

INGENIEURBÜRO

HANS-OTTO GLITZA

Beratender Ingenieur für
Holz-, Stahl-, Stahlbeton- u. Massivbau
437 Marl · Ruf 43617

Statische Berechnung

für

die Erneuerung der Aufzugsanlage

in der Paracelsus-Klinik, Marl

Lastenkontrolle

Bauherr : Stadt Marl

Architekt :

Bauunternehmer:

Baustoffe:

Betongüte B 160:

B 225:

B 300:

B.....:

Baustahl St I :

St III :

St IV :

St.....:

Holz Güteklasse :

Mauerwerk:

tragendes Mauerwerk

unbel. Trennwände

Baugrund:

Die zul. Bodenpressung wurde mit kp/cm^2 angenommen. Voraussetzung hierfür ist ein normaler Baugrund. Sollte beim Bodenaushub schlechter Baugrund festgestellt werden, dann ist mir dieses sofort zu melden.

Benutzte Literatur:

DIN 120, 1045, 1055

1 AufzugslastNach Werksangegeben (Berechnung
Blatt 1)!

Faherkorb	F	= 1250 kg
Gesengegewicht	G	= 2175 "
Maschinengewicht	M _a	= 1700 "
Seilgewicht (Hubhöhe) Seil		= 100 "

 $\Sigma G = 5325 "$

Nutzlast

 $Q = 1650 "$ $\Sigma P = 6975 "$

in Anlehnung an DIN 100, Bl. 1

 $\Sigma G \varphi = 1,1 \cdot 5325 = 5858 \text{ kg}$ $\Sigma Q \varphi = 1,2 \cdot 1650 = 1980 "$ $\Sigma P' = 7838 "$

Einflusfläche: $F = 2,10 \cdot 4,00 = 8,4 \text{ m}^2$
 Nachlast / m^2 :

 $p = 7838 / 8,4 = 0,933 \text{ kg/m}^2$ 2 Verhandene Konstruktion

vgl. alte Statik Bl. 418 ff.

" 515 u. 527

alte Pos. 704, 706: $p = 1,50 \text{ kg/m}^2$ " " 705: $p = 1,00 "$

Da die vorhandenen Nachlasten
 größer sind, reicht die Konstruk-
 tion aus! Direkt unter dem
 Maschinenraum liegt die Decke
 Pos. 706 mit $p = 1,50 \text{ kg/m}^2 >$
 $0,933$.

Ingenieurbüro
 Hans-Otto Glitzo
 Berater für Innenauf-
 bau für Holz- und Metall-
 und Maschinenbau
 437 Marl, Pastoratsweg 11
 Tel. 43617
 Am 2. 2. 1992

Art des Antriebes	= Treibscheibe
Geschwkt. des Fahrkorbes	= 1,0 m/sek
Fahrkorbgewicht	F = 1350 kg
Nutzlast	Q = 1650 kg
Gegengewicht (F + Q/2)	G = 2175 kg
Maschinengewicht	M _a = 1700 kg
Seildurchmesser	d = 14 mm
Anzahl der tragenden Seile	z = 8 Stück
Seilgewicht in Hubhöhenlänge	G _{seil} = 100 kg
Treibscheibendurchmesser	D = 560 mm (erforderlich 40 d)
Umspannungswinkel	β = 140 °
Rollendurchmesser	D _r = 560 mm (erforderlich 40 d)
min. Beschleunigungsfaktor	f _{lb} = 1,23 (nach Aufzugverordnung gewählt)

1. Berechnung des Seiles:

Drahtseil nach Prüfungsbescheinigung

Seilaufbau: Drako 300 T mit Drahtseilseele aus Drähten von:

Anzahl der Außenlitzen

= 9 Stück

45 · 0,33 mm | 9 · 0,55 mm | 5 · 0,6 mm

Gesamtdrahtzahl

= 271 Stück

9 · 0,65 mm | 45 · 0,7 mm | 90 · 0,75 mm

Gesamtdrahtquerschnitt

f_{ges} = 91 mm²

18 · 0,8 mm | 1 · 0,95 mm

Durchschnittsfestigkeit

σ = 160 kg/mm²

Rechnerische Ges. Bruchfestigkeit

Q_{ges} = 14570 kg

Seilbelastung

$$P_1 = F + Q + G_{seil} = 1350 + 1650 + 100 = 3100 \text{ kg}$$

vorh. Sicherheitsfaktor

$$S_1 = \frac{z \cdot Q_{ges}}{P_1} = \frac{8 \cdot 14570}{3100} = 37,5 \text{ fachs (erf. 14 fachs)}$$

spez. Seilbeanspruchung

$$\sigma = \frac{P_1}{f_{ges} \cdot z} = \frac{3100}{0,91 \cdot 8} = 426 \text{ kg/cm}^2$$

2. Berechnung der Treibscheibe auf Treibfähigkeit:

$$\frac{v_2}{g_1} f_{lb} = \frac{G + G_{seil}}{F} f_{lb} = \frac{2175 + 100}{1350} \cdot 1,23 = 2,07$$

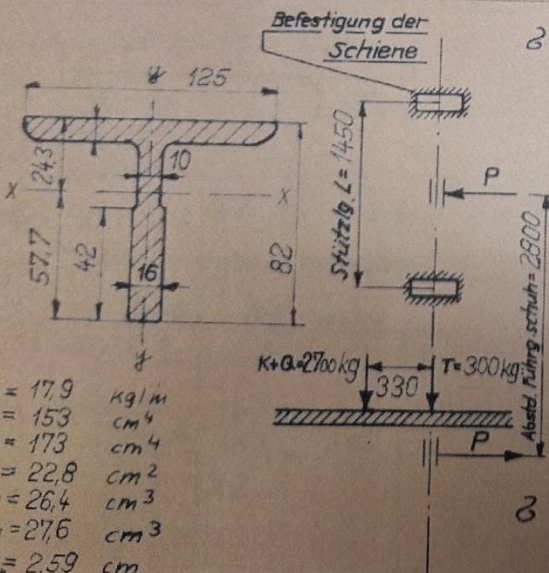
Nach Tabelle 1 des AV-Blattes bei β = 140° und $\frac{v_2}{g_1} f_{lb} = 2,07 \rightarrow \text{min. Rollen-} \angle \beta = 35^\circ \text{ (gew. } \beta = 35^\circ \text{)}$

3. Berechnung der Treibscheibe auf spez. Pressung:



$$K' = \frac{F + Q + G_{seil}}{z \cdot d \cdot D} \cdot \frac{1}{\sin \frac{\beta}{2}} = \frac{3100}{8 \cdot 1,4 \cdot 56} \cdot \frac{1}{0,3} = 16,5 \text{ kg/cm}^2 \text{ (max } 20 \text{ kg/cm}^2 \text{)}$$

4. Berechnung der Führungsschiene



$$\sigma = w \cdot \frac{P}{F} + 0,9 \cdot \frac{M}{W} \text{ (DIN 1414 10.02)}$$

$$P = \frac{2700 \cdot 33}{280} = 318 \text{ kg}$$

$$P_{rang} = 3 \cdot 318 = 954 \text{ kg}$$

$$\text{je Schiene} = 477 \text{ kg}$$

$$Q_{rang} = 3 \cdot (1350 + 1650 + 100) = 9300 \text{ kg}$$

$$\text{je Schiene} = 4650 \text{ kg}$$

$$\lambda = \frac{L}{i_{min}} = \frac{145}{2,59} = 56$$

$$w \text{ (nach Tabelle)} = 1,26$$

$$\sigma = \frac{4650 \cdot 1,26}{22,8} + 0,9 \cdot \frac{477 \cdot 145}{4 \cdot 27,6} = 821 \text{ kg/cm}^2$$

G = 17,9	kg/m
J _x = 153	cm ⁴
J _y = 173	cm ⁴
A = 22,8	cm ²
W _x = 26,4	cm ³
W _y = 27,6	cm ³
i _{min} = 2,59	cm

