

**Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH**

## **Gewerbe- und Sperrabfallaufbereitung**

### **VORSTATIK Aufbereitungshalle**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Position</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Seite</b>
V	Vorbemerkungen	2
R-1	Haupttrahmen, Achse 6 - 9	5
R-2	Haupttrahmen mit Nebenschiff, Achse 1 - 5	39
DV-1	Dachverband	75
DV-2	Dachverband, Nebenschiff	77
WV-1	Wandverband, Achse A	79
WV-2	Wandverband, Achse I	80
WV-3	Wandverband, Achse L	82
F-1	Einzelfundament, Achse A	83
F-2	Einzelfundament, Achse A mit Wandverband	90
F-3	Einzelfundament, Achse A	97
F-4	Einzelfundament, Achse I	104
F-5	Einzelfundament, Achse I mit Wandverband	111
S	Schlussseite	118

## Verwendete Literatur

- [1] Schneider - Bautabellen für Ingenieure  
16. Auflage; Werner Verlag; Düsseldorf: 2004
- [2] DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton  
Ausgabe Juli 2001
- [3] DIN 1055-3: Einwirkungen auf Tragwerke  
Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten  
Ausgabe März 2006
- [4] DIN 1055-4: Einwirkungen auf Tragwerke  
Teil 4: Windlasten  
Ausgabe März 2006
- [5] DIN 1055-5: Einwirkungen auf Tragwerke  
Teil 5: Schnee und Eislasten  
Ausgabe Juli 2005
- [6] DIN 18800: Stahlbauten  
Ausgabe Nov 1990
- [7] DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau  
Ausgabe Jan 2005

## Verwendete Unterlagen

- [1] BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH,  
Projekt Nr. 2007003.15  
Entwurfspläne Aufbereitungshalle Nr. B-8, B-9, B-10
- [2] Dr. Tillmanns & Partner GmbH,  
Erläuterungsbericht vom 19.10.2007  
BV Müllumladestation Troisdorf  
Gründungsempfehlung für die geplante Aufbereitungshalle

### Vorbemerkungen

Der Auftraggeber, die Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH, plant auf dem Gelände der Müllumladestation Troisdorf die Errichtung einer eingeschossigen nicht unterkellerten Aufbereitungshalle als Stahlkonstruktion.

Gebäudeabmessungen:

- Haupthalle:  
Länge 62,0 m, Breite 41,0 m, Firsthöhe 14,70 m, Traufhöhe 12,55 m, Grundfläche 2.540 m<sup>2</sup>
- Verladehalle:  
Länge 39,0 m, Breite 17,0 m, Traufhöhe 7,50 m, Grundfläche 660 m<sup>2</sup>

In dieser Statistischen Vorberechnung werden die Haupttragelemente der Stahlkonstruktion und der Gründung vordimensioniert. Hierbei werden die folgenden Annahmen zugrunde gelegt:

Das Haupttragsystem besteht aus Zweigelenkrahmen mit biegesteif angeschlossenem Nebenschiff in den Achsen 1 bis 6 und Zweigelenkrahmen in den Achsen 7 bis 9. Die Aussteifung des Systems erfolgt in Richtung der Zahlenachsen durch die Hauptrahmen mit einem Achsabstand von  $e = 7,65$  m. In Richtung der Buchstabenachsen werden zwei Dachverbände, sowie jeweils zwei Wandverbände in den Achsen A und I und ein Wandverband in Achse L vorgesehen.

Nach derzeitigem Planungsstand besteht die Dachkonstruktion aus zwei Trapezblechscheiben mit dazwischen liegender Wärmedämmung, siehe hierzu die Lastermittlung in den Einzelpositionen. Als zusätzliche Belastung auf der Dachfläche wird eine Photovoltaikanlage angesetzt. Genaue Angaben zu deren Gewicht liegen z. Zt. nicht vor. Für die Vorbemessung der Rahmen wird eine Flächenlast  $g = 0,20$  kN/m<sup>2</sup> angesetzt.

Für den Wandaufbau ist ebenfalls eine zweischalige Kassettenkonstruktion mit innenliegender Wärmedämmung geplant.

Die Gründung der Halle soll nach derzeitigem Planungsstand auf Einzelfundamenten unterhalb der Rahmenstützen erfolgen. Die Einzelfundamente werden auf Grundlage der Auflagerreaktionen aus den Hauptrahmen und den Aussteifungsverbänden vordimensioniert. Die Belastung der Bodenplatte und eventuelle Anforderungen an deren Dichtigkeit sind z. Zt. noch nicht bekannt, so dass auf deren Vorbemessung an dieser Stelle verzichtet wird. Die Bodenkennwerte für die Vorbemessung der Einzelfundamente werden dem vorliegenden Erläuterungsbericht der Dr. Tillmanns GmbH vom 19.10.2007 entnommen.

Baustoffe

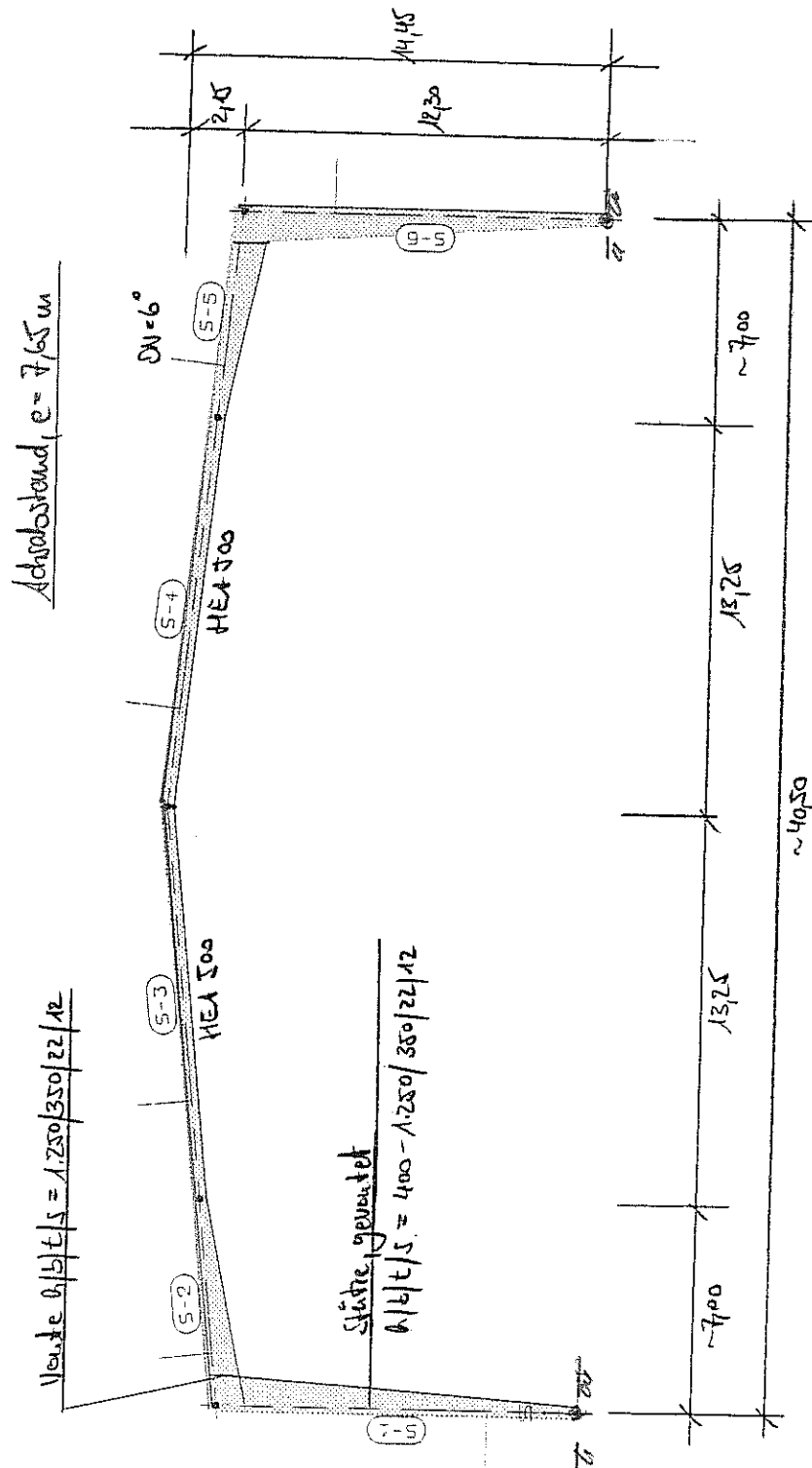
Beton	C 25/30	Expositionsklassen und Beton- deckungen: Siehe Einzelpositionen
Betonstahl	BSt 500 s	
Profilstahl	S 235 nach DIN EN 10027	

Pos. R-1

Haupttrahmen, Achse 6 - 9

Im Folgenden wird der Haupttrahmen in den Achsen 6 bis 9 vordimensioniert.

System:



## Lastzusammenstellung:

### 1. Dachkonstruktion:

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

-----  
Σg ≈ 0.65 kN/m<sup>2</sup>

- Photovoltaikanlage Δg ≈ 0.20 kN/m<sup>2</sup>

### 2. Schnee (DIN 1055-5):

Troisdorf: Schneelastzone 1  
H ≈ 125 mNN  
-> s<sub>k</sub> = 0.65 kN/m<sup>2</sup>

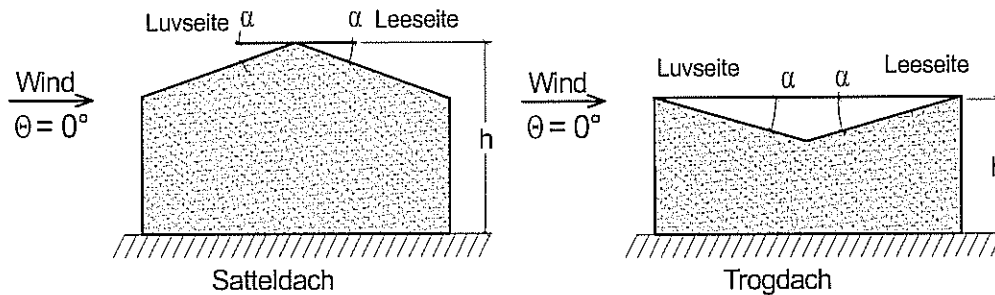
DN = 6° -> μ<sub>1</sub> = 0.8 -> μ<sub>1</sub> · s<sub>k</sub> = 0.8 · 0.65 = 0.52 kN/m<sup>2</sup>

### 2. Wind (DIN 1055-4):

Troisdorf: Windzone 1, Binnenland  
-> q = 0.65 kN/m<sup>2</sup>

Zur Ermittlung der Druckbeiwerte: Siehe Folgeseiten.

