET Silent-960P

Hochbelastbare Querkraftdorne mit Schalldämmung

CRET Silent®-960, -960P

Funktion

Einachsige Übertragung von Querkräften; schalldämmende Wirkung. Einsatzgebiet: schalldämmende Auflagerung von vor Ort betonierten oder vorfabrizierten Gebäudeteilen wie zum Beispiel Treppen, Podeste, Balkone, Laubengänge usw.

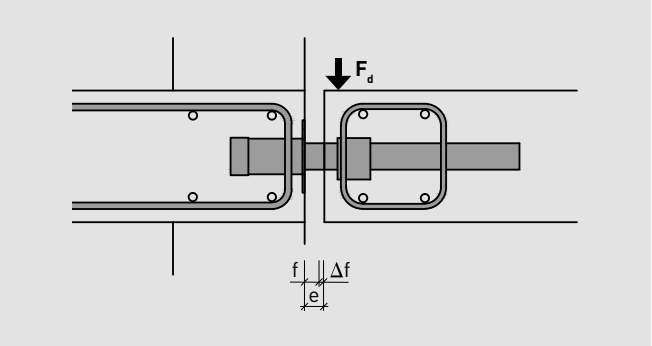
Für CRET Silent-960 und -960P Dorne ergab sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ und die bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,Podest}$ nach DIN 7396:2016 ein Wert von:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$	$\Delta L_{w,Podest}$
CRET Silent-960, -960P	23 dB	28 dB

CRET Silent-960
für ortsgegossene Gebäudeteile

CRET Silent-960P
für vorfabrizierte Gebäudeteile

Traglasttabelle



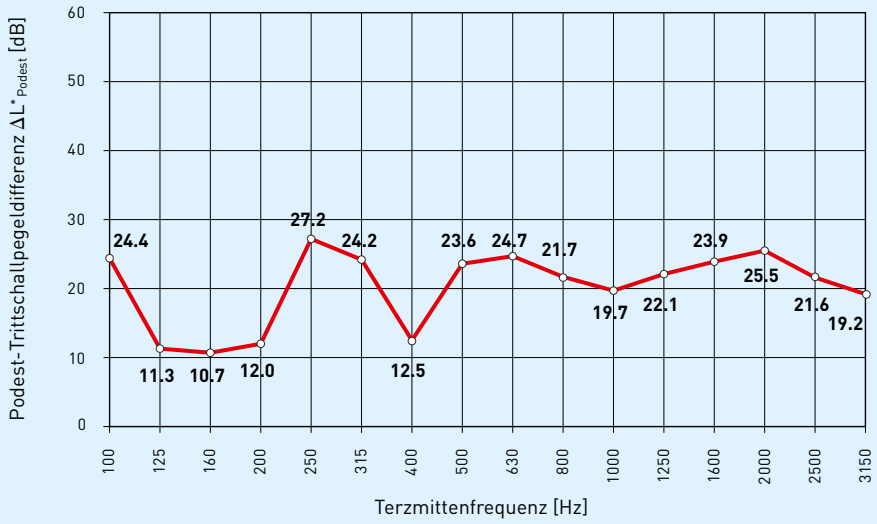
Beton ≥ C25/30 Fuge e [mm]	F_{Rd} [kN]	Fuge e [mm]	F_{Rd} [kN]
≤ 20	30.9	45	26.6
25	29.9	50	25.9
30	29.1	55	25.1
35	28.2	60	24.4
40	27.4		

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB.
Bei CRET Silent-960 darf der maximale Bewegungsanteil Δf = 45 mm nicht überschreiten.

[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

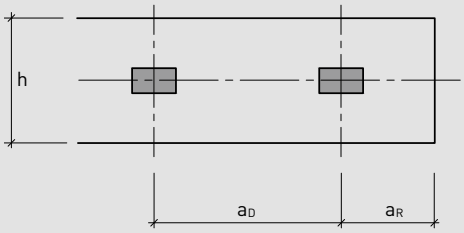
Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

In der unten stehenden Grafik sind die vom Fraunhofer Institut IBP ermittelten Messergebnisse der Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} von CRET Silent-960 und -960P Elementen wiedergegeben.



Podest-Trittschallpegeldifferenz CRET Silent-960 bei maximaler Last. Weitere spektrale Werte zur Podest-Trittschallpegeldifferenz und Podest-Trittschallminderung sind im Messbericht abgebildet.

Abstand zwischen den Dornen



$$a_{R,\,min} = \frac{a_{D,\,min}}{2}$$

Randabstand a_R und gegenseiter Abstand a_D der Dorne sollten bei Platten folgende Minimalwerte nicht unterschreiten:

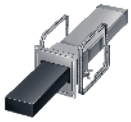
$a_{D,\,min}$ bei Platten ohne Schubbewehrung

Beton ≥ C25/30

Plattenhöhe h [mm]	$a_{D,min}$ ρ = 0.2% [mm]	ρ = 0.5% [mm]	ρ = 1.0% [mm]
180	270	240	220
200	240	210	200
220	220	190	180
240	200	170	160
260	190	160	150

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB.

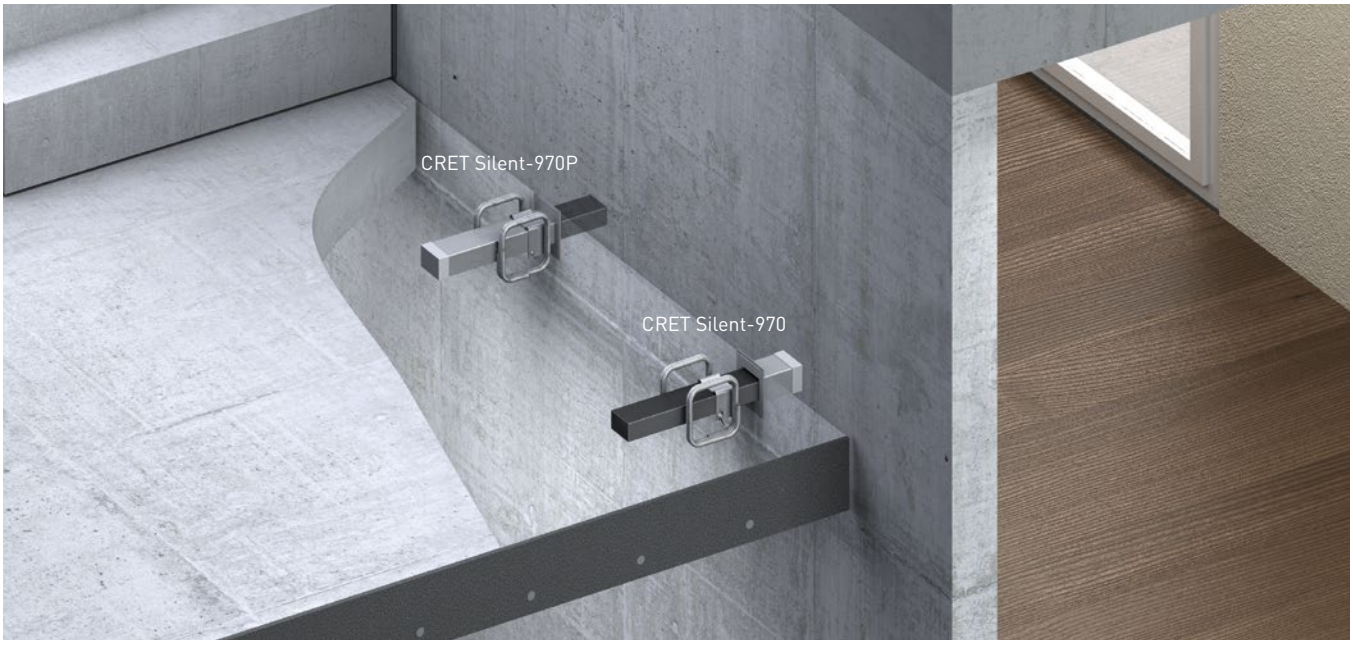
CRET Silent-970



CRET Silent-970P

Hochbelastbare Querkraftdorne mit Schalldämmung

CRET Silent®-970, -970P



Funktion

Einachsige Übertragung von Querkräften; schalldämmende Wirkung. Einsatzgebiet: schalldämmende Auflagerung von vor Ort betonierten oder vorfabrizierten Gebäudeteilen wie zum Beispiel Treppen, Podeste, Balkone, Laubengänge usw.

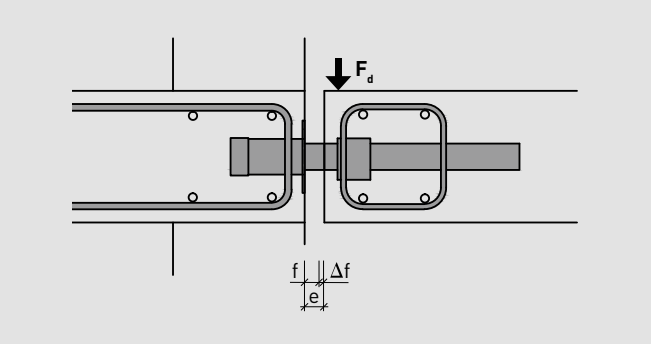
Für CRET Silent-970 und -970P Dorne ergab sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ und die bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,Podest}$ nach DIN 7396:2016 ein Wert von:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$	$\Delta L_{w,Podest}$
CRET Silent-970, -970P	28 dB	33 dB

CRET Silent-970
für ortsgegossene Gebäudeteile

CRET Silent-970P
für vorfabrizierte Gebäudeteile

Traglasttabelle



Beton ≥ C25/30

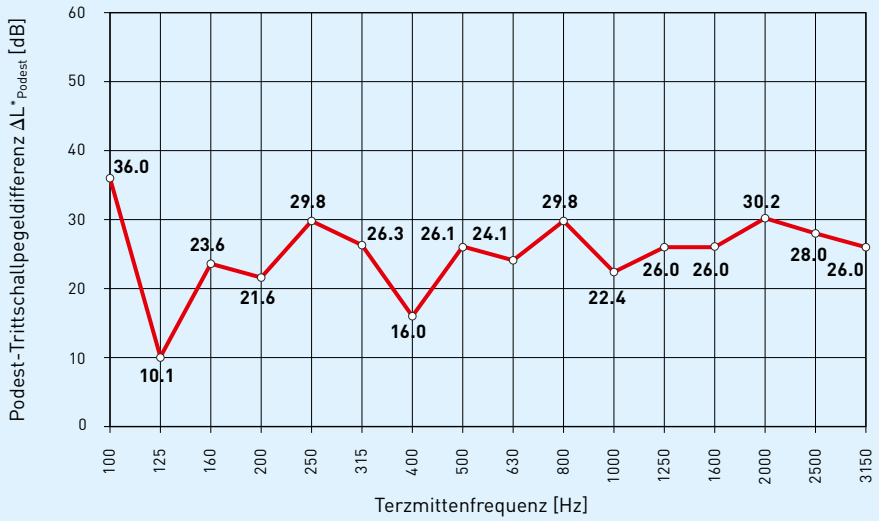
Fuge e [mm]	F_{Rd} [kN]	Fuge e [mm]	F_{Rd} [kN]
≤ 20	26.1	45	22.0
25	25.2	50	21.3
30	24.3	55	20.6
35	23.5	60	19.9
40	22.7		

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB.
Bei CRET Silent-970 darf der maximale Bewegungsanteil Δf = 45 mm nicht überschreiten.

[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

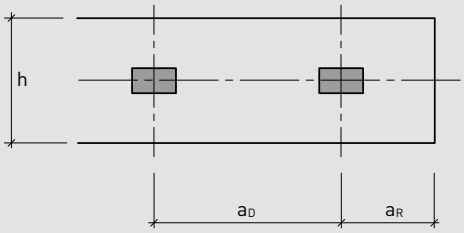
Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

In der unten stehenden Grafik sind die vom Fraunhofer Institut IBP ermittelten Messergebnisse der Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} von CRET Silent-970 und -970P Elementen wiedergegeben.



Podest-Trittschallpegeldifferenz CRET Silent-970 bei maximaler Last. Weitere spektrale Werte zur Podest-Trittschallpegeldifferenz und Podest-Trittschallminderung sind im Messbericht abgebildet.

Abstand zwischen den Dornen



$$a_{R,\,min} = \frac{a_{D,\,min}}{2}$$

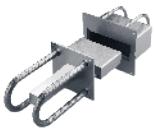
Randabstand a_R und gegenseiter Abstand a_D der Dorne sollten bei Platten folgende Minimalwerte nicht unterschreiten:

$a_{D,\,min}$ bei Platten ohne Schubbewehrung

Beton ≥ C25/30			
Plattenhöhe	$a_{D,min}$		
	ρ = 0.2%	ρ = 0.5%	ρ = 1.0%
h [mm]	[mm]	[mm]	[mm]
180	230	200	190
200	200	180	170
220	180	160	150
240	170	150	140
260	160	140	130

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB.

CRET Silent-984

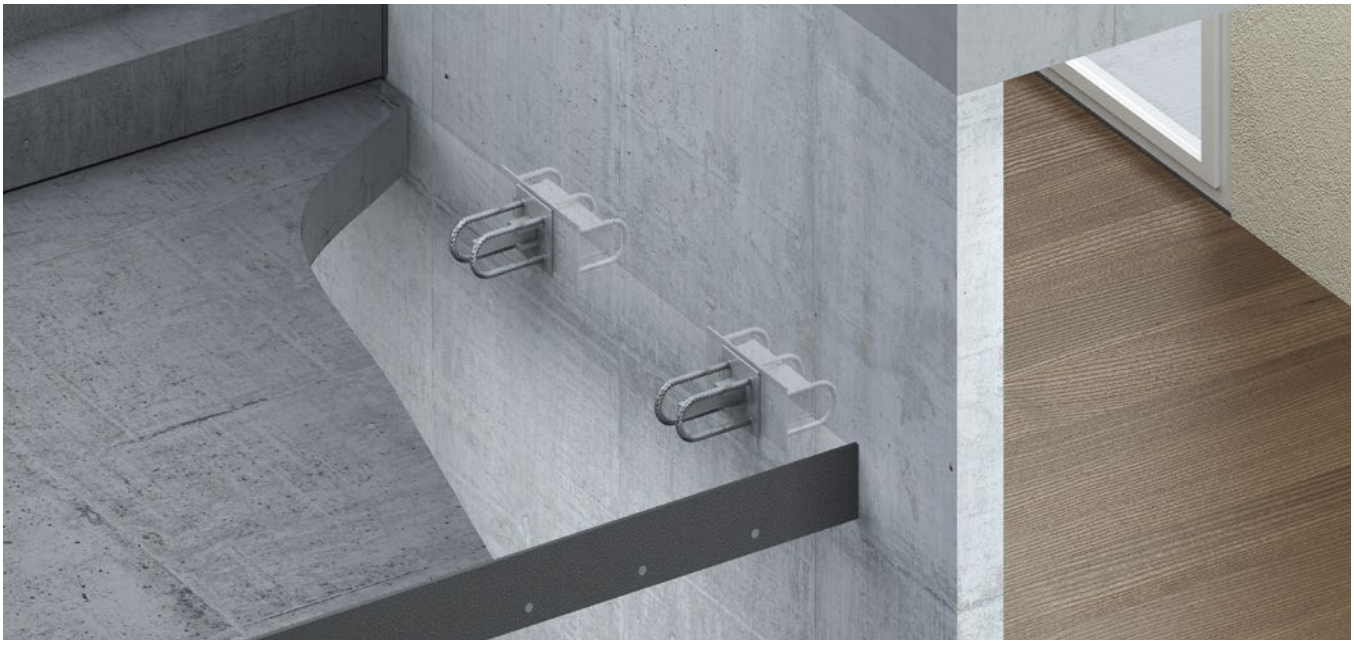


CRET Silent-985

CRET Silent-986

Hochbelastbare Querkraftdorne mit Schalldämmung

CRET Silent®-984, -985, -986

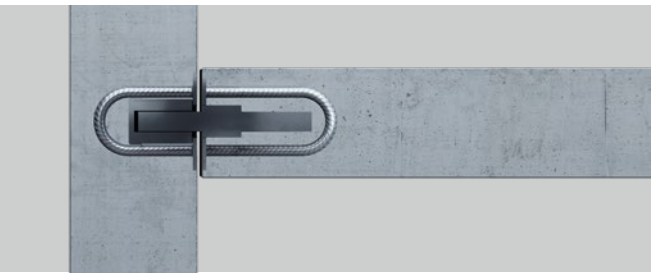


Funktion

Einachsige Übertragung von Querkräften; erhöhte schalldämmende Wirkung. Einsatzgebiet: schalldämmende Auflagerung von vor Ort betonierten Gebäudeteilen wie zum Beispiel Treppen, Podeste, Balkone, Laubengänge usw.

