

**Bauvorhaben:** Schleuse Bad Abbach / Regensburg

**Bauteil:** Obertor

## Statische Berechnung

hier

### Betriebsfestigkeitsnachweise

**Projektnummer:** 01104-4

**Bauherr:** Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd

vertreten durch: Wasser- und Schifffahrtsamt Regensburg  
Erlanger Straße 1  
93059 Regensburg

Statische Berechnung: 134 Seiten  
(Deckblatt, Seiten I, II, A1 bis A3,  
B1 bis B26, C1 bis C23, D1 bis D14,  
E1 bis E6, F1, F2, G1 bis G24,  
H1 bis H14, I1 bis I8, K1, K2, L1, L2,  
M1, M2, N1, N2, O1, 1, 2)

**Ersteller:** Ingenieurbüro für Bauwesen

Dipl.-Ing. Horst Fischer

Amalienweg 5

97318 Kitzingen

Tel.: 09321 / 92909-0

Fax.: 09321 / 92909-9

In bautechnischer Hinsicht geprüft 14. 12. 00

Siehe Prüfbericht S-WUE 000630 vom

Landesgewerbeanstalt Bayern

**Prüfamt für Baustatik**

der Zweigstelle Würzburg

14. 12. 00

Würzburg, den

Der Bearbeiter

Der Leiter

Kitzingen, den 08.11.2000

i.A.

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Hofmann

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

INHALTSVERZEICHNIS

A. VORBEMERKUNG

SEITE

KA- K3

B. BLECHHAUT

31-326

C. OBERER HAUPTRIEGEL

CA- C23

D. HAUPTSPANNUNGEN IN DER BLECHHAUT

DA- DA4

E. UNTERER HAUPTRIEGEL

EA- E6

F. SEITLICHER VERTIKALTRÜGER

FA- F2

G. AUFHÄNGE KONSOLE

GA- G24

H. STÖSSE

HA- HA4

I. SCHWEISSNÄHTE AM TOR

IA- I8

K. ANSCHLUSSPUNKT - ZAHNSTRANGE

KA- K2

L. LAUFROLLEN / -SCHLEIEN

LA- L2

M. ROLLWAGEN

MA- M2

N. MITTE KIPPSELZE

NA- N2

BAUTEIL:

ARCHIV NR.:

BLOCK:

SEITE:

I

VORGANG:



VERFASSTER: Ingenieurbüro für Bauwesen **Dipl.Ing. Horst Fischer** -Beratender Ingenieur-

**HF**

PROGRAMM:

BAUWERK: *OH Regens bmg*

ASB NR.:

Datum

*O. ANTRIEB*

*01*

*SCHLUSSBEMERKUNG*

*1-2*



BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

*II*

ARCHIV NR.:

W. VORBEMERKUNGEN

Die nach folgende statische Berechnung  
beinhaltet die Betriebsfestigkeitsnachweise für das  
Oberlaufwerk der Schleuse Regensburg / Bad Abbach  
(bunghaus).

Der Betriebsfestigkeitsnachweis wird nach  
DIN ENV 1993-1-1 & EC 3 geführt.

Die vorläufige statische Berechnung für das Oberlaufwerk  
wird für die Betriebsfestigkeitsnachweise  
als nichtig zugrunde gelegt; diese statische Berechnung  
(in folgende Altstatik genannt) wurde von der  
Firma Noell im Jahre 1973 erstellt.

Die Betriebsfestigkeitsnachweise sind für die  
Grundkombination 1/3 Normaler Betriebsfall N3  
in Altstatik zu führen.

Die Stahlstrukturen des Dares 41 aus St. 37-2

Grdlagen für Betriebsfestigkeitsnachweise

Vorgabe von WSK Regensburg

Betriebsdauer

70 Jahre

Betriebsstage pro Jahr

365 Tage

Lastspiele pro Tag

20 Stück $\Rightarrow$  gesamte Lastspiele:  $n = 70 \cdot 365 \cdot 20 = 511000$ Nachweise - allgemein

$\sigma_{FL} = 1,0 \quad - \quad \sigma_{MF} = 1,35$

$\sigma_{FL} \cdot \Delta \sigma \leq \Delta \sigma_R / \sigma_{MF}$

$\Delta \sigma_R = \Delta \sigma_a \cdot (N_d / N)^{1/m}$

$N_d = 2 \cdot 10^6$

$N = 511000$

$m = 3$  (bei Normal- / Hauptspannung)

$m = 5$  (bei Schubspannung)



• Normal-/Hauptspannung

$$\Rightarrow \Delta \sigma_R = \Delta \sigma_a \cdot \left( \frac{2 \cdot 10^6}{511000} \right)^{1/3}$$

$$\Delta \sigma_R = \Delta \sigma_a \cdot 1,576$$

$$\sigma_{FL} \cdot \Delta \sigma \leq 1,576 \cdot \Delta \sigma_a / 1,35$$

• Schubspannung

$$\Rightarrow \Delta \tau_R = \Delta \tau_a \cdot \left( \frac{2 \cdot 10^6}{511000} \right)^{1/5}$$

$$\Delta \tau_R = 1,314 \cdot \Delta \tau_a$$

$$\sigma_{FL} \cdot \Delta \tau \leq 1,314 \cdot \Delta \tau_a / 1,35$$

Der Betriebsfestigkeitsgrad wird mit den Ergebnisse der Freigücherlastproben der „Altstahl“ unter Ansatz der jeweiligen Verschleißgruppe geführt (Tab. 2 DIN EN 1993-1-1)

Weitere Angabe sind die nachfolgende Berechnung zu entnehmen.

• Zug- und Schubspannung

$$\left[ \frac{\sigma_{FL} \cdot \Delta \sigma}{\Delta \sigma_R / \sigma_{Hf}} \right]^3 + \left[ \frac{\sigma_{FL} \cdot \Delta \tau}{\Delta \tau_R / \sigma_{Hf}} \right]^5 \leq 1,0$$

B. BLECHHAUT

Tragischer Leichtbauweise

oben stehende Zahlen!

s. Altstatik 1. Band, S. 36 - 881. BlechspanneVerbgruppe 140 (Tab. 9.8.1 - ④)oder L StoßbereicheVerbgruppe 112 (Tab. 9.8.3 - ①)  $\Leftarrow$  maßgebendBlechspanne s. Altstatik Band 1, S. 38 $\Rightarrow$  LF NB

$\max \sigma_3 = 98,7 \text{ N/mm}^2$  (Feld 3)

$\max \sigma_4 = 67,7 \text{ N/mm}^2$  (Feld 3)

$\max \sigma_5 = 74,0 \text{ N/mm}^2$  (Feld 3)

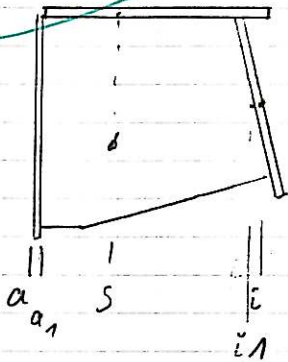
$\max \sigma_6 = 22,3 \text{ N/mm}^2$  (Feld 3)

Betriebsfestigkeitsnachweis

$1,0 \cdot [98,7 - 0] \leq 112 \cdot 1,526 / 1,35$

$98,7 \leq 130,75$



2. Horizontalsteifen- Steife 0 $\sigma$ : Punkt a/l/s: Übergruppe 140 (Tab. 9.8.1 - (4))Punkt a/l/e: Übergruppe 71 (Tab. 9.8.2 - (9)) $\tau$ : Übergruppe 140 (Tab. 9.8.1 - (4))Spannung s. Altstatik Band 1, S. 62/63 $\Rightarrow$  LF NBSteife 0

$$\begin{aligned} \cdot \text{Fall B: } & \left. \begin{aligned} \sigma_a &= 4,1 \text{ N/mm}^2 & \sigma_{a1} &= 3,8 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_s &= 5,3 \text{ N/mm}^2 & \sigma_{e1} &= 4,9 \text{ N/mm}^2 \\ \tau &= 4,5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \right\} \text{infolge } M_B \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{Fall C: } & \left. \begin{aligned} \sigma_a &= 3,1 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_s &= 3,9 \text{ N/mm}^2 \\ \tau &= 3,9 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \right\} \text{nicht angegeben} \text{ in Folge } M_C \end{aligned}$$



Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\sigma$  (maßgebender Punkt  $\sigma_a / \sigma_{in}$ ):

$$1,0 \cdot [4,8 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$4,8 \leq 82,89$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [4,5 - 0] \leq 140 \cdot 1,314 / 1,35$$

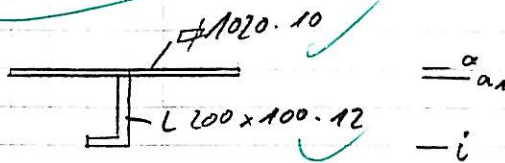
$$4,5 \leq 136,27$$

- Vergleichsoper

$$[4,8 / 82,89]^3 + [4,5 / 136,27]^5 \leq 1,0$$

$$[0,059]^3 + [0,033]^5 \leq 1,0$$

$$0,0002 \leq 1,0$$

Stufe 1

$\sigma$ : Punkt a: Kerbgruppe 140 (Tab. 9.8.1 - ④)  
 $\alpha_1$ : Kerbgruppe 71 (Tab. 9.8.2 - ③)  
 $i$ : Kerbgruppe 160 (Tab. 9.8.1 - ②) ✓

$\tau$ : Kerbgruppe 160 (Tab. 9.8.1 - ②)  $\Rightarrow$  Schubspannung nur mit Stegquerschnitt ermittelt ✓

Spannung s. Altstatik Band 1, S. 62/63

$\Rightarrow$  LF NB

• Fall B:  $\sigma_a = 5,0 \text{ N/mm}^2$  -  $\sigma_{a1} \approx 3,7 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_i = 21,6 \text{ N/mm}^2$

$\tau = 11,1 \text{ N/mm}^2$

• Fall C:  $\sigma_a = 3,7 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_i = 16,1 \text{ N/mm}^2$

$\tau = 9,5 \text{ N/mm}^2$

} nicht angegeben

*Betriebsfestigkeitsnachweis*-  $\sigma_a$ :

$$1,0 \cdot [5,0 - 0] \leq 140 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$5,0 \leq 163,44$$

-  $\sigma_{a1}$ :

$$1,0 \cdot [3,2 - 0] \leq 71 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$3,2 \leq 82,89$$

-  $\sigma_c$ :

$$1,0 \cdot [21,6 - 0] \leq 160 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$21,6 \leq 186,79$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [11,1 - 0] \leq 160 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$11,1 \leq 155,73$$

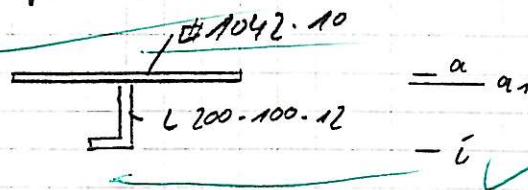
- Vergleichsoper.

$$[21,6 / 186,79]^3 + [11,1 / 155,73]^5 \leq 1,0$$

$$[0,116]^3 + [0,071]^5 \leq 1,0$$

$$0,002 \leq 1,0$$



- Steife 2 $\sigma/\tau \Rightarrow$  Vergruppung s. S. B4Spanne s. Valtstatik Band 1, S. 62/63 $\Rightarrow$  LFNB

• Fall B:  $\sigma_a = 8,0 \text{ N/mm}^2$  -  $\sigma_{a1} \approx 5,9 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_i = 35,3 \text{ N/mm}^2$

$\tau = 18,3 \text{ N/mm}^2$

• Fall C:  $\sigma_a = 6,0 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_i = 26,5 \text{ N/mm}^2$

$\tau = 15,7 \text{ N/mm}^2$

} nicht angegeben

## Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\sigma_a$ :

$$1,0 \cdot [8,0 - 0] \leq 140 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$8,0 \leq 163,44$$

-  $\sigma_{a1}$ :

$$1,0 \cdot [5,9 - 0] \leq 77 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$5,9 \leq 82,89$$

-  $\sigma_{a2}$ :

$$1,0 \cdot [35,3 - 0] \leq 160 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$35,3 \leq 186,73$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [18,3 - 0] \leq 160 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$18,3 \leq 155,73$$

- Vergleichsspannung

$$[35,3 / 186,73]^3 + [18,3 / 155,73]^5 \leq 1,0$$

$$[0,189]^3 + [0,118]^5 \leq 1,0$$

$$0,007 \leq 1,0$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

37

ARCHIV NR.:

VERFASSER: Ingenieurbüro für Bauwesen **Dipl.Ing. Horst Fischer** -Beratender Ingenieur-

**HF**

PROGRAMM:

BAUWERK: *OH Regensburg*

ASB NR.:

Datum

- Stufe 3

⇒ abernegelemdruck erfolgt später

BAUTEIL:

BLOCK:

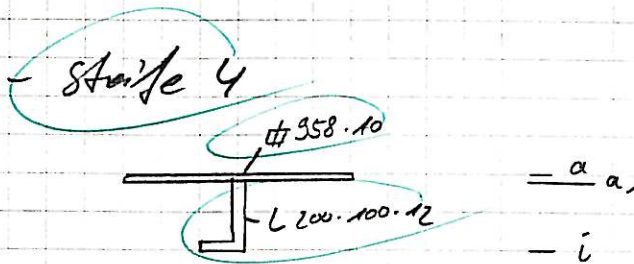
VORGANG:

SEITE:

*38*

ARCHIV NR.:





$\sigma/c \Rightarrow$  Kerbgruppe s. S. 34

Spannung s. *Altstatik Band 1*, S. 62/63

$\Rightarrow$  LFN B

• Fall B:  $\sigma_a = 13,0 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{an} = 9,8 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_i = 53,6 - \text{''}$

$\tau = 27,6 - \text{''}$

• Fall C:  $\sigma_a = 9,7 - \text{''}$

$\sigma_i = 40,0 - \text{''}$

$\tau = 23,6 - \text{''}$

} nicht maßgebend

*Betriebsfestigkeitsnachweis**-  $\sigma_a$ :*

$$1,0 \cdot [13,0 - 0] \leq 140 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$13,0 \leq 163,44$$

*-  $\sigma_{a1}$ :*

$$1,0 \cdot [9,8 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$9,8 \leq 82,89$$

