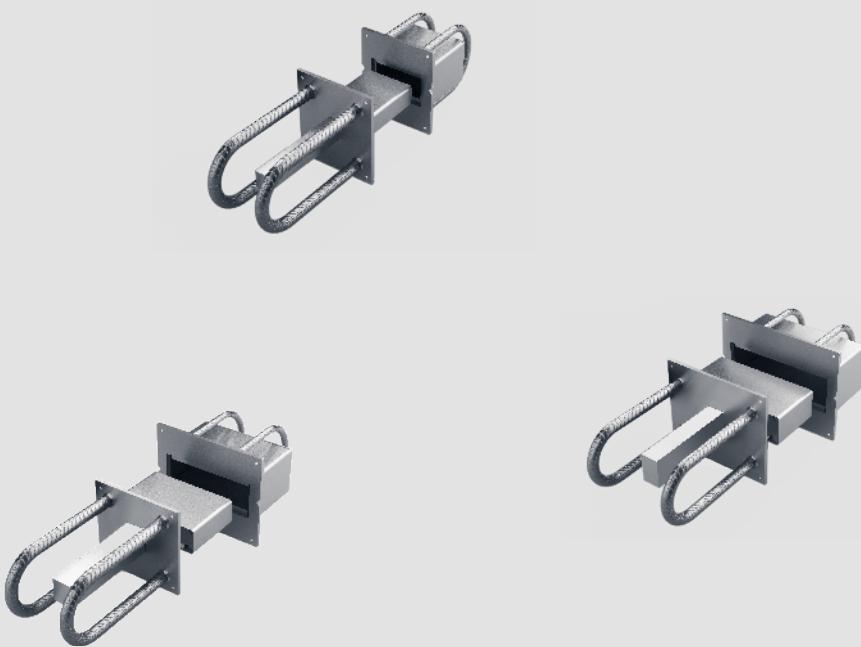


TECHNISCHE DOKUMENTATION | TECHNICAL DOCUMENTATION

**Querkraftdorn mit Schalldämmung |
Shear load connector with sound insulation**

CRET Silent® 984,-985,-986



Für Ortbeton | For cast in-situ concrete

Trittschallbewertung
nach Norm DIN 7396
Rating of impact sound
to standard DIN 7396



We are one team. We are Leviat.

Leviat is the new name of CRH's construction accessories companies worldwide.



Under the Leviat brand, we are uniting the expertise, skills and resources of Aschwanden and its sister companies to create a world leader in fixing, connecting and anchoring technology.

The products you know and trust will remain an integral part of Leviat's comprehensive brand and product portfolio. As Leviat, we can offer you an extended range of specialist products and services, greater technical expertise, a larger and more agile supply chain and better, faster innovation.

By bringing together CRH's construction accessories family as one global organisation, we are better equipped to meet the needs of our customers, and the demands of construction projects, of any scale, anywhere in the world.

This is an exciting change. Join us on our journey.

Read more about Leviat at Leviat.com

Our product brands include:

Ancon®

Aschwanden

HALFEN

PLAKA

Imagine. Model. Make.

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 Schwesternunternehmen, 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 Produktpportfolios 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

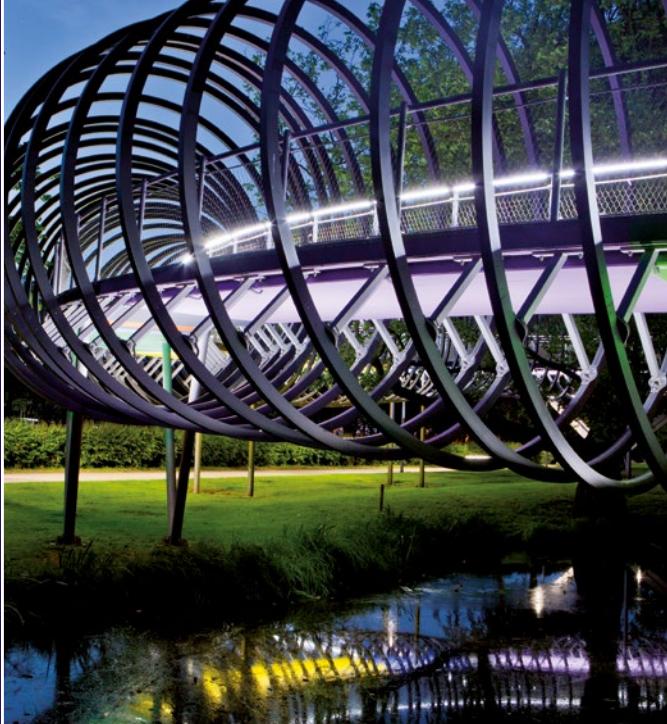


Leviat®

A CRH COMPANY

Innovative Technologien und Konstruktionslösungen, die der Industrie ermöglichen sicherer, stärker und schneller zu bauen.

Innovative engineered products and construction solutions that allow the industry to build safer, stronger and faster.



Inhalt

CRET Silent® – die Produktserie im Überblick

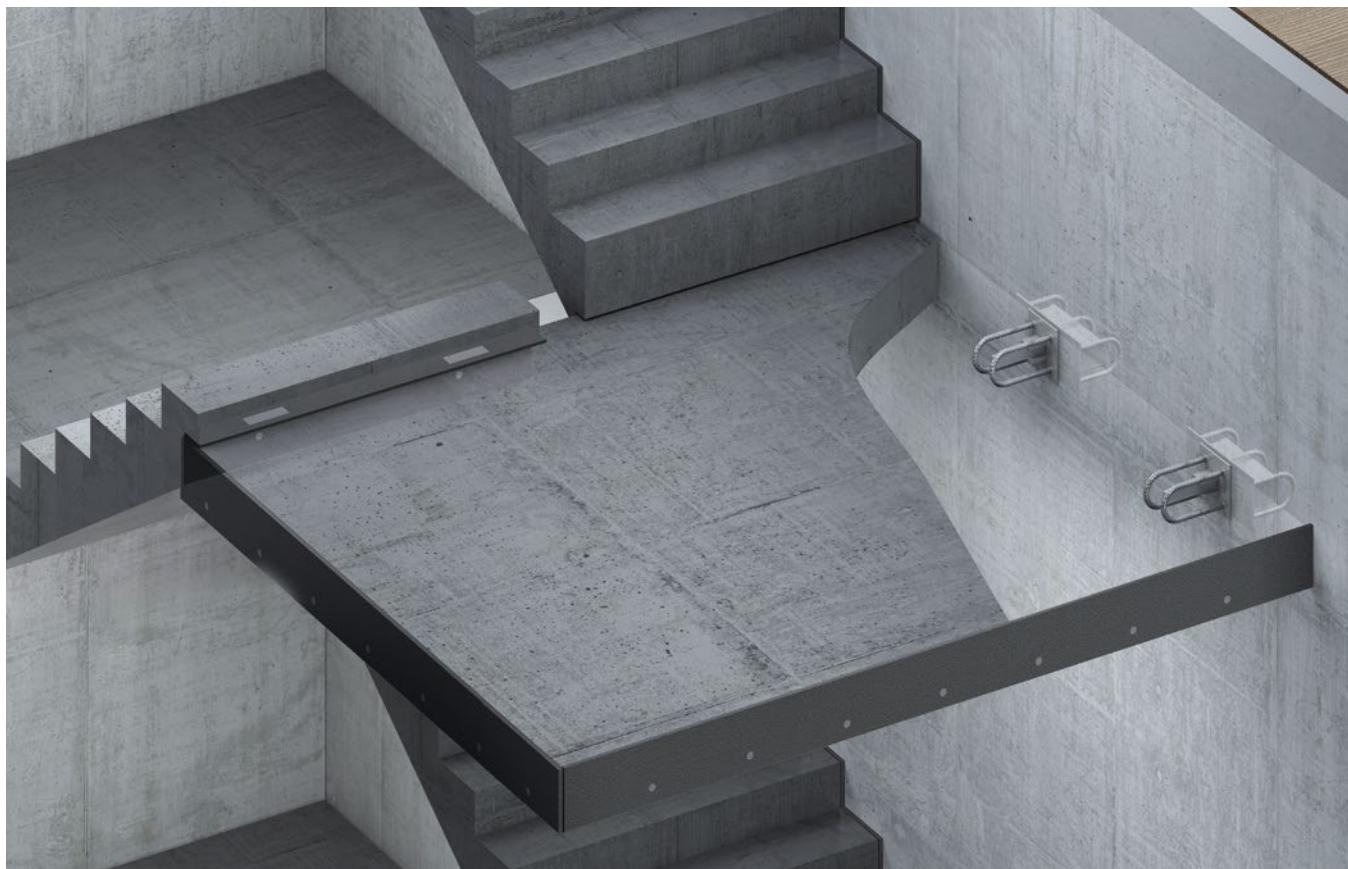
1. Allgemeines	4
1.1 Funktion	4
1.2 Werkstoffe / Ausführung	4
1.3 Qualitätssicherung	4
1.4 Gewährleistung der Trittschalldämmung und Funktionsfähigkeit	4
1.5 Bauakustik / Trittschalldämmung	4
1.6 Brandschutz	5
1.7 Bestelllisten und Bauausführungen / Verlegeanleitungen	5
2. Bemessungsregeln	5
2.1 Bemessungsparameter	5
2.2 Tragsicherheitsnachweis	6
2.3 Gebrauchstauglichkeitsnachweis	6
2.4 Minimale Plattendicke	6
2.5 Fugenöffnung	6
2.6 Aufhängebewehrung im Krafteinleitungsbereich	7
2.7 Akustiknachweis	7
3. CRET Silent-984	8
4. CRET Silent-985	10
5. CRET Silent-986	12
6. Bezeichnungen	14
7. Normen	15

