



Stadt Gifhorn

DER BÜRGERMEISTER

Stadt Gifhorn | 63 | Postfach 14 50 | 38516 Gifhorn

Stadt Gifhorn
Fachbereich Bauverwaltung
Marktplatz 1
38518 Gifhorn



Bauordnung

Öffnungszeiten

Montag, Mittwoch - Freitag

08:30 Uhr - 12:00 Uhr

Donnerstag zusätzlich

14:00 Uhr - 17:00 Uhr

matthias.vonschoenfeldt@stadt-gifhorn.de

Bearbeitet durch
Herr von Schönfeldt

Aktenzeichen
63-4002-2017-665

Telefon
05371/88-245

Zimmer
265

Datum
19.11.2020

Baumaßnahme: Errichtung von 2 Überdachungen und einer Fahrradgarage für den Busbahnhof Stadt Gifhorn, Errichtung von 22 Stellplätzen

Baugrundstück: Bahnhofstraße, 38518 Gifhorn

Gemarkung Flur, Flurstück: Gifhorn 6, 53/50, 6, 17/1, 6, 53/24, 6, 53/43, 6, 53/45, 6, 53/46, 6, 53/48, 6, 53/52

Bauherr: Stadt Gifhorn Marktplatz 1 38518 Gifhorn

Kurzmitteilung

Sehr geehrte Damen und Herren,

anliegendes Schriftstück übersende ich mit der Bitte um Kenntnisnahme.

Mit freundlichem Gruß
im Auftrag

von Schönfeldt

Anlagen

Prüfbericht Nr. 9 des Prüfsachverständigen Dipl.-Ing. Wienecke vom 11.11.2020 mit den darin aufgeführten Unterlagen

Königsplatz 42
34117 Kassel
Tel.: 05 61 – 70 77 4 – 0
Fax: 05 61 – 70 77 4 – 20
rp@rp-tragwerk.de
www.rp-tragwerk.de

Projekt-Nr. 20099

TRAGWERKS-GENEHMIGUNGSPLANUNG – LPH 4 - HOAI

Neubau der Verknüpfungsstelle
Bahnhof Gifhorn-Stadt
Umfeldgestaltung Bahnhofstraße

Hier: Nachweis Stahlstützen Überdachungen für Anschluss LED - Anzeiger

Bauherr: STADT Gifhorn
Marktplatz 1
38518 Gifhorn



IN STATISCHER HINSICHT GEPRÜFT

Prüf-Nummer 120.117

Braunschweig, den 11.11.2020

Architekt: pape + pape architekten
Querallee 36
34119 Kassel

Dipl.-Ing. Wolfgang Wienecke
Prüfingenieur für Baustatik
Wolfenbütteler Straße 31 B, 38102 Braunschweig
Tel. 0531/242 58 0 Fax 0531/242 58 58

Aufsteller: reitz  prisl Ingenieurgesellschaft mbH
Tragwerksplanung
Königsplatz 42, 34117 Kassel
Tel.: 05 61 – 70 77 4 – 0
Fax: 05 61 – 70 77 4 – 20

Seite 1 bis 56
Anlage A1

Die statische Berechnung umfasst die Seiten 1 bis 56.

VORBEMERKUNGEN

1. Allgemeine Erläuterung:

Der vorliegenden Tragwerks-Genehmigungsplanung (LPH 4 – HOAI) liegt die Anfrage der Stadt Gifhorn zum Befestigen von DFI-Echtzeit Anzeigetafeln an den Stahlstützen der Bahnsteigüberdachung zu Grunde.

Für den Anschluss der Anzeigetafeln wird es erforderlich, jeweils eine Stahl-Quertraverse an die Stützen zu schrauben. Für den Elektroanschluss muss eine 35 mm starke Kernbohrung in die Stütze hergestellt werden. Am Stützenfuß wurden in der ursprünglichen Statik schon Kabeleinführungsöffnungen vorgesehen.

In der folgenden statischen Berechnung wird nachgewiesen, dass die Befestigung wie geplant ausgeführt werden kann. Für den geschwächten Stützenquerschnitt wird ein Spannungsnachweis geführt.

2. Unterlagen:

Datenblatt mit Gewichtsangabe zum LED-Anzeiger Typ B4.

Technische Zeichnung zur Quertraverse für die Aufhängung der LED-Anzeiger.

Statische Berechnung zum Busbahnhof Gifhorn vom 21.07.2017 einschließlich aller Nachträge sowie die Anschlussstatik vom 02.05.2018, aufgestellt von der Reitz und Prisl Ingenieurgesellschaft mbH / Kassel.

Ausführungsplanung einschließlich Werkstattzeichnungen der Fa. Brinkmann Stahl- und Metallbau GmbH / Lemgo vom April / Mai 2018.

3. Berechnungsgrundlage:

DIN EN 1990 (EC 0 – Grundlagen der Tragwerksplanung), DIN EN 1991 (EC 1 – Einwirkungen auf Tragwerke), DIN EN 1993 (EC 3 – Stahlbauten), DIN EN 1997 (EC 7 – Geotechnik) sowie alle weiteren maßgebenden Eurocodes einschließlich der zugehörigen Nationalen Anhänge und technischen Bestimmungen.

4. Baustoffe:

Profilstahl: S 235

Datentafeln gemäß Zulassung bzw. Vorgabe der Herstellerfirma.

5. Baugrund:

Die Mehrlast aus den LED-Anzeigern ist gering und für die Gründung nicht relevant.

6. Nutzlasten: DIN EN 1991-1-3 bzw. -1-4 / NA: 2010-12

0,85 kN/m² für charakteristische Schneelast auf dem Boden: SLZ 2, ca. 54 m ü. NN

75 kg für LED-Anzeiger gemäß Vorgabe

7. Umbauarbeiten:

Die neue Konstruktion wird Teil an vorhandene Bauteile angeschlossen. Deren Tragfähigkeit ist sorgfältig zu prüfen, damit die Lasten sicher in den Baugrund geleitet werden. Beschädigte Bauteile sind auszutauschen.

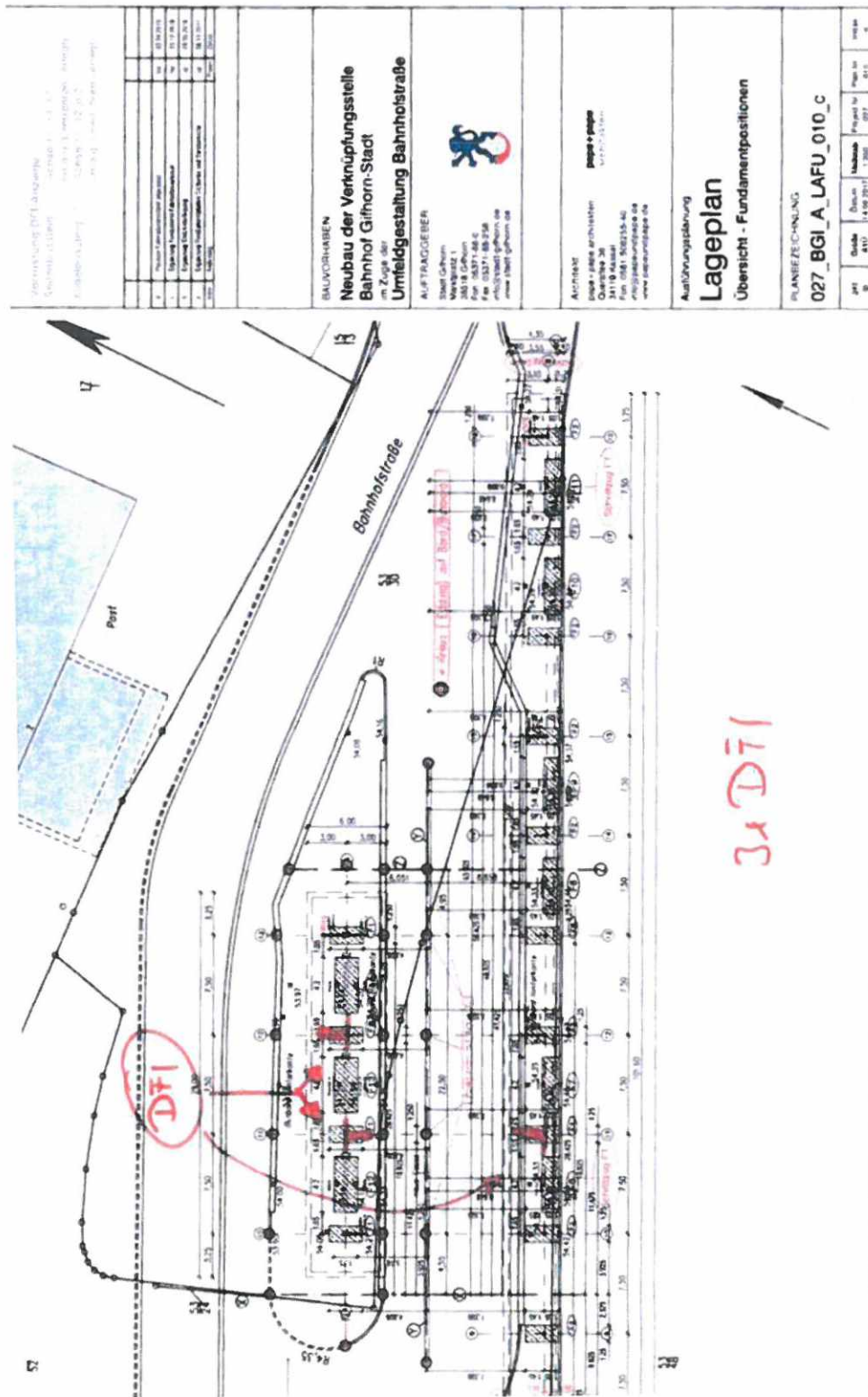
8. Haftung:

Für die Anordnung der Konstruktion, die Güte der zur Verwendung kommenden Baustoffe und Materialien sowie die Abstützung der jeweiligen Montagezustände haften ausschließlich die ausführenden Unternehmer.

Die erforderlichen Güteprüfungen nach Eurocode sind durchzuführen. Beim Einbau von vorgefertigten Konstruktionselementen ist der entsprechende Zulassungsbescheid zu beachten.

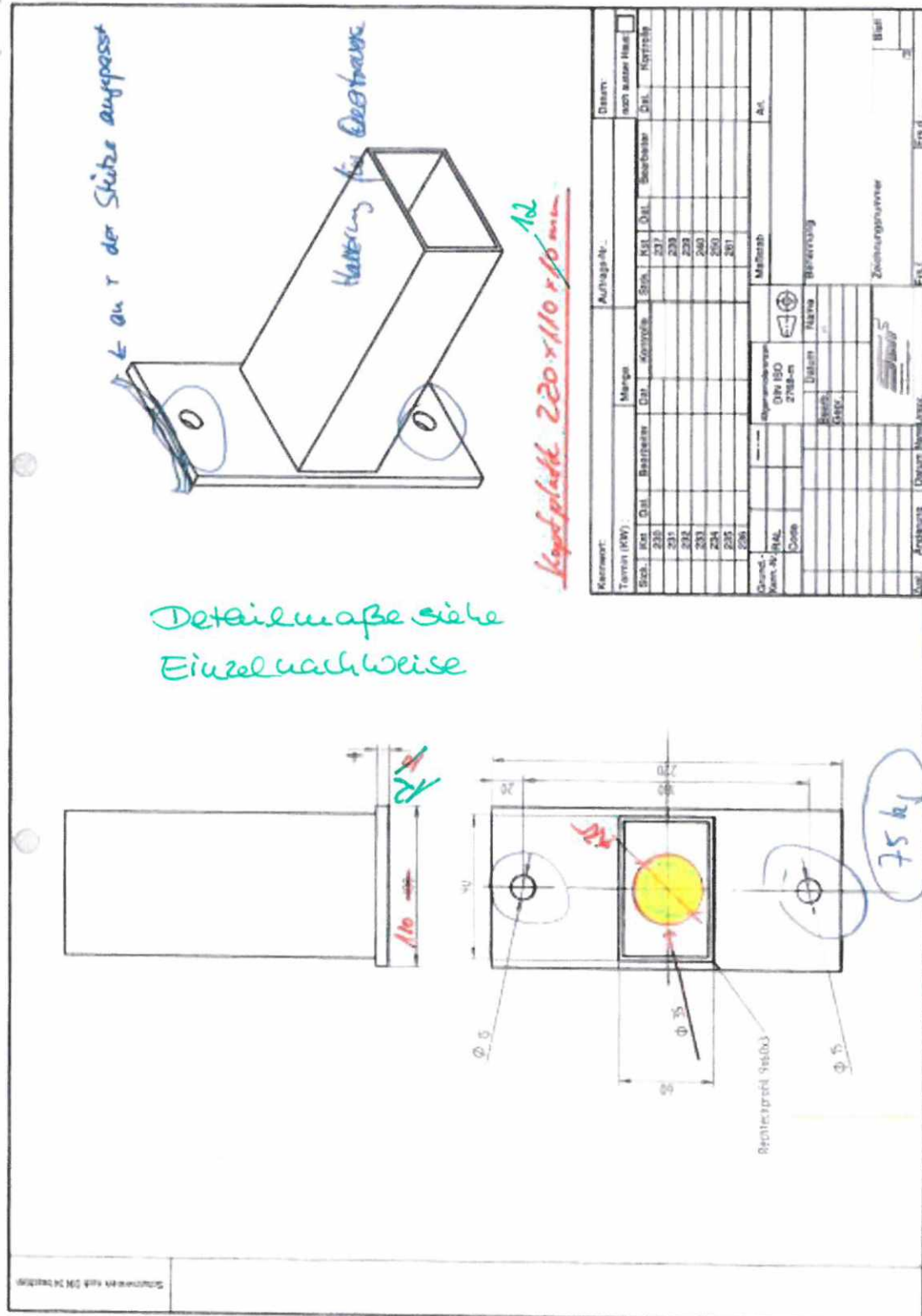
Die Ausführung darf erst nach genehmigten Unterlagen erfolgen.
Alle weiteren Angaben sind der folgenden statischen Berechnung zu entnehmen.

AUSCHNITT LAGEPLAN MIT ANGABE STANDORT LED-ANZEIGER

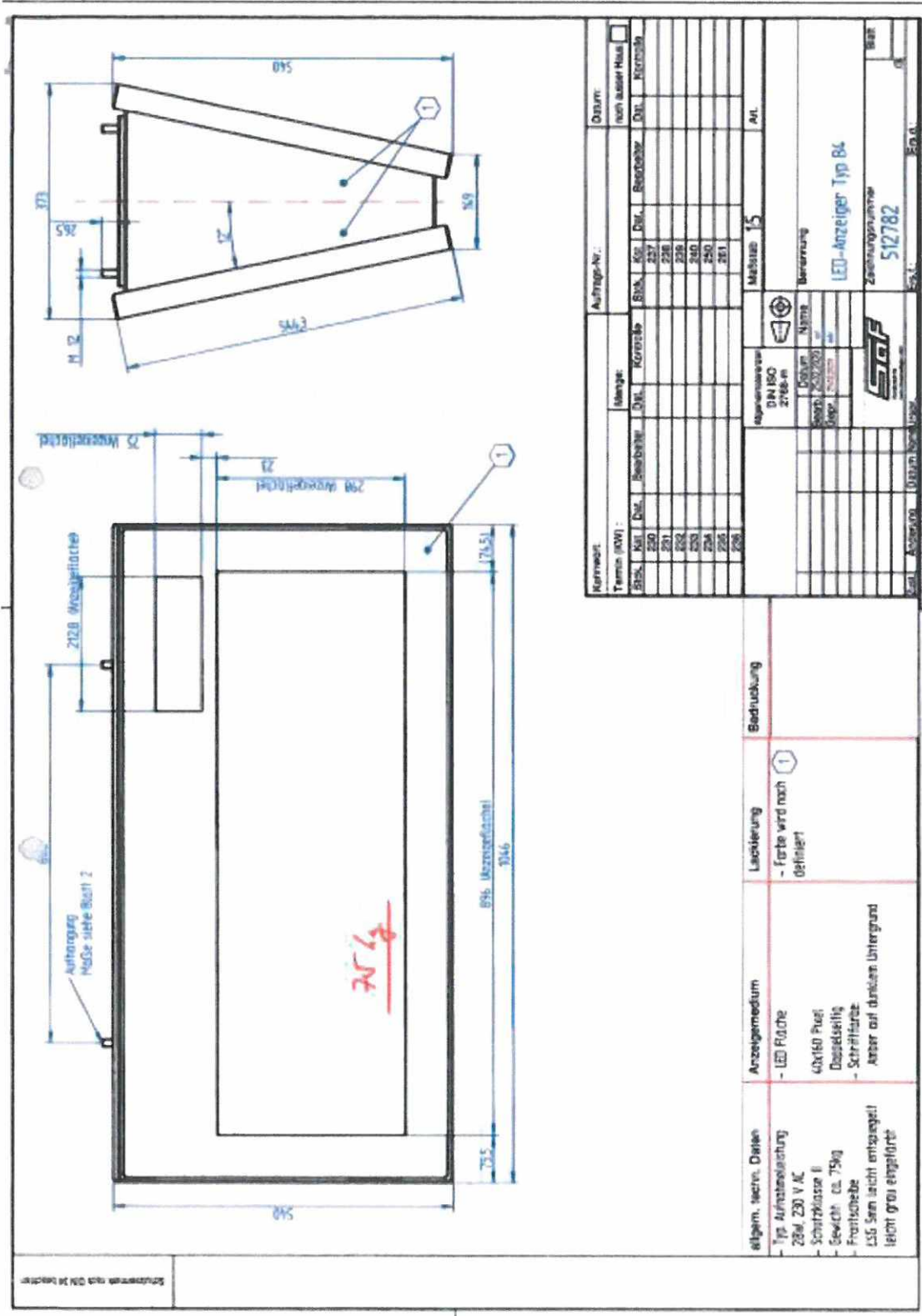


(größere Darstellung siehe Anlage A1)