## Winddruck für Satteldächer



WZ =	GEW("Last/WindZone"; Bez; )	=	Windzone I
$q_{ref}$		=	0,32 kN/m <sup>2</sup>
$v_{ref}$		=	22,50 m/s

Bezugshöhe  $z_e$  = 14,70 m

Ermittlung des Böengeschwindigkeitsdruckes

= = vereinfacht

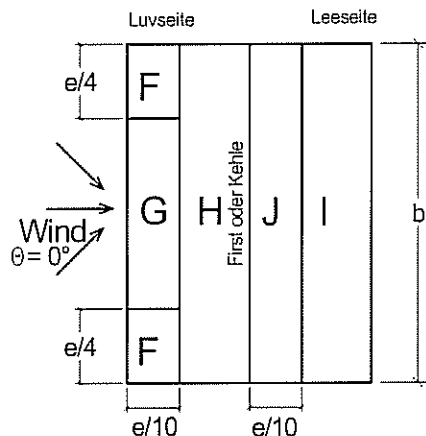
### Böengeschwindigkeitsdruck nach vereinfachtem Verfahren (DIN 1055, 10.2):

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

$q$  = 0,65 kN/m<sup>2</sup>

## Winddruck:

Anströmrichtung quer zum First (0°):



Abmessung quer zum Wind  $b$  = 62,00 m

Bauwerkshöhe  $h$  =  $z_e$  = 14,70 m

Dachneigung  $\alpha$  = 6,00 °

$e$  = MIN(  $b$  ;  $2 \cdot h$  ) = 29,40 m

$e/2$  = 14,70 m

$e/4$  = 7,35 m

$e/10$  = 2,94 m

Druckbeiwerte Anströmrichtung 0°:

$c_{pe10Fm}$  = -1,62

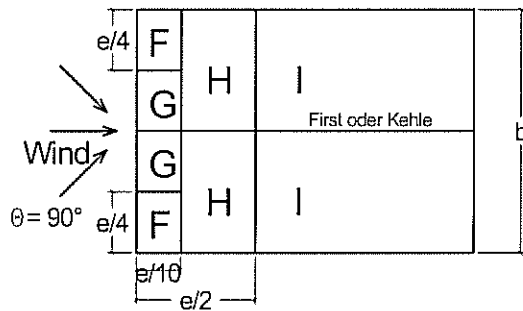


$c_{pe1Fm}$	= -2,44
$c_{pe10Fp}$	= 0,00
$c_{pe1Fp}$	= 0,00
$c_{pe10Gm}$	= -1,16
$c_{pe1Gm}$	= -1,94
$c_{pe10Gp}$	= 0,00
$c_{pe1Gp}$	= 0,00
$c_{pe10Hm}$	= -0,56
$c_{pe1Hm}$	= -1,04
$c_{pe10Hp}$	= 0,00
$c_{pe1Hp}$	= 0,00
$c_{pe10Im}$	= -0,58
$c_{pe1Im}$	= -0,58
$c_{pe10Ip}$	= 0,20
$c_{pe1Ip}$	= 0,20
$c_{pe10Jm}$	= -0,64
$c_{pe1Jm}$	= -0,64
$c_{pe10Jp}$	= 0,20
$c_{pe1Jp}$	= 0,20

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

$q_{we10Fm} = c_{pe10Fm} \cdot q$	= -1,05 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Fm} = c_{pe1Fm} \cdot q$	= -1,59 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Fp} = c_{pe10Fp} \cdot q$	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Fp} = c_{pe1Fp} \cdot q$	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Gm} = c_{pe10Gm} \cdot q$	= -0,75 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Gm} = c_{pe1Gm} \cdot q$	= -1,26 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Gp} = c_{pe10Gp} \cdot q$	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Gp} = c_{pe1Gp} \cdot q$	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Hm} = c_{pe10Hm} \cdot q$	= -0,36 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Hm} = c_{pe1Hm} \cdot q$	= -0,68 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Hp} = c_{pe10Hp} \cdot q$	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Hp} = c_{pe1Hp} \cdot q$	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Im} = c_{pe10Im} \cdot q$	= -0,38 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Im} = c_{pe1Im} \cdot q$	= -0,38 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Ip} = c_{pe10Ip} \cdot q$	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Ip} = c_{pe1Ip} \cdot q$	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Jm} = c_{pe10Jm} \cdot q$	= -0,42 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Jm} = c_{pe1Jm} \cdot q$	= -0,42 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Jp} = c_{pe10Jp} \cdot q$	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Jp} = c_{pe1Jp} \cdot q$	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>

**Anströmrichtung in Firstrichtung (90°):**



Abmessung quer zum Wind  $b = 12,00 \text{ m}$   
Bauwerkshöhe  $h = z_e = 14,70 \text{ m}$

$e = \text{MIN}(b ; 2 \cdot h) = 12,00 \text{ m}$   
 $e/2 = 6,00 \text{ m}$   
 $e/4 = 3,00 \text{ m}$   
 $e/10 = 1,20 \text{ m}$

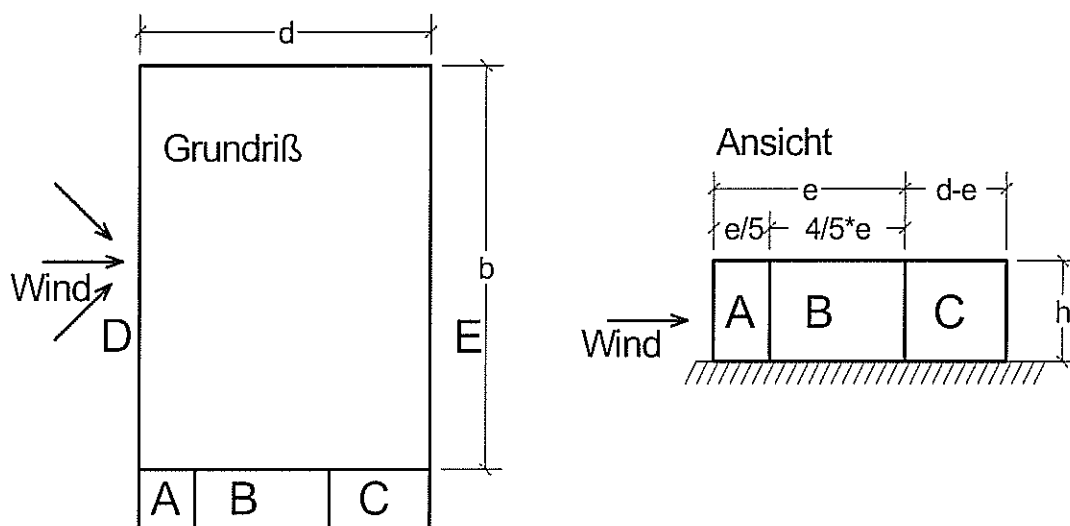
**Druckbeiwerte Anströmrichtung 90°:**

$c_{pe10F}$	= -1,56
$c_{pe1F}$	= -2,18
$c_{pe10G}$	= -1,30
$c_{pe1G}$	= -2,00
$c_{pe10H}$	= -0,68
$c_{pe1H}$	= -1,20
$c_{pe10Im}$	= -0,60
$c_{pe1Im}$	= -0,60
$c_{pe10Ip}$	= 0,20
$c_{pe1Ip}$	= 0,20

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

$q_{we10F} = c_{pe10F} \cdot q$	= -1,01 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1F} = c_{pe1F} \cdot q$	= -1,42 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10G} = c_{pe10G} \cdot q$	= -0,84 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1G} = c_{pe1G} \cdot q$	= -1,30 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10H} = c_{pe10H} \cdot q$	= -0,44 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1H} = c_{pe1H} \cdot q$	= -0,78 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Im} = c_{pe10Im} \cdot q$	= -0,39 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Im} = c_{pe1Im} \cdot q$	= -0,39 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10Ip} = c_{pe10Ip} \cdot q$	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1Ip} = c_{pe1Ip} \cdot q$	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>

## Winddruck für vertikale Wände

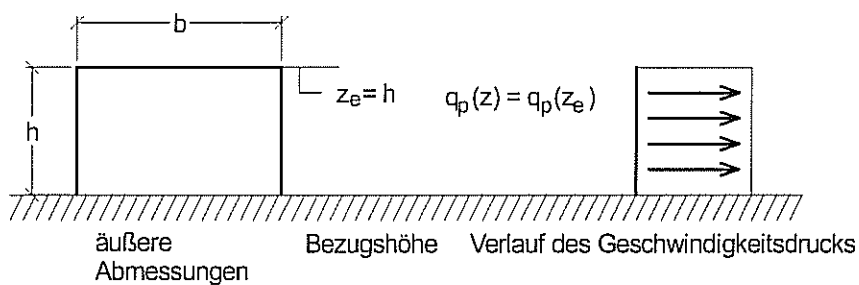


### Einteilung der Wandfläche bei vertikalen Wänden

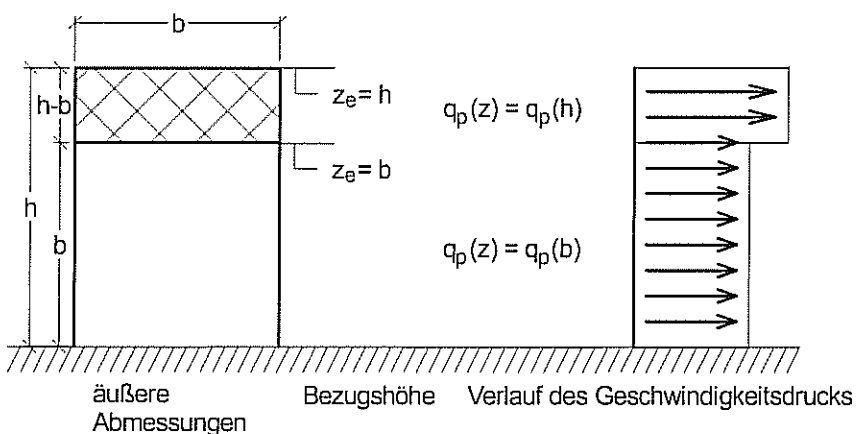
WZ =	GEW("Last/WindZone"; Bez; )	=	Windzone I
$q_{ref}$		=	0,32 kN/m <sup>2</sup>
$v_{ref}$		=	22,50 m/s

