


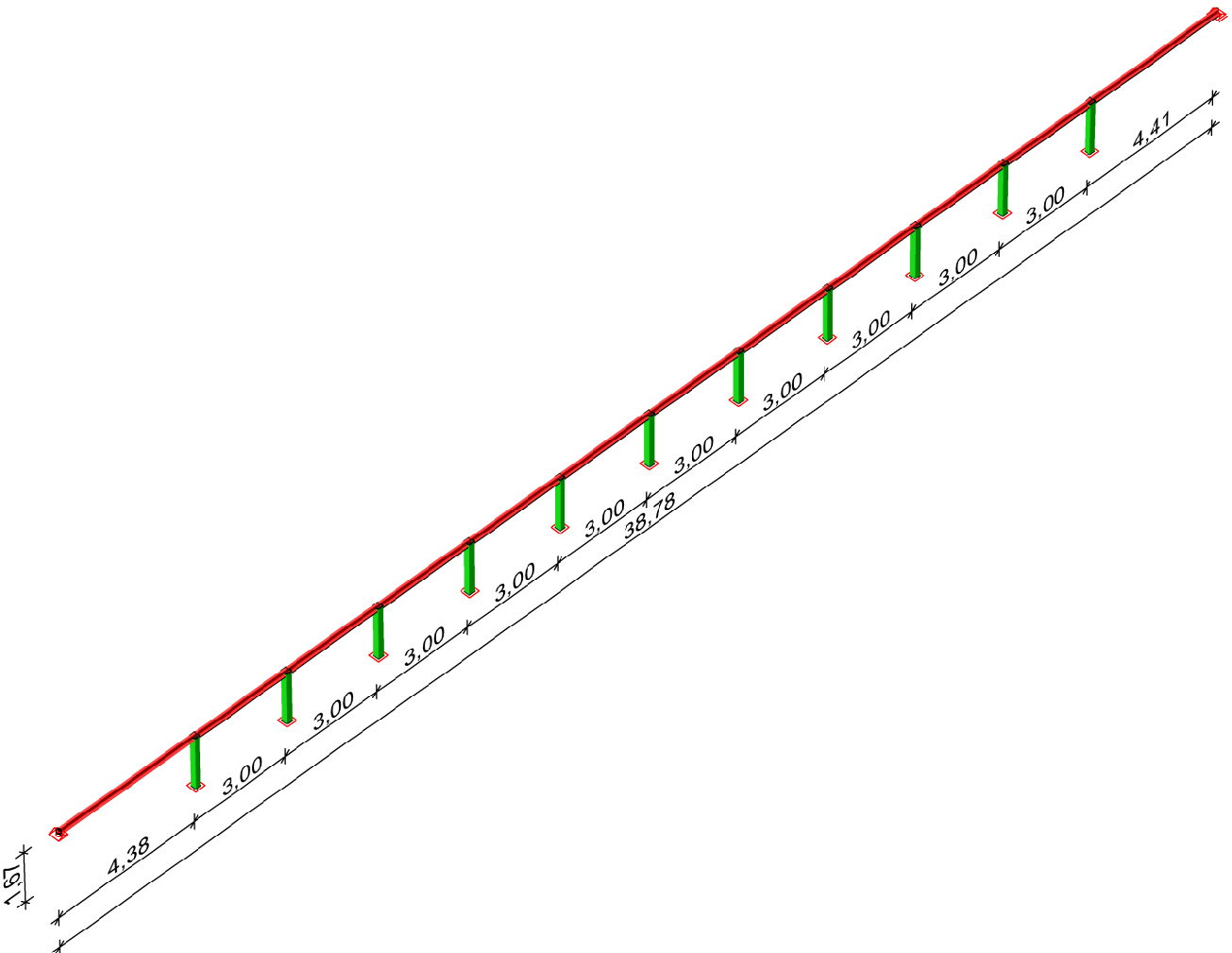


m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm:	Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH	Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024
INHALT		
Inhalt		2
ISO-Ansicht		3
LF 1: Belastung, Eigenlast		4
LF 2: Belastung, Fahrzeug LS1		5
LF 3: Belastung, Fahrzeug LS2		6
LF 4: Belastung, Fahrzeug LS3		7
LF 5: Belastung, Fahrzeug LS4		8
LF 6: Belastung, Nutzlast		9
LF 7: Belastung, Seitenstoß1		10
LF 8: Belastung, Seitenstoß2		11
Finite Elemente		12
EN 1993-1-1 Nachweise		16
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		24
Schnittgrößen My min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		25
Schnittgrößen My max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		26
Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		27
Schnittgrößen Nx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		28
Schnittgrößen Nx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		29
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		30
Schnittgrößen Qz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		31
Schnittgrößen Qz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		32
Ausnutzung nach DIN EN 1993-1-1		33
Auflagernummern		34
Lokale Festhaltungssysteme		35
Auflagerreaktionen aller Lastfälle		36
Auflagerreaktionen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1		38
Bauteil:		Pos. Nr.
Block:		Seite: 2
Vorgang:		M = 1:
		

2-QRO 180 x 180 x 8 (EN 10210-2) 
3-UIC60 



Querschnittsfarbe

Bauteil:

Pos. Nr.

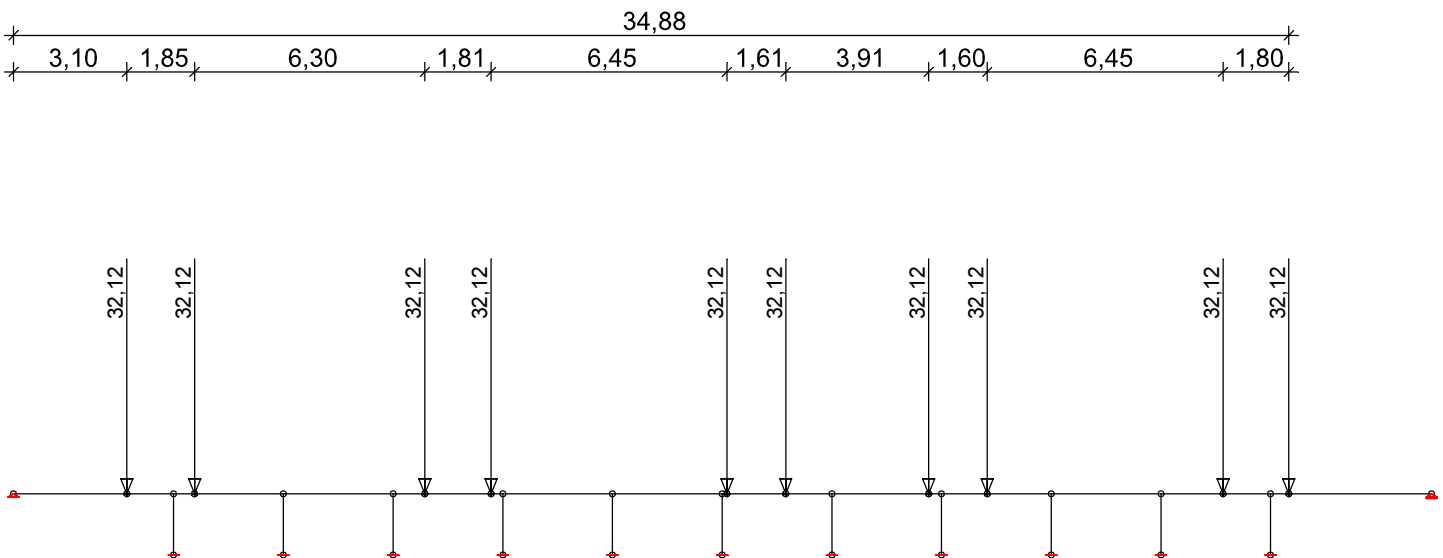
Block:

Seite: 3

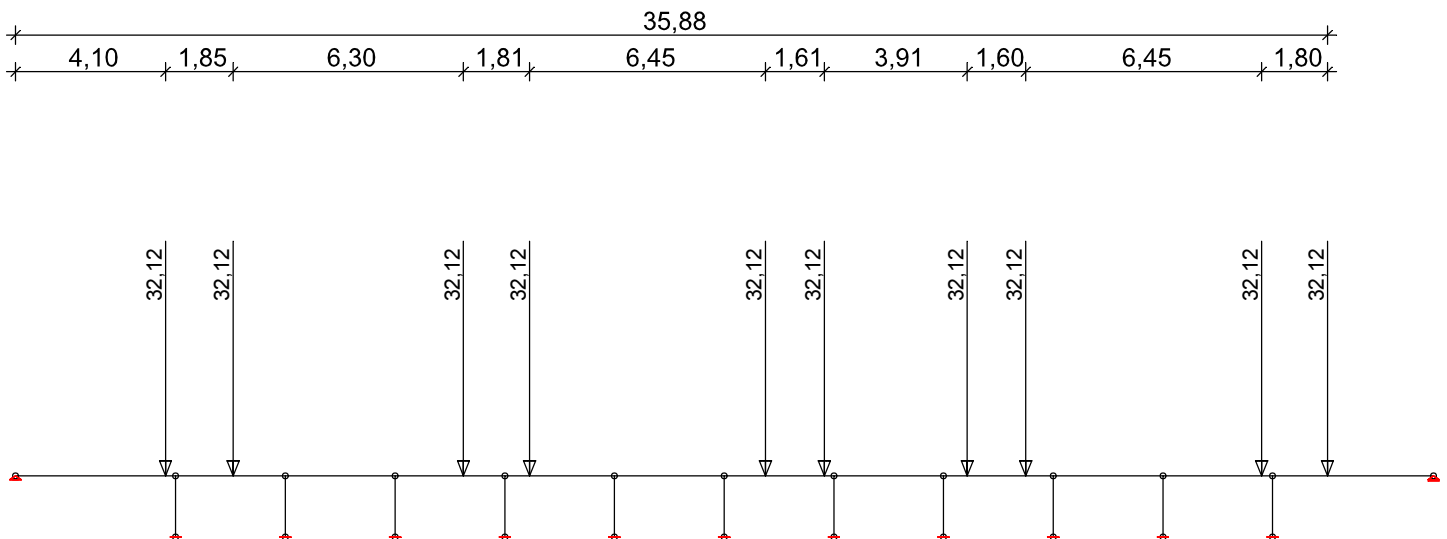
Vorgang:

M = 1:170

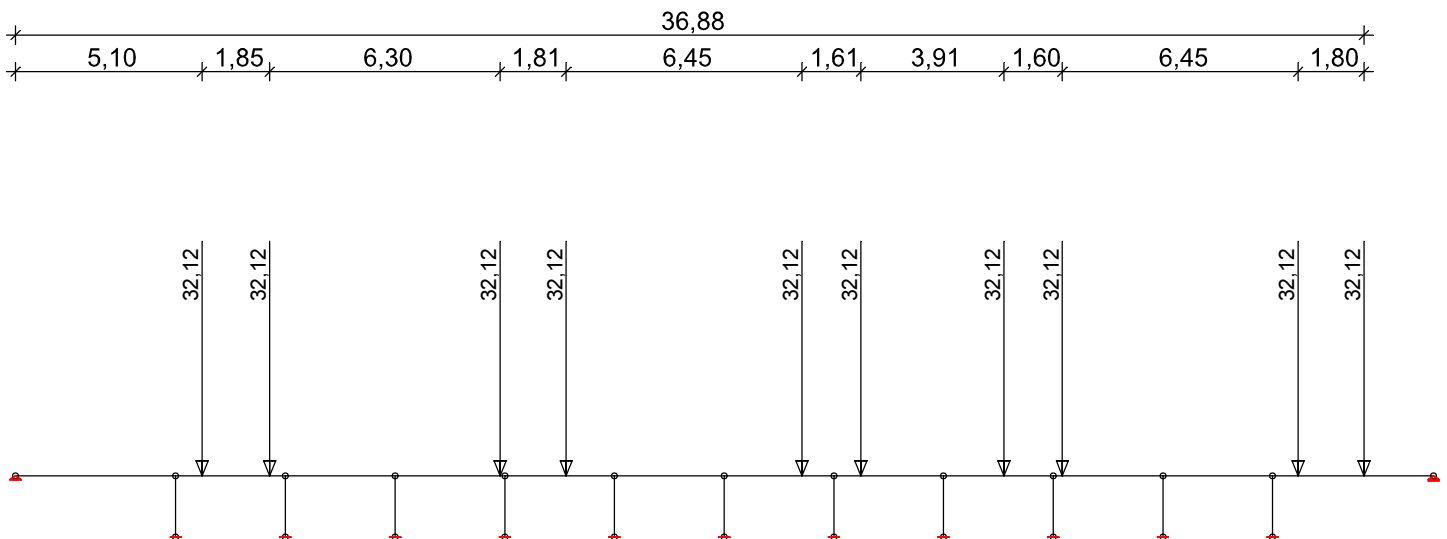




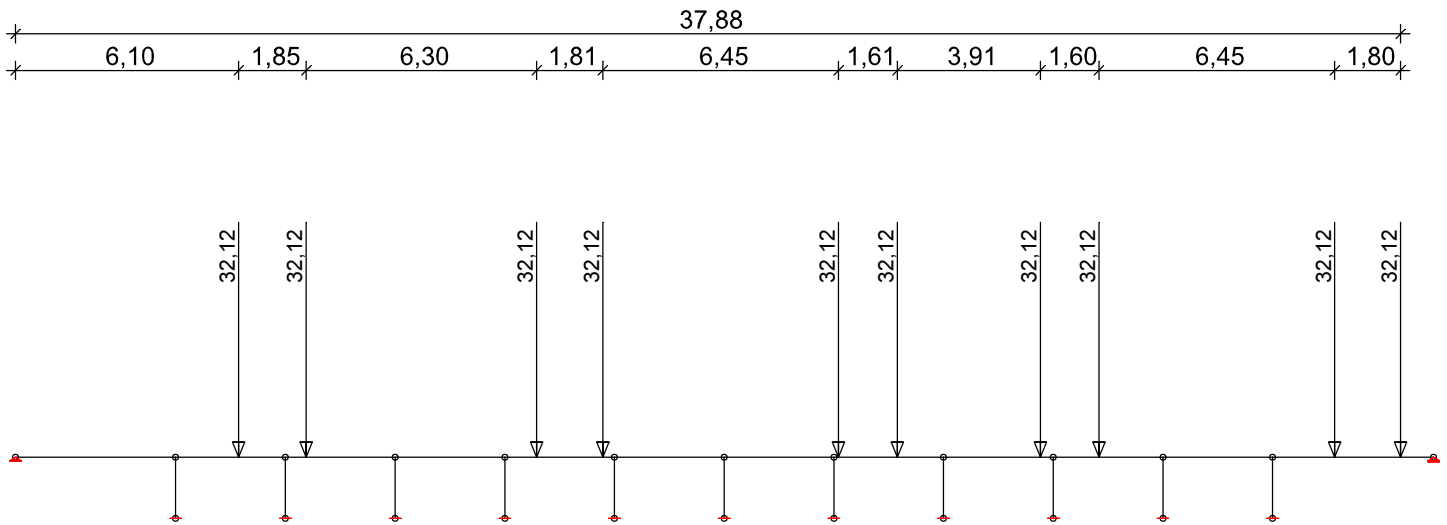
LF 2: Belastung, Fahrzeug LS1



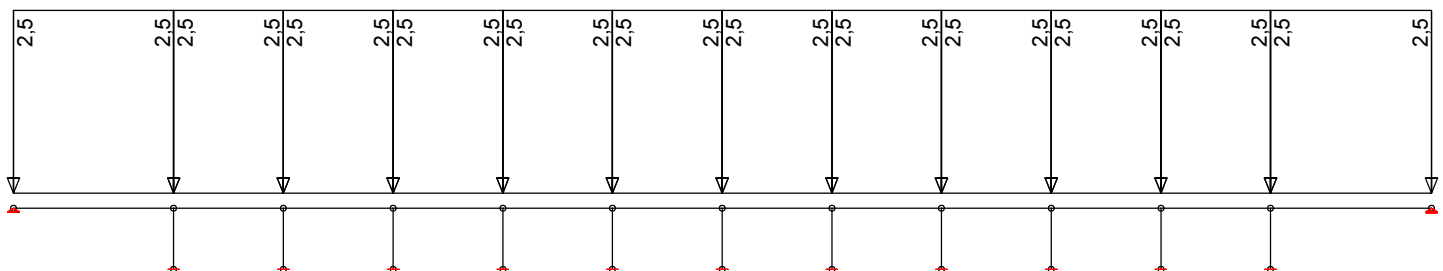
LF 3: Belastung, Fahrzeug LS2



LF 4: Belastung, Fahrzeug LS3

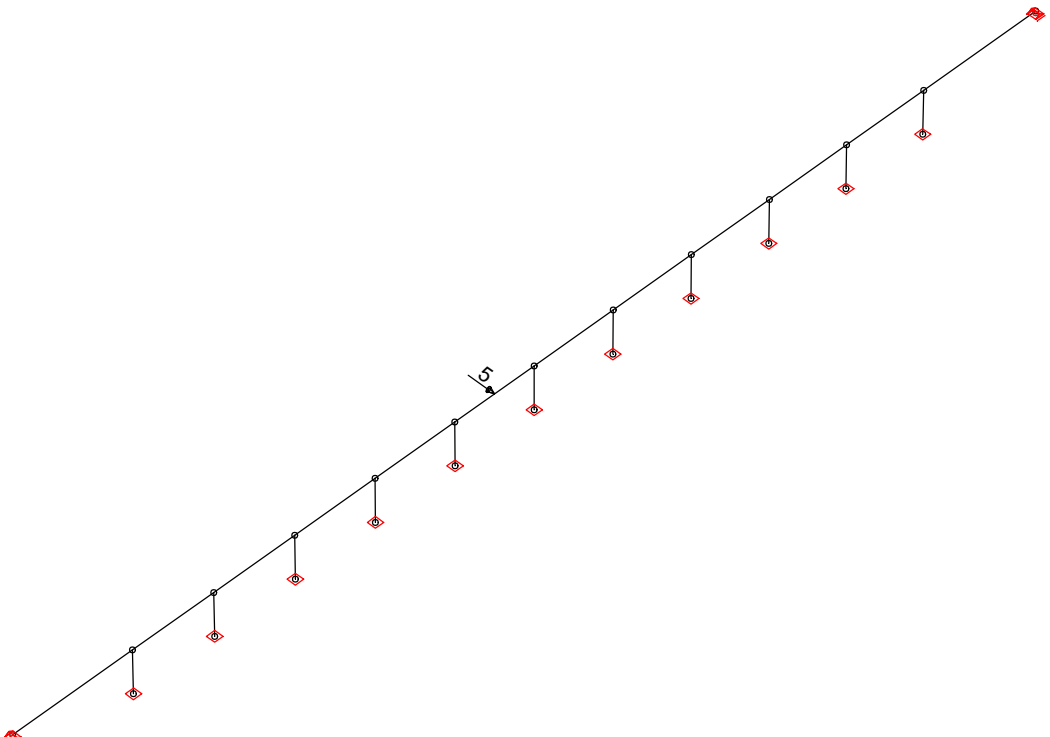


LF 5: Belastung, Fahrzeug LS4



LF 6: Belastung, Nutzlast





LF 7: Belastung, Seitenstoß1

Bauteil:

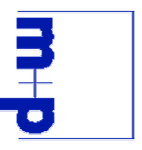
Pos. Nr.

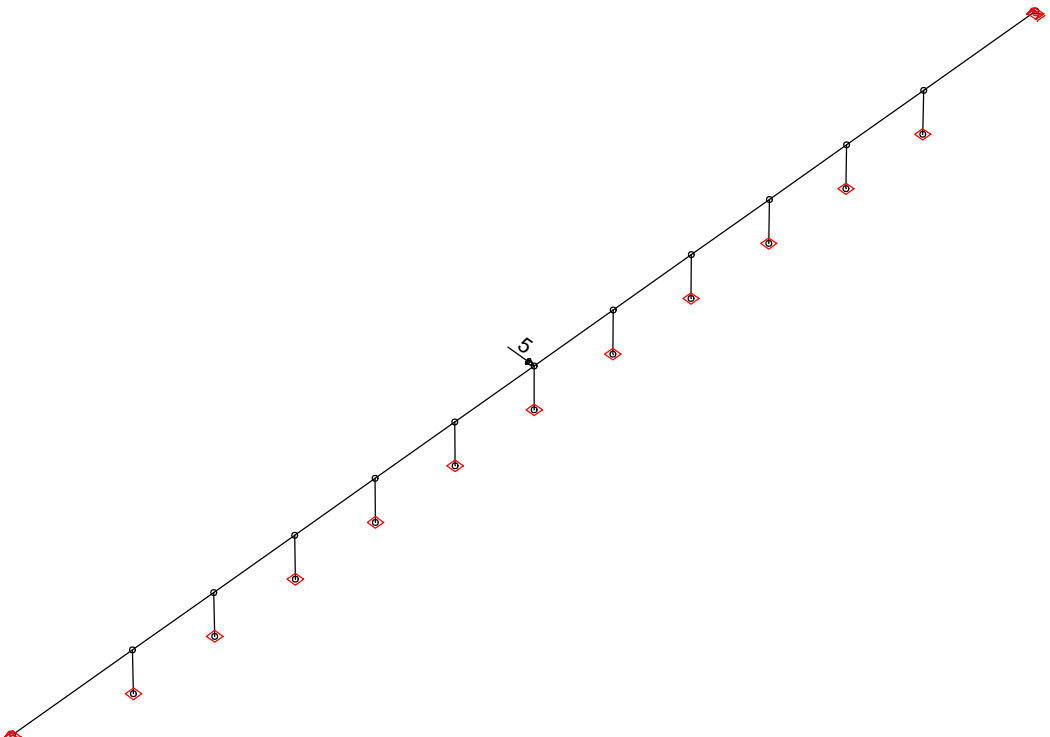
Block:

Seite: 10

Vorgang:

M = 1:200





LF 8: Belastung, Seitenstoß2

Bauteil:

Pos. Nr.

