

Betr.: Wohnhaus Dr. D. I. Rogge, Langst-Kieck.

Helische Berechnung

Architekt: H. Wolfgang Tamm, BDA, Düsseldorf.

Planunterlagen: Grundriß, Schnitt u. Ansichtspläne des Architekten vom 14. 12. 66.

Baustoffe: Mehlbeton: B 225, B 160, St. III_b, IV_b.

Unbewehrter Beton: B 80.

Holz: Gütekategorie 2.

Mauerwerk: HLZ 150, MZ 150; M.G. II.

Vorschriften: DIN 1045, 1047, 1052 - 1055.

Bodenpressung: max $\sigma_{\text{vorh}} = 2,0 \text{ kg/cm}^2$. Fundamentabmessungen gelten für Fein- bis Mittelsand bzw. Keifen bis halbfesten bindigen Boden. Fundamentabtreppungen unter $30-35^\circ$. Frostfrei gründen.

geprüft

Dachkonstruktion

System Pfellendach (Faltziegeldeckung)

$\alpha = 32^\circ$; $\sin \alpha = 0,53$; $\cos \alpha = 0,848$

Pos 1

Zangen max $L = 3,50 \text{ m}$

Belastung:

Eigengewicht $= 15 \text{ kg/m}^2$

Heizkell $= 12 \text{ "}$

Putz $= 28 \text{ "}$

$g = 55 \text{ kg/m}^2$

$0,67 \cdot 55$

$g' = 37 \text{ kg/m}^2$

$P = 100 \text{ kg}$ verteilt auf 2 Balken

$P' = 50 \text{ kg}$

$A \cdot B = 25 + 37 \cdot 1,75 = 25 + 65 = 90 \text{ kg/Sparren}$

$M = \frac{37 \cdot 3,50^2}{8} + \frac{50 \cdot 3,50}{4} = 57 + 44 = 101 \text{ kgm}$

erf I: $2080 \cdot 0,057 \cdot 3,50 + 1670 \cdot 0,044 \cdot 3,50$
 $= 415 + 257 = 672 \text{ cm}^4$

gew. 2 Φ 3/12, $d = 67 \text{ mm}$

vorh I $= 864 \text{ cm}^4$

vorh G $= \frac{10100}{144} = 70 \text{ kg/m}^2$

geprüft

Pos 2

Sparren

l = 3,70 m

a) ohne Zangenlast:

Eigengewicht

= 15 kP/m²

Heizkith

= 12 "

Putz

= 28 "

Isolierung

= 5 "

Faltziegel einsch. Latten

= 55 "

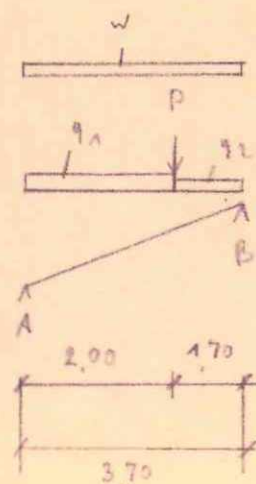
= 115 kP/m²115

0,848

95 = 32

g' = 136 kP/m²s = 63 "q = 199 kP/m²w = 60 · 0,53 = 32 kP/m²A + B = (199 + 32) · $\frac{3,70}{2}$ = 427 kP/mM = $\frac{199 \cdot 3,70^2}{8} + \frac{32 \cdot 3,70^2}{8 \cdot 0,848^2}$ = 341 + 76 = 417 kPmM' = 0,67 · 417 = 280 kPm

b) mit Zangenlast:

q₂ wie oben = 199 kP/m²w = 32 kP/m²

geprüft

15 + 55
0,848g' = 83 kP/m²s = 63 "q = 146 kP/m²

aus Pos 1 (ohne Einzelkath)

SS = 1,75

P = 100 kPA = 32 · 1,85 + $\frac{199 \cdot 2,00 \cdot 2,70}{3,70} + \frac{146 \cdot 1,70^2}{7,40} + \frac{100 \cdot 1,70^2}{3,70}$ = 59 + 291 + 57 + 46 = 453 kP/mB = 59 + $\frac{199 \cdot 2,00^2}{7,40} + \frac{146 \cdot 1,70 \cdot 2,85}{3,70} + \frac{100 \cdot 2,00^2}{3,70}$ = 59 + 108 + 191 + 54 = 412 kP/mM = $\frac{453^2}{462} = 444 kPm$ M' = 0,67 · 444 = 298 kPmq_L ~ 199 · 0,848 + 32 = 175 kP/m²q_L = 0,67 · 175 = 117 kP/ms = $\frac{3,70}{0,848} = 4,37 m$ evf I ~ 0,26 · 117 · 4,37³ · $\frac{444}{417} = 2700 m^4$ y_w = $\phi 9/16$, a = 67 mm, mit I_x = 2731 m⁴vorr G = $\frac{29800}{341} = 87,4 kP/cm^2$

geprüft

Pos 3

Spannen $l = 2,10 \text{ m}$

Belastung wie Pos 2 b)

$q = 146 \text{ kP/m}$

$w = 32$

$A + B = (146 + 32) \cdot 1,05 = 187 \text{ kP/m}$

$y_w = \phi 8/16, z = 67 \text{ cm}$

Pos 4

Firstpfette $l = 4,10 \text{ m}$

$\text{aus Pos 2 } 2 \cdot 427 + 32 \cdot 1,95 = 795 \text{ kP/m}$

Eigengewicht

$= 25$

$q = 820 \text{ kP/m}$

$A + B = 820 \cdot 2,05 = 1682 \text{ kP}$

$M = \frac{820 \cdot 4,10^2}{8} = 1725 \text{ kPm}$

$\text{erf I} = 2080 \cdot 1725 \cdot 4,10 = 14700 \text{ cm}^4$

$y_w = \phi 16/26 \text{ mit } I_x = 23440 \text{ cm}^4$

$G = \frac{172500}{1800} = 96 \text{ kP/m}$

geprüft

Pos 5

Firstpfette $l = 3,35 \text{ m}$

Belastung wie Pos 4

$q = 920 \text{ kP/m}$

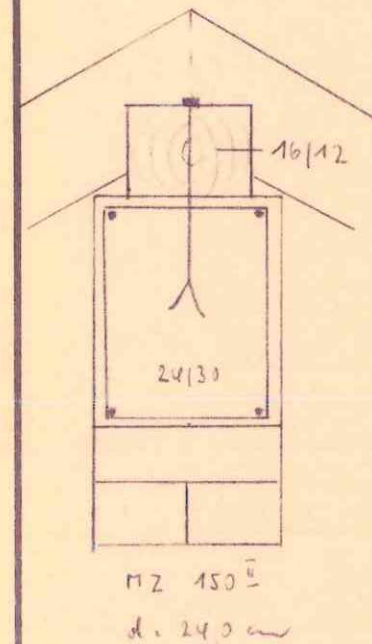
$A + B = \frac{920 \cdot 3,35}{2} = 1576 \text{ kP}$

$M = \frac{920 \cdot 3,35^2}{8} = 1150 \text{ kPm}$

$\text{erf I} = 2080 \cdot 1150 \cdot 3,35 = 8000 \text{ cm}^4$

$y_w = \phi 16/22 \text{ mit } I_x = 14200 \text{ cm}^4$

$\text{vorh G} = \frac{115000}{1290} = 89 \text{ kP/m}$

Im Bereich der Lagerung auf der Mittelwand genügt $\phi 16/12$.Untermauerung in d. 24,0 m Stärke in HZ 150 II. Unter der Firstpfette wird hier ein Stahlbetonriemen 24/30 cm angeordnet; durchlaufend 4 $\bar{\sigma}$ 10, Bügel $\bar{\sigma}$ 6/25.

Pos 6

Mittelpfette $l = 4,10 \text{ m}$

Belastung:

$\text{aus Pos 2} = 453 \text{ kP/m}$

$\text{aus Pos 3} = 187$

Eigengewicht

$= 20$

$q = 660 \text{ kP/m}$

geprüft

$$A + B = 660 \cdot 2,05 = \underline{1355 \text{ Kp}}$$

$$M = \frac{660 \cdot 4,10^2}{8} = \underline{1390 \text{ Kpm}}$$

$$\text{erf. } I = 2080 \cdot 1,30 \cdot 4,10 = 11850 \text{ cm}^4$$

$$\Phi \text{ 16/24 mit } I_x = 18432 \text{ cm}^4$$

$$G = \frac{139000}{1536} = 90,5 \text{ Kp/cm}^2$$

Pos 7

Mittelpfeiler $l = 3,10 \text{ m}$ Belastung wie Pos 6 $q = 660 \text{ Kp/m}$

$$A + B = 660 \cdot 1,55 = \underline{1025 \text{ Kp}}$$

$$M = \frac{660 \cdot 3,10^2}{8} = \underline{793 \text{ Kpm}}$$

$$\Phi \text{ 16/18 mit } I_x = 7730 \text{ cm}^4$$

$$G = \frac{79300}{864} = 92 \text{ Kp/cm}^2$$

Pos 8

Mittelpfeiler $l = 2,65 \text{ m}$ Belastung wie Pos 6 $q = 660 \text{ Kp/m}$

$$A + B = \frac{660 \cdot 2,65}{2} = \underline{875 \text{ Kp}}$$

$$M = \frac{660 \cdot 2,65^2}{8} = \underline{580 \text{ Kpm}}$$

Ausbildung wie Pos 7

geprüft

Pos 9

Dachstuhl

 $s_K \sim 1,00 \text{ m}$

$$\text{aus Pos 6} = 1355 \text{ Kp}$$

$$\text{aus Pos 7} = 1025$$

$$\text{Eigengewicht} = 10$$

$$P = \underline{2390 \text{ Kp}}$$

$$y = \Phi \text{ 10/16}$$

$$G_{\perp} = \frac{2390}{100 - \sim (4 \cdot 10)} = 20 \text{ Kp/cm}^2 \cdot \text{zul } 5$$

Pos 10

Dachstuhl

 $s_K \sim 1,00 \text{ m}$

$$\text{aus Pos 8} \quad 2 \cdot 875 = 1750 \text{ Kp}$$

$$\text{Eigengewicht} = 10$$

$$P = \underline{1760 \text{ Kp}}$$

Ausbildung wie Pos 9.

Pos 11

Dachstuhl

 $s_K \sim 1,00 \text{ m}$

$$\text{aus Pos 7} \quad 2 \cdot 1025 = 2050 \text{ Kp}$$

$$\text{Eigengewicht} = 10$$

$$P = \underline{2060 \text{ Kp}}$$

Ausbildung wie Pos 9.

geprüft

Pos 12

Fußpfellengew. Φ 12/10Windrispen
anordnen!

Das Dach ist zimmermannsmäßig abzu-
binden. Die Fachwerkkonstruktion der Gie-
belkernkonstruktion ausgebildet werden.
Ausmauerung $d = 36,5 \text{ cm}$.