Content

CRET Silent® – product range overview	2
1. General	4
1.1 Function	4
1.2 Materials / Special designs	4
1.3 Quality assurance	4
1.4 Ensuring impact sound damping and functionality	4
1.5 Building acoustics / Impact sound reduction	4
1.6 Fire protection	5
1.7 Order forms and Construction work / Installation instructions	5
2. Design rules	5
2.1 Design parameters	5
2.2 Verification of structural safety	6
2.3 Verification of serviceability	6
2.4 Minimum slab thickness	6
2.5 Joint gap	6
2.6 Stirrups in the force transmission zone	7
2.7 Acoustic verification	7
3. CRET Silent-984	8
4. CRET Silent-985	10
5. CRET Silent-986	12
6. Notations	14
7. Standards	15

CRET Silent® – Querkraftdorn mit Schalldämmung

CRET Silent® – Sound damping shear load connector



Die Aschwanden Silent-Produkte bieten Lösungen bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz. Um dem gestiegenen Bedürfnis unserer Gesellschaft nach Ruhe zu entsprechen, entwickeln wir die Produktpalette ständig weiter. Isolationsmaterialien der neusten Generation erweitern das Anwendungsspektrum.

CRET Silent bietet eine einfache und akustisch effiziente Trennung von Bauteilen, wenn einachsige Querkräfte übertragen werden sollen. CRET Silent erlaubt konstruktiv einfache Lösungen, was auf der Baustelle zu einem optimalen Arbeitsablauf führt.

Aschwanden Silent products offer solutions to increased expectations on noise insulation. In response to the rising needs of modern society for peace and quiet, we are consistently developing its product range. State-of-the-art insulation materials are extending the scope of applications.

CRET Silent provides simple and acoustically efficient isolation of building elements where uniaxial shear loads are to be transmitted. CRET Silent offers straightforward design solutions which are easy to implement on the building site.

Produktübersicht

Production overview

Type designation	Bewertete Trittschallpegeldifferenz ¹⁾ bei maximaler Last Weighted difference in impact sound pressure level ¹⁾ at maximum load $\Delta L_{n,w}^*$	Bewertete Podest-Trittschallpegelminderung bei maximaler Last Weighted reduction in impact sound pressure level of the landing at maximum load $\Delta L_{w, \text{Podest/landing}}$	Tragwiderstand Ultimate resistance F_{Rd}	Fugenöffnung Joint gap
CRET Silent®-984	32 dB	38 dB	25.5–15.6 kN	10–60 mm
CRET Silent®-985	29 dB	34 dB	55.6–37.5 kN	10–60 mm
CRET Silent®-986	26 dB	–	79.7–60.0 kN	10–60 mm

Nutzen

Benefits

✓ Vorzügliche baustatische und erhöhte schallmindernde Eigenschaften.

✓ Excellent structural and acoustically enhanced properties.

✓ Hohe bewertete Trittschallpegeldifferenz¹⁾ ($\Delta L_{n,w}^*$).

✓ High weighted difference in impact sound pressure level¹⁾ ($\Delta L_{n,w}^*$).

✓ Am Fraunhofer-Institut IBP geprüft.

✓ Tested at Fraunhofer Institute IBP.

✓ Umfangreiche wissenschaftliche, bauakustische Untersuchungen.

✓ Extensive scientific, building acoustics studies.

✓ Experimentelle Bestätigung der Trag- und Verformungsfähigkeit der Akustikelemente.

✓ Experimental verification of strength and deflection capacity of the acoustic elements.

✓ Minimaler Aufwand bei der Planung und Bauausführung.

✓ Minimum outlay for projecting and construction work.

¹⁾ ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens / without applying the reference floor method

1. Allgemeines

1.1 Funktion

- Einachsige Übertragung von Querkräften
- Schalldämmende Wirkung; mit bewerteter Trittschallpegeldifferenz¹⁾ bei maximaler Last bis zu $\Delta L_{n,w}^* = 32 \text{ dB}$
- Einsatzgebiet: schalldämmende Auflagerung von ortsgesessenen Gebäudeteilen wie zum Beispiel Treppen, Podesten, Balkonen, Laubengängen usw.

1.2 Werkstoffe / Ausführung

Dorn aus nichtrostendem Stahl mit hohen mechanischen Festigkeiten, Korrosionswiderstandsklasse III nach Merkblatt SIA 2029. Isolationsmaterial PUR.

Wir sind jederzeit in der Lage, Spezialelemente zu dimensionieren und herzustellen.

1.3 Qualitätssicherung

Die 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 CRET Silent Produkte erfolgen gemäss den Vorgaben des zertifizierten und integralen Managementsystems nach ISO 9001.

Unter www.aschwanden.com stehen die bestehenden «Zertifikate» zum Download bereit.

1.4 Gewährleistung der Trittschalldämmung und Funktionsfähigkeit

Bereits kleinste Körperschallbrücken können die Wirkung trittschalldämmender Massnahmen stark verringern oder eliminieren. Daher ist der fachgerechte Einbau der CRET Silent Querkraftdorne, siehe Kapitel 1.7, Seite 5 Voraussetzung für ihre akustische Wirksamkeit.

Des Weiteren muss gewährleistet sein, dass ein Bauteil als Ganzes schwingungsentkoppelt ist und keine Körperschallbrücken bestehen.

Nicht planmäßig versetzte CRET Silent Querkraftdorne und grosse Plattenrotationen können zudem zu übermässigen Zwangsbeanspruchungen führen. Als Folge davon kann die Funktionalität der Bauteilbeweglichkeit beeinträchtigt werden. Um die sich daraus ergebenden nachteiligen Auswirkungen zu vermeiden, müssen die Nagelplatten des Hülsenteils auf der planmäßig verlegten, sauberen Schalungsfläche satt befestigt werden und die Abdeckung (Etikette) des Hülsenrohrs darf nicht beschädigt werden. Die Achsen sämtlicher Dorne sind parallel zueinander in der geplanten Bewegungsrichtung anzurichten.

1.5 Bauakustik / Trittschalldämmung

Grundlage für das Mess- und Bewertungsverfahren der Silent Produkte ist die neue Norm DIN 7396:2016. Genauere Angaben zur Messmethode und zu den Messgrößen finden Sie im Dokument «Silent Gesamtdokumentation». Dieses Dokument kann unter www.aschwanden.com heruntergeladen werden.

Weiterführende Informationen zur Trittschallpegeldifferenz entnehmen Sie dem «Fachreferat Silent», welches Sie auf unserer Website unter www.aschwanden.com finden.

1. General

1.1 Function

- Uniaxial shear load transmission
- Sound damping effect; with weighted difference in impact sound pressure level¹⁾ at maximum load up to $\Delta L_{n,w}^* = 32 \text{ dB}$
- Typical applications: sound reduced support of cast in-situ building elements such as stairways, landings, balconies, access pathways etc.

1.2 Materials / Special designs

Dowel made of stainless steel with elevated mechanical properties, corrosion resistance class III to data sheet SIA 2029. Sound damping material PUR.

We are readily available to design and manufacture special-purpose elements.

1.3 Quality assurance

Quality assurance is fundamental to safety and trust, and consequently a cornerstone of the success of any product.

The engineering, comprehensive planning, procurement and inspection of CRET Silent products are conducted in accordance with the directives of our certified and integral management system to ISO 9001.

Under www.aschwanden.com the existing «Certificates» are available for download.

1.4 Ensuring impact sound damping and functionality

Even the smallest structure-borne sound bridges can reduce or cancel the positive effect of impact sound damping measures. Consequently, professional installation of CRET Silent shear load connectors, see Section 1.7, page 5 is vital to ensuring their acoustic effectiveness.