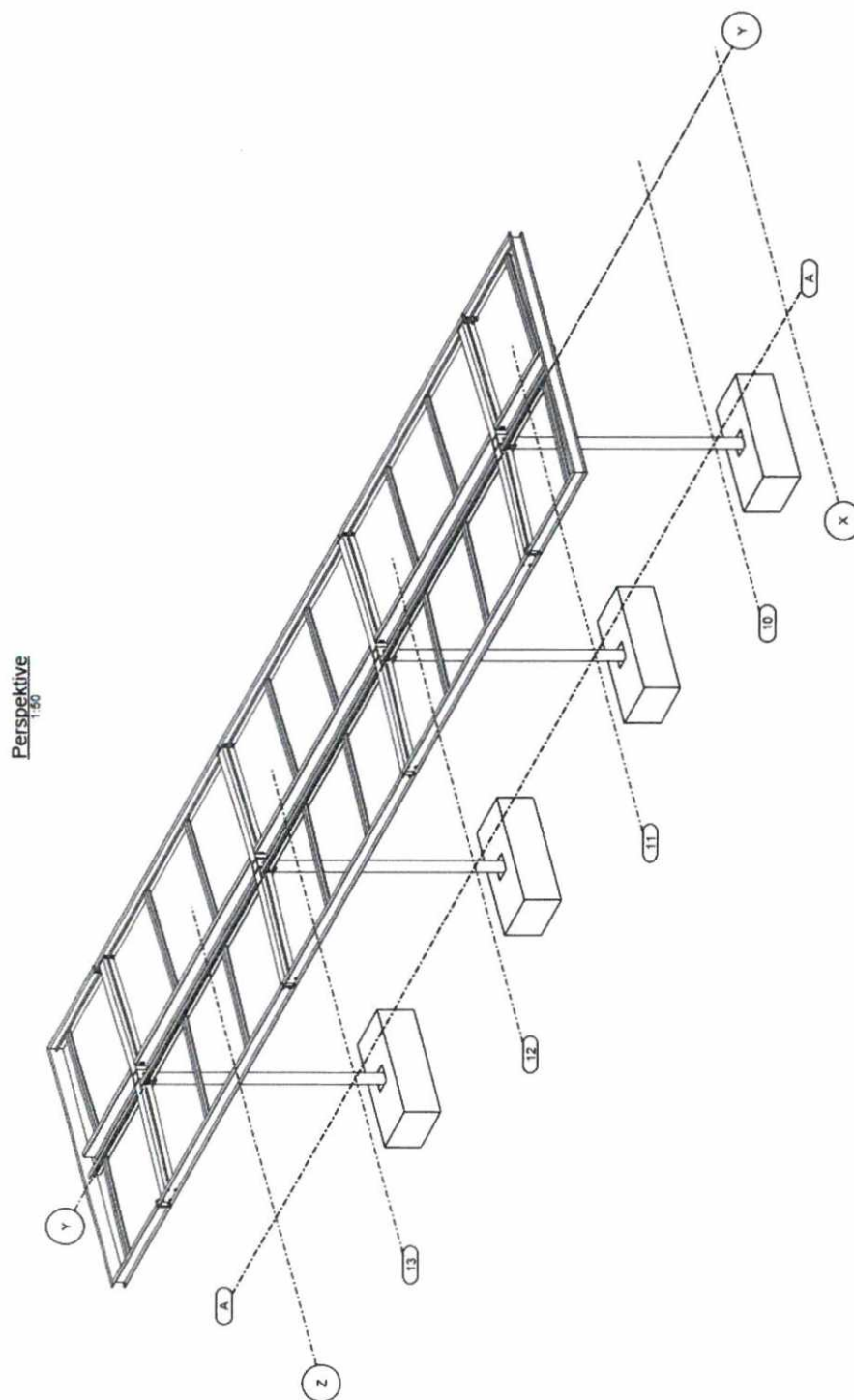
KONSOLE UND BEFESTIGUNG LED-ANZEIGER



AUSFÜHRUNGSPLAN UNTERKONSTRUKTION LED-ANZEIGER



AUSFÜHRUNGSPLANUNG MITTELBUSSTEIG - PERSPEKTIVE

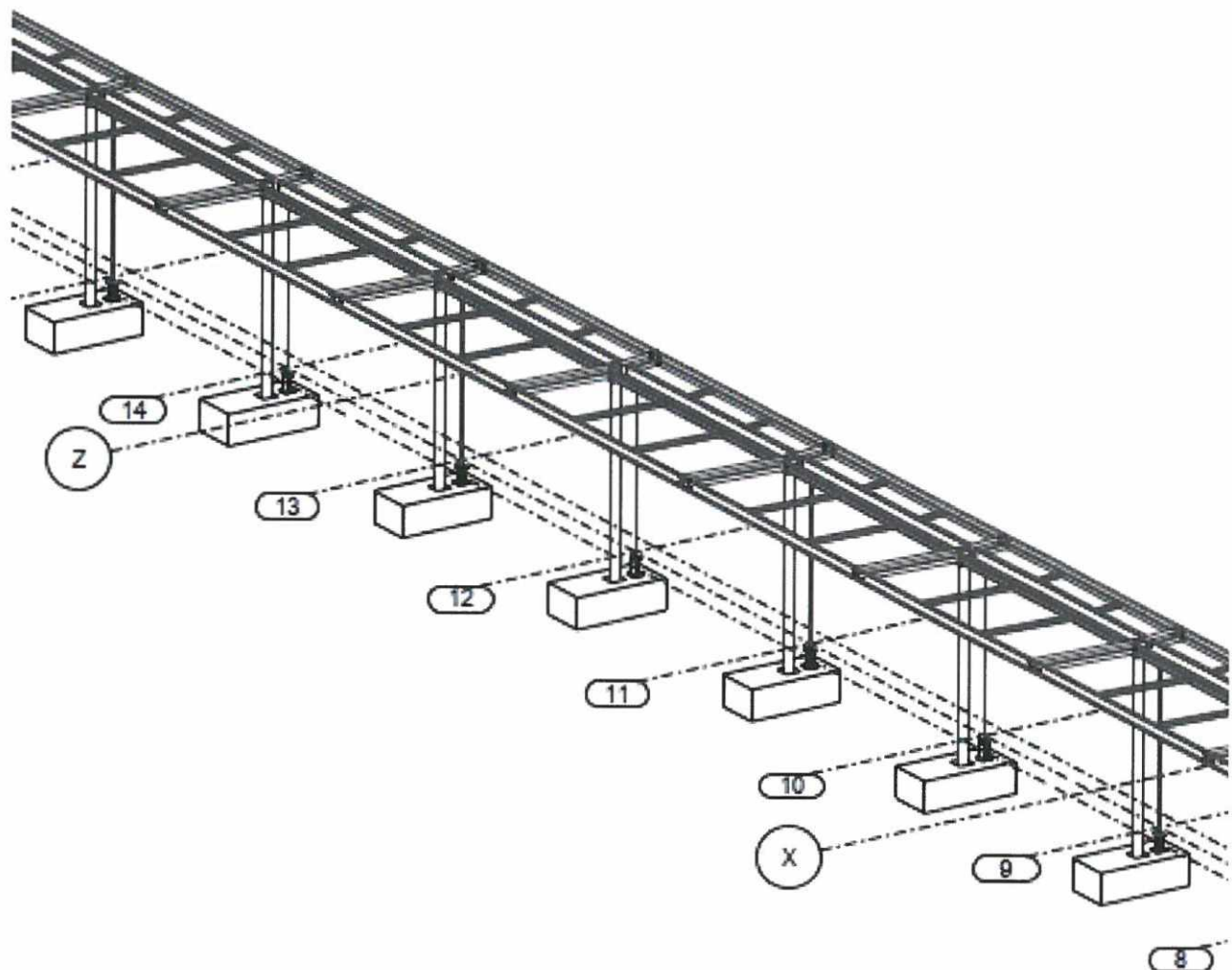


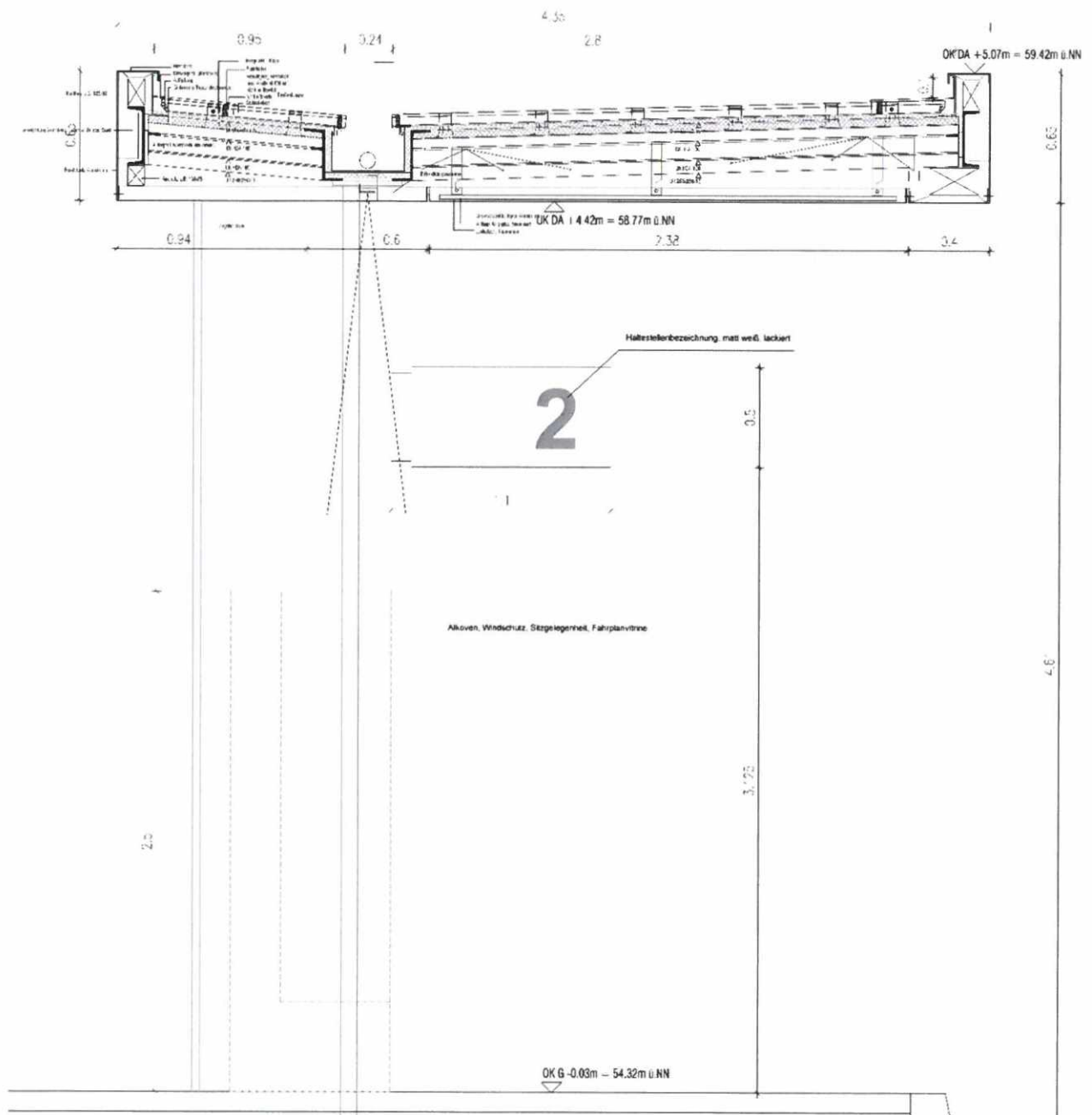
MITTELBUSSTEIG MIT GEPLANTEM LED-ANZEIGER – BEIDSEITIG



AUSFÜHRUNGSPLANUNG SEITENBUSSTEIG – PERSPEKTIVE AUSSCHNITT

Perspektive
1:100



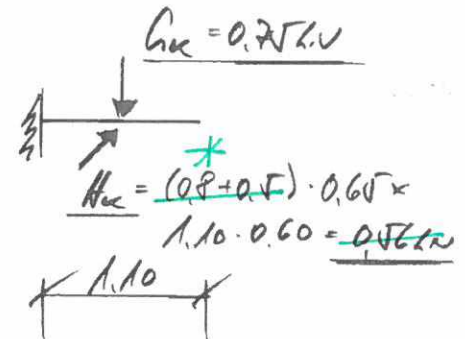
SEITENBUSSTEIG MIT GEPLANTEM LED-ANZEIGER – EINSEITIG

Position: KT Spannungsnachweis Kragträger Anzeigetafel

Querschnitte Stahl Q3 02/2020 (Frilo R-2020-2/P11)

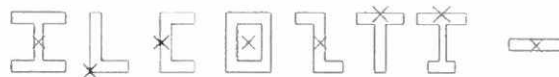
System M 1 : 2

5060x90x3 (sd)

Geometrie und Lage der Einzel - Profile (* = gespiegelt)
(Der Winkel ist positiv definiert mit dem Uhrzeigersinn)* $C_f = 1,8$ nach DIN EN 1991-1-4

Nr. Position / Bezeichnung	Profil- Steg- höhe / Durchm. [mm]	dicke [mm]	Gurt- breite [mm]	Lage [mm]	Nullpunkt des Profils y [cm]	Winkel des Profils z [cm]	Grad
1 Pos 1 RRO60x90x3(sd)	60.0	3.0	90.0		0.0	-0.0	-0.0

Informationsbild der Profil-Nullpunkte

**Schnittkräfte**

Normalkraft N = 0.00 kN (Druck -)
 Moment My = 0.60 kNm
 Mz = 0.55 kNm

$$M_{y1} = 1,35 \cdot 0,75 \cdot 1,1012 \leq 0,60 \text{ kNm}$$

$$M_{z1} = 1,50 \cdot 0,56 \cdot 1,1012 \leq 0,55 \text{ kNm}$$

Querschnittswerte der Einzel - Profile

Nr. Bezeich- nung	Fläche A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	Trägheitsmomente I _z [cm ⁴]	I _{yz} [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1 RRO60x90x3(sd)	8.64	51.78	97.78	0.00	102.47

Querschnittswerte des zusammengesetzten Profils

y / z Schwerachsen, 1 / 2 Hauptachsen

Fläche A = 8.64 cm²
 Winkel der Hauptachsen Alpha = -90.0 Grad

Lage des Schwerpunkts bezüglich
der linken oberen Ecke der Profilhülle / des globalen Nullpunkts

Y = 4.50 cm
 Z = 3.00 cm
 Y = 16.80 cm
 Z = -31.70 cm

Flächenmomente II. Grades

I₁ = 97.78 cm⁴ I_y = 51.78 cm⁴
 I₂ = 51.78 cm⁴ I_z = 97.78 cm⁴ I_{yz} = -0.00 cm⁴

Widerstandsmomente bezogen auf die Schwerachsen

W_{yo} (oben) = 17.26 cm³ W_{yu} (unten) = 17.26 cm³
 W_{zl} (links) = 21.73 cm³ W_{zr} (rechts) = 21.73 cm³

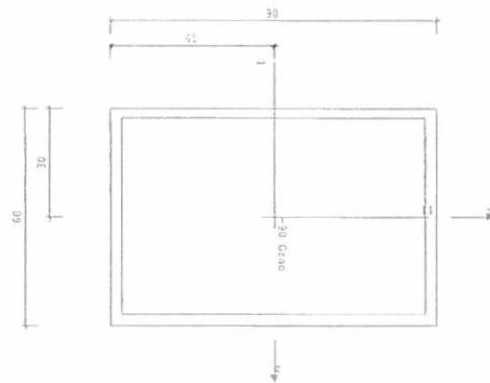
Widerstandsmomente bezogen auf die Hauptachsen

W1o (oben)	=	21.73 cm ³	W1u (unten)	=	21.73 cm ³
W2l (links)	=	17.26 cm ³	W2r (rechts)	=	17.26 cm ³

maßgebende Abstände zur Bestimmung der Widerstandsmomente

MinZs	=	-3.0 cm	MaxZs	=	3.0 cm
MinYs	=	-4.5 cm	MaxYs	=	4.5 cm
Min1	=	-3.0 cm	Max1	=	3.0 cm
Min2	=	-4.5 cm	Max2	=	4.5 cm

Querschnittswerte M 1 : 2



Spannungen (Max/Min) für jedes Einzel - Profil
Koordinaten bezogen auf den Schwerpunkt

Nr. Position	Koordinaten		Spannung Max [N/mm ²]	Koordinaten		Spannung Min [N/mm ²]
	y [cm]	z [cm]		y [cm]	z [cm]	
1 Pos 1	4.5	-3.0	60.08	-4.5	3.0	-60.08

maximaler und minimaler Spannungswert am zusammengesetzten Profil

4.5	-3.0	60.08	-4.5	3.0	-60.08
-----	------	-------	------	-----	--------

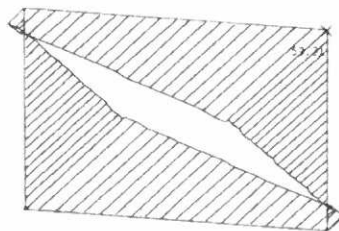
Einheitsverwölbung bezüglich Schwerpunkt M 1 : 2



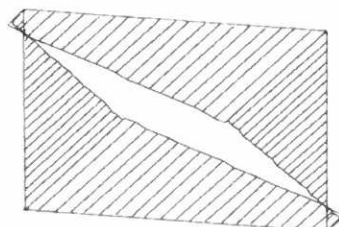
Normalspannungen aus Biegung und Wölbkrafttorsion bei Drehung um M

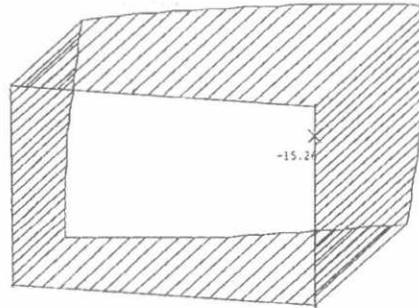
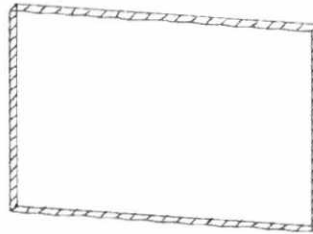
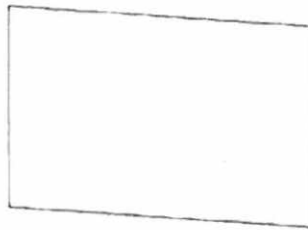
Stab Knoten Nr.	Nr.		SigmaB li. [N/mm ²]	SigmaB re. [N/mm ²]	SigmaW [N/mm ²]	max.Sigma [N/mm ²]
1	1		-55.8	-59.3	0.0	-59.3
		0.500	-31.3	-34.8	0.0	-34.8
	2		-6.8	-10.3	0.0	-10.3
2	2		-9.4	-7.7	0.0	-9.4
		0.500	23.7	25.3	0.0	25.3
	3		56.7	58.4	0.0	58.4
3	3		55.8	59.3	0.0	59.3
		0.500	31.3	34.8	0.0	34.8
	4		6.8	10.3	0.0	10.3
4	4		9.4	7.7	0.0	9.4
		0.500	-23.7	-25.3	0.0	-25.3
	1		-56.7	-58.4	0.0	-58.4

Summe der Normalspannungen [N/mm²]



Normalspannungen [N/mm²] rechte Stabseite M 1 : 2



Summe Schubspannung [N/mm²] M 1 : 2Schubspannung St.Venant offen [N/mm²]Schubspannung Wölbkrafttorsion [N/mm²] M 1 : 2

Maximale Spannungen

Stab Nr	Sigma [N/mm ²]	Tau [N/mm ²]
1	-59.3	-12.7
2	58.4	-15.2
3	59.3	-15.2
4	-58.4	-9.9

Vergleichsspannung m. Koordinaten

SigmaV [N/mm ²]	Y [cm]	Z [cm]
60.7	-4.3	3.0
64.1	4.5	-2.9
64.9	4.4	-3.0
59.8	-4.5	2.9

max.Spannungen m. Koordinaten

maximale Schubspannung	-15.3	4.5	-2.0
maximale Normalspannung	59.3	4.4	-3.0
maximale Vergleichsspannung	64.9	4.4	-3.0

Spannungen (Schub-, Normal-, Vergleichsspannungen)

Stab Nr.	Knoten Nr.	Sigma [N/mm ²]	Schub [N/mm ²]	Vergleich [N/mm ²]
1	1	-59.3	-7.4	60.7
	0.500	-34.8	-9.1	38.2
		-10.3	-12.7	24.2
2	2	-9.4	-12.7	23.3
	0.500	25.3	-14.8	36.0
		58.4	-15.2	64.1
3	3	59.3	-15.2	64.9

auch nach Vergleichsrechnung $\eta \leq 1,0$

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Projekt: Busbahnhof GIFHORN
Bauteil: Pos.F1
Nachweis Stützeinspannung

DETAILS
4H-STAHL / BETON / HOLZ
Detailnachweise

25.09.2020
Blatt
1
kN, m, sec

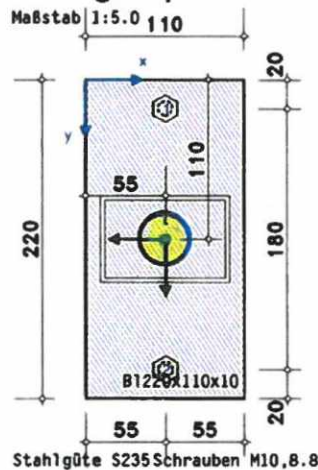
POS. KT: Kragträgeranschluss

POS. KT: KRAGRÄGERANSCHLUSS

geschraubter Stirnplattenstoß EC 3-1-8 (12.10), NA: Deutschland

4H-EC3FS Version: 2/2017-2b

1. Eingabeprotokoll



Bohrung $\phi 110$ mm

Stahlsorte

Stahlgüte S235

Schrauben

Festigkeitsklasse 8.8, Schraubengröße M10, normale Schlüsselweite

Gewinde in der Scherfuge

Verbindung

Stirnplatte: Dicke $t_p = 10.0$ mm, Breite $b_p = 110.0$ mm, Länge $l_p = 220.0$ mm

Träger: Profilparameter (Rechteck):

$h = 60.0$ mm, $t_w = 3.0$ mm, $b = 90.0$ mm, $t_f = 3.0$ mm

Träger-Stirnplatte: umlaufende Stumpfnaht (durchgeschweißt)

Schwerpunktskoordinaten des Trägerprofils bei $x_p = 55.0$ mm, $y_p = 110.0$ mm

Koordinaten des Trägerschwerpunkts auf der Stirnplatte $x_s = 55.0$ mm, $y_s = 110.0$ mm

Schrauben:

gleichmäßige Anordnung der Schrauben, 1 vertikale und 2 horizontale Reihen

Randabstände oben, unten $e_o = e_u = 20.0$ mm, Schraubenabstände $p_y = 180.0$ mm

Randabstände links, rechts $e_l = e_r = 55.0$ mm

	x mm	y mm	FK	TP	Schlüss	c _f kN/cm	f _{td}	F _{tdRk} kN	F _{td} kN	ϵ_{td} %	F _{p,C} kN
1	55.0	20.0	8.8	M10	normal	5507.0	0.950	33.4	31.7	6.0	--
2	55.0	200.0	8.8	M10	normal	5507.0	0.950	33.4	31.7	6.0	--

x, y: Koordinaten der Schraubenachse auf der Stirnplatte; FK: Festigkeitsklasse; TP: Schraubengröße

Schlüss: Schlüsselweite; c_f: Federsteifigkeit der Schraube (FEM); f_{td}: Auslastungsfaktor der Feder (FEM)

F_{tdRk}: max. Zugkraft der Schraube (FEM); F_{td} = f_{td}F_{tdRk}: plastische Grenzkraft der Schraube (FEM); ϵ_{td} : Bruchdehnung der Schraube (FEM)

F_{p,C} ≤ F_{tdRk}: Vorspannkraft der Schraube (FEM)

Berechnung

Nachweisführung:

Schnittgrößenermittlung (FEM) und Bemessung

Nachweis der Stirnplatte mit dem plastischen Verfahren, Kontaktpressungen nachweisen

Nachweis des Trägerquerschnitts mit dem elastischen Verfahren

Nachweis der Schweißnähte mit dem richtungsbezogenen Verfahren

Nachweis der Schrauben, die Abstände werden überprüft

FEM-Berechnung:

Die Schrauben werden plastisch berechnet, Federkonstante der Schrauben $c_f = 5507.0$ kN/cm

Projekt: Busbahnhof GIFHORN
Bauteil: Pos.F1
Nachweis Stützeinspannung

DETAILS
STAHL / BETON / HOLZ
Detailnachweise

25.09.2020
Blatt
2
kN, m, sec

POS. KT: Kragträgeranschluss

plastische Grenzkraft $F_{t,f} = f_{t,f} \cdot F_{t,Rd} = 31.7 \text{ kN}$, $f_{t,f} = 0.950$, $F_{t,Rd} = (k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s) / \gamma_{M2} = 33.41 \text{ kN}$, $k_2 = 0.90$
wirksame Bruchdehnung $\epsilon_{t,f} = 0.5 \cdot \epsilon_{ub} = 6.0\%$
ohne Vorspannung ($F_{p,c} = 0$)
rechnerischer Bettungsmodul der Stirnplatte $c_b = 21000.0 \text{ kN/cm}^3$
Anzahl / Größe der finiten Elemente je Richtung $n_x / \Delta x = 36 / 3.1 \text{ mm}$, $n_y / \Delta y = 73 / 3.0 \text{ mm}$
max. 50 Iterationsschritte bei einer Toleranzgrenze von 5%.

