QUBE® CONCRETEC

Stahlanschluß | Egcobox FST

01-2020

Thermische Trennung von Stahlkonstruktionen

Stahlkonstruktionen sind ein fester Bestandteil der modernen Architektur. Gerade im Industrie- und Wohnungsbau bieten sie als elegante, transparente Konstruktion gute Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Materialien wie z.B. Glas, Beton oder Holz und verleihen dem Bauwerk damit eine gewisse Leichtigkeit. Stahlbaukonstruktionen überzeugen häufig durch ihre hohe Nutzungsflexibilität und mit den aufgrund der großen Spannweiten stützenfreien Flächen.

Auf Bauteile, die die Außenhülle eines Gebäudes durchdringen, gilt es auch bei Konstruktionen aus Stahl ein besonderes Augenmerk auf die Detailplanung zu legen. Am Übergang vom Gebäude zum auskragenden Bauteil entstehen bei konventioneller Bauweise Wärmebrücken. Diese führen zu einem erhöhten Energieverbrauch und bergen die Gefahr von Tauwasserbildung sowie damit verbundenem Schimmelpilz. Wärmebrücken beeinträchtigen nicht nur die Qualität und Wertigkeit des Gebäudes, sondern auch das Raumklima.

Nach aktuellen Bauvorschriften gilt es Wärmebrücken zu vermindern. Die Egcobox® FST bietet die optimale Lösung zur thermischen Trennung von Stahlkonstruktionen ohne die statische Wirksamkeit des Tragsystems einzuschränken.

Merkmale der Egcobox® FST

- vermindert Wärmebrücken
- hohe statische Funktionalität und Korrosionsbeständigkeit
- besitzt eine CE-Kennzeichnung nach EN 1090
- Typengeprüft
- Individuelle projektbezogene und maßgenaue Fertigung
- Dämmung Polystyrol (Standard) oder auf Anfrage in Steinwolle (A1)

QUBEEGCOBOX FST
wärmegedämmter Stahl/Stahl-Anschluss

Zusammensetzung Egcobox® FST

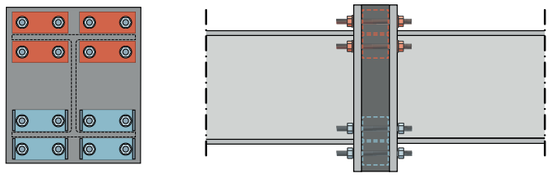
Die Fertigung der Egcobox® FST erfolgt projektbezogen und passgenau anhand der vorhandenen Einbaugeometrie sowie nach den statischen Anforderungen.

Bei der Egcobox® FST wird zwischen Komponenten für Zug- sowie Normal- bzw. Querkraftbeanspruchungen unterschieden. Eine Komponente besteht hierbei aus paarweise angeordneten Gewindestäben mit Durchmesser 16 mm oder 22 mm.

Ein bauseitiges Modifizieren bzw. Zusammenbauen der Egcobox® FST ist aufgrund der maßgenauen, individuellen Fertigung nicht erforderlich.

Egcobox® FST Typenermittlung

■ **FZST**
■ **FVST**



Beispiel: **Egcobox® Typ FST 16 – 4 / 4**

Typ	Tragstufe (Ø Gewinde) [mm]	Anzahl FZST ■ Komponenten für Zugkraftbeanspruchung [Stk]	Anzahl FVST ■ Komponente für Normal- und Querkraftbeanspruchung [Stk]	Dämmstoff
FST	16	0	0	–
	22	1	1	Polystyrol
		2	2	SW Steinwolle
		4	4	

Die Typenbezeichnung gibt keinen Aufschluss auf die Abmessungen der Egcobox® FST. Die Egcobox® FST wird werkseitig an die vorhandene Einbaugeometrie angepasst.

Die für die Herstellung erforderlichen Angaben können mit Hilfe der Designformulare (siehe Seite 20/21) einfach erstellt werden.

Beispiel 1:
Egcobox® Typ FST16–1/1 bzw. FST22–1/1

bestehend aus:
1x FZST16-Komponente bzw. 1x FZST22-Komponente
und
1x FVST16 Komponente bzw. 1x FVST22-Komponente

Beispiel 2:
Egcobox® Typ FST16–0/2 bzw. FST22–0/2

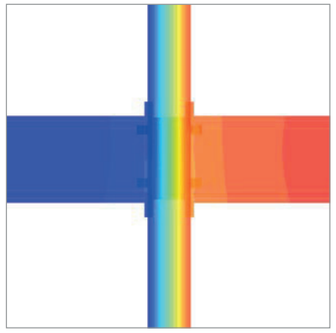
bestehend aus:
2x FVST16-Komponente bzw. 2x FVST22-Komponente

Pro Egcobox® FST ist nur die Verwendung von gleichen Gewindestabdurchmessern (Ø16 oder Ø22) zulässig.

Wärmeschutz

Neben den gesetzlichen Vorschriften steigen auch die Ansprüche der Eigentümer an den Wärmeschutz stetig. Dabei stehen nicht nur der Umweltschutz und die Einsparung von Heizkosten im Mittelpunkt sondern auch das gesunde Raumklima und damit die Vermeidung von Tauwasser- und Schimmelbildung.

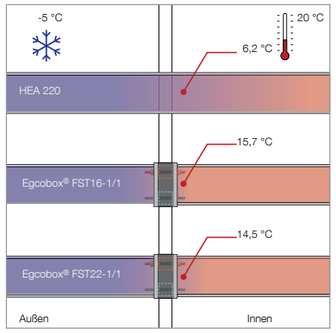
Die Egcobox® FST vermindert durch die thermische Trennung von Stahlkonstruktionen Wärmebrücken und erfüllt die Anforderungen nach DIN 4108 Beiblatt 2. Somit ermöglicht die Egcobox® FST die pauschale Berücksichtigung in der Wärmeberechnung.



Wärmebrücken – Vergleich

Im detaillierten Wärmebrückennachweis wird die Verbesserung durch den Einsatz der Egcobox® FST im Vergleich zu Durchlaufträgern deutlich.

Stahlkonstruktion	durchlaufender Stahlträger HEA 220	Egcobox® FST16-1/1	Egcobox® FST22-1/1
Temperaturfaktor f_{rsi}	0,45	0,83	0,78
raumseitige Oberflächentemperatur $\Theta_{si,min}$ [°C]	6,2	15,7	14,5
punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient χ [W/K]	0,86	0,24	0,32



Brandschutz

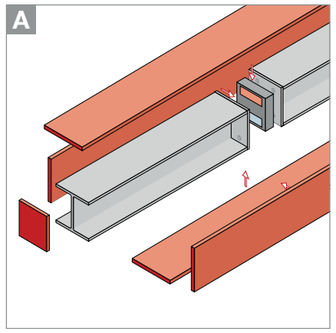
Bestehen Anforderungen an den Brandschutz so ist die gesamte Stahlkonstruktion einschließlich der Egcobox® FST gegen Brandeinwirkungen zu schützen. Planerisch sind hierbei die gleichen Brandschutzmaßnahmen, welche für das gesamte Stahltragwerk notwendig sind, auch für die Egcobox® FST zu berücksichtigen.

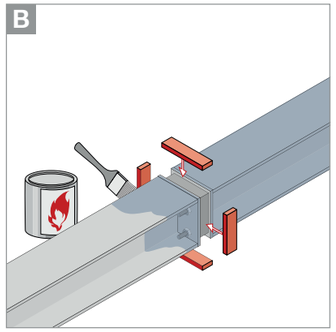
Die Egcobox® FST wird im Standard mit dem Dämmstoff Polystyrol gefertigt. Auf Kundenwunsch kann die Egcobox® FST auch komplett aus Materialien der Baustoffklasse A1 nach EN 13501 (Dämmung Steinwolle) ausgeführt werden. Die Ausführungsvariante mit Steinwolle ist jedoch von der vorhandenen Einbaugeometrie abhängig und muss im Einzelfall von MAX FRANK geprüft werden.