Für diese CRET Silent Dorne ergab sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ und die bewertete

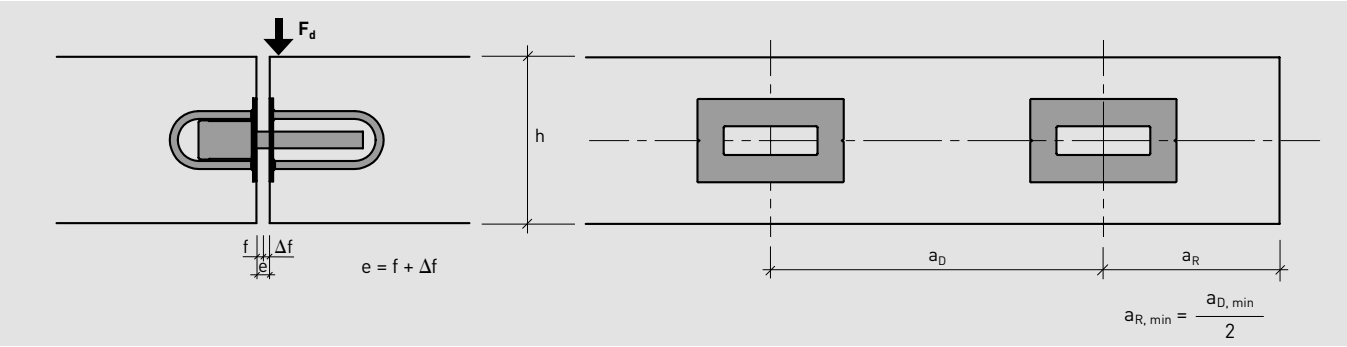
Anmerkung: Die Messung des CRET Silent-986 Dorns wurde vor Erscheinen der Norm DIN 7396:2016 durchgeführt. Weil der Versuchsaufbau aber weitgehend identisch mit der Norm ist, werden die Ergebnisse hier als bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ wiedergegeben.



Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,\,Podest}$ nach/in Anlehnung an DIN 7396:2016 ein Wert von:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$	$\Delta L_{w,\,Podest}$
CRET Silent-984	32 dB	38 dB
CRET Silent-985	29 dB	34 dB
CRET Silent-986	26 dB	– dB

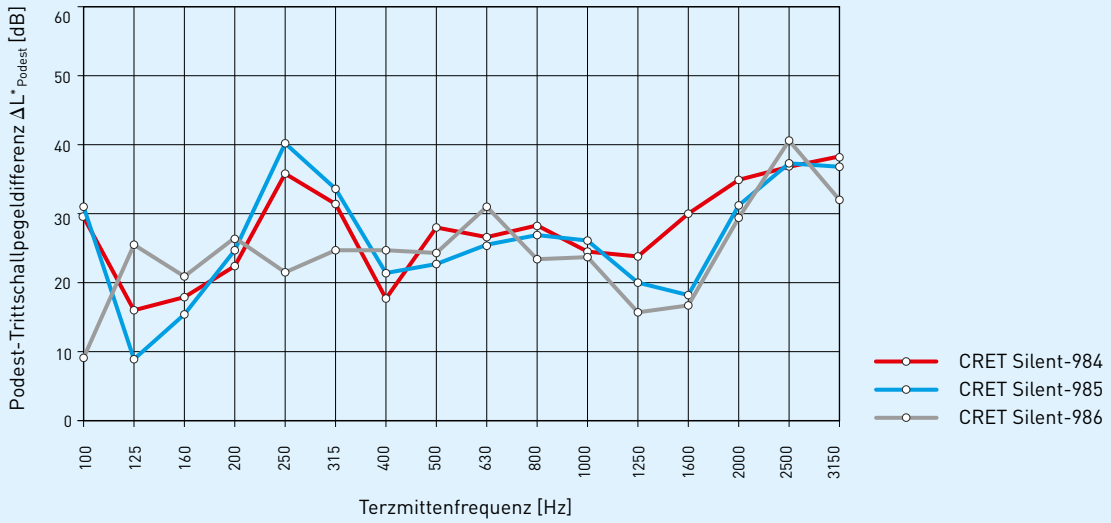
Systemskizze



[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

In der unten stehenden Grafik sind die vom Fraunhofer Institut IBP ermittelten Messergebnisse der Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} von CRET Silent-984, -985, -986 Elementen wiedergegeben.



Podest-Trittschallpegeldifferenz CRET Silent-984, -985, -986 bei maximaler Last. Die einzelnen Zahlenwerte sind in der Produktdokumentation CRET Silent-984, -985, -986 wiedergegeben. Weitere spektrale Werte zur Podest-Trittschallpegeldifferenz und Podest-Trittschallminderung sind im Messbericht abgebildet.

Traglasttabelle

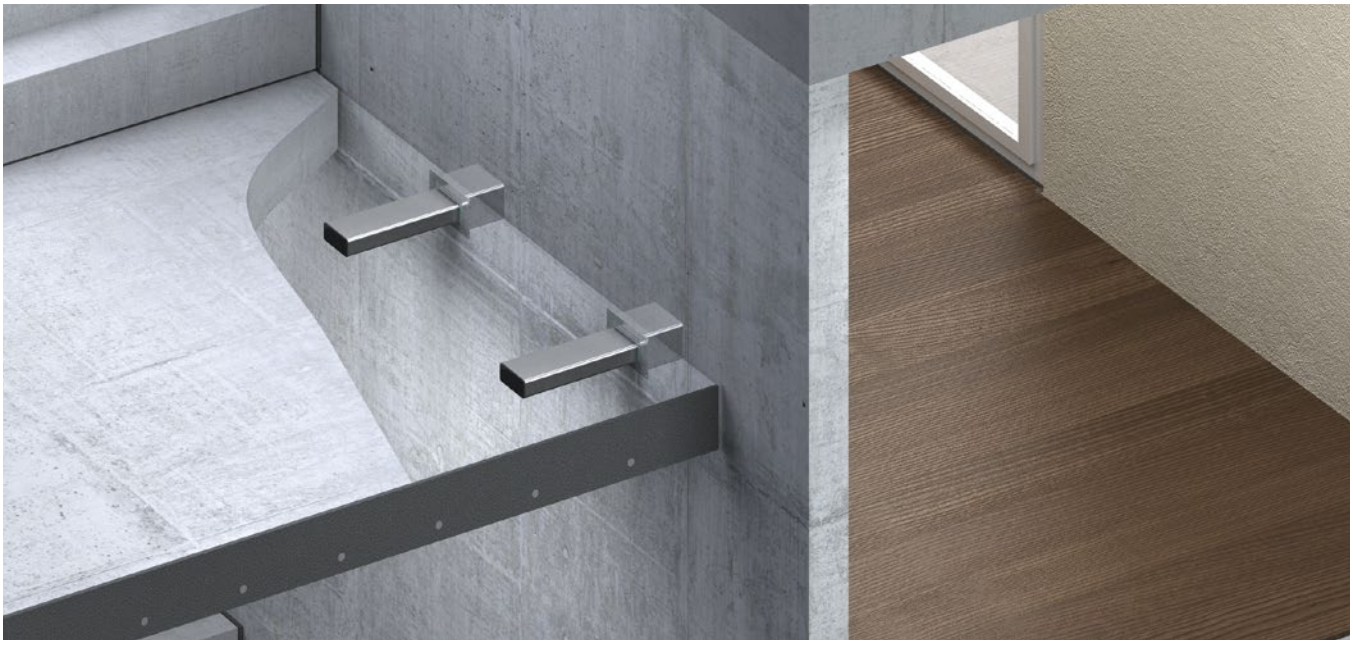
Beton ≥ C25/30 Typ	Fuge e [mm]	F_{Rd} [kN]
CRET Silent-984-10	10	25.5
CRET Silent-984-20	20	25.5
CRET Silent-984-30	30	22.3
CRET Silent-984-40	40	19.5
CRET Silent-984-50	50	17.4
CRET Silent-984-60	60	15.6
CRET Silent-985-10	10	55.6
CRET Silent-985-20	20	55.6
CRET Silent-985-30	30	53.6
CRET Silent-985-40	40	46.9
CRET Silent-985-50	50	41.7
CRET Silent-985-60	60	37.5
CRET Silent-986-10	10	79.7
CRET Silent-986-20	20	79.7
CRET Silent-986-30	30	79.7
CRET Silent-986-40	40	75.0
CRET Silent-986-50	50	66.7
CRET Silent-986-60	60	60.0

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB

CRET Silent-992 | CRET Silent-992P | CRET Silent-993 | CRET Silent-993P | CRET Silent-994 | CRET Silent-994P

Hochbelastbare Querkraftdorne mit Schalldämmung

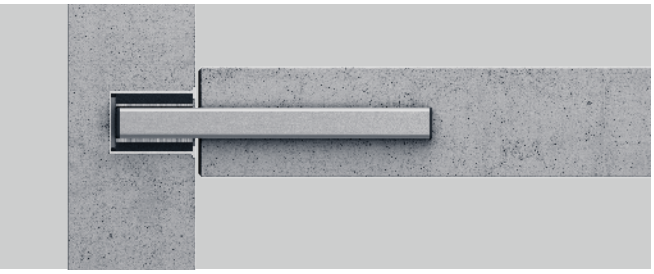
CRET Silent®-992, -992P, -993, -993P, -994, -994P



Funktion

Einachsige Übertragung von Querkräften; schalldämmende Wirkung. Einsatzgebiet: schalldämmende Auflagerung von vor Ort betonierten oder vorfabrizierten Gebäudeteilen wie zum Beispiel Treppen, Podeste, Balkone, Laubengänge usw.

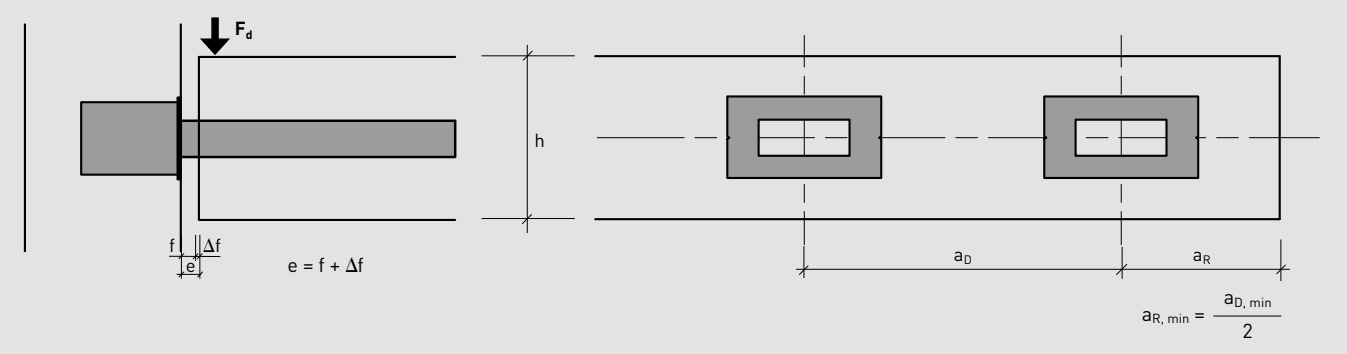
Für diese CRET Silent Dorne ergab sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ und die bewertete



Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,\,Podest}$ nach DIN 7396:2016 ein Wert von:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$	$\Delta L_{w,\,Podest}$
CRET Silent-992, -992P	24 dB	29 dB
CRET Silent-993, -993P	23 dB	28 dB
CRET Silent-994, -994P	25 dB	30 dB

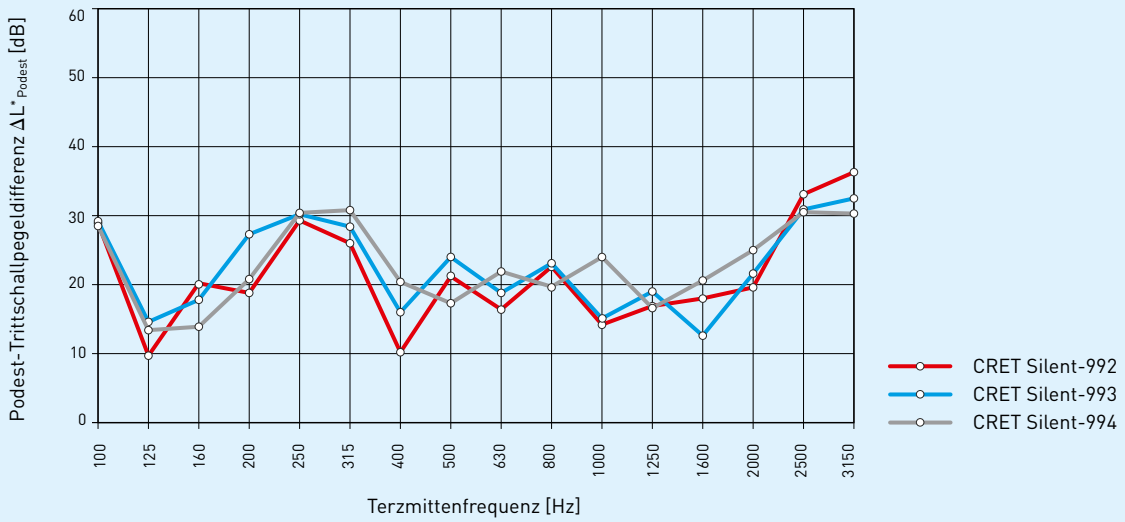
Systemskizze



[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

In der unten stehenden Grafik sind die vom Fraunhofer Institut IBP ermittelten Messergebnisse der Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} von CRET Silent-992, -993 und -994 Elementen wiedergegeben.