Schnittgrößen

Lk 1: $M_{y,Ed} = 0.60 \text{ kNm}$, $V_{z,Ed} = 1.10 \text{ kN}$, $M_{z,Ed} = 0.55 \text{ kNm}$
 $V_{y,Ed} = 1.00 \text{ kN}$, $M_{x,Ed} = 0.31 \text{ kNm}$

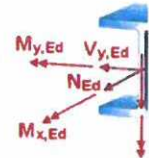
Materialsicherheitsbeiwerte

Beanspruchbarkeit von Querschnitten $\gamma_{M0} = 1.00$

Beanspruchbarkeit von Schrauben, Schweißnähten, Blechen auf Lochleibung $\gamma_{M2} = 1.25$

Lokale Beanspruchungen des Trägers sowie der Schweißnähte werden nicht berücksichtigt !!

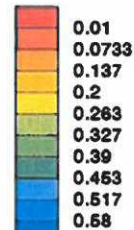
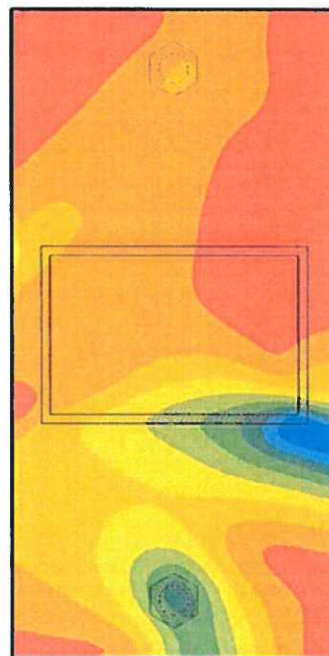
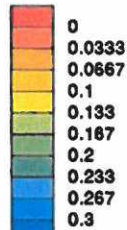
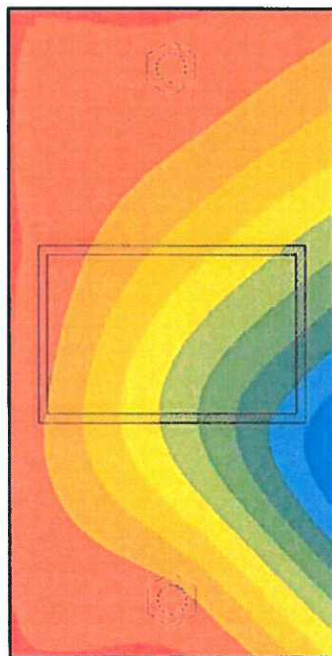
Maximale Rand- und Lochabstände sollten zur Vermeidung von Korrosion sowie zur Verhinderung lokalen Beulens eingehalten werden.

**2. Lk 1****2.1. Stirnplatte**

Bemessungsgrößen: $M_y = 0.60 \text{ kNm}$, $M_z = 0.55 \text{ kNm}$

Verformungen u_z [mm], abhebend positiv
min $u_z = -0.0049 \text{ mm}$, max $u_z = 0.2987 \text{ mm}$

Ausnutzung der Stirnplatte U_p
min $U_p = 0.010$, max $U_p = 0.579$

**Ausnutzung der Stirnplatte**

Kno	x mm	y mm	uz mm	Ua	Ub	Up
2416	97.8	141.6	0.260	0.579	---	0.579
2714	110.0	147.7	0.299	0.559	---	0.559

x,y: Knotenkoordinaten; u_z : Verformungen (abhebend positiv); U_a : Ausnutzung aus Moment mit Querkraft; U_b : Ausnutzung aus Kontaktpressung
 U_p : Ausnutzung der Stirnplatte

Zugkraft in den Schrauben

Projekt: Busbahnhof GIFHORN
Bauteil: Pos.F1
Nachweis Stützeinspannung

DETAILS
//STAHL / BETON / HOLZ
Detailnachweise

25.09.2020
Blatt
3
kN, m, sec

POS. KT: Kragträgeranschluss

	x mm	y mm	w _t mm	F _t kN	ε _{w,t} %	U _{w,t}
1	55.0	20.0	0.006	3.53	0.064	0.011
2	55.0	200.0	0.023	12.54	0.228	0.038

x,y: Schraubenkoordinaten; w_t: Verformung (Zug positiv); F_t: Schraubenkraft; ε_{w,t}: Dehnung
U_{w,t}: Ausnutzung aus Dehnung

Ausnutzung der Stimplatte [Kno 2416] $U_{\max} = 0.579 < 1$ ok

Ausnutzung der Schrauben aus Dehnung [Schraube 2] $U_{\max} = 0.038 < 1$ ok

minimale plastische Ausnutzung der Verbindung $U_{pl,min} = 0.166 < 1$ ok

plastische Ausnutzung der Schraubenzugkräfte $U_{pl,s} = 0.253 < 1$ ok

2.2. Schrauben

Bemessungsgrößen: min $F_t = 3.53$ kN, max $F_t = 12.54$ kN, $V_z = 1.10$ kN, $V_y = 1.00$ kN,
 $M_x = 0.31$ kNm

Nachweis der Schrauben

U_{tp} Ausnutzung aus Durchstanzen, U_{vt} Ausnutzung aus Abscheren mit Zug, U_b Ausnutzung aus Lochleibung, U Ausnutzung der Schrauben

Schraube 1	U _{tp,1} = 0.037	U _{vt,1} = 0.179	U _{b,1} = 0.034	U ₁ = 0.179
Schraube 2	U _{tp,2} = 0.133	U _{vt,2} = 0.327	U _{b,2} = 0.020	U ₂ = 0.327
Gesamt:	U _{tp} = 0.133	U _{vt} = 0.327	U _b = 0.034	U = 0.327 < 1 ok

In der Ausnutzung der Schrauben U_{\max} wird die minimale plastische Ausnutzung der Verbindung $U_{pl,min} = 0.166$ sowie die plastische Ausnutzung der Schraubenzugkräfte $U_{pl,s} = 0.253$ berücksichtigt.

Ausnutzung der Schrauben $U_{\max} = 0.327 < 1$ ok

2.3. Träger

elastischer Querschnittsnachweis für $M_y = 0.60$ kNm, $V_z = 1.10$ kN, $M_z = 0.55$ kNm,
 $V_y = 1.00$ kN, $M_x = 0.31$ kNm

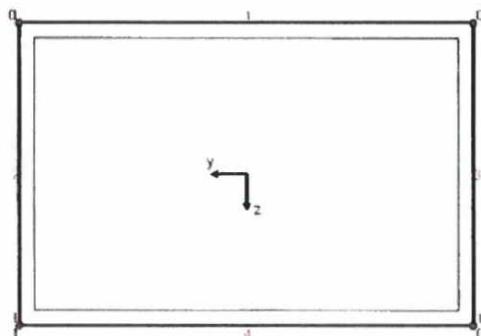
Nachweis: $\sigma_v = 6.56$ kN/cm² < zul $\sigma_v = 23.50$ kN/cm² $\Rightarrow U = 0.279 < 1$ ok

Ausnutzungen: Tragfähigkeit $U_\sigma = 0.279 < 1$ ok, c/t-Verhältnis $U_{ct} = 0.220 < 1$ ok

Ausnutzung des Trägers $\max(U_\sigma, U_{ct}) = 0.279 < 1$ ok

2.4. Schweißnähte

Bemessungsgrößen: $M_y = 0.60$ kNm, $V_z = 1.10$ kN, $M_z = 0.55$ kNm, $V_y = 1.00$ kN,
 $M_x = 0.31$ kNm



Naht 1:	a _w = 3.0 mm	l _w = 90.0 mm
Naht 2:	a _w = 3.0 mm	l _w = 60.0 mm
Naht 3:	a _w = 3.0 mm	l _w = 60.0 mm
Naht 4:	a _w = 3.0 mm	l _w = 90.0 mm

Max: $\sigma_{1,w,Ed} = 7.80$ kN/cm² < $f_{1w,d} = 36.00$ kN/cm²,

$\sigma_{2,w,Ed} = 3.74$ kN/cm² < $f_{2w,d} = 25.92$ kN/cm² $\Rightarrow U_w = 0.217 < 1$ ok

Ausnutzung der Schweißnähte $U_{\max} = 0.217 < 1$ ok

Projekt: Busbahnhof GIFHORN	DETAILS	25.09.2020
Bauteil: Pos.F1	4//STAHL / BETON / HOLZ	Blatt
Nachweis Stützeineinspannung	Detailnachweise	4
		kN, m, sec

POS. KT: Kragträgeranschluss

2.5. Gesamt

Ausnutzung Lk 1 $U_{\max} = 0.579 < 1$ ok

3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung der Stirnplatte aus 1 Lk: max U_p mit Zugehörigen

Kno	x mm	y mm	u_z mm	b_z N/mm ²	m_{ox} kNm/m	m_{yy} kNm/m	m_{xy} kNm/m	q_x kN/m	q_y kN/m	U_p
2416	97.8	141.6	0.260	0.00	-1.09	-3.57	0.60	15.73	-158.12	0.579

x,y: Knotenkoordinaten; u_z : Verformungen (abhebend positiv); b_z : Kontaktpressungen (Druck positiv); m_{ox}, m_{yy}, m_{xy} : Momente
 q_x, q_y : Querkraften; q_x, q_y : Querkraften; U_p : Ausnutzung der Stirnplatte

Maximale Ausnutzung der Schrauben aus 1 Lk: max U_s mit Zugehörigen

	x mm	y mm	F_t kN	U_{wt}	U_{wt}	U_b	U_s
1	55.0	20.0	3.53	0.011	0.179	0.034	0.179
2	55.0	200.0	12.54	0.038	0.327	0.020	0.327

x,y: Schraubenkoordinaten; F_t : Schraubenkraft; U_{wt} : Ausnutzung aus Dehnung; U_{wt} : Ausnutzung aus Abscheren
 U_b : Ausnutzung aus Lochleibung; U_s : Ausnutzung der Schrauben

Maximale Ausnutzung der Stirnplatte [Lk 1]

max $U_p = 0.579 < 1$ ok

Maximale Ausnutzung der Schrauben aus Dehnung [Lk 1]

max $U_{wt} = 0.038 < 1$ ok

Maximale Ausnutzung der Schrauben [Lk 1]

max $U_s = 0.327 < 1$ ok

Maximale Ausnutzung des Trägers [Lk 1]

max $(U_q, U_{\alpha}) = 0.279 < 1$ ok

Maximale Ausnutzung der Schweißnähte [Lk 1]

max $U_w = 0.217 < 1$ ok

Maximale Ausnutzung

max $U = 0.579 < 1$ ok

Nachweis erbracht

auch nach Vergleichsrechnung $\eta \leq 1,0$

4. Vorschriften

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;

Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

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 September 2017

DIN EN 1993-1-8, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen;

Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-8/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-8, Ausgabe Dezember 2010

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020
Blatt
1
kN, m, sec

Globale Informationen

1. Systembeschreibung

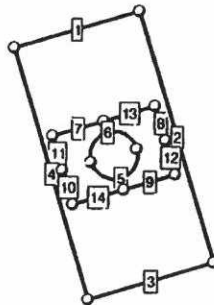
1.1 Globale Informationen

Angaben zum Rechenlauf

Nachweis Stirnplatte und Bolzen

Die Berechnung des Systems erfolgt nichtlinear. Etwaige elastische Flächenbettungen werden nach dem Bettungszahlverfahren berücksichtigt. Hierbei kann es zum Ausfall von Zug- bzw. Druckfedern kommen. Die den geforderten Nachweisen zugeordneten Lastkombinationen werden allein durch die definierten Lastkollektive beschrieben.

Übersicht: Gesamtsystem mit Liniennummern



Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020

Blatt

2

kN, m, sec

Globale Informationen

Punkte und globale Punktkoordinaten

Typ=Rnd: Der Punkt befindet sich auf dem Rand mindestens einer Flächenposition. **Typ=Fix:** Der Punkt ist Teil mindestens einer Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ= - :** Der Punkt ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Punkt	X m	Y m	Z m	Folie	Typ	Punkt	X m	Y m	Z m	Folie	Typ
1	0.070	-0.010	0.000	System	Rnd	10	0.170	0.130	0.000	System	Fix
2	0.180	-0.010	0.000	System	Rnd	11	0.080	0.130	0.000	System	Fix
3	0.180	0.210	0.000	System	Rnd	12	0.125	0.190	0.000	System	Fix
4	0.070	0.210	0.000	System	Rnd	13	0.125	0.010	0.000	System	Fix
5	0.125	0.100	0.000	System	-	14	0.080	0.100	0.000	System	Fix
6	0.105	0.100	0.000	System	Rnd	15	0.170	0.100	0.000	System	Fix
7	0.145	0.100	0.000	System	Rnd	16	0.125	0.070	0.000	System	Fix
8	0.080	0.070	0.000	System	Fix	17	0.125	0.130	0.000	System	Fix
9	0.170	0.070	0.000	System	Fix						

Geraden

Typ=Rnd: Die Gerade beschreibt den Rand mindestens einer Flächenposition. **Typ=Fix:** Die Gerade ist Teil mindestens einer Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ= - :** Die Gerade ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Linie	Anfpt.	Endpt.	Länge m	Folie	Typ	Linie	Anfpt.	Endpt.	Länge m	Folie	Typ
1	1	2	0.110	System	Rnd	9	10	17	0.045	System	Fix
2	2	3	0.220	System	Rnd	10	11	14	0.030	System	Fix
3	3	4	0.110	System	Rnd	11	14	8	0.030	System	Fix
4	4	1	0.220	System	Rnd	12	15	10	0.030	System	Fix
7	8	16	0.045	System	Fix	13	16	9	0.045	System	Fix
8	9	15	0.030	System	Fix	14	17	11	0.045	System	Fix

Beschreibung der Ebenen



Die Ebene ist über die Hessesche Normalform definiert

$$E: C_x X + C_y Y + C_z Z = C_0$$

Alle Punkte, die dieser Gleichung genügen, liegen in der Ebene.
Der Fangabstand ε wird hierbei als Toleranz verwendet

Für das Ebenenkoordinatensystem gilt:

x liegt immer parallel zur X-Y-Ebene

der Anteil von y auf Z ist ≥ 0

x, y und z bilden ein Rechtssystem

Beachte Groß- und Kleinschreibung!

Ist $x_{off} = 0$ und $y_{off} = 0$, so liegt der Ursprung des Ebenenkoordinatensystems im Fußpunkt des Lotes des globalen Koordinatensystemursprungs auf die Ebene. x_{off} und y_{off} verschieben diesen Punkt in der Ebene.

beachte: Flächenpositionen beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene, in der sie definiert sind!

Ebene	Cx	Cy	Cz	C0 m	ε cm	xoff m	yoff m
Ebene Platte	0.00000	0.00000	1.00000	0.000	0.2	0.000	0.000

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

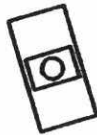
25.09.2020
Blatt
3
kN, m, sec

Flächenposition 1: Stahlplatte t=10 mm

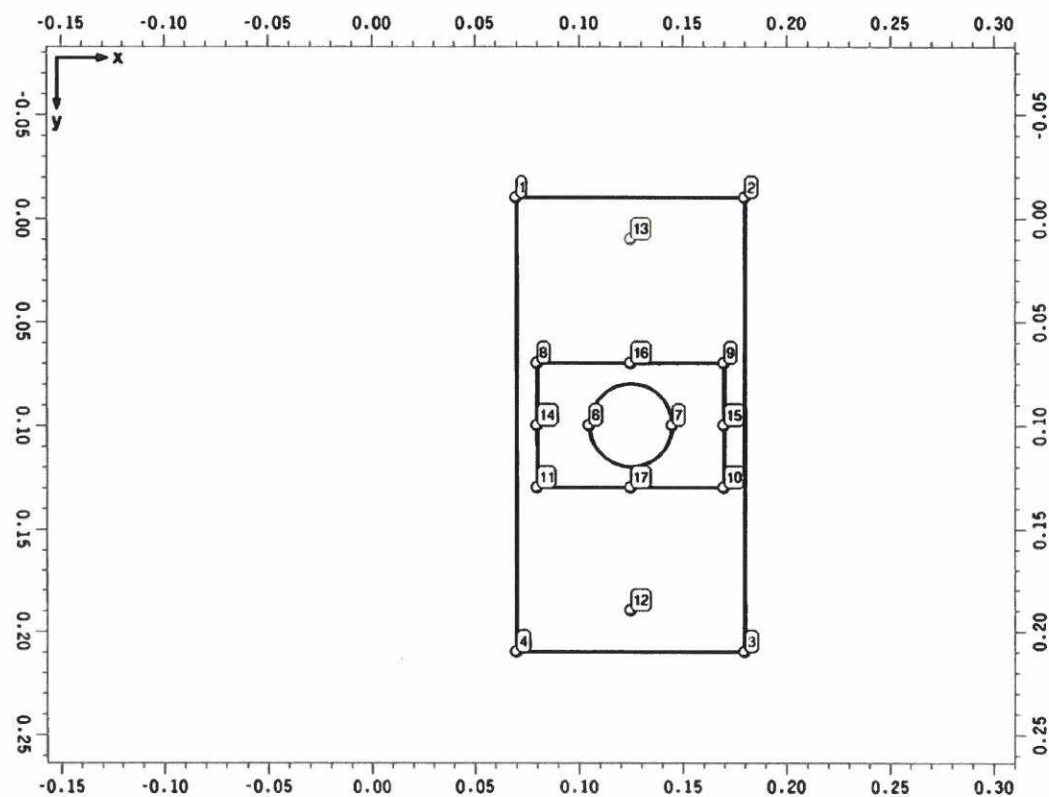
1.2 Beschreibung der Flächenpositionen

1.2.1 Flächenposition 1: Stahlplatte t=10 mm

Orientierungsskizze



Position 1: Stahlplatte t=10 mm in Ebene: Ebene Platte



Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H- α 3D
6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020
Blatt
4
kN, m, sec

Stäbe, Lager, Gruppierungen

Punkte in Position 1: Stahlplatte $t=10$ mm

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Ebene Platte

Typ=Rnd: Der Punkt befindet sich auf dem Rand der Flächenposition. Typ=Fbx: Der Punkt befindet sich innerhalb der Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. Typ=-: Der Punkt ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Punkt	x m	y m	Typ	Punkt	x m	y m	Typ	Punkt	x m	y m	Typ
1	0.070	-0.010	Rnd	8	0.080	0.070	F1x	14	0.080	0.100	F1x
2	0.180	-0.010	Rnd	9	0.170	0.070	F1x	15	0.170	0.100	F1x
3	0.180	0.210	Rnd	10	0.170	0.130	F1x	16	0.125	0.070	F1x
4	0.070	0.210	Rnd	11	0.080	0.130	F1x	17	0.125	0.130	F1x
6	0.105	0.100	Rnd	12	0.125	0.190	F1x				
7	0.145	0.100	Rnd	13	0.125	0.010	F1x				

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

Linie	von - nach	Linie	von - nach	Linie	von - nach	Linie	von - nach	Linie	von - nach
Positionsrand der Position 1: Stahlplatte $t=10$ mm									
1	1	2	2	2	3	3	3	4	4
Aussparung									
5	6	7	6	7	6				

Sonstige, in der Position definierte Linien

Typ=Fbx: Die Linie wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. Typ=-: Die Linie ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Linie	Anfpt.	Endpt.	Typ	Linie	Anfpt.	Endpt.	Typ
7	8	16	F1x	11	14	8	F1x
8	9	15	F1x	12	15	10	F1x
9	10	17	F1x	13	16	9	F1x
10	11	14	F1x	14	17	11	F1x

Rechenkennwerte der Position 1: Stahlplatte $t=10$ mm

Materialbezeichnung: Stahl S235 (St37) mit $\gamma_M, E_{mod}=1.00$

Geom. Kennwerte	Phys. Kennwerte	Sonst. Kennwerte
Bruttofläche: 0.02 m ²	E-Modul: 210000.00 MN/m ²	Elementkantenlänge: 0.04 m
Nettofläche: 0.02 m ²	Querdehnzahl: 0.30	Generierungsrichtung: 0.00 °
Umfang: 0.66 m	Temp.-Koeff.: 1.20 10 ⁻⁵ /K	Exzentrizität: keine
Dicke: 1.00 cm	Bettung: Cbz = 50000.00 kN/m ³	
	Cbx = 5000.00 kN/m ³	
	Cby = 5000.00 kN/m ³	

Bemerkung: Bei einer nichtlinearen Berechnung wird die o. a. Bettung nur bei positiven Verschiebungen in z-Richtung angesetzt.