Maßnahmen zum Brandschutz werden nicht werkseitig ausgeführt und haben somit bauseits zu erfolgen. Die Planung und Sicherstellung der Brandschutzanforderungen erfolgt durch den zuständigen Fachplaner.

Varianten des Brandschutzes

- Verkleidung mit Brandschutzplatten (A)
  Die gesamte Konstruktion einschließlich der Egcobox® FST ist bauseits mit Brandschutzplatten allseitig zu verkleiden.
- Brandschutz durch Anstrich (B)
  Die gesamte Stahlkonstruktion einschließlich der überstehenden Gewindestäbe und Muttern sind mit einer Brandschutzbeschichtung zu versehen. Die Dämmebene der Egcobox® FST ist zusätzlich mit Brandschutzplatten umlaufend zu schützen.

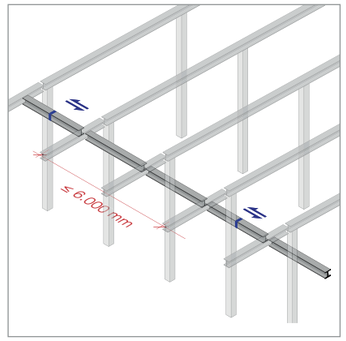




Dehnfugen

Bauteile in Stahltragwerken sind so auszulegen, dass die auftretenden Verformungen die Standsicherheit nicht beeinträchtigen.

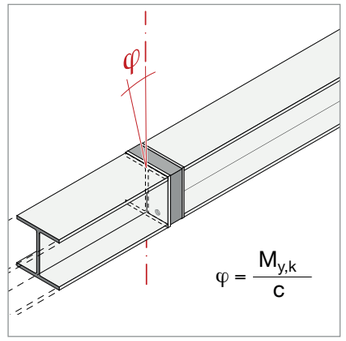
Bauschäden entstehen oftmals auch durch eine nur unzureichende Detailplanung. Unter anderem können unterschiedliche Temperaturausdehnungen zu Spannungen in der Stahlkonstruktion führen. Daher ist der maximale Abstand der Egcobox® FST Elemente, die nicht durch eine Dehnfuge unterbrochen werden, auf 6,0 m zu begrenzen.



Verformung / Verdrehung

Durch den Einsatz einer Egcobox® FST wird z. B. ein Kragträger unterbrochen bzw. der Stahlquerschnitt im Bereich der Fuge reduziert. Für die Egcobox® FST ist eine andere Steifigkeit als für den Stahlträger anzusetzen. Aufgrund der Momenteneinwirkung bei Kragträgern ist die damit verbundene Verdrehung aus der Egcobox® FST zu berücksichtigen. Die Verdrehung der Egcobox® FST kann angegeben werden mit:

φ	[rad]	Verdrehwinkel / Knickwinkel
$M_{y,k}$	[kN*cm]	charakteristisches Moment
c	[kN*cm/rad]	Drehsteifigkeit
z	[cm]	Hebelarm
n	[Stück]	Anzahl Gewindestäbe pro Anschluss

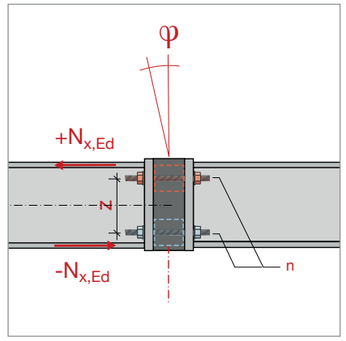


Drehfedersteifigkeit pro Gewindestab c [kN*cm/rad]

Egcobox® FST16	Egcobox® FST22
$c = n * 1/2 * 1779{,}33 * z^2$	$c = n * 1/2 * 3030 * z^2$

Bei der Beurteilung der Verdrehung sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Es wird lediglich die Drehfedersteifigkeit errechnet, die Senkfeder kann vernachlässigt werden.
- Die Kopfplatte ist als unendlich steif angesehen.
- Verformungen können zusätzlich in den anschließenden Konstruktionen entstehen.
- Torsionskräfte können nicht über die einzelnen Egcobox® FST Komponenten aufgenommen werden und sind daher durch die Gesamtkonstruktion auszugleichen.

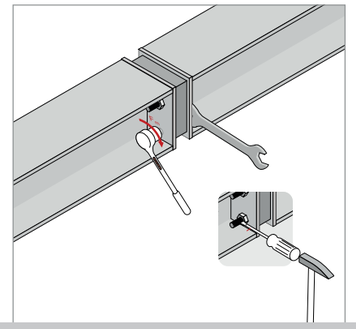


Ausführungshinweise

Zur Sicherung der Stahlverbindung werden folgende Anzugsmomente empfohlen:

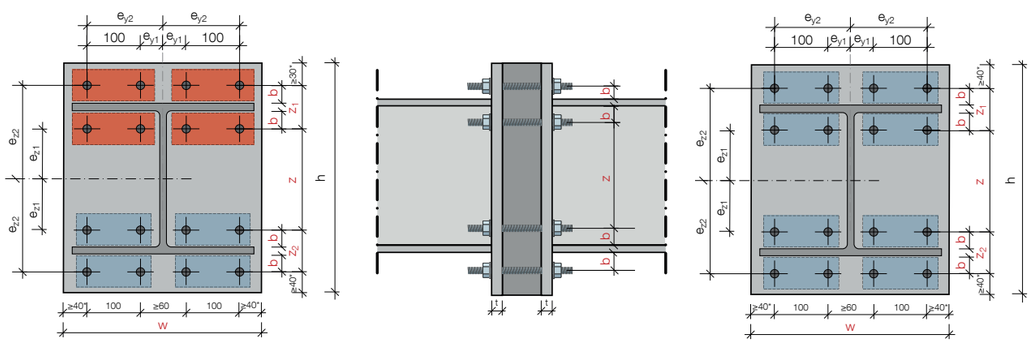
Egcobox® FST16	Egcobox® FST22
50 Nm	80 Nm

Die Gewindestäbe sind anschließend zu verstemmen. Weitere Hinweise zum Einbau auf Seite 22.



Randbedingungen: Mindestdicke Kopfplatte Egcobox® FST

Bei der Planung der Egcobox® FST sind geometrische Randbedingungen zu beachten. Hierunter fallen Mindestabstände der Komponenten für Zug- bzw. Normal- und Querkraftbeanspruchungen als auch Mindestdicken der bauseitigen Kopfplatten. Zudem sind nur die Verwendung von gleichen Gewindestabdurchmessern (ø16 oder ø22) sowie eine symmetrische Anordnung der Komponenten zulässig.



* Der Randabstand bezieht sich auf das Mindestmaß der Dämmung der Egcobox® FST. Die Komplettabmessung kann davon abweichen.

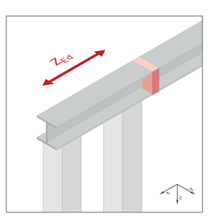
		FST16	FST16	FST16	FST22	FST22	FST22
		1/0	1/1	0/2	1/0	1/1	0/2
		0/1	2/2	0/4	0/1	2/2	0/4
			4/4	0/8		4/4	0/8
		Randbedingungen Anordnung Komponenten					
Abstand zum Flansch des Stahlträgers:	**b**	≤ 35 mm [2]			≤ 50 mm [2]		
minimaler Hebelarm:	**z**	≥ 55 mm [1]		≥ 65 mm [1]	≥ 55 mm [1]		≥ 65 mm [1]
bei 2-zeiliger Anordnung	**z_1**	≥ 40 mm [1]		≥ 65 mm [1]	≥ 40 mm [1]		≥ 65 mm [1]
bei 2-zeiliger Anordnung	**z_2**	≥ 65 mm [1]		≥ 65 mm [1]	≥ 65 mm [1]		≥ 65 mm [1]
		Mindestbreite Kopfplatten (w)					
	w	≥ 160 mm			≥ 200 mm		
		Mindestdicke Kopfplatten (t) [4]					
$N_{x,Ed}/N_{x,Rd}$ [3] ≤ 1,00	**t**	≥ 29 mm (FKL S235) ≥ 24 mm (FKL S355)			≥ 45 mm (FKL S235) ≥ 36 mm (FKL S355)		
≤ 0,75	**t**	≥ 25 mm (FKL S235) ≥ 20 mm (FKL S355)			≥ 39 mm (FKL S235) ≥ 32 mm (FKL S355)		
≤ 0,60	**t**	≥ 22 mm (FKL S235) ≥ 18 mm (FKL S355)			≥ 35 mm (FKL S235) ≥ 28 mm (FKL S355)		
≤ 0,45	**t**	≥ 19 mm (FKL S235) ≥ 16 mm (FKL S355)			≥ 30 mm (FKL S235) ≥ 24 mm (FKL S355)		
≤ 0,25	**t**	≥ 15 mm (FKL S235) ≥ 12 mm (FKL S355)			≥ 22 mm (FKL S235) ≥ 18 mm (FKL S355)		

