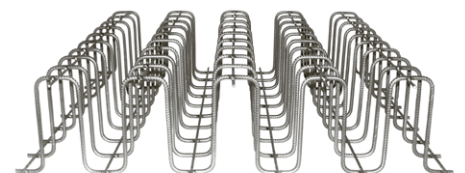


FIDECA® Durchstanz- und Schubbewehrungssystem

Das Korbsystem mit höchster Tragfähigkeit durch volle Verankerung

Das FIDECA® Durchstanz- und Schubbewehrungssystem bietet Sicherheit gegen das Durchstanzen und eignet sich auch für die Querkraftaufnahme.





Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Einsatzbereiche von FIDECA® in der modernen Bauweise	4
Vergleich der Durchstanzsysteme	5

Sortiment

FIDECA® Korbsortiment	6
FIDECA® Stahlpilzsortiment	8

Anwendungsbereiche

FIDECA® für das Durchstanzen	10
FIDECA® als Schubbewehrung	11

Verlegung

Verlegeanordnungen für das Durchstanzen	12
---	----

Bemessung

FIDECA® Software nach SIA 262:2013	13
Gutachten nach SIA 262:2013	14
Tragmodell für Stahlpilze	14
Bemessungstabelle Schubwiderstand	15
Schutzbauten nach TKW 2017	16
Ermüdung	16

Services

Beratung	17
Digitale Planung leicht gemacht	17

Einsatzbereiche von FIDECA® in der modernen Bauweise

Durchstanzbewehrung bei Flachdecken und Bodenplatten



Flachdecken haben sich aufgrund ihrer Vorteile im Hochbau durchgesetzt:

- einfache Flächenschalung
- einfache Bewehrungsführung
- flexible Raumnutzung ohne Unterzüge
- geringere Geschosshöhe ohne Stützenköpfe oder Unterzüge

Das Phänomen des Durchstanzens ist ein Sprödbruchmechanismus (keine Vorankündigung). Dies kann in Bereichen von Stützen, Wandenden oder Wandecken auftreten.

Schubbewehrung



Bei linienartigen Auflagern kann die Querkrafttragfähigkeit massgebend werden. Querkraftversagen kann zum Beispiel in Decken- oder Fundamentplatten bei hohen Wandlasten auftreten oder wenn aufgrund verschiedener Grundrisse die Wände in den Geschossen versetzt angeordnet sind.

Die Lösung: FIDECA® Durchstanz- und Schubbewehrungssystem

Das FIDECA® Durchstanz- und Schubbewehrungssystem verhindert das Durchstanzen von Stützen durch Betondecken oder Bodenplatten und garantiert die Aufnahme von Querkraftkonzentration im Auflagerbereich liniengelagerter Platten. FIDECA® Schubkörbe sind dazu die perfekte Lösung.

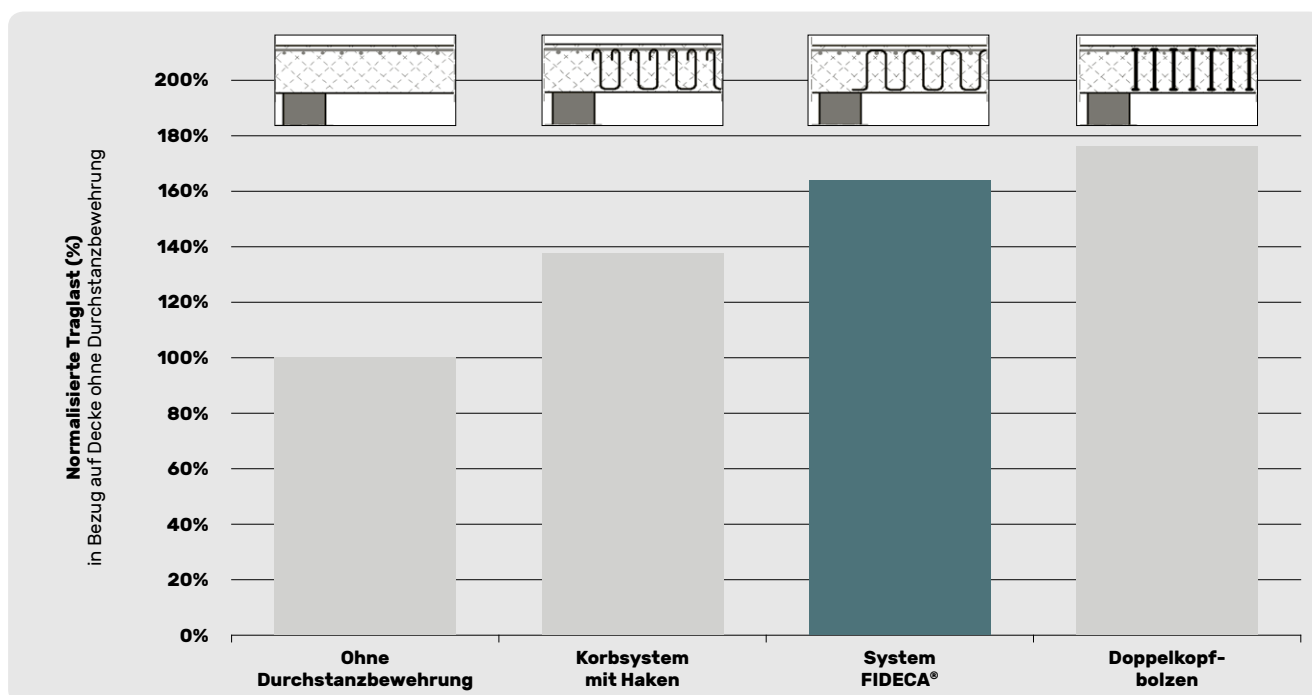
Die international patentierte und vielfach bewährte Durchstanz- und Schubbewehrung ermöglicht dank wellenförmiger Ausbildung eine kontinuierliche Verankerung und dadurch eine entscheidende Steigerung der Tragfähigkeit.