Block:

Seite: 11


Vorgang:


M = 1:200





m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282				
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH		Abb.Nr.				
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024				
Finite Elemente Vers. 23.24 x64						
Materialkennwerte						
Nr.	Material-Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	Quer-dehn.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]

2	S235-EN	210000	81000	0,30	1,200e-05	78,500
3	S235-EN	210000	81000	0,30	1,200e-05	78,500
Querschnittswerte						
Nr.	2 QRO 180 x 180 x 8 (EN 10210-2)					
	A = 5,440e-03 [m²]					
	Ix = 4,162e-05 [m4], Iy = 2,661e-05 [m4], Iz = 2,661e-05 [m4]					
Nr.	3 UIC60					
	A = 7,684e-03 [m²]					
	Ix = 2,216e-06 [m4], Iy = 3,036e-05 [m4], Iz = 5,127e-06 [m4]					
	Iyz = 5,449e-09 [m4]					
Systemkenngrößen						
Knoten	24					
Elemente	23					
Festhaltungen	13					
Unbekannte	144					
Bandbreite	0					
Steifigkeitsmatrix	10,4 KB					
Massenmatrix	10,4 KB					
Lastfall-Übersicht						
Lf-Nr.	Bezeichnung					

1	Eigenlast					
2	Fahrzeug LS1					
3	Fahrzeug LS2					
4	Fahrzeug LS3					
5	Fahrzeug LS4					
6	Nutzlast					
7	Seitenstoß1					
8	Seitenstoß2					
Lastdaten Lastfall 1 (Eigenlast)						
EG : Eigengewicht für alle Elemente						
Wichtungsfaktoren: fx / fy / fz = 0,0000 / 0,000 / 1,000						
Bauteil:		Pos. Nr.				
Block:		Seite: 12				
Vorgang:		M = 1:				

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH			Projekt Nr. 2024282		
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH			Abb.Nr.		
Bauwerk:			Datum: 05.06.2024		
Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1					
		Rx [kN]	Ry	Rz	
-----		-----			
Belastung	:	0,00	0,00	31,24	
Auflagerkräfte	:	0,00	0,00	31,24	
Bettungskräfte	:	0,00	0,00	0,00	
-----		-----			
Summe	:	0,00	-0,00	0,00	
Lastdaten Lastfall 2 (Fahrzeug LS1)					
SFG : Einzellast (global)					
Stab	Abstand von	Px	Py	Pz	
von bis	Stabanfang [m]		[kN]		
23	23	1,28	0,00	0,00	32,12
22	22	0,57	0,00	0,00	32,12
20	20	0,87	0,00	0,00	32,12
20	20	2,68	0,00	0,00	32,12
17	17	0,13	0,00	0,00	32,12
17	17	1,74	0,00	0,00	32,12
16	16	2,65	0,00	0,00	32,12
15	15	1,25	0,00	0,00	32,12
13	13	1,70	0,00	0,00	32,12
12	12	0,50	0,00	0,00	32,12
15	15	1,25	0,00	1,46	0,00
16	16	2,65	0,00	-1,46	0,00
12	12	0,50	0,00	1,46	0,00
13	13	1,70	0,00	-1,46	0,00
17	17	1,74	0,00	1,46	0,00
17	17	0,13	0,00	-1,46	0,00
20	20	2,68	0,00	1,46	0,00
20	20	0,87	0,00	-1,46	0,00
22	22	0,57	0,00	1,46	0,00
23	23	1,28	0,00	-1,46	0,00
Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2					
		Rx [kN]	Ry	Rz	
-----		-----			
Belastung	:	0,00	0,00	321,20	
Auflagerkräfte	:	0,00	-0,00	321,20	
Bettungskräfte	:	0,00	0,00	0,00	
-----		-----			
Summe	:	0,00	0,00	0,00	
Lastdaten Lastfall 3 (Fahrzeug LS2)					
SFG : Einzellast (global)					
Stab	Abstand von	Px	Py	Pz	
von bis	Stabanfang [m]		[kN]		
23	23	0,28	0,00	0,00	32,12
22	22	1,57	0,00	0,00	32,12
20	20	1,87	0,00	0,00	32,12
19	19	0,68	0,00	0,00	32,12
17	17	1,13	0,00	0,00	32,12
Bauteil:					
			Pos. Nr.		
Block:			Seite: 13		
Vorgang:			M = 1:		
					

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH				Projekt Nr. 2024282		
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH				Abb.Nr.		
Bauwerk:				Datum: 05.06.2024		
Lastdaten Lastfall 3 (Fahrzeug LS2)						
SFG : Einzellast (global)						
Stab		Abstand von		Px	Py	Pz
von	bis	Stabanfang [m]			[kN]	
17	17	2,74		0,00	0,00	32,12
15	15	0,65		0,00	0,00	32,12
15	15	2,25		0,00	0,00	32,12
13	13	2,70		0,00	0,00	32,12
12	12	1,50		0,00	0,00	32,12
Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 3						
		Rx [kN]	Ry	Rz		
Belastung :		0,00	0,00	321,20		
Auflagerkräfte :		0,00	-0,00	321,20		
Bettungskräfte :		0,00	0,00	0,00		
Summe :		0,00	0,00	0,00		
Lastdaten Lastfall 4 (Fahrzeug LS3)						
SFG : Einzellast (global)						
Stab		Abstand von		Px	Py	Pz
von	bis	Stabanfang [m]			[kN]	
22	22	0,72		0,00	0,00	32,12
22	22	2,57		0,00	0,00	32,12
20	20	2,87		0,00	0,00	32,12
19	19	1,68		0,00	0,00	32,12
17	17	2,13		0,00	0,00	32,12
16	16	0,74		0,00	0,00	32,12
15	15	1,65		0,00	0,00	32,12
14	14	0,25		0,00	0,00	32,12
12	12	0,70		0,00	0,00	32,12
12	12	2,50		0,00	0,00	32,12
Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 4						
		Rx [kN]	Ry	Rz		
Belastung :		0,00	0,00	321,20		
Auflagerkräfte :		0,00	-0,00	321,20		
Bettungskräfte :		0,00	0,00	0,00		
Summe :		0,00	0,00	0,00		
Lastdaten Lastfall 5 (Fahrzeug LS4)						
SFG : Einzellast (global)						
Stab		Abstand von		Px	Py	Pz
von	bis	Stabanfang [m]			[kN]	
22	22	1,72		0,00	0,00	32,12
21	21	0,57		0,00	0,00	32,12
Bauteil:				Pos. Nr.		
Block:				Seite: 14		
Vorgang:				M = 1:		
						

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH				Projekt Nr. 2024282		
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH				Abb.Nr.		
Bauwerk:				Datum: 05.06.2024		
Lastdaten Lastfall 5 (Fahrzeug LS4)						
SFG : Einzellast (global)						
Stab		Abstand von		Px	Py	Pz
von	bis	Stabanfang [m]			[kN]	
19	19	0,87		0,00	0,00	32,12
19	19	2,68		0,00	0,00	32,12
16	16	0,13		0,00	0,00	32,12
16	16	1,74		0,00	0,00	32,12
15	15	2,65		0,00	0,00	32,12
14	14	1,25		0,00	0,00	32,12
12	12	1,70		0,00	0,00	32,12
12	12	3,50		0,00	0,00	32,12
Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 5						
		Rx [kN]	Ry	Rz		
Belastung :		0,00	0,00	321,20		
Auflagerkräfte :		0,00	0,00	321,20		
Bettungskräfte :		0,00	0,00	0,00		
Summe :		0,00	-0,00	0,00		
Lastdaten Lastfall 6 (Nutzlast)						
SLG : Linienlast (global)						
Stab		px	py	pz		
von	bis	[kN/m]				
12	23	0,00	0,00	2,50		
Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 6						
		Rx [kN]	Ry	Rz		
Belastung :		0,00	0,00	96,96		
Auflagerkräfte :		0,00	-0,00	96,96		
Bettungskräfte :		0,00	0,00	0,00		
Summe :		0,00	0,00	0,00		
Lastdaten Lastfall 7 (Seitenstoß1)						
SFG : Einzellast (global)						
Stab		Abstand von		Px	Py	Pz
von	bis	Stabanfang [m]			[kN]	
18	18	1,50		0,00	5,00	0,00
Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 7						
		Rx [kN]	Ry	Rz		
Belastung :		0,00	5,00	0,00		
Bauteil:				Pos. Nr.		
Block:				Seite: 15		
Vorgang:				M = 1:		
						

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH	Projekt Nr. 2024282
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH	Abb.Nr.
Bauwerk:	Datum: 05.06.2024

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 7

	Rx [kN]	Ry	Rz
Auflagerkräfte :	0,00	5,00	-0,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 8 (Seitenstoß2)

SFG : Einzellast (global)					
Stab	Abstand von	Px	Py	Pz	
von bis	Stabanfang [m]		[kN]		
18 18	3,00	0,00	5,00	0,00	

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 8

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	5,00	0,00
Auflagerkräfte :	0,00	5,00	-0,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

Nachweise nach DIN EN 1993-1-1:2014 mit NA:2018

Gemäß Kapitel 6.2.1 der Norm wird für die Klassen 1, 2, 3 und 4 die elastische Querschnittstragfähigkeit nachgewiesen. Wenn in den Klassen 1 und 2 die Vergleichsspannung den zulässigen Grenzwert überschreitet, wird die plastische Querschnittstragfähigkeit nachgewiesen.

