

Type Approval

Egcobox[®] FB

T 22/015/353 | 27.12.2022

Egcobox[®] FB – Steel to concrete thermal break

certified by: LBV, Cottbus

(Please note:

The original German text was translated by Max Frank GmbH & Co. KG, Leibfing)

Max Frank GmbH & Co. KG
Herr Michel
Mitterweg 1
94339 Leiblfing

**Bautechnisches
Prüfamt**

Bearb.: Schrader
Gesch.-Z.: 353-40402/21-177
Telefon: 03342 / 4266 - 3530
Fax: 03342 / 4266 - 7608
Internet: <https://lbv.brandenburg.de>
E-Mail: DirkSchrader@LBV.Brandenburg.de

www.LBV.Brandenburg.de

Cottbus, 27.12.2022

TYPE APPROVAL

No. T 22/015/353

Subject of the type approval: Egcoibox connection type FB (FB CB, FBV)

Applicant: Max Frank GmbH & Co. KG
Mitterweg 1
D-94339 Leiblfing

Static calculations: GRAWE + BERTRAM INGENIEURE
Hasselholzer Weg 22
D-52074 Aachen

Period of validity: **31.12.2027**

This type approval consists of 9 pages, 4 annexes and the documents listed under point 1.

1. Documents

- 1.1. Application for type approval from 06.08.2021
- 1.2. Type statics
 - 1.2.1. Static proofs Egcoibox type FB - 53 pages type static 180/2020 T; universal connection with thermal break; Egcoibox connection type FB; M-V-bearing capacity; by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022- Page 5a dated 08.12.2022
 - 1.2.2. FBM – Strut-and-tie model - 26 pages Egcoibox FBM plastic cross-section proof for the threaded bar by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.3. FBM CB - Strut-and-tie model - 11 pages Egcoibox FBM CB plastic cross-section proof for the threaded rod by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.4. FBM14 CB - 24 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.5. FBM14 - 32 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.6. FBM20 - 48 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.7. FBQ - Shear force element - 24 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.8. FBVM - Strut-and-tie model - 16 pages Egcoibox FBVM plastic cross-section proof for the threaded rod by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.9. FBVM - 18 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.10. FBVXL - Strut-and-tie model - 16 pages Egcoibox FBVXL plastic cross-section check of the threaded bar by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.11. FBVXL - 18 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.12. FBXL - Strut-and-tie model - 26 pages Egcoibox FBXL plastic cross-section proof for the threaded rod by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.13. FBXL CB - Strut-and-tie model - 11 pages Egcoibox FBXL CB plastic cross-section proof for the threaded rod by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.14. FBXL 14 CB - 24 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.15. FBXL 14 - 32 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022
 - 1.2.16. FBXL 20 - 48 pages by GRAWE + BERTRAM INGENIEURE dated 14.10.2022

1.3.	Drawing for		
1.3.1.	shear force element - Type: FB 14 Rev A	from 02.06.2022	1 page
1.3.2.	shear force element - Type: FB 20 Rev A	from 02.06.2022	1 page
1.3.3.	shear force element - Type: FBQM Rev A	from 07.12.2022	6 pages
1.3.4.	shear force element - Type: FBQXL Rev A	from 07.12.2022	6 pages
1.3.5.	Egcobox - Type: FBM 14 Rev A	from 07.12.2022	4 pages
1.3.6.	Egcobox - Type: FBXL 14 Rev A	from 07.12.2022	4 pages
1.3.7.	Egcobox - Type: FBM 20 Rev A	from 07.12.2022	3 pages
1.3.8.	Egcobox - Type: FBXL 20 Rev A	from 07.12.2022	3 pages
1.3.9.	Egcobox - Type: FBVM 14 Rev A	from 07.12.2022	3 pages
1.3.10.	Egcobox - Type: FBVXL 14 Rev A	from 07.12.2022	3 pages

2. Construction basics

The applicable technical building regulations, in particular:

- /1/ DIN EN 1992-1-1:2011-01
- /2/ DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
- /3/ DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
- /4/ DIN 488-1 and -3:2009-08
- /5/ DIN EN 1993-1-1:2010-12
- /6/ DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07
- /7/ DIN EN 1993-1-1/NA:2018-12
- /8/ DIN EN 1993-1-4:2015-10
- /9/ DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01
- /10/ DIN EN 1993-1-8:2010-12
- /11/ DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11
- /12/ ETA-19/0046 load-bearing thermal insulation units for the thermal separation of structural elements made of reinforced concrete of 13 May 2020

3. Building materials and load assumptions

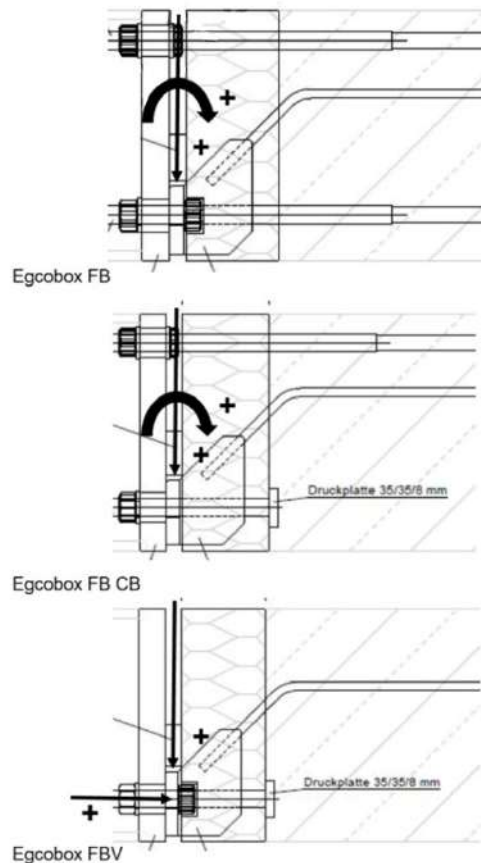
3.1. Building materials (all NR steels min. corrosion resistance class III)

- | | |
|--|--|
| - Normal concrete | C 20/25; \geq C 25/30 |
| - Reinforcing steel | B 500 with $f_{yk} = 500\text{N/mm}^2$ |
| - Reinforcing steel (shear force bar) | B 500 NR with $f_y = 700\text{N/mm}^2$, $f_u = 609\text{N/mm}^2$ |
| - Structural steel (shear force element) | S355 NR with $f_y = 355\text{N/mm}^2$, $f_u = 600\text{N/mm}^2$ |
| - Threaded rod | Stahl NR A4-80 with $f_{yb} = 600\text{N/mm}^2$, $f_u = 800\text{N/mm}^2$
E = 170000 N/mm ² |
| - Structural steel (pressure plate) | S235 NR with $f_y = 235\text{N/mm}^2$, $f_u = 500\text{N/mm}^2$ |
| - Structural steel (shear key, head plate) | S235 with $f_y = 235\text{N/mm}^2$, $f_u = 360\text{N/mm}^2$ (on site) |

3.2. Load assumptions

The Egco-box connection type FB (FB CB, FBV) is used for thermal separation of steel and reinforced concrete components. Only predominantly static loads according to /2/ may be applied. The loads shall be applied in the axis of the weldment as shown in section 3.3 and shall not cause larger design internal forces than the design resistances given in Annexes 1 to 4 of this type approval. The design resistances depend on the connection height, the thickness of the insulation and the concrete compressive strength.

3.3. Orientation and location of the permissible internal forces:



4. Test result

The documents listed in section 1 have been inspected by the building authorities with regard to stability on the basis of the BbgBauVorIV of 07.11.2016, last amended by Article 3 of the Ordinance of 31.03.2021, and the BbgBauPrüV of 10.09.2008, last amended by Ordinance of 24.08.2021, of the State of Brandenburg. Taking into account the inspection comments in accordance with Section 5, it is determined that the submitted calculations are complete and correct and comply with the applicable technical building regulations. Other building code requirements or other official requirements were not the subject of this inspection.

5. Remarks

- 5.1. The present test report confirms the correctness and completeness of the verifications in the ultimate limit state under predominantly static loads. Verifications in the serviceability limit state were not submitted for inspection.
- 5.2. The structural verifications and type sheets for the Egcoibox connection type FB (FB CB, FBV) listed in sections 1.2 to 1.3 were checked with regard to the following criteria.
- Compliance with the material requirement and component geometry according to /1/, Section 3 in conjunction with /2/ and /12/
 - Adherence to the minimum bar spacing according to /1/, section 8.2 in conjunction with /2/
 - Determination of the minimum mandrell diameter of the reinforcement according to /1/, Section 8.3 in conjunction with /2/, Tables NA.8.1 a) and b)
 - Verification of the tensile and compressive reinforcement according to /1/, Section 3.2 in conjunction with /2/
 - Verification of the anchorage lengths of the shear force bars according to /1/, Section 8.4 in conjunction with /2/
 - Verification of the overlap length of the longitudinal reinforcement $\varnothing = 14, 20$ mm according to /1/, Section 8.7.3 in conjunction with /2/
 - Verification of concrete edge failure, pressure plate and fillet weld to threaded rod according to /12/.
 - Verification of the threaded rods according to /8/, section 5.1 and 5.4 in conjunction with /9/
 - Verification of the shear force elements according to /8/, section 5.1 in conjunction with /9/
 - Verification of the weld seam between shear force element and shear force bar according to /8/, section 6.3 in conjunction with /9/.
 - Verification of the weld seam between the on-site head plate and the on-site cleat according to /10/, Section 4.5 in conjunction with /11/.

For all requirements not listed, object-related structural engineering verifications must be carried out and submitted for inspection to the test engineer for stability responsible for the building project.

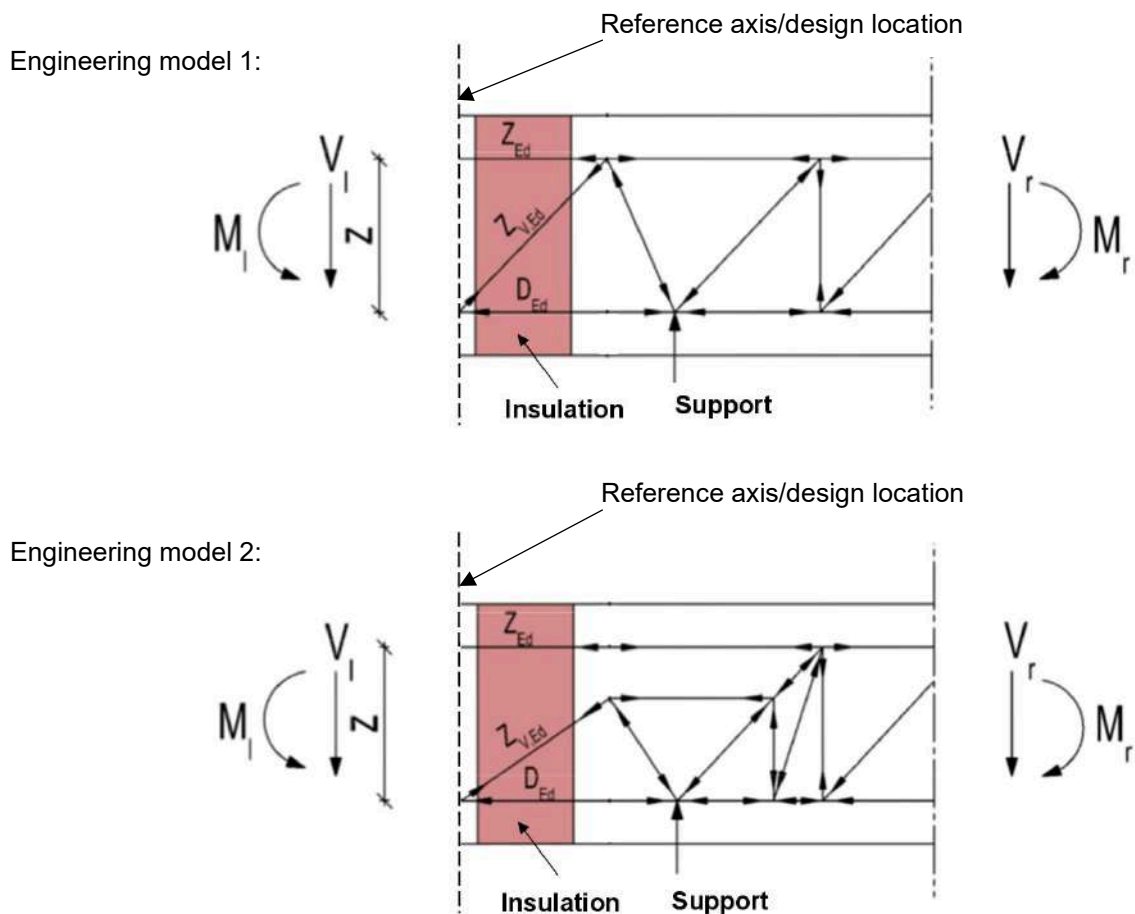
- 5.3. Egcoibox connection type FB (FB CB, FBV) with a component width (incl. insulation) of 220 mm are made of a shear force element with shear force reinforcement bars (\varnothing of 8 to 12 mm) and partly with tension and compression reinforcement (\varnothing 14 and 20 mm) as prefabricated elements for the production of supports for steel girders on the outer side of thermal insulation.

The compression reinforcement is partly replaced by compression elements (threaded rod+ compression plate).

The structural components (steel structure / reinforced concrete floor) on both sides of the Egco box FB (FB CB, FBV) must be statically verified according to /1/ in conjunction with /2/ and /3/ as well as /5/ in conjunction with /6/ and /7/.