Die Kopfplatten sind mit einem Nennlochspiel von Δ 2 mm auszuführen
1) Unter Einhaltung des Abstands zum Flansch des Stahlträgers **(b)**
2) Ein größerer Abstand der Gewindestäbe der Egcobox® FST zum Flansch stellt eine Abweichung zur Typenprüfung dar. Die Kopfplatte ist in diesem Fall vom Tragwerksplaner gesondert nachzuweisen.
3) Zugkraft des am stärksten beanspruchten Gewindestabs.
4) Die Mindestdicke der Kopfplatte **(t)** ist auf Basis der Mindestbreiten der Kopfplatte **(w)** und unter Einhaltung des Abstands zum Flansch des Stahlträgers **(b)** ohne genaueren Nachweis ermittelt.

Typenübersicht

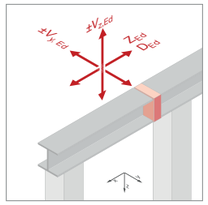
Egcobox® Typ FST16–1/0, FST22–1/0

Komponente zur Übertragung von Zugkraftbeanspruchungen



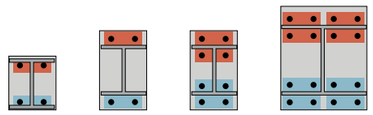
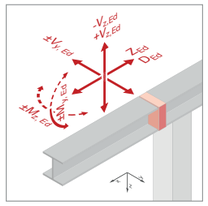
Egcobox® Typ FST16–0/1, FST22–0/1

Komponente zur Übertragung von Normal- und Querkraftbeanspruchungen



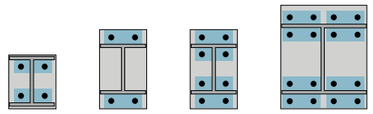
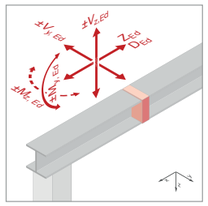
Egcobox® Typ FST16–n/n, FST22–n/n

Egcobox® zur Übertragung von Momenten-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchungen

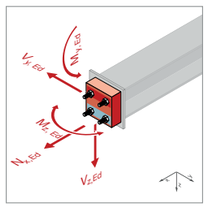
Egcobox® Typ FST16–0/n, FST22–0/n

Egcobox® zur Übertragung von wechselnden Momenten-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchungen

Hinweise zur Bemessung

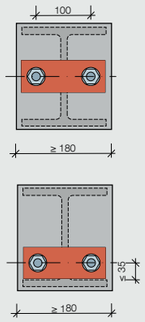
Die Vorzeichenregel ist bei der Bemessung zu beachten.
Zugkräfte, also Kräfte die an der Gewindestange ziehen, werden positiv,
Druckkräfte negativ dargestellt.
Bemessungsbeispiel siehe auch Seite 18.



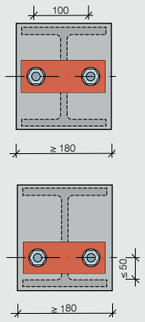
Egcobox® Typ FST16–1/0, FST22–1/0

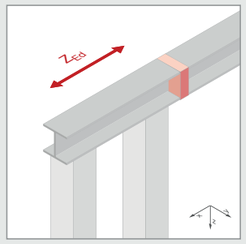
Komponente zur Übertragung von Zugkraftbeanspruchungen

Egcobox® FST16-1/0



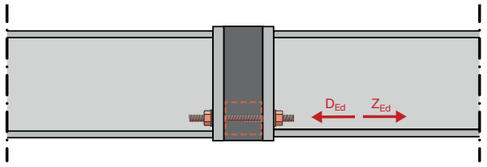
Egcobox® FST22-1/0



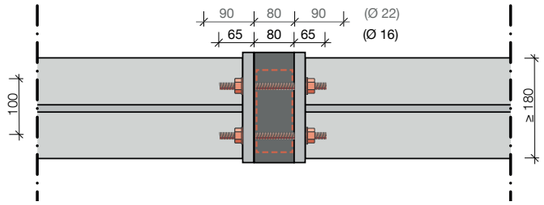


1 Komponente FZST
für Kraftbeanspruchungen
(entspr. 2 Gewindestäben)

Seitenansicht



Grundriss



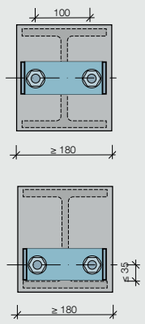
Egcobox®		FST16–1/0		FST22–1/0	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
1 x FZST	Z_{Rd}	182,60	91,30	352,60	176,30
	D_{Rd}	84,10	42,05	176,00	88,00

Nachweisführung Egcobox® FST siehe Bemessungsbeispiel Seite 18.

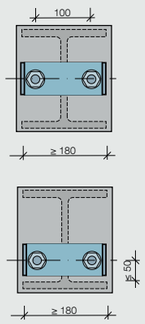
Egcobox® Typ FST16–0/1, FST22–0/1

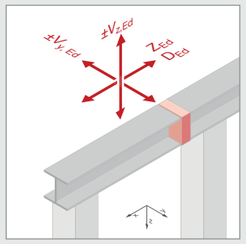
Komponente zur Übertragung von Normal- und Querkraftbeanspruchungen

Egcobox® FST16-0/1



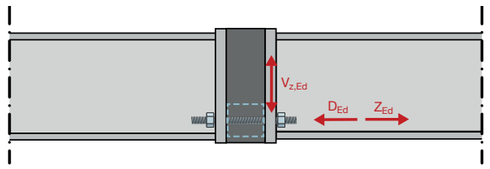
Egcobox® FST22-0/1



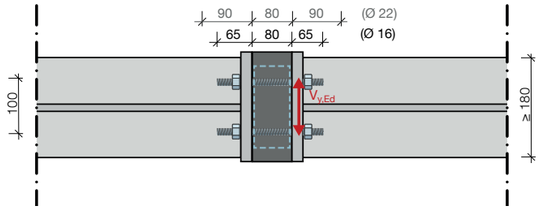


1 Komponente FVST
für Normal- und Querkraft-
beanspruchungen
(entspr. 2 Gewindestäben)

Seitenansicht



Grundriss



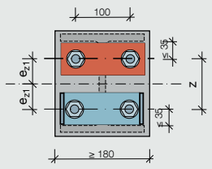
Egcobox®		FST16–0/1		FST22–0/1	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
1 x FVST	$V_{y,Rd}$	23,00	11,50	25,00	12,50
	$V_{z,Rd}$	76,80	38,40	58,80	29,40
	Z_{Rd}	$182{,}6 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{120{,}6}\right)^2}$	$91{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{60{,}3 \cdot 2}\right)^2}$	$352{,}6 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{232{,}6}\right)^2}$	$176{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{116{,}3 \cdot 2}\right)^2}$
	D_{Rd}	141,00	70,50	232,90	116,45

Nachweisführung Egcobox® FST siehe Bemessungsbeispiel Seite 18.

