

PURB-3 x/y/z = 0.00/0.00/12.30 [m], globale Definition						
	Ax	Ay	Az [kN]	Mx	My	Mz [kNm]
min	-	0.00	-	-	-	-
max	-	0.00	-	-	-	-
PURB-4 x/y/z = 40.50/0.00/12.30 [m], globale Definition						
	Ax	Ay	Az [kN]	Mx	My	Mz [kNm]
min	-	0.00	-	-	-	-
max	-	0.00	-	-	-	-
PURB-5 x/y/z = 20.25/0.00/14.45 [m], globale Definition						
	Ax	Ay	Az [kN]	Mx	My	Mz [kNm]
min	-	0.00	-	-	-	-
max	-	0.00	-	-	-	-

Stahlnachweis nach DIN 18800 (11/1990) Elastisch - Plastisch

Statische Berechnung Theorie II. Ordnung
nach klassischer Stabtheorie
mit eingegebenen Knicklängen

Maßgebende Kombinationen

Typ = Einwirkungstyp
(0=ständig; 1=veränderlich; 2=außergewöhnlich)
Ewn = Einwirkungsnummer
Lfn = Lastfallnummer
Lgn = Lastgruppennummer
Lkn = Lastkombinationsnummer

Typ		0	1	1	1	1	1
Ewn		1	2	3	3	3	4
Lfn		1	2	3	4	5	6
Lgn		0	0	0	0	0	0
Lkn	1	1.35	1.50	.	.	.	1.00
	2	1.35	1.35	.	1.35	.	1.00
	3	1.00	.	1.50	.	.	1.00
	4	1.35	1.35	.	.	1.35	1.00
	5	1.00	.	.	.	1.50	1.00
	6	1.00	.	.	.	.	.
	7	.	1.00	.	.	.	.
	8	.	.	1.00	.	.	.
	9	.	.	.	1.00	.	.
	10	.	.	.	.	1.00	.

Material:

S 235: Teilsicherheitsbeiwert γ_m [-] 1.10

Querschnittswerte:

Normprofil HEA Vouten-Anfangs - u. Endquerschnitt

h	b	s	t	A	I _y	S _y	W _y
mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³
400	350	12	22	196.72	59584	1645	2979
1250	350	12	22	298.72	756041	6909	12097
i _y	I _z	S _z	W _z	i _z	I _t	C _m	AQ
cm	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶	cm ²
17.40	15726	680	899	8.94	265	5615639	45.36
50.31	15738	695	899	7.26	313	59266913	147.36
styp	K _{typ}	W _{typ}	F _{typ}				
3	3	2	2				
3	3	2	2				

plastische Formbeiwerte

$\alpha_y = 1.14, \alpha_z = 1.25$

Normprofil HEA Vouten-Anfangs - u. Endquerschnitt

h	b	s	t	A	Iy	Sy	Wy
mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³
1250	350	12	22	298.72	756041	6909	12097
490	300	12	22	185.52	81203	1843	3314
iy	Iz	Sz	Wz	iz	It	Cm	AQ
cm	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶	cm ²
50.31	15738	695	899	7.26	313	59266913	147.36
20.92	9906	503	660	7.31	234	5420843	56.16
Styp	Ktyp	Wtyp	Ftyp				
3	3	2	2				
3	3	2	2				

plastische Formbeiwerte

$\alpha_y = 1.11, \alpha_z = 1.25$

Normprofil HEA 500

h	b	s	t	r	e	izg	ys
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
490	300	12	23	27	390	8	15
zs	w	A	Iy	Sy	Wy	iy	Iz
mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm ⁴
25	350	198.00	86970	1974	3550	21.00	10370
Sz	Wz	iz	It	Cm	AQ	Styp	Ktyp
cm ³	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶	cm ²		
529	691	7.24	310	5643000	56.00	3	3

plastische Formbeiwerte

$\alpha_y = 1.11, \alpha_z = 1.25$

Normprofil HEA Vouten-Anfangs - u. Endquerschnitt

h	b	s	t	A	Iy	Sy	Wy
mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³
490	300	12	22	185.52	81203	1843	3314
1250	350	12	22	298.72	756041	6909	12097

iy	Iz	Sz	Wz	iz	It	Cm	AQ
cm	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶	cm ²
20.92	9906	503	660	7.31	234	5420844	56.16
50.31	15738	695	899	7.26	313	59266913	147.36

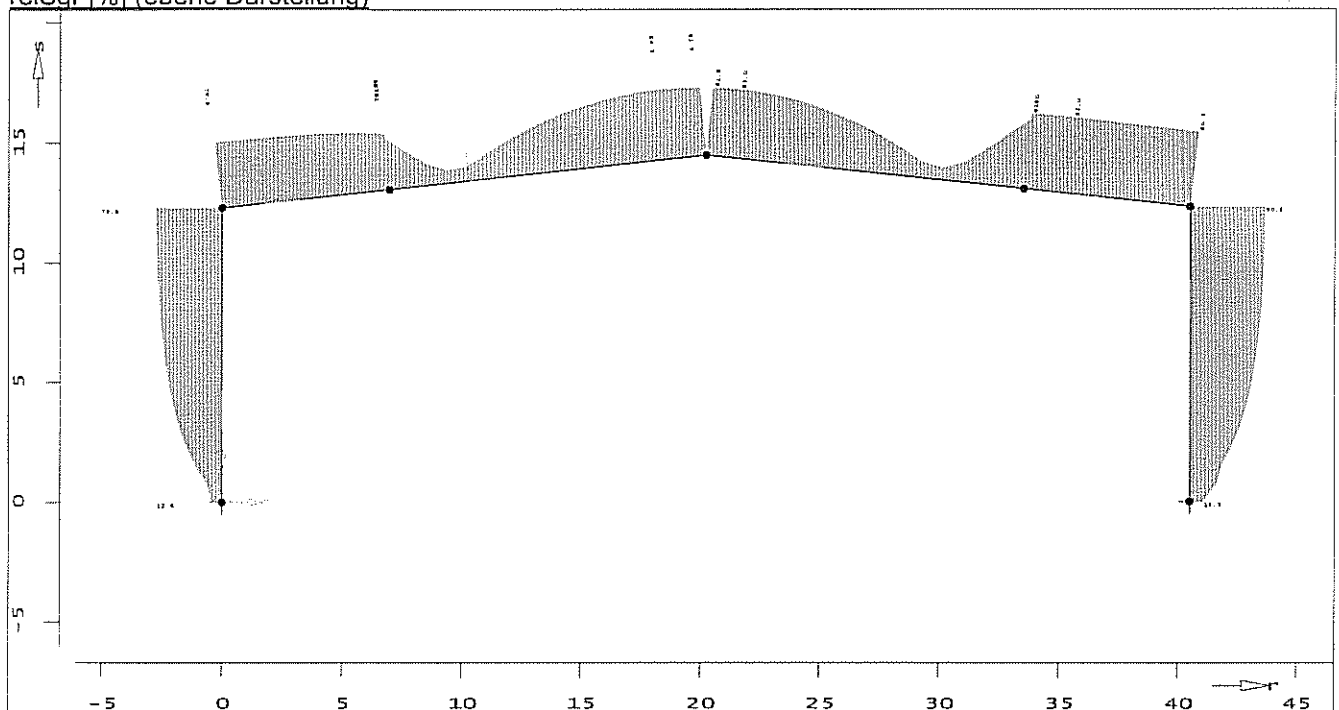
styp	Ktyp	Wtyp	Ftyp
3	3	2	2
3	3	2	2

plastische Formbeiwerte

 $\alpha_y = 1.14, \alpha_z = 1.25$

Vergleich der Schnittgrößen mit Grenzschnittgrößen

relSgr [%] (ebene Darstellung)



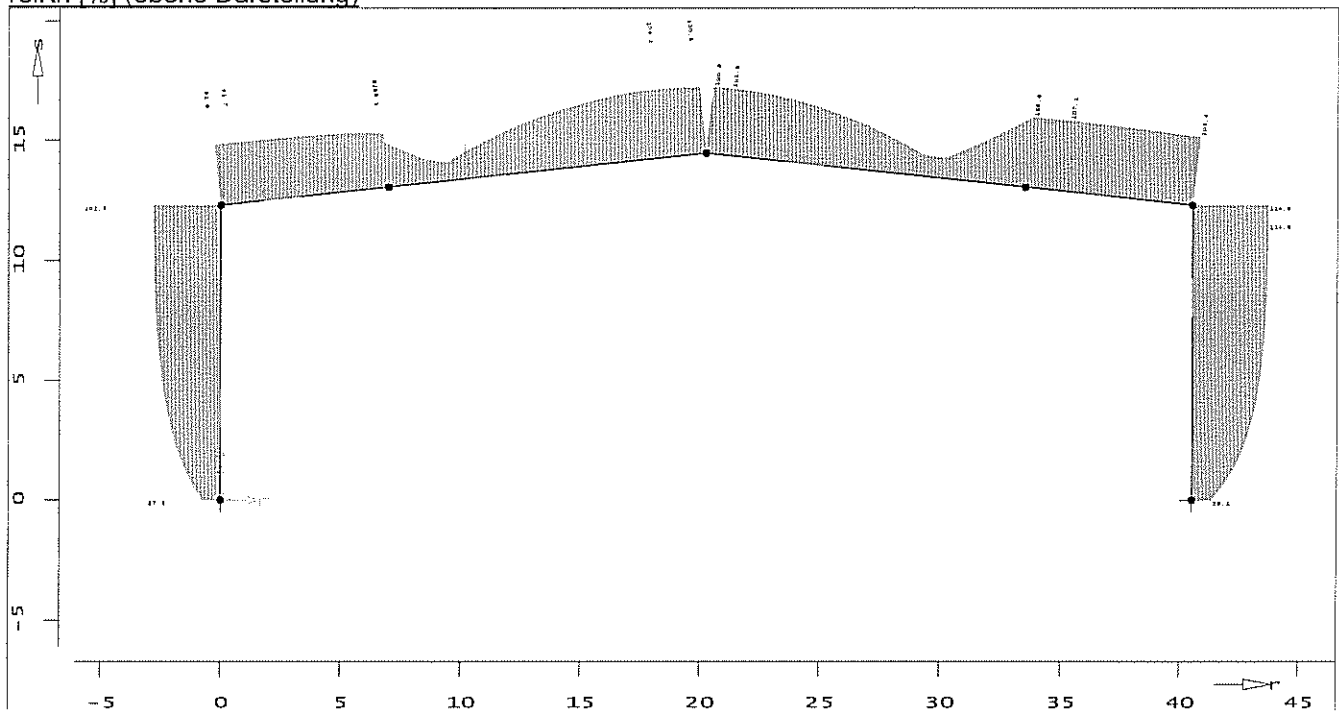
Stab	r	Nr	Ms	Mt	Vs	Vt	rel(b/t)	relSgr	Lkn
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[%]	[%]	
S-1 HEA gevoutet									
	3.08	-369.82	-0.00	-610.13	-197.14	-0.00	79.9	50.7	1
plR,d	4848.44	245.13	1203.58	892.60	1939.90				
	6.15	-362.16	-0.00	-1213.55	-194.89	-0.00	103.5	69.4	1 +
plR,d	5404.80	245.18	1748.29	1213.82	1939.90				