- 5.4. Egco box connection type FB (FB CB, FBV) are manufactured with connection heights from 180 mm to 280 mm and insulation thickness of 8 cm (M) and 12 cm (XL).
- 5.5. Egco box connection type FB and their sub-types (FB CB, FBV) are intended for the following force transmission:
 - Connection type FB: Transmission of positive shear forces and/or positive or negative moments
 - Connection type FB CB: Transmission of positive shear forces and/or negative moments
 - FBV connection types: transmission of positive shear forces and/or positive normal forces
- 5.6. Orientation and position of the permissible forces, see point 3.3 of this type test report. Differently directed planned or unplanned forces or constraining forces must be excluded.
- 5.7. The Egco box connection type FB are not intended to be used in combination with element ceilings.
- 5.8. The Egco box connection type FB CB and FBV can be used in connection with element ceilings, taking into account the specifications in 1.2.1 page 5a.
- 5.9. The corrosion stress of the exterior components of the Egco box connection type FB (FB CB, FBV) must not exceed the corrosion resistance class III according to /8/ in connection with /9/. The corrosion stress is to be verified in each case on an object-specific basis.
- 5.10. The required minimum concrete quality is based on the specifications of /1/ Section 4 in conjunction with /2/ and /3/. Concrete with lower quality than given in Annex 1 to 4 shall not be used.
- 5.11. The nominal concrete cover is based on the specifications of /1/ Section 4.4.1 in conjunction with /2/, Tables NA.4.3 to NA.4.5 according to the respective exposure class. The concrete cover is to be verified object-related in each case, whereby it must be ensured that the values do not fall below the specifications in the test specifications point 1.3.
- 5.12. The Egco box connection type FB (FB CB, FBV) were designed assuming good bond conditions.
- 5.13. The proofs of fire resistance, thermal insulation and sound insulation shall be carried out, if necessary, on an object-specific basis.
- 5.14. When using the Egco box connection type FB (FB CB, FBV), make sure that the largest grain diameter of the concrete d_g must be planned according to the intended bar spacings.
- 5.15. The lateral distance of the shear force bars to the edge of the component orthogonal to the bending plane is >100 mm.

- 5.16. The shear force bars are anchored in the concrete component. For their anchorage proof, the two engineering models shown below were used:



The support of the model starts directly next to the insulation. A compression strut forms from the bend of the shear force bar towards the support. The compression strut is deflected at the support and crosses the shear force bar. The anchorage of the shear force bar begins at a distance of $c+10$ cm from the edge of the component (intersection point of compression bars and shear force bar). c is the concrete cover of the edge connector.

If the force transmission deviates from this engineering model, the anchoring in the concrete component must be verified on an object-specific basis.

- 5.17. Within the scope of this type test, the force transmission in the truss bar Z_{Ed} , Z_{VEd} and D_{Ed} was verified. Existing Tensile bars require on-site overlapping reinforcement. The length of the bars results from the tensile force coverage according to the structural design. For Egco box connection type FB elements with positive moments, make sure that the compression and tension bars are interchanged to the representations of the engineering models.

- 5.18. For the elements of the Egcoibox connection type FB with negative moments, it must be ensured that the compressive forces must be transferred from the lower compression reinforcement. The verification is carried out object-related by the responsible structural engineer.
- 5.19. The force transmission from the Egcoibox connection type FB (FB CB, FBV) shall be verified in the reinforced concrete slab and all other adjoining components on an object-specific basis.
- 5.20. The minimum lateral edge distance of the compression elements to the concrete edge must not be less than 10 cm.
- 5.21. The specified edge connector is a structural reinforcement. It is not intended for the upward suspension of the shear force. Structural longitudinal bars are to be provided in the corners of the edge connectors as specified by the structural engineer.
- 5.22. The Egcoibox connection type FB (FB CB, FBV) must not be installed twisted or tilted.
- 5.23. Due to the selected lengths of the threaded rods, the thicknesses of the on-site end plates must not exceed 30 mm for the M16 and 35 mm for the M22.
- 5.24. The on-site steel girders are to be installed with their cleats in such a way that the cleat rests fully on the upper side of the shear force element. It can also be fully supported by using spacer plates.
- 5.25. Around the threaded rods, the end plate of the on-site steel structure must be in full contact with the shear force element after assembly.
- 5.26. In the approval planning of a building project, the respective conditions of use for the Egcoibox connection type FB (FB CB, FBV) shall be worked out and specified in detail and, if required by legal regulations, submitted to the test engineer for stability responsible for the building project.

6. Building documents required for the building application in individual cases

- 6.1. Pages 1 to 9 of this type test report
- 6.2. Test templates 1.3 - drawing for the corresponding Egcoibox with its subdrawings (transverse force elements)
- 6.3. Annexes 1 to 4 of this type test report
- 6.4. The necessary local adjustments taking into account the recommendations in this type approval report.

7. General provisions

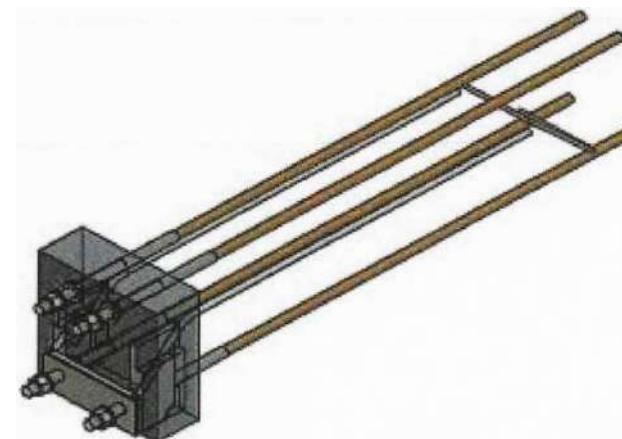
- 7.1. The type-tested construction documents for the test object exempt the building supervisory authority from the obligation to inspect the test object again from a structural point of view in the case of structural installations requiring approval. Irrespective of this, there is still the obligation to check the conformity of the construction work on the basis of the principles and results of the tested documents.
- 7.2. The type approval does not release the builder from the obligation to obtain a building permit or approval under other legal provisions for every building project requiring approval.
- 7.3. This type test report is issued without prejudice to the rights of third parties.
- 7.4. This type test report may only be reproduced in its entirety and not in part.
- 7.5. The period of validity may be revoked by the Bautechnisches Prüfamt in Cottbus if the underlying documents lose their validity, technical building regulations are substantially changed or new technical findings speak against the continued validity of the type approval.
- 7.6. Extension of the period of validity may be applied for if all the conditions on which the type test was based are still fulfilled and the type test report is still valid.
- 7.7. The type test takes into account the current valid building regulations.
- 7.8. If significant changes (e.g. in terms of structural design, type of use or within the structural engineering principles listed in Section 2) occur before the type test report expires, the applicant must notify the "Bautechnisches Prüfamt" immediately. The "Bautechnisches Prüfamt" will then decide on the further procedure.

On behalf of

Dipl.-Ing. D. Schrader

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM14-8 for C20/25

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V _{Rd} [kN/Element]				
		≤ 23,0	25,0	30,0	34,6	≤ 34,6
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	113	-12,5	-12,3	-11,7	-11,2	12,5
190	123	-13,6	-13,4	-12,7	-12,2	13,6
200	133	-14,7	-14,5	-13,8	-13,2	14,7
210	143	-15,8	-15,6	-14,8	-14,2	15,8
220	153	-17,0	-16,7	-15,9	-15,2	17,0
230	163	-18,1	-17,8	-16,9	-16,2	18,1
240	173	-19,2	-18,8	-18,0	-17,2	19,2
250	183	-20,3	-19,9	-19,0	-18,2	20,3
260	193	-21,4	-21,0	-20,0	-19,2	21,4
270	203	-22,5	-22,1	-21,1	-20,1	22,5
280	213	-23,6	-23,2	-22,1	-21,1	23,6

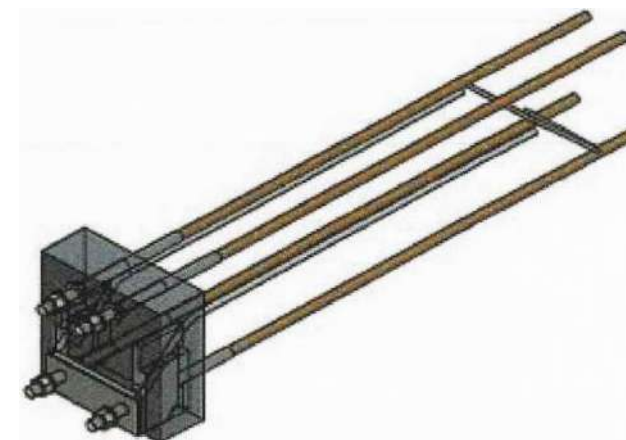


Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM14-8 for ≥ C25/30

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V _{Rd} [kN/Element]				
		≤ 17,4	20,0	30,0	34,4	≤ 34,4
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	113	-13,2	-12,9	-11,7	-11,2	14,3
190	123	-14,4	-14,0	-12,7	-12,2	15,6
200	133	-15,5	-15,1	-13,8	-13,2	16,9
210	143	-16,7	-16,3	-14,8	-14,2	18,1
220	153	-17,8	-17,4	-15,9	-15,2	19,4
230	163	-19,0	-18,6	-16,9	-16,2	20,7
240	173	-20,2	-19,7	-18,0	-17,2	21,9
250	183	-21,3	-20,9	-19,0	-18,2	23,2
260	193	-22,5	-22,0	-20,0	-19,2	24,4
270	203	-23,6	-23,2	-21,1	-20,2	25,7
280	213	-24,8	-24,3	-22,1	-21,2	27,0

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM14-10 for C20/25

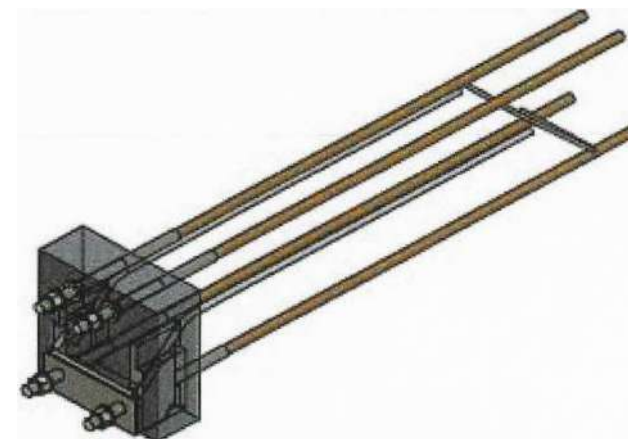
Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 47,9$	49,0	51,0	53,6	$\leq 53,6$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	113	-9,7	-9,6	-9,4	-9,1	12,5
190	123	-10,6	-10,5	-10,2	-9,9	13,6
200	133	-11,4	-11,3	-11,0	-10,7	14,7
210	143	-12,3	-12,2	-11,9	-11,5	15,8
220	153	-13,2	-13,0	-12,7	-12,3	17,0
230	163	-14,0	-13,9	-13,5	-13,1	18,1
240	173	-14,9	-14,7	-14,3	-13,9	19,2
250	183	-15,7	-15,6	-15,1	-14,7	20,3
260	193	-16,6	-16,4	-16,0	-15,5	21,4
270	203	-17,4	-17,3	-16,8	-16,3	22,5
280	213	-18,3	-18,1	-17,6	-17,1	23,6

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM14-10 for \geq C25/30

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 35,8$	40,0	45,0	52,6	$\leq 52,6$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	113	-11,1	-10,6	-10,0	-9,2	14,3
190	123	-12,1	-11,5	-10,9	-10,0	15,6
200	133	-13,0	-12,5	-11,8	-10,8	16,9
210	143	-14,0	-13,4	-12,7	-11,6	18,1
220	153	-15,0	-14,4	-13,6	-12,4	19,4
230	163	-16,0	-15,3	-14,5	-13,3	20,7
240	173	-17,0	-16,2	-15,4	-14,1	21,9
250	183	-18,0	-17,2	-16,2	-14,9	23,2
260	193	-18,9	-18,1	-17,1	-15,7	24,5
270	203	-19,9	-19,1	-18,0	-16,5	25,7
280	213	-20,9	-20,0	-18,9	-17,3	27,0

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL14-8 for C20/25

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V _{Rd} [kN/Element]				
		≤ 21,4	25,0	27,0	29,4	≤ 29,4
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	113	-12,0	-11,5	-11,2	-10,9	12,5
190	123	-13,1	-12,5	-12,2	-11,9	13,6
200	133	-14,2	-13,5	-13,2	-12,8	14,7
210	143	-15,2	-14,6	-14,2	-13,8	15,8
220	153	-16,3	-15,6	-15,2	-14,7	17,0
230	163	-17,4	-16,6	-16,2	-15,7	18,1
240	173	-18,4	-17,6	-17,2	-16,6	19,2
250	183	-19,5	-18,6	-18,2	-17,6	20,3
260	193	-20,5	-19,7	-19,2	-18,6	21,4
270	203	-21,6	-20,7	-20,2	-19,5	22,5
280	213	-22,7	-21,7	-21,2	-20,5	23,6

