



Detailinformationen Detailnachweispunkte

Seite überarbeitet August 2024

[Kontakt](#)



[Programmübersicht](#)



[Bestelltext](#)



[Handbuch](#)



weiterführende Detailinformationen

- | | | |
|--|--------------------------------|--|
| grafische Systemeingabe | Vorspannung | Erzeugung Spannstränge |
| Querschnitte / Nachweise | Spannverfahren | Ergebnisvisualisierung |
| Detailnachweispunkte | | |

Infos auf dieser Seite

[... als pdf](#)

- auf dem Tragwerk können an beliebiger Stelle Detailnachweispunkte gesetzt werden
- für diese Orte wird ein ausführliches Druckprotokoll erstellt, in dem Eingabewerte, Überlagerungs- und Nachweisergebnisse detailliert zusammengestellt sind
- der Querschnittsbeschreibung mit dem maßstäblich dargestellten Querschnitt folgt die Zusammenstellung der Zustandsgrößen der einzelnen Lastfälle
- anschließend werden die einzelnen Überlagerungs- und Nachweisergebnisse zusammengestellt.
Die unten rot markierte Spalte Faktorisierung gibt an, welche Lastfälle und Faktoren in die Bildung der Extremwerte eingegangen sind.
- am Ende steht die Zusammenfassung mit den Maximalergebnissen aus allen geführten Nachweisen
- zusammen mit den grafischen Darstellungen der Visualisierung, in denen die Ergebnisse über die Gesamtstruktur grafisch aufgetragen sind, bilden derartige Detailprotokolle einiger weniger signifikanter Nachweispunkte eine umfassende Gesamtdarstellung der Berechnung eines Brückenüberbaus

Druckdokumente

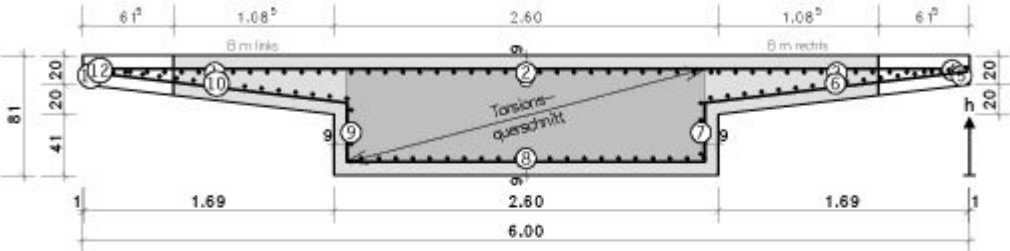
DETAILNACHWEISPUNKT 1: STAB 11 BEI S = 15.35 M

Querschnittsbeschreibung

Name: Querschnitt 11 , Straßenbrücke, Kategorie C

Materialdaten

	f_{ck} N/mm ²	α -	σ_{c2} ‰	σ_{c2u} ‰	n -	E_c N/mm ²		f_{yk} N/mm ²	f_{tk} N/mm ²	σ_{su} ‰	E_s N/mm ²
C25/30	25.0	0.850	-2.0	-3.5	2.00	30471.6	BSt 500 S(B)	500.0	525.0	25.0	200000.0



Mitwirkende Breiten

Zustand	Seite	System	l cm	s cm	b _f cm	b _v cm	b _{eff,1} cm
Endzustand	li oben	Innenfeld	1590.00	99.99	170.00	20.00	108.62
Endzustand	re oben	Innenfeld	1590.00	99.99	170.00	20.00	108.62

Bezeichnung der Eckpunkte des Querschnitts für die Spannungsberechnungen

σ_1 = oben links; σ_2 = oben rechts; σ_3 = unten rechts; σ_4 = unten links

Spanngliedtypen

Hersteller	Typ	Spanndraht	Verbund	V _{zul} kN	A _z cm ²	d _v mm	E-Mod N/mm ²	f _{p01} /f _{pk} N/mm ²	Δσ _{Rsk} ⁸ N/mm ²	
SUSPA-DSI	FB102	140mm ² /6-12	Bündelspannglied	nachträg1.	1635	16,80	5,1	195000	1500/1770	65,6

Hüllrohre

Spanngliedtyp	Hüllrohr	Form	schwache (starke) Achse							
			Ø/b mm	(h) (mm)	A cm ²	β ₀ °/m	n _{in} R m	μ	n _{in} R m	μ
140mm ² /6-12	TYP I	Kreis	82	-	52.8	0.300	4.80	0.200		

Spanngliedlagen

Name	Anzahl	y cm	z cm	h cm	Exz. cm	Typ	σ_{vo} ‰	V ₀ kN	σ_{vo} N/mm ²
neuer Spannstrang	3.0	300.0	17.1	64.2	0	140mm ² /6-12	4.87	4785.6	949.5

