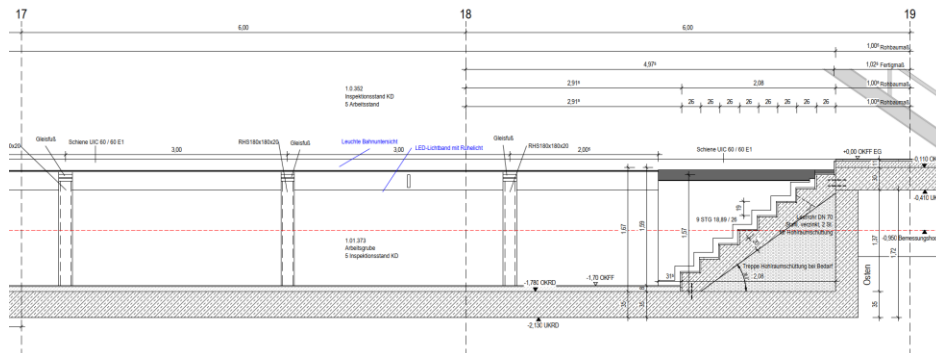


FB1 WERKSTATT GRUBE 5 SN ARBEITSSTAND

HIER: STANDSICHERHEITSNACHWEIS GLEISKONSTRUKTION



AUFTRAGGEBER

PLANUNGSGRUPPE

Wachtstraße 17-24, 28195 Bremen

ANSPRECHPARTNER

Hr. Schwalenberg; Mail: s.schwalenberg@planungxgruppe.de

ENWURFSVERFASSER

PLG Planungsgruppe Gestering/ Kipping PartmbB

Baumwollbörse 107, Wachtstraße 17-24, 28195 Bremen

PROJEKTNUMMER

2024 282

BAUHERR

Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG

Otto-von-Guericke-Str. 25, 39104 Magdeburg

BAUORT

Magdeburger Verkehrsbetriebe

Straßenbahnbetriebshof Nord

AUFSTELLER

Dipl.-Ing. Hermann Baars

BEARBEITER

Dipl.-Ing. Evangelos Kotzagiovanis

VERTEILER

siehe Dokumentenverfolgung

STAND / DATUM

06.06.2024

INHALT

1. VORBEMERKUNGEN	4
2. BESTANDSUNTERLAGEN	4
3. NORMEN UND VORSCHRIFTEN	4
4. BAUSTOFFE UND ALLGEMEINES ZUR BAUKONSTRUKTION	4
5. PRÜFUNGSPFLICHT	4
6. ALLGEMEINES ZUM LESEN DES STANDSICHERHEITSNACHWEISES	4
7. BESCHREIBUNG DES TRAGWERKS	5
8. LASTANNAHMEN	8
9. BEMESSUNGSERGEBNISSE	9
9.1. Nachweis Schiene und Stützen	9
9.2. Nachweis Stützen, lokal	10
9.3. Nachweis Pressroste	12
10. ANSCHLUSSNACHWEISE	13
pos. a: ANSCHLUSS Stütze -schiene	13
pos. b: ANSCHLUSS bühne-sCHIENE	19
pos. c1: ANSCHLUSS stützenfusspunkt option 1 - Köcher	20
pos. c1: ANSCHLUSS stützenfusspunkt option 2 - Dübel	21
11. AUFSTELLERVERMERK	32

REVISIONSBLATT

Datum	Dokument	Grund	Vermerk	Sachbearbeiter
06.06.2024	Stand sicherheitsnachweis Gleiskonstruktion Seiten 1 bis 32, Anlage 1: EDV- Berechnung Gleiskonstruktion Seiten 1 bis 41	Lieferung der vereinbarten Leistung	Pdf per E-Mail an: s.schwalenberg@ planungxgruppe.com	Kotzagiovanis

1. VORBEMERKUNGEN

Im Zuge der Errichtung einer Werkstatthalle für die Magdeburger Verkehrsbetriebe wird die aufgeständerte Schienenkonstruktion im Bereich der Arbeitsgrube statisch nachgewiesen.

2. BESTANDSUNTERLAGEN

- a) Plan Nr. BHN.A.1.5.1009.DIGR Vorabzug 20.10.2023, Planverfasser siehe Auftraggeber
- b) Plan Nr. BHN.V.5.5.QS.5013a.A.ew Datum 01/2024, Planverfasser B/M CONSULT Lampestraße 3, 38114 Braunschweig
- c) Plan Nr. BHN.V.5.5.QS.5013a.A.ew Datum 09/2022, Planverfasser siehe b
- d) Projekt: Magdeburg NGT10D, Lastverteilung K, SAP-Ident-Nummer 590385122 Rev. C Ersteller: ALSTOM
- e) Plan Nr. 59034755-C, Datum 2022- 01-03, Planverfasser ALSTOM

3. NORMEN UND VORSCHRIFTEN

DIN EN 1990	Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991	Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1992	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
DIN EN 1993	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

4. BAUSTOFFE UND ALLGEMEINES ZUR BAUKONSTRUKTION

Beton C25/30, Baustahl S235

5. PRÜFUNGSPFLICHT

Die in der Statik und in den Positionsplänen angegebenen Querschnitte sind vor Bauausführung verantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten der Berechnung bzw. Konstruktionspläne mit den Entwurfsplänen oder bei nichtzutreffenden rechnerischen Annahmen ist der Aufsteller zu benachrichtigen. Für die Güte der verwendeten Materialien und für die Standsicherheit während der Bauzustände ist der ausführende Bauunternehmer verantwortlich.

6. ALLGEMEINES ZUM LESEN DES STANDSICHERHEITSNACHWEISES

Austauschseiten sind mit einem Kleinbuchstaben versehen. Der alphabetisch letzte Buchstabe hat Gültigkeit, z.B. ersetzt die Seite 10d die Seiten 10 bis 10c. Einschubseiten sind mit einem Schrägstrich hinter der Seitenzahl versehen, z.B. werden die Seiten 5/1 bis 5/3 hinter der aktuellen Seite 5 eingefügt. Ungültige Seiten sind bitte auszusortieren.

7. BESCHREIBUNG DES TRAGWERKS

Im Zuge der Errichtung einer Werkstatthalle für die Magdeburger Verkehrsbetriebe wird die Schienenkonstruktion im Bereich der Arbeitsgrube bestehend aus den Schienen selbst und deren Auflagerung statisch nachgewiesen. Über der Arbeitsgrube mit den Grundrissmaßen von ca. B/L= 4,60/51m und einer Höhe von ca. 1,70m verlaufen die über Stahlstützen gestützten Gleise. Neben den Gleisen sind Arbeitsflächen bestehend aus Pressrosten geplant. Zur Konstruktion siehe Abbildungen 1 bis 4. Abbildung 4 zeigt das für die Befahrung vorgesehene Fahrzeug.

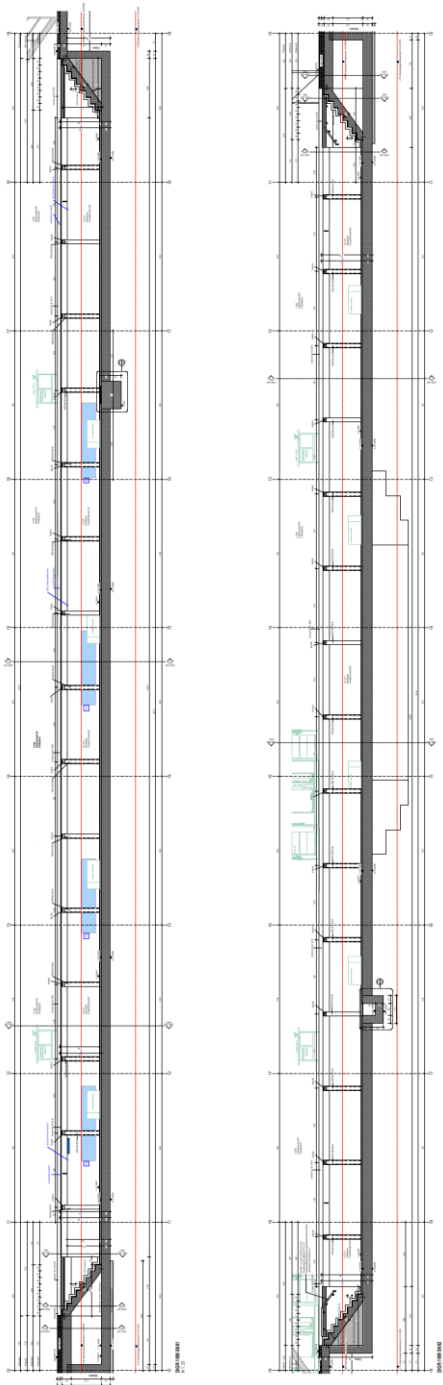
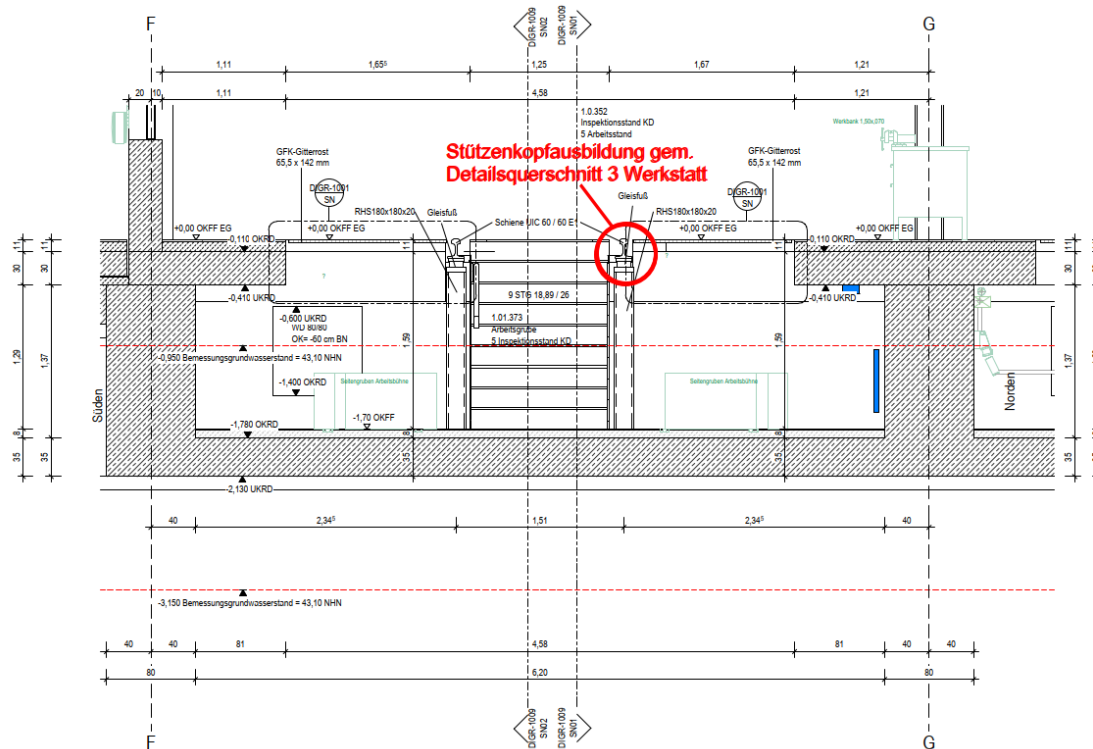