Für den Stiel unter der Firstpfelle wird
maximal: $s_K \leq 2,50 \text{ m}$

$$\text{aus Pos 4} = 1682 \text{ kp}$$

$$\text{Zuschlag} = 18 \%$$

$$P = 1700 \text{ kp}$$

Annahme Φ 16/16:

$$\lambda = \frac{250}{4,62} = 54 \quad \omega = 1,56$$

$$\omega = 60 \cdot 1,70 = 102 \text{ kp/m}$$

$$m_w = \frac{102 \cdot 2,50^2}{8} = 80 \text{ kp/m}$$

$$G_w = \frac{1,56 \cdot 1700}{256} + \frac{0,85 \cdot 8000}{683}$$

$$= 10 + 10 = 20 \text{ kp/m}$$

$$G_{\perp} = \frac{1700}{256 - (4 \cdot 10)} = 7,9 \text{ kp/m}$$

geprüft

Decke über Erdgeschoss

Pos 13

Platte über der Garage $d = 12,0 \text{ cm}$, $l = 3,0 \text{ m}$ Belastung:

$$\text{Eigengewicht} \quad 0,12 \cdot 2,5 = 0,300 \text{ kp/m}^2$$

$$\text{Beflag} = 0,170$$

$$\text{Schnee} = 0,080$$

$$q = 0,550 \text{ kp/m}^2$$

$$A + B = 0,55 \cdot 1,50 = 0,83 \text{ kp/m}$$

$$M = \frac{0,55 \cdot 3,00^2}{8} = 0,62 \text{ kp/m}$$

Bemessung: $d = 12,0 \text{ cm}$, $h = 10,5 \text{ cm}$

$$f_c = 2,75 \text{ cm}^2, \quad \frac{0,8}{1,18} = 2,90 \text{ cm}^2$$

Pos 14

Stoß über Garagen eingang $l = 3,00 \text{ m}$

24/50 cm

Belastung:

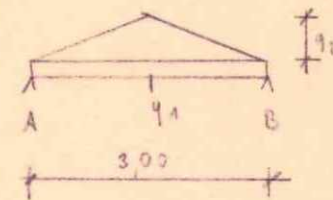
$$\text{Eigengewicht} \quad q_1 = 0,40 \text{ kp/m}$$

$$\text{Anker Pos 13} \quad 0,55 \cdot 1,50 \quad q_2 = 0,83 \text{ kp/m}$$

$$A + B = 0,40 \cdot 1,50 + \frac{0,83 \cdot 3,00}{4}$$

$$= 0,60 + 0,62 = 1,22 \text{ kp}$$

$$A' + B' = 0,60 \text{ kp}$$



geprüft

$$m = \frac{0,40 \cdot 3,00^2}{8} + \frac{0,83 \cdot 3,00^2}{12}$$

$$= 0,45 + 0,62 = \underline{1,07 \text{ N/m}}$$

Bemessung: $b_{ld} = 24/50 \text{ cm}$, $h = 46 \text{ cm}$

$F_{ex} = 1,10 \text{ cm}^2$, oben v. unten je 3 $\bar{\Phi} 8 = 1,50 \text{ cm}^2$

$$\sigma_0 = \frac{1220}{24 \cdot 0,9 \cdot 46} = 1,23 \text{ N/cm}^2$$

Bügel: $\bar{\Phi} 6/20$.

Pos 15

Treppenlauf

 $d = 15,0$ $l = 4,10 \text{ m}$

Belastung:

$$\tan \alpha = \frac{19,2}{23} = 0,834, \quad \alpha = 39,8^\circ, \quad \cos \alpha = 0,768$$

$$\text{Eigengewicht} = \frac{0,15 \cdot 2,5}{0,768} = 0,488 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Stufen} = 1,15 \cdot 0,192 = 0,221$$

$$\text{Putz v. Beleg} = 0,151$$

$$q = 0,860 \text{ N/m}^2$$

$$p = 0,350$$

$$q = 1,210 \text{ N/m}^2$$

$$A_y = B_y = 1,21 \cdot 1,55 = 1,88 \text{ N/m}$$

$$A_x = B_x = 0,86 \cdot 1,55 = 1,33 \text{ N/m}$$

geprüft

$$m = 1,88 \cdot 2,05 - \frac{1,21 \cdot 1,55^2}{2}$$

$$= 3,85 - 1,45 = \underline{2,40 \text{ N/m}}$$

Bemessung: $d = 15,0 \text{ cm}$, $h = 13,2 \text{ cm}$

$G = 80/1300 \text{ N/cm}^2$

$f_{ex} = 11,70 \text{ cm}^2$, $\bar{\Phi} 14/13 = 11,85 \text{ cm}^2$

Pos 16-24

Plecken

 $d = 16,0 \text{ cm}$

Pos 16:

$$E = \frac{2,10}{4,10} \approx 0,50$$

Belastung:

Eigengew. $0,10 \cdot 2,5 = 0,40 \text{ N/m}^2$

Putz v. Beleg $= 0,13$

$$q = 0,53 \text{ N/m}^2$$

$$p = 0,15$$

Wände (11,5 cm HLZ)

$$\frac{0,225 \cdot 6,50 \cdot 2,00}{2,10 \cdot 3,10} = 0,45$$

$$q = 1,13 \text{ N/m}^2$$

Steinrohgewicht $= 4,0 \text{ kN/dm}^2$
 HLZ 100/1,2

$$K = 1,13 \cdot 2,10 \cdot 3,10 = 7,35 \text{ Np}$$

$$K_y = 7,35 \cdot 0,65 = 4,78 \text{ Np}$$

$$K_x = 7,35 \cdot 0,30 = 2,20 \text{ Np}$$

$$G_x = \frac{2,20 \cdot 0,53}{1,13} = 1,03 \text{ Np}$$

geprüft

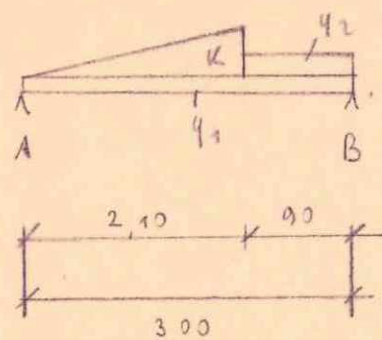
$$y_4 = \frac{-7,35}{7,0} = -1,05 \text{ mpm}$$

$$y_g = -1,05 \cdot \frac{0,53}{1,13} = -0,49 \text{ mpm}$$

$$m_{xv} = \frac{7,35}{20,0} = 0,37 \text{ mpm}$$

Pos 17:

$$L = 3,00 \text{ m}$$



$$q_1 = 0,53 \text{ mpm}^2$$

$$p_1 = 0,35$$

$$q_1 = 0,98 \text{ mpm}^2$$

aus Pos 15

$$q_2 = 1,33 \text{ mpm}^2$$

$$q_2 = 1,98$$

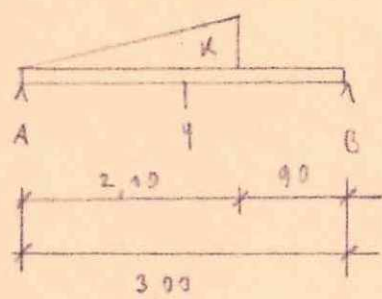
aus Pos 16

$$G = 1,03 \text{ mpm}$$

$$K = 2,20$$

Pos 18:

$$L = 3,00 \text{ m}$$



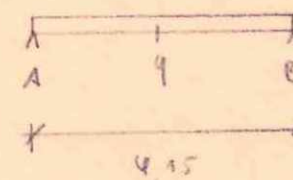
aus Pos 16

$$G = 1,03 \text{ mpm}$$

$$K = 2,20 \text{ geprüft}$$

Pos 19:

$$L = 4,15 \text{ m}$$



$$y = 0,53 \text{ mpm}^2$$

$$p = 0,15$$

$$q = 0,68 \text{ mpm}^2$$

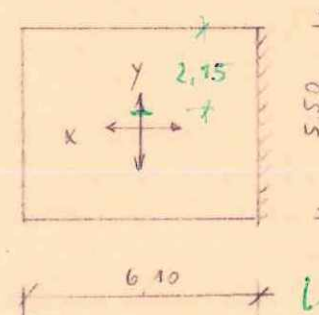
Im Bereich der Pos 16 kommt dazu die
Drempeltest:

$$\frac{0,225 \cdot 1,00}{2,77} = A_p = 0,08 \text{ mpm}^2$$

$$\Sigma q = 0,76 \text{ mpm}^2$$

Pos 20:

$$\varepsilon = \frac{6,10}{5,50} \approx 1,10, \quad \varepsilon' = \frac{5,50}{6,10} = 0,90$$



Vereinfacht wird die
Stieltest und Drempeltest
der Gleichheit zugeschlagen.
Dafür wird die Notwendigkeit
voll bis zur Dachkante
durchgerechnet.

Nach J. Hahn geprüft

$$M_y = 1,46 \text{ mpm}$$

Eigengewicht

$$= 0,40 \text{ mpm}^2$$

$$M_x = 1,49 \text{ mpm}^2 \text{ v. Bdg}$$

$$= 0,13$$

$$M_{sx} = 2,40$$

$$\text{aus Pos 11} \sim \frac{0,65 \cdot 2,06}{6,10 \cdot 5,50}$$

$$= 0,04$$

$$y = 0,57 \text{ mpm}^2$$

$$p = 0,15$$

$$= 0,02$$

$$= 0,04$$

$$q = 0,78 \text{ mpm}^2$$

$$\text{aus Pos 11} \sim \frac{0,35 \cdot 2,06}{6,10 \cdot 5,50}$$

$$\text{Drempel} \frac{0,225 \cdot 1,00}{5,50}$$

geprüft

$$K = 0,78 \cdot 6,10 \cdot 5,50 = \underline{26,20 \text{ mP}}$$

$$K_{\Delta} = 26,20 \cdot 0,228 = \underline{5,97 \text{ mP}}$$

$$K_{\Delta} = 26,20 \cdot 0,272 = \underline{7,13 \text{ mP}}$$

$$0,379 \cdot 0,78$$

$$q_y = 0,30 \text{ mP/m}^2$$

$$0,621 \cdot 0,57$$

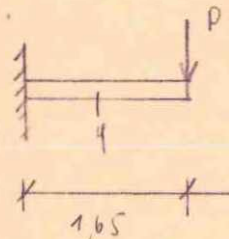
$$q_x = 0,35 \text{ mP/m}^2$$

$$0,621 \cdot 0,78$$

$$q_x = 0,43$$

$$p_y \sim \frac{0,30 \cdot 5,50^2}{8} = \underline{1,14 \text{ mP/m}}$$

Pos 21:

aus Pos 3 $0,187 \cdot 0,55$ 

$$G = 0,10 \text{ mP/m}$$

$$p = 0,19$$

$$q = 0,53 \text{ mP/m}^2$$

$$p \sim 0,10$$

$$q = 0,63 \text{ mP/m}^2$$

$$M_y = 0,10 \cdot 1,65 + \frac{0,53 \cdot 1,65^2}{2} = 0,165 + 0,725$$

$$= \underline{0,89 \text{ mP/m}}$$

$$M_y = 0,19 \cdot 1,65 + \frac{0,63 \cdot 1,65^2}{2} = 0,315 + 0,855$$

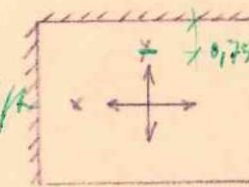
$$= \underline{1,17 \text{ mP/m}}$$

geprüft

Pos 22:

$$\epsilon = \frac{6,40}{4,40} = 1,45, \quad \epsilon' = \frac{4,40}{6,40} = 0,69$$

Nach 7 Haken geprüft



4,40

Lastannahme wie in
Pos 20.