Stab	r [m]	Nr [kN]	Ms [kNm]	Mt [kNm]	Vs [kN]	Vt [kN]	rel(b/t) [%]	relsgr [%]	Lkn
	9.22	-353.68	-0.00	-1810.20	-192.90	-0.00	127.1	77.0	1 +
	plR,d	5961.16	245.22	2352.10	1535.04	1939.90			
	12.30	-344.36	-0.00	-2401.14	-191.26	-0.00	150.6	79.6	1 +
	plR,d	6517.53	245.27	3015.03	1856.25	1939.90			
S-2	HEA gevoutet								
	0.00	-231.13	-0.00	-2401.14	323.91	-0.00	146.1	79.6	1 +
	plR,d	6517.53	245.27	3015.03	1856.25	1939.90			
	1.49	-228.35	-0.00	-1937.24	298.11	-0.00	127.8	79.0	1 +
	plR,d	5993.03	230.60	2451.78	1612.29	1881.05			
	2.98	-225.61	-0.00	-1511.48	272.75	-0.00	109.5	77.9	1 +
	plR,d	5468.54	216.38	1939.07	1368.32	1822.19			
	5.00	-221.96	-0.00	-994.29	239.15	-0.00	84.7	75.0	1
	plR,d	4758.12	197.84	1325.22	1037.88	1742.48			
S-3	HEA 500								
	plR,d	4320.00	188.45	861.38	705.92	1738.35			
	0.00	-218.55	-0.00	-543.95	206.29	-0.00	53.7	63.1	1
	6.67	-214.96	-0.00	526.11	82.49	-0.00	53.2	61.1	2
	10.01	-209.24	-0.00	707.58	26.17	-0.00	52.9	82.1	2
	11.67	-206.37	-0.00	727.64	-2.11	-0.00	52.8	84.5	2
S-4	HEA 500								
	plR,d	4320.00	188.45	861.38	705.92	1738.35			
	0.75	-196.41	-0.00	715.09	6.32	-0.00	52.8	83.0	1
	3.00	-200.41	-0.00	685.03	-33.04	-0.00	53.0	79.5	1
	6.45	-206.54	-0.00	467.39	-93.05	-0.00	53.2	54.3	1
	13.34	-228.08	-0.00	-731.38	-224.05	-0.00	53.7	84.9	2
S-5	HEA gevoutet								
	1.76	-230.90	-0.00	-1151.00	-253.51	-0.00	81.6	92.0	2
	plR,d	4665.16	195.47	1251.76	994.64	1732.05			
	1.76	-230.90	-0.00	-1151.00	-253.51	-0.00	81.6	92.0	2
	plR,d	4665.16	195.47	1251.76	994.64	1732.05			
	3.51	-233.94	-0.00	-1622.69	-283.63	-0.00	103.1	91.7	2 +
	plR,d	5282.62	211.45	1769.46	1281.84	1801.33			
	5.27	-237.05	-0.00	-2147.86	-314.48	-0.00	124.6	91.1	2 +
	plR,d	5900.07	228.05	2357.22	1569.05	1870.61			
S-6	HEA gevoutet								
	0.00	-368.46	-0.00	-2727.72	203.19	-0.00	151.7	90.5	2 +
	plR,d	6517.53	245.27	3015.03	1856.25	1939.90			
	3.08	-377.78	-0.00	-2088.95	212.05	-0.00	128.1	88.8	2 +
	plR,d	5961.16	245.22	2352.10	1535.04	1939.90			
	6.15	-386.27	-0.00	-1422.10	221.35	-0.00	104.6	81.3	2 +
	plR,d	5404.80	245.18	1748.29	1213.82	1939.90			
	9.23	-393.92	-0.00	-725.77	231.00	-0.00	81.0	60.3	2
	plR,d	4848.44	245.13	1203.58	892.60	1939.90			

plR,d Schnittgrößen im vollplastischen Zustand
 * Zulässige Grenzwerte überschritten
 + Zulässige Grenzwerte (b/t) bzw. (D/t) überschritten, Beulnachweis erforderlich !

Nachweis der Knickstabilität nach Ersatzstabverfahren (BK und BDK)

relKn [%] (ebene Darstellung)



Knickparameter der Positionen

Abkürzungen:

sk_r Stablänge in r-Richtung für Biegedrillknicken
 sk_s, sk_t Knicklänge für Ausweichen in s-, t-Richtung
 Psi Verhältnis der Stabendmomente
 z/h Rel. Abstand des Angriffspunktes der Querbelastung
 Zeta Momentenbeiwert für Gabel Lagerung (DIN T2, Tab.10)
 Mom_verlauf Index zur Bestimmung der Beta-Werte (DIN T2, Tab.11)
 0 - nur Stabendmom. 1 - Gleichlast+Stabendmom.
 3 - beliebige Querlast 2 - Einzellast+Stabendmom.
 kaps, kapt Abminderungsfakt. für Biegeknicken in s-, t-Richtg.
 kapm Abminderungsfakt. für Biegemomente bei Biegedrillkn.
 seitliche Träger ist seitlich unverschieblich gestützt (st_c)
 St./Bettg. / elastisch gebettet (bett) / ohne Stützung (nein)

Stab	sk_r [m]	sk_s [m]	sk_t [m]	Psi [-]	z/h [-]	Zeta [-]	Mom- verlauf	Seitliche St./Bettg.
S-1	4.10	4.10	12.30	0.50	-0.50	1.39	1	nein
S-2	5.06	5.06	7.02	0.00	-0.50	1.77	1	nein
S-3	5.06	5.06	13.34	0.00	-0.50	1.77	1	nein
S-4	5.06	5.06	13.34	0.00	-0.50	1.77	1	nein
S-5	5.06	5.06	7.02	0.00	-0.50	1.77	1	nein
S-6	4.10	4.10	12.30	0.50	-0.50	1.39	1	nein

Knicknachweis

Stab	r	Nr	Ms	Mt	kaps	kapt	kapm	relKn	Gn	Lkn
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-] (vor_c	(lamq) erf_c)	[%]		
S-1	HEA gevoutet									
	0.00	-376.65	0.00	0.00	0.98	0.32	0.00	27.3	3	1
	p1R,d	4292.07	296.80	717.99						
	3.08	-369.82	-0.00	-610.13	0.00	0.29	0.97	76.0	27	1
	p1R,d	4848.44	298.47	1203.58						
	6.15	-362.16	-0.00	-1213.55	0.00	0.27	0.96	93.7	27	1
	p1R,d	5404.80	300.13	1748.29						
	9.22	-353.68	-0.00	-1810.20	0.00	0.25	0.96	100.5	27	1*
	p1R,d	5961.16	301.80	2352.10						
	12.30	-344.36	-0.00	-2401.14	0.00	0.23	0.95	102.5	27	1*
	p1R,d	6517.53	303.47	3015.03						
S-2	HEA gevoutet									
	0.75	-229.74	-0.00	-2164.38	0.00	0.52	0.93	91.7	27	1
	p1R,d	6255.28	293.99	2727.09						
	1.49	-228.35	-0.00	-1937.24	0.00	0.51	0.93	91.6	27	1
	p1R,d	5993.03	284.64	2451.78						
	2.98	-225.61	-0.00	-1511.48	0.00	0.51	0.93	91.1	27	1
	p1R,d	5468.54	266.34	1939.07						
	5.00	-221.96	-0.00	-994.29	0.00	0.51	0.94	88.8	27	1
	p1R,d	4758.12	242.43	1325.22						
S-3	HEA 500									
	p1R,d	4320.00	230.95	861.38						
	0.00	-226.41	-0.00	-391.82	0.00	0.21	0.98	68.1	27	2
	6.67	-214.96	-0.00	526.11	0.00	0.21	0.98	82.2	27	2
	10.01	-209.24	-0.00	707.58	0.00	0.21	0.98	102.1	27	2*
	11.67	-206.37	-0.00	727.64	0.00	0.21	0.98	104.1	27	2*
S-4	HEA 500									
	p1R,d	4320.00	230.95	861.38						
	0.75	-206.47	-0.00	705.30	0.00	0.21	0.98	101.6	27	2*
	3.00	-210.33	-0.00	657.83	0.00	0.21	0.98	96.5	27	2
	6.45	-216.25	-0.00	406.15	0.00	0.21	0.98	69.0	27	2
	13.34	-228.08	-0.00	-731.38	0.00	0.21	0.98	106.4	27	2*
S-5	HEA gevoutet									
	1.32	-230.15	-0.00	-1041.30	0.00	0.52	0.94	107.1	27	2*
	p1R,d	4510.80	234.33	1133.28						
	1.76	-230.90	-0.00	-1151.00	0.00	0.51	0.94	107.1	27	2*
	p1R,d	4665.16	239.37	1251.76						
	3.51	-233.94	-0.00	-1622.69	0.00	0.51	0.93	106.3	27	2*
	p1R,d	5282.62	259.99	1769.46						
	5.27	-237.05	-0.00	-2147.86	0.00	0.51	0.93	104.9	27	2*
	p1R,d	5900.07	281.36	2357.22						
S-6	HEA gevoutet									
	0.77	-370.79	-0.00	-2570.61	0.00	0.23	0.95	114.9	27	2*
	p1R,d	6378.44	303.06	2843.76						
	3.08	-377.78	-0.00	-2088.95	0.00	0.25	0.96	113.8	27	2*
	p1R,d	5961.16	301.80	2352.10						
	6.15	-386.27	-0.00	-1422.10	0.00	0.27	0.96	107.2	27	2*
	p1R,d	5404.80	300.13	1748.29						
	9.23	-393.92	-0.00	-725.77	0.00	0.29	0.97	87.3	27	2
	p1R,d	4848.44	298.47	1203.58						
	12.30	-400.75	0.00	0.00	0.98	0.32	0.00	29.1	3	2
	p1R,d	4292.07	296.80	717.99						