Abbildung 1: Ausschnitt Ausführungsplanung Ansicht Arbeitsgrube (siehe Abs. 2 Punkt a)



DIGR-1009 SN03
M 1:25

Abbildung 2: Ausschnitt Ausführungsplanung Querschnitt Arbeitsgrube, Stützenquerschnitte siehe Bemessung (siehe Abs. 2 Punkt a)

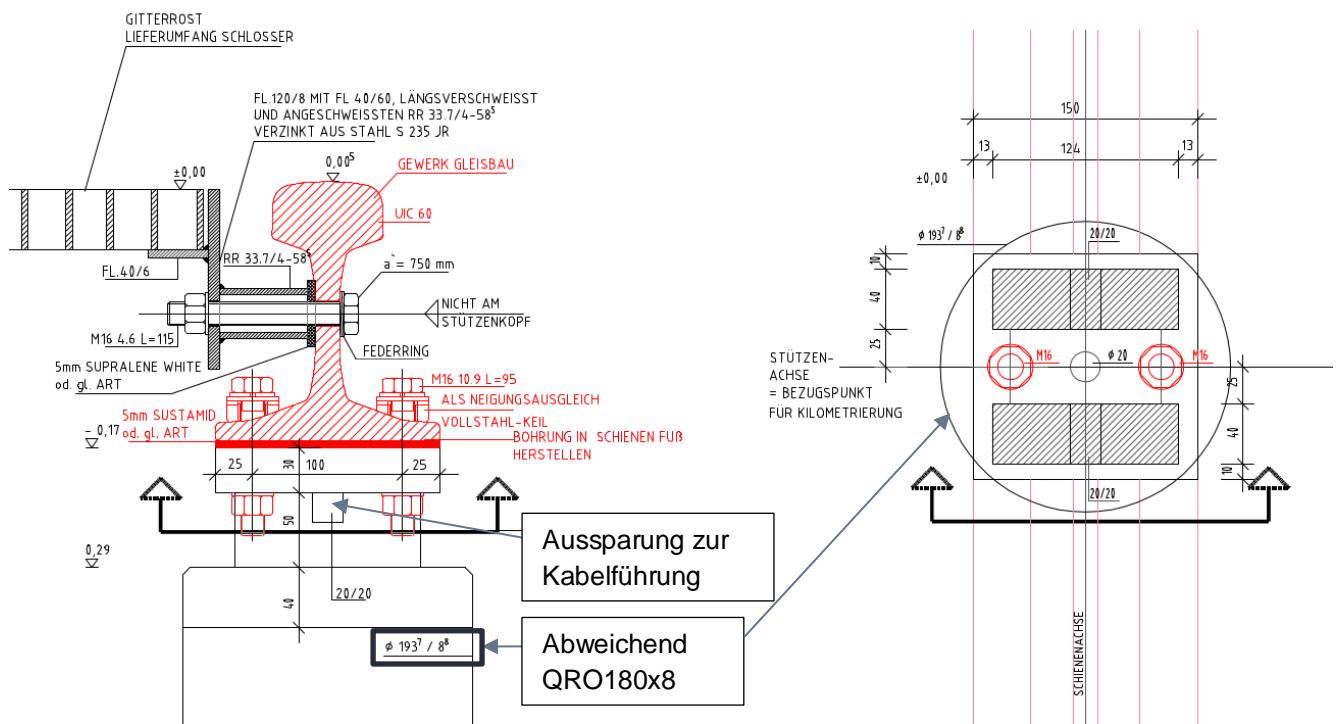


Abbildung 3: kommentiertes Anschlussdetail Schiene (siehe Abs. 2 Punkt c)

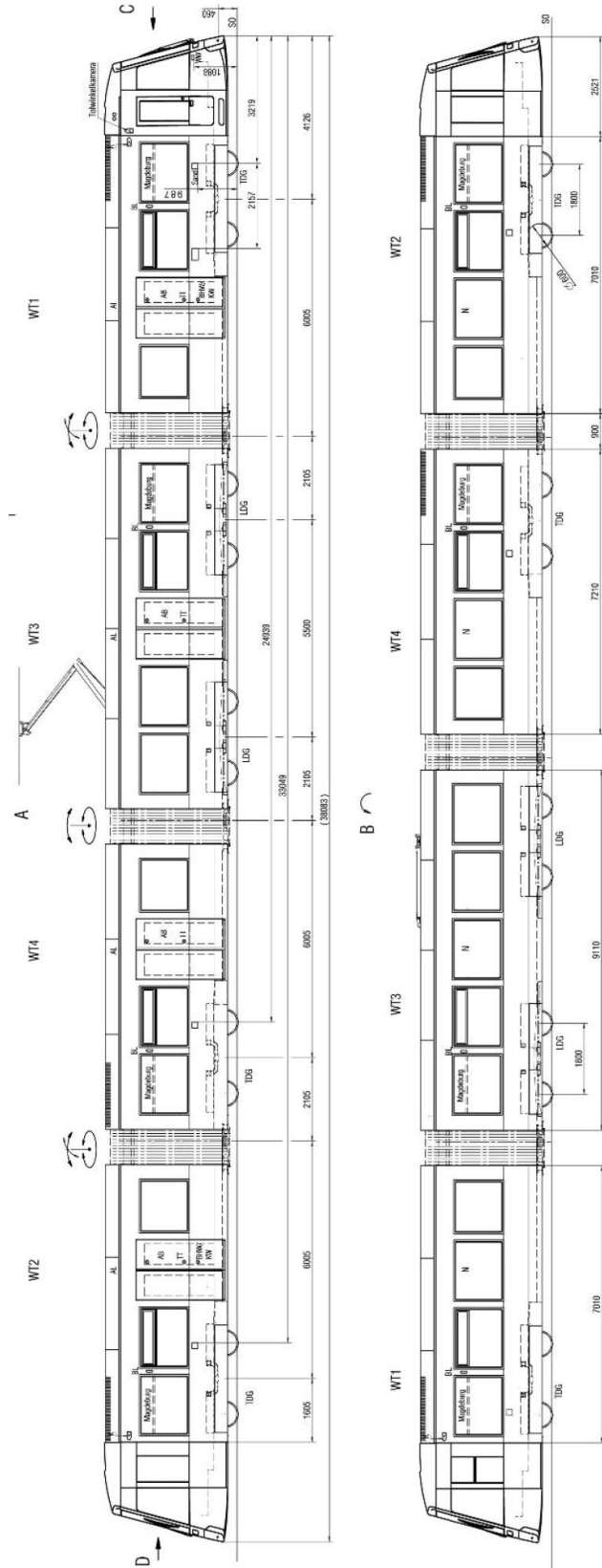


Abbildung 4: Ansicht geplante einzusetzendes Fahrzeug (Auszug Abs. 2 Punkt e)

8. LASTANNAHMEN

Lastfall 1: Eigenlast

Das Eigengewicht der Stützen des Haupttragwerks wird durch die EDV automatisch erfasst.
 Das Gewicht der Schiene des Typs UIC60 wird mit 60,34kg/m angenommen.