$$M_y = \frac{1,17}{0,97} \text{ mP/m}$$

$$M_x = \frac{0,67}{0,58}$$

$$M_{ys} = 2,10$$

$$M_{xs} = 0,69$$

6,40

Eigengewicht

Putz u. Beleg

$$\text{aus Pos 11} \sim \frac{0,65 \cdot 2,06}{6,40 \cdot 4,40}$$

$$\text{aus Pos 11} \sim \frac{0,35 \cdot 2,06}{6,40 \cdot 4,40}$$

$$\text{Deckputz} \frac{0,225 \cdot 1,00}{4,40}$$

$$K = 0,81 \cdot 6,40 \cdot 4,40 = \underline{22,85 \text{ mP}}$$

$$K_{\Delta} = 22,85 \cdot 0,172 = \underline{3,93 \text{ mP}}$$

$$K_{\Delta} = 22,85 \cdot 0,328 = \underline{7,50 \text{ mP}}$$

$$G_{\Delta} = \frac{7,50}{0,81} \cdot 0,58 = \underline{5,37 \text{ mP}}$$

$$0,185 \cdot 0,58$$

$$0,185 \cdot 0,81$$

$$0,315 \cdot 0,58$$

$$0,315 \cdot 0,81$$

$$= 0,40 \text{ mP/m}^2$$

$$= 0,13$$

$$= \underline{0,05}$$

$$q = 0,58 \text{ mP/m}^2$$

$$p = 0,15$$

$$= \underline{0,03}$$

$$= 0,05$$

$$q = 0,81 \text{ mP/m}^2$$

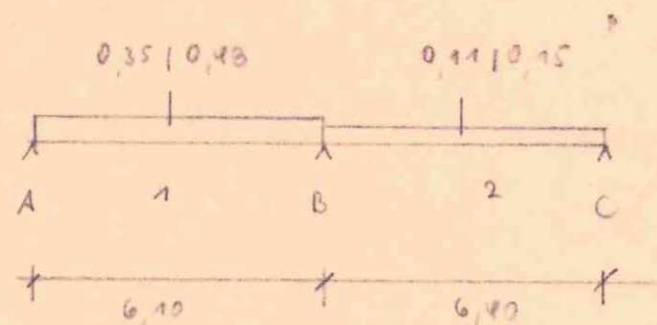
$$q_x = 0,11 \text{ mP/m}^2$$

$$q_x = 0,15$$

$$q_y = 0,47 \text{ mP/m}^2$$

$$q_y = 0,66$$

Durchlaufwirkung Pos 20 x - 22 x:



$$R_{1y} = - \frac{0,35 \cdot 6,10^3}{4} = - 19,88 \text{ Npm}$$

$$R_{2y} = - \frac{0,48 \cdot 6,10^3}{4} = - 27,25 \text{ Npm}$$

$$L_{2y} = - \frac{0,11 \cdot 6,40^3}{4} = - 7,21 \text{ Npm}$$

$$L_{2y} = - \frac{0,15 \cdot 6,40^3}{4} = - 9,83 \text{ Npm}$$

$$M_B = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \hline \end{array}$$

$$25,00 \quad - 37,08 \quad - 34,46 \quad - 29,71$$

$$M_B = \quad - 1,48 \quad - 1,38 \quad - 1,19$$

$$A = 0,48 \cdot 3,05 - \frac{1,38}{6,10} = 1,46 - 0,23 = 1,23 \text{ Np/m}$$

$$M_1 = M_{20x} = \frac{1,23^2}{0,96} = 1,58 \text{ Npm}$$

$$B \text{ (Nomm. Zuschlag)} = \frac{1,48}{6,10} + \frac{1,48}{6,40} = 0,24 + 0,23 = 0,47 \text{ Np/m}$$

$$C = 0,15 \cdot 3,20 - \frac{1,19}{6,40} = 0,48 - 0,19 = 0,29 \text{ Np/m}$$

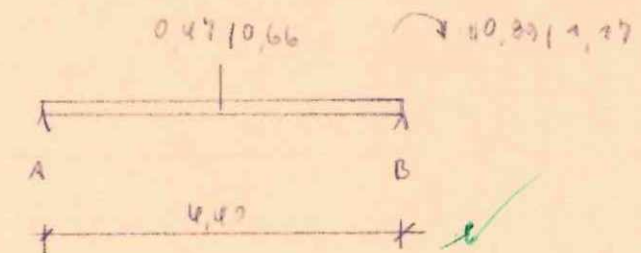
$$\text{min C} = 0,11 \cdot 3,20 - \frac{1,38}{6,40} = 0,35 - 0,22 = 0,13 \text{ Np/m}$$

$$M_2 = M_{22x} = \frac{0,29^2}{0,30} = 0,28 \text{ Npm}$$

$$\text{max } M_{22x} = \frac{0,15 \cdot 6,40^2}{14,2} = 0,43 \text{ Npm}$$

0,67

Durchlaufwirkung Pos 22 y - 21:



$$A_y = 0,66 \cdot 2,20 - \frac{0,89}{4,40} = 1,45 - 0,20 = 1,25 \text{ Np/m}$$

$$M = M_{22y} = \frac{1,25^2}{1,32} = 1,18 \text{ Npm}$$

$$A_y \text{ (Nomm. Zuschlag)} = - \frac{1,17}{4,40} = - 0,27 \text{ Np/m}$$

$$B_y = 0,27 + 0,19 + 0,63 \cdot 1,65 = 0,27 + 0,19 + 1,04 = 1,50 \text{ Np/m (ohne K } \triangle \text{ Pos 22)}$$

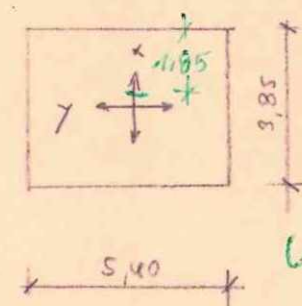
Pos 23:

$$E = \frac{5,40}{3,85} = 1,40$$

Nach Hahn

$$M_x = 1,59 \text{ Npm}$$

$$M_y = 1,09 \text{ ''}$$



Lernnahme wie in Pos 20.

Eigengewicht

$$= 0,40 \text{ np/m}^2$$

Putz u. Beleg

$$= 0,13$$

$$\text{aus Pos 10} \sim \frac{0,65 \cdot 1,70}{5,40 \cdot 3,85}$$

$$= 0,06$$

Mit P + Wanderschl.

$$q = 0,59 \text{ np/m}^2$$

$$p = 0,15$$

$$\text{aus Pos 10} \sim \frac{0,35 \cdot 1,70}{5,40 \cdot 3,85}$$

$$= 0,03$$

$$\text{aus Drempel} \frac{0,225}{3,85} \cdot 1,00 = 0,06$$

$$\text{aus Wand} \frac{0,225 \cdot 2,50 \cdot 1,50}{5,40 \cdot 3,85} = 0,04$$

$$q = 0,87 \text{ np/m}^2$$

$$K = 0,87 \cdot 5,40 \cdot 3,85 = 18,10 \text{ np}$$

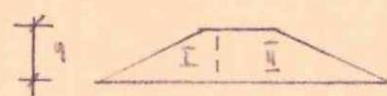
$$K_{\Delta} = 18,10 \cdot 0,178 = 3,22 \text{ np}$$

$$K_{\Delta} = 18,10 \cdot 0,312 = 5,63 \text{ np}$$

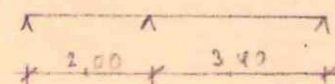
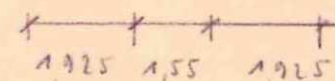
$$m_x = \frac{18,10}{17,2} = 1,07 \text{ np/m} \quad 1,59$$

$$m_y = \frac{18,10}{33,3} = 0,55 \text{ np/m} \quad 1,09$$

Lastverteilung der Treperlär in Pos 24:



$$q = \frac{5,83}{3,475} = 1,68 \text{ np/m}$$



$$K_I = \frac{1,68 \cdot 1,925}{2} + 1,68 \cdot 0,075$$

$$= 1,62 + 0,13 = 1,75 \text{ np}$$

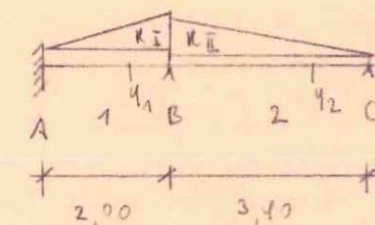
$$G_I = \frac{1,75}{0,87} \cdot 0,59 = 1,19 \text{ np}$$

$$K_{II} = 5,83 - 1,75 = 4,08 \text{ np}$$

$$G_{II} = \frac{4,08}{0,87} \cdot 0,59 = 2,77 \text{ np}$$

Diese Lasten werden in Pos 24 vereinfacht als Dreieckslasten angesetzt.

Pos 24:



Belastung:

Eigengewicht

$$= 0,40 \text{ np/m}^2$$

Putz u. Beleg

$$= 0,13$$

$$q_1 = 0,53 \text{ np/m}^2$$

$$p_1 = 0,35$$

$$= 0,32$$

$$q_2 = 1,20 \text{ np/m}^2$$

$$q_2 = 0,53 \text{ np/m}^2$$

$$p_2 = 0,15$$

$$= 0,38$$

$$q_2 = 1,06 \text{ np/m}^2$$

$$\text{Wand} = \frac{0,225 \cdot 2,80}{2,00}$$

$$\text{Wand} = \frac{0,225 \cdot 3,40}{2,00}$$

$$\text{aus Pos 23} \quad \sim \frac{1,19}{2,00}$$

$$G_I = 0,60 \text{ nplm}$$

$$\text{aus Pos 23} \quad \sim \frac{1,75}{2,00}$$

$$K_I = 0,88 \text{ nplm}$$

$$\text{aus Pos 23} \quad \sim \frac{2,77}{2,00}$$

$$= 1,39 \text{ nplm}$$

$$\text{aus Pos 22} \quad \sim \frac{5,37}{2 \cdot 2,00}$$

$$= 1,34$$

$$G_{II} = 2,73 \text{ nplm}$$

$$\text{aus Pos 23} \quad \sim \frac{4,08}{2,00}$$

$$= 2,04 \text{ nplm}$$

$$\text{aus Pos 22} \quad \sim \frac{7,50}{2 \cdot 2,00}$$

$$= 1,88$$

$$K_{II} = 3,92 \text{ nplm}$$

Entstehende Momentenzuschläge aus Pos 22 y-21 sind als unerheblich und günstig wirkend weggelassen.

Durchlaufwirkung Pos 17-24:

$$\begin{aligned} M_{B 17y} &= \frac{3,00}{12} (0,53 \cdot 3,00 + 1,33 \cdot 0,90 \cdot 1,16 \\ &\quad + 1,03 \cdot 1,29) \\ &= 0,25 (1,59 + 1,39 + 1,33) = 1,08 \text{ nplm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{B 17y} &= 0,25 (0,88 \cdot 3,00 + 1,88 \cdot 0,90 \cdot 1,16 \\ &\quad + 2,20 \cdot 1,29) \\ &= 0,25 (2,64 + 1,96 + 2,84) = 1,86 \text{ nplm} \end{aligned}$$

geprüft

$$\begin{aligned} M_{A 24y} &= \frac{2,00}{12} (0,53 \cdot 2,00 + 0,60 \cdot 0,80) \\ &= 0,167 (1,06 + 0,48) = 0,26 \text{ nplm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{A 24y} &= 0,167 (1,20 \cdot 2,00 + 0,88 \cdot 0,80) \\ &= 0,167 (2,40 + 0,70) = 0,52 \text{ nplm} \end{aligned}$$

Für die Bemessung der Pos 24 werden bei A folgende Momente angesetzt:

$$\begin{aligned} \overline{\overline{A}} \quad M_A &\sim 0,5 (1,08 + 0,52) = 0,80 \text{ nplm} \end{aligned}$$

$$\overline{\overline{A}} \quad (max M_A) \quad M_A \sim 0,80 \text{ nplm}$$

$$\overline{\overline{A}} \quad M_A \sim 0,5 (1,86 + 0,26) = 1,06 \text{ nplm}$$

$$\overline{\overline{A}} \quad (max A) \quad M_A \sim 0,5 (1,86 + 0,52) = 1,19 \text{ nplm}$$

$$\begin{aligned} R_{1y} &= - \frac{2,00^2}{4} (0,53 \cdot 2,00 + 0,60 \cdot 1,07) \\ &= - 1,00 (1,06 + 0,64) = - 1,70 \text{ nplm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{1y} &= - 1,00 (1,20 \cdot 2,00 + 0,88 \cdot 1,07) \\ &= - 1,00 (2,40 + 0,94) = - 3,34 \text{ nplm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{2y} &= - \frac{3,40^2}{4} (0,53 \cdot 3,40 + 2,73 \cdot 1,07) \\ &= - 2,89 (1,80 + 2,92) = - 13,65 \text{ nplm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{2y} &= - 2,89 (1,06 \cdot 3,40 + 3,92 \cdot 1,07) \\ &= - 2,89 (3,60 + 4,19) = - 22,53 \text{ nplm} \end{aligned}$$

geprüft

n_B				
		max M_1		max A
10,80	-25,87	-16,99	-24,23	-16,49
+ $n_A \cdot 2,00$	+ 1,60	+ 1,60	+ 2,12	+ 2,38
	-24,27	-15,39	-22,11	-14,61
n_B	-2,25	-1,42	-2,05	-1,35