Maßgebender Nachweis - DIN 18800, Teil 2, Gleichung :

Gn = 3 Planmäßig mittiger Druck (Biegeknicken)

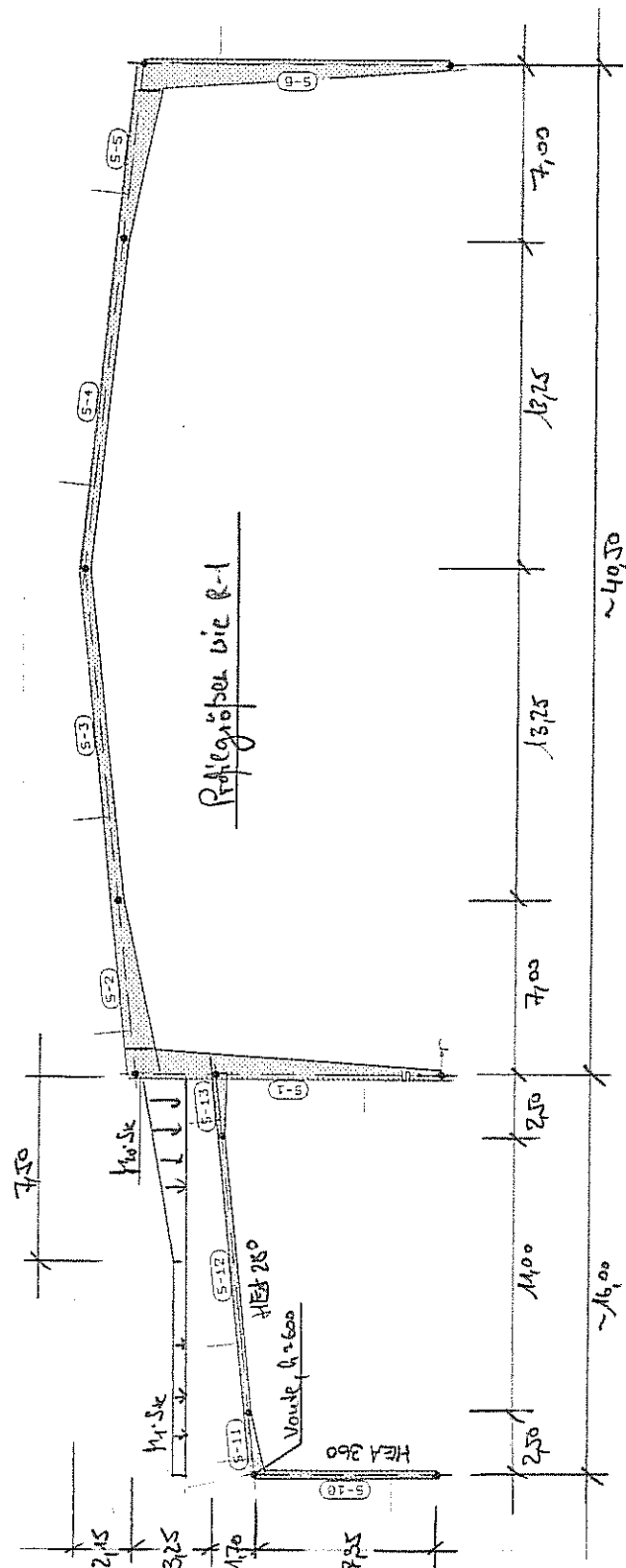
Gn = 27 Einachsige Biegung M mit N (Biegedrillknicken)

$p_{R,d}$ Schnittgrößen im vollplastischen Zustand
* zulässige Grenzwerte überschritten

Pos. R-2Haupttrahmen mit Nebenschiff, Achse 1 - 5

Im Folgenden wird der Haupttrahmen in den Achsen 1 bis 5 vordimensioniert.

System:



Lastzusammenstellung:

1. Dachkonstruktion:

- Trapezblech	g	≈ 0.10 kN/m ²
- Dampfsperre	g	≈ 0.05 kN/m ²
- Wärmedämmung, d = 10 cm	g	≈ 0.10 kN/m ²
- Trennlage	g	≈ 0.05 kN/m ²
- Trapezblech, tragend	g	≈ 0.20 kN/m ²
- Zuschlag für Pfetten, etc.	g	≈ 0.15 kN/m ²

$$\underline{\Sigma g \approx 0.65 \text{ kN/m}^2}$$

- Photovoltaikanlage	Δg	≈ 0.20 kN/m ²
----------------------	------------	--------------------------

2. Schnee (DIN 1055-5):

Troisdorf: Schneelastzone 1
H ≈ 125 mNN
→ $s_k = 0.65 \text{ kN/m}^2$

$$DN = 6^\circ \rightarrow \mu_1 = 0.8 \rightarrow \mu_1 \cdot s_k = 0.8 \cdot 0.65 = 0.52 \text{ kN/m}^2$$

Schneeanhäufung am Höhenversprung: h = 3.25 m

$$DN = 6^\circ \rightarrow \mu_s = 0$$

$$b_1 = 40.50 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} b_2 = 16.00 \text{ m} \rightarrow \mu_{tw} &= (40.50 + 16.00) / (2 \cdot 3.25) = 8.69 \\ &\leq 2.0 \cdot 3.25 / 0.65 = 10.0 \\ &\leq \underline{4.0} \end{aligned}$$

$$\rightarrow \mu_{tw} \cdot s_k = 4.0 \cdot 0.65 = 2.60 \text{ kN/m}^2$$

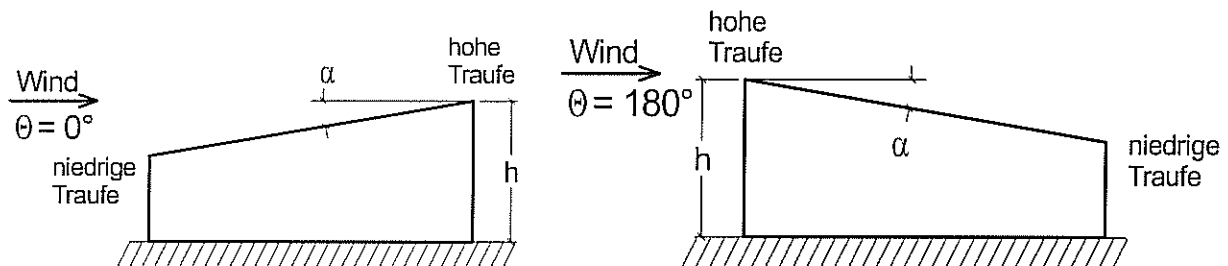
2. Wind (DIN 1055-4):

Troisdorf: Windzone 1, Binnenland

$$\rightarrow q = 0.65 \text{ kN/m}^2$$

Windlastansatz für das Hauptdach analog zu Pos. R-1.
Zum Windlastansatz für das Nebendach siehe die folgenden Seiten.

Winddruck für Flachdächer



WZ =	GEW("Last/WindZone"; Bez;)	=	Windzone I
q _{ref}		=	0,32 kN/m ²
v _{ref}		=	22,50 m/s

Bezugshöhe z_e = 14,45 m

Ermittlung des Böengeschwindigkeitsdruckes

= = vereinfacht

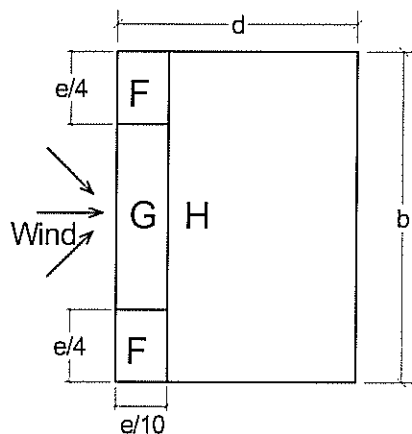
Böengeschwindigkeitsdruck nach vereinfachtem Verfahren (DIN 1055, 10.2):

Profil = GEW("Last/vereinfacht"; Profil; Wz=WZ) = Binnenland

q = 0,65 kN/m²

Winddruck:

Anströmrichtung 0°:



Abmessung quer zum Wind b₁ = 34,50 m

Bauwerkshöhe h = z_e = 14,45 m

Dachneigung α = 6,00 °

e = MIN(b₁ ; 2*h) = 28,90 m

e/4 = 7,22 m

e/10 = 2,89 m

e/2 = 14,45 m

Druckbeiwerte Anströmrichtung 0°:

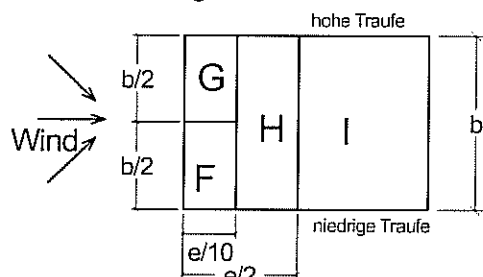
c_{pe10Fm} = -1,62

C_{pe1Fm}	= -2,44
C_{pe10Fp}	= 0,00
C_{pe1Fp}	= 0,00
C_{pe10Gm}	= -1,16
C_{pe1Gm}	= -1,94
C_{pe10Gp}	= 0,00
C_{pe1Gp}	= 0,00
C_{pe10Hm}	= -0,56
C_{pe1Hm}	= -1,10
C_{pe10Hp}	= 0,20
C_{pe1Hp}	= 0,00

Winddruck mit Böengeschwindigkeitsdruck nach vereinfachtem Verfahren (DIN 1055-4, 10.2):

$q_{we10Fm} = C_{pe10Fm} \cdot q$	= -1,05 kN/m ²
$q_{we1Fm} = C_{pe1Fm} \cdot q$	= -1,59 kN/m ²
$q_{we10Fp} = C_{pe10Fp} \cdot q$	= 0,00 kN/m ²
$q_{we1Fp} = C_{pe1Fp} \cdot q$	= 0,00 kN/m ²
$q_{we10Gm} = C_{pe10Gm} \cdot q$	= -0,75 kN/m ²
$q_{we1Gm} = C_{pe1Gm} \cdot q$	= -1,26 kN/m ²
$q_{we10Gp} = C_{pe10Gp} \cdot q$	= 0,00 kN/m ²
$q_{we1Gp} = C_{pe1Gp} \cdot q$	= 0,00 kN/m ²
$q_{we10Hm} = C_{pe10Hm} \cdot q$	= -0,36 kN/m ²
$q_{we1Hm} = C_{pe1Hm} \cdot q$	= -0,71 kN/m ²
$q_{we10Hp} = C_{pe10Hp} \cdot q$	= 0,13 kN/m ²
$q_{we1Hp} = C_{pe1Hp} \cdot q$	= 0,00 kN/m ²

Anströmrichtung 90°:



Abmessung quer zum Wind $b =$	16,00 m
Bauwerkshöhe $h =$	$z_e =$ 14,45 m

$e = \text{MIN}(b ; 2 \cdot h)$	= 16,00 m
$e/4$	= 4,00 m
$e/10$	= 1,60 m
$e/2$	= 8,00 m

Druckbeiwerte Anströmrichtung 0°:

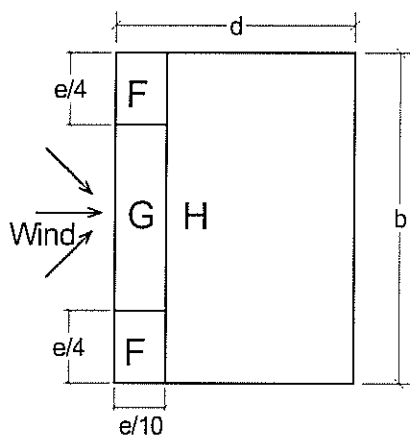
$C_{pe10Fhoch}$	= -2,12
$C_{pe1Fhoch}$	= -2,62
$C_{pe10Ftief}$	= -2,04
$C_{pe1Ftief}$	= -2,40

c_{pe10G}	= -1,80
c_{pe1G}	= -2,04
c_{pe10H}	= -0,62
c_{pe1H}	= -1,20
c_{pe10lm}	= -0,60
c_{pe1lm}	= -0,60
c_{pe10lp}	= 0,20
c_{pe1lp}	= 0,20

Winddruck mit Böengeschwindigkeitsdruck nach vereinfachtem Verfahren (DIN 1055-4, 10.2):

$q_{we10Fhoch} = c_{pe10Fhoch} \cdot q$	= -1,38 kN/m ²
$q_{we1Fhoch} = c_{pe1Fhoch} \cdot q$	= -1,70 kN/m ²
$q_{we10Ftief} = c_{pe10Ftief} \cdot q$	= -1,33 kN/m ²
$q_{we1Ftief} = c_{pe1Ftief} \cdot q$	= -1,56 kN/m ²
$q_{we10G} = c_{pe10G} \cdot q$	= -1,17 kN/m ²
$q_{we1G} = c_{pe1G} \cdot q$	= -1,33 kN/m ²
$q_{we10H} = c_{pe10H} \cdot q$	= -0,40 kN/m ²
$q_{we1H} = c_{pe1H} \cdot q$	= -0,78 kN/m ²
$q_{we10lm} = c_{pe10lm} \cdot q$	= -0,39 kN/m ²
$q_{we1lm} = c_{pe1lm} \cdot q$	= -0,39 kN/m ²
$q_{we10lp} = c_{pe10lp} \cdot q$	= 0,13 kN/m ²
$q_{we1lp} = c_{pe1lp} \cdot q$	= 0,13 kN/m ²

Anströmrichtung 180°:



Abmessung quer zum Wind $b = b_l$	=	34,50 m
Bauwerkshöhe $h = z_e$	=	14,45 m
$e = \text{MIN}(b ; 2 \cdot h)$	=	28,90 m
$e/4$	=	7,22 m
$e/10$	=	2,89 m
$e/2$	=	14,45 m

Druckbeiwerte Anströmrichtung 0°:

c_{pe10F}	= -2,32
c_{pe1F}	= -2,52

c_{pe10G}	=	-1,30
c_{pe1G}	=	-2,00
c_{pe10H}	=	-0,80
c_{pe1H}	=	-1,20

Winddruck mit Böengeschwindigkeitsdruck nach vereinfachtem Verfahren (DIN 1055-4, 10.2):

$q_{we10F} =$	$c_{pe10F} \cdot q$	=	-1,51 kN/m ²
$q_{we1F} =$	$c_{pe1F} \cdot q$	=	-1,64 kN/m ²
$q_{we10G} =$	$c_{pe10G} \cdot q$	=	-0,84 kN/m ²
$q_{we1G} =$	$c_{pe1G} \cdot q$	=	-1,30 kN/m ²
$q_{we10H} =$	$c_{pe10H} \cdot q$	=	-0,52 kN/m ²
$q_{we1H} =$	$c_{pe1H} \cdot q$	=	-0,78 kN/m ²

Bei einem Rahmenabstand von $e = 7.65$ m ergeben sich folgende resultierende Linienlasten für die Rahmenbemessung:

- LF1: Ständige Lasten:

- Dachkonstruktion	$g = 0.65 * 7.65$	= 4.97 kN/m
- Photovoltaik	$\Delta g = 0.20 * 7.65$	= 1.53 kN/m

	Σg	= 6.50 kN/m

- Eigengewicht Stahlkonstruktion: EDV.

- LF2: Schnee:

$s = 0.52 * 7.65$	= 3.98 kN/m
$s_2 = 2.6 * 7.65$	= 19.89 kN/m
$\Delta s = 19.89 - 3.98$	= 15.91 kN/m

- LF3: Wind X+ (bei maximalem Dachsob):

- Wanddruck:	$q_{wD} = 0.46 * 7.65$	= 3.52 kN/m
- Wandsog:	$q_{wE} = -0.21 * 7.65$	= -1.61 kN/m
- Dachsob:	$q_{wG} = -0.75 * 7.65$	= -5.74 kN/m
	$q_{wH} = -0.36 * 7.65$	= -2.75 kN/m
	$q_{wJ} = -0.42 * 7.65$	= -3.21 kN/m
	$q_{wI} = -0.38 * 7.65$	= -2.91 kN/m

- LF4: Wind X+ (bei maximalem Dachdruck):

- Wanddruck:	$q_{wD} = 0.46 * 7.65$	= 3.52 kN/m
- Wandsog:	$q_{wE} = -0.21 * 7.65$	= -1.61 kN/m
- Dachdruck:	$q_{wG} = 0 * 7.65$	= 0 kN/m
	$q_{wH} = 0 * 7.65$	= 0 kN/m
	$q_{wJ} = 0.13 * 7.65$	= 0.99 kN/m
	$q_{wI} = 0.13 * 7.65$	= 0.99 kN/m

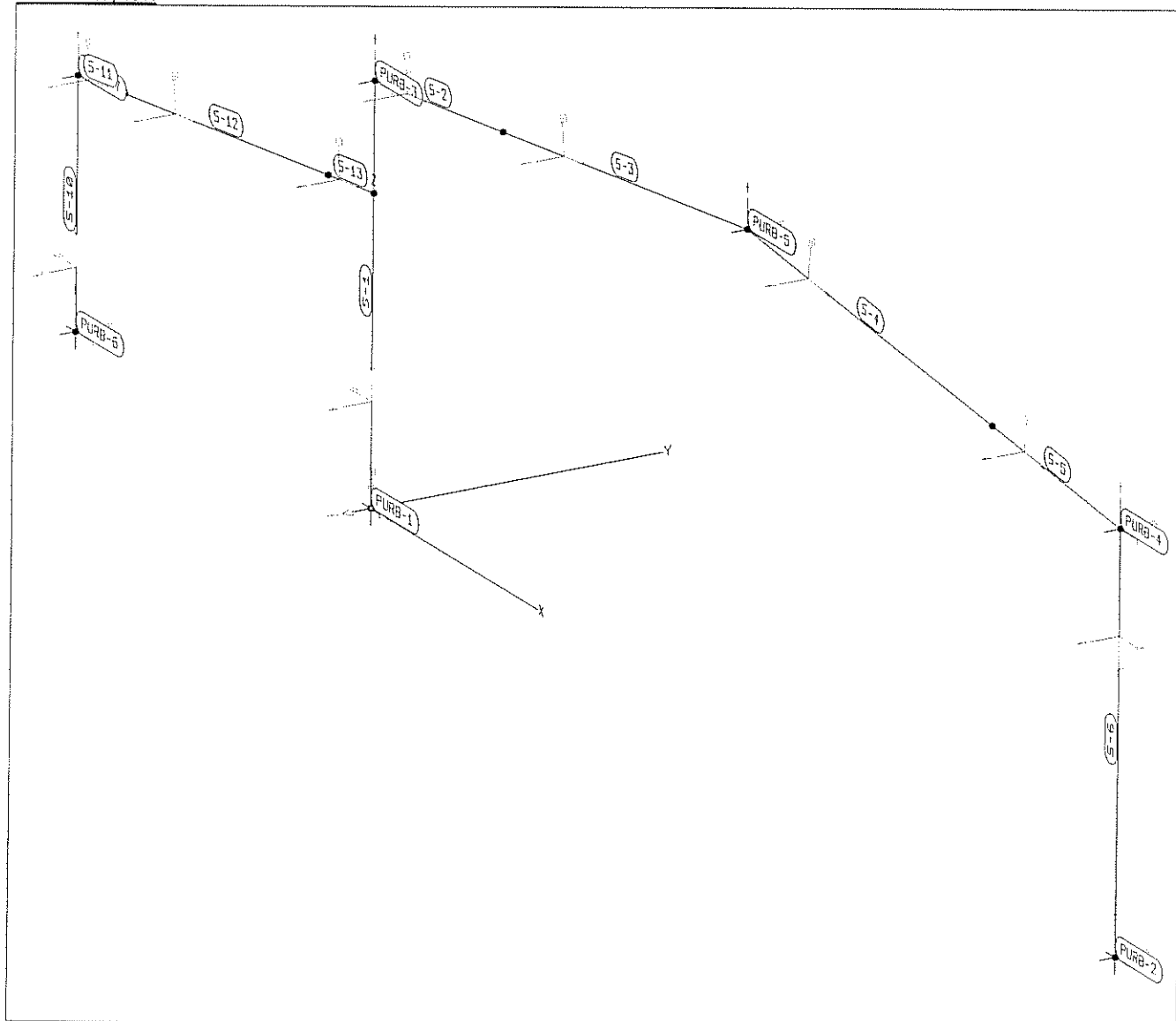
- LF5: Wind Y+ (bei maximalem Dachsob):

