



32.034 - Präs II

DIPL.-ING.DR.TECHN. **HARALD KERSCHITZ**  
ZIVILINGENIEUR FÜR MASCHINENBAU, GERICHTLICH BEEIDETER SACHVERSTÄNDIGER  
8045 GRAZ-ANDRITZ, SCHÖCKELSTRASSE 24, TEL. & FAX 0316 / 69 38 85

ZI 147/97

## Z I R K U S E I N R I C H T U N G E N

für Zirkus Belly, Direktion Roman Zinnecker

### 1) ZELTNEBENBAUTEN

1.1 Tierzelt

1.2 Eingangszelt

statische Berechnungen, Festigkeits-  
Nachweise ZI 147/4/97

### 1.3 ABNAHMEPRÜFBEFUND

Betriebsauflagen

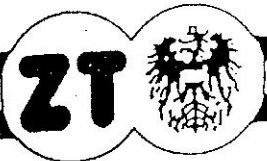
### 2) TRIBÜNENANLAGE

Statischer Nachweis und Festigkeits-  
Berechnung ZI 147/3/97

### 2.1 ABNAHMEPRÜFBEFUND

### 3) ANHANG

Zeugnisse, Werkstoffnachweise etc



Die Prüfstelle ist Mitglied der Ingenieurkammer und wurde vom Bundesministerium  
mit Zahl 32.034-Präs II vom 13. Mai 1969 autorisiert.

Öffentliche Urkunde gem. § 6 Abs. 1 ZTG, BGBl. 146/57, I. d. g. F.  
Public document pursuant to § 6 Para. 1 ZTG, Federal Law Gazette 146/57, current edition

Belastungen und Gewichtsannahmen

=====

Kunststoffplanen  $3 \text{ kg/m}^2$   
bezogen auf Dach  $3,31 \text{ kg/m}^2$

Windlasten:

bis 5m Höhe  $30 \text{ kg/m}^2$   
bis 8m Höhe  $50 \text{ kg/m}^2$

Dachneigung ca  $25^\circ$   $\sin = 0,422$   $\cos = 0,906$   
 $\text{tg} = 0,46$

Beiwerte  $C_1 = 1,2$  (gerader Teil)  
 $C_2 = 0,7$  (Rundteil)

Windlast auf Wand

$W_1 = 1,2 \cdot 30 = 36 \text{ kg/m}^2$   
 $W_2 = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ kg/m}^2$

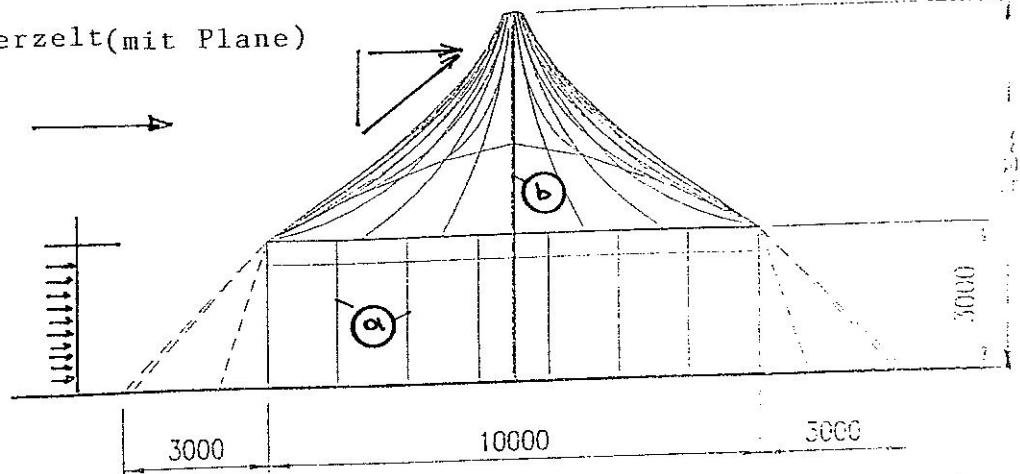
$WD_1(\text{bis } 4,85\text{m}) = 1,2 \cdot 30 \cdot 0,422 = 15,19 \text{ kg/m}^2$   
 $WD_2(\text{bis First } 7,5\text{m}) = 21,1 \text{ kg/m}^2$

$WD_1 = 0,7 \cdot 422 \cdot 30 = 8,9 \text{ daN/M}^2$   
 $WD_2 = 0,7 \cdot 0,422 \cdot 50 = 14,7$