Lastfall 2: Nutzlast Fahrzeug

Achslasten Fahrzeug (Auszug Abs. 2 Punkt d)

Projektspezifische-, Kundensonderlastfälle

	TR_Br				
	TR_Br Betriebsbereit	TR_Br Zweidrittellast	TR_Br Höchstlast		
Fahrzeug	53.705	53.705	53.705		
Zuladung [kg]	276	17.605	26.270		
Summe [kg]	53.981	71.311	79.975		
Adhäsion	67,3 %	65,2 %	64,5 %		
Wagenkasten-Auflast [kN]					
Magdeburg_TDG1_1435	79,30	103,42	115,48		
Magdeburg_LDG1_1435	54,63	96,29	117,12		
Magdeburg_LDG2_1435	55,85	84,38	98,64		
Magdeburg_TDG2_1435	60,50	105,31	127,71		
Magdeburg_TDG3_1435	80,32	111,14	126,54		
Fahrwerks- / Drehgestellmassen [kg]					
Magdeburg_TDG1_1435	4.630	4.630	4.630		
Magdeburg_LDG1_1435	3.200	3.200	3.200		
Magdeburg_LDG2_1435	3.200	3.200	3.200		
Magdeburg_TDG2_1435	4.620	4.620	4.620		
Magdeburg_TDG3_1435	4.620	4.620	4.620		
Summe	20.270	20.270	20.270		
Achslast [kg]					
Magdeburg_TDG1_1435 Achse 1	6.358	7.588	8.203		
Magdeburg_TDG1_1435 Achse 2	6.358	7.588	8.203		
Magdeburg_LDG1_1435 Achse 3	4.386	6.510	7.572		
Magdeburg_LDG1_1435 Achse 4	4.386	6.510	7.572		
Magdeburg_LDG2_1435 Achse 5	4.448	5.902	6.629		
Magdeburg_LDG2_1435 Achse 6	4.448	5.902	6.629		
Magdeburg_TDG2_1435 Achse 7	5.394	7.679	8.822		
Magdeburg_TDG2_1435 Achse 8	5.394	7.679	8.822		
Magdeburg_TDG3_1435 Achse 9	6.405	7.976	8.762		
Magdeburg_TDG3_1435 Achse 10	6.405	7.976	8.762		
Summe	53.981	71.310	79.975		

$P_k=64/2=32\text{kN}$ es werden 4 Laststellungen angenommen. Siehe hierzu Anlage 1.

Annahme Horizontallast aus Seitenstoß $H_k=5,0\text{kN}$ Aufgrund geringer Fahrgeschwindigkeit $\leq 5\text{km/h}$. Es werden 2 Laststellungen angenommen.

Siehe hierzu Anlage 1. Die Kräfte in Längsrichtung werden nach Angaben des AG durch Einbindung in die Stahlbetonkonstruktion aufgenommen.

Lastfall 3: Nutzlast

Nutzlast auf der Wartungsbühne:

Einflussfläche $e_b=1,655/2=0,83\text{m}$

$p_k=3,0\text{kN/m}^2 \times 0,83=2,5\text{kN/m}$

9. BEMESSUNGSERGEBNISSE

9.1. Nachweis Schiene und Stützen

Der Spannungsnachweis erfolgt am räumlichen Stabwerk. Zur EDV-Dokumentation siehe Anlage 1.



Abbildung 5: Spannungsausnutzung (siehe hierzu Anlage 1 EDV-Berechnung)

9.2. Nachweis Stützen, lokal

Ergänzend zum globalen Nachweis erfolgt ein Biegeknicknachweis der Stützen.
Ndmax=113kN, Mzd<12kNm

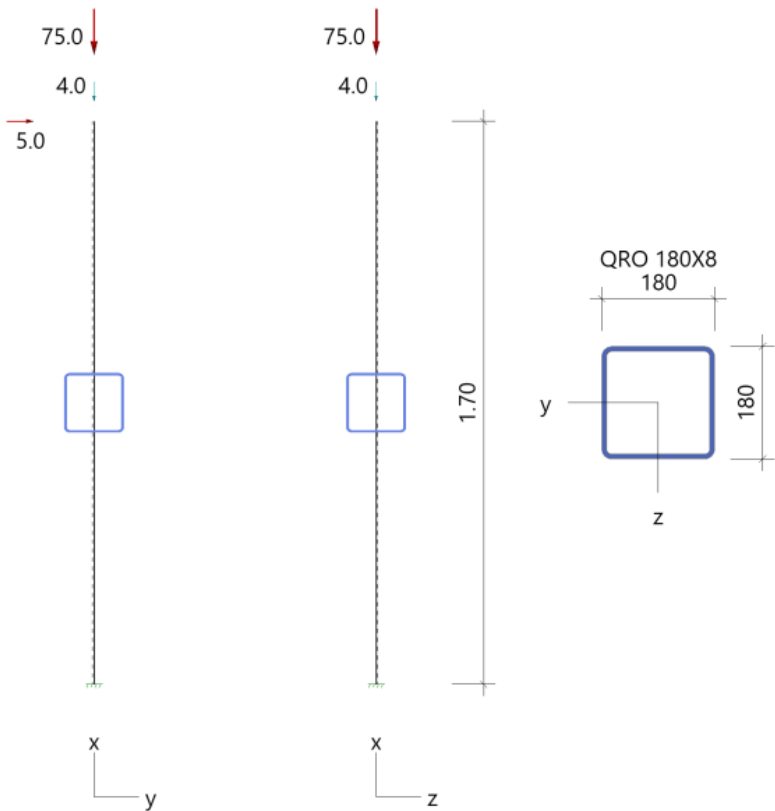
Position: Stütze

Stahlstütze (x64) STS+ 01/2024 (FRILO R-2024-1/P09)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	$l_{eff}/300$

System Kragstütze



Stütze: Höhe = 1.70 m Material: S235 Querschnitt: QRO 180X8(warm)

Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen *)			Verdrehungen *)		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	-1	-1

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Belastung

Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
7	Q	ständig/vorübergehend	Kat. G: Fahrzeuge 30 kN < F <= 160 kN	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30

Lasten

Lastarten

Art 14 = Kopflast kN
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	Ew
1	14	in x-Richtung	4.0	1.70		-	99
2	14	in x-Richtung	75.0	1.70		-	7
3	14	in y-Richtung	5.0	1.70		-	7

Ergebnisse

Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	η
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,16
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,22
charakteristisch	9	Relativverformung	0,05

Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-118.9	0.0	0.00	7.5	12.75
1.70	-117.9	0.0	0.00	7.5	0.00

Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.09	0.00	0.00	0.02	0.16	0.16	0.16
1.70	1	0.09	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.09

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Gl	η	Lfk
0.00	1	118.8	0.00	12.75	6.62	0.22	1

Gebrauchstauglichkeit

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{Cd} = 5.0$ cm

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
1.70	-0.01	0.2	0.0	0.2	0.03	9

Verformungsnachweis - Relativverformung in y $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{y,Cd}$ [cm]	η	Lfk
0.72	1.70	0.00	1.70	0.03	0.6	0.05	9

