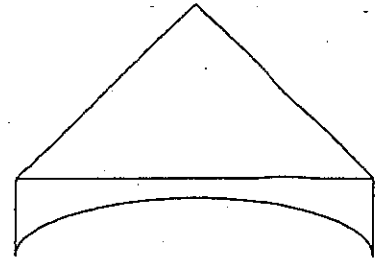
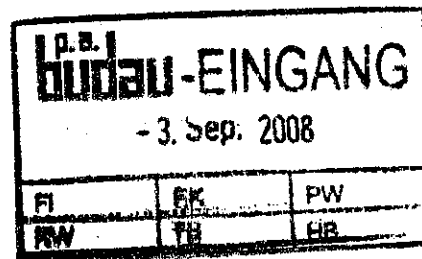


Dipl.-Ing. Fritz Strate, Baumseidenweg 6, 46325 Borken



INGENIEURBÜRO
FRITZ STRATE Dipl.-Ing.
Berater Ing. BDB

Baumseidenweg 6
46325 BORKEN
Ruf. 02861 / 2127
Fax. 02861 / 65210



Statische Berechnung

Laufstege mit Treppe für

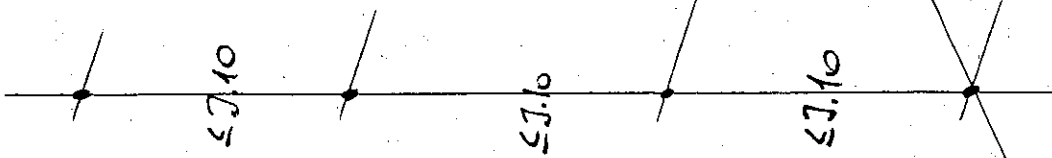
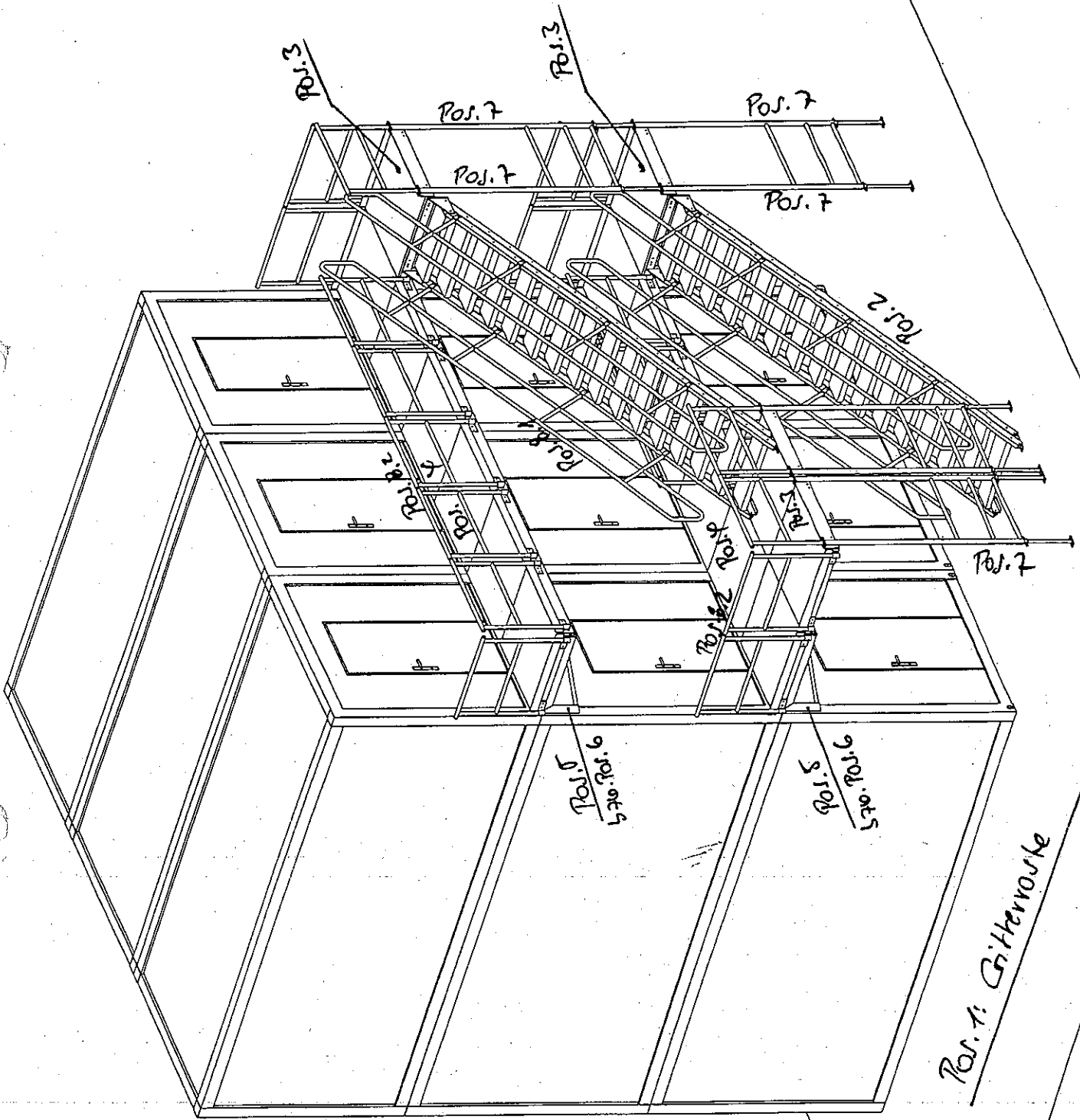
Bau- und Wohn-Container

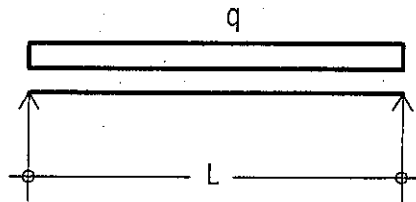
Verkehrslast $p = 500 \text{ kg/m}^2$

Holmdruck $H = 50 \text{ kg/lfdm}$

Statik –
Beratung
Berechnung
Konstruktion
Industriebau
Massivbau
Stahlbau

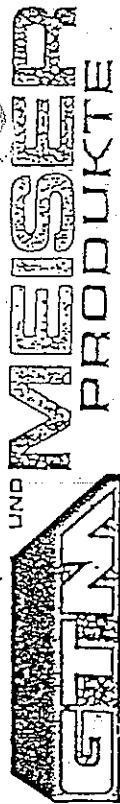
Positionenplan / Systemänderung



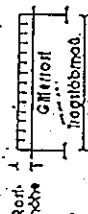
Pos. 1**Gitterroste****Einwirkungen:**aus EGW Gitterroste $g = 0,23 \text{ kN/m}^2$ aus Verkehrslast $p = 5,00 \text{ kN/m}^2$ $q = 5,23 \text{ kN/m}^2$ **System:****Gitterroste gewählt:**

Fl. 30/2, Maschung 30 x 30 mm.

mit zul. $q = 6,70 \text{ kN/m}^2$ mit zul. $F = 1,45 \text{ kN}$ (Fläche 20/20 cm)bei $L = 1,25 \text{ m}$



Belastungstabelle für Gitterroste aus Stahl
mit einer Maschenweite 30 x 30 mm



Reif-
höhe
Gitterhof
flächennod.
Stützwelle

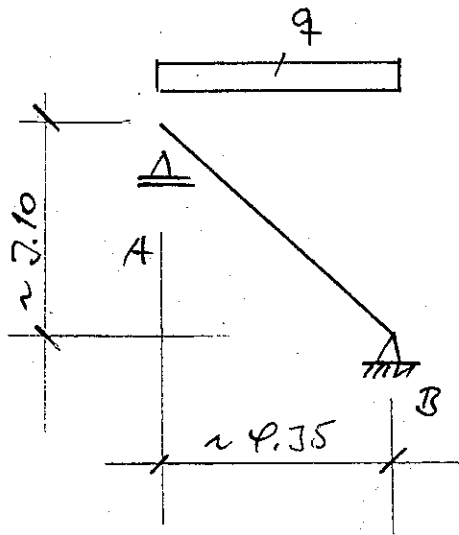
□ = Vorzugstypen - sparen Zeit und Geld

Profiabmessungen

mm	Q	F	Profiabmessungen										Q	F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			20/2	25/2	30/2	35/2	40/2	20/3	25/3	30/3	35/3	40/3			50/3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
300	81,0	80,4	119,0	157,5	205,0	70,0	110,0	153,0	200,0	300,0	400,0	315,0	400,0	500,0	600,0	700,0	800,0	900,0	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
400	29,0	45,2	65,0	80,6	115,0	42,0	67,0	87,0	113,0	173,0	271,0	220,0	275,0	340,0	400,0	470,0	555,0	640,0	720,0	800,0	890,0	980,0	1070,0	1160,0	1250,0	1340,0	1430,0	1520,0	1610,0	1700,0	1800,0	1900,0	2000,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
600	18,5	28,9	41,0	56,6	74,0	27,8	43,0	62,5	80,0	111,0	173,5	147,0	185,0	240,0	290,0	340,0	390,0	440,0	490,0	540,0	590,0	640,0	690,0	740,0	790,0	840,0	890,0	940,0	990,0	1040,0	1090,0	1140,0	1190,0	1240,0	1290,0	1340,0	1390,0	1440,0	1490,0	1540,0	1590,0	1640,0	1690,0	1740,0	1790,0	1840,0	1890,0	1940,0	1990,0	2040,0	2090,0	2140,0	2190,0	2240,0	2290,0	2340,0	2390,0	2440,0	2490,0	2540,0	2590,0	2640,0	2690,0	2740,0	2790,0	2840,0	2890,0	2940,0	2990,0	3040,0	3090,0	3140,0	3190,0	3240,0	3290,0	3340,0	3390,0	3440,0	3490,0	3540,0	3590,0	3640,0	3690,0	3740,0	3790,0	3840,0	3890,0	3940,0	3990,0	4040,0	4090,0	4140,0	4190,0	4240,0	4290,0	4340,0	4390,0	4440,0	4490,0	4540,0	4590,0	4640,0	4690,0	4740,0	4790,0	4840,0	4890,0	4940,0	4990,0	5040,0	5090,0	5140,0	5190,0	5240,0	5290,0	5340,0	5390,0	5440,0	5490,0	5540,0	5590,0	5640,0	5690,0	5740,0	5790,0	5840,0	5890,0	5940,0	5990,0	6040,0	6090,0	6140,0	6190,0	6240,0	6290,0	6340,0	6390,0	6440,0	6490,0	6540,0	6590,0	6640,0	6690,0	6740,0	6790,0	6840,0	6890,0	6940,0	6990,0	7040,0	7090,0	7140,0	7190,0	7240,0	7290,0	7340,0	7390,0	7440,0	7490,0	7540,0	7590,0	7640,0	7690,0	7740,0	7790,0	7840,0	7890,0	7940,0	7990,0	8040,0	8090,0	8140,0	8190,0	8240,0	8290,0	8340,0	8390,0	8440,0	8490,0	8540,0	8590,0	8640,0	8690,0	8740,0	8790,0	8840,0	8890,0	8940,0	8990,0	9040,0	9090,0	9140,0	9190,0	9240,0	9290,0	9340,0	9390,0	9440,0	9490,0	9540,0	9590,0	9640,0	9690,0	9740,0	9790,0	9840,0	9890,0	9940,0	9990,0	10040,0	10090,0	10140,0	10190,0	10240,0	10290,0	10340,0	10390,0	10440,0	10490,0	10540,0	10590,0	10640,0	10690,0	10740,0	10790,0	10840,0	10890,0	10940,0	10990,0	11040,0	11090,0	11140,0	11190,0	11240,0	11290,0	11340,0	11390,0	11440,0	11490,0	11540,0	11590,0	11640,0	11690,0	11740,0	11790,0	11840,0	11890,0	11940,0	11990,0	12040,0	12090,0	12140,0	12190,0	12240,0	12290,0	12340,0	12390,0	12440,0	12490,0	12540,0	12590,0	12640,0	12690,0	12740,0	12790,0	12840,0	12890,0	12940,0	12990,0	13040,0	13090,0	13140,0	13190,0	13240,0	13290,0	13340,0	13390,0	13440,0	13490,0	13540,0	13590,0	13640,0	13690,0	13740,0	13790,0	13840,0	13890,0	13940,0	13990,0	14040,0	14090,0	14140,0	14190,0	14240,0	14290,0	14340,0	14390,0	14440,0	14490,0	14540,0	14590,0	14640,0	14690,0	14740,0	14790,0	14840,0	14890,0	14940,0	14990,0	15040,0	15090,0	15140,0	15190,0	15240,0	15290,0	15340,0	15390,0	15440,0	15490,0	15540,0	15590,0	15640,0	15690,0	15740,0	15790,0	15840,0	15890,0	15940,0	15990,0	16040,0	16090,0	16140,0	16190,0	16240,0	16290,0	16340,0	16390,0	16440,0	16490,0	16540,0	16590,0	16640,0	16690,0	16740,0	16790,0	16840,0	16890,0	16940,0	16990,0	17040,0	17090,0	17140,0	17190,0	17240,0	17290,0	17340,0	17390,0	17440,0	17490,0	17540,0	17590,0	17640,0	17690,0	17740,0	17790,0	17840,0	17890,0	17940,0	17990,0	18040,0	18090,0	18140,0	18190,0	18240,0	18290,0	18340,0	18390,0	18440,0	18490,0	18540,0	18590,0	18640,0	18690,0	18740,0	18790,0	18840,0	18890,0	18940,0	18990,0	19040,0	19090,0	19140,0	19190,0	19240,0	19290,0	19340,0	19390,0	19440,0	19490,0	19540,0	19590,0	19640,0	19690,0	19740,0	19790,0	19840,0	19890,0	19940,0	19990,0	20040,0	20090,0	20140,0	20190,0	20240,0	20290,0	20340,0	20390,0	20440,0	20490,0	20540,0	20590,0	20640,0	20690,0	20740,0	20790,0	20840,0	20890,0	20940,0	20990,0	21040,0	21090,0	21140,0	21190,0	21240,0	21290,0	21340,0	21390,0	21440,0	21490,0	21540,0	21590,0	21640,0	21690,0	21740,0	21790,0	21840,0	21890,0	21940,0	21990,0	22040,0	22090,0	22140,0	22190,0	22240,0	22290,0	22340,0	22390,0	22440,0	22490,0	22540,0	22590,0	22640,0	22690,0	22740,0	22790,0	22840,0	22890,0	22940,0	22990,0	23040,0	23090,0	23140,0	23190,0	23240,0	23290,0	23340,0	23390,0	23440,0	23490,0	23540,0	23590,0	23640,0	23690,0	23740,0	23790,0	23840,0	23890,0	23940,0	23990,0	24040,0	24090,0	24140,0	24190,0	24240,0	24290,0	24340,0	24390,0	24440,0	24490,0	24540,0	24590,0	24640,0	24690,0	24740,0	24790,0	24840,0	24890,0	24940,0	24990,0	25040,0	25090,0	25140,0	25190,0	25240,0	25290,0	25340,0	25390,0	25440,0	25490,0	25540,0	25590,0	25640,0	25690,0	25740,0	25790,0	25840,0	25890,0	25940,0	25990,0	26040,0	26090,0	26140,0	26190,0	26240,0	26290,0	26340,0	26390,0	26440,0	26490,0	26540,0	26590,0	26640,0	26690,0	26740,0	26790,0	26840,0	26890,0	26940,0	26990,0	27040,0	27090,0	27140,0	27190,0	27240,0	27290,0	27340,0	27390,0	27440,0	27490,0	27540,0	27590,0	27640,0	27690,0	27740,0	27790,0	27840,0	27890,0	27940,0	27990,0	28040,0	28090,0	28140,0	28190,0	28240,0	28290,0	28340,0	28390,0	28440,0	28490,0	28540,0	28590,0	28640,0	28690,0	28740,0	28790,0	28840,0	28890,0	28940,0	28990,0	29040,0	29090,0	29140,0	29190,0	29240,0	29290,0	29340,0	29390,0	29440,0	29490,0	29540,0	29590,0	29640,0	29690,0	29740,0	29790,0	29840,0	29890,0	29940,0	29990,0	30040,0	30090,0	30140,0	30190,0	30240,0	30290,0	30340,0	30390,0	30440,0	30490,0	30540,0	30590,0	30640,0	30690,0	30740,0	30790,0	30840,0	30890,0	30940,0	30990,0	31040,0	31090,0	31140,0	31190,0	31240,0	31290,0	31340,0	31390,0	31440,0	31490,0	31540,0	31590,0	31640,0	31690,0	31740,0	31790,0	31840,0	31890,0	31940,0	31990,0	32040,0	32090,0	32140,0	32190,0	32240,0	32290,0	32340,0	32390,0	32440,0	32490,0	32540,0	32590,0	32640,0	32690,0	32740,0	32790,0	32840,0	32890,0	32940,0	32990,0	33040,0	33090,0	33140,0	33190,0	33240,0	33290,0	33340,0	33390,0	33440,0	33490,0	33540,0	33590,0	33640,0	33690,0	33740,0	33790,0	33840,0	33890,0	33940,0	33990,0	34040,0	34090,0	34140,0	34190,0	34240,0	34290,0	34340,0	34390,0	34440,0	34490,0	34540,0	34590,0	34640,0	34690,0	34740,0	34790,0	34840,0	34890,0	34940,0	34990,0	35040,0	35090,0	35140,0	35190,0	35240,0	35290,0	35340,0	35390,0	35440,0	35490,0	35540,0	35590,0	35640,0	35690,0	35740,0	35790,0	35840,0	35890,0	35940,0	35990,0	36040,0	36090,0	36140,0	36190,0	36240,0	36290,0	36340,0	36390,0	36440,0	36490,0	36540,0	36590,0	36640,0	36690,0	36740,0	36790,0	36840,0	36890,0	36940,0	36990,0	37040,0	37090,0	37140,0	37190,0	37240,0	37290,0	37340,0	37390,0	37440,0	37490,0	37540,0	37590,0	37640,0	37690,0	37740,0	37790,0	37840,0	37890,0	37940,0	37990,0	38040,0	38090,0	38140,0	38190,0	38240,0	38290,0	38340,0	38390,0	38440,0	38490,0	38540,0	38590,0	38640,0	38690,0	38740,0	38790,0	38840,0	38890,0	38940,0	38990,0	39040,0	39090,0	39140,0	39190,0	39240,0	39290,0	39340,0	39390,0	39440,0	39490,0	39540,0	39590,0	39640,0	39690,0	39740,0	39790,0	39840,0	39890,0	39940,0	39990,0	40040,0	40090,0	40140,0	40190,0	40240,0	40290,0	40340,0	40390,0	40440,0	40490,0	40540,0	40590,0	40640,0	40690,0	40740,0	40790,0	40840,0	40890,0	40940,0	40990,0	41040,0	41090,0	41140,0	41190,0	41240,0	41290,0	41340,0	41390,0	41440,0	41490,0	41540,0	41590,0	41640,0	41690,0	41740,0	41790,0	41840,0	41890,0	41940,0	41990,0	42040,0	42090,0	42140,0	42190,0	42240,0	42290,0	42340,0	42390,0	42440,0	42490,0	42540,0	42590,0	42640,0	42690,0	42740,0	42790,0	42840,0	42890,0	42940,0	42990,0	43040,0	43090,0	43140,0	43190,0	43240,0