Equally essential is that a building element as a whole is vibration decoupled and that no structure-borne sound bridges exist.

Incorrectly placed CRET Silent shear load connectors and significant slab rotations can lead to excessive constraining forces. As a result, the functionality of building element movement may be impaired. To avoid these potentially negative effects, the nailing plates of the sleeve frames must be firmly secured to the correctly installed, clean shuttering surface; the cover (label) of the sleeve tube must not be damaged. The axes of all connectors are to be oriented parallel to each other in the direction of movement.

1.5 Building acoustics / Impact sound reduction

The measurement and evaluation process for the Silent products is based on the new DIN 7396:2016 standard. Further details about the measurement method and the measuring variables can be found in «Silent General Documentation». This document can also be downloaded from www.aschwanden.com.

For more in-depth information on impact sound reduction, refer to the German-language «technical lecture Silent» by clicking on www.aschwanden.com.

¹⁾ ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens / without applying the reference floor method

1.6 Brandschutz

Für den Brandschutz in den Fugen werden Brandschutzmanschetten verwendet; sie schützen Querkraftdorne bei Brandeinwirkung. Die Brandschutzmanschetten sind auf Anfrage erhältlich.

Detaillierte Informationen zu den Brandschutzmanschetten befinden sich in der Dokumentation «Brandschutzmanschette CRET-BM». Diese ist über unsere Webseite herunterzuladen.

1.7 Bestelllisten und Bauausführungen / Verlegeanleitungen

Auf www.aschwanden.com finden Sie unsere Bestelllisten. Für die Bauausführung stehen Verlegeanleitungen zur Verfügung.

1.6 Fire protection

In movement joints, fire resistant collars are used for fire protection purpose; they protect shear load connectors from the effects of exposure to fire. Fire protection collars are available on request.

Detailed information on fire protection collars is given in the German-language documentation «Fire protection collars for CRET and CRET V shear load connectors».

2. Bemessungsregeln

2.1 Bemessungsparameter

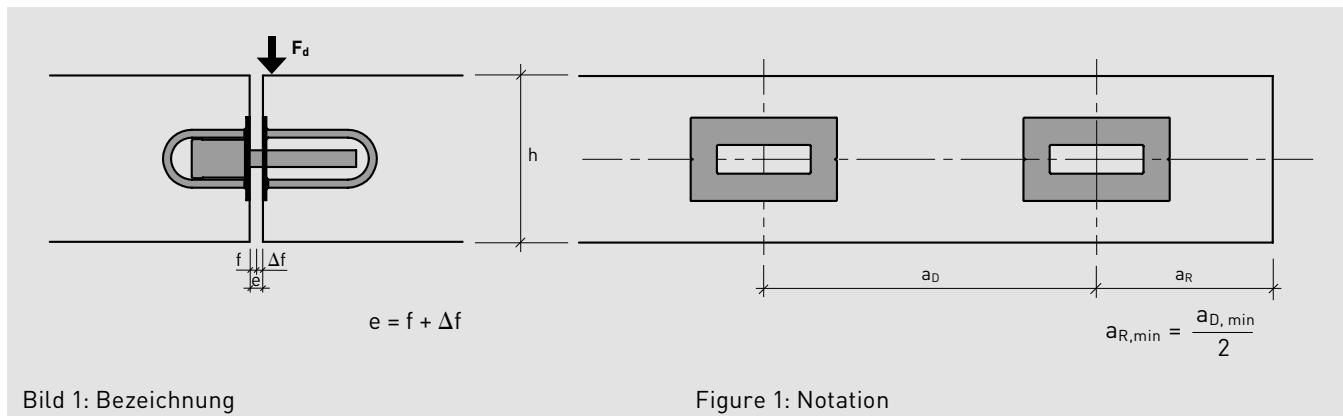


Bild 1: Bezeichnung

f	Nominelle Fugenöffnung
Δf	Bewegungsanteil
e	Für die statische Bemessung massgebende Fugenöffnung
$a_{D,\min}$	Minimaler Abstand der Dorne. Dieser richtet sich nach dem Schubwiderstand der Platte (mit oder ohne Schubbewehrung). In jedem Fall sind die angegebenen Mindestwerte einzuhalten.
F_d	Bemessungswert der Dornbeanspruchung
h	Plattendicke

1.7 Order forms and Construction work / Installation instructions

German-language order forms are available by clicking on www.aschwanden.com. For construction work, German-language installation instructions are available.

2. Design rules

2.1 Design parameters

Figure 1: Notation

f	Nominal joint gap
Δf	Displacement factor
e	Relevant joint gap for static design
$a_{D,\min}$	Minimum connector spacing. This depends on the shear resistance of the slab (with or without shear reinforcement). In any event, the stated minimum values must be applied.
F_d	Design value for dowel strength
h	Slab thickness

2.2 Tragsicherheitsnachweis

	$F_d \leq F_{Rd}$
F_d	Bemessungswert der Dornbeanspruchung gemäss Normen SIA 260 und SIA 261
F_{Rd}	Bemessungswert des Tragwiderstands gemäss Traglasttabellen

2.3 Gebrauchstauglichkeitsnachweis

Die Fugeneinsenkung setzt sich aus den Anteilen aus Eigengewicht g (inkl. ständigen Auflasten) und der Nutzlast q (veränderliche Einwirkungen) zusammen. Die Einsenkungen aus Eigengewicht können problemlos am Bau ausgeglichen werden. Die Einsenkungen aus der Nutzung $\Delta w(q)$ müssen entsprechend den Anforderungen kontrolliert werden:

2.3 Verification of serviceability

Joint deformation is the sum of the proportions of the self weight g (incl. permanent dead loads) and the live load q (variable actions). Deformations attributed to self load can be compensated in the structure without difficulty. Those deformations resulting from live load $\Delta w(q)$ must be reviewed on the basis of the specifications:

$$\Delta w_{adm} \geq \Delta w \text{ bzw./or } \Delta w(q)$$

Δw_{adm} Grenzwert der Einsenkung

Δw Einsenkung unter Last $F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4$

$\Delta w(q)$ Einsenkung unter veränderlicher Einwirkung

Δw_{adm} Limit for deformation value

Δw Deformation due to load $F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4$

$\Delta w(q)$ Deformation due to live load

2.4 Minimale Plattendicke

Die bei zentrischem Einbau des Dornes erforderliche minimale Plattendicke h_{min} ist für den jeweiligen Dorntyp der untenstehenden Tabelle zu entnehmen. Es ist darauf zu achten, dass dieser Mindestwert eingehalten wird, da sonst die Kraftübertragung vom Dorn in die Aufhängebewehrung nicht voll gewährleistet ist.

Die Angaben zur minimalen Plattendicke basieren auf der Annahme einer Bewehrungsüberdeckung von 20 mm. Bei grösseren Bewehrungsüberdeckungen ist die minimale Plattendicke entsprechend grösser.

Die nachfolgende Tabelle enthält die einzuhaltende minimale Plattendicke für die einzelnen Dorntypen.

2.4 Minimum slab thickness

The required minimum slab thickness h_{min} for centric location of each connector model is given in the following table. Care must be taken to observe the minimum value as otherwise, load transmission from the connector to the suspended reinforcement cannot be fully guaranteed.

The minimum slab thickness data are based on the assumption of a 20 mm concrete cover. In the case of heavier concrete covers, the minimum slab thickness is correspondingly greater.

The following table contains the minimum slab thickness that must be respected for each individual connector type.

CRET Silent	-984	-985	-986
h_{min} [mm]	180	180	220 200 *

* Spezialanfertigung auf Anfrage / Customer-specific designs made to order

2.5 Fugenöffnung

Die maximale Fugenöffnung ist für den Tragwiderstand massgebend. Für die Bemessung ist daher nicht die planmässige Fugenöffnung relevant, sondern die maximale Fugenbreite (inkl. alle Bewegungsanteile infolge Schwinden, Kriechen, Temperatur und Setzungen). Gegebenenfalls ist auch den zu erwartenden Auswirkungen mangelnder Ausführungssorgfalt Rechnung zu tragen. Dabei darf der maximale Bewegungsanteil $\Delta f = 3$ mm zur Gewährleistung der optimalen Trittschalldämmung nicht überschreiten.

2.5 Joint gap

The maximum joint gap is relevant for the design strength. Hence, in the design context, it is not the specified joint gap that is relevant, but rather the maximum joint gap (incl. all deformation factors stemming from shrinkage, creep, temperature and settling). If necessary, expected actions resulting from poor workmanship also have to be taken into account. To ensure optimal impact sound damping, the maximum deformation factor $\Delta f = 3$ mm must not be exceeded.