Auflagerkräfte:

$$A = 1,20 \cdot 1,00 + \frac{0,88}{3} - \frac{1,35 - 1,19}{2,00} \\ = 1,20 + 0,29 - 0,08 = \underline{1,41 \text{ MPa}}$$

$$B_1 = 1,20 + \frac{2 \cdot 0,88}{3} + \frac{2,25 - 0,80}{2,00} \\ = 1,20 + 0,59 + 0,73 = \underline{2,52 \text{ MPa}}$$

$$B_2 = 1,06 \cdot 1,70 + \frac{2 \cdot 3,92}{3} + \frac{2,25}{3,40} \\ = 1,80 + 2,61 + 0,66 = \underline{5,07 \text{ MPa}}$$

$$B = 2,52 + 5,07 = \underline{7,59 \text{ MPa}}$$

$$C = 1,80 + \frac{3,92}{3} - \frac{2,05}{3,40} \\ = 1,80 + 1,31 - 0,60 = \underline{2,51 \text{ MPa}}$$

Feldmomente:

$$A = 1,20 + 0,29 - \frac{1,42 - 0,80}{2,00} = 1,20 + 0,29 - 0,31 \\ = \underline{1,18 \text{ MPa}}$$

geprüft

$$\frac{0,88}{2,00} \cdot \frac{x^2}{2} + 1,20x = 1,18$$

$$x^2 + 5,44x = 5,36$$

$$x = -2,72 \pm \sqrt{7,40 + 5,36} = -2,72 + 3,57 = 0,85 \text{ m}$$

$$\left[\frac{0,88}{2,00} \cdot \frac{0,85^2}{2} + 1,20 \cdot 0,85 = 0,16 + 1,02 = 1,18 \right. \\ \left. = A \right]$$

$$n_1 = \frac{1,18 \cdot 0,85 - 0,16 \cdot 0,85}{3} - \frac{1,02 \cdot 0,85}{2} = 0,80$$

$$= 1,00 - 0,20 = 0,80 = -0,28 \text{ MPa}$$

$$\text{max } n_1 = \frac{2,00}{24} (1,20 \cdot 2,00 + 0,88 \cdot 1,024)$$

$$= 0,0833 (2,40 + 0,90) = \underline{0,28 \text{ MPa}}$$

$$\frac{2,31}{3,40} \cdot \frac{x^2}{2} + 1,06x = 2,51$$

$$x^2 + 3,72x = 7,39$$

$$x = -1,86 \pm \sqrt{2,43 + 7,39} = -1,86 + 3,14 = 1,58 \text{ m}$$

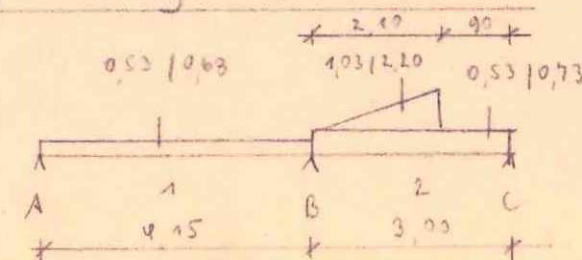
$$\left[\frac{2,31}{3,40} \cdot \frac{1,58^2}{2} + 1,06 \cdot 1,58 = 0,85 + 1,67 \right. \\ \left. = 2,52 \sim C \right]$$

$$n_2 = \frac{2,51 \cdot 1,58 - 0,85 \cdot 1,58}{3} - \frac{1,67 \cdot 1,58}{2}$$

$$= 3,97 - 0,45 = 1,32 = \underline{2,20 \text{ MPa}}$$

Durchlaufwirkung Pos 19-18:

(vereinfacht ohne
Einspannung bei C)



geprüft

$$R_{1y} = - \frac{0,53 \cdot 4,15^3}{4} = - 9,47 \text{ Np/m}$$

$$R_{1y} = - \frac{0,68 \cdot 4,15^3}{4} = - 12,17 \text{ Np/m}$$

$$L_{2y} = - \frac{3,00^2}{4} (0,53 \cdot 3,00 + 1,03 \cdot 4,37)$$

$$= - 2,25 (1,59 + 4,51) = - 6,75 \text{ Np/m}$$

$$L_{2y} = - 2,25 (0,73 \cdot 3,00 + 2,20 \cdot 4,37)$$

$$= - 2,25 (2,19 + 9,61) = - 11,72 \text{ Np/m}$$

$$n_B$$

$$14,30 \quad - 23,89 \quad - 18,92 \quad - 21,19$$

$$n_B = - 1,67 \quad - 1,32 \quad - 1,48$$

$$A = \frac{0,68 \cdot 4,15}{2} - \frac{1,32}{4,15} = 1,41 - 0,32 = 1,09 \text{ Np/m}$$

$$B_1 = 1,41 + 0,40 = 1,81 \text{ Np/m}$$

$$B_y = 0,73 \cdot 1,50 + \frac{2,20 \cdot 1,60}{3,00} + \frac{1,67}{3,00}$$

$$= 1,10 + 1,17 + 0,56 = 2,83 \text{ Np/m}$$

$$B = 1,81 + 2,83 = 4,64 \text{ Np/m}$$

$$C = 1,10 + \frac{2,20 \cdot 1,40}{3,00} = \frac{1,48}{3,00}$$

$$= 1,10 + 1,03 = 2,13 = 1,64 \text{ Np/m}$$

Feldmomente:

$$M_1 = \frac{1,09^2}{1,36} = 0,87 \text{ Np/m}$$

geprüft

$$B_1 = 1,10 + 1,17 + 0,49 = 2,76 \text{ Np/m}$$

$$\frac{2,10}{2,10} \cdot \frac{x^2}{2} + 0,73 x = 2,76$$

$$x^2 + 1,46 x = 5,52$$

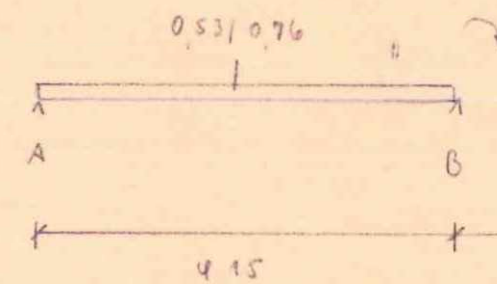
$$x = -0,73 \pm \sqrt{0,53 + 5,52} = -0,73 + 2,46 = 1,73 \text{ m}$$

$$\left[\frac{2,10}{2,10} \cdot \frac{1,73^2}{2} + 0,73 \cdot 1,73 = 1,50 + 1,26 = 2,76 \right. \\ \left. = B_1 \right]$$

$$M_2 = \frac{2,76 \cdot 1,73}{3} - \frac{1,50 \cdot 1,73}{3} - \frac{1,26 \cdot 1,73}{2} = 1,43$$

$$= 4,77 - 0,86 - 1,09 = 1,48 = 1,34 \text{ Np/m}$$

Durchlaufwirkung Pos 17-16:



$$M_{B_y} = \frac{0,76 \cdot 4,15^2}{8} = 1,64 \text{ Np/m}$$

$$M_{B_j} = \frac{0,53 \cdot 4,15^2}{8} = 1,14 \text{ Np/m}$$

für M_F v. A:

$$M_B = 0,5 (1,64 + 0,49) = 1,07 \text{ Np/m}$$

$$A = \frac{0,76 \cdot 4,15}{2} - \frac{1,07}{4,15} = 1,58 - 0,26 = 1,32 \text{ Np/m}$$

$$M_1 = \frac{1,32^2}{1,52} = 1,15 \text{ Np/m}$$

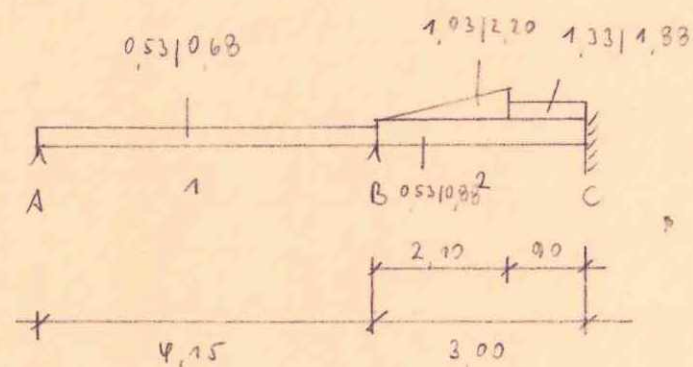
geprüft

für n_B v. B:

$$n_B \sim 0,5 (1,64 + 1,05) = 1,35 \text{ npl/m}$$

$$B = 1,58 + \frac{1,35}{4,15} = 1,90 \text{ npl/m}$$

Durchlaufwirkung Pos 19-17:



Für die Bemessung werden bei C folgende Momente angesetzt: (vgl. S. 21-22)

$$M_C \sim 0,5 (1,36 + 0,26) = 1,06 \text{ npl/m}$$

$$M_C \sim 0,5 (1,08 + 0,52) = 0,80 \text{ npl/m}$$

$$M_C \sim 0,5 (1,86 + 0,26) = 1,06 \text{ npl/m}$$

$$M_C \sim 0,5 (1,36 + 0,52) = 1,19 \text{ npl/m}$$

$$\left. \begin{array}{l} R_{2y} = - 9,47 \text{ npl/m} \\ R_{2y} = - 12,17 \text{ npl/m} \end{array} \right\} \text{ S. 25}$$

geprüft

$$L_{2y} = \frac{-3,00^2}{4} (0,53 \cdot 3,00 + 1,03 \cdot 1,34 + 1,33 \cdot 0,90 \cdot 0,57) \\ z = 2,25 (1,59 + 1,38 + 0,63) = - 8,20 \text{ npl/m}$$

$$L_{2y} = - 2,25 (0,88 \cdot 3,00 + 2,20 \cdot 1,34 + 1,38 \cdot 0,90 \cdot 0,57) \\ z = 2,25 (2,64 + 2,95 + 0,96) = - 14,75 \text{ npl/m}$$

n_B				
	$\overline{m_1}$	$\overline{m_2}$	$\overline{m_3}$	$\overline{m_4}$
14,30	- 26,92	- 20,37	- 24,22	- 24,22
	+ 3,18	+ 2,40	+ 3,18	+ 3,57
	- 23,74	- 17,97	- 21,04	- 20,65
n_B	- 1,66	- 1,26	- 1,47	- 1,44

Auflagekräfte:

$$A = \frac{0,68 \cdot 4,15}{2} = \frac{1,26}{4,15} = 1,41 - 0,30 = 1,11 \text{ npl/m}$$

$$B_1 = 1,41 + \frac{1,66}{4,15} = 1,41 + 0,40 = 1,81 \text{ npl/m}$$

$$B_2 = 0,88 \cdot 1,50 + \frac{2,20 \cdot 1,60}{3,00} + \frac{1,38 \cdot 0,90^2}{6,00} + \frac{1,66 - 1,26}{3,00} \\ = 1,32 + 1,17 + 0,25 + 0,20 = 2,94 \text{ npl/m}$$

$$B = 1,81 + 2,94 = 4,75 \text{ npl/m}$$

geprüft

$$C = 1,32 + \frac{2,29 \cdot 1,40}{3,00} + \frac{1,88 \cdot 0,90 \cdot 2,55}{3,00} - \frac{1,47 \cdot 1,06}{3,00}$$

$$= 1,32 + 1,03 + 1,44 - 0,49 = 3,65 \text{ nP/m}$$

$$C_{\text{mied}} = 1,32 + 1,03 + 1,44 - \frac{1,47 - 1,49}{3,00} = 3,71 \text{ nP/m}$$

Feldmomente:

$$M_1 = \frac{1,32^2}{1,36} = 0,99 \text{ nPm}$$

$$B_r = 2,94 - 0,20 + \frac{1,47 - 1,96}{3,00} = 2,88 \text{ nP/m}$$

$$\frac{2,10}{2,10} \cdot \frac{x^2}{2} + 0,88x = 2,88$$

$$x^2 + 1,76x = 5,76$$

$$x = -0,88 \pm \sqrt{0,77 + 5,76} = -0,88 + 2,56 = 1,68 \text{ m}$$

$$\left[\frac{2,10}{2,10} \cdot \frac{1,68^2}{2} + 0,88 \cdot 1,68 = 1,41 + 1,48 = 2,89 \right. \\ \left. \approx B_r \right]$$

$$M_2 = 2,88 \cdot 1,68 - \frac{1,41 \cdot 1,68}{3} - \frac{1,48 \cdot 1,68}{2} = 1,47 \\ = 4,84 - 0,79 - 1,24 = 1,47 = 1,34 \text{ nPm}$$

Bemessung der Pos 16-24: $d = 16,0 \text{ mm}$

Pos 16: $h = 13,5 \text{ cm}$

$$M = 0,37 \text{ nPm}, \quad f_{ex} = 1,20 \text{ m}^2$$

$$g_{ex} = 50/20 = 2,50 \text{ m}^2 \text{ kreuzweise}$$

geprüft

Pos 17: $h = 14,5 \text{ cm}$

$$M = 1,34 \text{ nPm}$$

$$f_{ex} = 4,30 \text{ m}^2, \quad \bar{b}_{10/18} = 4,37 \text{ m}^2; \text{ Zulege}$$

am Rand (Treppenseite) $3 \bar{b}_{10}$.