- Wandsog:	$q_{wE} = -0.52 * 7.65$	= -3.98 kN/m
- Dachdruck:	$q_{wH} = -0.44 * 7.65$	= -3.37 kN/m

- LF6: Imperfektionen:

- Stützenschiefstellung 1/200

Positionsplan



Positionen Stäbe - Geometrie

Stab	xa [m]	ya [m]	za [m]	xe [m]	ye [m]	ze [m]	l [m]	Art
S-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.300	12.30	3D
S-2	0.000	0.000	12.300	6.983	0.000	13.038	7.02	3D
S-3	6.983	0.000	13.038	20.250	0.000	14.450	13.34	3D
S-4	20.250	0.000	14.450	33.517	0.000	13.038	13.34	3D
S-5	33.517	0.000	13.038	40.500	0.000	12.300	7.02	3D
S-6	40.500	0.000	12.300	40.500	0.000	0.000	12.30	3D
S-10	-16.000	0.000	0.000	-16.000	0.000	7.370	7.37	3D
S-11	-16.000	0.000	7.370	-13.503	0.000	7.632	2.51	3D
S-12	-13.503	0.000	7.632	-2.486	0.000	8.789	11.08	3D
S-13	-2.486	0.000	8.789	0.000	0.000	9.050	2.50	3D

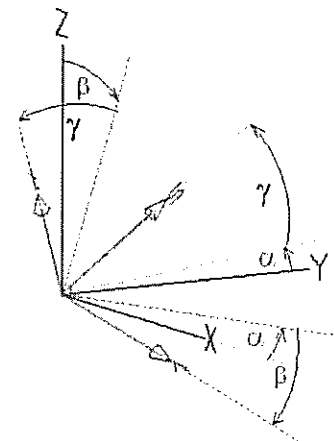
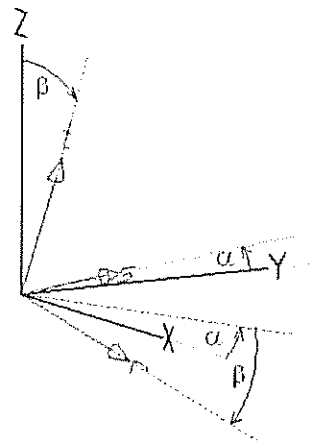
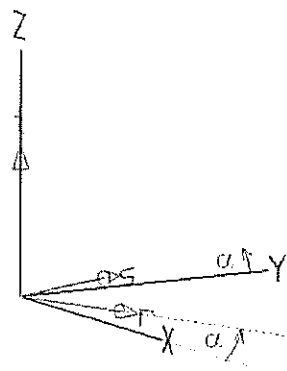
3D = 3D-Stab

DS = Druckstab

ZS = Zugstab

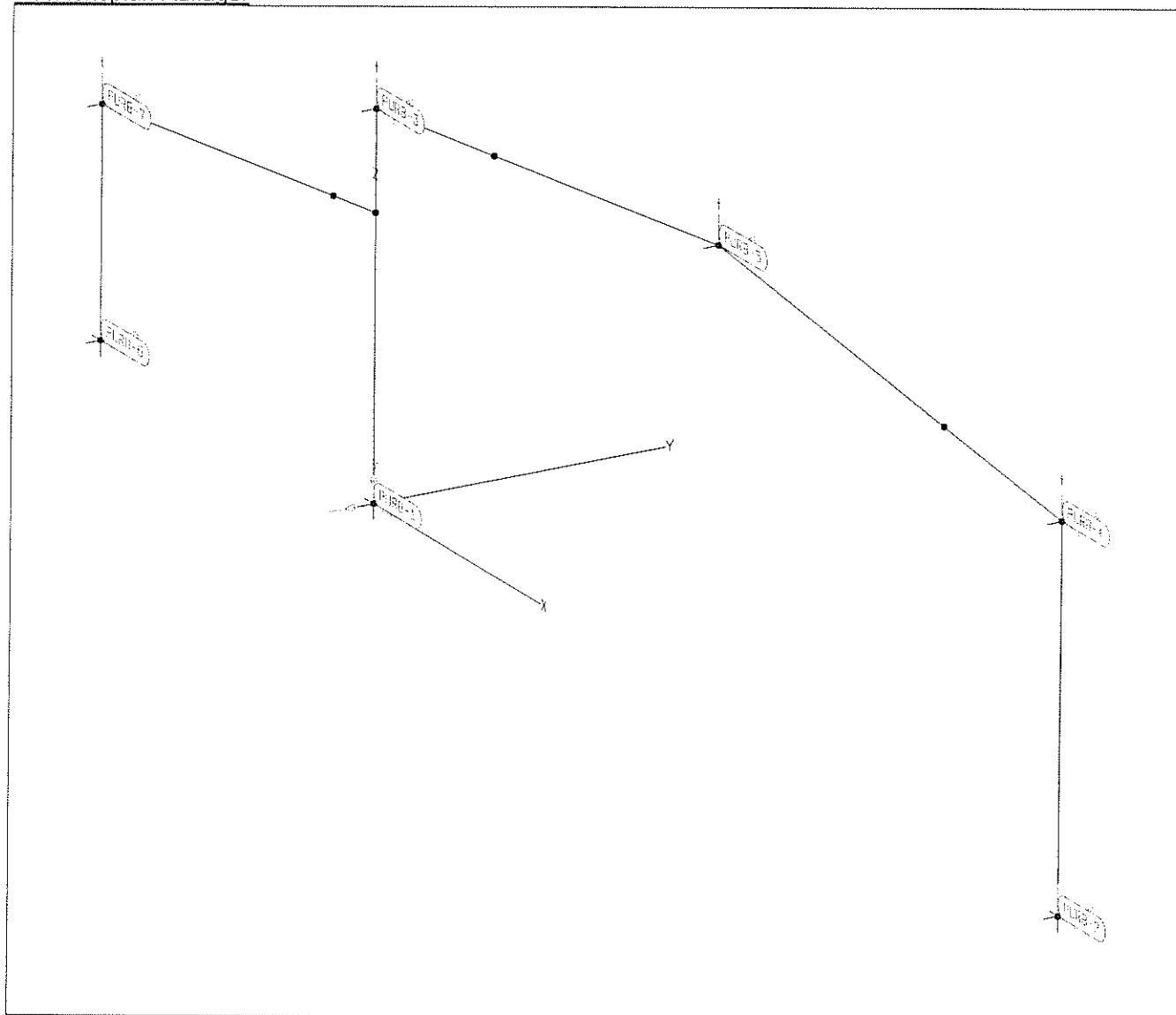
FW = Fachwerkstab

Positionen Stäbe - Koordinatensystem



Stab	Alpha [°]	Beta [°]	Gamma [°]
S-1	0.00	-90.00	90.00
S-2	0.00	-6.03	90.00
S-3	0.00	-6.08	90.00
S-4	0.00	6.08	90.00
S-5	0.00	6.03	90.00

Stab	Alpha [°]	Beta [°]	Gamma [°]
S-6	0.00	90.00	90.00
S-10	0.00	-90.00	90.00
S-11	0.00	-5.99	90.00
S-12	0.00	-5.99	90.00
S-13	0.00	-5.99	90.00