Vergleich der Durchstanzsysteme

Übliche Durchstanzsysteme wie Korbsysteme oder Doppelkopfbolzen ergeben im Vergleich zu einer Platte ohne eine Durchstanzmassnahme unterschiedliche Tragwiderstände.

Die ETH Lausanne hat in einem neutralen Vergleich diverse Durchstanzsysteme untersucht.

Neutraler Tragfähigkeitsvergleich von Durchstanzsystemen



Quelle: 3rd fib International Congress – 2010 – PERFORMANCE AND DESIGN OF PUNCHING SHEAR REINFORCING SYSTEMS, Miguel Fernández Ruiz, PhD; Aurelio Muttoni, PhD, Professor infoscience.epfl.ch/record/163107/files/Fernandez10b.pdf

Aufgrund der hervorragenden Verankerung des FIDECA® Korbsystems wird die Tragfähigkeit erheblich gesteigert.

So kann zum Beispiel die Tragfähigkeit einer Flachdecke mit FIDECA® Korbbewehrung gegenüber einer Decke ohne Durchstanzbewehrung um 65% erhöht werden. Im Vergleich zu anderen Korbsystemen, die nur einen offenen Haken als Verankerung aufweisen, wird die Durchstanztragfähigkeit noch einmal um 20% gesteigert.

Neben der hohen Tragfähigkeit bietet das FIDECA® Durchstanzsystem einen weiteren entscheidenden Vorteil.

Durch die grossflächige und engmaschige Bauweise der FIDECA® Korbbewehrung ist die Lastabtragung auch bei baustellenüblichen Verlegetoleranzen gegeben.

Die Vorteile

- Hohe Tragfähigkeit durch wirkungsvolle Wellenformverankerung
- Lastabtragung auch bei Verlegetoleranz gewährleistet
- Schnelle Verlegung
- Robuste und baustellentaugliche Elemente

FIDECA® Korbsortiment

Ein umfangreiches FIDECA® Korbsortiment steht zur Verfügung:

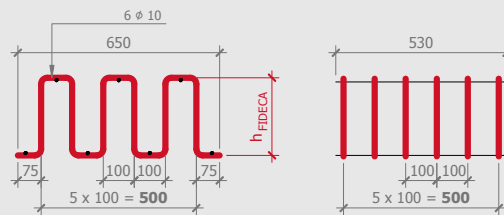
KORBSORTIMENT 1

- Betonstahl B500B
- Bewehrung $\phi_{sw} = 10$ mm
- Abstand $s = 100$ mm
- h_{FIDECA} von 100 bis 1000 mm
 - Abstufung 10 mm
 - Andere Höhen auf Anfrage

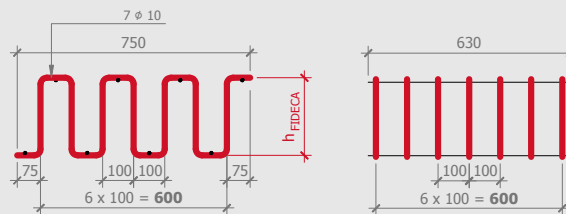
Geeignet für

- Durchstanzen
- Biegebewehrung mit Teilung $s = 100$ mm
- Platten mit $h_{min.} = 150$ mm