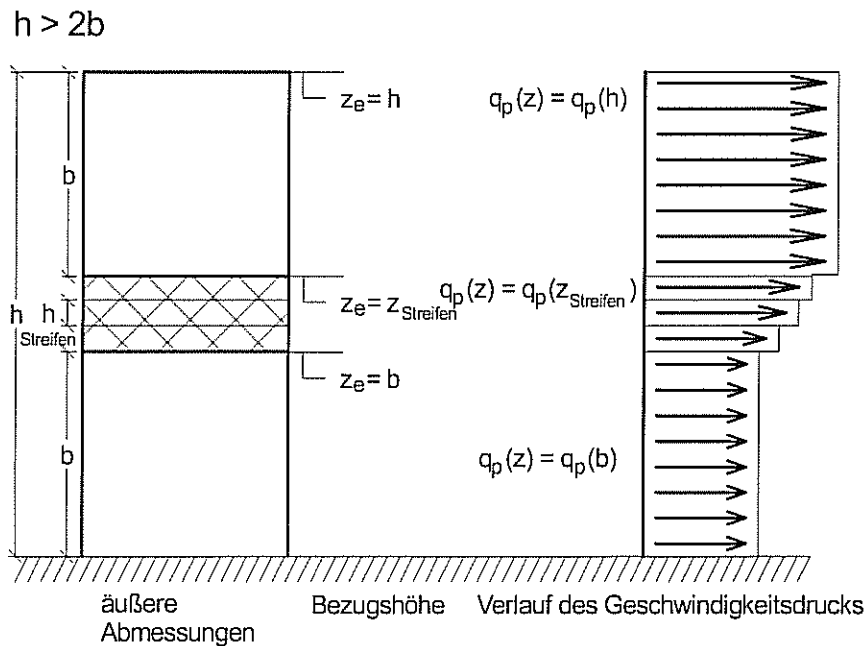
Bezugshöhe ist abhängig vom Verhältnis Höhe  $h$  zur Breite  $b$

$$h \leq b$$



$$b < h \leq 2b$$





Bezugshöhe  $z_e =$  14,70 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/m<sup>2</sup>

### Winddruck:

Abmessung quer zum Wind  $b =$  62,00 m

Abmessung längs zum Wind  $d =$  41,00 m

Bauwerkshöhe  $h =$  14,70 m

$h/d =$  0,36

1,10

$e = \text{MIN}(b; 2 \cdot h) =$  29,40 m

$e/5 =$  5,88 m

$4 \cdot e/5 =$  23,52 m

### Einteilung der windparallelen Wände in vertikale Streifen:

$E_v =$  3 Streifen A, B, C

### Einteilung der Wände in horizontale Streifen mit jeweils konstantem Geschwindigkeitsdruck:

$E_h =$  1 Streifen Höhe  $h$

### Druckbeiwerte:

$c_{pe10A} =$  -1,20

$c_{pe1A} =$  -1,40

$c_{pe10B} =$  -0,80

$c_{pe1B} =$  -1,10

$c_{pe10C} =$  -0,50

$c_{pe1C} =$  -0,50

$c_{pe10D}$	=	0,71
$c_{pe1D}$	=	1,00
$c_{pe10E}$	=	-0,33
$c_{pe1E}$	=	-0,50

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

$q_{we10A} = c_{pe10A} \cdot q$	=	-0,78 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1A} = c_{pe1A} \cdot q$	=	-0,91 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10B} = c_{pe10B} \cdot q$	=	-0,52 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1B} = c_{pe1B} \cdot q$	=	-0,71 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10C} = c_{pe10C} \cdot q$	=	-0,33 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1C} = c_{pe1C} \cdot q$	=	-0,33 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10D} = c_{pe10D} \cdot q$	=	0,46 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1D} = c_{pe1D} \cdot q$	=	0,65 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we10E} = c_{pe10E} \cdot q$	=	-0,21 kN/m <sup>2</sup>
$q_{we1E} = c_{pe1E} \cdot q$	=	-0,33 kN/m <sup>2</sup>

Bei einem Rahmenabstand von  $e = 7.65 \text{ m}$  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
		-----
$\Sigma g$		= 6.50 kN/m

- Eigengewicht Stahlkonstruktion: EDV.

- LF2: Schnee:

$$s = 0.52 * 7.65 = 3.98 \text{ kN/m}$$

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

- Wanddruck:	$q_{wD} = 0.46 * 7.65$	= 3.52 kN/m
- Windsog:	$q_{wE} = -0.21 * 7.65$	= -1.61 kN/m
- Dachsog:	$q_{wG} = -0.75 * 7.65$	= -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
- Windsog:	$q_{wE} = -0.21 * 7.65$	= -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

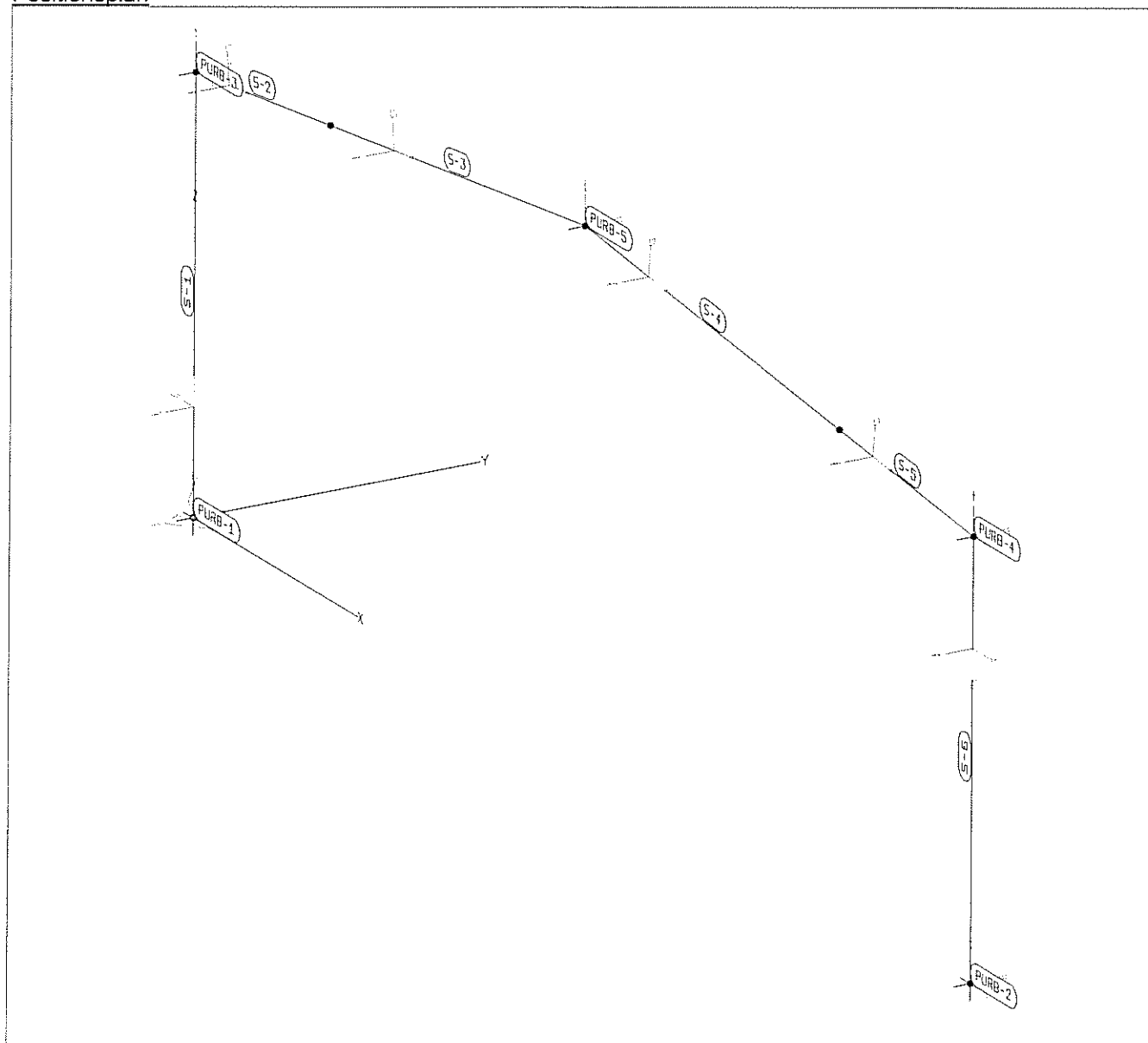
- LF5: Wind Y+ (bei maximalem Dachsog):

- Windsog:	$q_{wE} = -0.52 * 7.65$	= -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