*-  $\sigma_c$ :*

$$1,0 \cdot [53,6 - 0] \leq 160 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$53,6 \leq 186,73$$

*-  $\tau$ :*

$$1,0 \cdot [27,6 - 0] \leq 160 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$27,6 \leq 155,73$$

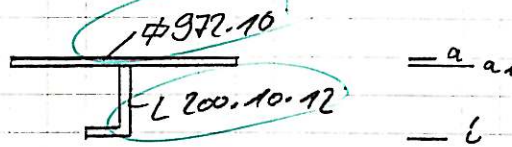
*- Vergleichsperg*

$$[53,6 / 186,73]^3 + [27,6 / 155,73]^5 \leq 1,0$$

$$[0,283]^3 + [0,177]^5 \leq 1,0$$

$$0,023 \leq 1,0$$

- steife 5+6

 $\sigma/\epsilon \Rightarrow$  Kerbgruppe S. S. B4

Spannung S. Altstatik Band 1, S. 62/63

 $\Rightarrow$  LF NB• Fall B:  $\sigma_a = 16,9 \text{ N/mm}^2$  -  $\sigma_{a,1} = 12,7 \text{ N/mm}^2$  $\sigma_i = 70,6$  -1.- $\tau = 37,1$  -1.-• Fall C:  $\sigma_a = 12,6$  -1.- $\sigma_i = 52,8$  -1.- $\tau = 37,8$  -1.-

} nicht maßgebend



## Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\sigma_a$ :

$$1,0 \cdot [16,9 - 0] \leq 140 \cdot 1,576 / 1,35$$
$$16,9 \leq 163,44$$

-  $\sigma_{a1}$ :

$$1,0 \cdot [12,7 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$
$$12,7 \leq 82,89$$

-  $\sigma_i$ :

$$1,0 \cdot [70,6 - 0] \leq 160 \cdot 1,576 / 1,35$$
$$70,6 \leq 186,73$$

-  $\tau$ :

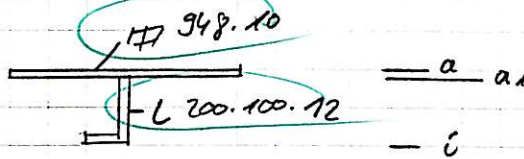
$$1,0 \cdot [37,1 - 0] \leq 160 \cdot 1,314 / 1,35$$
$$37,1 \leq 155,73$$

- Vergleichsspannung

$$[70,6 / 186,73]^3 + [37,1 / 155,73]^5 \leq 1,0$$

$$[0,378]^3 + [0,238]^5 \leq 1,0$$

$$0,055 \leq 1,0$$

- Stufe 7 $\sigma/\tau \rightarrow$  Kerbgruppe s. S. 34Spannung s. Altstahl Band 1, S. 62/63 $\rightarrow$  LF NB• Fall B :  $\sigma_a = 19,7 \text{ N/mm}^2$  -  $\sigma_{a1} = 14,9 \text{ N/mm}^2$  $\sigma_i = 80,8$  - $\tau = 41,4$  -• Fall C :  $\sigma_a = 14,8$  - $\sigma_i = 60,4$  - $\tau = 35,4$  -

} nicht angegeben

## Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\sigma_a$ :

$$1,0 \cdot [19,7 - 0] \leq 140 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$19,7 \leq 163,44$$

-  $\sigma_{a1}$ :

$$1,0 \cdot [14,9 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$14,9 \leq 82,89$$

-  $\sigma_c$ :

$$1,0 \cdot [80,8 - 0] \leq 160 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$80,8 \leq 186,73$$

-  $\varepsilon$ :

$$1,0 \cdot [41,4 - 0] \leq 160 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$41,4 \leq 153,73$$

- Vergleichsspannung

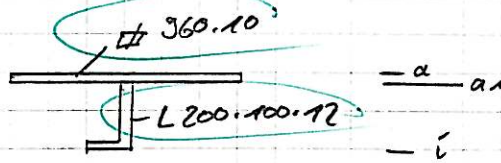
$$[80,8 / 186,73]^3 + [41,4 / 153,73]^5 \leq 1,0$$

$$[0,433]^3 + [0,266]^5 \leq 1,0$$

$$0,083 \leq 1,0$$



- Steife 8

 $\sigma/\tau \rightarrow$  Kerbgruppe s.S. B4

Spannung s. Blattstatik Band 1, S. 62/63

 $\Rightarrow$  LF NB

- Fall B:  $\sigma_a = 21,6 \text{ N/mm}^2$  -  $\sigma_{a1} \approx 16,3 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_i = 89,4 \text{ N/mm}^2$   
 $\tau = 45,6$  -1.-

- Fall C:  $\sigma_a = 16,1 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_i = 66,6$  -1.-  
 $\tau = 39,2$  -1.-
- wird angegeben

Betriebsfestigkeitsnachweise-  $\sigma_a$ :

$$1,0 \cdot [21,6 - 0] \leq 140 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$21,6 \leq 163,44$$

-  $\sigma_{a1}$ :

$$1,0 \cdot [16,3 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$16,3 \leq 82,83$$

-  $\sigma_i$ :

$$1,0 \cdot [89,4 - 0] \leq 160 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$89,4 \leq 186,73$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [45,6 - 0] \leq 160 \cdot 1,314 / 1,35$$

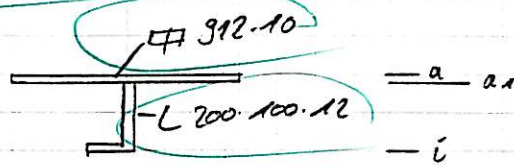
$$45,6 \leq 155,73$$

- Vergleichsspannung

$$[89,4 / 186,73]^3 + [45,6 / 155,73]^5 \leq 1,0$$

$$[0,471]^3 + [0,293]^5 \leq 1,0$$

$$0,107 \leq 1,0$$

- Stufe 9 $\sigma/\tau \Rightarrow$  Wertgruppe s. S. B4

Spannung s. Altstatik Band 1, S. 62/63

 $\Rightarrow$  LF NB• Fall B:  $\sigma_a = 12,4 \text{ N/mm}^2$  $\sigma_i = 49,4$  -11- $\tau = 25,2$  -11-• Fall C:  $\sigma_a = 9,2$  -11- $\sigma_i = 36,8$  -11- $\tau = 21,6$  -11-

nicht maßgebend

Betriebsfestigkeitsnachweis

geringere Vermutung als bei Stufe 8

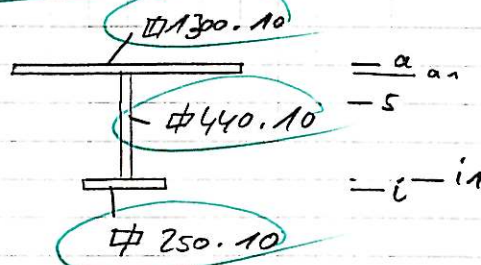
 $\Rightarrow$  Nachweis erfüllt!



- Stufe 10 (Unterniegel)

⇒ gemäß Wkt.technik: geringe Beanspruchung

⇒ Betriebsfestigkeitsnachweis kann als erfüllt  
angesehen werden!

3. Mittlere Vertikalträger- Schritt 1

$\sigma$ : Kerbgruppe 71 (Tab. 9.8.2 - ⑨)

$\tau$ : Kerbgruppe 125 (Tab. 9.8.1 - ⑤)  $\Rightarrow$  Schubspannung nur mit Stegverschleiß ermittelt

Spannung s. Altstatik Band 1, S. 83

$\Rightarrow$  LFNB

$$\sigma_a = 4,8 \text{ N/mm}^2 - 5,5 \cdot 15,0 \text{ N/mm}^2 - \tau = 8,5 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$-\sigma: 1,0 \cdot [15,0 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$15,0 \leq 82,89$$

$$-\tau: 1,0 \cdot [8,5 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$8,5 \leq 121,62$$

$$-\text{Vergleichsspe } \gamma: [15,0 / 82,89]^3 + [8,5 / 121,62]^5 \leq 1,0$$

$$[0,181]^3 + [0,07]^5 \leq 1,0$$

$$0,006 \leq 1,0$$

BAUTEIL:

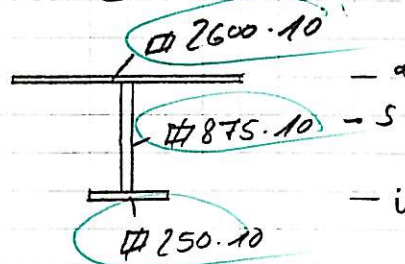
ARCHIV NR.:

BLOCK:

SEITE:

B19

VORGANG:

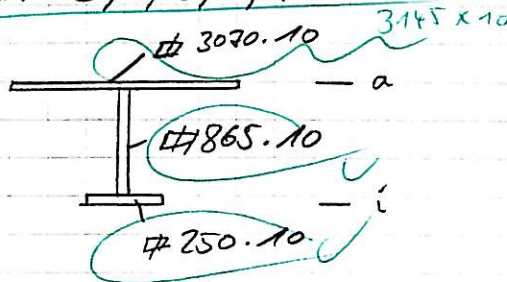
- Schritt 2 $\sigma/\tau \Rightarrow$  Kerbgruppe s.S. B19Spannung s. Altstatik Band 1, S. 83 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 1,6 \text{ N/mm}^2 - \sigma_i = 7,0 \text{ N/mm}^2 - \tau = 9,3 \text{ N/mm}^2$$

BetriebsfestigkeitsnachweisBeanspruchung ähnlich wie bei Schritt 1 $\Rightarrow$  kein gesondeter Nachweis erforderlich! $\Rightarrow$  Nachweis erfüllt!



- Schnitt 3, 4, 5, 6, 7

 $\sigma/\tau \Rightarrow$  Kerbgruppe s. S. B19

Spanne s. Vektatike Band 1, S. 83

 $\Rightarrow$  LF N3

$$\sigma_a = 14,2 \text{ N/cm}^2 \text{ (Schnitt 7)}$$

$$\sigma_c = 72,2 \text{ N/cm}^2 \text{ (Schnitt 7)}$$

$$\tau = 32,9 \text{ N/cm}^2 \text{ (Schnitt 3/4)}$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\sigma$ :

$$1,0 \cdot [72,2 - 0] \leq 77 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$72,2 \leq 82,89$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [32,9 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$32,9 \leq 121,67$$

- Vergleichsrechnung

Stelle 3/4 + 2 vereinfacht zusammengefasst

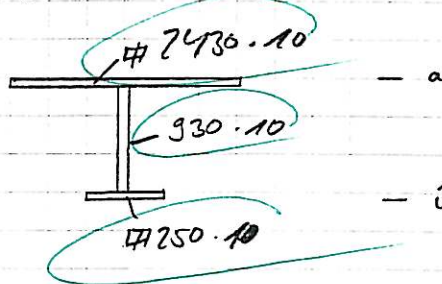
(⇒ sichere Seite)

$$[72,2/82,89]^3 + [32,9/127,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,871]^3 + [0,270]^5 \leq 1,0$$

$$\underline{0,662 \leq 1,0}$$

- Schnitt 8

 $\sigma/\tau \Rightarrow$  Verbrüchgruppe s. S. 819

Spannung s. Altstatik Be 11, S. 83

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 15,2 \text{ N/mm}^2 - \sigma_i = 60,4 \text{ N/mm}^2 - \tau = 17,0 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis-  $\sigma_i$ :

$$1,0 \cdot [60,4 - 0] \leq 71 \cdot 1,576/1,35$$

$$60,4 \leq 82,89$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [17,0 - 0] \leq 125 \cdot 1,314/1,35$$

$$17,0 \leq 121,67$$

- VergleichsgröÙe

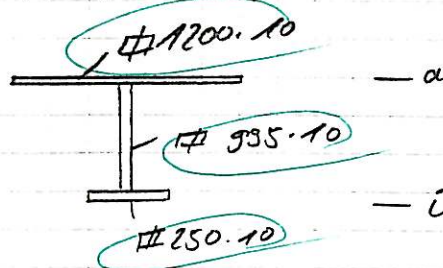
$$[60,4/82,89]^3 + [17/121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,729]^3 + [0,14]^5 \leq 1,0$$

$$0,387 \leq 1,0$$



- Schritt 9



$\sigma/\tau \Rightarrow$  Kerbgruppe s. S. 8 19

Spange s. Vektatike Band 1, S. 83

$\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 17,3 \text{ N/mm}^2 - \sigma_i = 38,8 \text{ N/mm}^2 - \tau = 27,9 \text{ N/mm}^2$$

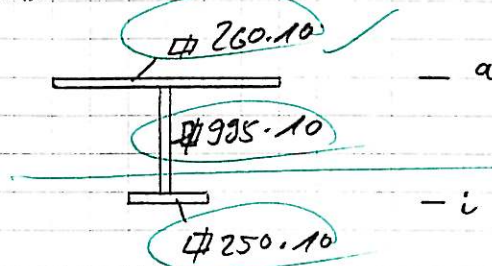
Betriebsfestigkeitsnachweis

Reasoning geringer als bei Schritt 8:

$\Rightarrow$  Kon' weiterer Nachweis erforderlich

$\Rightarrow$  Nachweis erfüllt!

- Schnitt 10

 $\sigma/\tau \Rightarrow$  Verbrümppe s.S. B19

Spannung s. Vektatistik Band 1, S. 83

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 22,4 \text{ N/mm}^2 - \sigma_i = 22,7 \text{ N/mm}^2 - \sigma = 26,9 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

Beanspruchung geringer als bei Schnitt 3-7

 $\Rightarrow$  Kein weiterer Nachweis erforderlich $\Rightarrow$  Nachweis erfüllt!

Die Tragwerkscharakteristika der Altstatik (Bd 1, S. 83-111 - S. 83-114) sind nicht zu treffen, da Querschnitt in horizontaler Lage ist, aber die Momente aus Vertikaler Belastung stammen.