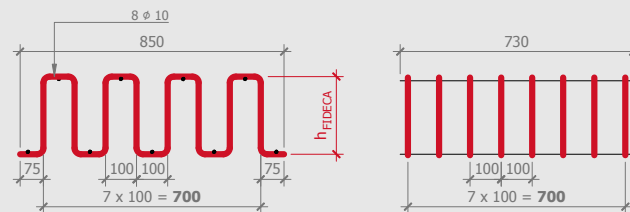
Typ 6: 500 × 500 mm



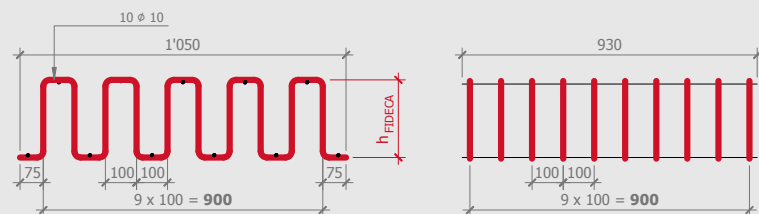
Typ 7: 600 × 600 mm



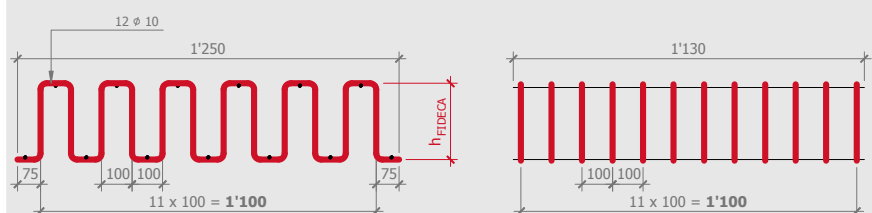
Typ 8: 700 × 700 mm



Typ 10: 900 × 900 mm



Typ 12: 1'100 × 1'100 mm



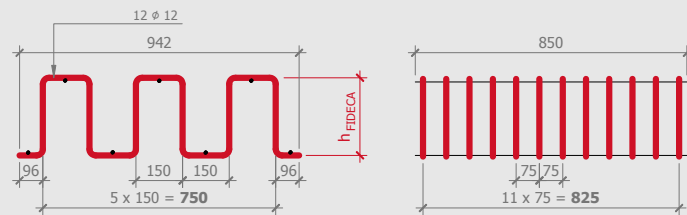
KORBSORTIMENT 2

- Betonstahl B500B
- Bewehrung $\Phi_{sw} = 12$ mm
- Abstand $s = 150$ (75) bzw. 200 (100) mm
- h_{FIDECA} von 160 bis 1000 mm
 - Abstufung 10 mm
 - Andere Höhen auf Anfrage

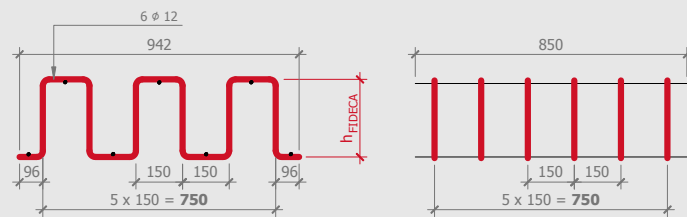
Geeignet für

- Schub und/oder Durchstanzen
- Biegebewehrung mit Teilung $s = 150$ bzw. 200 mm

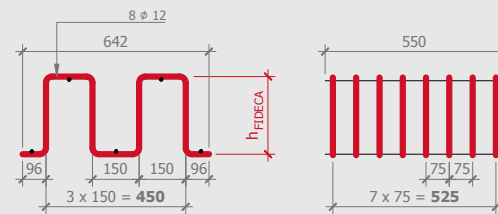
Typ 6/12V: 825 × 750 mm



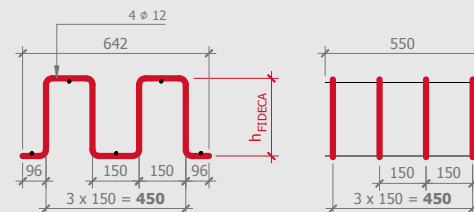
Typ 6/12: 750 × 750 mm



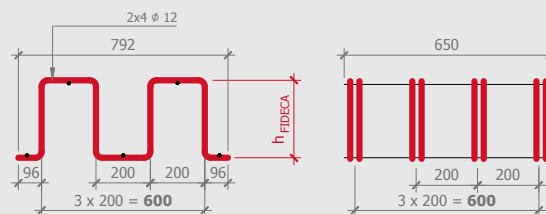
Typ 4/12V: 525 × 450 mm



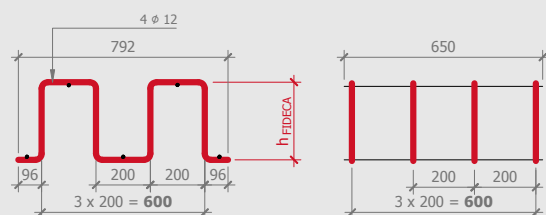
Typ 4/12: 450 × 450 mm



Typ 4/12S: 600 × 600 mm



Typ 4/12L: 600 × 600 mm



FIDECA® Stahlpilzsortiment

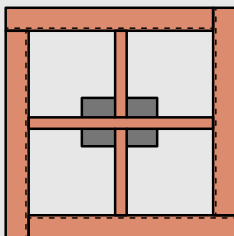
Stahlpilze dienen im Wesentlichen zur Ausweitung der gestützten Fläche und demzufolge der Vergrößerung des inneren Nachweisschnittes bei Platten. Diese sind für sehr hohe Durchstanzlasten geeignet.

- Bemessung der Stahlpilze in FIDECA® Software integriert
- Breites Sortiment auch für Nicht-Innenstützen
- Material: Stahl S355
- Berechnung nach Gutachten von Prof. Ch. Gemperle, dipl. Bauing. ETH/SIA

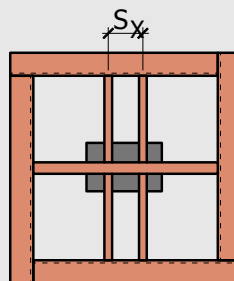


Innenstützen

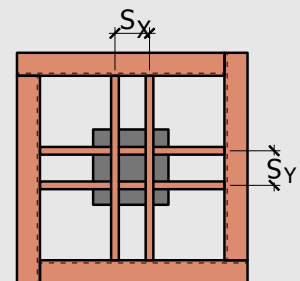
- Ganze Pilze
Typ RL7700SP .. A
- Einfachsteg