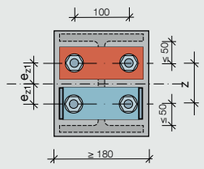
Egcobox® Typ FST16-1/1, FST22-1/1

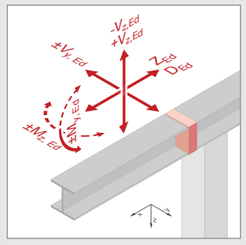
Egcobox® zur Übertragung von Momenten-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchungen

Egcobox® FST16-1/1



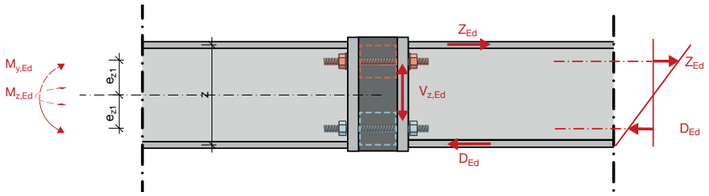
Egcobox® FST22-1/1



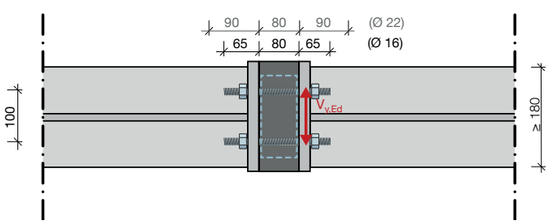


- 1 Komponente FZST für Zugkraftbeanspruchungen (entspr. 2 Gewindestäben)
- 1 Komponente FVST für Normal- und Querkraftbeanspruchungen (entspr. 2 Gewindestäben)

Seitenansicht



Grundriss



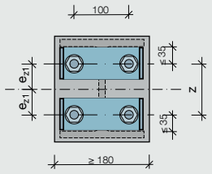
Egcobox®		FST16–1/1		FST22–1/1	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
1 x FZST	Z_{Rd}	182,60	91,30	352,60	176,30
	D_{Rd}	84,10	42,05	176,00	88,00
1 x FVST	$V_{y,Rd}$	23,00	11,50	25,00	12,50
	$V_{z,Rd}$	76,80 / – 61,60	38,40 / – 30,80	58,80 / – 58,80	29,40 / – 29,40
	Z_{Rd}	$182{,}6 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{120{,}6}\right)^2} - 113{,}8 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{61{,}6}\right)$	$91{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{60{,}3 \cdot 2}\right)^2} - 56{,}9 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{30{,}8 \cdot 2}\right)$	$352{,}6 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{232{,}6}\right)^2} - 113{,}8 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{58{,}8}\right)$	$176{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{116{,}3 \cdot 2}\right)^2} - 56{,}9 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{29{,}4 \cdot 2}\right)$
	D_{Rd}	141,00	70,50	232,90	116,45

Nachweisführung Egcobox® FST siehe Bemessungsbeispiel Seite 18.

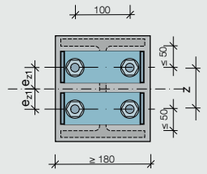
Egcobox® Typ FST16-0/2, FST22-0/2

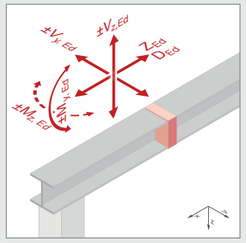
Egcobox® zur Übertragung von wechselnden Momenten-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchungen

Egcobox® FST16-0/2



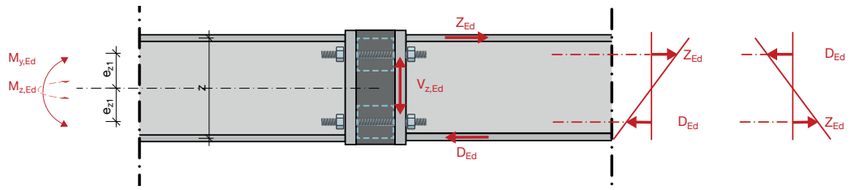
Egcobox® FST22-0/2



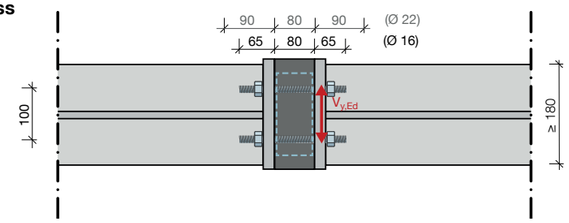


- 2 x 1 Komponente FVST für Normal- und Querkraftbeanspruchungen (entspr. 2x2 Gewindestäben)

Seitenansicht



Grundriss



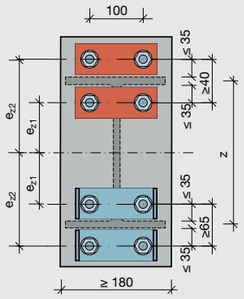
Egcobox®		FST16–0/2		FST22–0/2	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
1 x FVST + 1 x FVST	$V_{y,Rd}$	23,00	11,50	25,00	12,50
	$V_{z,Rd}$	76,80	38,40	58,80	29,40
	Z_{Rd}	182,60	91,30	352,60	176,30
	D_{Rd}	141,00	70,50	232,90	116,45

Für die Ermittlung der Querkraft pro Egcobox® FST ist gemäß Typenprüfung ausschließlich der auf Druck beanspruchte Gewindestab heranzuziehen. Eine Abminderung der Zugkraft Z_{Rd} ist daher nicht notwendig.
Zur eventuell erforderlichen zusätzlichen Querkraftübertragung im Zugbereich kontaktieren Sie bitte unseren technischen Support.
Nachweisführung Egcobox® FST siehe Bemessungsbeispiel Seite 18.

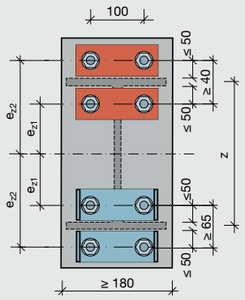
Egcobox® Typ FST16-2/2, FST22-2/2

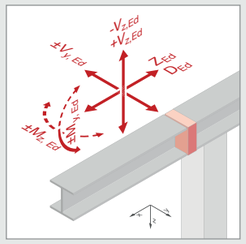
Egcobox® zur Übertragung von Momenten-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchungen

Egcobox® FST16-2/2



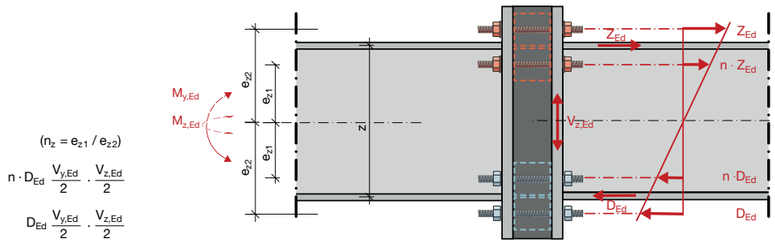
Egcobox® FST22-2/2



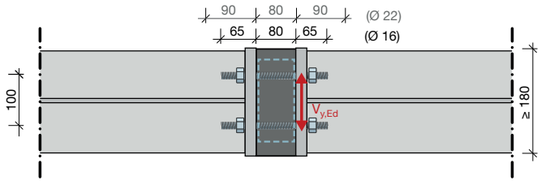


- 2 Komponenten FZST für Zugkraftbeanspruchungen (entspr. 4 Gewindestäben)
- 2 Komponenten FVST für Normal- und Querkraft-beanspruchungen (entspr. 4 Gewindestäben)

Seitenansicht



Grundriss



Egcobox®		FST16–2/2		FST22–2/2	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
2 x FZST	Z_{Rd}	365,20	91,30	705,20	176,30
	D_{Rd}	168,20	42,05	352,00	88,00
2 x FVST	$V_{y,Rd}$	46,00	11,50	50,00	12,50
	$V_{z,Rd}$	153,60 / – 123,20	38,40 / – 30,80	117,60 / – 117,60	29,40 / – 29,40
	Z_{Rd}	$365{,}2 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{241{,}2}\right)^2} - 227{,}6 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{123{,}2}\right)$	$91{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{60{,}3 \cdot 4}\right)^2} - 56{,}9 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{30{,}8 \cdot 4}\right)$	$705{,}2 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{465{,}2}\right)^2} - 227{,}6 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{117{,}6}\right)$	$176{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{116{,}3 \cdot 4}\right)^2} - 56{,}9 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{29{,}4 \cdot 4}\right)$
	D_{Rd}	282,00	70,50	465,80	116,45

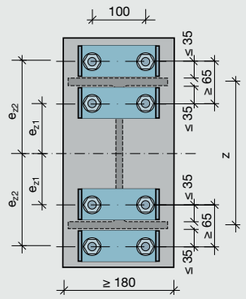
Nachweisführung Egcobox® FST siehe Bemessungsbeispiel Seite 18.