Podest-Trittschallpegeldifferenz CRET Silent-992, -993, -994 bei maximaler Last. Die einzelnen Zahlenwerte sind in der Produktdokumentation CRET Silent-992, -993, -994 wiedergegeben. Weitere spektrale Werte zur Podest-Trittschallpegeldifferenz und Podest-Trittschallminderung sind im Messbericht abgebildet.

Traglasttabelle

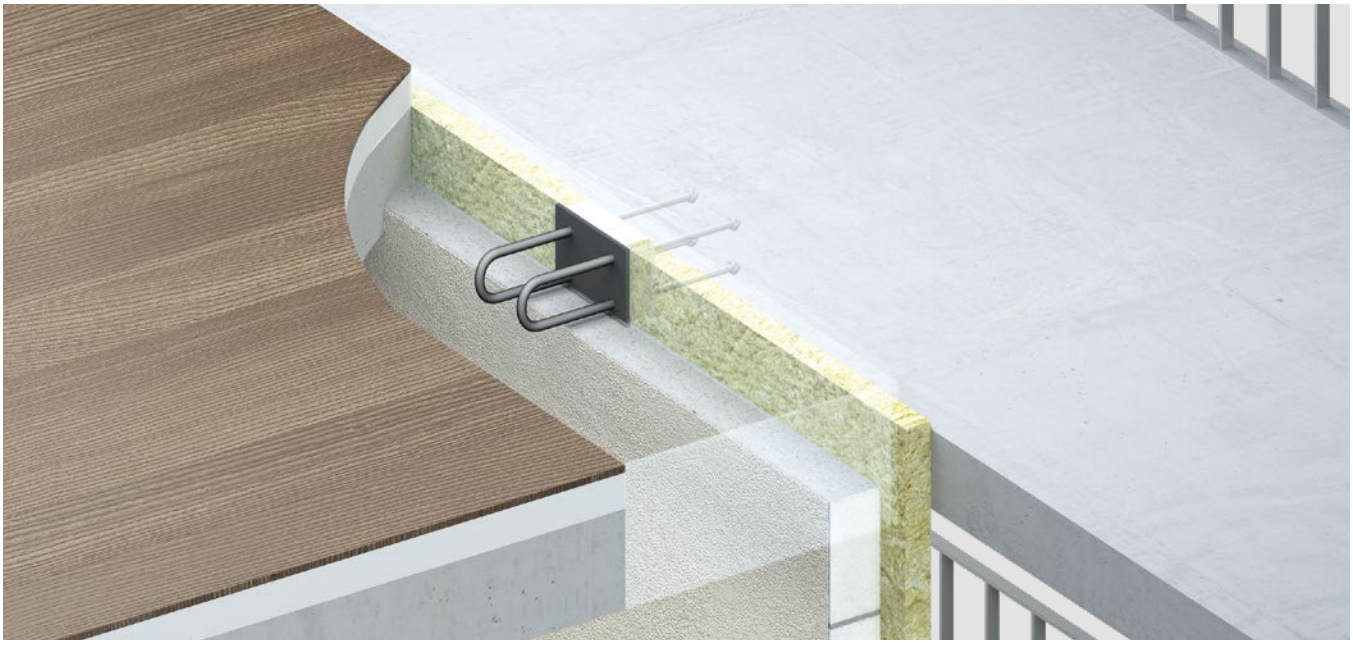
Beton ≥ C25/30 Typ	Fuge e [mm]	F_{Rd} [kN]
CRET Silent-992, -992P	10	43.8
CRET Silent-992, -992P	20	43.8
CRET Silent-992, -992P	30	43.8
CRET Silent-992, -992P	40	43.8
CRET Silent-992, -992P	50	41.8
CRET Silent-992, -992P	60	39.9
CRET Silent-993, -993P	10	64.4
CRET Silent-993, -993P	20	61.8
CRET Silent-993, -993P	30	59.2
CRET Silent-993, -993P	40	56.6
CRET Silent-993, -993P	50	54.1
CRET Silent-993, -993P	60	51.5
CRET Silent-994, -994P	10	84.6
CRET Silent-994, -994P	20	81.5
CRET Silent-994, -994P	30	78.3
CRET Silent-994, -994P	40	75.2
CRET Silent-994, -994P	50	72.1
CRET Silent-994, -994P	60	69.0

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB

ARBO Silent-700

Schall- und wärmedämmendes Querkraftelement

ARBO Silent®-700



Funktion

Hochwertig schall- und wärmedämmendes Querkraftelement zum Anschluss von Stahlbetonteilen, die durch breite Wärmedämmfugen getrennt sind.

Für ARBO Silent-700 Querkraftelemente ergab sich aus den Messwerten der EMPA für die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ in Anlehnung an DIN 7396:2016 ein Wert von:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$
ARBO Silent-700	16 dB

Anmerkung: Diese Messungen wurden vor Erscheinen der Norm DIN 7396:2016 durchgeführt. Weil der Versuchsaufbau aber weitgehend identisch mit der Norm ist, werden die Ergebnisse hier als bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ wiedergegeben.

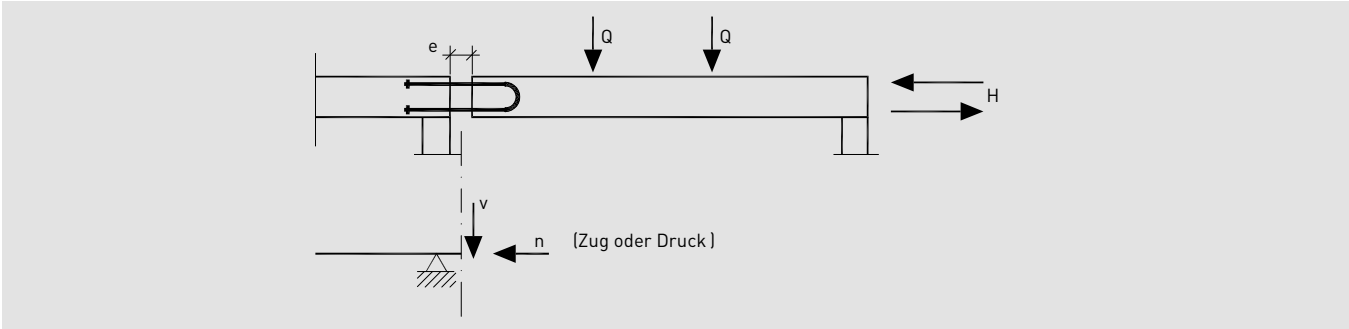
Brandschutz

Die unterseitige Bewehrungsüberdeckung beträgt 30 mm. Bei dem im Fugenbereich angeordneten Dämmkörper ist unterseitig eine wärmedämmende Mineralwollplatte für den Brandschutzbereich bis 750°C eingelegt.

Tragverhalten

ARBO Silent Elemente der Serie 700 übertragen Normal- und Querkräfte zwischen Stahlbetonbauteilen, die durch Dämmfugen von 80 bis 160 mm Dicke getrennt sind.

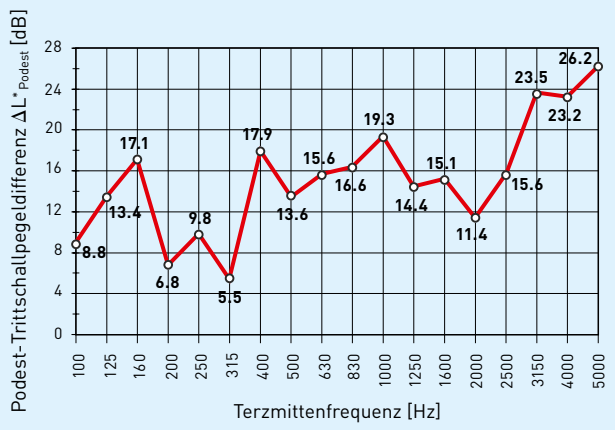
Systemskizze



[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

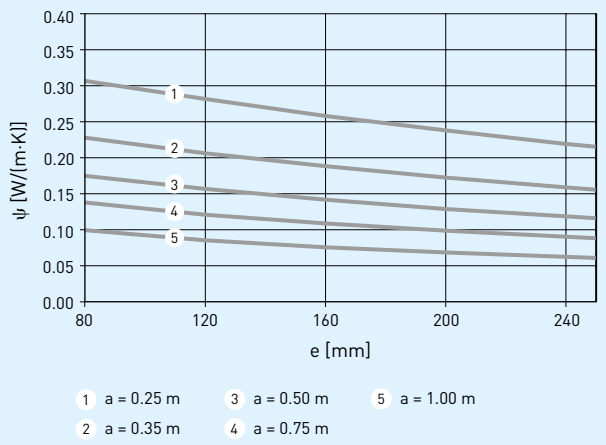
In der unten stehenden Grafik sind die von der EMPA ermittelten Messergebnisse der Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} von ARBO Silent-700 Konsolenelementen wiedergegeben.



Podest-Trittschallpegeldifferenz ARBO Silent-700

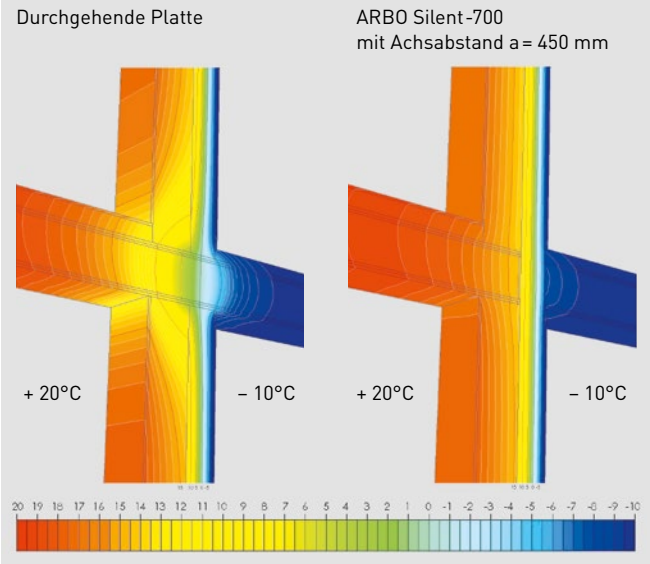
Thermische Bemessung

Zur thermischen Bemessung ist die Dokumention «Wärmedämmende Bewehrungselemente zum Anschluss von Stahlbetonbauteilen – Einführung in die Projektierung und Bemessung von Anschlüssen mit ARBO Bewehrungselementen» zu beachten. Numerische Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten ψ sind der technischen Dokumentation zu entnehmen.



Linienbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ
Beispiel: ARBO Silent-720

Die folgende Grafik zeigt die wesentlich günstigeren Oberflächentemperaturen beim ARBO Silent Element. Erkennbar ist weiter die kritische Stelle an der Innenkante (Deckenunterseite).



Box

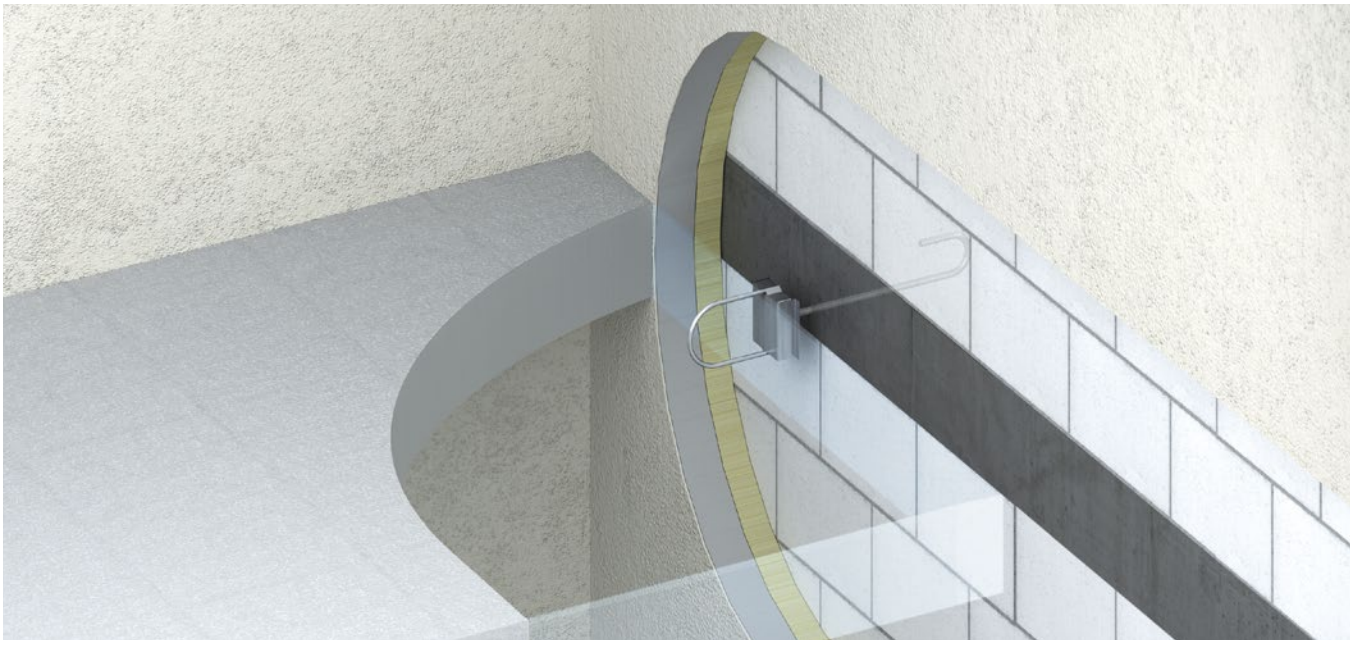
Modell A

Modell B

Modell C

Geschraubte Zug- und Druckanker mit Schalldämmung

RIBA Silent®-915, -917

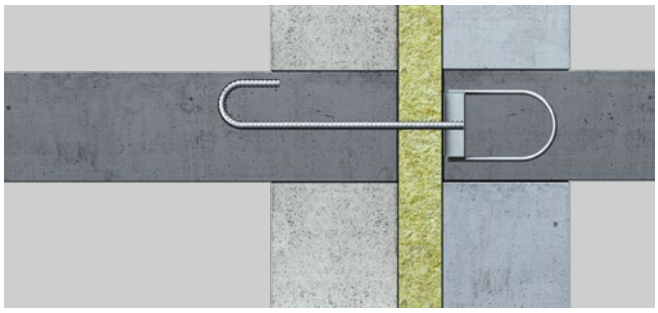


Funktion

Einachsige Übertragung von Zug- und Druckkräften; schalldämmende Wirkung. Einsatzgebiet: schalldämmende Befestigung von Gebäudeteilen wie zum Beispiel Brüstungen, Doppelwände, Stabilisierung freistehender Balkone und Laubengänge usw.