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

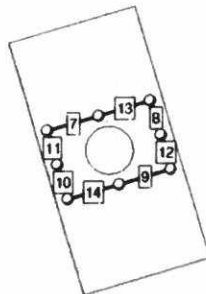
4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020
Blatt
5
kN, m, sec

Stäbe, Lager, Gruppierungen

1.3 Beschreibung der Stabpositionen

Linien mit Stabattributen
mit Liniennummern



Robstquerschnitt idealisiert

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

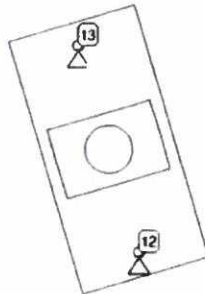
4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020
Blatt
6
kN, m, sec

Stäbe, Lager, Gruppierungen

1.4 Beschreibung der Lagerangaben

Linienlager und Punktlager
mit Linien- und Punktnummern



Schrauben M10-8.8

Punktlager

Cur, Cus, Cut: Federkonstanten gegen eine Verschiebung in r, s und t-Richtung. Cvr, Cvs, Cvt: Federkonstanten gegen eine Verdrehung um die r, s und t-Achsen. Im Falle einer nichtlinearen Berechnung wirkt die gekennzeichnete Verschiebungsbehinderung nur für: (1) positive Verschiebungen, (2) negative Verschiebungen, (3) immer.

Punkt	Cur MN/m	Cus MN/m	Cut MN/m	Cvr MNm	Cvs MNm	Cvt MNm
12	--	--	<starr>(2)	--	--	--
13	--	--	<starr>(2)	--	--	--

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H- α^{3D}
v. 6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020
Blatt
7
kN, m, sec

Belastung

1.5 Gruppierungen

2. Belastung

2.1 Struktur der Belastung

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



1: Doppelbiegung



1: Eigengewicht + Wind

??????? Zwang wgh $\mu = 1.0$
additiv

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

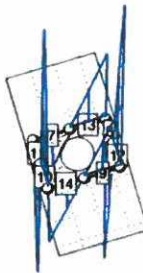
25.09.2020
Blatt
8
kN, m, sec

Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht + Wind

2.2 Beschreibung der Lastfälle

2.2.1 Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht + Wind

belastete Objekte in Lastfall 1



$$\text{aus } M_{y,1} = 0,60 \text{ kNm}$$

$$q_{1,2} = \frac{0,60 \cdot 6}{0,06^2 \cdot 2} = \pm 500 \text{ kN/m}$$

$$\text{aus } M_{z,1} = 0,57 \text{ kNm}$$

$$q_{1,2} = \frac{0,57 \cdot 6}{0,03^2 \cdot 2} = \pm 200 \text{ kN/m}$$

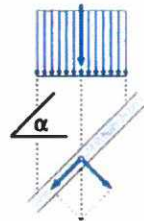
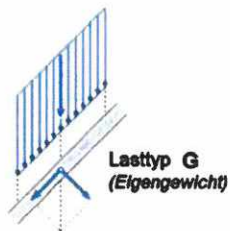
Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H- α^{3D}
6/2013
Fallwerke mit FEM

25.09.2020
Blatt
9
kN, m, sec

Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht + Wind

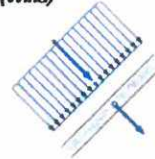
Erläuterungen zu den nachfolgend aufgeführten Linienlasten



Lasttyp S
(Schnee)

Beim Lasttyp S wird
die Lastresultierende
mit dem Faktor $\cos \alpha$
reduziert

Lasttyp W
(Wind)



Unabhängig vom Lasttyp ist
M1 immer das Torsionsmoment

Linienlasten der Typen G, S und W in Lastfall 1

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten. Der hier ausgewiesene Winkel α verdreht für Typ=W die lokalen Richtungen m und n um die Linienlängsachse l.

Linie	Anf. pk.	End. pk.	Typ	α °	$q_x(q_l)$ kN/m	$q_y(q_m)$ kN/m	$q_z(q_n)$ kN/m	m kNm/m
7A	8		G	---	0.000	0.000	-200.000	0.000
7E		16	G	---	0.000	0.000	0.000	0.000
9A	10		G	---	0.000	0.000	200.000	0.000
9E		17	G	---	0.000	0.000	0.000	0.000
13A	16		G	---	0.000	0.000	0.000	0.000
13E		9	G	---	0.000	0.000	200.000	0.000
14A	17		G	---	0.000	0.000	0.000	0.000
14E		11	G	---	0.000	0.000	-200.000	0.000
11A	14		G	---	0.000	0.000	0.000	0.000
11E		8	G	---	0.000	0.000	-500.000	0.000
12A	15		G	---	0.000	0.000	0.000	0.000
12E		10	G	---	0.000	0.000	500.000	0.000
10A	11		G	---	0.000	0.000	500.000	0.000
10E		14	G	---	0.000	0.000	0.000	0.000
8A	9		G	---	0.000	0.000	-500.000	0.000
8E		15	G	---	0.000	0.000	0.000	0.000

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020
Blatt
10
kN, m, sec

Nationale Anhänge zu den Eurocodes

3. Nachweise

VORSCHRIFTEN

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;

Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

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 September 2017

NATIONALE ANHÄNGE ZU DEN EUROCODES

Lastfaktoren (Hochbau) des nationalen Anhangs Deutschland

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Fint}
ständige Lasten	1.35	1.00
veränderliche Lasten	1.50	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.35	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der außergewöhnlichen Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Fint}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
außergewöhnliche Einwirkungen	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der Erdbebenbemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Fint}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
Erdbeben	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der Gebrauchstauglichkeits- und Ermüdungsnachweise

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Fint}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020
Blatt
11
kN, m, sec

Kombinationsbeiwerte

Die Werte in der Ψ_{2E} -Spalte sind die Ψ_2 -Werte für die Erdbebenbemessungssituation

Einwirkung	Kategorie	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2E}
Wohn-, Büroräume	A, B	0.70	0.50	0.30	0.30
Versammlungs-, Verkaufsräume	C, D	0.70	0.70	0.60	0.60
Lagerräume	E	1.00	0.90	0.80	0.80
Fahrzeuge bis 30 kN	F	0.70	0.70	0.60	0.60
Fahrzeuge bis 160 kN	G	0.70	0.50	0.30	0.30
Dächer	H	0.00	0.00	0.00	0.00
Schnee/Eis bis 1000 m ü.NN		0.50	0.20	0.00	0.50
Schnee/Eis über 1000 m ü.NN		0.70	0.50	0.20	0.50
Wind		0.60	0.20	0.00	0.00
Temperatur		0.60	0.50	0.00	0.00
Baugrundsetzungen		1.00	1.00	1.00	1.00
sonstige Einwirkungen		0.80	0.70	0.50	0.50

Anmerkung: Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten, Zwang sowie Baugrundsetzungen, sonstige Einwirkungen sind nicht Teil der EN 1990 (Eurocode).

Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs Deutschland

DIN EN 1993-1-1 (EC 3)

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

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Kopfplatte mit Loch

4H-α^{3D}
6/2013
Faltwerke mit FEM

25.09.2020

Blatt

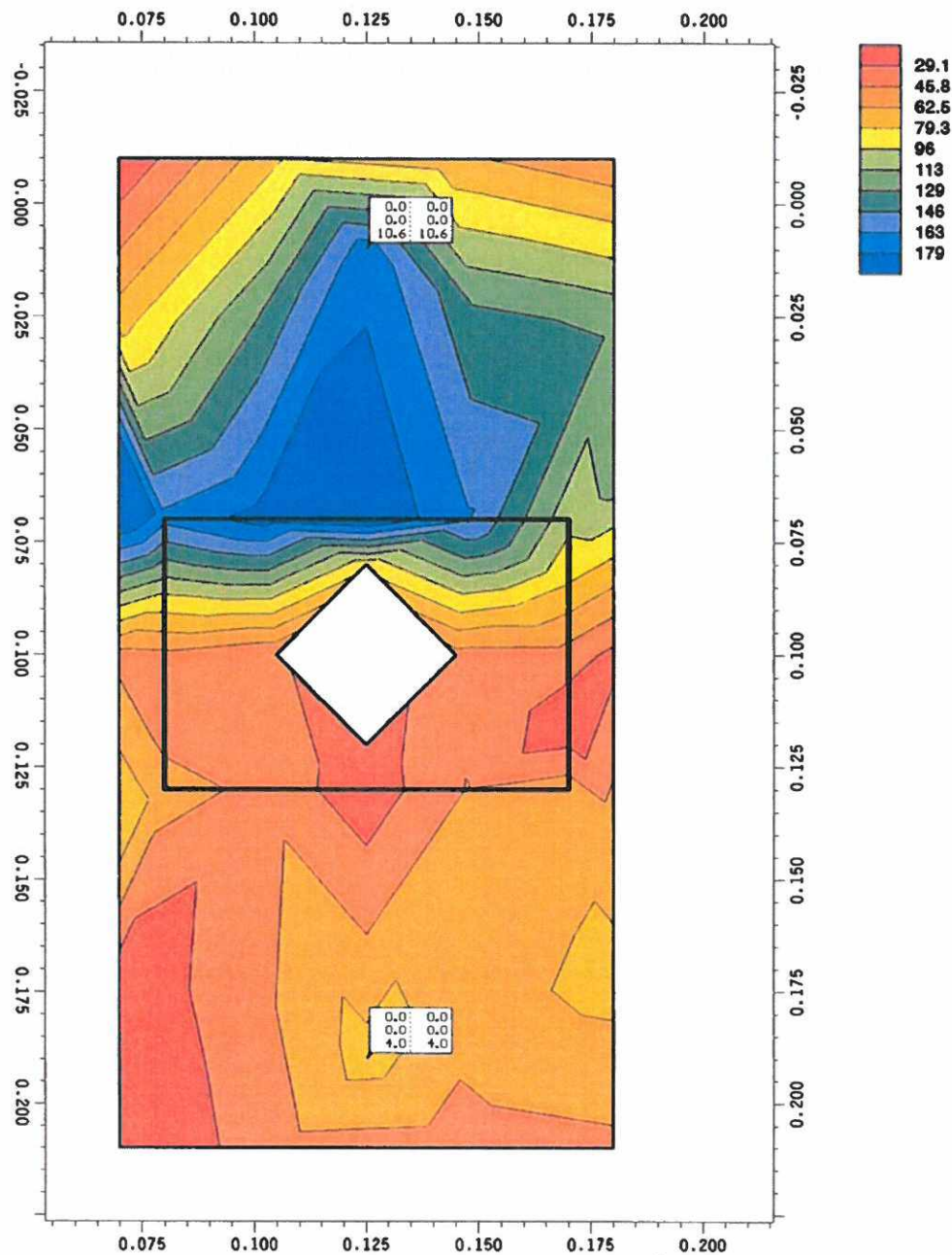
12

kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

AUSGEWÄHLTE GRAFIKEN/TABELLEN

Ebene Ebene Platte / Konturen σ_v / Zahlenwerte ext APr, APs, APt
Nachweis 1 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung

Konturen σ_v , max. VergleichsspannungMin/Max: σ_v : 11.752/232.995 MN/m² $\sim 232 \text{ MN/m}^2 = 62.1$

Zahlenwerte ext APr, APs, APt, extr. Knotenlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APr: 0.0/ 0.0/ 0.0 kN, APs: 0.0/ 0.0/ 0.0 kN, APt: 4.0/10.6/ 0.0 kN

nach Vergleichsrechnung $\eta \leq 1.0$ für $t = 12 \text{ mm}$!

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D5: Stahlkonstruktion
 Dachtragwerk Mittelbahnsteig

4/-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

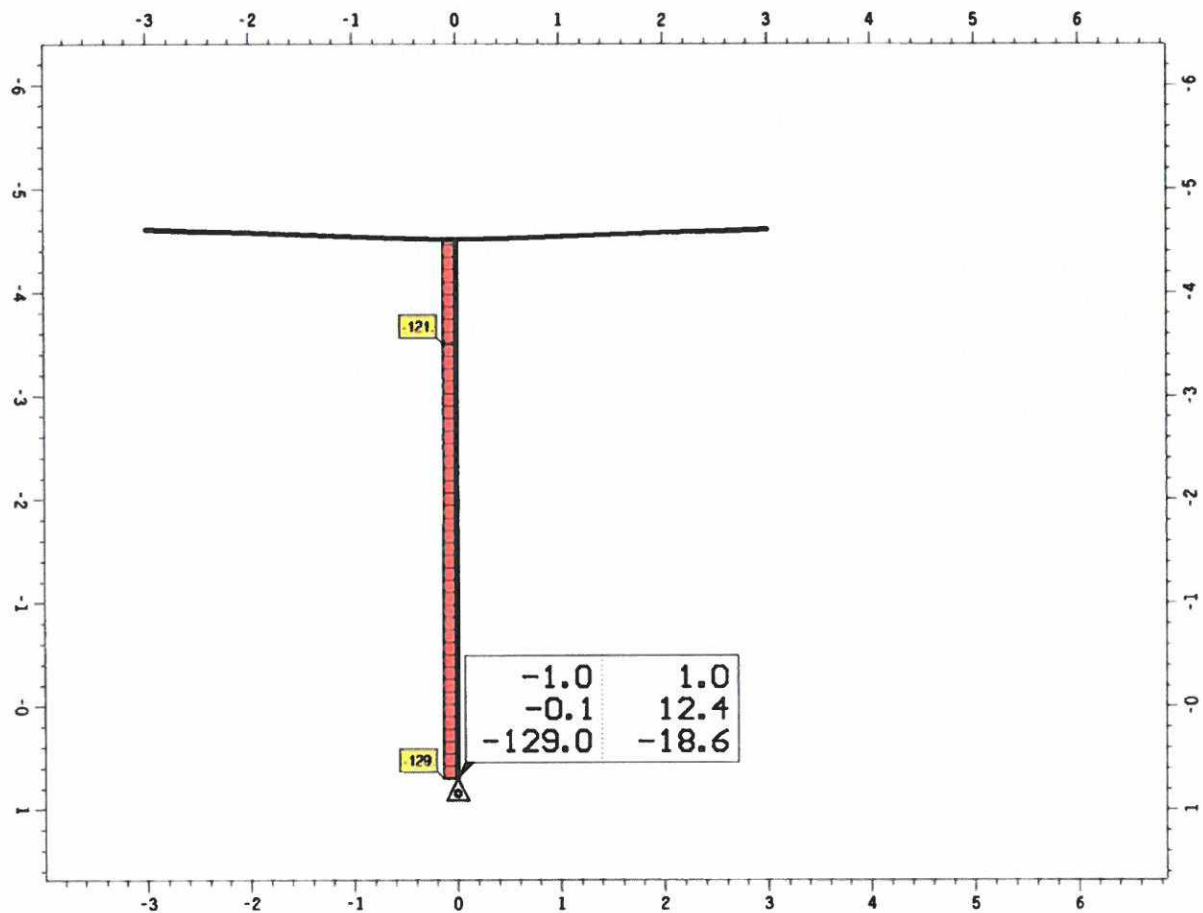
22.09.2020
 Blatt
 1
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

AUSGEWÄHLTE GRAFIKEN/TABELLEN

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext APr,APs,APt / Grenzlinien ext N

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext APr,APs,APt, extr. Knotenlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APr: -1.0/ 1.0/ 0.0 kN, APs: -0.1/ 12.4/ 0.0 kN, APt: -129.0/ -18.6/ 0.0 kN

Grenzlinien ext N, extr. Normalkraft: Faktor: 1.E-3

Min/Max: ext N: -129./ 4.95 kN

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D5: Stahlkonstruktion
 Dachtragwerk Mittelbahnsteig

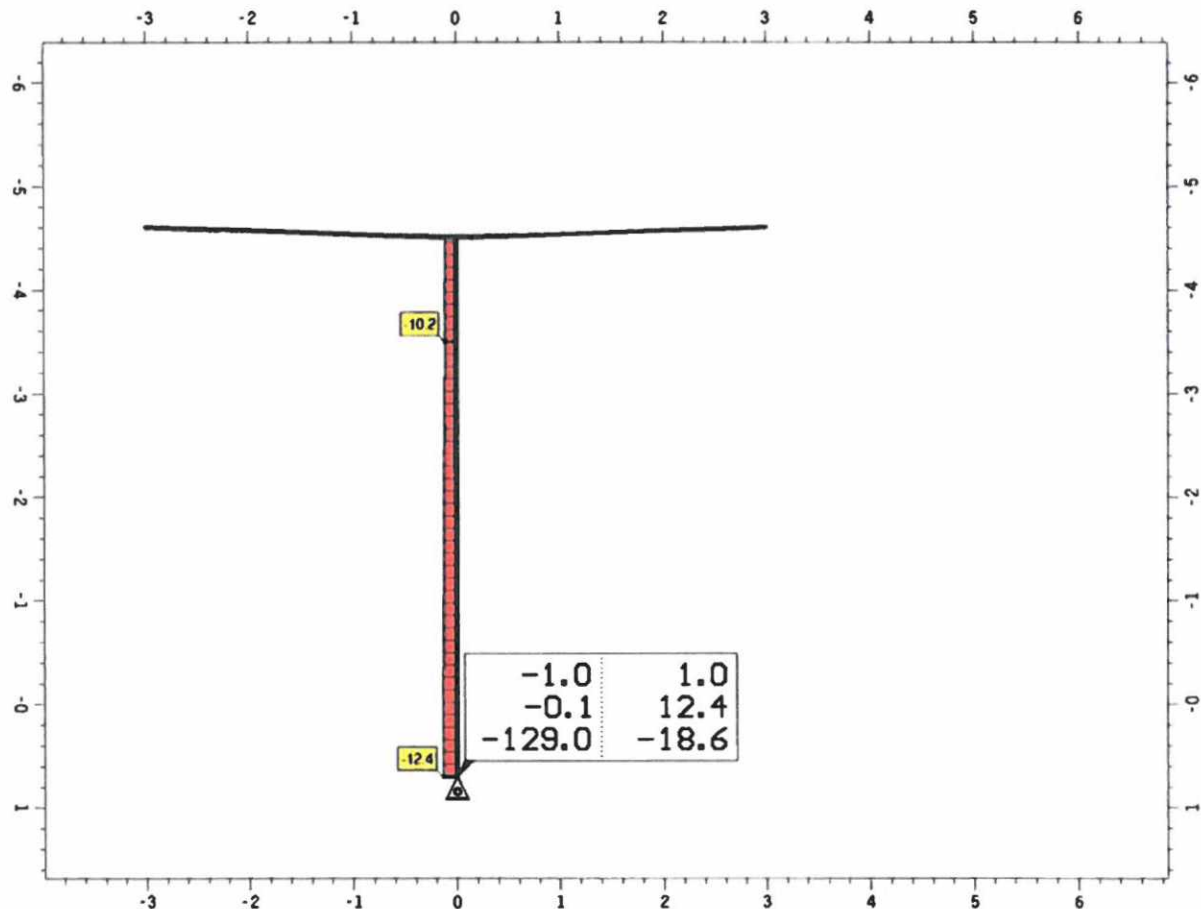
FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