9.3. Nachweis Pressroste

Maximale Stützweite $L \leq 1,70\text{m}$, Nutzlast $p_k = 3,0\text{kN/m}^2$

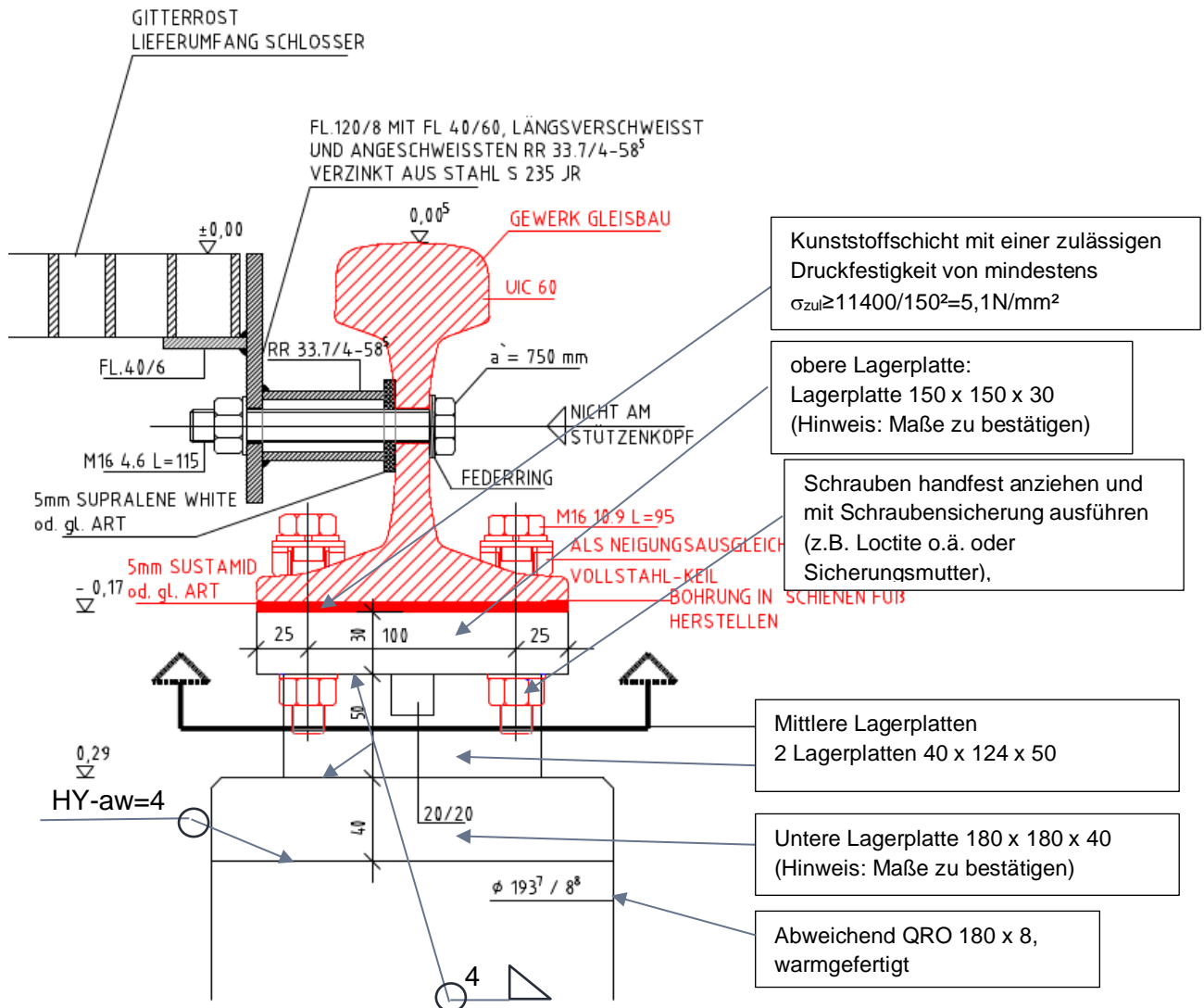
**PRESSROSTE**

Belastungstabelle Pressroste mit einer Tragstabteilung von 33 mm

Trag- stab	Belas- tung	lichte Stützweite in mm																							
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400				
20 x 2	Fv	18,23	12,66	9,30	7,12	5,63	4,56	3,77	3,16	2,70	2,33	2,03	1,78	1,58	1,41	1,26	1,14	1,03	0,94	0,86	0,79				
	f	1,94	2,80	3,81	4,97	6,29	7,77	9,40	11,19	13,13	15,23	17,49	19,88	22,46	25,18	28,05	31,08	34,27	37,61	41,11	44,76				
	Fp	1,77	1,41	1,18	1,01	0,88	0,78	0,71	0,64	0,59	0,54	0,50	0,4	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31				
	ft	1,80	2,55	3,42	4,41	5,53	6,78	8,14	9,64	11,25	12,99	14,86	16,8	18,96	21,20	23,56	26,05	28,66	31,40	34,26	37,24				
	f2	1,53	2,71	4,36	6,56	9,40	12,96	17,30	22,52	28,68	35,88	44,19	53,6	64,45	76,56	90,09	105,14	121,76	140,05	160,09	181,94				
25 x 2	Fv	28,48	19,78	14,53	11,13	8,79	7,12	5,89	4,95	4,21	3,63	3,16	2,7	2,46	2,20	1,97	1,78	1,61	1,47	1,35	1,24				
	f	1,55	2,24	3,05	3,98	5,04	6,22	7,52	8,95	10,51	12,19	13,99	15,9	17,97	20,14	22,44	24,87	27,42	30,09	32,89	35,81				
	Fp	2,73	2,19	1,82	1,56	1,37	1,22	1,09	0,99	0,91	0,84	0,78	0,7	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,48				
	ft	1,44	2,04	2,74	3,53	4,43	5,42	6,52	7,71	9,00	10,39	11,89	13,4	15,17	16,96	18,85	20,84	22,93	25,12	27,40	29,79				
	f2	0,79	1,40	2,25	3,39	4,86	6,69	8,93	11,63	14,81	18,53	22,82	27,7	33,28	39,53	46,52	54,29	62,88	72,32	82,67	93,96				
30 x 1,7	Fv	34,87	24,21	17,79	13,62	10,76	8,72	7,20	6,05	5,16	4,45	3,87	3,4	3,02	2,69	2,41	2,18	1,98	1,80	1,65	1,51				
	f	1,30	1,90	2,50	3,30	4,20	5,20	6,30	7,50	8,80	10,20	11,70	13,3	15,00	16,80	18,70	20,70	22,80	25,10	27,40	29,80				
	Fp	3,32	2,66	2,21	1,90	1,66	1,48	1,33	1,21	1,11	1,02	0,95	0,8	0,83	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,60	0,58				
	ft	1,20	1,70	2,30	2,90	3,70	4,50	5,40	6,40	7,50	8,70	9,90	11,2	12,60	14,01	15,70	17,40	19,10	20,90	22,80	24,80				
	f2	0,50	1,00	1,50	2,30	3,30	4,60	6,10	8,00	10,20	12,70	15,70	19,0	22,90	27,10	31,90	37,30	43,20	49,70	56,80	64,50				
30 x 2	Fv	41,02	28,48	20,93	16,02	12,66	10,25	8,47	7,12	6,07	5,23	4,56	4,0	3,55	3,16	2,84	2,56	2,33	2,12	1,94	1,78				
	f	1,30	1,87	2,54	3,32	4,20	5,18	6,27	7,46	8,76	10,15	11,66	13,2	14,97	16,79	18,70	20,72	22,85	25,07	27,41	29,84				
	Fp	3,90	3,12	2,60	2,23	1,95	1,74	1,56	1,42	1,30	1,20	1,12	1,0	0,98	0,92	0,87	0,82	0,78	0,74	0,71	0,68				
	ft	1,20	1,70	2,28	2,94	3,69	4,52	5,43	6,42	7,50	8,66	9,91	11,2	12,64	14,13	15,71	17,37	19,11	20,93	22,84	24,83				
	f2	0,46	0,82	1,31	1,98	2,83	3,91	5,21	6,79	8,65	10,82	13,32	16,1	19,43	23,08	27,16	31,69	36,70	42,22	48,26	54,84				
35 x 2	Fv	55,83	38,77	28,48	21,81	17,23	13,96	11,54	9,69	8,26	7,12	6,20	5,4	4,83	4,31	3,87	3,49	3,16	2,88	2,64	2,42				
	f	1,11	1,60	2,18	2,84	3,60	4,44	5,37	6,39	7,50	8,70	9,99	11,3	12,83	14,39	16,03	17,76	19,58	21,49	23,49	25,58				
	Fp	5,26	4,21	3,51	3,01	2,63	2,34	2,10	1,91	1,75	1,62	1,50	1,4	1,32	1,24	1,17	1,11	1,05	1,00	0,96	0,92				
	ft	1,03	1,46	1,95	2,52	3,16	3,87	4,65	5,51	6,43	7,42	8,49	9,6	10,84	12,11	13,46	14,89	16,38	17,94	19,57	21,28				
	f2	0,29	0,52	0,84	1,26	1,80	2,48	3,32	4,32	5,50	6,88	8,47	10,2	12,35	14,68	17,27	20,15	23,34	26,85	30,69	34,88				
40 x 2	Fv	72,92	50,64	37,20	28,48	22,51	18,23	15,07	12,66	10,79	9,30	8,10	7,1	6,31	5,63	5,05	4,56	4,13	3,77	3,45	3,16				
	f	0,97	1,40	1,90	2,49	3,15	3,89	4,70	5,60	6,57	7,62	8,74	9,9	11,23	12,59	14,03	15,54	17,14	18,81	20,55	22,38				
	Fp	6,81	5,45	4,54	3,89	3,41	3,03	2,73	2,48	2,27	2,10	1,95	1,8	1,70	1,60	1,51	1,43	1,36	1,30	1,24	1,18				
	ft	0,90	1,27	1,71	2,21	2,77	3,39	4,07	4,82	5,63	6,50	7,43	8,4	9,48	10,60	11,78	13,02	14,33	15,70	17,13	18,62				
	f2	0,20	0,35	0,56	0,85	1,22	1,68	2,24	2,92	3,72	4,65	5,72	6,9	8,35	9,92	11,67	13,62	15,77	18,14	20,74	23,57				
25 x 3	Fv	42,73	29,67	21,80	16,69	13,19	10,68	8,83	7,42	6,32	5,45	4,75	4,1	3,70	3,30	2,96	2,67	2,42	2,21	2,02	1,85				
	f	1,55	2,24	3,05	3,98	5,04	6,22	7,52	8,95	10,51	12,19	13,99	15,9	17,97	20,14	22,44	24,87	27,42	30,09	32,89	35,81				
	Fp	4,10	3,28	2,73	2,34	2,05	1,82	1,64	1,49	1,37	1,26	1,17	1,08	1,03	0,97	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71				
	ft	1,44	2,04	2,74	3,53	4,43	5,42	6,52	7,71	9,00	10,39	11,89	13,4	15,17	16,96	18,85	20,84	22,93	25,12	27,40	29,79				
	f2	0,53	0,93	1,50	2,26	3,24	4,46	5,96	7,75	9,88	12,35	15,21	18,4	22,19	26,36	31,02	36,19	41,92	48,22	55,11	62,64				
30 x 3	Fv	61,53	42,73	31,39	24,03	18,99	15,38	12,71	10,68	9,10	7,85	6,84	6,0	5,32	4,75	4,26	3,85	3,49	3,18	2,91	2,67				
	f	1,30	1,87	2,54	3,32	4,20	5,18	6,27	7,46	8,76	10,15	11,66	13,2	14,97	16,79	18,70	20,72	22,85	25,07	27,41	29,84				
	Fp	5,86	4,69	3,90	3,35	2,93	2,60	2,34	2,13	1,95	1,80	1,67	1,5	1,46	1,38	1,30	1,23	1,17	1,12	1,06	1,02				
	ft	1,20	1,70	2,28	2,94	3,69	4,52	5,43	6,42	7,50	8,66	9,91	11,2	12,64	14,13	15,71	17,37	19,11	20,93	22,84	24,83				
	f2	0,31	0,54	0,88	1,32	1,89	2,60	3,48	4,52	5,76	7,21	8,88	10,7	12,95	15,38	18,10	21,13	24,47	28,14	32,17	36,56				
35 x 3	Fv	83,75	58,16	42,73	32,71	25,85	20,94	17,30	14,54	12,39	10,68	9,31	8,1	7,24	6,46	5,80	5,23	4,75	4,33	3,96	3,63				
	f	1,11	1,60	2,18	2,84	3,60	4,44	5,37	6,39	7,50	8,70	9,99	11,3	12,83	14,39	16,03	17,76	19,58	21,49	23,49	25,58				
	Fp	7,89	6,31	5,26	4,51	3,95	3,51	3,16	2,87	2,63	2,43	2,26	2,1	1,97	1,86	1,75	1,66	1,58	1,50	1,44	1,37				
	ft	1,03	1,46	1,95	2,52	3,16	3,87	4,65	5,51	6,43	7,42	8,49	9,6	10,84	12,11	13,46	14,89	16,38	17,94	19,57	21,28				
	f2	0,20	0,35	0,56	0,84	1,20	1,66	2,21	2,88	3,67	4,59	5,65	6,8	8,24	9,78	11,51	13,44	15,56	17,90	20,46	23,25				
40 x 3	Fv	109,38	75,96	55,81	42,73	33,76	27,35	22,60	18,99	16,18	13,95	12,15	10,6	9,46	8,44	7,57	6,84	6,20	5,65	5,17	4,75				
	f	0,97	1,40	1,90	2,49	3,15	3,89	4,70	5,60	6,57	7,62	8,74	9,9	11,23	12,59	14,03	15,54	17,14	18,81	20,55	22,38				
	Fp	10,22	8,18	6,81	5,84	5,11	4,54	4,09	3,72	3,41	3,14	2,92	2,7	2,55	2,40	2,27	2,15	2,04	1,95	1,86	1,78				
	ft	0,90	1,27	1,71	2,21	2,77	3,39	4,07	4,82	5,63	6,50	7,43	8,4	9,48	10,60	11,78	13,02	14,33	15,70	17,13	18,62				
50 x 3	Fv	170,91	118,69	87,20	66,76	52,75	42,73	35,31	29,67	25,28	21,80	18,99	16,6	14,78	13,19	11,84	10,68	9,69	8,83	8,08	7,42				
	f	0,78	1,12	1,52	1,99	2,52	3,1	3,76	4,48	5,25	6,09	6,99	7,9	8,98	10,07	11,22	12,43	13,71	15,04	16,44	17,90				
	Fp	15,67	12,53	10,45	8,95	7,83	6,96	6,27	5,70	5,22	4,82	4,48	4,1	3,92	3,69	3,48	3,30	3,13	2,98	2,85	2,72				
	ft	0,72	1,02	1,37	1,77	2,21	2,71	3,26	3,85	4,50	5,20	5,94	6,7	7,58	8,48	9,42	10,42	11,46	12,56	13,70	14,90				
	f2	0,07	0,12	0,20	0,30	0,42	0,58	0,78	1,01	1,29	1,62	1,99	2,4	2,90	3,45	4,06	4,74	5,49	6,31	7,21	8,20				
60 x 3	Fv	246,31	170,91	125,57	96,34	75,36	61,53	50,85	42,73	36,41	31,39	27,35	24,0	20,9	18,99	17,04	15,38	13,95	12,71	11,63	10,68				
	f	0,65	0,93	1,27	1,66	2,10	2,59	3,13	3,73	4,38	5,08	5,83	6,63	7,49	8,39	9,35	10,36	11,42	12,54	13,70	14,92				
	Fp	22,16	17,73	14,77	12,66	11,08	9,85	8,86	8,06	7,39	6,82	6,33	5,91	5,54	5,21	4,92	4,66	4,43	4,22	4,03	3,85				
	ft	0,60	0,85	1,14	1,47	1,84	2,26	2,71	3,21	3,75	4,33	4,95	5,62	6,32	7,07	7,88	8,68	9,55	10,47	11,42	12,41				
	f2	0,04	0,07	0,12	0,17	0,25	0,34	0,46	0,60	0,76	0,95	1,17	1,43	1,71	2,03	2,39	2,79	3,23	3,72	4,25	4,84				