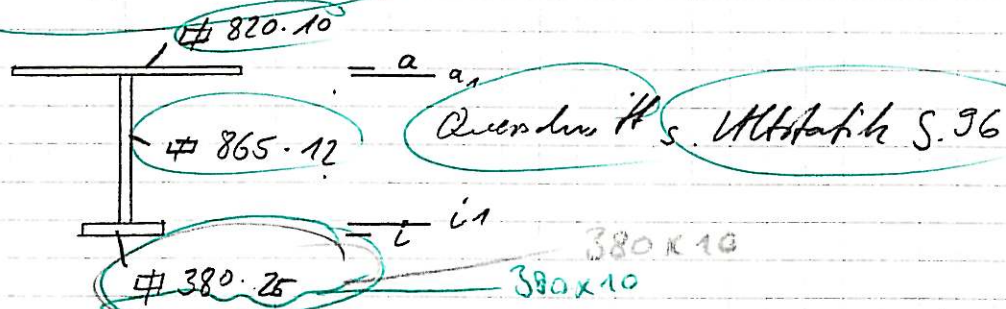


C. OBERER HAUPTRIEGEL

Tragendes Leichtmetall

s. Vltstatik 2. Band, S. 89 - 101 u

Fertigung des Schnitts s. Vltstatik 2. Band, S. 92 - 101

- Schnitt d-dB: Kerbgruppe 100 (Tab. 9.8.2 - (7))  $\Rightarrow$  durchgehende NahtT: Kerbgruppe 125 (Tab. 9.8.1 - (5))  $\Rightarrow$  Schubspannung nur mit Stegquerschnitt ermittelt

Spannung s. Vltstatik Band 2, S. 97 u + 98 u

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 11,9 \text{ N/mm}^2 \quad - \quad \sigma_{a1} = 11,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 17,7 \text{ N/mm}^2 \quad - \quad \sigma_{i1} = 16,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 47,7 \text{ N/mm}^2$$

*Betriebsfestigkeitsnachweis**- σ :*

$$1,0 \cdot [17,7 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$17,7 \leq 116,74$$

*- τ :*

$$1,0 \cdot [47,7 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$47,7 \leq 121,67$$

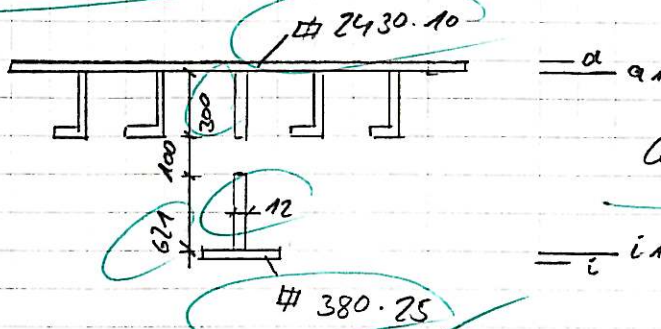
*- Vergleichung**vereinfacht mit 6:*

$$[17,7 / 116,74]^3 + [47,7 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,152]^3 + [0,392]^5 \leq 1,0$$

$$0,013 \leq 1,0$$



- Schnitt  $c_1 - c_1$ 

Querschnitt s. Ullstath S. 961A-5

$\sigma$ : Übergruppe 100  
 $\tau$ : Übergruppe 125

s.s.  $c_1$ 

Spange s. Ullstath Band 2, S. 971A + 984

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 13,3 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{a1} = 12,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 31,7 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{i1} = 30,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 44,8 \text{ N/mm}^2$$

BAUTEIL:

BLOCK:

SEITE:

*C3*

VORGANG:

ARCHIV NR.:



*Betriebsfestigkeitsnachweis*

-  $\sigma$ :

$$1,0 \cdot [37,7 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$\underline{37,7 \leq 116,74}$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [47,7 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$\underline{47,7 \leq 121,67}$$

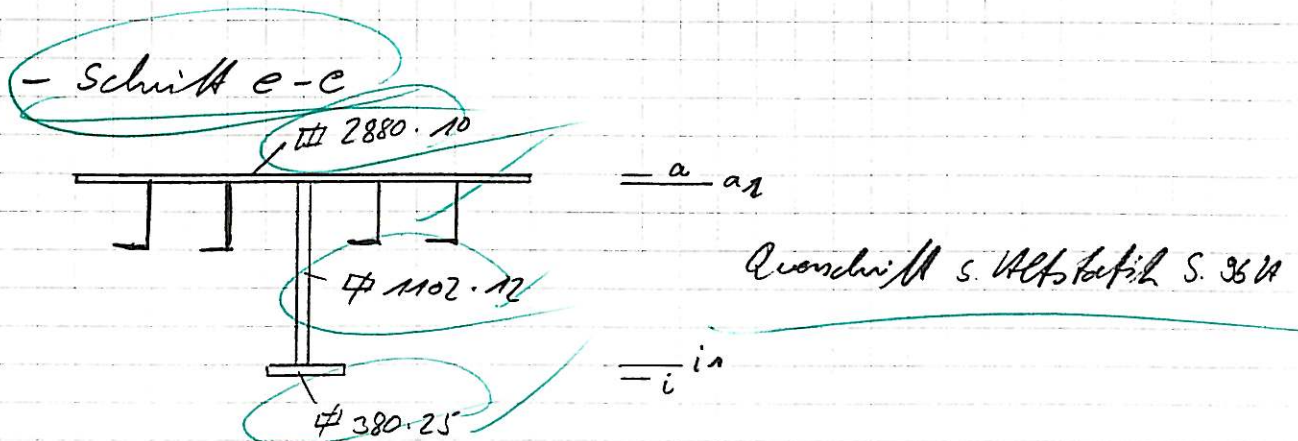
- Vergleichsspannung

vereinfacht mit 5:

$$[37,7 / 116,74]^3 + [47,7 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$\underline{[0,272]^3 + [0,392]^5 \leq 1,0}$$

$$\underline{0,029 \leq 1,0}$$



$\sigma$ : Kerbgruppe 100 } s.s. C1  
 $\tau$ : Kerbgruppe 125 }

Spanne s. Altstatik Band 2, S. 97 u + 98 u  
 $\Rightarrow$  LFN3

$$\sigma_a = 16,6 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{a1} \approx 16,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 46,2 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{i1} \approx 44,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 37,4 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweise-  $\sigma$  :

$$1,0 \cdot [46,2 - 0] \leq 100 \cdot 1,576/1,38$$

$$46,2 \leq 116,74$$

-  $\tau$  :

$$1,0 \cdot [37,4 - 0] \leq 125 \cdot 1,314/1,35$$

$$37,4 \leq 121,67$$

- Vergleichsgruppe

versch. Last mit  $\sigma$  :

$$[46,2/116,74]^3 + [37,4/121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,396]^3 + [0,307]^5 \leq 1,0$$

$$0,065 \leq 1,0$$



A hand-drawn diagram of a vertical column. The column is represented by a vertical line with a wider base. Three dimensions are indicated with arrows and handwritten text:

- Top dimension:  $\varnothing 2990.10$
- Middle dimension:  $\varnothing 1076.12$
- Bottom dimension:  $\varnothing 380.25$

Querschnitts-Halbach

$$\frac{1}{i} i$$

$\sigma$ : Kerngruppe 100  
 $\tau$ : Kerngruppe 125

$\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 17,2 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{a1} = 16,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 46,3 \text{ N/mm}^2 \quad - \quad \sigma_{iq} = 44,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 38,3 \text{ N/mm}^2$$

*Betriebsfestigkeitsnachweis**- B:*

$$1,0 \cdot [46,3 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$46,3 \leq 116,74$$

*- C:*

$$1,0 \cdot [38,3 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

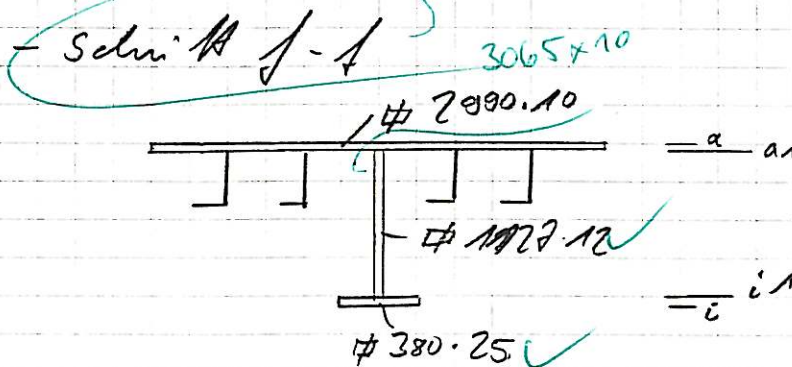
$$38,3 \leq 121,62$$

*- Vergleichung**vereinfacht mit B:*

$$[46,3 / 116,74]^3 + [38,3 / 121,62]^5 \leq 1,0$$

$$[0,397]^3 + [0,315]^5 \leq 1,0$$

$$0,067 \leq 1,0$$



Querschnitt s. Altstatik S. 96  
 101

$\sigma$ : Kerbgruppe 100 } s. S. CA  
 $\tau$ : Kerbgruppe 125 }

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 974-1 + 986

$\Rightarrow L7 \quad N3$

$$\sigma_a = 17,3 \text{ N/mm}^2 \quad - \quad \sigma_{a1} = 16,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{i1} = 49,3 \text{ N/mm}^2 \quad - \quad \sigma_{i1} = 47,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 36,6 \text{ N/mm}^2$$



Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\sigma$ :

$$1,0 \cdot [49,3 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$49,3 \leq 116,74$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [36,6 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$36,6 \leq 121,67$$

- VergleichsgröÙe

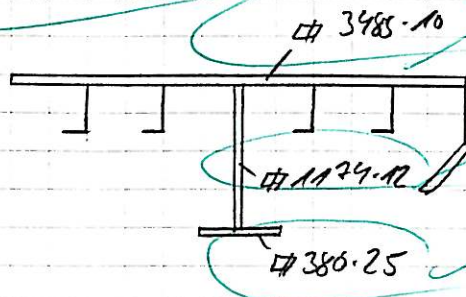
vereinfacht mit 6:

$$[49,3 / 116,74]^3 + [36,6 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,422]^3 + [0,301]^5 \leq 1,0$$

$$0,078 \leq 1,0$$

- Schnitt b-b



$\sigma_{a1}$

Querschnitt s. Altstatik S. 94

$\sigma_{i1}$

$\sigma$ : Kerbgruppe 100 } s. S. C1  
 $\tau$ : Kerbgruppe 125 }

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 97A-1 + 98A

$\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 18,9 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{a1} \approx 18,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 57,3 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{i1} \approx 55,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 35,1 \text{ N/mm}^2$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

*C11*

ARCHIV NR.:

Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\sigma$ :

$$1,0 \cdot [57,3 - 0] \leq 100 \cdot 1,576/1,35$$

$$57,3 \leq 116,74$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [35,1 - 0] \leq 125 \cdot 1,314/1,35$$

$$35,1 \leq 121,67$$

- Vergleichung

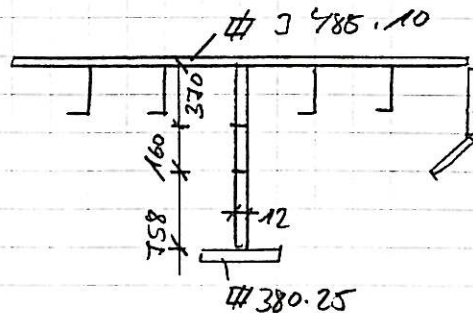
vereinfacht mit 0:

$$[57,3/116,74]^3 + [35,1/121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,491]^3 + [0,288]^5 \leq 1,0$$

$$0,120 \leq 1,0$$



- Schnitt  $b_1 - b_1$  $\alpha - \alpha$ 

Querschnitt s. Altstatik S. 96A-4

 $i - i$ 

$\sigma$ : Kerbgruppe 100 } s.S. C1  
 $\tau$ : Kerbgruppe 125 }

Spanne s. Altstatik Band 2, S. 97A-1, 98A

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 21,1 \text{ N/cm}^2 - \sigma_{a1} = 20,5 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_i = 64,8 \text{ N/cm}^2 - \sigma_{i1} = 63,2 \text{ N/cm}^2$$

$$\tau = 36,6 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis-  $\sigma$ :

$$1,0 \cdot [64,8 - 0] \leq 100 \cdot 1,526 / 1,38$$

$$64,8 \leq 116,74$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [36,6 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$36,6 \leq 121,67$$

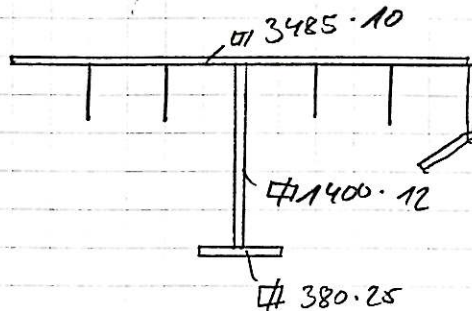
- Vergleichsopa

verifiziert mit  $\sigma$ :

$$[64,8 / 116,74]^3 + [36,6 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,555]^3 + [0,301]^5 \leq 1,0$$

$$0,173 \leq 1,0$$

- Schnitt  $m_1 - m_1$ 

= a a

Querschnitt s. *Altstatik* S. 93

= i i

$\sigma$ : Kerbgruppe 100 } s.S. C1  
 $\tau$ : Kerbgruppe 125 }

Spannung s. *Altstatik* Band 2, S. 97A-1 + 98A $\Rightarrow$  LFN 3

$$\sigma_a = 26,6 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{aa} \approx 25,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 78,7 \text{ N/mm}^2 - \sigma_{ia} = 76,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 29,5 \text{ N/mm}^2$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

ARCHIV NR.:

SEITE:

*C15*



BAUWERK: *OH Regensburg*

ASB NR.:

Datum

*Betriebsfertigkeitssachverhalt*-  $\sigma$ :

$$1,0 \cdot [78,7 - 0] \leq 100 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$78,7 \leq 116,74$$

-  $\varepsilon$ :

$$1,0 \cdot [29,5 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$29,5 \leq 121,67$$

- *Vergleichung**Vereinfaßt mit  $\sigma$ ,*

$$[78,7 / 116,74]^3 + [29,5 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,674]^3 + [0,242]^5 \leq 1,0$$

$$0,307 \leq 1,0$$

BAUTEIL:

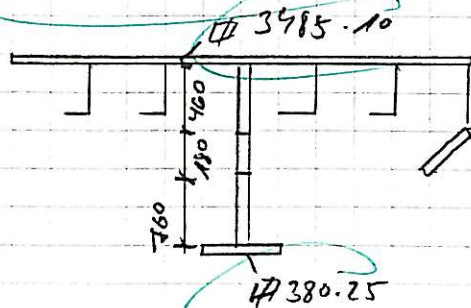
ARCHIV NR.:

BLOCK:

SEITE:

*116*

VORGANG:

- Schnitt *g1-g1* $\sigma_a$ 

Querschnitt s. Altstatik S. 964-3

 $\sigma_i$ 

$\sigma$ : Verbgruppe 100  
 $\tau$ : Verbgruppe 125

s.S. C1

Spannung s. Altstatik Ba 1 2, S. 974-2 + 984

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 28,4 \text{ N/mm}^2 \quad - \quad \sigma_{a1} \approx 27,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 85,7 \text{ N/mm}^2 \quad - \quad \sigma_{i1} \approx 83,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 10,1 \text{ N/mm}^2$$

BAUTEIL:

ARCHIV NR.:

BLOCK:

SEITE:

C17

VORGANG:

*Betriebsfestigkeitsnachweis**- b:*

$$1,0 \cdot [85,7 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$85,7 \leq 116,74$$

*- c:*

$$1,0 \cdot [10,1 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$10,1 \leq 121,67$$

*- Vergleichsmaß**verifiziert mit G:*

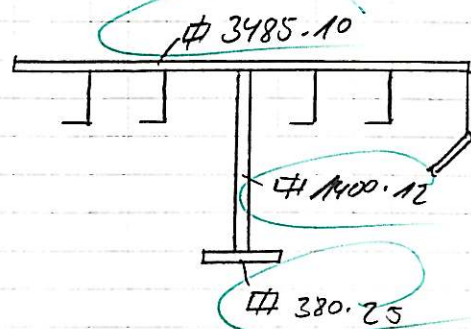
$$[85,7 / 116,74]^3 + [10,1 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,734]^3 + [0,083]^5 \leq 1,0$$

$$0,395 \leq 1,0$$



- Schnitt g-g

 $\frac{a}{a_1}$ 

Querschnitt s. VLA Statik S. 964-2

 $\frac{i}{i_1}$ 

$\sigma$ : Verbgruppe 100  
 $\epsilon$ : Verbgruppe 125

s. S. C1

Spanne s. VLA Statik Band 2, S. 974-2 + 984

 $\Rightarrow LF\ N3$ 

$$\sigma_a = 31,2 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{a1} \approx 30,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 96,2 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{i1} \approx 94,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau \leq 8,8 \text{ N/mm}^2$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

C19

ARCHIV NR.:

*Betriebsfestigkeitsnachweis**- G:*

$$1,0 \cdot [96,2 - 0] \leq 100 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$96,2 \leq 116,74$$

*- C:*

$$1,0 \cdot [8,8 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$8,8 \leq 121,67$$

*- Verflechtung**verflechtet mit G:*

$$[96,2 / 116,74]^3 + [8,8 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,824]^3 + [0,072]^5 \leq 1,0$$

$$0,559 \leq 1,0$$

- Schnitt h-h

Querschnitt analog Schnitt g-g

$\sigma$ : Kerngruppe 100  
 $\tau$ : Kerngruppe 125

} s. S. C1

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 974-2 + 984

 $\Rightarrow$  LT NB

$$\sigma_a = 31,6 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{a1} \approx 30,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 97,3 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{i1} \approx 95,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 8,8 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$-\sigma: 1,0 \cdot [97,3 - 0] \leq 100 \cdot 1,526 / 1,38$$

$$97,3 \leq 116,74$$

$$-\tau: 1,0 \cdot [8,8 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$8,8 \leq 121,67$$

- Vergleichspannung

verknüpft mit  $\sigma_i$ 

$$[97,3 / 116,74]^3 + [8,8 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,833]^3 + [0,072]^5 \leq 1,0$$

$$0,578 \leq 1,0$$



- Schritt  $h_1-h_1$ Querschnitt a-a leg Schritt  $g_1-g_1$ 

$\sigma$ : Kerbgruppe 100 } s.s. C1  
 $\tau$ : Kerbgruppe 125 }

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 97A-2 + 98A

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 32,5 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{a1} \approx 31,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 38,2 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{i1} \approx 35,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 10,2 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsmoduls

$$- \sigma: 1,0 \cdot [38,2 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$38,2 \leq 116,74$$

$$- \tau: 1,0 \cdot [10,2 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$10,2 \leq 121,67$$

- Vergleichsspannung

Vereinigt mit  $\sigma_i$ 

$$[38,2 / 116,74]^3 + [10,2 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,841]^3 + [0,084]^5 \leq 1,0$$

$$0,595 \leq 1,0$$

- Schnitt  $\frac{L}{2} - \frac{L}{2}$ Querschnitt analog Schnitt  $m_1 - m_1$  (s. S. C15)
$$\left. \begin{array}{l} \sigma: \text{Kerzgruppe } 100 \\ \tau: \text{Kerzgruppe } 125 \end{array} \right\} \text{s. S. C1}$$

Spanne s. Altstatik Band 2, S. 971A-2 + 981A

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma_a = 35,0 \text{ N/cm}^2 \quad \sigma_{a1} \approx 34,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_i = 103,4 \text{ N/cm}^2 \quad \sigma_{i1} = 101,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\tau = 17,7 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweise

$$- \sigma: 1,0 \cdot [103,4 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$103,4 \leq 116,74$$

$$- \tau: 1,0 \cdot [17,7 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$17,7 \leq 121,67$$

- Vergleichsspannung

vereinfacht mit  $G_i$ 

$$[103,4 / 116,74]^3 + [17,7 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,886]^3 + [0,145]^5 \leq 1,0$$

$$0,700 \leq 1,0$$



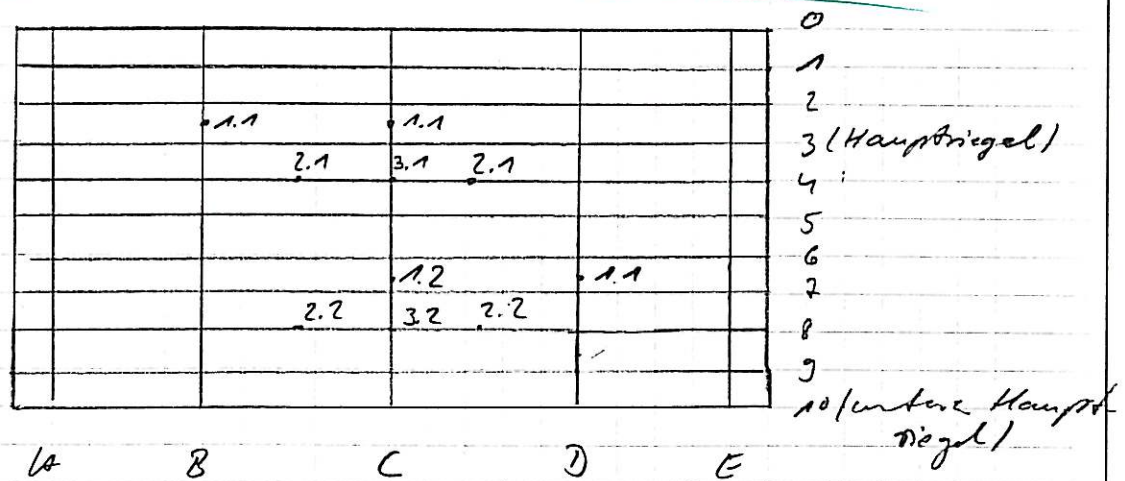
D. HAUPTSPANNUNGEN IN DER BECKENHAUT

Tragverhalten nachweis

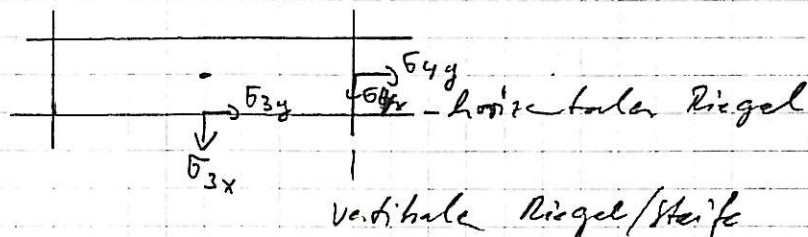
s. Altstatik Band 2, S. 102 VA-105 VA

Die Spannüberlagerung in der Altstatik ist nicht richtig; in Folge werde die Überlagerung neu durchgeführt.

Systemstrecke (vgl. Altstatik Band 1, S. 5)



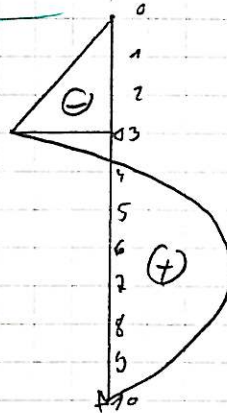
Blechtausausschnitt



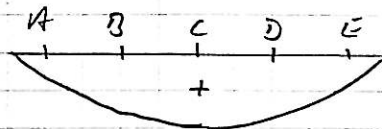


Schrittgrößte Verlauf (siehe Skizze)

- Vertikalträger



- Horizontal Trägers



Kerbsgruppe 71 (9.8.2 - 9)⇒ Der Ansatz dieser Kerbsgruppe ist günstig  
(2 sichere Seiten)1.1. Vertikalträger + Block Last

$$\overline{\sigma} = \sigma_{a1}$$

• Block Feld 3Sperre s. Werkstatik Band 1, S. 38 ⇒ LT NB

$$\sigma_{4y,0} = \sigma_{a,y} = 27,7 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{4x,0} = \sigma_{a,x} = 0,3 \cdot 27,7 = 8,3 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{4y,u} = \sigma_{a,y} = -27,7 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{4x,u} = \sigma_{a,x} = -8,3 \text{ N/cm}^2$$

• Vertikalsteife B (vereinfacht Schritt 3)Sperre s. Werkstatik Band 1, S. 83 ⇒ LT NB

$$\sigma_{a,x} = +3,9 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{a,x} = +3,6 \text{ N/cm}^2$$

• Überlagerung

$$\Sigma \sigma_{a,x} = +8,3 + 3,9 = 12,2 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,y} = +27,7 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,x} = +3,6 - 8,3 = -4,7 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,y} = -27,7 \text{ N/cm}^2$$

Σ ist in Block veränderbar (⇒ Steg)

$$\sigma_{V, \alpha} = \sqrt{12,2^2 + 22,7^2 - 12,2 \cdot 22,7} = 24,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{V, \alpha 1} = \sqrt{(-4,7)^2 + (-22,7)^2 - (-4,7) \cdot (-22,7)} = 25,7 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{\max} = 22,7 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [22,70] \leq 77 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$22,7 \leq 82,89$$



1.2. Vertikalträger + Blechhaut• Blech Feld ISpange s. Altstatik Bd 1, S. 38  $\Rightarrow$  LF NB

$\sigma_{4y,0} = \sigma_{a,y} = 50,2 \text{ N/cm}^2$

$\sigma_{4x,0} = \sigma_{a,x} = 0,3 \cdot 50,2 = 15,1 \text{ N/cm}^2$

$\sigma_{4y,u} = \sigma_{a,y} = -50,2 \text{ N/cm}^2$

$\sigma_{4x,u} = \sigma_{a,x} = -15,1 \text{ N/cm}^2$

• Vertikalstäbe II (vereinfacht Schritt 7/8)

$\sigma_a = -15,0 \text{ N/cm}^2$

$\sigma_{a1} = -14,0 \text{ N/cm}^2$

Spange s. Altstatik Bd 1, S. 83  $\Rightarrow$  LF NB• Überlegung

$\sum \sigma_{a,x} = 15,1 - 15,0 \approx 0$

$\sum \sigma_{a,y} = 50,2 \text{ N/cm}^2$

$\sum \sigma_{a1,x} = -15,1 - 14,0 \approx -29,1 \text{ N/cm}^2$

$\sum \sigma_{a1,y} = -50,2 \text{ N/cm}^2$

 $\tau$  ist in Blech vernachlässigbar ( $\Rightarrow$  Steg)

$\sigma_{V,z} = \sqrt{0 + 50,2^2 - 0} = 50,2 \text{ N/cm}^2$

$\sigma_{V,a1} = \sqrt{(-29,1)^2 + (-50,2)^2 - (-29,1)(-50,2)} = 43,7 \text{ N/cm}^2$

$\tau_{an \sigma} = 50,2 \text{ N/cm}^2$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [50,2 - 0] \leq 77 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$50,2 \leq 87,89$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

36

ARCHIV NR.:



2.1. Horizontale Riegel + Blech Count- Hauptriegel (Riegel 3) - Schnitt L/2 - 1/2

Sperre s. S. C23

$\sigma_a = -35 \text{ N/cm}^2$  ✓

(24)

$\sigma_{a1} = -34 \text{ N/cm}^2$  ✓

(24)

- Blech Feld 3Sperre s. Altstatik Band 1, S. 38

$\sigma_{3y,a} = 0,3 \cdot 40,4 = 12,1 \text{ N/cm}^2$  ✓

$\sigma_{3x,a} = 40,4 \text{ N/cm}^2$  ✓

$\sigma_{3y,a1} = -12,1 \text{ N/cm}^2$

$\sigma_{3x,a1} = -40,4 \text{ N/cm}^2$  ✓

- Überlagerung

$\Sigma \sigma_{ax} = 40,4 \text{ N/cm}^2$

$\Sigma \tau_{ay} = -35 + 12,1 = -22,9 \text{ N/cm}^2$  ✓

$\Sigma \tau_{ax} = -40,4 \text{ N/cm}^2$

$\Sigma \tau_{a1,y} = -34 - 12,1 = -46,1 \text{ N/cm}^2$  ✓

 $\tau$  ist in Blech vorstellbar ( $\Rightarrow$  Steg)

$\sigma_{V,a} = \sqrt{40,4^2 + (-22,9)^2} - (-22,9) \cdot 40,4 = 55,5 \text{ N/cm}^2$

$\sigma_{V,a1} = \sqrt{(-40,4)^2 + (-46,1)^2} - (-40,4) \cdot (-46,1) = 43,5 \text{ N/cm}^2$