22.09.2020
 Blatt
 2
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext APr,APs,APt / Grenzlinien ext V_η

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext APr,APs,APt, extr. Knotenlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APr: -1.0/ 1.0/ 0.0 kN, APs: -0.1/ 12.4/ 0.0 kN, APt: -129.0/ -18.6/ 0.0 kN

Grenzlinien ext V_η , extr. Querkraft in η -Richtung: Faktor: 1.E-2

Min/Max: ext V_η : -12.38/ 1.16 kN

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D5: Stahlkonstruktion
 Dachtragwerk Mittelbahnsteig

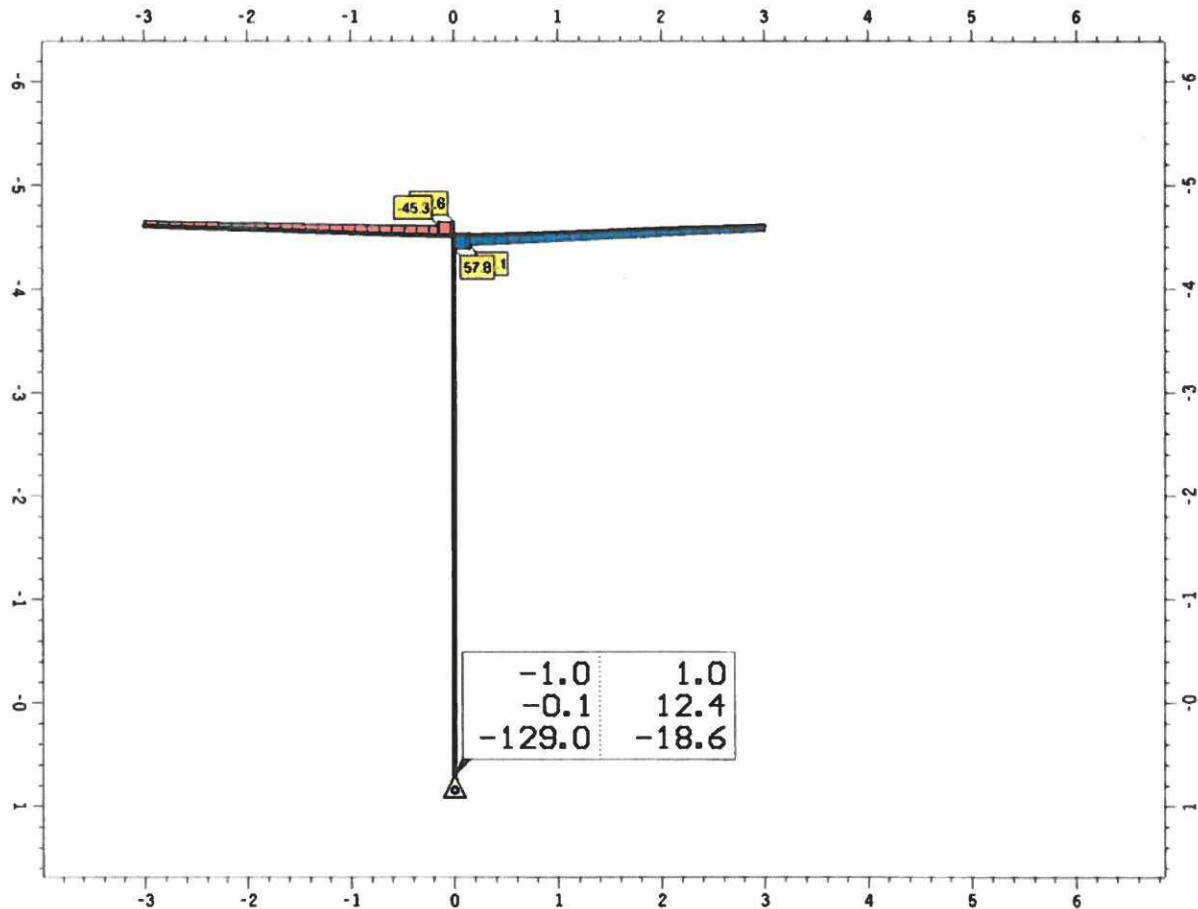
4H-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

22.09.2020
 Blatt
 3
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext APr,APs,APt / Grenzklinien ext V_{ζ}

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext APr,APs,APt, extr. Knotenlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APr: -1.0/ 1.0/ 0.0 kN, APs: -0.1/ 12.4/ 0.0 kN, APt: -129.0/ -18.6/ 0.0 kN

Grenzklinien ext V_{ζ} , extr. Querkraft in ζ -Richtung: Faktor: 2.E-3

Min/Max: ext V_{ζ} : -63.59/57.84 kN

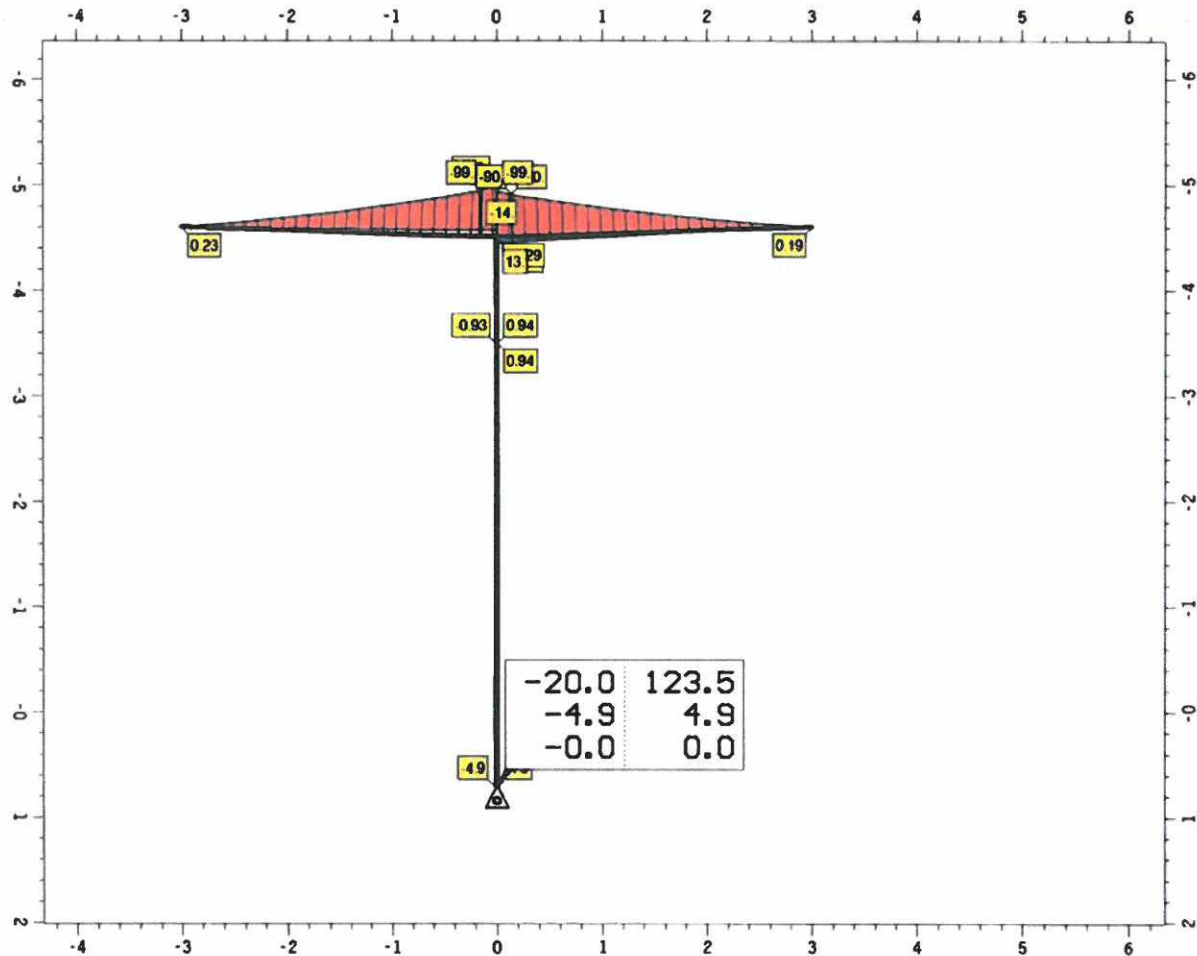
Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
Bauteil: Pos.D5: Stahlkonstruktion
Dachtragwerk Mittelbahnsteig

44-FRAP
Räumliche Stabtragwerke
Version 12/2014

22.09.2020
Blatt
4
kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext AMr,AMs,AMt / Grenzlinien ext M_η Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext AMr,AMs,AMt, extr. Knotenlagermomente

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): AMr: -20.0/123.5/ 0.0 kNm, AMs: -4.9/ 4.9/ 0.0 kNm, AMt: -0.0/ 0.0/ 0.0 kNm

Grenzlinien ext M_η, extr. Moment um η-Achse: Faktor: 4.E-3

Min/Max: ext M_η: -108.6/13.42 kNm

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D5: Stahlkonstruktion
 Dachtragwerk Mittelbahnsteig

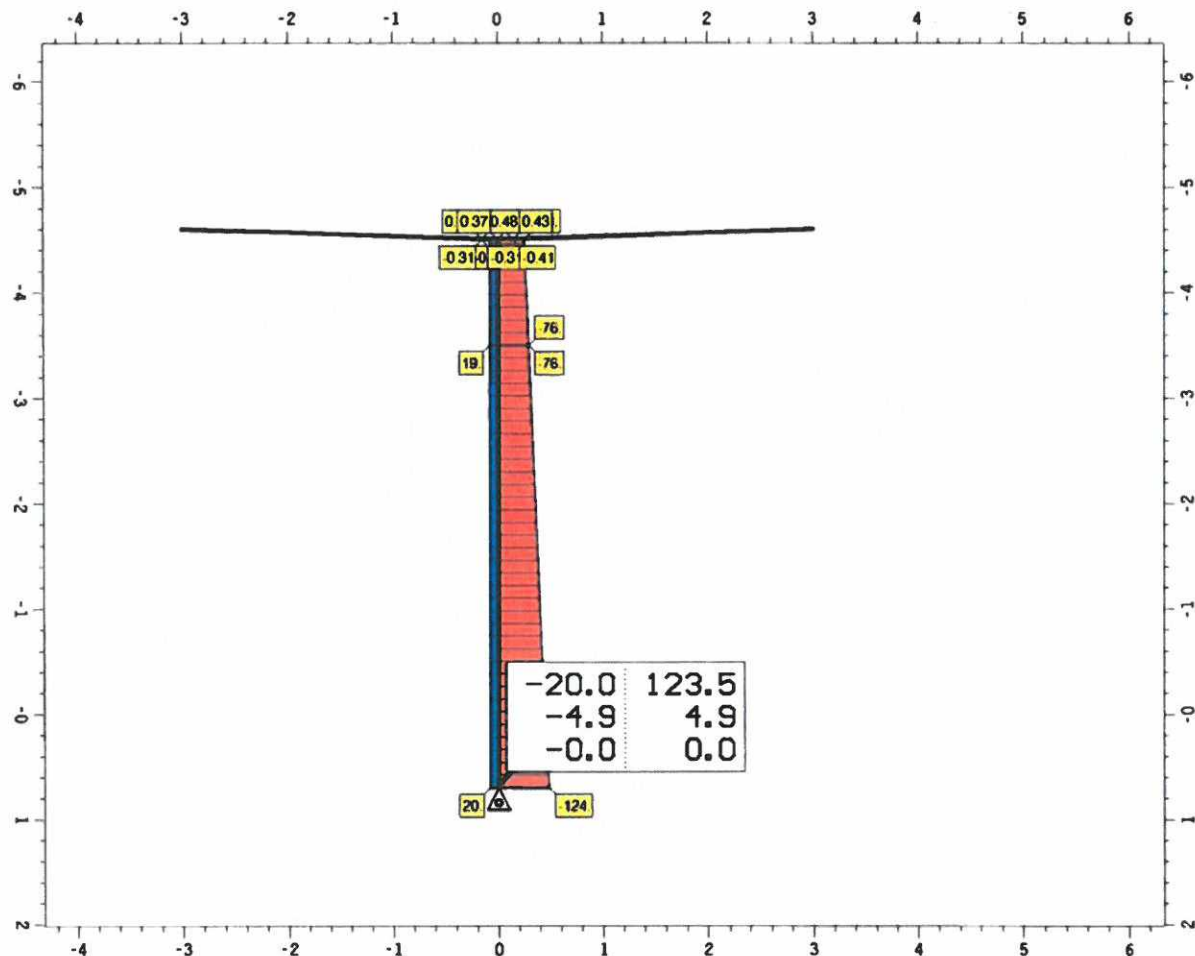
4H-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

22.09.2020
 Blatt
 5
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext AMr,AMs,AMt / Grenzlinien ext M ζ

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext AMr,AMs,AMt, extr. Knotenlagermomente

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): AMr: -20.0/123.5/ 0.0 kNm, AMs: -4.9/ 4.9/ 0.0 kNm, AMt: -0.0/ 0.0/ 0.0 kNm

Grenzlinien ext M ζ , extr. Moment um ζ -Achse: Faktor: 4.E-3

Min/Max: ext M ζ : -123.5/20.01 kNm

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D5: Stahlkonstruktion
 Dachtragwerk Mittelbahnsteig

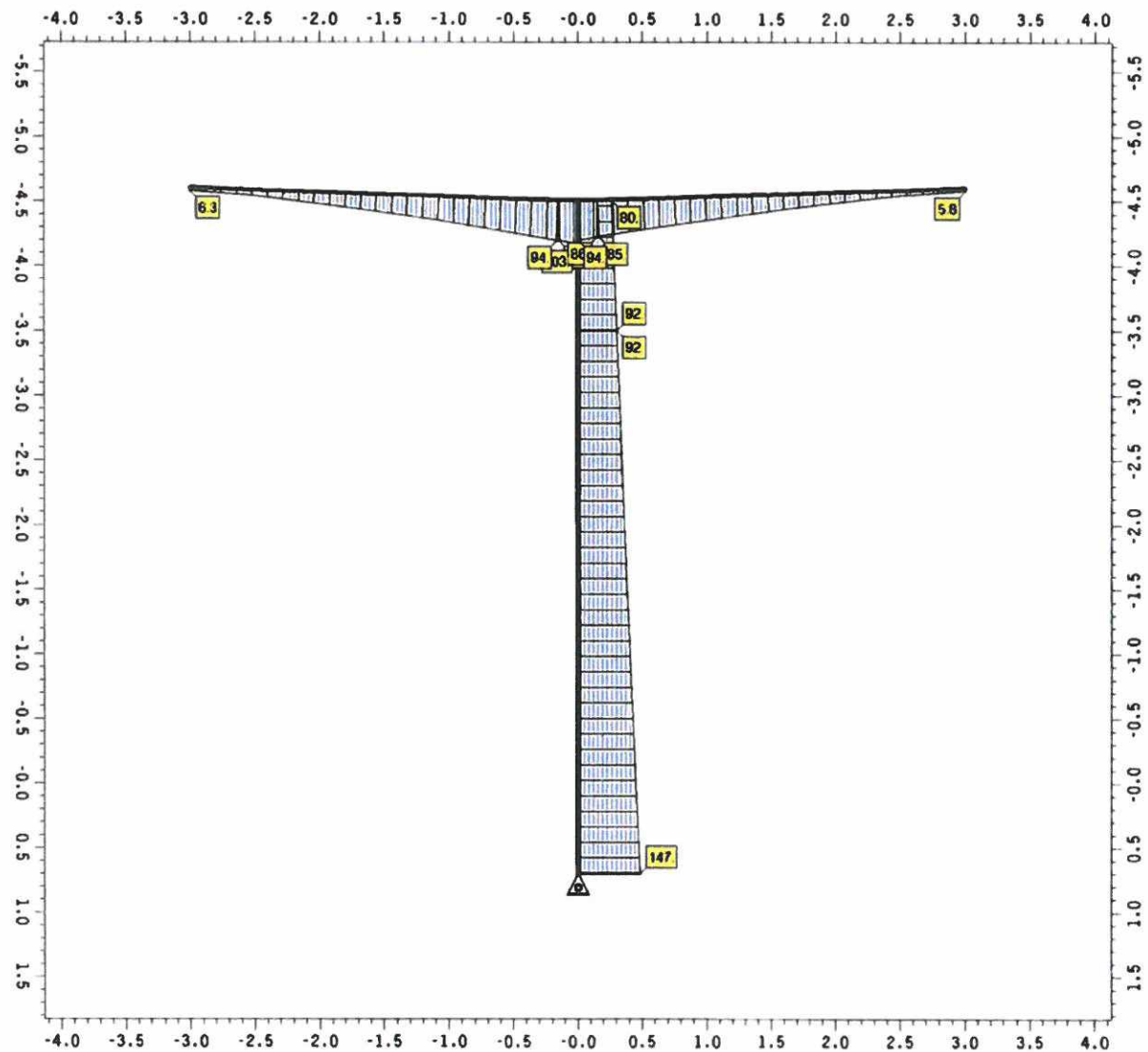
44-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

22.09.2020
 Blatt
 6
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Grenzlinien σ_v

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung

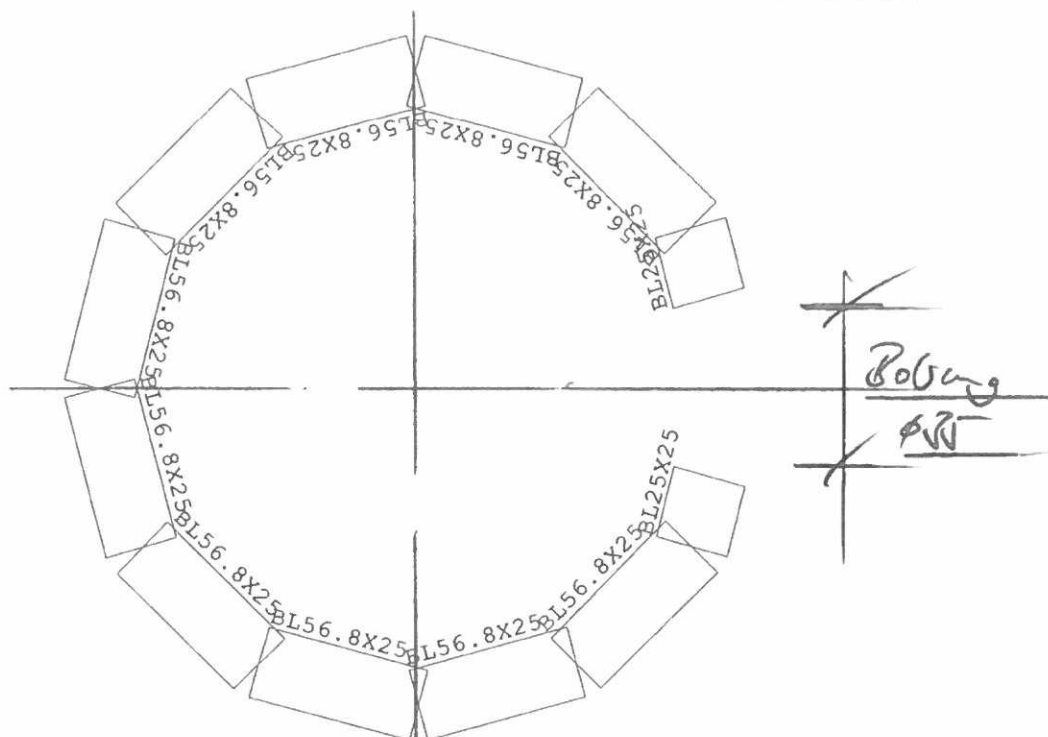


Grenzlinien σ_v , max. Vergleichsspannung: Faktor: 3.E-3
 Max: σ_v : 147.2 MN/m²

Position: D5 Spannungsnachweis geschwächter Querschnitt

Querschnitte Stahl Q3 02/2020 (Frilo R-2020-2/P11)