10. ANSCHLUSSNACHWEISE

POS. A: ANSCHLUSS STÜTZE -SCHIENE



$N_{dmax}=113\text{kN}$, $Q_{zd}<7,5\text{kN}$

Nachweis lokale Lasteinleitung Schiene

Konservative Querschnittsannahme Schiene

Position: Schiene

Trägerauflager (x64) ST4 01/2024 (FRILO R-2024-1/P09)

Last auf Träger : Auflagerkraft Fd =		113.00 kN	
Norm	DIN EN 1993		
Profil unten: I H/B/s/t/r	= 172.0/ 75.0/16.5/11.5/0.0 mm		
Lastplatte	: Länge/Breite/Höhe	= 40.0 / 124.0 / 50.0 mm	
Stahl	S235	$f_{yk} = 235.0 \text{ N/mm}^2$	$f_{uk} = 360.0 \text{ N/mm}^2$
		$f_{vw,d} = 207.8 \text{ N/mm}^2$	$\beta_w = 0.80$
			$\gamma_{M0} = 1.00$
			$\gamma_{M2} = 1.25$

Nachweis des Trägers nach EN 1993-1-5,6.6			
Mittragende Längen	$l_{eff} = 112.0 \text{ mm}$	$t_w = 16.5 \text{ mm}$	
Grenzkraft	$FRd = t_w \cdot l_{eff} \cdot f_{yk} / 1.1$	$= 394.93 \text{ kN}$	
Nachweis	F_d / FRd	$= 113.00 \text{ kN} / 394.93 \text{ kN}$	$\eta_2 = 0.29 < 1$

Nachweis der Querschnittstragfähigkeit nach EN 1993-1-1, Kap.6			
Schnittgrößen	N_{Ed}	$= 0.00 \text{ kN}$	
	V_{Ed}	$= 80.00 \text{ kN}$	
	M_{Ed}	$= 46.00 \text{ kNm}$	
Querschnittsklasse	1		
Nachweis	M_{Ed}	$= 46.0 \text{ kNm} / M_{pl,Rd}$	$= 54.1 \text{ kNm}$
		$\eta_1 = 0.85$	< 1
Nachweis	V_{Ed}	$= 80.0 \text{ kN} / V_{pl,Rd}$	$= 358.8 \text{ kN}$
		$\eta = 0.22$	< 1
Nachweis	N_{Ed}	$= 0.0 \text{ kN} / N_{pl,Rd}$	$= 982.3 \text{ kN}$
		$\eta = 0.00$	< 1

Interaktion Querbelastrung und Moment+N nach DIN EN 1993-1-5,7.2			
		$\eta_2 + 0.8 \cdot \eta_1$	$= 0.97 < 1.4$

Nachweis der Kontaktpressung Träger-Platte			
$\sigma_d = F_d / ($	$40.0 \text{ mm} \cdot 39.5 \text{ mm}$	$= -71.52 \text{ N/mm}^2$	
Nachweis	$\sigma_d = 71.5 \text{ N/mm}^2$	$/ f_{yd} = 235.0 \text{ N/mm}^2$	$\eta = 0.30 < 1$

max $\eta = 0.85 \leq 1$	$M_{pl,Rd}$		
--------------------------	-------------	--	--

Trägerauflager (x64) ST4 01/2024 (FRILO R-2024-1/P09)

Träger auf Stütze : Auflagerkraft		Fd = 113.00 kN	
Norm	DIN EN 1993		
Träger	I H/B/s/t/r	= 172.0/ 75.0/16.5/11.5/0.0 mm	
Stütze	QRO180X8		
Platte	Länge/Breite/Höhe	= 180.0 / 180.0 / 40.0 mm	
Stahl	S235	$f_{yk} = 235.0 \text{ N/mm}^2$	$f_{uk} = 360.0 \text{ N/mm}^2$
		$f_{vw,d} = 207.8 \text{ N/mm}^2$	$\beta_w = 0.80$
			$\gamma_{M0} = 1.00$
			$\gamma_{M2} = 1.25$

Nachweis des Trägers nach EN 1993-1-5,6.6

Mitragende Längen	$l_{eff} = 204.0 \text{ mm}$	$t_w = 16.5 \text{ mm}$
Grenzkraft	$FRd = t_w \cdot l_{eff} \cdot f_{yk} / 1.1$	$= 719.23 \text{ kN}$
Nachweis	Fd / FRd	$= 113.00 \text{ kN} / 719.23 \text{ kN}$
		$\eta_2 = 0.16 < 1$

Nachweis der Querschnittstragfähigkeit nach EN 1993-1-1, Kap.6

Schnittgrößen	NEd	=	0.00 kN	
	VEd	=	80.00 kN	
	MEd	=	46.00 kNm	
Querschnittsklasse	1			
Nachweis	MEd	=	46.0 kNm /	$M_{pl,Rd} = 54.1 \text{ kNm}$
			$\eta_1 =$	$0.85 < 1$
Nachweis	VEd	=	80.0 kN /	$V_{pl,Rd} = 358.8 \text{ kN}$
			$\eta =$	$0.22 < 1$
Nachweis	NEd	=	0.0 kN /	$N_{pl,Rd} = 982.3 \text{ kN}$
			$\eta =$	$0.00 < 1$

Interaktion Querbelastrung und Moment+N nach DIN EN 1993-1-5,7.2

$$\eta_2 + 0.8 \cdot \eta_1 = 0.84 < 1.4$$

Nachweis der Kontaktpressung an der Platte

$\sigma_d = Fd / (39.5 \text{ mm} \cdot 132.0 \text{ mm})$	=	-21.67 N/mm ²
Nachweis	$\sigma_d = 21.7 \text{ N/mm}^2$	$f_{yd} = 235.0 \text{ N/mm}^2$
		$\eta = 0.09 < 1$

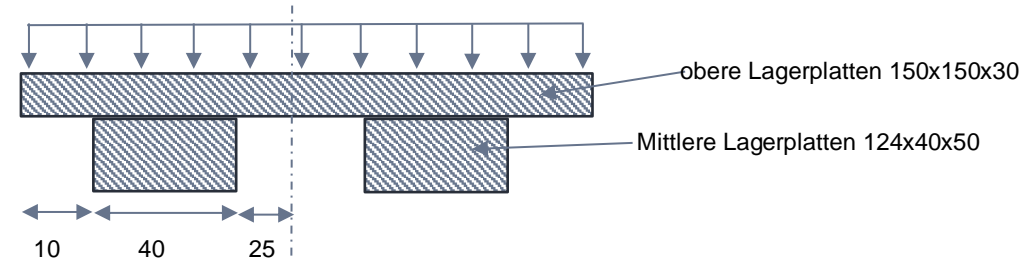
Nachweis der umlaufenden Kehlnaht $a_w = 2.0 \text{ mm}$ Platte - Stütze

Nachweis	$\sigma_{wd} = 84.6 \text{ N/mm}^2$	$f_{vwd} = 207.8 \text{ N/mm}^2$
		$\eta = 0.41 < 1$