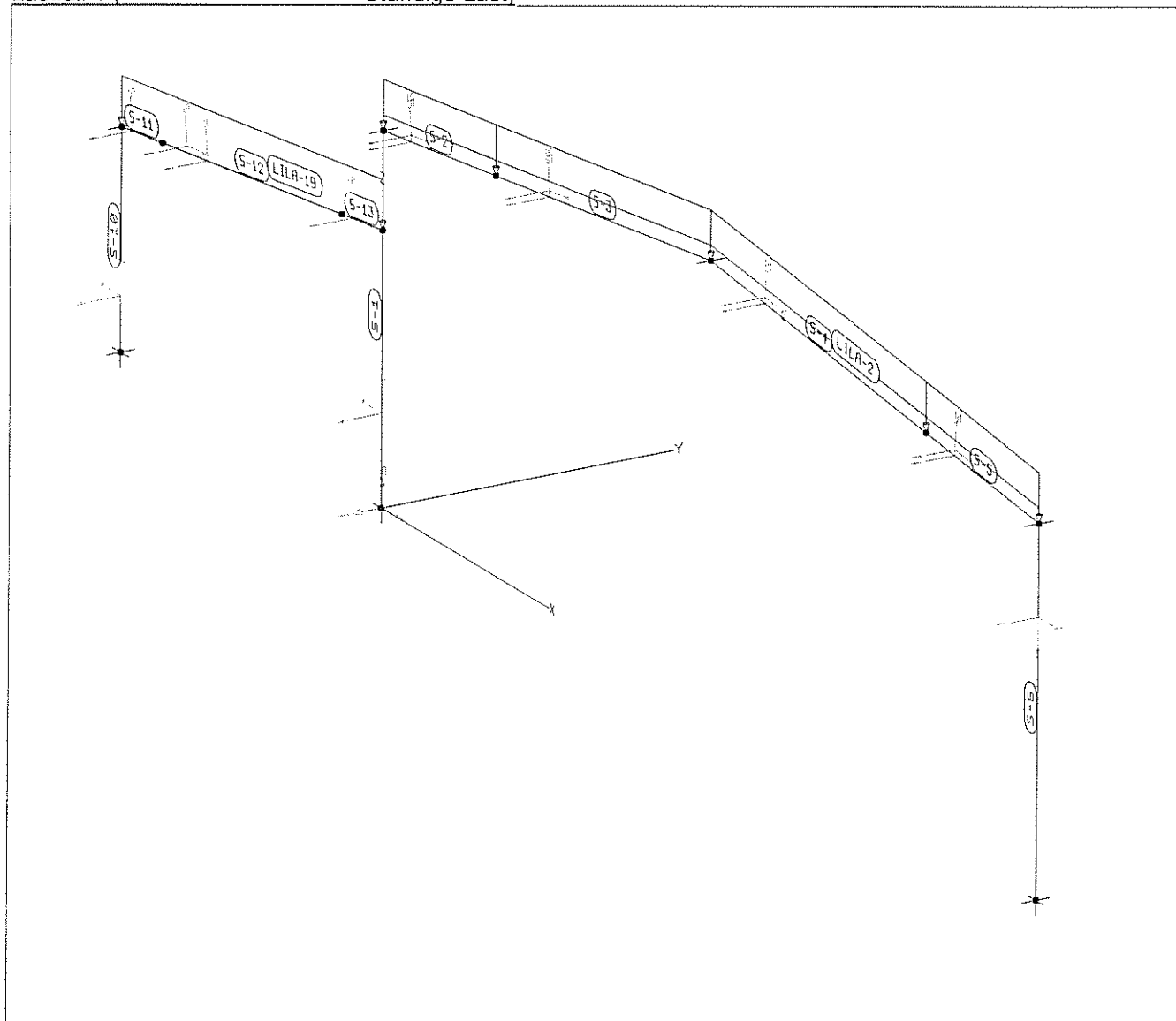
Positionsplan AuflagerPositionen Auflager

Stelle:				KS:	Federwirkung:									
Lager	x	y	z	glob	-	-	-	ux	uy	uz	rx	ry	rz	
	[m]	[m]	[m]	lo-wi	w1	w2	w3	ur	us	ut	rr	rs	rt	
PURB-1	0.00	0.00	0.00	gl				+-	+-	+-	.	.	.	
PURB-2	40.50	0.00	0.00	gl				+-	+-	+-	.	.	.	
PURB-3	0.00	0.00	12.30	gl				.	+-	.	.	.	.
PURB-4	40.50	0.00	12.30	gl				.	+-	.	.	.	.
PURB-5	20.25	0.00	14.45	gl				.	+-	.	.	.	.
PURB-6	-16.00	0.00	0.00	gl				+-	+-	+-	.	.	.	
PURB-7	-16.00	0.00	7.37	gl				.	+-	.	.	.	.

Federwirkung: . = frei (ohne Feder)
 - = nur Druckfeder
 + = nur Zugfeder
 +- = Zug-/Druckfeder

3D-Lastplan (lastfallweise)

Lastfall 1 (Ständige Last)



Positionsbezogene Lasten

Eigengewicht Profilstäbe

Stab	Profil	Länge [m]	Fläche [cm ²]	rho [t/m ³]	Last [kN/m]
S-1	HEA 400	12.30	247.72	7.850	-1.94
S-2	HEA 500	7.02	242.12	7.850	-1.90
S-3	HEA 500	13.34	197.54	7.850	-1.55
S-4	HEA 500	13.34	197.54	7.850	-1.55
S-5	HEA 500	7.02	242.12	7.850	-1.90
S-6	HEA 500	12.30	247.72	7.850	-1.94
S-10	HEA 360	7.37	142.76	7.850	-1.12
S-11	HEA 280	2.51	121.34	7.850	-0.95
S-12	HEA 280	11.08	97.26	7.850	-0.76
S-13	HEA 280	2.50	121.34	7.850	-0.95

Linienlasten - Lastfall 1

Last	Art	Last [.../m]	x [m]	y [m]	z [m]	Beschreibung	
LILA-1							
Dachkonstruktion							
	pz /g	-4.970	0.00	0.00	12.30	Photovoltaik	
		-4.970	6.98	0.00	13.04		
		-4.970	20.25	0.00	14.45		
		-4.970	33.52	0.00	13.04		
		-4.970	40.50	0.00	12.30		
LILA-2	pz /g	-1.530	0.00	0.00	12.30		
		-1.530	6.98	0.00	13.04		
		-1.530	20.25	0.00	14.45		
		-1.530	33.52	0.00	13.04		
		-1.530	40.50	0.00	12.30		
LILA-19							
Dachkonstruktion							
	pz /g	-4.970	-16.00	0.00	7.37		
		-4.970	0.00	0.00	9.05		

Art

l: Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Last-KS

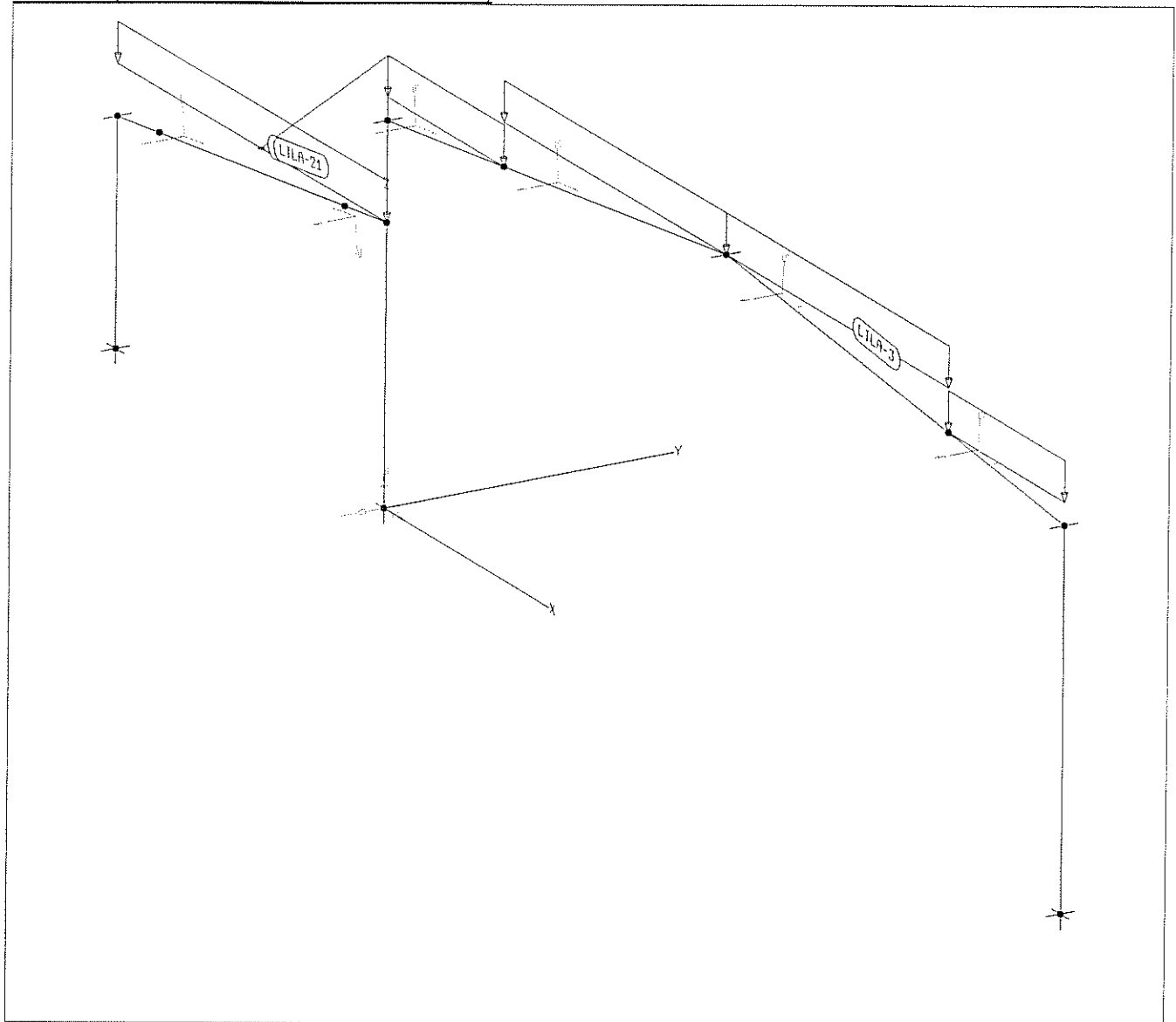
g: Lastrichtung global

p: Lastrichtung global projiziert

Last

[.../m]: Linienlasten (p) -> [kN/m] Linienmomente (m) -> [kNm/m]

Lastfall 2 (Schnee)