System M 1 : 2,5

R05 & 244,5 * 25,0

Geometrie und Lage der Einzel - Profile (* = gespiegelt)
 (Der Winkel ist positiv definiert mit dem Uhrzeigersinn)

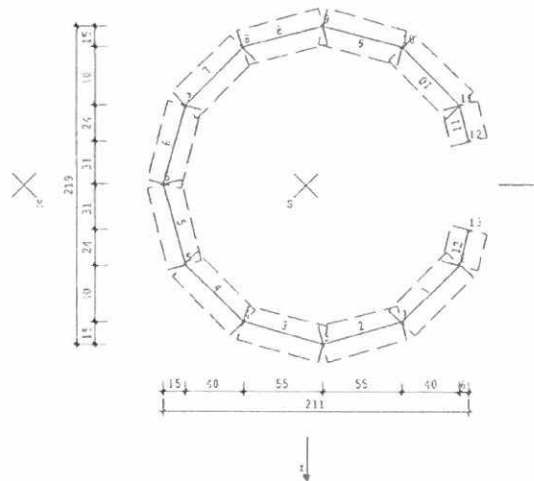
Nr. Position / Bezeichnung	Profil- Steg- höhe / Durchm. [mm]	dicke [mm]	Gurt- breite [mm]	Gurt- Lage dicke [mm]	Nullpunkt Winkel des Profils y [cm] z [cm]	Grad
1 Pos 1 BL56.8X25	25.0		56.8		8.6 7.5	315.0
2 Pos 2 BL56.8X25	25.0		56.8		3.8 10.2	345.0
3 Pos 3 BL56.8X25	25.0		56.8		-1.7 10.2	15.0
4 Pos 4 BL56.8X25	25.0		56.8		-6.4 7.5	45.0
5 Pos 5 BL56.8X25	25.0		56.8		-9.2 2.7	75.0
6 Pos 6 BL56.8X25	25.0		56.8		-9.2 -2.7	105.0
7 Pos 7 BL56.8X25	25.0		56.8		-6.4 -7.5	135.0
8 Pos 8 BL56.8X25	25.0		56.8		-1.7 -10.2	165.0
9 Pos 9 BL56.8X25	25.0		56.8		3.8 -10.2	195.0
10 Pos 10 BL56.8X25	25.0		56.8		8.6 -7.5	225.0
11 Pos 11 BL25X25	25.0		25.0		10.9 -4.3	255.0
12 Pos 12 BL25X25	25.0		25.0		10.9 4.3	285.0

Geometrie Ersatzstabsystem (Koordinaten auf den Schwerpunkt bezogen)

Stäbe der Profile

Profil Nr. POS	Stab Nr.	Breite [mm]	Länge [mm]	Knoten Anfang	y [cm]	z [cm]	Knoten Ende	y [cm]	z [cm]
1 Pos 1 BL56.8X25	1	25.0	56.8	1	6.6	9.5	2	10.6	5.5
2 Pos 2 BL56.8X25	2	25.0	56.8	3	1.1	11.0	1	6.6	9.5
3 Pos 3 BL56.8X25	3	25.0	56.8	4	-4.4	9.5	3	1.1	11.0
4 Pos 4 BL56.8X25	4	25.0	56.8	5	-8.4	5.5	4	-4.4	9.5
5 Pos 5 BL56.8X25	5	25.0	56.8	6	-9.9	-0.0	5	-8.4	5.5
6 Pos 6 BL56.8X25	6	25.0	56.8	7	-8.4	-5.5	6	-9.9	-0.0
7 Pos 7 BL56.8X25	7	25.0	56.8	8	-4.4	-9.5	7	-8.4	-5.5
8 Pos 8 BL56.8X25	8	25.0	56.8	9	1.1	-11.0	8	-4.4	-9.5
9 Pos 9 BL56.8X25	9	25.0	56.8	10	6.6	-9.5	9	1.1	-11.0
10 Pos 10 BL56.8X25	10	25.0	56.8	11	10.6	-5.5	10	6.6	-9.5
11 Pos 11 BL25X25	11	25.0	25.0	12	11.2	-3.1	11	10.6	-5.5
12 Pos 12 BL25X25	12	25.0	25.0	2	10.6	5.5	13	11.2	3.1

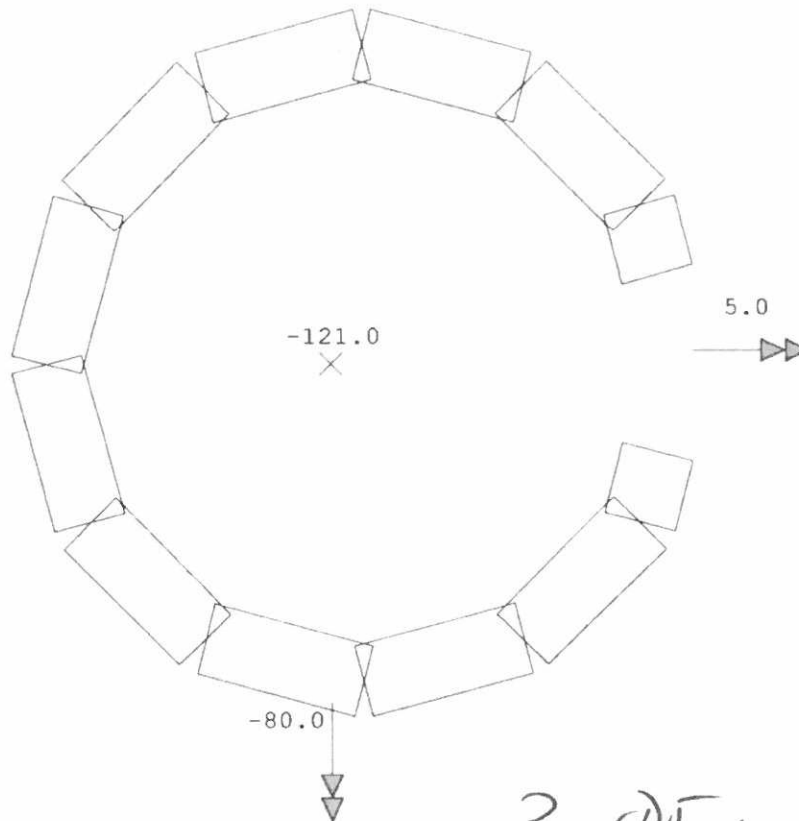
Ersatzstabsystem M 1 : 2,5



Schnittkräfte

Normalkraft	N = -121.00 kN	(Druck -)
Moment	My = 5.00 kNm	
	Mz = -80.00 kNm	

Schnittkräfte M 1 : 5



Schnittkräfte

Normalkraft N = -121.00 kN (Druck -)

Moment My = 5.00 kNm Querkraft Vz = 2.00 kN
 Mz = -80.00 kNm Vy = 13.00 kN

Torsionsmoment Mtp = -0.00 kNm (St.Venantsche Torsion)

Mts = -0.00 kNm (Wölbkrafttorsion)

Bimoment = -0.00 kNcm² (Wölbmoment)

Querschnittswerte der Einzel - Profile

Nr. Bezeichnung	Fläche A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	Trägheitsmomente		
			I _z [cm ⁴]	I _{yz} [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
2 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
3 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
4 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
5 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
6 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
7 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
8 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
9 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
10 BL56.8X25	14.20	7.40	38.18	0.00	21.38
11 BL25X25	6.25	3.26	3.26	0.00	4.82
12 BL25X25	6.25	3.26	3.26	0.00	4.82

Querschnittswerte des zusammengesetzten Profils

y / z Schwerachsen, 1 / 2 Hauptachsen

Fläche
 A = 154.50 cm² Winkel der Hauptachsen
 Alpha = -0.0 Grad

Lage des Schwerpunkts bezüglich
 der linken oberen Ecke der Profilhülle / des globalen Nullpunkts

Y = 11.09 cm Y = 42.39 cm
 Z = 12.18 cm Z = -24.27 cm

Flächenmomente II. Grades

I1 = 9794.22 cm⁴ Iy = 9794.22 cm⁴
 I2 = 7880.13 cm⁴ Iz = 7880.13 cm⁴ Iyz = -0.00 cm⁴

Widerstandsmomente bezogen auf die Schwerachsen

Wyo (oben) = 804.10 cm³ Wyu (unten) = 804.10 cm³
 Wzl (links) = 710.34 cm³ Wzr (rechts) = 633.24 cm³

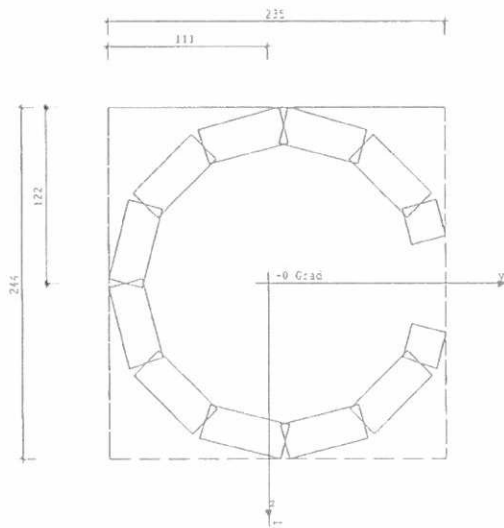
Widerstandsmomente bezogen auf die Hauptachsen

W1o (oben) = 804.10 cm³ W1u (unten) = 804.10 cm³
 W2l (links) = 710.34 cm³ W2r (rechts) = 633.24 cm³

maßgebende Abstände zur Bestimmung der Widerstandsmomente

MinZs = -12.2 cm MaxZs = 12.2 cm
 MinYs = -11.1 cm MaxYs = 12.4 cm
 Min1 = -11.1 cm Max1 = 12.4 cm
 Min2 = -12.2 cm Max2 = 12.2 cm

Querschnittswerte M 1 : 2,5



0,0
 X

Querschnittswerte des Ersatzstabsystems

Schwerpunkt	bezüglich Nullpunkt	
	y =	42.39 cm
	z =	-24.27 cm
Schubmittelpunkt	bezüglich Schwerpunkt	
	y =	22.87 cm
	z =	-24.27 cm
Querschnittsfläche	A =	154.50 cm ²
Schubflächen	AQy =	82.09 cm ²
	AQz =	29.35 cm ²
	ATy =	80.09 cm ²
	ATz =	43.01 cm ²

Flächenmomente 1.Grades des halben Querschnitts

$$\begin{aligned} S_y &= 569.35 \text{ cm}^3 \\ S_z &= 492.05 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Flächenmomente 2.Grades

$$\begin{aligned} I_y &= 9794.18 \text{ cm}^4 \\ I_z &= 7880.06 \text{ cm}^4 \quad I_{yz} = 0.00 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

Torsionssteifigkeit

$$I_t = 223.44 \text{ cm}^4$$

Torsionswiderstandsmoment

$$W_t = 89.37 \text{ cm}^3$$

Wölbwiderstand

$$CM = 1348411 \text{ cm}^6$$

KINDEMsche Querschnittsstrecken

$$\begin{aligned} r_y &= 0.00 \text{ cm} \\ r_z &= 2.17 \text{ cm} \quad r_w = -0.00 \end{aligned}$$

Maximale Spannungen

Vergleichsspannung m. Koordinaten

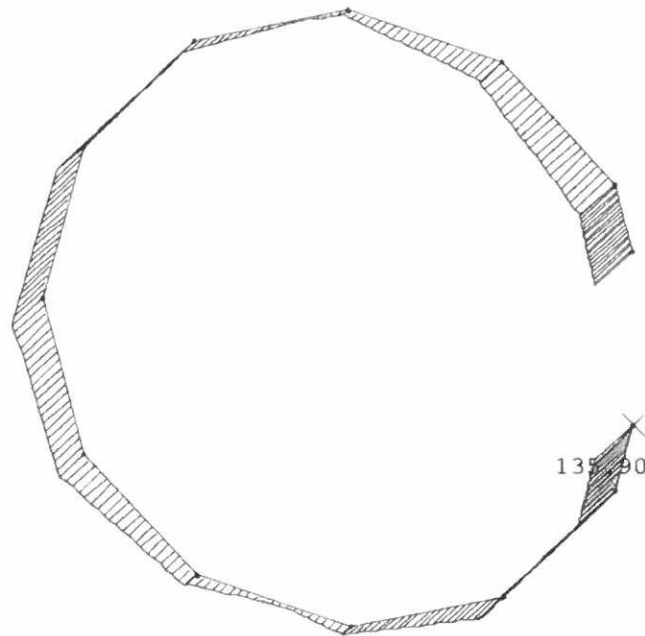
Stab Nr	Sigma [N/mm ²]	Tau [N/mm ²]	SigmaV [N/mm ²]	Y [cm]	Z [cm]
1	-127.6	1.4	127.6	11.5	6.4
2	-83.3	1.8	83.4	6.9	10.7
3	34.7	1.9	34.8	-4.7	10.7
4	83.3	1.8	83.4	-9.3	6.4
5	104.6	1.3	104.6	-11.1	0.3
6	105.0	0.5	105.0	-11.1	-0.3
7	89.8	-1.1	89.8	-9.3	-6.4
8	45.6	-1.4	45.6	-4.7	-10.7
9	-72.4	-1.4	72.4	6.9	-10.7
10	-121.1	-1.1	121.1	11.5	-6.4
11	-132.4	-0.4	132.4	12.4	-3.4
12	-135.9	0.5	135.9	12.4	3.4

max.Spannungen m. Koordinaten

maximale Schubspannung	1.9	-1.7	11.5
maximale Normalspannung	-135.9	12.4	3.4
maximale Vergleichsspannung	135.9	12.4	3.4

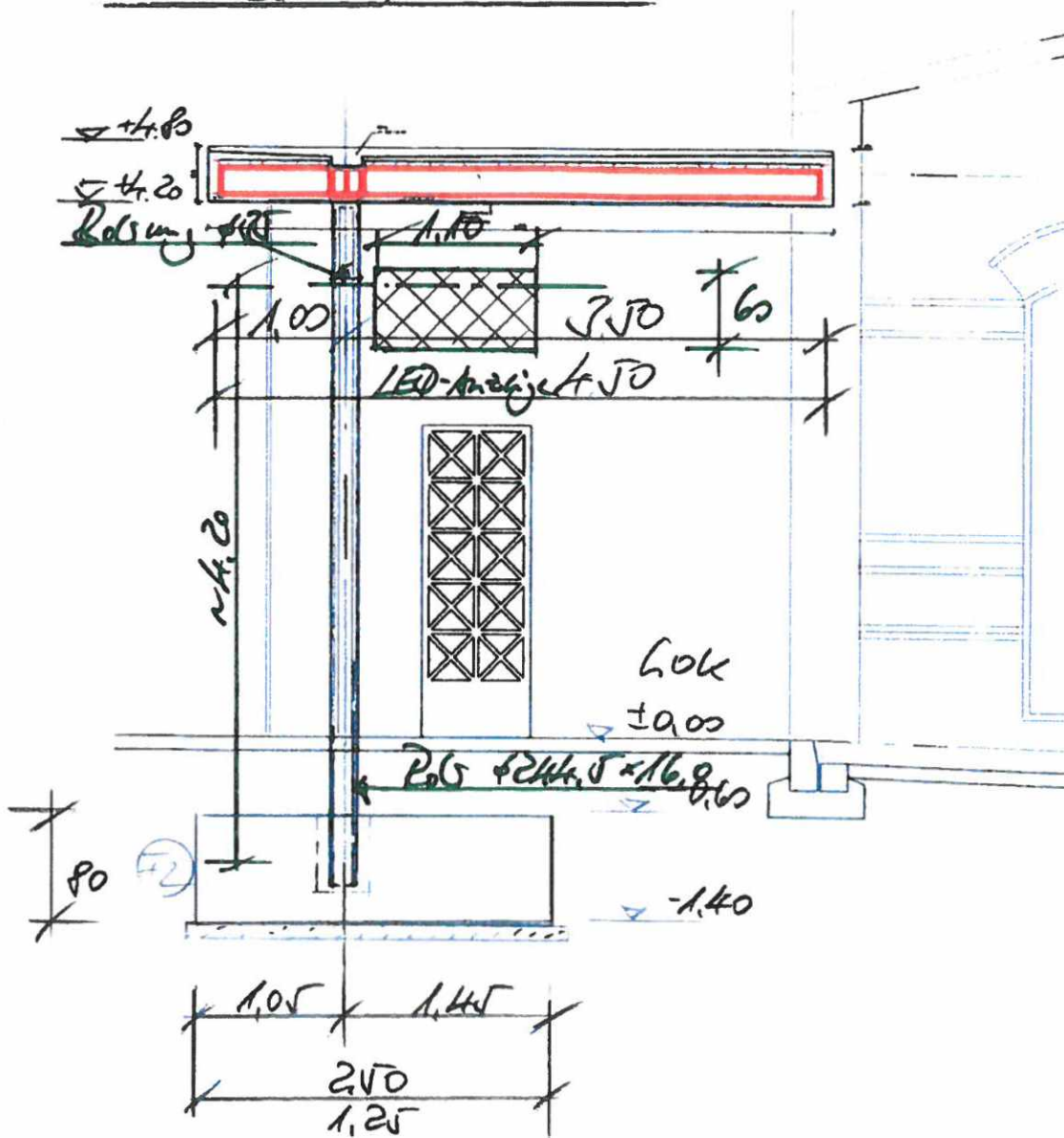
$$\sigma_{\text{Verg}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$$

Vergleichsspannung [N/mm²] M 1 : 5



Pr. 06: Vahlhaukchen abgepumptes Dach
Große Abtragung

Querschnitt:



Befunden: wie Pr. DT, vgl. Seite 37 St.!