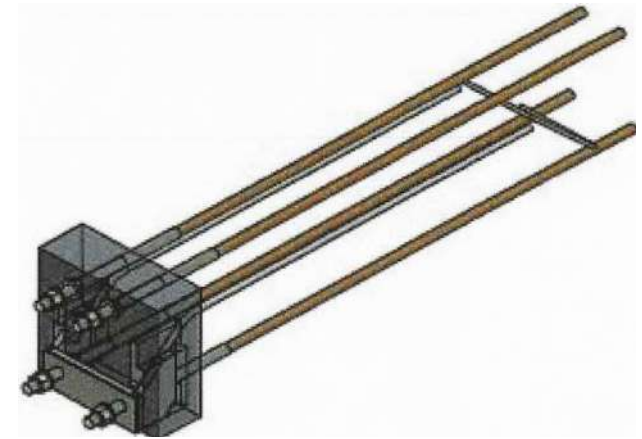


Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL14-8 for ≥ C25/30

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V _{Rd} [kN/Element]				
		≤ 17,4	20,0	25,0	29,1	≤ 29,41
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	113	-12,6	-12,2	-11,5	-10,9	13,6
190	123	-13,7	-13,3	-12,5	-11,9	14,8
200	133	-14,8	-14,4	-13,5	-12,8	16,0
210	143	-16,0	-15,5	-14,6	-13,8	17,2
220	153	-17,1	-16,6	-15,6	-14,8	18,4
230	163	-18,2	-17,7	-16,6	-15,8	19,6
240	173	-19,3	-18,7	-17,6	-16,7	20,8
250	183	-20,4	-19,8	-18,6	-17,7	22,0
260	193	-21,5	-20,9	-19,7	-18,6	23,2
270	203	-22,7	-22,0	-20,7	-19,6	24,4
280	213	-23,8	-23,1	-21,7	-20,6	25,6

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL14-10 for C20/25

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 39,6$	40,0	42,0	44,9	$\leq 44,9$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	113	-9,4	-9,3	-9,1	-8,6	12,5
190	123	-10,2	-10,1	-9,9	-9,4	13,6
200	133	-11,1	-11,0	-10,7	-10,2	14,7
210	143	-11,9	-11,8	-11,5	-10,9	15,8
220	153	-12,7	-12,6	-12,3	-11,7	17,0
230	163	-13,6	-13,5	-11,1	-12,5	18,1
240	173	-14,4	-14,3	-13,9	-13,2	19,2
250	183	-15,2	-15,1	-14,7	-14,0	20,3
260	193	-16,0	-16,0	-15,5	-14,8	21,4
270	203	-16,9	-16,8	-16,3	-15,5	22,5
280	213	-17,7	-17,6	-17,1	-16,3	23,6

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL14-10 for \geq C25/30

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 35,9$	40,0	42,0	45,8	$\leq 45,8$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	113	-9,9	-9,3	-9,1	-8,5	13,6
190	123	-10,8	-10,1	-9,9	-9,3	14,8
200	133	-11,7	-11,0	-10,7	-10,0	16,0
210	143	-12,5	-11,8	-11,5	-10,8	17,2
220	153	-13,4	-12,6	-12,3	-11,5	18,4
230	163	-14,3	-13,5	-13,1	-12,3	19,6
240	173	-15,2	-14,3	-13,9	-13,0	20,8
250	183	-16,1	-15,1	-14,7	-13,8	22,0
260	193	-17,0	-16,0	-15,5	-14,5	23,2
270	203	-17,8	-16,8	-16,3	-15,3	24,4
280	213	-18,7	-17,6	-17,1	-16,0	25,6

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM20-8 for C20/25

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 31,2$	32,0	33,0	34,6	$\leq 34,6$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-26,1	-26,0	-25,9	-25,8	16,1
190	118	-28,5	-28,4	-28,3	-28,2	17,6
200	128	-31,0	-30,9	-30,7	-30,5	19,0
210	138	-33,4	-33,3	-33,1	-32,9	20,5
220	148	-35,8	-35,7	-35,5	-35,3	22,0
230	158	-38,2	-38,1	-38,0	-37,7	23,5
240	168	-40,7	-40,5	-40,4	-40,1	25,0
250	178	-43,0	-42,9	-42,8	-42,5	26,5
260	188	-45,5	-45,3	-45,2	-44,8	28,0
270	198	-47,9	-47,8	-47,6	-47,2	29,4
280	208	-50,3	-50,2	-50,0	-49,6	30,9

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM20-8 for $\geq C25/30$

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 11,2$	20,0	30,0	34,4	$\leq 34,4$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-28,3	-27,3	-26,3	-25,8	18,8
190	118	-30,9	-29,8	-28,7	-28,2	20,5
200	128	-33,5	-32,4	-31,1	-30,6	22,3
210	138	-36,2	-34,9	-33,6	-33,0	24,0
220	148	-38,8	-37,5	-36,0	-35,3	25,8
230	158	-41,4	-40,0	-38,5	-37,8	27,5
240	168	-44,0	-42,5	-40,9	-40,1	29,2
250	178	-46,6	-45,1	-43,3	-42,5	31,0
260	188	-49,3	-47,6	-45,7	-44,9	32,7
270	198	-51,9	-50,2	-48,2	-47,3	34,5
280	208	-54,5	-52,7	-50,6	-49,7	36,2

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM20-10 for C20/25

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 53,6$				$\leq 53,6$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-23,5				16,1
190	118	-25,7				17,6
200	128	-27,8				19,0
210	138	-30,0				20,5
220	148	-32,1				22,0
230	158	-34,4				23,5
240	168	-36,5				25,0
250	178	-38,7				26,5
260	188	-40,8				28,0
270	198	-43,0				29,4
280	208	-45,2				30,9

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM20-10 for $\geq C25/30$

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 34,7$	40,0	50,0	52,6	$\leq 52,6$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-25,7	-25,2	-24,1	-23,8	18,8
190	118	-28,1	-27,5	-26,3	-26,0	20,5
200	128	-30,5	-29,8	-28,6	-28,2	22,3
210	138	-32,9	-32,2	-30,8	-30,4	24,0
220	148	-35,3	-34,5	-33,0	-32,6	25,8
230	158	-37,7	-36,9	-35,3	-34,9	27,5
240	168	-40,0	-39,2	-37,5	-37,1	29,2
250	178	-42,4	-41,5	-39,7	-39,3	31,0
260	188	-44,8	-43,8	-42,0	-41,5	32,7
270	198	-47,2	-46,2	-44,2	-43,7	34,5
280	208	-49,6	-48,5	-46,4	-45,9	36,2

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM20-12 for C20/25

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 63,1$	65,0	68,0	70,5	$\leq 70,5$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-22,7	-22,5	-22,2	-21,9	16,1
190	118	-24,8	-24,6	-24,3	-23,9	17,6
200	128	-26,9	-26,6	-26,3	-25,9	19,0
210	138	-29,0	-28,7	-28,4	-28,0	20,5
220	148	-31,1	-30,8	-30,4	-30,0	22,0
230	158	-33,2	-32,9	-32,5	-32,1	23,5
240	168	-35,3	-35,0	-34,5	-34,1	25,0
250	178	-37,4	-37,1	-36,6	-36,1	26,5
260	188	-39,5	-39,1	-38,6	-38,1	28,0
270	198	-41,6	-41,2	-40,7	-40,2	29,4
280	208	-43,7	-43,3	-42,7	-42,2	30,9

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM20-12 for \geq C25/30

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 56,7$	60,0	65,0	70,3	$\leq 70,3$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-23,4	-23,0	-22,5	-21,9	18,8
190	118	-25,6	-25,1	-24,6	-23,9	20,5
200	128	-27,7	-27,3	-26,6	-26,0	22,3
210	138	-29,9	-29,4	-28,7	-28,0	24,0
220	148	-32,0	-31,6	-30,8	-30,0	25,8
230	158	-34,2	-33,7	-32,9	-32,1	27,5
240	168	-36,3	-35,8	-35,0	-34,1	29,2
250	178	-38,5	-37,9	-37,1	-36,1	31,0
260	188	-40,7	-40,1	-39,1	-38,1	32,7
270	198	-42,8	-42,2	-41,2	-40,2	34,5
280	208	-45,0	-44,3	-43,3	-42,2	36,2

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL20-8 for C20/25

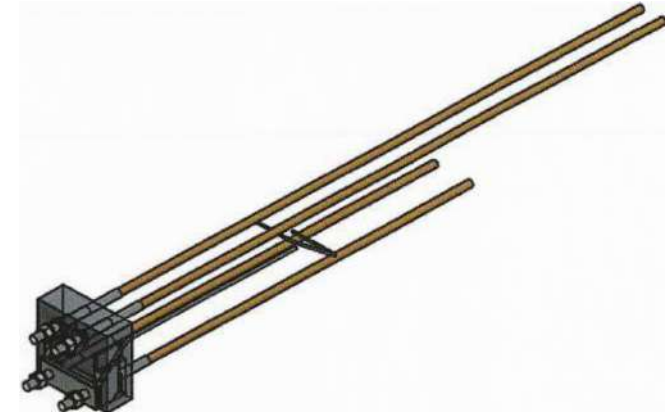
Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 27,8$	60,0	65,0	29,4	$\leq 29,4$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-25,7			-25,4	16,1
190	118	-28,1			-27,8	17,6
200	128	-30,4			-30,1	19,0
210	138	-32,8			-32,5	20,5
220	148	-35,2			-34,9	22,0
230	158	-37,6			-37,2	23,5
240	168	-39,9			-39,6	25,0
250	178	-42,3			-41,9	26,5
260	188	-44,7			-44,3	28,0
270	198	-47,0			-46,6	29,4
280	208	-49,4			-49,0	30,9

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL20-8 for $\geq C25/30$

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 11,4$	15,0	20,0	29,1	$\leq 29,1$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-27,9	-27,4	-26,7	-25,5	18,8
190	118	-30,5	-29,9	-29,2	-27,9	20,5
200	128	-33,1	-32,5	-31,7	-30,2	22,3
210	138	-35,7	-35,0	-34,1	-32,6	24,0
220	148	-38,3	-37,6	-36,6	-34,9	25,8
230	158	-40,9	-40,1	-39,1	-37,3	27,5
240	168	-43,4	-42,7	-41,6	-39,6	29,2
250	178	-46,0	-45,2	-44,1	-42,0	31,0
260	188	-48,6	-47,7	-46,5	-44,3	32,7
270	198	-51,2	-50,3	-49,0	-46,7	34,5
280	208	-53,8	-52,8	-51,5	-49,1	36,2

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL20-10 for C20/25

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 44,9$				$\leq 44,9$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-23,1				16,1
190	118	-25,3				17,6
200	128	-27,4				19,0
210	138	-29,6				20,5
220	148	-31,7				22,0
230	158	-33,9				23,5
240	168	-36,0				25,0
250	178	-38,2				26,5
260	188	-40,3				28,0
270	198	-42,5				29,4
280	208	-44,6				30,9

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL20-10 for $\geq C25/30$

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 29,9$	35,0	40,0	45,8	$\leq 45,9$
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-25,4	-24,7	-24,0	-23,2	18,8
190	118	-27,8	-27,0	-26,2	-25,3	20,5
200	128	-30,1	-29,2	-28,4	-27,5	22,3
210	138	-32,5	-31,5	-30,7	-29,6	24,0
220	148	-34,8	-33,8	-32,9	-31,8	25,8
230	158	-37,2	-36,1	-35,1	-33,9	27,5
240	168	-39,5	-38,4	-37,3	-36,0	29,2
250	178	-41,9	-40,7	-39,5	-38,2	31,0
260	188	-44,2	-42,9	-41,7	-40,3	32,7
270	198	-46,6	-45,2	-44,0	-42,5	34,5
280	208	-48,9	-47,5	-46,2	-44,6	36,2

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL20-12 for C20/25

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V _{Rd} [kN/Element]				
		≤ 49,4	50,0	55,0	60,3	≤ 60,3
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-22,7	-22,6	-21,9	-21,2	16,1
190	118	-24,8	-24,7	-23,9	-23,2	17,6
200	128	-26,9	-26,8	-26,0	-25,1	19,0
210	138	-29,0	-28,9	-28,0	-27,1	20,5
220	148	-31,1	-31,0	-30,0	-29,0	22,0
230	158	-33,2	-33,1	-32,1	-31,0	23,5
240	168	-35,3	-35,1	-34,1	-32,9	25,0
250	178	-37,4	-37,2	-36,1	-34,9	26,5
260	188	-39,5	-39,3	-38,1	-36,8	28,0
270	198	-41,6	-41,4	-40,2	-38,8	29,4
280	208	-43,7	-43,5	-42,2	-40,8	30,9

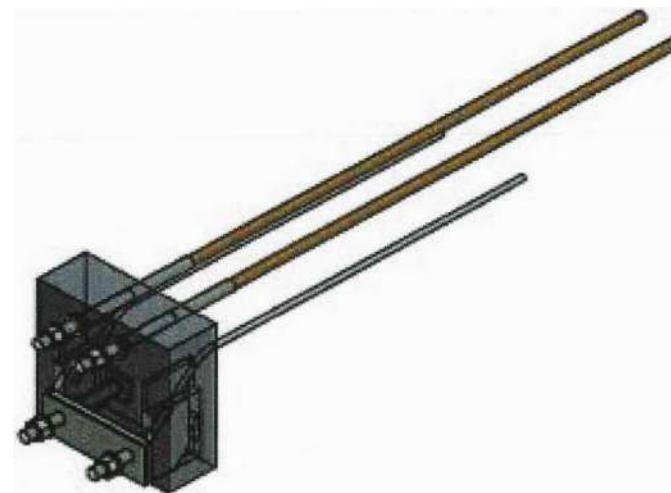


Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL20-12 for ≥ C25/30

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V _{Rd} [kN/Element]				
		≤ 20,6	30,0	40,0	59,9	≤ 59,9
		neg. moment [kNm]				pos. moment [kNm]
180	108	-26,7	-25,4	-24,0	-21,2	18,8
190	118	-29,2	-27,7	-26,2	-23,2	20,5
200	128	-31,6	-30,1	-28,4	-25,1	22,3
210	138	-34,1	-32,4	-30,7	-27,1	24,0
220	148	-36,5	-34,7	-32,9	-29,1	25,8
230	158	-39,0	-37,1	-35,1	-31,1	27,5
240	168	-41,5	-39,4	-37,3	-33,0	29,2
250	178	-43,9	-41,8	-39,5	-35,0	31,0
260	188	-46,4	-44,1	-41,7	-36,9	32,7
270	198	-48,8	-46,5	-44,0	-38,9	34,5
280	208	-51,3	-48,8	-46,2	-40,9	36,2