Für RIBA Silent Zug- und Druckanker ergab sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ in Anlehnung an DIN 7396:2016 ein Wert von:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$
RIBA Silent-915	33 dB
RIBA Silent-917	33 dB

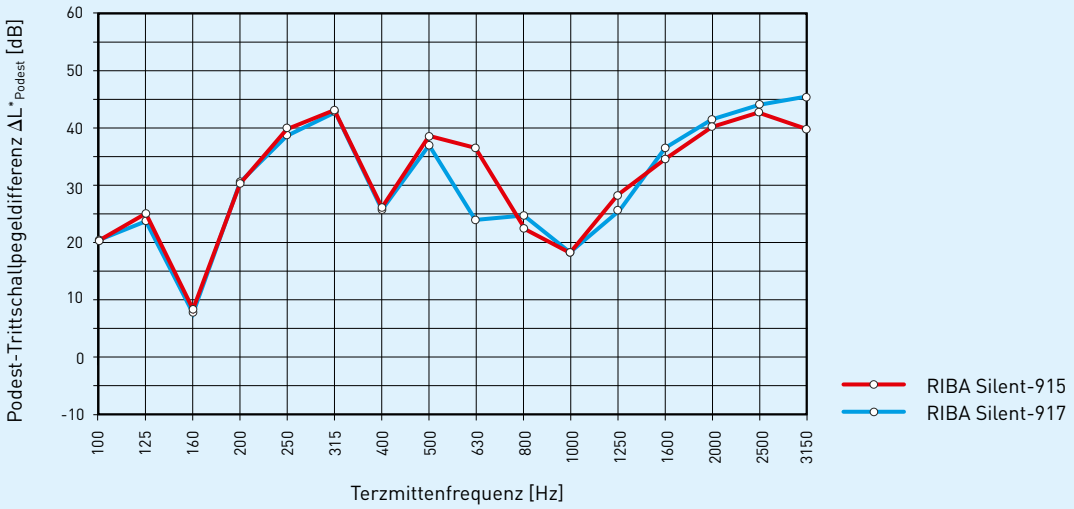


Anmerkung: Diese Messungen wurden vor Erscheinen der Norm DIN 7396:2016 durchgeführt. Weil der Versuchsaufbau aber weitgehend identisch mit der Norm ist, werden die Ergebnisse hier als bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ wiedergegeben.

[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

In der unten stehenden Grafik sind die vom Fraunhofer Institut IBP ermittelten Messergebnisse der Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} von RIBA Silent-915, -917 Elementen wiedergegeben.

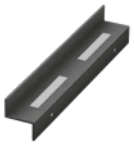


Podest-Trittschallpegeldifferenz RIBA Silent-915, -917 bei maximaler Last.
Die einzelnen Zahlenwerte sind in der Produktdokumentation RIBA Silent-915, -917 wiedergegeben.

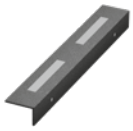
Traglasttabelle

Beton ≥ C25/30 Typ	Zug- und Druckanker ∅ [mm]	Max. Fugenöffnung [mm]	Zugkraft (F_{Rd}) [kN]	Druckkraft (Bauteile in Querrichtung gehalten) (F_{Rd}) [kN]	Druckkraft (Bauteile in Querrichtung **nicht** gehalten) (F_{Rd}) [kN]
RIBA Silent-915-10	10	40	23.1	23.2	23.2
RIBA Silent-915-12	12	80	23.1	25.0	25.0
	12	120	23.1	25.0	22.5
RIBA Silent-915-14	14	160	23.1	25.0	25.0
RIBA Silent-915-16	16	200	23.1	25.0	25.0
RIBA Silent-917-16	16	40	62.8	62.8	62.8
	16	80	62.8	62.8	62.8
	16	120	62.8	62.8	57.9
RIBA Silent-917-20	20	160	62.8	62.8	62.8
	20	200	62.8	62.8	62.4

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB



NELL Silent-Z



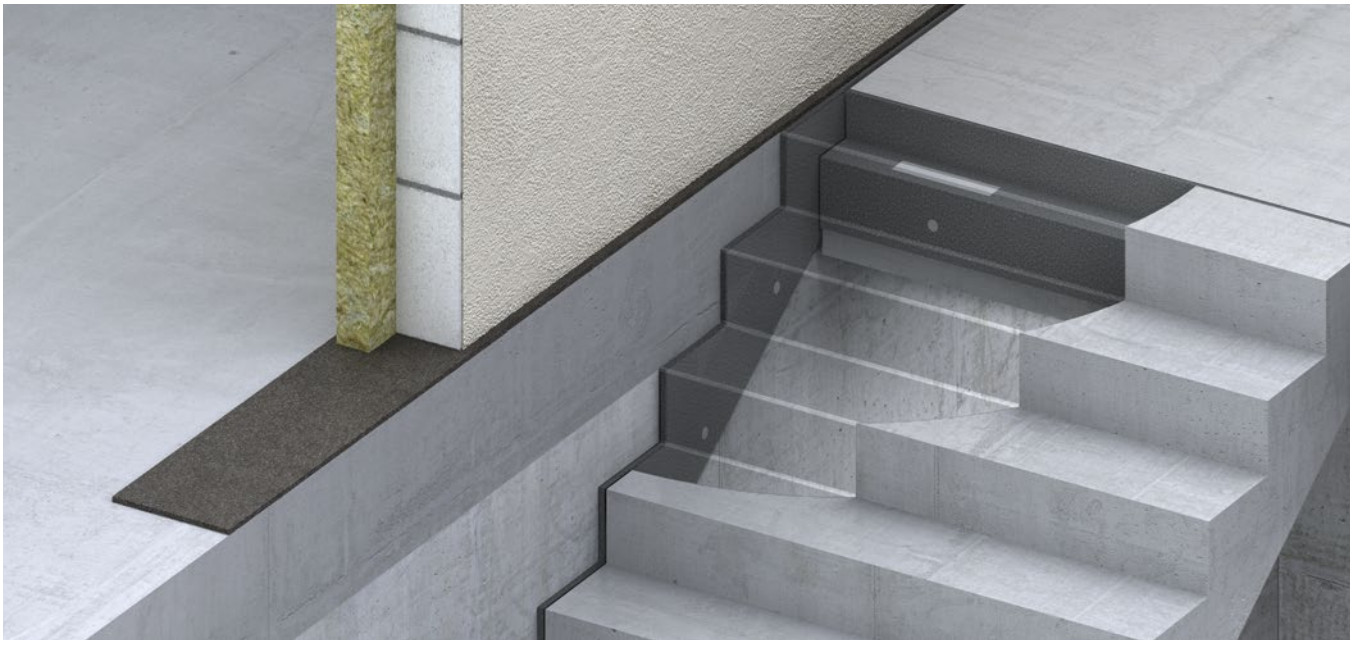
NELL Silent-L

NELL Silent-F

NELL Silent-W

Treppenlager mit Schalldämmung

NELL Silent®



Funktion

Übertragung von Normalkräften; schalldämmende Wirkung. Einsatzgebiet: schalldämmende Auflagerung von vorfabrizierten Treppen.

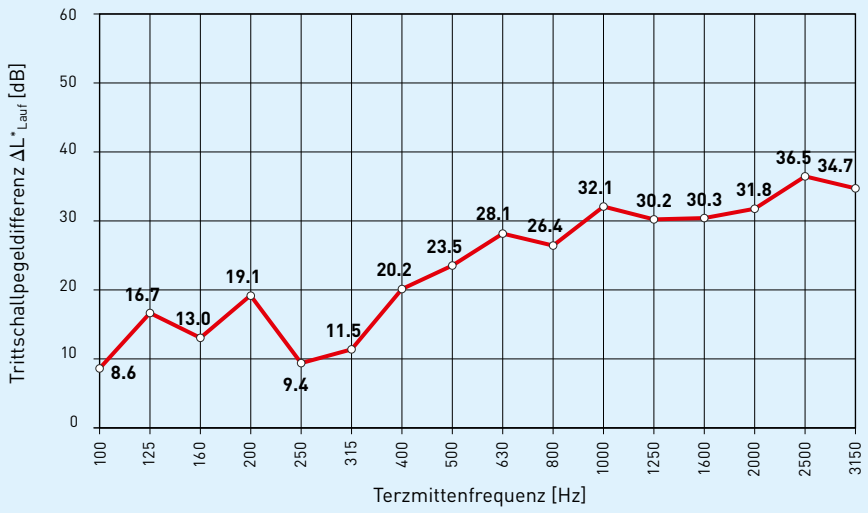
Für NELL Silent Treppenlager ergaben sich aus den Messwerten der STEP GmbH für die bewertete Trittschallpegeldifferenz[1] $\Delta L^*_{n,w}$ und die bewertete Lauf-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,Lauf}$ nach DIN 7396:2016 die folgenden Werte:

Typ	$\Delta L^*_{n,w}$	$\Delta L_{w,\,Lauf}$
NELL Silent-Z, -L, -F, -W	31 dB	31 dB

[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

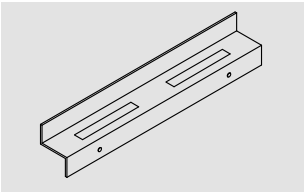
Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

In der unten stehenden Grafik sind die am Schalltechnischen Entwicklungs- und Prüfinstitut (STEP) GmbH ermittelten Messergebnisse für die Lauf-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Lauf} der NELL Silent-Z, -F Treppenlager wiedergegeben.

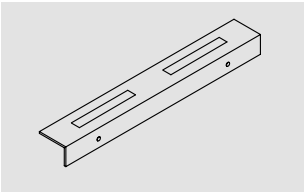


Lauf-Trittschallpegeldifferenz NELL Silent-Z, -F Treppenlager

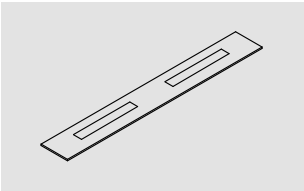
Traglasttabelle



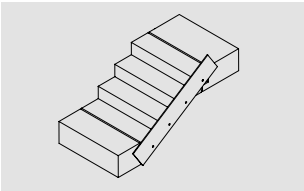
Typ	zul. Gebrauchslast F_{adm} [kN]	Tragwiderstand F_{Rd} [kN]	Einsenkung Δw [mm]
NELL Silent-Z-2	18.0	25.2	1.4
NELL Silent-Z-3	27.0	37.8	1.4
NELL Silent-Z-4	36.0	50.4	1.4



Typ	zul. Gebrauchslast F_{adm} [kN]	Tragwiderstand F_{Rd} [kN]	Einsenkung Δw [mm]
NELL Silent-L-2	18.0	25.2	1.4
NELL Silent-L-3	27.0	37.8	1.4
NELL Silent-L-4	36.0	50.4	1.4



Typ	zul. Gebrauchslast F_{adm} [kN]	Tragwiderstand F_{Rd} [kN]	Einsenkung Δw [mm]
NELL Silent-F-2	18.0	25.2	1.4
NELL Silent-F-3	27.0	37.8	1.4
NELL Silent-F-4	36.0	50.4	1.4



Typ	
NELL Silent-W	Konstruktiv als Abstandhalter

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB

NELL Silent-Isolmat

Schalldämmendes Lager

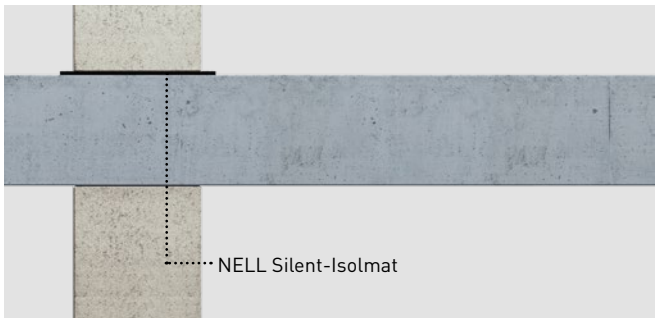
NELL Silent®

Funktion

NELL Silent-Isolmat ist ein Schalldämmlager unter tragenden und nicht tragenden Wänden aus dauerelastischem und polyurethangebundenem Gummigranulat mit ausreichenden Alterungseigenschaften, temperaturbeständig zwischen –20°C / +80°C, wasserbeständig. Die bewertete Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ in Anlehnung an DIN 7396:2016 ist mit der von CRET Silent-970 Querkraftdornen vergleichbar.
Sie beträgt:

$\Delta L^*_{n,w}$ = 28 dB

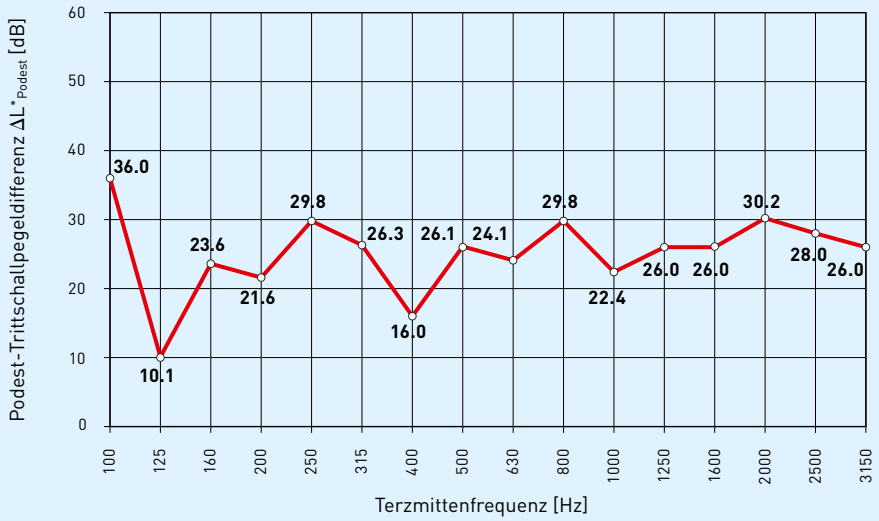
Bei Körperschall- und Vibrationsmessungen im Labor der FHNW wurden für das Isolationsmaterial der Schalldämmlager NELL Silent-Isolmat ähnliche Isolationseigenschaften ermittelt wie für das Isolationsmaterial der Querkraftdorne CRET Silent-970. Aus diesem Grunde kann mit einer vergleichbaren bewerteten Trittschallpegeldifferenz [1] $\Delta L^*_{n,w}$ gerechnet werden.



[1] ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens

Messergebnisse der Trittschallpegeldifferenz (Terzbänder)

Die Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} von NELL Silent-Isolmat ist vergleichbar mit der von CRET Silent-970 Elementen, die in der Grafik angegeben ist.



Podest-Trittschallpegeldifferenz CRET Silent-970.