Für Querschnitte der Klasse 4 erfolgt der Nachweis mit effektiven Querschnittswerten gemäß EN 1993-1-5, Kapitel 4.3.

Die Einwirkungen werden nach EN 1990, Gl. (6.10), mit Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten nach DIN EN 1990/NA:2012 kombiniert.


Der Nachweis erfolgt für alle möglichen Kombinationen der Einwirkungen.

Bezeichnungen im Ausdruck

A : Querschnittsfläche.
 I_x, I_y, I_z, I_{yz} : Trägheitsmomente.
 A_{qy}, A_{qz} : Schubflächen für die Abtragung von Q_y und Q_z .
 W_{qy}, W_{qz}, W_t : Widerstandsgrößen der ext. Schubspannung aus Q_y, Q_z, M_x .

Spannungsermittlung

Die Längs- und Schubspannungen werden für polygonal berandete, homogene Querschnitte infolge Längskraft, Biegemomenten, Querkraften und Torsion berechnet. Die Ermittlung der Schubkenngrößen erfolgt nach der Boundary-Element-Methode.

Bauteil:	Pos. Nr.	
Block:	Seite: 16	
Vorgang:	M = 1:	

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH		Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024

Die Berechnungspunkte für alle Spannungen sind Randpunkte des Querschnitts.

Querschnittsklassifizierung

Die Klassifizierung erfolgt für Listenprofile und Parameterquerschnitte nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2. T-Profile werden wie einseitig gestützte Flansche behandelt. Benutzerdefinierte Polygonquerschnitte werden in Klasse 3 eingestuft, sofern nicht eine abweichende Vorgabe erfolgt.

Plastische Querschnittstragfähigkeit

Bei doppelt symmetrischen I- und H-Profilen mit konstanter Flanschdicke sowie bei rechteckigen Kastenquerschnitten erfolgt die Berechnung der plastischen Tragfähigkeit nach EN 1993-1-1, Kapitel 6.2.3 bis 6.2.10. Falls nicht bereits eine einzelne Einwirkung die plastische Tragfähigkeit überschreitet, wird die Interaktion der Schnittgrößen untersucht. Dabei wird gemäß Kapitel 6.2.10 (2) die Beanspruchbarkeit nicht abgemindert, wenn die Querkrafteinwirkung die Hälfte der plastischen Querkrafttragfähigkeit nicht überschreitet. Der Beiwert η nach Kapitel 6.2.6 (3) wird zu 1 angenommen.

Für alle anderen Profile werden die plastischen Grenzschnittgrößen durch Integration der Spannungen und Gleichgewichtsiteration am polygonal berandeten Querschnitt ermittelt. Dabei wird die Interaktion aller Schnittgrößen berücksichtigt und die Ausnahme für geringe Querkrafteinwirkungen nach EN 1993-1-1, Kapitel 6.2.10 (2), nicht genutzt.

Zur Vereinfachung werden bei der Integration folgende Annahmen getroffen:

- Die Querkräfte erzeugen in ihren zugehörigen Schubflächen konstante Schubspannungen $\tau = Q_y / A_{qy}$ bzw. $\tau = Q_z / A_{qz}$.
- In den Schubflächen und Restflächen ergeben sich aus dem Torsionsmoment M_x gebietsweise konstante Schubspannungen, die der maximalen Torsionsschubspannung am Gebietsrand entsprechen.

Wenn keine Schubflächen definiert sind, gelten folgende Annahmen:

- Die Querkräfte erzeugen über den gesamten Querschnitt konstante Schubspannungen $\tau = Q_y / W_{qy}$ bzw. $\tau = Q_z / W_{qz}$.
- Aus dem Torsionsmoment M_x ergibt sich eine über den gesamten Querschnitt konstante Schubspannung $\tau = M_x / W_t$.

Die Ermittlung der Schubkenngrößen erfolgt nach der Boundary-Element-Methode am Querschnittsrand.


Als Fließbedingung gilt die Huber-v. Mises-Bedingung nach Gl. (6.1).

Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl


	γ_{M0}
Ständige und vorüberg. Komb.	1,00
Außergew. Kombination	1,00


Charakteristische Materialkennwerte

Streckgrenzen für Baustahl nach EN 1993-1-1, Tab. 3.1, für $t \leq 40 \text{ mm}$ [MN/m²].
Grenzspannungen gemäß Gl. (6.19) und Gl. (6.42).


Bauteil:	Pos. Nr.	
Block:	Seite: 17	
Vorgang:	M = 1:	

P:\2024\2024_200\2024282_MVB Magdeburg\10_Statik\LPH 4\Berechnungen\Schiene-1.fem

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282																																											
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH		Abb.Nr.																																											
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024																																											
<div>Ständige K. Außergew. K.</div> <div>Material fyk Sigma.Rd Tau.Rd Sigma.Rd Tau.Rd</div> <div>S235-EN 235 235,00 135,68 235,00 135,68</div> <div>Querschnittswerte</div> <div>Kl. Querschnittsklasse gemäß Benutzervorgabe</div> <table><thead><tr><th>Querschnitt</th><th>Material</th><th>A[mm²]</th><th>Aqy[mm²]</th><th>Iy[m4]</th><th>Ix[m4]</th><th>Kl.</th></tr><tr><th></th><th></th><th></th><th>Aqz[mm²]</th><th>Iz[m4]</th><th>Iyz[m4]</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>2 QRO 180 x 18..</td><td>S235-EN</td><td>5440</td><td>2432</td><td>2,6610e-05</td><td>4,1620e-05</td><td>.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>2432</td><td>2,6610e-05</td><td>0,0000e+00</td><td></td></tr><tr><td>3 UIC60</td><td>S235-EN</td><td>7684</td><td>-.-</td><td>3,0360e-05</td><td>2,2165e-06</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>-.-</td><td>5,1265e-06</td><td>5,4489e-09</td><td></td></tr></tbody></table>				Querschnitt	Material	A[mm²]	Aqy[mm²]	Iy[m4]	Ix[m4]	Kl.				Aqz[mm²]	Iz[m4]	Iyz[m4]		2 QRO 180 x 18..	S235-EN	5440	2432	2,6610e-05	4,1620e-05	.				2432	2,6610e-05	0,0000e+00		3 UIC60	S235-EN	7684	-.-	3,0360e-05	2,2165e-06	3				-.-	5,1265e-06	5,4489e-09	
Querschnitt	Material	A[mm²]	Aqy[mm²]	Iy[m4]	Ix[m4]	Kl.																																							
			Aqz[mm²]	Iz[m4]	Iyz[m4]																																								
2 QRO 180 x 18..	S235-EN	5440	2432	2,6610e-05	4,1620e-05	.																																							
			2432	2,6610e-05	0,0000e+00																																								
3 UIC60	S235-EN	7684	-.-	3,0360e-05	2,2165e-06	3																																							
			-.-	5,1265e-06	5,4489e-09																																								
Bauteil:		Pos. Nr.																																											
Block:		Seite: 18																																											
Vorgang:		M = 1:																																											
																																													


m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH		Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024
<p>EN 1993-1-1 Einwirkungen</p> <p>Standard Bemessungsgruppe</p> <p>G - Eigenlast</p> <p>Gamma.sup / gamma.inf = 1,35 / 1</p> <p>Lastfälle</p> <p>-----</p> <p>1 Eigenlast</p> <p>QN - Nutzlast, Verkehrslast</p> <p>Gamma.sup / gamma.inf = 1,5 / 0</p> <p>Kombinationsbeiwerte psi für: Hochbauten Fahrzeugverkehr - Kategorie G: Fahrzeuggewicht über 30 kN bis zu 160 kN Psi.0 / Psi.1 / Psi.2 = 0,7 / 0,5 / 0,3</p> <p>Lastfälle 1. Variante, inklusiv</p> <p>-----</p> <p>2 Fahrzeug LS1</p> <p>Lastfälle 2. Variante, inklusiv</p> <p>-----</p> <p>3 Fahrzeug LS2</p> <p>Lastfälle 3. Variante, inklusiv</p> <p>-----</p> <p>4 Fahrzeug LS3</p> <p>Lastfälle 4. Variante, inklusiv</p> <p>-----</p> <p>5 Fahrzeug LS4</p> <p>QN - Nutzlast, Verkehrslast</p> <p>Gamma.sup / gamma.inf = 1,5 / 0</p> <p>Kombinationsbeiwerte psi für: Hochbauten Nutzlasten - Kategorie A: Wohngebäude Psi.0 / Psi.1 / Psi.2 = 0,7 / 0,5 / 0,3</p> <p>Lastfälle 1. Variante, inklusiv</p> <p>-----</p> <p>6 Nutzlast</p> <p>QN - Nutzlast, Verkehrslast</p> <p>Gamma.sup / gamma.inf = 1,5 / 0</p> <p>Kombinationsbeiwerte psi für: Hochbauten Fahrzeugverkehr - Kategorie G: Fahrzeuggewicht über 30 kN bis zu 160 kN Psi.0 / Psi.1 / Psi.2 = 0,7 / 0,5 / 0,3</p>		
Bauteil:	Pos. Nr.	
Block:	Seite: 19	
Vorgang:	M = 1:	

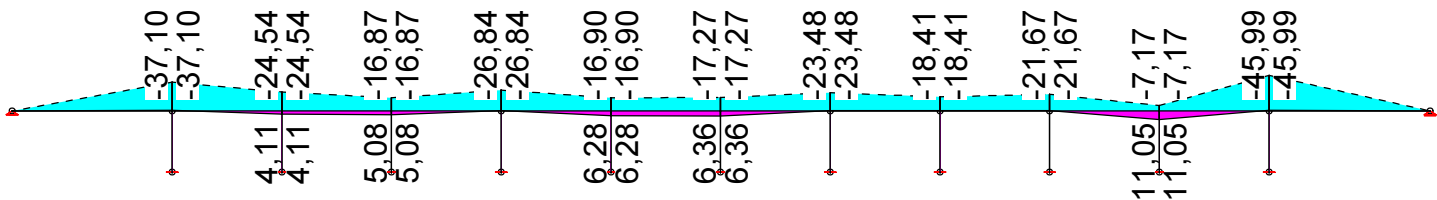
m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH		Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024
<div>Lastfälle 1. Variante, inklusiv ----- 7 Seitenstoß1</div> <div>Lastfälle 2. Variante, inklusiv ----- 8 Seitenstoß2</div> <div>1. Ständige und vorübergehende Situation</div> <div>Endzustand</div> <div>G - Eigenlast QN - Nutzlast, Verkehrslast QN - Nutzlast, Verkehrslast QN - Nutzlast, Verkehrslast</div>		
Bauteil:	Pos. Nr.	
Block:	Seite: 20	
Vorgang:	M = 1:	