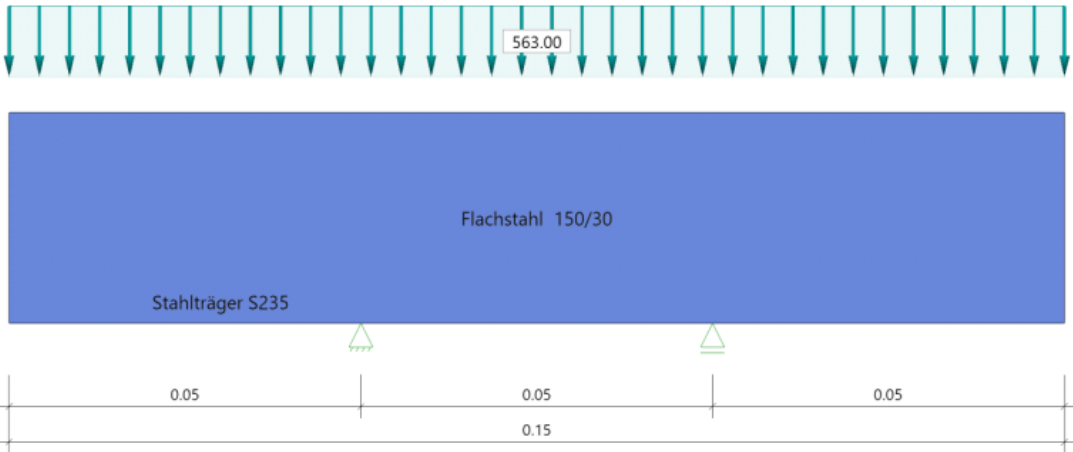
$$\max \eta = 0.85 \leq 1 \quad M_{pl,Rd}$$

Nachweis obere Lagerplatte

Lagerplatte 150 x 150 x 30



$p_k \leq 114 / 0,15 / 1,5 = 536 \text{ kN/m}$



Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
Flachstahl 150/30	34	844	23	113	45.0
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Querschnittsabmessungen

Name	h [cm]	b_o [cm]	t_o [cm]	t_s [cm]	r [cm]	b_u [cm]	t_u [cm]
Flachstahl 150/30	3.0	15.0		15.0		15.0	

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.05	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	0.10	-1	-1	0.0	0.0	0.0
*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch						

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		0.15		563.00		Nein	ständig		
Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL) A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger EG : Lasteinwirkung Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe Alt : Alternativgruppe											

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 5 kg mit $\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3					

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	Kragarm $l_{eff}/150$
	$\delta_{lim} =$	Felder $l_{eff}/300$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{QS}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.12	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.05
1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.				

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{QS}	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	Flachstahl 150/30	Kragarm rechts, $x = 0.10$	38.0	-0.95	0.12	

Nachweis für maximale Auslastung bei $x = 0.00 \text{ m}$ Lk 2

$N_{pId} = 0.0 \text{ kN}$	$N_{Rd} = 1057.5 \text{ kN}$
$N_{Ed} = 0.0 \text{ kN}$	$\eta_N = 0.00$
$M_{y,pId} = -0.95 \text{ kNm}$	$M_{y,Rd} = 7.93 \text{ kNm}$
$M_{y,Ed} = -0.95 \text{ kNm}$	$\eta_{My} = 0.12$
$V_{z,pId} = 38.0 \text{ kN}$	$V_{z,Rd} = 610.5 \text{ kN}$
$V_{z,Ed} = 38.0 \text{ kN}$	$\eta_{Vz} = 0.06$
	$\eta = 0.12$

Nachweis untere Lagerplatte

$$M_{yD} = 114 \times 18/4 = 513 \text{ kNm}$$

$$W_y = 18 \times 4^2/4 = 72 \text{ cm}^3 \quad \sigma_D = 513/72 = 7,5 < 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

Nachweis Schrauben

$$F_{vD} < 10 \text{ kN}, F_{tD} \leq 5 \times 1,5 \times 17,2/10 = 13 \text{ kN}$$

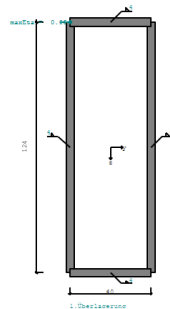
$$2 \text{ M16, 4.6 } F_{tRd} = 45 \text{ kN}, F_{vRd} = 30 \text{ kN } h = 5/30 + 13/(1,4 \times 45) = 0,37 \leq 1,0$$

Gewählt $\rightarrow 2 \text{ M16, 10.9}$ konstruktiv ohne weitere Nachweise. Schrauben handfest anziehen und mit Schraubensicherung ausführen (z.B. Loctite o.ä. oder Sicherungsmutter)

Nachweis Schweißnähte mittlere Lagerplatte an obere und untere Lagerplatte

$$N_D = 114/2 = 57 \text{ kN } M_{yD} = 5 \times 1,5 \times (17,2 + 3 + 5)/100 = 2 \text{ kNm}, V_D = 1,5 \times 5 = 7,5 \text{ kN}$$

Umlaufende Kehlnaht $a_w = 4 \text{ mm}$



System					
Norm	: DIN EN 1993				
Profil	: FL 40x124 (sd)				
	A =	49.60	cm ²	I _y =	635.5
	h =	124.0	mm	b =	40.0
	I _z =	66.1	cm ⁴		
Blechdicke : t	= 40.0 mm				
Stahl	: S235				
	f _y =	235.0	N/mm ²	f _u =	360.0
	f _{vW,d} =	207.8	N/mm ²	β _w =	0.80
				γ _{M0} =	1.00
				γ _{M2} =	1.25
τ _w wird mit V _D /A _{wz} und V _D /A _{wy} berechnet					
Geometrie der Kehlnähte					
l _w =	124.0	mm	a _w =	4.0	mm
Naht links / rechts					
l _w =	40.0	mm	a _w =	4.0	mm
Naht oben / unten					
Schweißnahtfläche Flächenmomente 2. Grades der Schweißnähte					
A _w =	13.12	cm ²	I _{w,y} =	250.16	cm ⁴
A _{w,z} =	9.92	cm ²	I _{w,z} =	44.08	cm ⁴
A _{w,y} =	3.20	cm ²	I _{w,yz} =	0.00	cm ⁴

Anschlußschnittkräfte y _x -fach					
Lastfall	Nd[kN]	M _{yD} [kNm]	V _{zD} [kN]	M _{zD} [kNm]	V _{yD} [kN]
1 1. Überlagerung	-60.00	0.00	5.00	2.00	0.00

Ergebnisse Nr. 1 1. Überlagerung					
N = -60.00 M _y = 0.00 V _y = 5.00 M _z = 2.00 V _z = 0.00 [kN, kNm]					

Spannungen an den Schweißnähten					
σ _{wD} =	-136.5	N/mm ²	Naht links / rechts		
τ _{wD,VzD} =	5.0	kN / A _{wz} =	9.9	cm ² =	5.0
σ _{wD,V} =	136.6	N/mm ²	Naht links / rechts		
σ _{wD} =	-136.5	N/mm ²	σ _{w,Rd} =	207.8	N/mm ²
τ _{wD} =	5.0	N/mm ²	τ _{w,Rd} =	207.8	N/mm ²
			η =	0.66	< 1
			η =	0.02	< 1

Nachweis Schweißnähte untere Lagerplatte an Hohlprofil

$$N_D = 114/2 = 57 \text{ kN } M_{yD} = 5 \times 1,5 \times (17,2 + 3 + 5 + 4)/100 = 2,5 \text{ kNm}, V_D = 1,5 \times 5 = 7,5 \text{ kN}$$

Konstruktiv ohne weiteren Nachweis Umlaufende Kehlnaht $a_w = 4 \text{ mm}$ ausführen als HY-Naht.

Technical drawing showing a cross-section of a bridge deck structure. The drawing includes the following labels and specifications:

- GITTERROST** (Reinforcing mesh)
- LIEFERUMFANG SCHLOSSER** (Delivery scope of the lock)
- FL.120/8 MIT FL 40/60, LÄNGSVERSCHWEISST UND ANGESCHWEISSTEN RR 33.7/4-58⁵** (Longitudinally welded and welded reinforcement bars)
- VERZINKT AUS STAHL S 235 JR** (Galvanized steel S 235 JR)
- 0,00⁵** (Elevation mark)
- GEWERK GLEISBAU** (Track construction work)
- UIC 60** (Track profile)
- 4** (Number of tracks)
- RR 33.7/4-58⁵** (Reinforcement bar profile)
- a' = 750 mm** (Dimension)
- FL.40/6** (Reinforcement bar profile)
- M16 4.6 L=115** (Bolt specification)
- 5mm SUPRALENE WHITE od. gl. ART** (5mm Supralene White or similar type)
- NICHT AM STÜTZENKOPF** (Not at the support head)
- FEDERRING** (Spring ring)
- 5mm SUSTAMID** (5mm Sustamid)
- M16 10.9 L=95** (Bolt specification)
- ALS NEIGUNGS AUSGLEICH VOLLSTÄNDIG** (As slope compensation completely)
- Scheibe in Stahl ausführen** (Execute disk in steel)

$$F_d = (1,35 \times 0,5 + 1,5 \times 3) \times 1,7 / 2 = 4,5 \text{ kN/m}$$
$$\sigma_d = 7/0,36 = \mathbf{19,5kN/cm^2} < \mathbf{23,5kN/cm^2}$$