2.6 Aufhängebewehrung im Krafteinleitungsreich

Bei Plattenrandlagerungen mit Querkraftdornen ist stets eine Aufhängebewehrung (Bild 2) anzugeben. Die Aufhängebewehrung kann aus der nachstehenden Tabelle entnommen werden. Dabei handelt es sich um die gesamte Aufhängebewehrung, d.h. pro Seite ist je die Hälfte anzugeben.

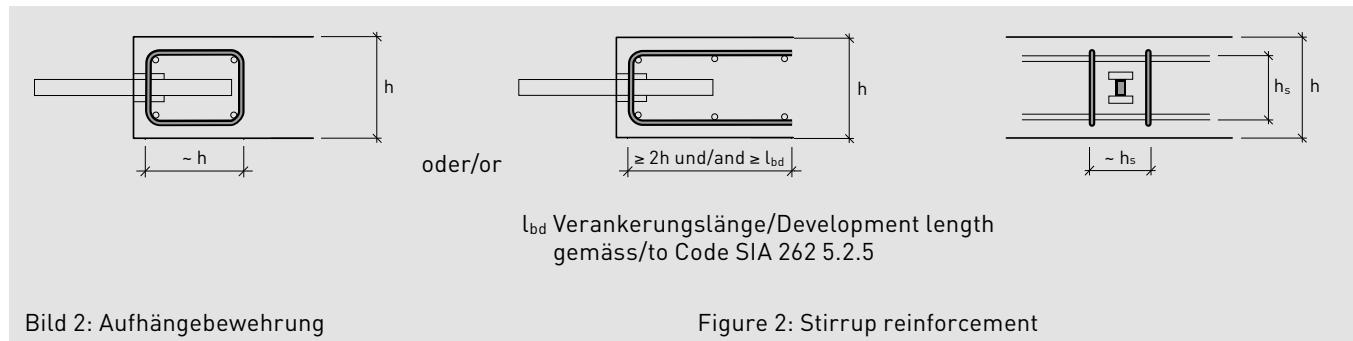


Bild 2: Aufhängebewehrung

2.6 Stirrups in the force transmission zone

For slab edge support with shear load connectors, suspension reinforcement (figure 2) must always be specified. Slab suspension reinforcement is shown in the following table. It relates to the entire suspension reinforcement, i.e. one-half is to be specified for each side.

Figure 2: Stirrup reinforcement

Beton/Concrete ≥ C25/30		$e = 10 \div 60 \text{ mm}$		
CRET Silent		-984	-985	-986
Aufhängebewehrung / Stirrup reinforcement [mm]		2 Ø 10	2 Ø 12	4 Ø 12

Aufhängebewehrung am Plattenrand

Zur Aufnahme der Drillmomente ist im Randstreifen eine Querbewehrung erforderlich. Die Bemessung der Aufhängebewehrung am Plattenrand, zwischen den Dornen, ist abhängig von den jeweiligen statischen Gegebenheiten.

Längsbewehrung am Plattenrand

Bei der Bemessung der Längsbewehrung am Plattenrand sind das Durchlaufträgerverhalten des Plattenrandes (Spannweite = Dornabstand), die aus der Dornquerkraft resultierenden Spreizkräfte in Plattenrandrichtung und die Mindestbewehrungsanforderungen zur Rissbreitenbeschränkung zu beachten.

Stirrup reinforcement on slab edge

Shear load reinforcement is required in the edge zone to take up the torsional moments. Dimensioning the suspension reinforcement at the slab edge, between the connectors, is dependent on the prevailing static conditions.

Longitudinal reinforcement at the slab edge

When designing the longitudinal reinforcement at the slab edge, take into account the continuous beam behavior of the slab edge (span width = distance between connectors), the expansion forces in the slab edge direction resulting from the dowel shear load, and the minimum reinforcement requirements for crack width limitation.

2.7 Akustiknachweis

Prognosen zum Trittschall

2.7 Acoustic verification

Predicted impact sound

$$L'_{\text{tot}} + K_p \leq L'$$

L'_{tot}	Gesamtwert für Trittschall: Summe der Kennwerte, die in der jeweiligen Anforderung für Trittschall zu berücksichtigen sind.	L'_{tot}	Total value for impact sound: Sum of the specific values to be taken into account for the respective impact sound requirements.
L'	Anforderungswert für Trittschall nach SIA 181	L'	Requirement for impact sound to SIA 181
K_p	Projektierungszuschlag	K_p	Project supplement

3. CRET Silent-984

3. CRET Silent-984

Masse in mm
Dimensions in mm

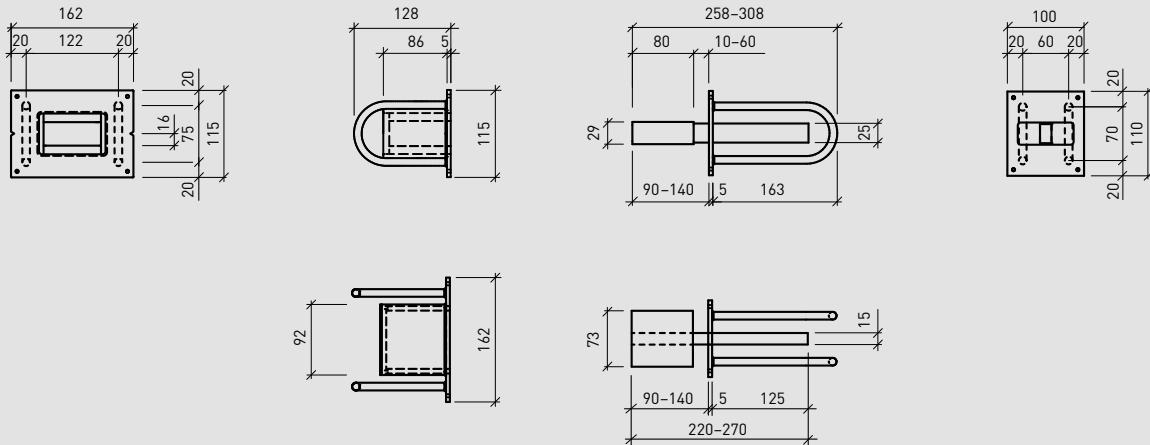


Bild 3: Abmessungen

Figure 3: Dimensions

CRET Silent-984-10	$e = 10 \text{ mm}$
CRET Silent-984-20	$e = 20 \text{ mm}$
CRET Silent-984-30	$e = 30 \text{ mm}$
CRET Silent-984-40	$e = 40 \text{ mm}$
CRET Silent-984-50	$e = 50 \text{ mm}$
CRET Silent-984-60	$e = 60 \text{ mm}$

Bild 4: Modelle

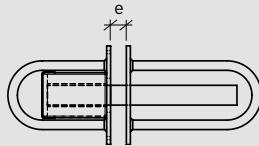


Figure 4: Models

3.1 Traglasttabelen

3.1 Design strength tables

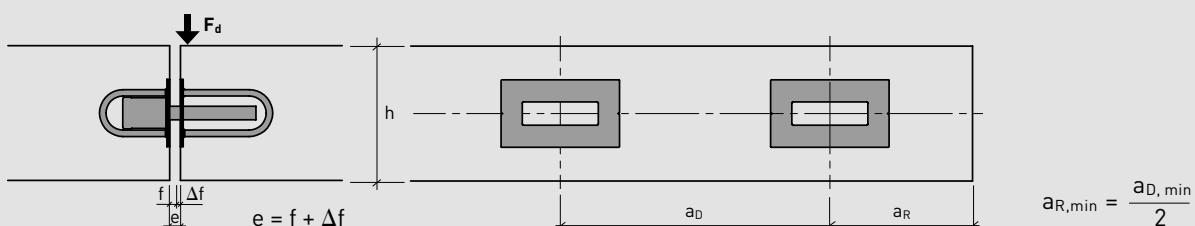


Bild 5: Bezeichnung

Figure 5: Notation

Beton/Concrete $\geq \text{C25/30}$

Beton/Concrete $\geq \text{C25/30}$

Typ / Type	F_{Rd} [kN]	Δw [mm]	$\Delta w(q)$ für/for 50% [mm]	$\Delta w(q)$ für/for 70% [mm]	$\Delta w(q)$ für/for 90% [mm]	Plattenhöhe Slab thickness h [mm]	$a_{D,\min}$ $\rho = 0.2\%$ [mm]	$a_{D,\min}$ $\rho = 0.5\%$ [mm]	$a_{D,\min}$ $\rho = 1.0\%$ [mm]
CRET Silent-984-10 $e = 10 \text{ mm}$	25.5	3.1	1.5	0.9	0.3	180	220	220	220
CRET Silent-984-20 $e = 20 \text{ mm}$	25.5	3.2	1.6	1.0	0.3	200	220	220	220
CRET Silent-984-30 $e = 30 \text{ mm}$	22.3	3.2	1.6	1.0	0.3	220	220	220	220
CRET Silent-984-40 $e = 40 \text{ mm}$	19.5	3.3	1.6	1.0	0.3	240	220	220	220
CRET Silent-984-50 $e = 50 \text{ mm}$	17.4	3.4	1.7	1.0	0.3	260	220	220	220
CRET Silent-984-60 $e = 60 \text{ mm}$	15.6	3.5	1.8	1.1	0.4	280	220	220	220
						350	220	220	220
						400	220	220	220

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB /
Validity of strength figures according to GTC.