- Ganze Pilze
Typ RL7800SP .. A
- 1 x Doppelsteg

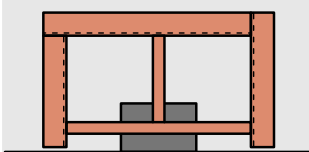


- Ganze Pilze
Typ RL7900SP .. A
- 2 x Doppelsteg



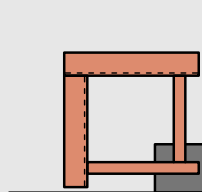
Randstützen

- Halbe Pilze
Typ RL7700SP .. B



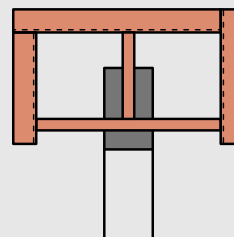
Eckstütze

- Viertel Pilze
Typ RL7700SP .. C



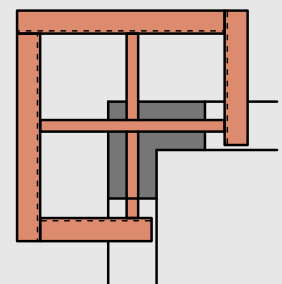
Wandende

- Halbe Pilze
Typ RL7700SP .. B



Wand-Innenecke

- Dreiviertel Pilze
Typ RL7700SP .. D





FIDECA® für das Durchstanzen

Allgemeine Verlegehinweise

- Die Welle des FIDECA® Schubkorbes verläuft parallel zur ersten und vierten Lage der Biegebewehrung
- Wellenende möglichst in der Druckzone (Flachdecke; unten) verlegen

Anwendung Flachdecke

mit FIDECA® Körben mit FIDECA® Körben und Stahlpilzen

DETAIL A

- Stahlpilz auf die unteren Bewehrungslagen verlegt:
- Stahlpilz auf Distanzhalter verlegt:

Anwendung Bodenplatte/Fundament

mit FIDECA® Körben mit FIDECA® Körben und Stahlpilzen

DETAIL B

KORBSORTIMENT 1

Querschnitt Längsschnitt

VERANKERUNG MIT DER BIEGEBEWehrUNG

DETAIL C

- Tragfähigkeit nach SIA 262:2013 bzw. nach Gutachten:

mindestens die Hälfte der zweiten und dritten Bewehrungslage **innerhalb der Wellen** verlegt

- Zusätzliche Verbesserung der Tragfähigkeit:

die gesamte zweite und dritte Bewehrungslage **innerhalb der Wellen** verlegt

KORBSORTIMENT 2

Querschnitt Längsschnitt

FIDECA® als Schubbewehrung

Die Querkrafttragfähigkeit von Stahlbetonbauteilen wird durch das Einlegen von FIDECA® Schubkörpern in einfacher Weise massiv erhöht.

Die Vorteile

- Einfache Bemessung mit Tabellenwerten
- Optimale Verankerung
- Grosses Sortiment an FIDECA® Schubkörpern verfügbar bzw. anpassbar an:
 - Abstand und Durchmesser der Querkraftbewehrung
 - Grundrissfläche der erhöhten Querkraftabdeckung