Schnittgrößen Bestandsstatik siehe Seite 45-50

Nachweis Kiese mit Bohrer, 425 AS Kiese JA

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D6N:Stahlkonstruktion
 Abgespanntes Dachtragwerk

4H-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

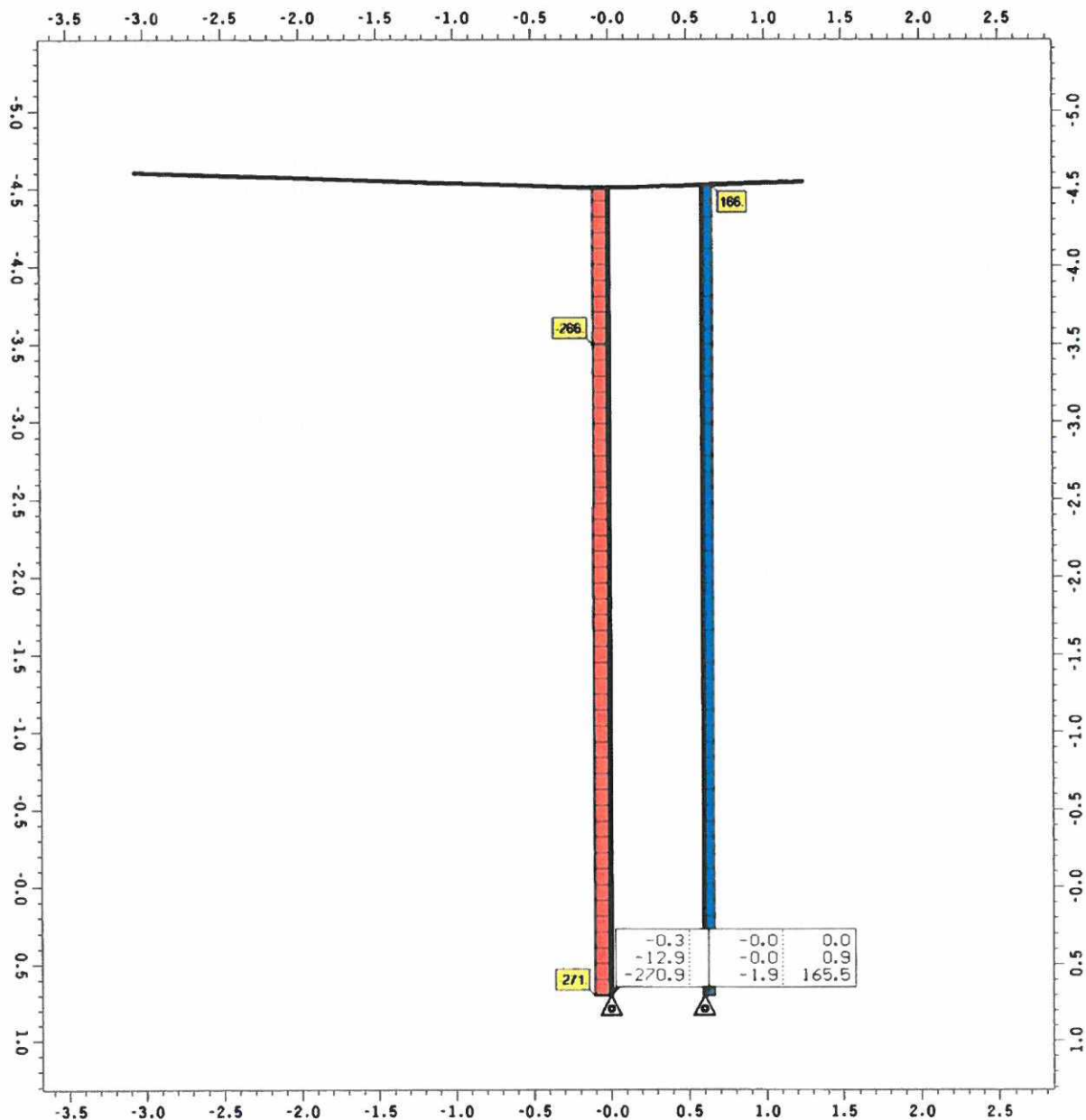
23.09.2020
 Blatt
 1
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

AUSGEWÄHLTE GRAFIKEN/TABELLEN

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext APr,APs,APt / Grenzlinien ext N

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext APr,APs,APt, extr. Knotenlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APr: -0.3/ 0.1/ 0.0 kN, APs: -12.9/ 12.1/ 0.0 kN, APt: -270.9/ 165.5/ 0.0 kN

Grenzlinien ext N, extr. Normalkraft: Faktor: 4.E-4

Min/Max: ext N: -270.9/166.2 kN

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D6N:Stahlkonstruktion
 Abgespanntes Dachtragwerk

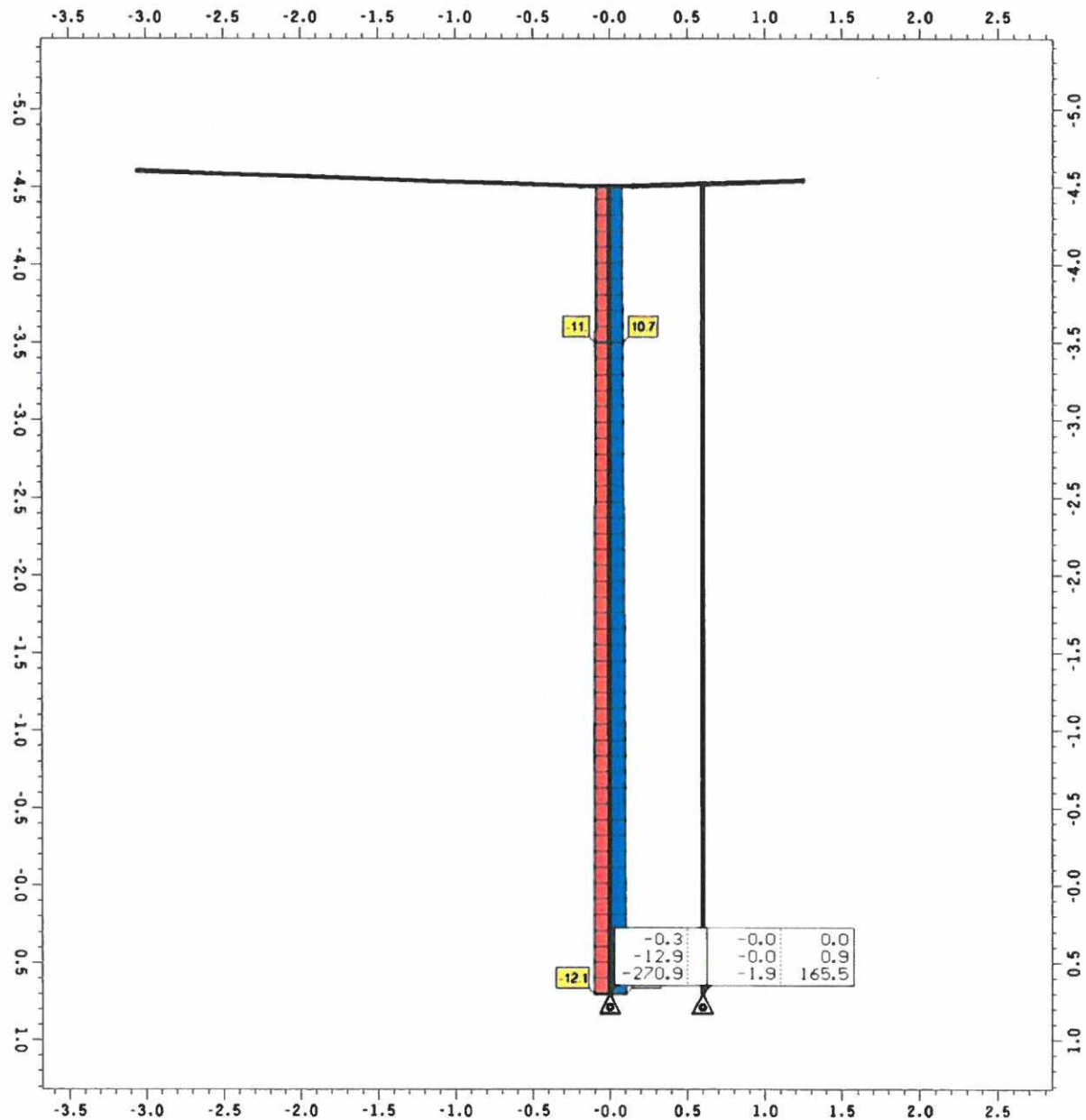
4H-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

23.09.2020
 Blatt
 2
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext AP_r,AP_s,AP_t / Grenzlinien ext V_η

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext AP_r,AP_s,AP_t, extr. Knotenlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): AP_r: -0.3/ 0.1/ 0.0 kN, AP_s: -12.9/ 12.1/ 0.0 kN, AP_t: -270.9/ 165.5/ 0.0 kN

Grenzlinien ext V_η, extr. Querkraft in η-Richtung: Faktor: 8.E-3

Min/Max: ext V_η: -12.1/12.85 kN

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D6N:Stahlkonstruktion
 Abgespanntes Dachtragwerk

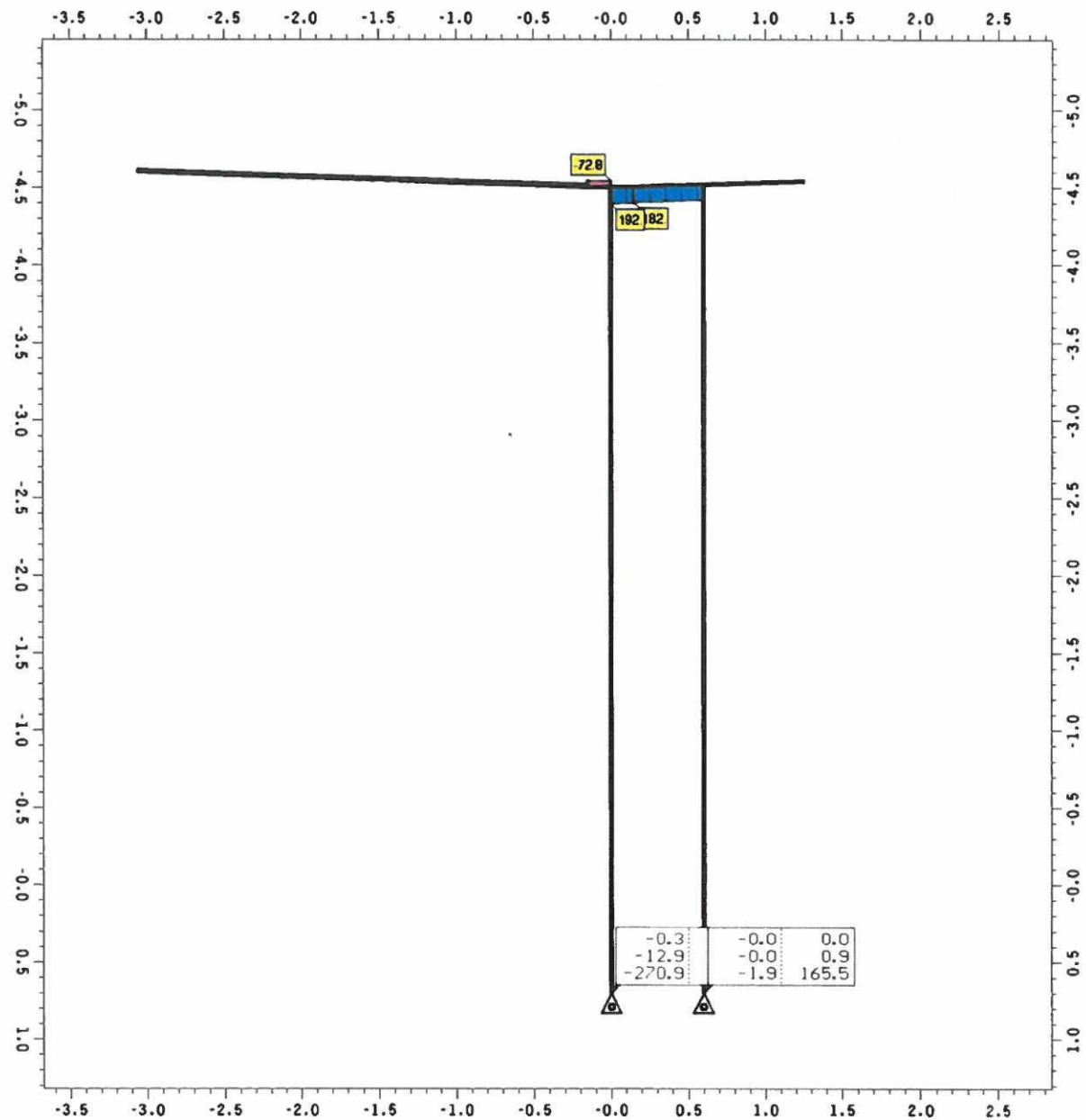
4H-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

23.09.2020
 Blatt
 3
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext APr,APs,APt / Grenzlinien ext V_ζ

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext APr,APs,APt, extr. Knotenlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APr: -0.3/ 0.1/ 0.0 kN, APs: -12.9/ 12.1/ 0.0 kN, APt: -270.9/ 165.5/ 0.0 kN

Grenzlinien ext V_ζ, extr. Querkraft in ζ-Richtung: Faktor: 6.E-4

Min/Max: ext V_ζ: -72.8/191.8 kN

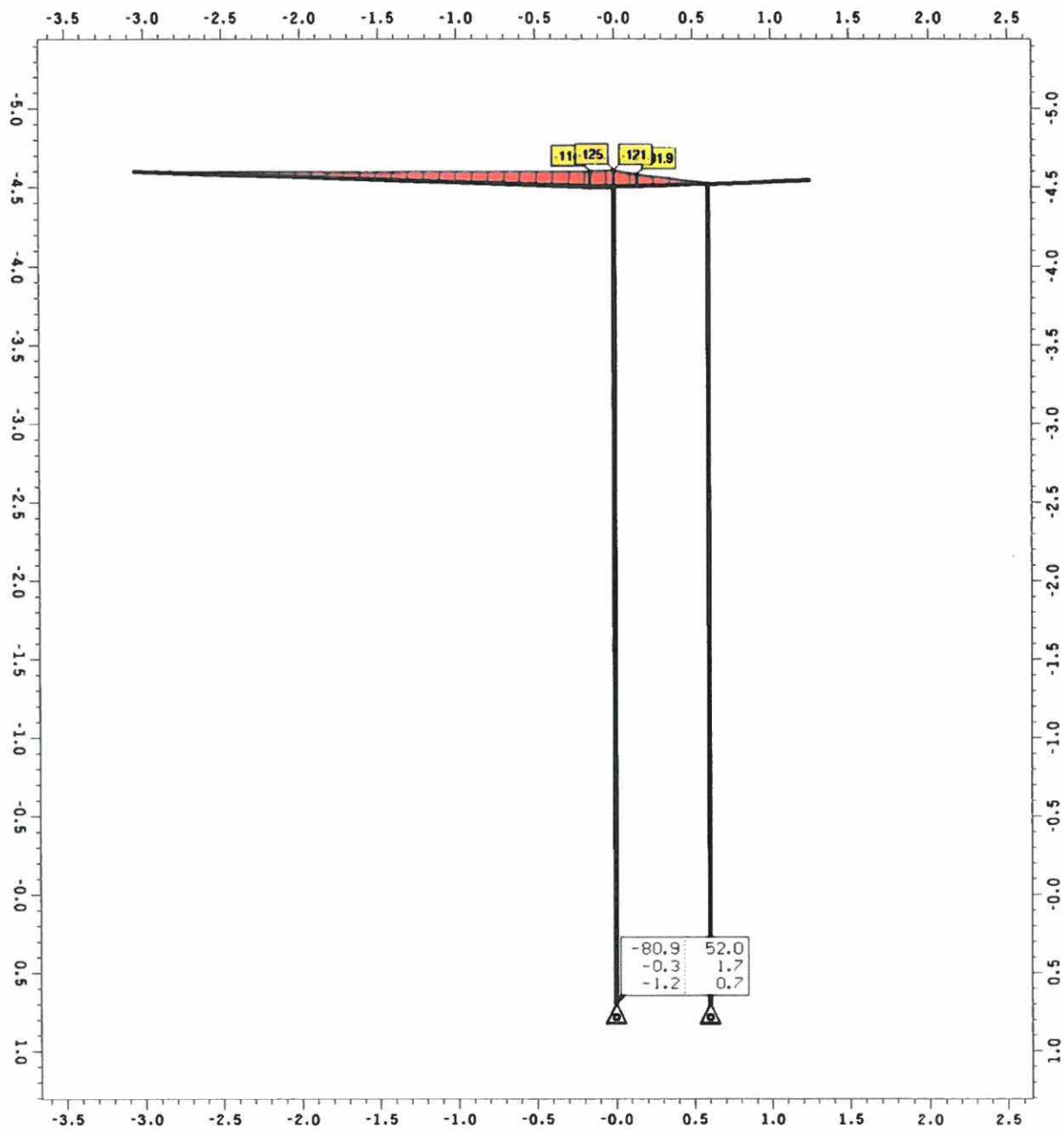
Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D6N:Stahlkonstruktion
 Abgespanntes Dachtragwerk

4H-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

23.09.2020
 Blatt
 4
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext AMr,AMs,AMt / Grenzlinien ext M_η
 Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext AMr,AMs,AMt, extr. Knotenlagermomente

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): AMr: -80.9/ 52.0/ 0.0 kNm, AMs: -0.3/ 1.7/ 0.0 kNm, AMt: -1.2/ 0.7/ 0.0 kNm

Grenzlinien ext M_η, extr. Moment um η-Achse: Faktor: 9.E-4

Min/Max: ext M_η: -124.6/13.32 kNm

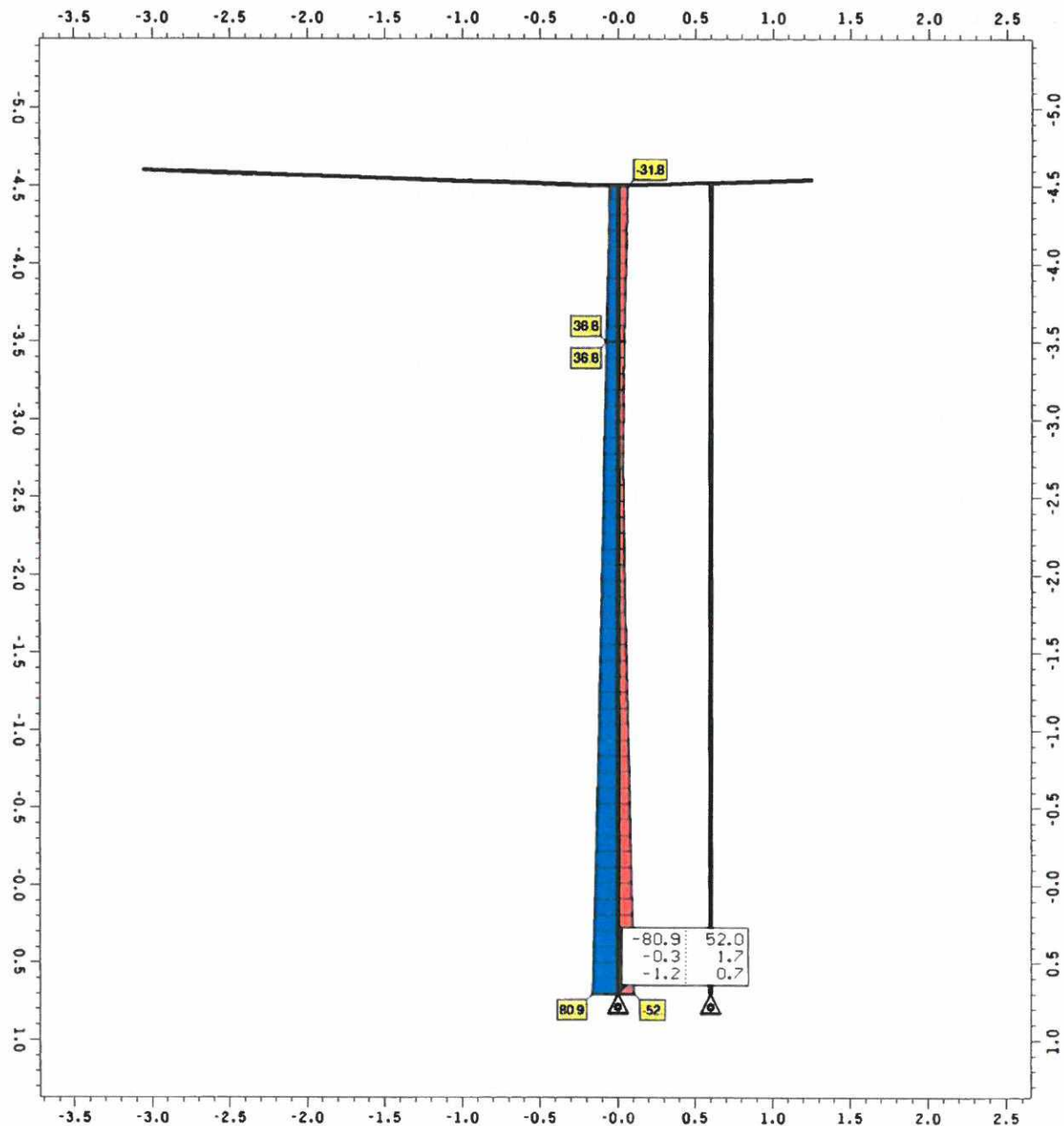
Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D6N:Stahlkonstruktion
 Abgespanntes Dachtragwerk

4H-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

23.09.2020
 Blatt
 5
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Zahlenwerte ext AMr,AMs,AMt / Grenzlinien ext M_ζ
 Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext AMr,AMs,AMt, extr. Knotenlagermomente

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): AMr: -80.9/ 52.0/ 0.0 kNm, AMs: -0.3/ 1.7/ 0.0 kNm, AMt: -1.2/ 0.7/ 0.0 kNm

Grenzlinien ext M_ζ, extr. Moment um ζ-Achse: Faktor: 2.E-3

Min/Max: ext M_ζ: -51.95/80.95 kNm

Projekt: Ergänzung Signale - BHF GIFHORN
 Bauteil: Pos.D6N:Stahlkonstruktion
 Abgespanntes Dachtragwerk