$\text{max } \sigma = 55,5 \text{ N/cm}^2$



*Betriebsfestigkeitsnachweis*

$$1,0 \cdot [55,5 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$55,5 \leq 82,89$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

*28*

ARCHIV NR.:

2.2. Horizontale Steife + Bleed Cant• Horizontale Steife (Riegel 8)Sprung s. S. 8-16  $\Rightarrow$  LFN 3

$$\sigma_a = -21,6 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{a1} = -16,3 \text{ N/cm}^2$$

• Bleed Feld 7

Sprung s. Altstatik Band 1, S. 38

$$\sigma_{3y,a} = 0,3 \cdot 73,2 = 22,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{3x,a} = 73,2 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{3y,a1} = -22,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{3x,a1} = -73,2 \text{ N/cm}^2$$

• Überlagerung

$$\Sigma \sigma_{a,x} = 73,2 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,y} = -21,6 + 22 \approx 0$$

$$\Sigma \sigma_{a1,x} = -73,2 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a1,y} = -16,3 - 22,0 \approx -38,3 \text{ N/cm}^2$$

 $\sigma$  ist in Bleed vernachlässigbar ( $\Rightarrow$  Neg)

$$\sigma_{v,a} = \sqrt{73,2^2 + 0 - 0} \approx 73,2 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{v,a1} = \sqrt{(-38,3)^2 + (-73,2)^2} - (-38,3) \cdot (-73,2) = 63,4 \text{ N/cm}^2$$

$$\text{dann } \sigma \approx 73,2 \text{ N/cm}^2$$

*Betriebsfestigkeitsnachweis*

$$1,0 \cdot [73,2 - 0] \leq 77 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$73,2 \leq 82,89$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

*110*

ARCHIV NR.:



3.1. Vertikal- und Horizontalsteife• Vertikalsteife (Schritt 3)Spurgen s. S. D 3

$$\sigma_{a,x} = +3,9 \text{ N/cm}^2 \quad \checkmark$$

$$\sigma_{a,y} = 0$$

$$\sigma_{a,x} = +3,6 \text{ N/cm}^2 \quad \checkmark$$

$$\sigma_{a,y} = 0$$

• Horizontalsteife 3 - Schritt 4/4Spurgen s. S. D 7

$$\sigma_{a,y} = -35 \text{ N/cm}^2 \quad - \quad \sigma_{a,x} = 0$$

$$\sigma_{a,y} = -34 \text{ N/cm}^2 \quad - \quad \sigma_{a,x} = 0$$

• Überlagerung

$$\Sigma \sigma_{a,x} = +3,9 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,y} = -35 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,x} = +3,6 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,y} = -34 \text{ N/cm}^2$$

 $\tau$  ist in Block vernachlässigbar ( $\Rightarrow$  Steg)

$$\sigma_{va} = \sqrt{3,9^2 + (-35)^2 - (-35) \cdot 3,9} = 37,1 \text{ N/cm}^2 \quad \checkmark$$

$$\sigma_{va} < \sigma_{va}$$

$$\text{max } \sigma = 37,1 \text{ N/cm}^2$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

DM

ARCHIV NR.:

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [37,1 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$37,1 \leq 82,89$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

012

ARCHIV NR.:



## 3.2. Vertikalsteife - Horizontalsteife

## - Vertikalsteife (Steife 8)

$$\sigma_{a,x} = -15,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{a,y} = 0$$

$$\sigma_{a,x} = -14,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{a,y} = 0 \text{ N/cm}^2$$

S.S. 05

## - Horizontalsteife (Steife 8)

$$\sigma_{a,y} = -21,6 \text{ N/cm}^2 - \sigma_{a,x} = 0$$

$$\sigma_{a,y} = -16,3 \text{ N/cm}^2 - \sigma_{a,x} = 0$$

S.S. 09

## - Überlagerung

$$\Sigma \sigma_{a,x} = -15,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,y} = -21,6 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,x} = -14,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\Sigma \sigma_{a,y} = -16,3 \text{ N/cm}^2$$

e ist i. Block vorachlässigbar ( $\Rightarrow$  Steg)

$$\sigma_{Va} = \sqrt{(-15,0)^2 + (-21,6)^2 - (-15,0)(-21,6)} = 19,2 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{Va1} < \sigma_{Va}$$

$$\max \sigma = 21,6 \text{ N/cm}^2$$



PROGRAMM:

BAUWERK: *OH Regensburg*

ASB NR.:

Datum

*Betriebsfestigkeitsnachweis*

*1.0.5 21,6 - 0,7 ≤ 71. 1,576/1,35*

*21,6 ≤ 82,89*

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

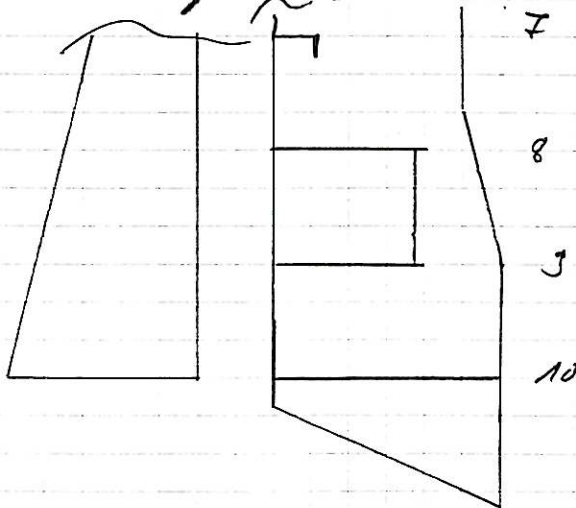
*014*

ARCHIV NR.:

E. UNTERER HAUPTRIEGELTragfähigkeit nachweiss. Ubbstatik 2. Band, S. 1054 - 1124-3

In der Ubbstatik wurde die Belastung des unteren Hauptriegels ohne Berücksichtigung der Querrippe (horizontale Zwischenträger) ermittelt und eingesetzt.

Dieser Ansatz ist nicht zutreffend, da die horizontale Streife 8 und 9 (direkt über dem unteren Hauptriegel) ähnliche Stützverhältnisse haben wie der untere Hauptriegel.

Belastungsskizze

⇒ Ubbstatik: Belastung aus Wanddruck auf Riegel 3 + 10 (oben und unterer Hauptriegel)

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

ARCHIV NR.:

SEITE:

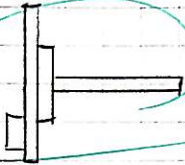
E 1

- aus Belastung der horizontalen Stäbe (LF N8)  
s. Altstatik S. 43:  $p_{10} = 13,731 \text{ kN/m}$
- aus Belastung mit ungünstiger Ansatz  
s. Altstatik S. 106:  $p = 61,3 \text{ kN/m}$   
s. Altstatik S. 108:  $p = -24,4 \text{ kN/m}$

Somit sind die Sperrger mit der Faktor  
 $f = 13,731 / 61,3 = 0,224$  zu multiplizieren

Die negative Belastung der unteren Riegelbäume  
soll nicht aufsteht und somit  
vernachlässigt.



1. Oberwasserseitiger Just

Querschnitt s. Altstatik S. 103 A-2

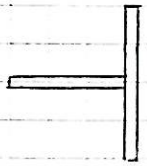
Verlängerung 100 (Tab. 9.8.2 - ⑤/⑦)Spannung s. Altstatik Band 2, S. 111 A⇒ LF 108

$$\sigma_D = \frac{168,4}{1,05} \cdot 0,224 = 35,8 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 [35,8 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$35,8 \leq 116,74$$

2. UNTERWASSERSEITIGER GURTQuerschnitt s. Altstatik S. 110 U. 1Korrigierte 100 (Tab. 9.8.2 - (5)/(7))Spannung s. Altstatik Band 2, S. 111 U. $\Rightarrow 1 \neq 2$ 

$$\sigma_2 = 1866 \cdot 0,224 = 41,8 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [41,8 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$41,8 \leq 116,74$$

BAUTEIL:

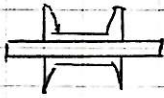
BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

*E4*

ARCHIV NR.:

3. Diagonale

Querschnitt s. Altstatik S. 112 u

Verbgruppe 100 (Tab. 9.8.2 - ⑤/⑥)

Spanne s. Altstatik Band 2, S. 112 u

⇒ LF NB

$$G_D = \frac{142,55}{1,5} \cdot 0,224 = 21,3 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [21,3 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$21,3 \leq 116,74$$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

ARCHIV NR.:

E5



4. DiagonalenanschlussVerbgruppe 45 (Tab. 9.8.5 - (4)) ✓- Knoten 1Spanne s. Altstatik Band 2, S. 1124-1 $\Rightarrow$  LF NB

$$\tau = 46,9 \cdot 0,224 = 10,5 \text{ N/cm}^2$$
 ✓

- Knoten 2Spanne s. Altstatik Band 2, S. 1124-2 $\Rightarrow$  LF NB

$$\tau = 14,0 \cdot 0,224 = 3,2 \text{ N/cm}^2$$

- Knoten 3Spanne s. Altstatik Band 2, S. 1124-3 $\Rightarrow$  LF NB

$$\tau = 43,6 \cdot 0,224 = 9,8 \text{ N/cm}^2$$

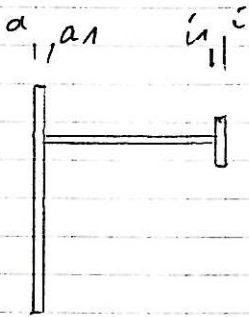
Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [10,5 - 0] \leq 45 \cdot 1,314/1,35$$

$$10,5 \leq 43,8$$
 ✓

F. SEITLICHER VERTIKALTRÄGER

Tragrunder Leitradwehr

s. Altstatik 2. Band, S. 113-123Querschnitt s. Altstatik S. 120 $\sigma$ : Verbgruppe 71 (Tab. 9.8.2 - ③) $\tau$ : Verbgruppe 128 (Tab. 9.8.1 - ⑤)  $\Rightarrow$  Schubspannung muss mit Steggeschwindigkeit ermittelt.

Spanne s. Altstatik Band 2, S. 120

 $\Rightarrow$  LF NB

$\sigma_s = 87,3 \text{ N/cm}^2 - \sigma_{s1} = 87,3 \cdot 66,15/69,19 = 86$

$\tau = 59,6 \text{ N/cm}^2$

 $\sigma$  für  $\sigma_{i,\alpha}$ : Verbgruppe 140 (Tab. 9.8.1 - ④)



*Betriebsfestigkeitsnachweis*

- 5:

$$1,0 \cdot [86,0 - 0] \leq 71 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$86,0 \geq 82,89$$

*Die Überlast  $\sigma$  von 3,8% kann akzeptiert werden, da man von einer höherwertigen Verbgruppe ausgehen kann (z.B. 100-Tab. 9.8.2-(5)(7)).*

- 6:

$$1,0 \cdot [59,6 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$59,6 \leq 121,67$$

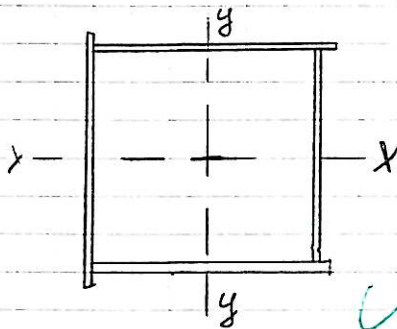


G. AUFHÄNGE KONSOLE

Trag sicherheitsnachweis

s. Altstatik 2. Band, S. 125A - 137A-10Festlegung der Schritte s. Altstatik S. 126A/127A

- Schnitt a-a

Querschnitt s. Altstatik S. 130A $\sigma$ : Kerbgruppe 100 (Tab. 9.8.2 - ⑥) $\tau$ : Kerbgruppe 125 (Tab. 9.8.1 - ⑤)  $\Rightarrow$  Schubspannung  
nur mit HolzblechSpannung s. Altstatik Band 2, S. 137A-3 $\Rightarrow$  LFN

$\max G_{x,y} = 85,4 \text{ N/cm}^2$

$\max \tau = 31,3 \text{ N/cm}^2$

*Betriebsfähigkeitsnachweis**- b:*

$$1,0 \cdot [85,4 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$85,4 \leq 116,74$$

*- x:*

$$1,0 \cdot [31,3 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$31,3 \leq 121,67$$

*- Vergleichsspannung*

$$[85,4 / 116,74]^3 + [31,3 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,732]^3 + [0,257]^5 \leq 1,0$$

$$0,393 \leq 1,0$$



- Schnitt b-b

130 A-1

Querschnitt s. Altstatik S. 130 A-1

(ähnlich Querschnitt S. 61)

G: Verbgruppe 100 (Tab. 9.8.2 - ⑥)

E: Verbgruppe 125 (Tab. 9.8.1 - ⑤) → Schubspannung  
nur mit Stützblech

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 135 lt

⇒ LF NB

$$\max \sigma_{x,y} = 106,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\max \tau = < 42,0 \text{ N/mm}^2 \quad \text{LF AL!}$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$- \sigma: 1,0 \cdot [106,1 - 0] \leq 100 \cdot 1,576/1,35$$

$$106,1 \leq 116,74$$

$$- \tau: 1,0 \cdot [42,0 - 0] \leq 125 \cdot 1,314/1,35$$

$$< 42,0 \leq 121,67$$

- Vergleichung

$$[106,1/116,74]^3 + [42,0/121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,909]^3 + [0,345]^5 \leq 1,0$$

$$0,756 \leq 1,0$$



- Schnitt c-cQuerschnitt s. Altstatik S. 131 u(ähnlich Querschnitt S. 51) $\sigma$ : Kerbgruppe 100 (Tab. 9.8.2 - ⑥) $\tau$ : Kerbgruppe 125 (Tab. 9.8.1 - ⑤)  $\Rightarrow$  Schweißung  
nur mit StegblechSpanne s. Altstatik Band 2, S. 136 u $\Rightarrow$  LF NB $\max \sigma = 64,1 \text{ N/mm}^2$  $\max \tau = 34,1 + 9,6 = 43,7 \text{ N/mm}^2$ Betriebsfestigkeitsnachweis $\sigma: 1,0 \cdot [64,1 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$  $64,1 \leq 116,74$  $\tau: 1,0 \cdot [43,7 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$  $43,7 \leq 121,67$ - Vergleichsspannung $[64,1 / 116,74]^3 + [43,7 / 121,67]^5 \leq 1,0$  $[0,549]^3 + [0,359]^5 \leq 1,0$  $0,171 \leq 1,0$