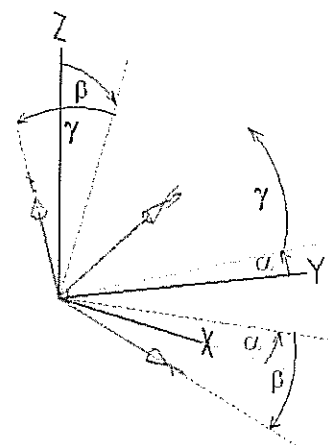
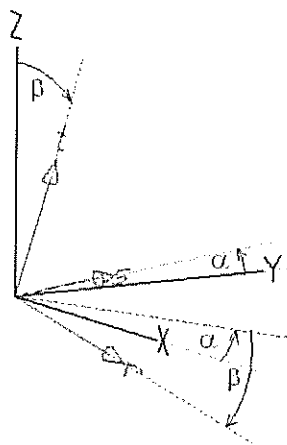
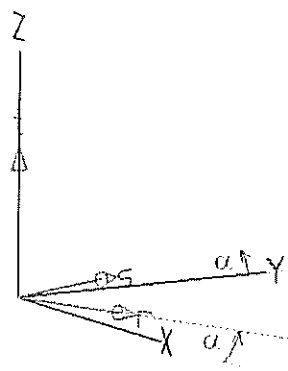
3D = 3D-Stab

DS = Druckstab

ZS = Zugstab

FW = Fachwerkstab

**Positionen Stäbe - Koordinatensystem**

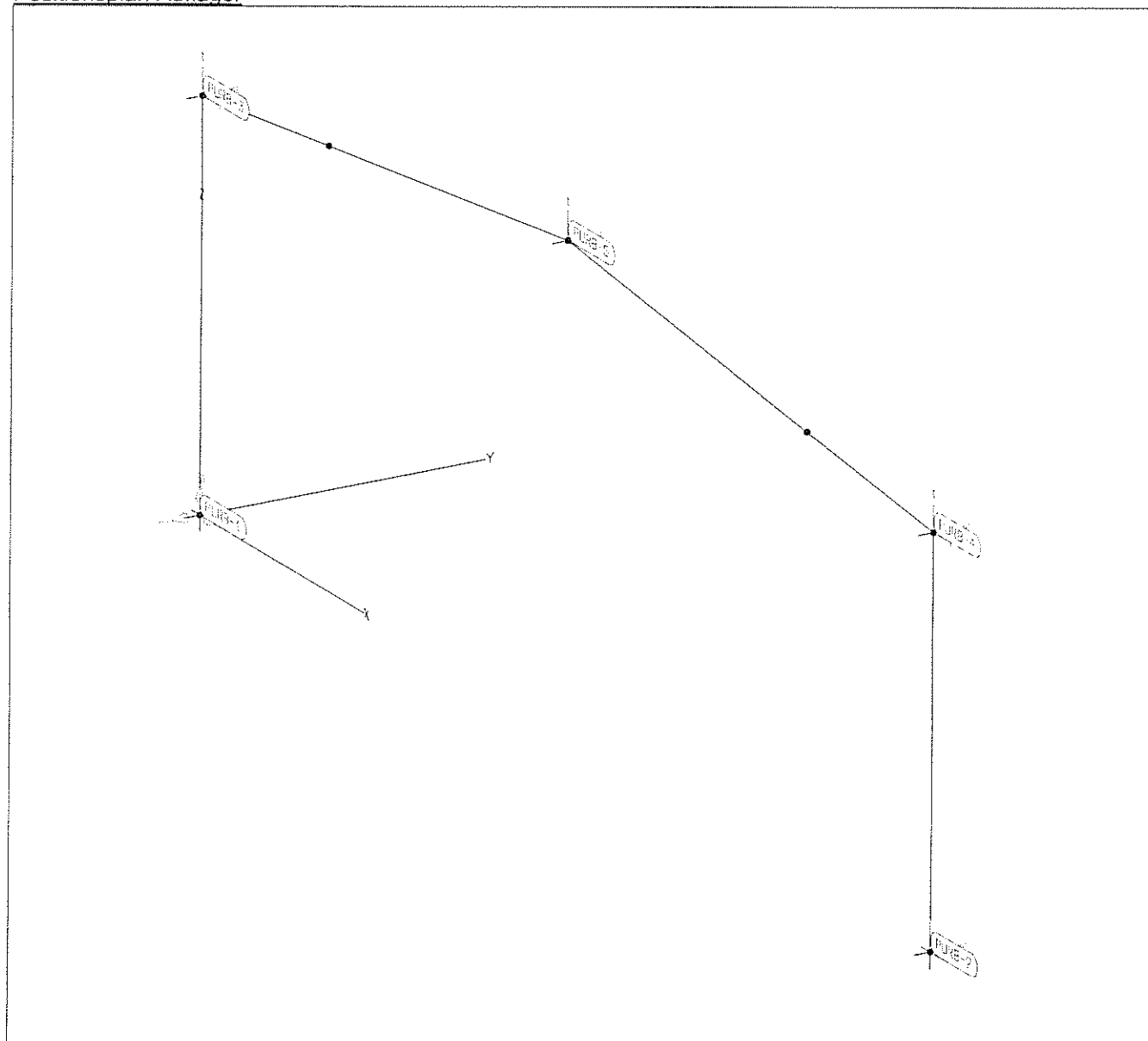


Stab	Alpha [°]	Beta [°]	Gamma [°]
S-1	0.00	-90.00	90.00
S-2	0.00	-6.03	90.00
S-3	0.00	-6.08	90.00

Stab	Alpha [°]	Beta [°]	Gamma [°]
S-4	0.00	6.08	90.00
S-5	0.00	6.03	90.00
S-6	0.00	90.00	90.00



# Positionen Auflager



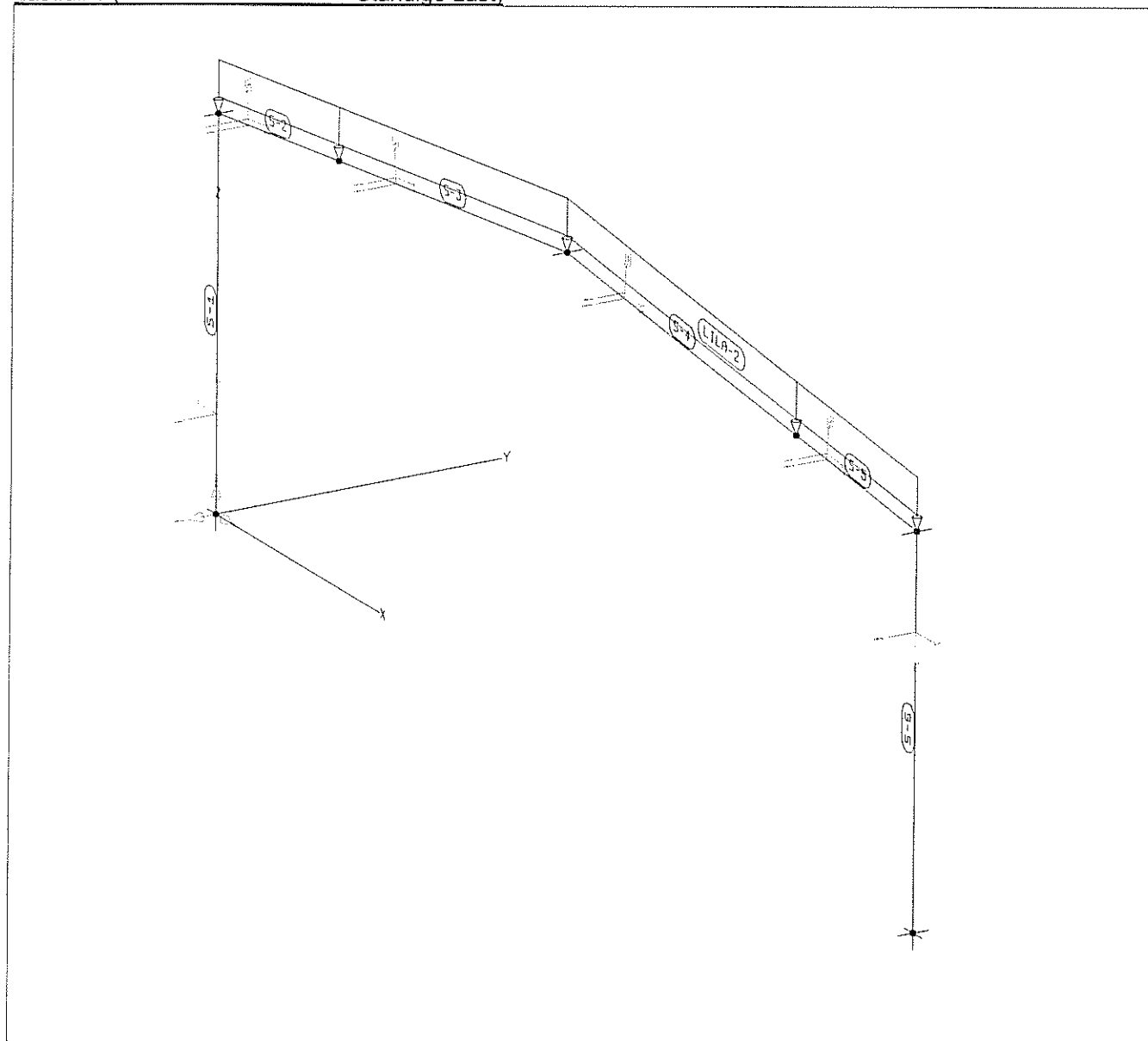
## Positionen Auflager

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				.	+-	.	.	.	.