Schlaffe Bewehrung

Mindestbügelbewehrung gemäß FB 102, 5.4.2.2: $a_{sBÜ} = 21.58 \text{ cm}^2/\text{m}$

Pos.	Ø / s mm/ cm	c cm	vorhA _s cm ²	minA _s cm ²	Pos.	Ø / s mm/ cm	c cm	vorhA _s cm ²	minA _s cm ²
1	12/15.0	9.0	12.13 ≥	6.32	7	12/43.1	9.0	1.05 <	1.58
2	14/15.0	9.0	26.69 ≥	10.21	8	14/15.0	9.0	24.85 ≥	9.50
3	12/15.0	9.0	12.13 ≥	6.32	9	12/43.1	9.0	1.05 <	1.58
4	12/15.0	9.0	0.15 ≥	0.08	10	12/15.0	9.0	13.46 ≥	7.01
5	12/15.0	9.0	0.56 ≥	0.29	11	12/15.0	9.0	0.56 ≥	0.29
6	12/15.0	9.0	13.46 ≥	7.01	12	12/15.0	9.0	0.15 ≥	0.08

Quer- schnittsw.	Vollquerschnitt					Mitwirkender Querschnitt				
	ysy cm	Iy dm ⁴	Zsz cm	Iz dm ⁴	A cm ²	ysy cm	Iy dm ⁴	Zsz cm	Iz dm ⁴	A cm ²
Brutto	300.0	57239.40	32.5	1686.10	31299	300.0	36457.27	34.5	1537.15	28412
Netto	300.0	57239.40	32.5	1682.33	31141	300.0	36457.27	34.6	1532.28	28254
Ideall _p	300.0	57239.40	32.3	1692.52	31571	300.0	36457.27	34.4	1545.43	28684
Ideall _s	300.0	58801.69	32.4	1726.89	31890	300.0	37276.19	34.5	1573.99	28901
Ideall _{p+s}	300.0	58801.69	32.2	1733.28	32162	300.0	37276.19	34.3	1582.25	29173

Werte gemäß DIN FB 102, II-4.3.3.1 Abb 4.15: t = 18.0 cm, Ak = 15300.9 cm², uk = 610.5 cm²

Kriech- und Schwindparameter

Relative Luftfeuchte RH = 70 %, Zement N,R ⇒ normal, schnell erh., Schwindbeginn nach 1.0 Tagen

Aufbringen der Vorspannung nach 10.0 Tagen, t = 365 Tage ⇒ $\varphi_t = 1.65$, $\epsilon_{cs} = -9.56 \cdot 10^{-5}$

Aufbringen der Vorspannung nach 10.0 Tagen, t = 36500 Tage ⇒ $\varphi_t = 2.44$, $\epsilon_{cs} = -41.13 \cdot 10^{-5}$