Pos 18: $h = 14,5 \text{ cm}$

$$M = 1,34 \text{ nPm}$$

Bemessung wie Pos 17.

Pos 19: $h = 14,5 \text{ cm}$

$$M = 1,15 \text{ nPm}$$

$$f_{ex} = 3,70 \text{ m}^2, \quad \bar{b}_{10/20} = 3,93 \text{ m}^2$$

Pos 20: $h_x = 14,5 \text{ cm}, \quad h_y = 13,5 \text{ cm}$

$$M_x = 1,58 \text{ nPm}, \quad M_y = \frac{1,46}{1,14} \text{ nPm}$$

$$f_{ex} = 5,05 \text{ m}^2, \quad \bar{b}_{10/15} = 5,25 \text{ m}^2$$

$$f_{ey} = \frac{3,40}{4,05} \text{ m}^2, \quad \bar{b}_{10/20} = \frac{16,5}{4,75} = 3,93 \text{ m}^2$$

Pos 22: $h_x = 13,5 \text{ cm}, \quad h_y = 14,5 \text{ cm}$

$$M_x = \frac{4,07}{2,43} \text{ nPm}, \quad M_y = 1,18 \text{ nPm}$$

$$f_{ex} = \frac{2,14}{2,50} \text{ m}^2, \quad \bar{b}_{8/20} = 2,50 \text{ m}^2$$

$$f_{ey} = 3,80 \text{ m}^2, \quad \bar{b}_{10/20} = 3,93 \text{ m}^2$$

geprüft

Pos 23: $h_x = 14,5 \text{ cm}$ $h_y = 13,5 \text{ cm}$

$\pi_x = \overset{1,59}{\cancel{1,04}} \text{ npr}$, $\pi_y = \overset{1,09}{\cancel{0,55}} \text{ npr}$

$f_{ex} = \overset{5,08}{\cancel{3,40}} \text{ cm}^2$, $\bar{b}_{10/20} = \overset{15,5}{\cancel{12,2}} \cdot \overset{3,93}{\cancel{5,05}} \text{ cm}^2$

$f_{ey} = \overset{1,10}{\cancel{3,48}} \text{ cm}^2$, $\bar{b}_{10/20} = 3,93 \text{ cm}^2$

Pos 24: $h = 14,5 \text{ cm}$

$\pi_1 = 0,28 \text{ npr}$, $\bar{b}_{8/20} \text{ unten}$

$\pi_2 = 2,20 \text{ npr}$, $G = 74/2400 \text{ kpl/cm}^2$

$f_{e2} = 7,10 \text{ cm}^2$, $\bar{b}_{12/15} = 7,52 \text{ cm}^2$; am

Rand zu Pos 22 u. 23 werden je 3.012
zusätzlich zugelegt.

Stützung 24 B: $h = 14,5 \text{ cm}$

$\pi = 2,25 \text{ npr}$, $G = 75/2400 \text{ kpl/cm}^2$

$f_{e1} = 7,25 \text{ cm}^2$

aus Pos 24, Feld 2 $\frac{1}{2} \cdot 7,52 = 3,76 \text{ cm}^2$

aus Pos 17 $\frac{1}{2} \cdot 4,37 = 2,18 \text{ cm}^2$

Zulage $\bar{b}_{10/50} = 1,57 \text{ cm}^2$

$= 7,51 \text{ cm}^2$

Stützung 17-24: $h = 14,5 \text{ cm}$

$\pi = 1,10 \text{ npr}$

$f_{e1} = 3,80 \text{ cm}^2$

geprüft

aus Pos 24, Feld 2 $\frac{1}{2} \cdot 7,52 = 3,76 \text{ cm}^2$

aus Pos 17 $\frac{1}{2} \cdot 4,37 = 2,18 \text{ cm}^2$

$= 5,94 \text{ cm}^2$

Stützung 19-17: $h = 14,5 \text{ cm}$

$\pi = 1,66 \text{ npr}$

$f_{e1} = 5,30 \text{ cm}^2$

$y_{cm} = \frac{1}{2} (3,93 + 4,37) = 4,15 \text{ cm}^2$

Zulage $\bar{b}_{10/50} = 1,57 \text{ cm}^2$

$= 5,72 \text{ cm}^2$

Stützung 19-16: $h = 14,5 \text{ cm}$

$\pi = 1,35 \text{ npr}$

$f_{e1} = 4,30 \text{ cm}^2$

aus Pos 19 $\frac{1}{2} \cdot 3,93 = 1,97 \text{ cm}^2$

aus Pos 16 $\frac{1}{2} \cdot 2,50 = 1,25 \text{ cm}^2$

Zulage $\bar{b}_{10/50} = 1,57 \text{ cm}^2$

$= 4,79 \text{ cm}^2$

Stützung 19-18: $h = 14,5 \text{ cm}$

$\pi = 1,67 \text{ npr}$, $f_{e1} = 5,30 \text{ cm}^2$

$y_{cm} = \frac{1}{2} (3,93 + 4,37) = 4,15 \text{ cm}^2$

Zulage $\bar{b}_{10/50} = 1,57 \text{ cm}^2$

$= 5,72 \text{ cm}^2$

geprüft

Stützung 18-23: Ausbildung Kantenblech:

$$y_w = \frac{1}{2} (4,37 + 3,93) + \text{Zul. } \bar{b} 10/150.$$

Stützung 20-22: $h = 13,0 \text{ cm}$

$$n = 1,48 \text{ n/m}$$

$$f_c = 5,30 \text{ cm}^2$$

$$\frac{1}{2} (2,50 + 5,25) = 3,88 \text{ cm}^2$$

$$\text{Zulage } \bar{b} 10/150 = 1,57 \text{ cm}^2$$

$$= 5,45 \text{ cm}^2$$

Stützung 22-24: $h = 14,0 \text{ cm}$

$$n = 1,17 \text{ n/m}$$

$$f_c = 3,90 \text{ cm}^2$$

$$y_w = \bar{b} 10/20 = 3,90 \text{ cm}^2 + \frac{1}{2} f_c y \text{ der}$$

Pos 22:

Pos 25

Balken in Deckenstärke $L = 2,90 \text{ m}$

50/16

Belastung:

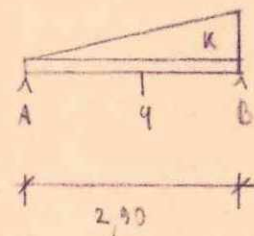
Eigengewicht, Putz u. Beleg und Nutzlast

$$0,50 \cdot 0,63$$

$$q = 0,34 \text{ n/m}$$

$$\text{aus Pos 20 } \frac{1}{2} \cdot 7,13$$

$$K = 3,57 \text{ n}$$



$$A = 0,34 \cdot 1,45 + \frac{1}{3} \cdot 3,57 = 0,49 + 1,19 = 1,68 \text{ n}$$

$$B = 0,49 + \frac{2 \cdot 3,57}{3} = 0,49 + 2,38 = 2,87 \text{ n}$$

$$M = (2,87 + 1,68) \cdot 1,02 \cdot \frac{2,90}{8} = 1,68 \text{ n/m}$$

Benutzung: $d = 16,0 \text{ cm}$, $h = 14,0 \text{ cm}$

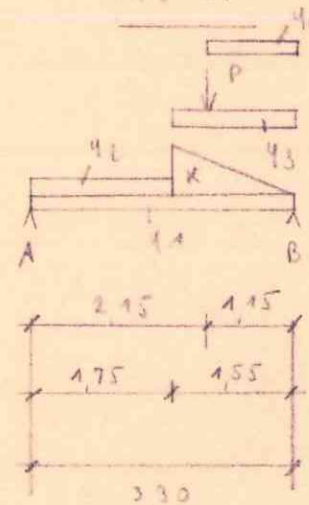
$$b = \frac{2,90}{4} > 70 \text{ cm} \quad G = 70/1600 \text{ Kp/cm}^2$$

$$F_c = 8,70 \text{ cm}^2, \quad G \bar{b} 14 = 9,2 \text{ cm}^2$$

$$T_0 = \frac{2870}{50 \cdot 0,9 \cdot 14} = 4,56 \text{ Kp/cm}^2$$

35 14; auf Grund des Zusammenwirkens mit der Platte ohne Bügel.

Pos 26



Unterzug $L = 3,30 \text{ m}$

Belastung:

$$\text{Eigengewicht} \quad q_1 \sim 0,30 \text{ n/m}$$

$$\text{aus Pos 19-18 B} \sim 4,64 \cdot 0,9 \quad q_2 = 4,18 \text{ n/m}$$

$$\text{aus Pos 19-16 B} \quad q_3 = 1,90 \text{ n/m}$$

$$\text{aus Wand } 0,225 \cdot 2,00 \quad q_4 = 0,45 \text{ n/m}$$

$$\text{aus Pos 16 } \frac{1}{2} \cdot 4,78 \quad K = 2,39 \text{ n}$$

$$\text{aus Pos 9} \quad P = 2,39 \text{ n}$$

geprüft

geprüft

Die Abminderung für q_2 wurde vorgenommen, da im Auflagerbereich B die Einspannung bei Pos 18-23 nicht berücksichtigt ist und die anteilige Last aus Pos 16 über die ganze Plattenbreite Pos 18 angesetzt wurde.

$$A = 0,30 \cdot 1,65 + \frac{4,18 \cdot 1,75 \cdot 2,425}{3,30} + \frac{1,90 \cdot 1,55}{6,60} + \frac{0,45 \cdot 1,15}{6,60} + \frac{2,39 \cdot 1,03}{3,30} + \frac{2,39 \cdot 1,15}{3,30} = 0,50 + 5,37 + 0,69 + 0,09 + 0,75 + 0,83 = 8,23 \text{ np}$$

$$B = 0,50 + \frac{4,18 \cdot 1,75}{6,60} + \frac{1,90 \cdot 1,55 \cdot 2,525}{3,30} + \frac{0,45 \cdot 1,15 \cdot 2,725}{3,30} + \frac{2,39 \cdot 2,27}{3,30} + \frac{2,39 \cdot 2,15}{3,30} = 0,50 + 1,14 + 2,25 + 0,43 + 1,65 + 1,56 = 8,33 \text{ np}$$

Querkraft = 1,15 m von B:

$$Q = 8,33 - \frac{3,08}{1,55} \cdot \frac{1,15}{2} - 2,39 - 2,65 \cdot 1,15 = 8,33 - 1,12 - 2,39 - 3,04 = 1,58 \text{ np}$$

$$\frac{0,79}{0,40} \cdot \frac{x^2}{2} + 4,49x = 1,58$$

$$x^2 + 4,54x = 1,60$$

$$x = -2,27 \pm \sqrt{5,15 + 1,60} = -2,27 + 2,60 = 0,33 \text{ m}$$

$$\Sigma x = 1,15 + 0,33 = 1,48 \text{ m}$$

geprüft

$$\left[2,20 \cdot 1,48 + 0,45 \cdot 1,15 + 2,39 + \frac{3,08}{1,55} \cdot \frac{1,48}{2} \right] = 3,26 + 0,52 + 2,39 + 2,17 = 8,34 \sim B$$

$$M = 8,33 \cdot 1,48 - \frac{3,26 \cdot 1,48}{2} - 0,52 \cdot 0,905 - 2,39 \cdot 0,33 - 2,17 \cdot \frac{1,48}{3} = 12,33 - 2,41 - 0,47 - 0,79 - 1,07 = 7,59 \text{ npm}$$

Bemessung: $b_{\text{eff}} = 24/30 \text{ m}$

$$h = 26 \text{ cm}$$

$$b \sim 1,50 \text{ m}$$

$$G = 60/2400 \text{ kplm}^2$$

$$F_{\text{ct}} = 13,4 \text{ m}^2$$

$$y_{\text{ct}} = 5 \cdot 20 = 100 \text{ m}$$

$$z_0 = \frac{8330}{24 \cdot 0,9 \cdot 26} = 14,85 \text{ kplm}^2$$

$$F_{\text{ct}} = 13,4 \text{ m}^2$$

$$\sim 3 \cdot 20$$

$$= 13,33 \text{ m}^2$$

+ Bügel $\bar{\Phi} 6/15$.