3.2 Trittschallpegeldifferenz

3.2 Difference in impact sound pressure level

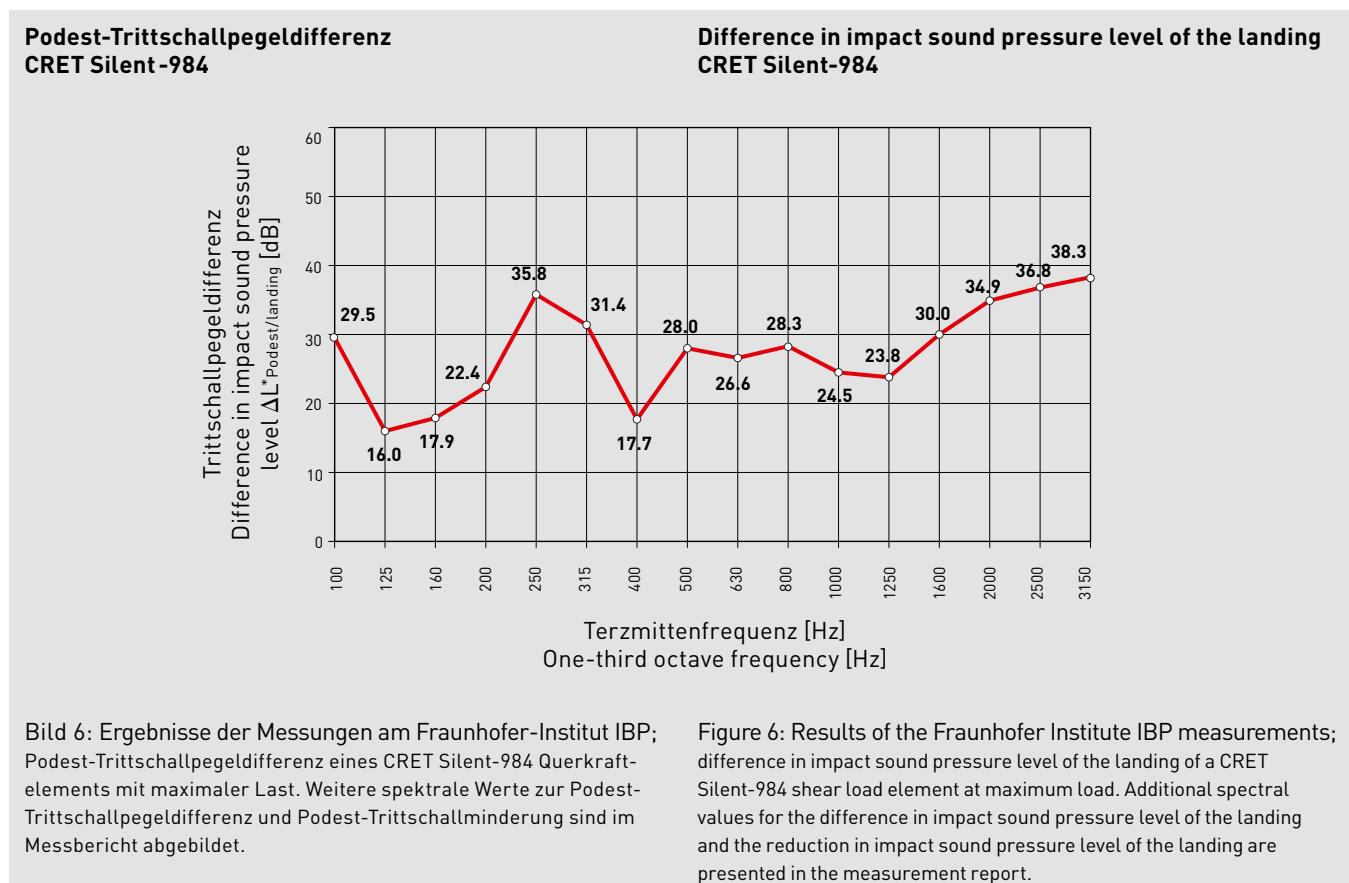


Bild 6: Ergebnisse der Messungen am Fraunhofer-Institut IPB; Podest-Trittschallpegeldifferenz eines CRET Silent-984 Querkraftelements mit maximaler Last. Weitere spektrale Werte zur Podest-Trittschallpegeldifferenz und Podest-Trittschallminderung sind im Messbericht abgebildet.

Figure 6: Results of the Fraunhofer Institute IPB measurements; difference in impact sound pressure level of the landing of a CRET Silent-984 shear load element at maximum load. Additional spectral values for the difference in impact sound pressure level of the landing and the reduction in impact sound pressure level of the landing are presented in the measurement report.

Aus Bild 6 ist ersichtlich, dass die Trittschallpegeldifferenz der CRET Silent-984 Querkraftdorne in weiten Bereichen zwischen 22 und 38 dB liegt und damit ausgezeichnet ist.

Einbrüche in der Trittschallpegeldifferenz unter 15 dB bei einzelnen Terzmittelfrequenzen treten bei diesen Querkraftdornen nicht auf.

Für CRET Silent-984 Dorne ergaben sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IPB für die bewertete Trittschallpegeldifferenz¹⁾ $\Delta L_{n,w}^*$ und die bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,Podest}$ nach DIN 7396:2016 die folgenden Werte:

$$\begin{aligned}\Delta L_{n,w}^* &= 32 \text{ dB} \\ \Delta L_{w,Podest} &= 38 \text{ dB}\end{aligned}$$

Damit stehen mit den Querkraftdornen der Serie CRET Silent-984 Elemente mit einer ausgezeichneten Trittschallpegeldifferenz zur Verfügung, die vorzüglich geeignet sind, wenn hohe Ansprüche an den Lärmschutz gefordert werden.

Figure 6 shows that the difference in impact sound pressure level of the CRET Silent-984 models in the entire frequency range of 22 to 38 dB is very good.

Fall-offs in impact sound reduction below 15 dB in individual one-third octave bands do not occur with these shear load connectors.

Based on measurements for the weighted difference in impact sound pressure level¹⁾ $\Delta L_{n,w}^*$ and the weighted reduction in impact sound pressure level of the landing $\Delta L_{w, landing}$ according to DIN 7396:2016 carried out at the Fraunhofer Institute IPB, the following values were derived for these CRET Silent-984 connectors:

The shear load connectors of the CRET Silent-984 series elements offering excellent difference in impact sound pressure level, and eminently suitable when the highest requirements on noise insulation are specified.

¹⁾ ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens / without applying the reference floor method

4. CRET Silent-985

4. CRET Silent-985

Masse in mm
Dimensions in mm

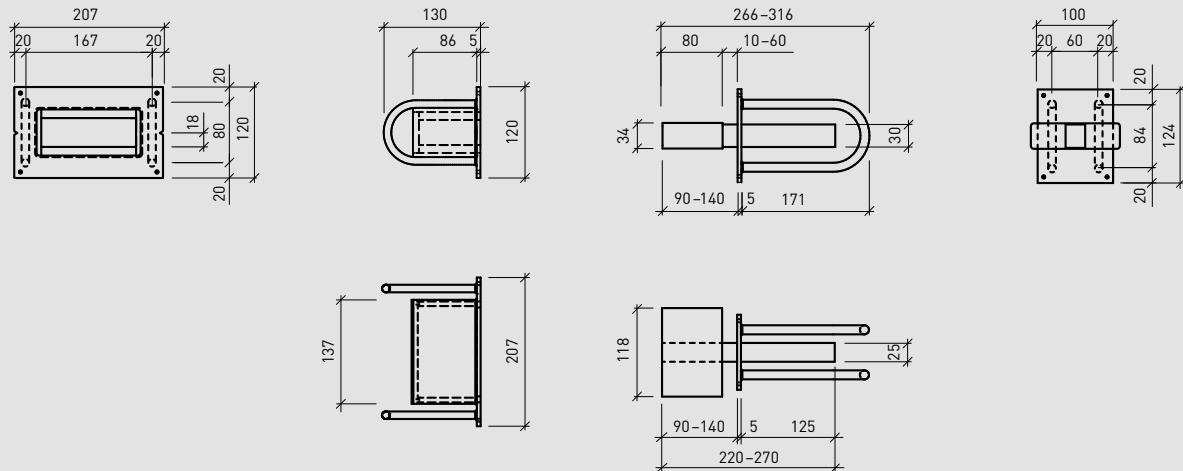


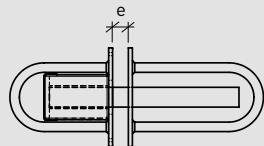
Bild 7: Abmessungen

Figure 7: Dimensions

CRET Silent-985-10	$e = 10 \text{ mm}$
CRET Silent-985-20	$e = 20 \text{ mm}$
CRET Silent-985-30	$e = 30 \text{ mm}$
CRET Silent-985-40	$e = 40 \text{ mm}$
CRET Silent-985-50	$e = 50 \text{ mm}$
CRET Silent-985-60	$e = 60 \text{ mm}$