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM14-8 CB for $\geq C20/25$

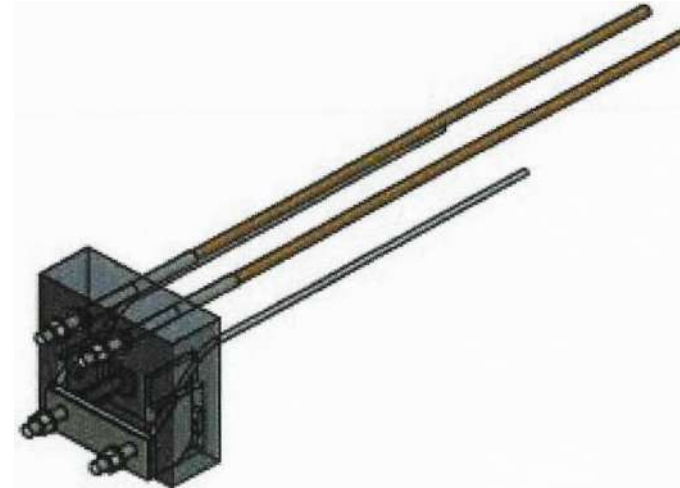
Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 10,7$	20,0	30,0	34,6
180	113	-11,0	-10,0	-8,8	-8,3
190	123	-12,0	-10,9	-9,6	-9,0
200	133	-13,0	-11,7	-10,4	-9,8
210	143	-13,9	-12,6	-11,2	-10,5
220	153	-14,9	-13,5	-12,0	-11,3
230	163	-15,9	-14,4	-12,8	-12,0
240	173	-16,9	-15,3	-13,5	-12,7
250	183	-17,9	-16,2	-14,3	-13,5
260	193	-18,8	-17,0	-15,1	-14,2
270	203	-19,8	-17,9	-15,9	-15,0
280	213	-20,8	-18,8	-16,7	-15,7

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM14-8 CB for $\geq C25/30$

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 8,9$	20,0	30,0	34,4
180	113	-12,4	-11,1	-9,9	-9,5
190	123	-13,5	-12,1	-10,8	-10,3
200	133	-14,6	-13,1	-11,7	-11,2
210	143	-15,7	-14,1	-12,5	-12,0
220	153	-16,8	-15,1	-13,4	-12,9
230	163	-17,9	-16,1	-14,3	-13,7
240	173	-19,0	-17,1	-15,2	-14,6
250	183	-20,1	-18,0	-16,1	-15,4
260	193	-21,2	-19,0	-16,9	-16,3
270	203	-22,3	-20,0	-17,8	-17,1
280	213	-23,4	-21,0	-18,7	-17,9

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM14-10 CB for $\geq C20/25$

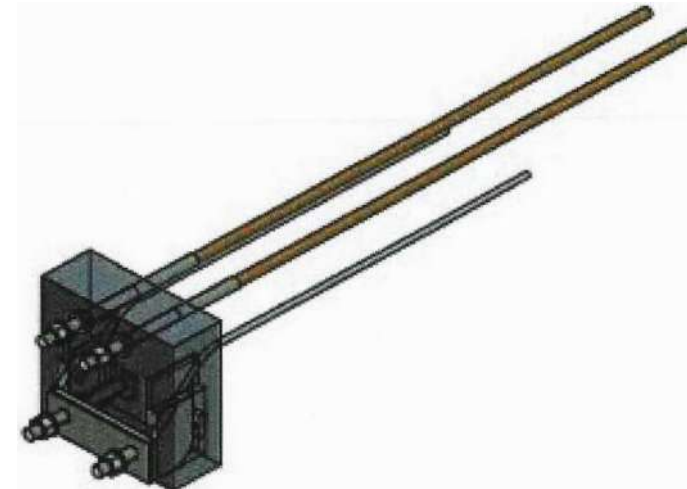
Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 12,1$	25,0	40,0	53,6
180	113	-10,9	-9,4	-7,7	-6,2
190	123	-11,9	-10,2	-8,4	-6,7
200	133	-12,8	-11,1	-9,1	-7,3
210	143	-13,8	-11,9	-9,7	-7,8
220	153	-14,7	-12,7	-10,4	-8,4
230	163	-15,7	-13,6	-11,1	-8,9
240	173	-16,6	-14,4	-11,8	-9,5
250	183	-17,6	-15,2	-12,5	-10,0
260	193	-18,6	-16,1	-13,2	-10,6
270	203	-19,5	-16,9	-13,8	-11,1
280	213	-20,5	-17,7	-14,5	-11,6

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBM14-10 CB for $\geq C25/30$

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 8,9$	25,0	40,0	52,6
180	113	-12,4	-10,0	-7,9	-7,5
190	123	-13,5	-10,9	-8,6	-8,2
200	133	-14,6	-11,8	-9,4	-8,8
210	143	-15,7	-12,7	-10,0	-9,5
220	153	-16,8	-13,6	-10,8	-10,1
230	163	-17,9	-14,5	-11,5	-10,8
240	173	-19,0	-15,3	-12,2	-11,4
250	183	-20,1	-16,2	-12,9	-12,1
260	193	-21,2	-17,1	-13,6	-12,7
270	203	-22,3	-18,0	-14,3	-13,4
280	213	-23,4	-18,9	-15,0	-14,1

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL14-8 CB for \geq C20/25

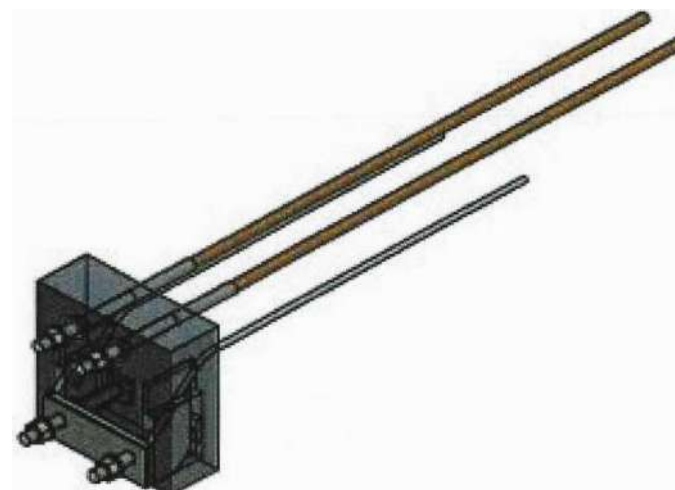
Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 8,3$	10,0	20,0	29,4
180	113	-11,0	-10,8	-9,3	-8,0
190	123	-12,0	-11,8	-10,1	-8,7
200	133	-13,0	-12,7	-11,0	-9,4
210	143	-13,9	-13,7	-11,8	-10,1
220	153	-14,9	-14,6	-12,7	-10,8
230	163	-15,9	-15,6	-13,5	-11,5
240	173	-16,9	-16,5	-14,3	-12,2
250	183	-17,9	-17,5	-15,1	-12,9
260	193	-18,8	-18,4	-16,0	-13,6
270	203	-19,8	-19,4	-16,8	-14,3
280	213	-20,8	-20,3	-17,6	-15,0

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL14-8 CB for \geq C25/30

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 5,5$	10,0	20,0	29,1
180	113	-12,6	-12,0	-10,5	-9,2
190	123	-13,7	-13,1	-11,4	-10,0
200	133	-14,8	-14,1	-12,4	-10,8
210	143	-16,0	-15,2	-13,3	-11,6
220	153	-17,1	-16,2	-14,2	-12,4
230	163	-18,2	-17,3	-15,2	-13,3
240	173	-19,3	-18,3	-16,1	-14,1
250	183	-20,4	-19,4	-17,0	-14,9
260	193	-21,5	-20,4	-18,0	-15,7
270	203	-22,7	-21,5	-18,9	-16,5
280	213	-23,8	-22,5	-19,8	-17,3

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL14-10 CB for $\geq C20/25$

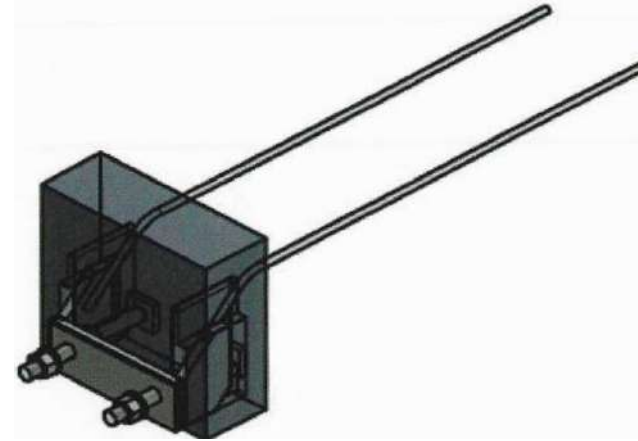
Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 9,4$	20,0	30,0	44,9
180	113	-10,9	-9,3	-7,9	-5,7
190	123	-11,9	-10,1	-8,6	-6,2
200	133	-12,8	-11,0	-9,3	-6,8
210	143	-13,8	-11,8	-10,0	-7,2
220	153	-14,7	-12,7	-10,7	-7,8
230	163	-15,7	-13,5	-11,4	-8,3
240	173	-16,6	-14,3	-12,1	-8,8
250	183	-17,6	-15,1	-12,8	-9,3
260	193	-18,6	-16,0	-13,5	-9,8
270	203	-19,5	-16,8	-14,2	-10,3
280	213	-20,5	-17,6	-14,9	-10,8

Bending load bearing capacity in [kNm] for FBXL14-10 CB for $\geq C25/30$

Element height [mm] / inner lever arm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 8,2$	20,0	30,0	45,8
180	113	-12,2	-10,5	-9,1	-6,8
190	123	-13,3	-11,4	-9,9	-7,4
200	133	-14,4	-12,4	-10,7	-8,0
210	143	-15,4	-13,3	-11,5	-8,6
220	153	-16,5	-14,2	-12,3	-9,2
230	163	-17,6	-15,2	-13,1	-9,8
240	173	-18,7	-16,1	-13,9	-10,4
250	183	-19,8	-17,0	-14,7	-11,0
260	193	-20,9	-18,0	-15,5	-11,6
270	203	-21,9	-18,9	-16,3	-12,2
280	213	-23,0	-19,8	-17,1	-12,8

Shear force and pressure bearing capacity for FBVM14

Concrete strength	Shear force bars	V_{Rd} [kN/Element]	D_{Rd} [kN/Element]
C20/25	Ø 8	0,0	108,3
		34,6	73,7
	Ø 10	0,0	108,3
		53,6	54,7
	Ø 12	0,0	108,3
		70,5	37,8
≥ C25/30	Ø 8	0,0	118,6
		34,4	84,2
	Ø 10	0,0	118,6
		52,6	66,0
	Ø 12	0,0	118,6
		70,3	48,4



Shear force and pressure bearing capacity for FBVXL14

Concrete strength	Shear force bars	V_{Rd} [kN/Element]	D_{Rd} [kN/Element]
C20/25	Ø 8	0,0	108,3
		29,4	70,6
	Ø 10	0,0	108,3
		44,9	50,9
	Ø 12	0,0	108,3
		58,2	33,9
≥ C25/30	Ø 8	0,0	118,6
		29,1	81,3
	Ø 10	0,0	118,6
		45,8	60,0
	Ø 12	0,0	118,6
		58,7	43,5



LAND BRANDENBURG



Landesamt für Bauen und Verkehr • 03007 Cottbus • PSF 10 07 44

Max Frank GmbH & Co. KG
Herr Michel
Mitterweg 1
94339 Leiblfing

Bautechnisches Prüfamt

Bearb.: Schrader
Gesch.-Z.: 353-40402/21-177
Telefon: 03342 / 4266 - 3530
Fax: 03342 / 4266 - 7608
Internet: <https://lbv.brandenburg.de>
E-Mail: Dirk.Schrader@LBV.Brandenburg.de

www.LBV.Brandenburg.de

Cottbus, 27.12.2022

TYPENPRÜFBERICHT

Nr. T 22/015/353

Gegenstand der Typenprüfung: Egcoibox Anschlussstyp FB (FB CB, FBV)

Antragsteller: Max Frank GmbH & Co. KG
Mitterweg 1
94339 Leiblfing

Aufsteller der Typenstatik: GRAWE + BERTRAM INGENIEURE
Hasselholzer Weg 22
52074 Aachen

Geltungsdauer: 31.12.2027

Dieser Prüfbericht umfasst 9 Seiten, 4 Anlagen und die unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen.