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 <sup>2</sup> ]	rho [t/m <sup>3</sup> ]	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

**Linienlasten - Lastfall 1**

Last	Art	Last [.../m]	x [m]	y [m]	z [m]	Beschreibung
<b>LILA-1</b>						
Dachkonstruktion						
	pz /g	-4.970	0.00	0.00	12.30	
		-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	Photovoltaik
		-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	

Art

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

g: Lastrichtung global

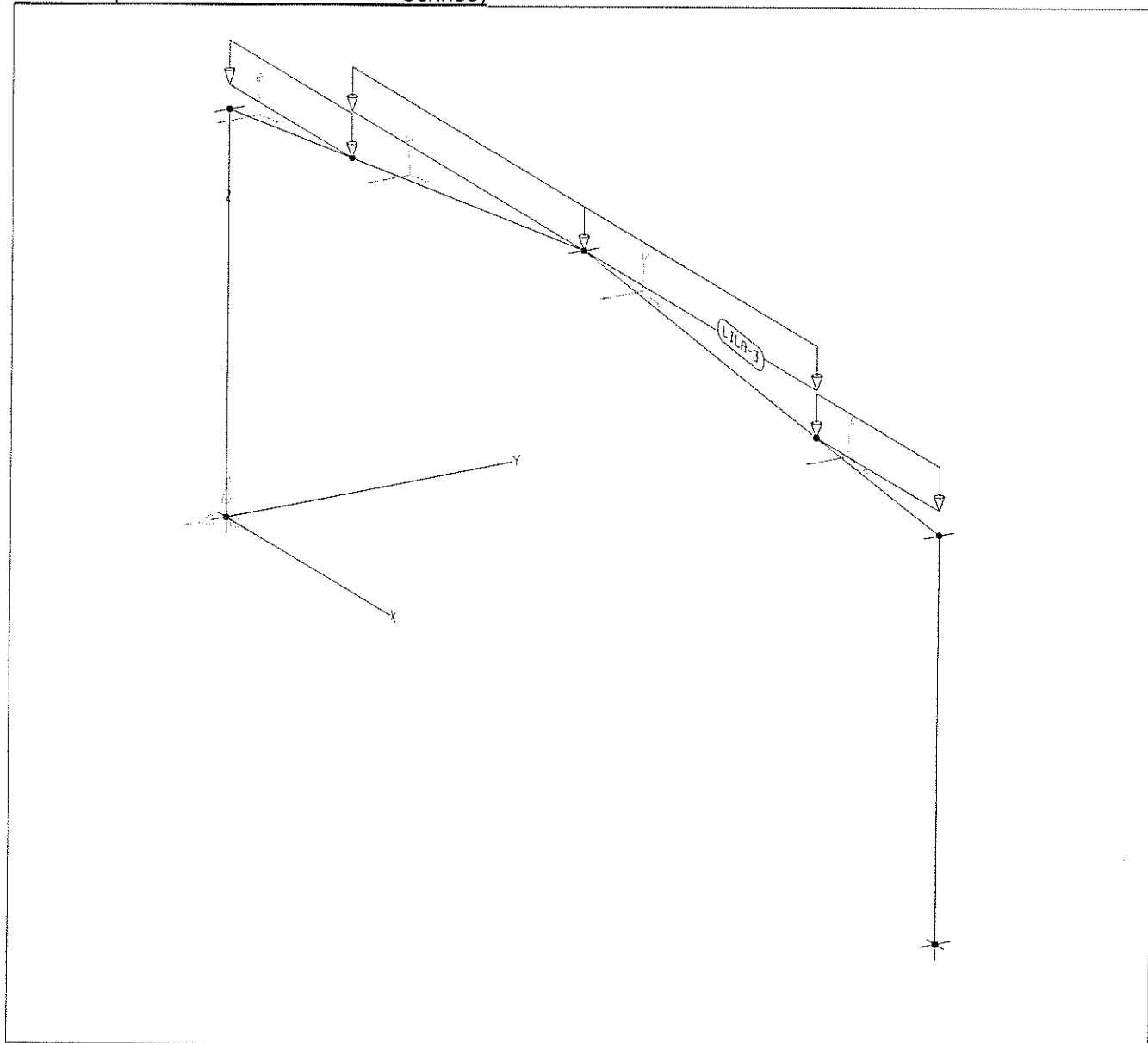
p: Lastrichtung global projiziert

Last

[.../m]: Linienlasten (p) -&gt; [kN/m] Linienmomente (m) -&gt; [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	

Art

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

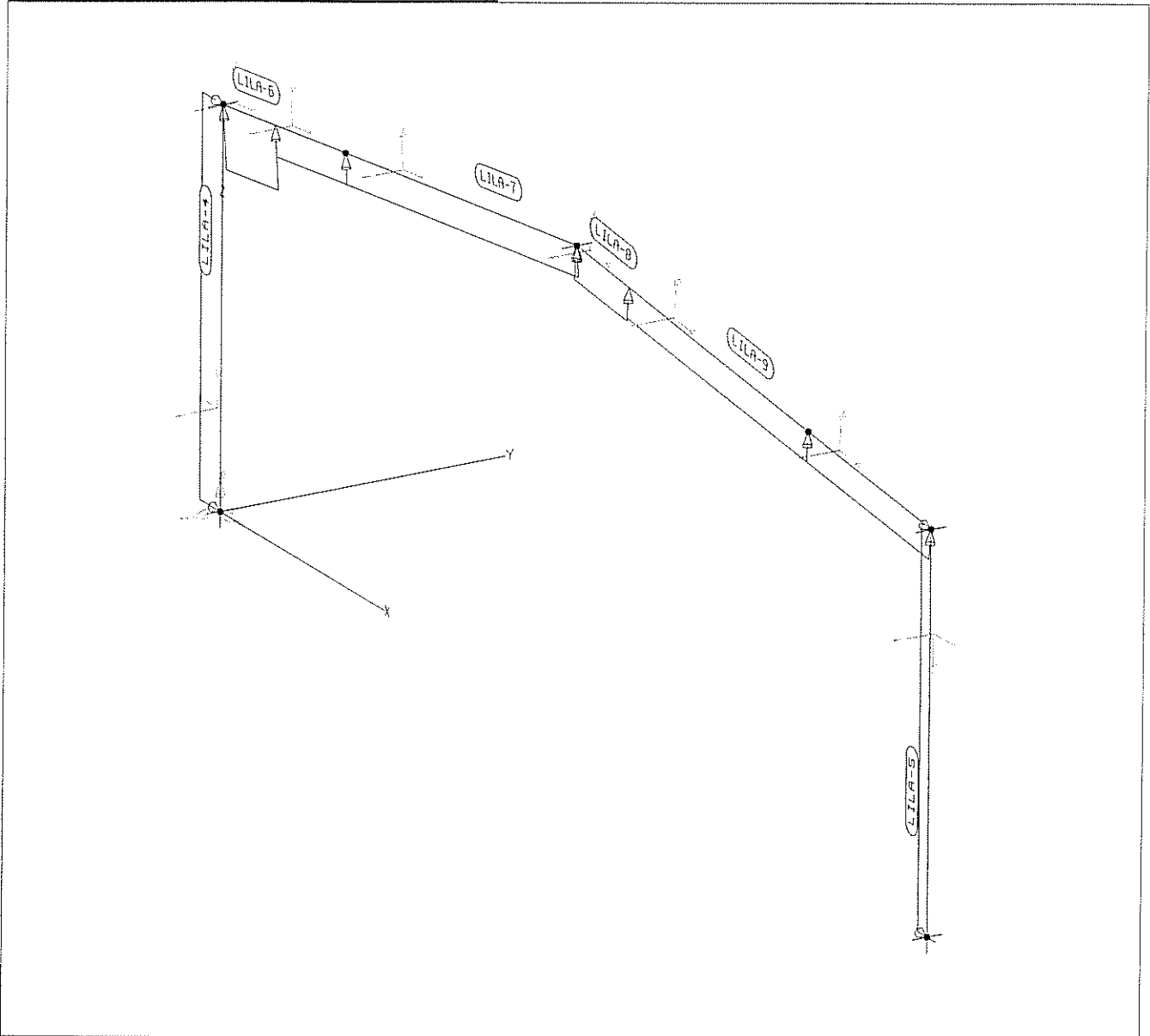
g: Lastrichtung global

p: Lastrichtung global projiziert

Last

[.../m]: Linienlasten (p) -&gt; [kN/m] Linienmomente (m) -&gt; [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	0.00	qw, D
LILA-5	px /p	3.530	0.00	0.00	12.30	qw, E
LILA-6	ps /l	1.610	40.50	0.00	12.30	qw, F
LILA-7	ps /l	5.760	0.00	0.00	0.00	qw, G
LILA-8	ps /l	5.760	2.97	0.00	12.61	qw, H
LILA-9	ps /l	2.790	2.97	0.00	12.61	qw, I
		2.790	6.98	0.00	13.04	qw, J
		2.790	20.25	0.00	14.45	qw, K
		3.160	20.25	0.00	14.45	qw, L
		3.160	23.23	0.00	14.13	qw, M
		2.850	23.23	0.00	14.13	qw, N
		2.850	33.52	0.00	13.04	qw, O
		2.850	40.50	0.00	12.30	qw, P