Traglasttabelle

Typ	Lagerbreite	Belastung von 0.250 N/mm²		Belastung von 0.375 N/mm²		Belastung von 0.500 N/mm²	
	[mm]	F_{adm} [kN/m¹]	Einsenkung [mm]	F_{adm} [kN/m¹]	Einsenkung [mm]	F_{adm} [kN/m¹]	Einsenkung [mm]
NELL Silent-Isolmat-125	125	31.2	1.3	46.9	1.9	62.5	2.3
NELL Silent-Isolmat-150	150	37.5	1.3	56.3	1.9	75.0	2.3
NELL Silent-Isolmat-175	175	43.8	1.3	65.6	1.9	87.5	2.3
NELL Silent-Isolmat-200	200	50.0	1.3	75.0	1.9	100.0	2.3

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB

Grundlagen für das Mess- und Bewertungsverfahren der Silent Produkte

Seit Juni 2016 gibt es erstmals ein normiertes Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen, die DIN 7396:2016.
In dieser Norm werden Messgrössen, Messaufbau, Messdurchführung und Auswertung definiert.

Zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen werden in der Norm zwei Verfahren zur entkoppelten Podestlagerung und zur entkoppelten Treppenlauflagerung definiert:
- die Trittschallpegeldifferenz ΔL^* und
- die Trittschallpegelminderung ΔL.

Zur Unterscheidung zwischen entkoppelter Podestlagerung und entkoppelter Treppenlauflagerung wird der Kennzeichnung jeweils das Präfix «Podest» oder «Lauf» vorangestellt, bzw. dem Symbol als Index angefügt.

Die folgende Beschreibung beschränkt sich auf die akustische Prüfung der entkoppelten Podestlagerung.

Die Messung des entkoppelten Podests wird bei beiden Prüfverfahren (Podest-Trittschallpegeldifferenz, bzw. Podest-Trittschallpegelminderung) gleich durchgeführt, indem das Podest mit einem Normhammerwerk angeregt und der Schalldruckpegel im angrenzenden Empfangsraum für jede Terzfrequenz gemessen wird.

Die gemessenen Terzpegel werden auf einen normierten Empfangsraum umgerechnet und dementsprechend als Norm-Podest-Trittschallpegel $L_{n,Podest}$ bezeichnet.

Referenzmessung

Der Unterschied der beiden Prüfverfahren besteht in der Referenzmessung.
Beim Prüfverfahren der Trittschallpegeldifferenz wird dazu das Podest starr in die Referenzwand eingebaut, das Podest mit dem Normhammerwerk angeregt und der Schalldruckpegel im angrenzenden Empfangsraum als Norm-Podest-Trittschallpegel des Referenztreppenpodestes $L_{n0,Podest}$ gemessen.

Beim Prüfverfahren der Trittschallpegelminderung wird für die Referenzmessung kein Podest in die Referenzwand eingebaut. Die Referenzwand wird mit dem Hammerwerk direkt angeregt und der Schalldruckpegel im angrenzenden Empfangsraum als Norm-Wand-Trittschallpegel $L_{n0,Wand}$ gemessen.

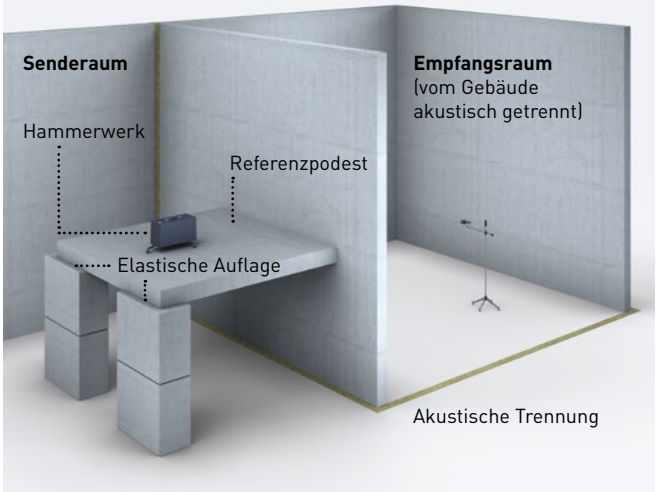
Die Differenz zwischen der Messung des starr eingebauten Podest und der Messung des entkoppelten Podests (mit schalldämmender Massnahme) wird für jede Terzfrequenz berechnet und als **Podest-Trittschallpegeldifferenz** bezeichnet:

$$\Delta L^*_{Podest} = L_{n0,Podest} - L_{n,Podest}$$

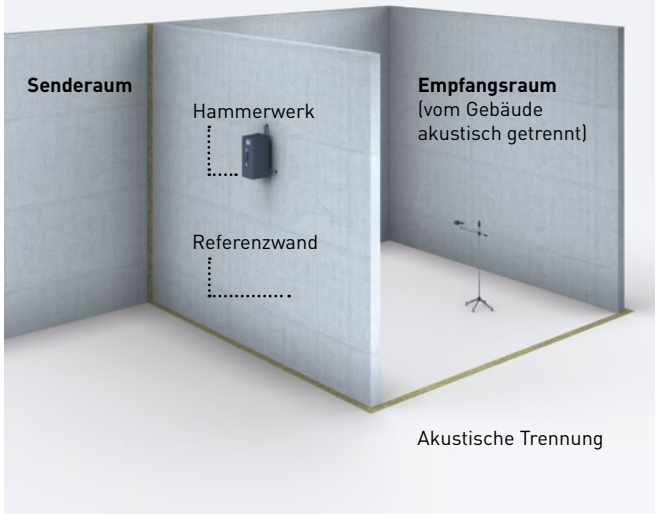
Die Differenz zwischen der Messung der Referenzwand und der Messung des entkoppelten Podests (mit schalldämmender Massnahme) wird für jede Terzfrequenz berechnet und als **Podest-Trittschallpegelminderung** bezeichnet:

$$\Delta L_{Podest} = L_{n0,Wand} - L_{n,Podest}$$

Prinzipskizze Messung des Norm-Podest-Trittschallpegels des Referenztreppenpodests bei starrem Einbau



Prinzipskizze Messung des Norm-Wand-Trittschallpegels der Referenzwand



Dies führt dazu, dass die Zahlenwerte der Podest-Trittschallpegelminderung ΔL_{Podest} höher ausfallen, als jene der Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest}.

Einzahlangabe

Zur einfacheren Charakterisierung der akustischen Wirkung der entkoppelten Lagerung wird nach DIN 7396:2016 eine Einzahlangabe nach DIN EN ISO 717-2 vorgenommen. Dabei kommt das Bezugsdeckenverfahren zur Anwendung. Das heisst, die Werte der Podest-Trittschallpegeldifferenz ΔL^*_{Podest} (beziehungsweise der Podest-Trittschallpegelminderung ΔL_{Podest}) werden im Frequenzbereich zwischen 100 Hz bis 3150 Hz von einer in der Norm definierten Kurve einer «rohen» Bezugsdecke subtrahiert. Damit wird die Kurve einer «Bezugsdecke mit Schalldämmmassnahme» ermittelt.

Diese « Kurve der Bezugsdecke mit Schalldämmmassnahme » wird mit einer Bezugskurve verglichen (Abbildung bewertete Podest-Trittschallpegeldifferenz mit Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens).

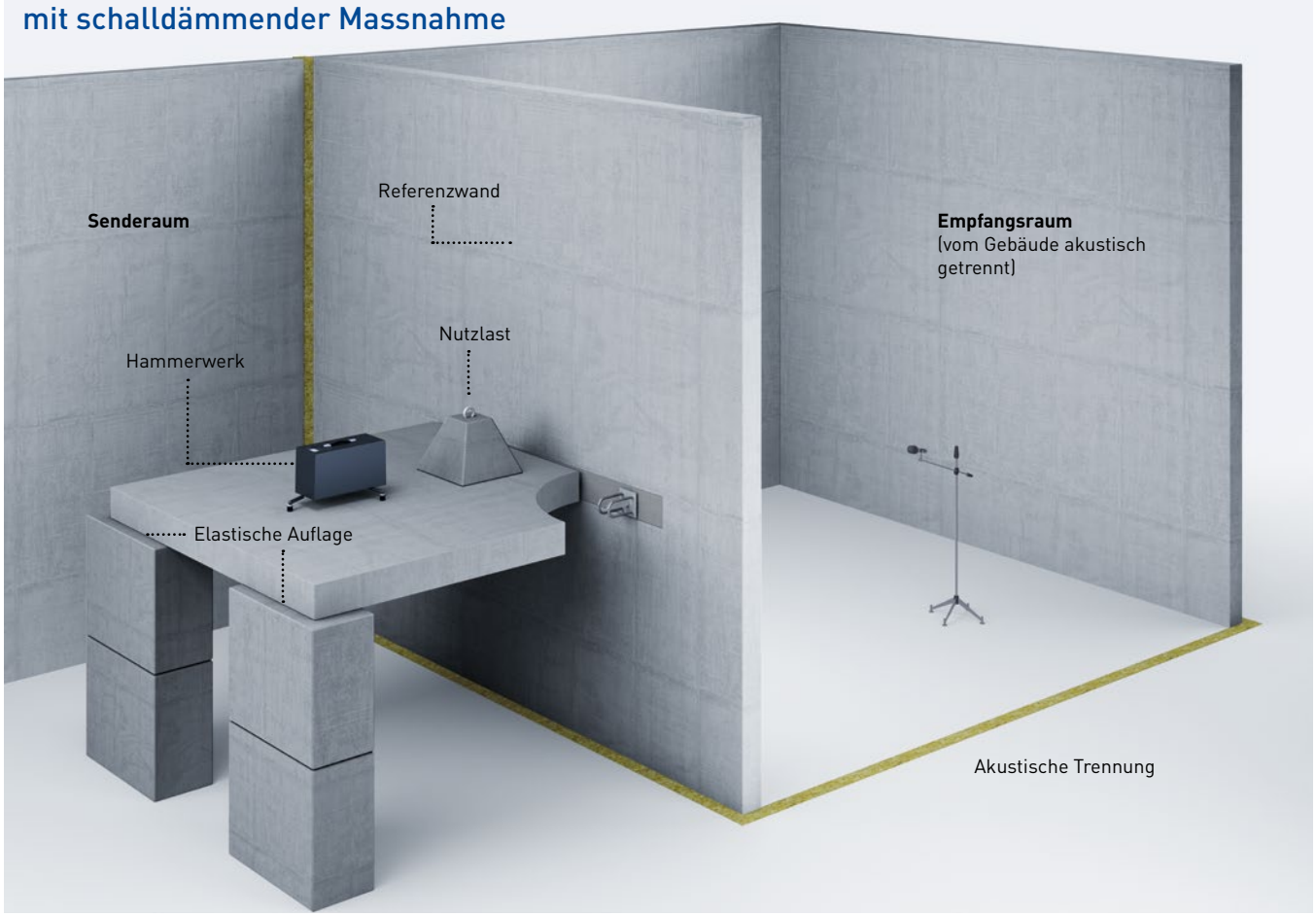
Die Bezugskurve wird dazu in 1 dB-Schritten soweit vertikal verschoben, dass die Summe der Differenzen zwischen Kurve der Bezugsdecke mit Schalldämmmassnahme und Bezugskurve in den Terzen in denen die Trittschallpegel höher als die Bezugskurve ist, weniger als 32 dB beträgt. Der Pegelwert der verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz entspricht dann dem bewerteten Norm-Podest-Trittschallpegel $L_{n,w,\ Podest}$.

Die bewertete Podest-Trittschallpegel<u>differenz</u> ist dann durch

$$\Delta L^*_{w,\ Podest} = L_{n,r,0,w} - L_{n,w,Podest} = 78\ dB - L_{n,w,Podest}$$

gegeben. Dabei ist $L_{n,r,0,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel der «rohen» Bezugsdecke. Da es sich hierbei um normativ festgelegte Bezugswerte handelt, beträgt er immer 78 dB. Die bewertete Podest-Trittschallpegel<u>minderung</u> wird sinngemäss ermittelt.
Um einen Vergleich mit früheren Produktkenngrössen zu ermöglichen gibt es noch die bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$ ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens.
Dabei wird anstatt der normierten Kurve einer «rohen Bezugsdecke», die Kurve des Norm-Trittschallpegels des Referenzpodests ($L_{n0,w,\ Podest}$) genutzt. Wie oben beschrieben, wird sowohl für die Kurve der gemessenen Norm-Trittschallpegel des starr eingebauten Referenztreppenpodests wie auch für die Kurve der gemessenen Norm-Trittschallpegel des entkoppelten Podests ($L_{n,w,\ Podest}$) die

Prinzipskizze des Messaufbaus am Fraunhofer-Institut IBP / an der EMPA für Elemente mit schalldämmender Massnahme



Bezugskurve verschoben. Die Differenz der Pegelwerte der beiden entsprechend verschobenen Bezugskurven bei 500 Hz ist die bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$ (Abbildung bewertete Podest-Trittschallpegeldifferenz ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens):

$$\Delta L^*_{n,w} = L_{n0,w,Podest} - L_{n,w,Podest}$$

Vergleich mit früheren Messungen

Wir haben bereits früh damit begonnen, unsere schalldämmenden Elemente an den unabhängigen Instituten EMPA und Fraunhofer-Institut IBP in Stuttgart prüfen zu lassen. Dabei wurde ein Messverfahren in Anlehnung an die Norm für Deckenkonstruktionen gewählt (SN EN ISO140-8:1997, bzw. DIN EN ISO 10140-Reihe), weil es zu der Zeit noch kein internationales Prüfverfahren für Podest- und Treppenlager gab.

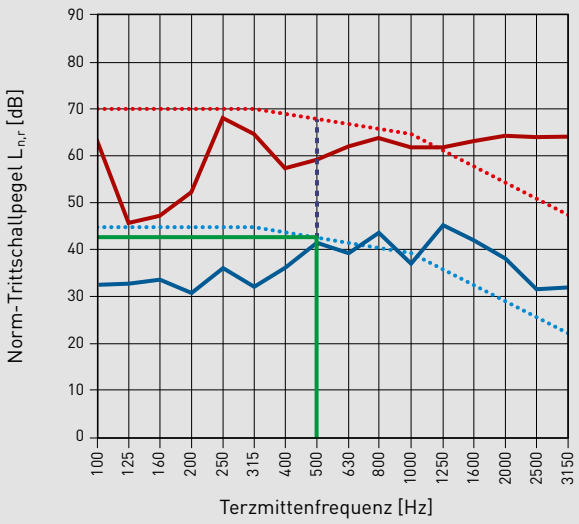
Der damals gewählte Messaufbau sowie die Auswertung waren jedoch weitestgehend mit der nun erschienenen DIN 7396:2016 identisch. Es mussten nur die Podestlänge von 2.5 m auf 2.4 m und die Podeststärke auf 0.18 m reduziert werden. Aus diesem Grund sind nur kleine Abweichungen in den Messergebnissen gegenüber einer Messung nach DIN 7396:2016 zu erwarten. Deshalb wurden in der Produktdokumentation bei Elementen für die noch keine Messergebnisse nach DIN 7396:2016 vorliegen, die früheren Messwerte übernommen und lediglich in der Bezeichnung angepasst.

Die früher als bewertete Trittschallminderung ΔL_w bezeichnete Kenngrösse wird deshalb neu als bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$ (ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens) bezeichnet, bis neuere Messwerte vorliegen.