$V_d = 4,5 \times 0,75 = 3,5 \text{ kN}$ $M_{y_d} = 3,5 \times 5,9 = 21 \text{ kNcm}$
 $R_R = 33,7/4$
 $W_y = 2,49 \text{ cm}^3$, $I_y = 4,19 \text{ cm}^4$ $S_y = 1,7 \text{ cm}^3$
 $\sigma_d = 21/2,49 = 8,5 \text{ kN/cm}^2$, $\tau_d = 3,5 \times 1,7 / (4,19 \times 0,4) = 3,5 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{vd} = (8,5^2 + 3 \times 3,5^2)^{0,5} = \underline{10,5 \text{ kN/cm}^2} < 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

M16, 4.6, $F_d=3,5\text{kN}$, $F_{td}=3,5 \times 6/1,6=13,5\text{kN}$

Minimaler Randabstand $e_1 \geq 26 \text{ mm}$ $F_{vRd} = 30 \text{ kN}$, $F_{tRd} = 31,7 \text{ kN}$ $\eta = 3,5/30 + 13,5/(1,4 \times 31,7) = 0,42 < 1,0$

POS. C1: ANSCHLUSS STÜTZENFUSSPUNKT OPTION 1- KÖCHER

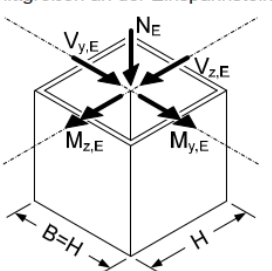
Im Folgenden wird die erforderliche Einspanntiefe für die Stützeinspannung ermittelt. Literatur: [1] Dissertation Tragmodelle für offene und geschlossene Stahlprofile im Einspannbereich von Stahlbetonkonstruktionen, Andreas Wöllhardt, Bochum, Februar 2010

$N_{dmax} \leq 113 \text{ kN}$, $M_{zd} < 12 \text{ kNm}$, $V_{zd} < 7,5 \text{ kN}$, $N_{dmin} = -21 \text{ kN}$, $V_{zd} = V_{yd} < 1,0 \text{ kN}$
 Stützenquerschnitt QRO 180x8, Warmgefertigt

$M_{pl,y} = 82 \text{ kNm}$, $V_{pl,y} = 373,4 \text{ kN}$, $N_{pl} = 1277 \text{ kN}$
 $N_d / N_{pl} = 113 / 1277 = 0,09 \leq 0,1$
 $M_{yd} / M_{pl,y} = 12 / 82 = 0,15 \leq 1,0$
 $V_{zd} / V_{pl,y,d} = 7,5 / 373 = 0,02$

Auszug zitierte Dissertation

Tabelle 5.8 Einspanntiefen f in [cm] für warmgefertigte Quadrathohlprofile

Schnittgrößen an der Einspannstelle		Schnittgrößenkombinationen			
		SGK 1		SGK 2	
		$N_E / N_{pl,d}$		$\leq 0,10$	
		$M_{y,E} / M_{pl,y,d}$		$\leq 1,00$	
		$V_{z,E} / V_{pl,z,d}$		$\leq 0,15$	
		$M_{z,E} / M_{pl,z,d}$		$= 0$	
$V_{y,E} / V_{pl,y,d}$		$= 0$		$\leq 0,15$	
Voraussetzungen:					
Beton: C 25 / 30		warmgefertigtes Hohlprofil:			
$f_{cd} = 1,416 \text{ kN/cm}^2$		$r_a = 1,5 \text{ t} ; k_t = 1,5$			
Stahl: $\gamma_M = 1,1$		Reibung: $\mu_d = 0,33$			

Profil	SGK 1		SGK 2	
H x B x t	S235	S355	S235	S355
40x40x4,0	11	14	12	14
40x40x5,0	13	16	12	15
50x50x4,0	14	16	15	18
50x50x5,0	14	18	15	17
50x50x6,3	16	20	14	18
60x60x4,0	17	20	18	21
60x60x5,0	17	19	18	21
60x60x6,3	17	22	17	20
60x60x8,0	19	24	18	23
70x70x4,0	20	23	21	25
70x70x5,0	19	23	21	25
70x70x6,3	19	23	21	24
70x70x8,0	21	26	20	24
80x80x4,0	23	26	25	29
80x80x5,0	22	26	24	28
80x80x6,3	22	26	24	28
80x80x8,0	22	28	23	27
90x90x5,0	25	30	28	32
90x90x6,3	25	29	27	32
90x90x8,0	24	30	26	31
100x100x4,0	29	34	31	36
100x100x5,0	28	33	31	36
100x100x6,3	28	32	30	35
100x100x8,0	27	32	30	35
100x100x10,0	27	35	29	34
120x120x5,0	34	40	37	43

Profil	SGK 1		SGK 2	
H x B x t	S235	S355	S235	S355
120x120x6,3	34	39	37	43
120x120x8,0	33	39	36	42
120x120x10,0	33	38	35	41
120x120x12,5	34	43	34	40
140x140x5,0	40	47	44	51
140x140x6,3	40	46	43	50
140x140x8,0	39	46	42	50
140x140x10,0	38	45	42	49
140x140x12,5	38	46	41	48
150x150x6,3	43	50	46	54
150x150x8,0	42	49	46	54
150x150x10,0	41	48	45	53
150x150x12,5	41	48	44	52
150x150x16,0	42	54	43	50
160x160x6,3	46	53	50	58
160x160x8,0	45	52	49	57
160x160x10,0	44	52	48	56
160x160x12,5	44	51	47	55
160x160x16,0	44	56	46	54
180x180x6,3	52	61	56	65
180x180x8,0	51	59	55	65
180x180x10,0	50	59	55	64
180x180x12,5	49	58	54	63
180x180x16,0	48	59	52	62
200x200x6,3	58	68	62	73
200x200x8,0	57	67	62	72

erf. Einspanntiefe $f=51 \text{ cm}$
Mindesteinspanntiefe
 $f=2 \times H = 2 \times 18 = 36 \text{ cm}$ (siehe Literatur [1] Seite 107.
Somit Anschluss über Köcher nicht möglich da Bodenplatte $d=35 \text{ cm}$ dick.

POS. C1: ANSCHLUSS STÜTZENFUSSPUNKT OPTION 2 - DÜBEL



C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus zur Verwendung in WHG-beschichteten Betonflächen (WHG-Anlagen)
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 16 x 250 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70, mit Verfüllscheibe 172 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-17/0979, Option 1, Erteilungsdatum 17.06.2020

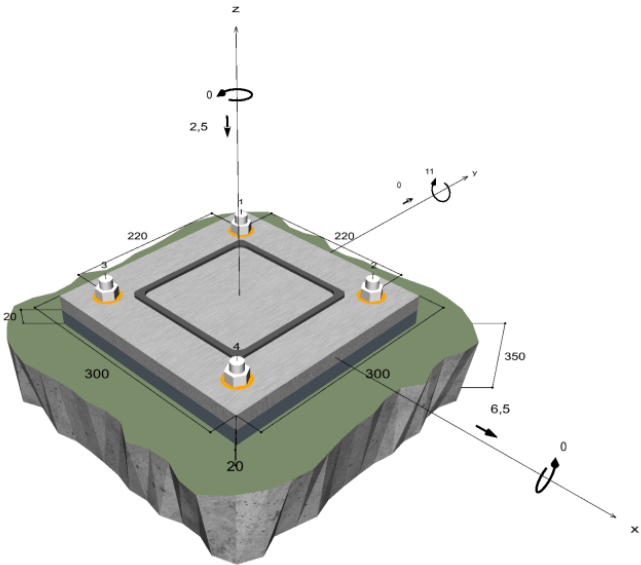


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	Normalbeton WHG-beschichtet, C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Gerade Randbewehrung (Ø ≥ 12 mm). Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, g = 20 mm rechn. Hebelarm l = 38 mm Einspanngrad α _M = 1,0
Ankerplattenmaße	Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm² 300 mm x 300 mm x 20 mm
Profiltyp	Quadratische Hohlprofile warmgefertigt (QSH 180x8)

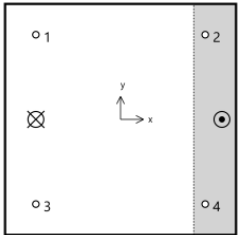
Bemessungslasten *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	-113,00	8,00	0,00	0,00	12,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch
2	20,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch
3	-2,50	6,50	0,00	0,00	11,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Maßgebende Dübellasten

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	22,08	1,63	1,63	0,00
2	0,00	1,63	1,63	0,00
3	22,08	1,63	1,63	0,00
4	0,00	1,63	1,63	0,00



Max. Betonstauchung :	0,18 ‰
Max. Betondruckspannung :	5,7 N/mm²
Resultierende Zugkraft :	44,16 kN , X/Y Position (-110 / 0)
Resultierende Druckkraft :	46,66 kN , X/Y Position (132 / 0)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



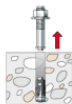
Widerstand der maßgebenden Zuglasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	22,08	58,82	37,5
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	44,16	75,04	58,8
Betonausbruch	44,16	84,59	52,2
Versagen durch Spalten	44,16	135,98	32,5

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
110,00	1,87	58,82	22,08	37,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	37,5	1	$\beta_{N,s,1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s,2}$
3	37,5	3	$\beta_{N,s,3}$
4	0,0	4	$\beta_{N,s,4}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$
 Gl. (5.2)

$$N_{Rk,p} = 74,96kN \cdot \frac{338.364mm^2}{232.324mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,031 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 112,55kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 172mm \cdot 8,7N/mm^2 = 74,96kN$$
 Gl. (5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,uocr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$
 Gl. (5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 16mm \cdot \left(\frac{17,0N/mm^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 172mm \right) = 482mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{482mm}{2} = 241mm$$
 Gl. (5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = \min \left(1 ; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left(1 ; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{241mm} \right) = 1,000 \leq 1$$
 Gl. (5.2e)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

P:\2024\2024_200\2024282_MVB Magdeburg\10_Statik\LPH 4\2024282 Standsicherheitsnachweis 2024-06-06.docx