Art

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

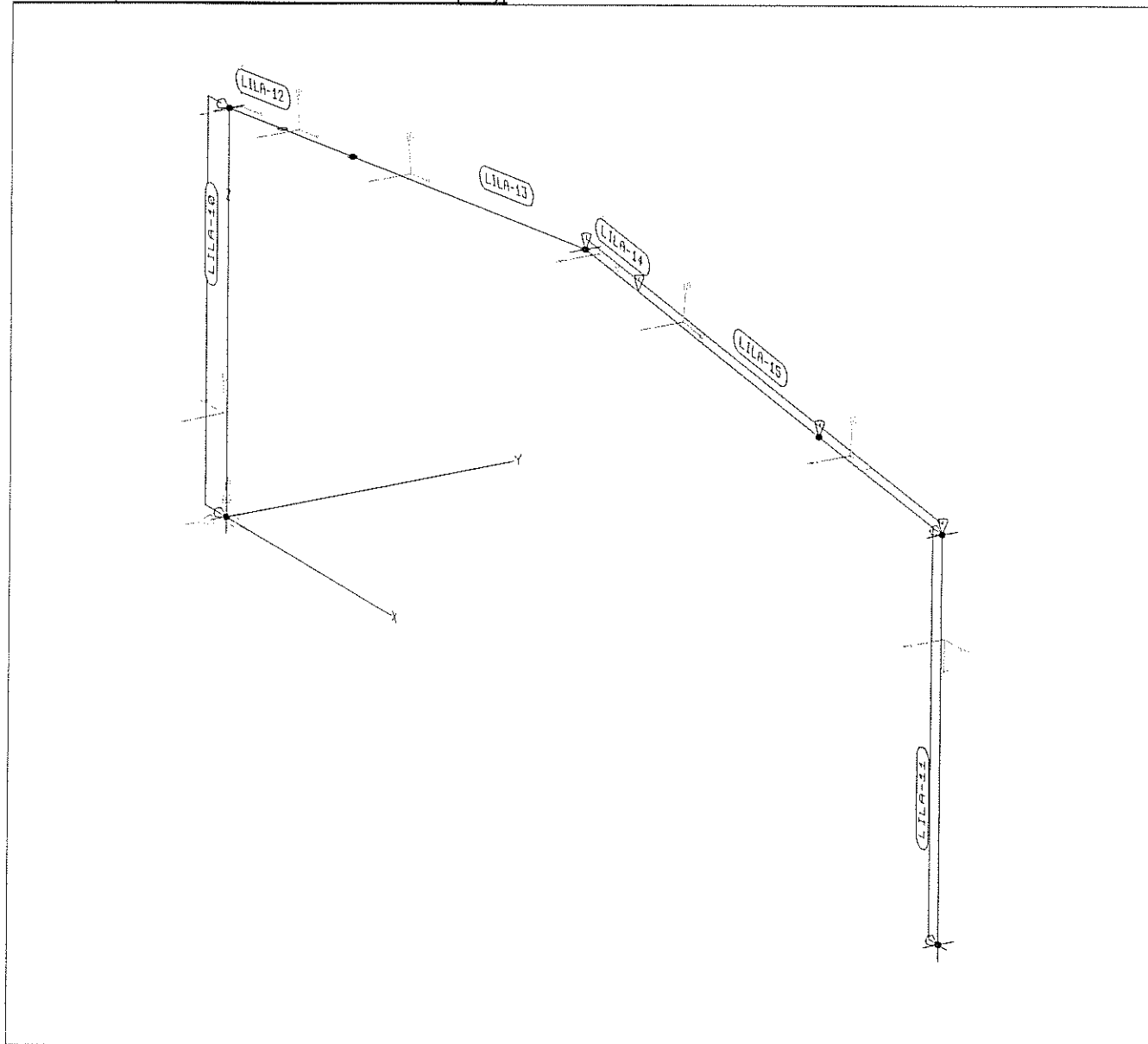
g: Lastrichtung global

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	0.00	qw, D
LILA-11	px /p	3.530	0.00	0.00	12.30	qw, E
LILA-12	ps /l	1.610	40.50	0.00	12.30	qw, G
LILA-13	ps /l	0.000	0.00	0.00	12.30	qw, H
LILA-14	ps /l	0.000	2.98	0.00	12.61	qw, I
LILA-15	ps /l	0.000	2.98	0.00	12.61	qw, J
LILA-16	ps /l	0.000	6.98	0.00	13.04	qw, K
LILA-17	ps /l	0.000	20.25	0.00	14.45	qw, L
LILA-18	ps /l	-0.990	20.25	0.00	14.45	qw, M
LILA-19	ps /l	-0.990	23.23	0.00	14.13	qw, N
LILA-20	ps /l	-0.990	23.23	0.00	14.13	qw, O
LILA-21	ps /l	-0.990	33.52	0.00	13.04	qw, P
LILA-22	ps /l	-0.990	40.50	0.00	12.30	qw, Q

---

Art

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

g: Lastrichtung global

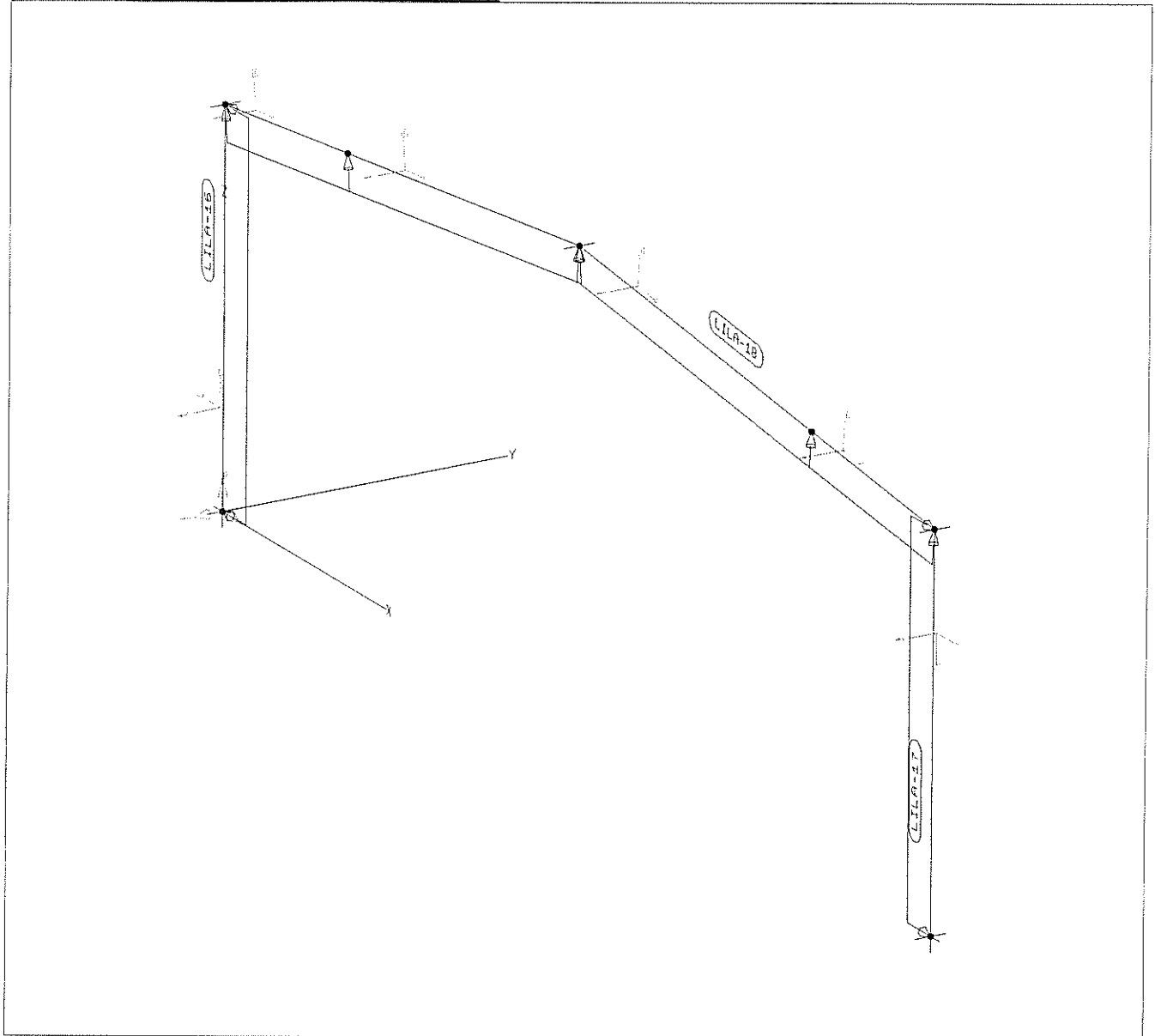
p: Lastrichtung global projiziert

Last

[.../m]: Linienlasten (p) -&gt; [kN/m] Linienmomente (m) -&gt; [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	0.00	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	