Der Balken wird kontinuierlich mit dem anschließenden Türsturz betoniert.

Pos 27

Unterzug $L = 1,50 \text{ m}$

24/55

aus Pos 17 C

$$= 3,71 \text{ np/m}$$

aus Pos 24 A

$$= 1,41$$

Zuschlag

$$= 0,28$$

$$q = 5,40 \text{ np/m}$$

geprüft

$$A = B = 5,40 \cdot 0,75 = 4,05 \text{ m}^2$$

$$M = \frac{5,40 \cdot 1,50^2}{8} = 1,52 \text{ m}^2$$

Bemessung: $b/d \sim 24/55 \text{ cm}$, $h = 51 \text{ cm}$

$$F_c = 1,40 \text{ m}^2, \quad \underline{4 \text{ B} 8} = 2,00 \text{ m}^2$$

$$\sigma_0 = \frac{4050}{24 \cdot 0,9 \cdot 51} = 3,69 \text{ kN/m}^2$$

Bügel $\bar{B} 6/15$.

Pos 28

Unterzug $l = 4,40 \text{ m}$ $21,5/50$

Belastung:

$$\text{aus Pos 3} = 0,19 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{Eigengewicht} = 0,46$$

$$q = 0,65 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{aus Pos 20 } K_y \sim 7,13 \cdot 0,9 \quad \underline{K \sim 6,50 \text{ m}^2}$$

$$A \sim B = \frac{6,50}{2} + 0,65 \cdot 2,20 = 3,25 + 1,43 = 4,68 \text{ m}^2$$

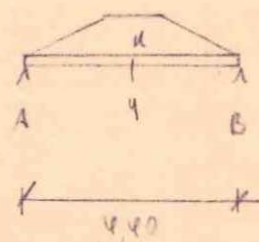
$$M \sim \frac{4,40}{8} (0,65 \cdot 4,40 + 6,50 \cdot 1,30) \\ = 0,55 (2,86 + 8,45) = 6,22 \text{ m}^2$$

Bemessung: $b_0/d_0 = 21,5/50 \text{ cm}$, $h = 46 \text{ cm}$

$$b \sim 93 \text{ cm} \quad G = 37/2400 \text{ kN/m}^2$$

$$F_c = 6,05 \text{ m}^2, \quad \underline{4 \text{ B} 14} = 6,16 \text{ m}^2$$

geprüft



$$\sigma_0 = \frac{4680}{21,5 \cdot 0,9 \cdot 46} = 5,26 \text{ kN/m}^2$$

— 2 B 14, Bügel $\bar{B} 6/20$.

Pos 29

Fensterstürze $l = 1,70 \text{ m}$ $21,5/50$

Belastung:

$$\text{aus Pos 22-21 B (S. 18)} = 1,50 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{aus Pos 22} \sim 0,81 \cdot 2,00 = 1,62$$

$$\text{Eigengewicht} = 0,48$$

$$q = 3,60 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$A = B = 3,60 \cdot 0,85 = 3,06 \text{ m}^2$$

$$M = \frac{3,60 \cdot 1,70^2}{8} = 1,30 \text{ m}^2$$

Bemessung: $b_0/d_0 = 21,5/50 \text{ cm}$, $h = 46 \text{ cm}$

$$F_c = 1,30 \text{ m}^2, \quad \underline{4 \text{ B} 8} = 2,00 \text{ m}^2$$

Bügel $\bar{B} 6/20$.

Pos 30

Fensterstürze $21,5/50$

u. Pos 31

Ausbildung wie Pos 29.

Die Stürze Pos 31 an der Vorderfront werden durchlaufend ausgebildet. Demit ergibt als Auflagerpressung unter Pos 26 A

$$G_{\text{max}} \sim \frac{9000}{40 \cdot 21,5} = 10,5 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{HLZ } 150^{\circ})$$

geprüft

Unter dem Auflager von Pos 26 A werden
in Pos 31 2 Schubstreifen $\bar{0} 10$ zusätzlich
verlegt $\sim$.

Pos 32

Balken in der Wand zwischen Wohn- und
Kinderzimmer.

Die Öffnung wird evtl. später gebraucht;
der Balken soll deshalb jetzt schon vorge-
sehen und eingebaut werden.

$$l = 2,50 \text{ m}, \quad 24/40$$

Belastung:

$$\text{aus MWK. } 0,485 \cdot 2,50 = 1,21 \text{ np/m}$$

$$\text{aus Pos 20 u. 22 } \sim (0,78 + 0,81) \cdot 2,00$$

$$= 3,19 \text{ „}$$

Zuschlag Balken

$$\sim 0,21 \text{ „}$$

$$q = 4,60 \text{ np/m}$$

$$A = B = 4,60 \cdot 1,25 = 5,75 \text{ np}$$

$$M = \frac{4,60 \cdot 2,50^2}{8} = 3,59 \text{ npm}$$

Bemessung: $b/d = 24/40 \text{ cm}, \quad h = 36 \text{ cm}$
 $\sigma = 79/2400 \text{ kp/cm}^2$

$$F_c = 4,70 \text{ cm}^2, \quad 5 \bar{0} 12 \rightarrow 5,65 \text{ cm}^2$$

$$\tau_0 = \frac{5750}{24 \cdot 0,9 \cdot 36} = 7,40 \text{ kp/cm}^2$$

geprüft

$$\sim 2 \bar{0} 12$$

$$= 3,22 \text{ cm}^2$$

$$6 \text{ Bügel } \bar{0} 6/20$$

$$= 3,39 \text{ cm}^2$$

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

$$> \text{erf } F_c$$

Pos 33

Hölzer unter Pos 26 B

Belastung:

$$\text{aus Pos 26 B} = 8,33 \text{ np}$$

$$\text{aus Pos 10 } \sim \frac{4,78}{2} = 2,39 \text{ „}$$

$$\text{aus Pos 19-16 B } \sim 1,90 \cdot 1,00 = 1,90 \text{ „}$$

$$\text{aus Wand } \sim 0,45 \cdot 1,00 = 0,45 \text{ „}$$

Eigenes Gewicht

$$= 0,43 \text{ „}$$

$$P = 13,50 \text{ np}$$

gem. Hölzer 24/24 mit 4 $\bar{0} 12$, Bügel $\bar{0} 6/14$

Decke über Keller

Pos 34

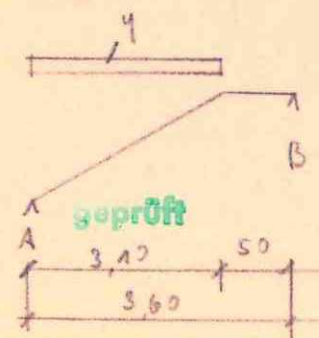
Treppenlauf

$$d = 15,0 \text{ cm}$$

Belastung wie Pos 15;

$$q = 0,86 \text{ np/m}^2$$

$$q = 1,21 \text{ „}$$



$$A = \frac{1,21 \cdot 3,10 \cdot 2,05}{3,60} = 2,13 \text{ np/m}$$

$$B = \frac{1,21 \cdot 3,10^2}{7,20} = 1,62 \text{ np/m}$$

$$\pi = \frac{2,13}{2,42} \cdot 1,87 \text{ n/w}$$

Bemessung: $d = 15,0 \text{ m}$, $h = 13,4 \text{ m}$

$$G = 74 / 2400 \text{ Kp/m}^2$$

$$f_c = 6,50 \text{ m}^2, \quad \bar{G} = 12 / 17 = 6,65 \text{ m}^2$$

Pos 35

Platte

 $d = 16,0$

Belastung:

$$\text{Eigengewicht } 0,16 \cdot 2,5 = 0,400 \text{ n/w}$$

Balken

$$= 0,100 \text{ "}$$

$$y = 0,500 \text{ "}$$

$$p = 0,350 \text{ "}$$

Wände (11,5 m HLZ)

$$\frac{0,225 \cdot 5,50 \cdot 2,60}{2,30 \cdot 2,80} = 0,500 \text{ "}$$

$$q = 1,350 \text{ n/w}$$

$$E = \frac{2,30}{3,80} \approx 0,60$$

$$K = 1,35 \cdot 2,30 \cdot 2,80 = 8,68 \text{ n/w}$$

$$K_x \approx 8,68 \cdot 0,40 = 3,47 \text{ n/w}$$

$$K_y \approx 8,68 \cdot 0,58 = 5,04 \text{ n/w}$$

$$\pi_{x1} \approx \frac{8,68}{10} = 0,87 \text{ n/w}$$

$$y < \frac{8,68}{7} = 1,24 \text{ n/w}$$

Geprüft

Bemessung: $d = 16,0 \text{ m}$, $h = 13,5 \text{ m}$

$$G \approx 46 / 2400 \text{ Kp/m}^2$$

$$f_c = 2,90 \text{ m}^2$$

$$y_{\text{m. } 8/15} = 3,36 \text{ m}^2 \text{ kreuzweise; am}$$

freien Rand zulege 3FB.

Pos 36

Platte

 $d = 16,0 \text{ m}$, $l = 3,00 \text{ m}$

Belastung: (vgl. S. 41)

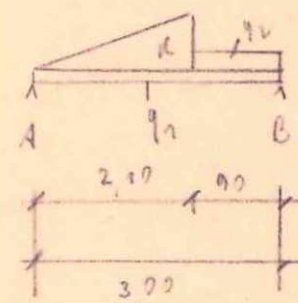
$$q_1 = 0,50 \text{ n/w}$$

$$p_1 = 0,35 \text{ "}$$

$$q_2 = 0,85 \text{ n/w}$$

$$q_2 = 1,62 \text{ n/w}$$

$$K = 3,47 \text{ n/w}$$



aus Pos 34 B

aus Pos 35 K_x

$$A = 0,85 \cdot 1,50 + \frac{1,62 \cdot 0,90}{6,00} + \frac{3,47 \cdot 1,60}{3,00}$$

$$= 1,23 + 0,22 + 1,85 = 3,35 \text{ n/w}$$

$$B = 1,28 + \frac{1,62 \cdot 0,90 \cdot 2,55}{3,00} + \frac{3,47 \cdot 1,40}{3,00}$$

$$= 1,28 + 1,24 + 1,62 = 4,14 \text{ n/w}$$

$$\frac{3,31}{2,10} \cdot \frac{x^2}{2} + 0,85 x = 3,35$$

$$x^2 + 1,08 x = 4,25$$

$$x = -0,54 \pm \sqrt{0,29 + 4,25} = -0,54 + 2,13 = 1,59 \text{ m}$$

Geprüft

$$\left[\frac{3,31}{2,10} \cdot \frac{1,57}{2} + 0,85 \cdot 1,57 + 1,99 + 1,35 = 3,34 \right. \\ \left. \sim A \right]$$

$$n = 3,34 \cdot 1,57 - \frac{1,99 \cdot 1,57}{3} - \frac{1,35 \cdot 1,57}{2} \\ = 5,31 - 1,05 - 1,08 = 3,18 \text{ npr}$$

Bemessung: $d = 16,0 \text{ m}$, $h = 14,2 \text{ m}$

$$G = 80 / 1400 \text{ kplm}^2$$

$f_c = 19,00 \text{ m}^2$ $\bar{G} 16 / 13 = 15,50 \text{ m}^2$; Zuzug
an Treppenvand $2 \bar{G} 16 = 4,00 \text{ m}^2$.