QUBEEGCOBOX FST
Typen

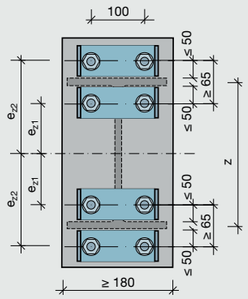
Egcobox® Typ FST16-0/4, FST22-0/4

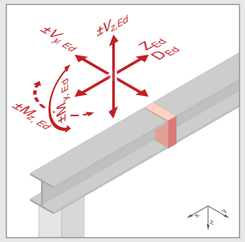
Egcobox® zur Übertragung von wechselnden Momenten-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchungen

Egcobox® FST16-0/4



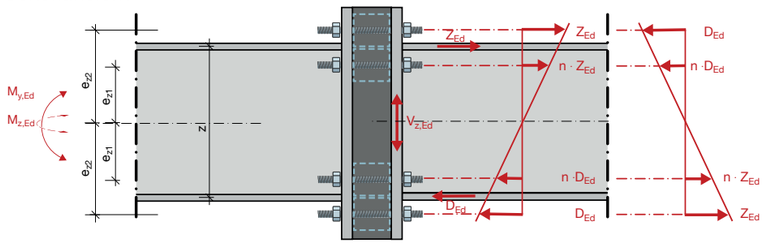
Egcobox® FST22-0/4



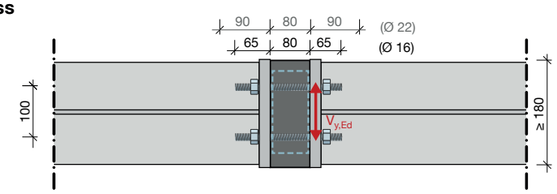


- 2 x 2 Komponenten FVST für Normal- und Querkraft-beanspruchungen (entspr. 2x4 Gewindestäben)

Seitenansicht



Grundriss



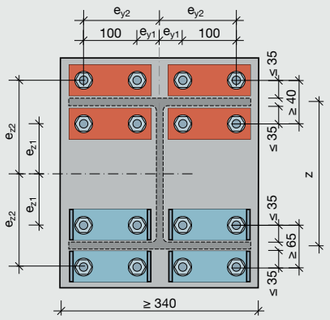
Egcobox®		FST16–0/4		FST22–0/4	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
2 x FVST + 2 x FVST	$V_{y,Rd}$	46,00	11,50	50,00	12,50
	$V_{z,Rd}$	153,60	38,40	117,60	29,40
	Z_{Rd}	365,20	91,30	705,20	176,30
	D_{Rd}	282,00	70,50	465,80	116,45

Für die Ermittlung der Querkraft pro Egcobox® FST ist gemäß Typenprüfung ausschließlich der auf Druck beanspruchte Gewindestab heranzuziehen. Eine Abminderung der Zugkraft Z_{Rd} ist daher nicht notwendig.
Zur eventuell erforderlichen zusätzlichen Querkraftübertragung im Zugbereich kontaktieren Sie bitte unseren technischen Support.
Nachweisführung Egcobox® FST siehe Bemessungsbeispiel Seite 18.

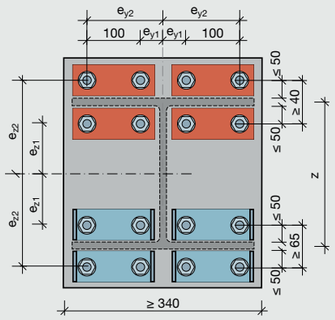
Egcobox® Typ FST16-4/4, FST22-4/4

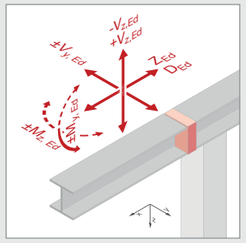
Egcobox® zur Übertragung von Momenten-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchungen

Egcobox® FST16-4/4



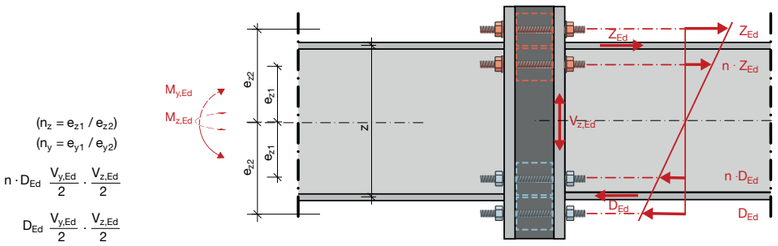
Egcobox® FST22-4/4



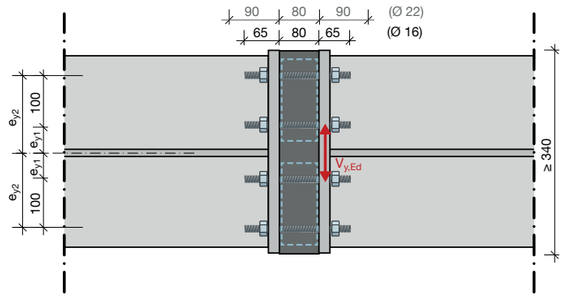


- 4 Komponenten FZST für Zugkraftbeanspruchungen (entspr. 8 Gewindestäben)
- 4 Komponenten FVST für Normal- und Querkraft-beanspruchungen (entspr. 8 Gewindestäben)

Seitenansicht



Grundriss



Egcobox®		FST16–4/4		FST22–4/4	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
4 x FZST	Z_{Rd}	730,40	91,30	1.410,40	176,30
	D_{Rd}	336,40	42,05	704,00	88,00
4 x FVST	$V_{y,Rd}$	92,00	11,50	100,00	12,50
	$V_{z,Rd}$	307,20 / – 246,40	38,40 / – 30,80	235,20 / – 235,20	29,40 / – 29,40
	Z_{Rd}	$730{,}4 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{482{,}4}\right)^2} - 455{,}2 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{246{,}4}\right)$	$91{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{60{,}3 \cdot 8}\right)^2} - 56{,}9 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{30{,}8 \cdot 8}\right)$	$1.410{,}4 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{930{,}4}\right)^2} - 455{,}2 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{235{,}2}\right)$	$176{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{116{,}3 \cdot 8}\right)^2} - 56{,}9 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{29{,}4 \cdot 8}\right)$
	D_{Rd}	564,00	70,50	931,60	116,45

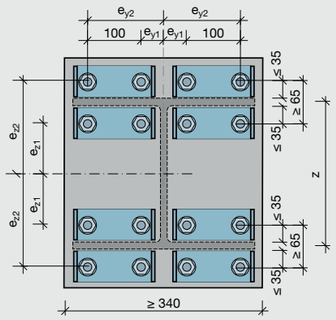
Nachweisführung Egcobox® FST siehe Bemessungsbeispiel Seite 18.