Lastfallergebnisse

Nr	U _i mm	U _m mm	U _n mm	V _i ‰	V _m ‰	V _n ‰	N kN	Q ₁ kN	Q ₂ kN	T kNm	M ₁ kNm	M ₂ kNm	Bezeichnung
Einwirkung 1: ständige Lasten													
1	0.02	0.08	0.20	0.02	-0.09	0.00	-758.8	-2.00	497.91	-1.20	-1278.31	-46.81	LF 1: g1
2	0.00	0.03	0.17	0.01	-0.12	0.00	-255.9	-0.71	203.44	-0.49	-491.28	-17.05	LF 2: g2
Einwirkung 2: Vorspannung													
3	-0.72	0.02	-1.30	0.00	0.82	0.00	41.4	0.14	26.70	0.26	-99.63	-13.90	P': Vorsp.m.ntr.Verbund 1
84	-0.63	0.02	-1.14	0.00	0.72	0.00	36.3	0.12	23.43	0.22	-87.43	-12.20	P'+KSw zu LF 3: Vorsp.m.ntr.Verbun
85	-0.69	0.02	-1.26	0.00	0.79	0.00	39.8	0.13	25.70	0.25	-95.89	-13.30	P'+KSl zu LF 3: Vorsp.m.ntr.Verbun
86	-0.72	0.02	-1.30	0.00	0.82	0.00	-4738.4	0.14	-205.14	0.26	630.73	-13.90	P zu LF 3: Vorsp.m.ntr.Verbund 1
87	-0.63	0.02	-1.14	0.00	0.72	0.00	-4158.0	0.12	-180.01	0.22	553.47	-12.20	P+KSw zu LF 3: Vorsp.m.ntr.Verbund
88	-0.69	0.02	-1.26	0.00	0.79	0.00	-4560.5	0.13	-197.44	0.25	607.05	-13.38	P+KSl zu LF 3: Vorsp.m.ntr.Verbund
Einwirkung 3: Stützensenkung													
4	0.23	0.01	0.34	0.00	-0.20	0.00	96.7	-0.77	83.27	0.87	-526.09	-45.83	LF 5: Stützensenkung 1
5	-0.32	-0.01	5.49	0.00	0.15	0.00	-93.0	0.84	-82.25	-0.84	544.14	44.94	LF 6: Stützensenkung 2
6	-0.16	0.02	6.17	0.00	-0.36	0.00	27.3	0.51	7.62	0.21	134.71	-6.60	LF 7: Stützensenkung 3
7	0.06	-0.02	-0.35	0.00	0.31	0.00	-23.6	-0.45	-6.60	-0.18	-116.67	5.72	LF 8: Stützensenkung 4
Einwirkung 4: Temperaturlasten													
8	-4.08	0.26	0.66	0.07	-0.50	-0.01	96.8	-12.39	75.80	-4.68	-373.50	-138.61	LF 81: Temperatur T-
9	2.59	-0.25	-0.53	-0.06	0.34	0.00	-61.7	20.56	-47.78	1.87	226.99	284.32	LF 82: Temperatur T+
10	-0.03	-0.05	0.18	-0.01	-0.18	0.00	15.7	2.06	-0.43	0.15	448.37	48.14	LF 3: + Delta T
11	0.02	0.03	-0.09	0.01	0.09	0.00	-7.8	-1.43	0.22	-0.07	-224.18	-24.07	LF 4: - Delta T
Einwirkung 5: Verkehrslasten													
12	0.03	0.05	-0.09	0.02	0.09	0.00	7.3	-4.61	8.86	-0.84	-91.77	-61.85	LF 9: Feld 1 rechts
13	0.03	-0.02	-0.08	-0.01	0.08	0.00	6.9	2.23	8.42	0.48	-87.21	33.32	LF 10: Feld 1 links
14	0.01	0.09	0.18	0.06	-0.15	0.00	-53.8	-0.62	60.43	94.40	-79.82	-52.12	LF 11: Feld 2 rechts
15	0.00	-0.10	0.18	-0.06	-0.15	0.00	-53.6	0.57	60.54	-94.37	-80.24	56.73	LF 12: Feld 2 links
16	-0.03	0.02	-0.05	0.00	0.02	0.00	-34.6	5.56	-5.59	1.82	16.40	-2.13	LF13: Feld 3 rechts
17	-0.03	-0.03	-0.04	-0.01	0.02	0.00	-32.5	-3.68	-4.95	-1.79	14.37	14.77	LF 14: Feld 3 links
18	0.03	0.04	-0.10	0.01	0.10	0.00	8.3	-3.99	10.09	-0.71	-104.56	-52.84	LF 15: Feld 1
19	0.01	0.07	0.21	0.04	-0.17	0.00	-61.8	-0.48	69.45	72.31	-91.79	-39.04	LF 16: Feld 2
20	-0.03	0.02	-0.05	0.00	0.03	0.00	-39.3	4.62	-6.30	1.40	18.45	0.79	LF 17: Feld 3
21	0.00	0.00	-0.18	-0.01	0.14	0.00	12.6	2.33	15.08	0.25	-153.77	42.76	HS1 (SLW 1)
22	0.01	-0.01	-0.25	-0.01	0.21	0.00	18.1	3.80	21.72	0.62	-221.72	62.02	HS1 (SLW 2)
23	0.02	-0.03	-0.30	-0.02	0.25	0.00	22.1	5.01	26.53	0.96	-271.43	77.24	HS1 (SLW 3)
24	0.02	-0.03	-0.30	-0.02	0.25	0.00	22.1	5.04	26.57	0.97	-271.89	77.65	HS1 (SLW 4)
25	0.04	-0.04	-0.32	-0.02	0.28	0.00	24.1	6.17	29.05	1.31	-298.10	91.41	HS1 (SLW 5)