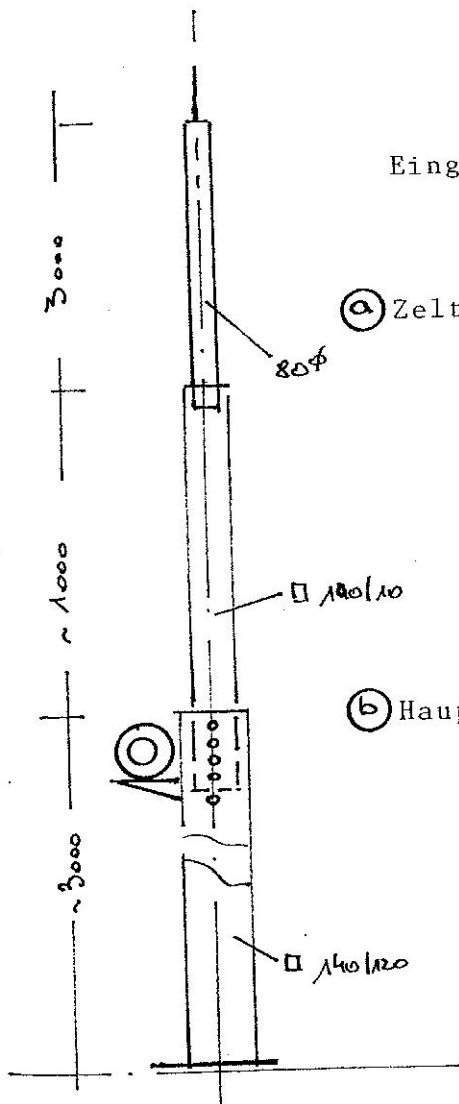
Zulässige Spannungen Stahlrohre :  $1400-1600 \text{ kg/cm}^2$   
Hanfseile  $500 \text{ kg/cm}^2$   
Stahlseile  $1/3$  Bruchspg  
Spanngurte(Kunststoff) lt Typenschild  
Zulässige Bodenpressung  $3 \text{ kg/cm}^2$

Belastungsannahmen:

Tierzelt(mit Plane)



Eingangszelt : Ohne Rundplane(seitenteile)



Ⓐ Zeltsteher : Abstand ca 1,429 m

Rundstangen 60 mm Ø

Ⓑ Hauptmast : Abstand 10 m

Länge verstellbar durch Bolzen  
fixierbar

Abspannung durch Seile

Aussenstangen  
=====

Traufenhöhe ca 3m , Rundstangen 60 Ø , Abstand 1,429m

$$M = 154,33 \cdot 3 / 8 = 57,9 \text{ kgm (zweifach eingespannt)}$$

$$W = 1,429 \cdot 3 \cdot 36 = 154,33$$

Zum Biegemoment kommt noch die Normalkraft aus der schrägen Abspannung und Rundplanengewicht

Dabei wird bei der Seilzugermittlung angesetzt, daß die obere Auflagerkraft aus Winddruck und die waagrechte Windlast auf das Dach aufzunehmen ist

$$WH1 = 154/2 = 77 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} WH2 &= 1,429 \cdot 0,46(\text{tg}) \cdot W_{D1} \cdot 3,1 + 1,429 \cdot 0,46 \cdot 21,1 \cdot 6,8 \\ &= 30,97 + 94,32 \end{aligned}$$

$$\text{Summe : } 125,29 + 77 = 202 \text{ kg}$$

Gewebetangente an der Traufe bei  $F = 0,2\text{m}$  angesetzt

$$\text{tg } \beta = 2 \cdot 0,2 \cdot 3,1 / 0,906 = 0,1 \quad \text{und } \beta = 6^\circ$$

$$\text{und daraus } \alpha = 25 - 6 = 19^\circ$$

Gewebebezug

=====

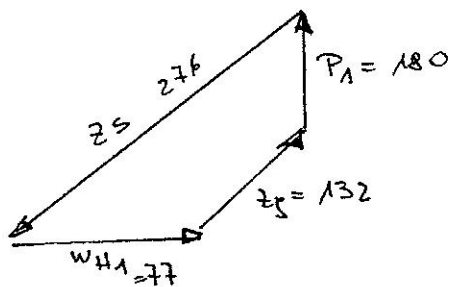
$$Z_g = 125 / \cos \alpha = 125 / 0,945 = 132,3 \text{ kg}$$

$$\text{Seilzug } Z_s = 202 / \cos 43 = 276,3 \text{ kg}$$

Normalkraft  $P_1$  aus Kräftepolygon

$$P_2 = 3 \cdot 1,429 \cdot 3 = 12,9 \text{ kg}$$

$$\text{Summe } P : 180 + 13 = 193 \text{ kg}$$



Dimensionierung der Zeltstangen  $s_k = 3,0 \text{ m}$  (Totallänge)