QUBEEGCOBOX FST
Typen

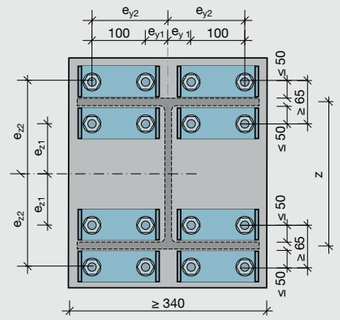
Egcobox® Typ FST16-0/8, FST22-0/8

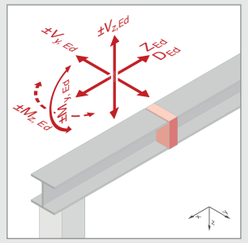
Egcobox® zur Übertragung von wechselnden Momenten-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchungen

Egcobox® FST16-0/8



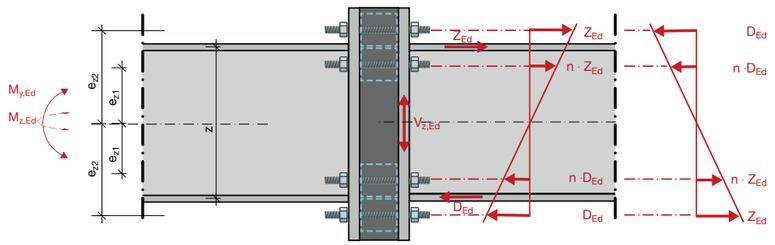
Egcobox® FST22-0/8



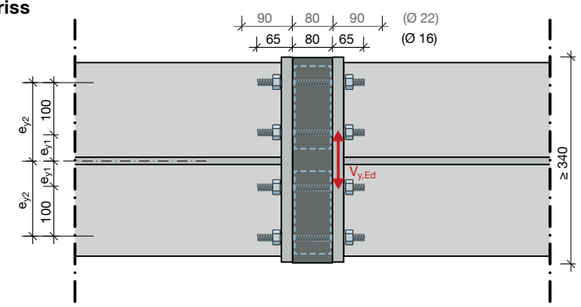


- 2 x 4 Komponenten FVST für Normal- und Querkraft-beanspruchungen (entspr. 2x8 Gewindestäben)

Seitenansicht



Grundriss

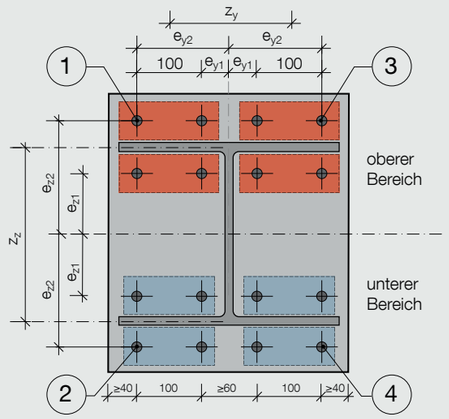


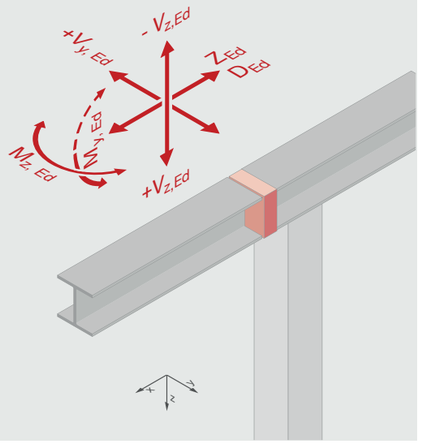
Egcobox®		FST16–0/8		FST22–0/8	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
4 x FVST + 4 x FVST	$V_{y,Rd}$	92,00	11,50	100,00	12,50
	$V_{z,Rd}$	307,20	38,40	235,20	29,40
	Z_{Rd}	730,40	91,30	1.410,40	176,30
	D_{Rd}	564,00	70,50	931,60	116,45

Für die Ermittlung der Querkraft pro Egcobox® FST ist gemäß Typenprüfung ausschließlich der auf Druck beanspruchte Gewindestab heranzuziehen. Eine Abminderung der Zugkraft Z_{Rd} ist daher nicht notwendig.
Zur eventuell erforderlichen zusätzlichen Querkraftübertragung im Zugbereich kontaktieren Sie bitte unseren technischen Support.
Nachweisführung Egcobox® FST siehe Bemessungsbeispiel Seite 18.

1 Bemessungsbeispiel FST16-4/4

(4 x Komponenten FZST für Zugkräfte + 4 x Komponenten FVST für Normal- / Druckkraft)





Die Randbedingungen zur Anordnung der Komponenten sind zu beachten (S. 8)

2 Vorhandene Lasteinwirkungen und Anschlussgeometrie

Einwirkungen

$+M_{y,Ed}$	100	kNm
$\pm M_{z,Ed}$	20	kNm
$\pm V_{y,Ed}$	75	kN
$+V_{z,Ed}$	150	kN
$+N_{x,Ed}$	200	kN

Geometrie

n_{FZST}	4	Anzahl Komponente FZST für Zugkraft	
n_{FVST}	4	Anzahl Komponente FVST für Normal-/Querkraft	
oberer Bereich			
$n_{y,o}$	2	Anzahl Komponenten in y-Richtung	
$n_{z,o}$	2	Anzahl Komponenten in z-Richtung	
z_z	371	mm	
e_{z1}	141	mm	
e_{z2}	230	mm	$n_z = e_{z1} / e_{z2} = 0{,}613$
unterer Bereich			
$n_{y,u}$	2	Anzahl Komponenten in y-Richtung	
$n_{z,u}$	2	Anzahl Komponenten in z-Richtung	
z_y	160	mm	
e_{y1}	30	mm	
e_{y2}	130	mm	$n_y = e_{y1} / e_{y2} = 0{,}231$

3 Widerstände FST

(siehe Seite 16)

Egcobox®		FST16–4/4	
bestehend aus:	Kraft	Pro Egcobox® [kN]	Entspricht pro Gewindestab [kN]
4 x FZST	Z_{Rd}	730,40	91,30
	D_{Rd}	336,40	42,05
4 x FVST	$V_{y,Rd}$	92,00	11,50
	$V_{z,Rd}$	307,20 / – 246,40	38,40 / – 30,80
	Z_{Rd}	$730{,}4 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{482{,}4}\right)^2} - 455{,}2 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{246{,}4}\right)$	$91{,}3 \cdot \sqrt{1-\left(\frac{V_{z,Ed}}{60{,}3 \cdot 8}\right)^2} - 56{,}9 \cdot \left(\frac{V_{z,Ed}}{30{,}8 \cdot 8}\right)$
	D_{Rd}	564,00	70,50

QUBEEGCOBOX FST
Bemessungsbeispiel

4 Ermittlung der Einwirkung

Zug- bzw. Druckeinwirkung pro Stab:

aus N_x:

$$N_{x,Ed,Stab} = \frac{N_{x,Ed}}{n_{FZST} \cdot 2 + n_{FVST} \cdot 2} = \frac{200\ \text{kN}}{4 \cdot 2 + 4 \cdot 2} = 12{,}5\ \text{kN}$$

aus M_y:

$$M_{y,Ed} = Z_{x,Ed,My} \cdot 2 \cdot e_{z2} + Z_{x,Ed,My} \cdot n_z \cdot 2 \cdot e_{z1} \Rightarrow Z_{x,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{2 \cdot e_{z2} + 2 \cdot e_{z1} \cdot n_z}$$

$$Z_{x,Ed} = \frac{100\ \text{kNm}}{2 \cdot 0{,}230\ \text{m} + 2 \cdot 0{,}141\ \text{m} \cdot 0{,}631} = 156{,}8\ \text{kN}$$

$$Z_{x,Ed,Stab,My} = \frac{Z_{x,Ed}}{2 \cdot n_{FVST} / n_{y,0}} = \frac{156{,}8\ \text{kN}}{2 \cdot 4/2} = 39{,}2\ \text{kN}$$

aus M_z:

$$M_{z,Ed} = Z_{x,Ed,Mz} \cdot 2 \cdot e_{y2} + Z_{x,Ed,Mz} \cdot n_y \cdot 2 \cdot e_{y1} \Rightarrow Z_{x,Ed} = \frac{M_{z,Ed}}{2 \cdot e_{y2} + 2 \cdot e_{y1} \cdot n_y}$$

$$Z_{x,Ed} = \frac{\pm 20\ \text{kNm}}{2 \cdot 0{,}130\ \text{m} + 2 \cdot 0{,}030\ \text{m} \cdot 0{,}231} = \pm 73{,}0\ \text{kN}$$

$$Z_{x,Ed,Stab,Mz} = \frac{\pm Z_{x,Ed}}{2 \cdot n_{FVST} / n_{z,0}} = \frac{\pm 73{,}0\ \text{kN}}{2 \cdot 4/2} = \pm 18{,}3\ \text{kN}$$