Das was in der DIN 7396:2016 als bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,Podest}$ bezeichnet wird, ist eine neue akustische Kenngrösse. Sie kann als Eingangsgrösse für die rechnerische Prognose der Trittschallübertragung nach DIN EN 12354-2 verwendet werden.

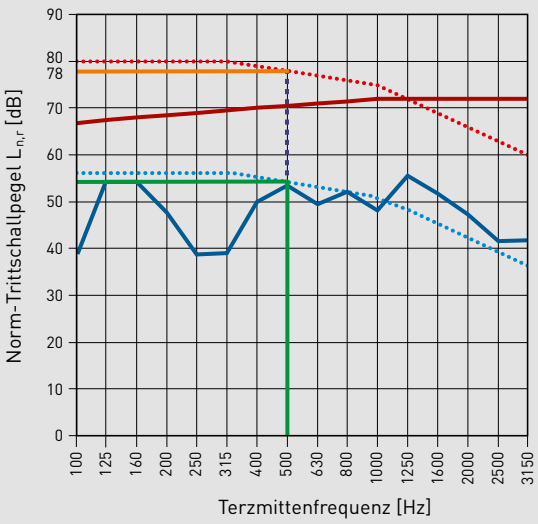
Bisherige Messungen zeigen, dass für die bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,Podest}$ um 5 bis 9 dB höhere Zahlenwerte gemessen werden, als für die bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$.
Diesem Umstand ist bei der Wahl der Elemente entsprechend Rechnung zu tragen. Zudem ist Vorsicht geboten, um Verwechslungen mit den früher verwendeten Bezeichnungen zu vermeiden.

Bewertete Trittschallpegeldifferenz ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens



- Norm-Podest-Trittschallpegel des Referenztreppenpodestes $L_{n,0,Podest}$
- verschobene Bezugskurve zum Referenztreppenpodest
- Norm-Podest-Trittschallpegel des Podests mit Schalldämmmassnahme $L_{n,Podest}$
- verschobene Bezugskurve des Podests mit Schalldämmmassnahme
- bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$
- bewerteter Norm-Podest-Trittschallpegel $L_{n,w,Podest}$ mit Schalldämmmassnahme

Bewertete Podest-Trittschallpegeldifferenz mit Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens



- «rohe» Bezugsdecke
- verschobene Bezugskurve zur «rohen» Bezugsdecke
- bewerteter Norm-Podest-Trittschallpegel $L_{n,r,0,w}$ der «rohen» Bezugsdecke
- berechneter Trittschallpegel der Bezugsdecke mit Schalldämmmassnahme $L_{n,r}$
- verschobene Bezugskurve zur Bezugsdecke mit Schalldämmmassnahme
- bewertete Podest-Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{w,Podest}$
- bewerteter Norm-Podest-Trittschallpegel $L_{n,w,Podest}$

Fraunhofer-Institut IBP Messberichte:

- CRET Silent-930 S 11218
- CRET Silent-945 APG S 11218
- CRET Silent-946 APG S 11218
- CRET Silent-947 APG S 11218
- CRET Silent-960 S 10976
- CRET Silent-970 S 10976
- CRET Silent-984 S 10976
- CRET Silent-985 S 10976
- CRET Silent-986 S 10741
- CRET Silent-992 S 10976
- CRET Silent-993 S 10976
- CRET Silent-994 S 10976
- RIBA Silent-915 S 10741
- RIBA Silent-917 S 10741

EMPA Untersuchungsberichte:

- ARBO Silent-700 Nr. 172809

Glossar – Bezeichnungen zur Einzahlangabe

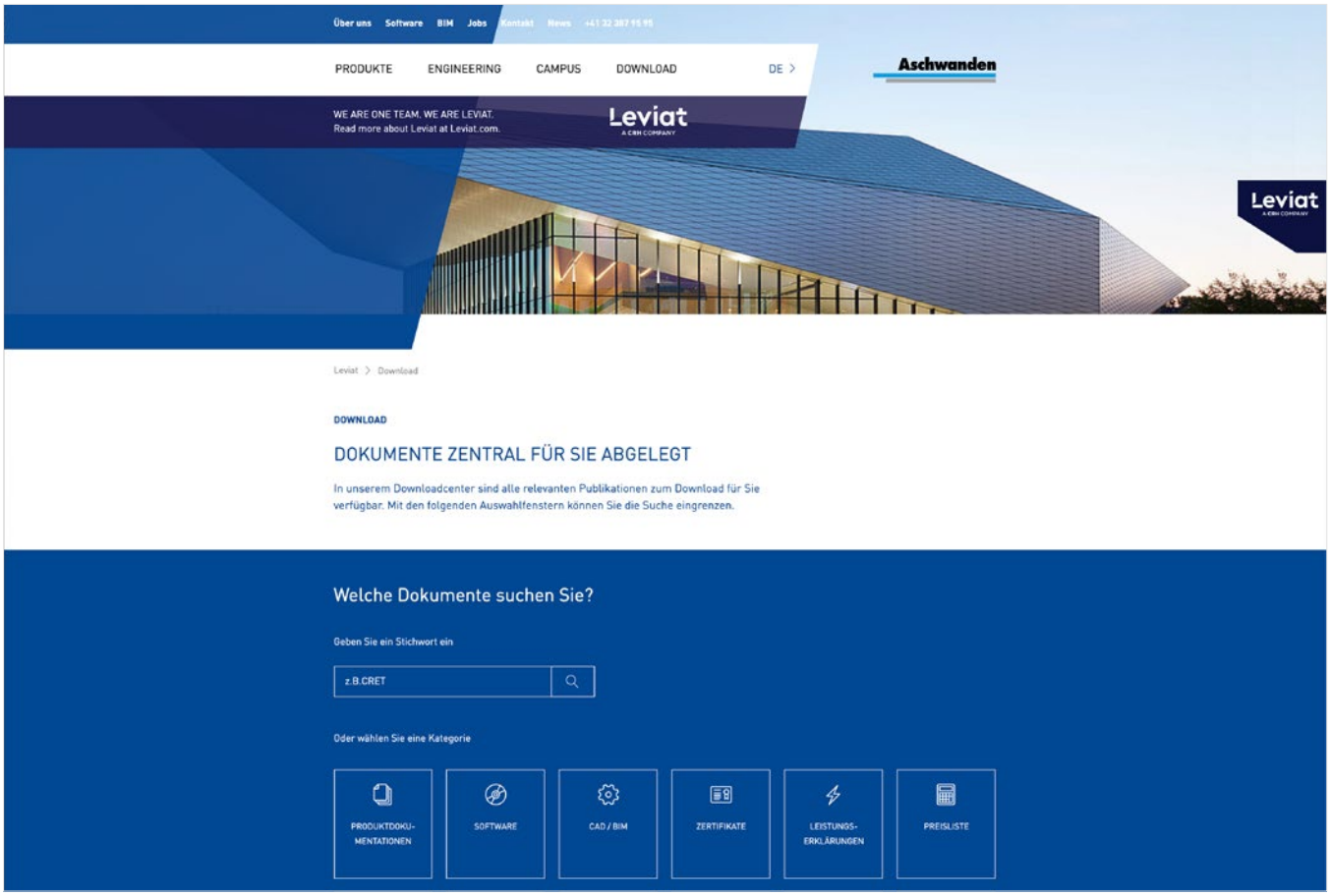
Ab 2018: gemäss Norm DIN 7396:2016	Vorher: gemäss Fraunhofer Institut IBP / EMPA	Bezug
bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L^*_{n,w}$	bewertete Trittschall<u>minderung</u> ΔL_w	
bewertete Podest-Trittschallpegel<u>differenz</u> $\Delta L^*_{w,Podest}$		
bewerteter Norm-Podest-Trittschallpegel $L_{n0,w,Podest}$	bewerteter Normtrittschallpegel $L_{n,r,0,w}$ / $L_{n,w,ref}$	Referenzmessung
bewertete Podest-Trittschallpegel<u>minderung</u> $\Delta L_{w,Podest}$	–	
bewerteter Norm-Wand-Trittschallpegel $L_{n0,w,Wand}$	–	Referenzmessung
bewerteter Norm-Podest-Trittschallpegel $L_{n,w,Podest}$	bewerteter Normtrittschallpegel $L_{n,r,w}$ / $L_{n,w}$	Messung mit Dorn

Bezeichnungen

$a_{D,\,min}$	Minimaler Abstand der Dorne
Δf	Bewegungsanteil
ΔL^*_{Lauf}	Lauf-Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396:2016
ΔL^*_{Podest}	Podest-Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396:2016
$\Delta L^*_{n,w}$	Bewertete Trittschallpegeldifferenz nach / in Anlehnung an DIN 7396:2016 ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens
$\Delta L^*_{w,\,Lauf}$	Bewertete Podest-Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396:2016 unter Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens
$\Delta L^*_{w,\,Podest}$	Bewertete Podest-Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396:2016 unter Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens
$\Delta L_{w,Lauf}$	Bewertete Lauf-Trittschallpegelminderung nach DIN 7396:2016
$\Delta L_{w,Podest}$	Bewertete Podest-Trittschallpegelminderung nach DIN 7396:2016
Δw	Einsenkung unter Last $F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4$
e	Für die statische Bemessung massgebende Fugenöffnung
f	Nominelle Fugenöffnung
F_d	Bemessungswert der Dornbeanspruchung gemäss Normen SIA 260 und SIA 261
F_{Rd}	Bemessungswert des Tragwiderstands gemäss Traglasttabellen
F_{adm}	Zulässige Gebrauchsbeanspruchung
h	Plattendicke

Normen

SIA 181:2006 Schallschutz im Hochbau
SIA 260:2013 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
SIA 261:2014 Einwirkungen auf Tragwerke
SIA 262:2013 Betonbau
SIA 2029:2013 Nichtrostender Betonstahl
SN EN ISO 140-8:1997 Akustik – Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 8: Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen
DIN EN ISO 717-2:2013 Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 2: Trittschalldämmung
DIN EN ISO 10140-Reihe:2010 Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand
DIN 7396:2016-06 Bauakustische Prüfungen – Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen



www.aschwanden.com

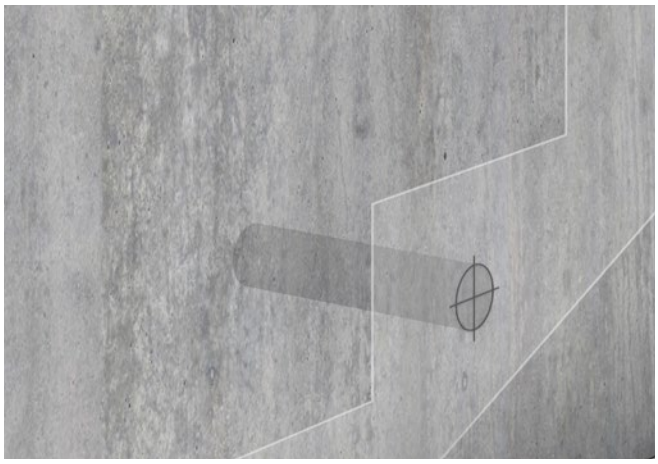
Auf unserer Website finden Sie sämtliche weiterführenden Informationen zu unseren Produkten und Systemen.

Das Menu «DOWNLOAD» führt Sie auf kürzestem Weg zu den technischen Dokumenten und zu weiteren produktspezifischen Informationen.

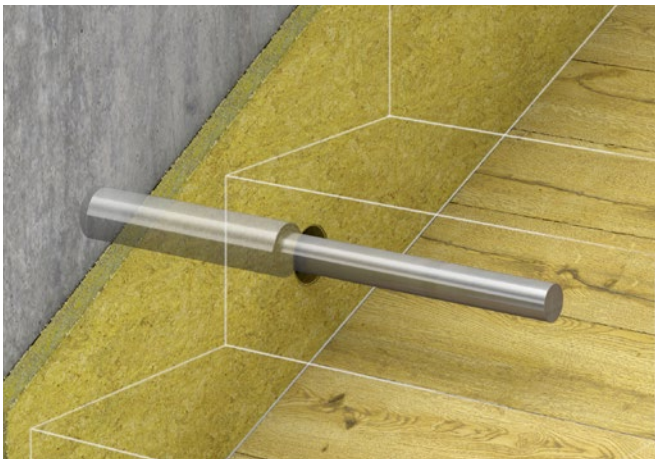
Mit diversen Auswahlfenstern können Sie die Suche eingrenzen.

Generelle Verlegeanleitung der Trittschallelemente

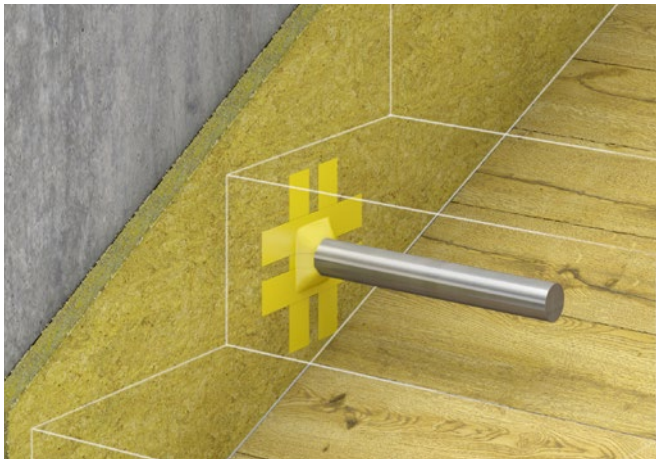
CRET Silent-930 für gewundene Treppen



1. Bohrlöcher auf Betonwand anzeichnen und in Betonwand erstellen.



2. Aufziehen des Füllmaterials Steinwolle max. 100 kg/m^3. Bohrlöcher aussparen. Einschieben des Dorns.

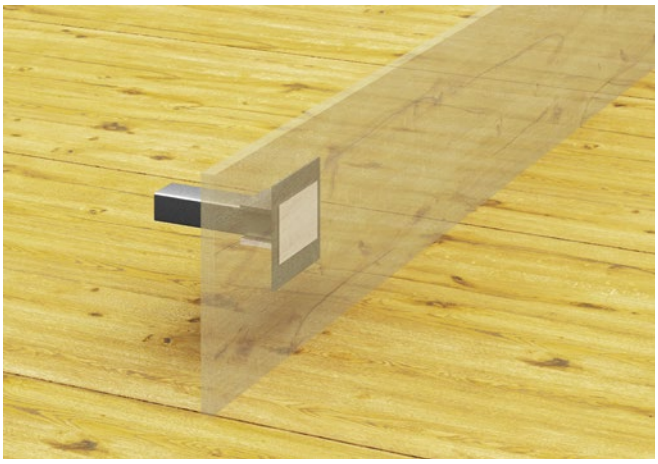


3. Abkleben des Dorns.

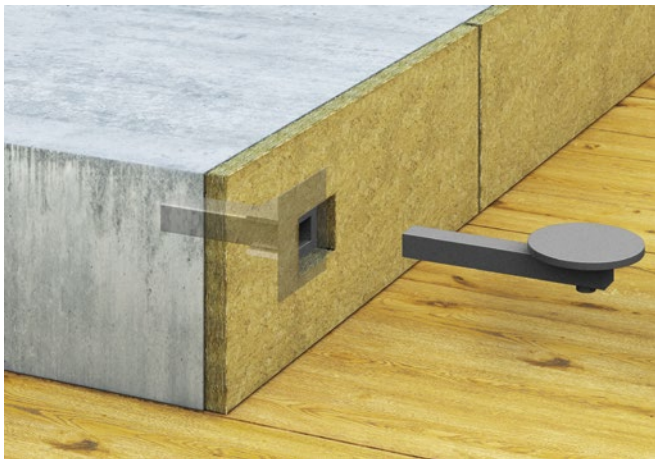
Verlegeanleitungen für die Bauausführung finden Sie auf unserer Webseite.

