

ifb	Projekt Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr. 24-094	Seite E2-1'
		Datum	Position

E2) Unterzüge über 1.OG

Expositionsklassen, Feuchtigkeitsklassen, Betongüten und Betonüberdeckung

U-201-219, U-222:	oben: XC3, XF1, WF unten: XC4, XF1, WF C30/37 $c_{nom,o}=3,0\text{cm}$ $c_{nom,u}=3,5\text{cm}$
U-220, U-221	Peikko Deltabeam D22-400

Brandschutz

Die Unterzüge sind feuerbeständig (R30) auszubilden.

Anforderungen gemäß DIN EN 1992-1-2 Tabelle 5.5 u. 5.6: REI 30: $b_{min} = 120 \text{ mm}$, $a = 25 \text{ mm}$

Ausführung: $\min b_{min} = 270 \text{ mm}$
 $\min a = 40 \text{ mm}$ ($\min c_{nom} = 30\text{mm}$) $\Rightarrow$ alle Unterzüge erfüllen die Brandschutzanforderungen

Ausführung

Grundbewehrung	
Längsbewehrung	Ø12 je Ecke
Rissbewehrung	3Ø10 je Seite
Bügel	Ø10/25

Pos. U-101

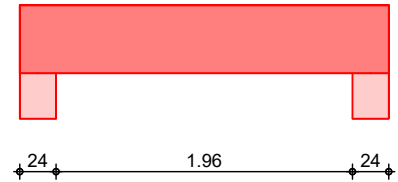
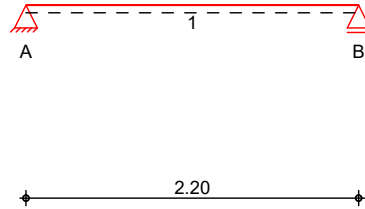
Stahlbeton-Durchlaufträger

System

Einfeldträger (27.0/45.0/220.0)
System

M 1:50

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.20	C 30/37	27.0/45.0

Expositionsklasse

XC4

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.20	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

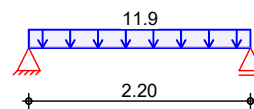
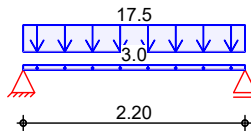
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.20		3.04
1		0.00	2.20		17.50
1		0.00	2.20		11.90

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2012	2.26	-0.08	2.35	0.20	0.20	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

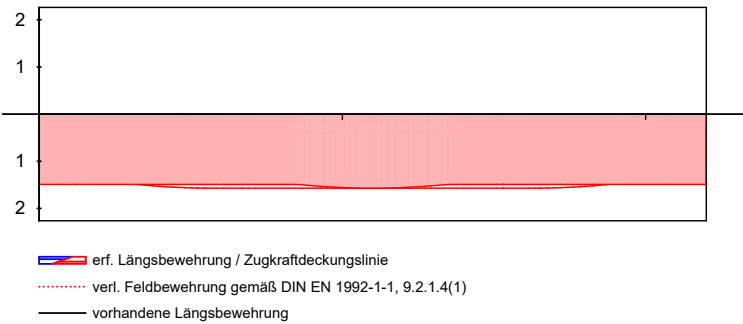
Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2012	2.26	-0.08	2.35	0.20 ^m	0.20 ^m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

m: mäßige Verbundbedingungen

Längsbewehrung
M 1:25

As [cm²]



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
1	0.12	2.08	ø10	30.0	2	5.24

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
Einw. Gk	A	22.59	22.59
	B	22.59	22.59
Einw. Qk.N	A	13.09	13.09
	B	13.09	13.09

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

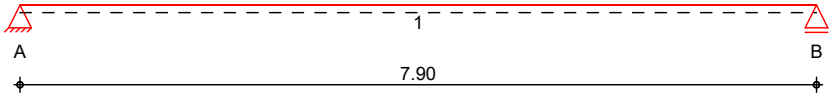
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

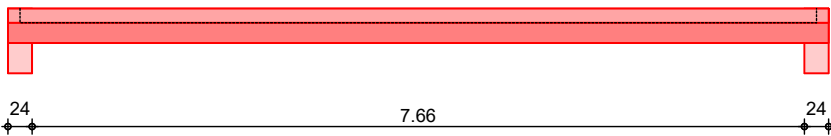
Pos. U-123

Geschossdecke in der Rundung - Stahlbetonmittelrippe

System Einfeldträger (l = 7.90 m)
System
M 1:75



M 1:75
Ansicht

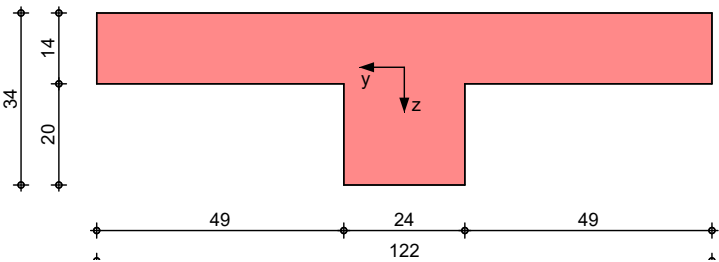


Abmessungen	Feld	l	x	Material	b _{eff} /b _w /h
Mat./Querschnitt		[m]	[m]		[cm]
	1	7.90	0.00	C 25/30	122.0/24.0/34.0
	1		7.90		

Expositionsklassen XC3 und XC4

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:15



Auflager	Lager	x	b	Art	K _{T,z}
		[m]	[cm]		[kN/m]
	A	0.00	24.0	Beton	fest
	B	7.90	24.0	Beton	fest

Längsfugen	Feld	Fuge	z _f	α	σ _{Nd}
			[cm]	[°]	[N/mm²]
	1	rau	14.0	90	0.00

Belastungen

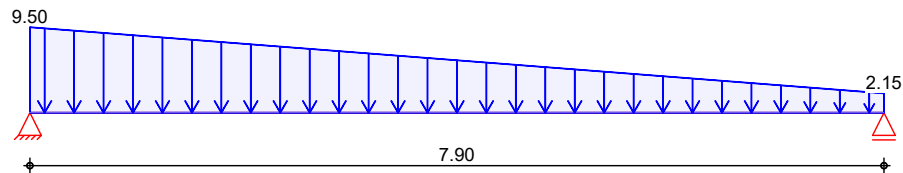
Belastungen auf das System

Grafik

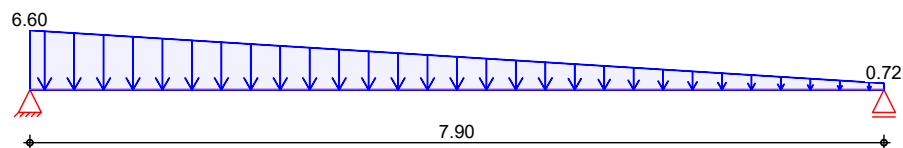
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N-C



Streckenlasten

in z-Richtung

Trapezlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N-C

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1		0.00	7.90	9.50	2.15
1		0.00	7.90	6.60	0.72

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk +1.50*Qk.N-C
3	1.35*Gk
4	1.00*Gk +1.50*Qk.N-C

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Querschnitt

Art	b _{eff} [cm]	b _w [cm]	h [cm]	h _f [cm]	I _y [cm ⁴]
PB	122.0	24.0	34.0	14.0 o	152185

PB: Plattenbalken
o: Platte oben

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
oben	XC4	wechselnd nass und trocken
unten	XC3	mäßige Feuchte
links	XC3	mäßige Feuchte
rechts	XC3	mäßige Feuchte

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
oben	25	15	40	40	56
unten	20	15	35	35	58
links	20	15	35	35	-
rechts	20	15	35	35	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung
Abs. 6.1

		Bemessung für Biegebeanspruchung				
x Ek		M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
		M _{yd,u}	x/d _u	z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
Feld 1		(L = 7.90 m)				
0.00	1	-	-	-	-	2.15 _e
	1	-	0.001	28.2	-	2.14 _q
0.12 _a	1	3.27	-	-	-	2.15 _e
	2	7.65	0.022	28.0	0.60	2.14 _q
3.51*	1	45.93	-	-	-	-
	2	105.56	0.104	27.1	8.54	8.54
7.78 _a	1	2.16	-	-	-	2.15 _e
	2	4.82	0.017	28.1	0.38	2.14 _f
7.90	1	-	-	-	-	2.15 _e
	1	-	0.001	28.2	-	1.34 _M

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
q: aus V_{Ed} im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft
Abs. 6.2

		Bemessung für Querkraftbeanspruchung				
x Ek		V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
Feld 1		(L = 7.90 m)				
0.00	2	56.10 _R	18.4	154.91	-	-
0.12 _a	2	56.10 _R	18.4	154.91	-	5.17 _F
0.40 _v	2	56.10	18.4	154.91	45.99	4.77 _F
3.51	3	0.36 _R	18.4	154.91	45.99	2.00 _M
7.50 _v	2	38.61	18.4	154.91	45.99	2.00 _M
7.78 _a	2	38.61 _R	18.4	154.91	-	2.00 _M
7.90	2	38.61 _R	18.4	154.91	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

x	V _{Ed}	V _{Edi}	V _{Rdi,max}	V _{Rdi,ct}	a _{sw,erf}
[m]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)					
Feld 1 - Kontaktfläche im Obergurt, b = 22.0 cm					
0.26	59.20	278.60	779.17	89.76	5.17
0.40 _v	56.10	264.00	779.17	89.76	4.77
1.94	25.40	93.16	779.17	89.76	0.09
5.57	-24.71	90.35	779.17	89.76	0.02
7.50 _v	-38.61	138.21	779.17	89.76	1.33
7.64	-39.28	140.29	779.17	89.76	1.38

Anschluss der Gurte

Gurtanschlusskräfte (maßgebende Abschnittsdaten)							
Feld	Ek	x _A	x _E	ΔM	ΔF _c	Anteil je Gurt	ΔF _d
		[m]	[m]	[kNm]	[kN]		[kN]
1	2	0.00	1.75	81.2	297.2	0.40 ^D	119.4
	2	5.70	7.90	75.1	274.1	0.40 ^D	110.1

D: Druckgurt: Anteil einer Gurtbreite an b_{eff}

Querbewehrung

Feld	Ek	XA [m]	XE [m]	VEd [N/mm²]	VRd,max [N/mm²]	asf,erf [cm²/m]
1	2	0.00	1.75	0.487	5.225	1.31
		5.70	7.90	0.357	5.225	0.96

Die Querbewehrung ist jeweils zur Hälfte oben und unten in die Platte einzulegen. Die Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) angerechnet werden.

Bewehrungswahl

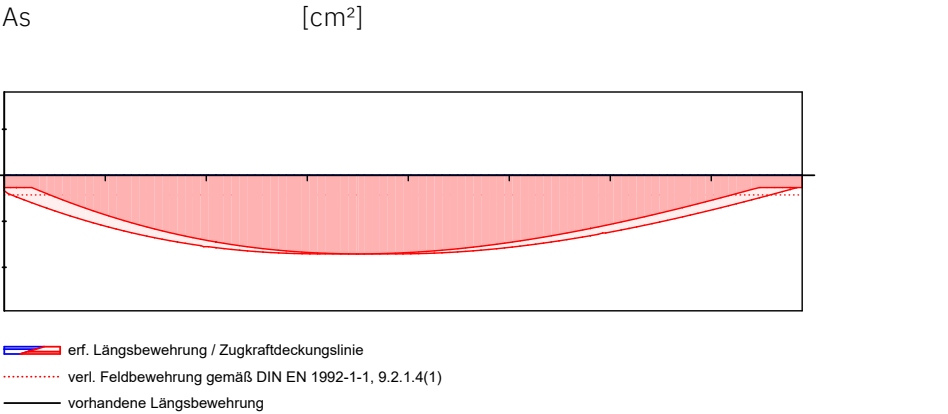
untere Längsbewehrung	Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	lbd,l [m]	lbd,r [m]	Lage
	1	GB 3ø25	14.73	-0.09	8.08	0.21 ^h	0.21 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung	Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	lbd,l [m]	lbd,r [m]	Lage
	1	GB 8ø12	9.05	-0.03	7.96	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:75



Querkraftbewehrung (Bügel)	Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
	1	0.12	0.87	ø10	15.0	2	10.47
		0.87	7.78	ø10	22.5	2	6.98

Gurtbewehrung

Querbewehrung je Plattenseite

Feld	XA [m]	XE [m]	ø [mm]	S [cm]	asf [cm²/m]
1	0.00	3.50	10	30.0	2.62
	3.50	7.90	10	30.0	2.62

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk +0.60*Qk.N-C

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{\text{req}} = 30 \text{ min}$
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt Mindestabmessungen nach Tab. 5.5
 Querschnittsbreite $b = 240 \text{ mm} \geq 80 \text{ mm}$

Achsabstände mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm ²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
Feld 1	0.12	2	0.6	10.53	1095	0	0	0	0
	3.51	2	0.6	151.34	619	15	-12	3	58

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm ²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
Feld 1	3.51	2	0.60	151.3	619	15	-12	3	58

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	$a_{sd, \text{erf}}$ [mm]	a [mm]
Feld 1	0.12	-	-
	3.51	3	58

Der Brandschutz der Platte ist gesondert nachzuweisen.

Nachweise (GZG) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
quasi-ständig	1	$1.00 \cdot G_k$ $+0.60 \cdot Q_k \cdot N-C$

Verformungen
 Abs. 7.4 Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	$\varphi =$	2.50	-
Endschwindmaß	$\varepsilon =$	-0.50	‰

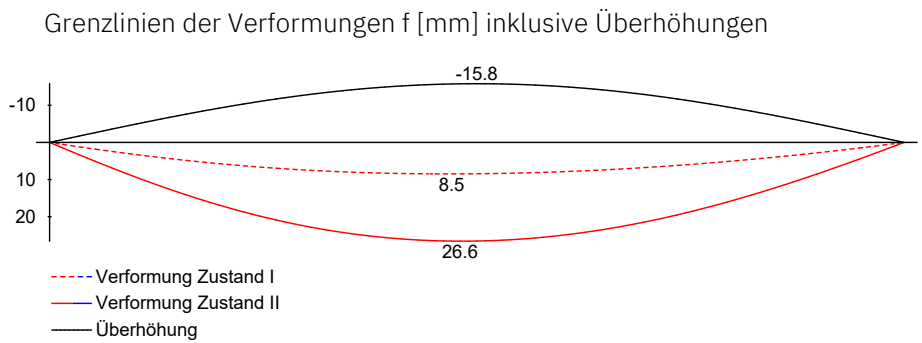
zul. Endverformung	$f_{\infty} =$	$l/150$
zul. Differenzverformung	$f_{\Delta} =$	$l/300$

Der Träger wird mit Überhöhung hergestellt.

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I, \infty}$ $f_{I, 0}$ [mm]	$f_{II, 0}$ [mm]	$f_{II, \infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty, \text{zul}}$ Δf_{zul} [mm]
Feld 1	$(L = 7.90 \text{ m}, \ddot{u} = 16 \text{ mm})$						
	3.87	1	62.83	8.45		26.57	52.67
				-10.56	-1.08	27.65	26.33

$f_{I, 0}/f_{II, 0} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = 0$
 $f_{I, \infty}/f_{II, \infty} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = \infty$
 $\Delta f_{II} =$ Differenzverformungen $f_{II, \infty} - f_{II, 0}$

M 1:70



**** FEHLER ****

Die zulässige Durchbiegung wurde überschritten.

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	27.85	27.85
B	18.17	18.17
Einw. $Q_{k,N-C}$		
A	18.33	18.33
B	10.59	10.59

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Gurtbewehrung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Brand	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	3.87	n.OK 1.05

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E2-10
			Datum		Position	

Positionsübersicht

U-109, U-110, U-111, U-112, U-113, U-114, U-115, U-116

Querschnitt b/h 27/45

Betongüte C30/37

U-121

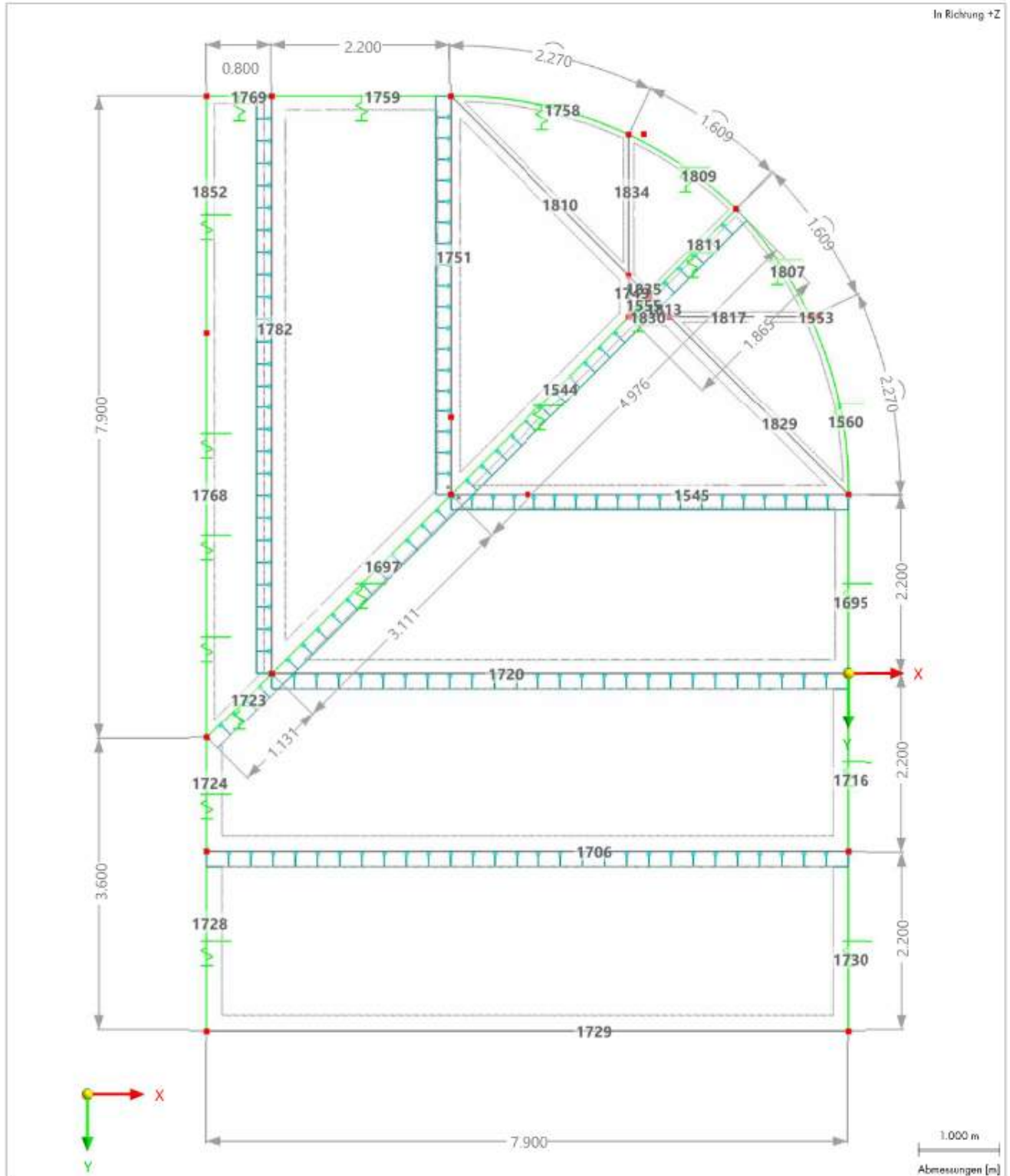
Peikko Deltabeam D32-400

Modellhinweise

Die Bemessung der Unterzüge im Bereich der Ecken erfolgt über zwei Schritte. Zunächst werden die Decken als Platten, mit den Unterzügen als Auflager, modelliert. Anschließend werden die Lagerkräfte als Belastung auf die Unterzüge aufgebracht. Aus dem Balkenmodell werden die Stützenlasten für die Stützenbemessung verwendet. Abschließend erfolgt die Bemessung.

System - Decken

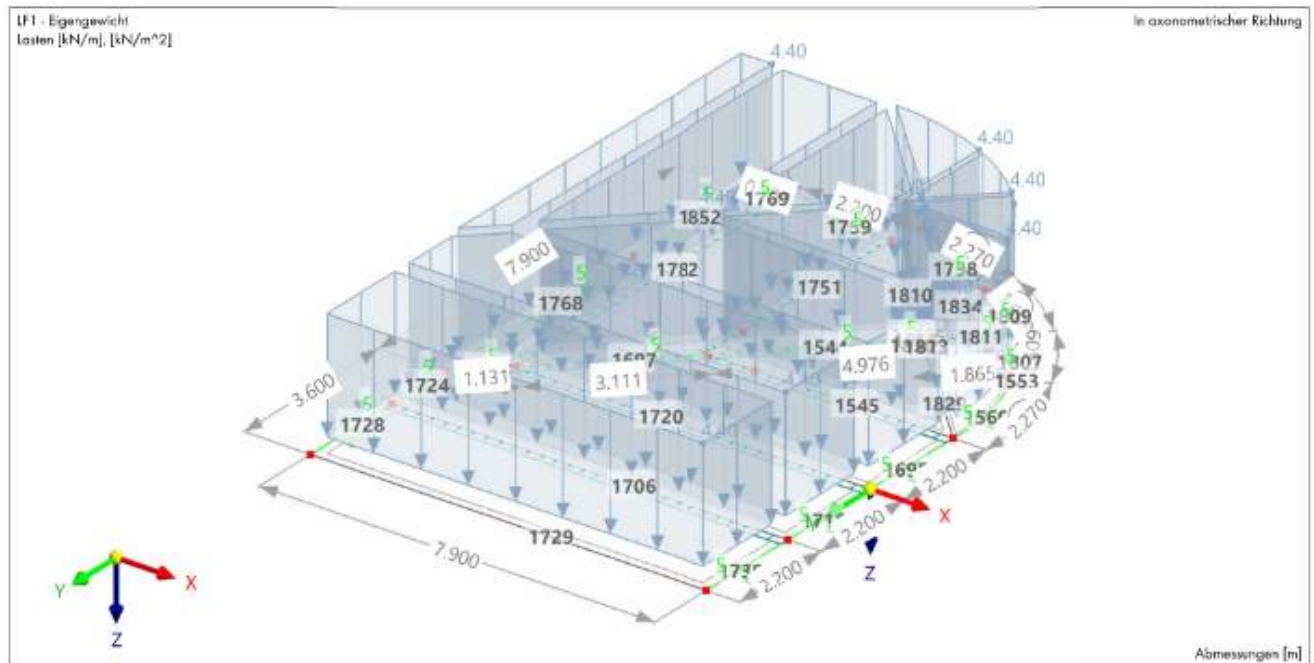
Zur Bestimmung der Unterzugslasten werden die Platten als einachsig tragend modelliert. Die Platten sind untereinander durch Linienmomentengelenke getrennt