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH					Projekt Nr. 2024282	
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH					Abb.Nr.	
Bauwerk:					Datum: 05.06.2024	
Nachweis der Querschnittstragfähigkeit für Stäbe						
Die Ergebnisse stellen die Extrema aller Kombinationen dar.						
Klasse	Maßgebende Querschnittsklasse nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2.					
3+	Die Klassen 1 und 2 wurden nicht untersucht, da wegen zulässiger elastischer Ausnutzung kein plastischer Nachweis erforderlich war.					
Ausnutzung	Verhältnis der Beanspruchung Ed und der Beanspruchbarkeit Rd.					
	Plastische Beanspruchbarkeit nach Kap. 6.2.10 wird mit "!" markiert.					
SK	Ständige und vorüberg. Komb.					
					Ausnutzung	
Stab	Qu.	Ort	Komb.	Klasse	elastisch	plastisch
1	2	1	SK.1	3+	0,09	.
		2	SK.1	3+	0,10	.
2	2	1	SK.1	3+	0,02	.
		2	SK.1	3+	0,04	.
3	2	1	SK.1	3+	0,07	.
		2	SK.1	3+	0,08	.
4	2	1	SK.1	3+	0,07	.
		2	SK.1	3+	0,07	.
5	2	1	SK.1	3+	0,07	.
		2	SK.1	3+	0,08	.
6	2	1	SK.1	3+	0,07	.
		2	SK.1	3+	0,19	.
7	2	1	SK.1	3+	0,07	.
		2	SK.1	3+	0,14	.
8	2	1	SK.1	3+	0,07	.
		2	SK.1	3+	0,09	.
9	2	1	SK.1	3+	0,05	.
		2	SK.1	3+	0,08	.
10	2	1	SK.1	3+	0,07	.
		2	SK.1	3+	0,07	.
11	2	1	SK.1	3+	0,09	.
		2	SK.1	3+	0,09	.
12	3	1	SK.1	3	0,59	.
		2	SK.1	3	0,19	.
13	3	1	SK.1	3	0,14	.
		2	SK.1	3	0,59	.
14	3	1	SK.1	3	0,28	.
		2	SK.1	3	0,14	.
15	3	1	SK.1	3	0,26	.
		2	SK.1	3	0,28	.
16	3	1	SK.1	3	0,30	.
		2	SK.1	3	0,24	.
17	3	1	SK.1	3	0,25	.
		2	SK.1	3	0,31	.
18	3	1	SK.1	3	0,29	.
		2	SK.1	3	0,30	.
19	3	1	SK.1	3	0,34	.
		2	SK.1	3	0,22	.
20	3	1	SK.1	3	0,22	.
		2	SK.1	3	0,34	.
21	3	1	SK.1	3	0,31	.
		2	SK.1	3	0,22	.
22	3	1	SK.1	3	0,47	.
		2	SK.1	3	0,31	.
23	3	1	SK.1	3	0,49	.
Bauteil:					Pos. Nr.	
Block:					Seite: 21	
Vorgang:					M = 1:	
						

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH				Projekt Nr. 2024282															
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH				Abb.Nr.															
Bauwerk:				Datum: 05.06.2024															
<div>Ausnutzung</div> <table><tr><td>Stab</td><td>Qu.</td><td>Ort</td><td>Komb.</td><td>Klasse</td><td>elastisch</td><td>plastisch</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td></td><td>SK.1</td><td>3</td><td>0,05</td><td>.</td></tr></table>						Stab	Qu.	Ort	Komb.	Klasse	elastisch	plastisch		2		SK.1	3	0,05	.
Stab	Qu.	Ort	Komb.	Klasse	elastisch	plastisch													
	2		SK.1	3	0,05	.													
Bauteil:				Pos. Nr.															
Block:				Seite: 22															
Vorgang:				M = 1:															

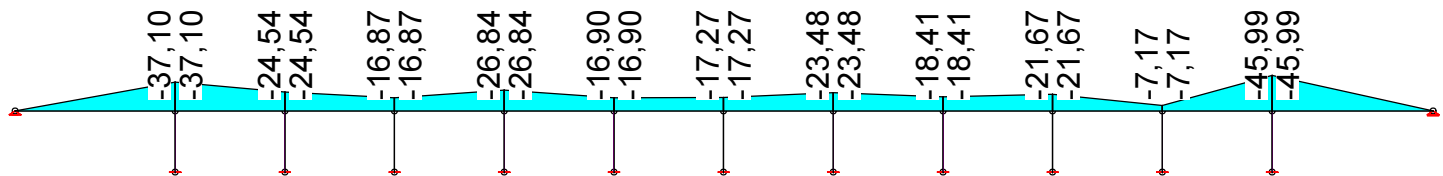



m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282																									
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH		Abb.Nr.																									
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024																									
<div>Max. Querschnittsausnutzung</div> <div>Klasse Maßgebende Querschnittsklasse nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2. 3+ Die Klassen 1 und 2 wurden nicht untersucht, da wegen zulässiger elastischer Ausnutzung kein plastischer Nachweis erforderlich war. Ausnutzung Verhältnis der Beanspruchung Ed und der Beanspruchbarkeit Rd. x Abstand vom Stabanfang [m]. SK Ständige und vorüberg. Komb.</div> <table><tr><td>Querschnitt</td><td>Material</td><td>Stab</td><td>Ort</td><td>x[m]</td><td>Komb.</td><td>Klasse</td><td>Ausnutzung</td></tr><tr><td>2 QRO 180 x 18..</td><td>S235-EN</td><td>6</td><td>2</td><td>1,67</td><td>SK.1</td><td>3+</td><td>0,19</td></tr><tr><td>3 UIC60</td><td>S235-EN</td><td>12</td><td>1</td><td>0,00</td><td>SK.1</td><td>3</td><td>0,59</td></tr></table>				Querschnitt	Material	Stab	Ort	x[m]	Komb.	Klasse	Ausnutzung	2 QRO 180 x 18..	S235-EN	6	2	1,67	SK.1	3+	0,19	3 UIC60	S235-EN	12	1	0,00	SK.1	3	0,59
Querschnitt	Material	Stab	Ort	x[m]	Komb.	Klasse	Ausnutzung																				
2 QRO 180 x 18..	S235-EN	6	2	1,67	SK.1	3+	0,19																				
3 UIC60	S235-EN	12	1	0,00	SK.1	3	0,59																				
Bauteil:		Pos. Nr.																									
Block:		Seite: 23																									
Vorgang:		M = 1:																									
																											



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
 Schnittgrößen min,max My. 97,53 [kNm] =
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -45,99/11,05 [kNm]

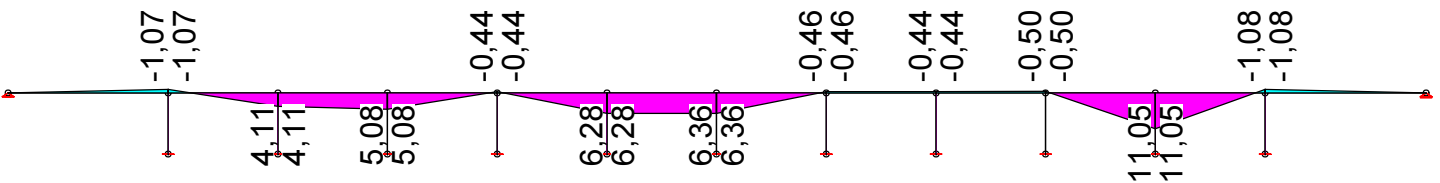
m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm:	Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH	Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024




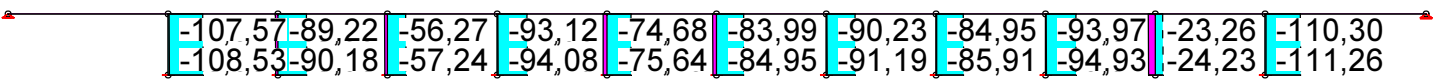
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
Schnittgrößen min My. 97,53 [kNm] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -45,99/0,00 [kNm]


Bauteil:	Pos. Nr.
Block:	Seite: 25
Vorgang:	M = 1:207





LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
Schnittgrößen max My. 23,43 [kNm] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,08/11,05 [kNm]



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max Nx: 235,96 [kN] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -111,26/21,62 [kN]

Bauteil:

Pos. Nr.

Block:

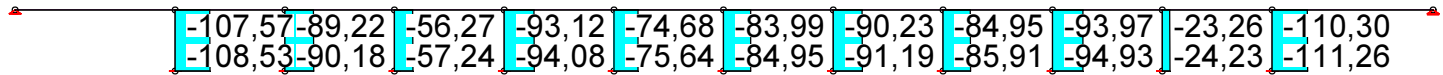
Seite: 27


Vorgang:

M = 1:207



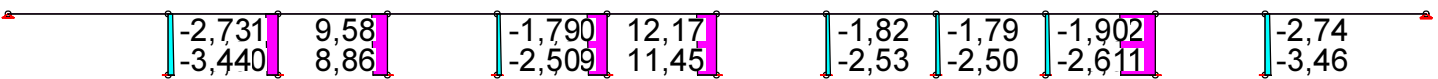
m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm:	Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH	Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024




LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
Schnittgrößen min Nx. 235,96 [kN] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -111,26/0,00 [kN]

Bauteil:	Pos. Nr.
Block:	Seite: 28
Vorgang:	M = 1:207





LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
Schnittgrößen max Nx. 45,85 [kN] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -3,46/21,62 [kN]



Bauteil:

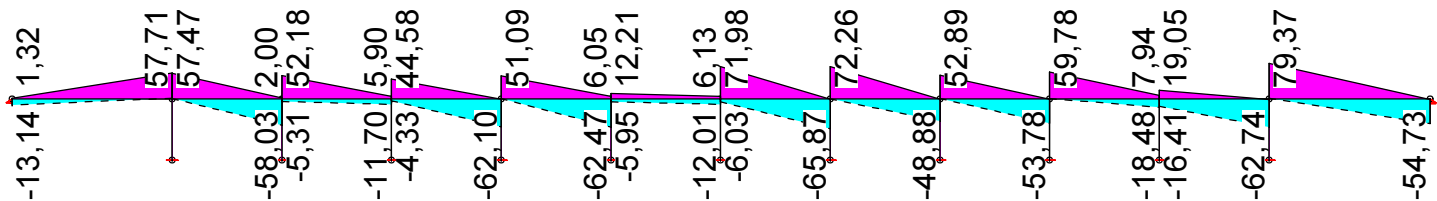
Pos. Nr.

Block:

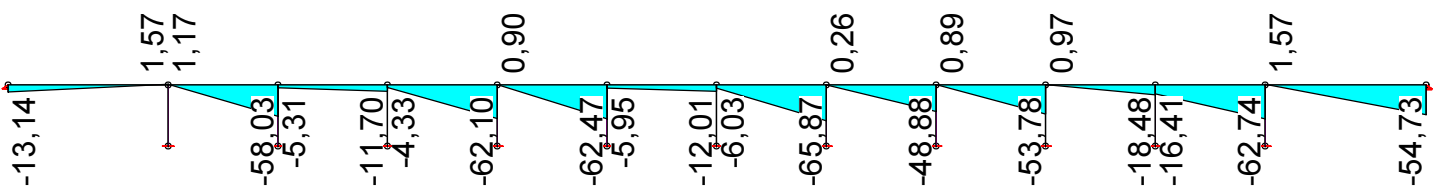
Seite: 29


Vorgang:

M = 1:207



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
 Schnittgrößen min,max Qz. 168,34 [kN] =
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -65,87/79,37 [kN]



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
Schnittgrößen min Qz. 139,70 [kN] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -65,87/1,57 [kN]

Bauteil:

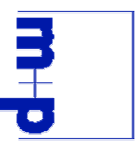
Pos. Nr.

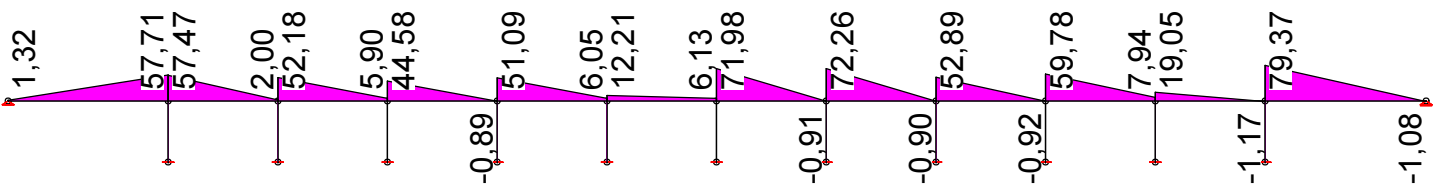
Block:


Seite: 31

Vorgang:

M = 1:207





LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1
Schnittgrößen max Qz. 168,34 [kN] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,17/79,37 [kN]

Bauteil:

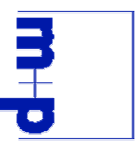
Pos. Nr.

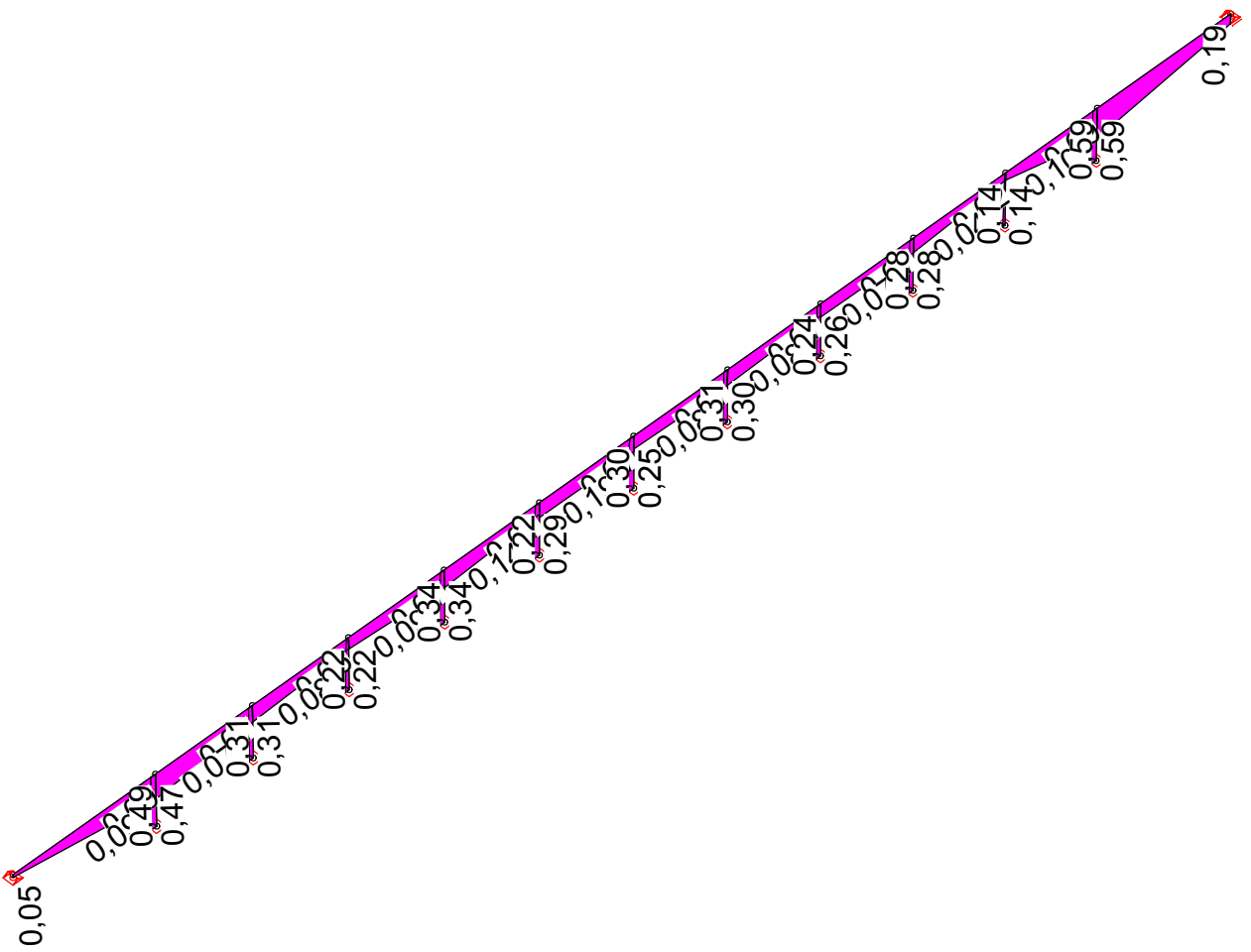
Block:

Seite: 32

Vorgang:

M = 1:207





Ausnutzung nach DIN EN 1993-1-1 [-]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,02/0,59 [-]

Bauteil:

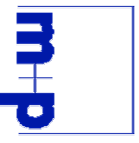
Pos. Nr.

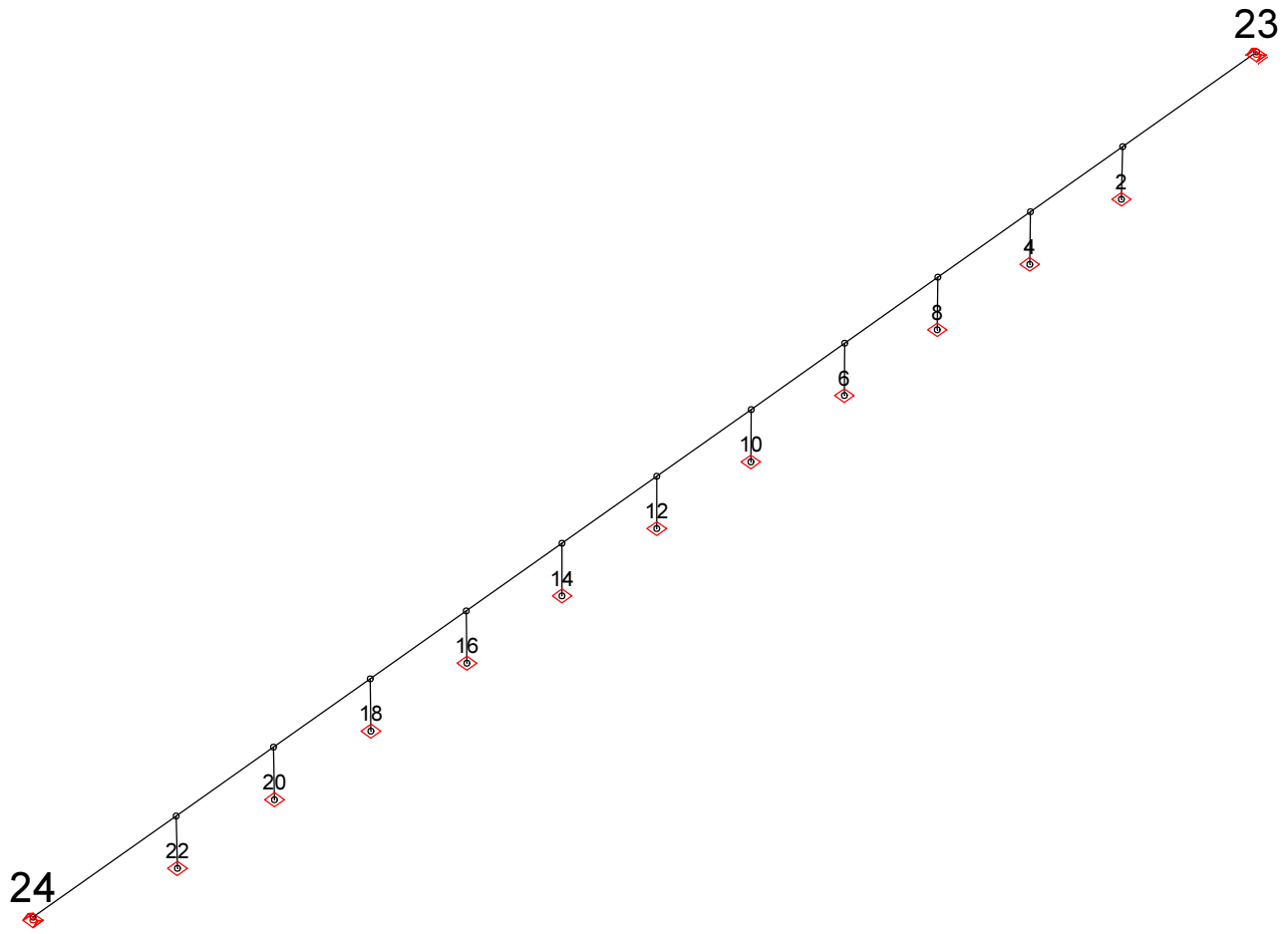
Block:

Seite: 33

Vorgang:

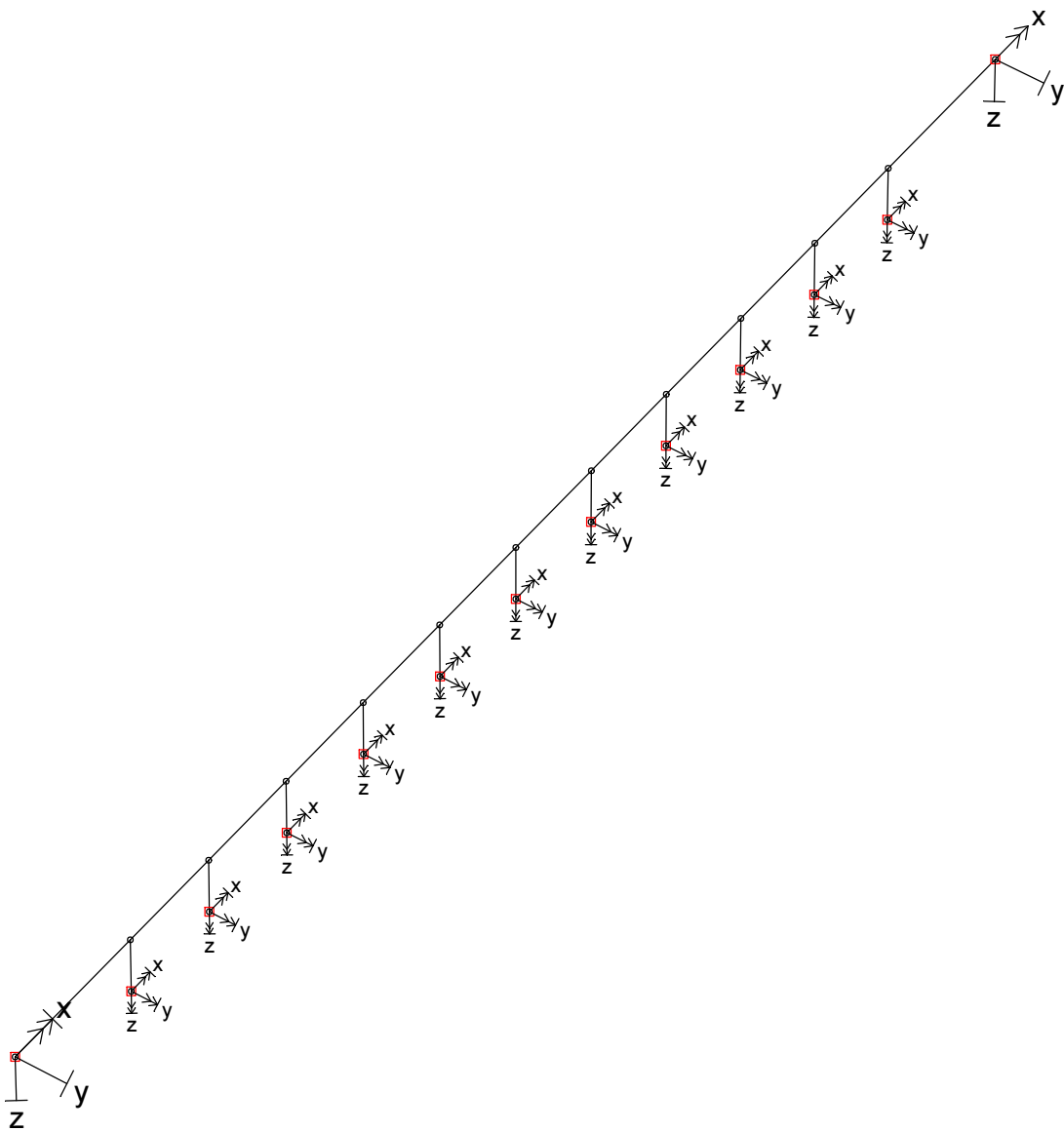
M = 1:170






Auflagennummern






Lokale Festhaltungssysteme



m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH							Projekt Nr. 2024282	
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH							Abb.Nr.	
Bauwerk:							Datum: 05.06.2024	
Auflagerreaktionen aller Lastfälle								
	Knoten	LF.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	2	1	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	-0,00
		2	0,00	0,51	53,65	0,85	0,00	0,73
		3	0,00	0,00	63,10	0,00	0,00	-0,00
		4	0,00	0,00	58,30	0,00	0,00	-0,00
		5	0,00	0,00	40,24	0,00	0,00	-0,00
		6	0,00	0,00	11,38	0,00	0,00	-0,00
		7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00
		8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	-0,00
	4	1	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	0,00
		2	0,00	-0,62	9,91	-1,04	0,00	-0,27
		3	0,00	-0,00	-11,11	-0,00	0,00	-0,00
		4	0,00	-0,00	-15,40	-0,00	0,00	0,00
		5	0,00	-0,00	0,78	-0,00	0,00	0,00
		6	0,00	-0,00	6,11	-0,00	0,00	0,00
		7	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00
		8	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00
	6	1	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	0,00
		2	0,00	-0,31	49,84	-0,52	0,00	0,51
		3	0,00	-0,00	32,33	-0,00	0,00	-0,00
		4	0,00	0,00	18,69	0,00	0,00	-0,00
		5	0,00	0,00	21,87	0,00	0,00	0,00
		6	0,00	-0,00	7,40	-0,00	0,00	0,00
		7	0,00	-0,02	-0,00	-0,03	0,00	0,01
		8	0,00	-0,06	-0,00	-0,09	0,00	0,02
	8	1	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	-0,00
		2	0,00	0,56	11,81	0,93	0,00	-0,24
		3	0,00	0,00	38,20	0,00	0,00	0,00
		4	0,00	0,00	55,43	0,00	0,00	0,00
		5	0,00	0,00	52,74	0,00	0,00	-0,00
		6	0,00	0,00	7,87	0,00	0,00	-0,00
		7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00
		8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00
	10	1	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	-0,00
		2	0,00	0,49	22,64	0,82	0,00	-0,36
		3	0,00	-0,00	40,03	-0,00	0,00	0,00
		4	0,00	0,00	53,25	0,00	0,00	0,00
		5	0,00	0,00	49,34	0,00	0,00	-0,00
		6	0,00	0,00	7,53	0,00	0,00	-0,00
		7	0,00	-0,06	0,00	-0,10	0,00	-0,05
		8	0,00	0,44	0,00	0,73	0,00	-0,36
	12	1	0,00	-0,00	2,52	-0,00	0,00	0,00
		2	0,00	-0,60	49,13	-1,01	0,00	0,23
		3	0,00	0,00	27,43	0,00	0,00	-0,00
		4	0,00	-0,00	3,42	-0,00	0,00	-0,00
		5	0,00	-0,00	-9,32	-0,00	0,00	-0,00
		6	0,00	-0,00	7,49	-0,00	0,00	0,00
		7	0,00	2,58	-0,00	4,30	0,00	-1,15
Bauteil:						Pos. Nr.		
Block:						Seite: 36		
Vorgang:						M = 1:		
								



m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH							Projekt Nr. 2024282	
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH							Abb.Nr.	
Bauwerk:							Datum: 05.06.2024	
Auflagerreaktionen aller Lastfälle								
	Knoten	LF.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		8	0,00	4,24	-0,00	7,08	0,00	0,00
	14	1	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00
		2	0,00	-0,03	-9,21	-0,04	0,00	-0,16
		3	0,00	-0,00	-2,18	-0,00	0,00	0,00
		4	0,00	-0,00	18,65	-0,00	0,00	0,00
		5	0,00	0,00	42,88	0,00	0,00	0,00
		6	0,00	0,00	7,53	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	2,58	-0,00	4,30	0,00	1,15
		8	0,00	0,44	0,00	0,73	0,00	0,36
	16	1	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	-0,00
		2	0,00	0,78	42,67	1,31	0,00	0,07
		3	0,00	0,00	55,28	0,00	0,00	0,00
		4	0,00	0,00	50,36	0,00	0,00	-0,00
		5	0,00	0,00	29,55	0,00	0,00	-0,00
		6	0,00	-0,00	7,41	-0,00	0,00	-0,00
		7	0,00	-0,06	0,00	-0,10	0,00	0,05
		8	0,00	-0,06	-0,00	-0,09	0,00	-0,02
	18	1	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00
		2	0,00	-0,85	30,31	-1,42	0,00	-0,19
		3	0,00	-0,00	6,29	-0,00	0,00	-0,00
		4	0,00	-0,00	-7,65	-0,00	0,00	-0,00
		5	0,00	-0,00	-2,99	-0,00	0,00	0,00
		6	0,00	0,00	7,86	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	-0,02	-0,00	-0,03	0,00	-0,01
		8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	-0,00
	20	1	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	-0,00
		2	0,00	0,31	-5,86	0,52	0,00	-0,22
		3	0,00	0,00	16,38	0,00	0,00	0,00
		4	0,00	0,00	40,82	0,00	0,00	0,00
		5	0,00	0,00	53,85	0,00	0,00	0,00
		6	0,00	-0,00	6,14	-0,00	0,00	-0,00
		7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	22	1	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00
		2	0,00	-0,08	61,33	-0,13	0,00	0,88
		3	0,00	-0,00	49,45	-0,00	0,00	0,00
		4	0,00	-0,00	29,60	-0,00	0,00	-0,00
		5	0,00	-0,00	10,74	-0,00	0,00	-0,00
		6	0,00	0,00	11,32	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00
	23	1	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
		2	0,00	0,09	0,32	0,00	0,00	0,00
		3	0,00	0,00	6,40	0,00	0,00	0,00
		4	0,00	0,00	17,31	0,00	0,00	0,00
		5	0,00	0,00	32,37	0,00	0,00	0,00
Bauteil:							Pos. Nr.	
Block:							Seite: 37	
Vorgang:							M = 1:	
								




m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm:	Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH	Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024

Auflagerreaktionen aller Lastfälle

	Knoten	LF.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
24		6	0,00	0,00	4,49	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	1	1	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
		2	0,00	-0,24	4,67	0,00	0,00	0,00
		3	0,00	0,00	-0,40	0,00	0,00	0,00
		4	0,00	0,00	-1,60	0,00	0,00	0,00
		5	0,00	0,00	-0,86	0,00	0,00	0,00
		6	0,00	-0,00	4,46	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00

Auflagerreaktionen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1


	Knoten	Leit- größe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	2	Rx min	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	-0,00
2		Rx max	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	-0,00
3		Ry min	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	-0,00
4		Ry max	0,00	0,76	85,15	1,27	0,00	1,10
5		Rz min	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	-0,00
6		Rz max	0,00	0,00	111,26	0,00	0,00	-0,00
7		Mx min	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	-0,00
8		Mx max	0,00	0,76	85,15	1,27	0,00	1,10
9		My min	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	-0,00
10		My max	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	-0,00
11		Mz min	0,00	0,00	65,03	0,00	0,00	-0,01
12		Mz max	0,00	0,76	83,94	1,27	0,00	1,10
13	4	Rx min	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	0,00
14		Rx max	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	0,00
15		Ry min	0,00	-0,94	17,81	-1,57	0,00	-0,40
16		Ry max	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	0,00
17		Rz min	0,00	-0,00	-20,91	-0,00	0,00	0,00
18		Rz max	0,00	-0,94	24,23	-1,57	0,00	-0,40
19		Mx min	0,00	-0,94	17,81	-1,57	0,00	-0,40
20		Mx max	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	0,00
21		My min	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	0,00
22		My max	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	0,00
23		Mz min	0,00	-0,94	17,05	-1,57	0,00	-0,40
24		Mz max	0,00	-0,00	4,12	-0,00	0,00	0,00
25	6	Rx min	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	0,00
26		Rx max	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	0,00
27		Ry min	0,00	-0,53	78,14	-0,88	0,00	0,79
28		Ry max	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	0,00
29		Rz min	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	0,00
30		Rz max	0,00	-0,47	85,91	-0,78	0,00	0,77
31		Mx min	0,00	-0,53	78,14	-0,88	0,00	0,79

Bauteil:	Pos. Nr.	
Block:	Seite: 38	
Vorgang:	M = 1:	

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm:	Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH	Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024

Auflagerreaktionen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1


	Knoten	Leit- größe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
34		Mx max	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	0,00
35		My min	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	0,00
36		My max	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	0,00
37		Mz min	0,00	-0,00	50,99	-0,00	0,00	-0,00
38		Mz max	0,00	-0,53	78,14	-0,88	0,00	0,79
39								
40	8	Rx min	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	-0,00
41		Rx max	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	-0,00
42		Ry min	0,00	-0,00	2,61	-0,00	0,00	0,00
43		Ry max	0,00	0,83	21,23	1,39	0,00	-0,37
44		Rz min	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	-0,00
45		Rz max	0,00	0,00	94,93	0,00	0,00	0,00
46		Mx min	0,00	-0,00	2,61	-0,00	0,00	0,00
47		Mx max	0,00	0,83	21,23	1,39	0,00	-0,37
48		My min	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	-0,00
49		My max	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	-0,00
50		Mz min	0,00	0,83	21,23	1,39	0,00	-0,37
51		Mz max	0,00	-0,00	42,72	-0,00	0,00	0,00
52								
53	10	Rx min	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	-0,00
54		Rx max	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	-0,00
55		Ry min	0,00	-0,09	2,53	-0,15	0,00	-0,07
56		Ry max	0,00	1,19	37,37	1,99	0,00	-0,91
57		Rz min	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	-0,00
58		Rz max	0,00	0,00	91,19	0,00	0,00	0,00
59		Mx min	0,00	-0,09	2,53	-0,15	0,00	-0,07
60		Mx max	0,00	1,19	37,37	1,99	0,00	-0,91
61		My min	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	-0,00
62		My max	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	-0,00
63		Mz min	0,00	1,19	37,37	1,99	0,00	-0,91
64		Mz max	0,00	-0,00	62,58	-0,00	0,00	0,00
65								
66	12	Rx min	0,00	-0,00	2,52	-0,00	0,00	0,00
67		Rx max	0,00	-0,00	2,52	-0,00	0,00	0,00
68		Ry min	0,00	-0,90	77,09	-1,51	0,00	0,35
69		Ry max	0,00	6,36	2,52	10,62	0,00	0,00
70		Rz min	0,00	-0,00	-11,45	-0,00	0,00	-0,00
71		Rz max	0,00	-0,90	84,95	-1,51	0,00	0,35
72		Mx min	0,00	-0,90	77,09	-1,51	0,00	0,35
73		Mx max	0,00	6,36	2,52	10,62	0,00	0,00
74		My min	0,00	-0,00	2,52	-0,00	0,00	0,00
75		My max	0,00	-0,00	2,52	-0,00	0,00	0,00
76		Mz min	0,00	3,86	31,32	6,45	0,00	-1,73
77		Mz max	0,00	-0,90	77,09	-1,51	0,00	0,35
78								
79	14	Rx min	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00
80		Rx max	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00
81		Ry min	0,00	-0,04	-11,29	-0,07	0,00	-0,24
82		Ry max	0,00	3,86	3,41	6,45	0,00	1,73
83		Rz min	0,00	-0,04	-11,29	-0,07	0,00	-0,24
84		Rz max	0,00	0,00	75,64	0,00	0,00	0,00
85		Mx min	0,00	-0,04	-11,29	-0,07	0,00	-0,24

Bauteil:	Pos. Nr.	
Block:	Seite: 39	
Vorgang:	M = 1:	

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH		Projekt Nr. 2024282
Programm:	Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH	Abb.Nr.
Bauwerk:		Datum: 05.06.2024

Auflagerreaktionen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1

	Knoten	Leit- größe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
86		Mx max	0,00	3,86	3,41	6,45	0,00	1,73
87		My min	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00
88		My max	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00
89		Mz min	0,00	-0,04	-11,29	-0,07	0,00	-0,24
90		Mz max	0,00	3,86	48,44	6,45	0,00	1,73
91								
92	16	Rx min	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	-0,00
93		Rx max	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	-0,00
94		Ry min	0,00	-0,09	3,38	-0,15	0,00	0,07
95		Ry max	0,00	1,17	66,51	1,96	0,00	0,11
96		Rz min	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	-0,00
97		Rz max	0,00	0,00	94,08	0,00	0,00	0,00
98		Mx min	0,00	-0,09	3,38	-0,15	0,00	0,07
99		Mx max	0,00	1,17	66,51	1,96	0,00	0,11
100		My min	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	-0,00
101		My max	0,00	-0,00	2,50	-0,00	0,00	-0,00
102		Mz min	0,00	-0,08	34,40	-0,14	0,00	-0,03
103		Mz max	0,00	1,11	66,51	1,86	0,00	0,16
104								
105	18	Rx min	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00
106		Rx max	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00
107		Ry min	0,00	-1,29	48,07	-2,16	0,00	-0,29
108		Ry max	0,00	0,00	3,52	0,00	0,00	0,00
109		Rz min	0,00	-0,00	-8,86	-0,00	0,00	-0,00
110		Rz max	0,00	-1,27	57,24	-2,13	0,00	-0,28
111		Mx min	0,00	-1,29	48,07	-2,16	0,00	-0,29
112		Mx max	0,00	0,00	3,52	0,00	0,00	0,00
113		My min	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00
114		My max	0,00	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00
115		Mz min	0,00	-1,29	48,07	-2,16	0,00	-0,29
116		Mz max	0,00	0,00	3,52	0,00	0,00	0,00
117								
118	20	Rx min	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	-0,00
119		Rx max	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	-0,00
120		Ry min	0,00	-0,00	2,96	-0,00	0,00	-0,00
121		Ry max	0,00	0,47	-6,60	0,78	0,00	-0,33
122		Rz min	0,00	0,47	-6,60	0,78	0,00	-0,33
123		Rz max	0,00	0,00	90,18	0,00	0,00	0,00
124		Mx min	0,00	-0,00	2,96	-0,00	0,00	-0,00
125		Mx max	0,00	0,47	-6,60	0,78	0,00	-0,33
126		My min	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	-0,00
127		My max	0,00	-0,00	2,19	-0,00	0,00	-0,00
128		Mz min	0,00	0,47	-5,83	0,78	0,00	-0,33
129		Mz max	0,00	0,00	63,43	0,00	0,00	0,00
130								
131	22	Rx min	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00
132		Rx max	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00
133		Ry min	0,00	-0,12	95,44	-0,19	0,00	1,32
134		Ry max	0,00	0,00	4,65	0,00	0,00	0,00
135		Rz min	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00
136		Rz max	0,00	-0,12	108,53	-0,19	0,00	1,32
137		Mx min	0,00	-0,12	95,44	-0,19	0,00	1,32

Bauteil:	Pos. Nr.	
Block:	Seite: 40	
Vorgang:	M = 1:	

m+p martens + puller Ingenieurgesellschaft mbH							Projekt Nr. 2024282	
Programm: Finite Elemente 23.20 x64 (c) InfoGraph GmbH							Abb.Nr.	
Bauwerk:							Datum: 05.06.2024	
Auflagerreaktionen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1993-1-1								
	Knoten	Leit- größe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
138	23	Mx max	0,00	0,00	4,65	0,00	0,00	0,00
139		My min	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00
140		My max	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00
141		Mz min	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00
142		Mz max	0,00	-0,12	96,65	-0,19	0,00	1,32
143								
144		Rx min	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
145		Rx max	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
146		Ry min	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
147		Ry max	0,00	0,14	1,94	0,00	0,00	0,00
148		Rz min	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
149		Rz max	0,00	0,00	54,73	0,00	0,00	0,00
150		Mx min	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
151		Mx max	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
152		My min	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
153		My max	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
154		Mz min	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
155		Mz max	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
156	24							
157		Rx min	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
158		Rx max	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
159		Ry min	0,00	-0,36	8,46	0,00	0,00	0,00
160		Ry max	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
161		Rz min	0,00	0,00	-1,32	0,00	0,00	0,00
162		Rz max	0,00	-0,36	13,14	0,00	0,00	0,00
163		Mx min	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
164		Mx max	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
165		My min	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
166		My max	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
167		Mz min	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
168		Mz max	0,00	-0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
Bauteil:							Pos. Nr.	
Block:							Seite: 41	
Vorgang:							M = 1:	
							