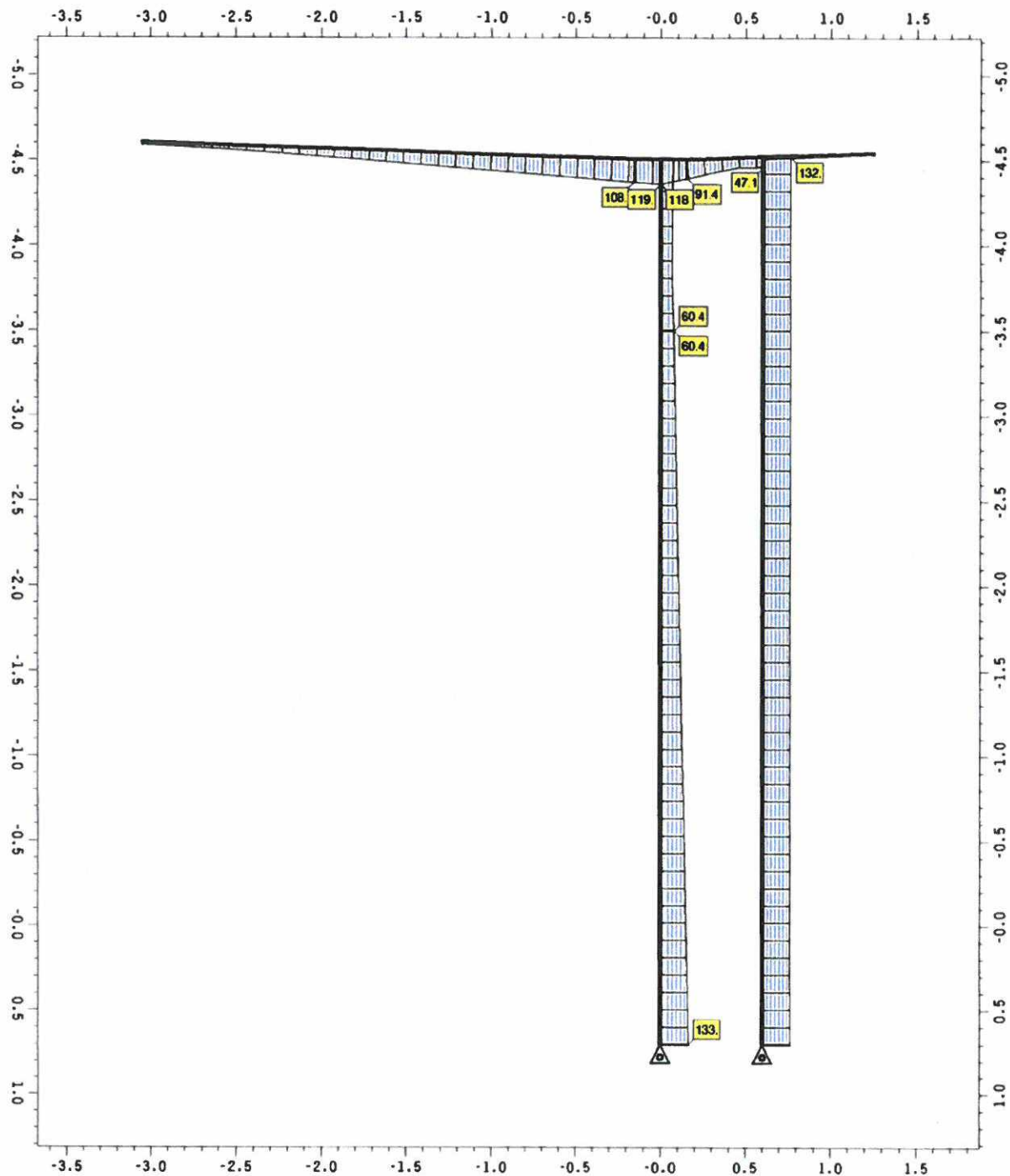
44-FRAP
 Räumliche Stabtragwerke
 Version 12/2014

23.09.2020
 Blatt
 6
 kN, m, sec

ausgewählte Grafiken/Tabellen

Ebene Ebene Innenstütze / Grenzlinien σ_v

Nachweis 2 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung

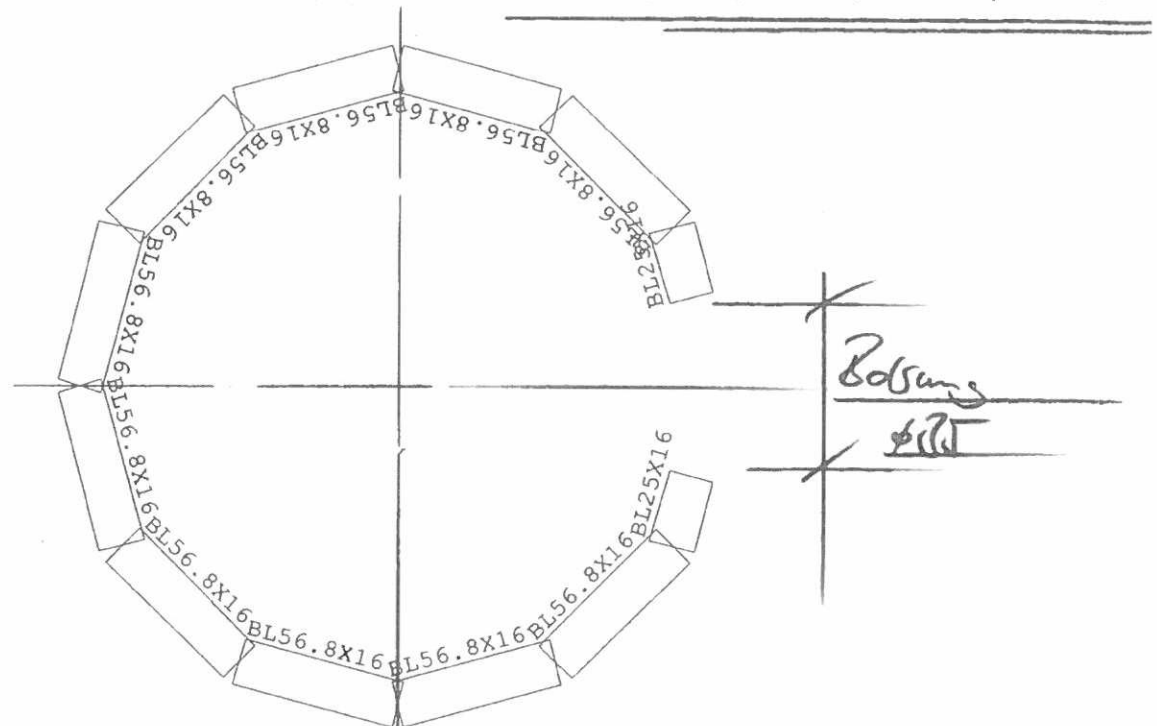


Grenzlinien σ_v , max. Vergleichsspannung: Faktor: 1.E-3
 Max: σ_v : 132.5 MN/m²

Position: D6 Spannungsnachweis geschwächter Querschnitt

Querschnitte Stahl Q3 02/2020 (Frilo R-2020-2/P11)

System M 1 : 2,5



Geometrie und Lage der Einzel - Profile (* = gespiegelt)
 (Der Winkel ist positiv definiert mit dem Uhrzeigersinn)

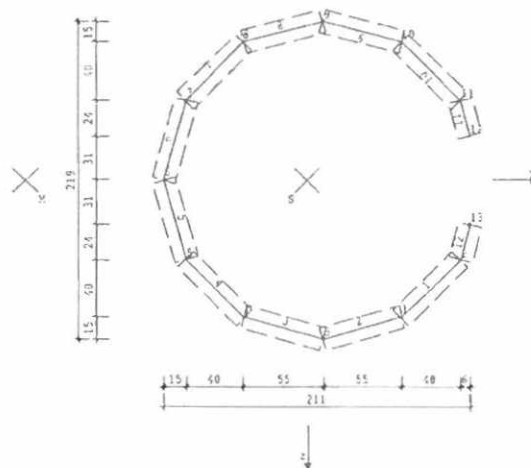
Nr. Position / Bezeichnung	Profil- Steg- höhe / Durchm. [mm]	Steg- dicke [mm]	Gurt- breite [mm]	Gurt- Lage dicke [mm]	Nullpunkt Winkel des Profils		Grad
					y [cm]	z [cm]	
1 Pos 1 BL56.8X16	16.0		56.8		8.6	7.5	315.0
2 Pos 2 BL56.8X16	16.0		56.8		3.8	10.2	345.0
3 Pos 3 BL56.8X16	16.0		56.8		-1.7	10.2	15.0
4 Pos 4 BL56.8X16	16.0		56.8		-6.4	7.5	45.0
5 Pos 5 BL56.8X16	16.0		56.8		-9.2	2.7	75.0
6 Pos 6 BL56.8X16	16.0		56.8		-9.2	-2.7	105.0
7 Pos 7 BL56.8X16	16.0		56.8		-6.4	-7.5	135.0
8 Pos 8 BL56.8X16	16.0		56.8		-1.7	-10.2	165.0
9 Pos 9 BL56.8X16	16.0		56.8		3.8	-10.2	195.0
10 Pos 10 BL56.8X16	16.0		56.8		8.6	-7.5	225.0
11 Pos 11 BL25X16	16.0		25.0		10.9	-4.3	255.0
12 Pos 12 BL25X16	16.0		25.0		10.9	4.3	285.0

Geometrie Ersatzstabsystem (Koordinaten auf den Schwerpunkt bezogen)

Stäbe der Profile

Profil Nr. POS	Stab Nr.	Breite [mm]	Länge [mm]	Knoten Anfang [cm]	y [cm]	z [cm]	Knoten Ende	y [cm]	z [cm]
1 Pos 1 BL56.8X16	1	16.0	56.8	1	6.6	9.5	2	10.6	5.5
2 Pos 2 BL56.8X16	2	16.0	56.8	3	1.1	11.0	1	6.6	9.5
3 Pos 3 BL56.8X16	3	16.0	56.8	4	-4.4	9.5	3	1.1	11.0
4 Pos 4 BL56.8X16	4	16.0	56.8	5	-8.4	5.5	4	-4.4	9.5
5 Pos 5 BL56.8X16	5	16.0	56.8	6	-9.9	-0.0	5	-8.4	5.5
6 Pos 6 BL56.8X16	6	16.0	56.8	7	-8.4	-5.5	6	-9.9	-0.0
7 Pos 7 BL56.8X16	7	16.0	56.8	8	-4.4	-9.5	7	-8.4	-5.5
8 Pos 8 BL56.8X16	8	16.0	56.8	9	1.1	-11.0	8	-4.4	-9.5
9 Pos 9 BL56.8X16	9	16.0	56.8	10	6.6	-9.5	9	1.1	-11.0
10 Pos 10 BL56.8X16	10	16.0	56.8	11	10.6	-5.5	10	6.6	-9.5
11 Pos 11 BL25X16	11	16.0	25.0	12	11.2	-3.1	11	10.6	-5.5
12 Pos 12 BL25X16	12	16.0	25.0	2	10.6	5.5	13	11.2	3.1

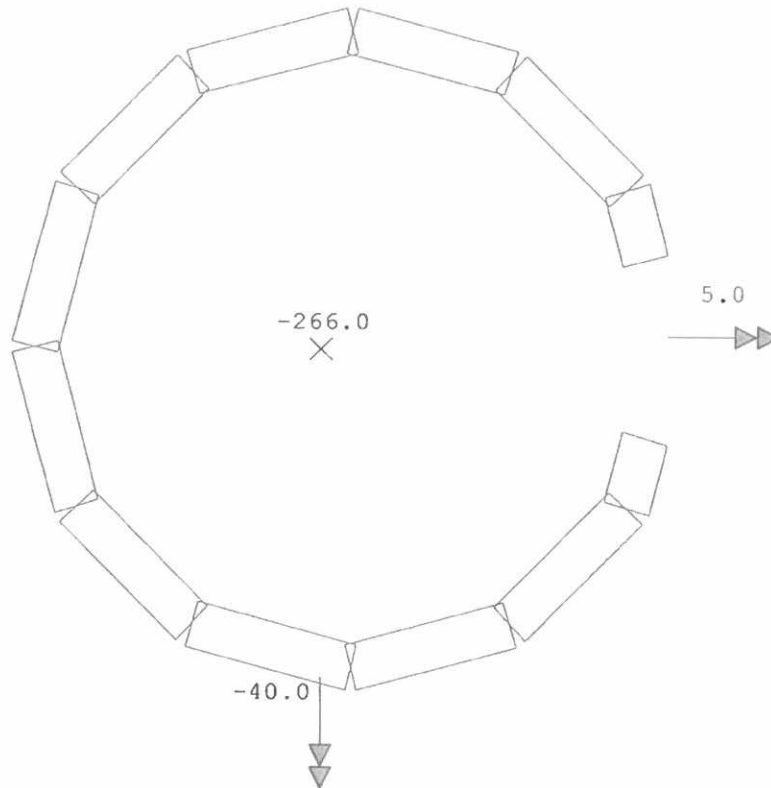
Ersatzstabsystem M 1 : 2,5



Schnittkräfte

Normalkraft $N = -266.00 \text{ kN}$ (Druck -)
 Moment $M_y = 5.00 \text{ kNm}$
 $M_z = -40.00 \text{ kNm}$

Schnittkräfte M 1 : 5



Schnittkräfte

Normalkraft	N	= -266.00 kN	(Druck -)
Moment	My	= 5.00 kNm	Querkraft Vz = 2.00 kN
	Mz	= -40.00 kNm	Vy = 12.00 kN
Torsionsmoment Mtp	=	-0.00 kNm	(St.Venantsche Torsion)
	Mts	= -0.00 kNm	(Wölbkrafttorsion)
Bimoment	=	-0.00 kNm ²	(Wölbmoment)

Querschnittswerte der Einzel - Profile

Nr. Bezeichnung	Fläche A [cm ²]	Iy [cm ⁴]	Trägheitsmomente Iz [cm ⁴]	Iyz [cm ⁴]	It [cm ⁴]
1 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
2 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
3 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
4 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
5 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
6 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
7 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
8 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
9 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
10 BL56.8X16	9.09	1.94	24.43	0.00	6.38
11 BL25X16	4.00	0.85	2.08	0.00	2.04
12 BL25X16	4.00	0.85	2.08	0.00	2.04

Querschnittswerte des zusammengesetzten Profils

y / z Schwerachsen, 1 / 2 Hauptachsen

Fläche A = 98.88 cm² Winkel der Hauptachsen Alpha = -0.0 Grad

Lage des Schwerpunkts bezüglich
der linken oberen Ecke der Profilhülle / des globalen Nullpunkts

Y = 10.66 cm Y = 42.39 cm
Z = 11.75 cm Z = -24.27 cm

Flächenmomente II. Grades

I1 = 6251.72 cm⁴ Iy = 6251.72 cm⁴ I2 = 5029.42 cm⁴ Iz = 5029.42 cm⁴ Iyz = -0.00 cm⁴

Widerstandsmomente bezogen auf die Schwerachsen

Wyo (oben) = 532.26 cm³ Wyu (unten) = 532.26 cm³
Wzl (links) = 471.86 cm³ Wzr (rechts) = 418.79 cm³

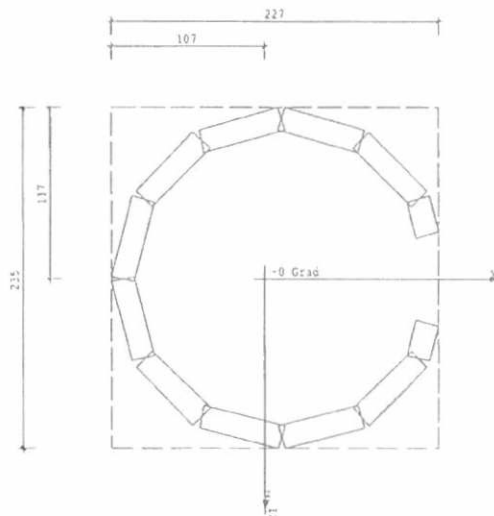
Widerstandsmomente bezogen auf die Hauptachsen

W1o (oben) = 532.26 cm³ W1u (unten) = 532.26 cm³
W2l (links) = 471.86 cm³ W2r (rechts) = 418.79 cm³

maßgebende Abstände zur Bestimmung der Widerstandsmomente

MinZs = -11.7 cm MaxZs = 11.7 cm
MinYs = -10.7 cm MaxYs = 12.0 cm
Min1 = -10.7 cm Max1 = 12.0 cm
Min2 = -11.7 cm Max2 = 11.7 cm

Querschnittswerte M 1 : 2,5



Querschnittswerte des Ersatzstabsystems

Schwerpunkt	bezüglich Nullpunkt	
	y = 42.39 cm	
	z = -24.27 cm	
Schubmittelpunkt	bezüglich Schwerpunkt	
	y = 22.82 cm	y = -19.57 cm
	z = -24.27 cm	z = -0.00 cm
Querschnittsfläche	A = 98.88 cm ²	
Schubflächen	AQy = 52.25 cm ²	ATy = 51.12 cm ²
	AQz = 18.69 cm ²	ATz = 27.45 cm ²

Flächenmomente 1. Grades des halben Querschnitts

Sy = 364.36 cm³
Sz = 314.88 cm³

Flächenmomente 2. Grades

Iy = 6251.72 cm⁴ Iz = 5029.39 cm⁴ Iyz = 0.00 cm⁴

Torsionssteifigkeit

$$I_t = 67.86 \text{ cm}^4$$

Torsionswiderstandsmoment

$$W_t = 42.41 \text{ cm}^3$$

Wölbwiderstand

$$C_M = 862943 \text{ cm}^6$$

KINDEMsche Querschnittsstrecken

$$r_y = 0.00 \text{ cm}$$

$$r_z = 2.18 \text{ cm}$$

$$r_w = -0.00$$

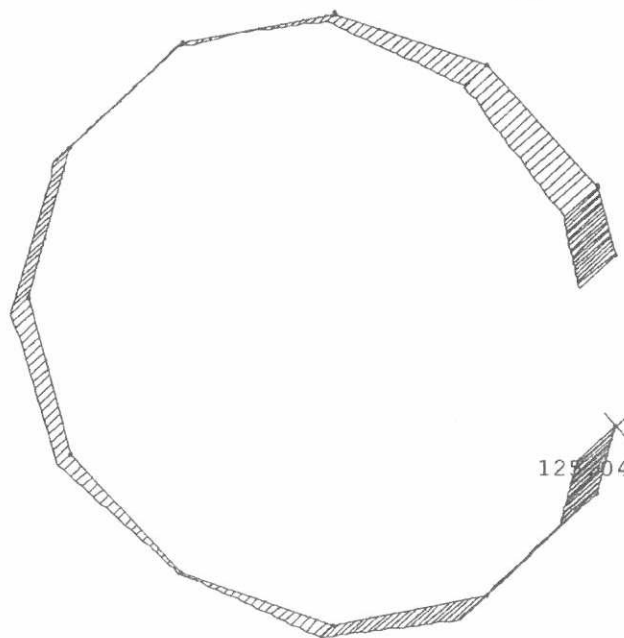
Maximale Spannungen

Vergleichsspannung m. Koordinaten

Stab Nr	Sigma [N/mm ²]	Tau [N/mm ²]	SigmaV [N/mm ²]	Y [cm]	Z [cm]
1	-120.5	2.0	120.5	11.2	6.1
2	-89.0	2.7	89.1	6.8	10.3
3	-45.4	2.8	45.6	1.3	10.2
4	39.7	2.7	39.8	-9.0	6.1
5	57.7	1.9	57.7	-10.7	0.2
6	58.0	0.7	58.0	-10.7	-0.2
7	49.4	-1.6	49.4	-9.0	-6.1
8	-29.0	-2.0	29.2	1.3	-10.2
9	-72.6	-2.0	72.7	6.8	-10.3
10	-110.8	-1.6	110.8	11.2	-6.1
11	-119.8	-0.6	119.8	12.0	-3.3
12	-125.0	0.7	125.0	12.0	3.3

max.Spannungen m. Koordinaten

maximale Schubspannung	2.8	-1.6	11.1
maximale Normalspannung	-125.0	12.0	3.3
maximale Vergleichsspannung	125.0	12.0	3.3

Vergleichsspannung [N/mm²] M 1 : 5*< 275 - 62.1*

TRAGWERKS-GENEHMIGUNGSPLANUNG – LPH 4-HOAI

**Neubau der Verknüpfungsstelle Bahnhof Gifhorn-Stadt
Umfeldgestaltung Bahnhofstraße**

**Hier: Nachweis Stahlstützen Überdachungen für
Anschluss LED - Anzeiger**

Statische Berechnung Seite 1 bis 56

Aufgestellt:

Kassel, den 25. September 2020

reitz  prisl

Ingenieurgesellschaft mbH

Tragwerksplanung

34117 Kassel - Königsplatz 42

Tel.: 05 61 – 70 77 4 – 0

Fax: 05 61 – 70 77 4 – 20



Der Architekt :

Der Bauherr :

Der Prüfenieur :