Außenstelle Cottbus • Gulbener Straße 24 • 03046 Cottbus • Tel.: 03342 4266-7102 • Fax: 03342 4266-7608
Öffentliche Verkehrsmittel: Straßenbahnlinie 1 bis Stadthalle oder Buslinie 16 bis Papitzer Straße

Landesamt für Bauen und Verkehr • Lindenallee 51 • 15366 Hoppegarten • Tel.: 03342 4266-0 • Fax: 03342 4266-7601

E-Rechnung: <https://xrechnung-bdr.de>; Leitweg-ID: 12-121096894453782-21
Bankverbindung: Landeshauptkasse Potsdam • Landesbank Hessen-Thüringen (Helaba)
IBAN: DE02 3005 0000 7110 4015 15 • BIC-Swift: WELADEDXXX

620PZ01/01-DEDE-04/23

1. Prüfvorlagen

1.1 Antrag auf Typenprüfung vom 06.08.2021

1.2 Typenstatik

1.2.1 Statische Nachweise Egcoibox Typ FB - 53 Seiten Typenstatik 180/2020 T; Universalanschluss mit thermischer Trennung; Egcoibox Anschlusstyp FB; M-V-Tragfähigkeit; von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022 – Seite 5a vom 08.12.2022

1.2.2 FBM – Stabwerksberechnung - 26 Seiten Egcoibox FBM plastischer Querschnittsnachweis der Gewindestange von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.3 FBM CB – Stabwerksberechnung - 11 Seiten Egcoibox FBM CB plastischer Querschnittsnachweis der Gewindestange von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.4 FBM14 CB - 24 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.5 FBM14 - 32 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.6 FBM20 - 48 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.7 FBQ – Querkraftelement - 24 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.8 FBVM – Stabwerksberechnung - 16 Seiten Egcoibox FBVM plastischer Querschnittsnachweis der Gewindestange von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.9 FBVM - 18 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.10 FBVXL – Stabwerksberechnung - 16 Seiten Egcoibox FBVXL plastischer Querschnittsnachweis der Gewindestange von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.11 FBVXL - 18 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.12 FBXL – Stabwerksberechnung - 26 Seiten Egcoibox FBXL plastischer Querschnittsnachweis der Gewindestange von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.13 FBXL CB – Stabwerksberechnung - 11 Seiten Egcoibox FBXL CB plastischer Querschnittsnachweis der Gewindestange von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.14 FBXL 14 CB - 24 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.15 FBXL 14 - 32 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022

1.2.16 FBXL 20 - 48 Seiten von GRAWE + BERTRAM INGENIEURE vom 14.10.2022



1.3	Zeichnung für		
1.3.1	Querkraftelement – Typ: FB 14 Rev A	vom 02.06.2022	1 Seite
1.3.2	Querkraftelement – Typ: FB 20 Rev A	vom 02.06.2022	1 Seite
1.3.3	Querkraftelement – Typ: FBQM Rev A	vom 07.12.2022	6 Seiten
1.3.4	Querkraftelement – Typ: FBQXL Rev A	vom 07.12.2022	6 Seiten
1.3.5	Egobox – Typ: FBM 14 Rev A	vom 07.12.2022	4 Seiten
1.3.6	Egobox – Typ: FBXL 14 Rev A	vom 07.12.2022	4 Seiten
1.3.7	Egobox – Typ: FBM 20 Rev A	vom 07.12.2022	3 Seiten
1.3.8	Egobox – Typ: FBXL 20 Rev A	vom 07.12.2022	3 Seiten
1.3.9	Egobox – Typ: FBVM 14 Rev A	vom 07.12.2022	3 Seiten
1.3.10	Egobox – Typ: FBVXL 14 Rev A	vom 07.12.2022	3 Seiten

2. Bautechnische Grundlagen

Die gültigen technischen Baubestimmungen, insbesondere:

- /1/ DIN EN 1992-1-1:2011-01
- /2/ DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
- /3/ DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
- /4/ DIN 488-1 und -3:2009-08
- /5/ DIN EN 1993-1-1:2010-12
- /6/ DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07
- /7/ DIN EN 1993-1-1/NA:2018-12
- /8/ DIN EN 1993-1-4:2015-10
- /9/ DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01
- /10/ DIN EN 1993-1-8:2010-12
- /11/ DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11
- /12/ ETA-19/0046 tragende wärmedämmende Elemente für die thermische Trennung von Bauteilen aus Stahlbeton vom 13. Mai 2020



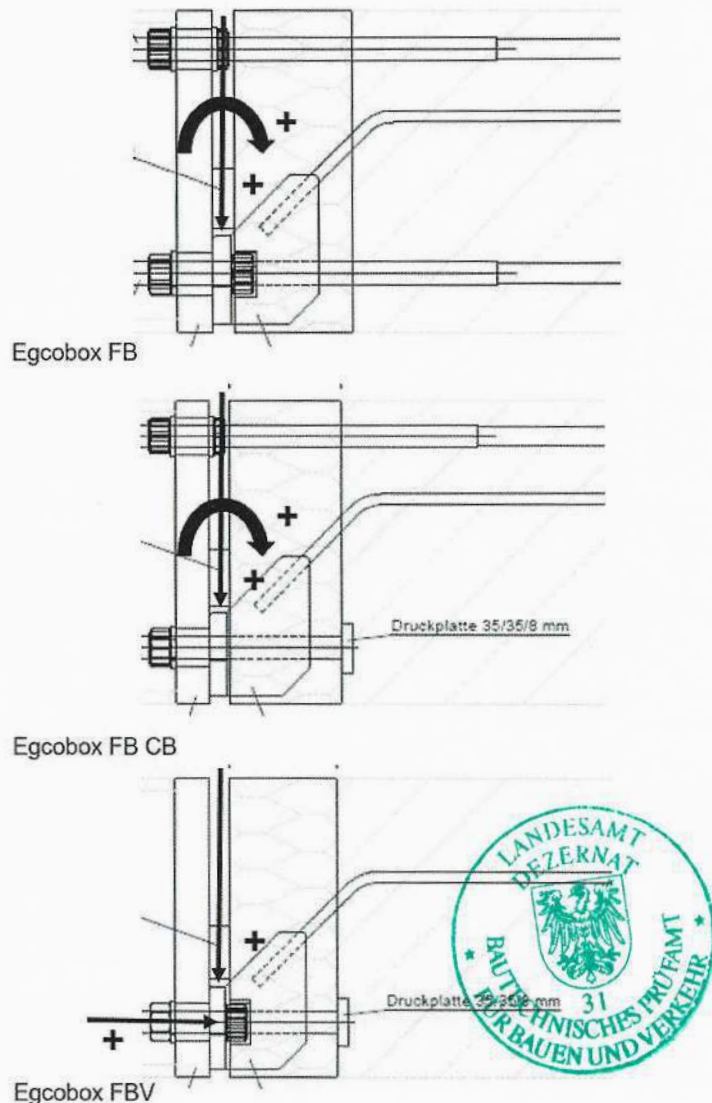
3. Baustoffe und Lastannahmen

- 3.1 Baustoffe (alle NR – Stähle mind. Korrosionsschutzwiderstandsklasse III)
- Normalbeton C 20/25; \geq C 25/30;
 - Betonstahl B 500 mit $f_{yk} = 500\text{N/mm}^2$
 - Betonstahl (Querkraftstab) B 500 NR mit $f_y = 700\text{N/mm}^2$, $f_u = 609\text{N/mm}^2$
 - Baustahl (Querkraftelement) S355 NR mit $f_y = 355\text{N/mm}^2$, $f_u = 600\text{N/mm}^2$
 - Gewindestange Stahl NR A4-80 mit $f_{yb} = 600\text{N/mm}^2$, $f_u = 800\text{N/mm}^2$
E = 170000 N/mm²
 - Baustahl (Druckplatte) S235 NR mit $f_y = 235\text{N/mm}^2$, $f_u = 500\text{N/mm}^2$
 - Baustahl (Knagge und Stirnblech) S235 mit $f_y = 235\text{N/mm}^2$, $f_u = 360\text{N/mm}^2$ (bauseits)

3.2 Lastannahmen

Der Egcobox Anschlussstyp FB (FB CB, FBV) wird zur thermischen Trennung von Stahl- und Stahlbetonbauteil eingesetzt. Es dürfen nur vorwiegend ruhende Einwirkungen nach /2/ eingetragen werden. Die Einwirkungen müssen, wie in Abschnitt 3.3 dargestellt, in der Achse des Schweißteils angesetzt werden und dürfen keine größeren Bemessungsschnittkräfte hervorrufen, als die in den Anlagen 1 bis 4 dieses Typenprüfberichtes angegebenen Bemessungswiderstände. Die Bemessungswiderstände sind von der Anschlusshöhe, der Stärke der Dämmung und der Betondruckfestigkeit abhängig.

3.3 Orientierung und Lage der zulässigen Schnittkräfte:



4. Prüfergebnis

Die unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurden hinsichtlich der Standsicherheit auf der Grundlage der Bbg-BauVorV vom 07.11. 2016, zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 31.03.2021, und der BbgBau-PrüfV vom 10.09.2008, zuletzt geändert durch Verordnung vom 24.08.2021, des Landes Brandenburg bauaufsichtlich geprüft. Unter Beachtung der Prüfbemerkungen nach Abschnitt 5 wird festgestellt, dass die vorgelegten Berechnungen vollständig und richtig sind, sowie den geltenden technischen Baubestimmungen entsprechen. Sonstige bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen waren nicht Gegenstand dieser Prüfung.

5. Prüfbemerkungen

- 5.1 Durch den vorliegenden Prüfbericht werden die Richtigkeit und Vollständigkeit der Nachweise im Grenz-zustand der Tragfähigkeit unter vorwiegend ruhenden Einwirkungen bestätigt. Nachweise im Grenzzu-stand der Gebrauchstauglichkeit wurden nicht zur Prüfung vorgelegt.
- 5.2 Die unter den Abschnitten 1.2 bis 1.3 aufgeführten bautechnischen Nachweise und Typenblätter für die Egcobox Anschlussstyp FB (FB CB, FBV) wurden hinsichtlich der folgenden Kriterien geprüft.
- Einhaltung der Materialanforderung und Bauteilgeometrie entsprechend /1/, Abschnitt 3 in Ver- bindung mit /2/ und /12/
 - Einhaltung der minimalen Stababstände entsprechend /1/, Abschnitt 8.2 in Verbindung mit /2/
 - Ermittlung des Mindestbiegerollendurchmessers der Bewehrung entsprechend /1/, Abschnitt 8.3 in Verbindung mit /2/, Tabellen NA.8.1 a) und b)
 - Nachweis der Zug- und Druckbewehrung entsprechend /1/, Abschnitt 3.2 in Verbindung mit /2/
 - Nachweis der Verankerungslängen der Querkraftstäbe entsprechend /1/, Abschnitt 8.4 in Ver- bindung mit /2/
 - Nachweis der Übergreifungslänge der Längsbewehrung $\varnothing = 14, 20$ mm nach /1/, Abschnitt 8.7.3 in Verbindung mit /2/
 - Nachweis Betonkantenbruch, Druckplatte und Kehlnaht zur Gewindestange nach /12/
 - Nachweis der Gewindestangen entsprechend /8/, Abschnitt 5.1 und 5.4 in Verbindung mit /9/
 - Nachweis der Querkraftelemente entsprechend /8/, Abschnitt 5.1 in Verbindung mit /9/
 - Nachweis der Schweißnaht zwischen Querkraftelement und Querkraftstab entsprechend /8/, Abschnitt 6.3 in Verbindung mit /9/
 - Nachweis der Schweißnaht zwischen dem bauseitigen Stirnblech und der bauseitigen Knagge entsprechend /10/, Abschnitt 4.5 in Verbindung mit /11/

Für alle nicht aufgelisteten Anforderungen sind objektbezogene bautechnische Nachweise zu führen und zur Prüfung bei dem für das Bauvorhaben zuständigen Prüfenieur für Standsicherheit vorzule- gen.

- 5.3 Die Egcobox Anschlussstypen FB (FB CB, FBV) mit einer Bauteilbreite (inkl. Dämmung) von 220 mm werden aus einem Querkraftelement mit Querkraftbewehrungsstäben (\varnothing von 8 bis 12 mm) und zum Teil mit Zug- und Druckbewehrung (\varnothing von 14 und 20 mm) als vorgefertigte Elemente zur Herstellung

von Auflager für Stahlträger an der Außenseite von Wärmedämmung verwendet. Die Druckbewehrung wird zum Teil durch Druckelemente (Gewindestange + Druckplatte) ersetzt.

Die beidseitig der Egcobox FB (FB CB, FBV) anschließenden Bauteile (Stahlkonstruktion / Stahlbetondecke) müssen entsprechend /1/ in Verbindung mit /2/ und /3/ sowie /5/ in Verbindung mit /6/ und /7/ statisch nachgewiesen werden.

- 5.4 Die Egcobox Anschlussstypen FB (FB CB, FBV) werden mit Anschlusshöhen von 180 mm bis 280 mm und einer Dämmstärken von 8 cm (M) und 12 cm (XL) hergestellt.
- 5.5 Die Egcobox Anschlussstypen FB und ihre Untertypen (FB CB, FBV) werden für folgende Schnittkraftübertragung vorgesehen:
- Anschlussstypen FB: Übertragung von positiven Querkraften und / oder positiven oder negativen Momenten
 - Anschlussstypen FB CB: Übertragung von positiven Querkraften und / oder negativen Momenten
 - Anschlussstypen FBV: Übertragung von positiven Querkraften und / oder positiven Normalkraften
- 5.6 Orientierung und Lage der zulässigen Schnittkräfte, siehe Punkt 3.3 dieses Typenprüfberichtes. Anders gerichtete planmäßige oder unplanmäßige Kräfte oder Zwangkräfte sind auszuschließen.
- 5.7 Die Egcobox Anschlussstypen FB sind nicht in Verbindung mit Elementdecken vorgesehen.
- 5.8 Die Egcobox Anschlussstypen FB CB und FBV können unter Berücksichtigung der Vorgaben in 1.2.1 Seite 5a in Verbindung mit Elementdecken verwendet werden.
- 5.9 Die Korrosionsbeanspruchung der Außenbauteile der Egcobox Anschlussstypen FB (FB CB, FBV) darf die Korrosionsbeständigkeitsklasse III entsprechend /8/ in Verbindung mit /9/ nicht überschreiten. Die Korrosionsbeanspruchung ist jeweils objektbezogen nachzuweisen.
- 5.10 Die erforderliche Mindestbetonqualität richtet sich nach den Vorgaben von /1/ Abschnitt 4 in Verbindung mit /2/ und /3/. Die Betonfestigkeiten nach Anlage 1 bis 4 dürfen nicht unterschritten werden.
- 5.11 Das Nennmaß der Betondeckung richtet sich nach den Vorgaben von /1/ Abschnitt 4.4.1 in Verbindung mit /2/, Tabellen NA.4.3 bis NA.4.5 entsprechend der jeweiligen Expositionsklasse. Die Betondeckung ist jeweils objektbezogen nachzuweisen, wobei zu beachten ist, dass die Angaben in den Prüfvorgaben Punkt 1.3 nicht unterschritten werden.
- 5.12 Die Bemessung der Egcobox Anschlussstypen FB (FB CB, FBV) erfolgte unter der Annahme guter Verbundbedingungen.
- 5.13 Die Nachweise des Brand-, Wärme- und Schallschutzes sind, falls erforderlich, objektbezogen zu führen.
- 5.14 Bei Verwendung des Egcobox Anschlusstyp FB (FB CB, FBV) ist darauf zu achten, dass der Größtkorndurchmesser des Betons d_g entsprechend den vorgesehenen Stababständen geplant werden muss.
- 5.15 Der seitliche Abstand der Querkraftstäbe zum Bauteilrand rechtwinklig zur Biegeebene ist >100 mm.