- Schnitt d-d

Querschnitt s. Altstatik S. 132 u

(ähnlich Querschnitt S. G.1)

b: Kerngruppe 100 (Tab. 9.8.2 - ⑥)τ: Kerngruppe 125 (Tab. 9.8.1 - ⑤) ⇒ Schubspannung nur mit StegblecheSpanne s. Altstatik Band 2, S. 137 u

→ LF NB

$$\sigma = 33 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 57,1 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$- \sigma: 1,0 \cdot [33,0 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$33,0 \leq 116,74$$

$$- \tau: 1,0 \cdot [57,1 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$57,1 \leq 121,67$$

- Vergleichsspannung

$$[33,0 / 116,74]^3 + [57,1 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,283]^3 + [0,469]^5 \leq 1,0$$

$$0,045 \leq 1,0$$



- Schnitt e-e

Querschnitt s. Altstatik S. 133A

(ähnlich Querschnitt S. 91)

 $\sigma$ : Verbgruppe 100 (Tab. 9.8.2-6) $\tau$ : Verbgruppe 125 (Tab. 9.8.1-5)  $\Rightarrow$  Schubspannung  
nur mit Stegblech

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 132A-1

 $\Rightarrow$  LFNB $\max \sigma \approx 2 \text{ N/mm}^2$  $\max \tau = 55,2 \text{ N/mm}^2$ 

Betriebsfertigkeitsnachweis

-  $\sigma$ :  $1,0 \cdot [2 - 0] \leq 100 \cdot 1,526/1,35$ 

$$2,0 \leq 116,74$$

-  $\tau$ :  $1,0 \cdot [55,2 - 0] \leq 125 \cdot 1,314/1,35$ 

$$55,2 \leq 121,62$$

- Vergleichsspannung

$$[2,0/116,74]^3 + [55,2/121,62]^5 \leq 1,0$$

$$[0,012]^3 + [0,454]^5 \leq 1,0$$

$$0,019 \leq 1,0$$



- Schnitt  $a_1 - a_1$ 

Querschnitt s. Altstatik S. 134 u

ähnlich Querschnitt S. 41

 $\sigma$ : Kerbgruppe 100 (Tab. 9.8.2 - ⑥) $\tau$ : Kerbgruppe 125 (Tab. 9.8.1 - ⑤)  $\Rightarrow$  Schubspannung  
nur mit Stegbleche

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 137 u - 2

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\max \sigma_x = 70,7 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

$$\max \tau = 9,2 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$- \sigma: 1,0 \cdot [70,7 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$70,7 \leq 116,74 \quad \checkmark$$

$$- \tau: 1,0 \cdot [9,2 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$9,2 \leq 121,67 \quad \checkmark$$

- Vergleichsspannung

$$[70,7 / 116,74]^3 + [9,2 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,606]^3 + [0,076]^5 \leq 1,0$$

$$0,223 \leq 1,0 \quad \checkmark$$

- Schnitt g-g

Querschnitt s. Altstatik S. 134A-1  
 (ähnlich Querschnitt S. G1)

$\sigma$ : Verbgruppe 100 } s.S. G1  
 $\tau$ : Verbgruppe 125 }

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 137A-3

$\Rightarrow$  LF NB

max  $\sigma_{x,y} = 64,5 \text{ N/cm}^2$

max  $\tau = 13,5 \text{ N/cm}^2$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$- \sigma: 1,0 \cdot [64,5 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$64,5 \leq 116,74$$

$$- \tau: 1,0 \cdot [13,5 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$13,5 \leq 121,67$$

- Vergleichsspannung

$$[64,5 / 116,74]^3 + [13,5 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,553]^3 + [0,111]^5 \leq 1,0$$

$$0,169 \leq 1,0$$



- Schnitt h-h

Querschnitt s. Altstatik S. 134 U-1

(ähnlich Querschnitt S. G1)

$\sigma$ : Verbgruppe 100 } s.S. G1  
 $\epsilon$ : Verbgruppe 125

Spanne s. Altstatik Band 2, S. 137 U-4

$\Rightarrow$  LF NB

$$\max \sigma_{x,y} = 56,6 \text{ N/cm}^2$$

$$\max \epsilon = 13,5 \text{ N/cm}^2$$

geringere Beanspruchung bei gleichen Verhältnissen  
als bei Querschnitt g-g (s.S. G8)

$\Rightarrow$  kein gesondertes Nachweis erforderlich!



- Schnitt l-l

Querschnitt s. Altstatik S. 134/18 - 1  
 (ähnlich Querschnitt S. G 1)

$\sigma$ : Verbgruppe 100 } s. S. G 1  
 $\tau$ : Verbgruppe 125 }

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 137/11 - 5

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\text{max } G_{x,y} = 24,2 \text{ N/cm}^2$$

$$\text{max } \tau = 13,5 \text{ N/cm}^2$$

geringere Beanspruchung bei gleichen Verhältnisse  
 als bei Querschnitt g-g (s. S. G 8)

$\Rightarrow$  Kein gesonderter Nachweis erforderlich!

- Schnitt u-u

Querschnitt s. Vltstatik S. 134 u-1  
(ähnlich Querschnitt S. G-1)

$\sigma$ : Verbgruppe 100 } s. S. G-1  
 $\varepsilon$ : Verbgruppe 125 }

Spanne s. Vltstatik Band 2, S. 137 u-6

$\Rightarrow$  LF DB

max  $\sigma_{x,y} = 16,3 \text{ N/cm}^2$

max  $\tau = 13,5 \text{ N/cm}^2$

geringere Beanspruchung bei gleicher Verhältnisse  
als bei Querschnitt g-g (s. S. G-8)

$\Rightarrow$  kein gesonderter Nachweis erforderlich!



- Schnitt f-f

Querschnitt s. Altstatik S. 134 A-2

(ähnlich Querschnitt S. G.1)

$\sigma$ : Verbgruppe 100 } s. S. G.1  
 $\tau$ : Verbgruppe 125 }

Sperr s. Altstatik Band 2, S. 137 A-7

$\Rightarrow$  LF NB

$$\text{max } \sigma_{x,y} = 77,0 \text{ N/cm}^2$$

$$\text{max } \tau = 9,4 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfähigkeitsnachweis

$$-\sigma: 1,0 \cdot [77,0 - 0] \leq 100 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$77,0 \leq 116,74$$

$$-\tau: 1,0 \cdot [9,4 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$9,4 \leq 121,67$$

- Vergleichsgruppe

$$[77 / 116,74]^3 + [9,4 / 121,67]^5 \leq 1,0$$

$$[0,660]^3 + [0,0773]^5 \leq 1,0$$

$$0,287 \leq 1,0$$



- Schnitt i-i, k-k, n-n

Querschnitt s. Altstatik S. 134 U-2

(ähnlich Querschnitt S. G-1)

$\sigma$ : Kerbgruppe 100 } s. S. G-1  
 $\varepsilon$ : Kerbgruppe 125

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 1319-8 bis 1324-10

$\Rightarrow$  LF NB

$$\max \sigma_{x,y} = 55,1 \text{ N/cm}^2 \quad \checkmark$$

$$\max \varepsilon = 3,1 \text{ N/cm}^2 \quad \checkmark$$

Geringere Beanspruchung bei gleichen Verhältnissen  
als bei Querschnitt f-f (s. S. G-12)

$\Rightarrow$  Kei gesunder Nachweis erforderlich!

- Schweißnähte der Auflagerkonsole  
 Spritzschweißnaht

s. Altstatik 2. Band, S. 138 u. - 164 u.

Kerbsgruppe 100 (Tab. 9.8.5 - ⑥)

- Schnitt a-a

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 138 u.

⇒ LF NB

$$\sigma = 59,0 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 [59,0 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$59,0 \leq 97,33$$

- Schnitt b-b

Spannung s. Altstatik Band 2, S. 140 u.

⇒ LF NB

$$\sigma = 52,7 \text{ N/mm}^2 < 59,0 \text{ (s.o.)}$$

⇒ bei gerader Nachweis ausreichend!



BAUWERK: OH Regensburg

ASB NR.:

Datum

- Schnitt c-c

Spannung s. Vltstatik 2. Bcd, S. 142 VA

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma = 72,7 \text{ N/mm}^2$$

Zerfallsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [72,7 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$72,7 \leq 97,33$$

- Schnitt d-d

Spannung s. Vltstatik 2. Bcd, S. 144 VA

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma = 56,3 \text{ N/mm}^2 < 72,7 \text{ (s.o.)}$$

 $\Rightarrow$  Kein gesondeter Nachweis erforderlich!

BAUTEIL:

BLOCK:

SEITE:

615

VORGANG:

ARCHIV NR.:



- Schnitt e-e

Spanne s. Altstatik 2. Band, S. 146 u

⇒ LF NB

$$\tau = 96,9 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [96,9 - 0] \leq 100 \cdot 1,314/1,35$$

$$\underline{96,9 \leq 97,33}$$

- Schnitt f-f

Spannung s. Altstatik 2. Band, S. 148 u

⇒ LF NB

$$\tau = 31,5 \text{ N/mm}^2 < 96,9 \text{ (s.o.)}$$

⇒ Kein gesonderter Nachweis erforderlich!

- Schnitt g-g

Spannung s. Altstatik 2. Band, S. 149 u

⇒ LF NB

$$\tau = 28,6 \text{ N/cm}^2 < 96,9 \text{ (s.o.)}$$

⇒ Kein gesonderter Nachweis erforderlich!

- Schnitt h-h

Spannung s. Altstatik 2. Band, S. 151 u

⇒ LF NB

$$\tau = 28,6 \text{ N/cm}^2 < 96,9 \text{ (s.o.)}$$

⇒ Kein gesonderter Nachweis erforderlich!



- Schnitt i-i

Spannung s. Altstatik 2. Band, S. 153 u

$\Rightarrow$  LF NB

$\sigma = 37,6 < 96,9 \text{ (s.o.)}$

$\Rightarrow$  Kein gesonderter Nachweis erforderlich!

- Schnitt k-k

Spannung s. Altstatik 2. Band, S. 155 u

$\Rightarrow$  LF NB

$\sigma = 31,5 \text{ N/cm}^2 < 96,9 \text{ (s.o.)}$

$\Rightarrow$  Kein gesonderter Nachweis erforderlich!

- Schnitt l-l

Spannung s. Altstatik 2. Band, S. 157 u

$\Rightarrow$  LF NB

$\sigma = 28,6 \text{ N/cm}^2 < 96,9 \text{ (s.o.)}$

$\Rightarrow$  Kein gesonderter Nachweis erforderlich!

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

*618*

ARCHIV NR.:



- Schnitt *m-n*

*Spanne* s. *Altstatik* 2. Band, S. 159 *u*

$\Rightarrow$  *LF NB*

$$\tau = 28,6 \text{ N/cm}^2 < 96,9 \text{ (s.o.)}$$

$\Rightarrow$  *Kein gesonderter Nachweis erforderlich!*

- Schnitt *n-n*

*Spanne* s. *Altstatik* 2. Band, S. 161 *u*

$\Rightarrow$  *LF NB*

$$\tau = 31,5 \text{ N/cm}^2 < 96,9 \text{ (s.o.)}$$

$\Rightarrow$  *Kein gesonderter Nachweis erforderlich!*

- Schnitt *a<sub>1</sub>-a<sub>1</sub>*

*Spanne* s. *Altstatik* 2. Band, S. 163 *u*

$\Rightarrow$  *LF NB*

$$\tau = 28,0 \text{ N/cm}^2 < 96,9 \text{ (s.o.)}$$

$\Rightarrow$  *Kein gesonderter Nachweis erforderlich!*

Ergänzende Nachweise für die Anschluss der  
Aufhängemasse an Vertikaltäger hinsichtlich  
der Schweissart