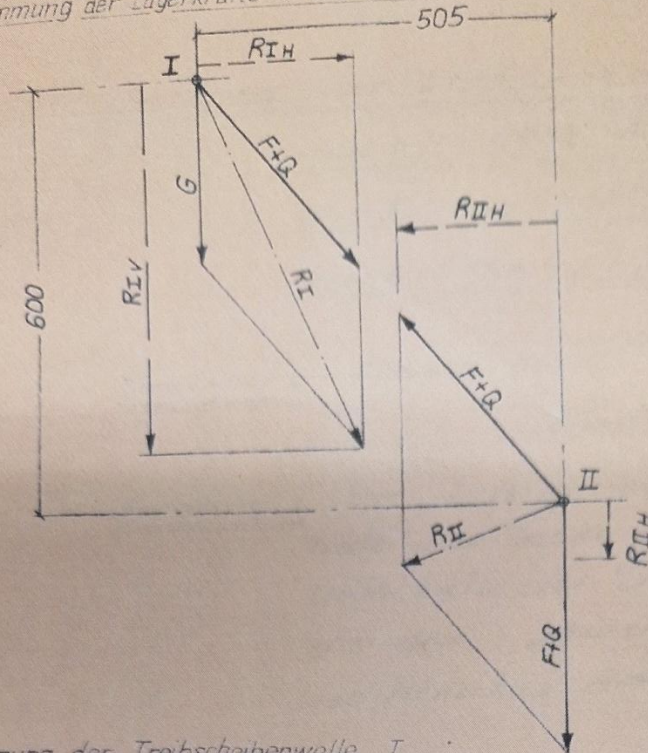
F = Fahrkorbgewicht
T = Traversengewicht
K = Kabinengewicht

$$F = K + T$$

$$1350 \text{ kg} = 1050 \text{ kg} + 300 \text{ kg}$$

Datum	Name	ESSENER AUFZUGFABRIK BRUNO HAACK ESSEN-KRAY
6.1.72	K. K. K.	
Blatt	Paracelsus - Klinik Marl	Fabr. - Nr. 7552 / 7553

5. Bestimmung der Lagerkräfte in I und II :



Resultierende :

$$R_I = 4850 \text{ kg}$$

$$R_{II} = 2050 \text{ kg}$$

Vertikalkomponente :

$$R_{IV} = 4450 \text{ kg}$$

$$R_{IIV} = 725 \text{ kg}$$

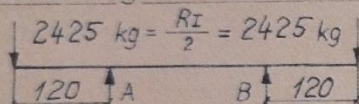
Horizontalkomponente :

$$R_{IH} = 1900 \text{ kg}$$

$$R_{IIH} = 1900 \text{ kg}$$

$$K.M. 1 \text{ cm} \hat{=} 750 \text{ kg}$$

6. Berechnung der Treibscheibenwelle I :



$$d = 95 \text{ mm}$$

$$w = 84,2 \text{ cm}^3$$

$$\text{Treibscheibe } D = 560 \text{ mm}$$

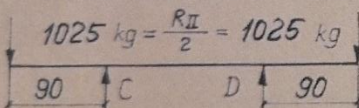
$$M_b = 2425 \cdot 12 = 29100 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$M_d = \frac{1650}{4} \cdot \frac{56}{2} = 11550 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$M_i = \sqrt{29100^2 + 0,75 \cdot 11550^2} = 30800 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = \frac{30800}{84,2} = 365 \text{ kg/cm}^2$$

7. Berechnung der Ablenkachse II :



$$d = 75 \text{ mm}$$

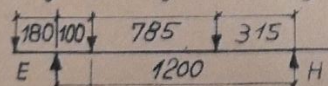
$$w = 41,4 \text{ cm}^3$$

$$M_b = 1025 \cdot 9 = 9225 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = \frac{9225}{41,4} = 222 \text{ kg/cm}^2$$