Pos 37-39

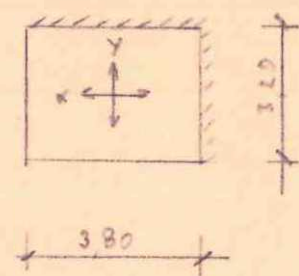
Püllen

$$d = 14,0 \text{ m} \quad (16,0 \text{ m})$$

Pos 37:

$$e = \frac{3,20}{3,20} = 1,00 \text{ bzw.}$$

$$e' = \frac{3,20}{3,80} = 0,84$$



$$\text{Eigengewicht} = 0,35 \text{ nplm}^2$$

$$\text{Bett} = 0,10$$

$$y = 0,45 \text{ nplm}^2$$

$$p = 0,15$$

$$q = 0,60 \text{ nplm}^2$$

$$K = 0,60 \cdot 3,80 \cdot 3,20 = 7,30 \text{ npr}$$

$$K_{\Delta} = 7,30 \cdot 0,210 = 1,53 \text{ npr}$$

$$K_{\Delta} = 7,30 \cdot 0,250 = 1,82 \text{ npr}$$

geprüft

$$0,332 \cdot 0,45$$

$$0,332 \cdot 0,60$$

$$0,668 \cdot 0,45$$

$$0,668 \cdot 0,60$$

$$y_x = 0,15 \text{ nplm}^2$$

$$y_x = 0,20$$

$$y_y = 0,30$$

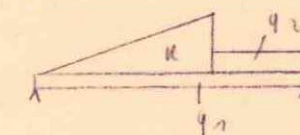
$$y_y = 0,40$$

$$K \sim \frac{1,4^3 \cdot 2,44}{3,20} = 2,09$$

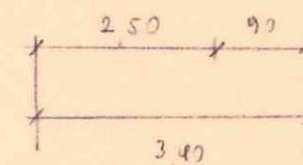
Pos 38:

$$l = 3,40 \text{ m}$$

$$d = 16,0$$



vgl. Pos 36



aus Wand

$$\frac{0,225 \cdot 2,60}{3,40}$$

$$y_1 = 0,50 \text{ nplm}^2$$

$$p_1 = 0,35$$

$$= 0,17$$

$$y_1 = 1,02 \text{ nplm}^2$$

aus Pos 15 A

$$y_2 = 1,33 \text{ nplm}^2$$

$$y_2 = 1,83$$

$$\text{aus Pos 35} \sim \frac{3,47 \cdot 0,50}{1,35}$$

$$G = 1,29 \text{ npr}$$

$$K = 3,47$$

$$K \sim \frac{1,6^3 \cdot 1,00}{3,40} = 1,20$$

Pos 39:

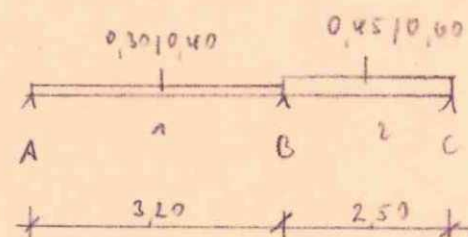
$$d = 14,0 \text{ m}, \quad l = 2,50 \text{ m}$$

wie Pos 37

$$y/y = 0,45 / 0,60 \text{ nplm}^2$$

geprüft

Durchlaufwirkung Pos 37y - 39:



$$R_{1y} = - \frac{0.30 \cdot 3.20^3}{4} = - 2.46 \text{ npw}$$

$$R_{1y} = - \frac{0.40 \cdot 3.20^3}{4} = - 3.28 \text{ npw}$$

$$L_{2y} = - \frac{0.45 \cdot 2.50^3}{4} = - 1.76 \text{ npw}$$

$$L_{2y} = - \frac{0.60 \cdot 2.50^3}{4} = - 2.35 \text{ npw}$$

$$n_B = \overline{\quad} \quad \overline{\quad} \quad \overline{\quad}$$

$$11.40 \quad - 5.63 \quad - 5.04 \quad - 4.81$$

$$n_B = - 0.49 \quad - 0.44 \quad - 0.42$$

$$A = 0.40 \cdot 1.40 = \frac{0.44}{3.20} \cdot 0.64 = 0.14 = 0.50 \text{ npw}$$

$$n_1 = n_{37y} = \frac{0.50}{0.80} \cdot 0.31 \text{ npw}$$

$$B_2 (\text{mom unter zuschlag}) = \frac{0.49}{3.20} \cdot 0.15 \text{ npw}$$

$$B_1 = 0.60 \cdot 1.25 + \frac{0.49}{2.50} = 0.75 + 0.20 = 0.95 \text{ npw}$$

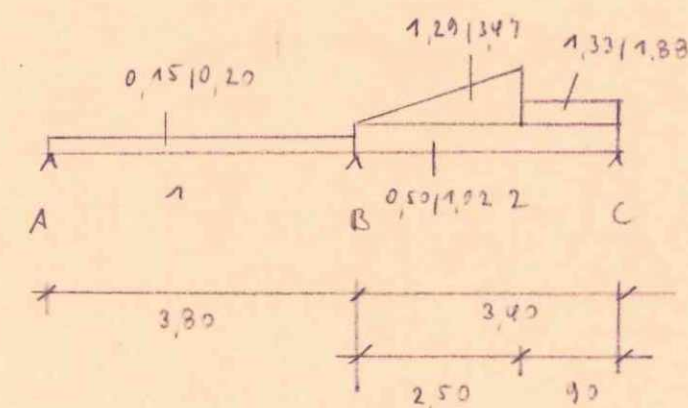
$$B = 1.10 \text{ npw}$$

$$C = 0.75 - 0.17 = 0.58 \text{ npw}$$

$$n_2 = n_{39} = \frac{0.58}{1.20} = 0.28 \text{ npw}$$

geprüft

Durchlaufwirkung Pos 37x - 38:



$$M_{1y} = \frac{0.15 \cdot 3.80^2}{8} = 0.27 \text{ npw}$$

$$M_{1y} = \frac{0.20 \cdot 3.80^2}{8} = 0.36 \text{ npw}$$

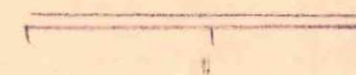
$$M_{2y} = \frac{3.40}{8} (0.50 \cdot 3.40 + 1.33 \cdot 0.90 \cdot 0.51 + 1.29 \cdot 1.31) \\ = 0.425 (1.70 + 0.61 + 1.69) = 1.70 \text{ npw}$$

$$M_{2y} = 0.425 (1.02 \cdot 3.40 + 1.88 \cdot 0.90 \cdot 0.51 + 3.47 \cdot 1.31) \\ = 0.425 (3.47 + 0.86 + 4.54) = 3.77 \text{ npw}$$

$$\mu_{be} = - \frac{2.09}{3.29} = - 0.635$$

$$\mu_{bc} = - \frac{1.20}{3.29} = - 0.365$$

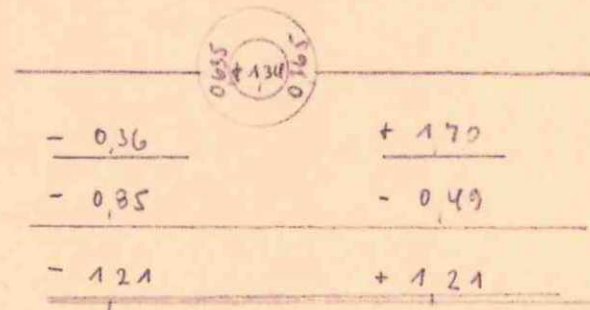
Belastungsfall I:



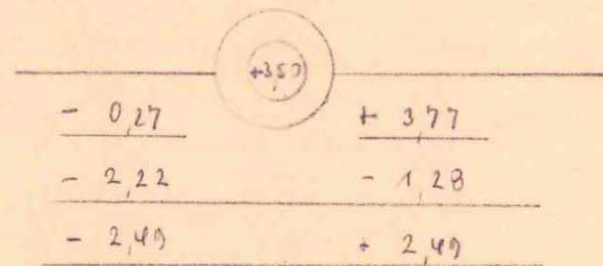
- 0.36	+ 3.77
- 2.17	- 1.24
- 2.53	+ 2.53

geprüft

Belastungsfeld II:



Belastungsfeld III:



$$A = 0,20 \cdot 1,90 - \frac{1,21}{3,80} = 0,38 - 0,32 = 0,06 \text{ np/m}$$

$$M_1 = M_{37} = \frac{0,20 \cdot 3,80^2}{14,2} = 0,20 \text{ np/m}$$

$$\text{min } A = 0,15 \cdot 1,90 - \frac{2,49}{3,80} = 0,28 - 0,65 = -0,37 \text{ np/m}$$

negatives Feldmoment in Feldmitte:

$$M = -0,37 \cdot 1,90 - \frac{0,15 \cdot 1,90^2}{2} = -0,70 - 0,27 = -0,97 \text{ np/m}$$

$$B_1 (\text{Momentenanschlag}) = \frac{253}{3,80} = 0,67 \text{ np/m}$$

$$B_1 = 1,02 \cdot 1,70 + \frac{1,88 \cdot 0,90^2}{6,80} + \frac{3,47 \cdot 1,73}{3,40} + \frac{253}{3,40}$$

geprüft

$$B_1 = 1,73 + 0,22 + 1,77 + 0,74 = 4,46 \text{ np/m}$$

$$C = \frac{1,73 + 1,88 \cdot 0,90 \cdot 2,95}{3,40} + \frac{3,47 \cdot 1,67}{3,40} - \frac{2,49}{3,40}$$

$$= 1,73 + 1,47 + 1,70 - 0,73 = 4,17 \text{ np/m}$$

für Feldmoment 2:

$$B_1 = 4,46 - 0,74 + 0,73 = 4,45 \text{ np/m}$$

$$\frac{2,78}{2,50} \cdot \frac{x^2}{2} + 1,02x = 4,45$$

$$x^2 + 1,84x = 8,00$$

$$x = -0,92 \pm \sqrt{0,85 + 8,00} = -0,92 + 2,97 = 2,05 \text{ m}$$

$$\left[\frac{2,78}{2,50} \cdot \frac{2,05^2}{2} + 1,02 \cdot 2,05 = 2,34 + 2,09 = 4,43 \right] \sim B_1$$

$$M_2 = 4,45 \cdot 2,05 - \frac{2,34 \cdot 2,05}{3} - \frac{2,09 \cdot 2,05}{2} = 2,49$$

$$= 9,12 - 1,60 - 2,14 = 2,49 \text{ np/m}$$

Bemessung der Pos 37 - 39:

$$\text{Pos 37: } d = 140 \quad h_x = 11,5 \quad h_y = 12,5 \text{ cm}$$

$$M_x = 0,20 \text{ np/m}, \quad M_y = 0,31 \text{ np/m}$$

$$f_{ex} = 0,80 \text{ cm}^2, \quad \frac{6}{120} = 1,42 \text{ cm}^2$$

$$f_{ey} = 1,15 \text{ cm}^2, \quad \frac{6}{120} = 1,42 \text{ cm}^2$$

In x-Richtung oben in Feldmitte
erforderliches 3,60 cm².

geprüft

Pos 38: $d = 16,0 \text{ cm}$, $h = 14,2 \text{ cm}$
 $\sigma = 80/1700 \text{ kg/cm}^2$
 $f_c = 13,80 \text{ cm}^2$, $\bar{\sigma} 16/20 = 10,95 \text{ cm}^2$; Zulege
 um Treppenvand $\bar{\sigma} 16 = 4,00 \text{ cm}^2$.