26	0.06	-0.05	-0.30	-0.03	0.28	0.00	23.8	7.21	28.72	1.61	-295.74	103.99	HS1 (SLW 6)
27	0.08	-0.07	-0.25	-0.03	0.25	0.00	21.0	8.24	25.40	1.91	-262.76	116.69	HS1 (SLW 7)
28	0.09	-0.08	-0.16	-0.03	0.19	0.00	15.3	9.25	18.68	2.17	-195.09	129.48	HS1 (SLW 8)
29	0.09	-0.09	-0.11	-0.04	0.16	0.00	12.2	9.64	15.03	2.27	-158.14	134.66	HS1 (SLW 9)
30	0.10	-0.10	0.14	-0.07	-0.03	0.00	-5.0	10.29	84.68	-82.41	6.08	143.19	HS1 (SLW 10)
31	0.09	-0.12	0.40	-0.11	-0.26	0.00	-29.8	8.89	145.09	-151.26	-10.37	126.31	HS1 (SLW 11)
32	0.08	-0.12	0.47	-0.11	-0.33	0.00	-41.0	7.97	221.56	-229.55	-84.82	115.28	HS1 (SLW 12)
33	0.06	-0.13	0.55	-0.10	-0.42	0.00	-63.2	6.00	193.69	-204.12	-210.33	92.27	HS1 (SLW 13)
34	0.03	-0.14	0.56	-0.09	-0.45	-0.01	-86.6	3.49	162.67	-172.33	-280.24	63.36	HS1 (SLW 14)
35	0.00	-0.14	0.50	-0.08	-0.43	-0.01	-113.8	0.76	130.04	-135.53	-295.54	43.05	HS1 (SLW 15)
36	-0.04	-0.14	0.40	-0.06	-0.36	-0.01	-135.4	-2.09	97.84	-98.93	-265.73	36.48	HS1 (SLW 16)
37	-0.07	-0.13	0.28	-0.05	-0.27	-0.01	-149.6	-4.59	68.06	-67.70	-207.94	43.40	HS1 (SLW 17)
38	-0.09	-0.11	0.15	-0.04	-0.17	-0.01	-157.9	-6.54	42.00	-42.74	-140.56	48.91	HS1 (SLW 18)
39	-0.10	-0.11	0.08	-0.03	-0.12	-0.01	-159.8	-7.45	29.44	-31.04	-103.79	51.15	HS1 (SLW 19)
40	-0.11	-0.10	-0.05	-0.02	-0.01	-0.01	-151.4	-8.92	3.28	-10.05	-20.43	52.70	HS1 (SLW 20)
41	-0.11	-0.08	-0.13	-0.02	0.06	0.00	-132.7	-8.15	-12.94	-4.41	34.47	48.40	HS1 (SLW 21)
42	-0.11	-0.08	-0.15	-0.02	0.08	0.00	-120.9	-7.38	-17.23	-4.06	49.48	44.57	HS1 (SLW 22)
43	-0.10	-0.07	-0.16	-0.01	0.09	0.00	-106.3	-6.57	-19.49	-3.67	57.94	39.55	HS1 (SLW 23)
44	-0.08	-0.06	-0.15	-0.01	0.09	0.00	-89.7	-5.76	-19.70	-3.25	59.71	33.62	HS1 (SLW 24)
45	-0.07	-0.05	-0.13	-0.01	0.08	0.00	-71.5	-4.94	-18.10	-2.81	55.54	26.95	HS1 (SLW 25)
46	-0.05	-0.04	-0.11	-0.01	0.07	0.00	-52.4	-4.11	-15.00	-2.35	46.48	19.82	HS1 (SLW 26)
47	-0.03	-0.03	-0.08	-0.01	0.05	0.00	-33.4	-3.28	-10.87	-1.87	33.98	12.56	HS1 (SLW 27)
48	-0.03	-0.02	-0.06	0.00	0.04	0.00	-24.1	-1.00	-8.69	-1.16	27.30	1.58	HS1 (SLW 28)
49	0.03	0.00	-0.10	0.00	0.10	0.00	8.0	1.25	9.75	0.30	-101.07	20.06	LF 18: Feld 1
50	0.00	-0.08	0.21	-0.04	-0.17	0.00	-61.6	0.43	69.53	-72.27	-92.11	44.33	LF 19: Feld 2
51	-0.03	-0.02	-0.05	-0.01	0.03	0.00	-37.7	-2.46	-5.81	-1.37	16.89	13.73	LF 20: Feld 3
52	0.03	0.08	-0.13	0.02	0.12	0.00	10.0	-6.54	12.11	-1.46	-124.96	-82.40	HS2 (SLW 1)
53	0.05	0.08	-0.15	0.02	0.14	0.00	11.7	-6.94	14.20	-1.46	-147.07	-89.51	HS2 (SLW 2)
54	0.04	0.10	-0.20	0.03	0.18	0.00	15.4	-8.37	18.61	-1.71	-191.81	-109.18	HS2 (SLW 3)
55	0.05	0.11	-0.24	0.03	0.22	0.00	18.4	-9.58	22.24	-1.90	-228.95	-126.58	HS2 (SLW 4)
56	0.06	0.12	-0.27	0.04	0.25	0.00	21.2	-11.06	25.68	-2.08	-264.71	-148.69	HS2 (SLW 5)
57	0.08	0.13	-0.28	0.04	0.27	0.00	22.6	-12.76	27.48	-2.26	-284.23	-174.73	HS2 (SLW 6)
58	0.10	0.14	-0.23	0.04	0.25	0.00	20.1	-13.80	24.48	-2.35	-254.45	-190.85	HS2 (SLW 7)
59	0.11	0.14	-0.15	0.05	0.19	0.00	14.6	-14.67	18.05	-2.43	-189.67	-204.30	HS2 (SLW 8)
60	0.11	0.14	-0.10	0.05	0.16	0.00	11.7	-14.98	14.51	-2.46	-153.79	-208.91	HS2 (SLW 9)