Bild 8: Modelle

Figure 8: Models



4.1 Traglasttabelen

4.1 Design strength tables

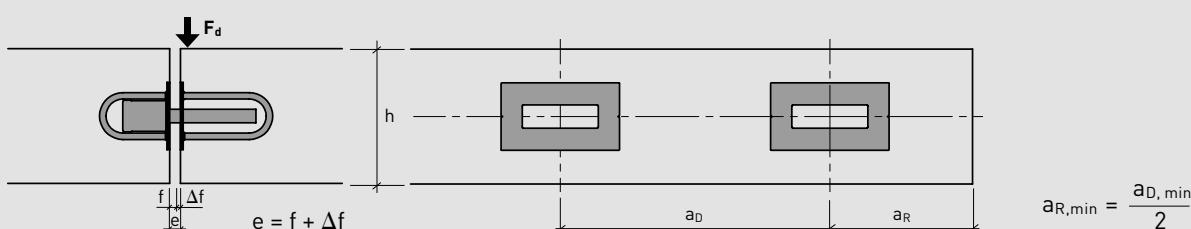


Bild 9: Bezeichnung

Figure 9: Notation

Beton/Concrete \geq C25/30

Beton/Concrete \geq C25/30

Typ / Type	F_{Rd} [kN]	Δw [mm]	$\Delta w(q)$ für/for 50% [mm]	$\frac{F_{ser}(g)}{F_{ser}(g+q)}$ 70% [mm]	$\frac{F_{ser}(g)}{F_{ser}(g+q)}$ 90% [mm]	Plattenhöhe Slab thickness h [mm]	$a_{D,\min}$	$a_{R,\min}$
							$p = 0.2\%$ [mm]	$p = 0.5\%$ [mm]
CRET Silent-985-10 $e = 10 \text{ mm}$	55.6	3.2	1.6	0.9	0.3	180	480	420
CRET Silent-985-20 $e = 20 \text{ mm}$	55.6	3.3	1.7	1.0	0.3	200	430	380
CRET Silent-985-30 $e = 30 \text{ mm}$	53.6	3.4	1.7	1.0	0.3	220	390	340
CRET Silent-985-40 $e = 40 \text{ mm}$	46.9	3.4	1.7	1.0	0.3	240	360	310
CRET Silent-985-50 $e = 50 \text{ mm}$	41.7	3.4	1.7	1.0	0.3	260	340	290
CRET Silent-985-60 $e = 60 \text{ mm}$	37.5	3.5	1.8	1.1	0.4	280	310	270
						350	260	260
						400	260	260

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB /
Validity of strength figures according to GTC.

4.2 Trittschallpegeldifferenz

4.2 Difference in impact sound pressure level

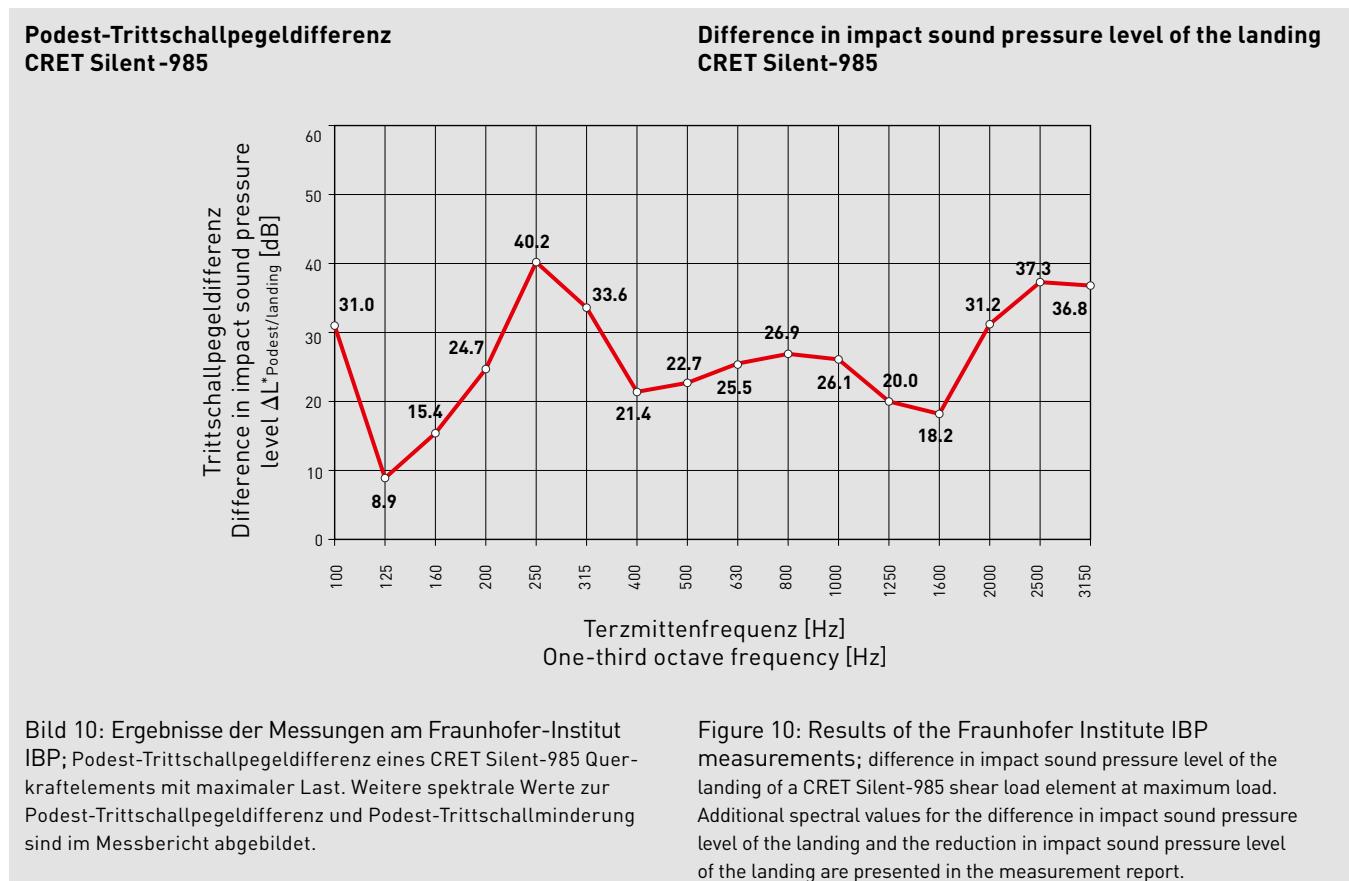


Bild 10: Ergebnisse der Messungen am Fraunhofer-Institut IBP; Podest-Trittschallpegeldifferenz eines CRET Silent-985 Querkraftelements mit maximaler Last. Weitere spektrale Werte zur Podest-Trittschallpegeldifferenz und Podest-Trittschallminderung sind im Messbericht abgebildet.

Figure 10: Results of the Fraunhofer Institute IBP measurements; difference in impact sound pressure level of the landing of a CRET Silent-985 shear load element at maximum load. Additional spectral values for the difference in impact sound pressure level of the landing and the reduction in impact sound pressure level of the landing are presented in the measurement report.

Aus Bild 10 ist ersichtlich, dass die Trittschallpegeldifferenz der CRET Silent-985 Querkraftdorne in weiten Bereichen über 20 dB liegt und damit sehr gut ist.