- 5.18 Bei den Elementen der Egcobox Anschlussstyp FB mit negativen Momenten ist darauf zu achten, dass die Druckkräfte aus der unteren Druckbewehrung weitergeleitet werden müssen. Der Nachweis erfolgt objektbezogen durch den verantwortlichen Tragwerksplaner.
- 5.19 Die Kraftweiterleitung aus dem Egcobox Anschlussstyp FB (FB CB, FBV) ist in der Stahlbetonplatte und allen anderen anschließenden Bauteilen objektbezogen nachzuweisen.
- 5.20 Der seitliche minimale Randabstand der Druckelemente zur Betonkante darf 10 cm nicht unterschreiten.
- 5.21 Bei den vorgegebenen Randsteckern handelt es sich um eine konstruktive Bewehrung. Sie ist nicht für die Hochhängung der Querkraft vorgesehen. In den Ecken der Randstecker sind konstruktive Längsseisen nach Angaben des Tragwerksplaners vorzusehen.
- 5.22 Der Egcobox Anschlussstyp FB (FB CB, FBV) darf weder verdreht noch gekippt eingebaut werden.
- 5.23 Aufgrund der gewählten Längen der Gewindestäbe dürfen die Dicken der bauseitigen Stirnplatten bei den M16 maximal 30 mm und bei den M22 maximal 35 mm betragen.
- 5.24 Die bauseitigen Stahlträger sind mit ihren Käggen so einzubauen, dass die Knaggen vollflächig auf der Oberseite des Querkraftelementes aufliegt. Vollflächig kann sie auch über den Einsatz von Distanzplättchen aufliegen.
- 5.25 Rund um die Gewindestäbe muss das Stirnblech der bauseitigen Stahlkonstruktion nach der Montage vollflächig am Querkraftelement anliegen.
- 5.26 In der Genehmigungsplanung eines Bauvorhabens sind die jeweiligen Einsatzbedingungen für den Egcobox Anschlussstyp FB (FB CB, FBV) herauszuarbeiten und detailliert vorzugeben und wenn durch Rechtsvorschriften vorgeschrieben, dem für das Bauvorhaben zuständigen Prüfenieur für Standicherheit vorzulegen.

6. Für den Bauantrag im Einzelfall erforderliche Bauvorlagen

- 6.1 Seiten 1 bis 9 dieses Typenprüfberichts
- 6.2 Prüfvorlagen 1.3 – Zeichnung für die entsprechende Egcobox mit ihren Unterzeichnungen (Querkraftelemente)
- 6.3 Anlagen 1 bis 4 dieses Typenprüfberichts
- 6.4 Die erforderlichen örtlichen Anpassungen unter Berücksichtigung der Erfüllung der Bedingungen dieses Prüfberichtes.



7. Allgemeine Bestimmungen

- 7.1 Die typengeprüften Bauvorlagen zum Prüfgegenstand befreit die Bauaufsichtsbehörde von der Verpflichtung, bei genehmigungsbedürftigen baulichen Anlagen, den Prüfgegenstand erneut in statischer Hinsicht zu prüfen. Unabhängig hiervon besteht weiterhin die Verpflichtung, die Übereinstimmung der Bauausführung an Hand der Grundlagen und Ergebnisse der geprüften Unterlagen zu kontrollieren.
- 7.2 Die Typenprüfung befreit den Bauherrn nicht von der Verpflichtung, für jedes genehmigungspflichtige Bauvorhaben eine Baugenehmigung bzw. Genehmigung nach anderen Rechtsvorschriften einzuholen.
- 7.3 Dieser Typenprüfbericht wird unbeschadet der Rechte Dritter erteilt.
- 7.4 Dieser Typenprüfbericht darf nur im Ganzen und nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
- 7.5 Die Geltungsdauer kann vom Bautechnischen Prüfamt in Cottbus widerrufen werden, wenn zugrunde gelegten Unterlagen ihre Gültigkeit verlieren, technische Baubestimmungen wesentlich geändert werden oder neue technische Erkenntnisse gegen eine Weitergeltung der Typenprüfung sprechen.
- 7.6 Die Verlängerung der Geltungsdauer kann beantragt werden, wenn alle der Typenprüfung zugrunde liegenden Voraussetzungen weiter gegeben sind und der Typenprüfbericht noch gültig ist.
- 7.7 Die Typenprüfung berücksichtigt die derzeitigen gültigen Baubestimmungen.
- 7.8 Sollten sich vor Ablauf der Geltungsdauer des Typenprüfberichts wesentliche Änderungen (z.B. in statisch konstruktiver Hinsicht, bezüglich der Nutzungsart oder innerhalb der im Abschnitt 2 aufgeführten bautechnischen Grundlagen) ergeben, so hat der Antragsteller dies dem Bautechnischen Prüfamt umgehend anzuzeigen. Das Bautechnische Prüfamt entscheidet dann über das weitere Vorgehen.

Im Auftrag

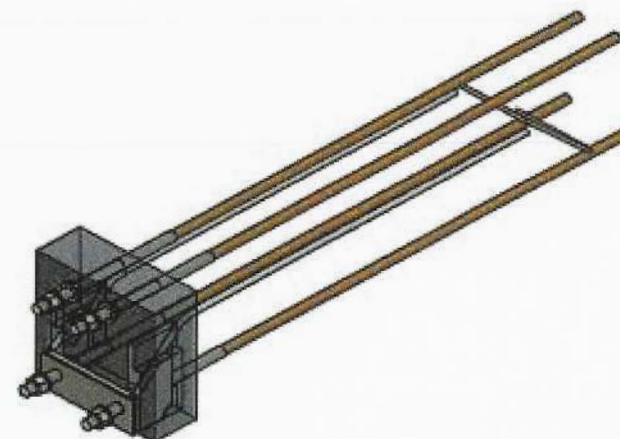


Dipl.-Ing. D. Schrader



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM14-8 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 23,0	25,0	30,0	34,6	≤ 34,6
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	113	-12,5	-12,3	-11,7	-11,2	12,5
190	123	-13,6	-13,4	-12,7	-12,2	13,6
200	133	-14,7	-14,5	-13,8	-13,2	14,7
210	143	-15,8	-15,6	-14,8	-14,2	15,8
220	153	-17,0	-16,7	-15,9	-15,2	17,0
230	163	-18,1	-17,8	-16,9	-16,2	18,1
240	173	-19,2	-18,8	-18,0	-17,2	19,2
250	183	-20,3	-19,9	-19,0	-18,2	20,3
260	193	-21,4	-21,0	-20,0	-19,2	21,4
270	203	-22,5	-22,1	-21,1	-20,1	22,5
280	213	-23,6	-23,2	-22,1	-21,1	23,6



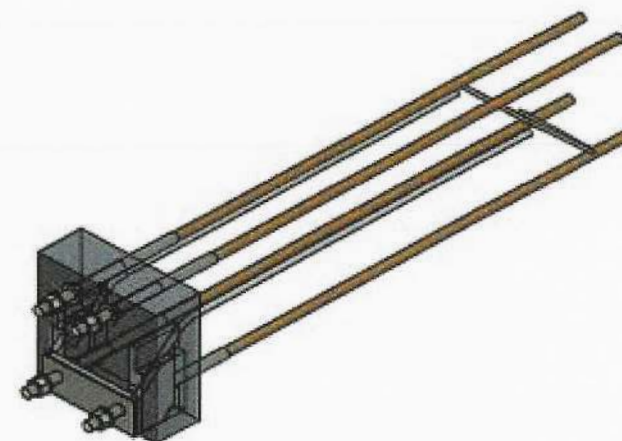
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM14-8 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 17,4	20,0	30,0	34,4	≤ 34,4
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	113	-13,2	-12,9	-11,7	-11,2	14,3
190	123	-14,4	-14,0	-12,7	-12,2	15,6
200	133	-15,5	-15,1	-13,8	-13,2	16,9
210	143	-16,7	-16,3	-14,8	-14,2	18,1
220	153	-17,8	-17,4	-15,9	-15,2	19,4
230	163	-19,0	-18,6	-16,9	-16,2	20,7
240	173	-20,2	-19,7	-18,0	-17,2	21,9
250	183	-21,3	-20,9	-19,0	-18,2	23,2
260	193	-22,5	-22,0	-20,0	-19,2	24,4
270	203	-23,6	-23,2	-21,1	-20,2	25,7
280	213	-24,8	-24,3	-22,1	-21,2	27,0



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM14-10 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 47,9	49,0	51,0	53,6	≤ 53,6
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	113	-9,7	-9,6	-9,4	-9,1	12,5
190	123	-10,6	-10,5	-10,2	-9,9	13,6
200	133	-11,4	-11,3	-11,0	-10,7	14,7
210	143	-12,3	-12,2	-11,9	-11,5	15,8
220	153	-13,2	-13,0	-12,7	-12,3	17,0
230	163	-14,0	-13,9	-13,5	-13,1	18,1
240	173	-14,9	-14,7	-14,3	-13,9	19,2
250	183	-15,7	-15,6	-15,1	-14,7	20,3
260	193	-16,6	-16,4	-16,0	-15,5	21,4
270	203	-17,4	-17,3	-16,8	-16,3	22,5
280	213	-18,3	-18,1	-17,6	-17,1	23,6



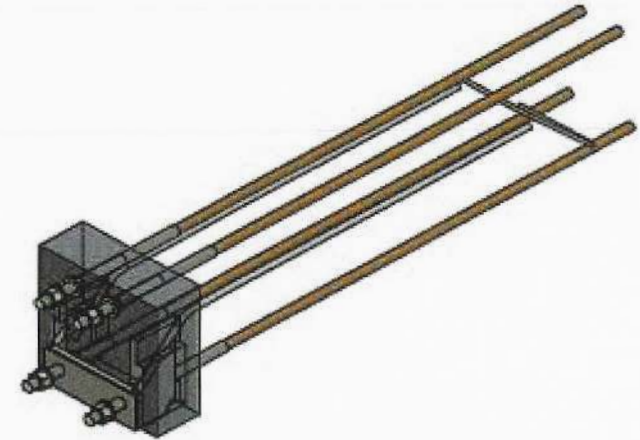
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM14-10 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 35,8	40,0	45,0	52,6	≤ 52,6
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	113	-11,1	-10,6	-10,0	-9,2	14,3
190	123	-12,1	-11,5	-10,9	-10,0	15,6
200	133	-13,0	-12,5	-11,8	-10,8	16,9
210	143	-14,0	-13,4	-12,7	-11,6	18,1
220	153	-15,0	-14,4	-13,6	-12,4	19,4
230	163	-16,0	-15,3	-14,5	-13,3	20,7
240	173	-17,0	-16,2	-15,4	-14,1	21,9
250	183	-18,0	-17,2	-16,2	-14,9	23,2
260	193	-18,9	-18,1	-17,1	-15,7	24,5
270	203	-19,9	-19,1	-18,0	-16,5	25,7
280	213	-20,9	-20,0	-18,9	-17,3	27,0



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL14-8 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 21,4	25,0	27,0	29,4	≤ 29,4
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	113	-12,0	-11,5	-11,2	-10,9	12,5
190	123	-13,1	-12,5	-12,2	-11,9	13,6
200	133	-14,2	-13,5	-13,2	-12,8	14,7
210	143	-15,2	-14,6	-14,2	-13,8	15,8
220	153	-16,3	-15,6	-15,2	-14,7	17,0
230	163	-17,4	-16,6	-16,2	-15,7	18,1
240	173	-18,4	-17,6	-17,2	-16,6	19,2
250	183	-19,5	-18,6	-18,2	-17,6	20,3
260	193	-20,5	-19,7	-19,2	-18,6	21,4
270	203	-21,6	-20,7	-20,2	-19,5	22,5
280	213	-22,7	-21,7	-21,2	-20,5	23,6