Belastung - Decken

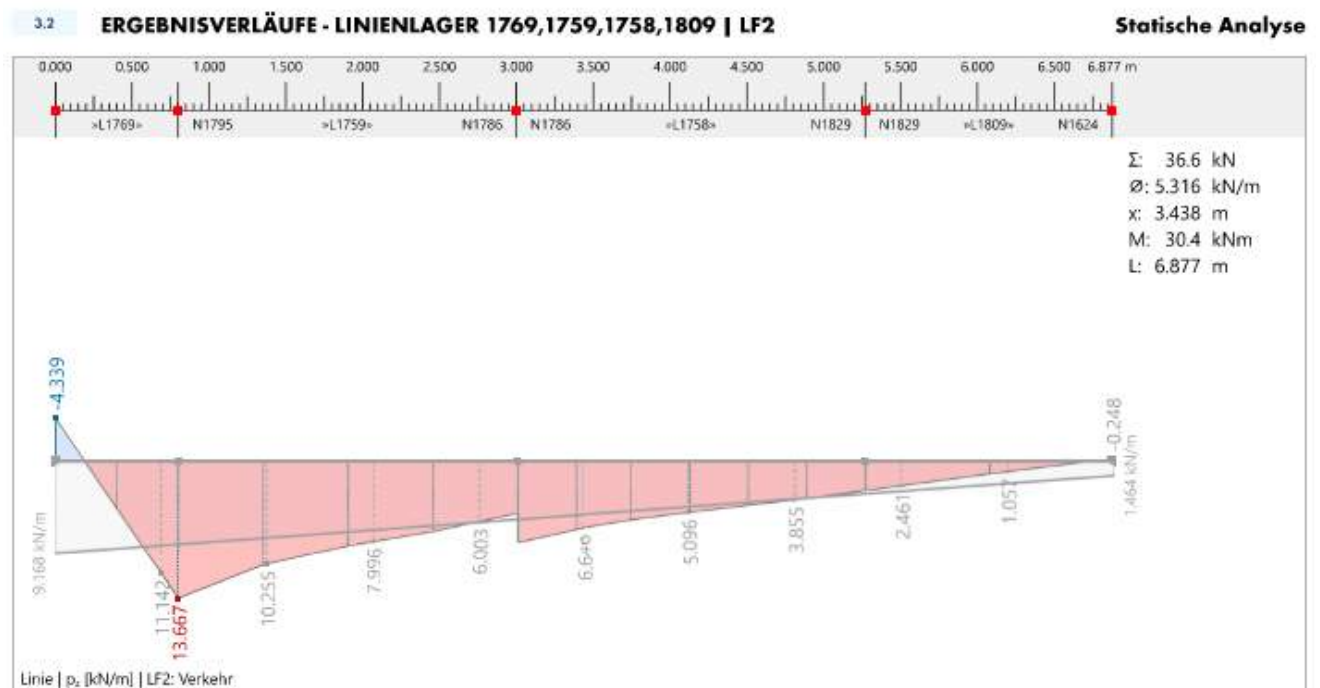
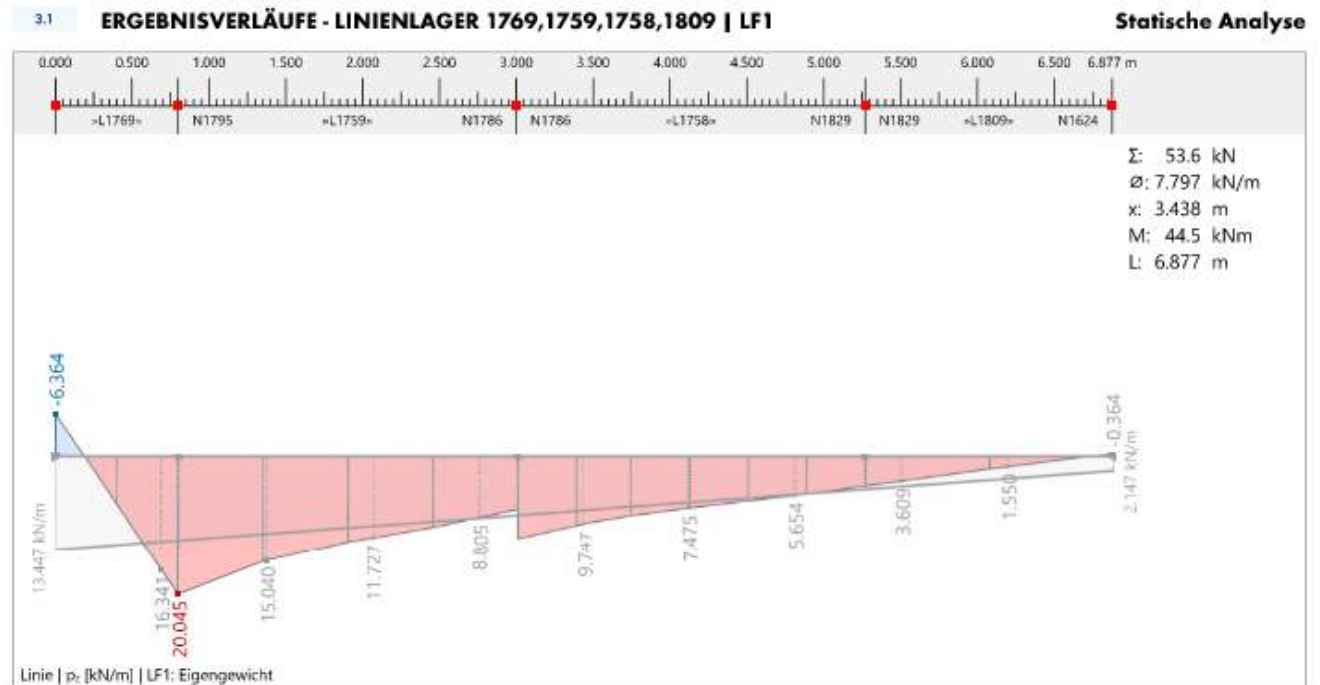
Es werden die Lastfälle Eigengewicht (LF1), Verkehr (LF2) auf die Platten gebracht.

2.2.2 LF1: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



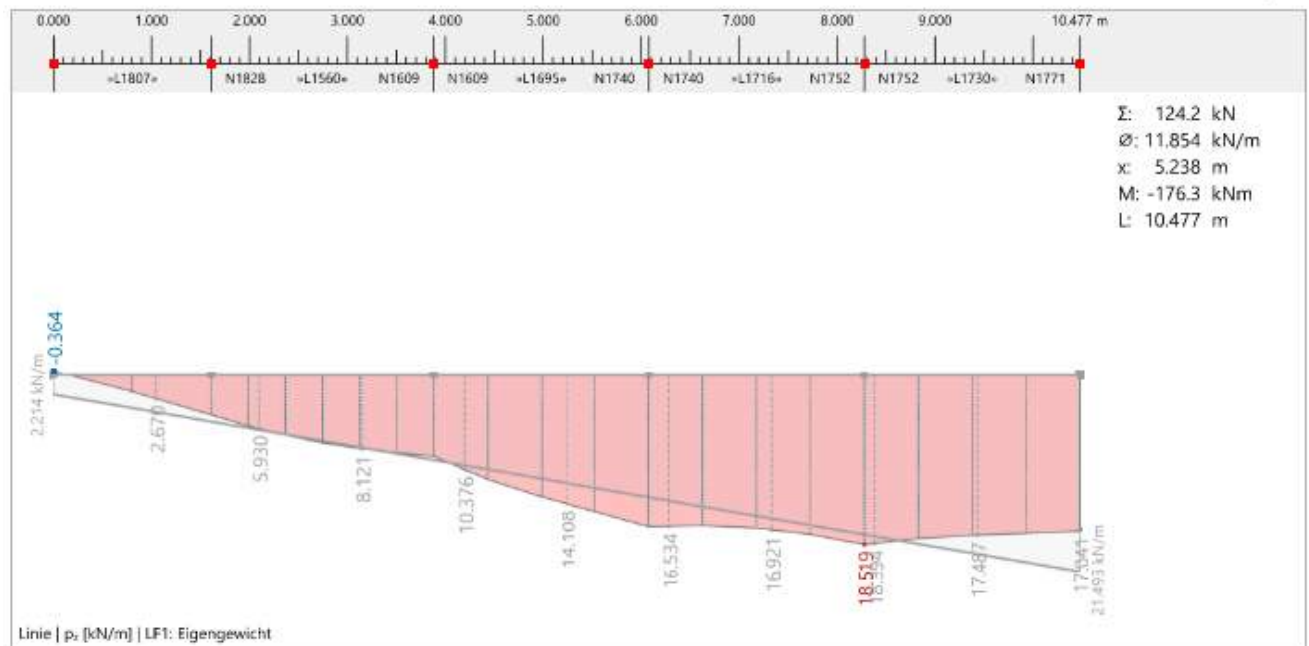
Lagerkräfte - Decken

Nachfolgend werden die Lagerkräfte der beiden Lastfälle zusammengetragen. Die Lagerkräfte werden linearisiert um sie als Trapezlast auf die Balken übertragen zu können.



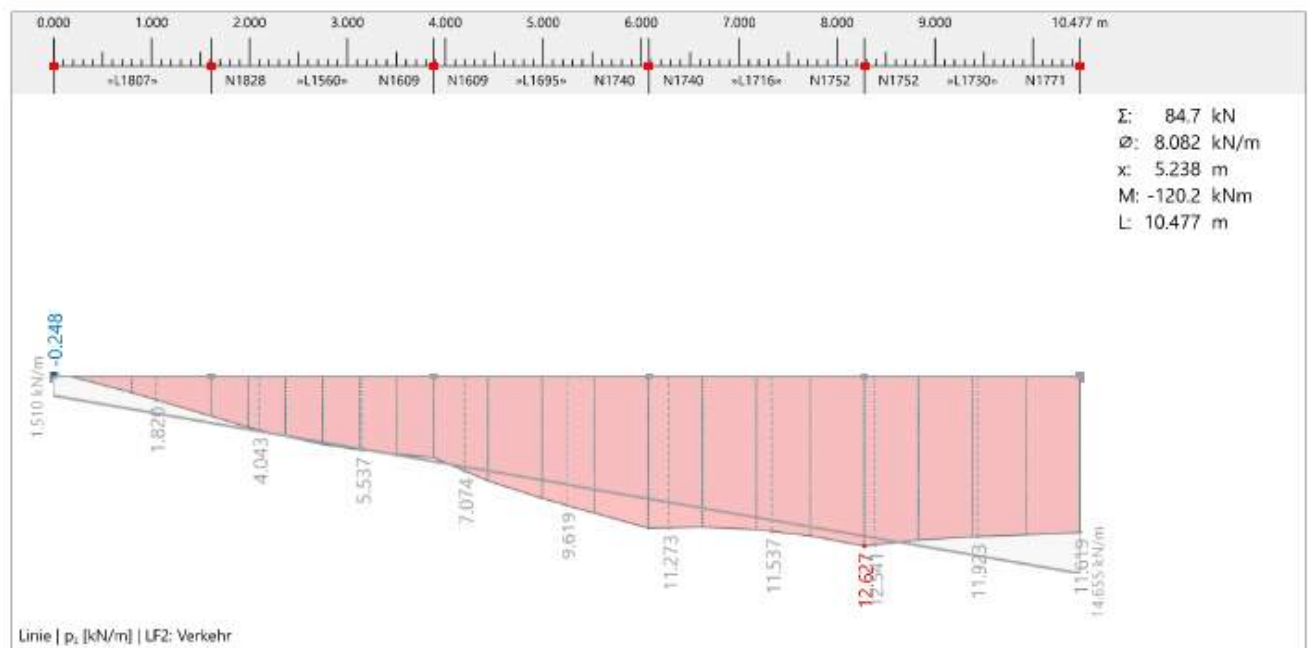
3.3 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1807,1560,1695,1716,1730 | LF1

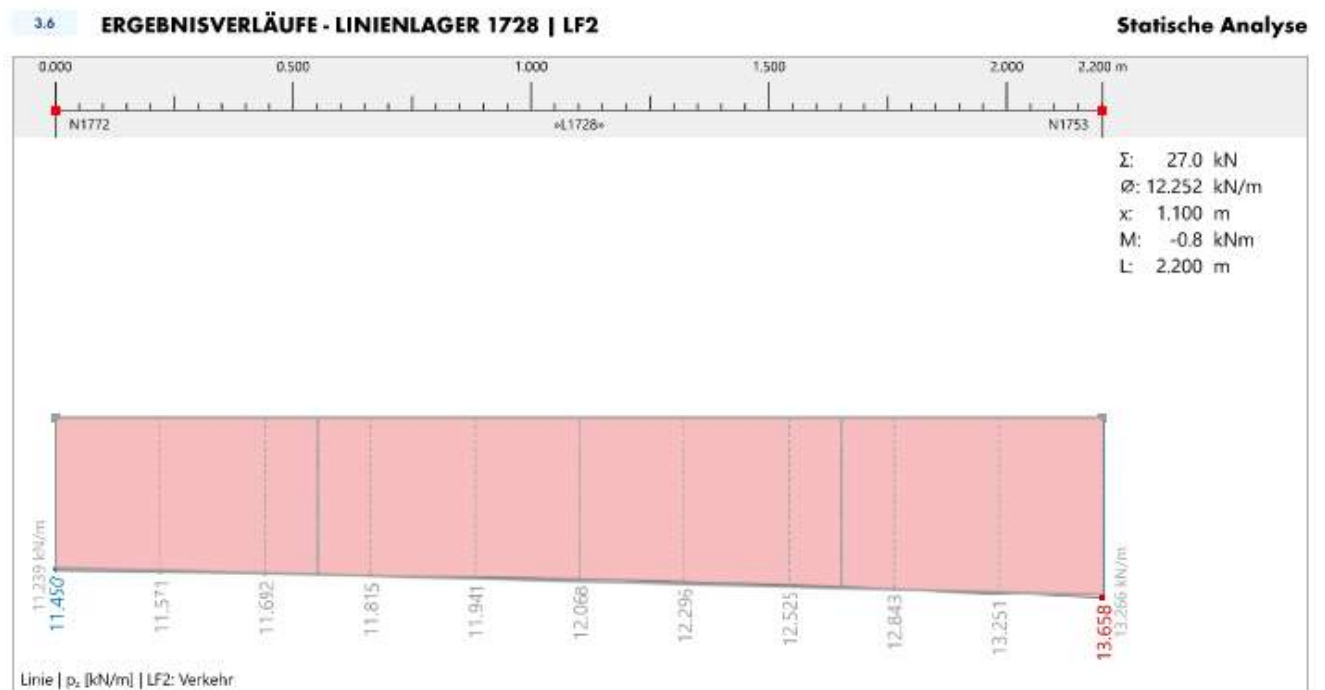
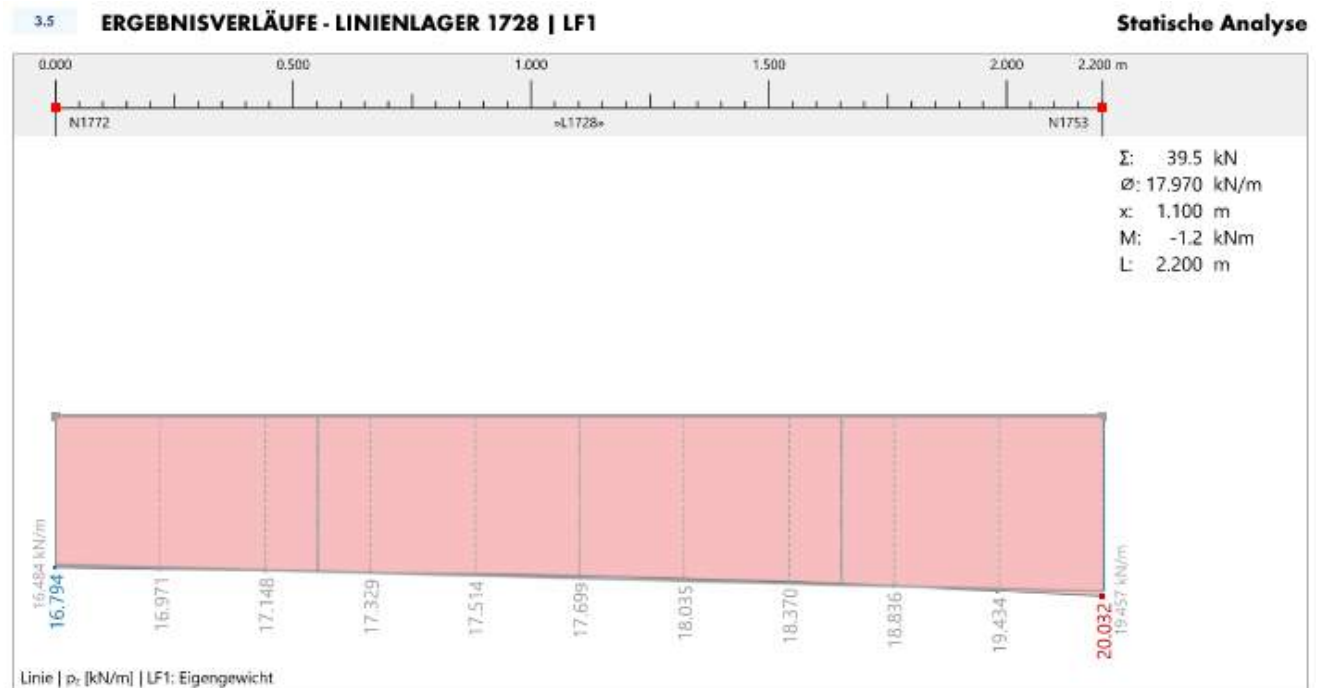
Statische Analyse



3.4 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1807,1560,1695,1716,1730 | LF2