Pos. 2 Varius-Treppe

Lichte Weite = 1,00 m



Einklinkungen

$$f = 0.27 \times 1.00/2 + \text{EGLS} + \text{Geländ.} \\ = 0.75 \text{ mW/m}$$

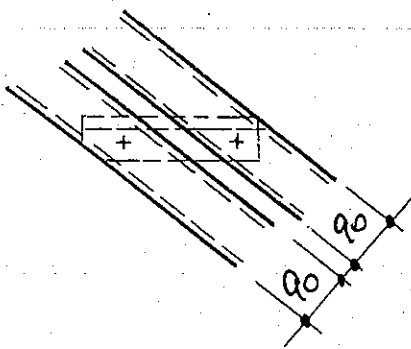
$$p = 5.00 \times 1.00/2 \\ = 2.50 \text{ mW/m}$$

$$A_p = B_p = 0.80 \text{ mW} \quad | \quad A_p = B_p = 5.45 \text{ mW}$$

$$f_{\text{ol}} = 4.22 \text{ mW/m}$$

$$N_{\text{gid}} = 4.22 + 4.35^2/8 = 10.0 \text{ mW}$$

gewählt: 2 RR 90/50/5 mm

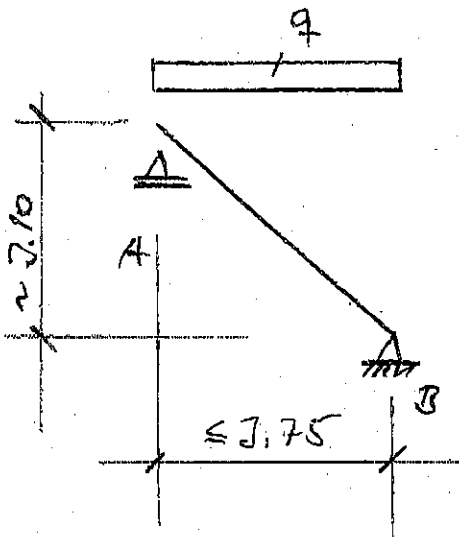


$$s_d/s_{d0} = \frac{1000}{2 \times 20.8 \times 21.8} = 0.89 < 1.00$$

-5a-

Pos. 2a) Varius-Treppe

Lichte Weite = 1,00 m



Einwirkungen:

$$f = 0,22 \times 1,00/2 + \text{EGS} + \text{Geländer}$$

$$= 0,75 \text{ kN/m}$$

$$p = 5,00 \times 1,00/2$$

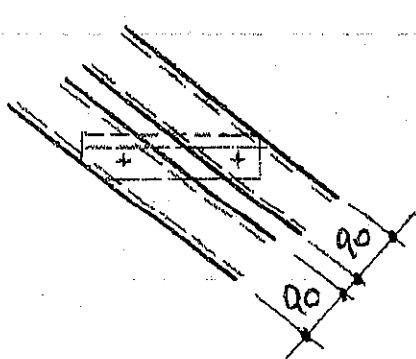
$$= 2,50 \text{ kN/m}$$

$$A_f = B_f = 0,65 \text{ kN} \quad | \quad A_p = B_p = 4,70 \text{ kN}$$

$$q_{\text{tot}} = 4,22 \text{ kN/m}$$

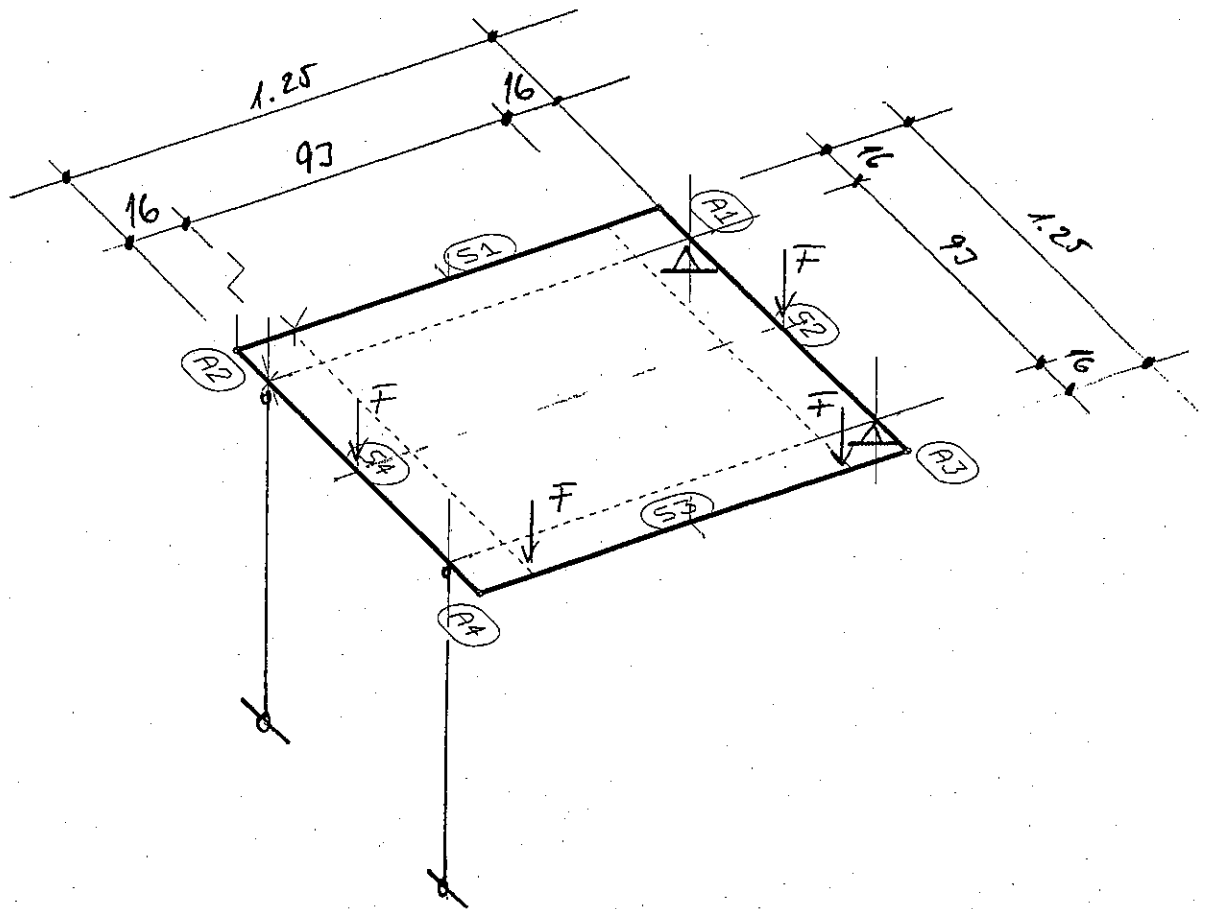
$$N_{\text{grad}} = 4,22 + 2,75^2/8 = 7,42 \text{ kN/m}$$

gewählt: 2 RR 90/50/4 mm



$$s_{\text{el}}/s_{\text{rd}} = \frac{7,42}{2 \times 212 \times 21,8} = 0,71 < 1,00$$

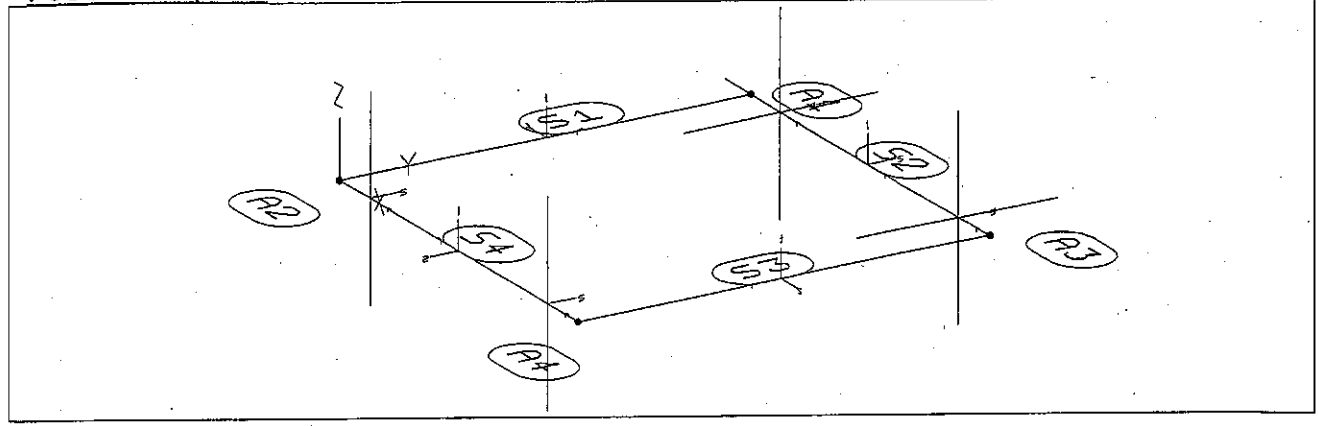
Pos. 3: Eckpodeste



Lastfälle:

LF1: EGS Gitterrost auf S1+S3 :	$g = 0.144 \text{ kN/m}$
LF2: EGS Gelände auf S1+S3 :	$g = 0.120 \text{ kN/m}$
LF3: Nutzlast Podest auf S1+S3 :	$p = 3.120 \text{ kN/m}$
LF4: EGS Treppe Variante 1: S3	$F_p = 0.800 \text{ kN}$
LF5: Nutzl. " "	$F_p = 5.450 \text{ kN}$
LF6: EGS Treppe Variante 2: S2+S4	$F_p = 0.800 \text{ kN}$
LF7: Nutzl. " "	$F_p = 5.450 \text{ kN}$

Positionenplan



Positionen Stäbe - Geometrie

Stab	xa [m]	ya [m]	za [m]	xe [m]	ye [m]	ze [m]	l [m]	Art
S1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.250	0.000	1.25	3D
S2	0.000	1.250	0.000	1.250	1.250	0.000	1.25	3D
S3	1.250	1.250	0.000	1.250	0.000	0.000	1.25	3D
S4	1.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.25	3D

3D = 3D-Stab DS = Druckstab
 ZS = Zugstab FW = Fachwerkstab

Positionen Stäbe - Koordinatensystem

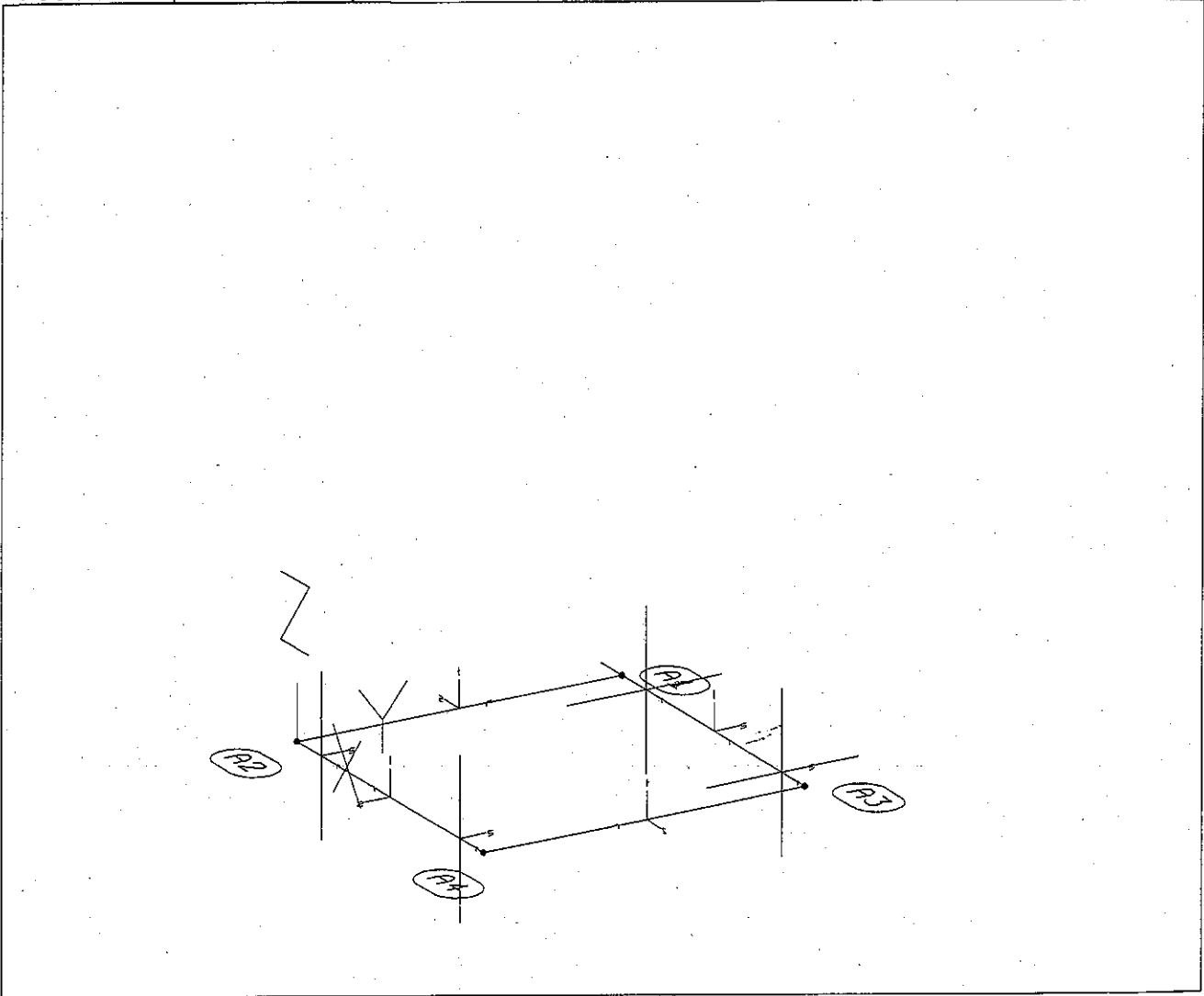
Stab	Alpha [°]	Beta [°]	Gamma [°]	Stab	Alpha [°]	Beta [°]	Gamma [°]
S1	90.00	0.00	0.00	S3	-90.00	0.00	0.00
S2	0.00	0.00	0.00	S4	180.00	0.00	0.00

Positionen Stäbe - Material und Querschnitte

Stab	Mat.	E		G		Rho	Querschnitt	w	Voute	Art
		[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[t/m ³]					
S1	st 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 80/5/5	90.0	keine	SP		
S2	st 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 80/5/5	90.0	keine	SP		
S3	st 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 80/5/5	90.0	keine	SP		
S4	st 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 80/5/5	90.0	keine	SP		

NP = Normquerschnitt (Listenstahl und Normprofil)
 SP = Sonderquerschnitt (Sonderstahl und/oder Sonderprofil)
 KP = Komplexquerschnitt (generierter allg. Querschnitt)

Positionsplan Auflager



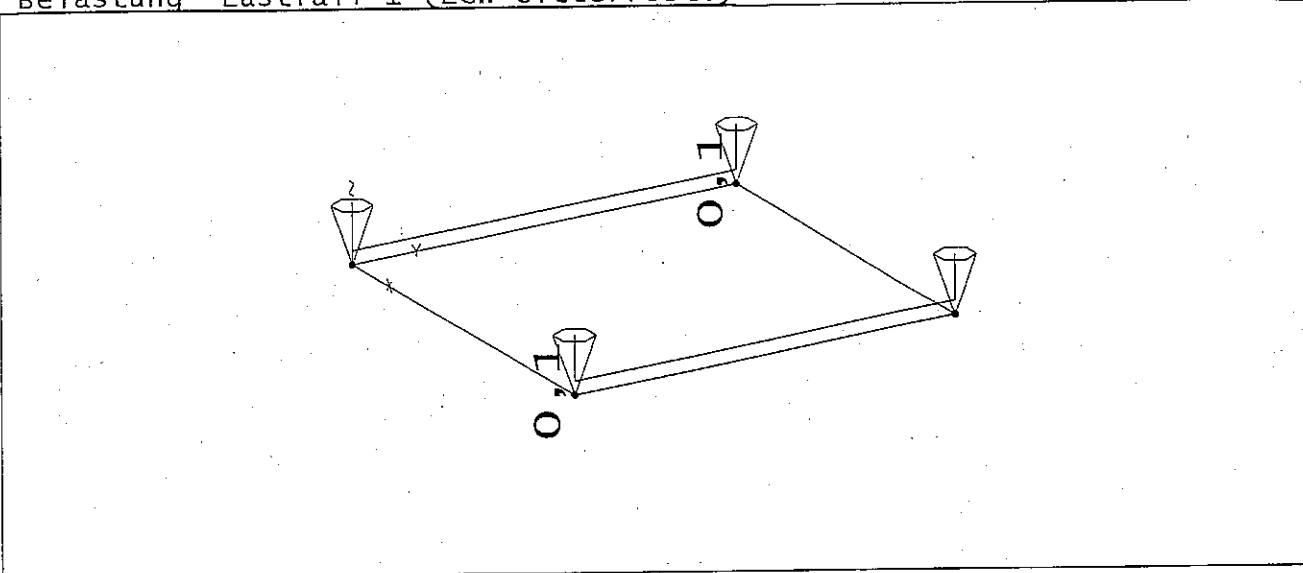
Positionen Auflager

Lager	Stelle:			KS:	Federsteifigk.: (1=starr, .=frei)								
	x	y	z glob		w1	w2	w3	ux	uy	uz	rx	ry	rz
	[m]	[m]	[m]	lo wi	Vx	Vy	Vz	ur	us	ut	rr	rs	rt
A1	0.16	1.25	0.00	gl				1	1	1	.	.	.
A2	0.16	0.00	0.00	gl				.	.	1	.	.	.

Lager	Stelle:			KS:	Federsteifigk.: (1=starr, .=frei)												
	x	y	z glob		ux	uy	uz	rx	ry	rz	ur	us	ut	rr	rs	rt	
	[m]	[m]	[m]	lo	w1	w2	w3	ur	us	ut	rr	rs	rt				
				lo	Vi	Vx	Vy	Vz	ur	us	ut	rr	rs	rt			
A3	1.09	1.25	0.00	gl					.	1	1	.	.	.			
A4	1.09	0.00	0.00	gl					.	.	1	.	.	.			

Federwirkung: Zug/Druck : ohne Vorzeichen /
 nur Zugfeder: + Vorzeichen; nur Druckfeder: - Vorzeichen

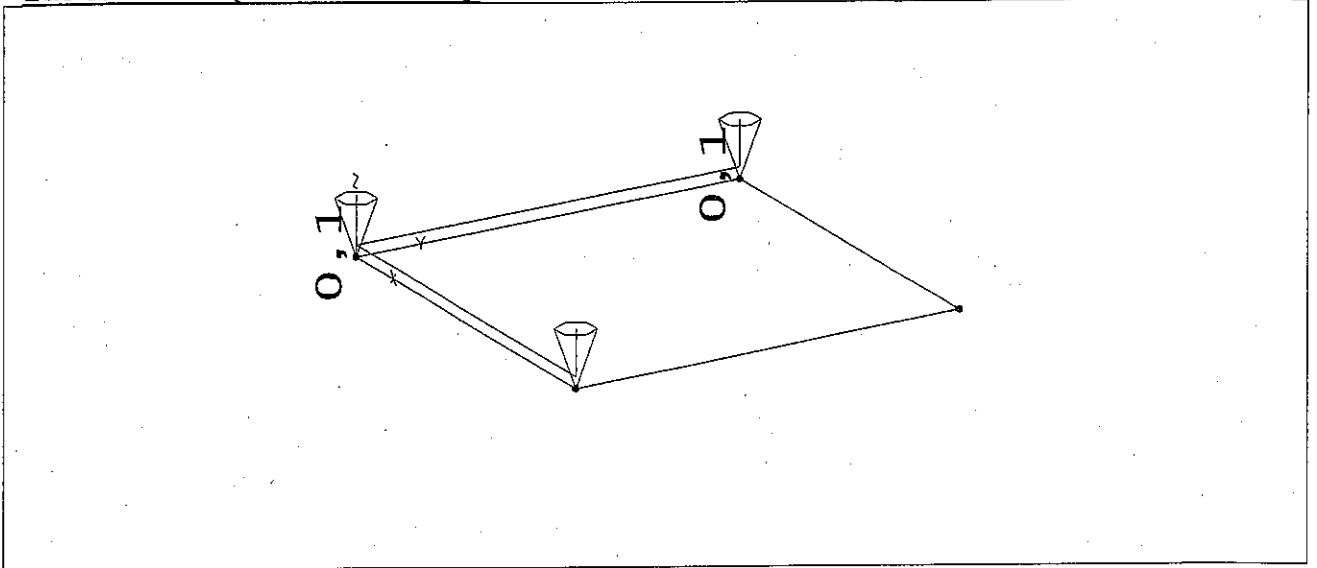
Belastung Lastfall 1 (EGW Gitterroste)



Ständige Lasten der Positionen						
Stab	Profil	Länge [m]	Fläche [cm ²]	rho [t/m ³]	Last [kN/m]	
S4	US 80/5/5	1.3	8.5	7.850	-0.07	
S3	US 80/5/5	1.3	8.5	7.850	-0.07	
S2	US 80/5/5	1.3	8.5	7.850	-0.07	
S1	US 80/5/5	1.3	8.5	7.850	-0.07	

Positionen globale / bez. globale Gleichlasten - Lastfall 1						
Last	auf Position	Intensität			Beschreibung	
		px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]		
L-1	S1	0.00	0.00	-0.14	Gitterroste	
L-2	S3	0.00	0.00	-0.14	Gitterroste	

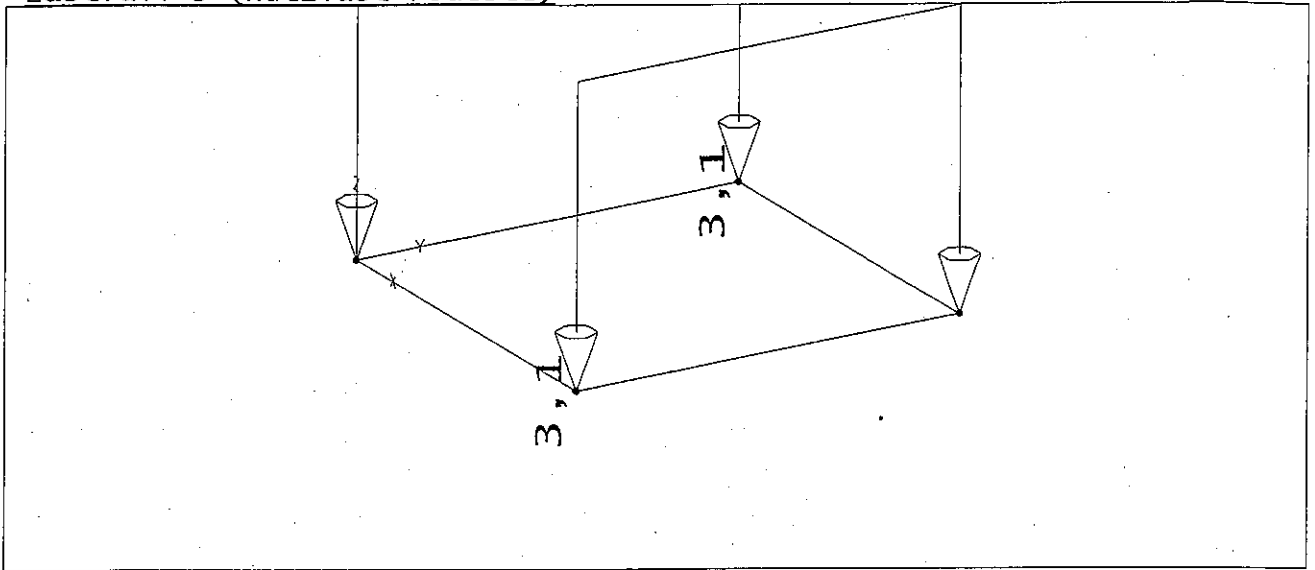
Lastfall 2 (EGW Geländer)



Positionen globale / bez. globale Gleichlasten - Lastfall 2

Last	auf Position	Intensität			Beschreibung
		px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]	
L-3	s4	0.00	0.00	-0.12	Geländer
L-4	s1	0.00	0.00	-0.12	Geländer

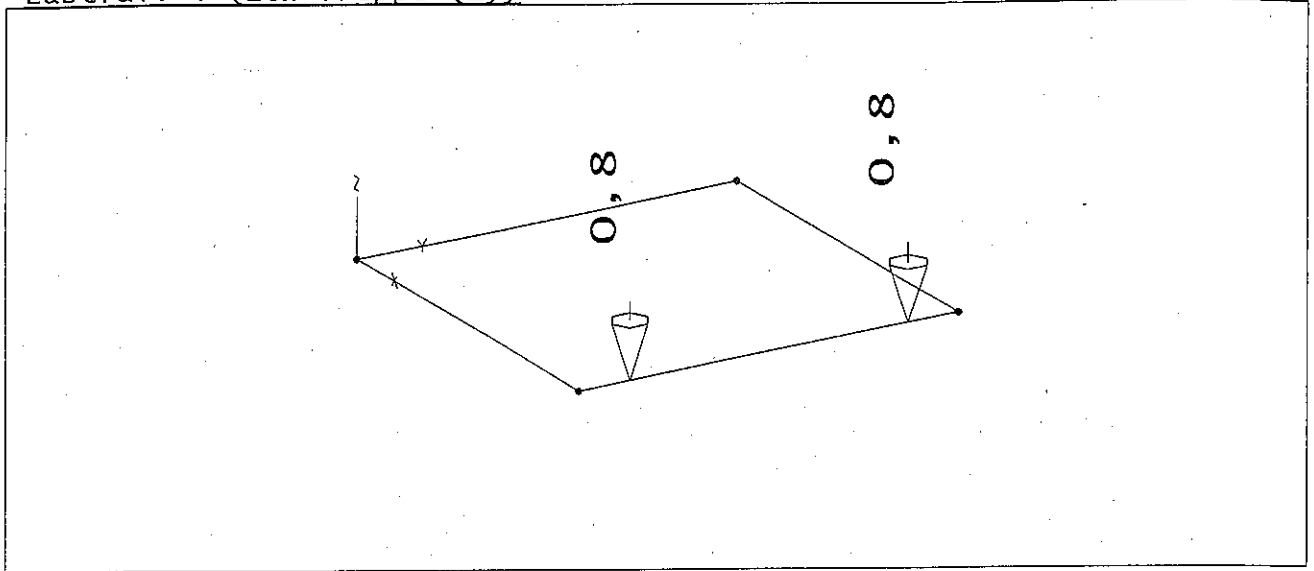
Lastfall 3 (Nutzlast Podeste)



Positionen globale / bez. globale Gleichlasten - Lastfall 3

Last	auf Position	Intensit#t			Beschreibung
		px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]	
L-5	s1	0.00	0.00	-3.12	Nutzl. Podeste
L-6	s3	0.00	0.00	-3.12	Nutzl. Podeste

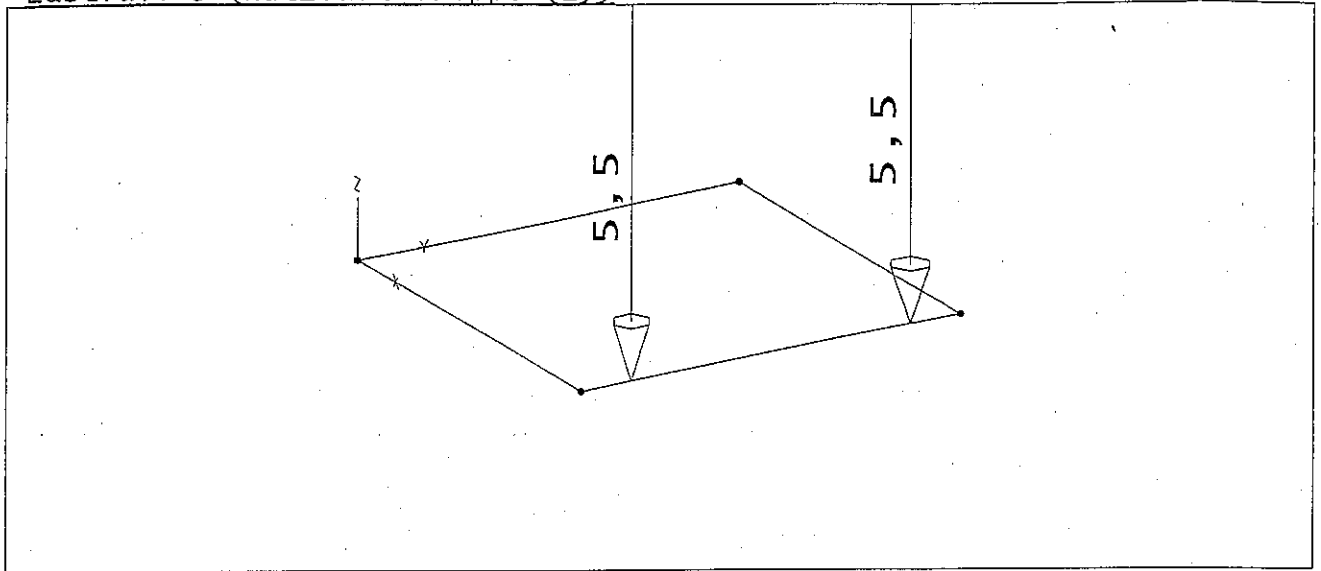
Lastfall 4 (EGW Treppe (1))



Positionen lokale Einzellasten - Lastfall 4

Last	auf Position	Intensität		stelle		Beschreibung
		Pr [kN]	Ps [kN]	Pt [kN]	r [m]	
L-7	S3	0.00	0.00	-0.80	0.16	EGW Treppe (1)
L-8	S3	0.00	0.00	-0.80	1.08	EGW Treppe (1)

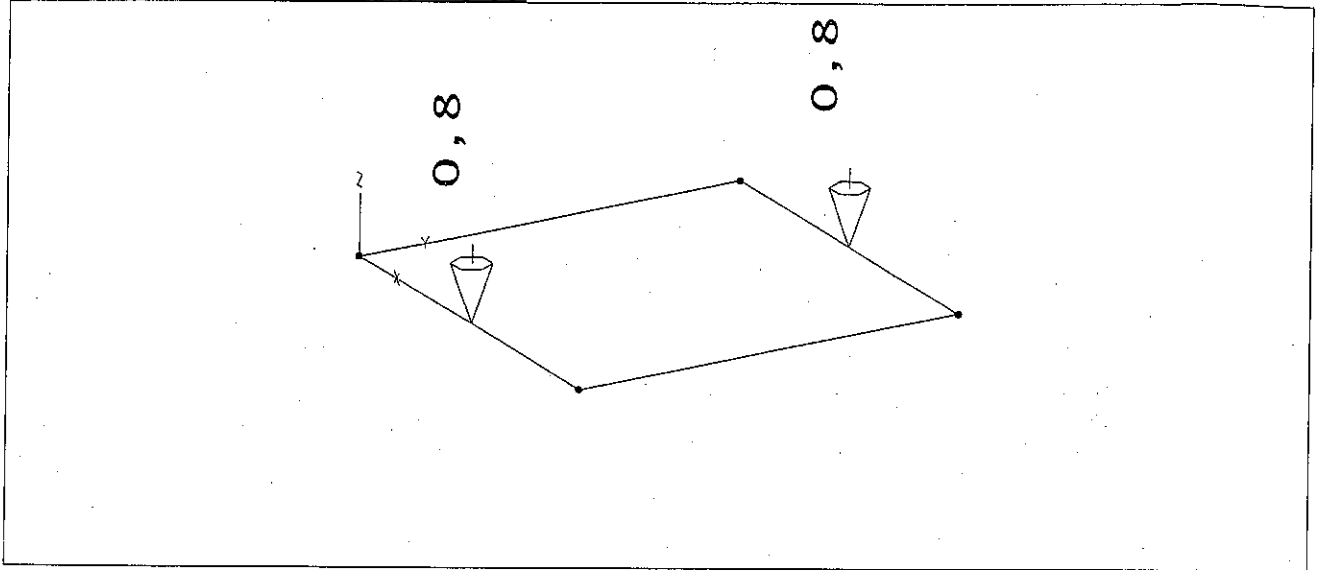
Lastfall 5 (Nutzlast Treppe (1))



Positionen lokale Einzellasten - Lastfall 5

Last	auf Position	Intensität			Stelle r	Beschreibung
		Pr [kN]	Ps [kN]	Pt [kN]		
L-9	s3	0.00	0.00	-5.45	0.16	Nutzl. Treppe (
L-10	s3	0.00	0.00	-5.45	1.08	Nutzl. Treppe (

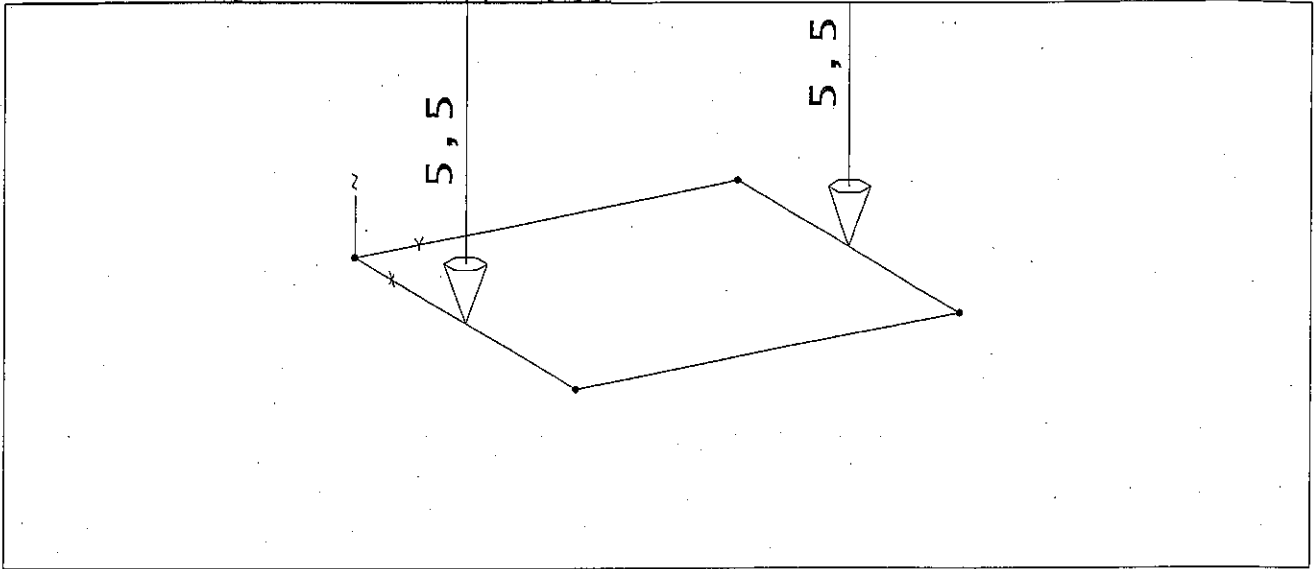
Lastfall 6 (EGW Treppe (2))



Positionen lokale Einzellasten - Lastfall 6

Last	auf Position	Pr [kN]	Ps [kN]	Pt [kN]	stelle r [m]	Beschreibung
L-11	s4	0.00	0.00	-0.80	0.63	EGW Treppe (2)
L-12	s2	0.00	0.00	-0.80	0.63	EGW Treppe (2)

Lastfall 7 (Nutzlast Treppe (2))

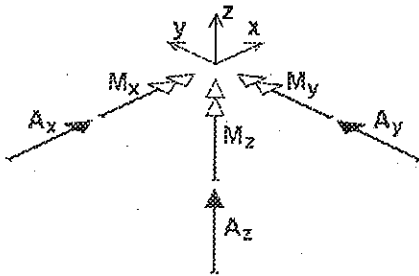


Positionen lokale Einzellasten - Lastfall 7

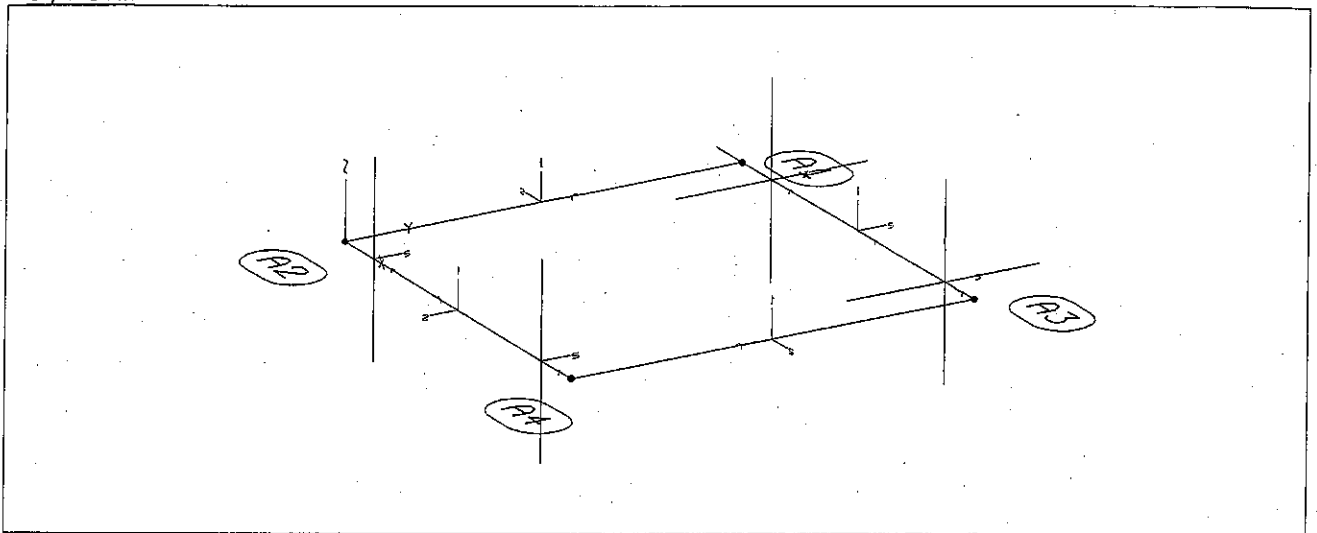
Last	auf Position	Intensität			Stelle r	Beschreibung
		Pr [kN]	Ps [kN]	Pt [kN]		
L-13	S4	0.00	0.00	-5.45	0.63	Nutzl. Treppe (
L-14	S2	0.00	0.00	-5.45	0.63	Nutzl. Treppe (

Auflagergrößen nach Theorie 1.Ordnung

Hinweis: Die Auflagergrößen sind charakteristische Werte aus Normlasten.

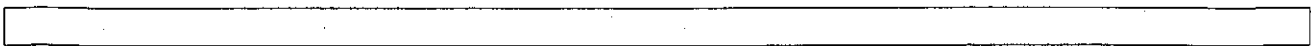


System



Lagerung	x	y	z	Lk	Ax	Ay	Az	Mx	My	Mz
			[m]				[kN]			[kNm]
A1	0.1	1.2	0.0	1	0.00	0.00	0.17	0.00	-0.00	0.00
				2	0.00	0.00	0.09	0.00	-0.00	0.00
				3	0.00	0.00	1.95	0.00	-0.00	0.00
				4	0.00	0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.00
				5	0.00	0.00	-0.95	0.00	0.00	0.00
				6	0.00	0.00	0.40	-0.00	0.00	0.00
				7	0.00	0.00	2.72	0.00	0.00	0.00
A2	0.1	0.0	0.0	1	0.00	0.00	0.17	0.00	-0.00	0.00
				2	0.00	0.00	0.16	0.00	-0.00	0.00
				3	0.00	0.00	1.95	0.00	-0.00	0.00
				4	0.00	0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.00
				5	0.00	0.00	-0.93	0.00	-0.00	0.00
				6	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
				7	0.00	0.00	2.72	0.00	0.00	0.00
A3	1.0	1.2	0.0	1	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
				2	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				3	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00	0.00
				4	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00
				5	0.00	0.00	6.44	0.00	0.00	0.00
				6	0.00	0.00	0.40	-0.00	-0.00	0.00
				7	0.00	0.00	2.72	-0.00	-0.00	0.00
A4	1.0	0.0	0.0	1	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00
				2	0.00	0.00	0.06	-0.00	-0.00	0.00
				3	0.00	0.00	1.95	-0.00	0.00	0.00

Lagerung	x	y	z [m]	Lk	AX	Ay	AZ [kN]	MX	My	Mz [kNm]
				4	0.00	0.00	0.93	-0.00	0.00	0.00
				5	0.00	0.00	6.34	-0.00	0.00	0.00
				6	0.00	0.00	0.40	-0.00	-0.00	0.00
				7	0.00	0.00	2.73	0.00	-0.00	0.00



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

Statische Berechnung Theorie 1. Ordnung
mit eingegebenen Knicklängen

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

Typ = Einwirkungstyp
Ewn = Einwirkungsnummer
Lfn = Lastfallnummer
Lgn = Lastgruppennummer
Lkn = Lastkombinationsnummer

Typ	0	1	1	1	1	1	1
Ewn	1	2	2	2	2	2	2
Lfn	1	2	3	4	5	6	7
Lgn	0	0	0	1	2	1	2
Lkn	1	1.35	1.50	1.50	1.50	0.00	0.00
	2	1.35	1.50	1.50	0.00	0.00	1.50
	3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
	4	1.35	0.00	1.50	1.50	1.50	0.00
	5	1.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.50

Material:

st 37			
Kennwerte		Erzeugnisdicke [mm]	
[N/mm ²]		t ≤ 40	40 < t ≤ 80
Streckgrenze fy,k		240.00	215.00
Grenznormalspannung sigmaR,d		218.18	195.45
Grenzschubspannung TauR,d		125.97	112.85
Teilsicherheitsbeiwert Gamma_m		1.10	

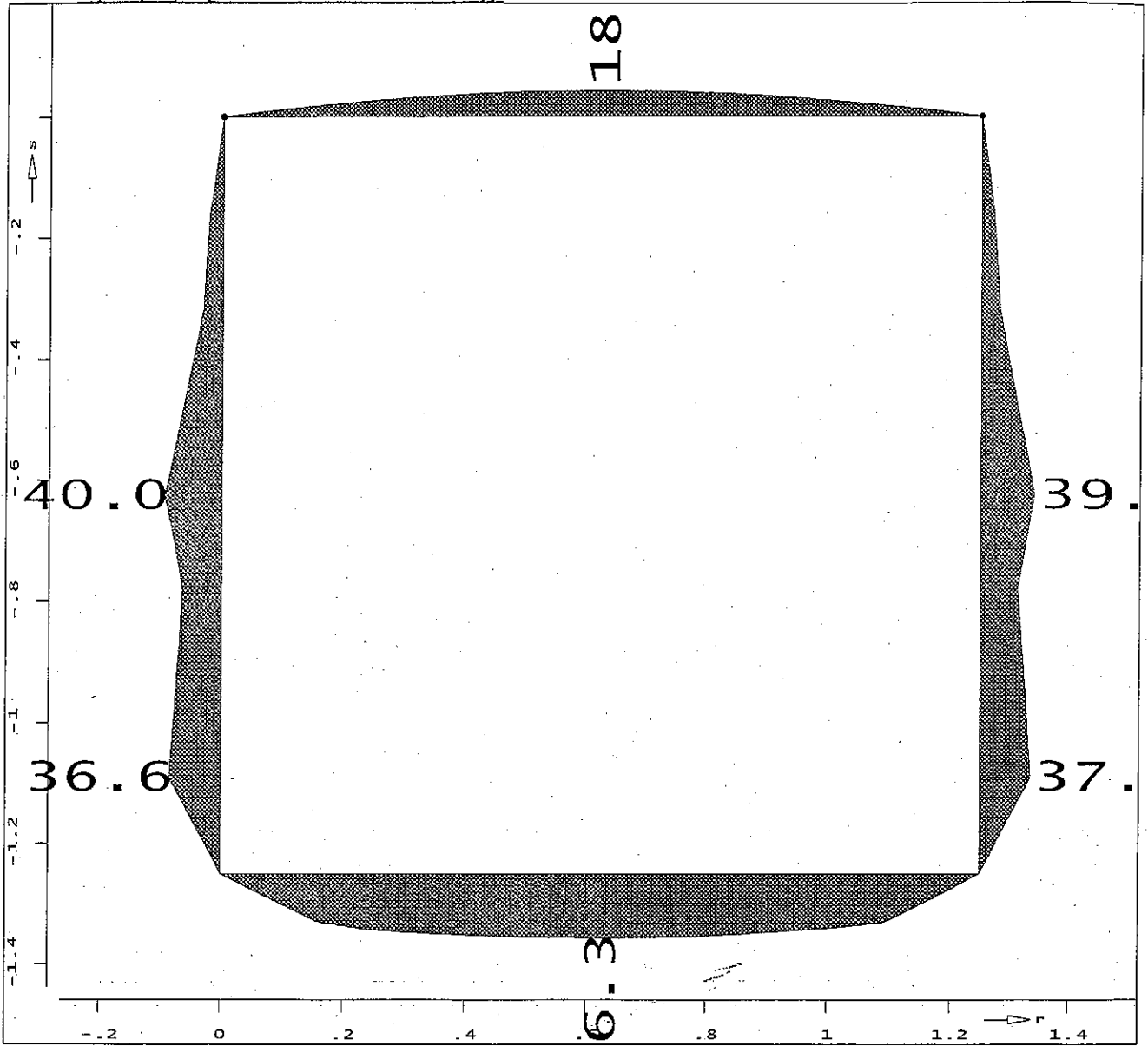
Querschnittswerte:

Sonderprofil US 80/5/5

h	b	s	t	r1	r2	e	A
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²
80	50	5	5	5	4	47	8.50
Iy	wy	iy	Iz	wz	iz	ez	AQ
cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ²
85	21	3.16	19	5	1.48	1.45	3.75
It	Cm	ym	Styp	Ktyp	wtyp	Ftyp	
1	146	2.67	5	5	1	2	

vergleich der schnittgrößen mit grenzschnittgrößen

relsgr [%] (ebene darstellung)

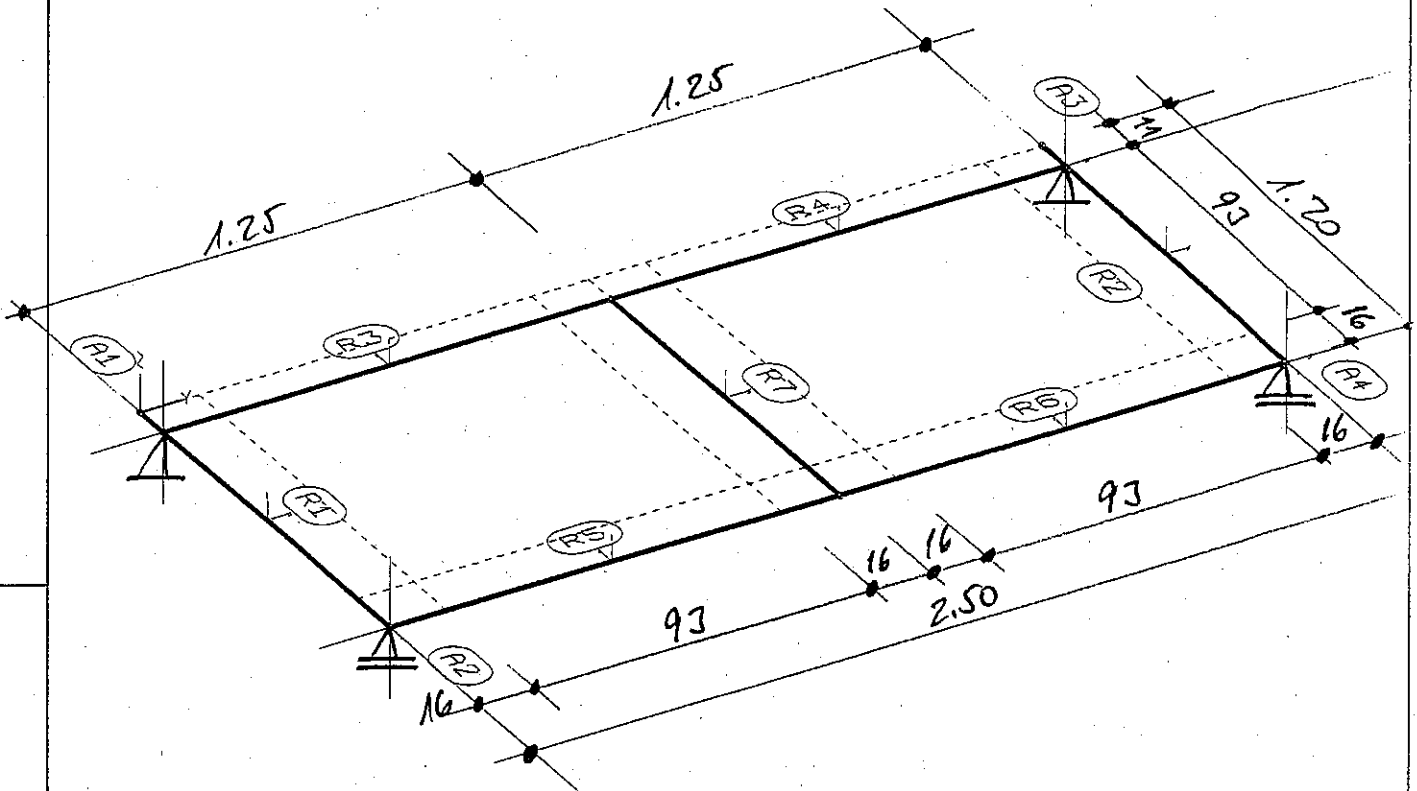


stab	r [m]	Nr	Ms [kNm]	Mt [kNm]	Vs [kN]	Vt [kN]	rel(b/t) [%]	relsgr [%]	Lkn
s1	us	80/5/5	winkel	90.00	Grad	TT			
	p R,d	185.45	5.43	2.72	62.98	47.24			
	0.31	0.00	0.76	0.00	0.00	1.61	0.0	13.9	1
	0.63	0.00	1.01	0.00	0.00	-0.00	0.0	18.6	1
	0.63	0.00	1.01	0.00	0.00	-0.00	0.0	18.6	1
	0.94	0.00	0.76	0.00	0.00	-1.61	0.0	13.9	1
s2	us	80/5/5	winkel	90.00	Grad	TT			
	p R,d	185.45	5.43	2.72	62.98	47.24			
	0.16	0.00	-0.52	0.00	0.00	-3.23	0.0	9.5	2
	0.47	0.00	1.44	0.00	0.00	4.70	0.0	26.5	3
	0.63	0.00	2.16	0.00	0.00	0.00	0.0	39.9	3
	1.09	0.00	-2.01	0.00	0.00	-1.67	0.0	37.0	4
	1.09	0.00	-2.01	0.00	0.00	12.57	0.0	37.0	4

Stab	r [m]	Nr [kN]	Ms [kNm]	Mt [kNm]	Vs [kN]	Vt [kN]	rel(b/t) [%]	relsgr [%]	Lkn
S3		US 80/5/5	winkel	90.00 Grad		TT			
	plR,d	185.45	5.43	2.72	62.98	47.24			
	0.31	0.00	2.25	0.00	0.00	1.63	0.0	41.4	1
	0.63	0.00	2.51	0.00	0.00	0.07	0.0	46.3	1
	0.63	0.00	2.51	0.00	0.00	0.07	0.0	46.3	1
	0.94	0.00	2.30	0.00	0.00	-1.48	0.0	42.3	1
S4		US 80/5/5	winkel	90.00 Grad		TT			
	plR,d	185.45	5.43	2.72	62.98	47.24			
	0.16	0.00	-1.99	0.00	0.00	-12.45	0.0	36.6	1
	0.16	0.00	-1.99	0.00	0.00	1.71	0.0	36.6	1
	0.63	0.00	2.17	0.00	0.00	-0.02	0.0	40.0	5
	0.78	0.00	1.44	0.00	0.00	-4.75	0.0	26.5	5
	1.09	0.00	-0.52	0.00	0.00	3.26	0.0	9.5	1

plR,d schnittgrößen im vollplastischen Zustand
TT Torsion wird im Nachweis n i c h t berücksichtigt

Pos. 4 Hauptpodeste



Lastfälle:

- LF1: EGo^s Crikterworte + Geländer $g = 0.70 \text{ kN/m}$
- LF2: Nutlast Crikterworte $p = 3.00 \text{ kN/m}$
- LF3: Variante 1
- LF4: Variante 2
- LF5: Variante 3
- LF6: Variante 4
- LF7: Variante 5
- LF8: Variante 6

Maßstab: 3D
EuroSta 7.30

aus Pos. 3:

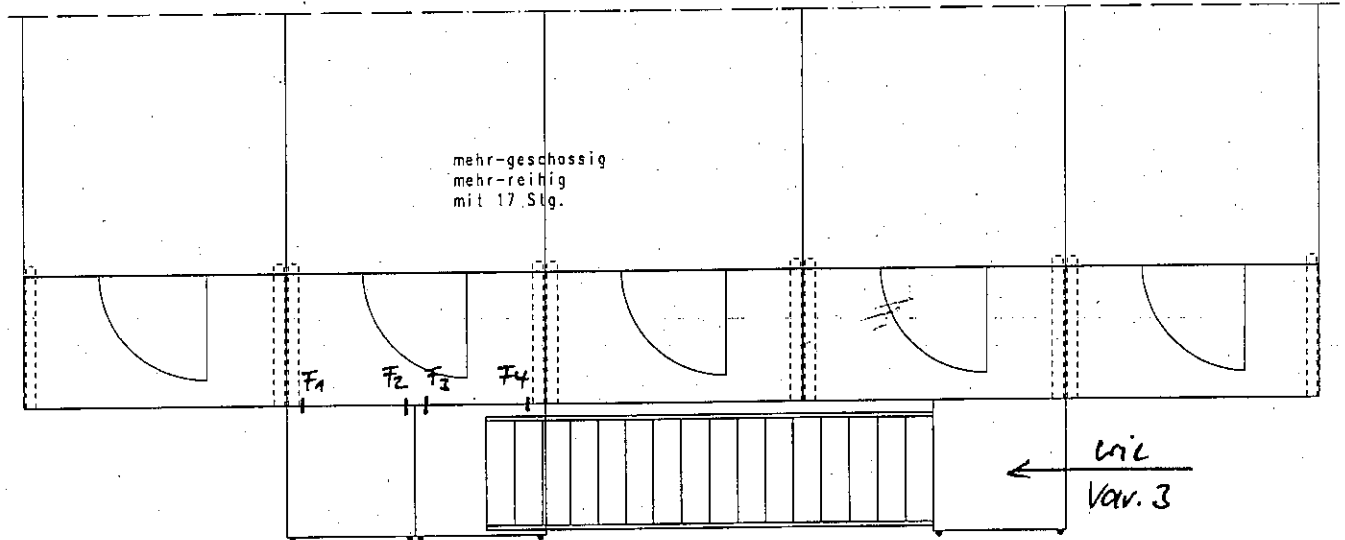
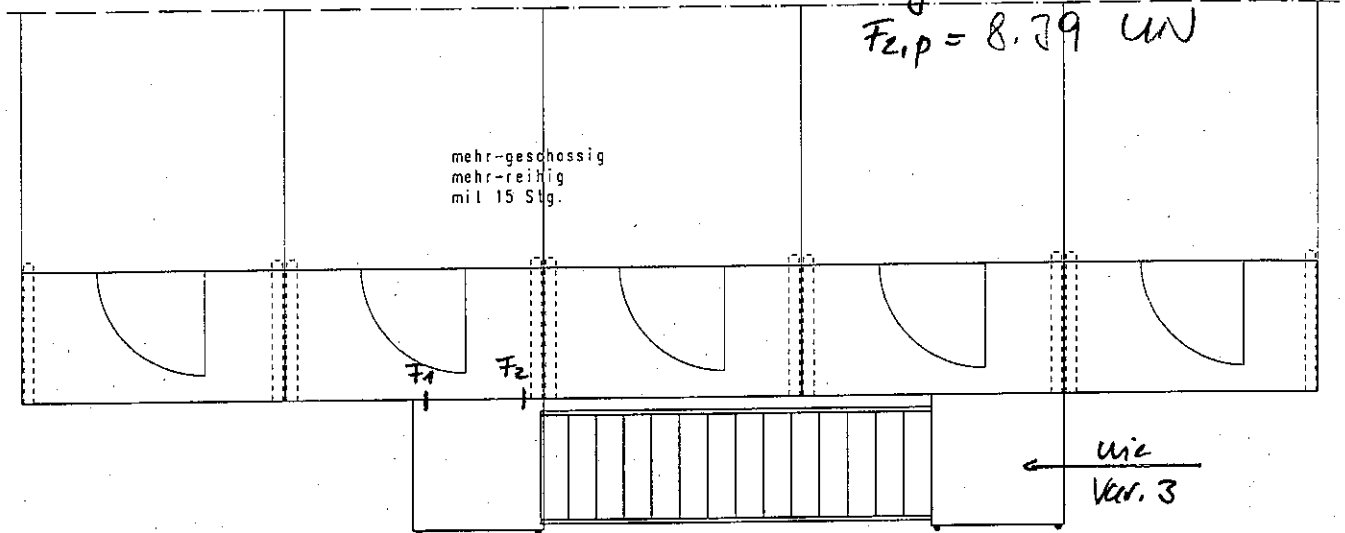
$$F_{1,s} = 0.12 \text{ UN}$$

$$F_{1,p} = 1.00 \text{ UN}$$

$$F_{2,s} = 1.11 \text{ UN}$$

$$F_{2,p} = 8.79 \text{ UN}$$

VARIANTE 1:



VARIANTE 2:

aus Pos. 3:

$$F_{1,s} = 0.26 \text{ UN}$$

$$F_{1,p} = 1.95 \text{ UN}$$

$$F_{2,s} = 0.16 \text{ UN}$$

$$F_{2,p} = 1.95 \text{ UN}$$

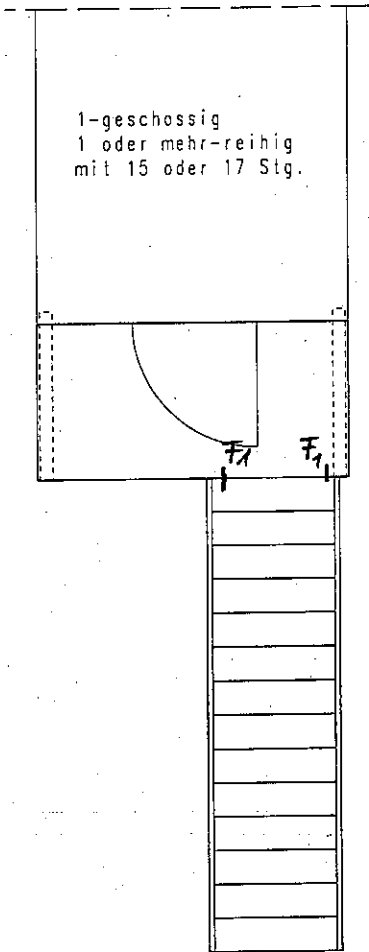
$$F_{3,s} = 0.66 \text{ UN}$$

$$F_{3,p} = 4.67 \text{ UN}$$

$$F_{4,s} = 0.86 \text{ UN}$$

$$F_{4,p} = 4.67 \text{ UN}$$

VARIANTE 4

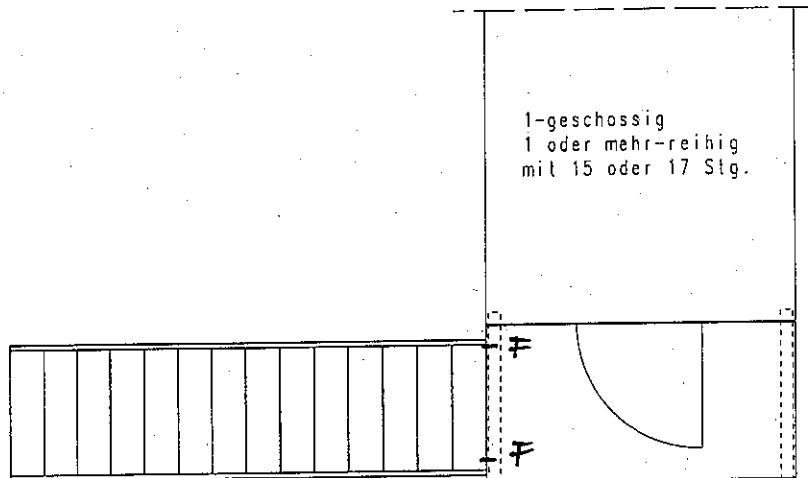


as Pos. 2:

$$F_g = 0.80 \text{ UN}$$

$$F_{fp} = 0.95 \text{ UN}$$

VARIANTE 5

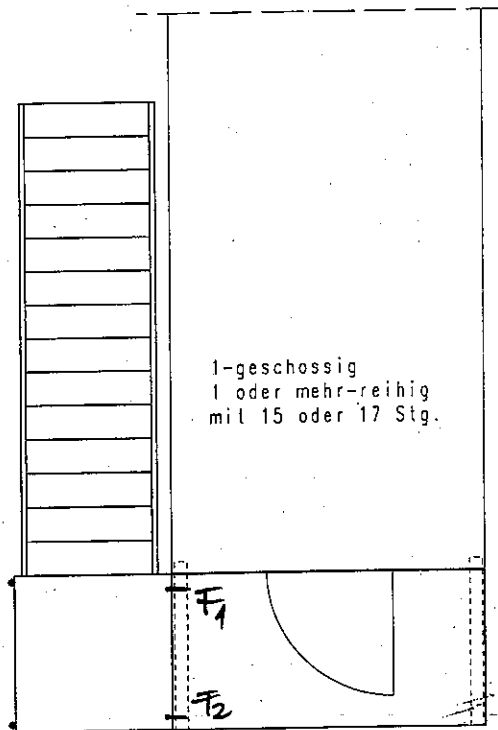


an Pos. 2:

$$F_g = 0,80 \text{ UN}$$

$$F_p = 0,45 \text{ UN}$$

VARIANTE 6



aus Pos. 3:

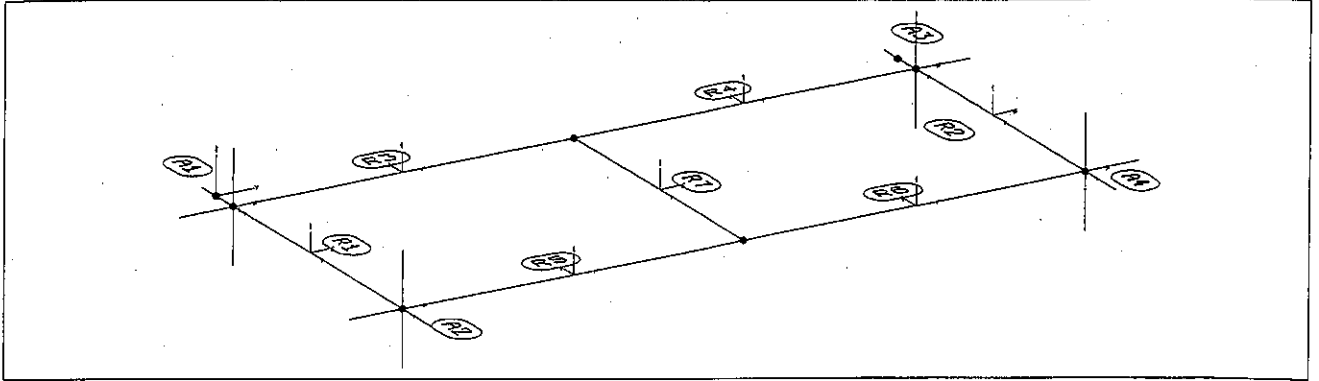
$$F_{1,p} = 1.11 \text{ kN}$$

$$F_{1,g} = 8.79 \text{ kN}$$

$$F_{2,g} = 0.12 \text{ kN}$$

$$F_{2,p} = 1.00 \text{ kN}$$

Positionsplan



Positionen Stäbe - Geometrie

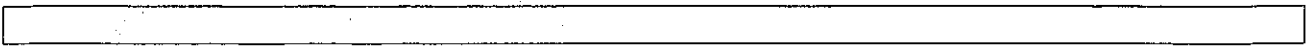
Stab	xa [m]	ya [m]	za [m]	xe [m]	ye [m]	ze [m]	l [m]	Art
R1	0.000	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000	1.20	3D
R2	0.000	2.500	0.000	1.200	2.500	0.000	1.20	3D
R3	0.110	0.000	0.000	0.110	1.250	0.000	1.25	3D
R4	0.110	1.250	0.000	0.110	2.500	0.000	1.25	3D
R5	1.200	0.000	0.000	1.200	1.250	0.000	1.25	3D
R6	1.200	1.250	0.000	1.200	2.500	0.000	1.25	3D
R7	0.110	1.250	0.000	1.200	1.250	0.000	1.09	3D

3D = 3D-Stab DS = Druckstab
 ZS = Zugstab FW = Fachwerkstab

Positionen Stäbe - Koordinatensystem

Stab	Alpha [°]	Beta [°]	Gamma [°]
R1	0.00	0.00	0.00
R2	0.00	0.00	0.00
R3	90.00	0.00	0.00
R4	90.00	0.00	0.00

Stab	Alpha [°]	Beta [°]	Gamma [°]
R5	90.00	0.00	0.00
R6	90.00	0.00	0.00
R7	0.00	0.00	0.00

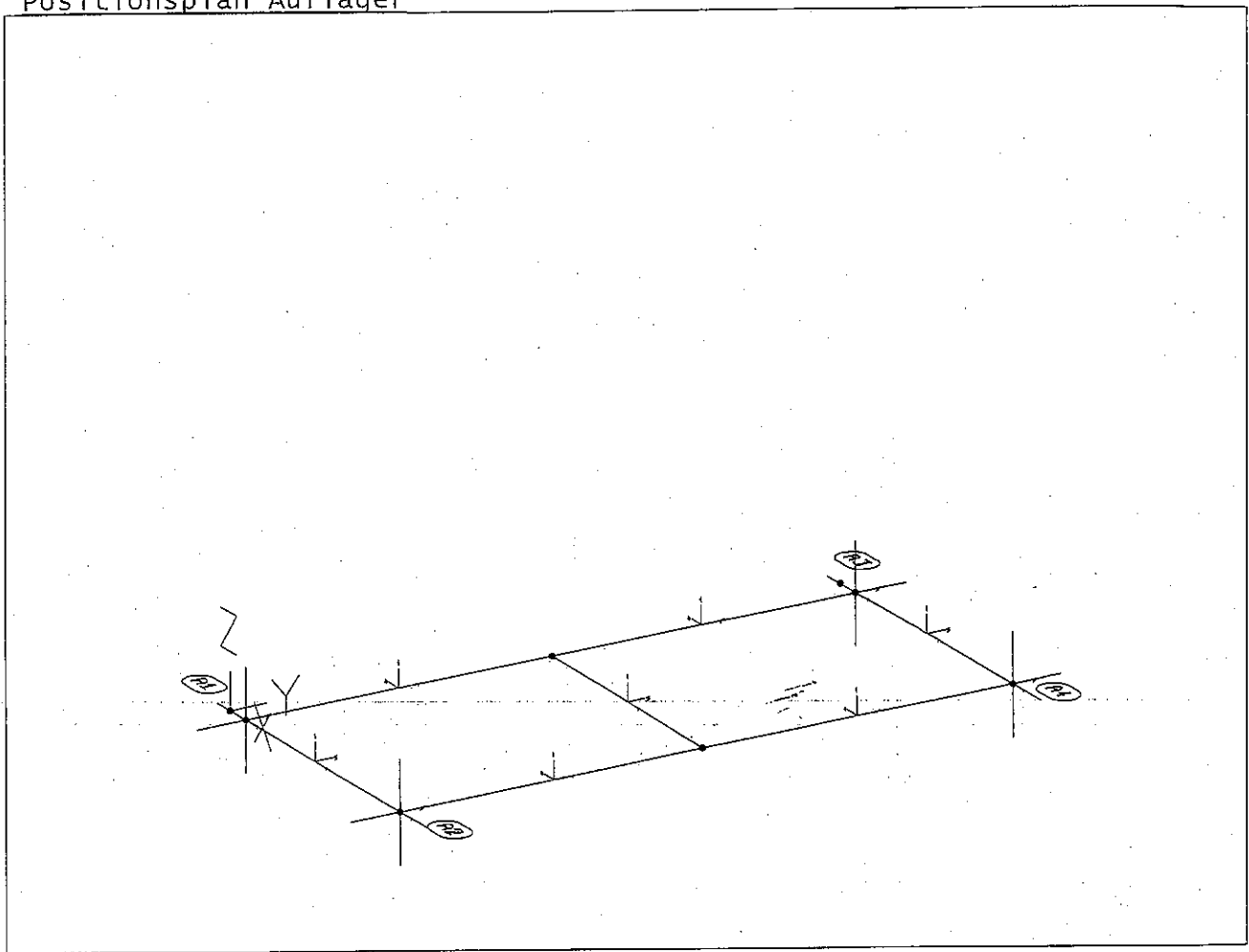


Positionen Stäbe - Material und Querschnitte

Stab	Mat.	E [kN/m ²]	G [kN/m ²]	Rho [t/m ³]	Querschnitt	w [°]	Voite	Art
R1	St 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 80/5/5	90.0	keine	SP
R2	St 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 80/5/5	90.0	keine	SP
R3	St 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 80/5/5	90.0	keine	SP
R4	St 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 80/5/5	90.0	keine	SP
R5	St 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 140/70/5	90.0	keine	SP
R6	St 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	US 140/70/5	90.0	keine	SP
R7	St 37	2.1e+008	8.1e+007	7.85	T 50	90.0	keine	NP

NP = Normquerschnitt (Listenstahl und Normprofil)
 SP = Sonderquerschnitt (sonderstahl und/oder sonderprofil)
 KP = Komplexquerschnitt (generierter allg. Querschnitt)

Positionsplan Auflager



Positionen Auflager

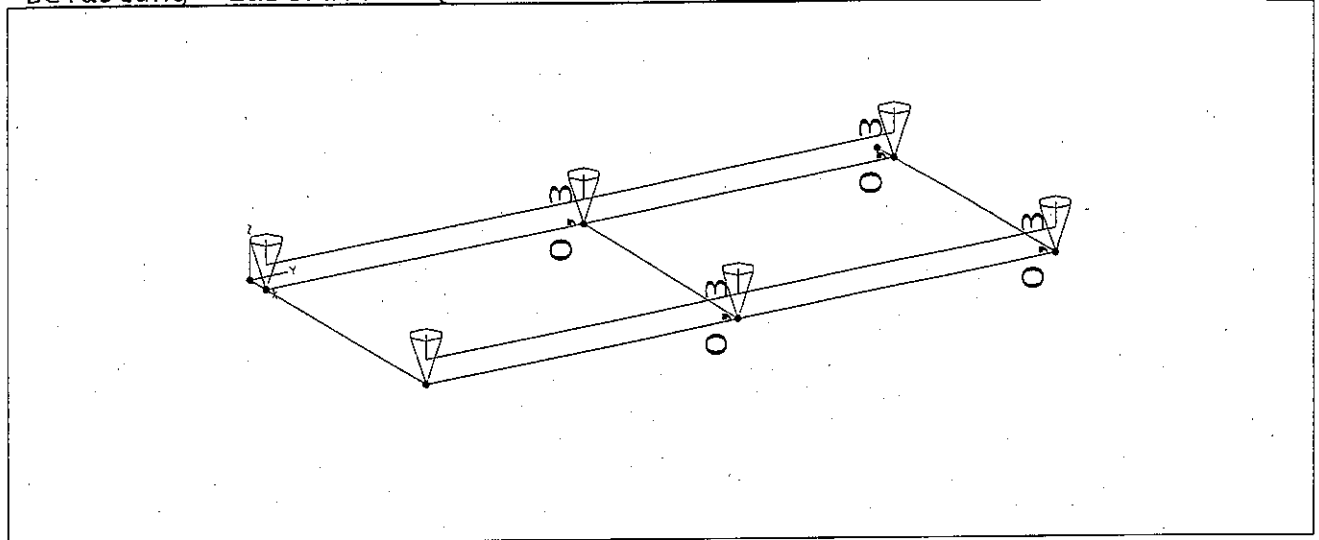
Lager	stelle:			KS: z glob lo wi lo ve	Federsteifigk.: (1=starr, .=frei)								
	x [m]	y [m]			w1 Vx	w2 Vy	w3 Vz	ux ur	uy us	uz ut	rx rr	ry rs	rz rt
A1	0.11	0.00	0.00	gl				1	1	1	.	.	.
A2	1.20	0.00	0.00	gl				1	1	1	.	.	.
A3	0.11	2.50	0.00	gl				1	1	1	.	.	.

ms-viewer Version 8.0. Copyright 2002 - ms-AEC Software GmbH

Lager	Stelle:		KS:	Federsteifigk.: (1=starr, .=frei)																
	x	y		z glob	ux	uy	uz	rx	ry	rz	ur	us	ut	rr	rs	rt				
	[m]	[m]	[m]	lo	wi	w1	w2	w3	ur	us	ut	rr	rs	rt						
A4	1.20	2.50	0.00	gl	lo	Ve	Vx	Vy	Vz	ur	us	ut	rr	rs	rt					

Federwirkung: Zug/Druck : ohne Vorzeichen /
 nur Zugfeder: + Vorzeichen; nur Druckfeder: - Vorzeichen

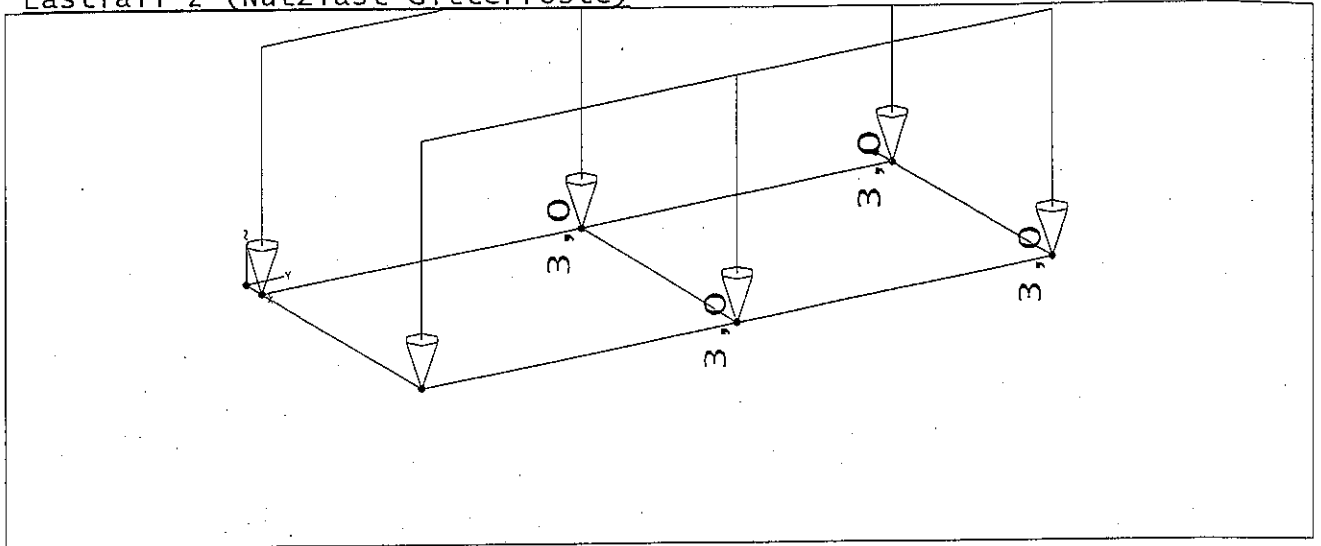
Belastung Lastfall 1 (EGW Gitterroste + Geländer)



Stab	Profil	Länge [m]	Fläche [cm ²]	rho [t/m ³]	Last [kN/m]
R7	T 50	1.1	5.7	7.850	-0.04
R6	US 140/70/5	1.3	13.5	7.850	-0.11
R5	US 140/70/5	1.3	13.5	7.850	-0.11
R4	US 80/5/5	1.3	8.5	7.850	-0.07
R3	US 80/5/5	1.3	8.5	7.850	-0.07
R2	US 80/5/5	1.2	8.5	7.850	-0.07
R1	US 80/5/5	1.2	8.5	7.850	-0.07

Positionen lokale Gleichlasten - Lastfall 1						
Last	auf Position	Art	Intensität			Beschreibung
			P [kN/m]	pr mr	ps ms	
L-1	R3	P	0.00	0.00	-0.30EGW	Gitterroste
L-2	R4	P	0.00	0.00	-0.30EGW	Gitterroste
L-3	R5	P	0.00	0.00	-0.30EGW	Gitterroste
L-4	R6	P	0.00	0.00	-0.30EGW	Gitterroste

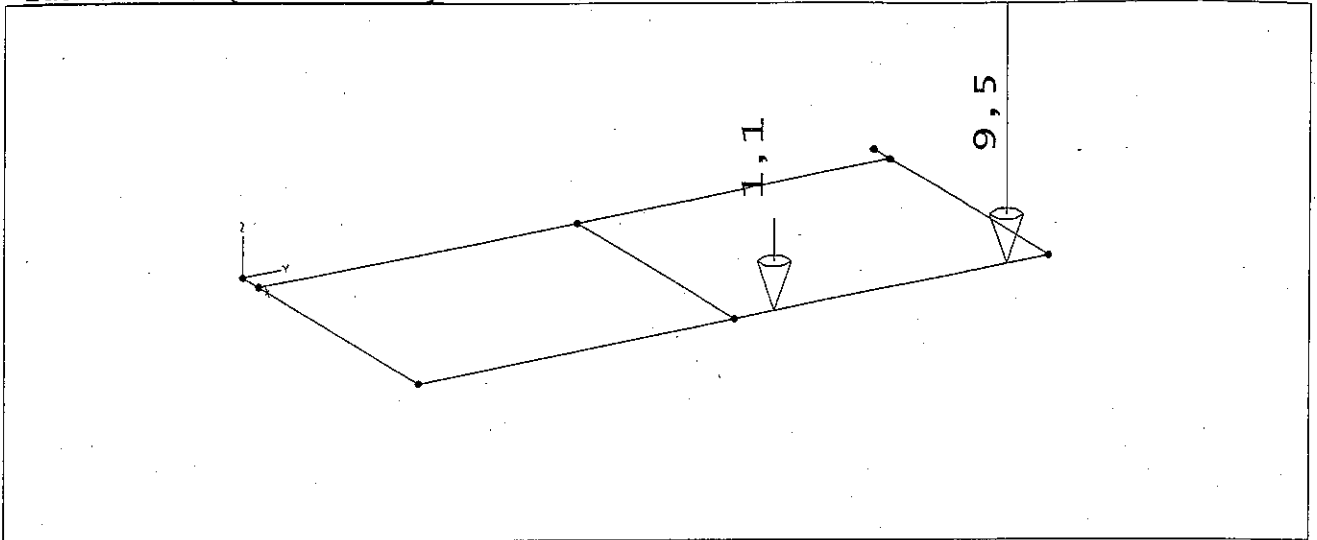
Lastfall 2 (Nutzlast Gitterroste)



Positionen lokale Gleichlasten - Lastfall 2

Last	auf Position	Art P [kN/m] M [kNm/m]	Intensität			Beschreibung
			pr mr	ps ms	pt mt	
L-5	R3	P	0.00	0.00	-3.00	Verkehrslast Gi
L-6	R4	P	0.00	0.00	-3.00	Verkehrslast Gi
L-7	R5	P	0.00	0.00	-3.00	Verkehrslast Gi
L-8	R6	P	0.00	0.00	-3.00	Verkehrslast Gi

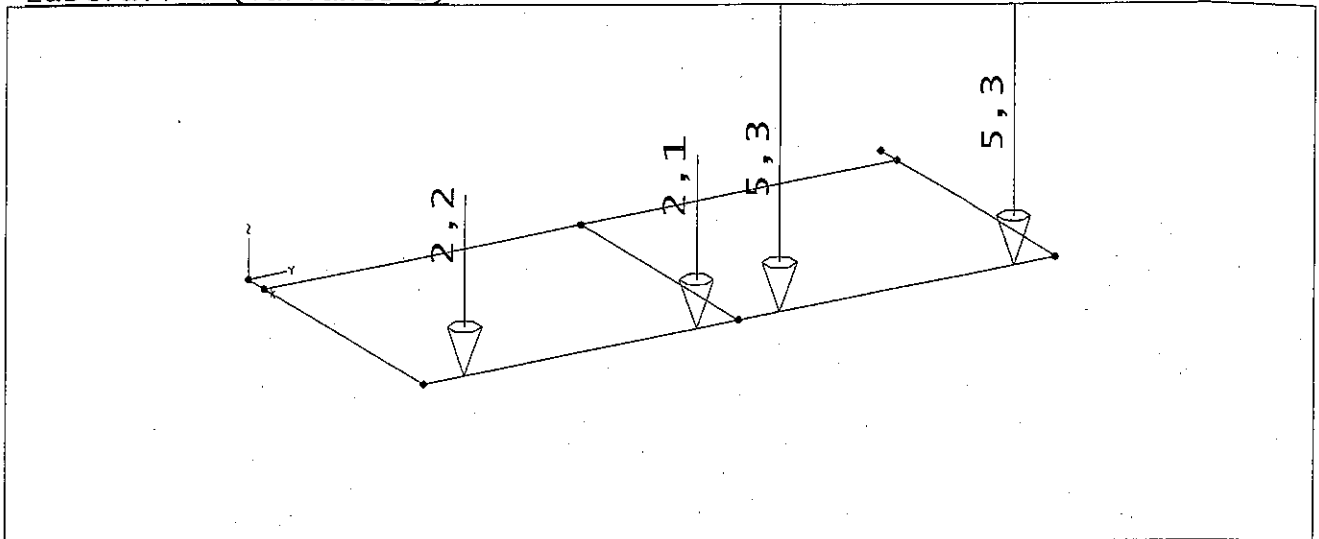
Lastfall 3 (Variante 1)



Positionen globale Einzellasten - Lastfall 3

Last	auf Position	Intensität		Stelle		Beschreibung
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	r [m]	
L-9	R6	0.00	0.00	-1.12	0.16	Variante 1
L-10	R6	0.00	0.00	-9.50	1.08	Variante 1

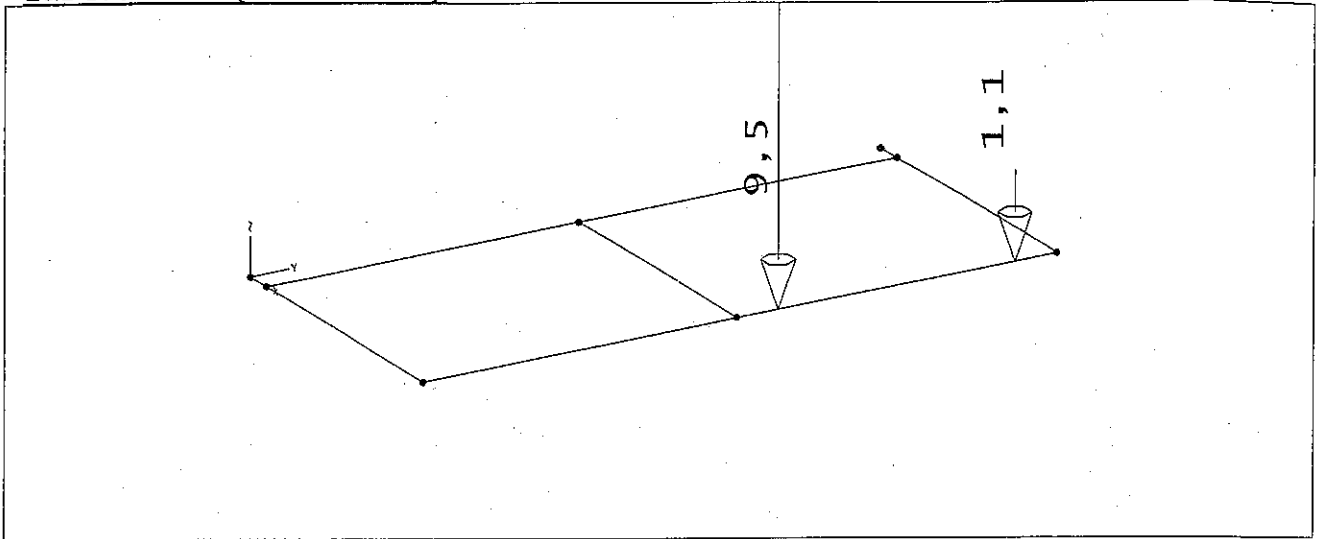
Lastfall 4 (Variante 2)



Positionen globale Einzellasten - Lastfall 4

Last	auf Position	Intensität			Stelle		Beschreibung
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	r [m]		
L-11	R5	0.00	0.00	-2.21	0.16	Variante 2	
L-12	R5	0.00	0.00	-2.11	1.08	Variante 2	
L-13	R6	0.00	0.00	-5.33	0.16	Variante 2	
L-14	R6	0.00	0.00	-5.33	1.08	Variante 2	

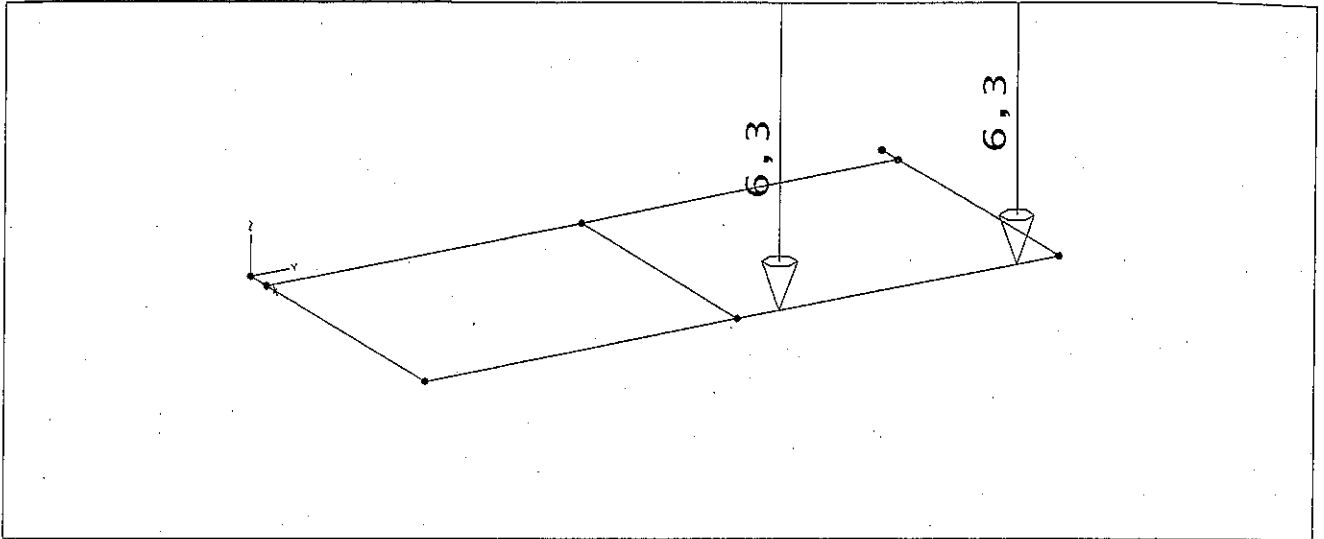
Lastfall 5 (Variante 3)



Positionen globale Einzellasten - Lastfall 5

Last	auf Position	Intensität			Stelle		Beschreibung
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	r [m]		
L-15	R6	0.00	0.00	-9.50	0.16	Variante 3	
L-16	R6	0.00	0.00	-1.12	1.08	Variante 3	

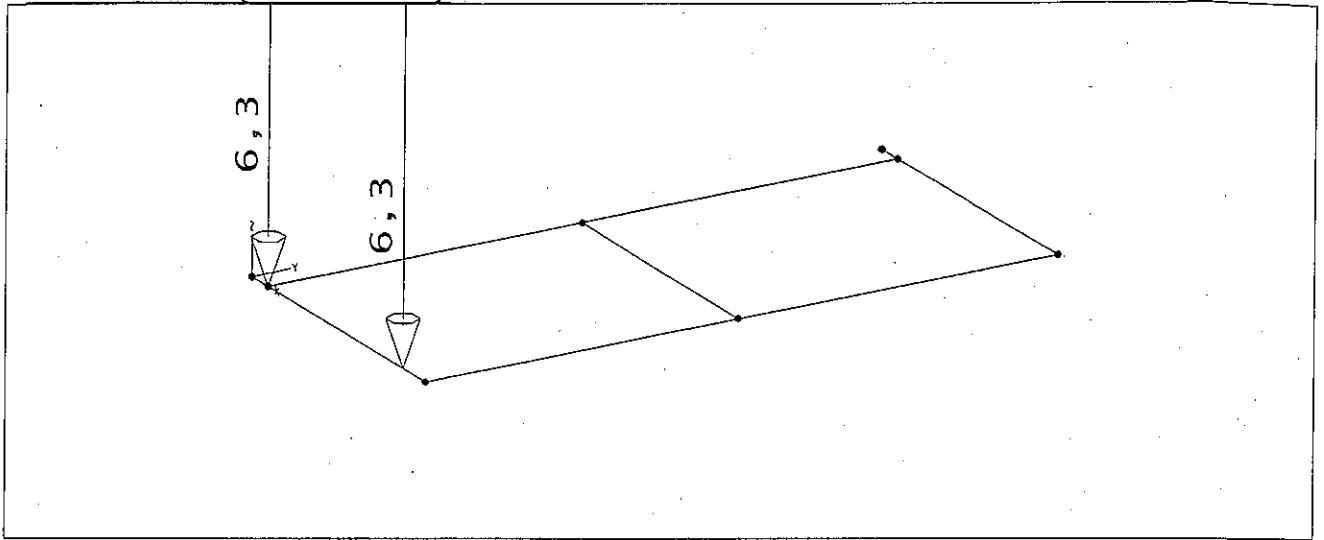
Lastfall 6 (Variante 4)



Positionen globale Einzellasten - Lastfall 6

Last	auf Position	Intensität			stelle		Beschreibung
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	r		
L-17	R6	0.00	0.00	-6.25	0.16	Variante 4	
L-18	R6	0.00	0.00	-6.25	1.08	Variante 4	

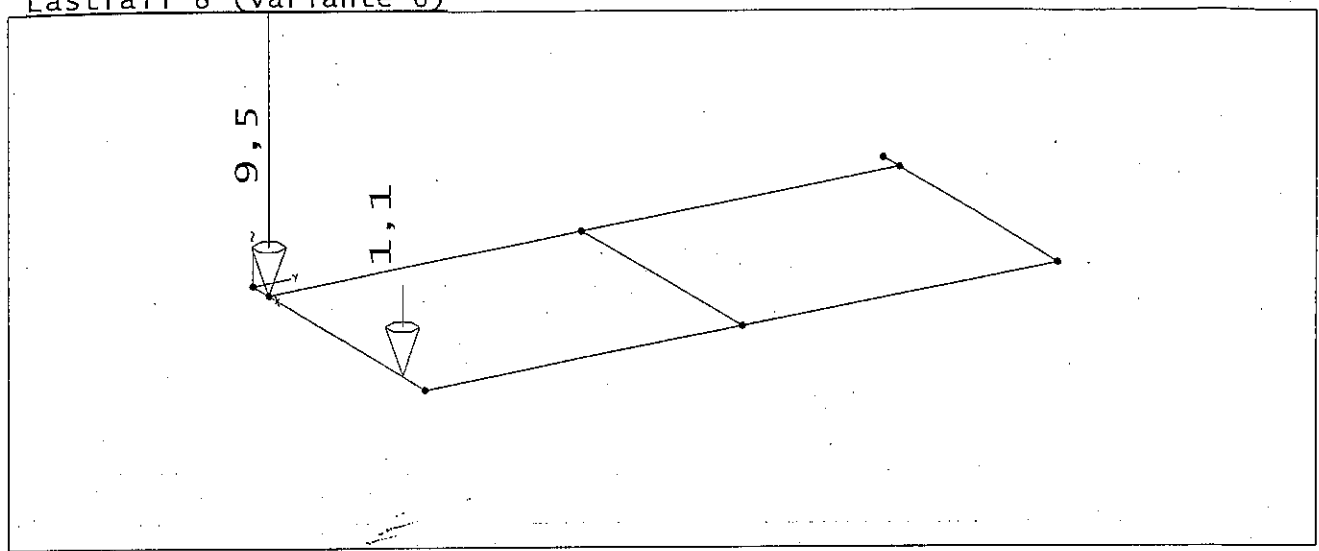
Lastfall 7 (Variante 5)



Positionen globale Einzellasten - Lastfall 7

Last	auf Position	Intensität			Stelle		Beschreibung
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	r [m]		
L-19	R1	0.00	0.00	-6.25	0.11	Variante 5	
L-20	R1	0.00	0.00	-6.25	1.04	Variante 5	

Lastfall 8 (Variante 6)

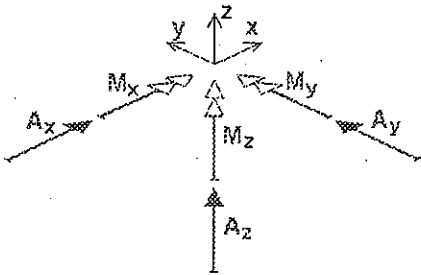


Positionen globale Einzellasten - Lastfall 8

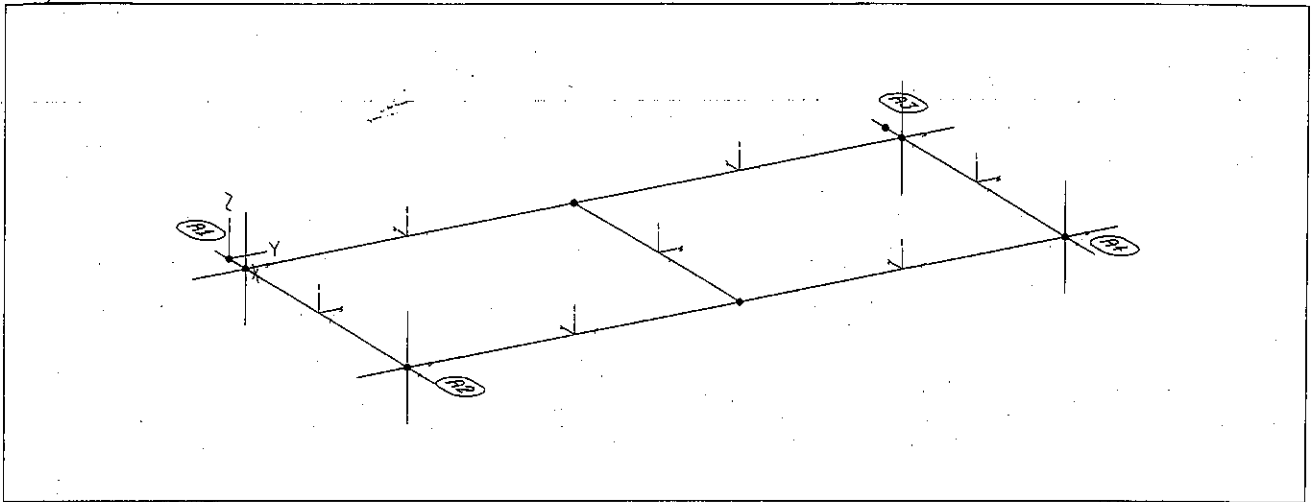
Last	auf Position	Intensität			stelle r	Beschreibung
		PX [kN]	PY [kN]	PZ [kN]		
L-21	R1	0.00	0.00	-9.50	0.11	Variante 6
L-22	R1	0.00	0.00	-1.12	1.04	Variante 6

Auflagergrößen nach Theorie 1.Ordnung

Hinweis: Die Auflagergrößen sind charakteristische werte aus Normlasten.



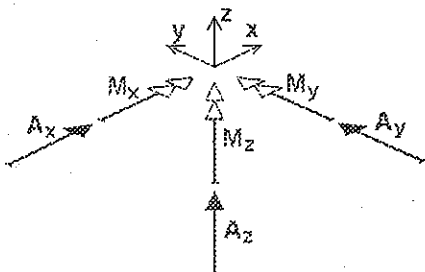
System



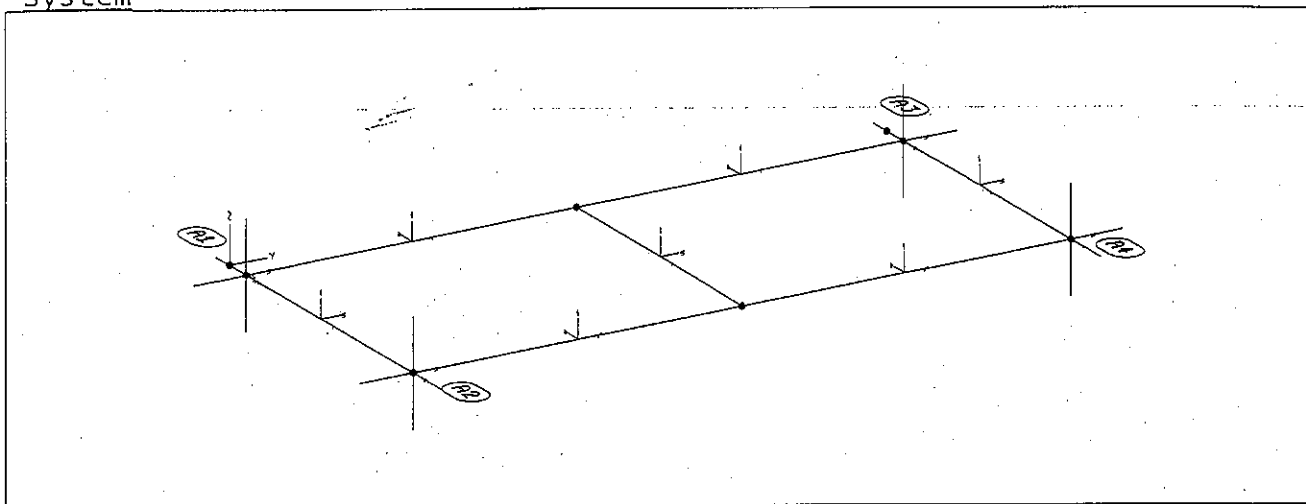
Lagerung	x	y	z	[m]			[kN]			[kNm]					
				min Ax	max Ax	min Ay	max Ay	min Az	max Az	min Mx	max Mx	min My	max My	min Mz	max Mz
A1	0.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	13.93	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
A2	1.2	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	10.26	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
A3	0.1	2.5	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	4.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A4	1.2	2.5	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	13.79	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Auflagergrößen nach Theorie 1.Ordnung

Hinweis: Die Auflagergrößen sind charakteristische Werte aus Normlasten.



system



Lagerung	x	y	z	Lk	Ax	Ay	Az	Mx	My	Mz
			[m]				[kN]			[kNm]
A1	0.1	0.0	0.0	1	0.00	0.00	0.51	-0.00	0.00	0.00
				2	0.00	0.00	3.75	0.00	0.00	0.00
				3	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				5	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				6	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				7	0.00	0.00	7.17	0.00	-0.00	0.00
				8	0.00	0.00	9.66	0.00	-0.00	0.00
A2	1.2	0.0	0.0	1	0.00	0.00	0.56	0.00	-0.00	0.00
				2	0.00	0.00	3.75	-0.00	0.00	0.00
				3	0.00	0.00	1.13	0.00	-0.00	0.00
				4	0.00	0.00	5.95	-0.00	-0.00	0.00
				5	0.00	0.00	4.22	0.00	-0.00	0.00
				6	0.00	0.00	3.15	0.00	0.00	0.00
				7	0.00	0.00	5.33	-0.00	0.00	0.00
				8	0.00	0.00	0.96	0.00	-0.00	0.00
A3	0.1	2.5	0.0	1	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00
				2	0.00	0.00	3.75	0.00	0.00	0.00
				3	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				4	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
				5	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				6	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
				7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				8	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
A4	1.2	2.5	0.0	1	0.00	0.00	0.56	0.00	-0.00	0.00

Lagerung	x	y	z [m]	Lk	AX	Ay	AZ [kN]	MX	My	MZ [kNm]
				2	0.00	0.00	3.75	0.00	-0.00	0.00
				3	0.00	0.00	9.49	0.00	0.00	0.00
				4	0.00	0.00	9.03	0.00	0.00	0.00
				5	0.00	0.00	6.40	0.00	0.00	0.00
				6	0.00	0.00	9.35	0.00	0.00	0.00
				7	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				8	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

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

statische Berechnung Theorie 1. Ordnung
mit eingegebenen Knicklängen

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

Typ = Einwirkungstyp
Ewn = Einwirkungsnummer
Lfn = Lastfallnummer
Lgn = Lastgruppennummer
Lkn = Lastkombinationsnummer

Typ	0	1	1	1	1	1	1	1
Ewn	1	2	2	2	2	2	2	2
Lfn	1	2	3	4	5	6	7	8
Lgn	0	0	1	1	1	1	1	1
Lkn	1	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00
	3	1.35	1.50	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00
	4	1.35	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
	5	1.35	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00
	6	1.35	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00
	7	1.35	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
	8	1.35	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

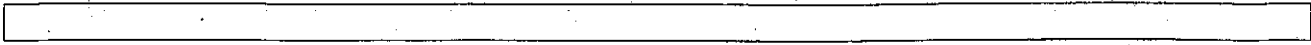
Material:

st 37		
Kennwerte	Erzeugnisdicke [mm]	
[N/mm ²]	t ≤ 40	40 < t ≤ 80
Streckgrenze fy,k	240.00	215.00
Grenznormalspannung sigmaR,d	218.18	195.45
Grenzs Schubspannung TauR,d	125.97	112.85
Teilsicherheitsbeiwert Gamma_m	1.10	

Querschnittswerte:

Sonderprofil us 80/5/5

h	b	s	t	r1	r2	e	A
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²
80	50	5	5	5	4	47	8.50
Iy	wy	iy	Iz	wz	iz	ez	AQ
cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ²
85	21	3.16	19	5	1.48	1.45	3.75
It	Cm	ym	Styp	Ktyp	wtyp	Ftyp	
1	146	2.67	5	5	1	2	



sonderprofil US 140/70/5

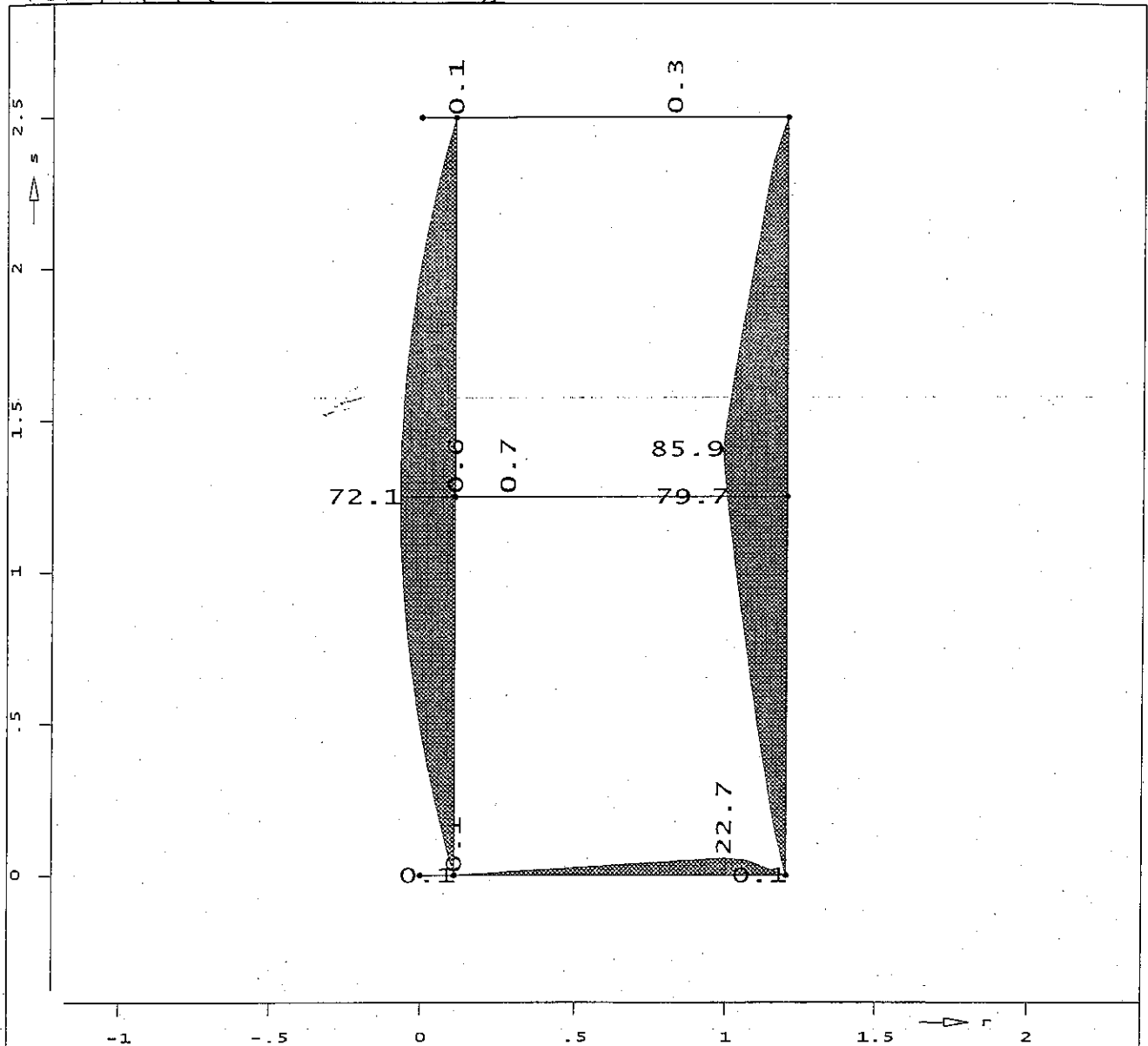
h	b	s	t	r1	r2	e	A
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²
140	70	5	5	5	5	97	13.50
Iy	wy	iy	Iz	wz	iz	ez	AQ
cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ²
411	59	5.52	59	11	2.09	1.75	6.75
It	Cm	ym	styp	Ktyp	wtyp	Ftyp	
1	1302	3.37	5	5	1	2	

Normprofil T 50

h	b	s	t	r1	r2	e	ey
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm
50	50	6	6	6	3	37	1.39
A	Iy	wy	iy	Iz	wz	iz	styp
cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	
5.66	12	3	1.46	6	2	1.03	2
Ktyp							
5							

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]	[%]	[%]	
R1	us	80/5/5	winkel	90.00	Grad	TT			
	p R,d	185.45	5.43	2.72	62.98	47.24			
	0.11	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0	0.0	1
	0.38	0.00	0.38	0.00	0.00	1.40	0.0	7.1	2
	0.66	0.00	0.76	0.00	0.00	1.39	0.0	14.1	3
	0.93	0.00	1.14	0.00	0.00	1.36	0.0	21.0	3
	1.00	0.00	1.23	0.00	0.00	1.36	0.0	22.7	3
R2	us	80/5/5	winkel	90.00	Grad	TT			
	p R,d	185.45	5.43	2.72	62.98	47.24			
	0.11	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0	0.0	4
	0.38	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.0	0.2	5
	0.66	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.0	0.3	3
	0.79	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.0	0.3	3

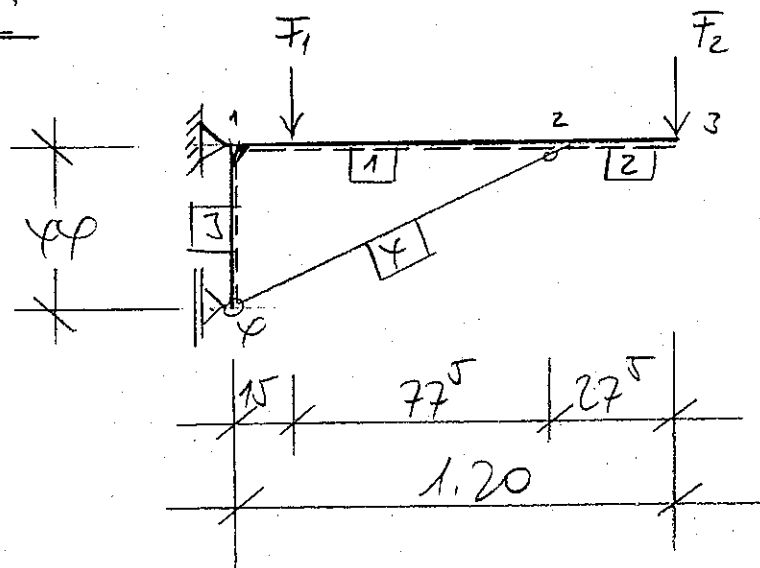
Stab	r	Nr	Ms	Mt	Vs	Vt	rel(b/t)	relsg	Lkn
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[%]	[%]	
R3	0.93	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.0	0.3	3
		us 80/5/5	winkel 90.00	Grad	TT				
	plR,d	185.45	5.43	2.72	62.98	47.24			
	0.31	0.00	1.71	0.00	0.00	4.69	0.0	31.4	6
	0.63	0.00	2.93	0.00	0.00	3.13	0.0	54.0	6
	0.94	0.00	3.66	0.00	0.00	1.57	0.0	67.5	6
	1.25	0.00	3.91	0.00	0.00	0.01	0.0	72.1	6
R4		us 80/5/5	winkel 90.00	Grad	TT				
	plR,d	185.45	5.43	2.72	62.98	47.24			
	0.00	0.00	3.91	0.00	0.00	-0.01	0.0	72.1	6
	0.31	0.00	3.66	0.00	0.00	-1.57	0.0	67.5	6
	0.63	0.00	2.93	0.00	0.00	-3.13	0.0	54.0	6
	0.94	0.00	1.71	0.00	0.00	-4.69	0.0	31.4	6
R5		us 140/70/5	winkel 90.00	Grad	TT				
	plR,d	294.55	14.92	5.87	88.18	85.03			
	0.31	0.00	4.02	0.00	0.00	10.37	0.0	27.0	7
	0.63	0.00	7.02	0.00	0.00	8.79	0.0	47.0	7
	0.94	0.00	9.65	0.00	0.00	7.93	0.0	64.7	6
	1.25	0.00	11.89	0.00	0.00	6.35	0.0	79.7	6
R6		us 140/70/5	winkel 90.00	Grad	TT				
	plR,d	294.55	14.92	5.87	88.18	85.03			
	0.16	0.00	12.81	0.00	0.00	5.52	0.0	85.9	6
	0.31	0.00	11.44	0.00	0.00	-9.52	0.0	76.7	6
	0.63	0.00	8.21	0.00	0.00	-11.10	0.0	55.1	6
	0.94	0.00	4.83	0.00	0.00	-10.30	0.0	32.4	7
R7		T 50	winkel 90.00	Grad	TT				
	plR,d	123.49	1.71	1.03	37.79	35.52			
	0.14	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.0	0.7	3
	0.27	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.0	0.7	3
	0.68	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.0	0.6	5
	1.09	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.06	0.0	0.9	8

plR,d Schnittgrößen im vollplastischen Zustand
TT Torsion wird im Nachweis nicht berücksichtigt

Pos. 5 Dreieckskonsole

an den Koppenden der Container!
 Verankerung in den Transport-
 öffnungen der Container, die
 sich in den Ecken befinden!

System



$$\left. \begin{aligned} F_{2, \max} &\leq 17.80 \text{ kN} \\ F_{1, \text{zug}} &\leq 4.26 \text{ kN} \end{aligned} \right\} F_d = 1.78 \times F$$

$$\left. \begin{aligned} F_{4, \max} &\leq 17.95 \text{ kN} \\ F_{2, \text{zug}} &= 5.27 \text{ kN} \end{aligned} \right\} F_d = 1.78 \times F$$

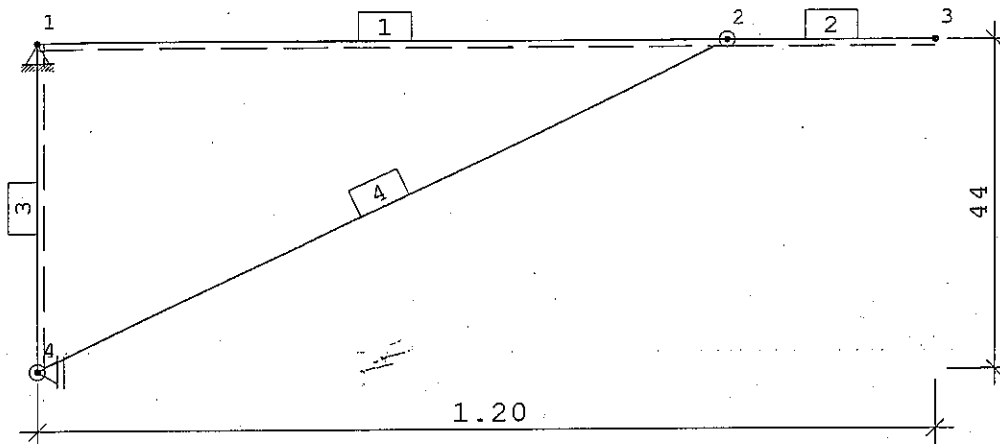
EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 1

PROJEKT: Laufsteg für Container
 Bezeichnung: Kragkonstruktion

POS: 5

System M 1 : 10



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² GammaM = 1.00
 spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

Quersch. Profil	I	A	A _q	h	W _o	W _u
Nr. Mat Name	(cm ⁴)	(cm ²)	(cm ²)	(cm)	(cm ³)	(cm ³)
1 1 L120X80X8	226.0	15.5	7.73	12.0	27.6	58.9
2 1 RO42.4X2.	6.46	3.25	1.74	4.2	3.05	3.05

Querschnitt 2 : RO42.4X2.6

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

Nr	Mat	N _{pl}	M _{ply}	Q _{plz}	M _{plz}	Q _{ply}
		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
1	1	372.0	12.6	107.4	7.1	107.4
2	1	78.0	1.0	28.7	1.0	28.7

SYSTEM	Projektionen		Querschnitt		Knoten	
Stab	Lx (m)	Lz (m)	Q1	Q2	Ende 1	Ende 2
1	.925	.000	1	1	1.0	2.0
2	.275	.000	1	1	2.0	3.0
3	.000	.440	1	1	4.0	1.0
4*	.925	.440	2	2	4.0	2.0

Fachwerkstäbe: Stäbe, deren Nummer mit * gekennzeichnet sind.

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 2

PROJEKT: Laufsteg für Container
Bezeichnung: Kragkonstruktion

POS: 5

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

Knoten	horizontal	vertikal	drehend
1	-1	-1	0
4	-1	0	0

Gewicht der Konstruktion G = 23 kg

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 3

PROJEKT: Laufsteg für Container
Bezeichnung: Kragkonstruktion

POS: 5

B E L A S T U N G Nr. 1

Lastfall : Vollast F2,max (d)

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	2	5.750		.150	
2	1	2	18.630		.275	

Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt	Fx	Fz
	.000	24.380

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = .42 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 1 : Vollast F2,max (d)

Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M (kN)	(kNm)
1	52.769	24.380		
4	-52.769			
Summe :	.000	24.380		

SCHNITTGRÖSSEN+SPANNUNGEN Th. 1.Ord. Lastfall 1 : Vollast F2,m

Stab Nr.	Q Nr.	Knoten Nr.	Q (kN)	N (kN)	M (kNm)	SigmaZ (N/mm2)	SigmaD (N/mm2)	Tau	SigmaV	Eta
zulässig S 235						218	218	126	218	
1	1	1	.6	49.9	-1.3	78	0	1	78	.36
1	1	2	-5.1	49.9	-5.1	217	-55	7	217	1.00*
2	1	2	18.6	.0	-5.1	185	-87	25	185	.85*
2	1	3	18.6	.0	.0	0	0	25	43	.20
3	1	4	-2.9	23.7	.0	15	0	4	17	.08
3	1	1	-2.9	23.7	-1.3	61	-6	4	61	.28*
4	2	4		-55.3		0	-170	0	170	.78*
4	2	2		-55.3		0	-170	0	170	.78

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 4

PROJEKT: Laufsteg für Container
 Bezeichnung: Kragkonstruktion

POS: 5

B E L A S T U N G Nr. 2

Lastfall : Vollast Fl.max (d)

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
 3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	2	18.830		.150	
2	1	2	7.110		.275	

Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt Fx Fz
 .000 25.940

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = .16 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 2 : Vollast Fl.max (d)

Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M (kN)	(kNm)
1	25.810	25.940		
4	-25.810			
Summe :	.000	25.940		

SCHNITTGRÖSSEN+SPANNUNGEN Th. 1.Ord. Lastfall 2 : Vollast Fl.m

Stab Nr.	Q Nr.	Knoten Nr.	Q (kN)	N (kN)	M (kNm)	SigmaZ (N/mm2)	SigmaD (N/mm2)	Tau (N/mm2)	SigmaV (N/mm2)	Eta
zulässig S 235						218	218	126	218	
1	1	1	15.7	21.5	-1.9	83	-18	21	83	.38
1	1	2	-3.1	21.5	-2.0	85	-19	4	85	.39*
2	1	2	7.1	.0	-2.0	71	-33	10	71	.32*
2	1	3	7.1	.0	.0	0	0	10	17	.08
3	1	4	-4.3	10.2	.0	7	0	6	12	.06
3	1	1	-4.3	10.2	-1.9	76	-26	6	76	.35*
4	2	4		-23.8		0	-73	0	73	.34*
4	2	2		-23.8		0	-73	0	73	.34

Konsoleträger (Stäbe 1-3)

gewälkt. $\Gamma 120/80/8$

Nachweise siehe EDV, vorige Seiten

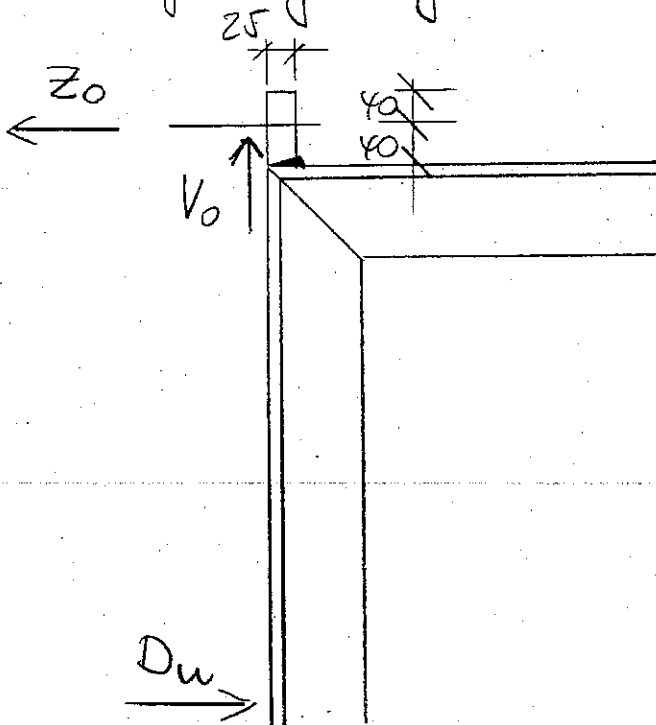
Diagonalstrebe ges.: $\phi 424 \times 26$ mm

$$\lambda_{rel} \hat{=} 100 / 1.41 \times 92.9 = 0.76 \rightarrow \alpha = 0.82$$

$$\lambda_{rel,nd} = 55.3 / (0.82 \times 21.8 \times 7.25) = 0.95 < 1.00$$

Auflagerkräfte bei möglicher

Befestigung ohne Containere



$$V_0 \hat{=} 19.25 \text{ kN}$$

$$Z_0 \hat{=} 79.10 \text{ kN}$$

$$D_u \hat{=} 79.10 \text{ kN}$$

Nadweis Casdu oben: $\Phi 25/80/80$ mm.

$$N_d = 52,769 + \varphi = 211 \text{ kN/cm}$$

$$\begin{aligned} W_{pl} &= 2 \times S_y \\ &= 2 \times 8 \times 1,20 \times 0,625 = 12,5 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$S_d/R_d = \frac{211}{21,3 + 12,5} = 0,77 < 1,00$$

Pos. 6 Kranchonstruktion mit "Galgen"

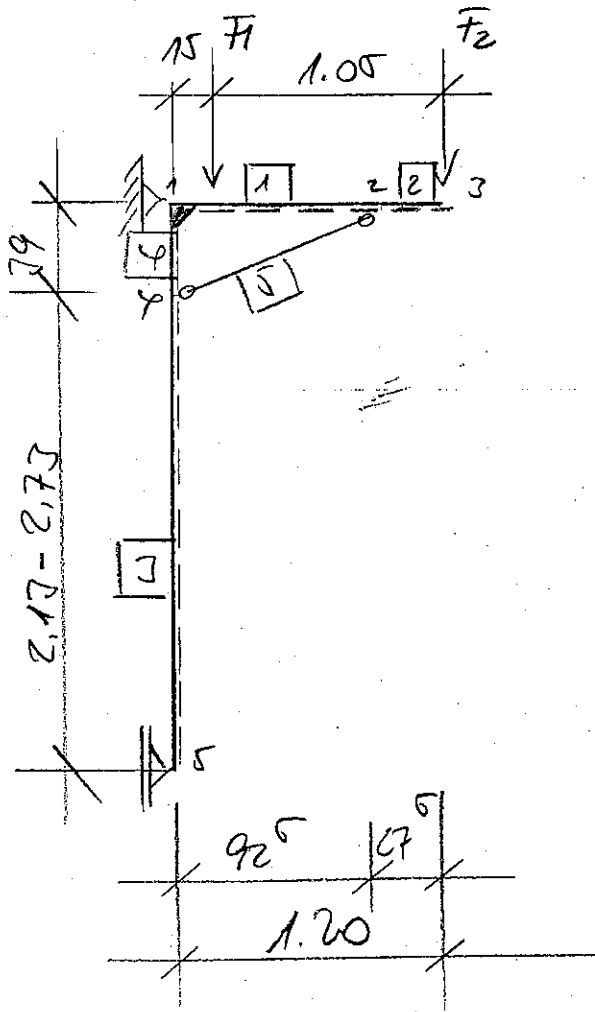
Alternative zu den Dreieckskonsole
Position 5, bzw. Ausführung an
den Container-Längsseiten!

Die "Galgen" sollen jedoch die
doppelte Last tragen können, sodass
im Stützweid des Podeste Pos. 8,
nur 1 Kranchonstruktion montiert
werden muß!

Alle anderen "Galgen" werden
konstruktiv saugleich angefügt!

Als Belastung wird näherungsweise,
auf der sicheren Seite gesehen,
die doppelte Last des Pos. 5 in
Ausakt gebracht!

System:



$$F_{1, \max} = 2 \times 13.95 = 27.90 \text{ kN}$$

$$F_{2, \text{zug}} = 10.55 \text{ kN}$$

$$F_{2, \max} = 27.60 \text{ kN}$$

$$F_{1, \text{zug}} = 8.50 \text{ kN}$$

$$F_d = 1.75 \times F$$

Bei der Montage des Containers werden Stahlteile zwischen diesen eingeklemmt und durch das Gewicht des Containers gehalten!

⇒ V- und H-Caster werden vom Container übertragen!

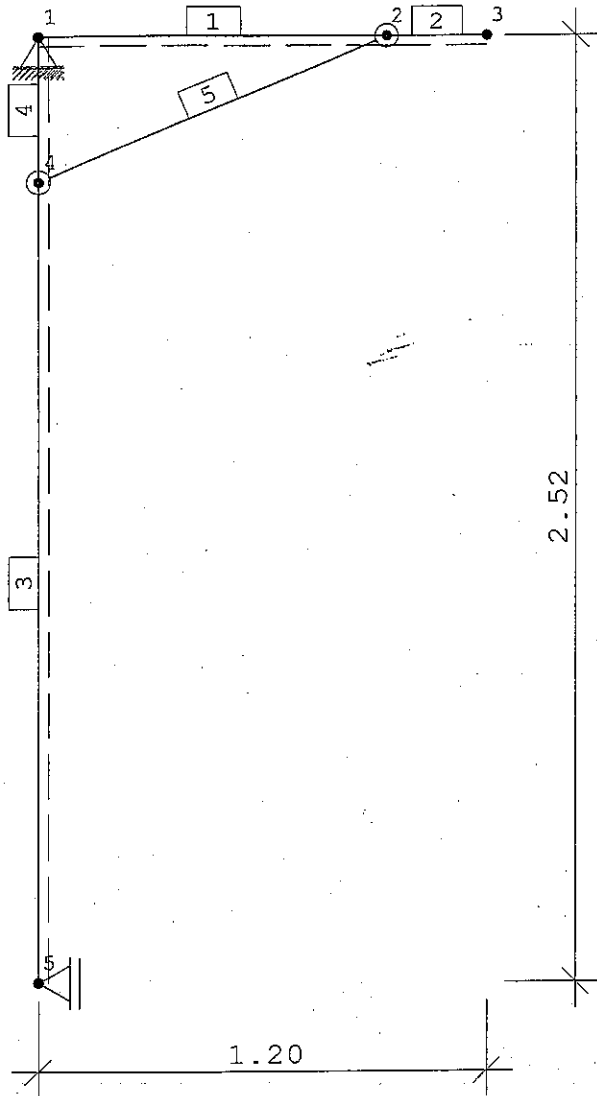
EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 1

PROJEKT: Laufsteg für Container
 Bezeichnung: Kragkonstruktion

POS: 6

System M 1 : 20



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² GammaM = 1.00
 spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

Quersch. Profil	I	A	A _q	h	W _o	W _u
Nr. Mat Name	(cm ⁴)	(cm ²)	(cm ²)	(cm)	(cm ³)	(cm ³)
1 1 HE140B	1510	43.0	9.39	14.0	216.0	216.0
2 1 RO63.5X5	39.6	9.19	4.93	6.4	12.5	12.5

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 2

PROJEKT: Laufsteg für Container
 Bezeichnung: Kragkonstruktion

POS: 6

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

Nr	Mat	NPl (kN)	Mply (kNm)	Qplz (kN)	Mplz (kNm)	Qply (kN)
1	1	1032.0	59.0	124.2	28.8	465.6
2	1	220.6	4.1	81.1	4.1	81.1

SYSTEM	Projektionen		Querschnitt		Knoten	
Stab	Lx (m)	Lz (m)	Q1	Q2	Ende 1	Ende 2
1	.925	.000	1	1	1.0	2.0
2	.275	.000	1	1	2.0	3.0
3	.000	2.130	1	1	5.0	4.0
4	.000	.390	1	1	4.0	1.0
5*	.925	.390	2	2	4.0	2.0

Fachwerkstäbe: Stäbe, deren Nummer mit * gekennzeichnet sind.

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

Knoten	horizontal	vertikal	drehend
1	-1	-1	0
5	-1	0	0

Gewicht der Konstruktion G = 133 kg

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP Bl. 3

PROJEKT: Laufsteg für Container POS: 6
Bezeichnung: Kragkonstruktion

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : Volllast max.F1

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	2	37.670		.150	
2	1	2	14.240		.275	

Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt Fx Fz
.000 51.910

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1,00 * L$ Max_f = .64 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 1 : Volllast max.F1

Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M (kN)	(kNm)
1	9.023	51.910		
5	-9.023			
Summe :	.000	51.910		

SCHNITTGRÖSSEN+SPANNUNGEN Th. 1.Ord. Lastfall 1 : Volllast max.

Stab Nr.	Q Nr.	Knoten Nr.	Q (kN)	N (kN)	M (kNm)	SigmaZ (N/mm2)	SigmaD (N/mm2)	Tau	SigmaV	Eta
zulässig S 235						218	218	126	218	
1	1	1	32.7	45.6	-4.9	34	-12	38	67	.31*
1	1	2	-5.0	45.6	-3.9	29	-8	6	29	.13
2	1	2	14.2	.0	-3.9	18	-18	17	29	.14*
2	1	3	14.2	.0	.0	0	0	17	29	.13
3	1	5	-9.0	.0	.0	0	0	10	18	.08
3	1	4	-9.0	.0	-19.2	89	-89	10	89	.41*
4	1	4	36.6	19.2	-19.2	94	-85	42	95	.44*
4	1	1	36.6	19.2	-4.9	27	-18	42	74	.34
5	2	4		-49.5		0	-54	0	54	.25
5	2	2		-49.5		0	-54	0	54	.25*

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP Bl. 4

PROJEKT: Laufsteg für Container POS: 6
 Bezeichnung: Kragkonstruktion

B E L A S T U N G Nr. 2 Lastfall : Vollast max.F2

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
 3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	2	11.480		.150	
2	1	2	37.260		.275	

Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt	Fx	Fz
	.000	48.740

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 1.34 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 2 : Vollast max.F2

Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M (kN)	(kNm)
1	18.426	48.740		
5	-18.426			
Summe :	.000	48.740		

SCHNITTGRÖSSEN+SPANNUNGEN Th. 1.Ord. Lastfall-2 : Vollast max.

Stab Nr.	Q Nr.	Knoten Nr.	Q (kN)	N (kN)	M (kNm)	SigmaZ (N/mm2)	SigmaD (N/mm2)	Tau (N/mm2)	SigmaV (N/mm2)	Eta
zulässig S 235						218	218	126	218	
1	1	1	4.6	104.8	-5.6	50	-1	5	50	.23
1	1	2	-6.9	104.8	-10.2	72	-23	8	72	.33*
2	1	2	37.3	.0	-10.2	48	-48	43	77	.35*
2	1	3	37.3	.0	.0	0	0	43	75	.34
3	1	5	-18.4	.0	.0	0	0	21	37	.17
3	1	4	-18.4	.0	-39.2	182	-182	21	182	.84*
4	1	4	86.4	44.2	-39.2	192	-172	100	209	.96*
4	1	1	86.4	44.2	-5.6	36	-15	100	174	.80
5	2	4		-113.7	0	0	-124	0	124	.57
5	2	2		-113.7	0	0	-124	0	124	.57*

6.1 Stirkent + Regel

$$M_{\text{St. d. l.}} = - 29.2 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{St. d. l.}} = 86.4 \text{ kN}$$

$$N_{\text{St. d. l.}} = + 109.3 \text{ kN}$$

gewählt: IHEB 140

Nachweise mit EDV

6.2 Druckrolle

$$N_{\text{d. l.}} = - 113.7 \text{ kN}$$

gewählt: $\phi 63.0 \times 6.0 \text{ mm}$

$$\lambda_{\text{rel}} = 100 / \sqrt{203 \times 929} = 0.52 \rightarrow \chi = 0.94$$

$$S_{\text{d. l.}} / N_{\text{d. l.}} = 113.7 / (0.94 \times 21.3 \times 9.19) = 0.67 < 1.00$$

Position:	6.1	STAHLBAU-NACHWEISE nach DIN 18800 (Ausgabe 11/90)
-----------	-----	---

Eingabedaten				
	$M_{y,d}$	39,20 kNm	Knicklänge $s_{k,y}$	273,0 cm
	$M_{z,d}$	0,00 kNm	Knicklänge $s_{k,z}$	310,0 cm
	$V_{z,d}$	86,40 kN	Kipplänge	273,0 cm
	$V_{y,d}$	0,00 kN		
	N_d	104,80 kN		
Kippen	Abstand Schwerpkt./Lastangriffspkt.		z_p	0,00 cm
	Momentenbeiwert n. Tab.10		ζ	1,77
	Momentenbeiwert n. Tab.11, Spalte 3		$\beta_{M,y}$	1,80
KSNW	Momentenbeiwert n. Tab.11, Spalte 3		$\beta_{M,z}$	0,00
	Momentenbeiwert n. Tab.11, Spalte 2		$\beta_{m,y}$	1,00
	Momentenbeiwert n. Tab.11, Spalte 2		$\beta_{m,z}$	1,00

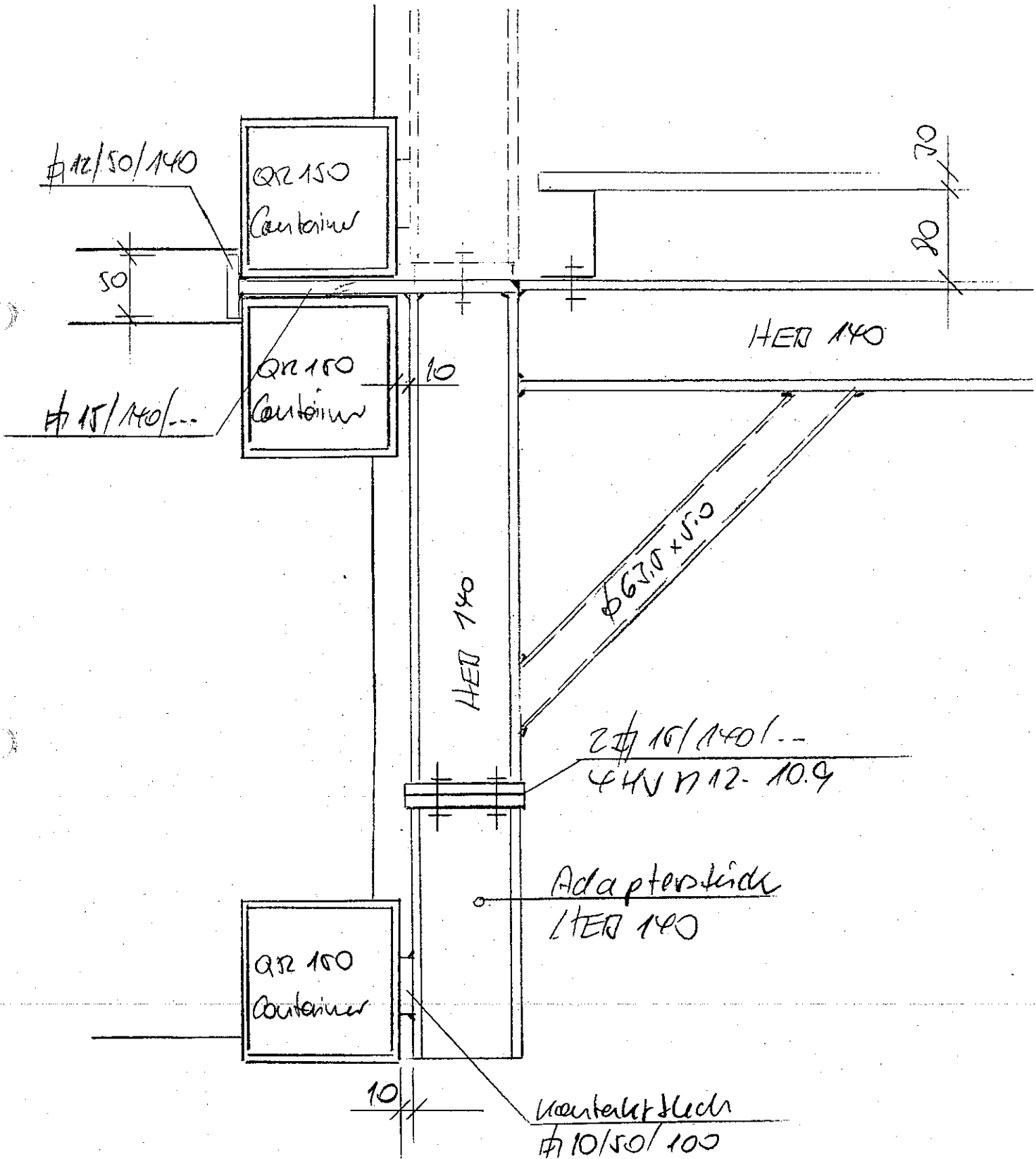
Profilwahl:	HEB 140		Stahlgüte St 37	
	Profilabmessungen			
Trägerhöhe	140,0 mm.	Trägerbreite	140,0 mm.	
Stegdicke	7,0 mm.	Flanschdicke	12,0 mm.	
Radius	12,0 mm.	Trägerbeiwert	2,5	
	Querschnittswerte			
A	43,0 cm ²	A_{Oz}	9,0 cm ²	
I_y	1.509,2 cm ⁴	I_z	549,2 cm ⁴	
W_y	215,6 cm ³	W_z	78,5 cm ³	
$W_{pl,y}$	245,8 cm ³	$W_{pl,z}$	98,1 cm ³	
i_y	5,9 cm	i_z	3,6 cm	
S_y	119,3 cm ³	I_T	20,1 cm ⁴	
A_{Oy}	33,6 cm ²	C_M	22.478,85 cm ⁶	

Tragsicherheitsnachweis (plastisch)			
$M_{pl,y,d}$	53,63 kNm	$M_y / M_{pl,y,d}$	0,73
$M_{pl,z,d}$	21,40 kNm	$M_z / M_{pl,z,d}$	0,00
$V_{pl,z,d}$	112,87 kN	$V_z / V_{pl,z,d}$	0,77
$V_{pl,y,d}$	423,25 kN	$V_y / V_{pl,y,d}$	0,00
$N_{pl,d}$	937,22 kN	$N_d / N_{pl,d}$	0,11
S_d / R_d	0,94		≤ 1,00

Biegeknicknachweis (KSNW)			
λ_a	92,9	Stahlgüte St 37	
KSPL y-y	b	KSPL z-z	c
$\lambda_{k,y}$	0,50	$\lambda_{k,z}$	0,93
k_y	0,89	k_z	0,58
$\Delta_{n,y}$	0,02	$\Delta_{n,z}$	0,00
k_y	0,93	k_z	1,00
$S_d / R_d (y-y)$	0,83		≤ 1,00
$S_d / R_d (z-z)$	0,19		≤ 1,00