5 Nachweise

5.1 Nachweis der Zug / Druck belasteten Stäbe[1) 2)]

Stab	$F_{x,Ed}$	$F_{x,Rd}$[3]	Nachweis $\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}$
1	$F_{1,Ed} = N_{x,Ed,Stab} + Z_{x,Ed,Stab,My} + Z_{x,Ed,Stab,Mz} = 12{,}5\ \text{kN} + 39{,}2\ \text{kN} + 18{,}3\ \text{kN} = 70{,}0\ \text{kN}$	91,3 kN	0,77
2	$F_{2,Ed} = N_{x,Ed,Stab} - Z_{x,Ed,Stab,My} + Z_{x,Ed,Stab,Mz} = 12{,}5\ \text{kN} - 39{,}2\ \text{kN} + 18{,}3\ \text{kN} = -8{,}4\ \text{kN}$	– 70,5 kN	0,12
3	$F_{3,Ed} = N_{x,Ed,Stab} + Z_{x,Ed,Stab,My} - Z_{x,Ed,Stab,Mz} = 12{,}5\ \text{kN} + 39{,}2\ \text{kN} - 18{,}3\ \text{kN} = 33{,}4\ \text{kN}$	91,3 kN	0,37
4	$F_{4,Ed} = N_{x,Ed,Stab} - Z_{x,Ed,Stab,My} - Z_{x,Ed,Stab,Mz} = 12{,}5\ \text{kN} - 39{,}2\ \text{kN} - 18{,}3\ \text{kN} = -45{,}0\ \text{kN}$	– 70,5 kN	0,64

1) Es werden nur die äußeren Stäbe untersucht, da diese auf Grund das Aufbaus maßgebend sind.
2) Zugkräfte werden positiv, Druckkräfte negativ angesetzt.
3) Für $F_{x,Ed} > 0$ gilt $F_{x,Rd} = Z_{R,d}$; für $F_{x,Ed} < 0$ gilt $F_{x,Rd} = D_{R,d}$

5.2 Nachweis der Querkraft (Egcobox® Gesamtsystem)

Querkraft

$V_{y,Ed}$	$V_{y,Rd}$	Nachweis $V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$
75,0 kN	92,0 kN	0,82

$V_{z,Ed}$	$V_{z,Rd}$	$V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$
150,0 kN	307,2 kN	0,49

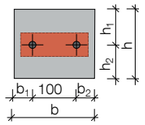
Interaktion

$(75{,}0/92{,}0)^2 + (150{,}0/307{,}2)^2 = (V_{y,Ed}/V_{y,Rd})^2 + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd})^2 < 1$	0,90

Für die Ermittlung der Querkraft pro Egcobox® FST ist gemäß Typenprüfung ausschließlich der auf Druck beanspruchte Gewindestab heranzuziehen.
Zur eventuell erforderlichen zusätzlichen Querkraftübertragung im Zugbereich kontaktieren Sie bitte unseren technischen Support.

Egcobox® FST-1/0

Ø 16 mm ☐ Ø 22 mm ☐
Polystyrol ☐ Steinwolle* ☐

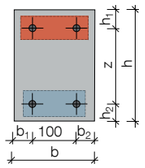


h = ... mm (≥ 60 mm)
h_1 = ... mm (≥ 30 mm)
h_2 = ... mm (≥ 30 mm)

b = ... mm (≥ 180 mm)
b_1 = ... mm (≥ 40 mm)
b_2 = ... mm (≥ 40 mm) ..... Stück

Egcobox® FST-1/1

Ø 16 mm ☐ Ø 22 mm ☐
Polystyrol ☐ Steinwolle* ☐

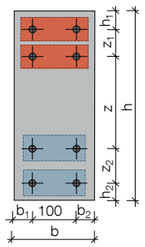


h = ... mm (≥ 125 mm)
h_1 = ... mm (≥ 30 mm)
h_2 = ... mm (≥ 40 mm)

b = ... mm (≥ 180 mm)
b_1 = ... mm (≥ 40 mm)
b_2 = ... mm (≥ 40 mm) z = ... mm (≥ 55 mm) ..... Stück

Egcobox® FST-2/2

Ø 16 mm ☐ Ø 22 mm ☐
Polystyrol ☐ Steinwolle* ☐

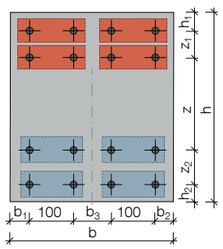


h = ... mm (≥ 230 mm)
h_1 = ... mm (≥ 30 mm)
h_2 = ... mm (≥ 40 mm)

b = ... mm (≥ 180 mm) z = ... mm (≥ 55 mm)
b_1 = ... mm (≥ 40 mm) z_1 = ... mm (≥ 40 mm)
b_2 = ... mm (≥ 40 mm) z_2 = ... mm (≥ 65 mm) ..... Stück

Egcobox® FST-4/4

Ø 16 mm ☐ Ø 22 mm ☐
Polystyrol ☐ Steinwolle* ☐



h = ... mm (≥ 230 mm)
h_1 = ... mm (≥ 30 mm)
h_2 = ... mm (≥ 40 mm)

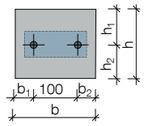
b = ... mm (≥ 340 mm)
b_1 = ... mm (≥ 40 mm) z = ... mm (≥ 55 mm)
b_2 = ... mm (≥ 40 mm) z_1 = ... mm (≥ 40 mm)
b_3 = ... mm (≥ 60 mm) z_2 = ... mm (≥ 65 mm) ..... Stück

Die maximalen Achsabstände der Komponenten zum Stahlträgerflansch sowie die empfohlenen Kopfplattendicken sind zu beachten (s. S. 8)
Sonderlösungen können in Zusammenarbeit mit Unterstützung unserer technischen Beratung erstellt werden.
* Die Möglichkeit der Ausführung in Steinwolle ist von der vorhandenen Geometrie abhängig und muss im Einzelfall durch die Fa. MAX FRANK geprüft werden.

QUBEEGCOBOX FST
Designvorlagen

Egcobox® FST-0/1

Ø 16 mm ☐ Ø 22 mm ☐
Polystyrol ☐ Steinwolle* ☐

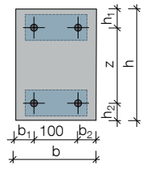


h = ... mm (≥ 80 mm)
h_1 = ... mm (≥ 40 mm)
h_2 = ... mm (≥ 40 mm)

b = ... mm (≥ 180 mm)
b_1 = ... mm (≥ 40 mm)
b_2 = ... mm (≥ 40 mm) ..... Stück

Egcobox® FST-0/2

Ø 16 mm ☐ Ø 22 mm ☐
Polystyrol ☐ Steinwolle* ☐

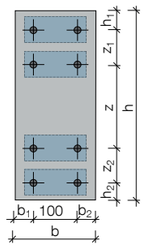


h = ... mm (≥ 145 mm)
h_1 = ... mm (≥ 40 mm)
h_2 = ... mm (≥ 40 mm)

b = ... mm (≥ 180 mm)
b_1 = ... mm (≥ 40 mm)
b_2 = ... mm (≥ 40 mm) z = ... mm (≥ 65 mm) ..... Stück

Egcobox® FST-0/4

Ø 16 mm ☐ Ø 22 mm ☐
Polystyrol ☐ Steinwolle* ☐

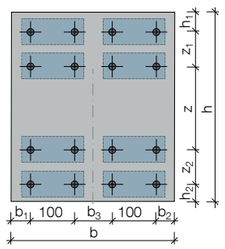


h = ... mm (≥ 275 mm)
h_1 = ... mm (≥ 40 mm)
h_2 = ... mm (≥ 40 mm)

b = ... mm (≥ 180 mm) z = ... mm (≥ 65 mm)
b_1 = ... mm (≥ 40 mm) z_1 = ... mm (≥ 65 mm)
b_2 = ... mm (≥ 40 mm) z_2 = ... mm (≥ 65 mm) ..... Stück