- Schnitt a-a

Querschnitt Masse s. Stahlstatik S. 130 u

Schweißnahtnachweise s. Stahlstatik S. 132 u

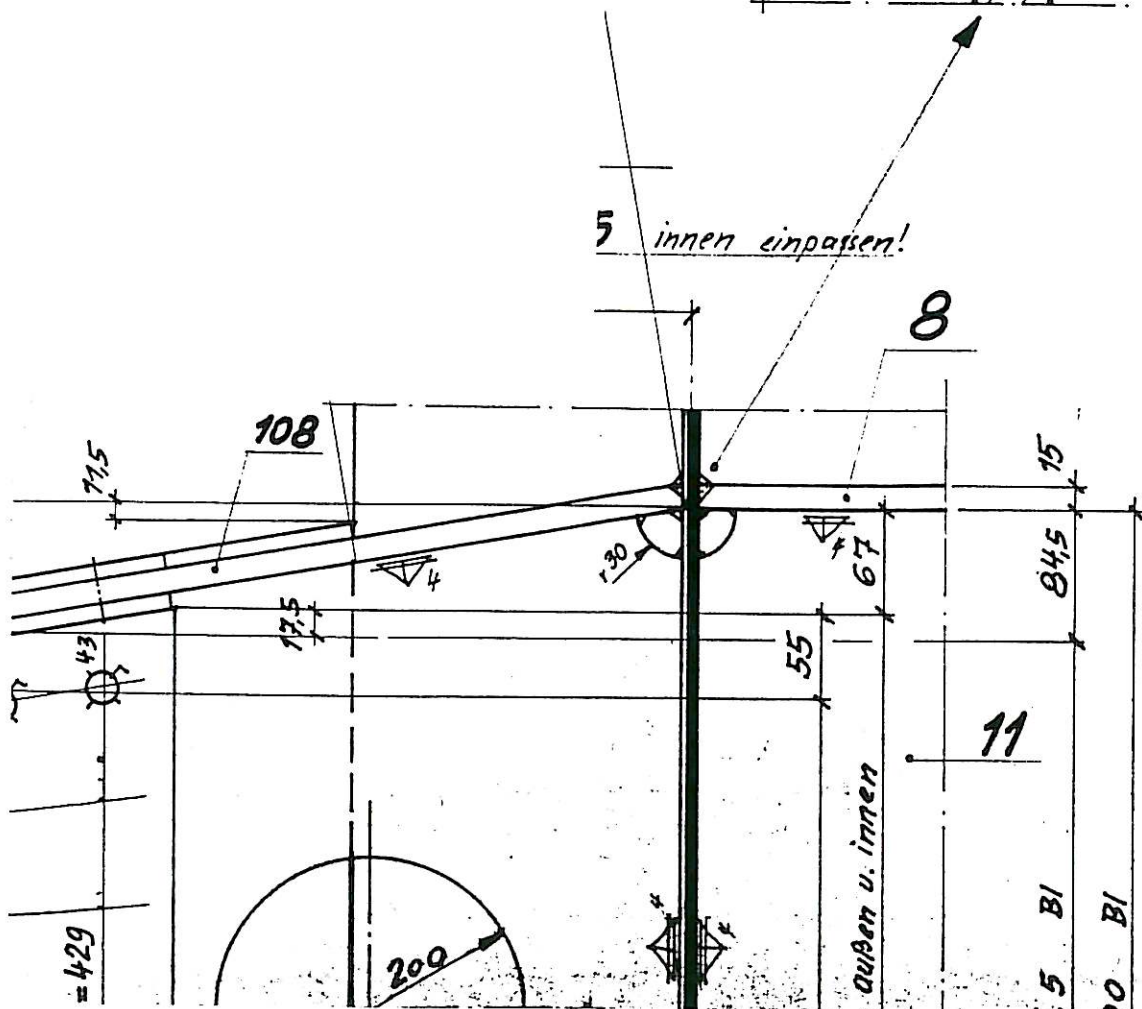
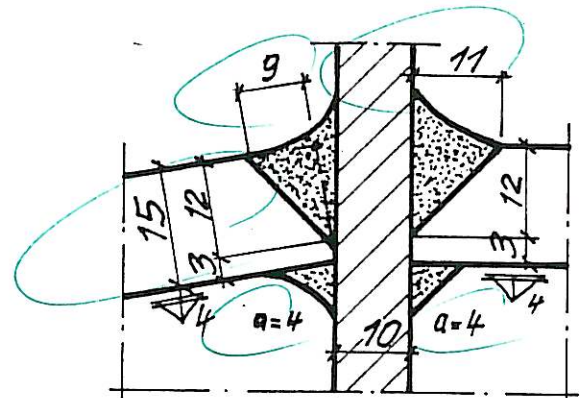
$\sigma_{\perp}$ : Kerbgruppe 71 (Tab. 9.2.5 - ①)

$\tau_{\parallel}$ : Kerbgruppe 100 (Tab. 9.2.5 - ⑥)

Die Kräfte werden in ihre Wirkungsrichtungen  
x und y aufgeteilt und übertragen:

*Plan auszug  
aus Plan 412072*

*Rundkopf der  
Aufhängenkonsol*



BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

621

ARCHIV NR.:



X - Achse

$$\bar{\sigma}_x = 74,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_x = 41,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_y = 12,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} \bar{\sigma}_x = 74,1 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_x = 41,4 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_y = 12,3 \text{ N/mm}^2 \end{array} \right\} \text{ s. Plastizität § 13.12}$$

Betriebslastgetriebene

$$G: 1,0 \cdot [74,1 - 0] \leq 71 \cdot 1,314/1,35$$

$$74,1 > 69,1 \text{ N/mm}^2$$

Nachweis nicht erfüllt! (- 7,1%)

$$T: 1,0 \cdot [(41,4 + 12,3) - 0] \leq 100 \cdot 1,314/1,35$$

$$53,7 \leq 97,33$$

Verfälschung

$$[53,7/97,33]^5 + [74,1/69,1]^5 \leq 1,0$$

$$0,051 + 1,418 \leq 1,0$$

$$1,469 > 1,0$$

Nachweis nicht erfüllt!

gilt nur für Oberfläch, da das Unterblech durchgehend ist!

*4-Nachse*

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_y = 8,4 \text{ N/cm}^2 \\ \tau_y = 5,3 \text{ N/cm}^2 \\ \tau_D = 12,3 \text{ N/cm}^2 \end{array} \right\} \text{ s. Altstatik S 138 W}$$

$\sigma_y$  wurde mit  $t = 10 \text{ cm}$  gerechnet, während  
 ist aber nur  $a_w = 2 \cdot 4 = 8 \text{ cm} \Rightarrow$  Umrechnung  $\sigma_y$

$$\sigma_y = 8,4 \cdot 10/8 = 10,5 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$\sigma: 1,0 \cdot [10,5 - 0] \leq 71 \cdot 1,314/1,35$$

$$10,5 \leq 69,1$$

$$\tau: 1,0 \cdot [(5,3 + 12,3) - 0] \leq 100 \cdot 1,314/1,35$$

$$17,6 \leq 97,33$$

Vergleichsspannung

$$[10,5/69,1]^5 + [17,6/97,33]^5 \leq 1,0$$

$$\sim 0 + 0,0002 \leq 1,0$$

$$0,0002 < 1,0$$

VERFASSTER: Ingenieurbüro für Bauwesen **Dipl.Ing. Horst Fischer** - Beratender Ingenieur-

**HF**

PROGRAMM:

BAUWERK: *OH Regensburg*

ASB NR.:

Datum

- Schnitt a-a  
analog Schnitt a-a  
⇒ Vor gesonderte Nachweis erforderlich!

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

*524*

ARCHIV NR.:



H. STÖSSE

Tragfähigkeit nachweis

s. Altstatik 3. Bd., S. 165 II - 172 II1. Stoß des mittleren Vertikalträgers zw. Schnitt 2-3- Stauend - (Abschere)Verbgruppe 100 - m = 5 (Tab. 9.8.1 - (3))Spanne s. Altstatik 3. Bd., S. 166 II - 1 $\Rightarrow (F N B)$ 

vgl. 83

$$\sigma_{\alpha} = 72,36 \text{ kN} / \left[ \frac{(2 \text{ m})^2}{4} \cdot \pi \cdot 4 (\text{K.}) \right] = 57,6 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [57,60 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$57,6 \leq 97,33$$

- Schraube für Gurt (Lechlerberg)  
Kerbsgruppe M12 (Tab. 9.8.1 - 6/6)

Spannung s. Altstatik 3. Band, S. 166 A-2

→ LT NB

$$\sigma_L = 30,15 \text{ kN} / (4(8.) \cdot 2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm}) = 37,7 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [37,7 - 0] \leq M12 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$37,7 \leq 130,75$$



- Stegverlängerung

Kerbggruppe 100 -  $n=5$  (Tab. 9.8.1 - (3))

Kerbggruppe 112 (Tab. 9.8.1 - (6)/(7))

Spannung je s. Altstatik 3. Band, S. 1664-3/1664-4

⇒ LT N3

$$\max N = 7,87 \text{ kN}$$

$$\sigma_a = 7,87 \text{ kN} / \left( \frac{2 \text{ cm}}{4} \right)^2 \cdot \pi = 25,1 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_l = 7,87 \text{ kN} / (2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm}) = 39,4 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\sigma_a$ :

$$1,0 \cdot [25,1 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$25,1 \leq 97,33$$

-  $\sigma_l$ :

$$1,0 \cdot [39,4 - 0] \leq 112 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$39,4 \leq 130,75$$



2. Stoß des mittleren Vertikalträgers in Schritt 5

- Stauwand (Abschere)

Korrigiergruppe 100 -  $n = 5$  (Tab. 9.8.1 - (9))Spannung s. Altstatik 3. Band, S. 1674

→ LT NB

$$\tau_a = \left( 286,13 \text{ kN/t} \cdot \left( \frac{2 \text{ m}}{4} \right)^2 \cdot \pi \cdot \frac{32 (\text{H.})}{2 (\text{Hälfte})} \right) = 56,9 \text{ N/mm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [56,9 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 \cdot 1,35$$

$$56,9 \leq 97,33$$

- Schrauben für Gurt (Zoch Leibung)  
 Verbgruppe M2 (Tab. 9.8.1 - ⑥/⑦)

Spanne s. Vltstatik 3. Band, S. 1674

⇒ LF NB

$$G_e = 119,21 \text{ kN} / (4 \times 1,2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}) = 149,0 \text{ kN/m}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [149,0 - 0] \leq 112 \cdot 1,576 / 1,35$$

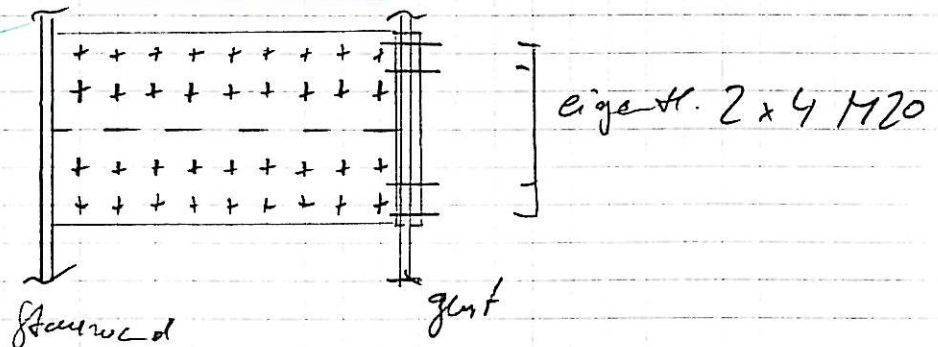
$$149,0 > 130,75$$

Nachweis nicht erfüllt!

(Die Überlastung liegt bei 14%.)

Schritt man noch zurück bei die 2 Schrauben in

Steg mit an, ist der Betriebsfestigkeitsnachweis erfüllt



Der Nachweis der Betriebsfestigkeit kann somit als erfüllt angesehen werden!



- StegverankerungKerbgruppe 100 - m = 5 (Tab. 9.8.1 - ⑨)Kerbgruppe 112 (Tab. 9.8.1 - ⑥/⑦)Spannung s. Altstatik 3. Band, S. 1674-1

⇒ LF NB

max.  $P = 19,85 \text{ kN}$ 

$$\tau_a = 19,85 \text{ kN} / \frac{(2 \text{ cm})^2}{4} \cdot \pi = 63,2 \text{ N/cm}^2$$

$$G_L = 19,85 \text{ kN} / (2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm}) = 99,3 \text{ kN/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis-  $\tau_a$ :

$$1,0 \cdot [63,2 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$63,2 \leq 97,33$$

-  $G_L$ :

$$1,0 \cdot [99,3 - 0] \leq 112 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$99,3 \leq 130,25$$



3. Stoß des steiflichen Verbundträgers zw. 2 und 3

- Stauwand (Abschere)

Verlängerung 100 - m = 5 (Tab. 9.8.1 - (9))

Spannung s. Altstatik 3. Band, S. 1674-3

⇒ LF NB

$$\sigma_a = 207 \text{ bar} / \left[ \frac{(2 \text{ cm})^2}{4} \cdot \pi \cdot \frac{32(84,1)}{2} \right] \approx \underline{41,2 \text{ N/mm}^2}$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$10 \cdot [41,2 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$\underline{41,2} \leq \underline{97,33}$$

- Schraube für Gurt (Zochleitung)

Verbgruppe M2 (Tab. 9.8.1 - ⑥/⑦)

Spannung s. Altstatik 3. Band, S. 167A-3

⇒ LF NB

$$\sigma_e = 94,4 \text{ bar} / (4 \text{ St.} \cdot 2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm}) = 118 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeit nachweis

$$1,0 \cdot [118 - 0] \leq 112 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$118 \leq 130,75$$



- StegverlebungKerbgruppe 100 - m = 5 (Tab. 9.8.1 - ⑨)Kerbgruppe 112 (Tab. 9.8.1 - ⑥/⑦)Spannung s. Altstatik 3. Band, S. 1681A $\Rightarrow$  LF NBmax  $N = 40,26 \text{ kN}$ 

$$\tau_a = 40,26 \text{ kN} / \frac{2 \cdot (2 \text{ cm})^2}{4} \cdot \pi = 64,1 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_e = 40,26 \text{ kN} / (2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm}) = 201,3 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\tau_a$ :

$$1,0 \cdot [64,1 - 0] \leq 100 \cdot 1,314/1,35$$

$$64,1 \leq 92,33$$

-  $\sigma_e$ :

$$1,0 \cdot [201,3 - 0] \leq 112 \cdot 1,576/1,35$$

$$201,3 > 130,25$$

Nachweis nicht erfüllt!



4. Stoß des seitlichen Vertikalträgers in Schritt 5

- Stauwand (Abschore)

Verbgruppe 100 - m = 5 (Tab. 9.8.1-(9))

Spange s. Altstatik 3. Band, S. 1694-1

⇒ LF PB

$$\tau_a = 421,1 \text{ N/m} / \left[ \frac{(2 \text{ cm})^2}{4} \cdot \pi \cdot \frac{32(R)}{2} \right] \approx 83,8 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [83,8 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$83,8 \leq 92,33$$

- Schraube für just (hochleitend)  
Kerbsgruppe M2 (Tab. 9.8.1 - ②/③)

Spange s. Altstatik 3. Bd., S. 169A - 1

⇒ LF NB

$$\sigma_c = 192,24 \text{ N/mm}^2 / (2 \cdot 48 \cdot 2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm}) = 120,2 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [120,2 - 0] \leq M2 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$\underline{120,2 \leq 130,75}$$



- StegverlastungVerblegruppe 100 - m = 5 (Tab. 9.8.1 - ③)Verblegruppe 112 (Tab. 9.8.1 - ⑥/⑦)Spanne s. Altstatik 3. Band, S. 170A $\Rightarrow$  LF NBmax. N = 36,4 kN

$$\tau_a = 36,4 \text{ kN} / 2 \cdot \frac{(2 \text{ cm})^2}{4} \cdot \pi = 57,9 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_L = 36,4 \text{ kN} / (2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm}) = 182 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweise-  $\tau_a$ :

$$1,0 \cdot [57,9 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$57,9 \leq 97,33$$

-  $\sigma_L$ :

$$1,0 \cdot [182 - 0] \leq 112 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$182 > 130,35$$

Nachweis nicht erfüllt!