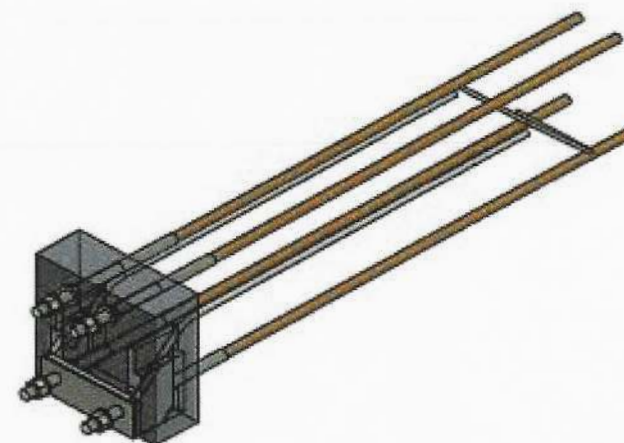
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL14-8 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 17,4	20,0	25,0	29,1	≤ 29,1
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	113	-12,6	-12,2	-11,5	-10,9	13,6
190	123	-13,7	-13,3	-12,5	-11,9	14,8
200	133	-14,8	-14,4	-13,5	-12,8	16,0
210	143	-16,0	-15,5	-14,6	-13,8	17,2
220	153	-17,1	-16,6	-15,6	-14,8	18,4
230	163	-18,2	-17,7	-16,6	-15,8	19,6
240	173	-19,3	-18,7	-17,6	-16,7	20,8
250	183	-20,4	-19,8	-18,6	-17,7	22,0
260	193	-21,5	-20,9	-19,7	-18,6	23,2
270	203	-22,7	-22,0	-20,7	-19,6	24,4
280	213	-23,8	-23,1	-21,7	-20,6	25,6



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL14-10 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 39,6	40,0	42,0	44,9	≤ 44,9
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	113	-9,4	-9,3	-9,1	-8,6	12,5
190	123	-10,2	-10,1	-9,9	-9,4	13,6
200	133	-11,1	-11,0	-10,7	-10,2	14,7
210	143	-11,9	-11,8	-11,5	-10,9	15,8
220	153	-12,7	-12,6	-12,3	-11,7	17,0
230	163	-13,6	-13,5	-11,1	-12,5	18,1
240	173	-14,4	-14,3	-13,9	-13,2	19,2
250	183	-15,2	-15,1	-14,7	-14,0	20,3
260	193	-16,0	-16,0	-15,5	-14,8	21,4
270	203	-16,9	-16,8	-16,3	-15,5	22,5
280	213	-17,7	-17,6	-17,1	-16,3	23,6



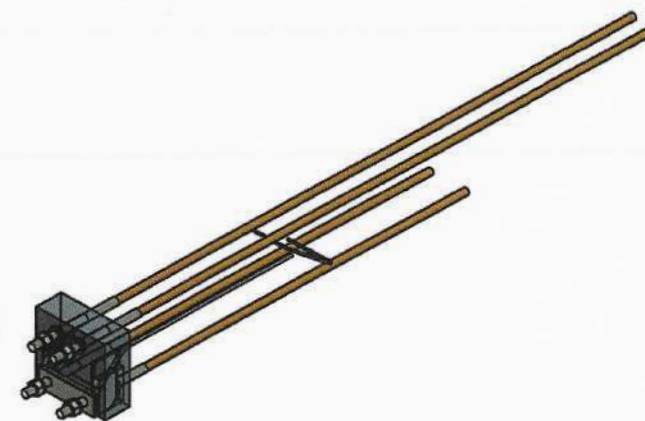
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL14-10 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 35,9	40,0	42,0	45,8	≤ 45,8
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	113	-9,9	-9,3	-9,1	-8,5	13,6
190	123	-10,8	-10,1	-9,9	-9,3	14,8
200	133	-11,7	-11,0	-10,7	-10,0	16,0
210	143	-12,5	-11,8	-11,5	-10,8	17,2
220	153	-13,4	-12,6	-12,3	-11,5	18,4
230	163	-14,3	-13,5	-13,1	-12,3	19,6
240	173	-15,2	-14,3	-13,9	-13,0	20,8
250	183	-16,1	-15,1	-14,7	-13,8	22,0
260	193	-17,0	-16,0	-15,5	-14,5	23,2
270	203	-17,8	-16,8	-16,3	-15,3	24,4
280	213	-18,7	-17,6	-17,1	-16,0	25,6



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM20-8 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 31,2	32,00	33,00	34,60	≤ 34,6
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	108	-26,1	-26,0	-25,9	-25,8	16,1
190	118	-28,5	-28,4	-28,3	-28,2	17,6
200	128	-31,0	-30,9	-30,7	-30,5	19,0
210	138	-33,4	-33,3	-33,1	-32,9	20,5
220	148	-35,8	-35,7	-35,5	-35,3	22,0
230	158	-38,2	-38,1	-38,0	-37,7	23,5
240	168	-40,7	-40,5	-40,4	-40,1	25,0
250	178	-43,0	-42,9	-42,8	-42,5	26,5
260	188	-45,5	-45,3	-45,2	-44,8	28,0
270	198	-47,9	-47,8	-47,6	-47,2	29,4
280	208	-50,3	-50,2	-50,0	-49,6	30,9



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM20-8 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 11,2	20,00	30,00	34,40	≤ 34,4
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	108	-28,3	-27,3	-26,3	-25,8	18,8
190	118	-30,9	-29,8	-28,7	-28,2	20,5
200	128	-33,5	-32,4	-31,1	-30,6	22,3
210	138	-36,2	-34,9	-33,6	-33,0	24,0
220	148	-38,8	-37,5	-36,0	-35,3	25,8
230	158	-41,4	-40,0	-38,5	-37,8	27,5
240	168	-44,0	-42,5	-40,9	-40,1	29,2
250	178	-46,6	-45,1	-43,3	-42,5	31,0
260	188	-49,3	-47,6	-45,7	-44,9	32,7
270	198	-51,9	-50,2	-48,2	-47,3	34,5
280	208	-54,5	-52,7	-50,6	-49,7	36,2



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM20-10 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 53,6$	neg. Moment [kNm]		$\leq 53,6$
180	108	-23,5			16,1
190	118	-25,7			17,6
200	128	-27,8			19,0
210	138	-30,0			20,5
220	148	-32,1			22,0
230	158	-34,4			23,5
240	168	-36,5			25,0
250	178	-38,7			26,5
260	188	-40,8			28,0
270	198	-43,0			29,4
280	208	-45,2			30,9



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM20-10 für \geq C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		$\leq 34,7$	40,00	50,00	52,60	$\leq 52,6$
180	108	-25,7	-25,2	-24,1	-23,8	18,8
190	118	-28,1	-27,5	-26,3	-26,0	20,5
200	128	-30,5	-29,8	-28,6	-28,2	22,3
210	138	-32,9	-32,2	-30,8	-30,4	24,0
220	148	-35,3	-34,5	-33,0	-32,6	25,8
230	158	-37,7	-36,9	-35,3	-34,9	27,5
240	168	-40,0	-39,2	-37,5	-37,1	29,2
250	178	-42,4	-41,5	-39,7	-39,3	31,0
260	188	-44,8	-43,8	-42,0	-41,5	32,7
270	198	-47,2	-46,2	-44,2	-43,7	34,5
280	208	-49,6	-48,5	-46,4	-45,9	36,2



Anlage 2 von 4 FBM20 + FBXL20 Seite 3/6 zum Typenprüfbericht Nr. T 22/015/353
vom 27.12.2022

Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM20-12 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 63,1	65,00	68,00	70,50	≤ 70,5
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	108	-22,7	-22,5	-22,2	-21,9	16,1
190	118	-24,8	-24,6	-24,3	-23,9	17,6
200	128	-26,9	-26,6	-26,3	-25,9	19,0
210	138	-29,0	-28,7	-28,4	-28,0	20,5
220	148	-31,1	-30,8	-30,4	-30,0	22,0
230	158	-33,2	-32,9	-32,5	-32,1	23,5
240	168	-35,3	-35,0	-34,5	-34,1	25,0
250	178	-37,4	-37,1	-36,6	-36,1	26,5
260	188	-39,5	-39,1	-38,6	-38,1	28,0
270	198	-41,6	-41,2	-40,7	-40,2	29,4
280	208	-43,7	-43,3	-42,7	-42,2	30,9



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM20-12 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 56,7	60,00	65,00	70,30	≤ 70,3
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	108	-23,4	-23,0	-22,5	-21,9	18,8
190	118	-25,6	-25,1	-24,6	-23,9	20,5
200	128	-27,7	-27,3	-26,6	-26,0	22,3
210	138	-29,9	-29,4	-28,7	-28,0	24,0
220	148	-32,0	-31,6	-30,8	-30,0	25,8
230	158	-34,2	-33,7	-32,9	-32,1	27,5
240	168	-36,3	-35,8	-35,0	-34,1	29,2
250	178	-38,5	-37,9	-37,1	-36,1	31,0
260	188	-40,7	-40,1	-39,1	-38,1	32,7
270	198	-42,8	-42,2	-41,2	-40,2	34,5
280	208	-45,0	-44,3	-43,3	-42,2	36,2



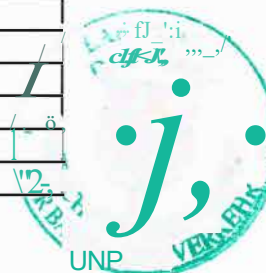
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL20-8 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V _{Rd} [kN/Element]			
		± 27,8		29,40	± 29,4
		neg. Moment [kNm]			pos. Moment [kNm]
180	108	-25,7		-25,4	16,1
190	118	-28,1		-27,8	17,6
200	128	-30,4		-30,1	19,0
210	138	-32,8		-32,5	20,5
220	148	-35,2		-34,9	22,0
230	158	-37,6		-37,2	23,5
240	168	-39,9		-39,6	25,0
250	178	-42,3		-41,9	26,5
260	188	-44,7		-44,3	28,0
270	198	-47,0		-46,6	29,4
280	208	-49,4		-49,0	30,9



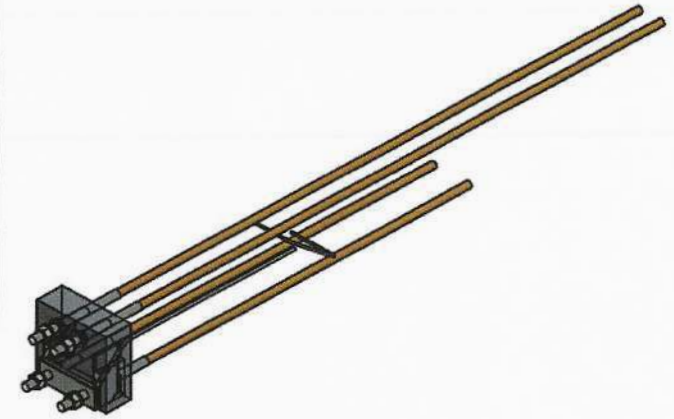
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL20-8 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V _{Rd} [kN/Element]				
		± 11,4	15,00	20,00	29,10	± 29,1
		neg. Moment [kNm]			pos. Moment [kNm]	
180	108	-27,9	-27,4	-26,7	-25,5	18,8
190	118	-30,5	-29,9	-29,2	-27,9	20,5
200	128	-33,1	-32,5	-31,7	-30,2	22,3
210	138	-35,7	-35,0	-34,1	-32,6	24,0
220	148	-38,3	-37,6	-36,6	-34,9	25,8
230	158	-40,9	-40,1	-39,1	-37,3	27,5
240	168	-43,4	-42,7	-41,6	-39,6	29,2
250	178	-46,0	-45,2	-44,1	-42,0	31,0
260	188	-48,6	-47,7	-46,5	-44,3	32,7
270	198	-51,2	-50,3	-49,0	-46,7	34,5
280	208	-53,8	-52,8	-51,5	-49,1	36,2



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL20-10 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		≤ 44,9	neg. Moment [kNm]		≤ 44,9
180	108	-23,1			16,1
190	118	-25,3			17,6
200	128	-27,4			19,0
210	138	-29,6			20,5
220	148	-31,7			22,0
230	158	-33,9			23,5
240	168	-36,0			25,0
250	178	-38,2			26,5
260	188	-40,3			28,0
270	198	-42,5			29,4
280	208	-44,6			30,9



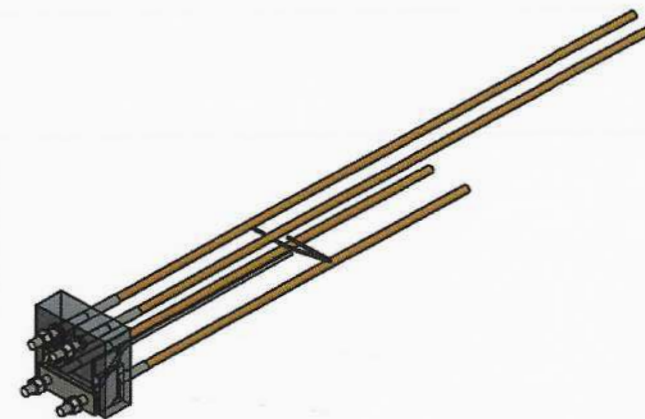
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL20-10 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 29,9	35,00	40,00	45,80	≤ 45,8
180	108	-25,4	-24,7	-24,0	-23,2	18,8
190	118	-27,8	-27,0	-26,2	-25,3	20,5
200	128	-30,1	-29,2	-28,4	-27,5	22,3
210	138	-32,5	-31,5	-30,7	-29,6	24,0
220	148	-34,8	-33,8	-32,9	-31,8	25,8
230	158	-37,2	-36,1	-35,1	-33,9	27,5
240	168	-39,5	-38,4	-37,3	-36,0	29,2
250	178	-41,9	-40,7	-39,5	-38,2	31,0
260	188	-44,2	-42,9	-41,7	-40,3	32,7
270	198	-46,6	-45,2	-44,0	-42,5	34,5
280	208	-48,9	-47,5	-46,2	-44,6	36,2



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL20-12 für C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 49,4	50,00	55,00	60,30	≤ 60,3
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	108	-22,7	-22,6	-21,9	-21,2	16,1
190	118	-24,8	-24,7	-23,9	-23,2	17,6
200	128	-26,9	-26,8	-26,0	-25,1	19,0
210	138	-29,0	-28,9	-28,0	-27,1	20,5
220	148	-31,1	-31,0	-30,0	-29,0	22,0
230	158	-33,2	-33,1	-32,1	-31,0	23,5
240	168	-35,3	-35,1	-34,1	-32,9	25,0
250	178	-37,4	-37,2	-36,1	-34,9	26,5
260	188	-39,5	-39,3	-38,1	-36,8	28,0
270	198	-41,6	-41,4	-40,2	-38,8	29,4
280	208	-43,7	-43,5	-42,2	-40,8	30,9