Generelle Verlegeanleitung der Trittschallelemente

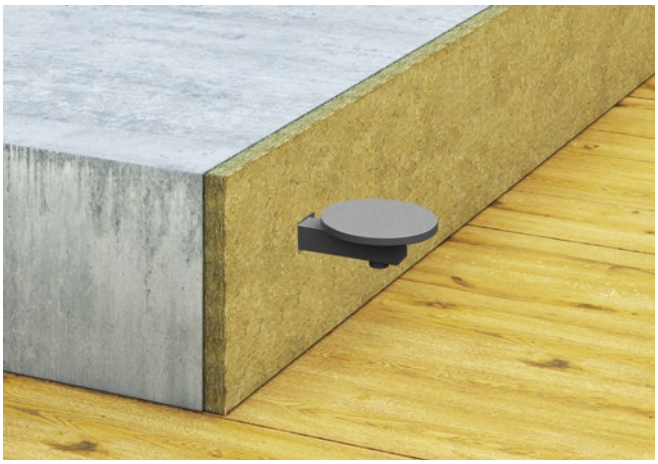
CRET Silent-945 APG, -946 APG, -947 APG



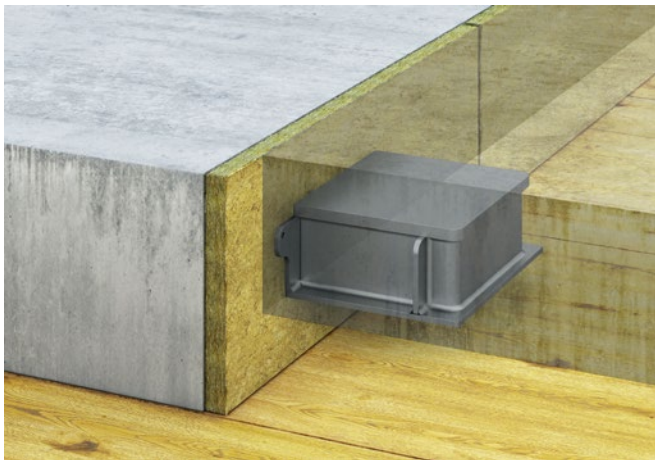
1. CRET Hülse auf Schalung nageln.



2. Ausschalen, Nägel entfernen, aufziehen des Füllmaterials Steinwolle max. 100 kg/m^3, einschieben des CRET Dorns.



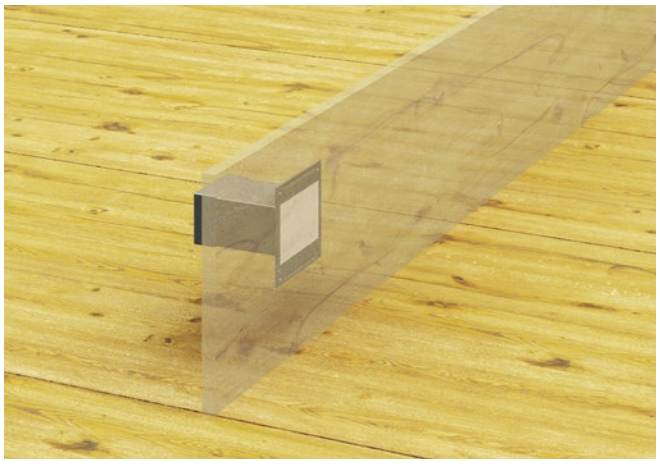
3. Höhenverstellbarkeit des Dorntellers von 0-12 mm.



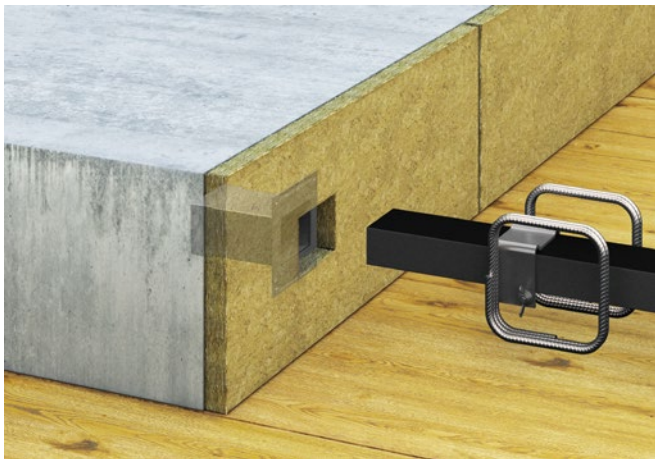
4. Fertigelement einsetzen und mit dem Dornteller feinjustieren.

Verlegeanleitungen für die Bauausführung finden Sie auf unserer Webseite.

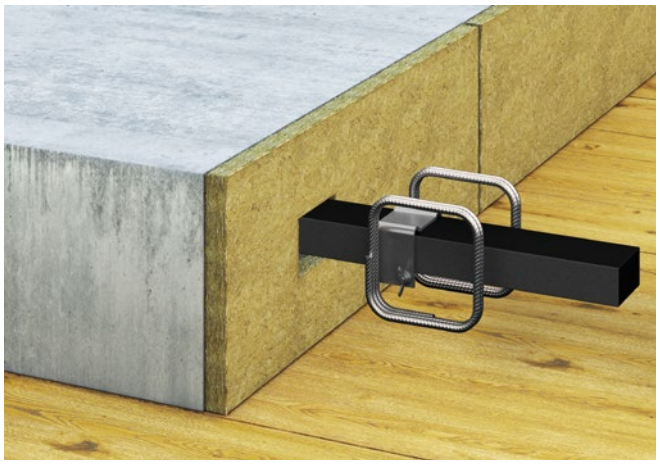
CRET Silent-960, -970



1. CRET Hülse auf Schalung nageln.



2. Ausschalen, Nägel entfernen, aufziehen des Füllmaterials Steinwolle max. 100 kg/m^3.



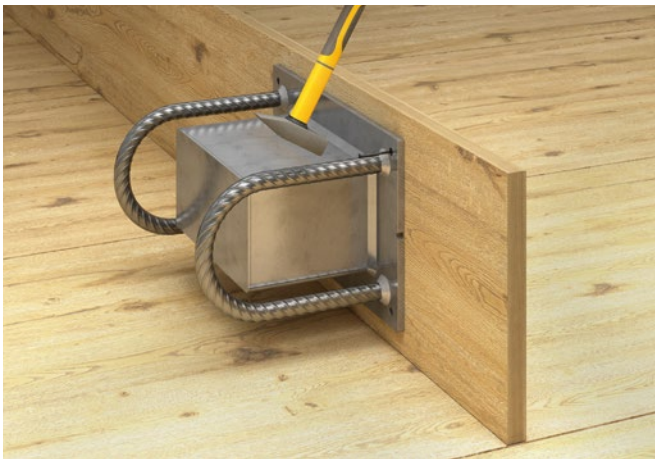
3. Einschieben des CRET Dorns.

4. Abkleben der Dornplatte und der Füllmaterial-Fugen.

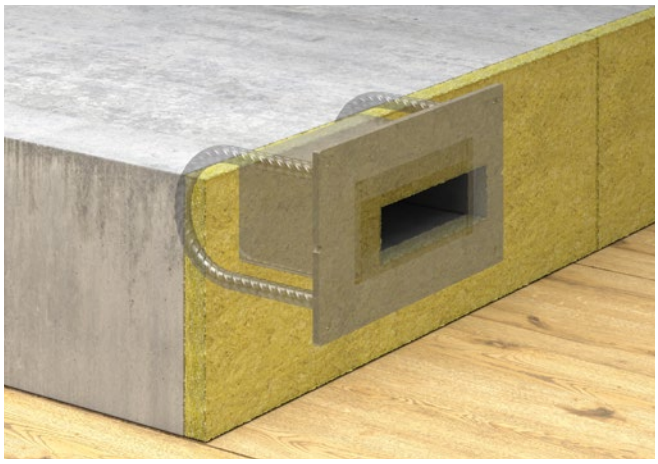
Verlegeanleitungen für die Bauausführung finden Sie auf unserer Webseite.

Generelle Verlegeanleitung der Trittschallelemente

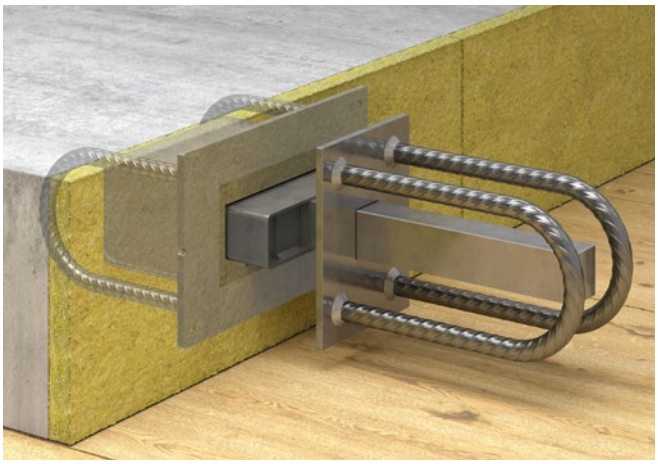
CRET Silent-984, -985, -986



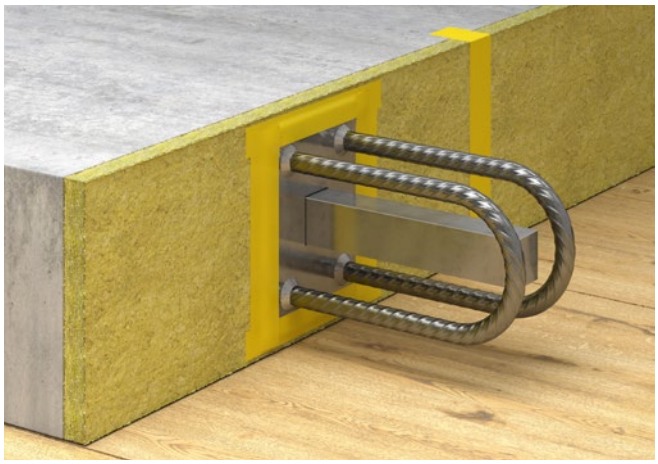
1. CRET Hülse auf Schalung nageln.



2. Ausschalen, Nägel entfernen, aufziehen des Füllmaterials Steinwolle max. 100 kg/m^3.



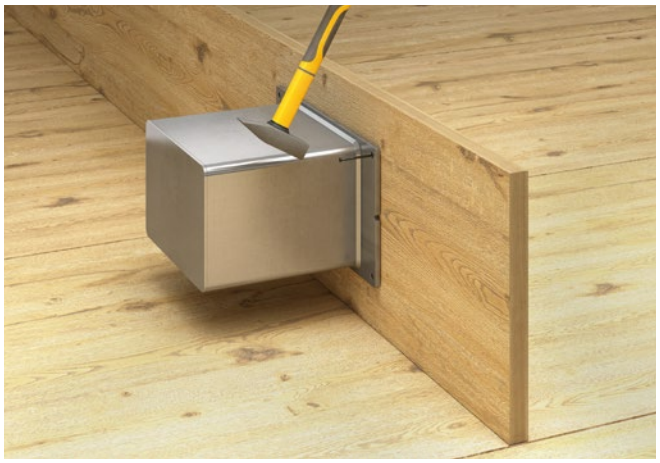
3. Einschieben des CRET Dorns.



4. Abkleben der Dornplatte und der Füllmaterial-Fugen.

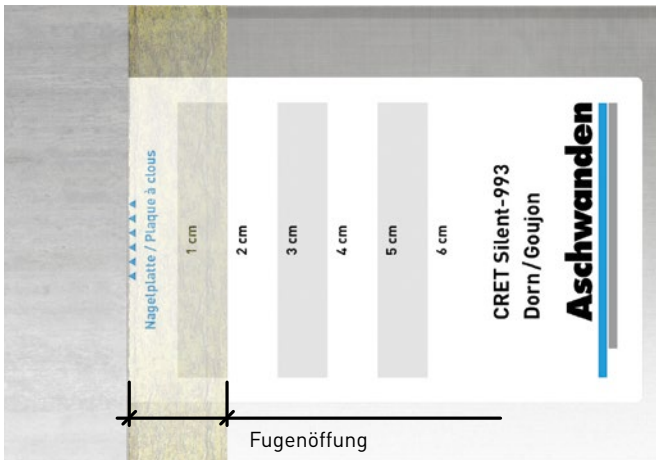
Verlegeanleitungen für die Bauausführung finden Sie auf unserer Webseite.

CRET Silent-992, -993, -994



1. CRET Hülse auf Schalung nageln.

2. Ausschalen, Nägel und Transportsicherung entfernen, aufziehen des Füllmaterials Steinwolle max. 100 kg/m³. Einschieben des Dorns.



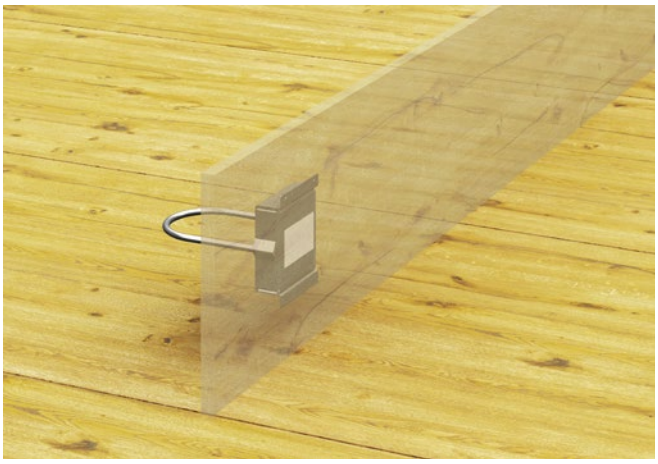
3. Kontrolle der Fugenöffnung.