Pos 39: $d = 14,0 \text{ cm}$, $h = 12,5 \text{ cm}$

$f_c = 1,05 \text{ cm}^2$, $\bar{\sigma} 6/20 = 1,42 \text{ cm}^2$

Hütung 37-39: $h = 11,5 \text{ cm}$

$f_c = 2,00 \text{ cm}^2$

$g = 2 \cdot 1/2 \cdot 1,42 = 1,42 \text{ cm}^2$

Zulege $\bar{\sigma} 6/40 = 0,71 \text{ cm}^2$

$= 2,13 \text{ cm}^2$

Hütung 37-38: $h = 12,2 \text{ cm}$

$M = 2,53 \text{ kg/cm}$

$B \sim 0,67 + \frac{1,53}{320} + 4,46 = 5,61 \text{ kg/cm}$

$M' = -2,53 + \frac{5,61 \cdot 0,24}{8} = -2,53 + 0,17 = -2,36 \text{ kg/cm}$

$\sigma = 80/1400 \text{ kg/cm}^2$

$f_c = 16,40 \text{ cm}^2$

aus Pos 38 $1/2 \cdot 10,95 = 5,02 \text{ cm}^2$

Zulege $\bar{\sigma} 16/17 = 11,83 \text{ cm}^2$

$= 16,85 \text{ cm}^2$

geprüft

Die Platten Pos 37 u. 39 sind auf ihrer
 Druckseite mit mindestens $1/3$ je Feld-
 mitte zu bewehren.

Pos 40

Hohlbetonstütze $\sim 24/40 \text{ cm}$

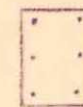
Bewehrung:

aus Pos 33 $= 13,50 \text{ kg}$

aus Pos 35 $K_y \sim 1/2 \cdot 5,04 = 2,52 \text{ kg}$

Zuschlag $= 0,98 \text{ kg}$

$P = 17,00 \text{ kg}$



$g =$ Stütze $\sim 24/40$ mit $\bar{\sigma} 12$, Bügel $\bar{\sigma} 6/11$

Pos 41

Bodenplatte $d = 12,0 \text{ cm}$

Diese Platten werden in einer Stärke
 von 12 cm in Stampfbeton B160 auf ver-
 dichtetem Boden ausgeführt. Bewehrung
 an Platten unterhalb $Q 377$.

Pos 42

Bodenplatte $d = 12,0$

Ausbildung wie Pos 41.

Fundament

Pos 43

Fundament

aus Pos 13

$$= 0,83 \text{ nplm}$$

MwK. $0,485 \cdot 5,00$

$$= 2,42 "$$

Fund.

$$= 0,35 "$$

$$q = 3,60 \text{ nplm}$$

ges. Fund. $35/40 \text{ m}$

$$G = \frac{3600}{35 \cdot 100} = 1,03 \text{ kpl cm}^2$$

Pos 44

FundamentMwK. $0,735 \cdot 2,50$

$$= 1,84 \text{ nplm}$$

" $0,60 \cdot 4,50$

$$= 2,70 "$$

aus Pos 10

$$= 1,20 "$$

aus Pos 14

$$\frac{0,60}{3,00}$$

$$= 0,20 "$$

aus Pos 25 A

$$\frac{1,68}{3,00}$$

$$= 0,56 "$$

aus Pos 4

$$\sim \frac{1,70}{3,00}$$

$$= 0,57 "$$

Eigengewicht v. Zuschlag

$$= 0,93 "$$

$$q = 8,00 \text{ nplm}$$

ges. Fund. $55/40 \text{ m}$

$$G = 1,46 \text{ kpl cm}^2$$

geprüft

Pos 45

Fundament

aus Pos 7

$$\frac{2 \cdot 1,03}{2,00}$$

$$= 1,03 \text{ nplm}$$

MwK. $0,485 \cdot 7,00$

$$= 3,40 "$$

aus Pos 20

$$\sim \frac{5,97}{5,00}$$

$$= 1,20 "$$

aus Pos 22

$$\sim \frac{3,93}{4,00}$$

$$= 0,98 "$$

Zuschlag

$$= 0,89 "$$

$$q = 7,50 \text{ nplm}$$

ges. Fund. $50/40 \text{ m}$, $G = 1,50 \text{ kpl cm}^2$

Im Bereich 32. (später evtl. einzuziehende Tür) werden oben und unten je 5 Stäbe in das Fundament eingelegt. Von der oberen Bewehrung werden davon 2 Stäbe abgebogen, Bügel $\emptyset 8/15$.

Pos 46

FundamentMwK. $0,485 \cdot 6,00$

$$= 2,91 \text{ nplm}$$

aus Pos 7

$$\frac{1,03}{3,00}$$

$$= 0,34 "$$

aus Pos 8

$$\frac{0,88}{3,00}$$

$$= 0,29 "$$

aus Pos 23

$$\sim \frac{3,22}{3,50}$$

$$= 0,92 "$$

$$= 4,46 \text{ nplm}$$

geprüft

aus Pos 18 C

$$= 4,46 \text{ np/m}$$

aus Pos 38 C

$$= 1,64 "$$

$$= 4,17 "$$

Zuschlag

$$\sim 1,23 "$$

$$q = 11,50 \text{ np/m}$$

gen. Fund. 65/40 m

$$G = \frac{11500}{65 \cdot 100} = 1,77 \text{ kp/cm}^2$$

Pos 47Fundament

$$\text{aus M.W. } 0,485 \cdot 5,00$$

$$= 2,43 \text{ np/m}$$

$$= 0,225 \cdot 3,00$$

$$= 0,67 "$$

aus Pos 24 B

$$= 7,57 "$$

Zuschlag

$$\hat{=} 0,81 "$$

$$q = 11,50 \text{ np/m}$$

Ausbildung wie Pos 46.Pos 48Fundament

$$\text{M.W. } 0,735 \cdot 2,50$$

$$= 1,84 \text{ np/m}$$

$$= 0,60 \cdot 2,75$$

$$= 1,65 "$$

aus Pos 3

$$= 0,19 "$$

$$= 3,68 \text{ np/m}$$

geprüft

$$\text{aus Pos 37} \sim \frac{2,12}{3,30}$$

$$= 3,68 \text{ np/m}$$

$$= 0,64 "$$

$$\text{aus Pos 26 A} \sim \frac{8,23}{3,00}$$

$$= 2,74 "$$

Zuschlag

$$= 0,94 "$$

$$q = 8,00 \text{ np/m}$$

Ausbildung wie Pos 44: 55/40 mPos 49Fundament

$$\text{M.W. } 0,60 \cdot 2,75$$

$$= 1,65 \text{ np/m}$$

aus Pos 3

$$= 0,19 "$$

aus Pos 21 - 22 B

$$= 1,50 "$$

$$\text{aus Pos 22} \frac{7,50}{5,50}$$

$$= 1,36 "$$

Zuschlag

$$= 0,80 "$$

$$q = 5,50 \text{ np/m}$$

$$\text{Fund. } 45/40 \text{ m, } G = 1,22 \text{ kp/cm}^2$$

Pos 50Fundament

aus Pos 28

$$= 4,68 \text{ np}$$

$$\text{M.W. } 0,60 \cdot 1,20 \cdot 2,75$$

$$= 1,98 "$$

$$\text{aus Pos 3} \sim 0,19 \cdot 1,00$$

$$= 0,19 "$$

$$= 6,85 \text{ np}$$

geprüft

$$\begin{aligned} \text{aus Pos 20} & 7,13 \cdot 0,05 \cdot 2 & = 6,85 \text{ np} \\ & & = 0,71 \cdot \\ \text{Zuschlag} & & = 0,94 \cdot \\ & & \underline{p = 8,50 \text{ np}} \end{aligned}$$

Fundamentlänge > 1,00 m:

gem. b/d. 55/40 m

$$G = \frac{8500}{55 \cdot 100} = 1,55 \text{ m}^2$$

Pos 51

Fundament

Belastung und Ausbildung wie Pos 50.

Pos 52

Fundament

$$\text{MwK. } 0,435 \cdot 8,50 = 4,12 \text{ np/m}$$

$$\text{Firstwahn} = 0,20 \cdot$$

$$\text{aus Firstpfette (vgl. Pos 4)} = 0,82 \cdot$$

$$\text{aus Pos 4} \quad \frac{1,68}{5,00} = 0,34 \cdot$$

$$\text{aus Pos 5} \quad \frac{1,38}{5,00} = 0,28 \cdot$$

$$\text{aus Pos 27} \quad \frac{4,05}{5,00} = 0,81 \cdot$$

$$\text{aus Pos 20} \quad \frac{7,13}{2 \cdot 5,00} = 0,71 \cdot$$

$$\begin{aligned} \text{aus Pos 22} & \frac{7,50}{2 \cdot 5,00} = 0,75 \cdot \text{geprüft} \\ & = 8,03 \text{ np/m} \end{aligned}$$

Zuschlag

$$\begin{aligned} & = 8,03 \text{ np/m} \\ & = 1,47 \cdot \\ & \underline{q = 9,50 \text{ np/m}} \end{aligned}$$

Fund. 60/40 m

$$G = \frac{9500}{60 \cdot 100} = 1,58 \text{ m}^2$$

Pos 53

Fundament

$$\text{MwK. } 0,435 \cdot 8,50 = 4,12 \text{ np/m}$$

$$\text{aus Pos 19-17 B} = 4,75 \cdot$$

$$\text{aus Pos 36 A} = 3,35 \cdot$$

Zuschlag

$$\begin{aligned} & = 0,78 \cdot \\ & \underline{q = 13,00 \text{ np/m}} \end{aligned}$$

gem. Fund. 70/40 m

$$G = \frac{13000}{70 \cdot 100} = 1,86 \text{ m}^2$$

Pos 54

Fundament

$$\text{aus Pos 40} = 17,00 \text{ np}$$

$$\text{Zuschlag Wände v. Eigenger.} = 3,00 \cdot$$

$$\underline{p = 20,00 \text{ np}}$$

gem. Fund. 1,00/1,00/0,40 m

geprüft

$$G = 2,0 \text{ kp/cm}^2$$

10810 Kreuzweise

Pos 55

Fundament

$$M_{WK} = 0,225 \cdot 2,75$$

$$= 0,62 \text{ nplm}$$

$$= 0,485 \cdot 2,50$$

$$= 1,21$$

$$\text{aus Pos 37} \quad \frac{1,53}{2,80}$$

$$= 0,55$$

$$\text{aus Pos 35} \quad \frac{5,04}{2 \cdot 2,80}$$

$$= 0,90$$

$$\text{aus Pos 38 B} \quad \frac{1,10 \cdot 1,50}{2,80}$$

$$= 0,59$$

Zuschlag

$$= 0,63$$

$$q = 4,50 \text{ nplm}$$

$$q = \text{Fund. } 40/140 \text{ m}$$

$$G = 1,13 \text{ kp/cm}^2$$

Pos 56

Fundament

$$M_{WK} = 0,60 \cdot 4,00$$

$$= 2,40 \text{ nplm}$$

$$\text{aus Pos 5} \quad \frac{1,38}{3,00}$$

$$= 0,46$$

$$\text{aus Pos 24 C}$$

$$= 2,51$$

Zuschlag

$$= 1,13$$

$$q = 6,50 \text{ nplm}$$

$$\text{Fund. } 45/140 \text{ m}$$

$$G = 1,45 \text{ kp/cm}^2$$

geprüft

Alle übrigen Fundamente werden bei geringer Beanspruchung ohne weiteren Nachweis nach den Angaben im Übersichtspl. ausgeführt.

Pos 57

Bodenplatte im unterstellten Teil

gew. d. 10,0 m in B 30

Düsseldorf, 23.1.67

geprüft

aufgestellt:

J. Büscher

J. Büscher
 DIPL.-ING. JÜRGEN BÜSCHER
 FRIEDRICH-Straße 134
 D-4000 Düsseldorf 1
 BRUNNEN-Str. 1
 DÜSSELDORF 1
 TELEFON 55225

In statischer Hinsicht geprüft in
 Verbindung mit Beschein. Nr. 894/67
 Kempen-Nikolaus, den 17. März 1967
 Prüfstelle des Landkreises Kempen-Krefeld
 Der Oberkreisdirektor
 als untere Bauaufsichtsbehörde

I. A.:

V. J.
 (Witt)

Kreishauptbauamt

Waller
 (Waller)

Kreishauptbauinspektor