8. Berechnung der Auflagekräfte am Maschinenträger (vereinfacht) :

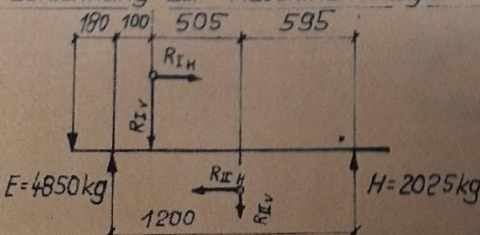
$$G = 2175 \text{ kg} \quad M_a = 1700 \text{ kg} \quad F + Q = 3000 \text{ kg}$$



$$E = \frac{3000 \cdot 31,5 + 1700 \cdot 110 + 2175 \cdot 138}{120} = 4850 \text{ kg}$$

$$H = \frac{1700 \cdot 10 + 3000 \cdot 88,5 - 2175 \cdot 18}{120} = 2025 \text{ kg}$$

9. Berechnung der Maschinenträger :



$$M_{b_{\max}} = 2025 \cdot 59,5 = 120000 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = \frac{120000}{382} = 314 \text{ kg/cm}^2$$

$$2 \cdot \text{I 200} \quad ; \quad W_{\text{ges.}} = 382 \text{ cm}^3$$

0110 011
ander Insan für
mils 32.1.1972
Z. 1.1.1972
Pastoratsweg 1
auf 43517

Nachtrag zur statischen Berechnung
vom 2.2. 1972 — Lasten Kontrolle
der Aufzugsanlage an der
Paracelsus-Klinik in Marl —

Bauherr: Stadt Marl

Vorgang: Die Aufzugsunterfahrt liegt oberhalb der Decke des Sockelgeschosses. Unterhalb der Decke liegen Räume, die dem „dauernden Aufenthalt von Menschen dienen“.

Durch die Pos. 1, Bl. 3, werden die Lasten des Fahrkorbes auf den Mittelüberzug und auf die Seitenwände übertragen.

Das Gegengewicht des linken Fahrkorbes liegt oberhalb des Mittelüberzuges, das des rechten Fahrkorbes oberhalb der rechten geschlossenen Betonscheibe.

Der Mittelüberzug soll für den Katastrophenfall untersucht werden.

Vgl. hierzu die Übersicht Plan 2!

Vorhandener Mittelüberzug 30/50

△ alte Pos. S 26, alte Statik
Blatt 308!

Der Überzug ist für eine Einzellast von

$$p = 10,00 \text{ kNp}$$

in Feldmitte bemessen worden.
Die erhöhten zul. Spannungen für den Katastrophenfall sind nicht berücksichtigt worden, so daß die Bemessung auf der sicheren Seite lag.

Fall I

Fahrkörbe oben, Gegengewichte unten — Seilriß

Beanspruchung geringer als beim Fall II, da die Lasten an den Auflagern der Überzüge anfallen.

Fall II

Fahrkörbe unten, Gegengewichte oben — Seilriß
nach Werkangaben

$$\begin{array}{ll} \text{Gegengewicht} & : \quad G = 2,175 \text{ kNp} \\ \text{"} & \text{Höhe:} \quad h' = 2,50 \text{ m} \end{array}$$

$$\text{Fallhöhe (max)} :$$

$$\begin{aligned} h &= (23,10 + 3,50 + 0,20) - 2,50 \\ &= 24,80 \text{ m} \end{aligned}$$

Energieschwindigkeit:

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{2g \cdot h} \\ &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 24,80} \\ &= 22,06 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Aufprallart (Wucht):

$$\begin{aligned} W &= m v^2 / 2 = \frac{2,175 \cdot 22,06^2}{9,81 \cdot 2} = \\ &= 53,94 \text{ kNp} \end{aligned}$$

$$\mu = \frac{53,94 \cdot 3,25}{4} + 1,79 = 43,83 + 1,79 = 45,62 \text{ kg/m}$$

$$\sigma_{zul} = 160/2200 \text{ kg/cm}^2$$

Balken reicht ausserhalb!
bei Vollbeanspruchung

$$\mu = 45,62/2 = 22,81 \text{ kg/m}$$

$$h = 46 \text{ cm} = 5,3 \sqrt{22,81/0,30}$$

$$\sqrt{\quad} \approx 160/2200$$

$$F_{zul} = 22,81 \cdot 0,55 / 0,45 = 27,27 \text{ cm}^2$$

$$> 18,8 \text{ cm}^2 \hat{=} F_{vorh.}$$

Balken reicht nicht aus!