4. Abkleben des Dornes und der Füllmaterial-Fugen.

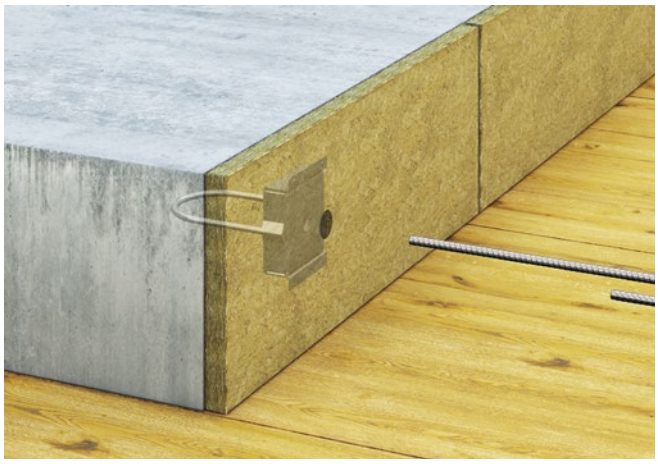
Verlegeanleitungen für die Bauausführung finden Sie auf unserer Webseite.

Generelle Verlegeanleitung der Trittschallelemente

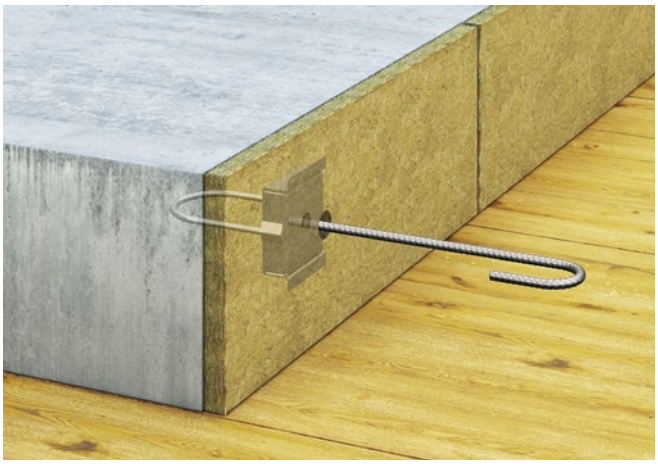
RIBA Silent-915, -917



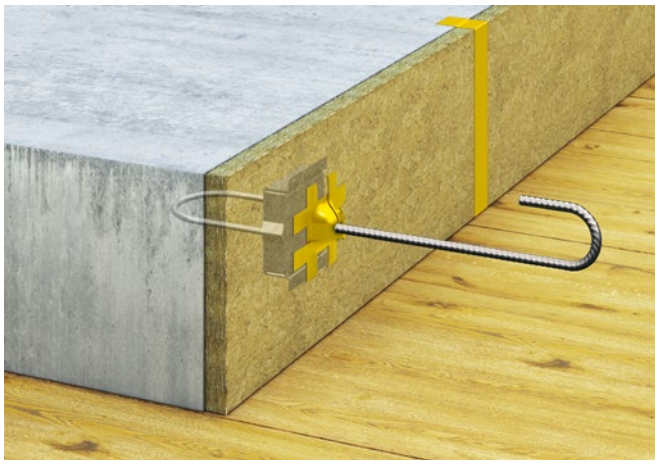
1. RIBA Hülse auf Schalung nageln.



2. Ausschalen, Nägel entfernen, aufziehen des Füllmaterials Steinwolle max. 100 kg/m³.



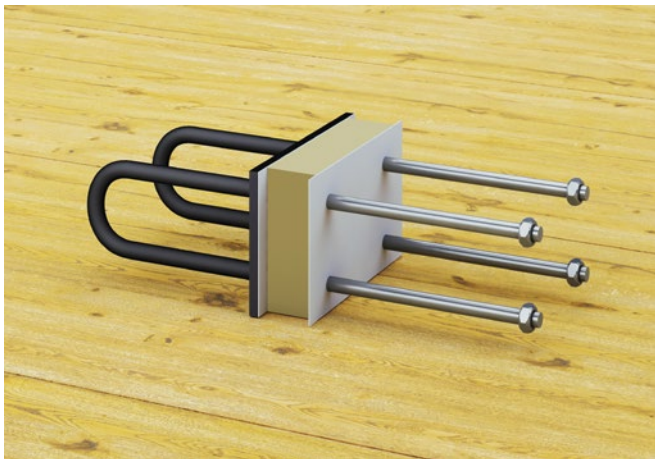
3. Anker einschrauben.



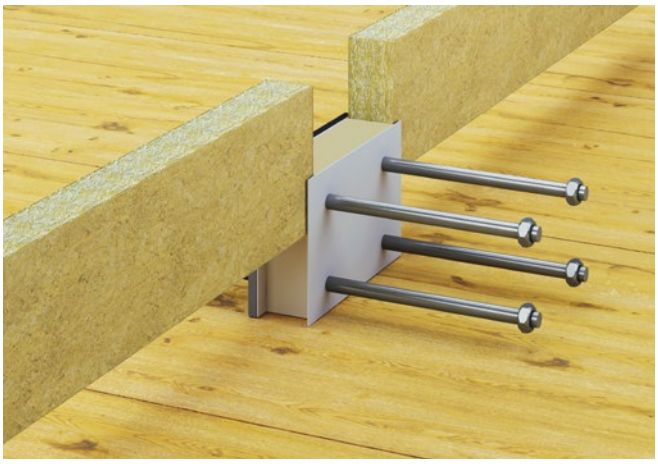
4. Abkleben des Ankers und der Füllmaterial-Fugen.

Verlegeanleitungen für die Bauausführung finden Sie auf unserer Webseite.

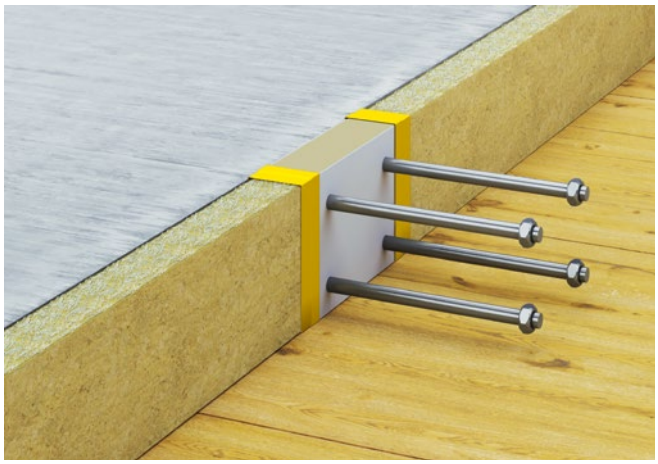
ARBO Silent-700



1. ARBO Silent Element auf der Schalung platzieren.



2. Seitlich Isolationsmaterial Steinwolle max. 100 kg/m^3 anschliessen und gegenüber der ersten Betonieretappe abkleben.

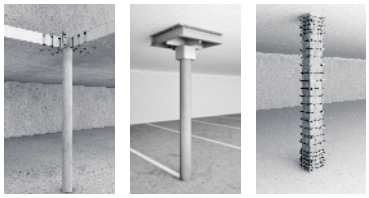


3. Betonieren der ersten Platte und abkleben gegen die zweite Etappe.

4. Betonieren der zweiten Platte.

Verlegeanleitungen für die Bauausführung finden Sie auf unserer Webseite.

Unsere einzigartige Produktpalette



RINO®

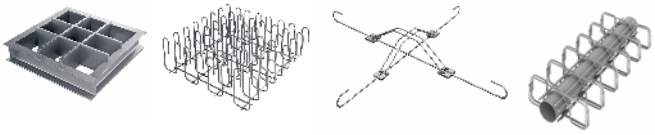
Verstärkung von Bauteilen
RINO Bar, RINO Exo und RINO Axial – innovative Systeme zur Erhaltung und Verstärkung von Betontragwerken.

SILENT

Schalldämmende Elemente
CRET Silent®, ARBO Silent®, RIBA Silent® und NELL Silent® zur Übertragung von Kräften in Bereichen von Dehnungsfugen.

ORSO®

Vorfabrizierte Stützen
ORSO-V Stahl/Betonverbundstützen und ORSO-B Betonstützen für höchste statische und ästhetische Anforderungen.



DURA®

Durchstanz- und Querkraftbewehrung
Stahlpilze, Körbe, S-Elemente und DURA Box.
Ein Durchstanz- und Schubbewehrungs-System für markant erhöhten Tragwiderstand.

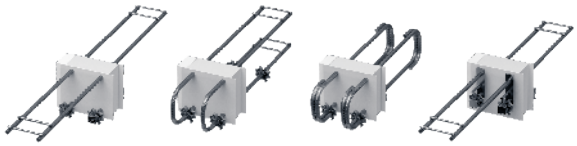
RINO® SILENT ORSO® DURA® CRET® RIBA® ARBO®

CRET®

Querkraftdorne
Dorne zur Konstruktion von qualitativ hochstehenden Querkraftübertragungen und Befestigungen bei Dilatationsfugen.

RIBA®

Nichtrostende Anker und Rippenstähle
Geschraubte und nicht geschraubte Zug- und Druckanker und Bügelanker zur Übertragung von Kräften zwischen zwei getrennten Stahlbetonteilen.



ARBO®

Wärmedämmende Bewehrungselemente
Kragplattenanschlüsse mit optimaler Wärmedämmung für thermisch getrennte Betonplatten.

Exklusive Dienstleistungen. Persönlicher Support.

Wir arbeiten lösungsorientiert und sind flexibel. Um Ihnen die Arbeit so einfach wie möglich zu machen. Von der Planung bis zur Ausführung. Im persönlichen Kontakt werden Sie von den Mitarbeitenden unserer Engineering & Services und dem Verkaufsteam umfassend unterstützt.

Mit unserer einzigartigen Bemessungssoftware sparen Sie Zeit und Kosten. Und Sie gewinnen bei Ihren Projekten Sicherheit. Mit allen erforderlichen Tragsicherheitsnachweisen. Und mit der Garantie für einen reibungslosen Bauablauf.

Weltweite Kontakte zu Leviat:

Australien
Leviat
98 Kurrajong Avenue,
Mount Druitt Sydney, NSW 2770
Tel.: +61 - 2 8808 3100
E-Mail: info.au@leviat.com

Belgien
Leviat
Borkelstraat 131
2900 Schoten
Tel.: +32 - 3 - 658 07 20
Email: info.be@leviat.com

China
Leviat
Room 601 Tower D, Vantone Centre
No. A6 Chao Yang Men Wai Street
Chaoyang District
Beijing · P.R. China 100020
Tel.: +86 - 10 5907 3200
E-Mail: info.cn@leviat.com

Deutschland
Leviat
Liebigstrasse 14
40764 Langenfeld
Tel.: +49 - 2173 - 970 - 0
E-Mail: info.de@leviat.com

Finnland
Leviat
Vädursgatan 5
412 50 Göteborg / Schweden
Tel.: +358 (0)10 6338781
E-Mail: info.fi@leviat.com

Frankreich
Leviat
18, rue Goubet
75019 Paris
Tel.: +33 - 1 - 44 52 31 00
E-Mail: info.fr@leviat.com

Indien
Leviat
309, 3rd Floor, Orion Business Park
Ghodbunder Road, Kapurbawdi,
Thane West, Thane,
Maharashtra 400607
Tel.: +91 - 22 2589 2032
E-Mail: info.in@leviat.com

Italien
Leviat
Via F.lli Bronzetti 28
24124 Bergamo
Tel.: +39 - 035 - 0760711
E-Mail: info.it@leviat.com

Malaysia
Leviat
28 Jalan Anggerik Mokara 31/59
Kota Kemuning,
40460 Shah Alam Selangor
Tel.: +603 - 5122 4182
E-Mail: info.my@leviat.com

Neuseeland
Leviat
2/19 Nuttall Drive, Hillsborough,
Christchurch 8022
Tel.: +64 - 3 376 5205
E-Mail: info.nz@leviat.com

Niederlande
Leviat
Oostermaat 3
7623 CS Borne
Tel.: +31 - 74 - 267 14 49
E-Mail: info.nl@leviat.com

Norwegen
Leviat
Vestre Svanholmen 5
4313 Sandnes
Tel.: +47 - 51 82 34 00
E-Mail: info.no@leviat.com

Österreich
Leviat
Leonard-Bernstein-Str. 10
Saturn Tower, 1220 Wien
Tel.: +43 - 1 - 259 6770
E-Mail: info.at@leviat.com

Philippinen
Leviat
2933 Regus, Joy Nostalg,
ADB Avenue
Ortigas Center
Pasig City
Tel.: +63 - 2 7957 6381
E-Mail: info.ph@leviat.com

Polen
Leviat
Ul. Obornicka 287
60-691 Poznan
Tel.: +48 - 61 - 622 14 14
E-Mail: info.pl@leviat.com

Schweden
Leviat
Vädursgatan 5
412 50 Göteborg
Tel.: +46 - 31 - 98 58 00
E-Mail: info.se@leviat.com

Schweiz
Leviat
Grenzstrasse 24
3250 Lyss
Tel: +41 - 31 750 3030
Email: info.ch@leviat.com

Singapur
Leviat
14 Benoi Crescent
Singapore 629977
Tel.: +65 - 6266 6802
E-Mail: info.sg@leviat.com

Spanien
Leviat
Polígono Industrial Santa Ana
c/ Ignacio Zuloaga, 20
28522 Rivas-Vaciamadrid
Tel.: +34 - 91 632 18 40
E-Mail: info.es@leviat.com

Tschechien
Leviat
Business Center Šafránkova
Šafránkova 1238/1
155 00 Praha 5
Tel.: +420 - 311 - 690 060
E-Mail: info.cz@leviat.com

Vereinigtes Königreich
Leviat
A1/A2 Portland Close
Houghton Regis LU5 5AW
Tel.: +44 - 1582 - 470 300
E-Mail: info.uk@leviat.com

Vereinigte Staaten von Amerika
Leviat
6467 S Falkenburg Rd.
Riverview, FL 33578
Tel.: (800) 423-9140
E-Mail: info.us@leviat.us

Für nicht aufgeführte Länder
E-Mail: info@leviat.com

Leviat.com

Hinweise zu diesem Katalog
© Urheberrechtlich geschützt. Die in dieser Publikation enthaltenen Konstruktionsbeispiele und Angaben dienen einzig und allein als Anregungen. Bei jeglicher Projektausarbeitung müssen entsprechend qualifizierte und erfahrene Fachleute hinzugezogen werden. Die Inhalte dieser Publikation wurden mit grösstmöglicher Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt Leviat keinerlei Haftung oder Verantwortung für Ungenauigkeiten oder Druckfehler. Technische und konstruktive Änderungen vorbehalten. Mit einer Philosophie der ständigen Produktentwicklung behält sich Leviat das Recht vor, das Produktdesign sowie Spezifikationen jederzeit zu ändern.

Für weitere Produktinformationen wenden Sie sich bitte an Leviat:

Vertrieb
Leviat | Hertistrasse 25 | 8304 Wallisellen
Tel.: +41 (0)44 849 78 78, Fax: +41 (0)44 849 78 79

Leviat | Grenzstrasse 24 | 3250 Lyss
Tel.: +41 (0) 31 750 3030

E-Mail: info.ch@leviat.com

Leviat®
A CRH COMPANY

© 2020
10-2020 – DE
PDF 12/20

Imagine. Model. Make.

Leviat.com