

SYSTEMBESCHREIBUNG

allgemeine Informationen

Die Ausdehnung der Längsachse des Trägers orientiert sich an der globalen X-Achse.

Die Eigengewichtslasten wirken in Richtung der X-Achse.

Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung der Wölbkrafttorsion und des Wagnereffektes.

Die Verformungen der Lastkollektive enthalten nicht die Imperfektionen.

Bei der nichtlinearen Berechnung werden maximal 50 Iterationen pro Lastkollektiv durchgeführt.

Konvergenzkriterium: Die Iteration wird beendet, wenn die Differenzen in den Ergebnissen zweier aufeinanderfolgender Iterationen an keiner Stelle die nachfolgend aufgeführten Toleranzen überschreiten.

Kriterium	Toleranz	Kriterium	Toleranz
Verschiebungen	0.00010 mm	Schnittkräfte	0.00010 kN
Verdrehungen	0.00010 ‰	Momente	0.00010 kNm
Verdrillungen	0.00010 ‰/m	Wölbmoment	0.00010 kNm ²

Nachweisooptionen

Ergebnisse nach DIN EN 1993:2010, NA Deutschland

Es werden die Grenzwerte $\gamma_{c/t}$ nach DIN EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 nachgewiesen.

Außerdem wird der plastische Querschnittsnachweis nach DIN EN 1993-1-1 Abschnitt 6.2.1(6) geführt.

Die Grenztragfähigkeit wird nach dem erweiterten Teilschnittgrößenverfahren ermittelt.

Für Dreiblechquerschnitte wird das Teilschnittgrößenverfahren mit Umlagerung (KINDMANN) verwendet.

Es erfolgt keine Begrenzung der Grenzbiegemomente.

Vorschriften

DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;

Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1/A1, Ergänzungen zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Juli 2014

DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Dezember 2018

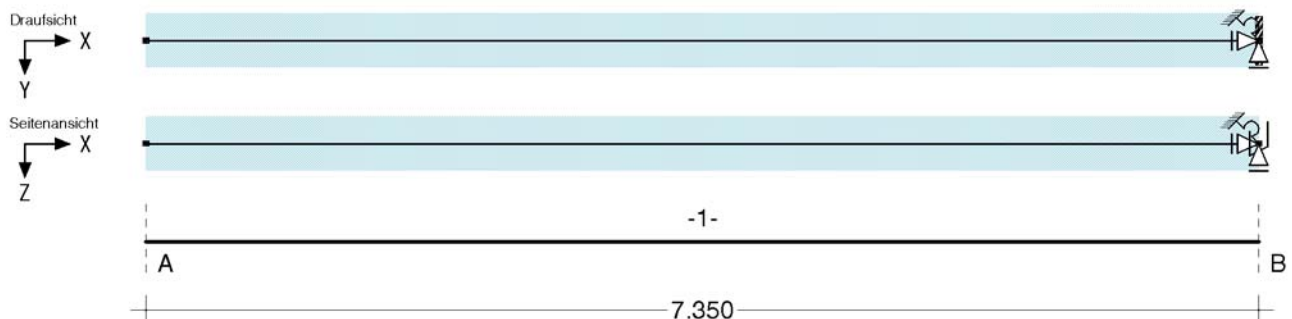
DIN EN 1993-1-1 Nachweisparameter

NA Deutschland

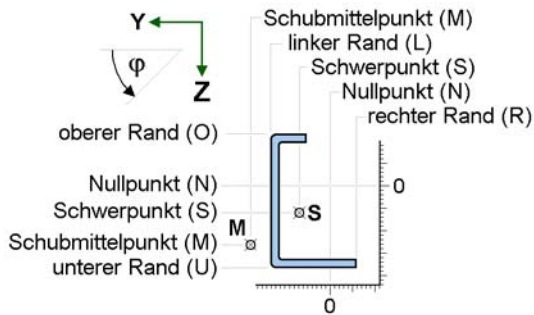
Kapitel	Wert	Bedeutung
6.1(1)	ständige/vorüberg. Situation	Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl
	$\gamma_{M0} = 1.00$	Querschnittsversagen
	$\gamma_{M1} = 1.10$	Stabilitätsversagen
	außergewöhnliche Situation	Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl
	$\gamma_{M0} = 1.00$	Querschnittsversagen
	$\gamma_{M1} = 1.00$	Stabilitätsversagen

Systemskizze

mit Punktlagern der Abschnittsenden und Position der Punk/Linien/Gelenkfedern innerhalb der Abschnitte

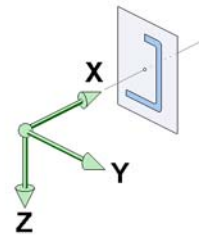


Verzeichnis der Abschnitte



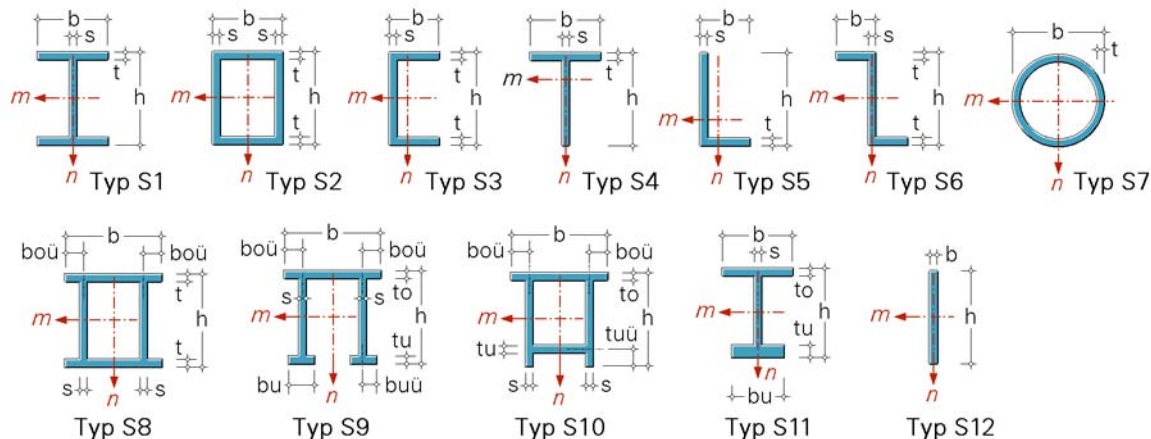
Mit Hilfe der nebenstehend dargestellten horizontalen und vertikalen Ausrichtungspunkte wird der Durchstoßpunkt der globalen X-Achse durch die Querschnittsebene beschrieben. Die Ausrichtungspunkte werden auch bei der Beschreibung der Angriffspunkte von Punkt- und Linienfedern verwendet.

Nach der Ausrichtung wird der Querschnitt mit φ um die globale X-Achse gedreht.



Abs.	von xa bis xe		l	Ausrichtung am Anfang		Ausrichtung am Ende		φ
	m	m		horizontal	vertikal	horizontal	vertikal	
1	0.00	7.35	7.35	(S) + 0.00 cm	(S) + 0.00 cm	(S) + 0.00 cm	(S) + 0.00 cm	0.00

ERLÄUTERUNGSSKIZZE FÜR DIE NACHFOLGENDEN STAHLQUERSCHNITTE



Stäbe mit parametrisierten Stahlbauquerschnitten

Bei gevouteten Stäben weist der Index A auf den Querschnitt am Anfangsknoten und der Index E auf den Querschnitt am Endknoten.

Abschnitt	Material	$\gamma_{M,E}$	Typ	h	b	t	s
-	-	-	-	cm	cm	cm	cm
1	S235	1.00	S1	36.00	36.00	2.00	1.20

Querschnittswerte der Stababschnitte

Die Lage des Schwerpunkts eY , eZ und der Drehwinkel α der Hauptachsen η , ζ bzw. der Abstand YSM , ZSM des Schubmittelpunkts vom Schwerpunkt wird bzgl. des globalen XYZ-Systems beschrieben. Alle weiteren Querschnittswerte werden im Hauptachsensystem angegeben.

Abs.	eY	eZ	α	YSM	ZSM	A	I_{η}	I_{ζ}	I_T	I_{ω}	iM	r_{η}	r_{ζ}	r_{ω}
-	cm	cm	°	cm	cm	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁶	cm	cm	cm	-
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	182.40	44941	15557	207.64	4494528	18.21	-0.00	0.00	0.00

Punktlager an den Abschnittsenden

Das Lager wird um ΔY und ΔZ versetzt von der X-Achse angeordnet und um den Winkel φ verdreht. Zahlenwerte geben die Federkonstanten an. CPX, CPY und CPZ beschreiben die Lager für die Kraftgrößen in der indizierten Richtung. CMX, CMY und CMZ beschreiben die Momenteneinspannung um die indizierten Achsen. CM ω ist die Wölbbehinderung.

Lager bei x	CPX	CPY	CPZ	CMX	CMY	CMZ	CM ω	ΔY	ΔZ	φ
-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/-	kNm/-	kNm/-	kN/m ³	cm	cm	°
B 7.35	fest	fest	fest	fest	fest	fest	fest	0.00	0.00	0.00

Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

verwendete Symbole: Einwirkung Lastfallordner Lastfall Imperfektionsfälle

Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

1: ständige Lasten

1: Eigenlasten

2: Schneelasten

2: Schneelast

3: Windlasten

3: Winddruck

4: Windzug

5: Wind Giebelwände

6: Wind Längswände

Imperfektionsfälle

1: Schiefstellung y

2: Schiefstellung z

ständige Lasten

additiv

veränderliche Schneelasten

alternativ in Gruppe A

veränderliche Windlasten

alternativ in Gruppe B

alternativ in Gruppe B

alternativ in Gruppe B

alternativ in Gruppe B

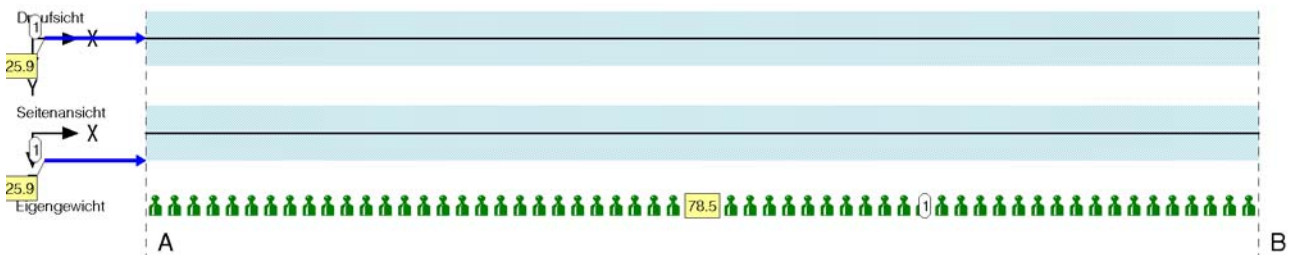
LASTGRAFIK DER EINWIRKUNGEN

Die Lastbilder werden als Projektionen bzgl. der Draufsicht (X-Y-Ebene) und der Seitenansicht (X-Z-Ebene) dargestellt. Eigengewichtslasten und Torsionslasten werden getrennt von den Ansichten in einer eigenen Zeile gezeichnet. Die Lastfallnummern sind an den einzelnen Lastbildern angetragen.

Einwirkung 1: ständige Lasten

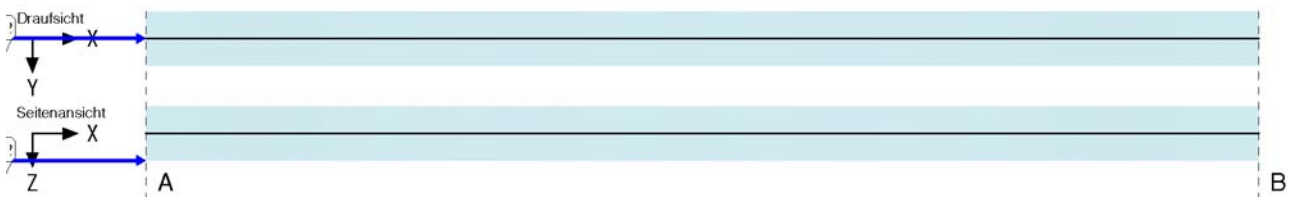
ständig, 1 Lastfall (siehe Lastfallnummern)

Die Eigengewichtslasten wirken in Richtung der X-Achse.



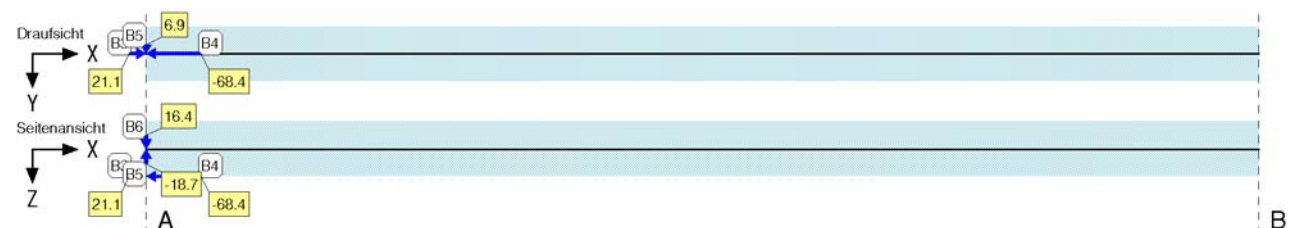
Einwirkung 2: Schneelasten

veränderlich, 1 Lastfall (siehe Lastfallnummern)



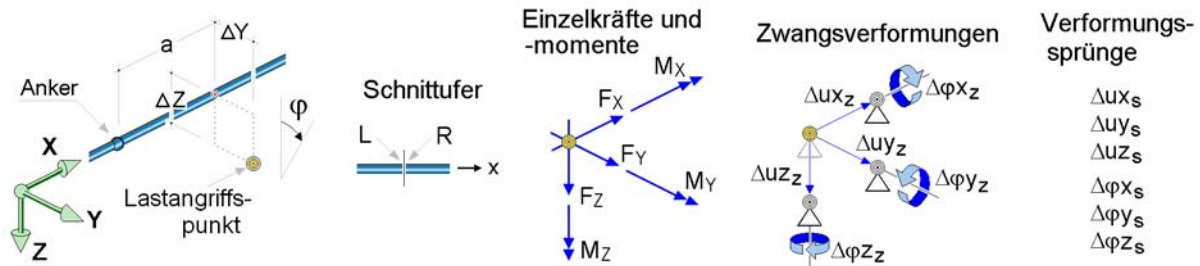
Einwirkung 3: Windlasten

veränderlich, 4 Lastfälle (siehe Lastfallnummern)



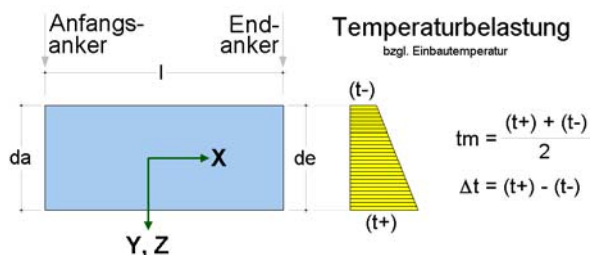
BESCHREIBUNG DER LASTBILDER

Verzeichnis der Punktlasten



Lastfall	Anker	a	ΔY	ΔZ	Ufer	Lastart, -ordinaten				φ
1	A	0.000	0.000	18.000	L	F _x =	125.900 kN	M _x =	0.000 kNm	0.00
2	A	0.000	0.000	18.000	L	F _x =	166.900 kN	M _x =	0.000 kNm	0.00
3	A	0.000	0.000	18.000	L	F _x =	21.100 kN	M _x =	0.000 kNm	0.00
3	A	0.000	0.000	0.000	L	F _y =	6.900 kN	M _z =	0.000 kNm	0.00
4	A	0.000	0.000	18.000	L	F _x =	-68.400 kN	M _x =	0.000 kNm	0.00
5	A	0.000	0.000	0.000	L	F _z =	-18.700 kN	M _y =	0.000 kNm	0.00
5	A	0.000	0.000	0.000	L	F _y =	6.900 kN	M _z =	0.000 kNm	0.00
6	A	0.000	0.000	0.000	L	F _z =	16.400 kN	M _y =	0.000 kNm	0.00

Verzeichnis der Eigengewichts- und Temperaturlasten

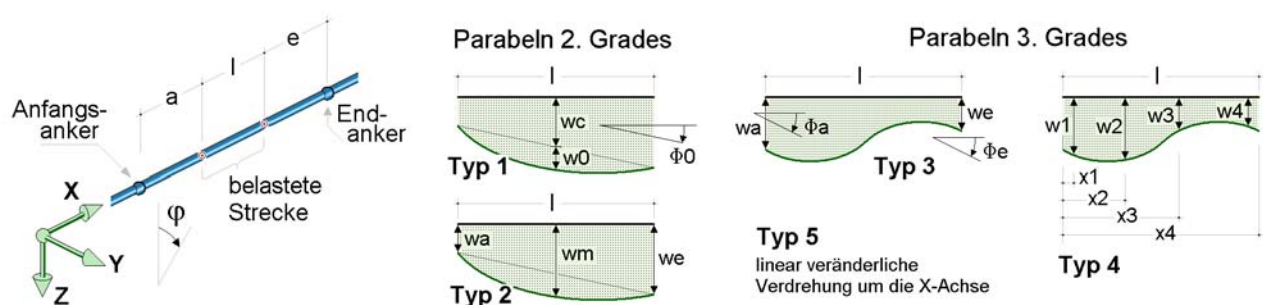


Lasttypen:

- EG Eigengewicht
- TY Temperatur (veränderlich in Y-Richtung)
- TZ Temperatur (veränderlich in Z-Richtung)

Lastfall	Anfangs-Anker	l	End-Anker	Typ	γ	tm	Δt	da	de
-	-	m	-	-	kN/m³	K	K	cm	cm
1	A	7.350	B	EG	78.500	--	--	--	--

Erläuterung der Imperfektions-Beschreibungstypen



Imperfektionen Beschreibungstyp 1

Imperf.-fall	Anfangs-Anker	a	Teilstrecken l	e	End-Anker	Richtung	φ	wc	w0	φ0
-	-	m	m	m	-	-	°	mm	mm	%
1	A	0.000	7.350	0.000	B	Y	0.00	1/626	0.000	1/-313
1	A	0.000	7.350	0.000	B	Z	0.00	1/626	0.000	1/-313

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach Eurocode bedeuten:

Ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für eine führende	Verkehrslasteinwirkung	(Leiteinwirkung)
Ψ_{sub}	Kombinationsbeiwert für eine nichtführende	Verkehrslasteinwirkung	(Begleiteinwirkung)
γ_{sup}	Teilsicherheitsbeiwert für ungünstig	wirkende Laststellungen	
γ_{inf}	Teilsicherheitsbeiwert für günstig	wirkende Laststellungen	

Überlagerungsregeln Brückenbau und DIN 1055-100 verhalten sich wie Eurocode.
Bei nichtlinearer Berechnung bleiben Extremalbildungsvorschriften unberücksichtigt

Werden nachfolgend Nachweise nach Eurocode aufgeführt, so gilt:
Der nationale Anhang "Deutschland" wird berücksichtigt.

Nachweis 1: EC3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)

EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.): Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Nachweisoptionen zum Nachweis 1:

☐ Sicherheit wie bei Stabilität

1: Standardextremierung

Extremalbildungsvorschrift zum Nachweis 1, Typ: standard, Überlagerungsregel: Eurocode

Einw.	Ψ_{dom}	Ψ_{sub}	γ_{sup}	γ_{inf}
1	1.00	1.00	1.35	1.00
2	1.00	0.50	1.50	0.00
3	1.00	0.60	1.50	0.00

Nachweis 2: EC3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)

EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.): Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

1: Standardlastkollektive

Generierungsvorschrift zum Nachweis 2, Typ: standard, Überlagerungsregel: Eurocode

Lastkollektive der Generierungsvorschrift 1 zum Nachweis 2

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5	6	-1	-2	LK	1	2	3	4	5	6	-1	-2
1	1.00	1.50	-	-	-	-	1.00	-	26	1.35	1.50	-	0.90	-	-	-	1.00
2	1.35	1.50	-	-	-	-	1.00	-	27	1.00	1.50	-	-	0.90	-	-	1.00
3	1.00	1.50	0.90	-	-	-	1.00	-	28	1.35	1.50	-	-	0.90	-	-	1.00
4	1.35	1.50	0.90	-	-	-	1.00	-	29	1.00	1.50	-	-	-	0.90	-	1.00
5	1.00	1.50	-	0.90	-	-	1.00	-	30	1.35	1.50	-	-	-	0.90	-	1.00
6	1.35	1.50	-	0.90	-	-	1.00	-	31	1.00	1.50	-	-	-	-	-	-1.00
7	1.00	1.50	-	-	0.90	-	1.00	-	32	1.35	1.50	-	-	-	-	-	-1.00
8	1.35	1.50	-	-	0.90	-	1.00	-	33	1.00	1.50	0.90	-	-	-	-	-1.00
9	1.00	1.50	-	-	-	0.90	1.00	-	34	1.35	1.50	0.90	-	-	-	-	-1.00
10	1.35	1.50	-	-	-	0.90	1.00	-	35	1.00	1.50	-	0.90	-	-	-	-1.00
11	1.00	1.50	-	-	-	-	-1.00	-	36	1.35	1.50	-	0.90	-	-	-	-1.00
12	1.35	1.50	-	-	-	-	-1.00	-	37	1.00	1.50	-	-	0.90	-	-	-1.00
13	1.00	1.50	0.90	-	-	-	-1.00	-	38	1.35	1.50	-	-	0.90	-	-	-1.00
14	1.35	1.50	0.90	-	-	-	-1.00	-	39	1.00	1.50	-	-	-	0.90	-	-1.00
15	1.00	1.50	-	0.90	-	-	-1.00	-	40	1.35	1.50	-	-	-	0.90	-	-1.00
16	1.35	1.50	-	0.90	-	-	-1.00	-	41	1.00	1.50	-	-	-	-	1.00	1.00
17	1.00	1.50	-	-	0.90	-	-1.00	-	42	1.35	1.50	-	-	-	-	1.00	1.00
18	1.35	1.50	-	-	0.90	-	-1.00	-	43	1.00	1.50	0.90	-	-	-	1.00	1.00
19	1.00	1.50	-	-	-	0.90	-1.00	-	44	1.35	1.50	0.90	-	-	-	1.00	1.00
20	1.35	1.50	-	-	-	0.90	-1.00	-	45	1.00	1.50	-	0.90	-	-	1.00	1.00
21	1.00	1.50	-	-	-	-	-	1.00	46	1.35	1.50	-	0.90	-	-	1.00	1.00
22	1.35	1.50	-	-	-	-	-	1.00	47	1.00	1.50	-	-	0.90	-	1.00	1.00
23	1.00	1.50	0.90	-	-	-	-	1.00	48	1.35	1.50	-	-	0.90	-	1.00	1.00
24	1.35	1.50	0.90	-	-	-	-	1.00	49	1.00	1.50	-	-	-	0.90	1.00	1.00
25	1.00	1.50	-	0.90	-	-	-	1.00	50	1.35	1.50	-	-	-	0.90	1.00	1.00

Lastkollektive der Generierungsvorschrift 1 zum Nachweis 2

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5	6	-1	-2	LK	1	2	3	4	5	6	-1	-2
51	1.00	1.50	-	-	-	-	-1.00	1.00	121	1.00	-	-	-	1.50	-	-	1.00
52	1.35	1.50	-	-	-	-	-1.00	1.00	122	1.35	-	-	-	1.50	-	-	1.00
53	1.00	1.50	0.90	-	-	-	-1.00	1.00	123	1.00	0.75	-	-	1.50	-	-	1.00
54	1.35	1.50	0.90	-	-	-	-1.00	1.00	124	1.35	0.75	-	-	1.50	-	-	1.00
55	1.00	1.50	-	0.90	-	-	-1.00	1.00	125	1.00	-	-	-	-	1.50	-	1.00
56	1.35	1.50	-	0.90	-	-	-1.00	1.00	126	1.35	-	-	-	-	1.50	-	1.00
57	1.00	1.50	-	-	0.90	-	-1.00	1.00	127	1.00	0.75	-	-	-	1.50	-	1.00
58	1.35	1.50	-	-	0.90	-	-1.00	1.00	128	1.35	0.75	-	-	-	1.50	-	1.00
59	1.00	1.50	-	-	-	0.90	-1.00	1.00	129	1.00	-	1.50	-	-	-	-	-1.00
60	1.35	1.50	-	-	-	0.90	-1.00	1.00	130	1.35	-	1.50	-	-	-	-	-1.00
61	1.00	1.50	-	-	-	-	1.00	-1.00	131	1.00	0.75	1.50	-	-	-	-	-1.00
62	1.35	1.50	-	-	-	-	1.00	-1.00	132	1.35	0.75	1.50	-	-	-	-	-1.00
63	1.00	1.50	0.90	-	-	-	1.00	-1.00	133	1.00	-	-	1.50	-	-	-	-1.00
64	1.35	1.50	0.90	-	-	-	1.00	-1.00	134	1.35	-	-	1.50	-	-	-	-1.00
65	1.00	1.50	-	0.90	-	-	1.00	-1.00	135	1.00	0.75	-	1.50	-	-	-	-1.00
66	1.35	1.50	-	0.90	-	-	1.00	-1.00	136	1.35	0.75	-	1.50	-	-	-	-1.00
67	1.00	1.50	-	-	0.90	-	1.00	-1.00	137	1.00	-	-	-	1.50	-	-	-1.00
68	1.35	1.50	-	-	0.90	-	1.00	-1.00	138	1.35	-	-	-	1.50	-	-	-1.00
69	1.00	1.50	-	-	-	0.90	1.00	-1.00	139	1.00	0.75	-	-	1.50	-	-	-1.00
70	1.35	1.50	-	-	-	0.90	1.00	-1.00	140	1.35	0.75	-	-	1.50	-	-	-1.00
71	1.00	1.50	-	-	-	-	-1.00	-1.00	141	1.00	-	-	-	-	1.50	-	-1.00
72	1.35	1.50	-	-	-	-	-1.00	-1.00	142	1.35	-	-	-	-	1.50	-	-1.00
73	1.00	1.50	0.90	-	-	-	-1.00	-1.00	143	1.00	0.75	-	-	-	1.50	-	-1.00
74	1.35	1.50	0.90	-	-	-	-1.00	-1.00	144	1.35	0.75	-	-	-	1.50	-	-1.00
75	1.00	1.50	-	0.90	-	-	-1.00	-1.00	145	1.00	-	1.50	-	-	-	1.00	1.00
76	1.35	1.50	-	0.90	-	-	-1.00	-1.00	146	1.35	-	1.50	-	-	-	1.00	1.00
77	1.00	1.50	-	-	0.90	-	-1.00	-1.00	147	1.00	0.75	1.50	-	-	-	1.00	1.00
78	1.35	1.50	-	-	0.90	-	-1.00	-1.00	148	1.35	0.75	1.50	-	-	-	1.00	1.00
79	1.00	1.50	-	-	-	0.90	-1.00	-1.00	149	1.00	-	-	1.50	-	-	1.00	1.00
80	1.35	1.50	-	-	-	0.90	-1.00	-1.00	150	1.35	-	-	1.50	-	-	1.00	1.00
81	1.00	-	1.50	-	-	-	1.00	-	151	1.00	0.75	-	1.50	-	-	1.00	1.00
82	1.35	-	1.50	-	-	-	1.00	-	152	1.35	0.75	-	1.50	-	-	1.00	1.00
83	1.00	0.75	1.50	-	-	-	1.00	-	153	1.00	-	-	-	1.50	-	1.00	1.00
84	1.35	0.75	1.50	-	-	-	1.00	-	154	1.35	-	-	-	1.50	-	1.00	1.00
85	1.00	-	-	1.50	-	-	1.00	-	155	1.00	0.75	-	-	1.50	-	1.00	1.00
86	1.35	-	-	1.50	-	-	1.00	-	156	1.35	0.75	-	-	1.50	-	1.00	1.00
87	1.00	0.75	-	1.50	-	-	1.00	-	157	1.00	-	-	-	-	1.50	1.00	1.00
88	1.35	0.75	-	1.50	-	-	1.00	-	158	1.35	-	-	-	-	1.50	1.00	1.00
89	1.00	-	-	-	1.50	-	1.00	-	159	1.00	0.75	-	-	-	1.50	1.00	1.00
90	1.35	-	-	-	1.50	-	1.00	-	160	1.35	0.75	-	-	-	1.50	1.00	1.00
91	1.00	0.75	-	-	1.50	-	1.00	-	161	1.00	-	1.50	-	-	-	-1.00	1.00
92	1.35	0.75	-	-	1.50	-	1.00	-	162	1.35	-	1.50	-	-	-	-1.00	1.00
93	1.00	-	-	-	-	1.50	1.00	-	163	1.00	0.75	1.50	-	-	-	-1.00	1.00
94	1.35	-	-	-	-	1.50	1.00	-	164	1.35	0.75	1.50	-	-	-	-1.00	1.00
95	1.00	0.75	-	-	-	1.50	1.00	-	165	1.00	-	-	1.50	-	-	-1.00	1.00
96	1.35	0.75	-	-	-	1.50	1.00	-	166	1.35	-	-	1.50	-	-	-1.00	1.00
97	1.00	-	1.50	-	-	-	-1.00	-	167	1.00	0.75	-	1.50	-	-	-1.00	1.00
98	1.35	-	1.50	-	-	-	-1.00	-	168	1.35	0.75	-	1.50	-	-	-1.00	1.00
99	1.00	0.75	1.50	-	-	-	-1.00	-	169	1.00	-	-	-	1.50	-	-1.00	1.00
100	1.35	0.75	1.50	-	-	-	-1.00	-	170	1.35	-	-	-	1.50	-	-1.00	1.00
101	1.00	-	-	1.50	-	-	-1.00	-	171	1.00	0.75	-	-	1.50	-	-1.00	1.00
102	1.35	-	-	1.50	-	-	-1.00	-	172	1.35	0.75	-	-	1.50	-	-1.00	1.00
103	1.00	0.75	-	1.50	-	-	-1.00	-	173	1.00	-	-	-	-	1.50	-1.00	1.00
104	1.35	0.75	-	1.50	-	-	-1.00	-	174	1.35	-	-	-	-	1.50	-1.00	1.00
105	1.00	-	-	-	1.50	-	-1.00	-	175	1.00	0.75	-	-	-	1.50	-1.00	1.00
106	1.35	-	-	-	1.50	-	-1.00	-	176	1.35	0.75	-	-	-	1.50	-1.00	1.00
107	1.00	0.75	-	-	1.50	-	-1.00	-	177	1.00	-	1.50	-	-	-	1.00	-1.00
108	1.35	0.75	-	-	1.50	-	-1.00	-	178	1.35	-	1.50	-	-	-	1.00	-1.00
109	1.00	-	-	-	-	1.50	-1.00	-	179	1.00	0.75	1.50	-	-	-	1.00	-1.00
110	1.35	-	-	-	-	1.50	-1.00	-	180	1.35	0.75	1.50	-	-	-	1.00	-1.00
111	1.00	0.75	-	-	-	1.50	-1.00	-	181	1.00	-	-	1.50	-	-	1.00	-1.00
112	1.35	0.75	-	-	-	1.50	-1.00	-	182	1.35	-	-	1.50	-	-	1.00	-1.00
113	1.00	-	1.50	-	-	-	-	1.00	183	1.00	0.75	-	1.50	-	-	1.00	-1.00
114	1.35	-	1.50	-	-	-	-	1.00	184	1.35	0.75	-	1.50	-	-	1.00	-1.00
115	1.00	0.75	1.50	-	-	-	-	1.00	185	1.00	-	-	-	1.50	-	1.00	-1.00
116	1.35	0.75	1.50	-	-	-	-	1.00	186	1.35	-	-	-	1.50	-	1.00	-1.00
117	1.00	-	-	1.50	-	-	-	1.00	187	1.00	0.75	-	-	1.50	-	1.00	-1.00
118	1.35	-	-	1.50	-	-	-	1.00	188	1.35	0.75	-	-	1.50	-	1.00	-1.00
119	1.00	0.75	-	1.50	-	-	-	1.00	189	1.00	-	-	-	-	1.50	1.00	-1.00
120	1.35	0.75	-	1.50	-	-	-	1.00	190	1.35	-	-	-	-	1.50	1.00	-1.00

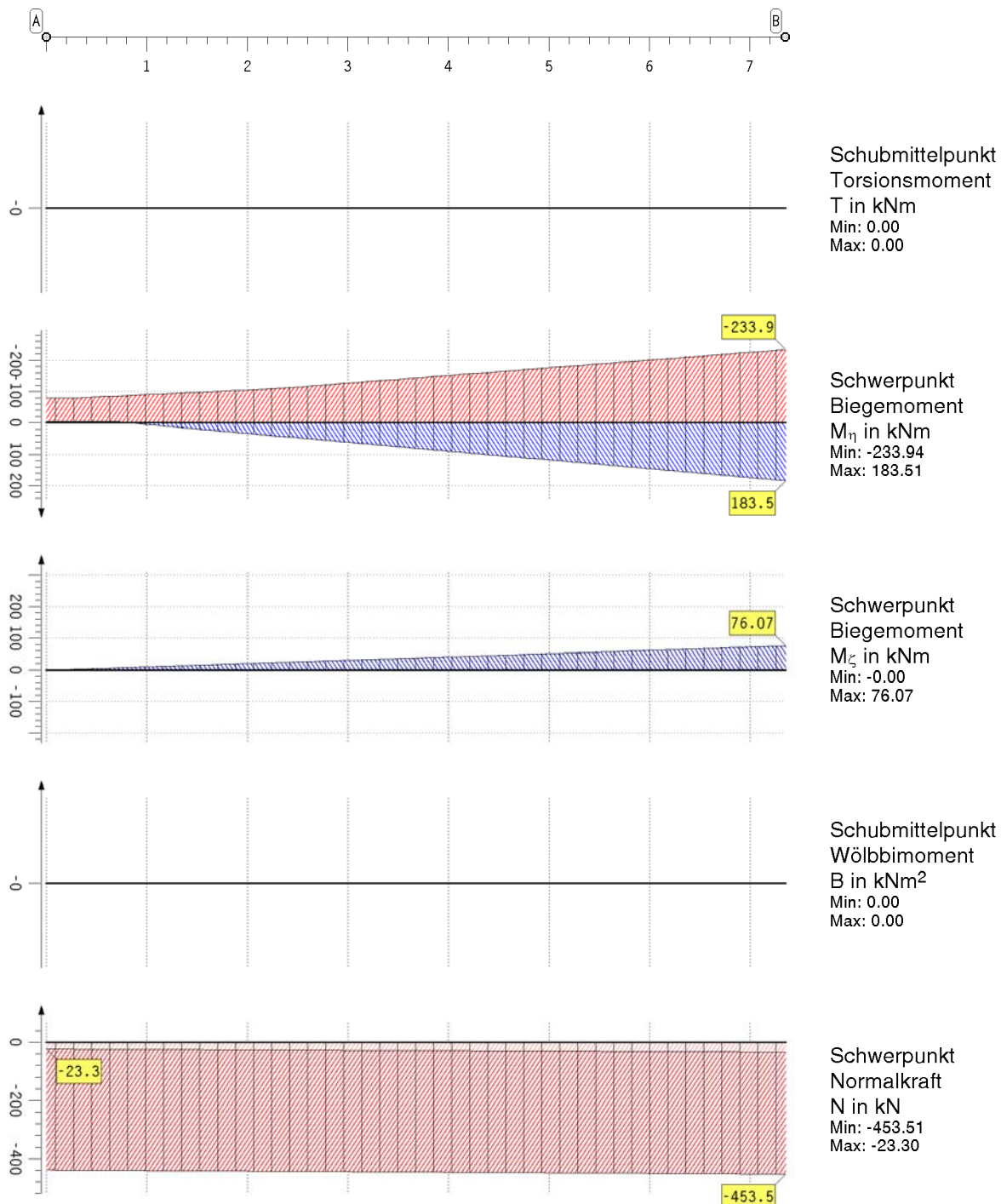
Lastkollektive der Generierungsvorschrift 1 zum Nachweis 2

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

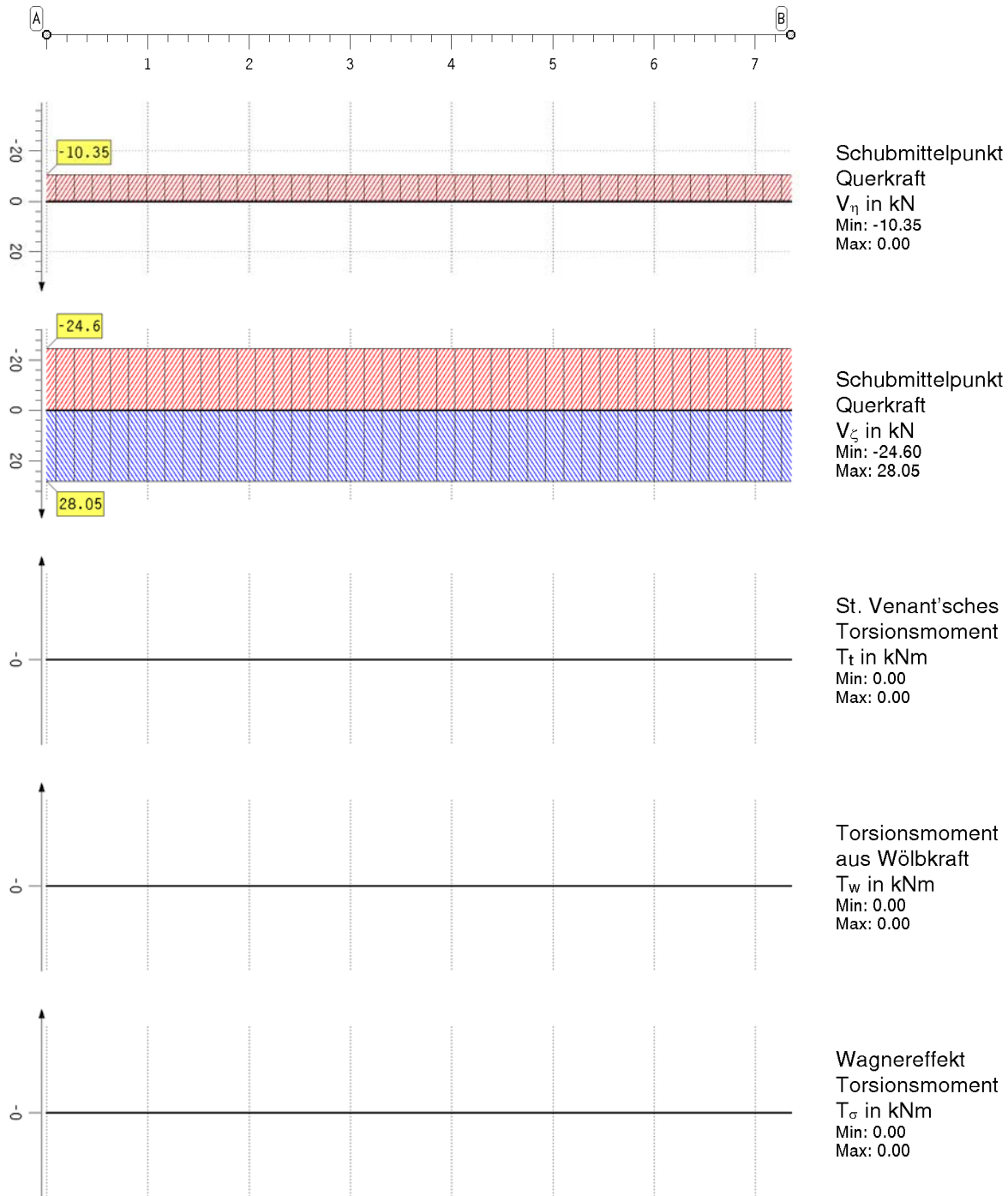
LK	1	2	3	4	5	6	-1	-2	LK	1	2	3	4	5	6	-1	-2
191	1.00	0.75	-	-	-	1.50	1.00	-1.00	200	1.35	0.75	-	1.50	-	-	-1.00	-1.00
192	1.35	0.75	-	-	-	1.50	1.00	-1.00	201	1.00	-	-	-	1.50	-	-1.00	-1.00
193	1.00	-	1.50	-	-	-	-1.00	-1.00	202	1.35	-	-	-	1.50	-	-1.00	-1.00
194	1.35	-	1.50	-	-	-	-1.00	-1.00	203	1.00	0.75	-	-	1.50	-	-1.00	-1.00
195	1.00	0.75	1.50	-	-	-	-1.00	-1.00	204	1.35	0.75	-	-	1.50	-	-1.00	-1.00
196	1.35	0.75	1.50	-	-	-	-1.00	-1.00	205	1.00	-	-	-	-	1.50	-1.00	-1.00
197	1.00	-	-	1.50	-	-	-1.00	-1.00	206	1.35	-	-	-	-	1.50	-1.00	-1.00
198	1.35	-	-	1.50	-	-	-1.00	-1.00	207	1.00	0.75	-	-	-	1.50	-1.00	-1.00
199	1.00	0.75	-	1.50	-	-	-1.00	-1.00	208	1.35	0.75	-	-	-	1.50	-1.00	-1.00

ZUSAMMENFASSUNG NACHWEIS 1: EC3 TRAGFÄHIGKEIT (TH. I. ORD.)

extremale Schnittgrößen im Hauptachsensystem



extremale Schnittgrößen im Hauptachsensystem

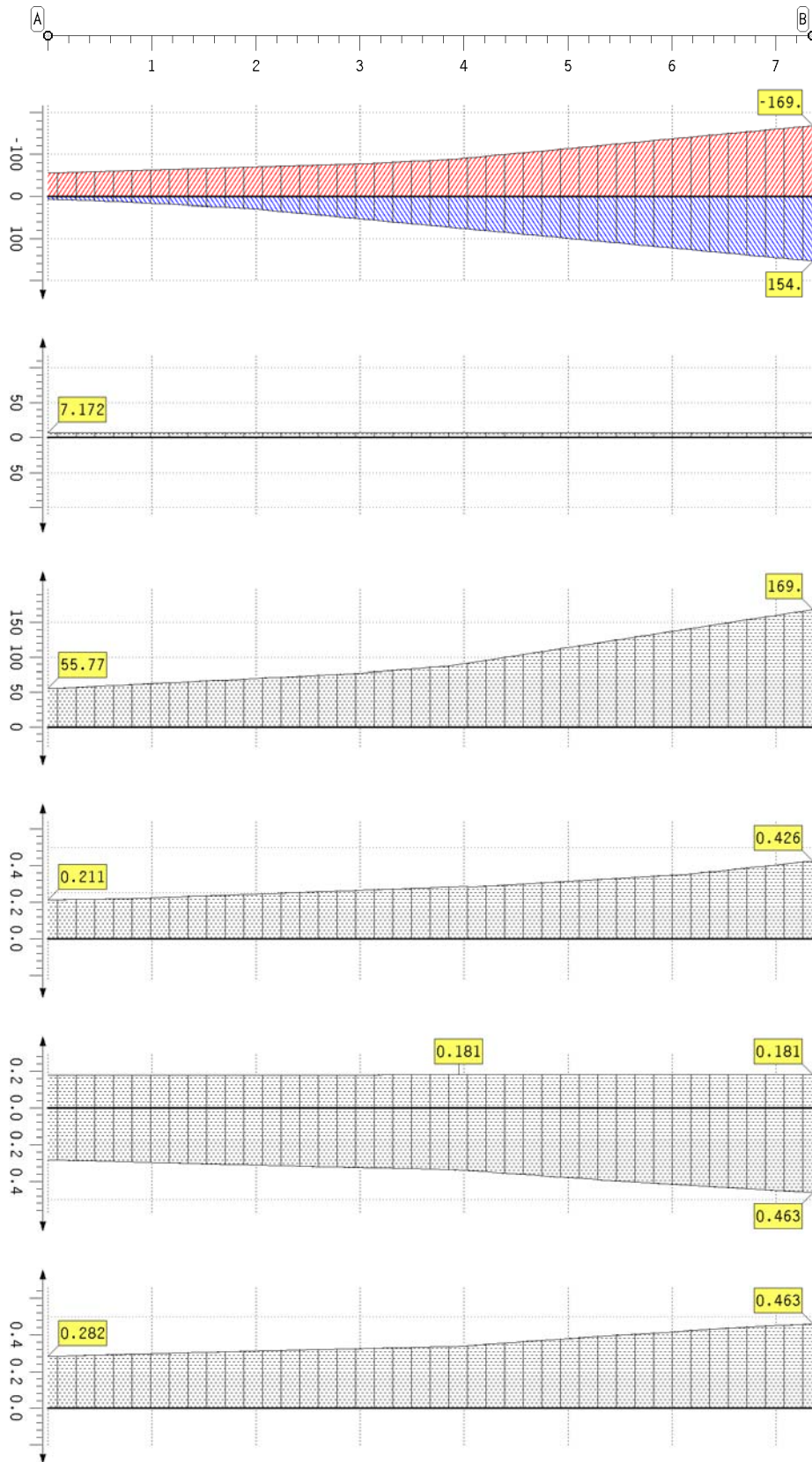


extremale Schnittgrößen im Hauptachsensystem

Die Querkräfte V_{η} , V_{ζ} , die Torsionsmomente T , T_t , T_w , T_{σ} und das Wölbmoment B wirken im Schubmittelpunkt. Die Normalkraft N und die Biegemomente M_{η} , M_{ζ} beziehen sich auf den Schwerpunkt.

Punkt	x	Typ	N	V_{η}	V_{ζ}	T	M_{η}	M_{ζ}	T_t	T_w	T_{σ}	K_{σ}	B
-	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm ²	kNm ²
A	0.000	Min	-439.3	-10.35	-24.60	0.00	-79.1	-0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
		Max	-23.3	0.00	28.05	0.00	-4.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
B	7.350	Min	-453.5	-10.35	-24.60	0.00	-233.9	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
		Max	-33.8	0.00	28.05	0.00	183.5	76.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
Minimum			-453.5	-10.35	-24.60	0.00	-233.9	-0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
Maximum			-23.3	0.00	28.05	0.00	183.5	76.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000

Stahlnachweisergebnisse



elastische
Randspannungen
 σ_x in MN/m^2
Min: -169.00
Max: 154.04

elastische
Schubspannung
 τ in MN/m^2
Max: 7.17

elastische
Vergleichsspannung
 σ_v in MN/m^2
Max: 169.00

plastische
Ausnutzung $U_{\sigma,pl}$
des Querschnitts
Max: 0.43

vorh(c/t)/grenz(c/t)
c/t 0-0 (beids. gel.)
Max: 0.18
c/t --0 (eins. gel.)
Max: 0.46

Ausnutzung
Max: 0.46

Stahlnachweisergebnisse

Die Spannungen werden elastisch ermittelt.

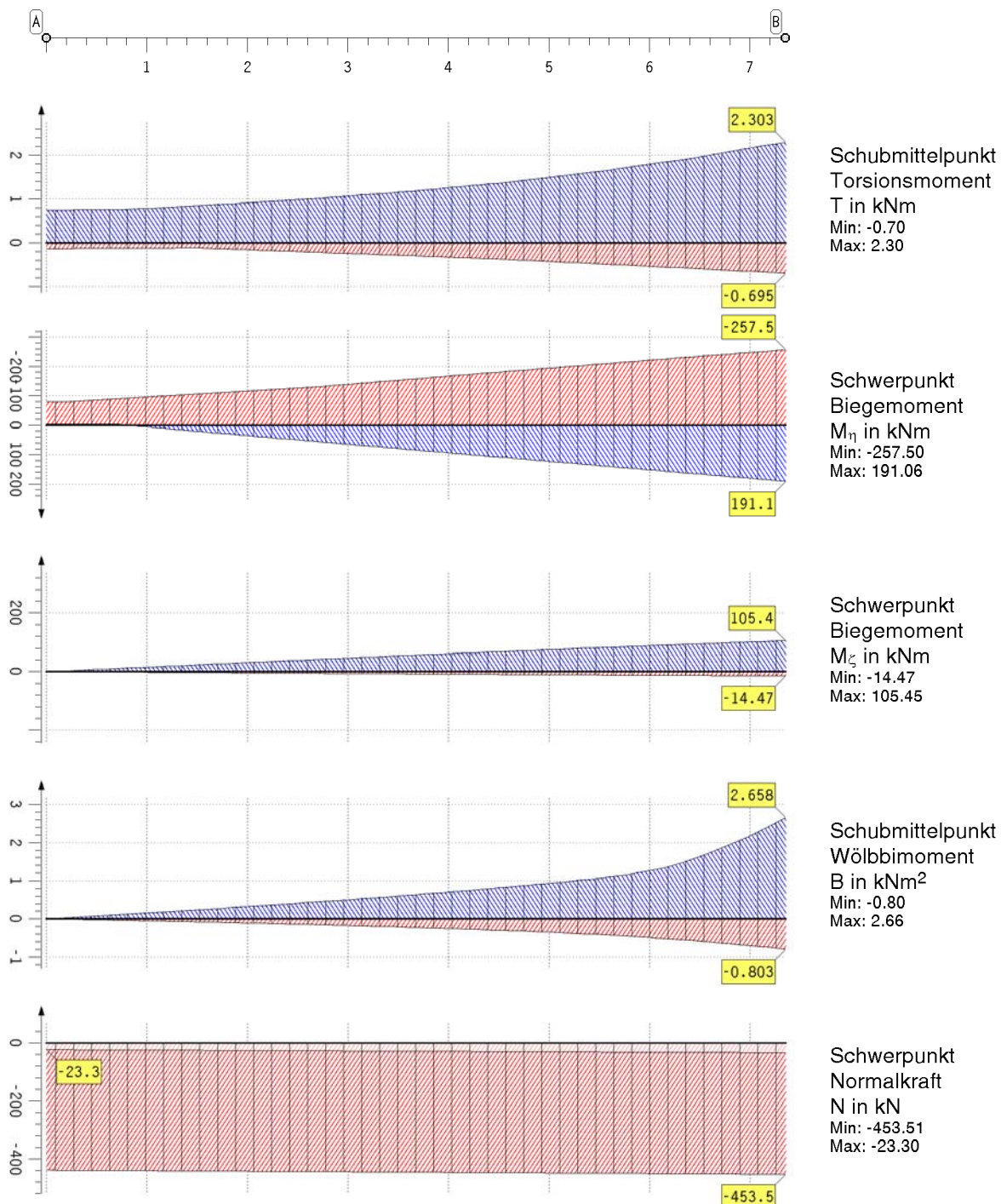
Punkt	x	min σ_x	max σ_x	τ	σ_v	σ_{e1}	$U_{\sigma,e1}$	$U_{\sigma,p1}$	0-0	--0	U
-	m	MN/m^2	MN/m^2	MN/m^2	MN/m^2	MN/m^2	-	-	-	-	-
A	0.000	-55.76	7.59	7.17	55.77	----	----	0.211	0.179	0.282	0.282
	3.859	-88.10	73.28	7.17	88.10	----	----	0.283	0.181	0.336	0.336
	6.156	-141.18	126.41	7.17	141.18	----	----	0.354	0.181	0.423	0.423
B	7.350	-169.00	154.04	7.17	169.00	----	----	0.426	0.181	0.463	0.463
Minimum		-169.00	7.59	7.17	55.77	0.00	0.000	0.211	0.179	0.282	0.282
Maximum		-55.76	154.04	7.17	169.00	0.00	0.000	0.426	0.181	0.463	0.463

Lagerreaktionen der Punkte bzgl. der Trägerachse (γ_F -fach)

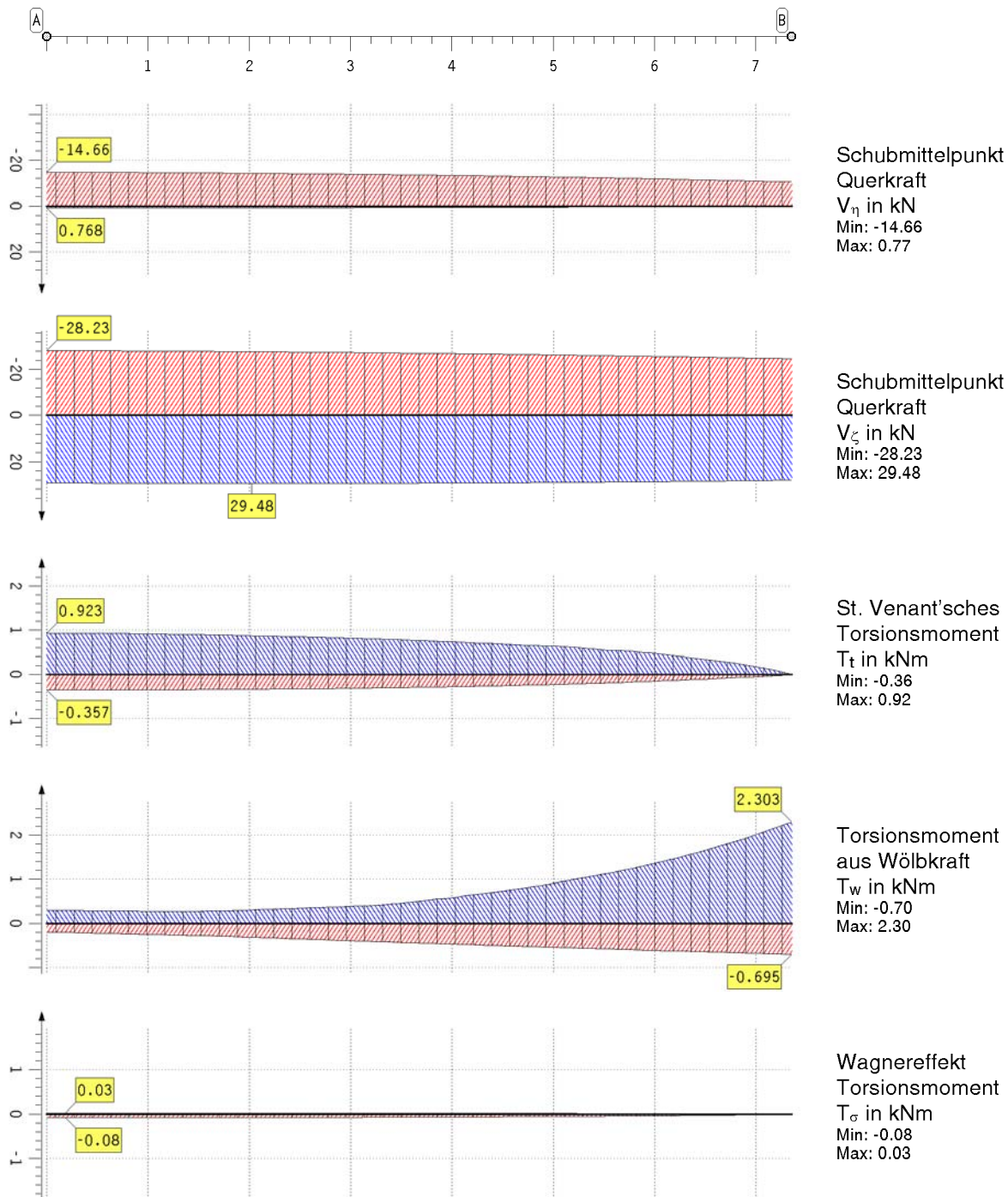
Punkt	X m	Typ	AP _x kN	AP _y kN	AP _z kN	AM _x kNm	AM _y kNm	AM _z kNm	AB _x kNm ²
A	0.000	Min	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
		Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B	7.350	Min	-453.51	-10.35	-24.60	0.00	-233.94	0.00	0.00
		Max	-33.82	0.00	28.05	0.00	183.51	76.07	0.00

ZUSAMMENFASSUNG NACHWEIS 2: EC3 TRAGFÄHIGKEIT (TH. II. ORD.)

extremale Schnittgrößen im Hauptachsensystem



extremale Schnittgrößen im Hauptachsensystem

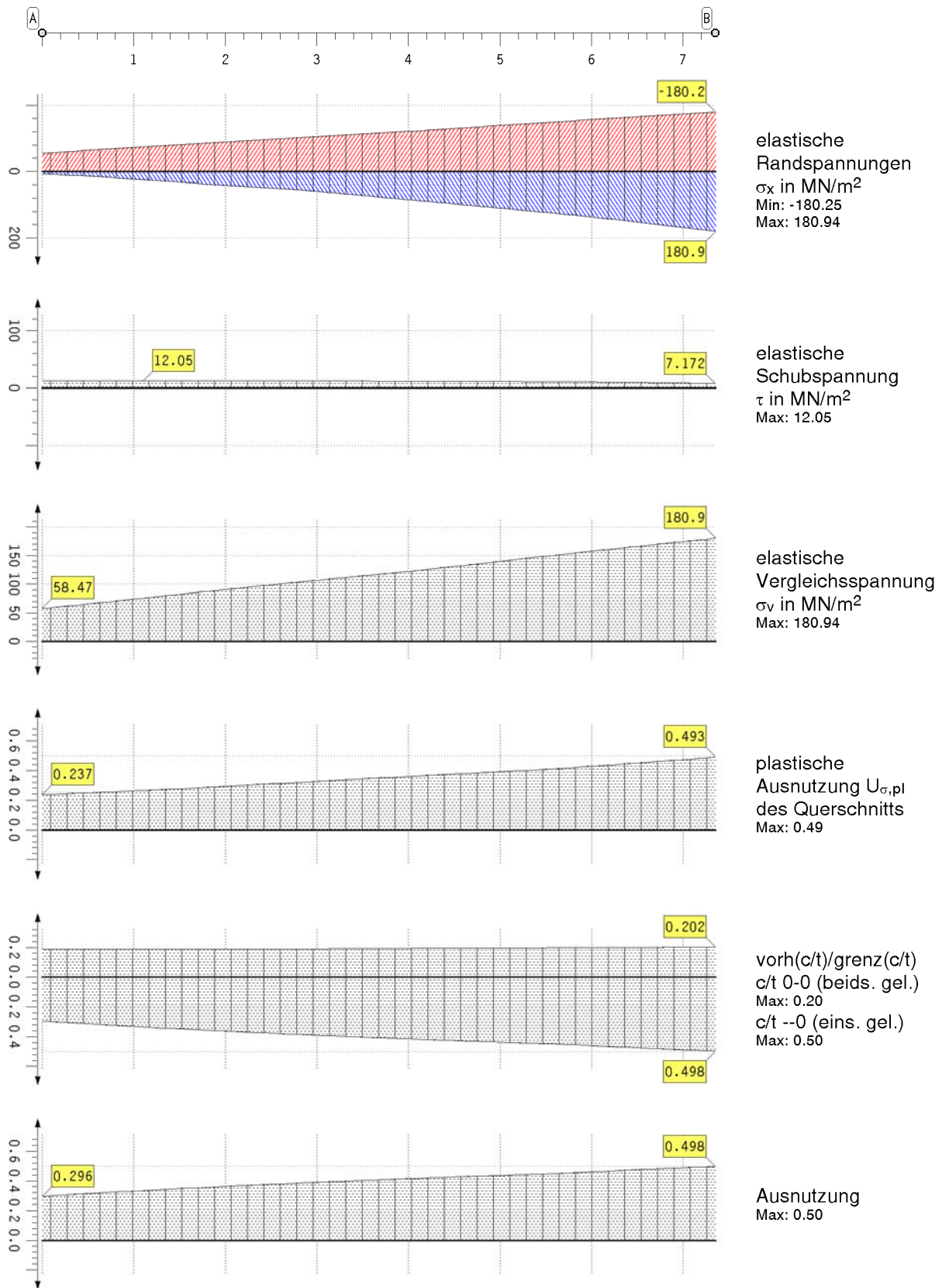


extremale Schnittgrößen im Hauptachsensystem

Die Querkräfte V_{η} , V_{ζ} , die Torsionsmomente T , T_t , T_w , T_{σ} und das Wölbmoment B wirken im Schubmittelpunkt. Die Normalkraft N und die Biegemomente M_{η} , M_{ζ} beziehen sich auf den Schwerpunkt.

Punkt	x	Typ	N	V_{η}	V_{ζ}	T	M_{η}	M_{ζ}	T_t	T_w	T_{σ}	K_{σ}	B
-	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm ²	kNm ²
A	0.000	Min	-439.3	-14.66	-28.23	-0.13	-79.1	-0.0	-0.36	-0.19	-0.08	-14.57	-0.000
		Max	-23.3	0.77	29.28	0.76	-4.2	0.0	0.92	0.30	0.03	-0.77	0.000
	0.092	Min	-439.4	-14.65	-28.22	-0.13	-79.6	-0.2	-0.36	-0.19	-0.08	-14.58	-0.005
		Max	-23.4	0.77	29.30	0.76	-4.2	1.5	0.92	0.30	0.03	-0.78	0.015
	0.184	Min	-439.6	-14.64	-28.21	-0.13	-80.0	-0.4	-0.36	-0.20	-0.08	-14.58	-0.009
		Max	-23.6	0.77	29.31	0.76	-4.2	2.9	0.92	0.30	0.03	-0.78	0.029
	1.837	Min	-442.8	-14.23	-27.81	-0.14	-113.6	-4.1	-0.34	-0.30	-0.08	-14.69	-0.099
		Max	-25.9	0.72	29.48	0.90	31.1	28.7	0.87	0.30	0.03	-0.86	0.300
	5.696	Min	-450.3	-11.98	-25.87	-0.50	-214.1	-11.9	-0.18	-0.59	-0.04	-14.94	-0.447
		Max	-31.5	0.29	28.81	1.70	143.5	85.0	0.52	1.21	0.02	-1.04	1.123
B	7.350	Min	-453.5	-10.35	-24.60	-0.70	-257.5	-14.5	-0.00	-0.70	-0.00	-15.04	-0.803
		Max	-33.8	0.00	28.05	2.30	191.1	105.4	0.00	2.30	0.00	-1.12	2.658
Minimum			-453.5	-14.66	-28.23	-0.70	-257.5	-14.5	-0.36	-0.70	-0.08	-15.04	-0.803
Maximum			-23.3	0.77	29.48	2.30	191.1	105.4	0.92	2.30	0.03	-0.77	2.658

Stahlnachweisergebnisse



Stahlnachweisergebnisse

Die Spannungen werden elastisch ermittelt.

Punkt	x	min σ_x	max σ_x	τ	σ_v	σ_{e1}	$U_{\sigma,e1}$	$U_{\sigma,p1}$	0-0	--0	U
-	m	MN/m^2	MN/m^2	MN/m^2	MN/m^2	MN/m^2	-	-	-	-	-
A	0.000	-55.78	7.62	12.02	58.47	----	----	0.237	0.187	0.296	0.296
	1.102	-74.56	25.75	12.05	76.07	----	----	0.266	0.188	0.336	0.336
	2.664	-100.52	53.45	11.88	101.44	----	----	0.316	0.189	0.382	0.382
	4.134	-123.76	88.77	11.49	124.20	----	----	0.366	0.195	0.419	0.419
	5.053	-140.77	112.32	10.95	140.98	----	----	0.395	0.196	0.439	0.439
	6.156	-160.28	142.75	9.74	160.34	----	----	0.437	0.199	0.467	0.467
B	7.350	-180.25	180.94	7.17	180.94	----	----	0.493	0.202	0.498	0.498

Stahlnachweisergebnisse

Die Spannungen werden elastisch ermittelt.

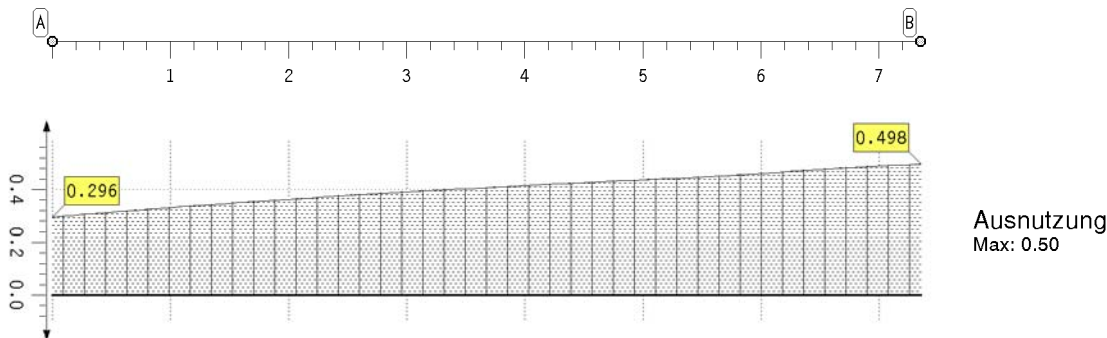
Punkt	x	min σ_x	max σ_x	τ	σ_y	σ_{e1}	$U_{\sigma,e1}$	$U_{\sigma,p1}$	0-0	- -0	U
-	m	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	-	-	-	-	-
Minimum		-180.25	7.62	7.17	58.47	0.00	0.000	0.237	0.187	0.296	0.296
Maximum		-55.78	180.94	12.05	180.94	0.00	0.000	0.493	0.202	0.498	0.498

Lagerreaktionen der Punkte bzgl. der Trägerachse (γ_F -fach)

Punkt	X	Typ	AP _x	AP _y	AP _z	AM _x	AM _y	AM _z	AB _x
-	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kNm ²
A	0.000	Min	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
		Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B	7.350	Min	-453.51	-10.35	-24.60	-0.70	-257.50	-14.47	-0.80
		Max	-33.82	0.00	28.05	2.30	191.06	105.45	2.66

ZUSAMMENFASSUNG

Ausnutzungen



ABSCHNITT 1 BEI X = 7.35 M

Querschnittsbeschreibung

Material (EN 1993): Stahl S235, $t_{\max} = 20$ mm, $f_{y,k} = 235$ MN/m²

Querschnitts-Typ S1: I-Querschnitt

Querschnittsgeometrie: $h = 36.0$ cm, $s = 1.2$ cm, $b = 36.0$ cm, $t = 2.0$ cm

Querschnittswerte: $A = 182.4$ cm², $I_m = 44940.8$ cm⁴, $I_n = 15556.6$ cm⁴, $I_{mn} = 0.0$ cm⁴

Querschnittswerte (Torsion): $I_T = 207.64$ cm⁴, $I_W = 4494528.00$ cm⁶

3-Blech Querschnitt, Bezugspunkt ist Mittelpunkt Steg, Hauptachseneckwinkel $\alpha = 0.00$ °:

$b_o = 36.00$ cm, $t_o = 2.00$ cm, $y_o = 0.00$ cm, $z_o = -17.00$ cm

$h_s = 32.00$ cm, $t_s = 1.20$ cm

$b_u = 36.00$ cm, $t_u = 2.00$ cm, $y_u = 0.00$ cm, $z_u = 17.00$ cm

Plastische Formbeiwerte: $\alpha_{p1,\eta} = 1.101$, $\alpha_{p1,\zeta} = 1.497$

Lastfallergebnisse

Nr	u _x	u _y	u _z	φ_x	φ_y	φ_z	N	V _{η}	V _{ζ}	T	M _{η}	M _{ζ}	B	Bezeichnung
	mm	mm	mm	‰	‰	‰	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kNm ²	
Einwirkung 1: ständige Lasten														
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-136.4	0.00	0.00	0.000	-22.66	0.00	0.000	Eigenlasten
Einwirkung 2: Schneelasten														
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-166.9	0.00	0.00	0.000	-30.04	0.00	0.000	Schneelast
Einwirkung 3: Windlasten														
3	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-21.1	-6.90	0.00	0.000	-3.80	50.71	0.000	Winddruck
4	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	68.4	0.00	-0.00	0.000	12.31	0.00	0.000	Windzug
5	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.0	-6.90	18.70	0.000	137.44	50.71	0.000	Wind Giebelwände
6	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.0	0.00	-16.40	0.000	-120.54	0.00	0.000	Wind Längswände
Imperfektionen														
1	0.00	0.00	0.00	0.00	3.19	-3.19	0.0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	Schiefstellung y

Nachweis 1: EC3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)

Plastischer Querschnittsnachweis: Teilschnittgrößenverfahren mit Umlagerung:

$$\gamma_M = 1.00, f_{y,d} = 235.00 \text{ MN/m}^2, \tau_{R,d} = 135.68 \text{ MN/m}^2$$

Keine Begrenzung der Grenzbiegemomente.

plastische Grenzschnittgrößen der Querschnittsteile in kN,m:

$$V_{p1,o} = 976.9, M_{p1,xp,o} = 9.50, N_{p1,o} = 1692.0, M_{p1,o} = 152.28, I_{T,o}/I_T = 0.46, \delta_o = 0.00$$

$$V_{p1,s} = 521.0, M_{p1,xp,s} = 3.07, N_{p1,s} = 902.4, M_{p1,s} = 72.19, I_{T,s}/I_T = 0.09$$

$$V_{p1,u} = 976.9, M_{p1,xp,u} = 9.50, N_{p1,u} = 1692.0, M_{p1,u} = 152.28, I_{T,u}/I_T = 0.46, \delta_u = 0.00$$

Grenzwerte grenz (c/t)

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	V _η kN	V _ξ kN	T kNm	M _η kNm	M _ξ kNm	B kNm ²	Faktorisierung
Extremierung 1: Standardextremierung								
min N	-453.5	-6.21	0.00	0.000	-79.07	45.64	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
max N	-33.8	0.00	0.00	0.000	-4.19	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf4
min Q _η	-168.1	-10.35	0.00	0.000	-28.36	76.07	0.000	Lf1+1.5*Lf3
max Q _η	-434.5	0.00	0.00	0.000	-75.66	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2
min Q _ξ	-136.4	0.00	-24.60	0.000	-203.47	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf6
max Q _ξ	-309.3	-10.35	28.05	0.000	153.04	76.07	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5
min T	-136.4	0.00	0.00	0.000	-22.66	0.00	0.000	Lf1
max T	-453.5	-6.21	0.00	0.000	-79.07	45.64	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
min M _η	-309.3	0.00	-24.60	0.000	-233.94	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6
max M _η	-136.4	-10.35	28.05	0.000	183.51	76.07	0.000	Lf1+1.5*Lf5
min M _ξ	-136.4	0.00	0.00	0.000	-22.66	0.00	0.000	Lf1
max M _ξ	-309.3	-10.35	28.05	0.000	153.04	76.07	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5
min B	-136.4	0.00	0.00	0.000	-22.66	0.00	0.000	Lf1
max B	-453.5	-6.21	0.00	0.000	-79.07	45.64	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
min T _i	-136.4	0.00	0.00	0.000	-22.66	0.00	0.000	Lf1
max T _i	-453.5	-6.21	0.00	0.000	-79.07	45.64	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
min T _w	-136.4	0.00	0.00	0.000	-22.66	0.00	0.000	Lf1
max T _w	-453.5	-6.21	0.00	0.000	-79.07	45.64	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
min σ ₁	-33.8	0.00	0.00	0.000	-4.19	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf4
max σ ₁	-341.0	-10.35	0.00	0.000	-58.82	76.07	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3
min σ ₂	-309.3	0.00	-24.60	0.000	-233.94	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6
max σ ₂	-136.4	-10.35	28.05	0.000	183.51	76.07	0.000	Lf1+1.5*Lf5
min σ ₃	-341.0	-10.35	0.00	0.000	-58.82	76.07	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3
max σ ₃	-33.8	0.00	0.00	0.000	-4.19	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf4
min σ ₄	-136.4	-10.35	28.05	0.000	183.51	76.07	0.000	Lf1+1.5*Lf5
max σ ₄	-309.3	0.00	-24.60	0.000	-233.94	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6
min σ ₅	-434.5	0.00	0.00	0.000	-75.66	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2
max σ ₅	-136.4	-10.35	28.05	0.000	183.51	76.07	0.000	Lf1+1.5*Lf5
min σ ₆	-309.3	0.00	-24.60	0.000	-233.94	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6
max σ ₆	-136.4	-10.35	28.05	0.000	183.51	76.07	0.000	Lf1+1.5*Lf5
min σ ₇	-341.0	-10.35	0.00	0.000	-58.82	76.07	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3
max σ ₇	-33.8	0.00	0.00	0.000	-4.19	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf4
min σ ₈	-136.4	-10.35	28.05	0.000	183.51	76.07	0.000	Lf1+1.5*Lf5
max σ ₈	-309.3	0.00	-24.60	0.000	-233.94	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6

Nachweis der Lastkombinationen

Extremierung 1: min N

Schnittkräfte: N = -453.51 kN, V_η = -6.21 kN, V_ξ = 0.00 kN

Momente: T = 0.000 kNm, M_η = -79.07 kNm, M_ξ = 45.64 kNm

Normalspannungen (elast.): σ_{max} = 59.62 MN/m², σ_{min} = -109.35 MN/m²

extr. Spannungen (elast.): σ = 109.35 MN/m², τ = 0.65 MN/m², σ_v = 109.35 MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: V_o = -3.11 kN, M_{xp,o} = 0.00 kNm, M_{sa,o} = 22.82 kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: V_u = -3.11 kN, M_{xp,u} = 0.00 kNm, M_{sa,u} = 22.82 kNm

Teilschnittgrößen Steg: V_s = 0.00 kN, M_{xp,s} = 0.00 kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): N = -453.51 kN, M_{y,s} = -79.07 kNm

Ausnutzung aus Schub: U_{τ,o} = 0.003, U_{τ,u} = 0.003, U_{τ,s} = 0.000 ⇒ U_τ = 0.003

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: η_{y,τ,o} = 1.000, η_{y,τ,u} = 1.000, η_{y,τ,s} = 1.000

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa}: U_{ms,o} = 0.150, U_{ms,u} = 0.150 ⇒ U_{ms} = 0.150

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1560.06 kN ≤ N_o ≤ 1560.06 kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1560.06 kN ≤ N_u ≤ 1560.06 kN

Grenznormalkräfte Steg: -902.40 kN ≤ N_s ≤ 902.40 kN

Ausnutzung Normalkraft: -4022.52 kN ≤ N ≤ 4022.52 kN ⇒ U_N = 0.113

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -584.38 kNm ≤ M_{y,s} ≤ 584.38 kNm ⇒ U_{My} = 0.135

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: U_{σ,p1} = 0.285

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, ε = 1.478): c/t_{o-o} = 0.181, c/t_{-o-o} = 0.376

Max. Ausnutzung: U = 0.376 ≤ 1 ⇒ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max N

Schnittkräfte: N = -33.82 kN, V_η = 0.00 kN, V_ξ = 0.00 kN

Momente: T = 0.000 kNm, M_η = -4.19 kNm, M_ξ = 0.00 kNm

Normalspannungen (elast.): σ_{max} = -0.17 MN/m², σ_{min} = -3.53 MN/m²

extr. Spannungen (elast.): σ = 3.53 MN/m², τ = 0.00 MN/m², σ_v = 3.53 MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: V_o = 0.00 kN, M_{xp,o} = 0.00 kNm, M_{sa,o} = 0.00 kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: V_u = -0.00 kN, M_{xp,u} = 0.00 kNm, M_{sa,u} = 0.00 kNm

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.19 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.008$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-647.37 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 647.37 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.006$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.014$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 8.264$): $c/t_{o-o} = 0.049$, $c/t_{-o} = 0.071$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.071 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min Q_η

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -28.36 \text{ kNm}$, $M_\xi = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 90.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -108.59 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 108.59 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.08 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 108.59 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -28.36 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.005$, $U_{t,u} = 0.005$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.250$, $U_{ms,u} = 0.250 \Rightarrow U_{ms} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3833.42 \text{ kN} \leq N \leq 3833.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.044$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-567.96 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 567.96 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.050$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.255$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.475$): $c/t_{o-o} = 0.110$, $c/t_{-o} = 0.358$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.358 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max Q_η

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -75.66 \text{ kNm}$, $M_\xi = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 6.48 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -54.13 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 54.13 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 54.13 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -75.66 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-630.73 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 630.73 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.120$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.205$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.117$): $c/t_{o-o} = 0.178$, $c/t_{-o} = 0.278$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.278 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min Q_ξ

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\xi = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -203.47 \text{ kNm}$, $M_\xi = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 74.02 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -88.98 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 88.98 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 89.02 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -203.47 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.047 \Rightarrow U_t = 0.047$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.39 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.39 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4285.39 \text{ kN} \leq N \leq 4285.39 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.032$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-645.74 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 645.74 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.315$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.323$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.668$): $c/t_{o-o} = 0.140$, $c/t_{-o} = 0.353$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.353 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max Q_z

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = 153.04 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 132.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -166.28 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 166.28 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 166.28 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 153.04 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.054 \Rightarrow U_\tau = 0.054$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.250$, $U_{ms,u} = 0.250 \Rightarrow U_{ms} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.09 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.09 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3832.11 \text{ kN} \leq N \leq 3832.11 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.081$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-561.86 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 561.86 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.272$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.407$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.201$): $c/t_{o-o} = 0.162$, $c/t_{-o} = 0.460$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.460 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min T

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -22.66 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 1.60 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -16.56 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 16.56 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 16.56 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -22.66 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.032$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-645.82 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 645.82 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.035$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.063$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 3.826$): $c/t_{o-o} = 0.099$, $c/t_{-o} = 0.154$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.154 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max T

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -79.07 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 45.64 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 59.62 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -109.35 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 109.35 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 109.35 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.82 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 22.82 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -79.07 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.003$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.150$, $U_{ms,u} = 0.150 \Rightarrow U_{ms} = 0.150$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1560.06 \text{ kN} \leq N_o \leq 1560.06 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1560.06 \text{ kN} \leq N_u \leq 1560.06 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4022.52 \text{ kN} \leq N \leq 4022.52 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.113$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-584.38 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 584.38 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.135$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.285$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.478$): $c/t_{o-o} = 0.181$, $c/t_{-o} = 0.376$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min M_η

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -233.94 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 76.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.66 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.66 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.69 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -233.94 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.047 \Rightarrow U_{\tau} = 0.047$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.39 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.39 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4285.39 \text{ kN} \leq N \leq 4285.39 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.072$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-638.90 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 638.90 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.366$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.396$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.493$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.394$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.396 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max M_{η}

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 183.51 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 154.04 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -169.00 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 169.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 169.00 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 183.51 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.054 \Rightarrow U_{\tau} = 0.054$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.250$, $U_{ms,u} = 0.250 \Rightarrow U_{ms} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.09 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.09 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3832.11 \text{ kN} \leq N \leq 3832.11 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.036$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-568.71 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 568.71 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.323$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.426$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.194$): $c/t_{o-o} = 0.136$, $c/t_{-o} = 0.463$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.463 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min M_{ζ}

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -22.66 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 1.60 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -16.56 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 16.56 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 16.56 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -22.66 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.032$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-645.82 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 645.82 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.035$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.063$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 3.826$): $c/t_{o-o} = 0.099$, $c/t_{-o} = 0.154$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.154 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max M_{ζ}

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 153.04 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 132.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -166.28 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 166.28 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 166.28 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 153.04 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.054 \Rightarrow U_{\tau} = 0.054$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.250$, $U_{ms,u} = 0.250 \Rightarrow U_{ms} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.09 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.09 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3832.11 \text{ kN} \leq N \leq 3832.11 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.081$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-561.86 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 561.86 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.272$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.407$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.201$): $c/t_{o-o} = 0.162$, $c/t_{-o} = 0.460$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.460 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min B

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -22.66 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 1.60 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -16.56 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 16.56 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 16.56 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -22.66 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.032$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-645.82 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 645.82 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.035$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.063$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 3.826$): $c/t_{o-o} = 0.099$, $c/t_{-o} = 0.154$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.154 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max B

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -79.07 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 45.64 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 59.62 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -109.35 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 109.35 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 109.35 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.82 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 22.82 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -79.07 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.003$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.150$, $U_{MS,u} = 0.150 \Rightarrow U_{MS} = 0.150$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1560.06 \text{ kN} \leq N_o \leq 1560.06 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1560.06 \text{ kN} \leq N_u \leq 1560.06 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4022.52 \text{ kN} \leq N \leq 4022.52 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.113$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-584.38 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 584.38 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.135$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.285$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.478$): $c/t_{o-o} = 0.181$, $c/t_{-o} = 0.376$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min Tt

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -22.66 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 1.60 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -16.56 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 16.56 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 16.56 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -22.66 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.032$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-645.82 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 645.82 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.035$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.063$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 3.826$): $c/t_{o-o} = 0.099$, $c/t_{-o} = 0.154$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.154 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max Tt

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -79.07 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 45.64 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 59.62 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -109.35 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 109.35 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 109.35 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.82 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 22.82 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -79.07 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.003$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{Ms,o} = 0.150$, $U_{Ms,u} = 0.150 \Rightarrow U_{Ms} = 0.150$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1560.06 \text{ kN} \leq N_o \leq 1560.06 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1560.06 \text{ kN} \leq N_u \leq 1560.06 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4022.52 \text{ kN} \leq N \leq 4022.52 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.113$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-584.38 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 584.38 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.135$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.285$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.478$): $c/t_{o-o} = 0.181$, $c/t_{-o} = 0.376$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min T_w

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -22.66 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 1.60 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -16.56 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 16.56 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 16.56 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -22.66 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{Ms,o} = 0.000$, $U_{Ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{Ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.032$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-645.82 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 645.82 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.035$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.063$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 3.826$): $c/t_{o-o} = 0.099$, $c/t_{-o} = 0.154$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.154 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max T_w

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -79.07 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 45.64 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 59.62 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -109.35 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 109.35 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 109.35 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = 22.82 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = 22.82 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -79.07 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.003$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{Ms,o} = 0.150$, $U_{Ms,u} = 0.150 \Rightarrow U_{Ms} = 0.150$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1560.06 \text{ kN} \leq N_o \leq 1560.06 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1560.06 \text{ kN} \leq N_u \leq 1560.06 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4022.52 \text{ kN} \leq N \leq 4022.52 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.113$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-584.38 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 584.38 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.135$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.285$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.478$): $c/t_{o-o} = 0.181$, $c/t_{-o} = 0.376$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min σ_1

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -4.19 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = -0.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -3.53 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 3.53 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 3.53 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.19 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{Ms,o} = 0.000$, $U_{Ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{Ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.008$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-647.37 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 647.37 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.006$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.014$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 8.264$): $c/t_{o-o} = 0.049$, $c/t_{-o} = 0.071$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.071 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max σ_1

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -58.82 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 92.89 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -130.28 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 130.28 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.08 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 130.28 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -58.82 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.250$, $U_{MS,u} = 0.250 \Rightarrow U_{MS} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3833.42 \text{ kN} \leq N \leq 3833.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.089$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.16 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 560.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.105$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.300$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.350$): $c/t_{o-o} = 0.157$, $c/t_{-o} = 0.400$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.400 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min σ_2

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -233.94 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 76.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.66 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.66 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.69 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -233.94 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.047 \Rightarrow U_{\tau} = 0.047$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.39 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.39 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4285.39 \text{ kN} \leq N \leq 4285.39 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.072$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-638.90 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 638.90 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.366$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.396$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.493$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.394$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.396 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max σ_2

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 183.51 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 154.04 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -169.00 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 169.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 169.00 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 183.51 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.054 \Rightarrow U_{\tau} = 0.054$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.250$, $U_{MS,u} = 0.250 \Rightarrow U_{MS} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.09 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.09 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3832.11 \text{ kN} \leq N \leq 3832.11 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.036$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-568.71 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 568.71 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.323$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.426$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.194$): $c/t_{o-o} = 0.136$, $c/t_{-o} = 0.463$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.463 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min σ_3

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -58.82 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 92.89 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -130.28 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 130.28 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.08 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 130.28 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -58.82 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.250$, $U_{MS,u} = 0.250 \Rightarrow U_{MS} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$

Nachweis der Lastkombinationen

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3833.42 \text{ kN} \leq N \leq 3833.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.089$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.16 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 560.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.105$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.300$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.350$): $c/t_{o-o} = 0.157$, $c/t_{-o} = 0.400$
Max. Ausnutzung: $U = 0.400 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max σ_3

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -4.19 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = -0.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -3.53 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 3.53 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 3.53 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.19 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.008$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-647.37 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 647.37 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.006$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.014$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 8.264$): $c/t_{o-o} = 0.049$, $c/t_{-o} = 0.071$
Max. Ausnutzung: $U = 0.071 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min σ_4

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = 183.51 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 76.07 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 154.04 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -169.00 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 169.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 169.00 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 183.51 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.054 \Rightarrow U_\tau = 0.054$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.250$, $U_{ms,u} = 0.250 \Rightarrow U_{ms} = 0.250$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-901.09 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.09 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3832.11 \text{ kN} \leq N \leq 3832.11 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.036$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-568.71 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 568.71 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.323$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.426$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.194$): $c/t_{o-o} = 0.136$, $c/t_{-o} = 0.463$
Max. Ausnutzung: $U = 0.463 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max σ_4

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -233.94 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 76.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.66 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.66 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.69 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -233.94 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.047 \Rightarrow U_\tau = 0.047$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-901.39 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.39 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-4285.39 \text{ kN} \leq N \leq 4285.39 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.072$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-638.90 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 638.90 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.366$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.396$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.493$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.394$
Max. Ausnutzung: $U = 0.396 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min σ_5

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -75.66 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 6.48 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -54.13 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 54.13 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 54.13 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -75.66 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa,o}} = 0.000$, $U_{M_{sa,u}} = 0.000 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-630.73 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 630.73 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.120$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.205$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.117$): $c/t_{o-o} = 0.178$, $c/t_{-o} = 0.278$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.278 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max σ_5

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 183.51 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 154.04 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -169.00 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 169.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 169.00 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 183.51 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.054 \Rightarrow U_{\tau} = 0.054$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa,o}} = 0.250$, $U_{M_{sa,u}} = 0.250 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.09 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.09 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3832.11 \text{ kN} \leq N \leq 3832.11 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.036$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-568.71 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 568.71 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.323$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.426$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.194$): $c/t_{o-o} = 0.136$, $c/t_{-o} = 0.463$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.463 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min σ_6

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -233.94 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 76.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.66 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.66 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.69 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -233.94 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.047 \Rightarrow U_{\tau} = 0.047$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa,o}} = 0.000$, $U_{M_{sa,u}} = 0.000 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.39 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.39 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4285.39 \text{ kN} \leq N \leq 4285.39 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.072$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-638.90 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 638.90 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.366$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.396$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.493$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.394$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.396 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max σ_6

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 183.51 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 154.04 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -169.00 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 169.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 169.00 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 183.51 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.054 \Rightarrow U_{\tau} = 0.054$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa,o}} = 0.250$, $U_{M_{sa,u}} = 0.250 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.09 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.09 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3832.11 \text{ kN} \leq N \leq 3832.11 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.036$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-568.71 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 568.71 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.323$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.426$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.194$): $c/t_{o-o} = 0.136$, $c/t_{--o} = 0.463$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.463 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min σ_7

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -58.82 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 92.89 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -130.28 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 130.28 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.08 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 130.28 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -58.82 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.250$, $U_{MS,u} = 0.250 \Rightarrow U_{MS} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3833.42 \text{ kN} \leq N \leq 3833.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.089$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.16 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 560.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.105$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.300$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.350$): $c/t_{o-o} = 0.157$, $c/t_{--o} = 0.400$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.400 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max σ_7

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -4.19 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = -0.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -3.53 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 3.53 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 3.53 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.19 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_o \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1692.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1692.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-902.40 \text{ kN} \leq N_s \leq 902.40 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-4286.40 \text{ kN} \leq N \leq 4286.40 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.008$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-647.37 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 647.37 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.006$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.014$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 8.264$): $c/t_{o-o} = 0.049$, $c/t_{--o} = 0.071$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.071 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: min σ_8

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = 183.51 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 76.07 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 154.04 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -169.00 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 169.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 169.00 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.18 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 38.04 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 183.51 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.054 \Rightarrow U_\tau = 0.054$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.250$, $U_{MS,u} = 0.250 \Rightarrow U_{MS} = 0.250$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1465.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1465.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-901.09 \text{ kN} \leq N_s \leq 901.09 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3832.11 \text{ kN} \leq N \leq 3832.11 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.036$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-568.71 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 568.71 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.323$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.426$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.194$): $c/t_{o-o} = 0.136$, $c/t_{--o} = 0.463$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.463 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Extremierung 1: max σ_8

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -233.94 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 76.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.66 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.66 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.69 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$

Nachweis der Lastkombinationen

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00$ kN, $M_{xp,u} = 0.00$ kNm, $M_{sa,u} = 0.00$ kNm
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60$ kN, $M_{xp,s} = 0.00$ kNm
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35$ kN, $M_{y,s} = -233.94$ kNm
Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.047 \Rightarrow U_t = 0.047$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
Grenznormalkräfte Gurt oben: -1692.00 kN $\leq N_o \leq 1692.00$ kN
Grenznormalkräfte Gurt unten: -1692.00 kN $\leq N_u \leq 1692.00$ kN
Grenznormalkräfte Steg: -901.39 kN $\leq N_s \leq 901.39$ kN
Ausnutzung Normalkraft: -4285.39 kN $\leq N \leq 4285.39$ kN $\Rightarrow U_N = 0.072$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -638.90 kNm $\leq M_{y,s} \leq 638.90$ kNm $\Rightarrow U_{My} = 0.366$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.396$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.493$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.394$
Max. Ausnutzung: $U = 0.396 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Zusammenfassung:

$\sigma_{max} = 154.04$ MN/m² Exl[max M_η]:Lf1+1.5*Lf5
 $\sigma_{min} = -169.00$ MN/m² Exl[max M_η]:Lf1+1.5*Lf5
 $\tau = 7.17$ MN/m² Exl[max Q_ζ]:1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5
 $\sigma_v = 169.00$ MN/m² Exl[max M_η]:Lf1+1.5*Lf5
 $U_{\sigma,p1} = 0.426$ Exl[max M_η]:Lf1+1.5*Lf5
grenz(c/t)_{o-o} = 0.181 Exl[min N]:1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
grenz(c/t)_{-o} = 0.463 Exl[max M_η]:Lf1+1.5*Lf5
 $U = 0.463$ Exl[max M_η]:Lf1+1.5*Lf5
Max. Ausnutzung: $U = 0.463 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Nachweis 2: EC3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)

Plastischer Querschnittsnachweis: Teilschnittgrößenverfahren mit Umlagerung:

$\gamma_M = 1.10$, $f_{y,d} = 213.64$ MN/m², $\tau_{R,d} = 123.34$ MN/m²

Keine Begrenzung der Grenzbiegemomente.

plastische Grenzschnittgrößen der Querschnittsteile in KN,m:

$V_{p1,o} = 888.1$, $M_{p1,xp,o} = 8.63$, $N_{p1,o} = 1538.2$, $M_{p1,o} = 138.44$, $I_{t,o}/I_T = 0.46$, $\delta_o = 0.00$

$V_{p1,s} = 473.6$, $M_{p1,xp,s} = 2.79$, $N_{p1,s} = 820.4$, $M_{p1,s} = 65.63$, $I_{t,s}/I_T = 0.09$

$V_{p1,u} = 888.1$, $M_{p1,xp,u} = 8.63$, $N_{p1,u} = 1538.2$, $M_{p1,u} = 138.44$, $I_{t,u}/I_T = 0.46$, $\delta_u = 0.00$

Grenzwerte grenz (c/t)

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	V _η kN	V _ζ kN	T kNm	M _η kNm	M _ζ kNm	B kNm ²	Faktorisierung
Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive								
1	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
2	-434.5	-0.00	0.00	0.008	-96.83	14.46	0.784	1.35*Lf1+1.5*Lf2+Ip1
3	-405.8	-6.21	0.00	0.314	-90.32	73.76	1.446	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+Ip1
4	-453.5	-6.21	0.00	0.340	-101.81	78.68	1.684	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+Ip1
5	-325.2	-0.00	0.00	0.003	-70.23	9.70	0.534	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+Ip1
6	-373.0	-0.00	0.00	0.005	-81.17	11.59	0.632	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+Ip1
7	-386.8	-6.21	16.83	1.237	48.02	72.21	1.941	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+Ip1
8	-434.5	-6.21	16.83	1.310	37.97	77.03	2.224	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+Ip1
9	-386.8	-0.00	-14.76	-0.441	-202.59	12.23	0.589	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+Ip1
10	-434.5	-0.00	-14.76	-0.456	-215.07	14.35	0.683	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+Ip1
11	-386.8	0.00	-0.00	-0.001	-66.15	-12.31	-0.687	Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
12	-434.5	0.00	-0.00	-0.002	-74.96	-14.47	-0.803	1.35*Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
13	-405.8	-6.21	0.00	-0.018	-69.93	47.44	0.065	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+-1*Ip1
14	-453.5	-6.21	0.00	-0.001	-78.84	47.87	0.081	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+-1*Ip1
15	-325.2	0.00	-0.00	-0.000	-54.22	-9.70	-0.543	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+-1*Ip1
16	-373.0	0.00	-0.00	-0.001	-62.69	-11.60	-0.645	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+-1*Ip1
17	-386.8	-6.21	16.83	-0.120	67.38	47.45	0.443	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+-1*Ip1
18	-434.5	-6.21	16.83	-0.099	59.87	47.88	0.471	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+-1*Ip1
19	-386.8	-0.00	-14.76	0.446	-183.26	-12.23	-0.603	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+-1*Ip1
20	-434.5	-0.00	-14.76	0.462	-193.21	-14.37	-0.701	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+-1*Ip1
21	-386.8	0.00	-0.00	0.000	-75.82	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf2
22	-434.5	0.00	-0.00	0.000	-85.90	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2
23	-405.8	-6.21	-0.00	0.146	-80.12	60.61	0.764	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
24	-453.5	-6.21	-0.00	0.166	-90.32	63.29	0.893	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
25	-325.2	0.00	-0.00	0.000	-62.23	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4
26	-373.0	0.00	-0.00	0.000	-71.93	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4
27	-386.8	-6.21	16.83	0.556	57.70	59.84	1.200	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5
28	-434.5	-6.21	16.83	0.602	48.92	62.47	1.358	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5
29	-386.8	0.00	-14.76	0.000	-192.92	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6
30	-434.5	0.00	-14.76	0.000	-204.14	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6
31	-386.8	0.00	-0.00	0.000	-75.82	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf2
32	-434.5	0.00	-0.00	0.000	-85.90	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2
33	-405.8	-6.21	-0.00	0.146	-80.12	60.61	0.764	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
34	-453.5	-6.21	-0.00	0.166	-90.32	63.29	0.893	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3
35	-325.2	0.00	-0.00	0.000	-62.23	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4
36	-373.0	0.00	-0.00	0.000	-71.93	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4
37	-386.8	-6.21	16.83	0.556	57.70	59.84	1.200	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5
38	-434.5	-6.21	16.83	0.602	48.92	62.47	1.358	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5
39	-386.8	0.00	-14.76	0.000	-192.92	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	V _η kN	V _ζ kN	T kNm	M _η kNm	M _ζ kNm	B kNm ²	Faktorisierung
40	-434.5	0.00	-14.76	0.000	-204.14	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6
41	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+1*Ip1
42	-434.5	-0.00	0.00	0.008	-96.83	14.46	0.784	1.35*Lf1+1.5*Lf2+1*Ip1
43	-405.8	-6.21	0.00	0.314	-90.32	73.76	1.446	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+1*Ip1
44	-453.5	-6.21	0.00	0.340	-101.81	78.68	1.684	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+1*Ip1
45	-325.2	-0.00	0.00	0.003	-70.23	9.70	0.534	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+1*Ip1
46	-373.0	-0.00	0.00	0.005	-81.17	11.59	0.632	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+1*Ip1
47	-386.8	-6.21	16.83	1.237	48.02	72.21	1.941	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+1*Ip1
48	-434.5	-6.21	16.83	1.310	37.97	77.03	2.224	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+1*Ip1
49	-386.8	-0.00	-14.76	-0.441	-202.59	12.23	0.589	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+1*Ip1
50	-434.5	-0.00	-14.76	-0.456	-215.07	14.35	0.683	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+1*Ip1
51	-386.8	0.00	-0.00	-0.001	-66.15	-12.31	-0.687	Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
52	-434.5	0.00	-0.00	-0.002	-74.96	-14.47	-0.803	1.35*Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
53	-405.8	-6.21	0.00	-0.018	-69.93	47.44	0.065	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+-1*Ip1
54	-453.5	-6.21	0.00	-0.001	-78.84	47.87	0.081	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+-1*Ip1
55	-325.2	0.00	-0.00	-0.000	-54.22	-9.70	-0.543	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+-1*Ip1
56	-373.0	0.00	-0.00	-0.001	-62.69	-11.60	-0.645	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+-1*Ip1
57	-386.8	-6.21	16.83	-0.120	67.38	47.45	0.443	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+-1*Ip1
58	-434.5	-6.21	16.83	-0.099	59.87	47.88	0.471	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+-1*Ip1
59	-386.8	-0.00	-14.76	0.446	-183.26	-12.23	-0.603	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+-1*Ip1
60	-434.5	-0.00	-14.76	0.462	-193.21	-14.37	-0.701	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+-1*Ip1
61	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+1*Ip1
62	-434.5	-0.00	0.00	0.008	-96.83	14.46	0.784	1.35*Lf1+1.5*Lf2+1*Ip1
63	-405.8	-6.21	0.00	0.314	-90.32	73.76	1.446	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+1*Ip1
64	-453.5	-6.21	0.00	0.340	-101.81	78.68	1.684	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+1*Ip1
65	-325.2	-0.00	0.00	0.003	-70.23	9.70	0.534	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+1*Ip1
66	-373.0	-0.00	0.00	0.005	-81.17	11.59	0.632	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+1*Ip1
67	-386.8	-6.21	16.83	1.237	48.02	72.21	1.941	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+1*Ip1
68	-434.5	-6.21	16.83	1.310	37.97	77.03	2.224	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+1*Ip1
69	-386.8	-0.00	-14.76	-0.441	-202.59	12.23	0.589	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+1*Ip1
70	-434.5	-0.00	-14.76	-0.456	-215.07	14.35	0.683	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+1*Ip1
71	-386.8	0.00	-0.00	-0.001	-66.15	-12.31	-0.687	Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
72	-434.5	0.00	-0.00	-0.002	-74.96	-14.47	-0.803	1.35*Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
73	-405.8	-6.21	0.00	-0.018	-69.93	47.44	0.065	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+-1*Ip1
74	-453.5	-6.21	0.00	-0.001	-78.84	47.87	0.081	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+-1*Ip1
75	-325.2	0.00	-0.00	-0.000	-54.22	-9.70	-0.543	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+-1*Ip1
76	-373.0	0.00	-0.00	-0.001	-62.69	-11.60	-0.645	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf4+-1*Ip1
77	-386.8	-6.21	16.83	-0.120	67.38	47.45	0.443	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+-1*Ip1
78	-434.5	-6.21	16.83	-0.099	59.87	47.88	0.471	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf5+-1*Ip1
79	-386.8	-0.00	-14.76	0.446	-183.26	-12.23	-0.603	Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+-1*Ip1
80	-434.5	-0.00	-14.76	0.462	-193.21	-14.37	-0.701	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf6+-1*Ip1
81	-168.1	-10.35	0.00	0.340	-33.67	88.17	0.627	Lf1+1.5*Lf3+1*Ip1
82	-215.8	-10.35	0.00	0.370	-43.65	92.22	0.830	1.35*Lf1+1.5*Lf3+1*Ip1
83	-293.2	-10.35	0.00	0.428	-62.54	100.26	1.244	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+1*Ip1
84	-341.0	-10.35	0.00	0.462	-73.28	105.45	1.497	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+1*Ip1
85	-33.8	-0.00	0.00	0.000	-4.90	0.68	0.032	Lf1+1.5*Lf4+1*Ip1
86	-81.6	-0.00	0.00	0.000	-14.15	1.84	0.096	1.35*Lf1+1.5*Lf4+1*Ip1
87	-159.0	-0.00	0.00	0.000	-31.65	4.03	0.222	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+1*Ip1
88	-206.7	-0.00	0.00	0.001	-41.58	5.43	0.297	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+1*Ip1
89	-136.4	-10.35	28.05	1.908	184.74	85.67	1.516	Lf1+1.5*Lf5+1*Ip1
90	-184.2	-10.35	28.05	2.001	176.85	89.58	1.782	1.35*Lf1+1.5*Lf5+1*Ip1
91	-261.6	-10.35	28.05	2.186	161.77	97.33	2.323	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+1*Ip1
92	-309.3	-10.35	28.05	2.303	153.26	102.34	2.658	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+1*Ip1
93	-136.4	-0.00	-24.60	-0.622	-212.11	3.37	0.152	Lf1+1.5*Lf6+1*Ip1
94	-184.2	-0.00	-24.60	-0.640	-223.59	4.71	0.211	1.35*Lf1+1.5*Lf6+1*Ip1
95	-261.6	-0.00	-24.60	-0.674	-245.17	7.29	0.328	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+1*Ip1
96	-309.3	-0.00	-24.60	-0.695	-257.50	8.94	0.397	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+1*Ip1
97	-168.1	-10.35	0.00	-0.163	-25.77	79.58	0.187	Lf1+1.5*Lf3+-1*Ip1
98	-215.8	-10.35	0.00	-0.140	-33.44	80.81	0.250	1.35*Lf1+1.5*Lf3+-1*Ip1
99	-293.2	-10.35	0.00	-0.095	-48.21	83.34	0.378	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+-1*Ip1
100	-341.0	-10.35	0.00	-0.069	-56.51	84.99	0.459	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+-1*Ip1
101	-33.8	0.00	-0.00	0.000	-3.55	-0.68	-0.032	Lf1+1.5*Lf4+-1*Ip1
102	-81.6	0.00	-0.00	0.000	-10.61	-1.84	-0.096	1.35*Lf1+1.5*Lf4+-1*Ip1
103	-159.0	0.00	-0.00	0.000	-24.21	-4.03	-0.224	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+-1*Ip1
104	-206.7	0.00	-0.00	0.000	-31.84	-5.43	-0.300	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+-1*Ip1
105	-136.4	-10.35	28.05	-0.017	191.06	78.90	1.089	Lf1+1.5*Lf5+-1*Ip1
106	-184.2	-10.35	28.05	0.027	185.46	80.10	1.184	1.35*Lf1+1.5*Lf5+-1*Ip1
107	-261.6	-10.35	28.05	0.114	174.44	82.59	1.378	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+-1*Ip1
108	-309.3	-10.35	28.05	0.167	168.34	84.21	1.500	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+-1*Ip1
109	-136.4	-0.00	-24.60	0.623	-205.80	-3.37	-0.153	Lf1+1.5*Lf6+-1*Ip1
110	-184.2	-0.00	-24.60	0.641	-215.00	-4.71	-0.213	1.35*Lf1+1.5*Lf6+-1*Ip1
111	-261.6	-0.00	-24.60	0.676	-232.53	-7.28	-0.333	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+-1*Ip1
112	-309.3	-0.00	-24.60	0.698	-242.45	-8.94	-0.405	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+-1*Ip1
113	-168.1	-10.35	-0.00	0.088	-29.72	83.87	0.408	Lf1+1.5*Lf3
114	-215.8	-10.35	-0.00	0.114	-38.55	86.52	0.542	1.35*Lf1+1.5*Lf3
115	-293.2	-10.35	-0.00	0.165	-55.37	91.80	0.815	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3
116	-341.0	-10.35	-0.00	0.195	-64.90	95.22	0.983	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3
117	-33.8	0.00	-0.00	0.000	-4.23	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf4
118	-81.6	0.00	-0.00	0.000	-12.38	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf4
119	-159.0	0.00	-0.00	0.000	-27.93	0.00	0.000	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4
120	-206.7	0.00	-0.00	0.000	-36.71	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4
121	-136.4	-10.35	28.05	0.945	187.90	82.29	1.303	Lf1+1.5*Lf5
122	-184.2	-10.35	28.05	1.014	181.15	84.84	1.484	1.35*Lf1+1.5*Lf5
123	-261.6	-10.35	28.05	1.149	168.11	89.96	1.853	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5
124	-309.3	-10.35	28.05	1.234	160.80	93.28	2.084	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5
125	-136.4	0.00	-24.60	0.000	-208.95	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf6
126	-184.2	0.00	-24.60	0.000	-219.30	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf6
127	-261.6	0.00	-24.60	0.000	-238.85	0.00	0.000	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6
128	-309.3	0.00	-24.60	0.000	-249.97	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6
129	-168.1	-10.35	-0.00	0.088	-29.72	83.87	0.408	Lf1+1.5*Lf3



Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	V _η kN	V _ζ kN	T kNm	M _η kNm	M _ζ kNm	B kNm ²	Faktorisierung
130	-215.8	-10.35	-0.00	0.114	-38.55	86.52	0.542	1.35*Lf1+1.5*Lf3
131	-293.2	-10.35	-0.00	0.165	-55.37	91.80	0.815	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3
132	-341.0	-10.35	-0.00	0.195	-64.90	95.22	0.983	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3
133	-33.8	0.00	-0.00	0.000	-4.23	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf4
134	-81.6	0.00	-0.00	0.000	-12.38	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf4
135	-159.0	0.00	-0.00	0.000	-27.93	0.00	0.000	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4
136	-206.7	0.00	-0.00	0.000	-36.71	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4
137	-136.4	-10.35	28.05	0.945	187.90	82.29	1.303	Lf1+1.5*Lf5
138	-184.2	-10.35	28.05	1.014	181.15	84.84	1.484	1.35*Lf1+1.5*Lf5
139	-261.6	-10.35	28.05	1.149	168.11	89.96	1.853	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5
140	-309.3	-10.35	28.05	1.234	160.80	93.28	2.084	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5
141	-136.4	0.00	-24.60	0.000	-208.95	0.00	0.000	Lf1+1.5*Lf6
142	-184.2	0.00	-24.60	0.000	-219.30	0.00	0.000	1.35*Lf1+1.5*Lf6
143	-261.6	0.00	-24.60	0.000	-238.85	0.00	0.000	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6
144	-309.3	0.00	-24.60	0.000	-249.97	0.00	0.000	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6
145	-168.1	-10.35	0.00	0.340	-33.67	88.17	0.627	Lf1+1.5*Lf3+Ip1
146	-215.8	-10.35	0.00	0.370	-43.65	92.22	0.830	1.35*Lf1+1.5*Lf3+Ip1
147	-293.2	-10.35	0.00	0.428	-62.54	100.26	1.244	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+Ip1
148	-341.0	-10.35	0.00	0.462	-73.28	105.45	1.497	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+Ip1
149	-33.8	-0.00	0.00	0.000	-4.90	0.68	0.032	Lf1+1.5*Lf4+Ip1
150	-81.6	-0.00	0.00	0.000	-14.15	1.84	0.096	1.35*Lf1+1.5*Lf4+Ip1
151	-159.0	-0.00	0.00	0.000	-31.65	4.03	0.222	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+Ip1
152	-206.7	-0.00	0.00	0.001	-41.58	5.43	0.297	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+Ip1
153	-136.4	-10.35	28.05	1.908	184.74	85.67	1.516	Lf1+1.5*Lf5+Ip1
154	-184.2	-10.35	28.05	2.001	176.85	89.58	1.782	1.35*Lf1+1.5*Lf5+Ip1
155	-261.6	-10.35	28.05	2.186	161.77	97.33	2.323	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
156	-309.3	-10.35	28.05	2.303	153.26	102.34	2.658	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
157	-136.4	-0.00	-24.60	-0.622	-212.11	3.37	0.152	Lf1+1.5*Lf6+Ip1
158	-184.2	-0.00	-24.60	-0.640	-223.59	4.71	0.211	1.35*Lf1+1.5*Lf6+Ip1
159	-261.6	-0.00	-24.60	-0.674	-245.17	7.29	0.328	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+Ip1
160	-309.3	-0.00	-24.60	-0.695	-257.50	8.94	0.397	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+Ip1
161	-168.1	-10.35	0.00	-0.163	-25.77	79.58	0.187	Lf1+1.5*Lf3+-1*Ip1
162	-215.8	-10.35	0.00	-0.140	-33.44	80.81	0.250	1.35*Lf1+1.5*Lf3+-1*Ip1
163	-293.2	-10.35	0.00	-0.095	-48.21	83.34	0.378	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+-1*Ip1
164	-341.0	-10.35	0.00	-0.069	-56.51	84.99	0.459	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+-1*Ip1
165	-33.8	0.00	-0.00	0.000	-3.55	-0.68	-0.032	Lf1+1.5*Lf4+-1*Ip1
166	-81.6	0.00	-0.00	0.000	-10.61	-1.84	-0.096	1.35*Lf1+1.5*Lf4+-1*Ip1
167	-159.0	0.00	-0.00	0.000	-24.21	-4.03	-0.222	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+-1*Ip1
168	-206.7	0.00	-0.00	0.000	-31.84	-5.43	-0.300	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+-1*Ip1
169	-136.4	-10.35	28.05	-0.017	191.06	78.90	1.089	Lf1+1.5*Lf5+-1*Ip1
170	-184.2	-10.35	28.05	0.027	185.46	80.10	1.184	1.35*Lf1+1.5*Lf5+-1*Ip1
171	-261.6	-10.35	28.05	0.114	174.44	82.59	1.378	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+-1*Ip1
172	-309.3	-10.35	28.05	0.167	168.34	84.21	1.500	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+-1*Ip1
173	-136.4	-0.00	-24.60	0.623	-205.80	-3.37	-0.153	Lf1+1.5*Lf6+-1*Ip1
174	-184.2	-0.00	-24.60	0.641	-215.00	-4.71	-0.213	1.35*Lf1+1.5*Lf6+-1*Ip1
175	-261.6	-0.00	-24.60	0.676	-232.53	-7.28	-0.333	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+-1*Ip1
176	-309.3	-0.00	-24.60	0.698	-242.45	-8.94	-0.405	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+-1*Ip1
177	-168.1	-10.35	0.00	0.340	-33.67	88.17	0.627	Lf1+1.5*Lf3+Ip1
178	-215.8	-10.35	0.00	0.370	-43.65	92.22	0.830	1.35*Lf1+1.5*Lf3+Ip1
179	-293.2	-10.35	0.00	0.428	-62.54	100.26	1.244	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+Ip1
180	-341.0	-10.35	0.00	0.462	-73.28	105.45	1.497	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+Ip1
181	-33.8	-0.00	0.00	0.000	-4.90	0.68	0.032	Lf1+1.5*Lf4+Ip1
182	-81.6	-0.00	0.00	0.000	-14.15	1.84	0.096	1.35*Lf1+1.5*Lf4+Ip1
183	-159.0	-0.00	0.00	0.000	-31.65	4.03	0.222	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+Ip1
184	-206.7	-0.00	0.00	0.001	-41.58	5.43	0.297	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+Ip1
185	-136.4	-10.35	28.05	1.908	184.74	85.67	1.516	Lf1+1.5*Lf5+Ip1
186	-184.2	-10.35	28.05	2.001	176.85	89.58	1.782	1.35*Lf1+1.5*Lf5+Ip1
187	-261.6	-10.35	28.05	2.186	161.77	97.33	2.323	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
188	-309.3	-10.35	28.05	2.303	153.26	102.34	2.658	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
189	-136.4	-0.00	-24.60	-0.622	-212.11	3.37	0.152	Lf1+1.5*Lf6+Ip1
190	-184.2	-0.00	-24.60	-0.640	-223.59	4.71	0.211	1.35*Lf1+1.5*Lf6+Ip1
191	-261.6	-0.00	-24.60	-0.674	-245.17	7.29	0.328	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+Ip1
192	-309.3	-0.00	-24.60	-0.695	-257.50	8.94	0.397	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+Ip1
193	-168.1	-10.35	0.00	-0.163	-25.77	79.58	0.187	Lf1+1.5*Lf3+-1*Ip1
194	-215.8	-10.35	0.00	-0.140	-33.44	80.81	0.250	1.35*Lf1+1.5*Lf3+-1*Ip1
195	-293.2	-10.35	0.00	-0.095	-48.21	83.34	0.378	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+-1*Ip1
196	-341.0	-10.35	0.00	-0.069	-56.51	84.99	0.459	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+-1*Ip1
197	-33.8	0.00	-0.00	0.000	-3.55	-0.68	-0.032	Lf1+1.5*Lf4+-1*Ip1
198	-81.6	0.00	-0.00	0.000	-10.61	-1.84	-0.096	1.35*Lf1+1.5*Lf4+-1*Ip1
199	-159.0	0.00	-0.00	0.000	-24.21	-4.03	-0.224	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+-1*Ip1
200	-206.7	0.00	-0.00	0.000	-31.84	-5.43	-0.300	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf4+-1*Ip1
201	-136.4	-10.35	28.05	-0.017	191.06	78.90	1.089	Lf1+1.5*Lf5+-1*Ip1
202	-184.2	-10.35	28.05	0.027	185.46	80.10	1.184	1.35*Lf1+1.5*Lf5+-1*Ip1
203	-261.6	-10.35	28.05	0.114	174.44	82.59	1.378	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+-1*Ip1
204	-309.3	-10.35	28.05	0.167	168.34	84.21	1.500	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+-1*Ip1
205	-136.4	-0.00	-24.60	0.623	-205.80	-3.37	-0.153	Lf1+1.5*Lf6+-1*Ip1
206	-184.2	-0.00	-24.60	0.641	-215.00	-4.71	-0.213	1.35*Lf1+1.5*Lf6+-1*Ip1
207	-261.6	-0.00	-24.60	0.676	-232.53	-7.28	-0.333	Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+-1*Ip1
208	-309.3	-0.00	-24.60	0.698	-242.45	-8.94	-0.405	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+-1*Ip1
Extremierung der Lastkombinationen								
min N	-453.5	-6.21	0.00	-0.001	-78.84	47.87	0.081	1.35*Lf1+1.5*Lf2+0.6*1.5*Lf3+-1*Ip1
max N	-33.8	0.00	-0.00	0.000	-3.55	-0.68	-0.032	Lf1+1.5*Lf4+-1*Ip1
min Q _η	-341.0	-10.35	0.00	0.462	-73.28	105.45	1.497	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+Ip1
max Q _η	-434.5	0.00	-0.00	-0.002	-74.96	-14.47	-0.803	1.35*Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
min Q _ζ	-309.3	-0.00	-24.60	0.698	-242.45	-8.94	-0.405	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+-1*Ip1
max Q _ζ	-309.3	-10.35	28.05	2.303	153.26	102.34	2.658	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
min T	-309.3	-0.00	-24.60	-0.695	-257.50	8.94	0.397	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+Ip1
max T	-309.3	-10.35	28.05	2.303	153.26	102.34	2.658	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
min M _η	-309.3	-0.00	-24.60	-0.695	-257.50	8.94	0.397	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+Ip1
max M _η	-136.4	-10.35	28.05	-0.017	191.06	78.90	1.089	Lf1+1.5*Lf5+-1*Ip1

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	V _η kN	V _ζ kN	T kNm	M _η kNm	M _ζ kNm	B kNm ²	Faktorisierung
min M _ζ	-434.5	0.00	-0.00	-0.002	-74.96	-14.47	-0.803	1.35*Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
max M _ζ	-341.0	-10.35	0.00	0.462	-73.28	105.45	1.497	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf3+Ip1
min B	-434.5	0.00	-0.00	-0.002	-74.96	-14.47	-0.803	1.35*Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
max B	-309.3	-10.35	28.05	2.303	153.26	102.34	2.658	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
min T _l	-434.5	0.00	-0.00	-0.002	-74.96	-14.47	-0.803	1.35*Lf1+1.5*Lf2+-1*Ip1
max T _l	-309.3	-10.35	28.05	2.303	153.26	102.34	2.658	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
min T _w	-309.3	-0.00	-24.60	-0.695	-257.50	8.94	0.397	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf6+Ip1
max T _w	-309.3	-10.35	28.05	2.303	153.26	102.34	2.658	1.35*Lf1+0.5*1.5*Lf2+1.5*Lf5+Ip1
min σ ₁	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
max σ ₁	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
min σ ₂	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
max σ ₂	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
min σ ₃	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
max σ ₃	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
min σ ₄	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
max σ ₄	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
min σ ₅	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
max σ ₅	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
min σ ₆	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
max σ ₆	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
min σ ₇	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
max σ ₇	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
min σ ₈	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1
max σ ₈	-386.8	-0.00	0.00	0.006	-85.48	12.30	0.673	Lf1+1.5*Lf2+Ip1

Nachweis der Lastkombinationen

Lastkollektiv 1, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: N = -386.77 kN, V_η = -0.00 kN, V_ζ = 0.00 kN

Momente: T = 0.006 kNm, M_η = -85.48 kNm, M_ζ = 12.30 kNm

Wölbkrafttorsion: T_t = 0.000 kNm, T_w = 0.006 kNm, B = 0.673 kNm²

Normalspannungen (elast.): σ_{max} = 22.68 MN/m², σ_{min} = -74.26 MN/m²

extr. Spannungen (elast.): σ = 74.26 MN/m², τ = 0.00 MN/m², σ_v = 74.26 MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: V_o = 0.02 kN, M_{xp,o} = 0.00 kNm, M_{sa,o} = 4.17 kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: V_u = -0.02 kN, M_{xp,u} = 0.00 kNm, M_{sa,u} = 8.13 kNm

Teilschnittgrößen Steg: V_s = 0.00 kN, M_{xp,s} = 0.00 kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): N = -386.77 kN, M_{y,s} = -85.48 kNm

Ausnutzung aus Schub: U_{t,o} = 0.000, U_{t,u} = 0.000, U_{t,s} = 0.000 ⇒ U_t = 0.000

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: η_{y,τ,o} = 1.000, η_{y,τ,u} = 1.000, η_{y,τ,s} = 1.000

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa}: U_{MS,o} = 0.030, U_{MS,u} = 0.059 ⇒ U_{MS} = 0.059

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1514.84 kN ≤ N_o ≤ 1514.84 kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1492.34 kN ≤ N_u ≤ 1492.34 kN

Grenznormalkräfte Steg: -820.36 kN ≤ N_s ≤ 820.36 kN

Ausnutzung Normalkraft: -3827.54 kN ≤ N ≤ 3827.54 kN ⇒ U_N = 0.101

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -560.51 kNm ≤ M_{y,s} ≤ 563.91 kNm ⇒ U_{My} = 0.155

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: U_{σ,p1} = 0.253

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, ε = 1.718): c/t_{o-o} = 0.177, c/t_{-o-o} = 0.334

Max. Ausnutzung: U = 0.334 ≤ 1 ⇒ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 2, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: N = -434.52 kN, V_η = -0.00 kN, V_ζ = 0.00 kN

Momente: T = 0.008 kNm, M_η = -96.83 kNm, M_ζ = 14.46 kNm

Wölbkrafttorsion: T_t = 0.000 kNm, T_w = 0.008 kNm, B = 0.784 kNm²

Normalspannungen (elast.): σ_{max} = 26.35 MN/m², σ_{min} = -84.67 MN/m²

extr. Spannungen (elast.): σ = 84.67 MN/m², τ = 0.01 MN/m², σ_v = 84.67 MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: V_o = 0.02 kN, M_{xp,o} = 0.00 kNm, M_{sa,o} = 4.92 kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: V_u = -0.02 kN, M_{xp,u} = 0.00 kNm, M_{sa,u} = 9.53 kNm

Teilschnittgrößen Steg: V_s = 0.00 kN, M_{xp,s} = 0.00 kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): N = -434.52 kN, M_{y,s} = -96.83 kNm

Ausnutzung aus Schub: U_{t,o} = 0.000, U_{t,u} = 0.000, U_{t,s} = 0.000 ⇒ U_t = 0.000

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: η_{y,τ,o} = 1.000, η_{y,τ,u} = 1.000, η_{y,τ,s} = 1.000

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa}: U_{MS,o} = 0.036, U_{MS,u} = 0.069 ⇒ U_{MS} = 0.069

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1510.59 kN ≤ N_o ≤ 1510.59 kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1484.27 kN ≤ N_u ≤ 1484.27 kN

Grenznormalkräfte Steg: -820.36 kN ≤ N_s ≤ 820.36 kN

Ausnutzung Normalkraft: -3815.23 kN ≤ N ≤ 3815.23 kN ⇒ U_N = 0.114

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -554.05 kNm ≤ M_{y,s} ≤ 558.51 kNm ⇒ U_{My} = 0.178

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: U_{σ,p1} = 0.287

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, ε = 1.609): c/t_{o-o} = 0.187, c/t_{-o-o} = 0.356

Max. Ausnutzung: U = 0.356 ≤ 1 ⇒ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 3, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: N = -405.76 kN, V_η = -6.21 kN, V_ζ = 0.00 kN

Momente: T = 0.314 kNm, M_η = -90.32 kNm, M_ζ = 73.76 kNm

Wölbkrafttorsion: T_t = 0.000 kNm, T_w = 0.314 kNm, B = 1.446 kNm²

Normalspannungen (elast.): σ_{max} = 89.43 MN/m², σ_{min} = -153.62 MN/m²

extr. Spannungen (elast.): σ = 153.62 MN/m², τ = 0.84 MN/m², σ_v = 153.62 MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 32.63 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.03 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -405.76 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -90.32 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.236$, $U_{MS,u} = 0.297 \Rightarrow U_{MS} = 0.297$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1344.76 \text{ kN} \leq N_o \leq 1344.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1289.55 \text{ kN} \leq N_u \leq 1289.55 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3454.68 \text{ kN} \leq N \leq 3454.68 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.117$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-492.74 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 501.48 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.190$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.397$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.187$): $c/t_{o-o} = 0.181$, $c/t_{-o} = 0.459$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.459 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 4, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.340 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -101.81 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 78.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.340 \text{ kNm}$, $B = 1.684 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 95.49 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -168.14 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 168.14 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.86 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 168.14 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.10 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 34.39 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.11 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 44.29 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -101.81 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.248$, $U_{MS,u} = 0.320 \Rightarrow U_{MS} = 0.320$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1333.52 \text{ kN} \leq N_o \leq 1333.52 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1268.46 \text{ kN} \leq N_u \leq 1268.46 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3422.35 \text{ kN} \leq N \leq 3422.35 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.133$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-481.74 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 493.25 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.221$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.437$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.135$): $c/t_{o-o} = 0.192$, $c/t_{-o} = 0.481$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.481 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 5, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -325.21 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.003 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -70.23 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 9.70 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.003 \text{ kNm}$, $B = 0.534 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 17.89 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -60.81 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 60.81 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 60.81 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.28 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 6.42 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -325.21 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -70.23 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.024$, $U_{MS,u} = 0.046 \Rightarrow U_{MS} = 0.046$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1502.10 \text{ kN} \leq N_u \leq 1502.10 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3842.32 \text{ kN} \leq N \leq 3842.32 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.085$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-567.89 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.14 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.125$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.209$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.899$): $c/t_{o-o} = 0.162$, $c/t_{-o} = 0.302$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.302 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 6, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -372.96 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.005 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -81.17 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 11.59 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.005 \text{ kNm}$, $B = 0.632 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 21.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -70.67 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 70.67 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 70.67 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.93 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 7.66 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -372.96 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -81.17 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.028$, $U_{MS,u} = 0.055 \Rightarrow U_{MS} = 0.055$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1516.17 \text{ kN} \leq N_o \leq 1516.17 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1495.05 \text{ kN} \leq N_u \leq 1495.05 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3831.58 \text{ kN} \leq N \leq 3831.58 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.097$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-562.39 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 565.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.147$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.242$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.761$): $c/t_{o-o} = 0.174$, $c/t_{-o} = 0.326$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.326 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 7, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.237 \text{ kNm}$, $M_\eta = 48.02 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 72.21 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.237 \text{ kNm}$, $B = 1.941 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 94.80 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.78 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.78 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.78 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.53 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 30.40 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.74 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.81 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 48.02 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.008$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_\tau = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{s,o}} = 0.220$, $U_{M_{s,u}} = 0.302 \Rightarrow U_{M_s} = 0.302$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1358.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1358.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1285.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1285.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3463.71 \text{ kN} \leq N \leq 3463.71 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-494.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 505.49 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.085$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.303$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.395$): $c/t_{o-o} = 0.175$, $c/t_{-o} = 0.389$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.389 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 8, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.310 \text{ kNm}$, $M_\eta = 37.97 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 77.03 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.310 \text{ kNm}$, $B = 2.224 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 95.66 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -114.58 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 114.58 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 114.58 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.75 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 31.97 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.96 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.06 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 37.97 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.008$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_\tau = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{s,o}} = 0.231$, $U_{M_{s,u}} = 0.325 \Rightarrow U_{M_s} = 0.325$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1348.91 \text{ kN} \leq N_o \leq 1348.91 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1263.25 \text{ kN} \leq N_u \leq 1263.25 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3432.01 \text{ kN} \leq N \leq 3432.01 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.127$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-483.25 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 497.78 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.063$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.326$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.380$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.393$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.393 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 9, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.441 \text{ kNm}$, $M_\eta = -202.59 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 12.23 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.441 \text{ kNm}$, $B = 0.589 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 70.07 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -120.50 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 120.50 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 120.50 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.30 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 4.38 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.30 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 7.85 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -202.59 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.001$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_\tau = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{s,o}} = 0.032$, $U_{M_{s,u}} = 0.057 \Rightarrow U_{M_s} = 0.057$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1513.66 \text{ kN} \leq N_o \leq 1513.66 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1493.95 \text{ kN} \leq N_u \leq 1493.95 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.58 \text{ kN} \leq N \leq 3827.58 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.77 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.74 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.363$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.429$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.357$): $c/t_{o-o} = 0.192$, $c/t_{-o} = 0.427$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.429 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 10, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.456 \text{ kNm}$, $M_\eta = -215.07 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 14.35 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.456 \text{ kNm}$, $B = 0.683 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 74.27 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -131.22 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 131.22 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 131.22 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.34 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 5.17 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.34 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 9.19 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -215.07 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_\tau = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.037$, $U_{MS,u} = 0.066 \Rightarrow U_{MS} = 0.066$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1509.21 \text{ kN} \leq N_o \leq 1509.21 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1486.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1486.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.45 \text{ kN} \leq N \leq 3815.45 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-554.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.30 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.390$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.464$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.300$): $c/t_{o-o} = 0.202$, $c/t_{-o} = 0.445$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.464 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 11, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_\eta = -66.15 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -12.31 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = -0.687 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 14.86 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -66.62 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 66.62 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 66.62 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -4.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -8.18 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -66.15 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.030$, $U_{MS,u} = 0.059 \Rightarrow U_{MS} = 0.059$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1515.04 \text{ kN} \leq N_o \leq 1515.04 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1492.07 \text{ kN} \leq N_u \leq 1492.07 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.47 \text{ kN} \leq N \leq 3827.47 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.46 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.93 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.121$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.224$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.811$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.315$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.315 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 12, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.002 \text{ kNm}$, $M_\eta = -74.96 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -14.47 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.002 \text{ kNm}$, $B = -0.803 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 17.48 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -76.06 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 76.06 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 76.06 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -4.87 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -9.60 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -74.96 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.035$, $U_{MS,u} = 0.069 \Rightarrow U_{MS} = 0.069$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1510.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1510.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1483.90 \text{ kN} \leq N_u \leq 1483.90 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.12 \text{ kN} \leq N \leq 3815.12 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-553.97 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.54 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.139$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.254$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.695$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o} = 0.337$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.337 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 13, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -405.76 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.018 \text{ kNm}$, $M_\eta = -69.93 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 47.44 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.018 \text{ kNm}$, $B = 0.065 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 60.21 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -105.59 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 105.59 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.66 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 105.59 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.16 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 23.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.05 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 23.91 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -405.76 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -69.93 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.004$, $U_{t,u} = 0.003$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.170$, $U_{ms,u} = 0.173 \Rightarrow U_{ms} = 0.173$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1401.37 \text{ kN} \leq N_o \leq 1401.37 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1399.02 \text{ kN} \leq N_u \leq 1399.02 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3620.76 \text{ kN} \leq N \leq 3620.76 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-525.45 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 525.83 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.133$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.293$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.433$): $c/t_{o-o} = 0.180$, $c/t_{-o} = 0.386$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.386 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 14, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_\eta = -78.84 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 47.87 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = 0.081 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 61.56 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -112.38 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.38 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.38 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 23.70 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.10 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 24.17 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -78.84 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.004$, $U_{t,u} = 0.003$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.171$, $U_{ms,u} = 0.175 \Rightarrow U_{ms} = 0.175$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1400.34 \text{ kN} \leq N_o \leq 1400.34 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1397.44 \text{ kN} \leq N_u \leq 1397.44 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3618.15 \text{ kN} \leq N \leq 3618.15 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.125$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-520.94 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 521.45 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.152$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.318$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.390$): $c/t_{o-o} = 0.190$, $c/t_{-o} = 0.399$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.399 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 15, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -325.21 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -54.22 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -9.70 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.543 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 11.42 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -54.47 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 54.47 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 54.47 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -6.45 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -325.21 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -54.22 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.024$, $U_{ms,u} = 0.047 \Rightarrow U_{ms} = 0.047$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.99 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.99 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1501.93 \text{ kN} \leq N_u \leq 1501.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3842.29 \text{ kN} \leq N \leq 3842.29 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.085$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-567.87 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.097$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.185$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.003$): $c/t_{o-o} = 0.161$, $c/t_{-o} = 0.285$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.285 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 16, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -372.96 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_\eta = -62.69 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -11.60 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = -0.645 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 13.69 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -63.37 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 63.37 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 63.37 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.90 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -7.70 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -372.96 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -62.69 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.028$, $U_{ms,u} = 0.056 \Rightarrow U_{ms} = 0.056$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1516.35 \text{ kN} \leq N_o \leq 1516.35 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1494.81 \text{ kN} \leq N_u \leq 1494.81 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3831.52 \text{ kN} \leq N \leq 3831.52 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.097$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-562.35 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 565.48 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.114$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.214$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.857$): $c/t_{o-o} = 0.172$, $c/t_{--o} = 0.308$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.308 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 17, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.120 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 67.38 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.45 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.120 \text{ kNm}$, $B = 0.443 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 63.70 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -100.07 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 100.07 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 100.07 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.46 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.42 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.75 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 25.03 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 67.38 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_{\tau} = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.162$, $U_{MS,u} = 0.181 \Rightarrow U_{MS} = 0.181$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1408.12 \text{ kN} \leq N_o \leq 1408.12 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1392.21 \text{ kN} \leq N_u \leq 1392.21 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3620.18 \text{ kN} \leq N \leq 3620.18 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.107$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-525.82 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 528.22 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.126$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.279$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.472$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{--o} = 0.376$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 18, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.099 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 59.87 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.88 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.099 \text{ kNm}$, $B = 0.471 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 58.76 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -100.00 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 100.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 100.00 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.40 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.56 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.81 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 25.33 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 59.87 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_{\tau} = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.163$, $U_{MS,u} = 0.183 \Rightarrow U_{MS} = 0.183$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1407.29 \text{ kN} \leq N_o \leq 1407.29 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1390.37 \text{ kN} \leq N_u \leq 1390.37 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3617.50 \text{ kN} \leq N \leq 3617.50 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.120$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-521.30 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 524.17 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.112$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.280$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.471$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{--o} = 0.376$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 19, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.446 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -183.26 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -12.23 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.446 \text{ kNm}$, $B = -0.603 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 62.25 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -112.86 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.86 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.86 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.31 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -4.34 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.31 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -7.89 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -183.26 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.001$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_{\tau} = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.031$, $U_{MS,u} = 0.057 \Rightarrow U_{MS} = 0.057$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1513.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1513.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1493.71 \text{ kN} \leq N_u \leq 1493.71 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.53 \text{ kN} \leq N \leq 3827.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.73 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.77 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.329$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.400$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.401$): $c/t_{o-o} = 0.189$, $c/t_{--o} = 0.413$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.413 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 20, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.462 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -193.21 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -14.37 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.462 \text{ kNm}$, $B = -0.701 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 65.41 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -122.61 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 122.61 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 122.61 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.36 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -5.12 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.36 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -9.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -193.21 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_{\tau} = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.037$, $U_{MS,u} = 0.067 \Rightarrow U_{MS} = 0.067$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1509.47 \text{ kN} \leq N_o \leq 1509.47 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1485.93 \text{ kN} \leq N_u \leq 1485.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.36 \text{ kN} \leq N \leq 3815.36 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-554.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.34 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.351$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.432$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.344$): $c/t_{o-o} = 0.199$, $c/t_{-o} = 0.430$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.432 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 21, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -75.82 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 9.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -51.57 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 51.57 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 51.57 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -75.82 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.099$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-574.02 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 574.02 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.132$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.214$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.069$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.284$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.284 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 22, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -85.90 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 10.58 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -58.23 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 58.23 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 58.23 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -85.90 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-570.20 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.20 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.151$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.241$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.948$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.302$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.302 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 23, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -405.76 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.146 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -80.12 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 60.61 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.146 \text{ kNm}$, $B = 0.764 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 74.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -129.67 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 129.67 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 129.67 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.68 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 28.06 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.53 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 32.55 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -405.76 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -80.12 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.004$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.203$, $U_{MS,u} = 0.235 \Rightarrow U_{MS} = 0.235$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1373.48 \text{ kN} \leq N_o \leq 1373.48 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1345.23 \text{ kN} \leq N_u \leq 1345.23 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3539.07 \text{ kN} \leq N \leq 3539.07 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.115$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-509.44 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 513.91 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.161$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.344$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.292$): $c/t_{o-o} = 0.180$, $c/t_{-o} = 0.424$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.424 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 24, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.166 \text{ kNm}$, $M_\eta = -90.32 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 63.29 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.166 \text{ kNm}$, $B = 0.893 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 78.46 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -140.34 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 140.34 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.75 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 140.34 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.62 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 29.02 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.59 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 34.27 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -90.32 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.004$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.210$, $U_{MS,u} = 0.248 \Rightarrow U_{MS} = 0.248$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1367.50 \text{ kN} \leq N_o \leq 1367.50 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1334.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1334.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3522.14 \text{ kN} \leq N \leq 3522.14 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.129$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-501.83 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 507.70 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.185$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.376$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.243$): $c/t_{o-o} = 0.191$, $c/t_{-o} = 0.442$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.442 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 25, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -325.21 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -62.23 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 7.09 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -42.75 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 42.75 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 42.75 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -325.21 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -62.23 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.083$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-578.30 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 578.30 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.108$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.178$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.273$): $c/t_{o-o} = 0.161$, $c/t_{-o} = 0.259$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.259 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 26, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -372.96 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -71.93 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 8.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -49.26 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 49.26 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 49.26 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -372.96 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -71.93 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.096$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-575.05 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 575.05 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.125$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.205$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.117$): $c/t_{o-o} = 0.173$, $c/t_{-o} = 0.278$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.278 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 27, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.556 \text{ kNm}$, $M_\eta = 57.70 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 59.84 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.556 \text{ kNm}$, $B = 1.200 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 79.31 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -105.38 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 105.38 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 105.38 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.47 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 26.39 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.74 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 33.45 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 57.70 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.002$, $U_{t,u} = 0.005$, $U_{t,s} = 0.036 \Rightarrow U_t = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.191$, $U_{MS,u} = 0.242 \Rightarrow U_{MS} = 0.242$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1383.83 \text{ kN} \leq N_o \leq 1383.83 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1339.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1339.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3543.18 \text{ kN} \leq N \leq 3543.18 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.109$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-510.42 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 517.11 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.106$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.283$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.433$): $c/t_{o-o} = 0.175$, $c/t_{-o} = 0.383$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.383 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 28, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.602 \text{ kNm}$, $M_\eta = 48.92 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 62.47 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.602 \text{ kNm}$, $B = 1.358 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 77.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -106.45 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 106.45 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 106.45 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.33 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 27.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.88 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 35.23 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 48.92 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.002$, $U_{t,u} = 0.005$, $U_{t,s} = 0.036 \Rightarrow U_t = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.197$, $U_{MS,u} = 0.254 \Rightarrow U_{MS} = 0.254$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1378.56 \text{ kN} \leq N_o \leq 1378.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1328.10 \text{ kN} \leq N_u \leq 1328.10 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3526.51 \text{ kN} \leq N \leq 3526.51 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.123$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-502.77 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 511.33 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.088$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.286$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.424$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o} = 0.384$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.384 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 29, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -192.92 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 56.07 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -98.48 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 98.48 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 98.49 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -192.92 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.031 \Rightarrow U_t = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.33 \text{ kN} \leq N \leq 3896.33 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.099$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-573.98 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 573.98 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.336$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.391$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.506$): $c/t_{o-o} = 0.191$, $c/t_{-o} = 0.391$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.391 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 30, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -204.14 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 57.94 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -105.59 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 105.59 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 105.60 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -204.14 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.031 \Rightarrow U_t = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.33 \text{ kN} \leq N \leq 3896.33 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-570.16 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.358$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.421$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.454$): $c/t_{o-o} = 0.200$, $c/t_{-o} = 0.405$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.421 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 31, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -75.82 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 9.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -51.57 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 51.57 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 51.57 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -75.82 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.099$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-574.02 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 574.02 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.132$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.214$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.069$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.284$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.284 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 32, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -85.90 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 10.58 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -58.23 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 58.23 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 58.23 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -85.90 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-570.20 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.20 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.151$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.241$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.948$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.302$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.302 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 33, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -405.76 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.146 \text{ kNm}$, $M_\eta = -80.12 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 60.61 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.146 \text{ kNm}$, $B = 0.764 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 74.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -129.67 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 129.67 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 129.67 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.68 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 28.06 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.53 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 32.55 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -405.76 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -80.12 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.004$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.203$, $U_{MS,u} = 0.235 \Rightarrow U_{MS} = 0.235$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1373.48 \text{ kN} \leq N_o \leq 1373.48 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1345.23 \text{ kN} \leq N_u \leq 1345.23 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3539.07 \text{ kN} \leq N \leq 3539.07 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.115$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-509.44 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 513.91 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.161$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.344$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.292$): $c/t_{o-o} = 0.180$, $c/t_{-o} = 0.424$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.424 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 34, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.166 \text{ kNm}$, $M_\eta = -90.32 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 63.29 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.166 \text{ kNm}$, $B = 0.893 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 78.46 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -140.34 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 140.34 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.75 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 140.34 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.62 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 29.02 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.59 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 34.27 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -90.32 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.004$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.004$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.210$, $U_{ms,u} = 0.248 \Rightarrow U_{ms} = 0.248$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1367.50 \text{ kN} \leq N_o \leq 1367.50 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1334.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1334.27 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3522.14 \text{ kN} \leq N \leq 3522.14 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.129$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-501.83 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 507.70 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.185$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.376$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.243$): $c/t_{o-o} = 0.191$, $c/t_{-o} = 0.442$
Max. Ausnutzung: $U = 0.442 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 35, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -325.21 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -62.23 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 7.09 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -42.75 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 42.75 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 42.75 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -325.21 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -62.23 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.083$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-578.30 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 578.30 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.108$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.178$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.273$): $c/t_{o-o} = 0.161$, $c/t_{-o} = 0.259$
Max. Ausnutzung: $U = 0.259 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 36, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -372.96 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -71.93 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 8.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -49.26 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 49.26 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 49.26 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -372.96 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -71.93 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.096$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-575.05 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 575.05 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.125$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.205$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.117$): $c/t_{o-o} = 0.173$, $c/t_{-o} = 0.278$
Max. Ausnutzung: $U = 0.278 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 37, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 16.83 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.556 \text{ kNm}$, $M_\eta = 57.70 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 59.84 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.556 \text{ kNm}$, $B = 1.200 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 79.31 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -105.38 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 105.38 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 105.38 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.47 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 26.39 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.74 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 33.45 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 57.70 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_\tau = 0.036$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa},o} = 0.191$, $U_{M_{sa},u} = 0.242 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.242$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1383.83 \text{ kN} \leq N_o \leq 1383.83 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1339.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1339.51 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3543.18 \text{ kN} \leq N \leq 3543.18 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.109$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-510.42 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 517.11 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.106$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.283$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.433$): $c/t_{o-o} = 0.175$, $c/t_{-o} = 0.383$
Max. Ausnutzung: $U = 0.383 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 38, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 16.83 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.602 \text{ kNm}$, $M_\eta = 48.92 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 62.47 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.602 \text{ kNm}$, $B = 1.358 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 77.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -106.45 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 106.45 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 106.45 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.33 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 27.24 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.88 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 35.23 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 48.92 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_\tau = 0.036$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa},o} = 0.197$, $U_{M_{sa},u} = 0.254 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.254$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1378.56 \text{ kN} \leq N_o \leq 1378.56 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1328.10 \text{ kN} \leq N_u \leq 1328.10 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3526.51 \text{ kN} \leq N \leq 3526.51 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.123$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-502.77 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 511.33 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.088$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.286$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.424$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o} = 0.384$
Max. Ausnutzung: $U = 0.384 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 39, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -14.76 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -192.92 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 56.07 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -98.48 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 98.48 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 98.49 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -192.92 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_\tau = 0.031$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa},o} = 0.000$, $U_{M_{sa},u} = 0.000 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.000$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3896.33 \text{ kN} \leq N \leq 3896.33 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.099$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-573.98 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 573.98 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.336$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.391$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.506$): $c/t_{o-o} = 0.191$, $c/t_{-o} = 0.391$
Max. Ausnutzung: $U = 0.391 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 40, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -14.76 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -204.14 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 57.94 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -105.59 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 105.59 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 105.60 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -204.14 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_\tau = 0.031$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa},o} = 0.000$, $U_{M_{sa},u} = 0.000 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.000$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3896.33 \text{ kN} \leq N \leq 3896.33 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-570.16 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.358$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.421$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.454$): $c/t_{o-o} = 0.200$, $c/t_{-o} = 0.405$
Max. Ausnutzung: $U = 0.421 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 41, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.006 \text{ kNm}$, $M_\eta = -85.48 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 12.30 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.006 \text{ kNm}$, $B = 0.673 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 22.68 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -74.26 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 74.26 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 74.26 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 4.17 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 8.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -85.48 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.030$, $U_{MS,u} = 0.059 \Rightarrow U_{MS} = 0.059$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1514.84 \text{ kN} \leq N_o \leq 1514.84 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1492.34 \text{ kN} \leq N_u \leq 1492.34 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.54 \text{ kN} \leq N \leq 3827.54 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.51 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.91 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.155$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.253$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.718$): $c/t_{o-o} = 0.177$, $c/t_{-o} = 0.334$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.334 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 42, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.008 \text{ kNm}$, $M_\eta = -96.83 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 14.46 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.008 \text{ kNm}$, $B = 0.784 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 26.35 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -84.67 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 84.67 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.01 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 84.67 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 4.92 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 9.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -96.83 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.036$, $U_{MS,u} = 0.069 \Rightarrow U_{MS} = 0.069$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1510.59 \text{ kN} \leq N_o \leq 1510.59 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1484.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1484.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.23 \text{ kN} \leq N \leq 3815.23 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-554.05 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.51 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.178$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.287$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.609$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.356$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.356 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 43, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -405.76 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.314 \text{ kNm}$, $M_\eta = -90.32 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 73.76 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.314 \text{ kNm}$, $B = 1.446 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 89.43 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -153.62 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 153.62 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.84 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 153.62 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 32.63 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.03 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -405.76 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -90.32 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.236$, $U_{MS,u} = 0.297 \Rightarrow U_{MS} = 0.297$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1344.76 \text{ kN} \leq N_o \leq 1344.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1289.55 \text{ kN} \leq N_u \leq 1289.55 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3454.68 \text{ kN} \leq N \leq 3454.68 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.117$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-492.74 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 501.48 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.190$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.397$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.187$): $c/t_{o-o} = 0.181$, $c/t_{-o} = 0.459$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.459 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 44, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.340 \text{ kNm}$, $M_\eta = -101.81 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 78.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.340 \text{ kNm}$, $B = 1.684 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 95.49 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -168.14 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 168.14 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.86 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 168.14 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.10 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 34.39 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.11 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 44.29 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -101.81 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.248$, $U_{ms,u} = 0.320 \Rightarrow U_{ms} = 0.320$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1333.52 \text{ kN} \leq N_o \leq 1333.52 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1268.46 \text{ kN} \leq N_u \leq 1268.46 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3422.35 \text{ kN} \leq N \leq 3422.35 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.133$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-481.74 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 493.25 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.221$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.437$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.135$): $c/t_{o-o} = 0.192$, $c/t_{-o} = 0.481$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.481 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 45, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -325.21 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.003 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -70.23 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 9.70 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.003 \text{ kNm}$, $B = 0.534 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 17.89 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -60.81 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 60.81 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 60.81 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.28 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 6.42 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -325.21 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -70.23 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.024$, $U_{ms,u} = 0.046 \Rightarrow U_{ms} = 0.046$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1502.10 \text{ kN} \leq N_u \leq 1502.10 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3842.32 \text{ kN} \leq N \leq 3842.32 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.085$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-567.89 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.14 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.125$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.209$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.899$): $c/t_{o-o} = 0.162$, $c/t_{-o} = 0.302$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.302 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 46, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -372.96 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.005 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -81.17 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 11.59 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.005 \text{ kNm}$, $B = 0.632 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 21.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -70.67 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 70.67 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 70.67 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.93 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 7.66 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -372.96 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -81.17 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.028$, $U_{ms,u} = 0.055 \Rightarrow U_{ms} = 0.055$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1516.17 \text{ kN} \leq N_o \leq 1516.17 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1495.05 \text{ kN} \leq N_u \leq 1495.05 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3831.58 \text{ kN} \leq N \leq 3831.58 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.097$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-562.39 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 565.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.147$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.242$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.761$): $c/t_{o-o} = 0.174$, $c/t_{-o} = 0.326$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.326 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 47, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.237 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 48.02 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 72.21 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.237 \text{ kNm}$, $B = 1.941 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 94.80 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.78 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.78 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.78 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.53 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 30.40 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.74 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.81 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 48.02 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.008$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_{\tau} = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.220$, $U_{ms,u} = 0.302 \Rightarrow U_{ms} = 0.302$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1358.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1358.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1285.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1285.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3463.71 \text{ kN} \leq N \leq 3463.71 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-494.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 505.49 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.085$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.303$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.395$): $c/t_{o-o} = 0.175$, $c/t_{-o} = 0.389$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.389 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 48, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive
 Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.310 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 37.97 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 77.03 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.310 \text{ kNm}$, $B = 2.224 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 95.66 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -114.58 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 114.58 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 114.58 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.75 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 31.97 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.96 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.06 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 37.97 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.008$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_{\tau} = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.231$, $U_{MS,u} = 0.325 \Rightarrow U_{MS} = 0.325$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1348.91 \text{ kN} \leq N_o \leq 1348.91 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1263.25 \text{ kN} \leq N_u \leq 1263.25 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3432.01 \text{ kN} \leq N \leq 3432.01 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.127$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-483.25 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 497.78 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.063$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.326$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.380$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.393$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.393 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 49, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive
 Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.441 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -202.59 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 12.23 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.441 \text{ kNm}$, $B = 0.589 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 70.07 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -120.50 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 120.50 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 120.50 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.30 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 4.38 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.30 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 7.85 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -202.59 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.001$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_{\tau} = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.032$, $U_{MS,u} = 0.057 \Rightarrow U_{MS} = 0.057$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1513.66 \text{ kN} \leq N_o \leq 1513.66 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1493.95 \text{ kN} \leq N_u \leq 1493.95 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.58 \text{ kN} \leq N \leq 3827.58 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.77 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.74 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.363$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.429$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.357$): $c/t_{o-o} = 0.192$, $c/t_{-o} = 0.427$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.429 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 50, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive
 Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.456 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -215.07 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 14.35 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.456 \text{ kNm}$, $B = 0.683 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 74.27 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -131.22 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 131.22 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 131.22 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.34 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 5.17 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.34 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 9.19 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -215.07 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_{\tau} = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.037$, $U_{MS,u} = 0.066 \Rightarrow U_{MS} = 0.066$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1509.21 \text{ kN} \leq N_o \leq 1509.21 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1486.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1486.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.45 \text{ kN} \leq N \leq 3815.45 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-554.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.30 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.390$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.464$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.300$): $c/t_{o-o} = 0.202$, $c/t_{-o} = 0.445$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.464 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 51, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive
 Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -66.15 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -12.31 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = -0.687 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 14.86 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -66.62 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 66.62 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 66.62 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -4.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -8.18 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -66.15 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.030$, $U_{MS,u} = 0.059 \Rightarrow U_{MS} = 0.059$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1515.04 \text{ kN} \leq N_o \leq 1515.04 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1492.07 \text{ kN} \leq N_u \leq 1492.07 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.47 \text{ kN} \leq N \leq 3827.47 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.46 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.93 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.121$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.224$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.811$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.315$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.315 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 52, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.002 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -74.96 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -14.47 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.002 \text{ kNm}$, $B = -0.803 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 17.48 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -76.06 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 76.06 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 76.06 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -4.87 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -9.60 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -74.96 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.035$, $U_{MS,u} = 0.069 \Rightarrow U_{MS} = 0.069$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1510.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1510.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1483.90 \text{ kN} \leq N_u \leq 1483.90 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.12 \text{ kN} \leq N \leq 3815.12 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-553.97 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.54 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.139$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.254$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.695$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o} = 0.337$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.337 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 53, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -405.76 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.018 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -69.93 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.44 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.018 \text{ kNm}$, $B = 0.065 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 60.21 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -105.59 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 105.59 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.66 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 105.59 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.16 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 23.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.05 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 23.91 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -405.76 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -69.93 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.170$, $U_{MS,u} = 0.173 \Rightarrow U_{MS} = 0.173$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1401.37 \text{ kN} \leq N_o \leq 1401.37 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1399.02 \text{ kN} \leq N_u \leq 1399.02 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3620.76 \text{ kN} \leq N \leq 3620.76 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-525.45 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 525.83 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.133$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.293$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.433$): $c/t_{o-o} = 0.180$, $c/t_{-o} = 0.386$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.386 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 54, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -78.84 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.87 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = 0.081 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 61.56 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -112.38 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.38 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.38 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 23.70 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.10 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 24.17 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -78.84 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.171$, $U_{ms,u} = 0.175 \Rightarrow U_{ms} = 0.175$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1400.34 \text{ kN} \leq N_o \leq 1400.34 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1397.44 \text{ kN} \leq N_u \leq 1397.44 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3618.15 \text{ kN} \leq N \leq 3618.15 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.125$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-520.94 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 521.45 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.152$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.318$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.390$): $c/t_{o-o} = 0.190$, $c/t_{-o} = 0.399$
Max. Ausnutzung: $U = 0.399 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 55, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -325.21 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = -0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -54.22 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -9.70 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.543 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 11.42 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -54.47 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 54.47 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 54.47 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.25 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -6.45 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -325.21 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -54.22 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.024$, $U_{ms,u} = 0.047 \Rightarrow U_{ms} = 0.047$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.99 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.99 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1501.93 \text{ kN} \leq N_u \leq 1501.93 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3842.29 \text{ kN} \leq N \leq 3842.29 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.085$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-567.87 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.097$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.185$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.003$): $c/t_{o-o} = 0.161$, $c/t_{-o} = 0.285$
Max. Ausnutzung: $U = 0.285 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 56, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -372.96 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -62.69 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -11.60 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = -0.645 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 13.69 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -63.37 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 63.37 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 63.37 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.90 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -7.70 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -372.96 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -62.69 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.028$, $U_{ms,u} = 0.056 \Rightarrow U_{ms} = 0.056$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1516.35 \text{ kN} \leq N_o \leq 1516.35 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1494.81 \text{ kN} \leq N_u \leq 1494.81 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3831.52 \text{ kN} \leq N \leq 3831.52 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.097$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-562.35 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 565.48 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.114$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.214$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.857$): $c/t_{o-o} = 0.172$, $c/t_{-o} = 0.308$
Max. Ausnutzung: $U = 0.308 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 57, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 16.83 \text{ kN}$
Momente: $T = -0.120 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 67.38 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.45 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.120 \text{ kNm}$, $B = 0.443 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 63.70 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -100.07 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 100.07 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 100.07 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.46 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.42 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.75 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 25.03 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 67.38 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_{\tau} = 0.036$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.162$, $U_{ms,u} = 0.181 \Rightarrow U_{ms} = 0.181$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1408.12 \text{ kN} \leq N_o \leq 1408.12 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1392.21 \text{ kN} \leq N_u \leq 1392.21 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3620.18 \text{ kN} \leq N \leq 3620.18 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.107$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-525.82 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 528.22 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.126$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.279$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.472$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.376$

Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 58, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 16.83 \text{ kN}$

Momente: $T = -0.099 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 59.87 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.88 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.099 \text{ kNm}$, $B = 0.471 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 58.76 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -100.00 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 100.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 100.00 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.40 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.56 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.81 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 25.33 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 59.87 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_{\tau} = 0.036$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.163$, $U_{ms,u} = 0.183 \Rightarrow U_{ms} = 0.183$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1407.29 \text{ kN} \leq N_o \leq 1407.29 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1390.37 \text{ kN} \leq N_u \leq 1390.37 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3617.50 \text{ kN} \leq N \leq 3617.50 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.120$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-521.30 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 524.17 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.112$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.280$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.471$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o} = 0.376$

Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 59, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -14.76 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.446 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -183.26 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -12.23 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.446 \text{ kNm}$, $B = -0.603 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 62.25 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -112.86 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.86 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.86 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.31 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -4.34 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.31 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -7.89 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -183.26 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.001$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_{\tau} = 0.031$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.031$, $U_{ms,u} = 0.057 \Rightarrow U_{ms} = 0.057$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1513.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1513.86 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1493.71 \text{ kN} \leq N_u \leq 1493.71 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3827.53 \text{ kN} \leq N \leq 3827.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.73 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.77 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.329$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.400$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.401$): $c/t_{o-o} = 0.189$, $c/t_{-o} = 0.413$

Max. Ausnutzung: $U = 0.413 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 60, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -14.76 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.462 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -193.21 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -14.37 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.462 \text{ kNm}$, $B = -0.701 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 65.41 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -122.61 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 122.61 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 122.61 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.36 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -5.12 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.36 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -9.25 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -193.21 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_{\tau} = 0.031$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.037$, $U_{ms,u} = 0.067 \Rightarrow U_{ms} = 0.067$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1509.47 \text{ kN} \leq N_o \leq 1509.47 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1485.93 \text{ kN} \leq N_u \leq 1485.93 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3815.36 \text{ kN} \leq N \leq 3815.36 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-554.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.34 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.351$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.432$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.344$): $c/t_{o-o} = 0.199$, $c/t_{-o} = 0.430$

Max. Ausnutzung: $U = 0.432 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 61, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.006 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -85.48 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 12.30 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.006 \text{ kNm}$, $B = 0.673 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 22.68 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -74.26 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 74.26 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 74.26 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 4.17 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 8.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -85.48 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.030$, $U_{MS,u} = 0.059 \Rightarrow U_{MS} = 0.059$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1514.84 \text{ kN} \leq N_o \leq 1514.84 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1492.34 \text{ kN} \leq N_u \leq 1492.34 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.54 \text{ kN} \leq N \leq 3827.54 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.51 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.91 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.155$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.253$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.718$): $c/t_{o-o} = 0.177$, $c/t_{-o} = 0.334$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.334 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 62, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.008 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -96.83 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 14.46 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.008 \text{ kNm}$, $B = 0.784 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 26.35 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -84.67 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 84.67 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.01 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 84.67 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 4.92 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 9.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -96.83 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.036$, $U_{MS,u} = 0.069 \Rightarrow U_{MS} = 0.069$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1510.59 \text{ kN} \leq N_o \leq 1510.59 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1484.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1484.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.23 \text{ kN} \leq N \leq 3815.23 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-554.05 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.51 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.178$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.287$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.609$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.356$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.356 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 63, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -405.76 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.314 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -90.32 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 73.76 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.314 \text{ kNm}$, $B = 1.446 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 89.43 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -153.62 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 153.62 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.84 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 153.62 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 32.63 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.03 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -405.76 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -90.32 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.236$, $U_{MS,u} = 0.297 \Rightarrow U_{MS} = 0.297$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1344.76 \text{ kN} \leq N_o \leq 1344.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1289.55 \text{ kN} \leq N_u \leq 1289.55 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3454.68 \text{ kN} \leq N \leq 3454.68 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.117$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-492.74 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 501.48 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.190$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.397$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.187$): $c/t_{o-o} = 0.181$, $c/t_{-o} = 0.459$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.459 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 64, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.340 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -101.81 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 78.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.340 \text{ kNm}$, $B = 1.684 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 95.49 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -168.14 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 168.14 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.86 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 168.14 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.10 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 34.39 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.11 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 44.29 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -101.81 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.005$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.248$, $U_{MS,u} = 0.320 \Rightarrow U_{MS} = 0.320$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1333.52 \text{ kN} \leq N_o \leq 1333.52 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1268.46 \text{ kN} \leq N_u \leq 1268.46 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3422.35 \text{ kN} \leq N \leq 3422.35 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.133$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-481.74 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 493.25 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.221$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.437$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.135$): $c/t_{o-o} = 0.192$, $c/t_{-o} = 0.481$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.481 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 65, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -325.21 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.003 \text{ kNm}$, $M_\eta = -70.23 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 9.70 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.003 \text{ kNm}$, $B = 0.534 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 17.89 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -60.81 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 60.81 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 60.81 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.28 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 6.42 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -325.21 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -70.23 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.024$, $U_{MS,u} = 0.046 \Rightarrow U_{MS} = 0.046$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1502.10 \text{ kN} \leq N_u \leq 1502.10 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3842.32 \text{ kN} \leq N \leq 3842.32 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.085$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-567.89 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.14 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.125$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.209$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.899$): $c/t_{o-o} = 0.162$, $c/t_{-o} = 0.302$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.302 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 66, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -372.96 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.005 \text{ kNm}$, $M_\eta = -81.17 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 11.59 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.005 \text{ kNm}$, $B = 0.632 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 21.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -70.67 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 70.67 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 70.67 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.93 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.02 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 7.66 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -372.96 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -81.17 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.028$, $U_{MS,u} = 0.055 \Rightarrow U_{MS} = 0.055$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1516.17 \text{ kN} \leq N_o \leq 1516.17 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1495.05 \text{ kN} \leq N_u \leq 1495.05 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3831.58 \text{ kN} \leq N \leq 3831.58 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.097$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-562.39 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 565.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.147$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.242$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.761$): $c/t_{o-o} = 0.174$, $c/t_{-o} = 0.326$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.326 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 67, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 16.83 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.237 \text{ kNm}$, $M_\eta = 48.02 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 72.21 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.237 \text{ kNm}$, $B = 1.941 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 94.80 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.78 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.78 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.78 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.53 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 30.40 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.74 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.81 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 48.02 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.008$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_\tau = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.220$, $U_{MS,u} = 0.302 \Rightarrow U_{MS} = 0.302$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1358.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1358.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1285.00 \text{ kN} \leq N_u \leq 1285.00 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3463.71 \text{ kN} \leq N \leq 3463.71 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-494.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 505.49 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.085$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.303$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.395$): $c/t_{o-o} = 0.175$, $c/t_{-o} = 0.389$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.389 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 68, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = -6.21 \text{ kN}$, $V_\zeta = 16.83 \text{ kN}$

Momente: $T = 1.310 \text{ kNm}$, $M_\eta = 37.97 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 77.03 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.310 \text{ kNm}$, $B = 2.224 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 95.66 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -114.58 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 114.58 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 114.58 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.75 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 31.97 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.96 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.06 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 37.97 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.001$, $U_{t,u} = 0.008$, $U_{t,s} = 0.036 \Rightarrow U_t = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.231$, $U_{ms,u} = 0.325 \Rightarrow U_{ms} = 0.325$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1348.91 \text{ kN} \leq N_o \leq 1348.91 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1263.25 \text{ kN} \leq N_u \leq 1263.25 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3432.01 \text{ kN} \leq N \leq 3432.01 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.127$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-483.25 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 497.78 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.063$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.326$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.380$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.393$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.393 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 69, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.441 \text{ kNm}$, $M_\eta = -202.59 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 12.23 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.441 \text{ kNm}$, $B = 0.589 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 70.07 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -120.50 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 120.50 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 120.50 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.30 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 4.38 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.30 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 7.85 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -202.59 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.001$, $U_{t,u} = 0.001$, $U_{t,s} = 0.031 \Rightarrow U_t = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.032$, $U_{ms,u} = 0.057 \Rightarrow U_{ms} = 0.057$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1513.66 \text{ kN} \leq N_o \leq 1513.66 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1493.95 \text{ kN} \leq N_u \leq 1493.95 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.58 \text{ kN} \leq N \leq 3827.58 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.77 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.74 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.363$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.429$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.357$): $c/t_{o-o} = 0.192$, $c/t_{-o} = 0.427$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.429 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 70, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.456 \text{ kNm}$, $M_\eta = -215.07 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 14.35 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.456 \text{ kNm}$, $B = 0.683 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 74.27 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -131.22 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 131.22 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 131.22 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.34 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 5.17 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.34 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 9.19 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -215.07 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.002$, $U_{t,u} = 0.002$, $U_{t,s} = 0.031 \Rightarrow U_t = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.037$, $U_{ms,u} = 0.066 \Rightarrow U_{ms} = 0.066$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1509.21 \text{ kN} \leq N_o \leq 1509.21 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1486.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1486.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.45 \text{ kN} \leq N \leq 3815.45 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-554.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.30 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.390$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.464$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.300$): $c/t_{o-o} = 0.202$, $c/t_{-o} = 0.445$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.464 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 71, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_\eta = -66.15 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -12.31 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = -0.687 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 14.86 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -66.62 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 66.62 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 66.62 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -4.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -8.18 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -66.15 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{Ms,o} = 0.030$, $U_{Ms,u} = 0.059 \Rightarrow U_{Ms} = 0.059$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1515.04 \text{ kN} \leq N_o \leq 1515.04 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1492.07 \text{ kN} \leq N_u \leq 1492.07 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.47 \text{ kN} \leq N \leq 3827.47 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.46 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.93 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.121$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.224$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.811$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.315$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.315 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 72, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.002 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -74.96 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -14.47 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.002 \text{ kNm}$, $B = -0.803 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 17.48 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -76.06 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 76.06 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 76.06 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = -4.87 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.01 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = -9.60 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -74.96 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{Ms,o} = 0.035$, $U_{Ms,u} = 0.069 \Rightarrow U_{Ms} = 0.069$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1510.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1510.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1483.90 \text{ kN} \leq N_u \leq 1483.90 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.12 \text{ kN} \leq N \leq 3815.12 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-553.97 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.54 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.139$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.254$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.695$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o} = 0.337$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.337 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 73, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -405.76 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.018 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -69.93 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.44 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.018 \text{ kNm}$, $B = 0.065 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 60.21 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -105.59 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 105.59 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.66 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 105.59 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.16 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = 23.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.05 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = 23.91 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -405.76 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -69.93 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{Ms,o} = 0.170$, $U_{Ms,u} = 0.173 \Rightarrow U_{Ms} = 0.173$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1401.37 \text{ kN} \leq N_o \leq 1401.37 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1399.02 \text{ kN} \leq N_u \leq 1399.02 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3620.76 \text{ kN} \leq N \leq 3620.76 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.112$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-525.45 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 525.83 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.133$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.293$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.433$): $c/t_{o-o} = 0.180$, $c/t_{-o} = 0.386$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.386 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 74, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -453.51 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -78.84 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.87 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = 0.081 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 61.56 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -112.38 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.38 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.38 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.11 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = 23.70 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -3.10 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = 24.17 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -453.51 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -78.84 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.004$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{Ms,o} = 0.171$, $U_{Ms,u} = 0.175 \Rightarrow U_{Ms} = 0.175$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1400.34 \text{ kN} \leq N_o \leq 1400.34 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1397.44 \text{ kN} \leq N_u \leq 1397.44 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3618.15 \text{ kN} \leq N \leq 3618.15 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.125$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-520.94 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 521.45 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.152$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.318$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.390$): $c/t_{o-o} = 0.190$, $c/t_{-o} = 0.399$

Max. Ausnutzung: $U = 0.399 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 75, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -325.21 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = -0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -54.22 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -9.70 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.543 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 11.42 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -54.47 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 54.47 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 54.47 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.25 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -6.45 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -325.21 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -54.22 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.024$, $U_{MS,u} = 0.047 \Rightarrow U_{MS} = 0.047$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.99 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.99 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1501.93 \text{ kN} \leq N_u \leq 1501.93 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3842.29 \text{ kN} \leq N \leq 3842.29 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.085$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-567.87 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 570.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.097$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.185$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.003$): $c/t_{o-o} = 0.161$, $c/t_{-o} = 0.285$

Max. Ausnutzung: $U = 0.285 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 76, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -372.96 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = -0.001 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -62.69 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -11.60 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.001 \text{ kNm}$, $B = -0.645 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 13.69 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -63.37 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 63.37 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 63.37 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.90 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -7.70 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -372.96 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -62.69 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.028$, $U_{MS,u} = 0.056 \Rightarrow U_{MS} = 0.056$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1516.35 \text{ kN} \leq N_o \leq 1516.35 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1494.81 \text{ kN} \leq N_u \leq 1494.81 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3831.52 \text{ kN} \leq N \leq 3831.52 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.097$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-562.35 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 565.48 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.114$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.214$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.857$): $c/t_{o-o} = 0.172$, $c/t_{-o} = 0.308$

Max. Ausnutzung: $U = 0.308 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 77, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 16.83 \text{ kN}$

Momente: $T = -0.120 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 67.38 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.45 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.120 \text{ kNm}$, $B = 0.443 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 63.70 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -100.07 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 100.07 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 100.07 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.46 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.42 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.75 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 25.03 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 67.38 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_{\tau} = 0.036$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.162$, $U_{MS,u} = 0.181 \Rightarrow U_{MS} = 0.181$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1408.12 \text{ kN} \leq N_o \leq 1408.12 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1392.21 \text{ kN} \leq N_u \leq 1392.21 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3620.18 \text{ kN} \leq N \leq 3620.18 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.107$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-525.82 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 528.22 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.126$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.279$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.472$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.376$

Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 78, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -6.21 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 16.83 \text{ kN}$

Momente: $T = -0.099 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 59.87 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 47.88 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.099 \text{ kNm}$, $B = 0.471 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 58.76 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -100.00 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 100.00 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 4.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 100.00 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.40 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 22.56 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.81 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 25.33 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 16.83 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 59.87 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.003$, $U_{\tau,s} = 0.036 \Rightarrow U_{\tau} = 0.036$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.163$, $U_{MS,u} = 0.183 \Rightarrow U_{MS} = 0.183$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1407.29 \text{ kN} \leq N_o \leq 1407.29 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1390.37 \text{ kN} \leq N_u \leq 1390.37 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.85 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.85 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3617.50 \text{ kN} \leq N \leq 3617.50 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.120$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-521.30 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 524.17 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.112$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.280$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.471$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o} = 0.376$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.376 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 79, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -386.77 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.446 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -183.26 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = -12.23 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.446 \text{ kNm}$, $B = -0.603 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 62.25 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -112.86 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.86 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.86 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.31 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -4.34 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.31 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -7.89 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -386.77 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -183.26 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.001$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_{\tau} = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.031$, $U_{MS,u} = 0.057 \Rightarrow U_{MS} = 0.057$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1513.86 \text{ kN} \leq N_o \leq 1513.86 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1493.71 \text{ kN} \leq N_u \leq 1493.71 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3827.53 \text{ kN} \leq N \leq 3827.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-560.73 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 563.77 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.329$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.400$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.401$): $c/t_{o-o} = 0.189$, $c/t_{-o} = 0.413$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.413 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 80, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -434.52 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -14.76 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.462 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -193.21 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = -14.37 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.462 \text{ kNm}$, $B = -0.701 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 65.41 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -122.61 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 122.61 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 3.77 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 122.61 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.36 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -5.12 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.36 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -9.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -14.76 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -434.52 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -193.21 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.031 \Rightarrow U_{\tau} = 0.031$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.037$, $U_{MS,u} = 0.067 \Rightarrow U_{MS} = 0.067$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1509.47 \text{ kN} \leq N_o \leq 1509.47 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1485.93 \text{ kN} \leq N_u \leq 1485.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.97 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.97 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3815.36 \text{ kN} \leq N \leq 3815.36 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.114$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-554.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 558.34 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.351$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.432$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.344$): $c/t_{o-o} = 0.199$, $c/t_{-o} = 0.430$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.432 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 81, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.340 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -33.67 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 88.17 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.340 \text{ kNm}$, $B = 0.627 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 102.02 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -128.98 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 128.98 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 128.98 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 42.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.17 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.93 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -33.67 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.305$, $U_{MS,u} = 0.332 \Rightarrow U_{MS} = 0.332$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1282.20 \text{ kN} \leq N_o \leq 1282.20 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1257.36 \text{ kN} \leq N_u \leq 1257.36 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3359.93 \text{ kN} \leq N \leq 3359.93 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.050$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.73 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.35 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.070$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.335$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.291$): $c/t_{o-o} = 0.116$, $c/t_{-o} = 0.408$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.408 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 82, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -215.82 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.370 \text{ kNm}$, $M_\eta = -43.65 \text{ kNm}$, $M_\xi = 92.22 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.370 \text{ kNm}$, $B = 0.830 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 106.71 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -141.68 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 141.68 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 141.68 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.09 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 43.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.26 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 48.55 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -215.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -43.65 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.315$, $U_{ms,u} = 0.351 \Rightarrow U_{ms} = 0.351$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1272.64 \text{ kN} \leq N_o \leq 1272.64 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1239.38 \text{ kN} \leq N_u \leq 1239.38 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3332.38 \text{ kN} \leq N \leq 3332.38 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.065$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-486.62 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 489.42 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.092$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.360$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.232$): $c/t_{o-o} = 0.132$, $c/t_{-o} = 0.430$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.430 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 83, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -293.25 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.428 \text{ kNm}$, $M_\eta = -62.54 \text{ kNm}$, $M_\xi = 100.26 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.428 \text{ kNm}$, $B = 1.244 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 116.50 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -165.60 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 165.60 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.34 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 165.60 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.92 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 46.47 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.43 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 53.79 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -293.25 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -62.54 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.336$, $U_{ms,u} = 0.389 \Rightarrow U_{ms} = 0.389$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1253.71 \text{ kN} \leq N_o \leq 1253.71 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1202.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1202.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3276.83 \text{ kN} \leq N \leq 3276.83 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.089$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-471.68 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 477.50 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.138$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.415$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.141$): $c/t_{o-o} = 0.154$, $c/t_{-o} = 0.467$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.467 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 84, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.462 \text{ kNm}$, $M_\eta = -73.28 \text{ kNm}$, $M_\xi = 105.45 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.462 \text{ kNm}$, $B = 1.497 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 122.47 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -180.25 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 180.25 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 180.25 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.82 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 48.32 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.53 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 57.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -73.28 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.349$, $U_{ms,u} = 0.413 \Rightarrow U_{ms} = 0.413$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1241.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1241.03 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1178.79 \text{ kN} \leq N_u \leq 1178.79 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3240.19 \text{ kN} \leq N \leq 3240.19 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.105$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-461.14 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 469.42 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.166$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.451$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.094$): $c/t_{o-o} = 0.166$, $c/t_{-o} = 0.489$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.489 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 85, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -4.90 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.032 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 0.68 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -4.83 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 4.83 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 4.83 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.44 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.90 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.002$, $U_{ms,u} = 0.003 \Rightarrow U_{ms} = 0.003$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1536.81 \text{ kN} \leq N_o \leq 1536.81 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1535.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1535.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3892.93 \text{ kN} \leq N \leq 3892.93 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.009$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-587.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 587.86 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.008$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.017$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 6.730$): $c/t_{o-o} = 0.052$, $c/t_{-o} = 0.086$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.086 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 86, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -81.57 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -14.15 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 1.84 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.096 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 2.67 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -12.92 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 12.92 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 12.92 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.64 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 1.20 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -81.57 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -14.15 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.005$, $U_{ms,u} = 0.009 \Rightarrow U_{ms} = 0.009$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1534.64 \text{ kN} \leq N_o \leq 1534.64 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1531.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1531.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3886.51 \text{ kN} \leq N \leq 3886.51 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.021$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.17 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.27 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.024$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.046$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 4.118$): $c/t_{o-o} = 0.081$, $c/t_{-o} = 0.140$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.140 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 87, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -159.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -31.65 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 4.03 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.222 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 7.11 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -27.57 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 27.57 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 27.57 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.36 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -159.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -31.65 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.010$, $U_{ms,u} = 0.019 \Rightarrow U_{ms} = 0.019$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1530.60 \text{ kN} \leq N_o \leq 1530.60 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1523.29 \text{ kN} \leq N_u \leq 1523.29 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3874.25 \text{ kN} \leq N \leq 3874.25 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.041$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-582.09 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 582.55 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.055$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.097$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.820$): $c/t_{o-o} = 0.113$, $c/t_{-o} = 0.204$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.204 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 88, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -206.75 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.001 \text{ kNm}$, $M_\eta = -41.58 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 5.43 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.001 \text{ kNm}$, $B = 0.297 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 9.57 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -36.29 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 36.29 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 36.29 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.84 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 3.59 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -206.75 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -41.58 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.013$, $U_{ms,u} = 0.026 \Rightarrow U_{ms} = 0.026$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1527.93 \text{ kN} \leq N_o \leq 1527.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1518.12 \text{ kN} \leq N_u \leq 1518.12 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3866.42 \text{ kN} \leq N \leq 3866.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.053$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-578.88 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 579.68 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.072$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.127$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.458$): $c/t_{o-o} = 0.129$, $c/t_{-o} = 0.234$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.234 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 89, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.908 \text{ kNm}$, $M_\eta = 184.74 \text{ kNm}$, $M_\xi = 85.67 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.908 \text{ kNm}$, $B = 1.516 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 175.96 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -170.28 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 175.96 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 175.96 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.44 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.38 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -10.79 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 47.30 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 184.74 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.012$, $U_{t,s} = 0.059 \Rightarrow U_t = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.277$, $U_{ms,u} = 0.342 \Rightarrow U_{ms} = 0.342$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1307.72 \text{ kN} \leq N_o \leq 1307.72 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1247.95 \text{ kN} \leq N_u \leq 1247.95 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3374.59 \text{ kN} \leq N \leq 3374.59 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.040$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-496.22 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.40 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.368$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.134$): $c/t_{o-o} = 0.143$, $c/t_{-o} = 0.487$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.488 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 90, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.001 \text{ kNm}$, $M_\eta = 176.85 \text{ kNm}$, $M_\xi = 89.58 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.001 \text{ kNm}$, $B = 1.782 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 176.52 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -172.45 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 176.52 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 176.52 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.71 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.55 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.06 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 50.03 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 176.85 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.001$, $U_{t,u} = 0.012$, $U_{t,s} = 0.059 \Rightarrow U_t = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.286$, $U_{ms,u} = 0.361 \Rightarrow U_{ms} = 0.361$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1300.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1300.03 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1229.07 \text{ kN} \leq N_u \leq 1229.07 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3348.03 \text{ kN} \leq N \leq 3348.03 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.055$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-489.10 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 494.21 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.355$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.126$): $c/t_{o-o} = 0.150$, $c/t_{-o} = 0.490$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.490 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 91, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.186 \text{ kNm}$, $M_\eta = 161.77 \text{ kNm}$, $M_\xi = 97.33 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.186 \text{ kNm}$, $B = 2.323 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 178.88 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -175.94 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 178.88 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 178.88 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.26 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 41.83 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.60 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 55.49 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 161.77 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.001$, $U_{t,u} = 0.013$, $U_{t,s} = 0.059 \Rightarrow U_t = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.302$, $U_{ms,u} = 0.401 \Rightarrow U_{ms} = 0.401$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1284.93 \text{ kN} \leq N_o \leq 1284.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1190.48 \text{ kN} \leq N_u \leq 1190.48 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3294.33 \text{ kN} \leq N \leq 3294.33 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.079$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-473.95 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 483.60 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.328$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.113$): $c/t_{o-o} = 0.162$, $c/t_{-o} = 0.494$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.494 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 92, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.303 \text{ kNm}$, $M_\eta = 153.26 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 102.34 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.303 \text{ kNm}$, $B = 2.658 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 180.94 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -178.66 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 180.94 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 180.94 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.60 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 43.35 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.95 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 58.99 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 153.26 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.013$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_\tau = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa},o} = 0.313$, $U_{M_{sa},u} = 0.426 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.426$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1274.79 \text{ kN} \leq N_o \leq 1274.79 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1165.12 \text{ kN} \leq N_u \leq 1165.12 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3258.83 \text{ kN} \leq N \leq 3258.83 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.095$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-463.15 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 476.40 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.312$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.493$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.104$): $c/t_{o-o} = 0.170$, $c/t_{-o} = 0.498$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.498 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 93, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.622 \text{ kNm}$, $M_\eta = -212.11 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 3.37 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.622 \text{ kNm}$, $B = 0.152 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 80.34 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -97.37 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 97.37 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 97.37 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -212.11 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa},o} = 0.009$, $U_{M_{sa},u} = 0.015 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.015$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1531.29 \text{ kN} \leq N_o \leq 1531.29 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1526.28 \text{ kN} \leq N_u \leq 1526.28 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3876.82 \text{ kN} \leq N \leq 3876.82 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.035$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-583.37 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 583.64 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.364$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.376$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.518$): $c/t_{o-o} = 0.149$, $c/t_{-o} = 0.386$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.386 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 94, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.640 \text{ kNm}$, $M_\eta = -223.59 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 4.71 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.640 \text{ kNm}$, $B = 0.211 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 83.47 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -106.54 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 106.54 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 106.54 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.73 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.98 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -223.59 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa},o} = 0.013$, $U_{M_{sa},u} = 0.021 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.021$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1528.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1528.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1521.55 \text{ kN} \leq N_u \leq 1521.55 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3869.32 \text{ kN} \leq N \leq 3869.32 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.048$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-580.48 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 580.99 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.385$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.404$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.450$): $c/t_{o-o} = 0.160$, $c/t_{-o} = 0.403$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.404 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 95, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.674 \text{ kNm}$, $M_\eta = -245.17 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 7.29 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.674 \text{ kNm}$, $B = 0.328 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 90.05 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -123.21 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 123.21 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 123.21 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.98 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 2.68 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.98 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 4.61 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -245.17 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.019$, $U_{MS,u} = 0.033 \Rightarrow U_{MS} = 0.033$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1523.23 \text{ kN} \leq N_o \leq 1523.23 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1512.35 \text{ kN} \leq N_u \leq 1512.35 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3854.84 \text{ kN} \leq N \leq 3854.84 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.068$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-574.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 575.45 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.427$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.457$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.347$): $c/t_{o-o} = 0.178$, $c/t_{-o} = 0.433$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.457 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 96, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.695 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -257.50 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 8.94 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.695 \text{ kNm}$, $B = 0.397 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 93.81 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -133.14 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 133.14 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 133.14 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.30 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 2.04 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 5.64 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -257.50 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.024$, $U_{MS,u} = 0.041 \Rightarrow U_{MS} = 0.041$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.74 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.74 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1506.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1506.53 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3845.53 \text{ kN} \leq N \leq 3845.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.080$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-569.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 571.44 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.453$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.490$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.295$): $c/t_{o-o} = 0.188$, $c/t_{-o} = 0.450$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.490 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 97, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.163 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -25.77 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 79.58 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.163 \text{ kNm}$, $B = 0.187 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 91.91 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -112.89 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.89 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.18 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.89 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.66 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.69 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 40.34 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -25.77 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.283$, $U_{MS,u} = 0.291 \Rightarrow U_{MS} = 0.291$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1302.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1302.03 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1294.79 \text{ kN} \leq N_u \leq 1294.79 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3417.19 \text{ kN} \leq N \leq 3417.19 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.049$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-504.09 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 504.57 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.052$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.294$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.379$): $c/t_{o-o} = 0.116$, $c/t_{-o} = 0.382$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.382 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 98, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -215.82 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.140 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -33.44 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 80.81 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.140 \text{ kNm}$, $B = 0.250 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 93.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -120.42 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 120.42 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 120.42 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.59 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.76 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.14 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -215.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -33.44 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{MS,o} = 0.287$, $U_{MS,u} = 0.297 \Rightarrow U_{MS} = 0.297$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1299.21 \text{ kN} \leq N_o \leq 1299.21 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1289.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1289.53 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3409.10 \text{ kN} \leq N \leq 3409.10 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.063$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-500.76 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 501.57 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.068$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.306$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.336$): $c/t_{o-o} = 0.131$, $c/t_{-o} = 0.397$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.397 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 99, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -293.25 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.095 \text{ kNm}$, $M_\eta = -48.21 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 83.34 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.095 \text{ kNm}$, $B = 0.378 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 97.09 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -134.40 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 134.40 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.14 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 134.40 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.45 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = 40.56 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.90 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = 42.78 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -293.25 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -48.21 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{MS,o} = 0.293$, $U_{MS,u} = 0.309 \Rightarrow U_{MS} = 0.309$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1293.35 \text{ kN} \leq N_o \leq 1293.35 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1278.56 \text{ kN} \leq N_u \leq 1278.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3392.27 \text{ kN} \leq N \leq 3392.27 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.086$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.60 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.29 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.099$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.337$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.266$): $c/t_{o-o} = 0.153$, $c/t_{-o} = 0.422$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.422 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 100, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.069 \text{ kNm}$, $M_\eta = -56.51 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 84.99 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.069 \text{ kNm}$, $B = 0.459 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 99.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -142.80 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 142.80 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.12 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 142.80 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.38 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = 41.15 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.97 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = 43.85 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -56.51 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{MS,o} = 0.297$, $U_{MS,u} = 0.317 \Rightarrow U_{MS} = 0.317$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1289.46 \text{ kN} \leq N_o \leq 1289.46 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1271.44 \text{ kN} \leq N_u \leq 1271.44 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3381.27 \text{ kN} \leq N \leq 3381.27 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-488.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 490.81 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.118$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.359$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.229$): $c/t_{o-o} = 0.165$, $c/t_{-o} = 0.437$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.437 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 101, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -3.55 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -0.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.032 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 0.14 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -4.29 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 4.29 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 4.29 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = -0.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = -0.44 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -3.55 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{MS,o} = 0.002$, $U_{MS,u} = 0.003 \Rightarrow U_{MS} = 0.003$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1536.81 \text{ kN} \leq N_o \leq 1536.81 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1535.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1535.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3892.94 \text{ kN} \leq N \leq 3892.94 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.009$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-587.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 587.86 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.006$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.015$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 7.127$): $c/t_{o-o} = 0.052$, $c/t_{-o} = 0.081$

Max. Ausnutzung: $U = 0.081 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 102, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -81.57 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -10.61 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -1.84 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.096 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 1.25 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -11.50 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 11.50 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 11.50 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -0.64 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -1.20 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -81.57 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -10.61 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.005$, $U_{ms,u} = 0.009 \Rightarrow U_{ms} = 0.009$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1534.65 \text{ kN} \leq N_o \leq 1534.65 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1531.50 \text{ kN} \leq N_u \leq 1531.50 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3886.51 \text{ kN} \leq N \leq 3886.51 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.021$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.17 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.27 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.018$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.041$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 4.355$): $c/t_{o-o} = 0.081$, $c/t_{-o} = 0.132$

Max. Ausnutzung: $U = 0.132 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 103, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -159.00 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -24.21 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -4.03 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.224 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 4.12 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -24.60 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 24.60 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 24.60 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.36 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -2.67 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -159.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -24.21 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.010$, $U_{ms,u} = 0.019 \Rightarrow U_{ms} = 0.019$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1530.63 \text{ kN} \leq N_o \leq 1530.63 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1523.26 \text{ kN} \leq N_u \leq 1523.26 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3874.25 \text{ kN} \leq N \leq 3874.25 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.041$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-582.09 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 582.55 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.042$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.086$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.980$): $c/t_{o-o} = 0.112$, $c/t_{-o} = 0.192$

Max. Ausnutzung: $U = 0.192 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 104, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -206.75 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -31.84 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -5.43 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.300 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 5.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -32.41 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 32.41 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 32.41 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.83 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -3.60 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -206.75 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -31.84 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.013$, $U_{ms,u} = 0.026 \Rightarrow U_{ms} = 0.026$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1527.98 \text{ kN} \leq N_o \leq 1527.98 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1518.07 \text{ kN} \leq N_u \leq 1518.07 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3866.41 \text{ kN} \leq N \leq 3866.41 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.053$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-578.88 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 579.68 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.056$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.112$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.596$): $c/t_{o-o} = 0.128$, $c/t_{-o} = 0.221$

Max. Ausnutzung: $U = 0.221 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 105, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$

Momente: $T = -0.017 \text{ kNm}$, $M_\eta = 191.06 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 78.90 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.017 \text{ kNm}$, $B = 1.089 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 167.75 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -167.88 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 167.88 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 167.88 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.22 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 36.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.13 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 42.65 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 191.06 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.262$, $U_{MS,u} = 0.308 \Rightarrow U_{MS} = 0.308$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1321.54 \text{ kN} \leq N_o \leq 1321.54 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1279.44 \text{ kN} \leq N_u \leq 1279.44 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3419.90 \text{ kN} \leq N \leq 3419.90 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.040$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-504.57 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 506.81 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.376$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.483$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.143$): $c/t_{o-o} = 0.144$, $c/t_{-o} = 0.485$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.485 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 106, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.027 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 185.46 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 80.10 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.027 \text{ kNm}$, $B = 1.184 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 164.92 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -168.99 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 168.99 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 168.99 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.10 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 36.57 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.25 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 43.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 185.46 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.264$, $U_{MS,u} = 0.314 \Rightarrow U_{MS} = 0.314$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1319.47 \text{ kN} \leq N_o \leq 1319.47 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1273.56 \text{ kN} \leq N_u \leq 1273.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3411.95 \text{ kN} \leq N \leq 3411.95 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.054$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-501.16 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 504.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.366$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.480$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.138$): $c/t_{o-o} = 0.152$, $c/t_{-o} = 0.487$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.487 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 107, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.114 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 174.44 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 82.59 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.114 \text{ kNm}$, $B = 1.378 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 160.46 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -170.39 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 170.39 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 170.39 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.84 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 37.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.51 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.35 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 174.44 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.269$, $U_{MS,u} = 0.328 \Rightarrow U_{MS} = 0.328$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1315.09 \text{ kN} \leq N_o \leq 1315.09 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1261.32 \text{ kN} \leq N_u \leq 1261.32 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3395.34 \text{ kN} \leq N \leq 3395.34 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.077$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.79 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.29 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.346$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.475$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.133$): $c/t_{o-o} = 0.165$, $c/t_{-o} = 0.489$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.489 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 108, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.167 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 168.34 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 84.21 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.167 \text{ kNm}$, $B = 1.500 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 158.11 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -171.61 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 171.61 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 171.61 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.68 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 37.69 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.67 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 46.52 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 168.34 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.272$, $U_{MS,u} = 0.336 \Rightarrow U_{MS} = 0.336$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1312.16 \text{ kN} \leq N_o \leq 1312.16 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1253.37 \text{ kN} \leq N_u \leq 1253.37 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3384.45 \text{ kN} \leq N \leq 3384.45 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.091$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-488.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.52 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.335$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.475$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.128$): $c/t_{o-o} = 0.173$, $c/t_{-o} = 0.491$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.491 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 109, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.623 \text{ kNm}$, $M_\eta = -205.80 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -3.37 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.623 \text{ kNm}$, $B = -0.153 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 77.80 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -94.85 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 94.85 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 94.85 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.23 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -2.14 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -205.80 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.009$, $U_{MS,u} = 0.015 \Rightarrow U_{MS} = 0.015$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1531.31 \text{ kN} \leq N_o \leq 1531.31 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1526.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1526.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3876.84 \text{ kN} \leq N \leq 3876.84 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.035$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-583.38 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 583.64 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.353$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.366$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.538$): $c/t_{o-o} = 0.148$, $c/t_{-o} = 0.381$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.381 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 110, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.641 \text{ kNm}$, $M_\eta = -215.00 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -4.71 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.641 \text{ kNm}$, $B = -0.213 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 80.01 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -103.11 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 103.11 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 103.11 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.73 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -2.98 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -215.00 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.012$, $U_{MS,u} = 0.022 \Rightarrow U_{MS} = 0.022$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1528.56 \text{ kN} \leq N_o \leq 1528.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1521.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1521.53 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3869.34 \text{ kN} \leq N \leq 3869.34 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.048$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-580.49 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 580.99 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.371$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.390$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.474$): $c/t_{o-o} = 0.159$, $c/t_{-o} = 0.397$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.397 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 111, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.676 \text{ kNm}$, $M_\eta = -232.53 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -7.28 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.676 \text{ kNm}$, $B = -0.333 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 84.95 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -118.17 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 118.17 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 118.17 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.99 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -2.66 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.99 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -4.62 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -232.53 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.019$, $U_{MS,u} = 0.033 \Rightarrow U_{MS} = 0.033$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1523.32 \text{ kN} \leq N_o \leq 1523.32 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1512.28 \text{ kN} \leq N_u \leq 1512.28 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3854.85 \text{ kN} \leq N \leq 3854.85 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.068$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-574.33 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 575.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.405$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.437$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.375$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.424$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.437 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 112, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.698 \text{ kNm}$, $M_\eta = -242.45 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -8.94 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.698 \text{ kNm}$, $B = -0.405 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 87.73 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -127.16 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 127.16 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 127.16 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.28 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -5.66 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -242.45 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.024$, $U_{MS,u} = 0.041 \Rightarrow U_{MS} = 0.041$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.85 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.85 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1506.42 \text{ kN} \leq N_u \leq 1506.42 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3845.53 \text{ kN} \leq N \leq 3845.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.080$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-569.83 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 571.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.426$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.466$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.325$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o-o} = 0.440$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.466 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 113, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.088 \text{ kNm}$, $M_\eta = -29.72 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 83.87 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.088 \text{ kNm}$, $B = 0.408 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 96.96 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -120.94 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 120.94 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.13 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 120.94 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.92 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 40.74 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.43 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 43.14 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -29.72 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.294$, $U_{MS,u} = 0.312 \Rightarrow U_{MS} = 0.312$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1292.17 \text{ kN} \leq N_o \leq 1292.17 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1276.20 \text{ kN} \leq N_u \leq 1276.20 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3388.73 \text{ kN} \leq N \leq 3388.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.050$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-498.95 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.99 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.061$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.314$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.333$): $c/t_{o-o} = 0.116$, $c/t_{-o-o} = 0.395$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.395 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 114, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -215.82 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.114 \text{ kNm}$, $M_\eta = -38.55 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 86.52 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.114 \text{ kNm}$, $B = 0.542 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 100.02 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -131.06 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 131.06 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.15 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 131.06 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.84 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 41.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.51 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 44.85 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -215.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -38.55 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.301$, $U_{MS,u} = 0.324 \Rightarrow U_{MS} = 0.324$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1286.02 \text{ kN} \leq N_o \leq 1286.02 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1264.67 \text{ kN} \leq N_u \leq 1264.67 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3371.05 \text{ kN} \leq N \leq 3371.05 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.064$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.76 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.56 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.080$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.333$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.281$): $c/t_{o-o} = 0.131$, $c/t_{-o-o} = 0.414$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.414 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 115, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -293.25 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.165 \text{ kNm}$, $M_\eta = -55.37 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 91.80 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.165 \text{ kNm}$, $B = 0.815 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 106.78 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -150.02 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 150.02 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.18 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 150.02 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.69 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 43.50 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.66 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 48.30 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -293.25 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -55.37 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.314$, $U_{ms,u} = 0.349 \Rightarrow U_{ms} = 0.349$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1273.74 \text{ kN} \leq N_o \leq 1273.74 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1241.16 \text{ kN} \leq N_u \leq 1241.16 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3335.27 \text{ kN} \leq N \leq 3335.27 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.088$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-482.81 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 486.54 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.118$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.376$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.198$): $c/t_{o-o} = 0.153$, $c/t_{-o} = 0.446$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.446 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 116, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.195 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -64.90 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 95.22 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.195 \text{ kNm}$, $B = 0.983 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 110.78 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -161.56 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 161.56 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.20 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 161.56 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.60 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 44.72 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.75 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 50.50 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -64.90 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.323$, $U_{ms,u} = 0.365 \Rightarrow U_{ms} = 0.365$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1265.56 \text{ kN} \leq N_o \leq 1265.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1225.88 \text{ kN} \leq N_u \leq 1225.88 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3311.80 \text{ kN} \leq N \leq 3311.80 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.103$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-475.04 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 480.32 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.141$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.405$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.155$): $c/t_{o-o} = 0.165$, $c/t_{-o} = 0.464$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.464 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 117, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -4.23 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = -0.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -3.55 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 3.55 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 3.55 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.23 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.009$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-588.50 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 588.50 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.007$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.015$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 7.866$): $c/t_{o-o} = 0.052$, $c/t_{-o} = 0.075$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.075 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 118, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -81.57 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -12.38 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 0.49 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -9.43 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 9.43 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 9.43 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -81.57 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -12.38 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.021$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-587.96 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 587.96 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.021$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.040$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 4.831$): $c/t_{o-o} = 0.081$, $c/t_{-o} = 0.122$

Max. Ausnutzung: $U = 0.122 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 119, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -159.00$ kN, $V_\eta = 0.00$ kN, $V_\zeta = -0.00$ kN

Momente: $T = 0.000$ kNm, $M_\eta = -27.93$ kNm, $M_\zeta = 0.00$ kNm

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 2.47$ MN/m², $\sigma_{\min} = -19.90$ MN/m²

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 19.90$ MN/m², $\tau = 0.00$ MN/m², $\sigma_v = 19.90$ MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00$ kN, $M_{xp,o} = 0.00$ kNm, $M_{sa,o} = 0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00$ kN, $M_{xp,u} = 0.00$ kNm, $M_{sa,u} = 0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00$ kN, $M_{xp,s} = 0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -159.00$ kN, $M_{y,s} = -27.93$ kNm

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1538.18 kN $\leq N_o \leq 1538.18$ kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1538.18 kN $\leq N_u \leq 1538.18$ kN

Grenznormalkräfte Steg: -820.36 kN $\leq N_s \leq 820.36$ kN

Ausnutzung Normalkraft: -3896.73 kN $\leq N \leq 3896.73$ kN $\Rightarrow U_N = 0.041$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -586.15 kNm $\leq M_{y,s} \leq 586.15$ kNm $\Rightarrow U_{My} = 0.048$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.083$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 3.329$): $c/t_{o-o} = 0.113$, $c/t_{-o} = 0.177$

Max. Ausnutzung: $U = 0.177 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 120, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -206.75$ kN, $V_\eta = 0.00$ kN, $V_\zeta = -0.00$ kN

Momente: $T = 0.000$ kNm, $M_\eta = -36.71$ kNm, $M_\zeta = 0.00$ kNm

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 3.37$ MN/m², $\sigma_{\min} = -26.04$ MN/m²

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 26.04$ MN/m², $\tau = 0.00$ MN/m², $\sigma_v = 26.04$ MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00$ kN, $M_{xp,o} = 0.00$ kNm, $M_{sa,o} = 0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00$ kN, $M_{xp,u} = 0.00$ kNm, $M_{sa,u} = 0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00$ kN, $M_{xp,s} = 0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -206.75$ kN, $M_{y,s} = -36.71$ kNm

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1538.18 kN $\leq N_o \leq 1538.18$ kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1538.18 kN $\leq N_u \leq 1538.18$ kN

Grenznormalkräfte Steg: -820.36 kN $\leq N_s \leq 820.36$ kN

Ausnutzung Normalkraft: -3896.73 kN $\leq N \leq 3896.73$ kN $\Rightarrow U_N = 0.053$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -584.44 kNm $\leq M_{y,s} \leq 584.44$ kNm $\Rightarrow U_{My} = 0.063$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.109$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.910$): $c/t_{o-o} = 0.128$, $c/t_{-o} = 0.202$

Max. Ausnutzung: $U = 0.202 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 121, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42$ kN, $V_\eta = -10.35$ kN, $V_\zeta = 28.05$ kN

Momente: $T = 0.945$ kNm, $M_\eta = 187.90$ kNm, $M_\zeta = 82.29$ kNm

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000$ kNm, $T_w = 0.945$ kNm, $B = 1.303$ kNm²

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 171.87$ MN/m², $\sigma_{\min} = -169.08$ MN/m²

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 171.87$ MN/m², $\tau = 7.17$ MN/m², $\sigma_v = 171.87$ MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.40$ kN, $M_{xp,o} = 0.00$ kNm, $M_{sa,o} = 37.31$ kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -7.95$ kN, $M_{xp,u} = 0.00$ kNm, $M_{sa,u} = 44.98$ kNm

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05$ kN, $M_{xp,s} = 0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42$ kN, $M_{y,s} = 187.90$ kNm

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.003$, $U_{t,u} = 0.009$, $U_{t,s} = 0.059 \Rightarrow U_t = 0.059$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.998$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.270$, $U_{ms,u} = 0.325 \Rightarrow U_{ms} = 0.325$

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1314.65 kN $\leq N_o \leq 1314.65$ kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1263.78 kN $\leq N_u \leq 1263.78$ kN

Grenznormalkräfte Steg: -818.92 kN $\leq N_s \leq 818.92$ kN

Ausnutzung Normalkraft: -3397.36 kN $\leq N \leq 3397.36$ kN $\Rightarrow U_N = 0.040$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -500.42 kNm $\leq M_{y,s} \leq 503.13$ kNm $\Rightarrow U_{My} = 0.372$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.486$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.138$): $c/t_{o-o} = 0.143$, $c/t_{-o} = 0.486$

Max. Ausnutzung: $U = 0.486 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 122, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17$ kN, $V_\eta = -10.35$ kN, $V_\zeta = 28.05$ kN

Momente: $T = 1.014$ kNm, $M_\eta = 181.15$ kNm, $M_\zeta = 84.84$ kNm

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000$ kNm, $T_w = 1.014$ kNm, $B = 1.484$ kNm²

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 170.73$ MN/m², $\sigma_{\min} = -170.72$ MN/m²

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 170.73$ MN/m², $\tau = 7.17$ MN/m², $\sigma_v = 170.73$ MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.19$ kN, $M_{xp,o} = 0.00$ kNm, $M_{sa,o} = 38.06$ kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -8.16$ kN, $M_{xp,u} = 0.00$ kNm, $M_{sa,u} = 46.79$ kNm

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 181.15 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.009$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.275$, $U_{ms,u} = 0.338 \Rightarrow U_{ms} = 0.338$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1309.81 \text{ kN} \leq N_o \leq 1309.81 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1251.49 \text{ kN} \leq N_u \leq 1251.49 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3380.22 \text{ kN} \leq N \leq 3380.22 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.054$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-495.19 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.39 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.360$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.483$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.132$): $c/t_{o-o} = 0.151$, $c/t_{-o} = 0.488$
Max. Ausnutzung: $U = 0.488 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 123, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 28.05 \text{ kN}$
Momente: $T = 1.149 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 168.11 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 89.96 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.149 \text{ kNm}$, $B = 1.853 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 169.70 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -173.15 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 173.15 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 173.15 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.79 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.53 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -8.56 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 50.43 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 168.11 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.010$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.286$, $U_{ms,u} = 0.364 \Rightarrow U_{ms} = 0.364$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1300.15 \text{ kN} \leq N_o \leq 1300.15 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1226.34 \text{ kN} \leq N_u \leq 1226.34 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3345.42 \text{ kN} \leq N \leq 3345.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.078$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-484.03 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 491.57 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.337$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.481$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.123$): $c/t_{o-o} = 0.164$, $c/t_{-o} = 0.492$
Max. Ausnutzung: $U = 0.492 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 124, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 28.05 \text{ kN}$
Momente: $T = 1.234 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 160.80 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 93.28 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.234 \text{ kNm}$, $B = 2.084 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 169.56 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -175.11 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 175.11 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 175.11 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.55 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 40.51 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -8.80 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 52.77 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 160.80 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.010$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.293$, $U_{ms,u} = 0.381 \Rightarrow U_{ms} = 0.381$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1293.68 \text{ kN} \leq N_o \leq 1293.68 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1209.95 \text{ kN} \leq N_u \leq 1209.95 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3322.55 \text{ kN} \leq N \leq 3322.55 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.093$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-476.04 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 486.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.324$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.482$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.116$): $c/t_{o-o} = 0.171$, $c/t_{-o} = 0.494$
Max. Ausnutzung: $U = 0.494 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 125, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -24.60 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -208.95 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 0.00 \text{ kNm}$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 76.21 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -91.17 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 91.17 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 91.22 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -208.95 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3895.62 \text{ kN} \leq N \leq 3895.62 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.035$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.70 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.70 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.356$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.365$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.571$): $c/t_{o-o} = 0.148$, $c/t_{-o} = 0.374$

Max. Ausnutzung: $U = 0.374 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 126, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -219.30 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.00 \text{ kNm}$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 77.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -97.93 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 97.93 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 97.97 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -219.30 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3895.62 \text{ kN} \leq N \leq 3895.62 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.047$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-585.21 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 585.21 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.375$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.389$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.515$): $c/t_{o-o} = 0.160$, $c/t_{-o} = 0.388$

Max. Ausnutzung: $U = 0.389 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 127, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -238.85 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.00 \text{ kNm}$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 81.32 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.01 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.01 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.05 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -238.85 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3895.62 \text{ kN} \leq N \leq 3895.62 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.067$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-581.84 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 581.84 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.411$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.434$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.428$): $c/t_{o-o} = 0.177$, $c/t_{-o} = 0.412$

Max. Ausnutzung: $U = 0.434 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 128, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -249.97 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.00 \text{ kNm}$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 83.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -117.08 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 117.08 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 117.12 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -249.97 \text{ kNm}$

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3895.62 \text{ kN} \leq N \leq 3895.62 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.079$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-579.18 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 579.18 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.432$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.461$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.384$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.425$

Max. Ausnutzung: $U = 0.461 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 129, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.088 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -29.72 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 83.87 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.088 \text{ kNm}$, $B = 0.408 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 96.96 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -120.94 \text{ MN/m}^2$

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 120.94 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.13 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 120.94 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.92 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 40.74 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.43 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 43.14 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -29.72 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.294$, $U_{MS,u} = 0.312 \Rightarrow U_{MS} = 0.312$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1292.17 \text{ kN} \leq N_o \leq 1292.17 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1276.20 \text{ kN} \leq N_u \leq 1276.20 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3388.73 \text{ kN} \leq N \leq 3388.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.050$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-498.95 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.99 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.061$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.314$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.333$): $c/t_{o-o} = 0.116$, $c/t_{-o} = 0.395$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.395 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 130, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -215.82 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.114 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -38.55 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 86.52 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.114 \text{ kNm}$, $B = 0.542 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 100.02 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -131.06 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 131.06 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.15 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 131.06 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.84 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 41.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.51 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 44.85 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -215.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -38.55 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.301$, $U_{MS,u} = 0.324 \Rightarrow U_{MS} = 0.324$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1286.02 \text{ kN} \leq N_o \leq 1286.02 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1264.67 \text{ kN} \leq N_u \leq 1264.67 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3371.05 \text{ kN} \leq N \leq 3371.05 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.064$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.76 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.56 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.080$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.333$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.281$): $c/t_{o-o} = 0.131$, $c/t_{-o} = 0.414$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.414 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 131, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -293.25 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.165 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -55.37 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 91.80 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.165 \text{ kNm}$, $B = 0.815 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 106.78 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -150.02 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 150.02 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.18 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 150.02 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.69 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 43.50 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.66 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 48.30 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -293.25 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -55.37 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.314$, $U_{MS,u} = 0.349 \Rightarrow U_{MS} = 0.349$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1273.74 \text{ kN} \leq N_o \leq 1273.74 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1241.16 \text{ kN} \leq N_u \leq 1241.16 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3335.27 \text{ kN} \leq N \leq 3335.27 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.088$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-482.81 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 486.54 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.118$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.376$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.198$): $c/t_{o-o} = 0.153$, $c/t_{-o} = 0.446$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.446 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 132, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.195 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -64.90 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 95.22 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.195 \text{ kNm}$, $B = 0.983 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 110.78 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -161.56 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 161.56 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.20 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 161.56 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.60 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 44.72 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.75 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 50.50 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -64.90 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.323$, $U_{MS,u} = 0.365 \Rightarrow U_{MS} = 0.365$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1265.56 \text{ kN} \leq N_o \leq 1265.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1225.88 \text{ kN} \leq N_u \leq 1225.88 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3311.80 \text{ kN} \leq N \leq 3311.80 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.103$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-475.04 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 480.32 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.141$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.405$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.155$): $c/t_{o-o} = 0.165$, $c/t_{-o} = 0.464$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.464 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 133, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -4.23 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = -0.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -3.55 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 3.55 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 3.55 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.23 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa,o}} = 0.000$, $U_{M_{sa,u}} = 0.000 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.009$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-588.50 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 588.50 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.007$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.015$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 7.866$): $c/t_{o-o} = 0.052$, $c/t_{-o} = 0.075$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.075 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 134, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -81.57 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -12.38 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 0.49 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -9.43 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 9.43 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 9.43 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -81.57 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -12.38 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa,o}} = 0.000$, $U_{M_{sa,u}} = 0.000 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.021$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-587.96 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 587.96 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.021$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.040$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 4.831$): $c/t_{o-o} = 0.081$, $c/t_{-o} = 0.122$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.122 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 135, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -159.00 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -27.93 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 2.47 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -19.90 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 19.90 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 19.90 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -159.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -27.93 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{M_{sa,o}} = 0.000$, $U_{M_{sa,u}} = 0.000 \Rightarrow U_{M_{sa}} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.041$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.15 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.15 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.048$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.083$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 3.329$): $c/t_{o-o} = 0.113$, $c/t_{-o} = 0.177$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.177 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 136, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -206.75 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -36.71 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 3.37 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -26.04 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 26.04 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 26.04 \text{ MN/m}^2$

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -206.75 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -36.71 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3896.73 \text{ kN} \leq N \leq 3896.73 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.053$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-584.44 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 584.44 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.063$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.109$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.910$): $c/t_{o-o} = 0.128$, $c/t_{-o} = 0.202$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.202 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 137, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.945 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 187.90 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 82.29 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.945 \text{ kNm}$, $B = 1.303 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 171.87 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -169.08 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 171.87 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 171.87 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.40 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 37.31 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -7.95 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 44.98 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 187.90 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.003$, $U_{\tau,u} = 0.009$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.270$, $U_{MS,u} = 0.325 \Rightarrow U_{MS} = 0.325$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1314.65 \text{ kN} \leq N_o \leq 1314.65 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1263.78 \text{ kN} \leq N_u \leq 1263.78 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3397.36 \text{ kN} \leq N \leq 3397.36 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.040$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-500.42 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 503.13 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.372$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.486$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.138$): $c/t_{o-o} = 0.143$, $c/t_{-o} = 0.486$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.486 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 138, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.014 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 181.15 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 84.84 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.014 \text{ kNm}$, $B = 1.484 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 170.73 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -170.72 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 170.73 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 170.73 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.19 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.06 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -8.16 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 46.79 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 181.15 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.009$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.275$, $U_{MS,u} = 0.338 \Rightarrow U_{MS} = 0.338$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1309.81 \text{ kN} \leq N_o \leq 1309.81 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1251.49 \text{ kN} \leq N_u \leq 1251.49 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3380.22 \text{ kN} \leq N \leq 3380.22 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.054$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-495.19 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.39 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.360$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.483$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.132$): $c/t_{o-o} = 0.151$, $c/t_{-o} = 0.488$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.488 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 139, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.149 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 168.11 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 89.96 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.149 \text{ kNm}$, $B = 1.853 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 169.70 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -173.15 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 173.15 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 173.15 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.79 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -8.56 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 50.43 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 168.11 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.010$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.286$, $U_{MS,u} = 0.364 \Rightarrow U_{MS} = 0.364$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1300.15 \text{ kN} \leq N_o \leq 1300.15 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1226.34 \text{ kN} \leq N_u \leq 1226.34 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3345.42 \text{ kN} \leq N \leq 3345.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.078$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-484.03 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 491.57 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.337$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.481$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.123$): $c/t_{o-o} = 0.164$, $c/t_{-o} = 0.492$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.492 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 140, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.234 \text{ kNm}$, $M_\eta = 160.80 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 93.28 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.234 \text{ kNm}$, $B = 2.084 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 169.56 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -175.11 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 175.11 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 175.11 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.55 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 40.51 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -8.80 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 52.77 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 160.80 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.002$, $U_{t,u} = 0.010$, $U_{t,s} = 0.059 \Rightarrow U_t = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.293$, $U_{MS,u} = 0.381 \Rightarrow U_{MS} = 0.381$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1293.68 \text{ kN} \leq N_o \leq 1293.68 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1209.95 \text{ kN} \leq N_u \leq 1209.95 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3322.55 \text{ kN} \leq N \leq 3322.55 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.093$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-476.04 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 486.16 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.324$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.482$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.116$): $c/t_{o-o} = 0.171$, $c/t_{-o} = 0.494$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.494 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 141, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -208.95 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 76.21 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -91.17 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 91.17 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 91.22 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -208.95 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.052 \Rightarrow U_t = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3895.62 \text{ kN} \leq N \leq 3895.62 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.035$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.70 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.70 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.356$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.365$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.571$): $c/t_{o-o} = 0.148$, $c/t_{-o} = 0.374$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.374 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 142, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -219.30 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 77.74 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -97.93 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 97.93 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 97.97 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -219.30 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.052 \Rightarrow U_t = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.000$, $U_{MS,u} = 0.000 \Rightarrow U_{MS} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3895.62 \text{ kN} \leq N \leq 3895.62 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.047$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-585.21 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 585.21 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.375$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.389$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.515$): $c/t_{o-o} = 0.160$, $c/t_{-o} = 0.388$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.389 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 143, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -238.85 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 0.00 \text{ kNm}$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 81.32 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -110.01 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 110.01 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 110.05 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -238.85 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3895.62 \text{ kN} \leq N \leq 3895.62 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.067$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-581.84 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 581.84 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.411$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.434$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.428$): $c/t_{o-o} = 0.177$, $c/t_{-o} = 0.412$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.434 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 144, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -249.97 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.00 \text{ kNm}$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 83.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -117.08 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 117.08 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 117.12 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -249.97 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.000$, $U_{ms,u} = 0.000 \Rightarrow U_{ms} = 0.000$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_o \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1538.18 \text{ kN} \leq N_u \leq 1538.18 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3895.62 \text{ kN} \leq N \leq 3895.62 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.079$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-579.18 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 579.18 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.432$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.461$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.384$): $c/t_{o-o} = 0.187$, $c/t_{-o} = 0.425$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.461 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 145, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.340 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -33.67 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 88.17 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.340 \text{ kNm}$, $B = 0.627 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 102.02 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -128.98 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 128.98 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 128.98 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 42.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.17 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.93 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -33.67 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.305$, $U_{ms,u} = 0.332 \Rightarrow U_{ms} = 0.332$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1282.20 \text{ kN} \leq N_o \leq 1282.20 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1257.36 \text{ kN} \leq N_u \leq 1257.36 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3359.93 \text{ kN} \leq N \leq 3359.93 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.050$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.73 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.35 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.070$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.335$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.291$): $c/t_{o-o} = 0.116$, $c/t_{-o} = 0.408$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.408 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 146, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -215.82 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.370 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -43.65 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 92.22 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.370 \text{ kNm}$, $B = 0.830 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 106.71 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -141.68 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 141.68 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 141.68 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.09 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 43.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.26 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 48.55 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -215.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -43.65 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.315$, $U_{ms,u} = 0.351 \Rightarrow U_{ms} = 0.351$

Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1272.64 \text{ kN} \leq N_o \leq 1272.64 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1239.38 \text{ kN} \leq N_u \leq 1239.38 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3332.38 \text{ kN} \leq N \leq 3332.38 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.065$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-486.62 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 489.42 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.092$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.360$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.232$): $c/t_{o-o} = 0.132$, $c/t_{-o} = 0.430$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.430 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 147, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -293.25 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.428 \text{ kNm}$, $M_\eta = -62.54 \text{ kNm}$, $M_\xi = 100.26 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.428 \text{ kNm}$, $B = 1.244 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 116.50 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -165.60 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 165.60 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.34 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 165.60 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.92 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 46.47 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.43 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 53.79 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -293.25 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -62.54 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.336$, $U_{ms,u} = 0.389 \Rightarrow U_{ms} = 0.389$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1253.71 \text{ kN} \leq N_o \leq 1253.71 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1202.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1202.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3276.83 \text{ kN} \leq N \leq 3276.83 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.089$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-471.68 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 477.50 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.138$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.415$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.141$): $c/t_{o-o} = 0.154$, $c/t_{-o} = 0.467$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.467 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 148, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.462 \text{ kNm}$, $M_\eta = -73.28 \text{ kNm}$, $M_\xi = 105.45 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.462 \text{ kNm}$, $B = 1.497 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 122.47 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -180.25 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 180.25 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 180.25 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.82 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 48.32 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.53 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 57.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -73.28 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.349$, $U_{ms,u} = 0.413 \Rightarrow U_{ms} = 0.413$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1241.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1241.03 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1178.79 \text{ kN} \leq N_u \leq 1178.79 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3240.19 \text{ kN} \leq N \leq 3240.19 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.105$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-461.14 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 469.42 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.166$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.451$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.094$): $c/t_{o-o} = 0.166$, $c/t_{-o} = 0.489$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.489 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 149, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -4.90 \text{ kNm}$, $M_\xi = 0.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.032 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 0.68 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -4.83 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 4.83 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 4.83 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.44 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.90 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.002$, $U_{ms,u} = 0.003 \Rightarrow U_{ms} = 0.003$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1536.81 \text{ kN} \leq N_o \leq 1536.81 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1535.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1535.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3892.93 \text{ kN} \leq N \leq 3892.93 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.009$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-587.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 587.86 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.008$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.017$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 6.730$): $c/t_{o-o} = 0.052$, $c/t_{-o} = 0.086$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.086 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 150, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -81.57 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -14.15 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 1.84 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.096 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 2.67 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -12.92 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 12.92 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 12.92 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.64 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 1.20 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -81.57 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -14.15 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.005$, $U_{ms,u} = 0.009 \Rightarrow U_{ms} = 0.009$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1534.64 \text{ kN} \leq N_o \leq 1534.64 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1531.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1531.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3886.51 \text{ kN} \leq N \leq 3886.51 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.021$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.17 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.27 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.024$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.046$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 4.118$): $c/t_{o-o} = 0.081$, $c/t_{-o} = 0.140$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.140 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 151, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -159.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -31.65 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 4.03 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.222 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 7.11 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -27.57 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 27.57 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 27.57 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.36 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -159.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -31.65 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.010$, $U_{ms,u} = 0.019 \Rightarrow U_{ms} = 0.019$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1530.60 \text{ kN} \leq N_o \leq 1530.60 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1523.29 \text{ kN} \leq N_u \leq 1523.29 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3874.25 \text{ kN} \leq N \leq 3874.25 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.041$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-582.09 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 582.55 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.055$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.097$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.820$): $c/t_{o-o} = 0.113$, $c/t_{-o} = 0.204$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.204 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 152, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -206.75 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.001 \text{ kNm}$, $M_\eta = -41.58 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 5.43 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.001 \text{ kNm}$, $B = 0.297 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 9.57 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -36.29 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 36.29 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 36.29 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.84 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 3.59 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -206.75 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -41.58 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.013$, $U_{ms,u} = 0.026 \Rightarrow U_{ms} = 0.026$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1527.93 \text{ kN} \leq N_o \leq 1527.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1518.12 \text{ kN} \leq N_u \leq 1518.12 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3866.42 \text{ kN} \leq N \leq 3866.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.053$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-578.88 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 579.68 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.072$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.127$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.458$): $c/t_{o-o} = 0.129$, $c/t_{-o} = 0.234$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.234 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 153, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.908 \text{ kNm}$, $M_\eta = 184.74 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 85.67 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.908 \text{ kNm}$, $B = 1.516 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 175.96 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -170.28 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 175.96 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 175.96 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.44 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.38 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -10.79 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 47.30 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 184.74 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.012$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.277$, $U_{ms,u} = 0.342 \Rightarrow U_{ms} = 0.342$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1307.72 \text{ kN} \leq N_o \leq 1307.72 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1247.95 \text{ kN} \leq N_u \leq 1247.95 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3374.59 \text{ kN} \leq N \leq 3374.59 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.040$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-496.22 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.40 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.368$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.134$): $c/t_{o-o} = 0.143$, $c/t_{-o} = 0.487$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.488 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 154, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.001 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 176.85 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 89.58 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.001 \text{ kNm}$, $B = 1.782 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 176.52 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -172.45 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 176.52 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 176.52 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.71 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.55 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.06 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 50.03 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 176.85 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.012$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.286$, $U_{ms,u} = 0.361 \Rightarrow U_{ms} = 0.361$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1300.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1300.03 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1229.07 \text{ kN} \leq N_u \leq 1229.07 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3348.03 \text{ kN} \leq N \leq 3348.03 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.055$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-489.10 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 494.21 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.355$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.126$): $c/t_{o-o} = 0.150$, $c/t_{-o} = 0.490$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.490 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 155, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.186 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 161.77 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 97.33 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.186 \text{ kNm}$, $B = 2.323 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 178.88 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -175.94 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 178.88 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 178.88 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.26 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 41.83 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.60 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 55.49 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 161.77 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.013$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.302$, $U_{ms,u} = 0.401 \Rightarrow U_{ms} = 0.401$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1284.93 \text{ kN} \leq N_o \leq 1284.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1190.48 \text{ kN} \leq N_u \leq 1190.48 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3294.33 \text{ kN} \leq N \leq 3294.33 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.079$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-473.95 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 483.60 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.328$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.113$): $c/t_{o-o} = 0.162$, $c/t_{-o} = 0.494$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.494 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 156, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.303 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 153.26 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 102.34 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.303 \text{ kNm}$, $B = 2.658 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{max} = 180.94 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{min} = -178.66 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 180.94 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 180.94 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.60 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 43.35 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.95 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 58.99 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 153.26 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.013$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.313$, $U_{ms,u} = 0.426 \Rightarrow U_{ms} = 0.426$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1274.79 \text{ kN} \leq N_o \leq 1274.79 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1165.12 \text{ kN} \leq N_u \leq 1165.12 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$

Ausnutzung Normalkraft: $-3258.83 \text{ kN} \leq N \leq 3258.83 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.095$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-463.15 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 476.40 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.312$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.493$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.104$): $c/t_{o-o} = 0.170$, $c/t_{-o} = 0.498$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.498 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 157, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.622 \text{ kNm}$, $M_\eta = -212.11 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 3.37 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.622 \text{ kNm}$, $B = 0.152 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 80.34 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -97.37 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 97.37 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 97.37 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -212.11 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.009$, $U_{ms,u} = 0.015 \Rightarrow U_{ms} = 0.015$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1531.29 \text{ kN} \leq N_o \leq 1531.29 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1526.28 \text{ kN} \leq N_u \leq 1526.28 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3876.82 \text{ kN} \leq N \leq 3876.82 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.035$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-583.37 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 583.64 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.364$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.376$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.518$): $c/t_{o-o} = 0.149$, $c/t_{-o} = 0.386$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.386 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 158, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.640 \text{ kNm}$, $M_\eta = -223.59 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 4.71 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.640 \text{ kNm}$, $B = 0.211 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 83.47 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -106.54 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 106.54 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 106.54 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.73 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.98 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -223.59 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.013$, $U_{ms,u} = 0.021 \Rightarrow U_{ms} = 0.021$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1528.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1528.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1521.55 \text{ kN} \leq N_u \leq 1521.55 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3869.32 \text{ kN} \leq N \leq 3869.32 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.048$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-580.48 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 580.99 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.385$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.404$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.450$): $c/t_{o-o} = 0.160$, $c/t_{-o} = 0.403$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.404 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 159, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.674 \text{ kNm}$, $M_\eta = -245.17 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 7.29 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.674 \text{ kNm}$, $B = 0.328 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 90.05 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -123.21 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 123.21 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 123.21 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.98 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 2.68 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.98 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 4.61 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -245.17 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.019$, $U_{ms,u} = 0.033 \Rightarrow U_{ms} = 0.033$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1523.23 \text{ kN} \leq N_o \leq 1523.23 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1512.35 \text{ kN} \leq N_u \leq 1512.35 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3854.84 \text{ kN} \leq N \leq 3854.84 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.068$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-574.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 575.45 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.427$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.457$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.347$): $c/t_{o-o} = 0.178$, $c/t_{-o} = 0.433$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.457 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 160, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.695 \text{ kNm}$, $M_\eta = -257.50 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 8.94 \text{ kNm}$

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.695 \text{ kNm}$, $B = 0.397 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 93.81 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -133.14 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 133.14 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 133.14 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.30 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 2.04 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 5.64 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -257.50 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.024$, $U_{MS,u} = 0.041 \Rightarrow U_{MS} = 0.041$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.74 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.74 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1506.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1506.53 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3845.53 \text{ kN} \leq N \leq 3845.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.080$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-569.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 571.44 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.453$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.490$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.295$): $c/t_{o-o} = 0.188$, $c/t_{-o} = 0.450$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.490 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 161, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.163 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -25.77 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 79.58 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.163 \text{ kNm}$, $B = 0.187 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 91.91 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -112.89 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.89 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.18 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.89 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.66 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.69 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 40.34 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -25.77 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.283$, $U_{MS,u} = 0.291 \Rightarrow U_{MS} = 0.291$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1302.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1302.03 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1294.79 \text{ kN} \leq N_u \leq 1294.79 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3417.19 \text{ kN} \leq N \leq 3417.19 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.049$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-504.09 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 504.57 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.052$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.294$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.379$): $c/t_{o-o} = 0.116$, $c/t_{-o} = 0.382$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.382 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 162, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -215.82 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.140 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -33.44 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 80.81 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.140 \text{ kNm}$, $B = 0.250 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 93.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -120.42 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 120.42 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 120.42 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.59 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.76 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.14 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -215.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -33.44 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.287$, $U_{MS,u} = 0.297 \Rightarrow U_{MS} = 0.297$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1299.21 \text{ kN} \leq N_o \leq 1299.21 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1289.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1289.53 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3409.10 \text{ kN} \leq N \leq 3409.10 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.063$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-500.76 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 501.57 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.068$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.306$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.336$): $c/t_{o-o} = 0.131$, $c/t_{-o} = 0.397$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.397 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 163, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -293.25 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\xi} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.095 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -48.21 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = 83.34 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.095 \text{ kNm}$, $B = 0.378 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 97.09 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -134.40 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 134.40 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.14 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 134.40 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.45 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 40.56 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.90 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 42.78 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -293.25 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -48.21 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{MS,o} = 0.293$, $U_{MS,u} = 0.309 \Rightarrow U_{MS} = 0.309$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1293.35 \text{ kN} \leq N_o \leq 1293.35 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1278.56 \text{ kN} \leq N_u \leq 1278.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3392.27 \text{ kN} \leq N \leq 3392.27 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.086$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.60 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.29 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.099$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.337$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.266$): $c/t_{o-o} = 0.153$, $c/t_{-o} = 0.422$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.422 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 164, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\xi = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.069 \text{ kNm}$, $M_\eta = -56.51 \text{ kNm}$, $M_\xi = 84.99 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.069 \text{ kNm}$, $B = 0.459 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 99.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -142.80 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 142.80 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.12 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 142.80 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.38 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = 41.15 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.97 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = 43.85 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -56.51 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{MS,o} = 0.297$, $U_{MS,u} = 0.317 \Rightarrow U_{MS} = 0.317$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1289.46 \text{ kN} \leq N_o \leq 1289.46 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1271.44 \text{ kN} \leq N_u \leq 1271.44 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3381.27 \text{ kN} \leq N \leq 3381.27 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-488.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 490.81 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.118$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.359$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.229$): $c/t_{o-o} = 0.165$, $c/t_{-o} = 0.437$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.437 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 165, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\xi = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -3.55 \text{ kNm}$, $M_\xi = -0.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.032 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 0.14 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -4.29 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 4.29 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 4.29 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = -0.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = -0.44 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -3.55 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{MS,o} = 0.002$, $U_{MS,u} = 0.003 \Rightarrow U_{MS} = 0.003$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1536.81 \text{ kN} \leq N_o \leq 1536.81 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1535.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1535.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3892.94 \text{ kN} \leq N \leq 3892.94 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.009$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-587.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 587.86 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.006$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.015$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 7.127$): $c/t_{o-o} = 0.052$, $c/t_{-o} = 0.081$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.081 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 166, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -81.57 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\xi = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -10.61 \text{ kNm}$, $M_\xi = -1.84 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.096 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 1.25 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -11.50 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 11.50 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 11.50 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,o} = -0.64 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{Sa,u} = -1.20 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -81.57 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -10.61 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{Sa} : $U_{MS,o} = 0.005$, $U_{MS,u} = 0.009 \Rightarrow U_{MS} = 0.009$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1534.65 \text{ kN} \leq N_o \leq 1534.65 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1531.50 \text{ kN} \leq N_u \leq 1531.50 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3886.51 \text{ kN} \leq N \leq 3886.51 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.021$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.17 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.27 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.018$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.041$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 4.355$): $c/t_{o-o} = 0.081$, $c/t_{-o} = 0.132$

Max. Ausnutzung: $U = 0.132 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 167, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -159.00$ kN, $V_{\eta} = 0.00$ kN, $V_{\zeta} = -0.00$ kN

Momente: $T = 0.000$ kNm, $M_{\eta} = -24.21$ kNm, $M_{\zeta} = -4.03$ kNm

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000$ kNm, $T_w = 0.000$ kNm, $B = -0.224$ kNm²

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 4.12$ MN/m², $\sigma_{\min} = -24.60$ MN/m²

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 24.60$ MN/m², $\tau = 0.00$ MN/m², $\sigma_v = 24.60$ MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00$ kN, $M_{xp,o} = -0.00$ kNm, $M_{sa,o} = -1.36$ kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00$ kN, $M_{xp,u} = -0.00$ kNm, $M_{sa,u} = -2.67$ kNm

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00$ kN, $M_{xp,s} = -0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -159.00$ kN, $M_{y,s} = -24.21$ kNm

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.010$, $U_{ms,u} = 0.019 \Rightarrow U_{ms} = 0.019$

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1530.63 kN $\leq N_o \leq 1530.63$ kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1523.26 kN $\leq N_u \leq 1523.26$ kN

Grenznormalkräfte Steg: -820.36 kN $\leq N_s \leq 820.36$ kN

Ausnutzung Normalkraft: -3874.25 kN $\leq N \leq 3874.25$ kN $\Rightarrow U_N = 0.041$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -582.09 kNm $\leq M_{y,s} \leq 582.55$ kNm $\Rightarrow U_{My} = 0.042$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.086$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.980$): $c/t_{o-o} = 0.112$, $c/t_{-o} = 0.192$

Max. Ausnutzung: $U = 0.192 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 168, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -206.75$ kN, $V_{\eta} = 0.00$ kN, $V_{\zeta} = -0.00$ kN

Momente: $T = 0.000$ kNm, $M_{\eta} = -31.84$ kNm, $M_{\zeta} = -5.43$ kNm

Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000$ kNm, $T_w = 0.000$ kNm, $B = -0.300$ kNm²

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 5.65$ MN/m², $\sigma_{\min} = -32.41$ MN/m²

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 32.41$ MN/m², $\tau = 0.00$ MN/m², $\sigma_v = 32.41$ MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00$ kN, $M_{xp,o} = -0.00$ kNm, $M_{sa,o} = -1.83$ kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00$ kN, $M_{xp,u} = -0.00$ kNm, $M_{sa,u} = -3.60$ kNm

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00$ kN, $M_{xp,s} = -0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -206.75$ kN, $M_{y,s} = -31.84$ kNm

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.000$, $U_{t,u} = 0.000$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.000$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.013$, $U_{ms,u} = 0.026 \Rightarrow U_{ms} = 0.026$

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1527.98 kN $\leq N_o \leq 1527.98$ kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1518.07 kN $\leq N_u \leq 1518.07$ kN

Grenznormalkräfte Steg: -820.36 kN $\leq N_s \leq 820.36$ kN

Ausnutzung Normalkraft: -3866.41 kN $\leq N \leq 3866.41$ kN $\Rightarrow U_N = 0.053$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -578.88 kNm $\leq M_{y,s} \leq 579.68$ kNm $\Rightarrow U_{My} = 0.056$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.112$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.596$): $c/t_{o-o} = 0.128$, $c/t_{-o} = 0.221$

Max. Ausnutzung: $U = 0.221 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 169, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42$ kN, $V_{\eta} = -10.35$ kN, $V_{\zeta} = 28.05$ kN

Momente: $T = -0.017$ kNm, $M_{\eta} = 191.06$ kNm, $M_{\zeta} = 78.90$ kNm

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000$ kNm, $T_w = -0.017$ kNm, $B = 1.089$ kNm²

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 167.75$ MN/m², $\sigma_{\min} = -167.88$ MN/m²

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 167.88$ MN/m², $\tau = 7.17$ MN/m², $\sigma_v = 167.88$ MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.22$ kN, $M_{xp,o} = 0.00$ kNm, $M_{sa,o} = 36.25$ kNm

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.13$ kN, $M_{xp,u} = 0.00$ kNm, $M_{sa,u} = 42.65$ kNm

Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05$ kN, $M_{xp,s} = 0.00$ kNm

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42$ kN, $M_{y,s} = 191.06$ kNm

Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.006$, $U_{t,u} = 0.006$, $U_{t,s} = 0.059 \Rightarrow U_t = 0.059$

Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 0.998$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.262$, $U_{ms,u} = 0.308 \Rightarrow U_{ms} = 0.308$

Grenznormalkräfte Gurt oben: -1321.54 kN $\leq N_o \leq 1321.54$ kN

Grenznormalkräfte Gurt unten: -1279.44 kN $\leq N_u \leq 1279.44$ kN

Grenznormalkräfte Steg: -818.92 kN $\leq N_s \leq 818.92$ kN

Ausnutzung Normalkraft: -3419.90 kN $\leq N \leq 3419.90$ kN $\Rightarrow U_N = 0.040$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): -504.57 kNm $\leq M_{y,s} \leq 506.81$ kNm $\Rightarrow U_{My} = 0.376$

Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.483$

Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.143$): $c/t_{o-o} = 0.144$, $c/t_{-o} = 0.485$

Max. Ausnutzung: $U = 0.485 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 170, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17$ kN, $V_{\eta} = -10.35$ kN, $V_{\zeta} = 28.05$ kN

Momente: $T = 0.027$ kNm, $M_{\eta} = 185.46$ kNm, $M_{\zeta} = 80.10$ kNm

Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000$ kNm, $T_w = 0.027$ kNm, $B = 1.184$ kNm²

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 164.92$ MN/m², $\sigma_{\min} = -168.99$ MN/m²

extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 168.99$ MN/m², $\tau = 7.17$ MN/m², $\sigma_v = 168.99$ MN/m²

Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.10 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 36.57 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.25 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 43.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 185.46 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.264$, $U_{MS,u} = 0.314 \Rightarrow U_{MS} = 0.314$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1319.47 \text{ kN} \leq N_o \leq 1319.47 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1273.56 \text{ kN} \leq N_u \leq 1273.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3411.95 \text{ kN} \leq N \leq 3411.95 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.054$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-501.16 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 504.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.366$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.480$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.138$): $c/t_{o-o} = 0.152$, $c/t_{-o} = 0.487$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.487 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 171, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.114 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 174.44 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 82.59 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.114 \text{ kNm}$, $B = 1.378 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 160.46 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -170.39 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 170.39 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 170.39 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.84 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 37.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.51 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.35 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 174.44 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.269$, $U_{MS,u} = 0.328 \Rightarrow U_{MS} = 0.328$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1315.09 \text{ kN} \leq N_o \leq 1315.09 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1261.32 \text{ kN} \leq N_u \leq 1261.32 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3395.34 \text{ kN} \leq N \leq 3395.34 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.077$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.79 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.29 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.346$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.475$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.133$): $c/t_{o-o} = 0.165$, $c/t_{-o} = 0.489$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.489 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 172, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.167 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 168.34 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 84.21 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.167 \text{ kNm}$, $B = 1.500 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 158.11 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -171.61 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 171.61 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 171.61 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.68 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 37.69 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.67 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 46.52 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 168.34 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.272$, $U_{MS,u} = 0.336 \Rightarrow U_{MS} = 0.336$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1312.16 \text{ kN} \leq N_o \leq 1312.16 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1253.37 \text{ kN} \leq N_u \leq 1253.37 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3384.45 \text{ kN} \leq N \leq 3384.45 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.091$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-488.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.52 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.335$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.475$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.128$): $c/t_{o-o} = 0.173$, $c/t_{-o} = 0.491$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.491 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 173, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.623 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -205.80 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -3.37 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.623 \text{ kNm}$, $B = -0.153 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 77.80 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -94.85 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 94.85 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 94.85 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.23 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -2.14 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -205.80 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.009$, $U_{MS,u} = 0.015 \Rightarrow U_{MS} = 0.015$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1531.31 \text{ kN} \leq N_o \leq 1531.31 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1526.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1526.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3876.84 \text{ kN} \leq N \leq 3876.84 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.035$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-583.38 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 583.64 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.353$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.366$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.538$): $c/t_{o-o} = 0.148$, $c/t_{-o} = 0.381$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.381 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 174, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.641 \text{ kNm}$, $M_\eta = -215.00 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -4.71 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.641 \text{ kNm}$, $B = -0.213 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 80.01 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -103.11 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 103.11 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 103.11 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.73 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -2.98 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -215.00 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.012$, $U_{ms,u} = 0.022 \Rightarrow U_{ms} = 0.022$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1528.56 \text{ kN} \leq N_o \leq 1528.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1521.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1521.53 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3869.34 \text{ kN} \leq N \leq 3869.34 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.048$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-580.49 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 580.99 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.371$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.390$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.474$): $c/t_{o-o} = 0.159$, $c/t_{-o} = 0.397$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.397 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 175, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.676 \text{ kNm}$, $M_\eta = -232.53 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -7.28 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.676 \text{ kNm}$, $B = -0.333 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 84.95 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -118.17 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 118.17 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 118.17 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.99 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -2.66 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.99 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -4.62 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -232.53 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.019$, $U_{ms,u} = 0.033 \Rightarrow U_{ms} = 0.033$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1523.32 \text{ kN} \leq N_o \leq 1523.32 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1512.28 \text{ kN} \leq N_u \leq 1512.28 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3854.85 \text{ kN} \leq N \leq 3854.85 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.068$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-574.33 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 575.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.405$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.437$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.375$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{-o} = 0.424$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.437 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 176, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.698 \text{ kNm}$, $M_\eta = -242.45 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -8.94 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.698 \text{ kNm}$, $B = -0.405 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 87.73 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -127.16 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 127.16 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 127.16 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.28 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -5.66 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -242.45 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_\tau = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.024$, $U_{ms,u} = 0.041 \Rightarrow U_{ms} = 0.041$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.85 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.85 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1506.42 \text{ kN} \leq N_u \leq 1506.42 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3845.53 \text{ kN} \leq N \leq 3845.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.080$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-569.83 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 571.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.426$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.466$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.325$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{-o} = 0.440$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.466 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 177, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.340 \text{ kNm}$, $M_\eta = -33.67 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 88.17 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.340 \text{ kNm}$, $B = 0.627 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 102.02 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -128.98 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 128.98 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 128.98 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.18 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 42.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.17 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.93 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -33.67 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.305$, $U_{MS,u} = 0.332 \Rightarrow U_{MS} = 0.332$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1282.20 \text{ kN} \leq N_o \leq 1282.20 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1257.36 \text{ kN} \leq N_u \leq 1257.36 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3359.93 \text{ kN} \leq N \leq 3359.93 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.050$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.73 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.35 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.070$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.335$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.291$): $c/t_{o-o} = 0.116$, $c/t_{-o} = 0.408$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.408 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 178, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -215.82 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.370 \text{ kNm}$, $M_\eta = -43.65 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 92.22 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.370 \text{ kNm}$, $B = 0.830 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 106.71 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -141.68 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 141.68 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.30 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 141.68 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.09 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 43.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.26 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 48.55 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -215.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -43.65 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.315$, $U_{MS,u} = 0.351 \Rightarrow U_{MS} = 0.351$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1272.64 \text{ kN} \leq N_o \leq 1272.64 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1239.38 \text{ kN} \leq N_u \leq 1239.38 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3332.38 \text{ kN} \leq N \leq 3332.38 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.065$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-486.62 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 489.42 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.092$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.360$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.232$): $c/t_{o-o} = 0.132$, $c/t_{-o} = 0.430$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.430 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 179, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -293.25 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.428 \text{ kNm}$, $M_\eta = -62.54 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 100.26 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.428 \text{ kNm}$, $B = 1.244 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 116.50 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -165.60 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 165.60 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.34 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 165.60 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.92 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 46.47 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.43 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 53.79 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -293.25 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -62.54 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_\tau = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.336$, $U_{MS,u} = 0.389 \Rightarrow U_{MS} = 0.389$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1253.71 \text{ kN} \leq N_o \leq 1253.71 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1202.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1202.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3276.83 \text{ kN} \leq N \leq 3276.83 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.089$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-471.68 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 477.50 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.138$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.415$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.141$): $c/t_{o-o} = 0.154$, $c/t_{-o} = 0.467$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.467 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 180, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.462 \text{ kNm}$, $M_\eta = -73.28 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 105.45 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.462 \text{ kNm}$, $B = 1.497 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 122.47 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -180.25 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 180.25 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 180.25 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -3.82 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 48.32 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -6.53 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 57.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -73.28 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.004$, $U_{\tau,u} = 0.007$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.007$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.349$, $U_{ms,u} = 0.413 \Rightarrow U_{ms} = 0.413$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1241.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1241.03 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1178.79 \text{ kN} \leq N_u \leq 1178.79 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3240.19 \text{ kN} \leq N \leq 3240.19 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.105$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-461.14 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 469.42 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.166$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.451$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.094$): $c/t_{o-o} = 0.166$, $c/t_{-o} = 0.489$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.489 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 181, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -4.90 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 0.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.032 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 0.68 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -4.83 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 4.83 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 4.83 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 0.44 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -4.90 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.002$, $U_{ms,u} = 0.003 \Rightarrow U_{ms} = 0.003$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1536.81 \text{ kN} \leq N_o \leq 1536.81 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1535.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1535.76 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3892.93 \text{ kN} \leq N \leq 3892.93 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.009$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-587.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 587.86 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.008$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.017$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 6.730$): $c/t_{o-o} = 0.052$, $c/t_{-o} = 0.086$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.086 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 182, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -81.57 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -14.15 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 1.84 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.096 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 2.67 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -12.92 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 12.92 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 12.92 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 0.64 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 1.20 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -81.57 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -14.15 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.005$, $U_{ms,u} = 0.009 \Rightarrow U_{ms} = 0.009$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1534.64 \text{ kN} \leq N_o \leq 1534.64 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1531.51 \text{ kN} \leq N_u \leq 1531.51 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3886.51 \text{ kN} \leq N \leq 3886.51 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.021$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.17 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.27 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.024$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.046$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 4.118$): $c/t_{o-o} = 0.081$, $c/t_{-o} = 0.140$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.140 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 183, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -159.00 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -31.65 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 4.03 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = 0.222 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 7.11 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -27.57 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 27.57 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 27.57 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.36 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -159.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -31.65 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.010$, $U_{ms,u} = 0.019 \Rightarrow U_{ms} = 0.019$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1530.60 \text{ kN} \leq N_o \leq 1530.60 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1523.29 \text{ kN} \leq N_u \leq 1523.29 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3874.25 \text{ kN} \leq N \leq 3874.25 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.041$

Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-582.09 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 582.55 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.055$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.097$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.820$): $c/t_{o-o} = 0.113$, $c/t_{--o} = 0.204$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.204 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 184, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive
 Schnittkräfte: $N = -206.75 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.001 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -41.58 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 5.43 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.001 \text{ kNm}$, $B = 0.297 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 9.57 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -36.29 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 36.29 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 36.29 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.84 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 3.59 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -206.75 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -41.58 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.013$, $U_{MS,u} = 0.026 \Rightarrow U_{MS} = 0.026$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1527.93 \text{ kN} \leq N_o \leq 1527.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1518.12 \text{ kN} \leq N_u \leq 1518.12 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3866.42 \text{ kN} \leq N \leq 3866.42 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.053$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-578.88 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 579.68 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.072$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.127$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.458$): $c/t_{o-o} = 0.129$, $c/t_{--o} = 0.234$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.234 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 185, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive
 Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 1.908 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 184.74 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 85.67 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 1.908 \text{ kNm}$, $B = 1.516 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 175.96 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -170.28 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 175.96 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 175.96 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.44 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 38.38 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -10.79 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 47.30 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 184.74 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.012$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.277$, $U_{MS,u} = 0.342 \Rightarrow U_{MS} = 0.342$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1307.72 \text{ kN} \leq N_o \leq 1307.72 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1247.95 \text{ kN} \leq N_u \leq 1247.95 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3374.59 \text{ kN} \leq N \leq 3374.59 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.040$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-496.22 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.40 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.368$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.134$): $c/t_{o-o} = 0.143$, $c/t_{--o} = 0.487$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.488 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 186, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive
 Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.001 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 176.85 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 89.58 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.001 \text{ kNm}$, $B = 1.782 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 176.52 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -172.45 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 176.52 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 176.52 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.71 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.55 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.06 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 50.03 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 176.85 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.012$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.286$, $U_{MS,u} = 0.361 \Rightarrow U_{MS} = 0.361$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1300.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1300.03 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1229.07 \text{ kN} \leq N_u \leq 1229.07 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3348.03 \text{ kN} \leq N \leq 3348.03 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.055$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-489.10 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 494.21 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.355$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.126$): $c/t_{o-o} = 0.150$, $c/t_{--o} = 0.490$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.490 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 187, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive
 Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.186 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 161.77 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 97.33 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.186 \text{ kNm}$, $B = 2.323 \text{ kNm}^2$

Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 178.88 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -175.94 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 178.88 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 178.88 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.26 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 41.83 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.60 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 55.49 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 161.77 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.001$, $U_{\tau,u} = 0.013$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.302$, $U_{ms,u} = 0.401 \Rightarrow U_{ms} = 0.401$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1284.93 \text{ kN} \leq N_o \leq 1284.93 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1190.48 \text{ kN} \leq N_u \leq 1190.48 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3294.33 \text{ kN} \leq N \leq 3294.33 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.079$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-473.95 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 483.60 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.328$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.488$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.113$): $c/t_{o-o} = 0.162$, $c/t_{-o} = 0.494$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.494 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 188, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 2.303 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = 153.26 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 102.34 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 2.303 \text{ kNm}$, $B = 2.658 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 180.94 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -178.66 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 180.94 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 180.94 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.60 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 43.35 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -11.95 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 58.99 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 153.26 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.013$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_{\tau} = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.313$, $U_{ms,u} = 0.426 \Rightarrow U_{ms} = 0.426$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1274.79 \text{ kN} \leq N_o \leq 1274.79 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1165.12 \text{ kN} \leq N_u \leq 1165.12 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3258.83 \text{ kN} \leq N \leq 3258.83 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.095$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-463.15 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 476.40 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.312$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.493$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.104$): $c/t_{o-o} = 0.170$, $c/t_{-o} = 0.498$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.498 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 189, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.622 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -212.11 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 3.37 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.622 \text{ kNm}$, $B = 0.152 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 80.34 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -97.37 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 97.37 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 97.37 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.13 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -212.11 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.009$, $U_{ms,u} = 0.015 \Rightarrow U_{ms} = 0.015$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1531.29 \text{ kN} \leq N_o \leq 1531.29 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1526.28 \text{ kN} \leq N_u \leq 1526.28 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3876.82 \text{ kN} \leq N \leq 3876.82 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.035$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-583.37 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 583.64 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.364$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.376$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.518$): $c/t_{o-o} = 0.149$, $c/t_{-o} = 0.386$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.386 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 190, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.640 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -223.59 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 4.71 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.640 \text{ kNm}$, $B = 0.211 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 83.47 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -106.54 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 106.54 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 106.54 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 1.73 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 2.98 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -223.59 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$

Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.013$, $U_{MS,u} = 0.021 \Rightarrow U_{MS} = 0.021$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1528.51 \text{ kN} \leq N_o \leq 1528.51 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1521.55 \text{ kN} \leq N_u \leq 1521.55 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3869.32 \text{ kN} \leq N \leq 3869.32 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.048$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-580.48 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 580.99 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.385$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.404$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.450$): $c/t_{o-o} = 0.160$, $c/t_{-o} = 0.403$
Max. Ausnutzung: $U = 0.404 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 191, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
Momente: $T = -0.674 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -245.17 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 7.29 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.674 \text{ kNm}$, $B = 0.328 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 90.05 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -123.21 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 123.21 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 123.21 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -1.98 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 2.68 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 1.98 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 4.61 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -245.17 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.019$, $U_{MS,u} = 0.033 \Rightarrow U_{MS} = 0.033$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1523.23 \text{ kN} \leq N_o \leq 1523.23 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1512.35 \text{ kN} \leq N_u \leq 1512.35 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3854.84 \text{ kN} \leq N \leq 3854.84 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.068$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-574.34 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 575.45 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.427$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.457$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.347$): $c/t_{o-o} = 0.178$, $c/t_{-o} = 0.433$
Max. Ausnutzung: $U = 0.457 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 192, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
Momente: $T = -0.695 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -257.50 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 8.94 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.695 \text{ kNm}$, $B = 0.397 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 93.81 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -133.14 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 133.14 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 133.14 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 3.30 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = 2.04 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 5.64 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -257.50 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.024$, $U_{MS,u} = 0.041 \Rightarrow U_{MS} = 0.041$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.74 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.74 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1506.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1506.53 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3845.53 \text{ kN} \leq N \leq 3845.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.080$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-569.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 571.44 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.453$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.490$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.295$): $c/t_{o-o} = 0.188$, $c/t_{-o} = 0.450$
Max. Ausnutzung: $U = 0.490 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 193, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -168.07 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -10.35 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = 0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = -0.163 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -25.77 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = 79.58 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.163 \text{ kNm}$, $B = 0.187 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 91.91 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -112.89 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 112.89 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.18 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 112.89 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.66 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.24 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.69 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 40.34 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -168.07 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -25.77 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.005$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.006$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.283$, $U_{MS,u} = 0.291 \Rightarrow U_{MS} = 0.291$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1302.03 \text{ kN} \leq N_o \leq 1302.03 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1294.79 \text{ kN} \leq N_u \leq 1294.79 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3417.19 \text{ kN} \leq N \leq 3417.19 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.049$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-504.09 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 504.57 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.052$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.294$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.379$): $c/t_{o-o} = 0.116$, $c/t_{-o} = 0.382$

Max. Ausnutzung: $U = 0.382 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 194, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -215.82 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.140 \text{ kNm}$, $M_\eta = -33.44 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 80.81 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.140 \text{ kNm}$, $B = 0.250 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 93.36 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -120.42 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 120.42 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 120.42 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.59 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 39.67 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.76 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 41.14 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -215.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -33.44 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.006$, $U_{t,u} = 0.005$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.287$, $U_{ms,u} = 0.297 \Rightarrow U_{ms} = 0.297$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1299.21 \text{ kN} \leq N_o \leq 1299.21 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1289.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1289.53 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3409.10 \text{ kN} \leq N \leq 3409.10 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.063$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-500.76 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 501.57 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.068$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.306$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.336$): $c/t_{o-o} = 0.131$, $c/t_{-o} = 0.397$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.397 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 195, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -293.25 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.095 \text{ kNm}$, $M_\eta = -48.21 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 83.34 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.095 \text{ kNm}$, $B = 0.378 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 97.09 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -134.40 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 134.40 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.14 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 134.40 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.45 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 40.56 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.90 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 42.78 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -293.25 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -48.21 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.006$, $U_{t,u} = 0.006$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.293$, $U_{ms,u} = 0.309 \Rightarrow U_{ms} = 0.309$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1293.35 \text{ kN} \leq N_o \leq 1293.35 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1278.56 \text{ kN} \leq N_u \leq 1278.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3392.27 \text{ kN} \leq N \leq 3392.27 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.086$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.60 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.29 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.099$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.337$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.266$): $c/t_{o-o} = 0.153$, $c/t_{-o} = 0.422$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.422 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 196, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -341.00 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.069 \text{ kNm}$, $M_\eta = -56.51 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 84.99 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.069 \text{ kNm}$, $B = 0.459 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 99.16 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -142.80 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 142.80 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 1.12 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 142.80 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.38 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 41.15 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -4.97 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 43.85 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -341.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -56.51 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.006$, $U_{t,u} = 0.006$, $U_{t,s} = 0.000 \Rightarrow U_t = 0.006$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,t,o} = 1.000$, $\eta_{y,t,u} = 1.000$, $\eta_{y,t,s} = 1.000$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.297$, $U_{ms,u} = 0.317 \Rightarrow U_{ms} = 0.317$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1289.46 \text{ kN} \leq N_o \leq 1289.46 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1271.44 \text{ kN} \leq N_u \leq 1271.44 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3381.27 \text{ kN} \leq N \leq 3381.27 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.101$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-488.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 490.81 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.118$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.359$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.229$): $c/t_{o-o} = 0.165$, $c/t_{-o} = 0.437$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.437 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 197, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -33.82 \text{ kN}$, $V_\eta = 0.00 \text{ kN}$, $V_\zeta = -0.00 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_\eta = -3.55 \text{ kNm}$, $M_\zeta = -0.68 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.032 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 0.14 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -4.29 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 4.29 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 4.29 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -0.25 \text{ kNm}$

Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -0.44 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -33.82 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -3.55 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.002$, $U_{MS,u} = 0.003 \Rightarrow U_{MS} = 0.003$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1536.81 \text{ kN} \leq N_o \leq 1536.81 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1535.76 \text{ kN} \leq N_u \leq 1535.76 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3892.94 \text{ kN} \leq N \leq 3892.94 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.009$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-587.85 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 587.86 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.006$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.015$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 7.127$): $c/t_{o-o} = 0.052$, $c/t_{-o} = 0.081$
Max. Ausnutzung: $U = 0.081 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 198, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -81.57 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -10.61 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = -1.84 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.096 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 1.25 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -11.50 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 11.50 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 11.50 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -0.64 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -1.20 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -81.57 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -10.61 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.005$, $U_{MS,u} = 0.009 \Rightarrow U_{MS} = 0.009$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1534.65 \text{ kN} \leq N_o \leq 1534.65 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1531.50 \text{ kN} \leq N_u \leq 1531.50 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3886.51 \text{ kN} \leq N \leq 3886.51 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.021$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-586.17 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 586.27 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.018$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.041$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 4.355$): $c/t_{o-o} = 0.081$, $c/t_{-o} = 0.132$
Max. Ausnutzung: $U = 0.132 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 199, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -159.00 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -24.21 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = -4.03 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.224 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 4.12 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -24.60 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 24.60 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 24.60 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.36 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -2.67 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -159.00 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -24.21 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.010$, $U_{MS,u} = 0.019 \Rightarrow U_{MS} = 0.019$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1530.63 \text{ kN} \leq N_o \leq 1530.63 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1523.26 \text{ kN} \leq N_u \leq 1523.26 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3874.25 \text{ kN} \leq N \leq 3874.25 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.041$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-582.09 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 582.55 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.042$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.086$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.980$): $c/t_{o-o} = 0.112$, $c/t_{-o} = 0.192$
Max. Ausnutzung: $U = 0.192 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 200, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -206.75 \text{ kN}$, $V_{\eta} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{\xi} = -0.00 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.000 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -31.84 \text{ kNm}$, $M_{\xi} = -5.43 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.000 \text{ kNm}$, $B = -0.300 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 5.65 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -32.41 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 32.41 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 32.41 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.83 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -3.60 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -0.00 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -206.75 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -31.84 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.000$, $U_{\tau,u} = 0.000$, $U_{\tau,s} = 0.000 \Rightarrow U_{\tau} = 0.000$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 1.000$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.013$, $U_{MS,u} = 0.026 \Rightarrow U_{MS} = 0.026$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1527.98 \text{ kN} \leq N_o \leq 1527.98 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1518.07 \text{ kN} \leq N_u \leq 1518.07 \text{ kN}$

Grenznormalkräfte Steg: $-820.36 \text{ kN} \leq N_s \leq 820.36 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3866.41 \text{ kN} \leq N \leq 3866.41 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.053$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-578.88 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 579.68 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.056$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.112$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 2.596$): $c/t_{o-o} = 0.128$, $c/t_{-o} = 0.221$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.221 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 201, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = -0.017 \text{ kNm}$, $M_\eta = 191.06 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 78.90 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = -0.017 \text{ kNm}$, $B = 1.089 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 167.75 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -167.88 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 167.88 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 167.88 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.22 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 36.25 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.13 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 42.65 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 191.06 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_\tau = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.262$, $U_{MS,u} = 0.308 \Rightarrow U_{MS} = 0.308$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1321.54 \text{ kN} \leq N_o \leq 1321.54 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1279.44 \text{ kN} \leq N_u \leq 1279.44 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3419.90 \text{ kN} \leq N \leq 3419.90 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.040$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-504.57 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 506.81 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.376$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.483$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.143$): $c/t_{o-o} = 0.144$, $c/t_{-o} = 0.485$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.485 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 202, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.027 \text{ kNm}$, $M_\eta = 185.46 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 80.10 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.027 \text{ kNm}$, $B = 1.184 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 164.92 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -168.99 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 168.99 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 168.99 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -5.10 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 36.57 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.25 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 43.53 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 185.46 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.006$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_\tau = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.264$, $U_{MS,u} = 0.314 \Rightarrow U_{MS} = 0.314$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1319.47 \text{ kN} \leq N_o \leq 1319.47 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1273.56 \text{ kN} \leq N_u \leq 1273.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3411.95 \text{ kN} \leq N \leq 3411.95 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.054$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-501.16 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 504.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.366$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.480$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.138$): $c/t_{o-o} = 0.152$, $c/t_{-o} = 0.487$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.487 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 203, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.114 \text{ kNm}$, $M_\eta = 174.44 \text{ kNm}$, $M_\zeta = 82.59 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.114 \text{ kNm}$, $B = 1.378 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 160.46 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -170.39 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 170.39 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 170.39 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.84 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 37.24 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.51 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 45.35 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 174.44 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.005$, $U_{\tau,u} = 0.006$, $U_{\tau,s} = 0.059 \Rightarrow U_\tau = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{MS,o} = 0.269$, $U_{MS,u} = 0.328 \Rightarrow U_{MS} = 0.328$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1315.09 \text{ kN} \leq N_o \leq 1315.09 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1261.32 \text{ kN} \leq N_u \leq 1261.32 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3395.34 \text{ kN} \leq N \leq 3395.34 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.077$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-493.79 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 499.29 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.346$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.475$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.133$): $c/t_{o-o} = 0.165$, $c/t_{-o} = 0.489$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.489 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 204, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_\eta = -10.35 \text{ kN}$, $V_\zeta = 28.05 \text{ kN}$

Momente: $T = 0.167 \text{ kNm}$, $M_\eta = 168.34 \text{ kNm}$, $M_\xi = 84.21 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = 0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.167 \text{ kNm}$, $B = 1.500 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 158.11 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -171.61 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 171.61 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 171.61 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = -4.68 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = 37.69 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -5.67 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = 46.52 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = 28.05 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = 0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = 168.34 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.005$, $U_{t,u} = 0.006$, $U_{t,s} = 0.059 \Rightarrow U_t = 0.059$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.998$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.272$, $U_{ms,u} = 0.336 \Rightarrow U_{ms} = 0.336$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1312.16 \text{ kN} \leq N_o \leq 1312.16 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1253.37 \text{ kN} \leq N_u \leq 1253.37 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-818.92 \text{ kN} \leq N_s \leq 818.92 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3384.45 \text{ kN} \leq N \leq 3384.45 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.091$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-488.41 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 495.52 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.335$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.475$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.128$): $c/t_{o-o} = 0.173$, $c/t_{-o} = 0.491$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.491 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 205, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -136.42 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\xi = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.623 \text{ kNm}$, $M_\eta = -205.80 \text{ kNm}$, $M_\xi = -3.37 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.623 \text{ kNm}$, $B = -0.153 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 77.80 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -94.85 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 94.85 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 94.85 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.23 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.83 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -2.14 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -136.42 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -205.80 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.002$, $U_{t,u} = 0.002$, $U_{t,s} = 0.052 \Rightarrow U_t = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.009$, $U_{ms,u} = 0.015 \Rightarrow U_{ms} = 0.015$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1531.31 \text{ kN} \leq N_o \leq 1531.31 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1526.27 \text{ kN} \leq N_u \leq 1526.27 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3876.84 \text{ kN} \leq N \leq 3876.84 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.035$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-583.38 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 583.64 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.353$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.366$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.538$): $c/t_{o-o} = 0.148$, $c/t_{-o} = 0.381$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.381 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 206, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -184.17 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\xi = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.641 \text{ kNm}$, $M_\eta = -215.00 \text{ kNm}$, $M_\xi = -4.71 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.641 \text{ kNm}$, $B = -0.213 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 80.01 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -103.11 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 103.11 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 103.11 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -1.73 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.88 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -2.98 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -184.17 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -215.00 \text{ kNm}$
 Ausnutzung aus Schub: $U_{t,o} = 0.002$, $U_{t,u} = 0.002$, $U_{t,s} = 0.052 \Rightarrow U_t = 0.052$
 Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
 Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.012$, $U_{ms,u} = 0.022 \Rightarrow U_{ms} = 0.022$
 Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1528.56 \text{ kN} \leq N_o \leq 1528.56 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1521.53 \text{ kN} \leq N_u \leq 1521.53 \text{ kN}$
 Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
 Ausnutzung Normalkraft: $-3869.34 \text{ kN} \leq N \leq 3869.34 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.048$
 Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-580.49 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 580.99 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.371$
 Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.390$
 Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\varepsilon = 1.474$): $c/t_{o-o} = 0.159$, $c/t_{-o} = 0.397$
 Max. Ausnutzung: $U = 0.397 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 207, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -261.60 \text{ kN}$, $V_\eta = -0.00 \text{ kN}$, $V_\xi = -24.60 \text{ kN}$
 Momente: $T = 0.676 \text{ kNm}$, $M_\eta = -232.53 \text{ kNm}$, $M_\xi = -7.28 \text{ kNm}$
 Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.676 \text{ kNm}$, $B = -0.333 \text{ kNm}^2$
 Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 84.95 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -118.17 \text{ MN/m}^2$
 extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 118.17 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 118.17 \text{ MN/m}^2$
 Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 1.99 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -2.66 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -1.99 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -4.62 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
 Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -261.60 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -232.53 \text{ kNm}$

Nachweis der Lastkombinationen

Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.019$, $U_{ms,u} = 0.033 \Rightarrow U_{ms} = 0.033$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1523.32 \text{ kN} \leq N_o \leq 1523.32 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1512.28 \text{ kN} \leq N_u \leq 1512.28 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3854.85 \text{ kN} \leq N \leq 3854.85 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.068$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-574.33 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 575.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.405$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.437$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\epsilon = 1.375$): $c/t_{o-o} = 0.176$, $c/t_{--o} = 0.424$
Max. Ausnutzung: $U = 0.437 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Lastkollektiv 208, Lastkollektivgruppe 1: Standardlastkollektive

Schnittkräfte: $N = -309.35 \text{ kN}$, $V_{\eta} = -0.00 \text{ kN}$, $V_{\zeta} = -24.60 \text{ kN}$
Momente: $T = 0.698 \text{ kNm}$, $M_{\eta} = -242.45 \text{ kNm}$, $M_{\zeta} = -8.94 \text{ kNm}$
Wölbkrafttorsion: $T_t = -0.000 \text{ kNm}$, $T_w = 0.698 \text{ kNm}$, $B = -0.405 \text{ kNm}^2$
Normalspannungen (elast.): $\sigma_{\max} = 87.73 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{\min} = -127.16 \text{ MN/m}^2$
extr. Spannungen (elast.): $\sigma = 127.16 \text{ MN/m}^2$, $\tau = 6.29 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_v = 127.16 \text{ MN/m}^2$
Teilschnittgrößen Gurt oben: $V_o = 2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,o} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,o} = -3.28 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Gurt unten: $V_u = -2.05 \text{ kN}$, $M_{xp,u} = -0.00 \text{ kNm}$, $M_{sa,u} = -5.66 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Steg: $V_s = -24.60 \text{ kN}$, $M_{xp,s} = -0.00 \text{ kNm}$
Teilschnittgrößen Hauptbiegung (Schwerpunkt): $N = -309.35 \text{ kN}$, $M_{y,s} = -242.45 \text{ kNm}$
Ausnutzung aus Schub: $U_{\tau,o} = 0.002$, $U_{\tau,u} = 0.002$, $U_{\tau,s} = 0.052 \Rightarrow U_{\tau} = 0.052$
Reduktionsfaktoren der Streckgrenzen: $\eta_{y,\tau,o} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,u} = 1.000$, $\eta_{y,\tau,s} = 0.999$
Ausnutzung aus Gurtbiegung M_{sa} : $U_{ms,o} = 0.024$, $U_{ms,u} = 0.041 \Rightarrow U_{ms} = 0.041$
Grenznormalkräfte Gurt oben: $-1519.85 \text{ kN} \leq N_o \leq 1519.85 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Gurt unten: $-1506.42 \text{ kN} \leq N_u \leq 1506.42 \text{ kN}$
Grenznormalkräfte Steg: $-819.26 \text{ kN} \leq N_s \leq 819.26 \text{ kN}$
Ausnutzung Normalkraft: $-3845.53 \text{ kN} \leq N \leq 3845.53 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.080$
Ausnutzung y-Moment (Schwerpunkt): $-569.83 \text{ kNm} \leq M_{y,s} \leq 571.46 \text{ kNm} \Rightarrow U_{My} = 0.426$
Ausnutzung aus Laststeigerung der Teilschnittgrößen: $U_{\sigma,p1} = 0.466$
Ausnutzung c/t (EN 1993-1-1, Tab. 5.2, c13, $\epsilon = 1.325$): $c/t_{o-o} = 0.186$, $c/t_{--o} = 0.440$
Max. Ausnutzung: $U = 0.466 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

Zusammenfassung:

$\sigma_{\max} = 180.94 \text{ MN/m}^2$	$1.35 \cdot Lf1 + 0.5 \cdot 1.5 \cdot Lf2 + 1.5 \cdot Lf5 + Ip1$
$\sigma_{\min} = -180.25 \text{ MN/m}^2$	$1.35 \cdot Lf1 + 0.5 \cdot 1.5 \cdot Lf2 + 1.5 \cdot Lf3 + Ip1$
$\tau = 7.17 \text{ MN/m}^2$	$1.35 \cdot Lf1 + 0.5 \cdot 1.5 \cdot Lf2 + 1.5 \cdot Lf5 + Ip1$
$\sigma_v = 180.94 \text{ MN/m}^2$	$1.35 \cdot Lf1 + 0.5 \cdot 1.5 \cdot Lf2 + 1.5 \cdot Lf5 + Ip1$
$U_{\sigma,p1} = 0.493$	$1.35 \cdot Lf1 + 0.5 \cdot 1.5 \cdot Lf2 + 1.5 \cdot Lf5 + Ip1$
$\text{grenz}(c/t)_{o-o} = 0.202$	$1.35 \cdot Lf1 + 1.5 \cdot Lf2 + 0.6 \cdot 1.5 \cdot Lf6 + Ip1$
$\text{grenz}(c/t)_{--o} = 0.498$	$1.35 \cdot Lf1 + 0.5 \cdot 1.5 \cdot Lf2 + 1.5 \cdot Lf5 + Ip1$
$U = 0.498$	$1.35 \cdot Lf1 + 0.5 \cdot 1.5 \cdot Lf2 + 1.5 \cdot Lf5 + Ip1$
Max. Ausnutzung:	$U = 0.498 \leq 1 \Rightarrow$ Nachweis erfüllt

Zusammenfassung aller Nachweise

Lastkombination Ausnutzung: $Nw2: 1.35 \cdot Lf1 + 0.5 \cdot 1.5 \cdot Lf2 + 1.5 \cdot Lf5 + Ip1$
Max. Ausnutzung: $U = 0.498 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**