Pos. 2 Stahlträger 2 I PB 300

unterhalb des Überzuges, in
Feldmitte unter dem Giegege-
wicht angeordnet!

$$L = 3,80 + 0,30 = 4,10 \text{ m}$$

Belastung

aus dem Überzug:

$$\text{vgl. alt. Stabik, B1.388}$$

$$1,35 \cdot 3,30/2 = 2,23 \text{ kg}$$

aus dem Fahrkorb

$$2 \cdot 3,00/2 = 3,00 \text{ "}$$

Giegegengewicht siehe

$$\text{B1. 5} = 53,94 \text{ "}$$

$$P = 59,17 \text{ "}$$

$$\mu = \frac{59,17 \cdot 4,10}{4} + \frac{0,60 \cdot 4,10^2}{8}$$

$$= 60,65 + 1,26 = 61,91 \text{ kg/m}$$

Bezeichnung U St 37.1

$$W_{x \text{ auf}} = 6191 / 2.2 = 2814 \text{ cm}^3$$

gewählt: 2 I PB 300 mit

$$W_x = 3360 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 50340 \text{ cm}^4$$

Auflager $L = 20 \text{ cm}$

Kippne nach Mittel

$$V = + \frac{4}{2}, S = 1.35, T_K = 2.374$$

$$V_K = \frac{2.374 \cdot 50340}{74 \cdot 6191} = 1.38 > 1.09$$

$$(V_{K \text{ cat}} = \frac{1.37 \cdot 2.2}{1.4} = 1.09)$$

vorhandener Überzug des Drucktrags $\frac{30}{120}$

$$L = 2.50 + 0.30 = 2.80 \text{ m}$$

Belastung

Fall I

Fahrkorb oben - Gegengewicht unten
Seilriß

$$\text{Gewicht des Fahrkorbes} = 1.35 \text{ kp}$$

$$\text{Nutlast} = 1.65 \text{ ''}$$

$$P = 3.00 \text{ ''}$$

Aufpralllast vgl. B1.5:

$$W = \frac{3.00 \cdot 53.94}{2.175} = 74.40 \text{ kp}$$

hiervon wird $\frac{1}{2}$ aufgerechnet

$$H_{ad} = \frac{74.40 \cdot 2.80}{2 \cdot 4} = 26.04 \text{ kp/m}$$

aus dem Mittelüberzug:

$$P = 1.25 \cdot 3.80 / 4 = 1.12 \text{ kp}$$

EG

$$g \approx 1.00 \text{ kp/m}$$

$$H = 1.12 \cdot 2.80 / 4 + 1.00 \cdot 2.80 / 8 = \\ = 0.78 + 0.98 = 1.76 \text{ kp/m}$$

Pe.

$$\Sigma H = 26.04 + 1.76 = 27.80 \text{ kN}$$

$$h = 1150 = 11.5 \sqrt{27.80 / 0.80}$$

$$F_{ed} = 27.80 \cdot 50.2 / 115 = 12.13 \text{ kN}$$

$T = 50/220$

vorh. 4φ 20 (12.6 cm²)

vgl. Plan 1906-22, Wand

A10 - B10

Der Balken reicht aus!

Fall II

Aufprall des Gegengewichts
ist für diesen Balken ohne
Bedeutung!

Verhandener Überzug der Vorderfront

$$L = 2.80 \text{ m}$$

Belastung

vgl. Br. 7

Balken Rückfront

bei beidseitiger Einspannung
wird

$$\Sigma H = 1/2 \cdot 27.80 = 13.90 \text{ kN}$$

$$F_{ed} \approx 13.90 \cdot 50 / 115 = 6.04 \text{ kN}$$

vorh. unten 4φ 16 (8.00)

oben 3φ 24 (13.6)

vgl. Plan 1906-22, Wand A11 - B11

Der Balken reicht aus!

Hans-Otto Glitz

137 Markt

11.5.23