Linienlasten - Lastfall 2

Last	Art	Last [.../m]	x [m]	y [m]	z [m]	Beschreibung
LILA-3	pz /p	-3.980	0.00	0.00	12.30	Schnee
		-3.980	6.98	0.00	13.04	
		-3.980	20.25	0.00	14.45	
		-3.980	33.52	0.00	13.04	
		-3.980	40.50	0.00	12.30	
LILA-20	pz /p	-3.980	-16.00	0.00	7.37	Schnee
		-3.980	0.00	0.00	9.05	
LILA-21 Schneeanhäufung						
	pz /p	-15.910	0.00	0.00	9.05	
		0.000	-7.46	0.00	8.27	

Art

l: Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Last-KS

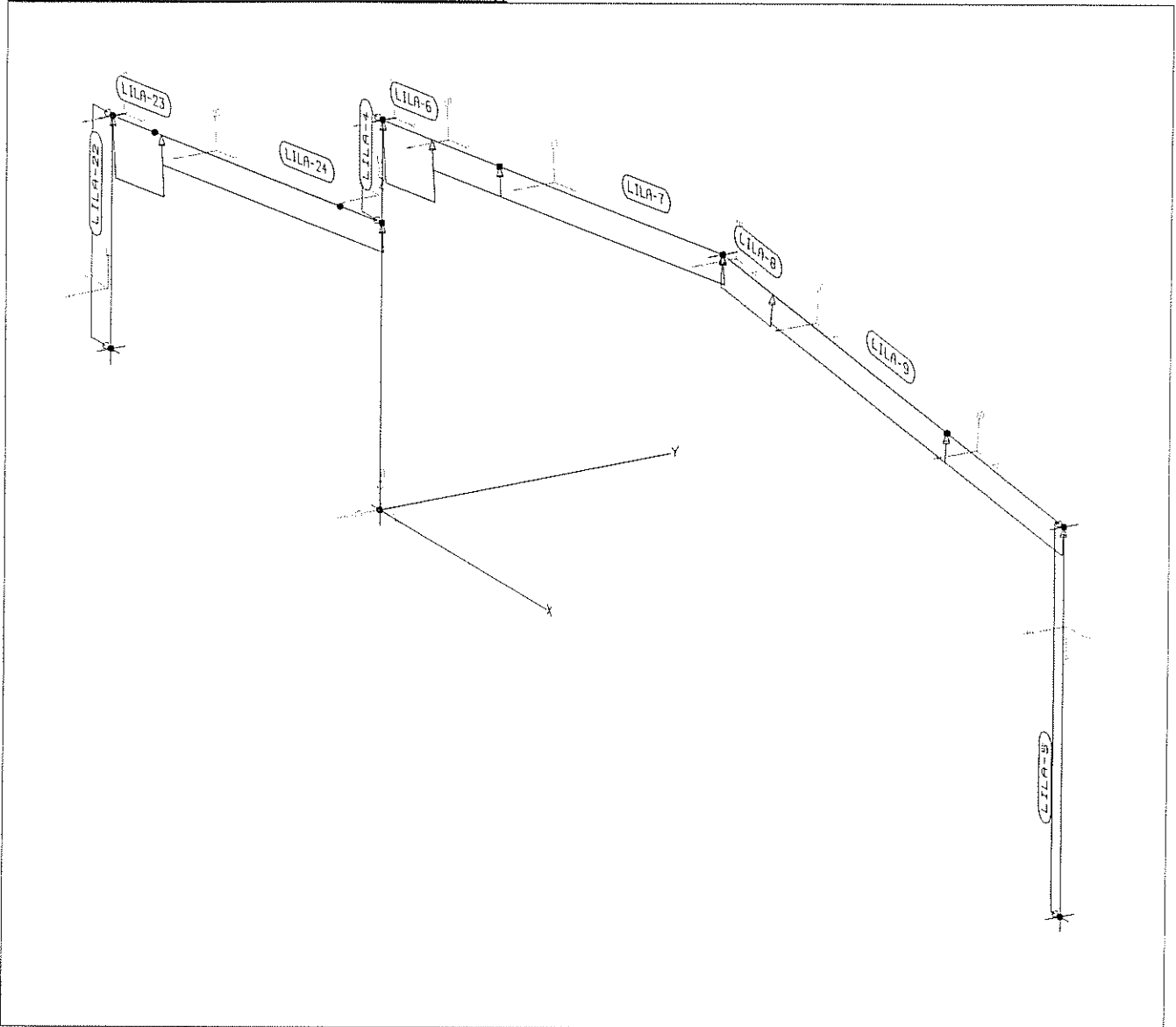
g: Lastrichtung global

p: Lastrichtung global projiziert

Last

[.../m]: Linienlasten (p) -> [kN/m] Linienmomente (m) -> [kNm/m]

Lastfall 3 (Wind +x (Ds))



Linienlasten - Lastfall 3

Last	Art	Last [.../m]	x [m]	y [m]	z [m]	Beschreibung
LILA-4	px /g	3.530	0.00	0.00	9.05	qw, D
		3.530	0.00	0.00	12.30	
LILA-5	px /p	1.610	40.50	0.00	12.30	qw, E
		1.610	40.50	0.00	0.00	
LILA-6	ps /l	5.760	0.00	0.00	12.30	qwG
		5.760	2.97	0.00	12.61	
LILA-7	ps /l	2.790	2.97	0.00	12.61	qw, H
		2.790	6.98	0.00	13.04	
		2.790	20.25	0.00	14.45	
LILA-8	ps /l	3.160	20.25	0.00	14.45	qw, J
		3.160	23.23	0.00	14.13	
LILA-9	ps /l	2.850	23.23	0.00	14.13	qw, I
		2.850	33.52	0.00	13.04	
		2.850	40.50	0.00	12.30	
LILA-22	px /g	3.530	-16.00	0.00	0.00	qw, D
		3.530	-16.00	0.00	7.37	

Last	Art	Last [.../m]	x [m]	y [m]	z [m]	Beschreibung
LILA-23	ps /l	5.740	-16.00	0.00	7.37	qWG
		5.740	-13.12	0.00	7.67	
LILA-24	ps /l	2.750	-13.12	0.00	7.67	qWH
		2.750	0.00	0.00	9.05	

Art

l: Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Last-KS

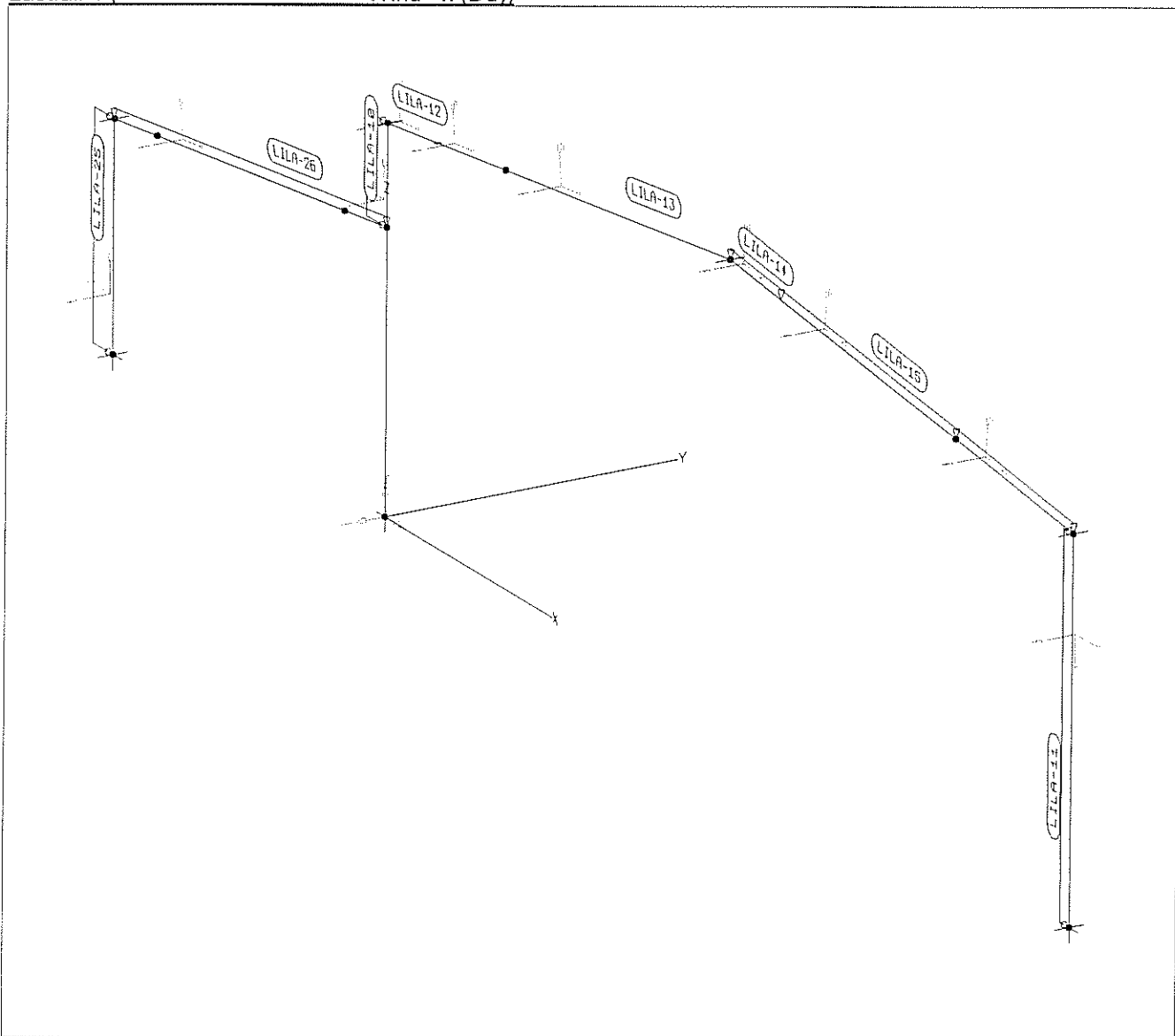
g: Lastrichtung global

p: Lastrichtung global projiziert

Last

[.../m]: Linienlasten (p) -> [kN/m] Linienmomente (m) -> [kNm/m]