Praxisnahe Verlegung

KORBSORTIMENT 1

Teilung der Biegebewehrung
s = 100 mm

FIDECA® Schubkörper Typ 6, 7, 8, 10, 12

KORBSORTIMENT 2

Teilung der Biegebewehrung
s = 150 mm

FIDECA® Schubkörper Typ 6/12, 6/12V, 4/12, 4/12V

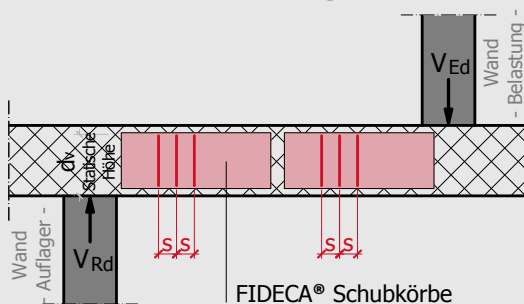
KORBSORTIMENT 2

Teilung der Biegebewehrung
s = 200 mm

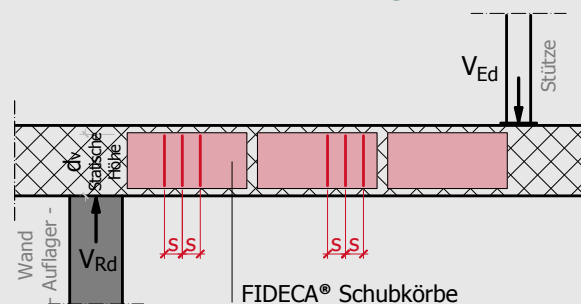
FIDECA® Schubkörper Typ 4/12L, 4/12S

Mögliche Anwendungen

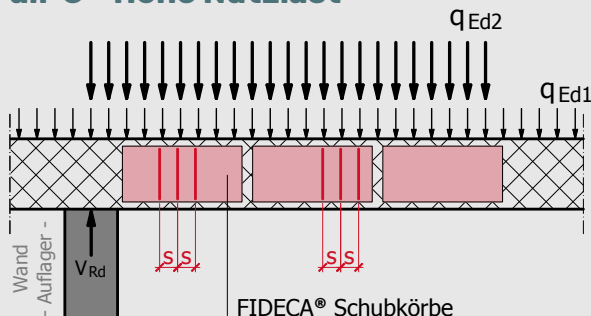
Fall A Wandbelastung



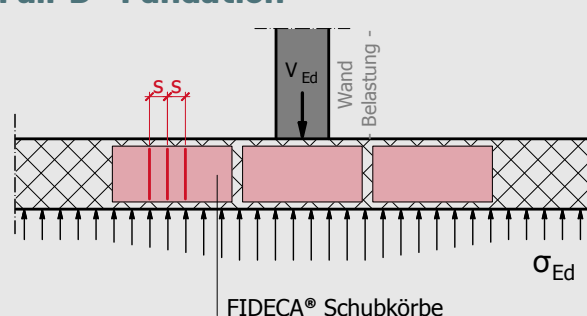
Fall B Stützenbelastung



Fall C Hohe Nutzlast



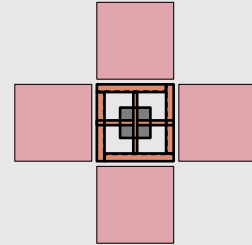
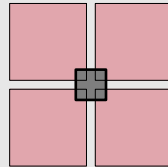
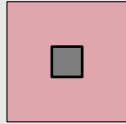
Fall D Foundation



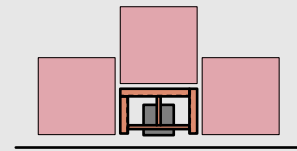
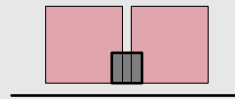
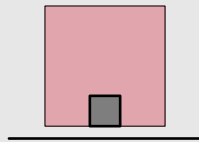
Verlegeanordnungen für das Durchstanzen

Beispiele einiger konstruktiv sinnvoller Anordnungen:

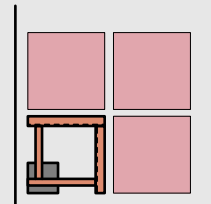
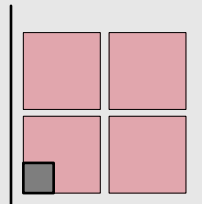
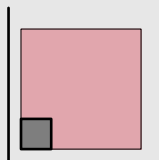
Innenstützen



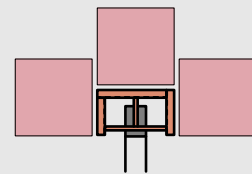
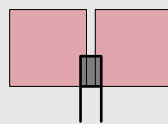
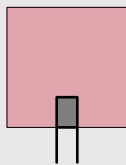
Randstützen



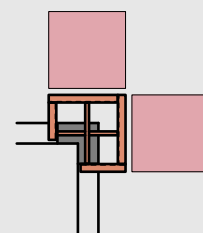
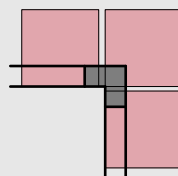
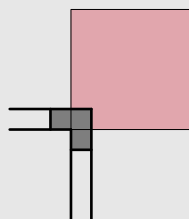
Eckstütze



Wandende



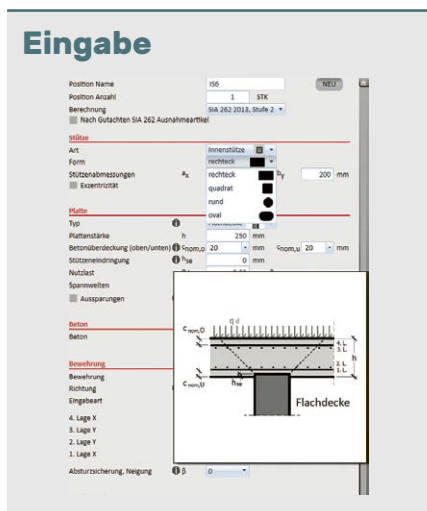
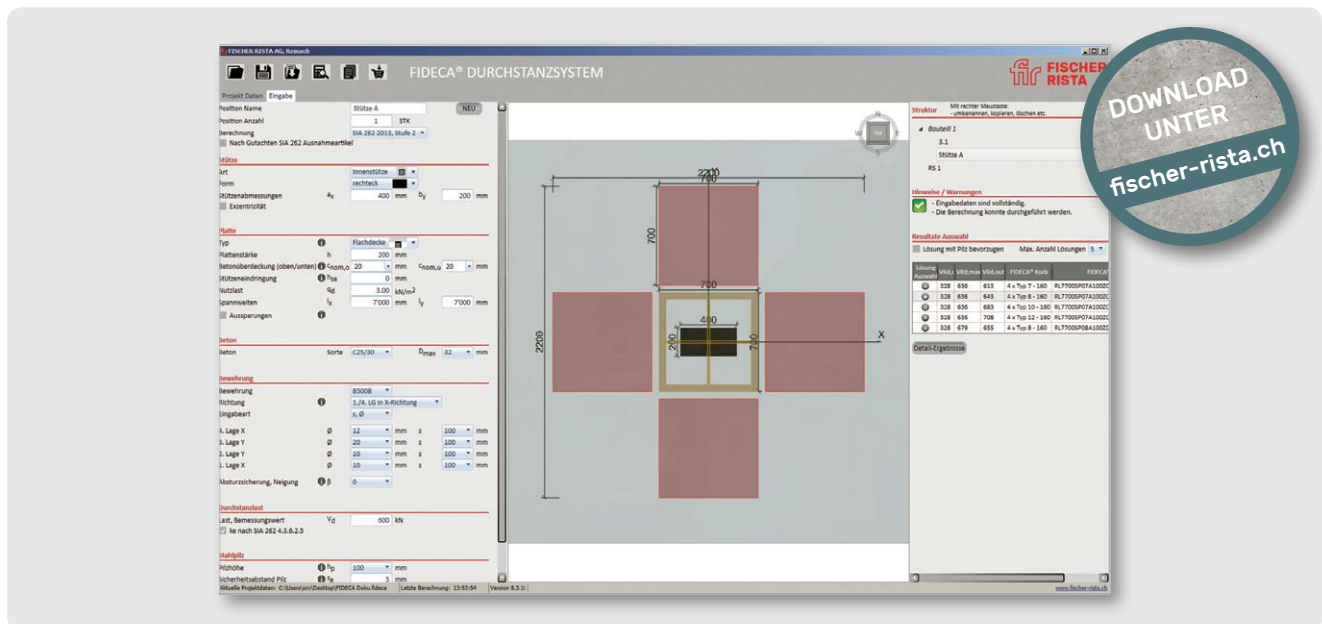
Wand-Innenecke