Für CRET Silent-985 Dorne ergaben sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz¹⁾ $\Delta L_{n,w}^*$ und die bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w,podest}$ nach DIN 7396:2016 die folgenden Werte:

Figure 10 shows that the difference in impact sound pressure level of the CRET Silent-985 models in the entire frequency range is of over 20 dB and therefore very good.

Based on measurements for the weighted difference in impact sound pressure level¹⁾ $\Delta L_{n,w}^*$ and the weighted reduction in impact sound pressure level of the landing $\Delta L_{w, landing}$ according to DIN 7396:2016 carried out at the Fraunhofer Institute IBP, the following values were derived for these CRET Silent-985 connectors:

$$\begin{aligned}\Delta L_{n,w}^* &= 29 \text{ dB} \\ \Delta L_{w, \text{Podest/Landing}} &= 34 \text{ dB}\end{aligned}$$

Damit verbinden Querkraftdorne der Serie CRET Silent-985 einen hohen Tragwiderstand mit einer sehr guten Trittschallpegeldifferenz.

The shear load connectors of the CRET Silent-985 series combine high ultimate load with excellent difference in impact sound pressure level.

¹⁾ ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens / without applying the reference floor method

5. CRET Silent-986

5. CRET Silent-986

Masse in mm
Dimensions in mm

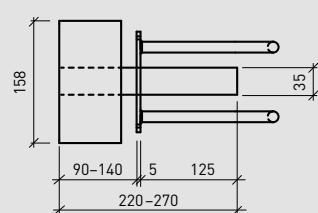
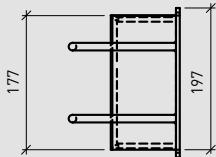
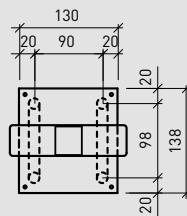
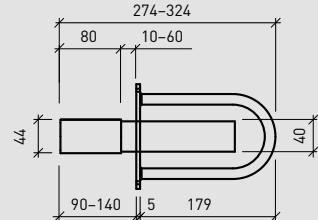
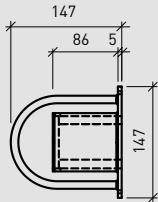
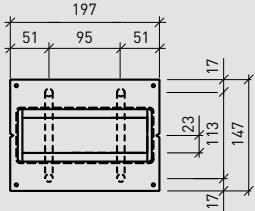


Bild 11: Abmessungen

Figure 11: Dimensions

CRET Silent-986-10	$e = 10 \text{ mm}$
CRET Silent-986-20	$e = 20 \text{ mm}$
CRET Silent-986-30	$e = 30 \text{ mm}$
CRET Silent-986-40	$e = 40 \text{ mm}$
CRET Silent-986-50	$e = 50 \text{ mm}$
CRET Silent-986-60	$e = 60 \text{ mm}$

Bild 12: Modelle

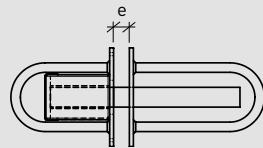
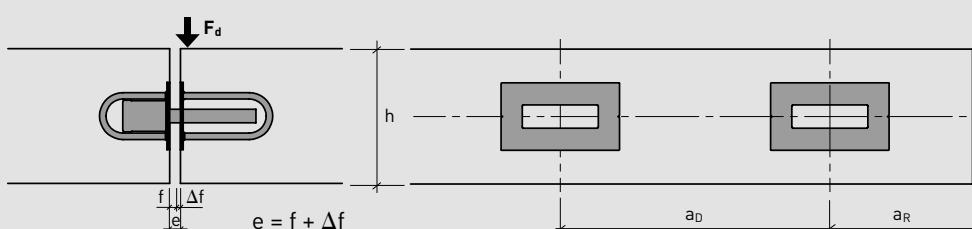


Figure 12: Models

5.1 Traglasttabelen

5.1 Design strength tables



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

Bild 13: Bezeichnung

Figure 13: Notation

Beton/Concrete \geq C25/30

Beton/Concrete \geq C25/30

Typ / Type	F_{Rd} [kN]	Δw [mm]	$\Delta w(q)$ für/for 50% [mm]	$\frac{F_{ser}(g)}{F_{ser}(g+q)}$ 70% [mm]	$\frac{F_{ser}(g)}{F_{ser}(g+q)}$ 90% [mm]	Plattenhöhe Slab thickness h [mm]	Plattenhöhe Slab thickness h [mm]		
							$a_{D,\min}$ $\rho = 0.2\%$ [mm]	$a_{D,\min}$ $\rho = 0.5\%$ [mm]	$a_{D,\min}$ $\rho = 1.0\%$ [mm]
CRET Silent-986-10 $e = 10 \text{ mm}$	79.7	3.0	1.5	0.9	0.3	200 *	610	540	510
CRET Silent-986-20 $e = 20 \text{ mm}$	79.7	3.1	1.5	0.9	0.3	220	560	490	460
CRET Silent-986-30 $e = 30 \text{ mm}$	79.7	3.1	1.6	0.9	0.3	240	520	440	420
CRET Silent-986-40 $e = 40 \text{ mm}$	75.0	3.1	1.6	0.9	0.3	260	480	410	390
CRET Silent-986-50 $e = 50 \text{ mm}$	66.7	3.0	1.5	0.9	0.3	280	450	380	360
CRET Silent-986-60 $e = 60 \text{ mm}$	60.0	3.0	1.5	0.9	0.3	350	370	310	310
						400	330	310	310

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB /
Validity of strength figures according to GTC.

* Spezialversion des CRET Silent-986 nötig –
Fertigung auf Anfrage /
Special version of CRET Silent-986 necessary –
manufacture on request.

5.2 Trittschallpegeldifferenz

5.2 Difference in impact sound pressure level

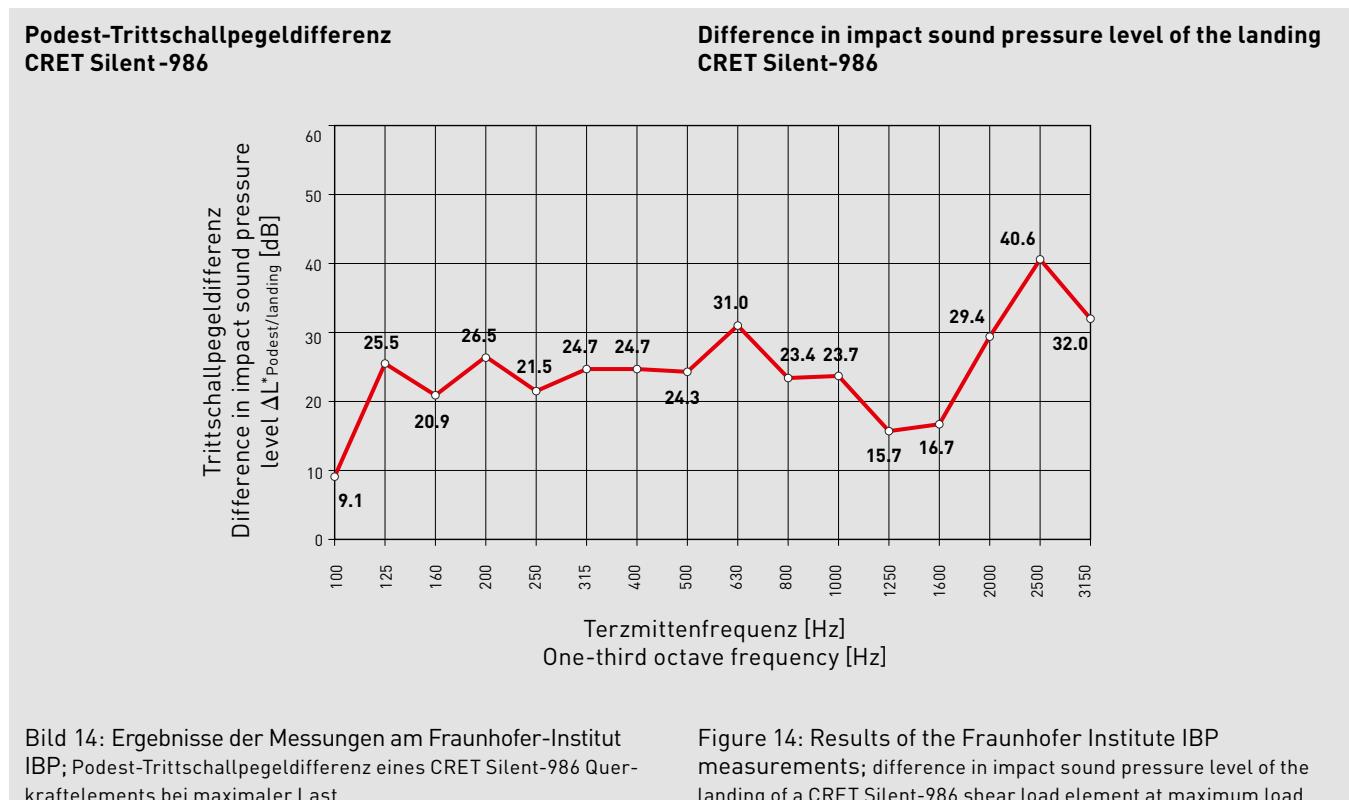


Bild 14: Ergebnisse der Messungen am Fraunhofer-Institut IBP; Podest-Trittschallpegeldifferenz eines CRET Silent-986 Querkraftelements bei maximaler Last

Figure 14: Results of the Fraunhofer Institute IBP measurements; difference in impact sound pressure level of the landing of a CRET Silent-986 shear load element at maximum load.