5. Stoß der Aufhängenkonsole- *Stoß*Kerlgruppe 100 -  $m = 5$  (Tab. 9.8.1 - (9))

Kerlgruppe 112 (Tab. 9.8.1 - (6)/(7))

Spanne s. *Altstatik* 3. Band, S. 175 ff $\Rightarrow$  LF NBmax  $N = 56,74 \text{ kN}$ 

$$\tau_a = \frac{56,74 \text{ kN}}{(5) \cdot \frac{2 \cdot (2,1 \text{ cm})^2}{4} \cdot \pi} = 81,9 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_L = \frac{56,74 \text{ kN}}{(2,1 \text{ cm} - 1,5 \text{ cm})} = 180,1 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\tau_a$ :

$$1,0 \cdot [81,9 - 0] \leq 100 \cdot 1,311 / 1,35$$

$$81,9 \leq 97,33$$

-  $\sigma_L$ :

$$1,0 \cdot [180,1 - 0] \leq 112 \cdot 1,526 / 1,35$$

$$180,1 > 130,78$$

Nachweis nicht erfüllt!

- Stegstoß

Kerbgruppe 100 - m = 5 (Tab. 9.8.1 - ⑨)

Kerbgruppe 112 (Tab. 9.8.1 - ⑥/⑦)

Spannung s. Altstatik 3 Bc 1, S. 1274

 $\Rightarrow$  LF NBmax.  $N = 48,93 \text{ kN}$ 

$$\tau_a = 48,93 \text{ kN} / \left( 2 \cdot \frac{(2,1 \text{ m})^2}{4} \cdot \pi \right) = 70,6 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_L = 48,93 \text{ kN} / (2,1 \text{ m} \cdot 10 \text{ cm}) = 233,0 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

-  $\tau_a$ :

$$1,0 \cdot [70,6 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$70,6 \leq 97,33$$

-  $\sigma_L$ :

$$1,0 \cdot [233,0 - 0] \leq 112 \cdot 1,576 / 1,35$$

$$233 > 130,75$$

Nachweis nicht erfüllt!



1. SCHWEISSNÄHTE AM TOR

Trazziehen Leitrodenweis

s. Altstatik 3. Band, S. 178A - 188A-1

Die Schweißnähte für die Auflagerkorsole  
wurden bereits in Folge der Nachweise für die  
Korsole durchgeführt (s. S. 614-619).

1. Horizontalscheren

Korbgruppe 100 (Tab. 9.8.5 - ⑥)

Spanne s. Altstatik 3. Band, S. 178A

 $\Rightarrow$  LF NB

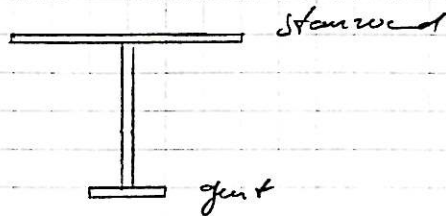
$$\tau = 40,8 \text{ N/cm}^2$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [40,8 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$40,8 \leq 97,33$$



2. Vertikalträger- mittleren Vertikalträger

Kerbgruppe 100 (Tab. 9.8.5 - ⑥)

Spanne s. Altstatik 3. Band, S. 180 u, 181 u

 $\Rightarrow$  LF NB

$$\sigma = 48,0 \text{ N/cm}^2 \text{ (Stammwand)}$$

$$\sigma = 20,0 \text{ N/cm}^2 \text{ (Gurt)}$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [48,0 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$48,0 \leq 97,33$$

BAUTEIL:

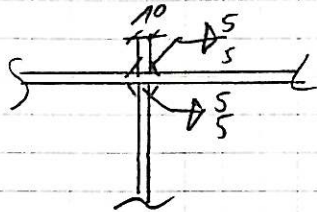
BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

12

ARCHIV NR.:

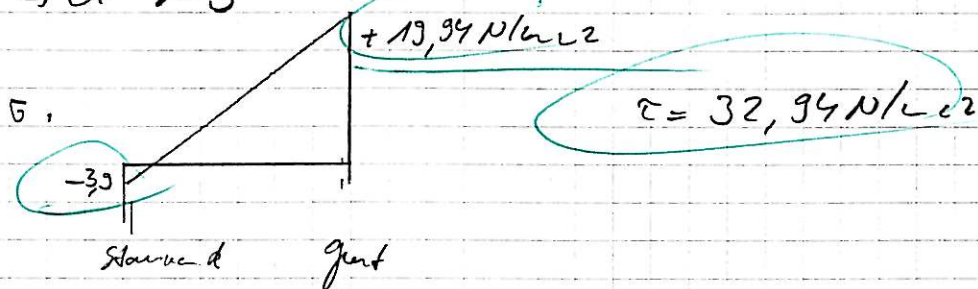
3. Schweißpraktischer Anschluss des kleineren Vertikalträgers an oberen Hauptträger- Steganschluss

Kerbsgruppe 71 (Tab. 9.8.5 - ①)

Kerbsgruppe 100 (Tab. 9.8.5 - ⑥)

Spanne s. Altstatik S. 83

⇒ LF NB

maßgebend  $\tau$ 

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [32,94 - 0] \leq 71 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$32,94 \leq 69,11$$



- Gurtanschluss

Verknüpfung 71 (Tab. 9.8.5 - ①)

Spange s. VLB Statik 3. Band, S. 182 A

$\Rightarrow$  LF NB

$\sigma = 24,8 \text{ N/cm}^2$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$1,0 \cdot [24,8 - 0] \leq 71 \cdot 1,314 / 1,35$

$24,8 \leq 69,11$



4. Seitlicher VertikalträgerKerbgruppe 100 (3.8.5 - ⑥) vgl. S. 12

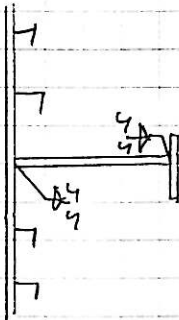
Sperre s. VltStatik 3. Band, S. 183 u, 184 u

→ LF NB

 $\sigma = 80,5 \text{ N/cm}^2$  (stehend) $\sigma = 36,7 \text{ N/cm}^2$  (gest.)Betriebsfestigkeitsnachweis

$1,0 \cdot [80,5 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$

$80,5 \leq 97,33$

5. Oberer HauptriegelKorbgrippe 100 (3.8.5 - ⑥)

Spannen s. Altstatik 3.8 und, S. 185 u, 186 u

 $\Rightarrow$  LF PB

$$\tau = 28,5 \text{ N/mm}^2 \text{ (Stamm)}$$

$$\tau = 18,0 \text{ N/mm}^2 \text{ (Gew.)}$$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [28,5 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$28,5 \leq 97,33$$



- Schnitt M-M

Spez. s. Altstatik 3. Band, S. 187 u. 188 u.

$\Rightarrow$  LT NB

$e = 47,5 \text{ N/cm}^2$  (Steinwand)

$e = 30,1 \text{ N/cm}^2$  (Guss)

Betriebsfestigkeitsgradweis

$$10 \cdot [47,5 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$$

$$\underline{47,5 \leq 97,33}$$



6. Anschluss des Oberquerslagers an seitliche  
VertikalträgerVerbgruppe 100 (Tab. 9.8.5 - ⑥) - vgl. S. 13

Spannung s. Altstatik S. 1884-1

 $\Rightarrow \text{LF NB}$ 

$\sigma = 71,5 \text{ N/cm}^2$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$1,0 \cdot [71,5 - 0] \leq 100 \cdot 1,314 / 1,35$

$71,5 \leq 97,33$

K. ANSCHLUSSPUNKT - ZAHNSTRANGTragverhalten Laß nachweiss. Altstatik 3. Band, S. 188A-1, 188A-2

- Blech

Verbletze 125 (Tab. 9.8.1 - (5))Spannen s. Altstatik 3. Band, S. 188A-1, 188A-2 $\Rightarrow$  LFN 3

$\sigma = 83,0 \text{ N/cm}^2$

$\tau = 13,1 \text{ N/cm}^2$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$- \sigma: 1,0 \cdot [83,0 - 0] \leq 125 \cdot 1,576 / 1,35$

$83,0 \leq 145,93$

$- \tau: 1,0 \cdot [13,1 - 0] \leq 125 \cdot 1,314 / 1,35$

$13,1 \leq 121,62$

Vergleichsrechnung

$[83,0 / 145,93]^3 + [13,1 / 121,62]^5 \leq 1,0$

$[0,569]^3 + [0,108]^5 \leq 1,0$

$0,184 \leq 1,0$



- Schweißkraft an Schweiß

Korbgruppe 100 (Tab. 9.8.5 - ⑥)

Spanne s. VltStatik 3. Band, S. 1884-2

$\Rightarrow L_F \text{ NB}$

$\tau_{11} = 64,5 \text{ N/cm}^2$  ✓

$\tau_{12} = 58,6 \text{ N/cm}^2$  ✓

Betriebsfestigkeitsnachweis

$$1,0 \cdot [64,5 - 0] \leq 100 \cdot 1,314/1,35$$

$$\underline{64,5 \leq 92,33}$$



L. LAUF ROLLEN / - SCHIENEN

Tragischer Leitradwechsel

s. Altstatik 3. Band, S. 189A - 190A

Hertz'sche Pressung

Spange s. Altstatik, 3. Band, S. 189A - 190A

$$\sigma = 789,8 \text{ N/mm}^2 \text{ (Laufrolle)}$$

$$\sigma = 706,4 \text{ N/mm}^2 \text{ (Stützrolle)}$$

$$N = 70 \cdot 365 \cdot 20 = 511000$$

$$p_{R1} = p_d \cdot \sqrt[5]{\frac{2 \cdot 10^6}{511000}} = 1,314 \cdot p_d$$

DIN 15704 - 1/10.22 - Erlöschung um 50%

$$p_d = 3 \cdot \text{HRS}$$

DIN 15704 - Tab. 1

$$\Rightarrow p_{R1} = \overset{(50\%)}{1,5} \cdot 1,314 \cdot 3 \cdot \overset{\downarrow}{215} = 1271,3 \text{ N/mm}^2 \quad 847,5$$

Betriebsfestigkeitsradwechsel

$$\sigma_H / p_{R1} \leq 1,0$$

$$789,8 / 1271,3 = 0,621 \leq 1,0$$
  
847,5

SchließungKerbgrenze 160 (Tab. 9.8.1-②)

Spange s. Vltstatik 3. Band, S. 189A-1

 $\Rightarrow$  LF NB

$\sigma = 67,5 \text{ N/cm}^2$

Betriebsfestigkeitsnachweis

$1,0 \cdot [67,3 - 0] \leq 160 \cdot 1,576/1,35$

$67,3 \leq 186,79$

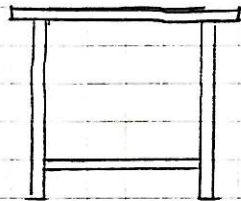
Betondruck (4,4 N/cm<sup>2</sup>) ist nicht angegeben.



M. ROLLWAGEN

Tragender Leichtbauweise

s. Altstatik 3. Band, S. 196 - 199



- Bieg- und Schub

Verformung 100 (Tab. 9.8.2 - (5))

Spanne s. Altstatik 3. Band, S. 198

$\Rightarrow$  LF NB

$n_{max} \sigma = 55,2 \text{ N/cm}^2$

$n_{max} \tau = 26,1 \text{ N/cm}^2$

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

M1

ARCHIV NR.:



Stoßfestigkeitsnachweis-  $\sigma$ :

$$1,0 \cdot [55,7 - 0] \leq 100 \cdot 1,526/1,35$$

$$55,7 \leq 116,74$$

-  $\tau$ :

$$1,0 \cdot [26,1 - 0] \leq 100 \cdot 1,314/1,35$$

$$26,1 \leq 97,33$$

- Vergleichsspannung

$$[55,7/116,74]^3 + [26,1/97,33]^5 \leq 1,0$$

$$[0,477]^3 + [0,268]^5 \leq 1,0$$

$$0,110 \leq 1,0$$

gefragte Schubbeanspruchung

$\Rightarrow$  Keine Nachweise der Schweißnähte erforderlich!

N. MITTE KIPPSELZEDragnider Leith nachweiss. Altstatik 3. Band, S. 200-201- SchubKerbgruppe 100 (Tab. 9.8.2-⑤)Spanne s. Altstatik 3. Band, S. 200→ LF NB $\tau = 71,4 \text{ N/L} \approx 2$  (67,2 N/L  $\approx 2$  - Schnitt B-B)Betriebsfestigkeitsnachweis $10 \cdot [71,4 - 0] \leq 100 \cdot 1,314/1,55$  $71,4 \leq 97,33$



- Schweißnähte

Verbgruppe 100 (Tab. 9.8.5 - ⑥)  
71 (Tab. 9.8.5 - ⑥)

Spanne s. Altstatik 3. Band, S. 201

→ LF NB

$\sigma = 42,3 \text{ N/cm}^2$  ( $37,3 \text{ N/cm}^2$  - Schweiß-3)

Betriebsfestigkeitsanforderung

$1,0 \cdot [42,3 - 0] \leq 71 \cdot 1,314/1,35$

$42,3 \leq 69,11$



0. ANFRIEB

Diese Teile sind Verschleißteile und sind nicht  
nachzuwechseln

⇒ Herstellerangaben sind maßgebend!

BAUTEIL:

BLOCK:

VORGANG:

SEITE:

01

ARCHIV NR.:

SCHLUSSBEMERKUNG

Die Nachweise der Betriebsfestigkeit sind bis auf einige Stellen (ein Teil der gedruckten Stöße) erfüllt.

Nachfolgende werden die Punkte zusammengefasst, bei denen der Betriebsfestigkeitsnachweis nicht erfüllt ist.

zu Teil H: Stöße

- Stetliche Vertikalträger

⇒ Stegverlängerung (s. S. H9/H12) - vorh. M20

- Aufhängekonsole

⇒ Gurtstoß (s. S. H13) - vorh. M20

⇒ Stegstoß (s. S. H14) - vorh. M20

VERFASSTER: Ingenieurbüro für Bauwesen **Dipl.Ing. Horst Fischer** -Beratender Ingenieur-

**HF**

PROGRAMM:

BAUWERK: *OH Regensburg*

ASB NR.:

Datum

*zu Teil G*

- Schweibtraktanschluss der Aufhängemasole  
an Magnet s. S. G22*

BAUTEIL:

ARCHIV NR.:

BLOCK:

SEITE:

*2*

VORGANG: