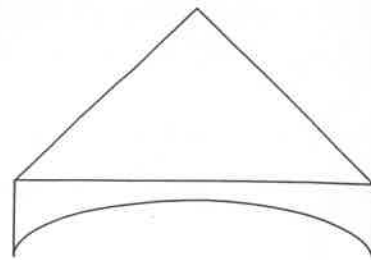


Dipl.-Ing. Fritz Strate, Baumseidenweg 6, 46325 Borken



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

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

## System: Varius 1

## Statische Berechnung

## Podestkonstruktion für Bau- und Wohncontainer mit variabler Wangentreppe

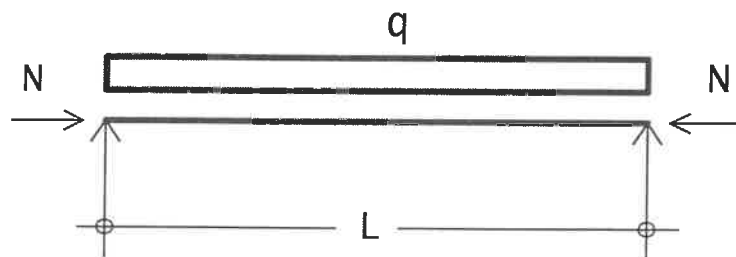
### Verkehrslasten:

- Laufstege, Podeste  $p = 2,00 \text{ kN/m}^2$
- Treppe  $p = 3,50 \text{ kN/m}^2$

Statik –  
Beratung  
Berechnung  
Konstruktion  
Industriebau  
Massivbau  
Stahlbau





**Pos. 1****Gitterroste****Einwirkungen:**aus EGW Gitterroste  $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$ aus Verkehrslast  $p = 3,50 \text{ kN/m}^2$  $q = 3,70 \text{ kN/m}^2$ **System:**Spannweite  $L \leq 1,25 \text{ m}$ 

$$q(d) = 1.35 \cdot 0.20 + 1.5 \cdot 3.50 = 5.52 \text{ kN/m}$$

$$M(d) = 5.52 \cdot 1.25^2 / 8 = 1.08 \text{ kNm}$$

**Gitterroste gewählt:****Fl. 25/2, Maschung 30 x 30 mm.**

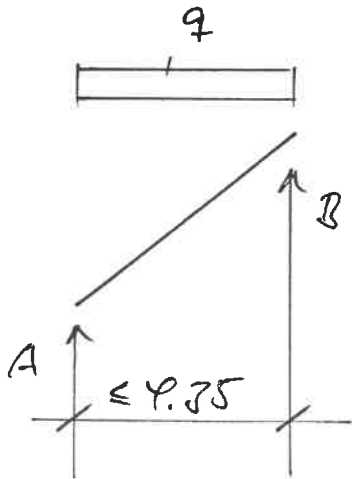
$$\text{mit } W = 0.2 \cdot 2.5^2 / (6 \cdot 0.03) = 6.94 \text{ cm}^3/\text{m}$$

$$Sd/Rd = 108 / (6.94 \cdot 21.8) = 0.71 < 1.00$$



Pos. 2 Varius-Treppe

Lichte Weite = 1.00 m



$$f = 0.20 \times 1.00/2 + \text{EGW} + \text{Geländes} \\ = 0.75 \text{ kN/m}$$

$$p = 3.50 \times 1.00/2 \\ = 1.75 \text{ kN/m}$$

---

$$q_d = 3.10 \text{ kN/m}$$

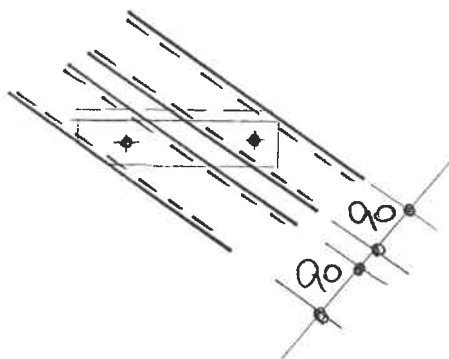
$$A_f = D_f = 0.76 \text{ kN}$$

$$\parallel A_p = D_p = 3.80 \text{ kN}$$

$$M_{y,d} = 3.10 \times 4.75^2 / 8$$

$$= 7.73 \text{ kNm}$$

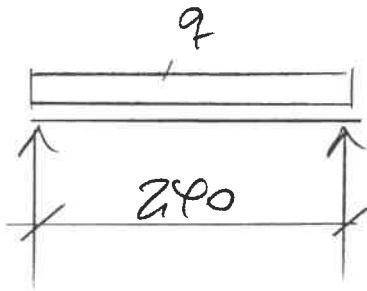
gewählt: 2 RR 90/50/7.2 mm.



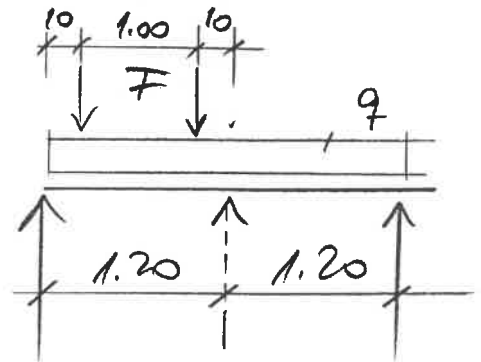
$$s_d / r_d = \frac{7.73}{2 \times 21.8} = 19.9 \\ = 0.84 < 1.00$$

## Pos. 3 Große Podeste

Fall 1:



Fall 2:



Zusätzliche Bauplätze

$$\begin{aligned}
 \rho &= 0.20 \times 1.20 / 2 + \text{EGW} + \text{Geländer} = 0.30 \text{ UN/m} \\
 p &= 2.00 + 1.20 / 2 = 1.20 \text{ UN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_g &= \text{as Treppenlauf Pos. 2} = 0.76 \text{ UN} \\
 F_p &= \text{"} = 3.80 \text{ UN}
 \end{aligned}$$

$$q_d = 2.21 \text{ UN/m}$$

$$F_d = 6.73 \text{ UN}$$

Fall 1:

$$n_d = 2.21 \times 2.40^2 / 8 = 1.60 \text{ UN/m}$$

Fall 2:

$$\begin{aligned}
 n_d &= 2.21 + 1.20^2 / 3 \\
 &+ 6.73 \times 0.10 = 1.07 \text{ UN/m}
 \end{aligned}$$

23

80

1218

80

23

80

1012

80 46 80

1012

80 23

2436

U - 80/50/5 umlaufend

Gitterrost P 25/2 MW 30/30  
1213 x 1213

T - 60/60/7  
Oberkante U - 80/50/5  
bündig eingeschweißt

Gitterrost P 25/2 MW 30/30  
1213 x 1213

*Zusätzliche Baustütze,  
falls Treppe auf dieser  
Seite montiert  
wird!*

Bohrung im unteren Schenkel  
(Für Baustütze)

Langloch 14 x 26 im unteren Schenkel  
(Für Konsole)

Alle Bohrungen 14 mm, mittig

Langloch 14 x 26 im unteren Schenkel  
(Für Konsole)

Großes Podest

GTM Woortweg 14, 46354 Südlohn - Oeding  
Telef. 02862/9595-56 Fax. 02862/9595-95

Datum	Name
Bearb. 18.11.04	Overk.
Gepr.	
Norm	



AUFWÄRTS MIT SICHERHEIT

Blatt 2152  
Bl.

Variis 1

16

geschildert:  $\square 80/50/5$

$$\text{Sal Pod} = \frac{160}{2.3 \times 19.1} = 0.78 < 1.00$$

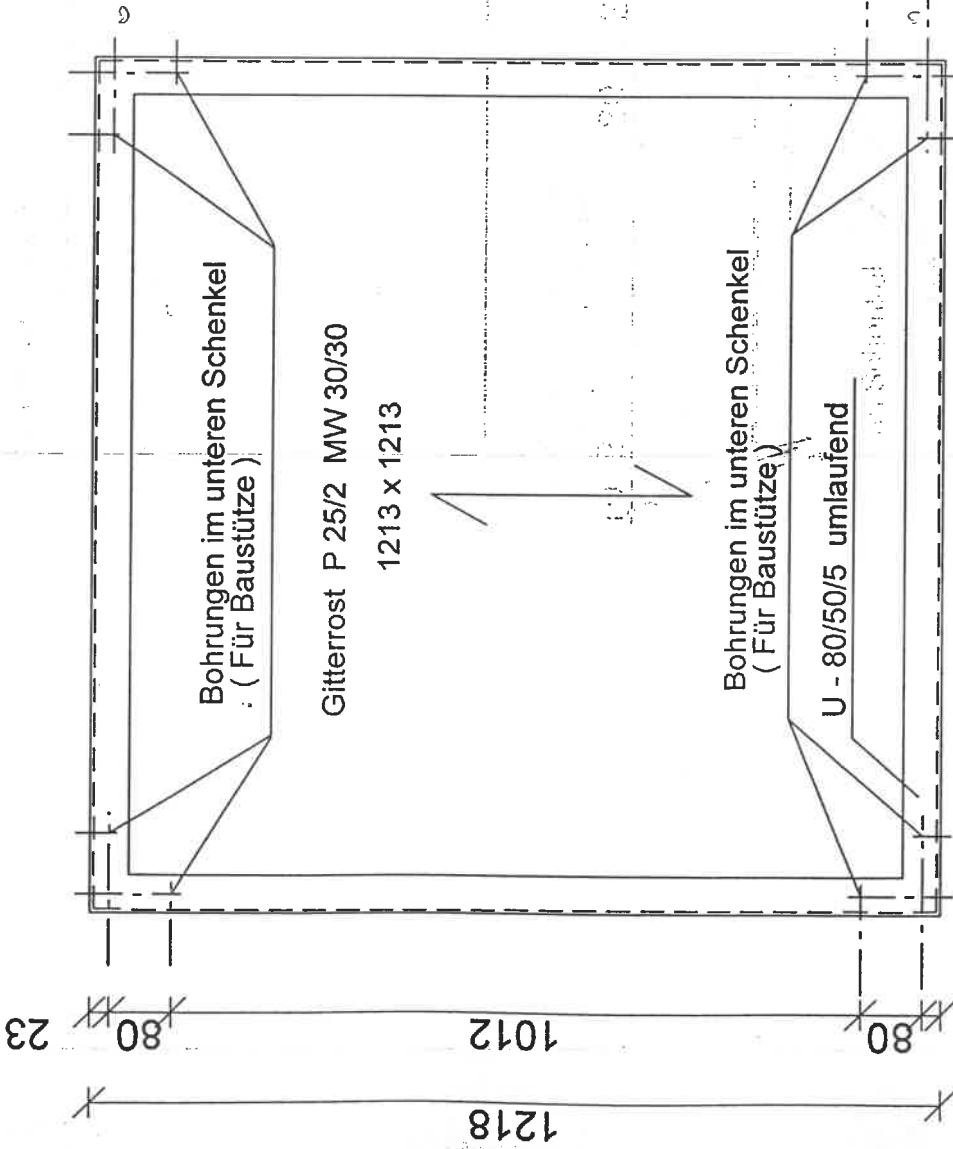
Pos. 4 Eckpodeste

Konstruktiv geschildert:  $\square 80/50/5$

Jedes Eckpodest erhält 2  
Baustützen auf der gegenüber  
liegenden Seite der Container-  
anbindung!



1218  
 23 80 1012 80 23



1  
 8  
 1

GTM Woortweg 14, 46354 Südlohn - Oeding  
 Telef. 02862/9595-56 Fax. 02862/9595-95

Datum	Name	Kleines Podest
Bearb. 18.11.04	Overk.	
Gepr.		
Norm		



AUFWÄRTS MIT SICHERHEIT

Blatt 2153  
 Bl.

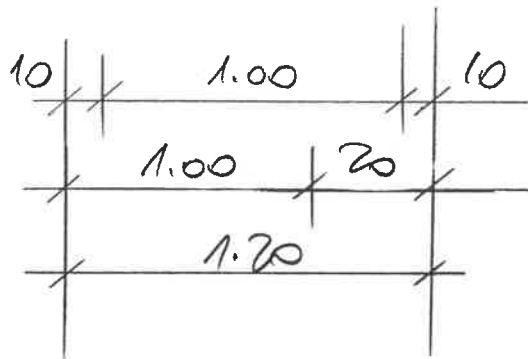
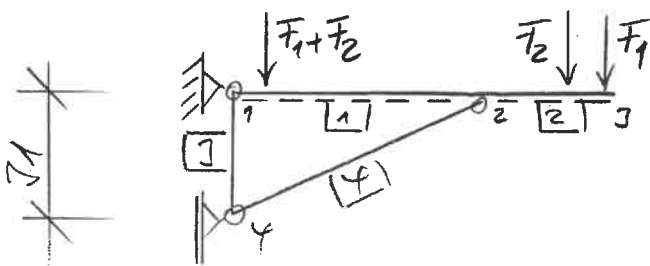
Variis 1

Alle Bohrungen 14 mm

40 80 40

## Pos. 5 Dreieckskonsolen

Fall 1: Treppe direkt auf Konsolen anschließend



as Pos. 3

$$F_{1,p} = 0.76 \text{ kN}$$

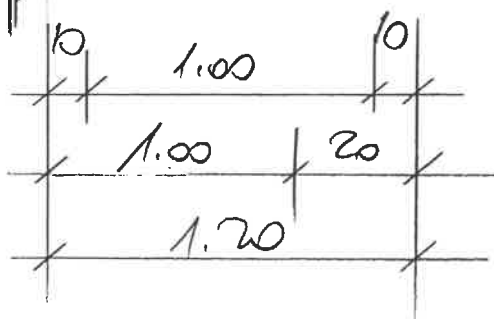
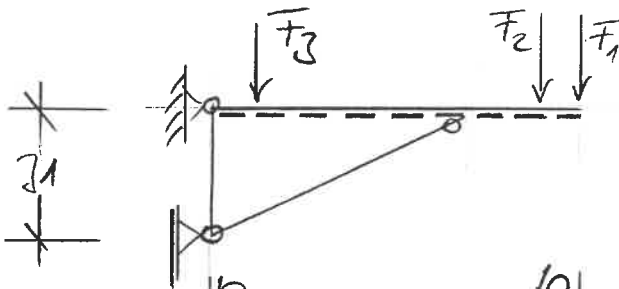
$$F_{1,p} = 1.44 \text{ kN}$$

as Pos. 2

$$F_{2,p} = 0.76 \text{ kN}$$

$$F_{2,p} = 3.80 \text{ kN}$$

Fall 2: Eckpodest + Großes Podest mit Treppe an Längsreihe



as Pos. 3

$$F_{1,p} = 0.94 \text{ kN}$$

$$F_{1,p} = 4.52 \text{ kN}$$

as Pos. 4

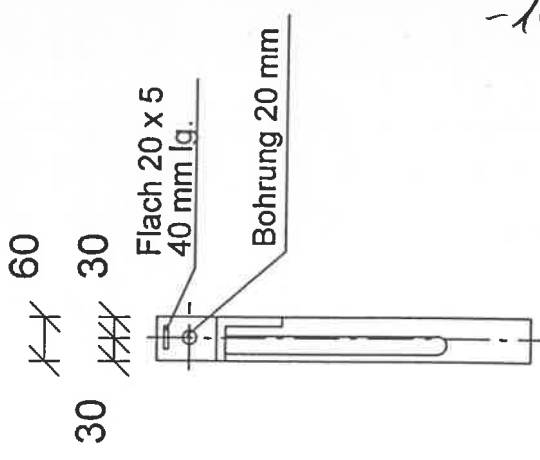
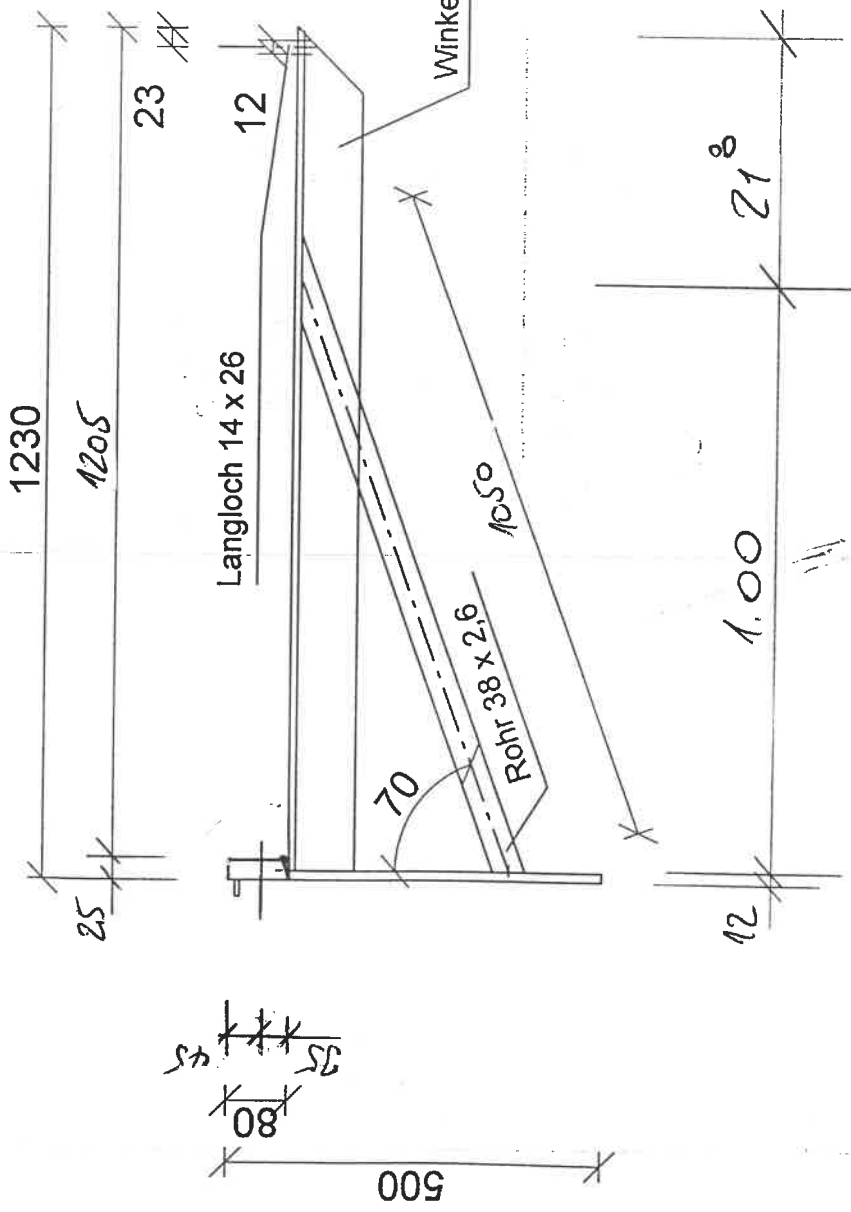
$$F_{2,p} = 0.18 \text{ kN}$$

$$F_{2,p} = 0.72 \text{ kN}$$

as Pos. 3 + 4

$$F_{3,p} = 0.54 \text{ kN}$$

$$F_{3,p} = 2.16 \text{ kN}$$



-10-

GTM Woorteweg 14, 46354 Südlohn - Oeding  
 Telef. 02862/9595-56 Fax. 02862/9595-95

Datum	Name
Bearb. 18.11.04	Overk.
Gepr.	
Norm	
Dreieckkonsole	

<b>GTM</b>	
AUFWÄRTS MIT SICHERHEIT	
Blatt 2155	Bl.

Varius 1

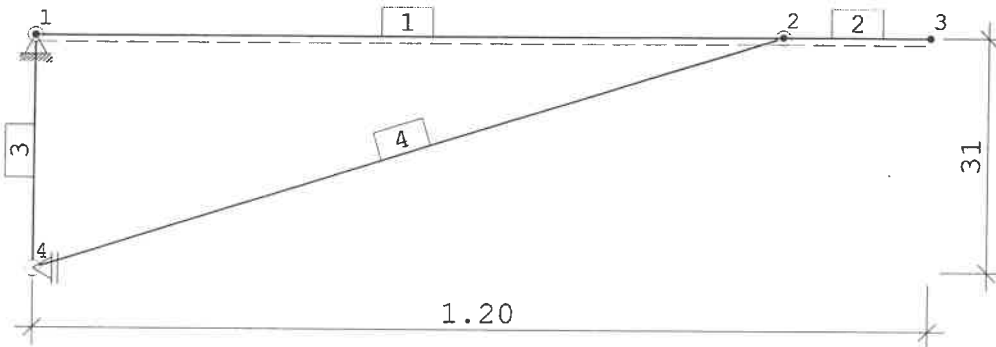
EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 1

PROJEKT: Varius-Treppe  
 Bezeichnung: Dreieckskonsolen

POS: 5

System M 1 : 10



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm<sup>2</sup> GammaM = 1.00  
 spez. Gewicht : 7.85 kg/dm<sup>3</sup>

QUERSCHNITTSWERTE

Quersch. Profil	I	A	A <sub>q</sub>	h	W <sub>o</sub>	W <sub>u</sub>
Nr. Mat Name	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm)	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )
1 1 L90X60X6	71.7	8.69	4.35	9.0	11.7	24.8
2 1 FL60x12,0	.864	7.20	6.00	1.2	1.44	1.44
3 1 RO38X2.6	4.55	2.89	1.55	3.8	2.40	2.40

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

Nr	Mat	N <sub>p1</sub> (kN)	M <sub>p1y</sub> (kNm)	Q <sub>p1z</sub> (kN)	M <sub>p1z</sub> (kNm)	Q <sub>p1y</sub> (kN)
1	1	208.6	5.3	60.2	3.0	60.2
2	1	172.8	.5	49.9	2.6	49.9
3	1	69.4	.8	25.5	.8	25.5

Querschnittsabmessungen : mit Profilhöhe = h , a oder D

Quersch. Profil	Aussenmasse	Wanddicken	Radius
Nr. Mat	h b	s t	r
	(mm) (mm)	(mm) (mm)	(mm)
2 1 Rechteck	12 60		

SYSTEM Projektionen Querschnitt K n o t e n

Stab	Lx (m)	Lz (m)	Q1	Q2	Ende 1	Ende 2
1	1.000	.000	1	1	1.0	2.0
2	.200	.000	1	1	2.0	3.0
3*	.000	.310	2	2	4.0	1.0
4*	1.000	.310	3	3	4.0	2.0

Fachwerkstäbe: Stäbe, deren Nummer mit \* gekennzeichnet sind.

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 2

PROJEKT: Varius-Treppe  
Bezeichnung: Dreieckskonsolen

POS: 5

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

---

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

Gewicht der Konstruktion G = 12 kg

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 3

PROJEKT: Varius-Treppe  
Bezeichnung: Dreieckskonsolen

POS: 5

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

Lastfall : GK 1: Fall 1

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	9.370		.100	
2	1	2	6.730		.100	
2	1	2	2.650		.200	

Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt Fx Fz  
.000 18.750

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei  $x = 1.00 * L$  Max\_f = .39 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 1 : GK 1: Fall 1

Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M (kN) (kNm)
1	37.161	18.750	
4	-37.161		
0			
Summe :	.000	18.750	

SCHNITTGRÖSSEN+SPANNUNGEN Th. 1.Ord. Lastfall-1 : GK 1: Fall-1

Stab Nr.	Q Nr.	Knoten Nr.	Q (kN)	N (kN)	M (kNm)	SigmaZ ( )	SigmaD (N/mm2)	Tau	SigmaV ( )	Eta
zulässig S 235						218	218	126	218	
1	1	1	7.2	37.2	.0	43	0	17	52	.24
		.500	-2.1	37.2	-.1	54	0	5	54	.25
1	1	2	-2.1	37.2	-1.2	145	-6	5	145	.67*
2	1	2	9.4	.0	-1.2	103	-48	22	103	.47*
2	1	3	2.6	.0	.0	0	0	6	11	.05
3	2	4		11.5		16	0	0	16	.07*
3	2	1		11.5		16	0	0	16	.07
4	3	4		-38.9		0	-135	0	135	.62*
4	3	2		-38.9		0	-135	0	135	.62

EBENES STABWERK ESK1 07/2002 Win XP

Bl. 4

PROJEKT: Varius-Treppe  
Bezeichnung: Dreieckskonsolen

POS: 5

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

Lastfall : GK 2: Fall 2

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	3.970		.100	
2	1	2	1.320		.100	
2	1	2	8.050		.200	

Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt Fx Fz  
.000 13.340

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei  $x = 1.00 * L$  Max\_f = .44 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 2 : GK 2: Fall 2

Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M (kN)	(kNm)
1	37.126	13.340		
4	-37.126			
0				
Summe :	.000	13.340		

SCHNITTGRÖSSEN+SPANNUNGEN Th. 1.Ord. Lastfall 2 : GK 2: Fall-2

Stab Nr.	Q Nr.	Knoten Nr.	Q (kN)	N (kN)	M (kNm)	SigmaZ ( )	SigmaD N/mm2	Tau	SigmaV ( )	Eta
zulässig S 235						218	218	126	218	
1	1	1	1.8	37.1	.0	43	0	4	43	.20
		.500	-2.1	37.1	-.7	100	0	5	100	.46
1	1	2	-2.1	37.1	-1.7	191	-27	5	191	.88*
2	1	2	9.4	.0	-1.7	148	-70	22	148	.68*
2	1	3	8.0	.0	.0	0	0	19	33	.15
3	2	4		11.5		16	0	0	16	.07*
3	2	1		11.5		16	0	0	16	.07
4	3	4		-38.9		0	-134	0	134	.62
4	3	2		-38.9		0	-134	0	134	.62*

Konsoleträger Stärke 1+2

gewählt: L 90/60/6

Nachweise siehe EDV, Seiten vorher

Diagonaltreter  $\phi$  78 x 2,6 mm

$$\bar{\lambda}_u = 100 / (1,25 \cdot 92,9) = 0,86 \rightarrow \alpha = 0,76$$

$$S_d / R_d = 38,9 / (0,76 \cdot 21,3 \cdot 2,29) = 0,91 < 1,00$$

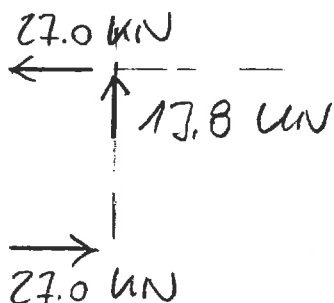
Auflagefläch  $\phi$  25/60/... Container

$$R_d \leq 37,16 \cdot 2,5 = 170 \text{ kN/m}$$

$$W = 6 \cdot 2,5^2 / 6 = 6,25 \text{ cm}^3$$

$$S_d / R_d = 170 / (2,3 \cdot 6,25) = 0,98 < 1,00$$

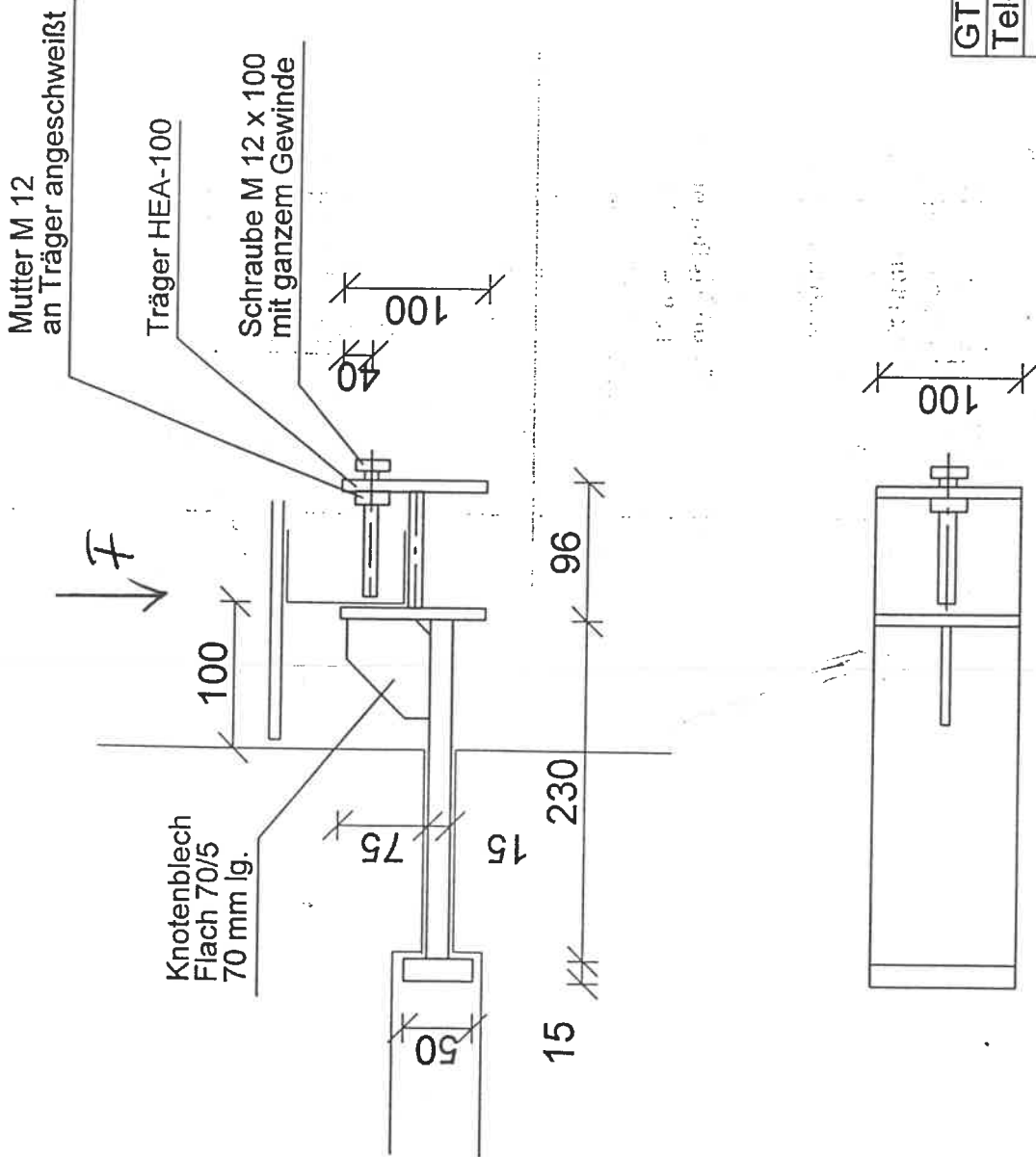
Die Auflagerkräfte werden von den Containern getragen!





# Pos. 6 Anbindung an Container Längsseite

$$F_{\text{max}} \leq 1.00 \times 2.40 / 2 = 1.80 \text{ kN}$$



GTM Woortweg 14, 46354 Südlohn - Oeding  
 Telef. 02862/9595-56 Fax. 02862/9595-95

Datum	Name
Bearb. 11.10.04	Overk.
Gepr.	
Norm	
Konsole (Längsseite am Container)	

**GTM**  
 AUFWÄRTS MIT SICHERHEIT

Blatt 2088  
 Bl.  
 Varius 1

Nachweis Klemmblech  $\Phi 15/100$  /...

$$N_{ed} \leq 1.5 + 1.80 + 10 \text{ cm} = 27 \text{ kN/cm}$$

$$W = 10 + 1.5 \cdot \frac{7}{6} = 7.75 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{ed} = \frac{27}{2.3 \cdot 7.75} = 0.77 = 1.00$$

Zusätzliche Verstärkung über  
Rippe  $t = 5 \text{ mm}$ .

Datum: 30.11.2004

Proles