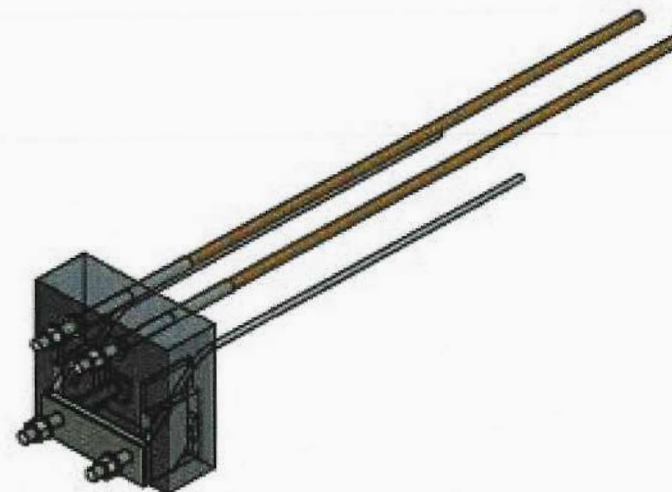
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL20-12 für ≥ C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]				
		≤ 20,6	30,00	40,00	59,90	≤ 59,9
		neg. Moment [kNm]				pos. Moment [kNm]
180	108	-26,7	-25,4	-24,0	-21,2	18,8
190	118	-29,2	-27,7	-26,2	-23,2	20,5
200	128	-31,6	-30,1	-28,4	-25,1	22,3
210	138	-34,1	-32,4	-30,7	-27,1	24,0
220	148	-36,5	-34,7	-32,9	-29,1	25,8
230	158	-39,0	-37,1	-35,1	-31,1	27,5
240	168	-41,5	-39,4	-37,3	-33,0	29,2
250	178	-43,9	-41,8	-39,5	-35,0	31,0
260	188	-46,4	-44,1	-41,7	-36,9	32,7
270	198	-48,8	-46,5	-44,0	-38,9	34,5
280	208	-51,3	-48,8	-46,2	-40,9	36,2



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM14-8 CB für \geq C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 10,7$	20,0	30,0	34,6
180	113	-11,0	-10,0	-8,8	-8,3
190	123	-12,0	-10,9	-9,6	-9,0
200	133	-13,0	-11,7	-10,4	-9,8
210	143	-13,9	-12,6	-11,2	-10,5
220	153	-14,9	-13,5	-12,0	-11,3
230	163	-15,9	-14,4	-12,8	-12,0
240	173	-16,9	-15,3	-13,5	-12,7
250	183	-17,9	-16,2	-14,3	-13,5
260	193	-18,8	-17,0	-15,1	-14,2
270	203	-19,8	-17,9	-15,9	-15,0
280	213	-20,8	-18,8	-16,7	-15,7



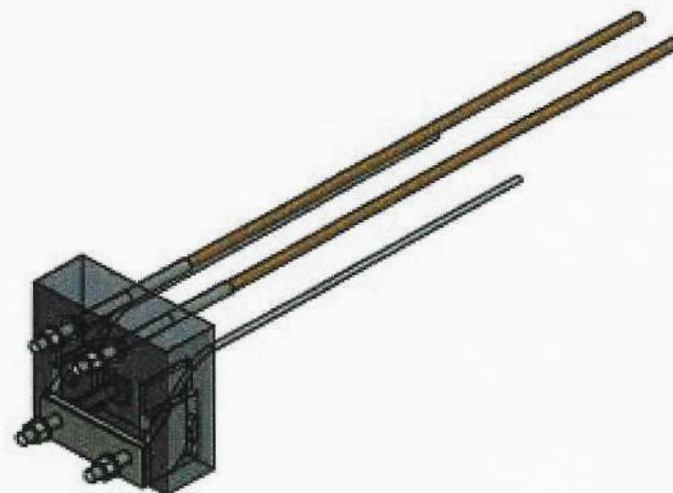
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM14-8 CB für \geq C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 8,9$	20,0	30,0	34,4
180	113	-12,4	-11,1	-9,9	-9,5
190	123	-13,5	-12,1	-10,8	-10,3
200	133	-14,6	-13,1	-11,7	-11,2
210	143	-15,7	-14,1	-12,5	-12,0
220	153	-16,8	-15,1	-13,4	-12,9
230	163	-17,9	-16,1	-14,3	-13,7
240	173	-19,0	-17,1	-15,2	-14,6
250	183	-20,1	-18,0	-16,1	-15,4
260	193	-21,2	-19,0	-16,9	-16,3
270	203	-22,3	-20,0	-17,8	-17,1
280	213	-23,4	-21,0	-18,7	-17,9



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM14-10 CB für \geq C20/25

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 12,1$	25,0	40,0	53,6
180	113	-10,9	-9,4	-7,7	-6,2
190	123	-11,9	-10,2	-8,4	-6,7
200	133	-12,8	-11,1	-9,1	-7,3
210	143	-13,8	-11,9	-9,7	-7,8
220	153	-14,7	-12,7	-10,4	-8,4
230	163	-15,7	-13,6	-11,1	-8,9
240	173	-16,6	-14,4	-11,8	-9,5
250	183	-17,6	-15,2	-12,5	-10,0
260	193	-18,6	-16,1	-13,2	-10,6
270	203	-19,5	-16,9	-13,8	-11,1
280	213	-20,5	-17,7	-14,5	-11,6



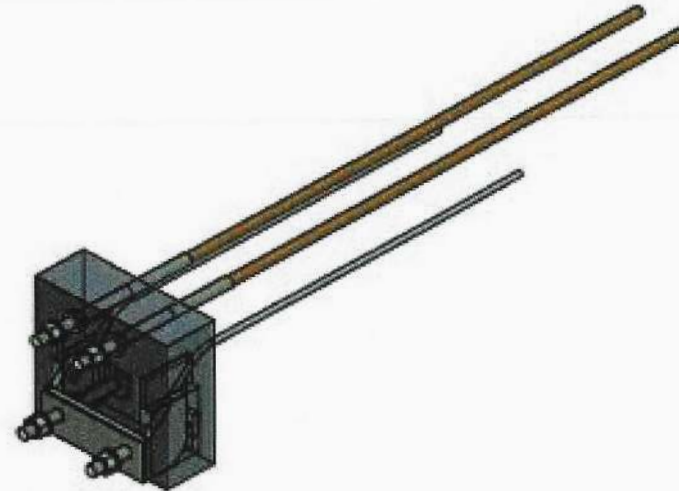
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBM14-10 CB für \geq C25/30

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 8,9$	25,0	40,0	52,6
180	113	-12,4	-10,0	-7,9	-7,5
190	123	-13,5	-10,9	-8,6	-8,2
200	133	-14,6	-11,8	-9,4	-8,8
210	143	-15,7	-12,7	-10,0	-9,5
220	153	-16,8	-13,6	-10,8	-10,1
230	163	-17,9	-14,5	-11,5	-10,8
240	173	-19,0	-15,3	-12,2	-11,4
250	183	-20,1	-16,2	-12,9	-12,1
260	193	-21,2	-17,1	-13,6	-12,7
270	203	-22,3	-18,0	-14,3	-13,4
280	213	-23,4	-18,9	-15,0	-14,1



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL14-8 CB für $\geq C20/25$

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 8,3$	10,0	20,0	29,4
180	113	-11,0	-10,8	-9,3	-8,0
190	123	-12,0	-11,8	-10,1	-8,7
200	133	-13,0	-12,7	-11,0	-9,4
210	143	-13,9	-13,7	-11,8	-10,1
220	153	-14,9	-14,6	-12,7	-10,8
230	163	-15,9	-15,6	-13,5	-11,5
240	173	-16,9	-16,5	-14,3	-12,2
250	183	-17,9	-17,5	-15,1	-12,9
260	193	-18,8	-18,4	-16,0	-13,6
270	203	-19,8	-19,4	-16,8	-14,3
280	213	-20,8	-20,3	-17,6	-15,0



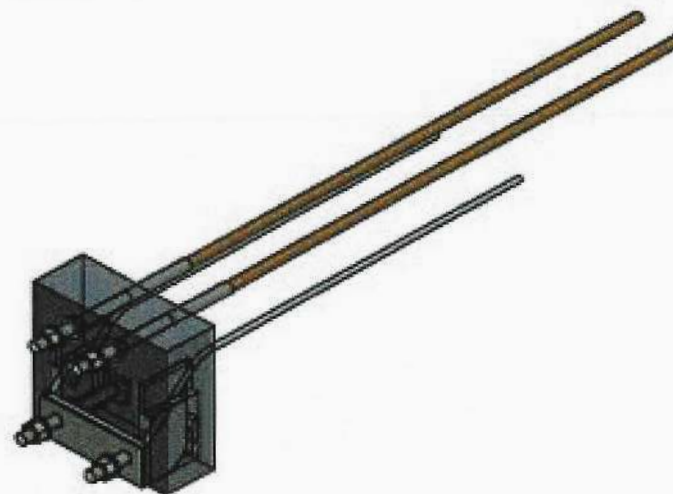
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL14-8 CB für $\geq C25/30$

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 5,5$	10,0	20,0	29,1
180	113	-12,6	-12,0	-10,5	-9,2
190	123	-13,7	-13,1	-11,4	-10,0
200	133	-14,8	-14,1	-12,4	-10,8
210	143	-16,0	-15,2	-13,3	-11,6
220	153	-17,1	-16,2	-14,2	-12,4
230	163	-18,2	-17,3	-15,2	-13,3
240	173	-19,3	-18,3	-16,1	-14,1
250	183	-20,4	-19,4	-17,0	-14,9
260	193	-21,5	-20,4	-18,0	-15,7
270	203	-22,7	-21,5	-18,9	-16,5
280	213	-23,8	-22,5	-19,8	-17,3



Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL14-10 CB für $\geq C20/25$

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 9,4$	20,0	30,0	44,9
180	113	-10,9	-9,3	-7,9	-5,7
190	123	-11,9	-10,1	-8,6	-6,2
200	133	-12,8	-11,0	-9,3	-6,8
210	143	-13,8	-11,8	-10,0	-7,2
220	153	-14,7	-12,7	-10,7	-7,8
230	163	-15,7	-13,5	-11,4	-8,3
240	173	-16,6	-14,3	-12,1	-8,8
250	183	-17,6	-15,1	-12,8	-9,3
260	193	-18,6	-16,0	-13,5	-9,8
270	203	-19,5	-16,8	-14,2	-10,3
280	213	-20,5	-17,6	-14,9	-10,8



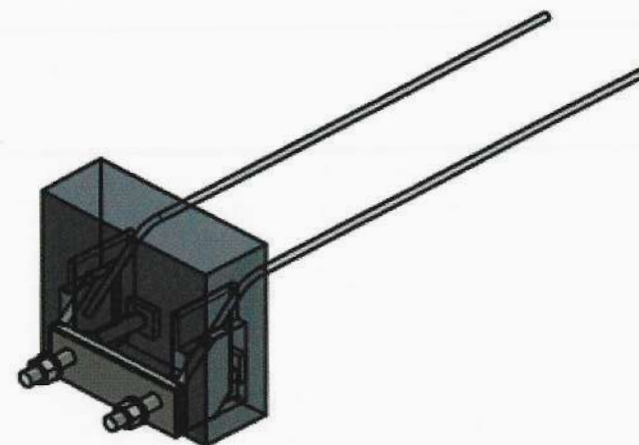
Biegetragfähigkeit in [kNm] für FBXL14-10 CB für $\geq C25/30$

Elementhöhe [mm] / innerer Hebelarm [mm]		V_{Rd} [kN/Element]			
		$\leq 8,2$	20,0	30,0	45,8
180	113	-12,2	-10,5	-9,1	-6,8
190	123	-13,3	-11,4	-9,9	-7,4
200	133	-14,4	-12,4	-10,7	-8,0
210	143	-15,4	-13,3	-11,5	-8,6
220	153	-16,5	-14,2	-12,3	-9,2
230	163	-17,6	-15,2	-13,1	-9,8
240	173	-18,7	-16,1	-13,9	-10,4
250	183	-19,8	-17,0	-14,7	-11,0
260	193	-20,9	-18,0	-15,5	-11,6
270	203	-21,9	-18,9	-16,3	-12,2
280	213	-23,0	-19,8	-17,1	-12,8



Querkraft- und Drucktragfähigkeit für FBVM14

Betonfestig- keit	Querkraft- stäbe	V_{Rd} [kN / Element]	D_{Rd} [kN / Element]
C20/25	Ø 8	0,0	108,3
		34,6	73,7
	Ø 10	0,0	108,3
		53,6	54,7
	Ø 12	0,0	108,3
		70,5	37,8
≥ C25/30	Ø 8	0,0	118,6
		34,4	84,2
	Ø 10	0,0	118,6
		52,6	66,0
	Ø 12	0,0	118,6
		70,3	48,4



Querkraft- und Drucktragfähigkeit für FBVXL14

Betonfestig- keit	Querkraft- stäbe	V_{Rd} [kN / Element]	D_{Rd} [kN / Element]
C20/25	Ø 8	0,0	108,3
		29,4	70,6
	Ø 10	0,0	108,3
		44,9	50,9
	Ø 12	0,0	108,3
		58,2	33,9
≥ C25/30	Ø 8	0,0	118,6
		29,1	81,3
	Ø 10	0,0	118,6
		45,8	60,0
	Ø 12	0,0	118,6
		58,7	43,5