$$D_a/D_i = 60/54 \text{ mm}$$

$$W = 30,6 \text{ cm}^3$$

$$F = 5,37 \text{ cm}^2$$

$$I = 174,4$$

$$\lambda = s_k / \sqrt{F} = 300 / 5,7 = 52,6 \text{ und daraus } \sigma_{zul} = 123 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma = 193 / 5,39 = 35,9 \text{ kleiner } \sigma_{zul}$$

$$\text{und } \sigma = 35,9 + 189,5 = 225,5 \text{ kg/cm}^2$$

### Abspannungen

=====

$Z_s = 276 \text{ kg}$  Bei Verwendung von

Hanfseilen :  $18 \text{ mm } \emptyset$   $F = 1,7 \text{ cm}^2$

$$= 776 / 1,7 = 162 \text{ kg/cm}^2 = 500 \text{ kg}$$

Gurte : Zulässiger Zug lt Typenschild am Gurt  
beträgt  $5.000 \text{ kg}$  (Fabrikat "Load-Lok")  
somit ausreichend

### Erdankerungen

=====

Bei dichtgelagerten nichtbindigen Böden  
nach DIN 4112, bei  $45^\circ$  Einschlagwinkel ergibt sich

$$Z_{\text{vor}} = 17 \cdot d \cdot l = 17 \cdot 2,5 \cdot 80 = 340 \text{ kg}$$

als vorhandene Belastungsgrenze

$$Z_{\text{erf}} = 276 \text{ kg erforderliche Belastungsgrenze} < Z_{\text{vor}}$$

Verwendet werden Erdanker  $20 \text{ mm}$  Durchmesser und  $800 \text{ mm}$  Länge

Berechnung überprüft Dr. H. Kerschke Zulässige Spannungen werden nicht überschritten Prüfbefund Zt: 147/18/4/87
---

# Hauptmast

=====

Senkrechte Belastung aus Belastungsfeld  
Plane, Eigengewicht der Konstruktion und  
Windanteil aus seitl Kraft

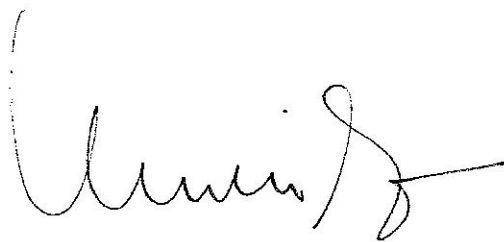
10x10x3,3 = 350 kg/Planensegment  
Konstruktion ca 80 kg(Bolzen, Rippe etc)  
Windanteil 1250 kg

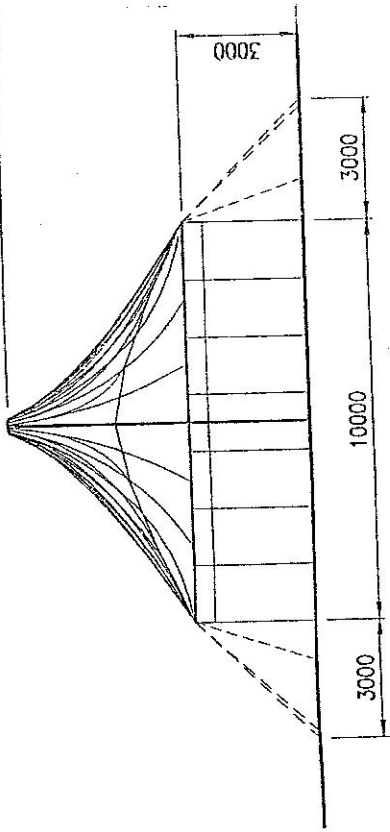
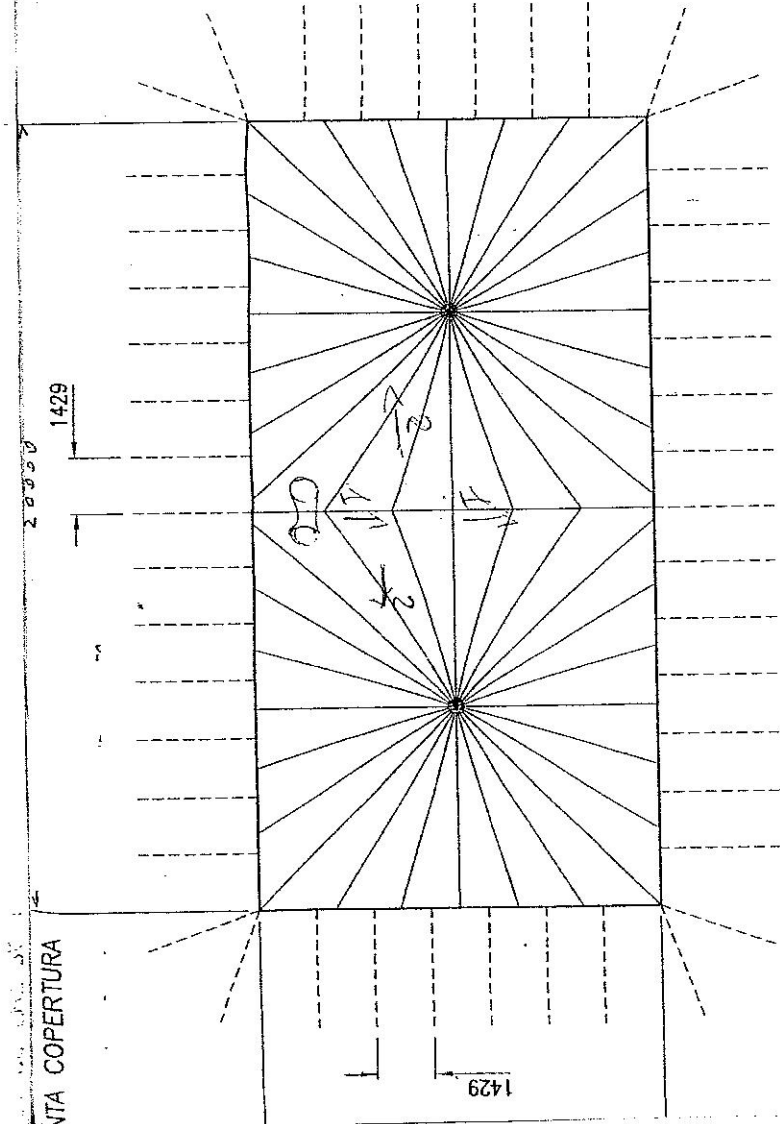
Belastungssumme ca 1.700 kg

Spannung  $1.700/22 = \text{ca } 100 \text{ kg/cm}^2$   
mit Querschnittsfläche  $22 \text{ cm}^2$  angesetzt  
Knickbelastung vernachlässigbar  
Biegemoment wird über Seile abgeleitet

Mastteile mit größeren Durchmessern ohne  
weiteren Nachweis

Grazim November 1997

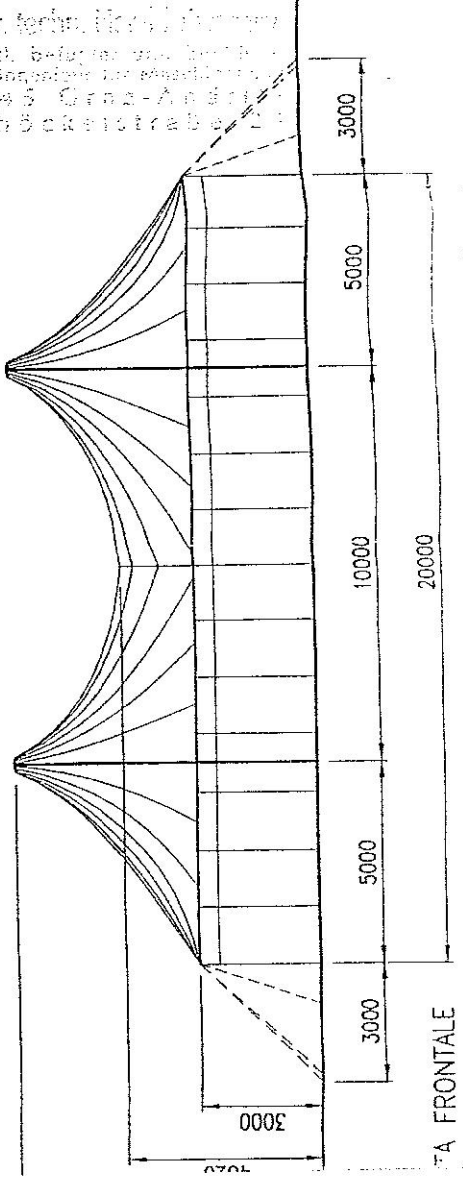




Bei Öden. Evstahndene  
Nov. 1987 vorgelegt

Unit

22.11.1987



Rev.	Data	Nome	Descrizione aggiornamento
B			
A			

Progetto	TENDA ITINERANTE
10.00 x 20.00	
Cliente	CIRCUS BELLY GERMANY
Oggetto	PIANTA COPERTURA VISTA FRONTALE - LATERALE
File	2739C/Geo
Scala	1:150
Unit	A. J.
Proa. est.	
Dis.	201

**CANOBBIO**

Amministrazione e Uffici Commerciali  
Via Sportaco 23 - 20135 Milano - Italia  
Stabilimento e Ufficio Tecnico  
Strada Spazzazzo 4 - Castelmagno Scivito 15053 (AL)

Proprietà: CANOBBIO s.p.a.

Riproduzione e divulgazione vietata a termine di legge

Data	Nome	Data Contr.	Contr.
30/10/95	CD	4/12	JK