Lastfallergebnisse

Nr	U ₁ mm	U ₂ mm	U ₃ mm	V ₁ ‰	V ₂ ‰	V ₃ ‰	N kN	Q ₁ kN	Q ₂ kN	T kNm	M ₁ kNm	M ₂ kNm	Bezeichnung
61	0,12	0,14	0,15	0,07	-0,03	0,00	-5,3	-15,15	84,47	82,44	7,25	-211,95	HS2 (SLW 10)
62	0,11	0,14	0,40	0,11	-0,25	0,00	-30,0	-12,84	144,96	151,42	-9,97	-180,22	HS2 (SLW 11)
63	0,10	0,14	0,48	0,12	-0,33	0,00	-41,3	-11,45	221,43	229,74	-84,37	-161,04	HS2 (SLW 12)
64	0,08	0,13	0,56	0,10	-0,42	0,00	-63,5	-8,52	193,54	204,31	-209,80	-120,77	HS2 (SLW 13)
65	0,05	0,13	0,57	0,09	-0,45	0,01	-86,9	-4,91	162,51	172,48	-279,61	-72,16	HS2 (SLW 14)
66	0,01	0,12	0,51	0,07	-0,43	0,01	-114,2	-0,84	129,88	135,62	-294,85	-29,30	HS2 (SLW 15)
67	-0,03	0,10	0,41	0,06	-0,36	0,01	-135,8	3,28	97,69	98,95	-265,06	-2,59	HS2 (SLW 16)
68	-0,06	0,09	0,28	0,04	-0,27	0,01	-149,9	6,92	67,92	67,65	-207,36	6,37	HS2 (SLW 17)
69	-0,08	0,07	0,15	0,03	-0,17	0,01	-158,2	9,88	41,88	42,67	-140,04	12,46	HS2 (SLW 18)
70	-0,09	0,07	0,09	0,02	-0,12	0,01	-160,1	11,29	29,32	30,96	-103,30	14,59	HS2 (SLW 19)
71	-0,11	0,06	-0,05	0,01	-0,01	0,00	-151,9	13,70	3,11	10,03	-19,79	15,30	HS2 (SLW 20)
72	-0,11	0,05	-0,13	0,01	0,06	0,00	-134,1	13,57	-13,38	4,50	35,92	12,75	HS2 (SLW 21)
73	-0,10	0,05	-0,15	0,01	0,08	0,00	-122,9	12,98	-17,84	4,22	51,47	10,51	HS2 (SLW 22)
74	-0,09	0,05	-0,16	0,01	0,09	0,00	-109,0	12,23	-20,31	3,89	60,56	7,24	HS2 (SLW 23)
75	-0,08	0,04	-0,15	0,01	0,09	0,00	-93,1	11,32	-20,75	3,50	63,03	3,15	HS2 (SLW 24)
76	-0,07	0,04	-0,14	0,01	0,09	0,00	-75,8	10,23	-19,39	3,05	59,63	-1,53	HS2 (SLW 25)
77	-0,05	0,04	-0,12	0,01	0,07	0,00	-57,7	8,92	-16,58	2,52	51,44	-6,52	HS2 (SLW 26)
78	-0,04	0,03	-0,09	0,01	0,06	0,00	-39,7	7,37	-12,77	1,87	39,90	-11,44	HS2 (SLW 27)
79	-0,03	0,02	-0,07	0,00	0,04	0,00	-28,3	6,16	-9,94	1,36	31,23	-14,47	HS2 (SLW 28)
Einfwirkung 6: Bremslasten													
80	0,12	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	134,4	-2,47	-0,30	0,02	9,21	-35,22	LF 77: Bremslast 1
81	-0,12	-0,02	-0,07	0,00	0,00	0,00	-134,4	2,47	0,30	-0,02	-9,21	35,22	LF 78: Bremslast 2
Einfwirkung 7: Wind quer													
82	-0,01	-0,30	0,00	-0,08	0,00	-0,01	0,7	-22,36	0,12	-52,68	0,67	295,32	LF 79: Windlast 1
83	0,01	0,30	0,00	0,08	0,00	0,01	-0,7	22,36	-0,12	52,68	-0,67	-295,32	LF 80: Windlast 2