C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,096 - \sqrt{\frac{220mm}{482mm}} \cdot (1,096 - 1) = 1,031 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck,cube}} \right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 8,7N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{172mm \cdot 30,0N/mm^2}} \right)^{1,5} = 1,096 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{482mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{482mm}} = 1,000 \leq 1$$

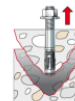
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
112,55	1,50	75,04	44,16	58,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	58,8	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 88,96kN \cdot \frac{379.776mm^2}{266.256mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 126,89kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (172mm)^{1,5} = 88,96kN \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{258mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{516mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{516mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
126,89	1,50	84,59	44,16	52,2

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



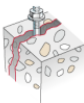
C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	52,2	1	$\beta_{N,c;1}$

Versagen durch Spalten bei Belastung

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad (N_{Rd,sp})$$



$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp}$$
 Gl. (5.4)

$$N_{Rk,sp} = 88,96kN \cdot \frac{194.016mm^2}{118.336mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,399 = 203,97kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (172mm)^{1,5} = 88,96kN$$
 Gl. (5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{172mm}\right) = 1,000 \leq 1$$
 Gl. (5.3c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$
 Gl. (5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_{Nl}}{s_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$
 Gl. (5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{344mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{344mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \max\left(1; \left(\frac{2 \cdot h_{ef}}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = \left(\frac{2 \cdot 172mm}{208mm}\right)^{2/3} = 1,399 \geq 1$$
 Gl. (5.4b)

$N_{Rk,sp}$ kN	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,sp}$ %
203,97	1,50	135,98	44,16	32,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	32,5	1	$\beta_{N,sp;1}$

Widerstand der maßgebenden Querlasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen mit Hebelarm *	1,63	2,44	66,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	6,50	227,86	2,9

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

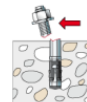


C-FIX 1.123.0.0
 Datenbankversion
 2024.4.26.15.27
 Datum
 06.06.2024



Stahlversagen mit Hebelarm

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = \frac{\alpha_M}{l} \cdot M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Sd}}{N_{Rd,s}}\right) = \left(\frac{1}{0,038m} \cdot 232,0Nm \cdot \left(1 - \frac{22,08kN}{58,82kN}\right)\right) \div \left(1000 \frac{N}{kN}\right) = 3,81kN \quad \text{Gl. (5.6/a)}$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
3,81	1,56	2,44	1,63	66,5

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	66,5	1	$\beta_{Vs,1}$
2	41,5	2	$\beta_{Vs,2}$
3	66,5	3	$\beta_{Vs,3}$
4	41,5	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 170,90kN = 341,79kN \quad \text{Gl. (5.7)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 74,96kN \cdot \frac{492.804mm^2}{232.324mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,075 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 170,90kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 172mm \cdot 8,7N/mm^2 = 74,96kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 16mm \cdot \left(\frac{17,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 172mm\right) = 482mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{482mm}{2} = 241mm \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{241mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1,231 - \sqrt{\frac{220mm}{482mm}} \cdot (1,231 - 1) = 1,075 \geq 1$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
 Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}$$
$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - \left(\sqrt{4} - 1\right) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 8,7N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{172mm \cdot 30,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,231 \geq 1$$
$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$
$$\Psi_{re,Np} = 1,000$$

Gl. (5.2g)

Gl. (5.2h)

Gl. (5.2i)

V _{Rk,cp} kN	V _{Mcp}	V _{Rd,cp} kN	V _{Sd} kN	β _{V,cp} %
341,79	1,50	227,86	6,50	2,9

Anker-Nr.	β _{V,cp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	2,9	1	β _{V,cp;1}

Maßgebendes Ergebnis aus Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β _N %	Querlasten	Ausnutzung β _V %
Stahlversagen *	37,5	Stahlversagen mit Hebelarm *	66,5
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	58,8	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	2,9
Betonausbruch	52,2		
Versagen durch Spalten	32,5		

* Ungünstigster Anker

Widerstand der maßgebenden Lastüberlagerung.

$$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 0,59 \leq 1$$
$$\beta_V = \beta_{V;3} = 0,66 \leq 1$$
$$\beta_N^{1,\varnothing} + \beta_V^{1,\varnothing} = \beta_{N,p;1}^{1,\varnothing} + \beta_{V;3}^{1,\varnothing} = 0,99 \leq 1$$

Nachweis erfolgreich

Gl. (5.9a)

Gl. (5.9b)

Gl. (5.10)

Nicht maßgebende Lastfälle

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart	β _N %	β _V %	β %
1	-113,0 0	8,00	0,00	0,00	12,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	7,93	53,83	41,72
2	20,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	25,49	10,76	16,40

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

P:\2024\2024_200\2024282_MVB Magdeburg\10_Statik\LPH 4\2024282 Standsicherheitsnachweis 2024-06-06.docx



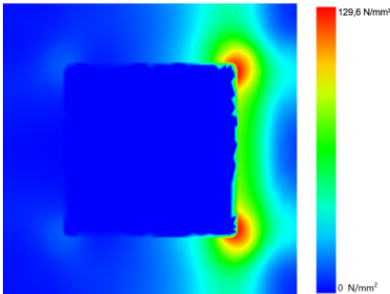
C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



Ankerplattendicke

Die Ankerplattenbemessung berücksichtigt alle Lastfälle. Die Basis für den angezeigten Spannungsnachweis der Ankerplatte ist Lastfall 1. Dieser Lastfall erzeugt die höchste Auslastung der Ankerplatte beim Spannungsnachweis und ist somit der maßgebende Lastfall.

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	20 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	R _{p0,2} =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ _M =	1,1
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	61 %
Profiltyp		Quadratische Hohlprofile warmgefertigt (QSH 180x8)

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand C_{cr,N} = 258 mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von d = 6 mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Technische Bemerkungen zum Import von Lastfällen

Die Bemessung wurde auf der Basis von unterschiedlichen Lastfällen durchgeführt. Die Software C-Fix ermittelt den maßgebenden Lastfall für die Verankerung. Dies kann zum maßgebenden Lastfall für die Konstruktion des Knotenpunktes differieren. Die Ergebnisse müssen vom verantwortlichen Ingenieur mit der Bemessung der Gesamtkonstruktion abgeglichen und verifiziert werden.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen. Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



Angaben zur Montage

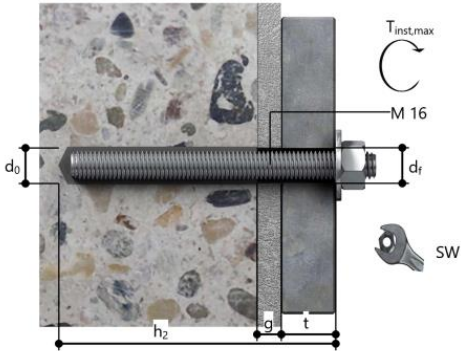
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus zur Verwendung in WHG-beschichteten Betonflächen (WHG-Anlagen)	
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 544171
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 16 x 250 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70, mit Verfüllscheibe	Art.-Nr. 90457
Zubehör	WHG Set beschichteter Beton M16 (R) FIS MR Plus FIS Verlängerungsschlauch 9 mm FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 18 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 SDS Plus-V II 18/250/300 oder alternativ FHD 18/320/450 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 558322 Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 48983 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 1493 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 531837 Art.-Nr. 546600
Alternative Kartuschen	FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 544166 Art.-Nr. 544167



Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	d ₀ = 18 mm
Bohrlochtiefe	h ₂ = 219 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	h _{ef} = 172 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	T _{inst,max} = 60,0 Nm
Schlüsselweite SW	24 mm
Ankerplattendicke	t = 20 mm
Dicke der Ausgleichsschicht	g ≤ 20 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t _{fix} ≤ 47 mm
Tfix,max	



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.123.0.0
Datenbankversion
2024.4.26.15.27
Datum
06.06.2024



Mörtelvolumen je Bohrloch 26 ml/13 Skalenteile

Ankerplattendetails

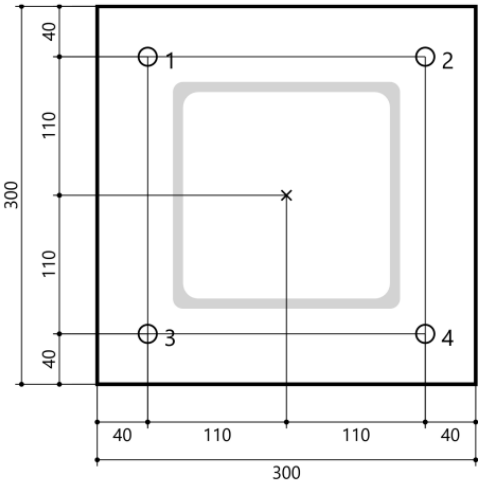
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke t = 20 mm
Durchgangsloch im Anbauteil d_i=20 mm

Anbauteil

Profiltyp Quadratische Hohlprofile
warmgefertigt (QSH 180x8)

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-110	110
2	110	110
3	-110	-110
4	110	-110



11. AUFSTELLERVERMERK

Dieses Dokument umfasst die Seiten gem. Dokumentenverfolgung

Braunschweig, 06.06.2024

AUFSTELLER

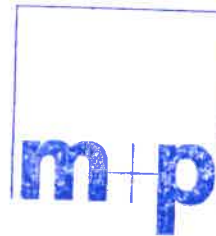


Dipl.-Ing. Hermann Baars
martens+puller Ingenieurgesellschaft mbH

BEARBEITER



Dipl.-Ing. Evangelos Kotzagiouanis
martens+puller Ingenieurgesellschaft mbH



Wilhelmstraße 20
38100 Braunschweig
Telefon 053123832-0
Telefax 053123832-49
info@martens-puller.de
www.martens-puller.de
m+p martens+puller
Ingenieurgesellschaft mbH