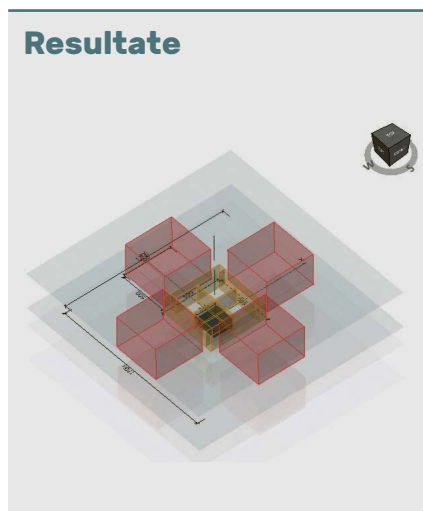
FIDECA® Software nach SIA 262:2013

Die Berechnung bzw. die Nachweisführung von Durchstanzmassnahmen ist sehr komplex. Deshalb sind Planer auf ein leistungsfähiges Bemessungsprogramm angewiesen. Die FIDECA® Durchstanzsoftware ermöglicht eine komfortable Lösung für die Bemessung des FIDECA® Durchstanz- und Schubbewehrungssystems. Die Software wird den laufenden Erkenntnissen und Normanforderungen angepasst.

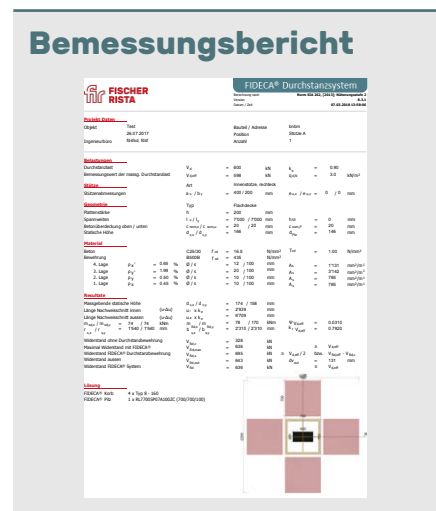
- Intuitiv und benutzerfreundlich
- Visuelle Hilfestellung
- Breites Stahlpilzsortiment für Rand- oder Eckstützen usw. in der Bemessung integriert
- Berechnung auch nach Gutachten von Prof. Dr. Ing. A. Muttoni wählbar
- Nachweisführung nach SIA 262 oder nach Gutachten von Prof. Dr. Ing. A. Muttoni



- Eingabe aller Parameter auf einer Seite
- Prägnante Hilfestellung für Eingabeparameter



- Visuelle Darstellung der Resultate
- Ansicht auch in 3D möglich

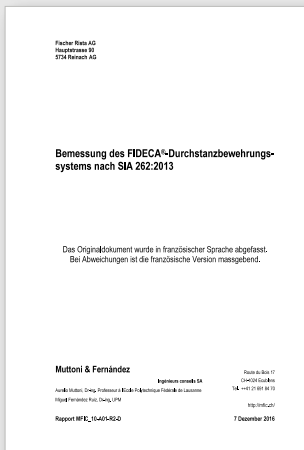


- Transparente Resultatausgabe
- Berechnung mit Zwischenresultaten

Gutachten nach SIA 262:2013

Das Gutachten von Prof. A. Muttoni bestätigt aufgrund zahlreicher durchgeführter Versuche die besondere Wirksamkeit des Systems FIDECA®. Der Durchstanzwiderstand nach SIA 262 Ziffer 4.3.6.5.8 darf somit erhöht werden.