Statische Analyse

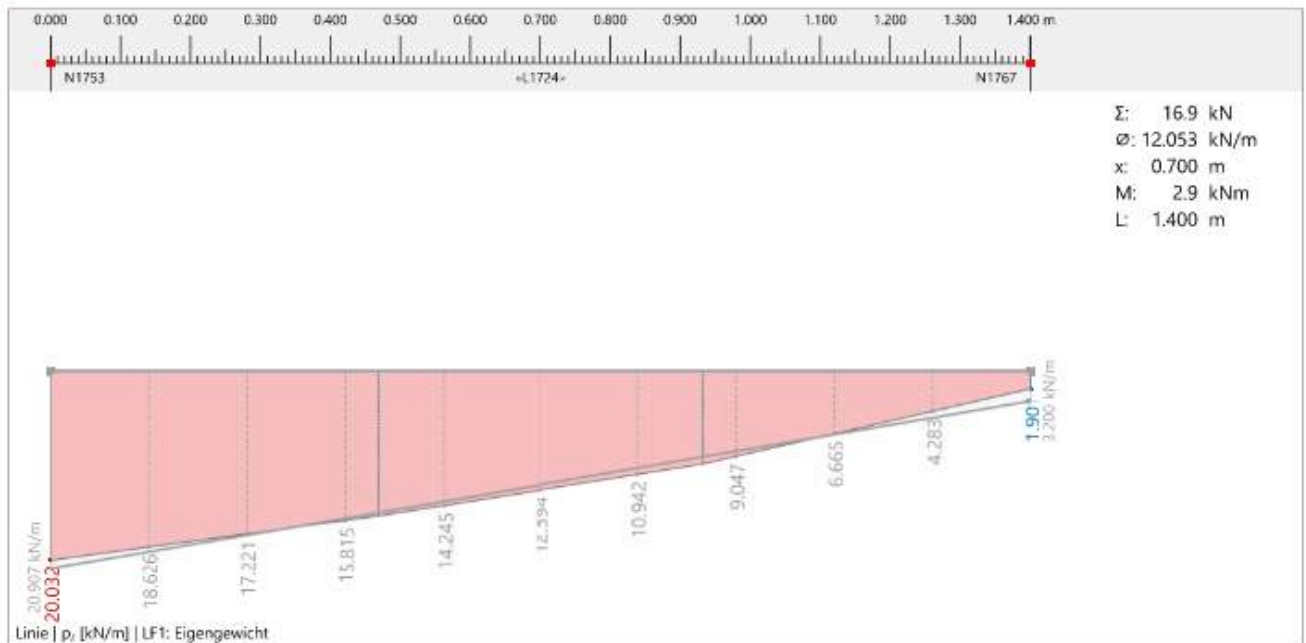




3.7

ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1724 | LF1

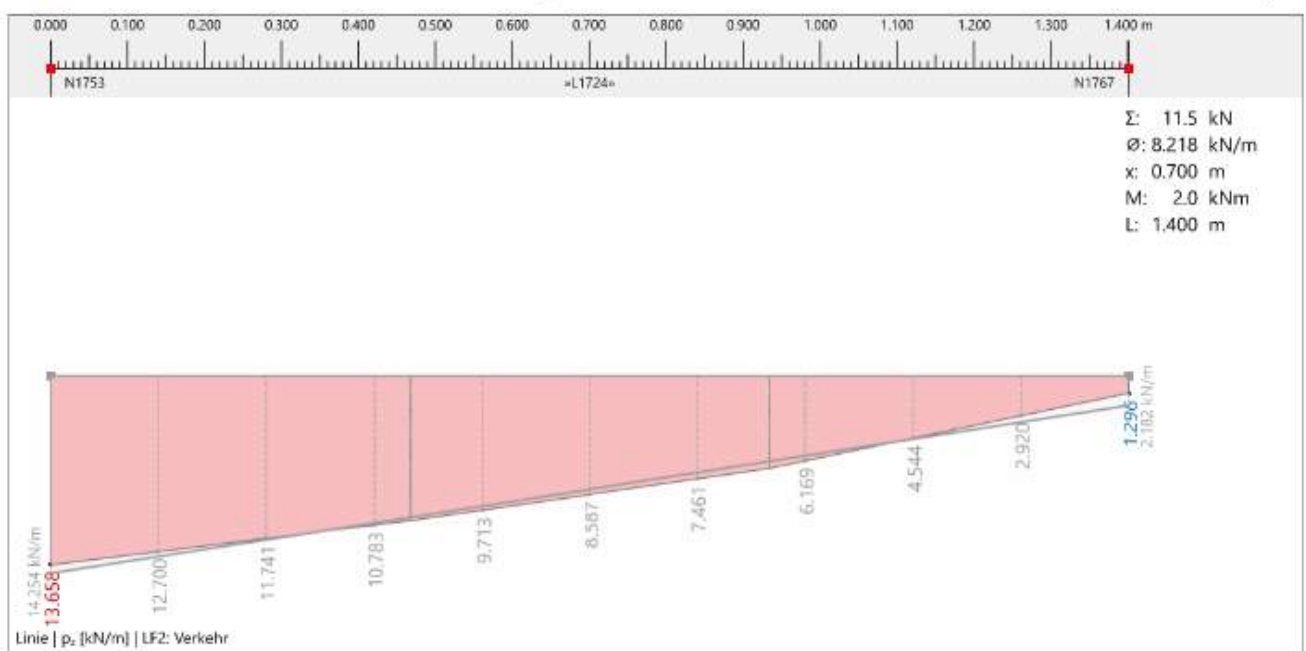
Statische Analyse



3.8

ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1724 | LF2

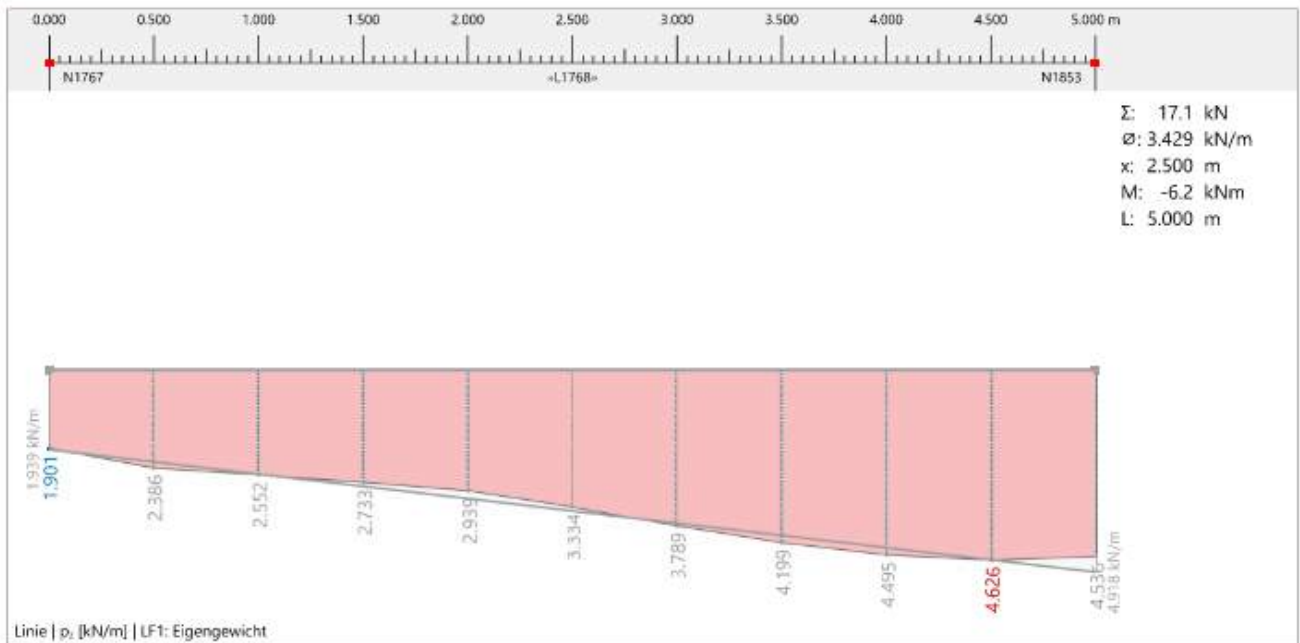
Statische Analyse



3.9

ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1768 | LF1

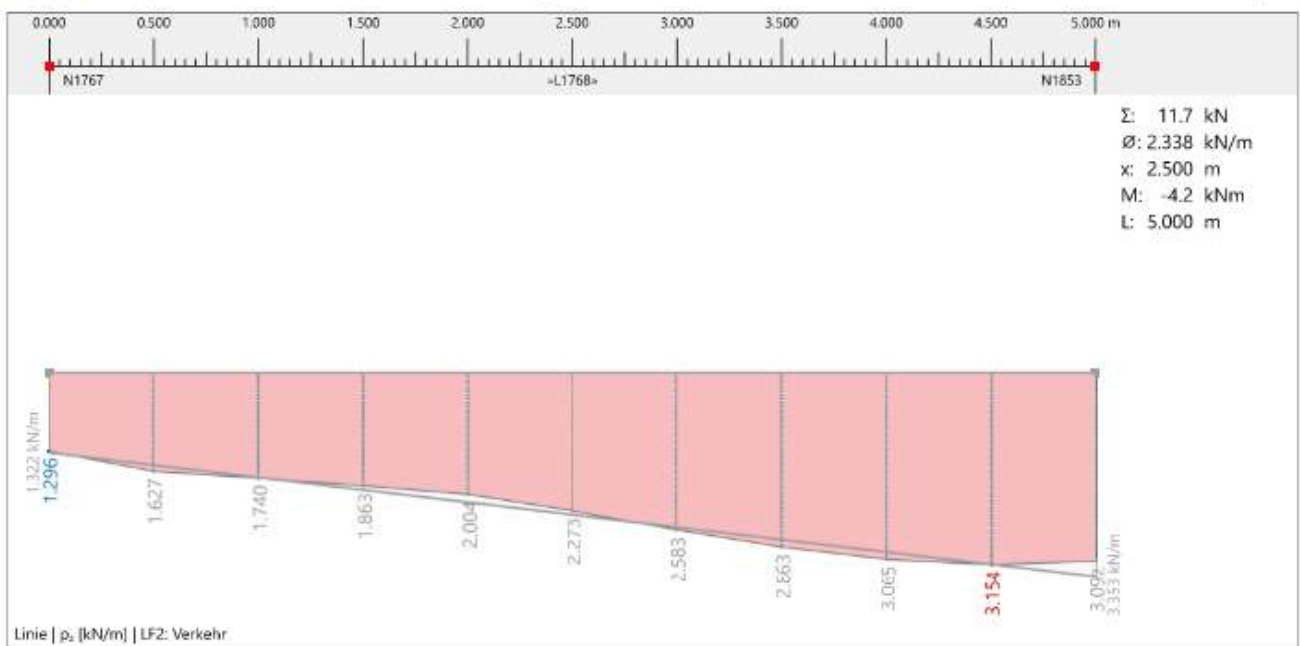
Statische Analyse



3.10

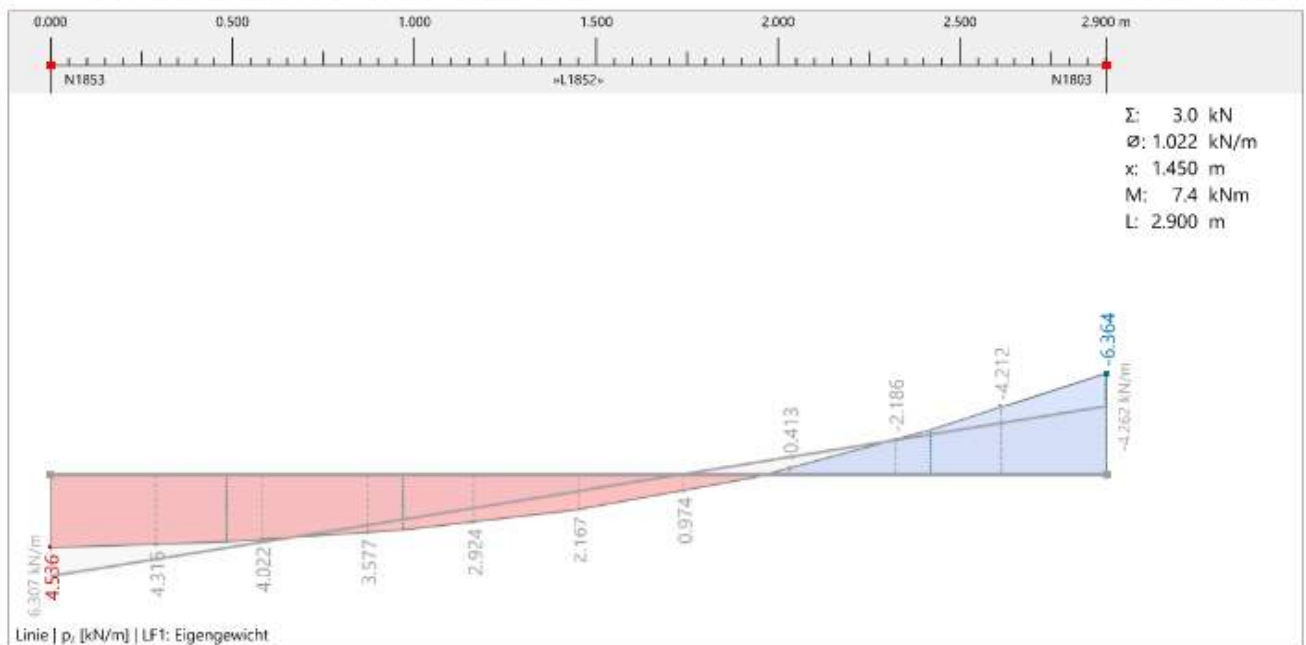
ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1768 | LF2

Statische Analyse



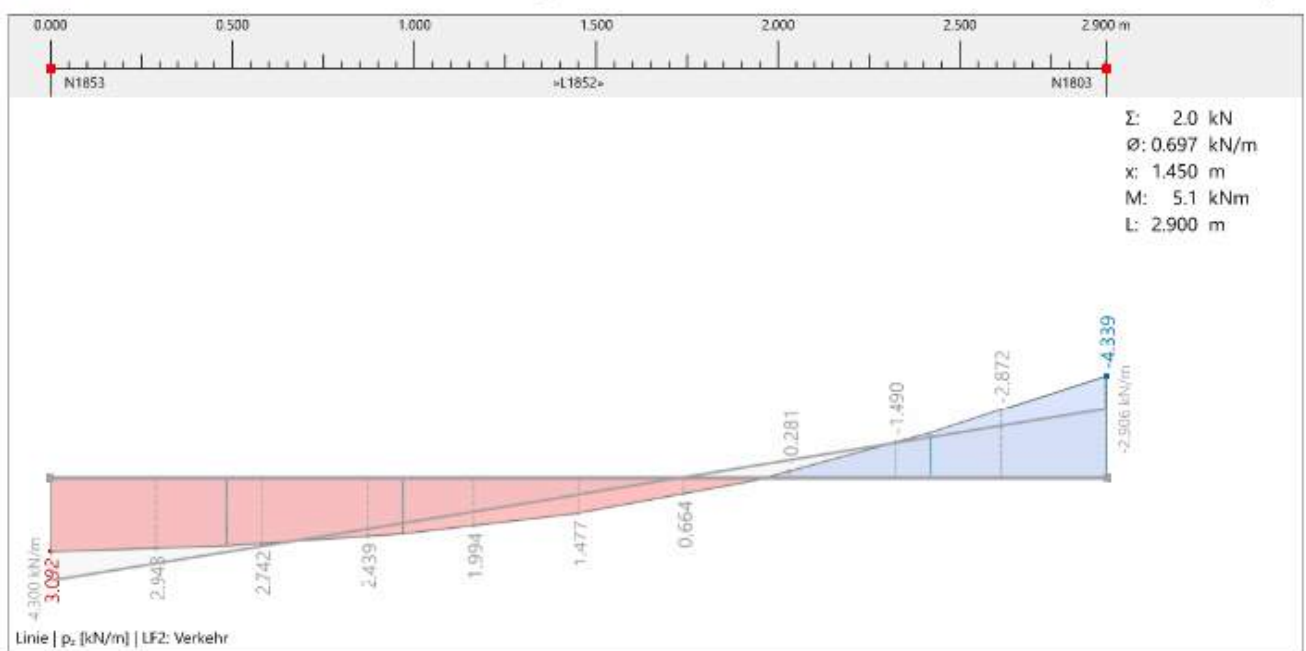
3.11 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1852 | LF1

Statische Analyse



3.12 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1852 | LF2

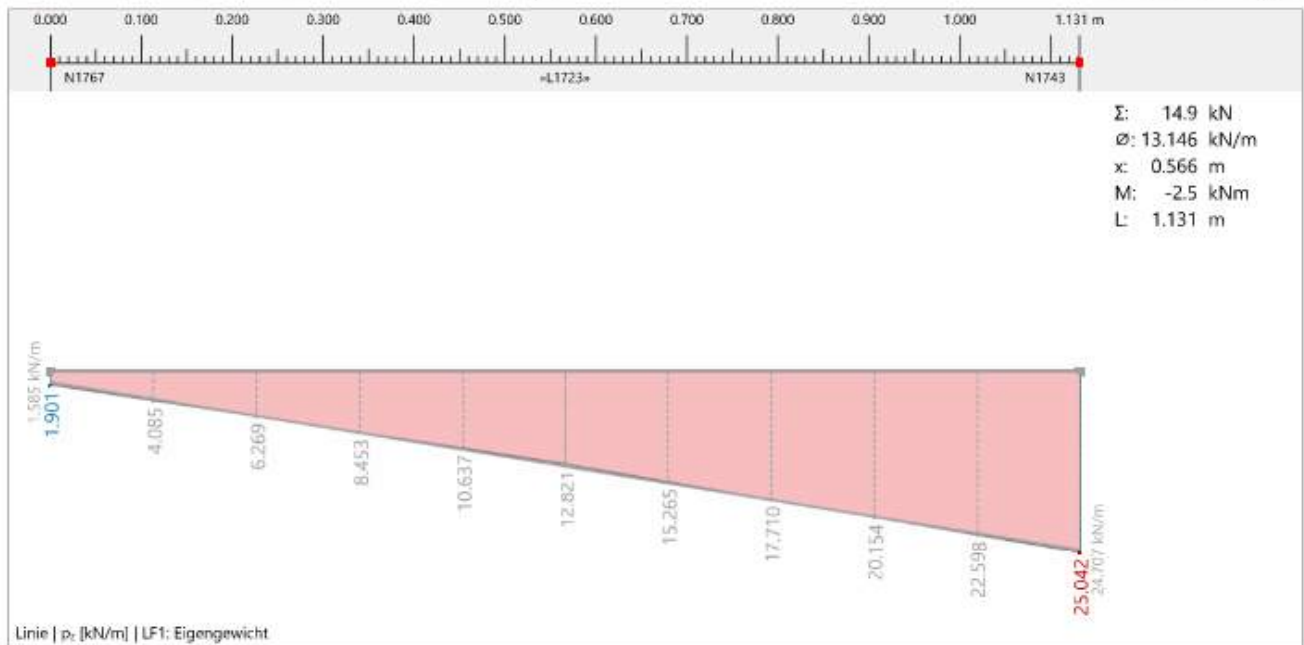
Statische Analyse



3.13

ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1723 | LF1

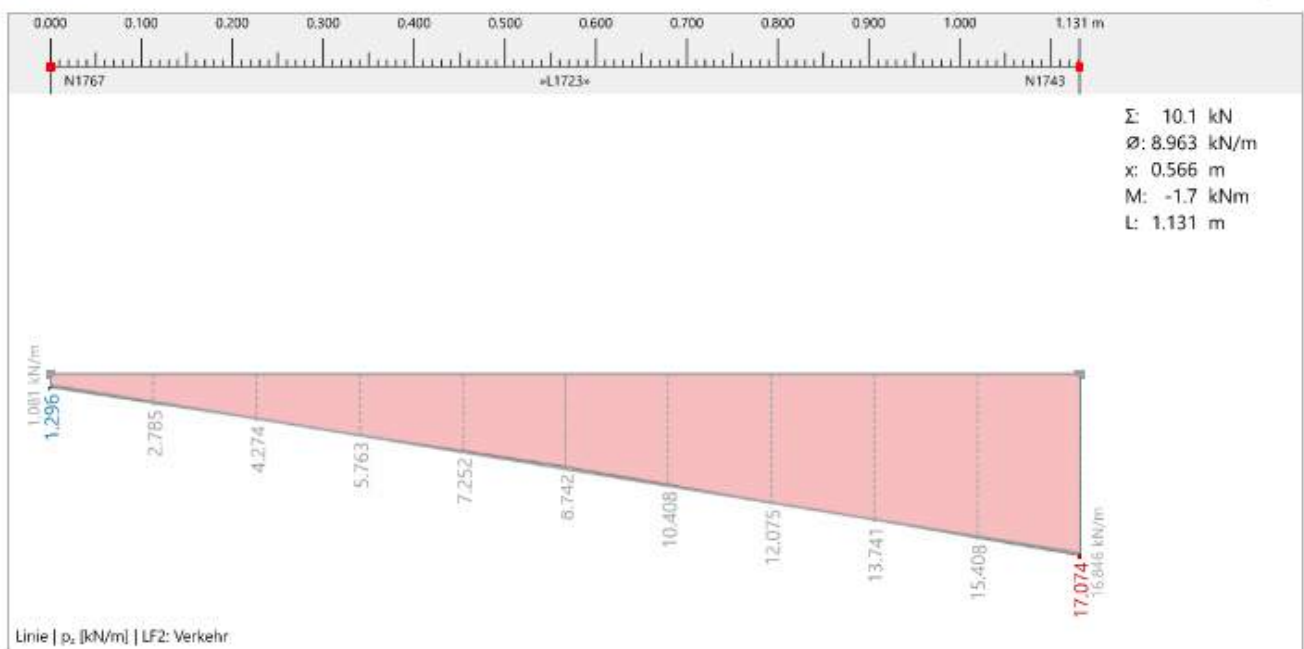
Statische Analyse



3.14

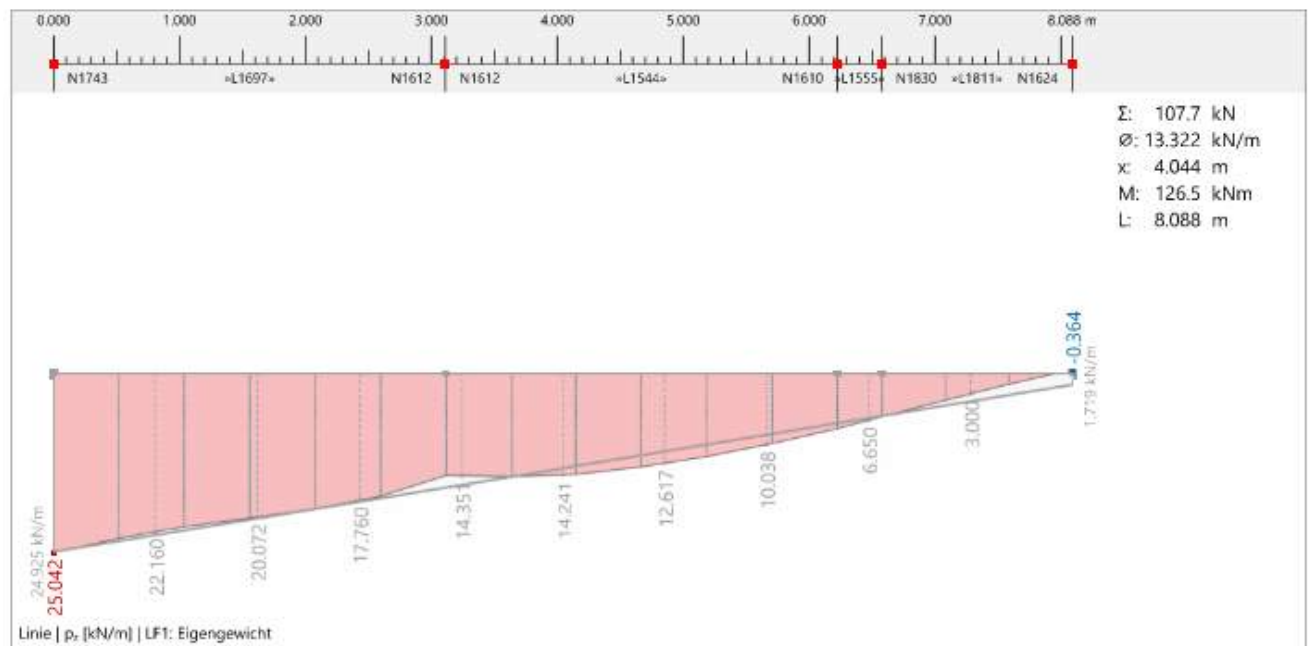
ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1723 | LF2

Statische Analyse



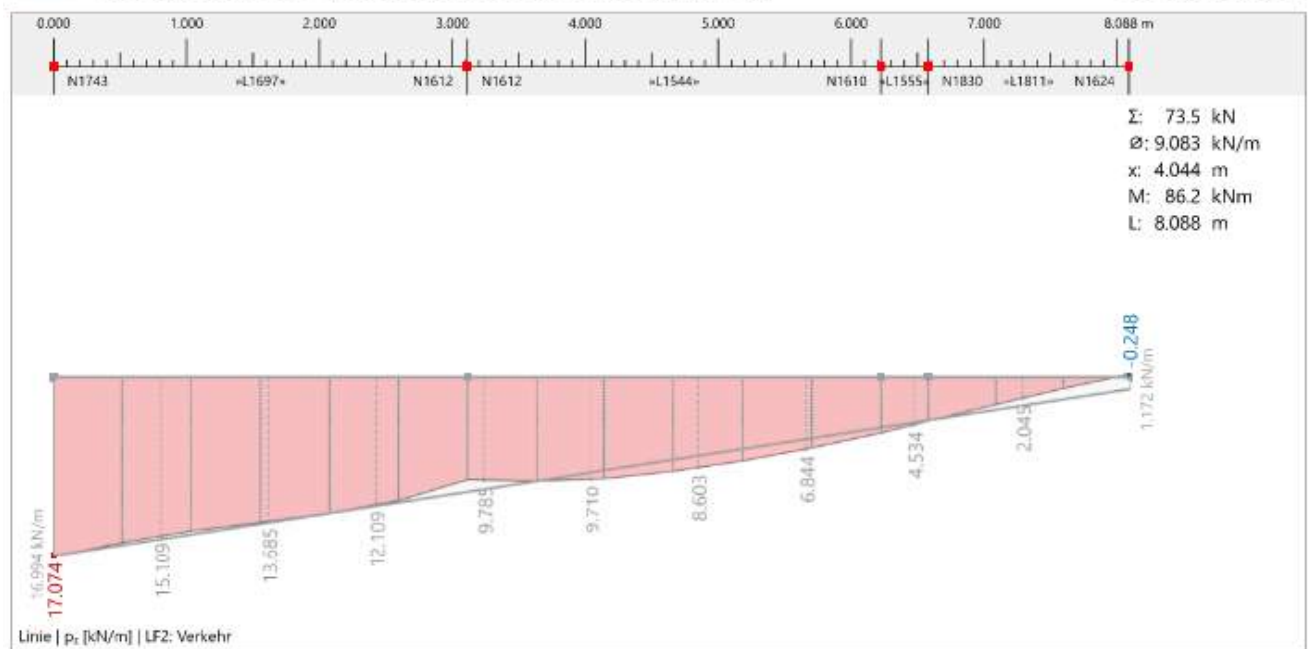
3.15 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1697,1544,1555,1811 | LF1

Statische Analyse



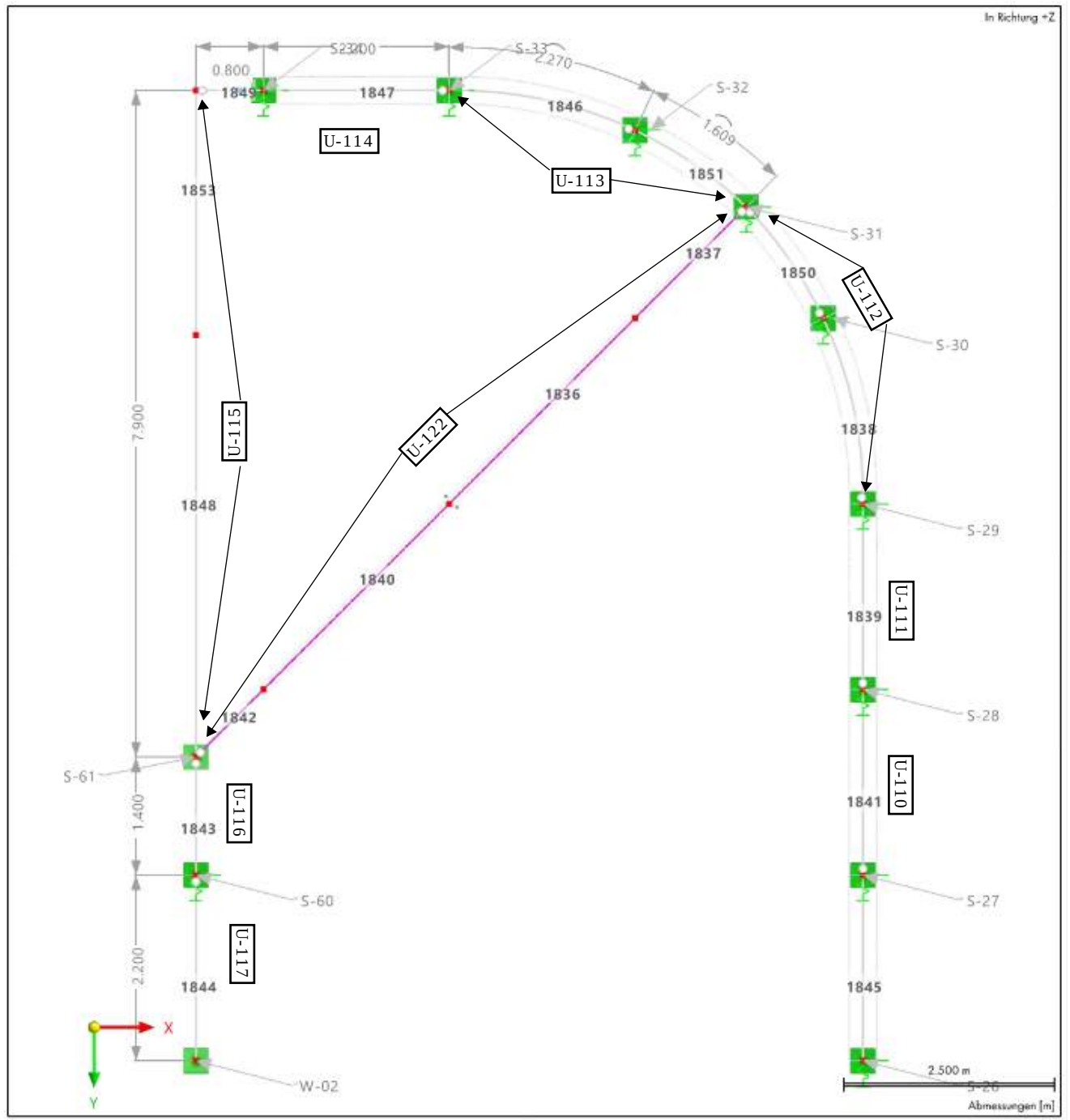
3.16 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1697,1544,1555,1811 | LF2