Egcobox® FST-0/8

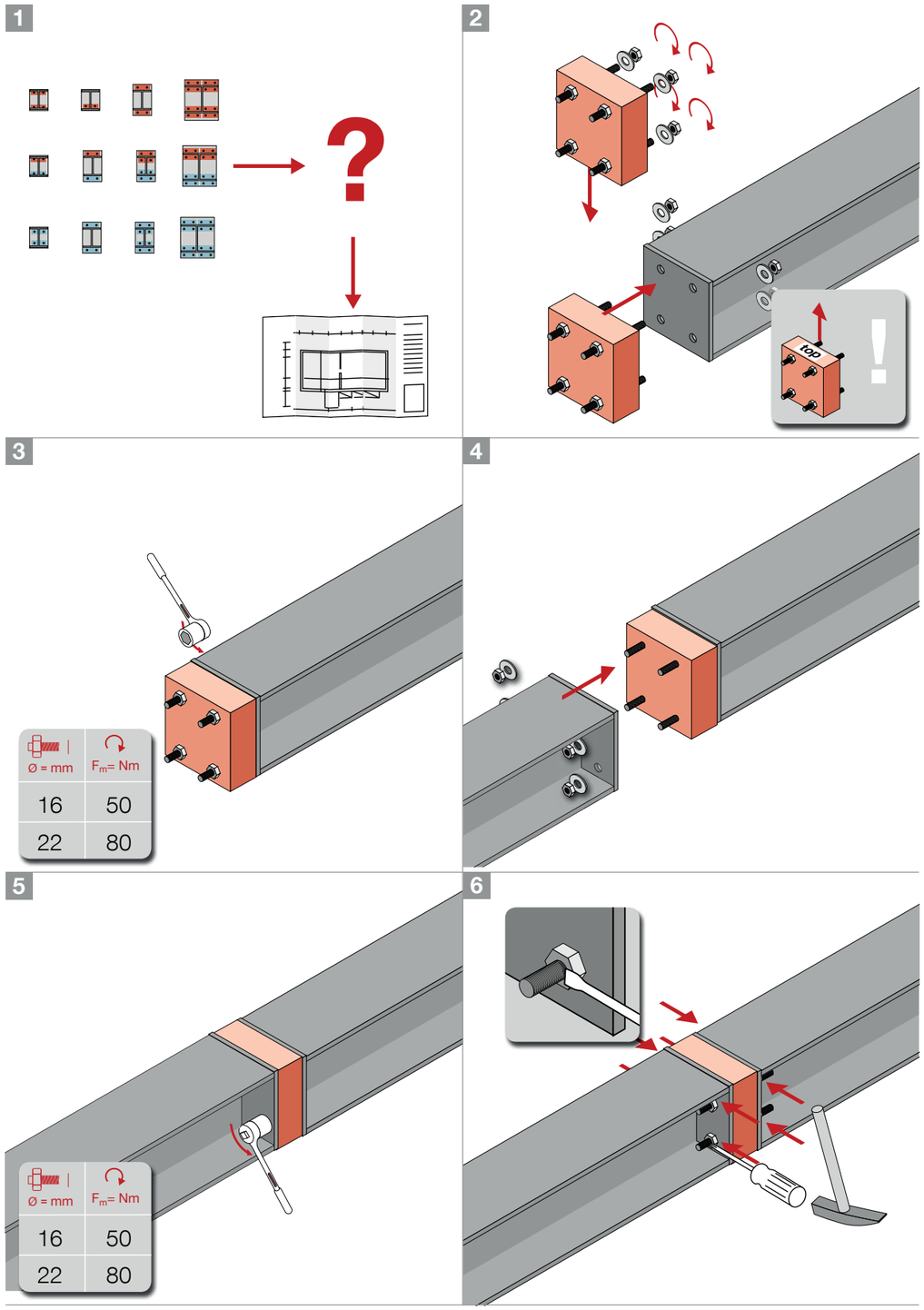
Ø 16 mm ☐ Ø 22 mm ☐
Polystyrol ☐ Steinwolle* ☐



h = ... mm (≥ 275 mm)
h_1 = ... mm (≥ 40 mm)
h_2 = ... mm (≥ 40 mm)

b = ... mm (≥ 340 mm)
b_1 = ... mm (≥ 40 mm) z = ... mm (≥ 65 mm)
b_2 = ... mm (≥ 40 mm) z_1 = ... mm (≥ 65 mm)
b_3 = ... mm (≥ 60 mm) z_2 = ... mm (≥ 65 mm) ..... Stück

Die maximalen Achsabstände der Komponenten zum Stahlträgerflansch sowie die empfohlenen Kopfplattendicken sind zu beachten (s. S. 8)
Sonderlösungen können in Zusammenarbeit mit Unterstützung unserer technischen Beratung erstellt werden.
* Die Möglichkeit der Ausführung in Steinwolle ist von der vorhandenen Geometrie abhängig und muss im Einzelfall durch die Fa. MAX FRANK geprüft werden.



Diese Montageanleitung kann nur als Empfehlung gelten. Sie ersetzt nicht das für die Montage erforderliche Fachwissen. Die Anleitung wird stets auf dem neuesten Stand der Technik gehalten und wird ständig aktualisiert. Technische Änderungen sind daher – auch ohne vorherige Information des Kunden – ausdrücklich vorbehalten. Die jeweils gültige Version ist auf unserer Homepage unter: **www.maxfrank.de** zu finden. Ergänzend gelten unsere Allgemeinen Verkaufsbedingungen.

www.qube-group.eu | info@qube-group.eu | T(+352) 20 40 20 32 | F(+352) 20 40 20 33

Qube Solutions Group

2, rue Kalchesbruck
L-1852 Luxembourg

✆ (+352) 20 40 20 32
🖷 (+352) 20 40 20 33

www.**qube-concretec**.eu

Service commercial I Aussendienst

Pascal Streit I Sales Manager
✆ (+352) 661 16 24 19
🖷 (+352) 20 40 20 33
✉ team.qube@qube-group.eu

Back Office I Innendienst

Pascale Blang I Purchase Manager
✆ (+352) 661 16 24 02
🖷 (+352) 20 40 20 33
✉ team.qube@qube-group.eu

Direction I Management

Mike Baseggio I Gérant
✆ (+352) 621 48 48 10
🖷 (+352) 20 40 20 33
✉ mike.baseggio@qube-group.eu

Service Soumissions
✉ soumissions@qube-concretec.eu

Sales Departement I Service Ventes
✉ team.qube@qube-group.eu

www.**qube-group**.eu

QUBE® CONCRETEC

Erreurs de frappe, modifications techniques ou autres, sous réserve. Euro palettes et palettes grillagées sont facturées si aucun échange a lieu. Avec l'apparition de cette liste de produits, toutes les listes de produits précédentes perdent leur validité. Les informations que vous trouverez dans ce catalogue doivent être confirmées par nos employés, vu amélioration constante des produits par nos fournisseurs. Les instructions d'installation et autres informations ne peuvent être considérées que comme des recommandations. Ils ne remplacent pas l'expertise requise pour l'installation. Les instructions sont toujours actualisées et constamment mises à jour. Nous nous réservons donc expressément le droit d'apporter des modifications techniques sans préavis au client.
Schreibfehler, Irrtümer sowie technische oder sonstige Änderungen vorbehalten. Europaletten und Gitterboxen werden berechnet, falls kein Tausch erfolgt. Mit Erscheinen dieser Produktliste verlieren alle bisherigen Produktlisten ihre Gültigkeit. Informationen welche Sie in diesem Katalog finden, müssen durch unsere Mitarbeiter bestätigt werden da die Produkte durch unserer Lieferanten stets verbessert werden. Die Montageanleitungen sowie andere Informationen können nur als Empfehlung gelten. Sie ersetzt nicht das für die Montage erforderliche Fachwissen. Die Anleitung wird stets auf dem neuesten Stand der Technik gehalten und wird ständig aktualisiert. Technische Änderungen sind daher auch ohne vorherige Information des Kunden – ausdrücklich vorbehalten.