Gutachten



Kernaussage

Oberer Grenzwert des Durchstanzwiderstands

Die Auswertung der Versuche [4-7] zeigt, dass die von der SIA 262:2013 in der Gleichung (69) ($V_{Rd} = 2 k_r \tau_{cd} d_v u$) vorgeschlagene Grenze des Durchstanzwiderstands dank der Wirksamkeit des Systems FIDECA® erhöht werden kann. Für Platten mit einer statischen Höhe gleich oder höher als 220 mm, kann die Gleichung (69) der Norm SIA 262:2013 ersetzt werden durch:

$$V_{Rd} = 2.6 \cdot k_r \cdot \tau_{cd} \cdot d_v \cdot u \leq 3.5 \cdot \tau_{cd} \cdot d_v \cdot u \quad (9)$$

Tragmodell für Stahlpilze

Die Bemessung der Stahlpilze stützt sich auf das Gutachten «Tragmodell für Stahlpilze» von Prof. Christoph Gemperle, Verbundbau- und Stahlbauexperte. Das Tragmodell basiert auf Auswertungen von Versuchen und den neusten Erkenntnissen.

Gutachten



Kernaussage

7. Schlussbemerkungen

Anhand von einfachen Tragmodellen, basierend auf dem unteren Grenzwertsatz der Plastizitätstheorie wurden Regeln zur Ermittlung von Tragfähigkeiten von Stahlpilzen verschiedener Formen hergeleitet, die beim System FIDECA zum Einsatz kommen. Die Tragmodelle erlauben die Variation der wesentlichen Parameter und lassen daher die Einflüsse verschiedener Faktoren erkennbar werden.

Bemessungstabelle Schubwiderstand

Widerstandswerte von Betonplatten

Querkraftwiderstand V_{Rd} pro m^1 [kN/m^1]

		KORBSORTIMENT 1		KORBSORTIMENT 2				
		Typ 6, 7, 8, 10, 12		Typ 6/12, 4/12	Typ 6/12V, 4/12V	Typ 4/12L	Typ 4/12S	
Φ_{sw}	mm	10		12	12	12	12	
$s_{x/y}$	mm	100/100		150/150	150/75	200/200		200/(100)
Statische Höhe	Widerstand ohne Querkraftbewehrung	Widerstand mit FIDECA® Querkraftbewehrung bei kontinuierlicher Verlegung in beide Richtungen						
d_v	$V_{Rd,C}$	V_{Rd}						
mm	kN/m^1	kN/m^1						
150	114	461	295	590	-	-	-	-
160	119	492	315	630	-	-	-	-
180	130	553	354	708	-	-	-	-
200	140	615	394	787	221	443	-	-
220	150	676	433	866	244	487	-	-
240	159	738	472	945	266	531	-	-
260	168	799	512	1'023	288	576	-	-
280	176	861	551	1'102	310	620	-	-
300	183	922	590	1'181	332	664	-	-
350	201	1'076	689	1'378	387	775	-	-
400	216	1'230	787	1'574	443	886	-	-
450	230	1'384	886	1'771	498	996	-	-
500	243	1'537	984	1'968	553	1'107	-	-
600	264	1'845	1'181	2'361	664	1'328	-	-
700	282	2'152	1'378	2'755	775	1'550	-	-
800	297	2'460	1'574	3'149	886	1'771	-	-
900	309	2'767	1'771	3'542	996	1'992	-	-
1'000	320	3'075	1'968	3'936	1'107	2'214	-	-

Die Tabellenwerte sind nach SIA 262:2013 Ziffer 4.3.3 ff berechnet und gelten für die folgenden praxismachen und konservativen Annahmen:

- Materialkennwerte: Beton C25/30, D_{max} 32 mm; Bewehrung B500B
- Widerstand ohne Querkraftbewehrung: $m_d/m_{R,d} = 1.0$; Ausschluss von plastischen Verformungen der Biegebewehrung
- Widerstand mit Querkraftbewehrung: $a = 45^\circ$; $z = 0.9 d_v$; $kc = 0.55$

Bewehrungsquerschnitte

		KORBSORTIMENT 1		KORBSORTIMENT 2				
		Typ 6, 7, 8, 10, 12		Typ 6/12, 4/12	Typ 6/12V, 4/12V	Typ 4/12L	Typ 4/12S	
Φ_{sw}	mm	10		12	12	12	12	
$s_{x/y}$	mm	100/100		150/150	150/75	200/200		200/(100)
Bewehrungsquerschnitte	A_s	7'854 mm^2/m^2		5'027 mm^2/m^2	10'053 mm^2/m^2	2'827 mm^2/m^2	5'655 mm^2/m^2	
	ρ	0.79 %		0.50 %	1.01 %	0.28 %	0.57 %	

Schutzbauten nach TKW 2017

Bemessung nach TKW 2017

Nach den «Technischen Weisungen für die Konstruktion und Bemessung von Schutzbauten» TKW ist in vielen Bereichen eine Querkraftbewehrung vorgeschrieben. Dies speziell bei:

- Platten und Wänden mit Anwendung der kinematischen Methode zur Traglastberechnung
- allen Bauteilen ohne rechnerischen Nachweis nach Tabelle 14

Die FIDECA® Schubkörbe eignen sich hervorragend auch als Querkraftbewehrung in Schutzbauten.