Art

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

g: Lastrichtung global

p: Lastrichtung global projiziert

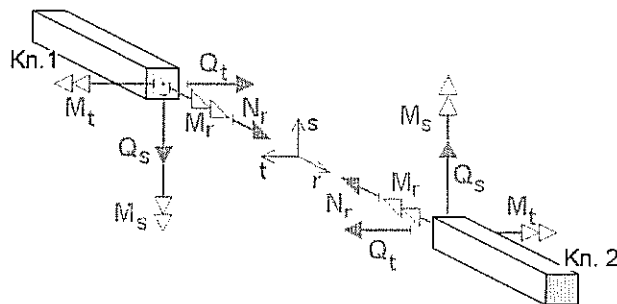
Last

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

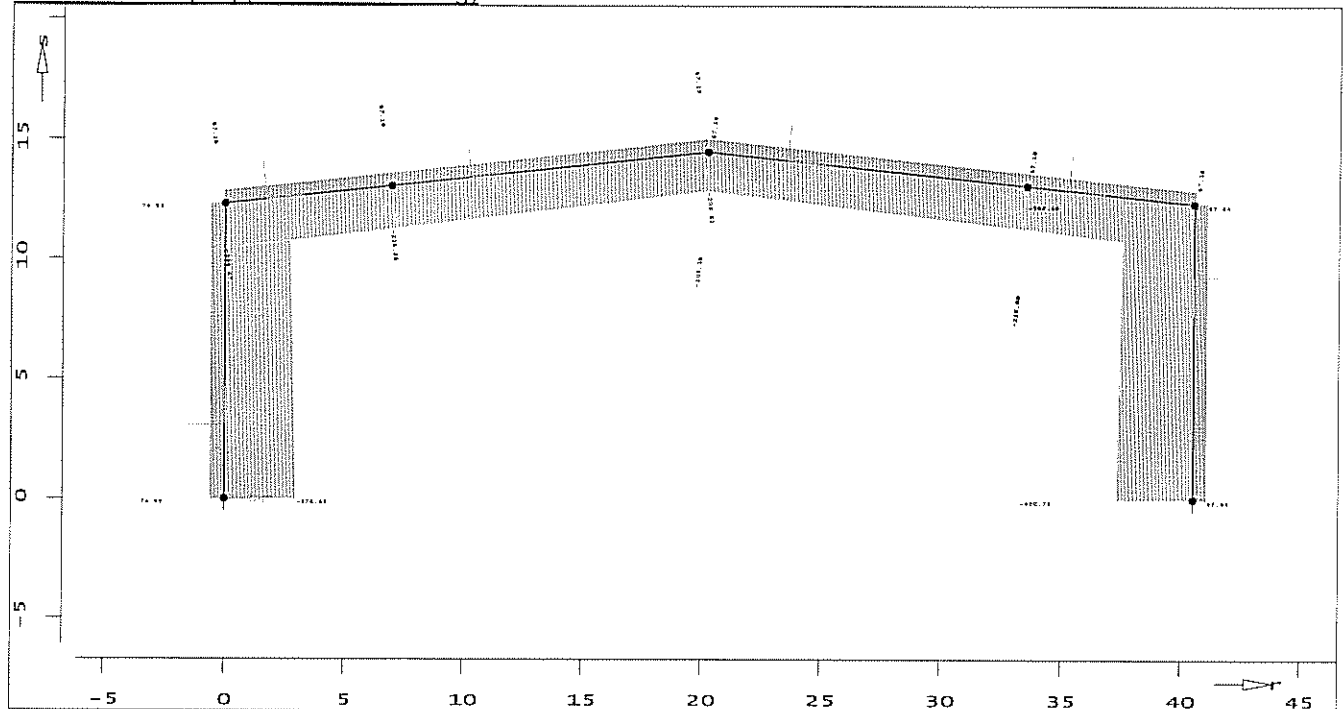
**Schnittgrößen der Profilstäbe nach Theorie II.Ordnung mit MIN/MAX-Überlagerung**

Aktive Einstellungen:

- klassische Stabtheorie;
- iterative Berechnung mit Faktoren der nichtlinearen Lastfallkombinationen;
- Die Schnittgrößen sind mit Faktoren belegte Bemessungswerte.

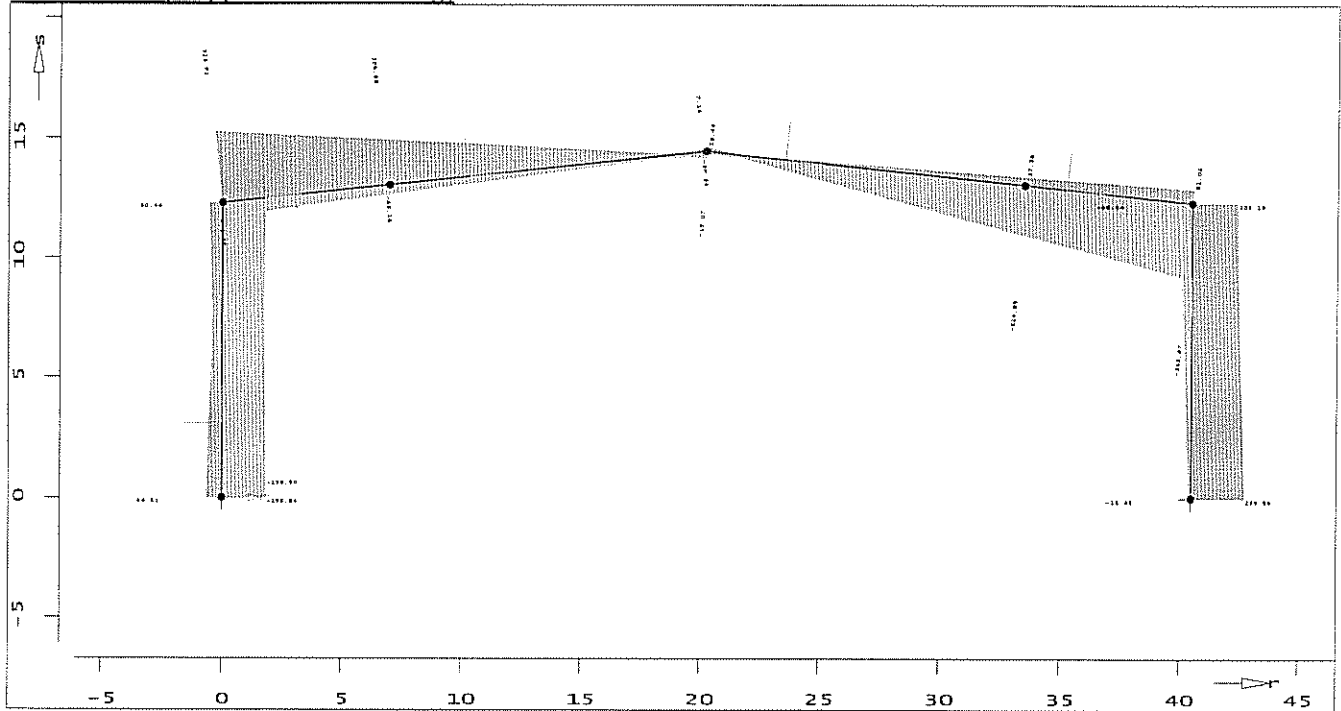


Normalkraft Nr[kN] (ebene Darstellung)

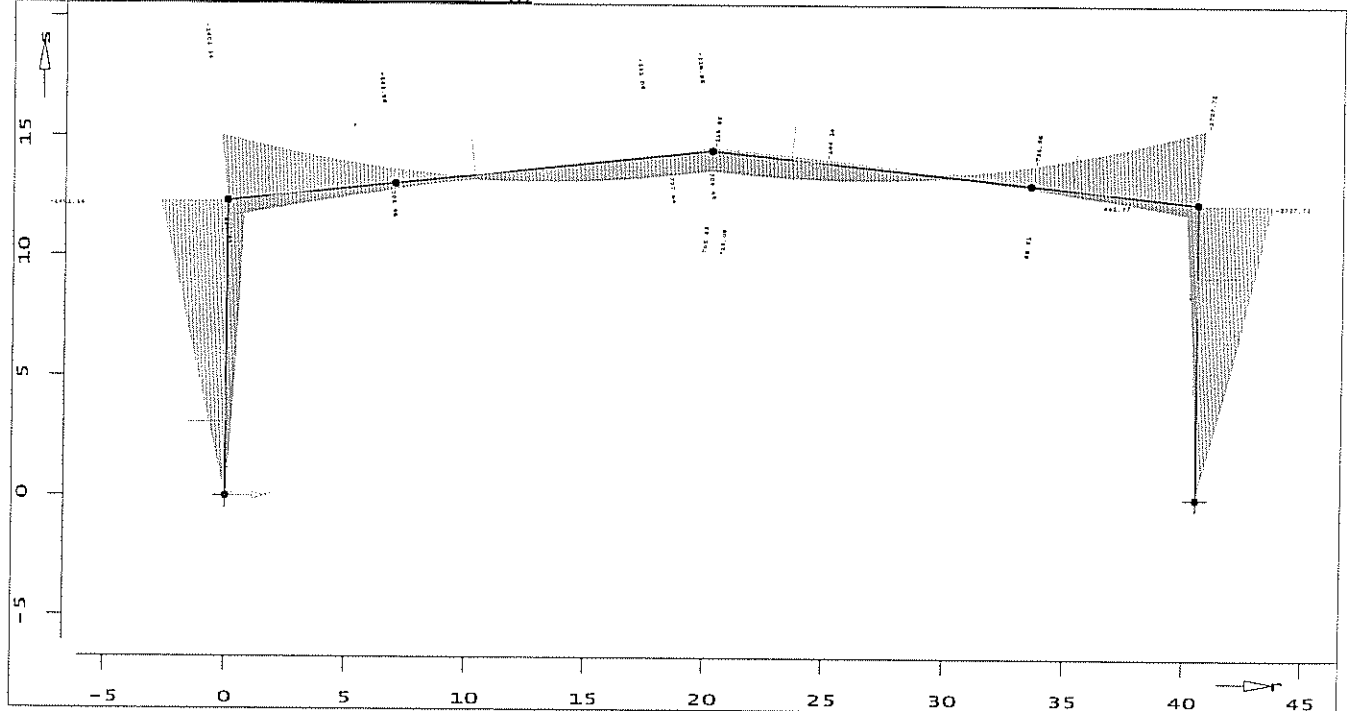


Stab	r	min Nr	max Nr	Qs	Qt	Mr	Ms	Mt
	[m]				[kN]			[kNm]
S-1	0.00	-376.65	-198.84	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	9.22	74.93	37.62	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	495.38
S-2	0.00	-238.57	305.35	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-2131.82
	2.98	67.16	-50.99	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	274.71
S-3	0.00	-226.41	191.36	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-391.82
	0.00	67.19	-37.28	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	96.31
S-4	13.34	-228.08	-224.05	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-731.38
	0.00	67.19	-7.15	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-103.56
S-5	7.02	-240.21	-345.97	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-2727.72
	0.00	67.16	37.34	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	96.31
S-6	12.30	-400.75	239.96	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
	0.00	67.84	-60.44	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	441.77

Querkraft  $Q_s$  [kN] (ebene Darstellung)