Aus Bild 14 ist ersichtlich, dass die Trittschallpegeldifferenz der CRET Silent-986 Querkraftdorne fast im gesamten Frequenzbereich mit 15 bis 40 dB für ein Element mit solch hohem Tragwiderstand sehr gut ist.

Für CRET Silent-986 Dorne ergab sich aus den Messwerten des Fraunhofer-Instituts IBP für die bewertete Trittschallpegeldifferenz¹⁾ $\Delta L^*_{n,w}$ in Anlehnung an DIN 7396:2016 ein Wert von:

$$\Delta L^*_{n,w} = 26 \text{ dB}$$

Damit kombinieren Querkraftdorne der Serie CRET Silent-986 einen sehr hohe Tragwiderstand von bis zu 79 kN mit einer sehr guten Trittschallpegeldifferenz.

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 Trittschallpegeldifferenz¹⁾ $\Delta L^*_{n,w}$ wiedergegeben.

Figure 14 shows that the difference in impact sound pressure level of 15 to 40 dB in almost the entire frequency range of the CRET Silent-986 model is very good for such a high-strength component.

Based on measurements for the weighted difference in impact sound pressure level¹⁾ $\Delta L^*_{n,w}$ based on DIN 7396:2016 carried out at the Fraunhofer Institute IBP, the following value was derived for these CRET Silent-986 connectors:

Consequently, CRET Silent-986 series shear load connectors combine outstanding strength of up to 79 kN with very high difference in impact sound pressure level.

Note: These measurements were performed before the DIN 7396:2016 standard appeared. Since the test configuration is largely identical to the standard, however, the results here are given as the weighted difference in impact sound pressure level¹⁾ $\Delta L^*_{n,w}$ in accordance with the standard.

¹⁾ ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens / without applying the reference floor method

6. Bezeichnungen

6. Notations

$a_{D, \min}$	Minimaler Abstand der Dorne. Dieser richtet sich nach dem Schubwiderstand der Platte (mit oder ohne Schubbewehrung). In jedem Fall sind die angegebenen Mindestwerte einzuhalten.	$a_{D, \min}$	Minimum connector spacing. This depends on the shear resistance of the slab (with or without shear reinforcement). In any event, the minimum values given must be applied.
Δf	Bewegungsanteil	Δf	Displacement factor
$\Delta L^*_{\text{Podest}}$	Podest-Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396:2016	$\Delta L^*_{\text{palier}}$	Difference in impact sound pressure level of the landing according to DIN 7396:2016
$\Delta L^*_{n,w}$	Bewertete Trittschallpegeldifferenz nach/in Anlehnung an DIN 7396:2016 ohne Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens	$\Delta L^*_{n,w}$	Weighted difference in impact sound pressure level according to DIN 7396:2016 without applying the reference floor method
$\Delta L^*_{w, \text{Podest}}$	Bewertete Podest-Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396:2016 unter Anwendung des Bezugsdeckenverfahrens	$\Delta L^*_{w, \text{landing}}$	Weighted difference in impact sound pressure level of the landing according to DIN 7396:2016 applying the reference floor method
$\Delta L_{w, \text{Podest}}$	Bewertete Podest-Trittschallpegelminderung nach DIN 7396:2016	$\Delta L_{w, \text{landing}}$	Weighted reduction in impact sound pressure level of the landing according to DIN 7396:2016
Δw	Einsenkung unter Last $F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4$	Δw	Deformation under load $F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4$
$\Delta w(q)$	Einsenkung unter veränderlicher Einwirkung	$\Delta w(q)$	Deformation under variable action
Δw_{adm}	Grenzwert der Einsenkung	Δw_{adm}	Deformation limit
e	Für die statische Bemessung massgebende Fugenöffnung	e	Relevant joint gap for static design
f	Nominelle Fugenöffnung	f	Nominal joint gap
F_d	Bemessungswert der Dornbeanspruchung gemäss Normen SIA 260 und SIA 261	F_d	Design value acting on connector to Codes SIA 260 and SIA 261
F_{Rd}	Bemessungswert des Tragwiderstands gemäss Traglasttabellen	F_{Rd}	Design value of design strength from the design strength tables
F_{ser}	Bemessungswert der Gebrauchsbeanspruchung gemäss Normen SIA 260 und SIA 261	F_{ser}	Design value of service load to Codes SIA 260 and SIA 261
h	Plattendicke	h	Slab thickness
K_p	Projektierungszuschlag	K_p	Project planning supplement
L'	Anforderungswert für Trittschall nach SIA 181	L'	Requirement for impact sound to SIA 181
L'_{tot}	Gesamtwert für Trittschall: Summe der Kennwerte, die in der jeweiligen Anforderung für Trittschall zu berücksichtigen sind.	L'_{tot}	Total value for impact sound: Sum of the specific values to be taken into account for the respective impact sound requirements.
u	Verschiebung in x-Richtung	u	Displacement in x direction
v	Verschiebung in y-Richtung	v	Displacement in y direction
w	Verschiebung in z-Richtung	w	Displacement in z direction
x	In Dornrichtung	x	In dowel direction
y	Fugenrand parallel	y	Joint edge parallel
z	Senkrecht zu xy	z	Perpendicular to xy

7. 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

7. Standards

SIA 181:2006 Noise insulation in structural engineering
SIA 260:2013 Basis of structural design
SIA 261:2014 Actions on structures
SIA 262:2013 Concrete construction
SIA 2029:2013 Stainless concrete reinforcement steels
SN EN ISO 140-8:1997 Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 8: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor
DIN EN ISO 717-2:2013 Acoustics – Rating of sound insulation in building and of building elements – Part 2: Impact sound insulation
DIN EN ISO 10140 series:2010 Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements
DIN 7396:2016-06 Testing of acoustics in buildings – Test method for acoustical designation of decoupling elements for heavy stairways

Weltweite Kontakte zu Leviat | Worldwide contacts for Leviat:

Australien | Australia

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

Belgien | Belgium

Leviat
Industrielaan 2
1740 Ternat
Tel.: +32 - 2 - 582 29 45
E-Mail: info.be@leviat.com

China | 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 | Germany

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

Finnland | Finland

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

Frankreich | France

Leviat
6, Rue de Cabanis
FR 31240 L'Union
Toulouse
Tel.: +33 - 5 - 34 25 54 82
E-Mail: info.fr@leviat.com

Indien | India

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 | Italy

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

Malaysia | 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 | New Zealand

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

Niederlande | Netherlands

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

Norwegen | Norway

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

Österreich | Austria

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

Philippinen | Philippines

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

Polen | Poland

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

Schweden | Sweden

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

Schweiz | Switzerland

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

Singapur | Singapore

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

Spanien | Spain

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 | Czech Republic

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

Vereiniges Königreich | United Kingdom

Leviat
President Way, President Park,
Sheffield, S4 7UR
Tel.: +44 - 114 275 5224
E-Mail: info.uk@leviat.com

Vereinigte Staaten von Amerika | United States of America

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

Für nicht aufgeführte Länder | For countries not listed :

E-Mail: info@leviat.com

Leviat.com

Hinweise zu diesem Katalog | Notes regarding this catalogue

© 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.

© Protected by copyright. The construction applications and details provided in this publication are indicative only. In every case, project working details should be entrusted to appropriately qualified and experienced persons. Whilst every care has been exercised in the preparation of this publication to ensure that any advice, recommendations or information is accurate, no liability or responsibility of any kind is accepted by Leviat for inaccuracies or printing errors. Technical and design changes are reserved. With a policy of continuous product development, Leviat reserves the right to modify product design and specification at any time.

Für weitere Produktinformationen wenden Sie sich bitte an Leviat |
Please contact Leviat for more information on these products:

Vertrieb | Distribution

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



Imagine. Model. Make.

Leviat.com