Nachweis 9: Schnittgrößenermittlung

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	Q ₁ kN	Q ₂ kN	T kNm	M ₁ kNm	M ₂ kNm	Faktorisierung
Extremierung 1: Standardkombination							
min N	-1595,5	37,84	794,53	94,76	-1746,03	-32,02	LF1+LF2+LF3+LF5+LF7+LF9+LF11+LF14+LF15+LF16+LF17+LF19+LF20+LF39...
max N	609,6	-34,93	950,85	-57,33	-2766,70	84,72	LF1+LF2+LF3+LF4+LF6+LF8+LF10+LF12+LF13+LF18+LF25+LF82
min Q ₁	-932,6	-66,49	1023,87	114,66	-3242,07	-282,64	LF1+LF2+LF3+LF4+LF7+LF8+LF11+LF12+LF14+LF17+LF51+LF61+LF82
max Q ₁	-1372,5	68,31	750,85	-101,37	-879,70	165,33	LF1+LF2+LF3+LF5+LF6+LF9+LF10+LF13+LF15+LF16+LF49+LF50+LF71+LF83
min Q ₂	-1334,5	54,34	553,77	54,41	-656,38	39,56	LF1+LF2+LF3+LF5+LF7+LF9+LF10+LF16+LF17+LF51+LF75+LF83
max Q ₂	-947,4	-37,94	1334,43	-216,07	-3477,82	1,95	LF1+LF2+LF3+LF4+LF6+LF8+LF11+LF12+LF13+LF14+LF15+LF18+LF19+LF32...
min T	-1111,7	-42,10	1011,44	-387,15	-2385,78	177,63	LF1+LF2+LF3+LF5+LF7+LF8+LF11+LF12+LF15+LF17+LF18+LF32+LF82
max T	-1010,8	39,92	1065,05	381,08	-1921,99	-254,95	LF1+LF2+LF3+LF4+LF6+LF9+LF10+LF13+LF14+LF16+LF49+LF63+LF83
min M ₁	-934,4	4,02	1127,46	119,76	-3943,81	-600,24	LF1+LF2+LF3+LF4+LF7+LF8+LF11+LF12+LF13+LF14+LF15+LF18+LF19+LF25...
max M ₁	-1282,3	10,59	568,23	-50,56	-403,66	617,88	LF1+LF2+LF3+LF5+LF6+LF9+LF10+LF16+LF17+LF51+LF75+LF82
min M ₂	-847,5	-9,12	1043,01	225,39	-3006,89	-916,22	LF1+LF2+LF3+LF4+LF6+LF8+LF11+LF12+LF14+LF16+LF61+LF83
max M ₂	-1258,8	12,92	733,49	-229,80	-894,28	849,47	LF1+LF2+LF3+LF5+LF7+LF9+LF10+LF13+LF15+LF17+LF20+LF30+LF82

Nachweis 10: FB 102 Tragfähigkeit Biegung S/V

Nach 4.3.1, Ständige und vorübergehende Situation gemäß 2.3.2.2 (101)P a), mit $\gamma_c = 1.50$ und $\gamma_s = 1.15$

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	Q ₁ kN	Q ₂ kN	T kNm	M ₁ kNm	M ₂ kNm	Faktorisierung
Extremierung 1: Standardkombination							
min N	-2083,6	18,24	1204,93	86,64	-2763,30	21,58	1.35*(LF1+LF2)+LF84+0.4*(LF5+LF7)+0.8*0.9*(LF9+LF11)+1.5*(LF14...
max N	-774,0	-19,91	902,35	-27,62	-2840,28	-15,38	LF1+LF2+LF85+0.4*(LF4+LF6)+0.8*0.9*(LF8+LF10)+1.5*(LF12+LF13)...
min Q ₁	-1315,2	-71,38	1185,99	62,76	-3238,85	-78,32	1.35*(LF1+LF2)+LF84+0.4*(LF4+LF7)+0.8*0.9*(LF8+LF11).....
max Q ₁	-1287,1	69,80	751,39	-8,36	-1337,49	-156,91	LF1+LF2+LF85+0.4*(LF5+LF6)+0.8*0.9*(LF9+LF10)+0.4*1.5*(LF13+LF15...
min Q ₂	-1355,3	40,60	598,82	26,54	-1034,05	94,97	LF1+LF2+LF84+0.4*(LF5+LF7)+0.8*0.9*(LF9+LF10)+1.5*(LF16+LF17)...
max Q ₂	-1497,5	-22,03	1722,69	-266,15	-4001,73	-105,46	1.35*(LF1+LF2)+LF85+0.4*(LF4+LF6)+0.8*0.9*(LF8+LF11)+1.5*(LF12...
min T	-1483,0	-29,00	1433,66	-520,48	-3255,95	45,16	1.35*(LF1+LF2)+LF84+0.4*(LF5+LF7)+0.8*0.9*(LF8+LF11)+1.5*(LF12...
max T	-1130,8	19,70	1170,29	514,27	-2040,19	-234,58	LF1+LF2+LF85+0.4*(LF4+LF6)+0.8*0.9*(LF9+LF10)+1.5*(LF13+LF14)...
min M ₁	-1420,7	-4,99	1428,13	127,40	-4422,80	-402,21	1.35*(LF1+LF2)+LF85+0.4*(LF4+LF7)+0.8*0.9*(LF8+LF11)+1.5*(LF12...
max M ₁	-1213,4	21,36	618,44	-20,47	-877,86	390,76	LF1+LF2+LF84+0.4*(LF5+LF6)+0.9*(LF9+LF10)+0.4*1.5*(LF16+LF17)...
min M ₂	-1272,0	3,11	1196,68	223,97	-3157,68	-988,76	1.35*(LF1+LF2)+LF85+0.4*(LF4+LF6)+0.8*0.9*(LF8+LF11).....
max M ₂	-1133,9	-5,29	784,59	-228,71	-1272,71	851,01	LF1+LF2+LF84+0.4*(LF5+LF7)+0.8*0.9*(LF9+LF10)+0.4*1.5*(LF13+LF15...