Alle relevanten TKW-2017-Anforderungen sind berücksichtigt:

Forderungen			Verweis TKW 2017
■ Bewehrung Φ 10 bzw. Φ 12 mm	Betonstahl B500B	$f_{sd} = 600 \text{ N/mm}^2$	Tabelle 11
■ Querkraftbewehrung, Schubkörbe	Umfassung Längsbewehrung		Absatz 8.3

Ermüdung

Sonderausführung «ermüdungsbeansprucht»

Für ermüdungsbeanspruchte Bauteile wie zum Beispiel im Brückenbau sind Sonderausführungen «ermüdungsbeanspruchte FIDECA® Schubkörbe» die perfekte Lösung.

Alle relevanten Normanforderungen nach SIA 262:2013 sind berücksichtigt:

Anforderungen nach SIA 262:2013			
■ Bewehrung Φ 10 bzw. Φ 12 mm	Betonstahl B500B	$f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$	(Tabelle 5, SIA 262:2013)
■ Biegerolldurchmesser	für Bügel	$d_s = 4 \Phi$	(Ziffer 5.2.4.1)
■ Montagestab	gebunden		(Ziffer 5.6.1)

Aus der Ausbildung der ermüdungsbeanspruchten FIDECA® Schubkörbe ergibt sich der Bemessungswert:

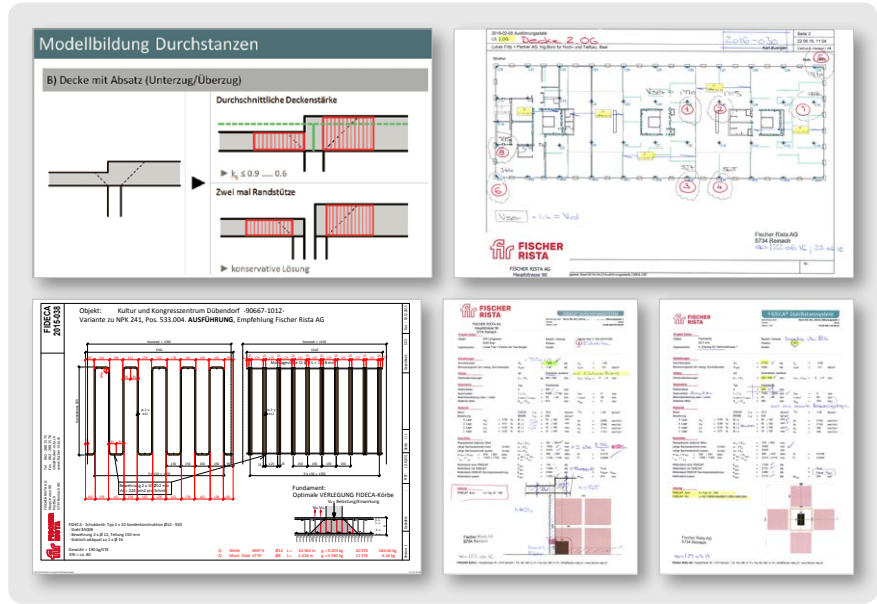
Bemessungswert der Ermüdungsfestigkeit	Verweis TKW 2017
■ Vertikale Bügel $\Phi \leq 16 \text{ mm}$	$\Delta \sigma_{sd, \text{fat}} = 135 \text{ N/mm}^2$ Tabelle 13

Bei Bestellung Vermerk «ermüdungsbeansprucht» anbringen

Beratung

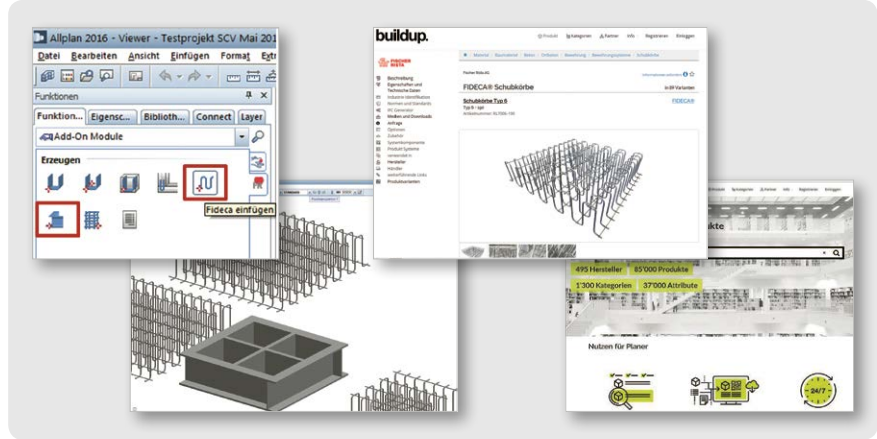
Durch unsere jahrzehntelange Erfahrung bieten wir Ihnen eine kompetente Beratung für Ihr Projekt an:

- Support bei Modellbildung
- Dimensionierung der Durchstanzmassnahmen
- Ausarbeitung von Speziallösungen



Digitale Planung leicht gemacht

- Integration in ALLPLAN® CAD-System
- Digitalisierte Daten als Basis für BIM (Building Information Modeling)



Download unter www.fischer-rista.ch

- Bemessungssoftware FIDECA®
- Gutachten Prof. Muttoni 2016
- Bestelllisten
- Einbauanleitung