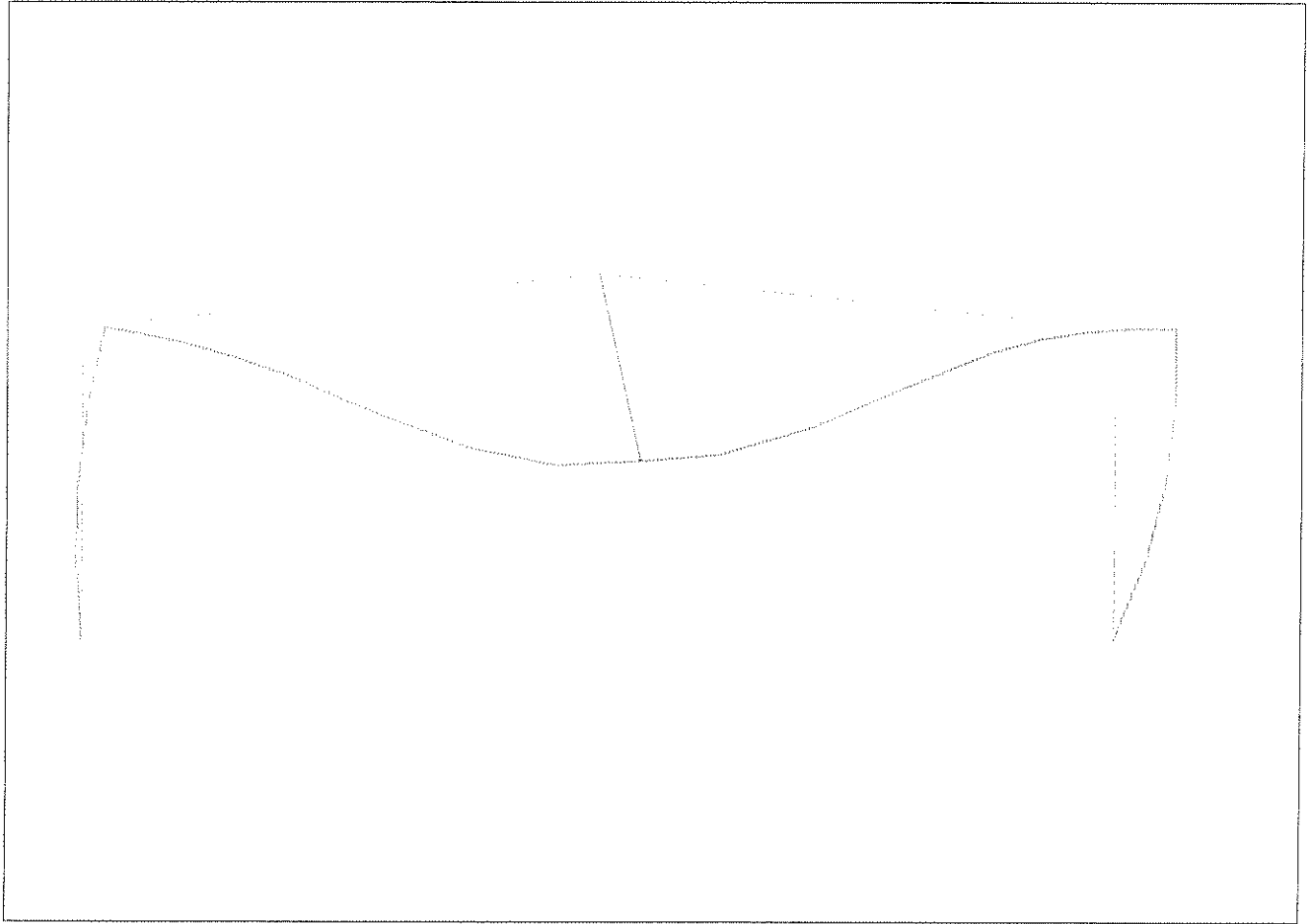


Stab	r	Nr	min Qs	Qt	Mr	Ms	Mt
	[m]		max Qs	[kN]			[kNm]
S-1	12.30	-325.62	-199.61	-0.00	0.00	-0.00	-2131.82
	0.00	74.93	69.81	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
S-2	0.00	34.73	-71.75	-0.00	0.00	-0.00	594.52
	0.00	-231.13	323.91	-0.00	0.00	-0.00	-2401.14
S-3	0.00	34.77	-43.11	-0.00	0.00	-0.00	208.96
	0.00	-218.55	206.29	-0.00	0.00	-0.00	-543.95
S-4	13.34	-228.08	-224.05	-0.00	0.00	-0.00	-731.38
	13.34	67.19	37.28	-0.00	0.00	-0.00	96.31
S-5	7.02	-240.21	-345.97	-0.00	0.00	-0.00	-2727.72
	7.02	67.16	61.05	-0.00	0.00	-0.00	441.77
S-6	0.00	67.84	-60.44	-0.00	0.00	-0.00	441.77
	12.30	-400.75	239.96	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Biegemoment  $M_t$  [kNm] (ebene Darstellung)

Stab	r	Nr	Qs	Qt	Mr	Ms	min $M_t$ max $M_t$ [kNm]
	[m]			[kN]			
S-1	12.30	-344.36	-191.26	-0.00	0.00	-0.00	-2401.14
	12.30	74.93	26.87	-0.00	0.00	-0.00	594.52
S-2	0.00	-231.13	323.91	-0.00	0.00	-0.00	-2401.14
	0.00	34.73	-71.75	-0.00	0.00	-0.00	594.52
S-3	0.00	-218.55	206.29	-0.00	0.00	-0.00	-543.95
	11.67	-206.37	-2.11	-0.00	0.00	-0.00	727.64
S-4	13.34	-228.08	-224.05	-0.00	0.00	-0.00	-731.38
	0.75	-196.41	6.32	-0.00	0.00	-0.00	715.09
S-5	7.02	-240.21	-345.97	-0.00	0.00	-0.00	-2727.72
	7.02	67.16	61.05	-0.00	0.00	-0.00	441.77
S-6	0.00	-368.46	203.19	-0.00	0.00	-0.00	-2727.72
	0.00	67.84	-60.44	-0.00	0.00	-0.00	441.77

## verformungen



Ergebnisse aus Lastkombination LK-2 in [mm]

Resultierende Verformung  
in überhöhter Größe (20x) dargestellt.

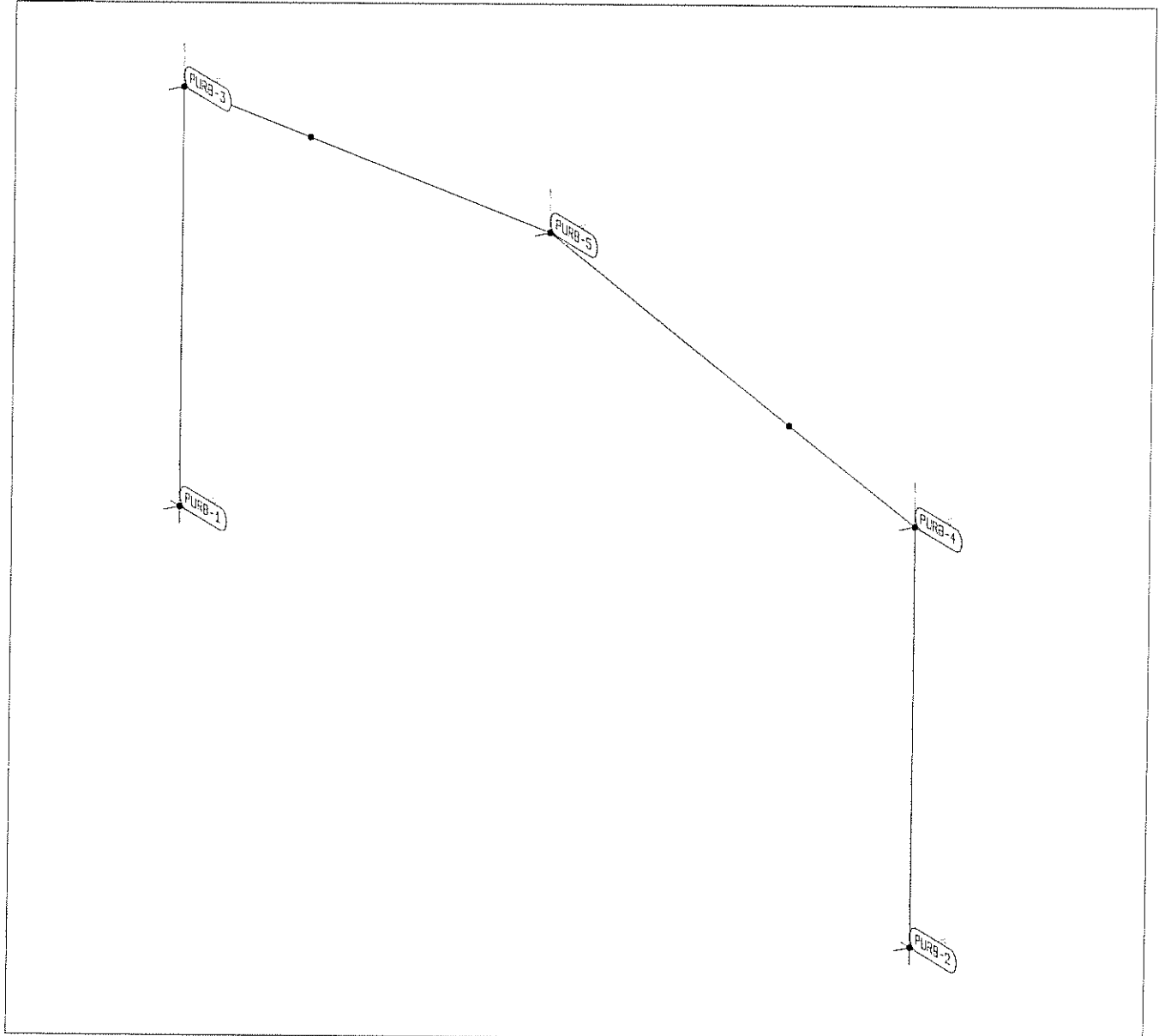
|MAX| = 381.5 (Knoten 10)

ux: MIN = -10.8 (Kn. 23), MAX = 121.2 (Kn. 2)

uz: MIN = -372.6 (Kn. 10), MAX = 0 (Kn. 5)

**Punktlager-Auswertung**

System



Auswertung mit MIN/MAX-Überlagerung

PURB-1		x/y/z = 0.00/0.00/0.00 [m], globale Definition					
		Ax	Ay	Az	Mx	My	Mz
				[kN]			[kNm]
min		-70.43	0.00	-74.93	-	-	-
max		196.04	0.00	376.65	-	-	-
PURB-2		x/y/z = 40.50/0.00/0.00 [m], globale Definition					
		Ax	Ay	Az	Mx	My	Mz
				[kN]			[kNm]
min		-229.36	0.00	-67.84	-	-	-
max		11.53	0.00	400.75	-	-	-