Bruchsicherheitsnachweis

Typ	eb %	cs %	Deu KN	h0bu cm	Zvu KN	z cm	NEd KN	MNEd KNm	MNEd KNm	MEd/MEds -
Extremierung 1: Standardkombination										
min N	-3.50	2.73	-12112.8	40.6	10029.2	47.1	-2083.6	-2763.3	21.6	0.48
max N	-3.50	4.29	-9676.4	32.5	8902.4	55.2	-774.0	-2840.3	-15.4	0.53
min M _η	-3.50	4.18	-9852.8	33.2	8432.0	54.6	-1420.7	-4422.8	-402.2	0.83
max M _η	-3.50	2.40	-13988.9	43.8	12775.4	43.3	-1213.4	-877.9	390.8	0.16
min M _ξ	-3.50	4.08	-10104.3	34.2	8832.4	55.0	-1272.0	-3157.7	-988.8	0.59
max M _ξ	-3.50	3.42	-11914.6	37.8	10780.8	53.7	-1133.9	-1272.7	851.0	0.24

maxMEd/MEds = 0.83 ≤ 1 ⇒ Nachweis der Tragfähigkeit Biegung ständige u. vorüberg. Situation erfüllt

Nachweis 11: FB 102 Tragfähigkeit Schub S/V

Nach 4.3.2 u. 4.3.3, Ständige und vorüberg. Situation gemäß 2.3.2.2 (101)P, mit γ_c = 1.50 und γ_s = 1.15

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	Q ₁ kN	Q ₂ kN	T kNm	M ₁ kNm	M ₂ kNm	Faktorisierung
Extremierung 1: Standardkombination							
min N	-6680.4	10.25	904.06	86.67	-2068.02	20.39	1.35*(Lf1+Lf2)+Lf80+0.4*(Lf5+Lf7)+0.8*0.9*(Lf9+Lf11)+1.5*(Lf14+...
max N	-4971.8	-19.92	696.64	-27.64	-2190.92	-14.19	Lf1+Lf2+Lf87+0.4*(Lf4+Lf6)+0.8*0.9*(Lf8+Lf10)+1.5*(Lf12+Lf13+...
min Q ₁	-5509.5	-71.38	982.55	62.76	-2597.95	-78.32	1.35*(Lf1+Lf2)+Lf87+0.4*(Lf4+Lf7)+0.8*0.9*(Lf8+Lf11)+...
max Q ₁	-5887.5	-69.80	528.25	-8.36	-634.54	-156.91	Lf1+Lf2+Lf88+0.4*(Lf5+Lf6)+0.8*0.9*(Lf9+Lf10)+0.4*1.5*(Lf13+Lf15...
min Q ₂	-5952.1	40.62	-377.95	26.56	-339.57	93.79	Lf1+Lf2+Lf80+0.4*(Lf5+Lf7)+0.8*0.9*(Lf9+Lf10)+1.5*(Lf16+Lf17)+...
max Q ₂	-5695.3	-22.04	1516.98	-266.17	-3352.36	-104.38	1.35*(Lf1+Lf2)+Lf87+0.4*(Lf4+Lf6)+0.8*0.9*(Lf8+Lf11)+1.5*(Lf12+...
min T	-5677.3	-29.00	1230.21	-520.40	-2615.05	45.76	1.35*(Lf1+Lf2)+Lf87+0.4*(Lf5+Lf7)+0.8*0.9*(Lf8+Lf11)+1.5*(Lf12+...
max T	-5731.1	19.70	947.15	514.27	-1337.25	-234.58	Lf1+Lf2+Lf88+0.4*(Lf4+Lf6)+0.8*0.9*(Lf9+Lf10)+1.5*(Lf13+Lf14+...
min M ₁	-5610.5	-5.00	1222.42	127.38	-3773.44	-401.03	1.35*(Lf1+Lf2)+Lf87+0.4*(Lf4+Lf7)+0.8*0.9*(Lf8+Lf11)+1.5*(Lf12+...
max M ₁	-5810.3	21.37	397.57	-20.45	-183.38	389.57	Lf1+Lf2+Lf88+0.4*(Lf5+Lf6)+0.9*(Lf9+Lf10)+0.4*1.5*(Lf16+Lf17)+...
min M ₂	-5072.3	3.11	973.55	223.97	-2454.73	-988.76	1.35*(Lf1+Lf2)+Lf80+0.4*(Lf4+Lf6)+0.8*0.9*(Lf8+Lf11)+...
max M ₂	-5328.2	-5.29	581.15	-228.71	-631.82	-851.01	Lf1+Lf2+Lf87+0.4*(Lf5+Lf7)+0.8*0.9*(Lf9+Lf10)+0.4*1.5*(Lf13+Lf15...