Statische Analyse



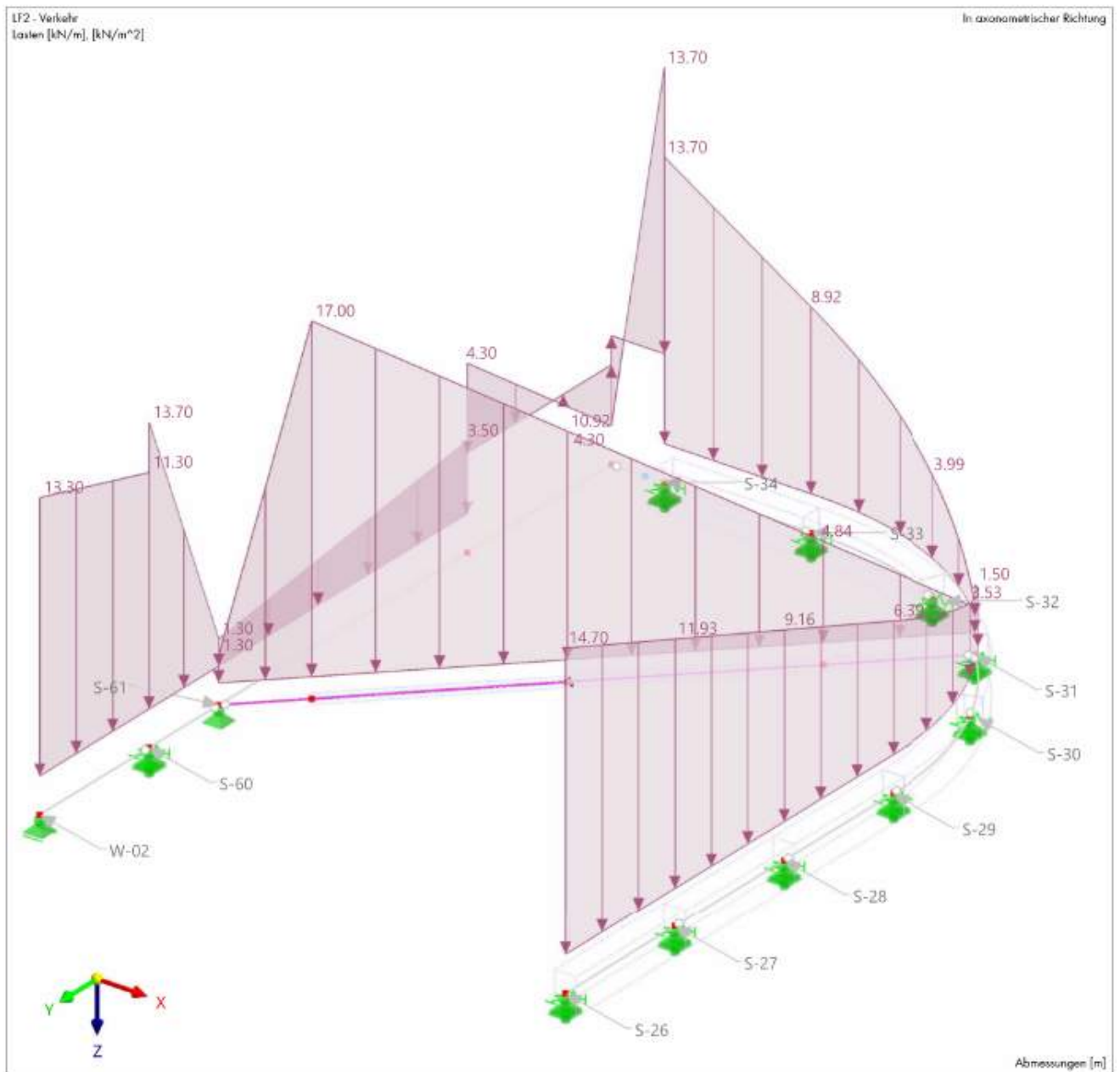
System - Unterzüge

Die Unterzüge werden als Balken modelliert. Da es sich bei den Unterzügen um Fertigteile handelt, werden die Unterzüge nicht monolithisch verbunden. An Übergangsbereichen werden im Modell Momentengelenke (M_y , M_z und M_x) angebracht.



2.2.4

LF2: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



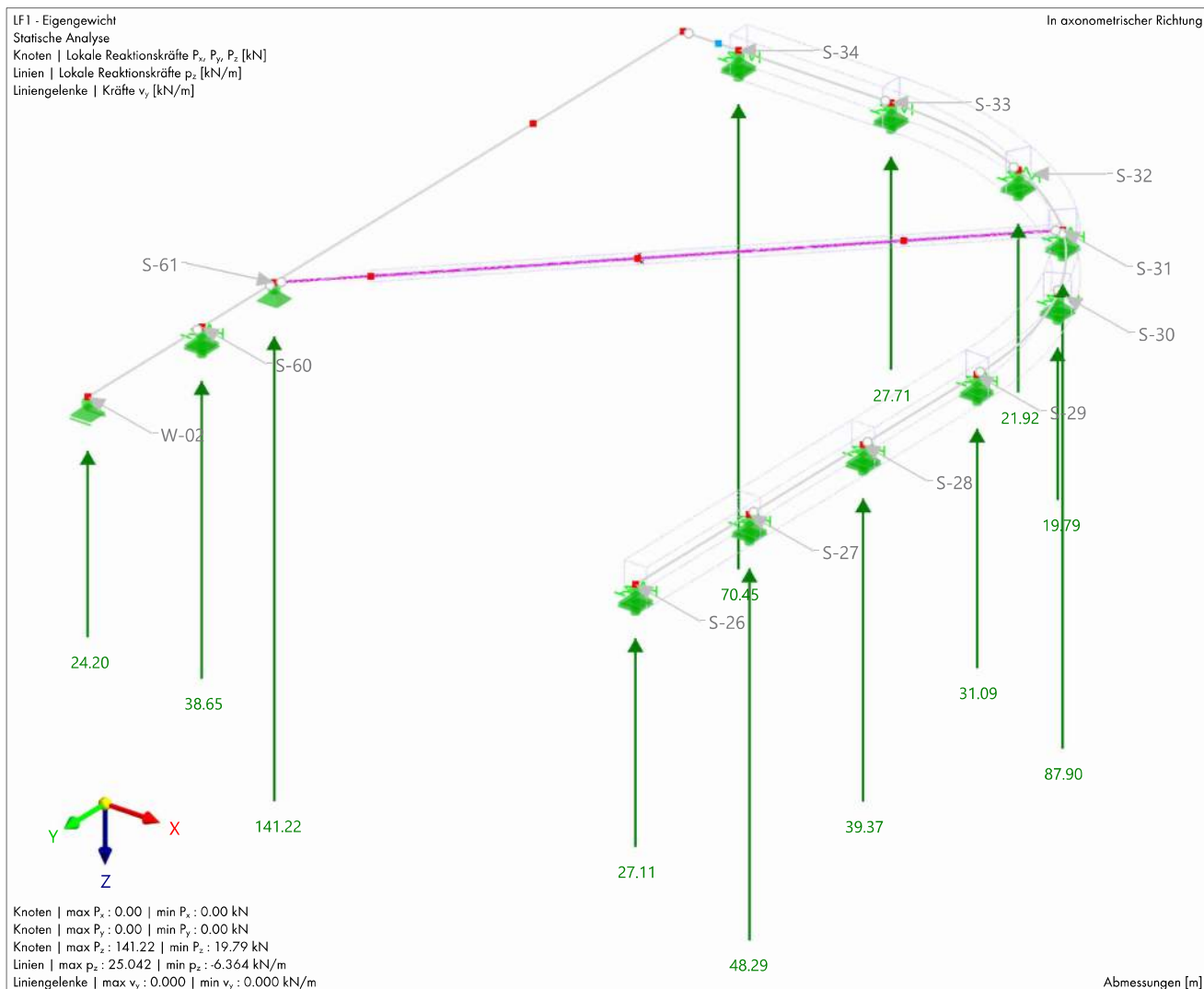
Lagerkräfte - Unterzüge

Nachfolgend werden die Stützenkräfte aus den beiden Lastfällen dargestellt.

3.21

LF1: KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , KRÄFTE V_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

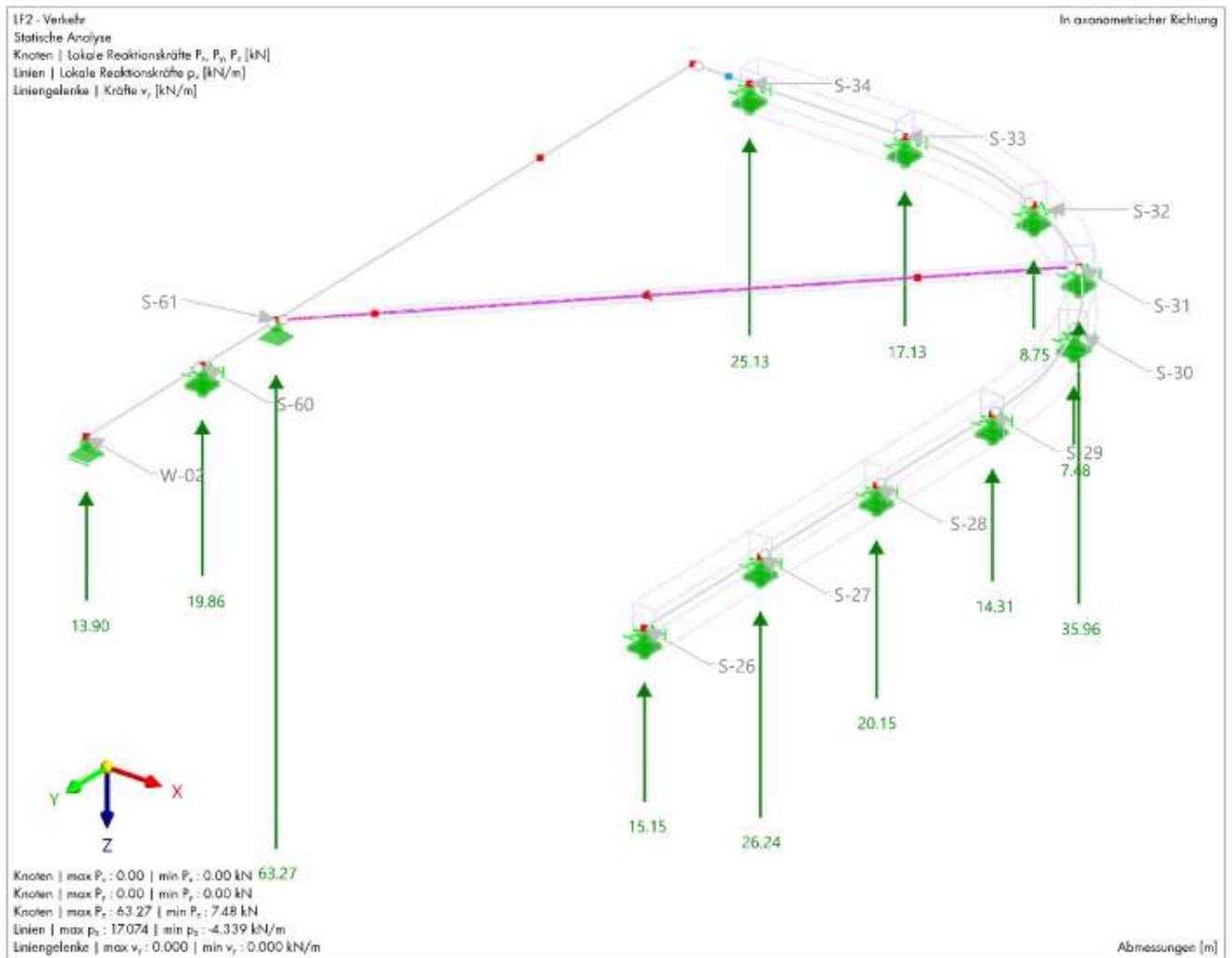
Statische Analyse



3.22

LF2: KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , KRÄFTE V_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



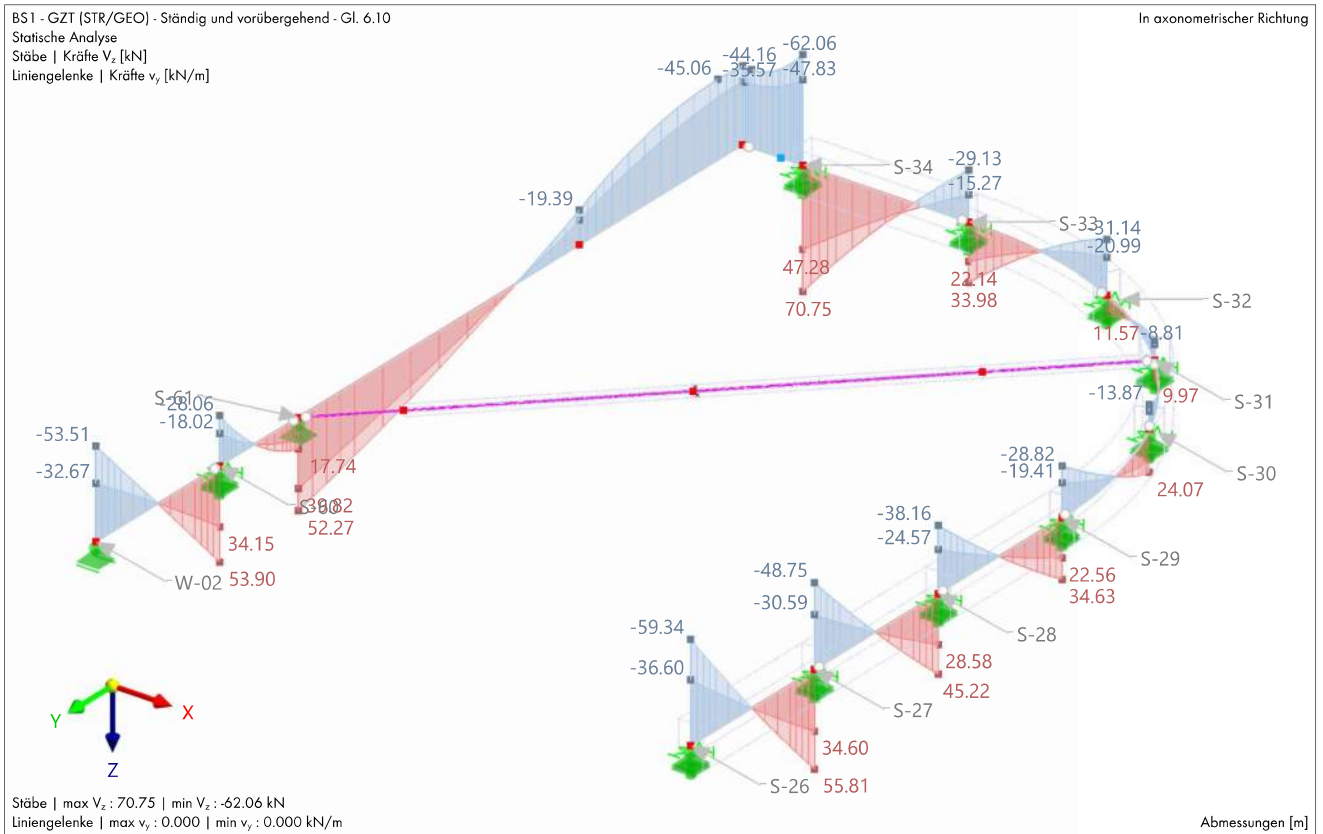
Schnittgrößen - Unterzüge

Nachfolgend werden die Schnittgrößen, als Umhüllende, für den GZT dargestellt.

3.17

BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_z , KRÄFTE V_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

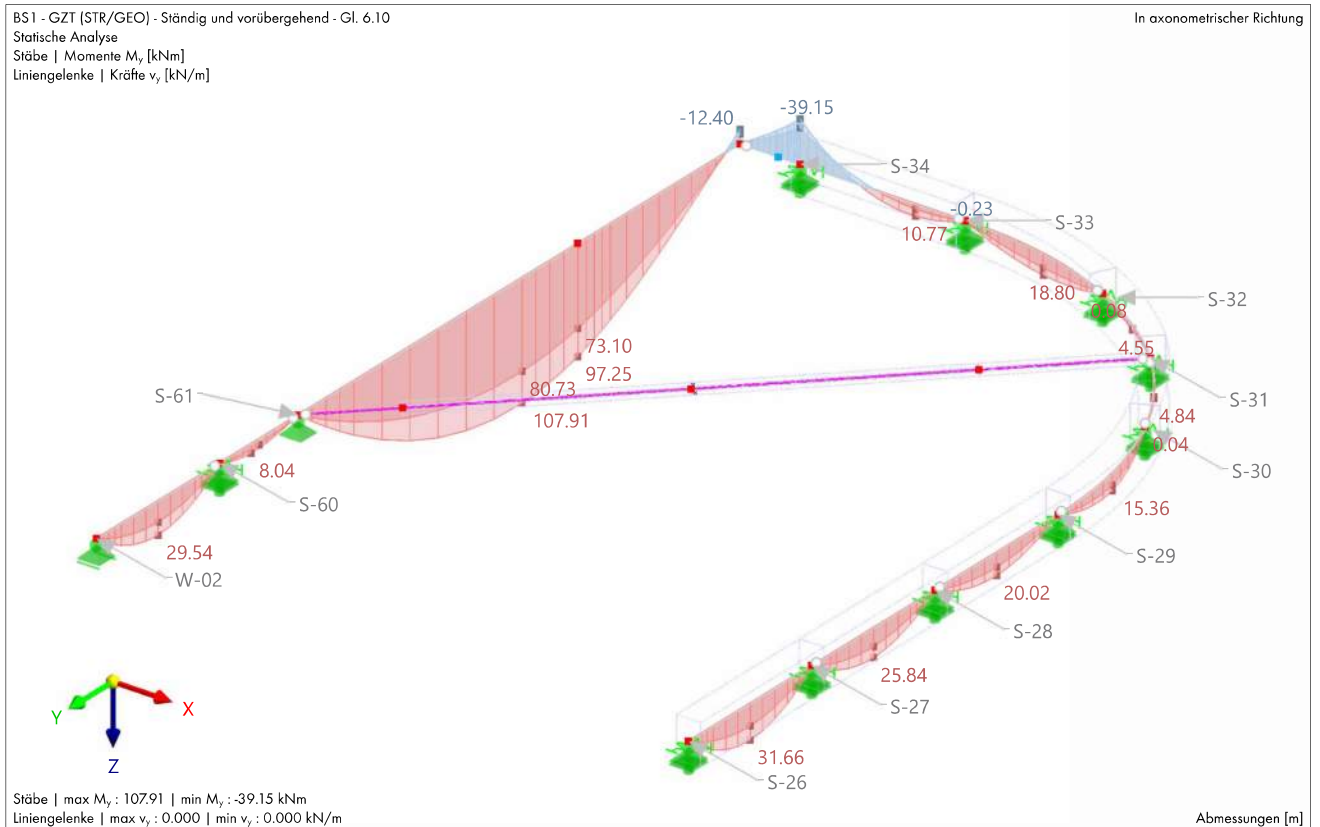
Statische Analyse



3.18

BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_y , KRÄFTE V_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

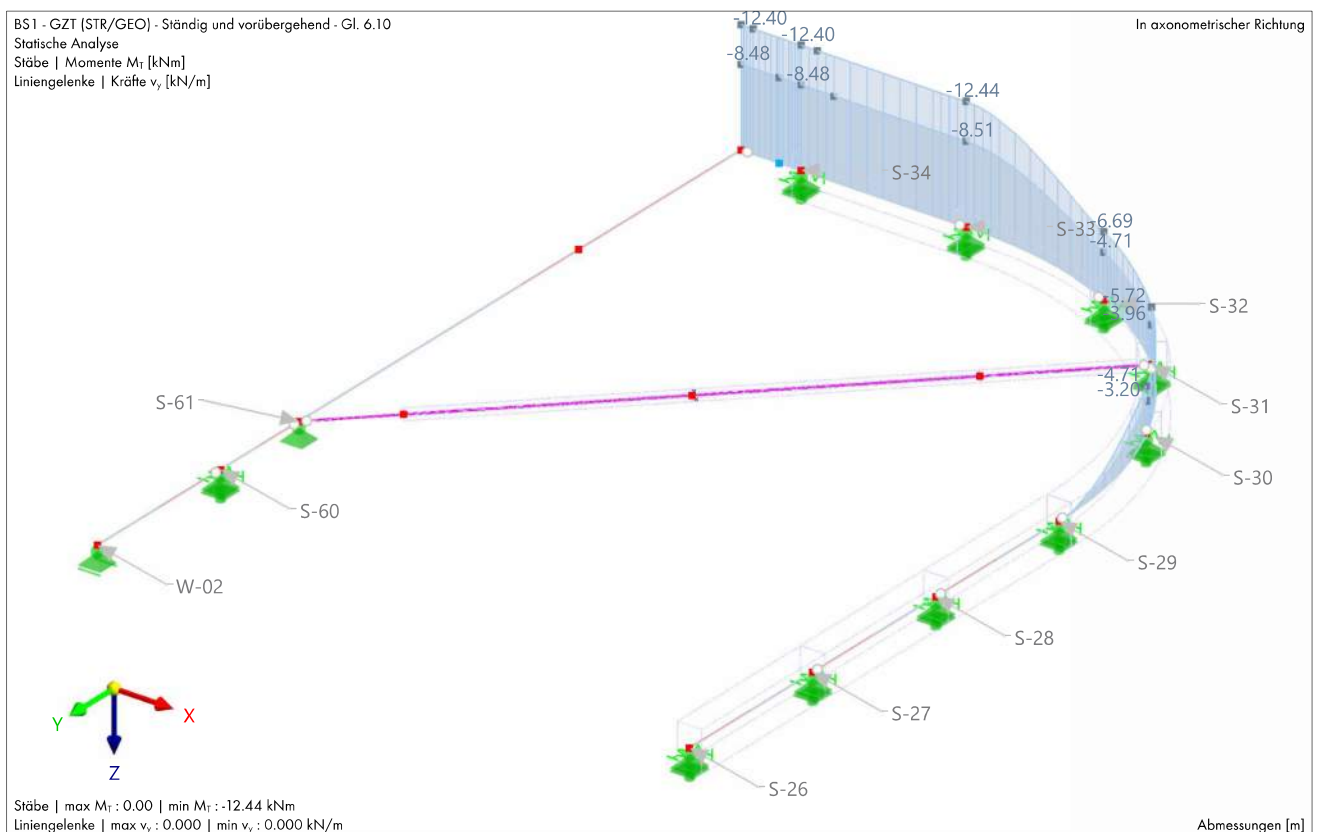
Statische Analyse



3.19

BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_t , KRÄFTE V_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



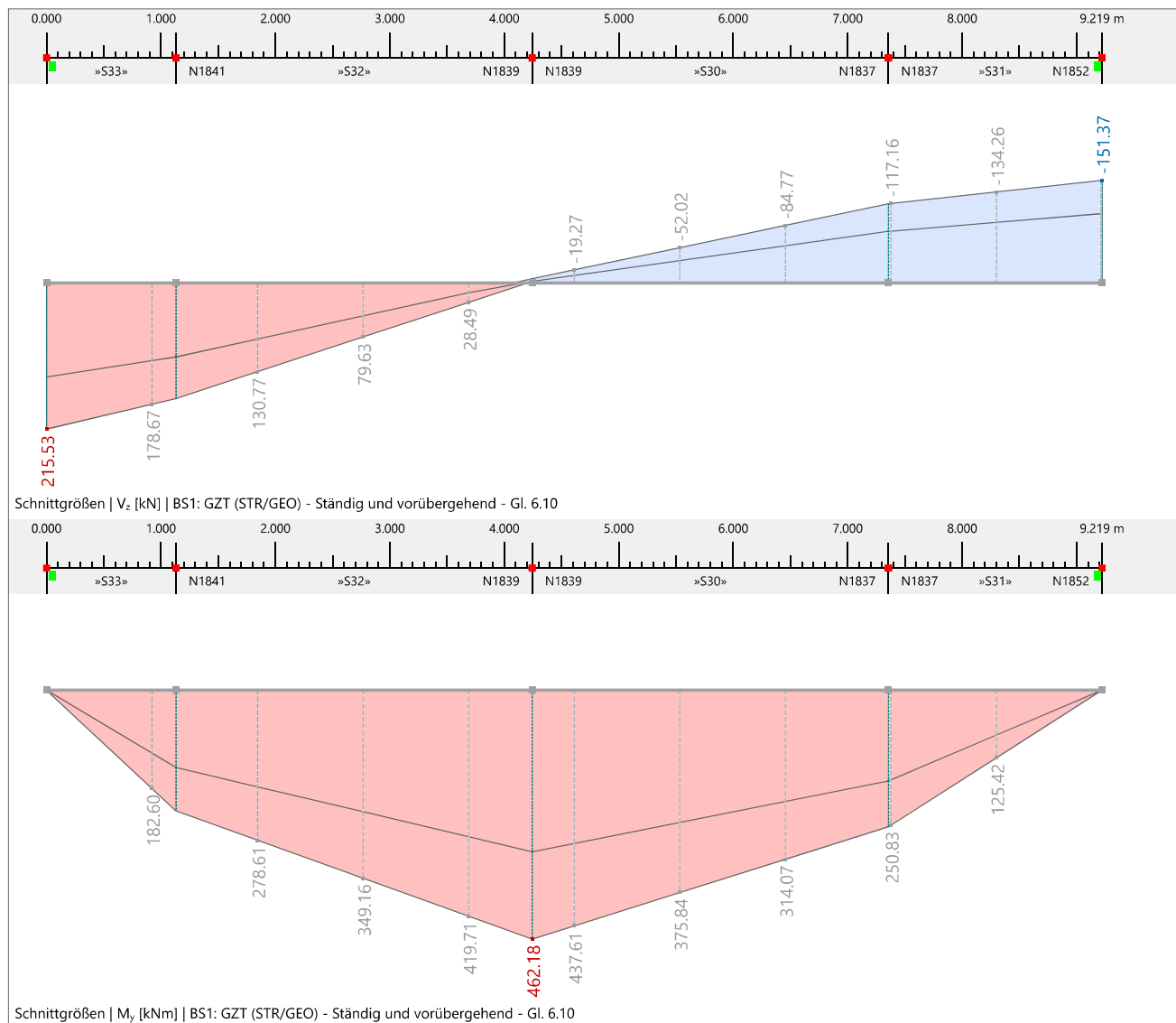
U-122

Nachfolgend sind die Schnittgrößen für den Deltabeam U-122. Der Nachweis erfolgt nach RN-DB-D04 (Herstellerstatik)

3.20

ERGEBNISVERLÄUFE - STÄBE 33,32,30,31 | BS1

Statische Analyse

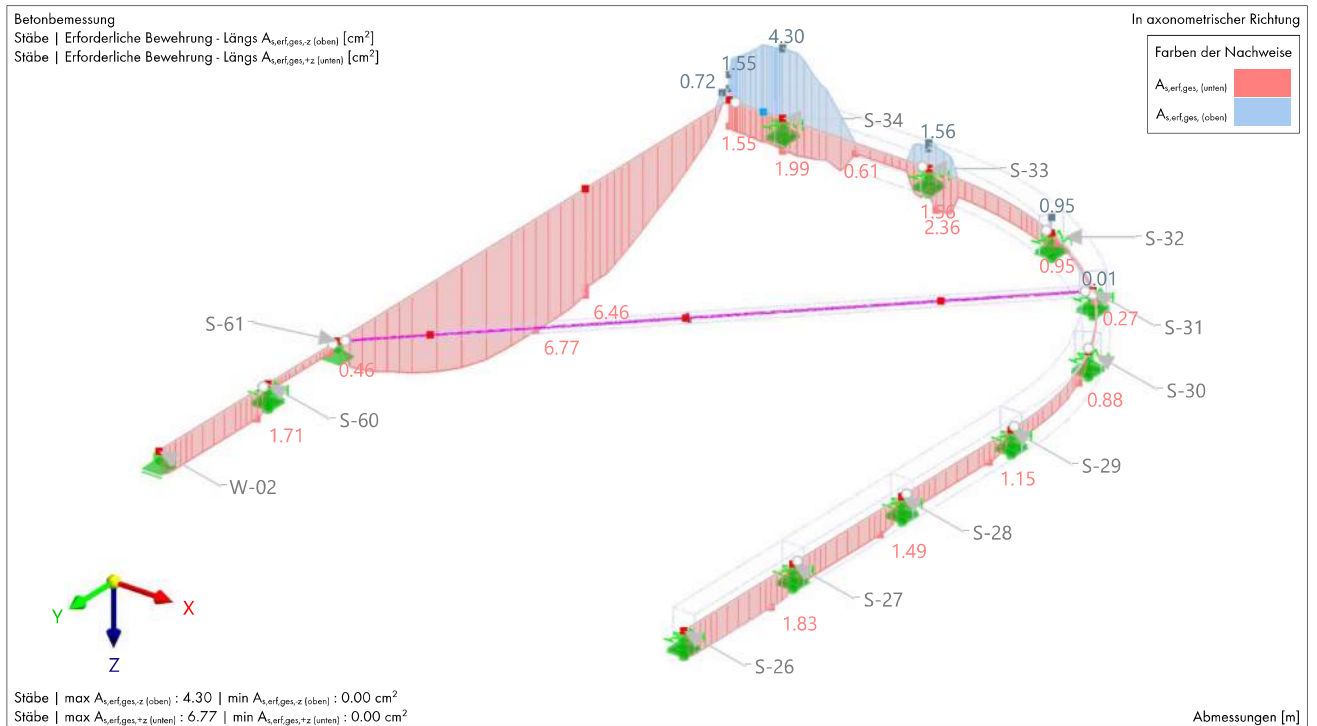


Bemessung - Unterzüge

Die nachfolgenden zwei Grafiken stellen die erforderliche Längsbewehrung und Schubbewehrung dar.

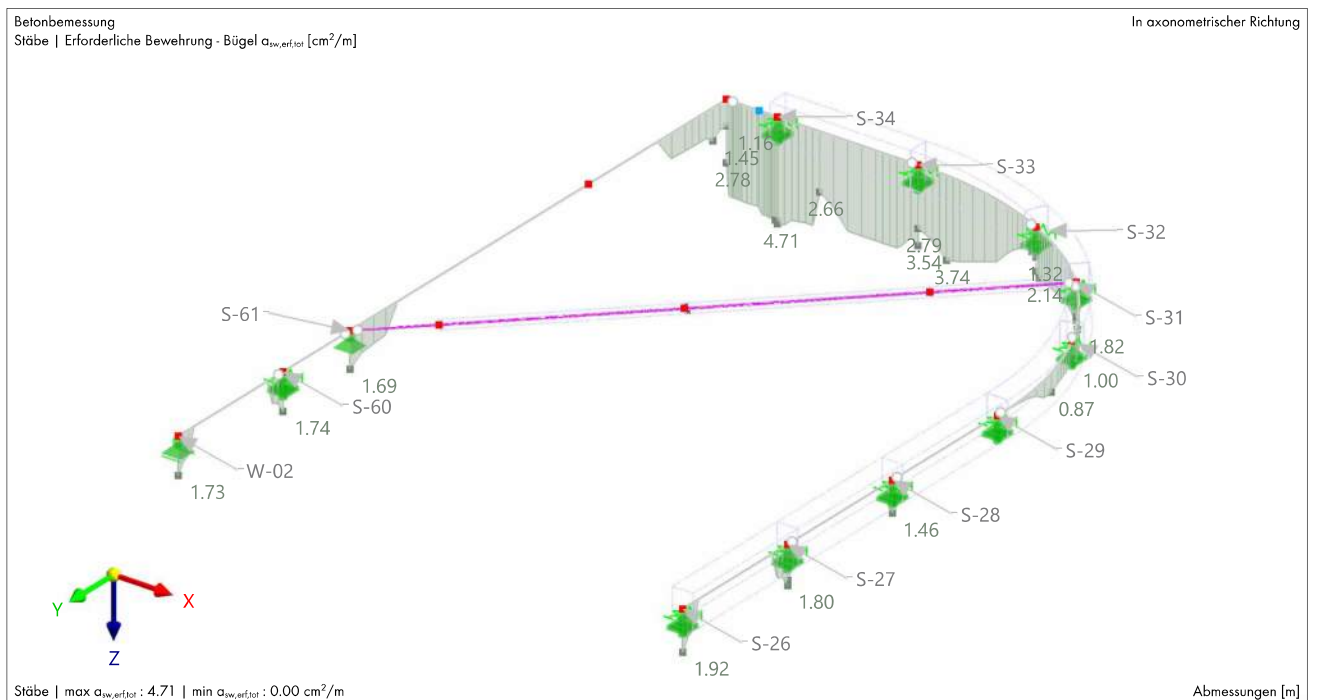
4.1.1 BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Betonbemessung



4.1.2 BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{sw,erf,tot}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Betonbemessung



Bewehrungswahl - Unterzüge

In der nachfolgenden Tabelle wird die Bewehrung für die Unterzüge gewählt.

Position	Längsbewehrung [cm²] oben/unten				Bügel [cm²/m]		
	oben erf.	unten erf.	Grundbewehrung	Zulagebewehrung	erforderlich	Grundbewehrung	Zulagebewehrung
U-110	0,3	2,15	2,26 / 2,26	-	5,79	6,32 (Ø10/25)	-
U-111	0,3	2,15	2,26 / 2,26	-	5,79	6,32 (Ø10/25)	-
U-112	0,3	1,2	2,26 / 2,26	-	7,59	10,53 (Ø10/15)	-
U-113	1,9	2,7	2,26 / 2,26	1Ø12	12,47	12,57 (Ø10/12,5)	-
U-114	4,6	2,3	2,26 / 2,26	2Ø12	13,44	15,71 (Ø10/10)	-
U-115	0,3	7,1	2,26/6,16	2Ø14 2.Lage	10,43	12,57 (Ø10/12,5)	-
U-116	0,3	0,8	2,26 / 2,26	-	5,79	6,32 (Ø10/25)	-
U-117	0,3	2,01	2,26 / 2,26	-	5,79	6,32 (Ø10/25)	-

Die Bewehrungsmenge setzt sich zusammen aus den horizontalen Lasten (Aussteifung) und vertikalen Lasten.

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E2-31
			Datum		Position	

Positionsübersicht

U-102, U-103, U-104, U-105, U-106, U-107, U-108, U-118, U-117

Querschnitt b/h 27/45

Betongüte C30/37

U-120

Peikko Deltabeam D32-400

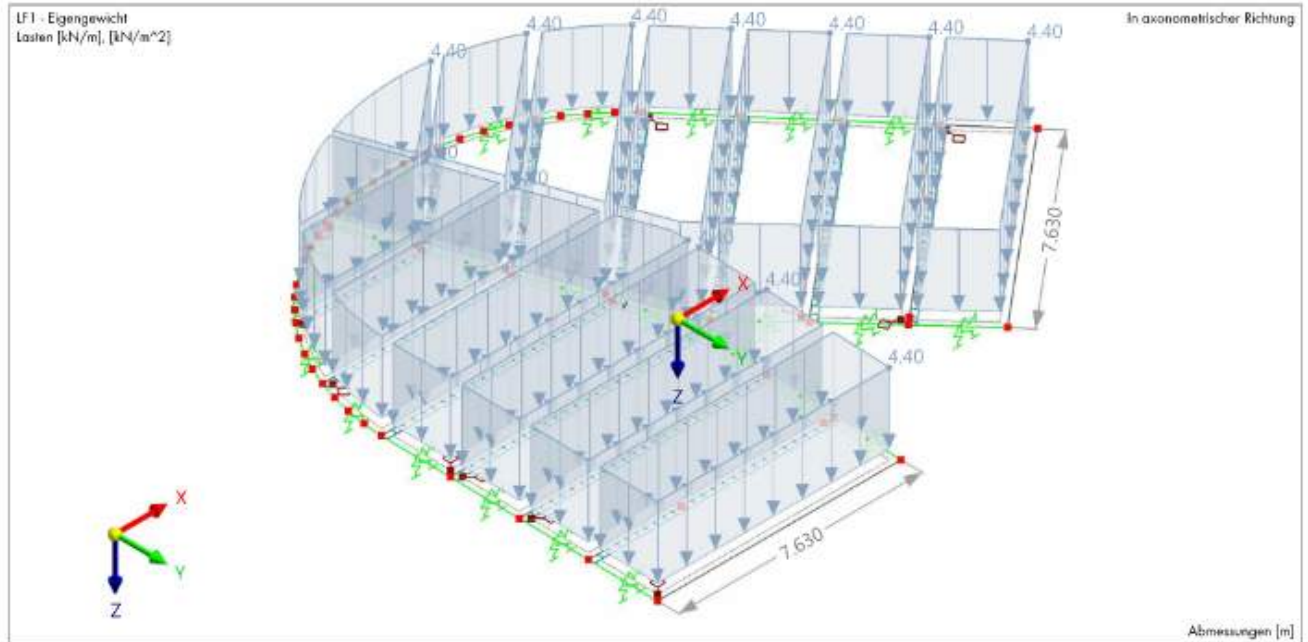
Modellhinweise

Die Bemessung der Unterzüge im Bereich der Ecken erfolgt über zwei Schritte. Zunächst werden die Decken als Platten, mit den Unterzügen als Auflager, modelliert. Anschließend werden die Lagerkräfte als Belastung auf die Unterzüge aufgebracht. Aus dem Balkenmodell werden die Stützenlasten für die Stützenbemessung verwendet. Abschließend erfolgt die Bemessung.

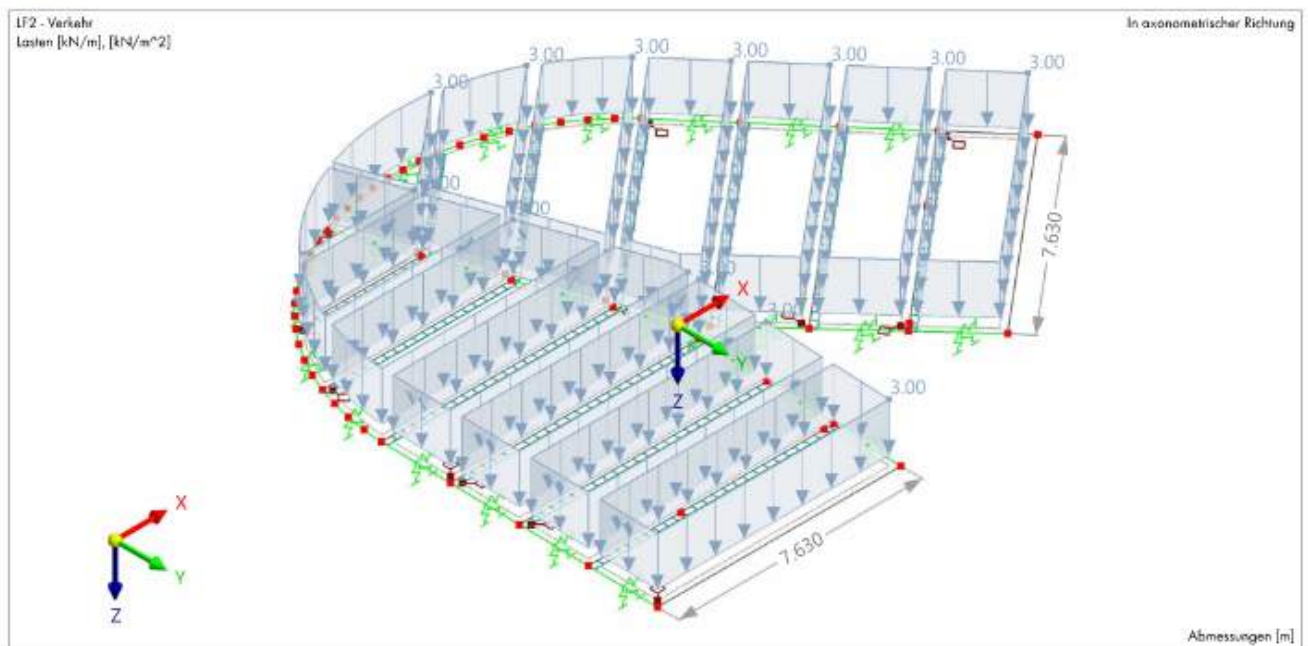
Belastung - Decken

Es werden die Lastfälle Eigengewicht (LF1), Verkehr (LF2) auf die Platten gebracht.

2.1.1 LF1: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

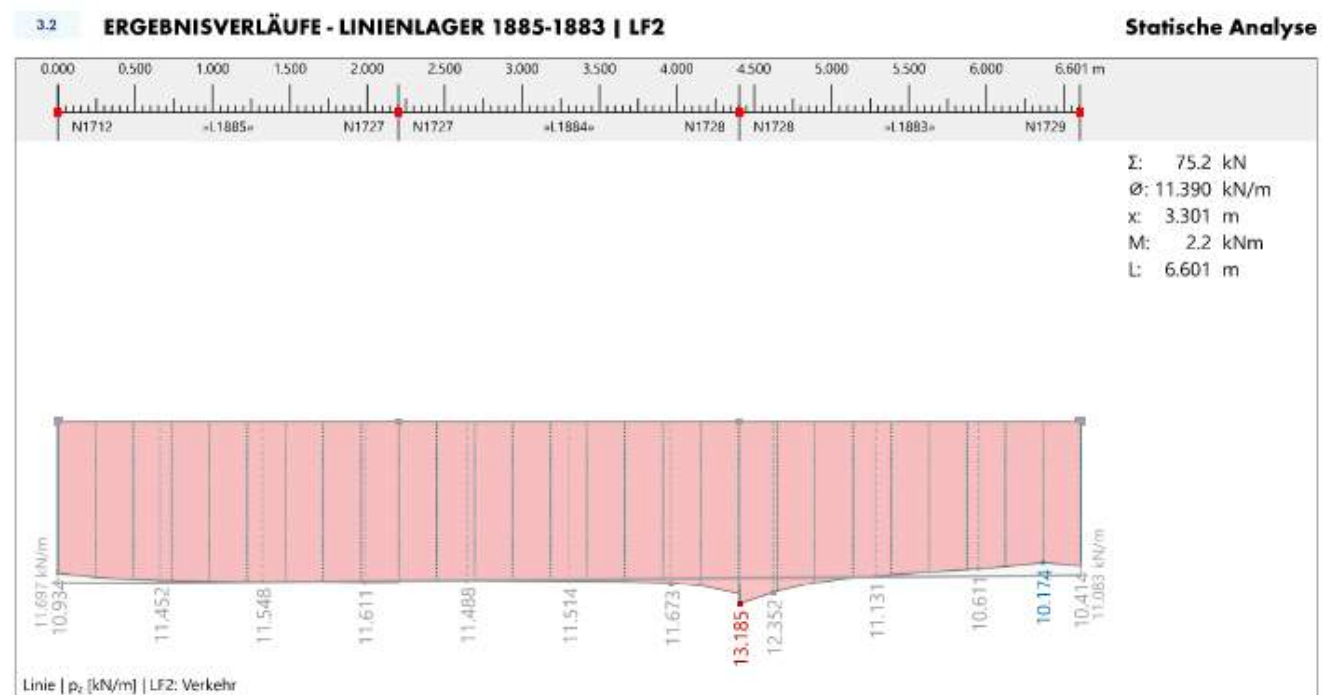
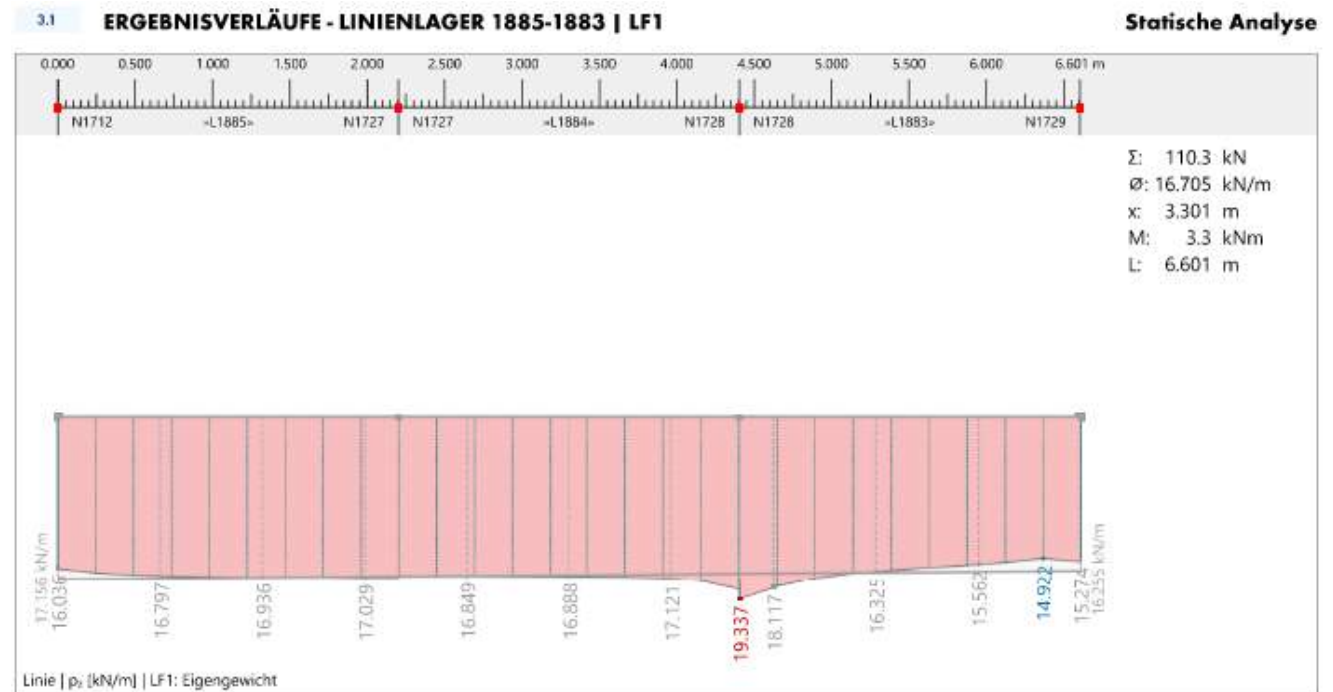


2.1.2 LF2: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



Lagerkräfte - Decken

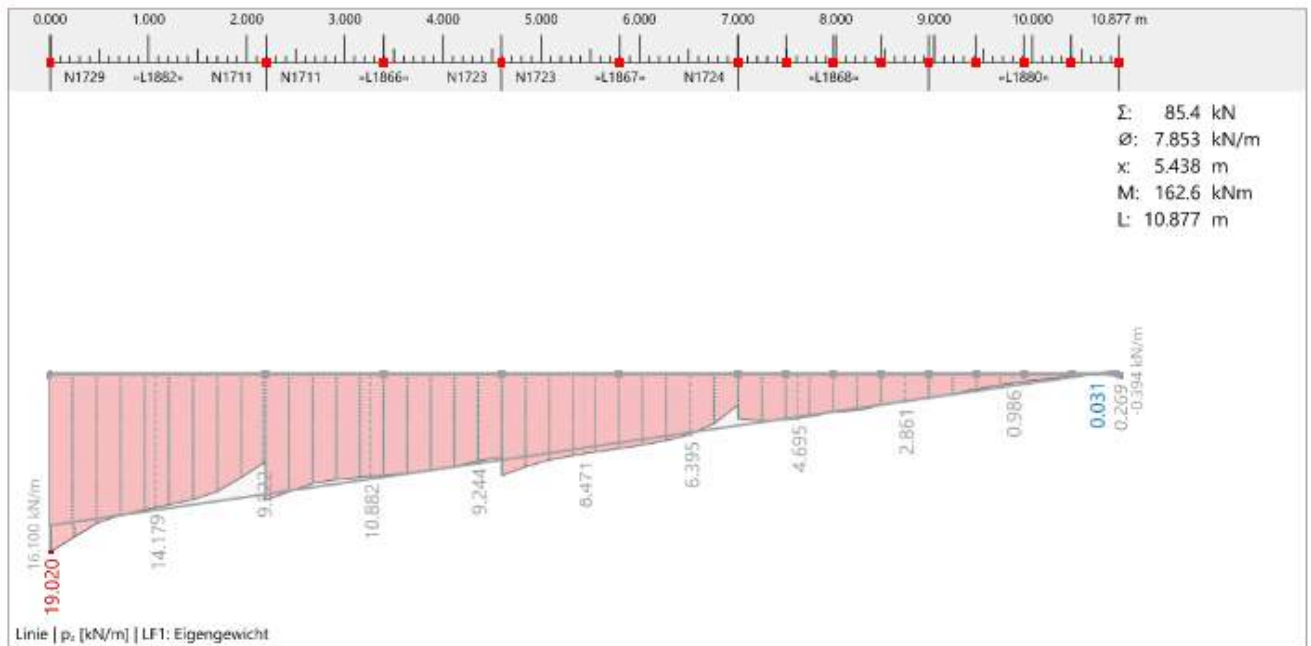
Nachfolgend werden die Lagerkräfte der beiden Lastfälle zusammengetragen. Die Lagerkräfte werden linearisiert um sie als Trapezlast auf die Balken übertragen zu können.



3.4

ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1882,1866-1868,1880 | LF1

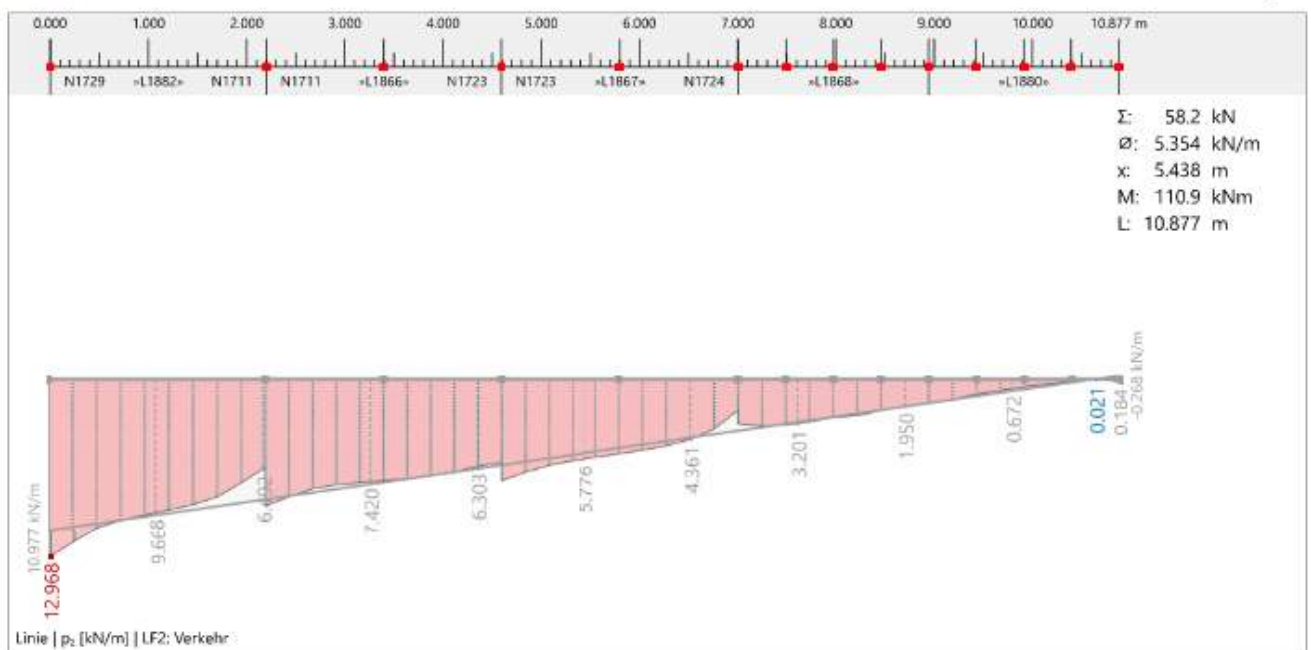
Statische Analyse



3.5

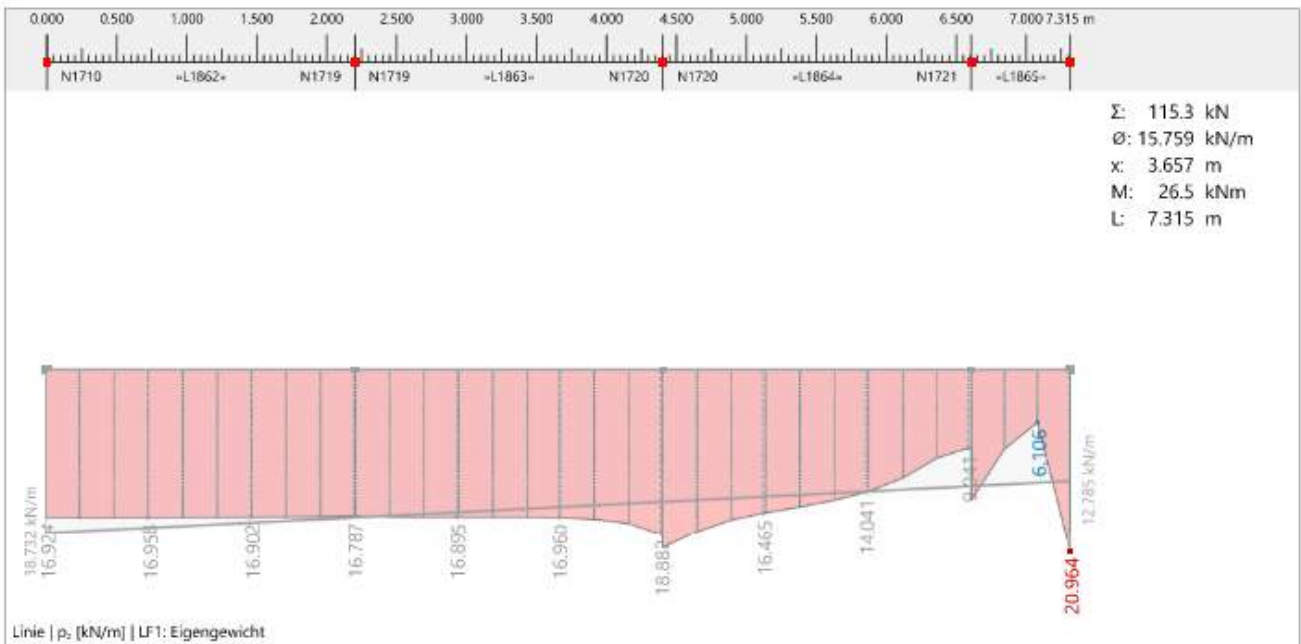
ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1882,1866-1868,1880 | LF2

Statische Analyse



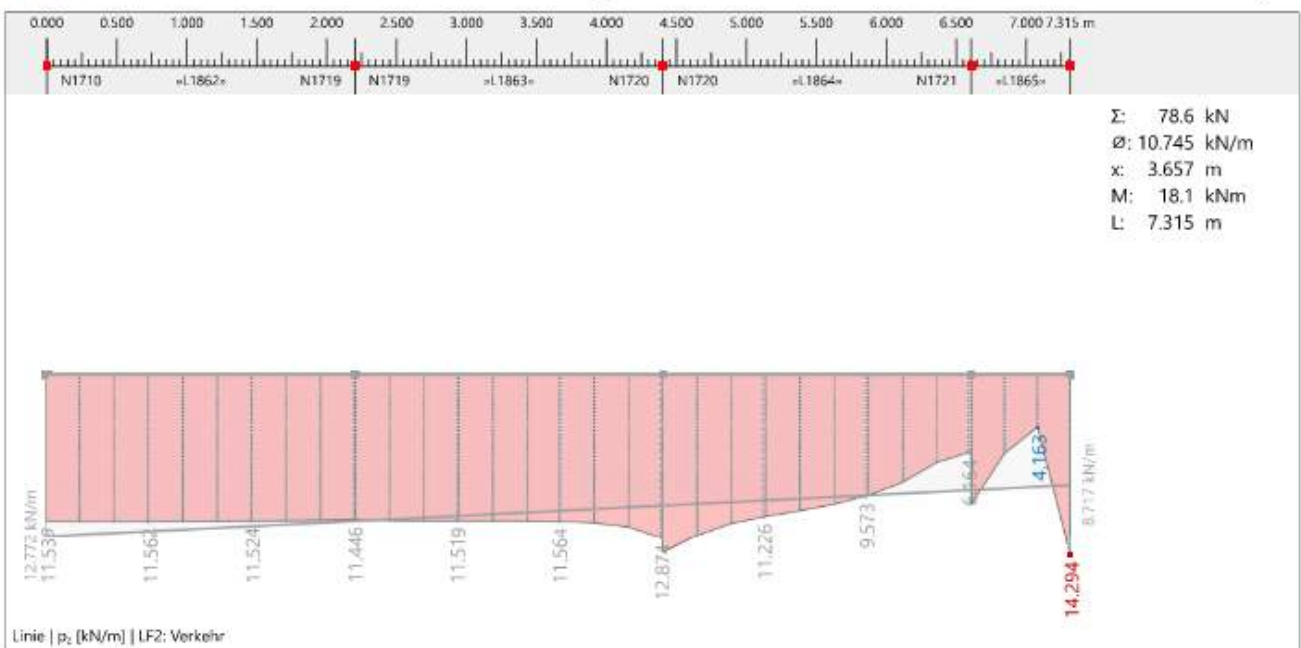
3.7 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1862-1865 | LF1

Statische Analyse



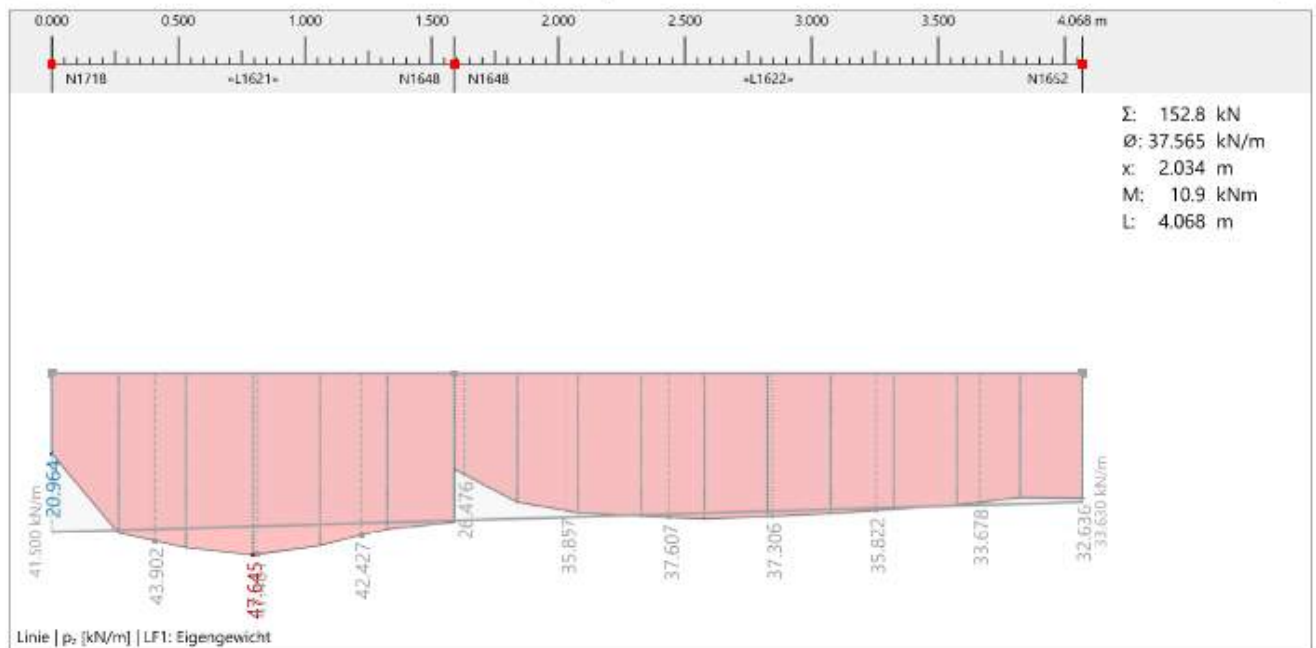
3.8 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1862-1865 | LF2

Statische Analyse



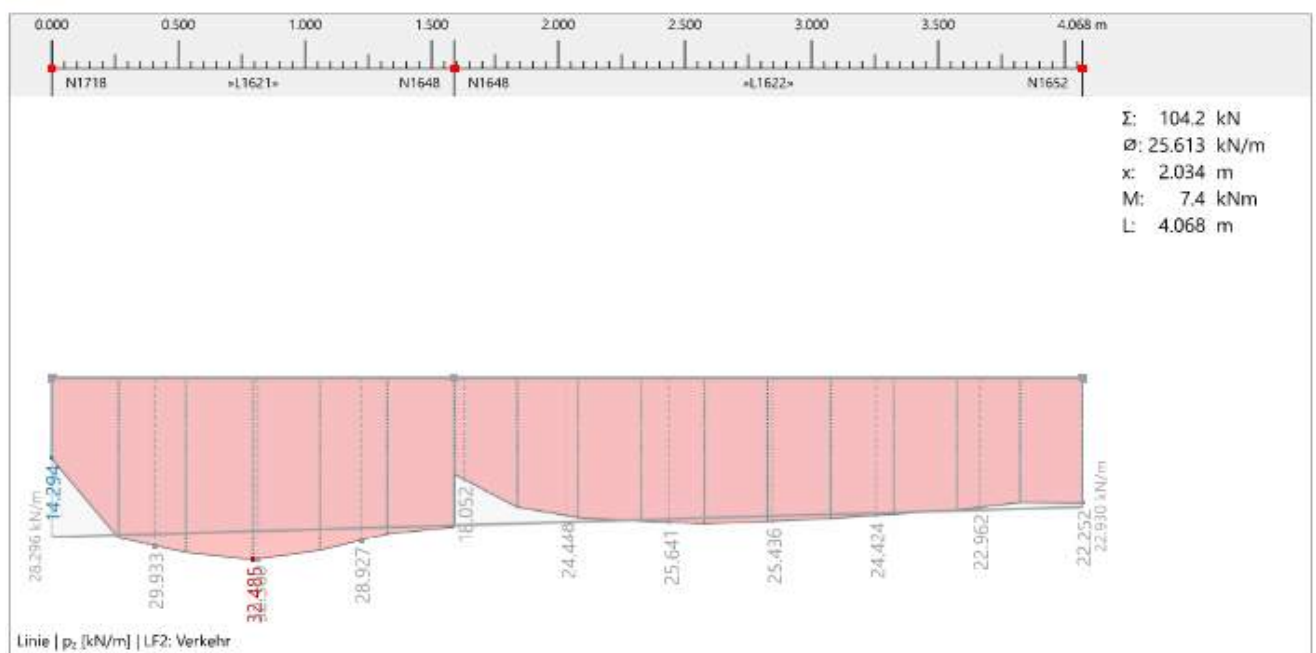
3.10 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1621,1622 | LF1

Statische Analyse



3.11 ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1621,1622 | LF2

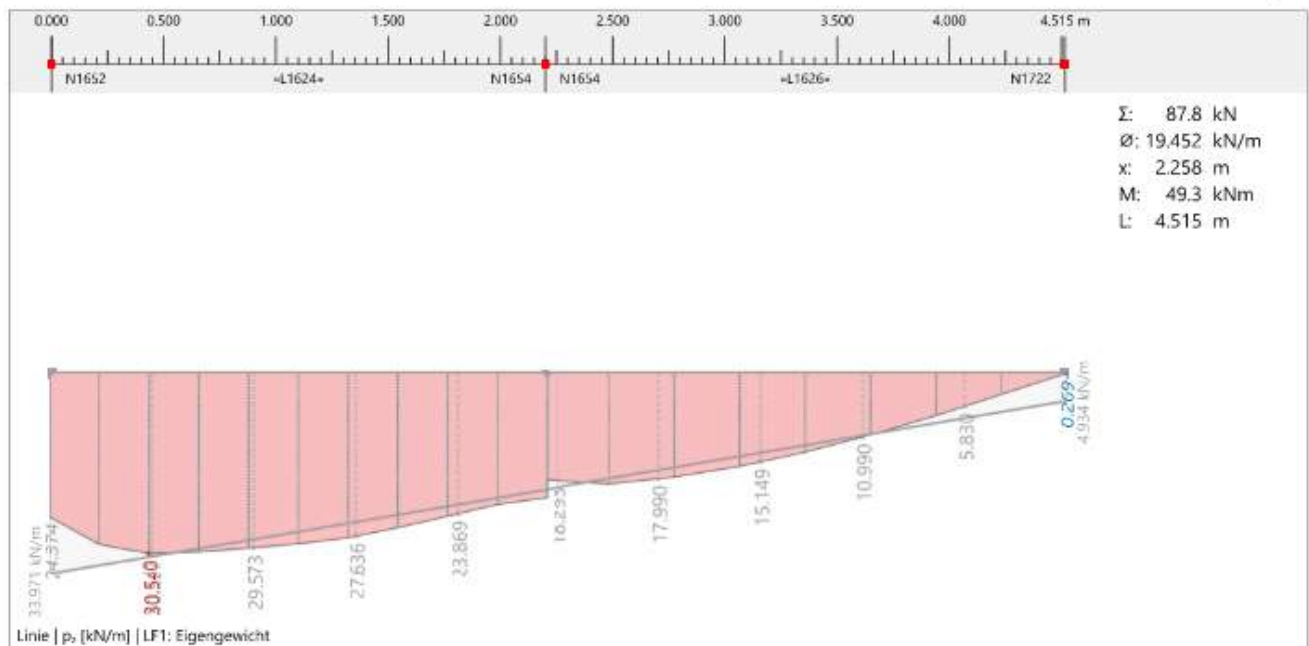
Statische Analyse



3.13

ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1624,1626 | LF1

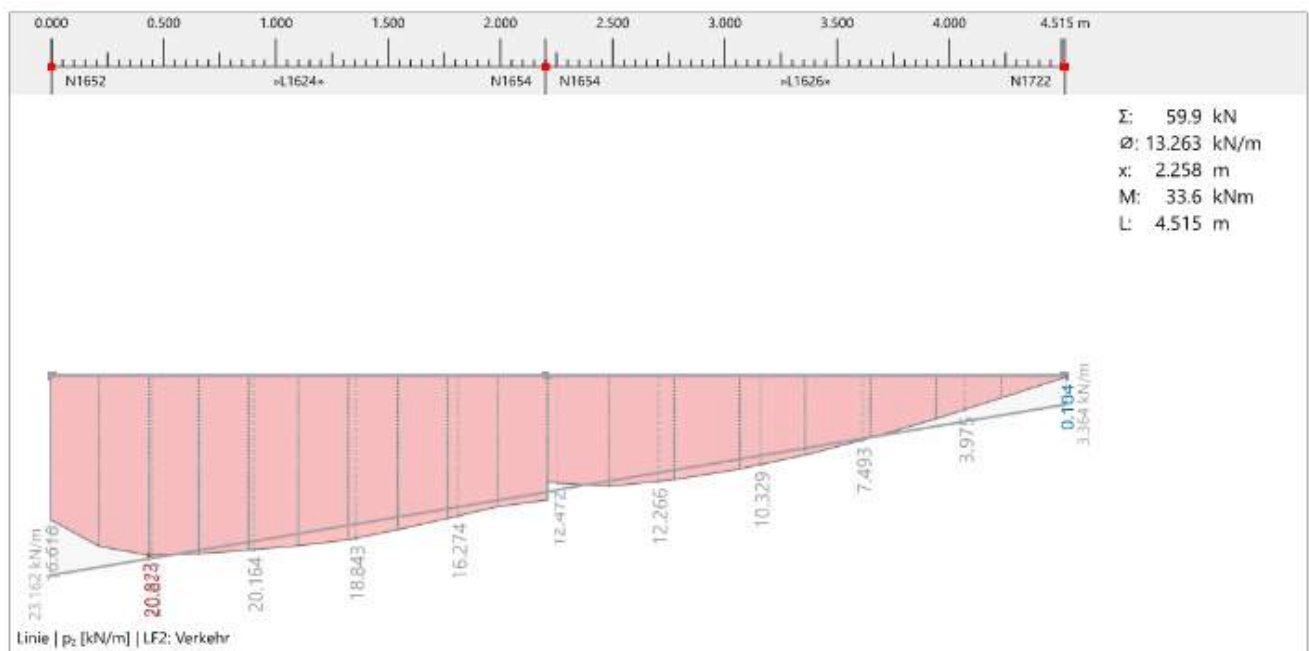
Statische Analyse



3.14

ERGEBNISVERLÄUFE - LINIENLAGER 1624,1626 | LF2

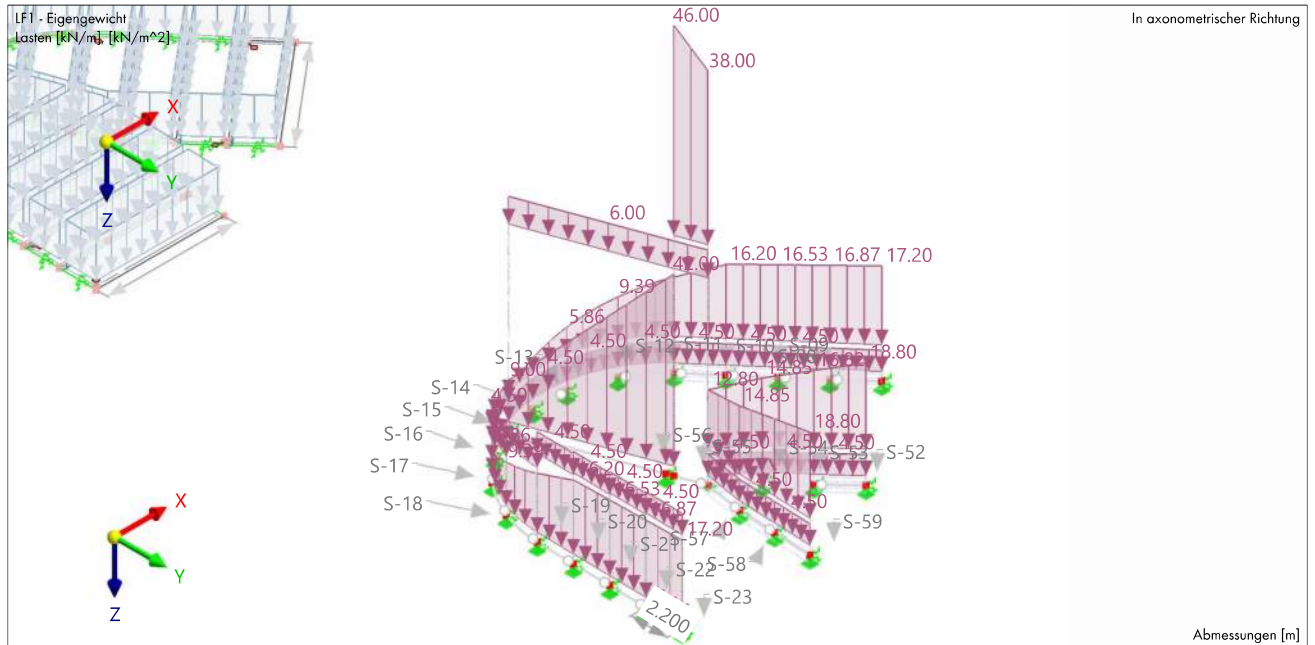
Statische Analyse



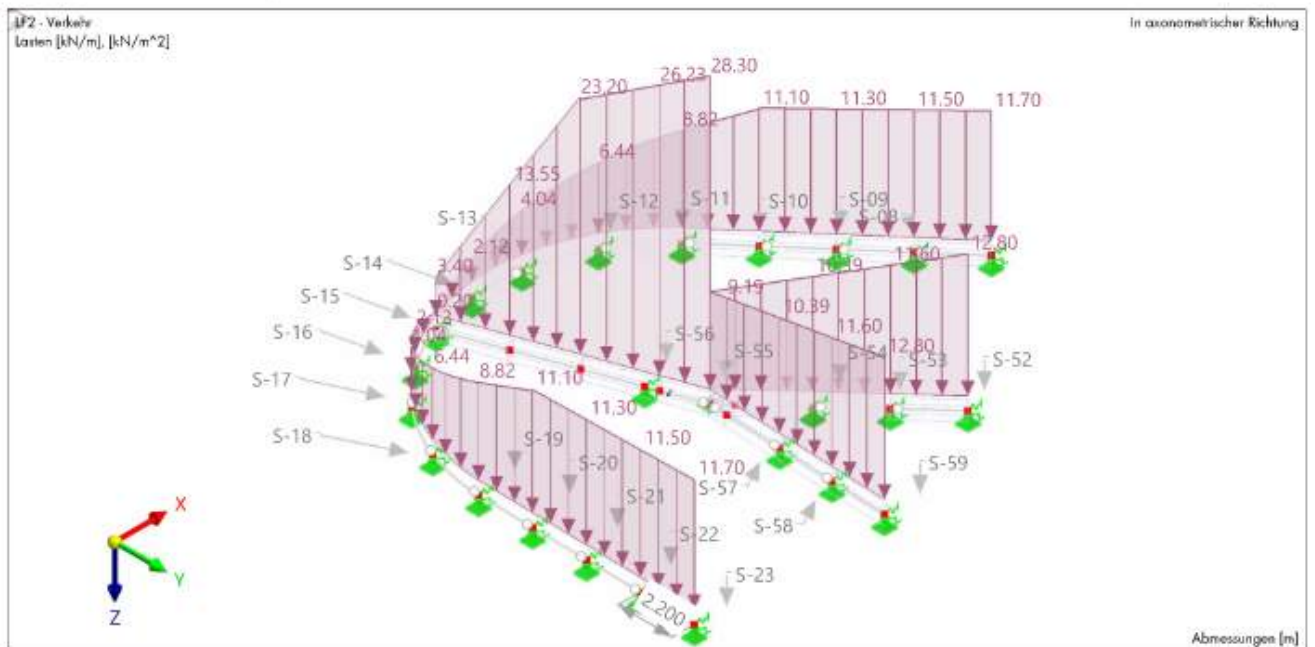
Belastung - Unterzüge

Nachfolgend werden die Lasten auf die Balken aufgetragen.

2.2.1 LF1: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



2.2.3 LF2: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



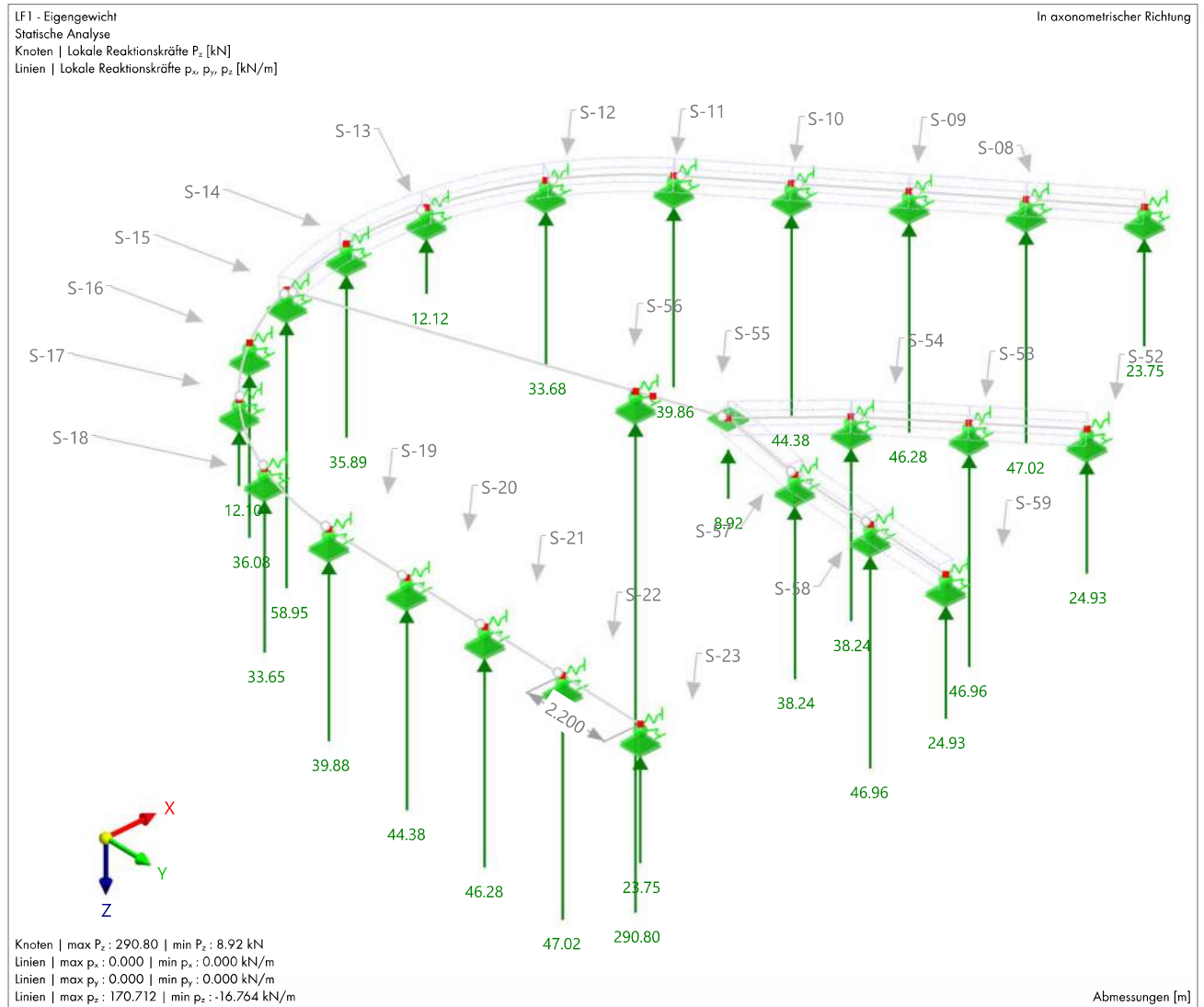
Lagerkräfte - Unterzüge

Nachfolgend werden die Stützenkräfte aus den beiden Lastfällen dargestellt.

3.16

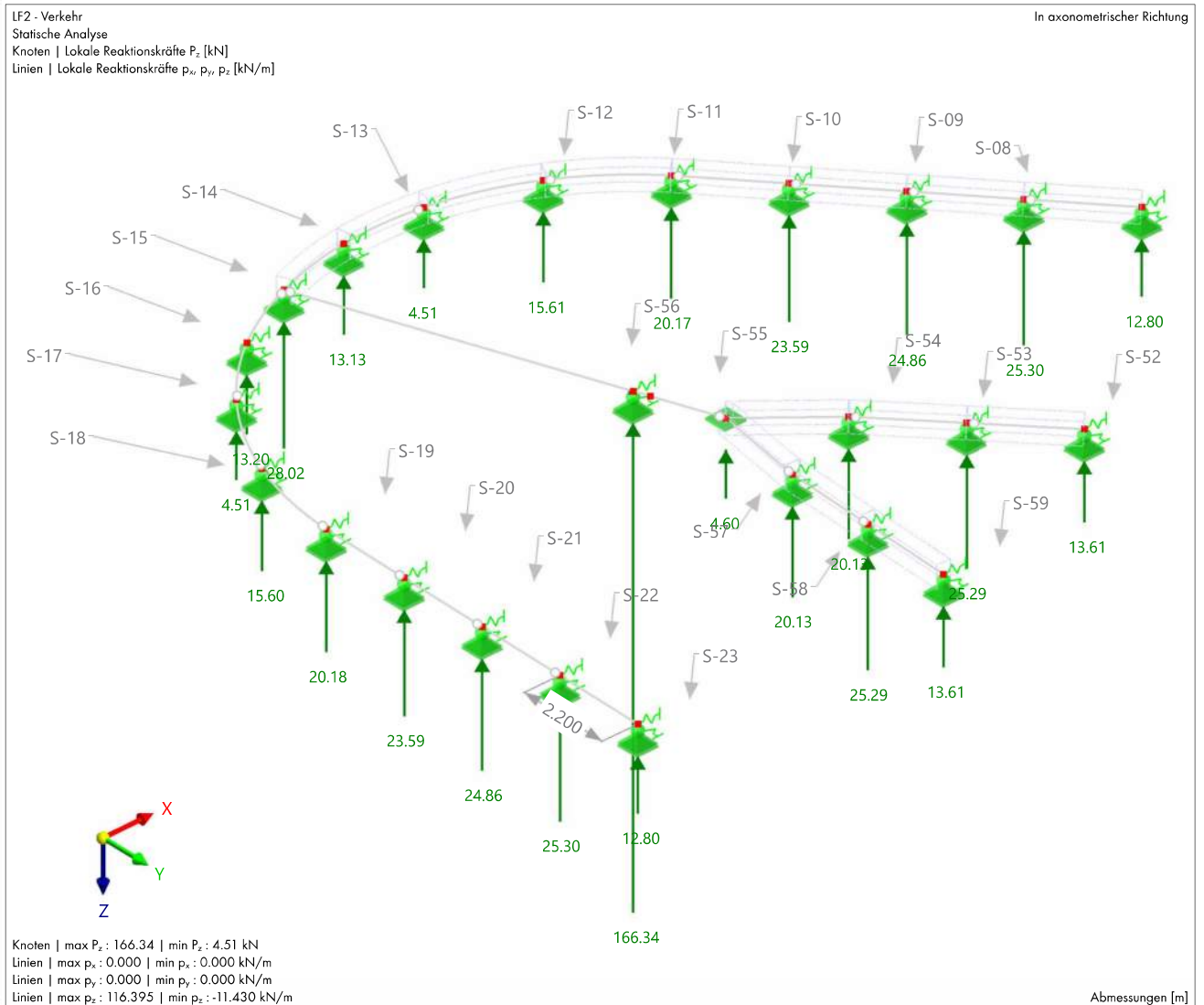
LF1: KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



3.17

LF2: KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse


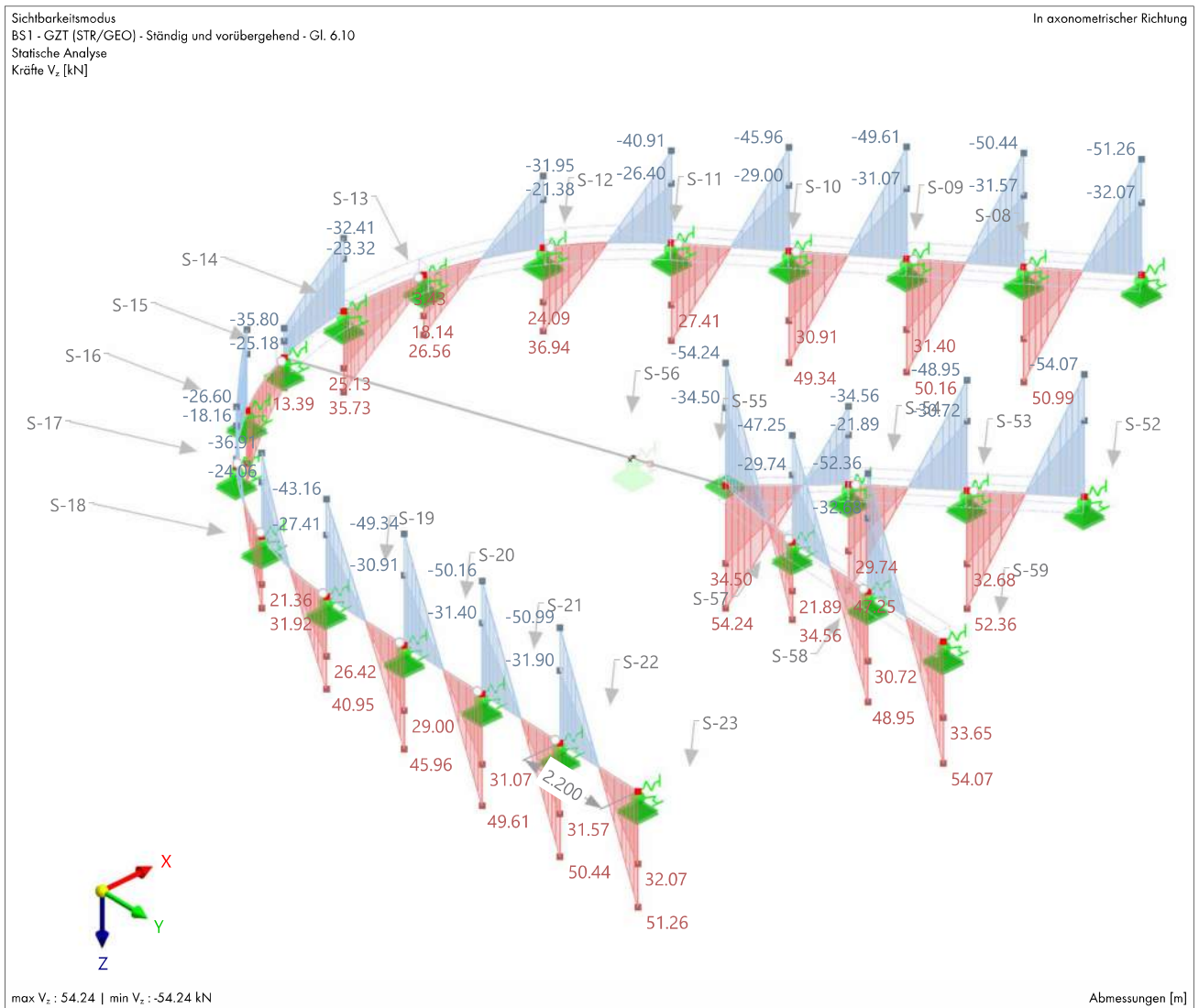
Schnittgrößen - Unterzüge

Nachfolgend werden die Schnittgrößen, als Umhüllende, für den GZT dargestellt.

3.19

BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

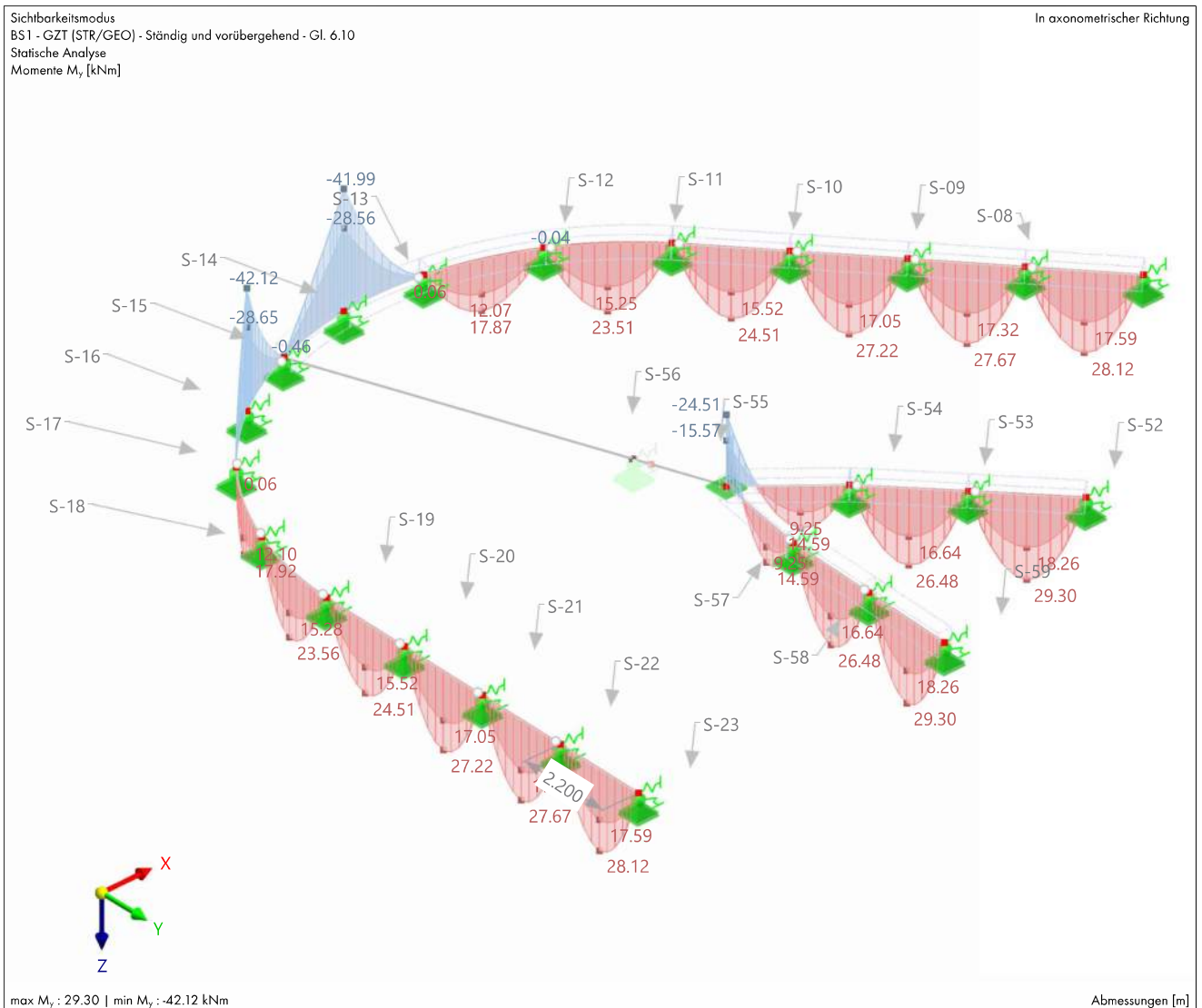
Statische Analyse



3.20

BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

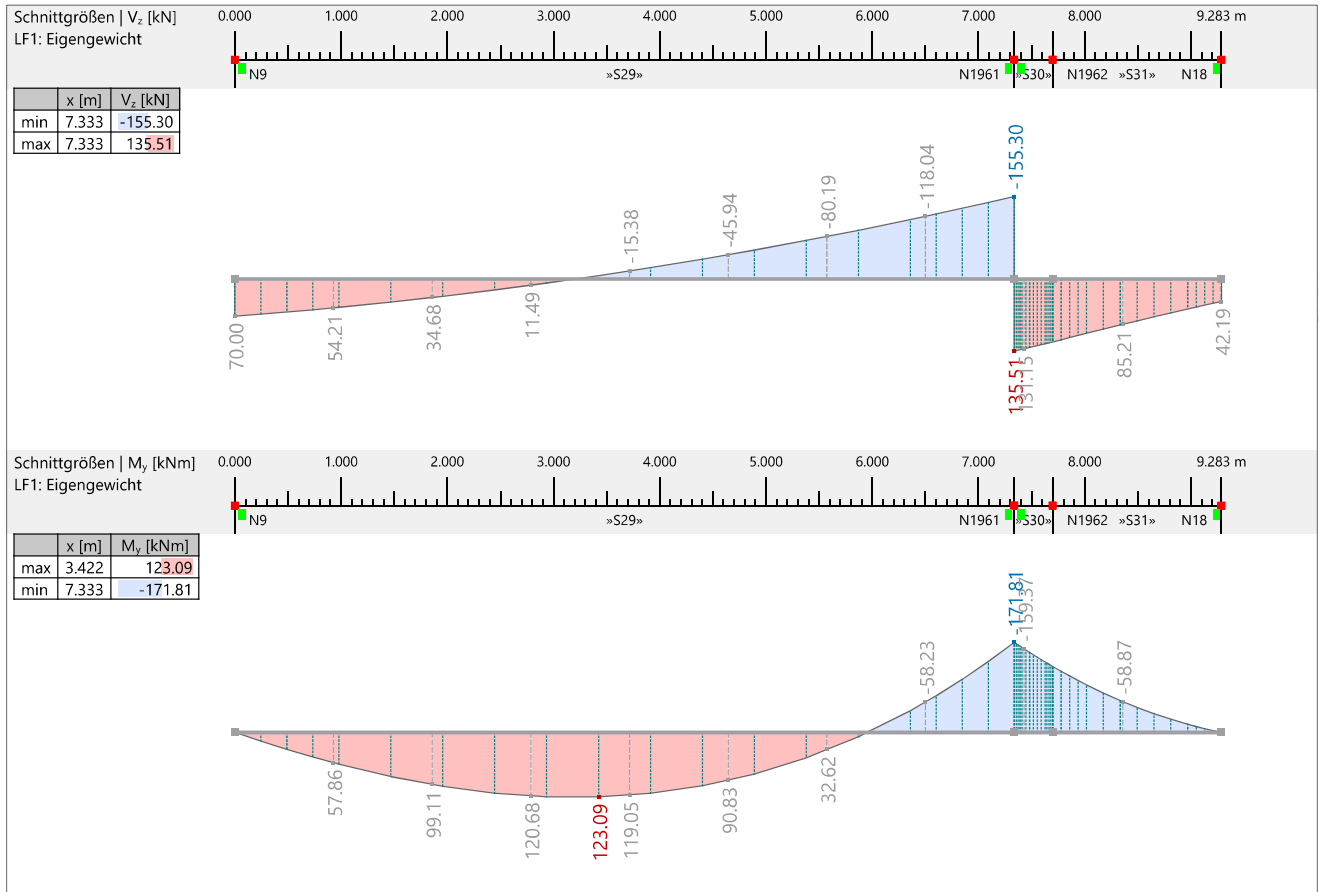


U-121

Nachfolgend sind die Schnittgrößen für den Deltabeam U-121. Der Nachweis erfolgt nach RN-DB-D03 (Herstellerstatik)

3.21 ERGEBNISVERLÄUFE - STÄBE 29-31 | LF1

Statische Analyse



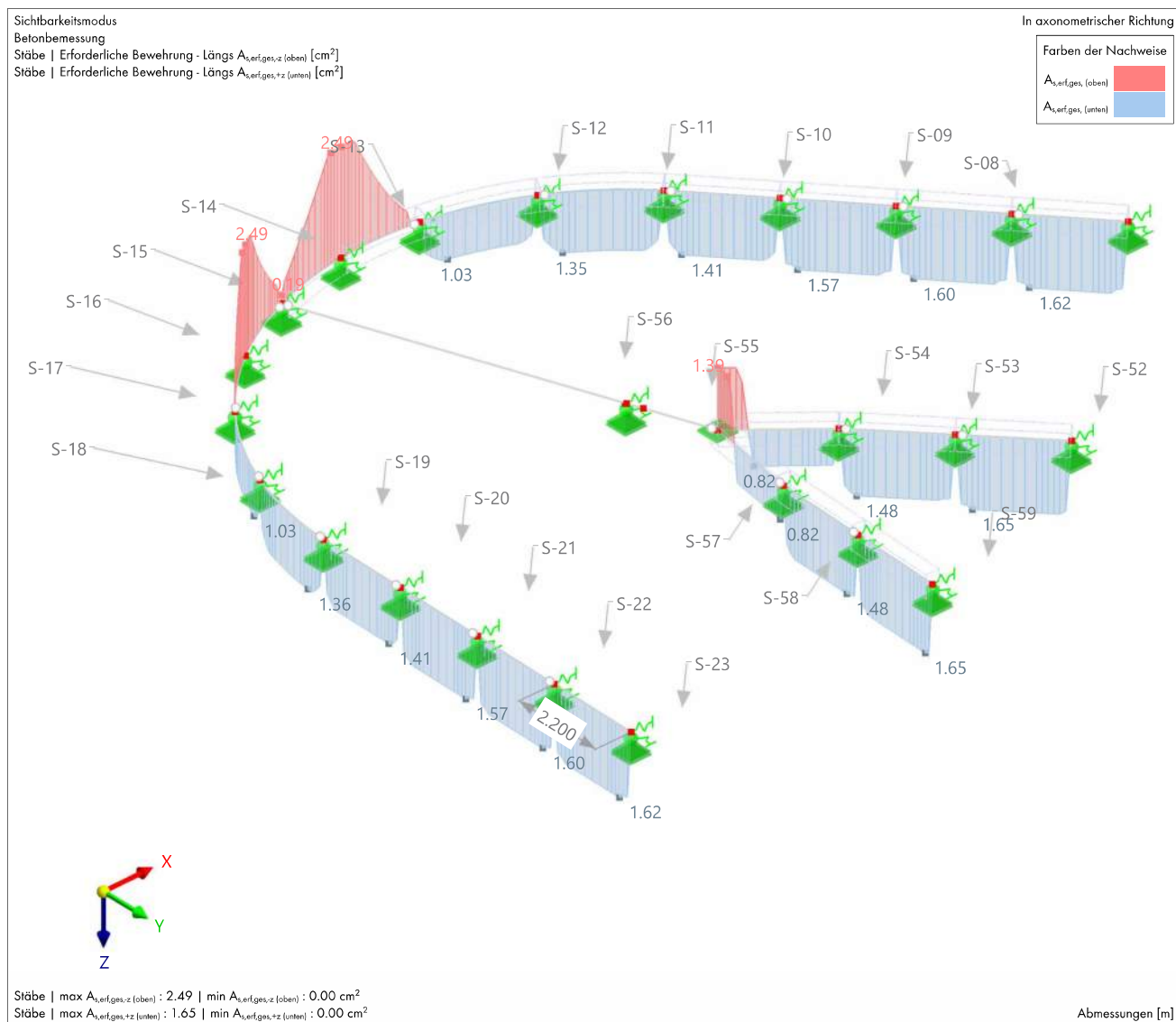
Bemessung - Unterzüge

Die nachfolgenden zwei Grafiken stellen die erforderliche Längsbewehrung und Schubbewehrung dar.

4.1.1

BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

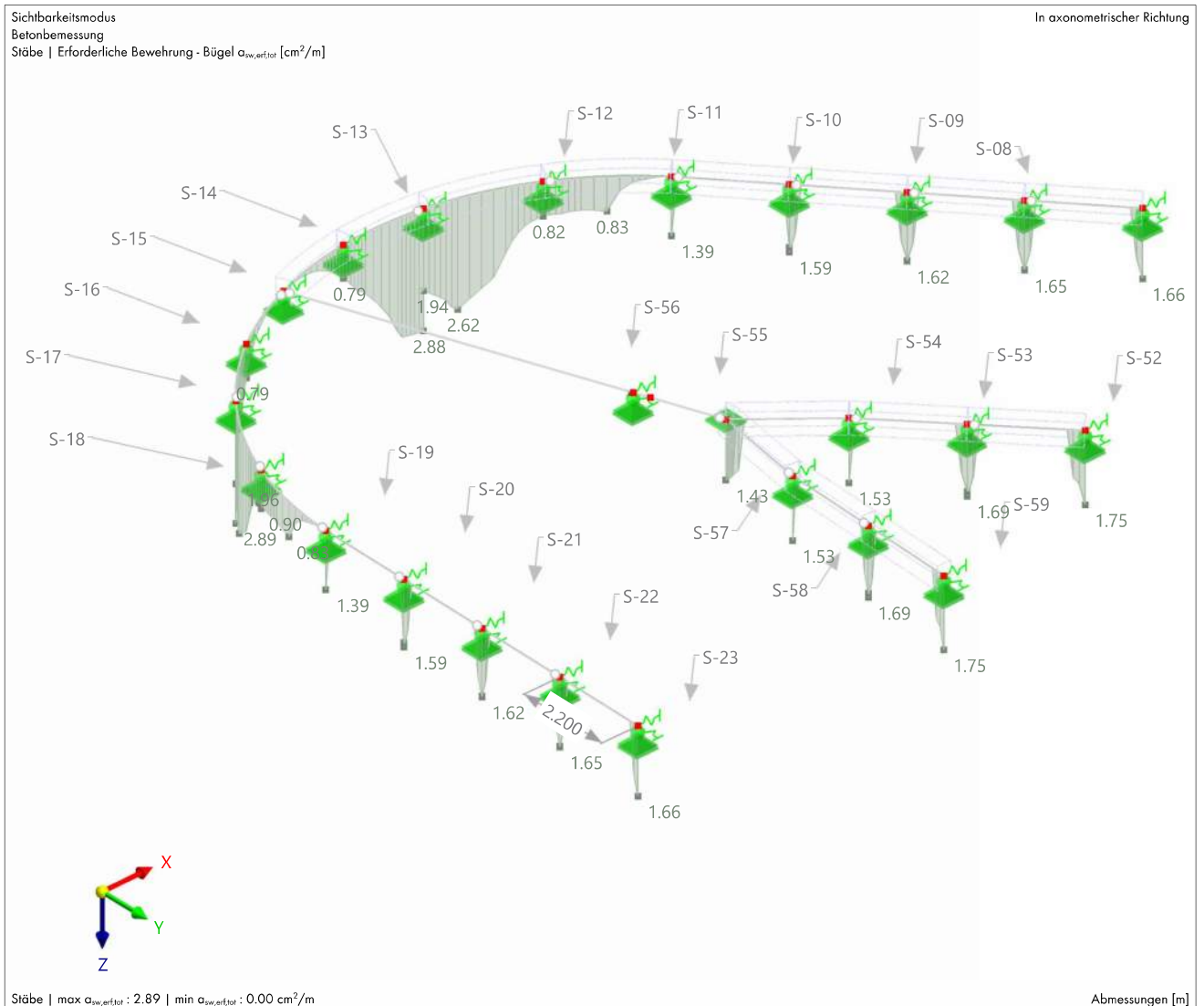
Betonbemessung



4.1.2

BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{sw,erf,tot}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Betonbemessung



Bewehrungswahl - Unterzüge

In der nachfolgenden Tabelle wird die Bewehrung für die Unterzüge gewählt.

Position	Längsbewehrung [cm²] oben/unten				Bügel [cm²/m]		
	oben erf.	unten erf.	Grundbewehrung	Zulagebewehrung	erforderlich	Grundbewehrung	Zulagebewehrung
U-102	0,3	0	2,26 / 2,26	-	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-103	0,3	1,9	2,26 / 2,26	-	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-104	0,3	1,7	2,26 / 2,26	-	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-105	2,8	1,3	2,26 / 2,26	1Ø12	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-106	2,8	0,3	2,26 / 2,26	1Ø12	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-107	0,3	0,3	2,26 / 2,26	-	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-108	0,3	1,3	2,26 / 2,26	-	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-109	0,3	1,7	2,26 / 2,26	-	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-118	2,2	1,9	2,26 / 2,26	1Ø12	0	6,32 (Ø10/25)	-
U-119	2,2	1,8	2,26 / 2,26	1Ø12	0	6,32 (Ø10/25)	-

Die Bewehrungsmenge setzt sich zusammen aus den horizontalen Lasten (Aussteifung) und vertikalen Lasten.

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E2-49
			Datum		Position	

Positionsübersicht

U-120

Querschnitt b/h 27/45

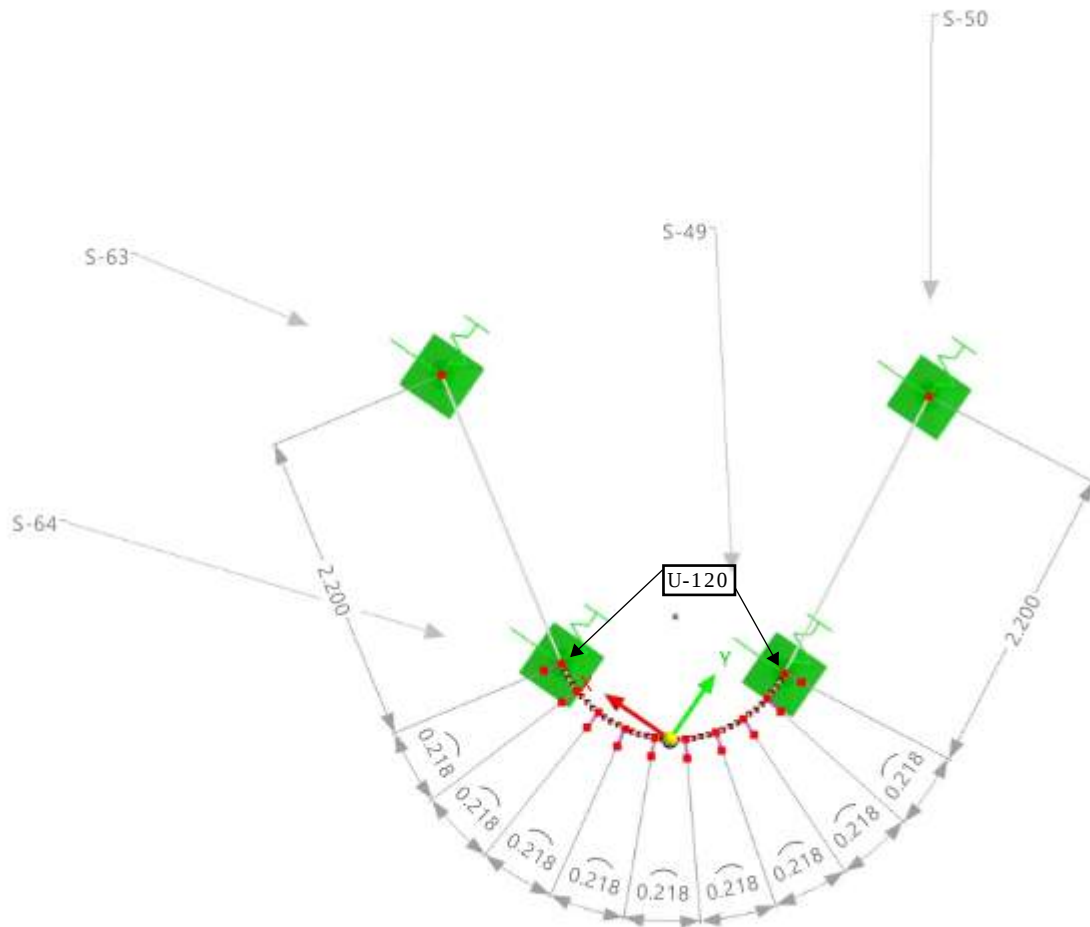
Betongüte C30/37

Modellhinweise

Die Bemessung der Unterzüge im Bereich der Ecken erfolgt über zwei Schritte. Zunächst werden die Decken als Platten, mit den Unterzügen als Auflager, modelliert. Anschließend werden die Lagerkräfte als Belastung auf die Unterzüge aufgebracht. Aus dem Balkenmodell werden die Stützenlasten für die Stützenbemessung verwendet. Abschließend erfolgt die Bemessung.

System - Unterzüge

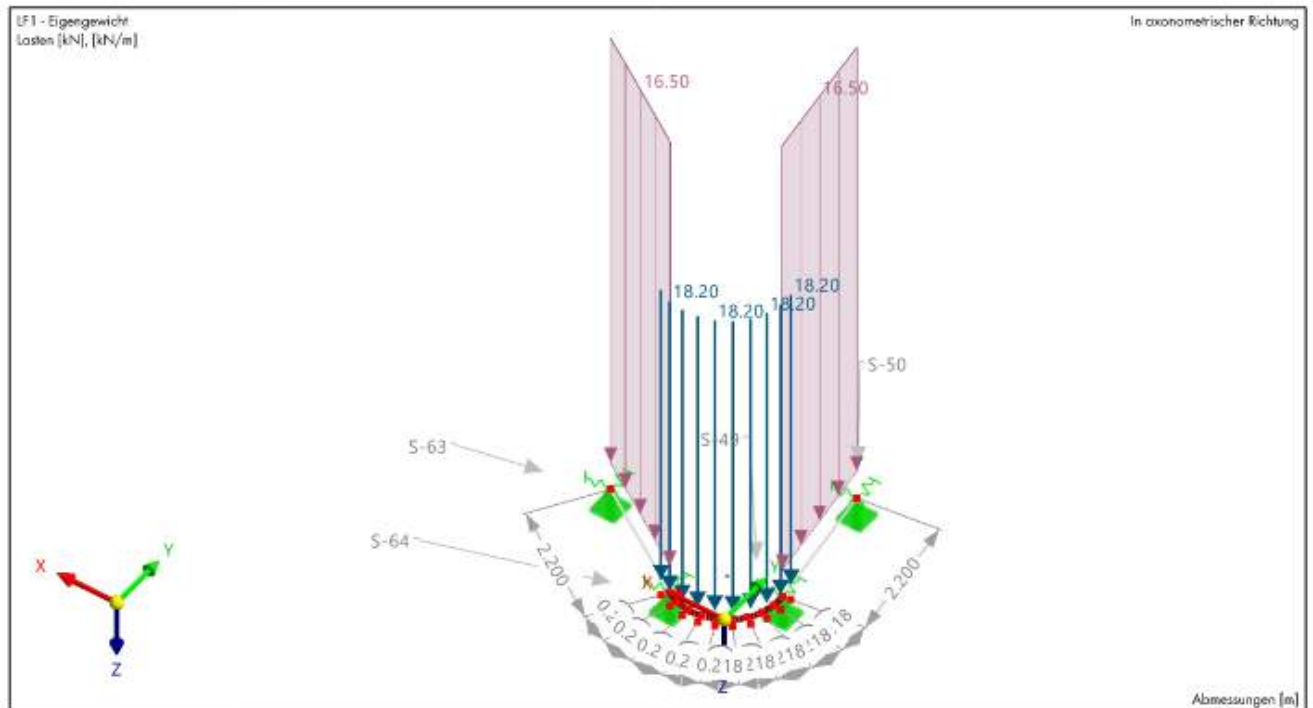
Die Unterzüge werden als Balken modelliert. Da es sich bei den Unterzügen um Fertigteile handelt, werden die Unterzüge nicht monolithisch verbunden. An Übergangsbereichen werden im Modell Momentengelenke (M_y , M_z und M_x) angebracht. Zur Erhöhung der Torsion wird die Last exzentrisch mit $e=27\text{cm}/2=13,5\text{cm}$ von der Systemlinie des Unterzuges aufgebracht.



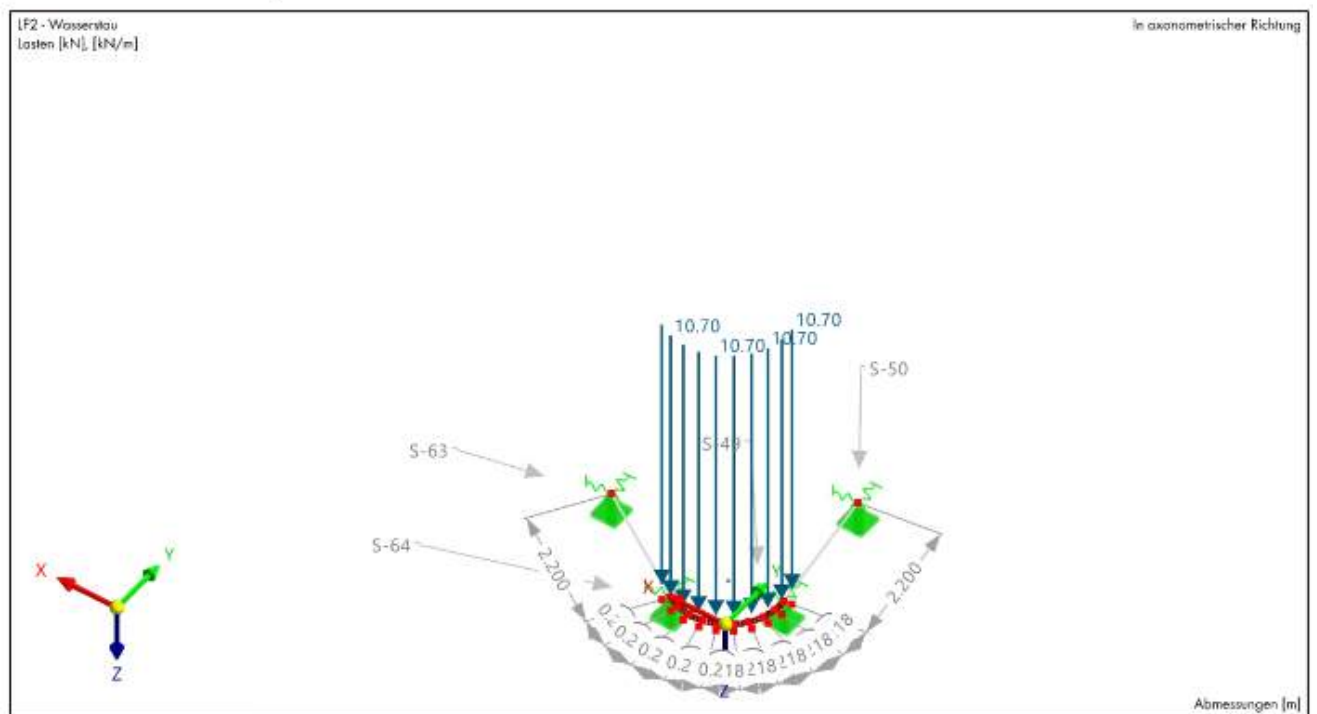
Belastung - Unterzüge

Nachfolgend werden die Lasten auf die Balken aufgetragen.

A LF1: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

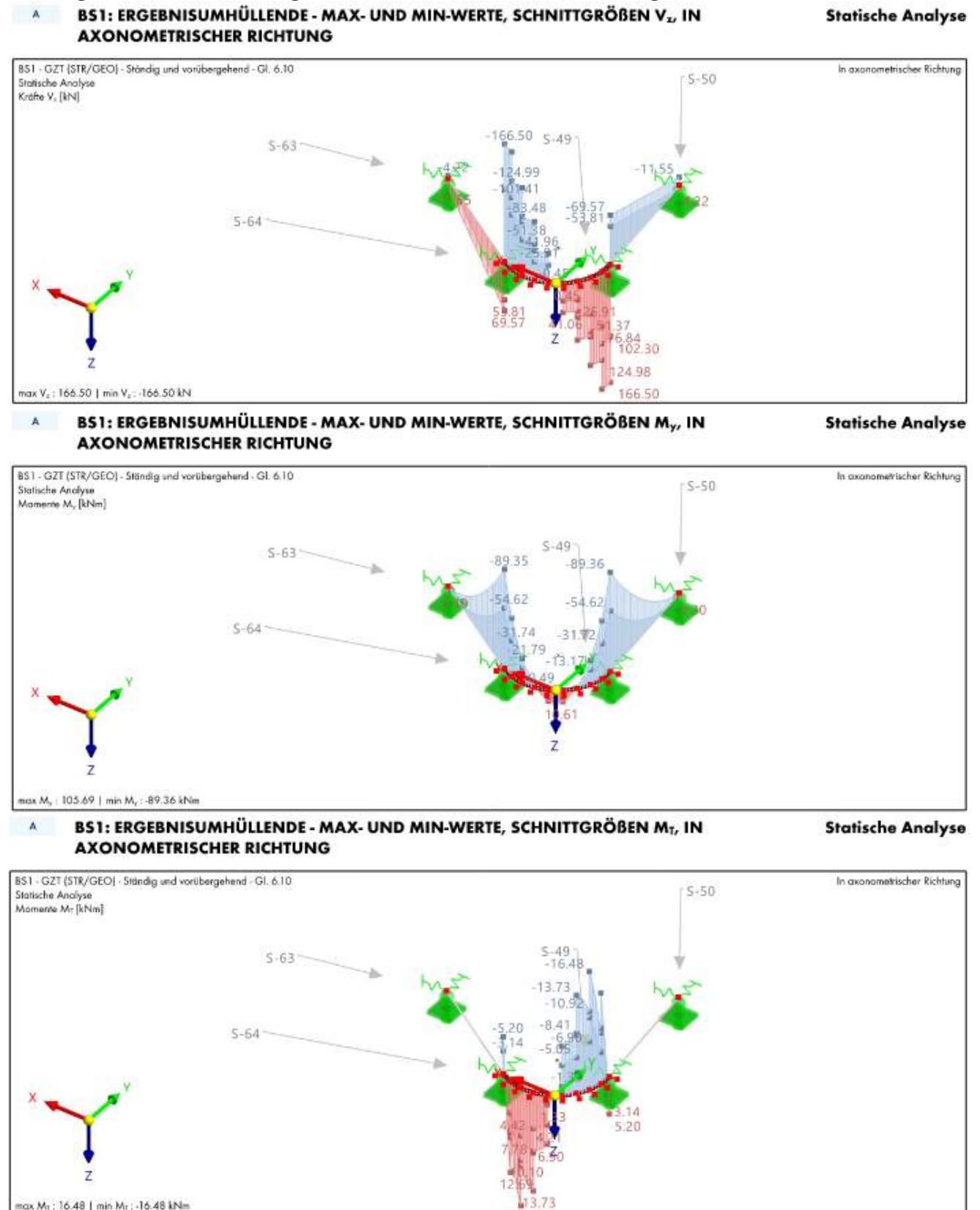


A LF2: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



Schnittgrößen - Unterzüge

Nachfolgend werden die Schnittgrößen, als Umhüllende, für den GZT dargestellt.



Bemessung - Unterzüge

Die nachfolgenden zwei Grafiken stellen die erforderliche Längsbewehrung und Schubbewehrung dar.