Biegedrillknicknachweis (Kippen)			
$M_{Kl,y,d}$	298,06 kNm	$N_{Kl,z,d}$	1.388,48 kN
λ_M	0,42	k_M	0,99
$\lambda_{k,z}$	0,82	k_z	0,65
a_y	0,07	a_z	-3,04
k_y	0,99	k_z	1,50
S_d / R_d	0,90		≤ 1,00

ANSCHLUSS AN CONTAINER



$$N_d = 18.96 \times 0.60 = 11.06 \text{ kNm (Adapterst. f.!)}$$

	Tragkraft		M II =	0.44	kNm
	Tragmoment	11.06 /	Ztr =	106.46	kN
				0.81	≤ 1
Schrauben	Abscheren	4.61 /	56.55 =	0.08	≤ 1
	Zug	47.67 /	61.31 =	0.78	≤ 1

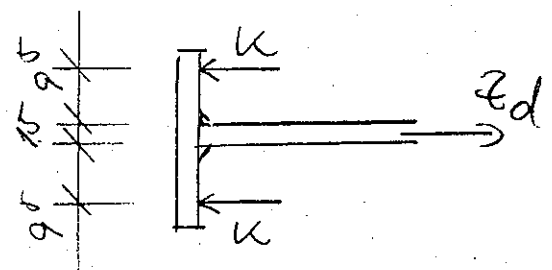
Nachweis Kleinstblech # 15/140/...

$$N_d = 51.91 \times 2 \text{ cm} = 104 \text{ kN/cm}$$

$$W = 14 \times 1.5^2 / 6 = 5.25 \text{ cm}^2$$

$$Soll N_d = 104 / (2.3 \times 5.25) = 0.91 < 1.00$$

Nachweis Konturblech # 12/50/140



$$Z_d = 18.50 \text{ kN}$$

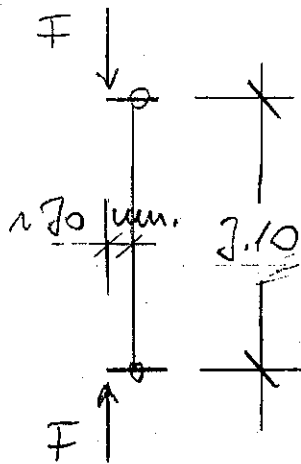
$$N_d = \frac{18.50}{2} \times 0.95 = 8.80 \text{ kN/cm}$$

$$W = 14 \times 1.2^2 / 6 = 3.36 \text{ cm}^2$$

$$Soll N_d = 8.80 / (2.3 \times 3.36) < 1.00$$

Pos. 7 Pendelstützen an den Eckpodesten

aus Pos. 3 (172/174)



$$F_p \leq 1.16 \text{ kN}$$

$$F_p \leq 8.29 \text{ kN}$$

$$F_d = 14.00 \text{ kN}$$

Es können maximal 3 Ecken errichtet werden!

$$\Rightarrow N_{d1} \leq 1.70 \times 3 + 2.10 \times \text{EGWT} + 1.70 \times 3 + (1.16 + 8.29) = -39.2 \text{ kN}$$

$$N_{d1} \leq 14.00 \times 0.03 = 0.42 \text{ kN}$$

gewählter ϕ 57.0 x 5.0 mm

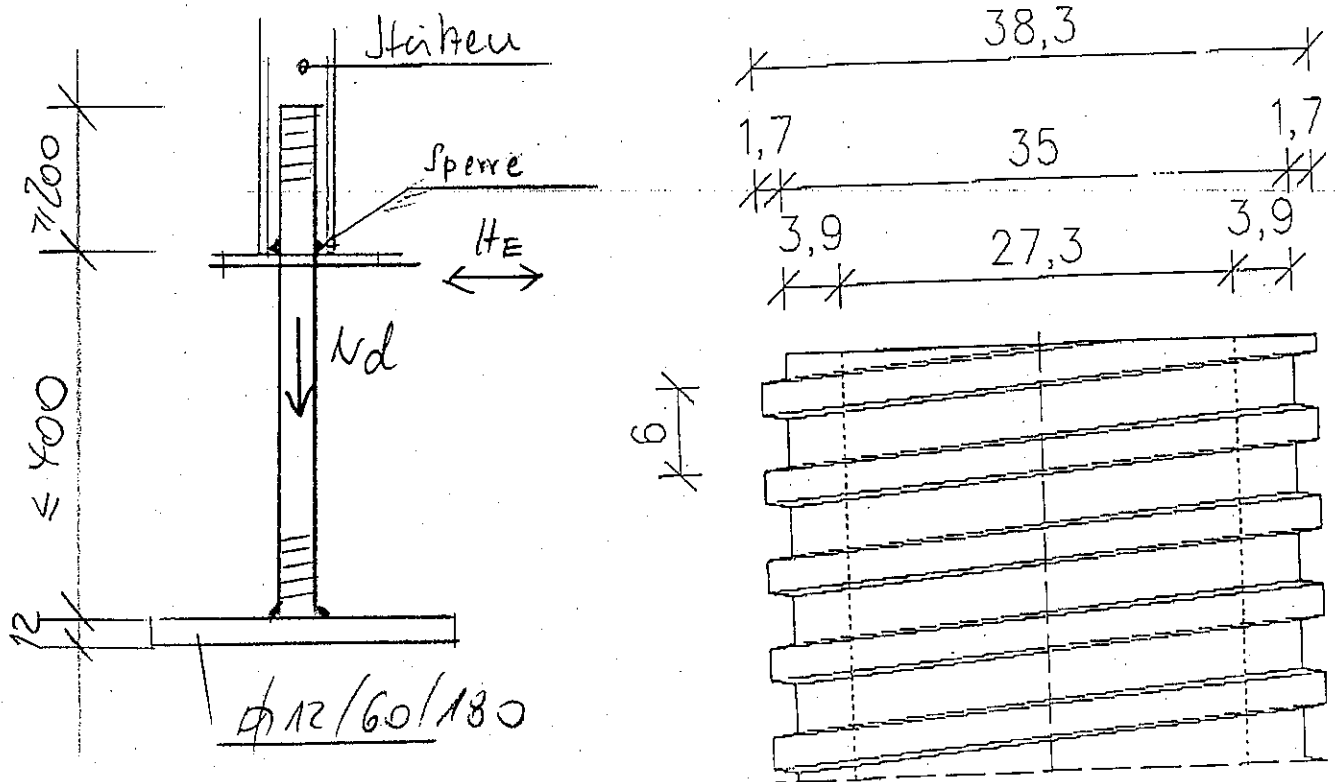
$$\lambda_{rel} = 710 / (1.35 \times 929) = 1.80 \rightarrow \lambda = 0.27$$

$$S_{d1} = \frac{39.2}{0.27 \times 21.8 \times 8.17} + \frac{42}{21.8 \times 9.78} = 1.01$$

≈ 1.00

Ausbildung der Stützenfüße

(Variabel i. d. Höhe verstellbar)



Netto-Querschnitt: $\phi \overline{75} \times 7,9$ mm

mit $A = 7,81 \text{ cm}^2$
 $W = 267 \text{ cm}^3$

$e = 1,11 \text{ cm}$

Zur Berücksichtigung einer gewissen Aussermitte bzw. Schiefstellung, wird näherungsweise $\frac{1}{100}$ der max. V-Last als zusätzliche H_E -Last angesetzt!

$$\Rightarrow N_d = \frac{79.2}{100} \times 40 = 15.7 \text{ kN/cm}$$

$$N_{d1} = -79.2 \text{ kN}$$

$$\bar{\mu}_e = 40 / (1.1 \times 929) = 0.39 \rightarrow \alpha = 0.95$$

$$s_d / N_d = \frac{79.2}{0.95 \times 21.8 + 3.84} + \frac{15.7}{21.8 \times 267} = 0.77 < 1.00$$

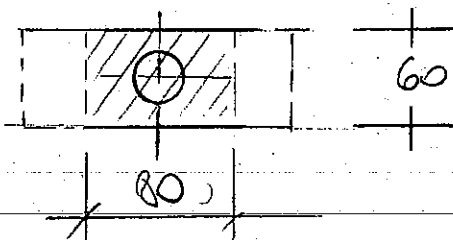
Fußplattenbemessung:

Die Stützfüße werden auf bewehrte Fundamente o. ä. tragfähige Bauteile gestellt. Nachweise + Verantwortung sind sanitär zu erbringen!

$$zul. \sigma_{beton} = 0.25 = 0.875 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{erf. Fläche Fußplatte} \approx 47 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{erf. l/b} = 80/60 \text{ mm}$$



$$N_{01} = \frac{29,2}{8 \times 6} \times 2,25^2 / 2 = 207 \text{ UN/cm}$$

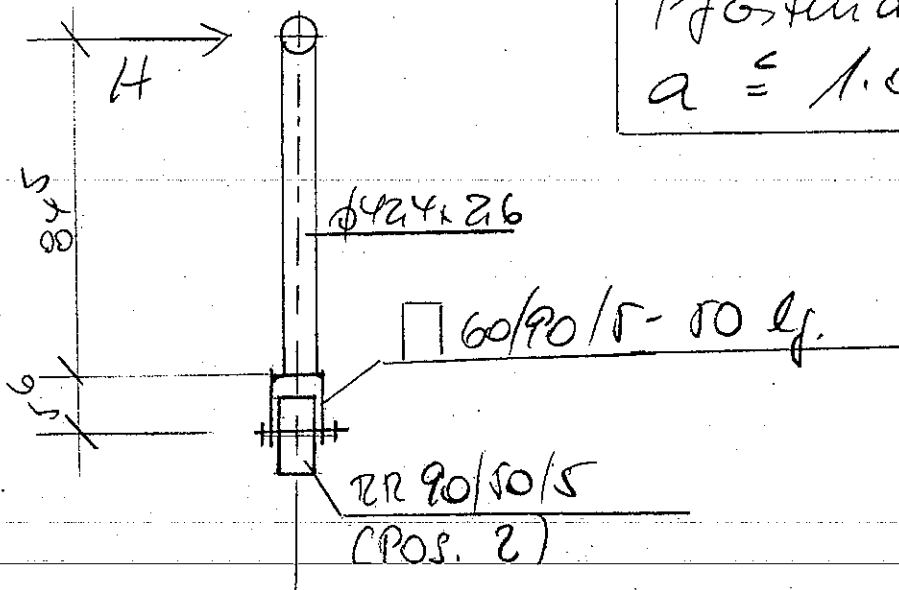
$$\Rightarrow \text{erf. } \epsilon = \sqrt{0,275 \times 207} = 0,75 \text{ cm}$$

gewählt: $\square 8/60/180 \text{ mm}$

Pos. 8 Nachweis Geländer

Säulenartige Geländer sollen für einen Holendruck von $0,50 \text{ kN/cm}$ nachgewiesen werden!

8.1 Treppengeländer



Pfostenabstände
 $a \leq 1,00 \text{ m}$

a) Handlauf

$$N_d \leq 1.5 \times 0.60 \times 1.00^2/3 = 0.10 \text{ kNm}$$

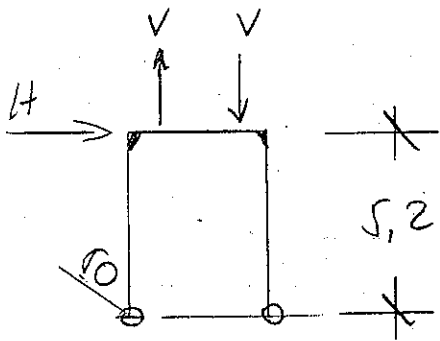
b) Pfosten

$$N_d = 1.5 \times 0.50 \times 1.00 \times 0.845 = 0.63 \text{ kNm}$$

Pfosten + Handlauf gew: $\phi 424 \times 26 \text{ mm}$

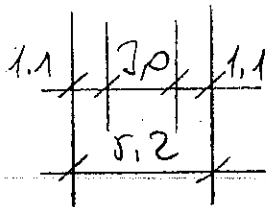
$$S_d/N_d = 67 / (21.8 + 2.05) = 0.95 < 1.00$$

c) Γ -Halterung



$$H_d = 0.75 \text{ kN}$$

$$V_d = \pm 21.00 \text{ kN}$$



gewählt: Γ -Halterung aus $\# 5/50$

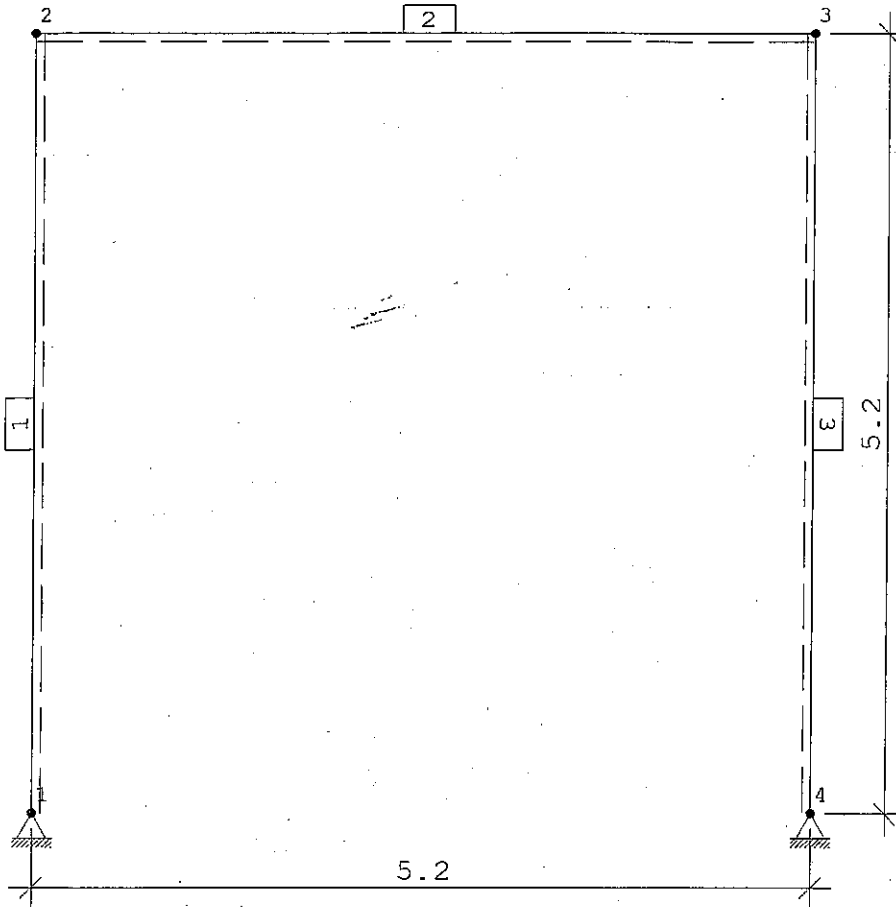
EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 1

PROJEKT: Laufsteg für Container
 Bezeichnung: U-Halterung für Treppenfosten

POS: 7.1 c

System M 2 : 1



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² GammaM = 1.00
 spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

Quersch. Profil	I	A	A _q	h	W _o	W _u
Nr. Mat Name	(cm ⁴)	(cm ²)	(cm ²)	(cm)	(cm ³)	(cm ³)
1 1 FL50x5	5.208E-2	2.50	2.08	.50	.208	.208

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

Nr	Mat	N _{pl}	M _{ply}	Q _{plz}	M _{plz}	Q _{ply}
		(kN)	(kNcm)	(kN)	(kNcm)	(kN)
1	1	60.0	7.5	17.3	75.0	17.3

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 2

PROJEKT: Laufsteg für Container
 Bezeichnung: U-Halterung für Treppenfosten

POS: 7.1 c

Querschnittsabmessungen : mit Profilhöhe = h , a oder D

Quersch. Nr. Mat	Profil	Aussenmasse		Wanddicken		Radius
		h (mm)	b (mm)	s (mm)	t (mm)	r (mm)
1 1	Rechteck	5	50			

SYSTEM	Projektionen		Querschnitt		Knoten	
Stab	Lx (cm)	Lz (cm)	Q1	Q2	Ende 1	Ende 2
1	.0	5.2	1	1	1.0	2.0
2	5.2	.0	1	1	2.0	3.0
3	.0	-5.2	1	1	3.0	4.0

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

Knoten	horizontal	vertikal	drehend
1	-1	-1	0
4	-1	-1	0

Gewicht der Konstruktion G = 0 kg

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 3

PROJEKT: Laufsteg für Container
 Bezeichnung: U-Halterung für Treppenpfosten

POS: 7.1 c

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : Vollast

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/cm)
 2=Einzelmoment (kNcm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/cm)
 Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
 3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	-21.000		1.100	
2	1	2	21.000		4.100	

Knotenlasten

Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M	(kN)	(kNcm)
2	.750	.000	.000		

Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt	Fx	Fz
	.750	.000

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 1 : Vollast

Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M (kN)	(kNcm)
1	.375	-12.865		
4	.375	12.865		
Summe :	.750	.000		

SCHNITTGRÖSSEN+SPANNUNGEN Th. 1.Ord. Lastfall 1 : Vollast

Stab Nr.	Q Nr.	Knoten Nr.	Q (kN)	N (kN)	M (kNcm)	SigmaZ ()	SigmaD (N/mm2)	Tau	SigmaV ()	Eta
zulässig S 235						218	218	126	218	
1	1	1	.4	12.9	.0	51	0	2	52	.24
		.500	.4	12.9	1.0	98	0	2	98	.45
1	1	2	.4	12.9	2.0	145	-42	2	145	.67*
2	1	2	-12.9	-.4	2.0	92	-95	77	134	.61*
		.500	8.1	-.4	.0	0	-2	49	85	.39
2	1	3	-12.9	-.4	-1.9	92	-95	77	134	.61
3	1	3	.4	-12.9	-1.9	42	-145	2	145	.67*
		.500	.4	-12.9	-1.0	0	-98	2	98	.45
3	1	4	.4	-12.9	.0	0	-51	2	52	.24

Nachweis Druckfestigkeit R12-4.6

$$V_{d1}/V_{R1,Red} = 12.87/24.68 = 0.52 < 1.00$$

$$\alpha_e = 1.1 + \frac{34}{14} - 0.7 = 2.77$$

$$V_{d1}/V_{R1,Red} = \frac{12.87}{0.4 \times 1.2 \times 2.77 + 2.3} = 0.52 < 1.00$$

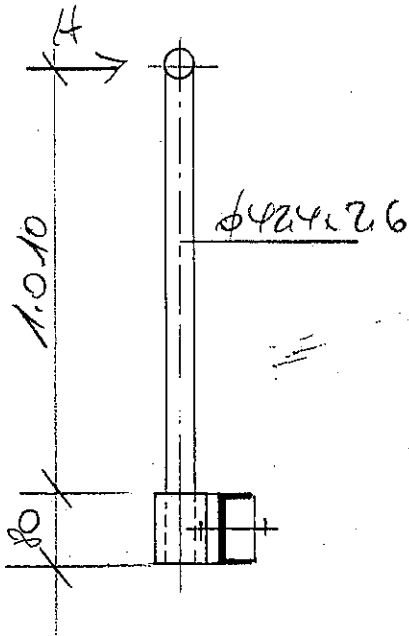
Nachweis Treppenanlage RR 90/50/5

$$P_{T,d} = 0.67 \text{ kW/m}$$

$$Q_T = 37.4 \text{ m}^3$$

$$\bar{V}_T/\sigma_{Red} = \frac{63}{37.4 + 12.59} = 0.14 < 1.00$$

7.2 Podestpfänder



Pfostenabstand
 $a \approx 1.25 \text{ m}$

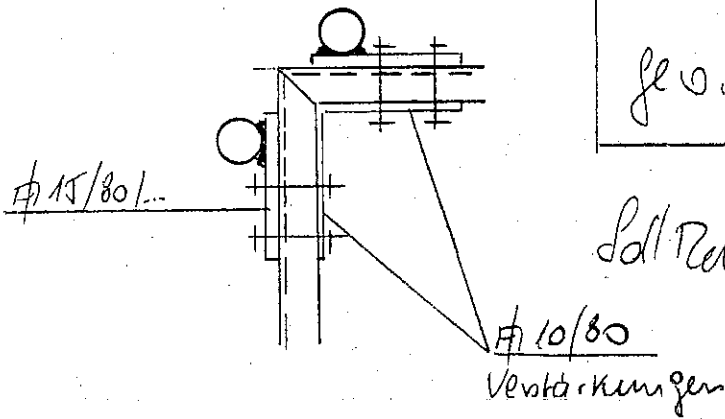
$$H_d = 1.5 \times 0.50 \times 1.25 / 2$$

$$= 0.47 \text{ kN}$$

$$M_d = 0.47 \times 1.05$$

$$= 0.494 \text{ kNm}$$

Handlauf + Pfosten
 gemäß $\phi 424 \times 2.6 \text{ mm}$



$$S_{d, \text{Ped}} = \frac{49.4}{2.3 + 2.05} = 0.74 < 1.00$$

Nachweis der Weiterleitung:

Das Torsionsmoment wird über die Rohrstütze $\phi 57 \times 5$ in das Anschlussblech geleitet, und von dort aus über die Sekundärverbindung in den Podesttrapez $\text{E } 80/150/15$! Zur Erhöhung der Podest-

weil Steifigkeit werden in jedem
Einflussbereich der Geländepfosten
Blechverstärkungen $\Phi 10/80$ mm auf
die Innenseite der $[80/50/5$ ein-
geschweißt. Dadurch ergibt sich ein
Torsionssteifer Rohrquerschnitt!
Im Knoten wird das Torsionsmoment
in ein My-Moment umgewandelt
wodurch eine Entlastung der
Biegemomente einhergeht
 \Rightarrow Vertikale Lastverfolgung vernachlässigbar

Nachweis Anschlussblech $\Phi 10/80$

$$\begin{aligned} M_{T,0} &= 49,4 \text{ kNm} \\ W_T &= 0,290 \times 1,5^2 \times 8,0 = 5,22 \text{ cm}^3 \\ \frac{\sigma_T}{\sigma_{Bd}} &= \frac{49,4}{12,59 \times 5,22} = 0,75 < 1,00 \end{aligned}$$

Nachweis der Schrauben M12-4.6

$$F_d = 0.494 / 0.04 = 12.35 \text{ kN}$$

$$N_d / N_{Rd} = 12.35 / 22.43 = 0.55 = 1.00$$

Verstärkter Treppelquerschnitt

$$\omega_T \geq 12.80 / 40 / 5 = 20.4 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_T / \sigma_{rad} = 49.4 / (12.59 \times 20.4) \ll 1.00$$

Datum: 08.12.2003

Reides