Lastfall 4 (Wind +x (Dd))



Linienlasten - Lastfall 4

Last	Art	Last [.../m]	x [m]	y [m]	z [m]	Beschreibung
LILA-10	px /g	3.530	0.00	0.00	9.05	qw, D
		3.530	0.00	0.00	12.30	
LILA-11	px /p	1.610	40.50	0.00	12.30	qw, E
		1.610	40.50	0.00	0.00	
LILA-12	ps /l	0.000	0.00	0.00	12.30	qwG
		0.000	2.98	0.00	12.61	
LILA-13	ps /l	0.000	2.98	0.00	12.61	qw, H
		0.000	6.98	0.00	13.04	
		0.000	20.25	0.00	14.45	
LILA-14	ps /l	-0.990	20.25	0.00	14.45	qw, J
		-0.990	23.23	0.00	14.13	
LILA-15	ps /l	-0.990	23.23	0.00	14.13	qw, I
		-0.990	33.52	0.00	13.04	
		-0.990	40.50	0.00	12.30	
LILA-25	px /g	3.530	-16.00	0.00	0.00	qw, D
		3.530	-16.00	0.00	7.37	

Last	Art	Last [.../m]	x [m]	y [m]	z [m]	Beschreibung
LILA-26	ps /l	-0.990	-16.00	0.00	7.37	qw,I
		-0.990	0.00	0.00	9.05	

Art

l: Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Last-KS

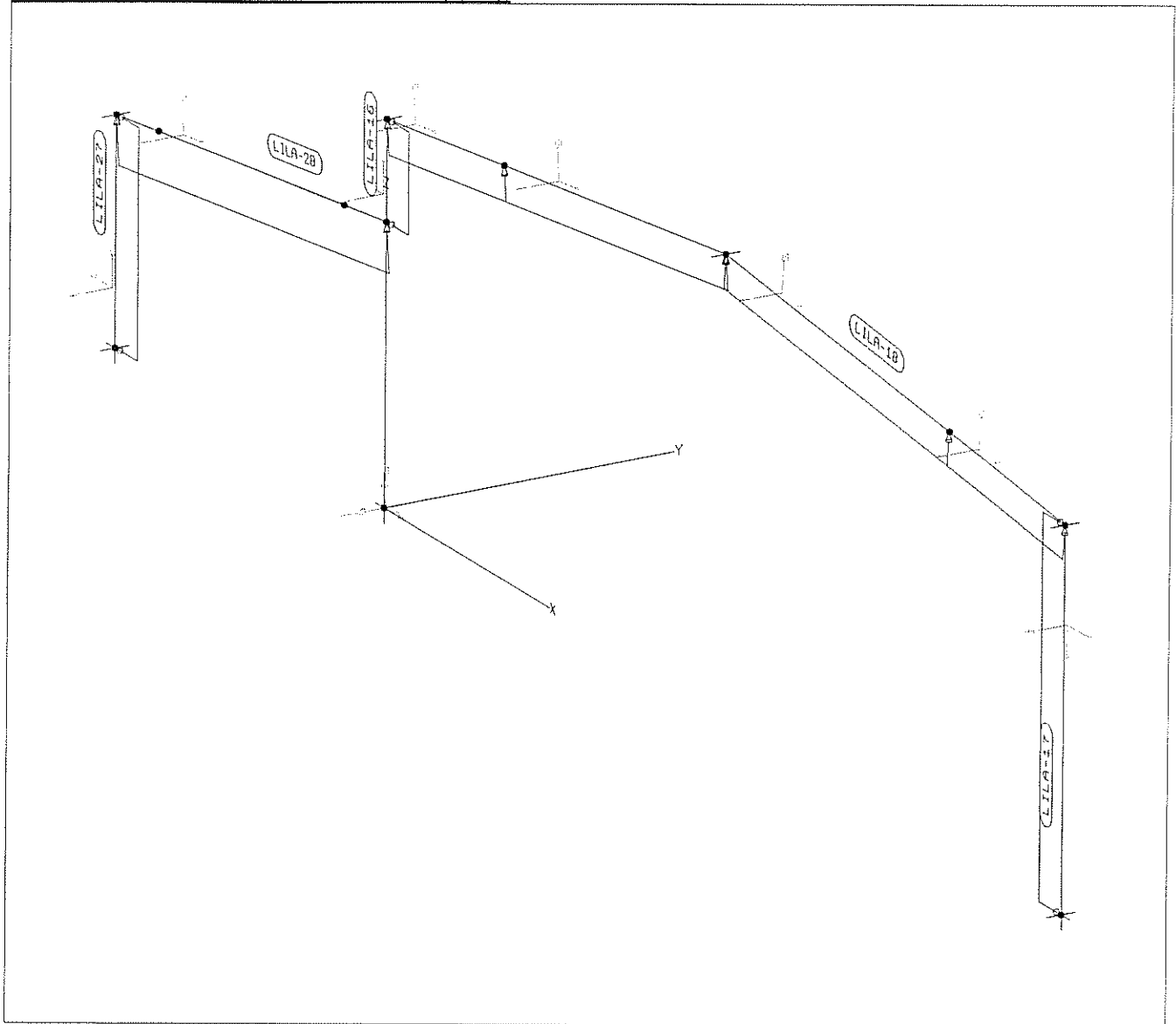
g: Lastrichtung global

p: Lastrichtung global projiziert

Last

[.../m]: Linienlasten (p) -> [kN/m] Linienmomente (m) -> [kNm/m]

Lastfall 5 (Wind +y (Ds))



Linienlasten - Lastfall 5

Last	Art	Last [.../m]	x [m]	y [m]	z [m]	Beschreibung
LILA-16	px /g	-3.970	0.00	0.00	9.05	qw, B
		-3.970	0.00	0.00	12.30	
LILA-17	px /p	3.970	40.50	0.00	12.30	qw, D
		3.970	40.50	0.00	0.00	
LILA-18	ps /l	3.350	0.00	0.00	12.30	qw, H
		3.350	6.98	0.00	13.04	
		3.350	20.25	0.00	14.45	
		3.350	33.52	0.00	13.04	
		3.350	40.50	0.00	12.30	
LILA-27	px /g	-3.970	-16.00	0.00	0.00	qw, B
		-3.970	-16.00	0.00	7.37	
LILA-28	ps /l	4.740	-16.00	0.00	7.37	qw, H
		4.740	0.00	0.00	9.05	

Art

l: Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Last-KS

g: Lastrichtung global

p: Lastrichtung global projiziert

Last

[.../m]: Linienlasten (p) -> [kN/m] Linienmomente (m) -> [kNm/m]

Einwirkungen nach DIN 18800Tabelle

Typ	Beschreibung	Einwirkungen
0	ständige Einwirkungen	EW-1
1	veränderliche Einwirkungen	EW-2, EW-3, EW-4
2	außergewöhnliche Einwirkungen	

Komponenten der Einwirkungen

EW-1 = LF-1

EW-2 = LF-2

EW-3 = LF-3 LF-4 LF-5

EW-4 = LF-6

Lastkombinationen für nichtlineare Berechnung

Auswertung mit MIN/MAX-Überlagerung über Lkn

Hinweis: Die Lastkombinationsmatrix kann von Eurosta anhand der Einwirkungstypisierung erzeugt werden, in diesem Fall sind die Teilsicherheitsbeiwerte automatisch korrekt gesetzt. Jede Veränderung oder Erweiterung der Lastfallkombinationsmatrix hat gemäß DIN 18800 zu geschehen.

Lf = Lastfall
 Lfn = Lastfallnummer
 Lk = Lastkombination

Lf	LF-1	LF-2	LF-3	LF-4	LF-5
Lfn	1	2	3	4	5
LK-1	1.35	1.50	.	.	.
LK-2	1.35	1.35	.	1.35	.
LK-3	1.00	.	1.50	.	.
LK-4	1.35	1.35	.	.	1.35
LK-5	1.00	.	.	.	1.50
LK-6	1.00	.	.	.	.
LK-7	.	1.00	.	.	.
LK-8	.	.	1.00	.	.
LK-9	.	.	.	1.00	.
LK-10	.	.	.	.	1.00

Lf	LF-6	Lf	LF-6
Lfn	6	Lfn	6
LK-1	1.00	LK-8	.
LK-2	1.00	LK-9	.
LK-3	1.00	LK-10	.
LK-4	1.00		
LK-5	1.00		
LK-6	.		
LK-7	.		

Lastkombinationen für nichtlineare Berechnung*

*) Gebrauchstauglichkeit (Verformungen)

Auswertung mit MIN/MAX-Überlagerung über Lkn

Lf = Lastfall
 Lfn = Lastfallnummer
 Lk = Lastkombination

Lf Lfn	LF-1 1	LF-2 2	LF-3 3	LF-4 4	LF-5 5
LK-1	1.00	1.00	.	.	.
LK-2	1.00	1.00	.	1.00	.
LK-3	1.00	.	1.00	.	.
LK-4	1.00	1.00	.	.	1.00
LK-5	1.00	.	.	.	1.00
LK-6	1.00	.	.	.	.
LK-7	.	1.00	.	.	.
LK-8	.	.	1.00	.	.
LK-9	.	.	.	1.00	.
LK-10	.	.	.	.	1.00

Lf Lfn	LF-6 6
LK-1	1.00
LK-2	1.00
LK-3	1.00
LK-4	1.00
LK-5	1.00
LK-6	.
LK-7	.
LK-8	.
LK-9	.
LK-10	.

Lastfallübersicht

Lastfall	Lfn	Typ	Lastfallbeschreibung
LF-1	1	ständig	Ständige Last
LF-2	2	veränderlich	Schnee
LF-3	3	veränderlich	Wind +x (Ds)
LF-4	4	veränderlich	Wind +x (Dd)
LF-5	5	veränderlich	Wind +y (Ds)
LF-6	6	veränderlich	Schiefstellung +x