Nachweis der Tragsicherheit für Querkraft und Torsion

Typ	d cm	h _{0z} cm	b _w cm	ρ _l x 100	V _{red} KN	V _{red,ct} KN	erf _{135bQ} cm ² /m	T _{Ed} KNm	erf _{135bT} cm ² /m	erf _{135b} cm ²	G _I (4.47) -	Σ a _{sb} cm ² /m
Extremierung 1: Standardkombination												
min N	72.2	28.6	260.0	0.1421	1086.4	1100.6	22.19	86.7	0.38	6.89	0.02 ≤ 1	22.95
max N	72.2	36.0	260.0	0.1436	772.9	977.6	21.58	27.6	0.12	2.20	0.01 ≤ 1	21.82
min Q ₁	72.2	37.6	260.0	0.1441	1069.1	1016.3	21.84	62.0	0.27	4.99	0.02 ≤ 1	22.38
max Q ₁	72.2	6.2	260.0	0.0000	622.4	1043.5	21.58	8.4	0.04	0.66	0.01 ≤ 1	21.65
min Q ₂	72.2	0.0	260.0	0.0000	470.9	1048.2	21.58	26.6	0.12	2.11	0.00 ≤ 1	21.81
max Q ₂	72.2	43.6	260.0	0.1464	1604.1	1029.7	32.77	266.2	1.15	21.15	0.07 ≤ 1	35.08
min T	72.2	36.9	260.0	0.1439	1317.3	1020.4	26.91	520.5	2.26	41.36	0.12 ≤ 1	31.43
max T	72.2	23.0	260.0	0.1421	1035.1	1032.3	21.58	514.3	2.23	40.87	0.10 ≤ 1	26.04
min M ₁	72.2	47.3	260.0	0.1477	1308.1	1024.2	26.72	127.4	0.55	10.12	0.04 ≤ 1	27.83
max M ₁	72.2	0.0	260.0	0.0000	487.1	1038.0	21.58	20.4	0.09	1.62	0.00 ≤ 1	21.76
min M ₂	72.2	38.6	260.0	0.1439	1063.3	1042.4	21.72	224.0	0.97	17.80	0.04 ≤ 1	23.66
max M ₂	72.2	13.4	260.0	0.0370	662.8	1003.3	21.58	228.7	0.99	18.18	0.02 ≤ 1	23.56

V_{red,max} = 1604.1 KN ≤ V_{rd,max} = 7407.9 KN ⇒ Querkrafttragf. ständige u. vorüberg. Situation erfüllt

T_{sd,max} = 514.3 KN ≤ T_{rd,max} = 1774.0 KN ⇒ Torsionstragf. ständige u. vorüberg. Situation erfüllt

max (G_I.4.47) = 0.12 ≤ 1 ⇒ Nachweis nach Gleichung 4.47 ständige u. vorüberg. Situation erfüllt

Druckstrebenneigung θ = 30°, Schubbugelneigung β = 90°, Mindestschubbewehrung min a_{sbQ} = 21.58 cm²/m
⇒ Bügelbew. erf a_{sb} = 35.08 cm²/m (17.54 cm²/m je Stegseite), Längsbew. erf a_{s1} = 41.36 cm²

Zusammenfassung aller Nachweise

Schubbewehrung: a_{sbQ} = 32.77 cm²/m, a_{sbT} = 2.26 cm²/m, A_{sT} = 41.36 cm²
max. Ausnutzung: U = 0.825

Faktorisierung der Nachweisergebnisse

U = 0.825 Nw10:Ex1[min M_η]:1.35*(Lf1+Lf2)+Lf85+0.4*(Lf4+Lf7)+0.8*0.9*(Lf8+Lf11)+1.5*(Lf12+Lf13+Lf14+Lf15+Lf18+Lf...

