

A3

Frankfurt -
Nürnberg

BW

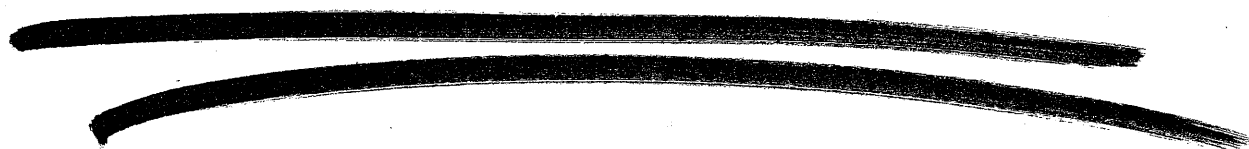
3986

A4-3



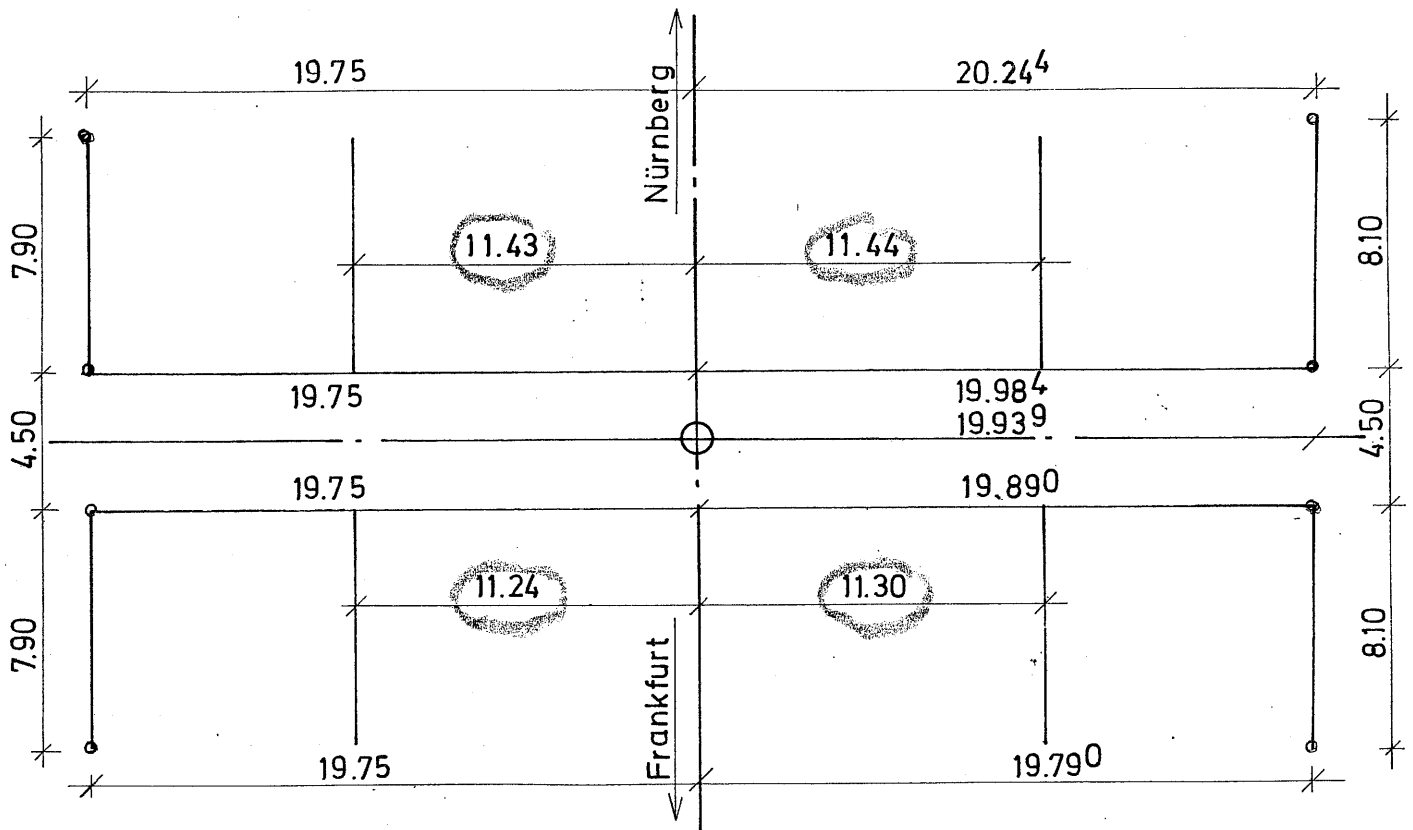
4 002030 075399 SW

BW 3986 F



BW 398b BAB Frkf.-Nbg.

Absteckung M1:250



Bfg. Schwaig, den 24.5.76

gez. Essler

S t a t i s c h e B e r e c h n u n g

Bauherr: Autobahndirektion Nürnberg

F

Bauvorhaben: Bw 398 b
Unterführung eines Feldweges
Betr.-km 398 + 533,42

Der statischen Berechnung liegen die zur Zeit der Auf-
stellung der Berechnung gültigen DIN-Normen zugrunde.

Vorgesehene Baustoffe:

Beton Güteklasse

Bn 150 für Widerlager u. Flügel
Bn 250 für Auflagerbank u. Überbau
Bn 350 für Kappen

Betonstahl

St 42/50 RK
50/55 RK

Seite 1-46 = 55 Seiten
Reinschrift

Stimmt mit Prüfstück überein
Nürnberg, den 3.6.76
Autobahndirektion Nürnberg

Meyer

Der Bauherr:

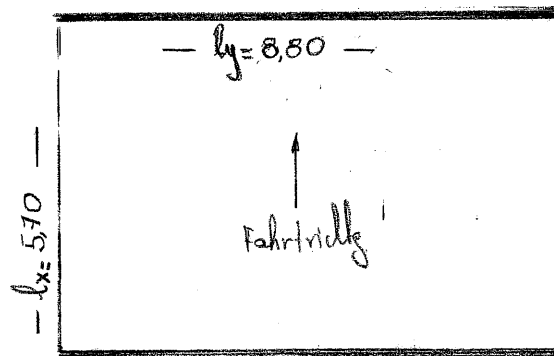
Gesehen

Nürnberg, den 8.6.76
Autobahndirektion Nürnberg

11112

Der Statiker:

[Signature]

Pos 1 Fahrbahnplatte 1. Bauabschnitt

$$l_y/l_x = \frac{8,80}{5,70} = 1,54 \quad \text{PL Nr. 8,9} \\ \text{S. 6,8}$$

Belastungen:

a) Ständige last

Fahrbahnplatte $\approx 0,52 \cdot 2,5$

$$= 1,30 \quad \text{Mp/m}^2$$

Belag $0,18 \cdot 2,3$

$$= 0,435 \quad "$$

$$g \approx 1,74 \quad \text{Mp/m}^2$$

Für spätere Deckenerneuerung

$$g_D = 0,20 \quad \text{Mp/m}^2$$

Mehrgewicht infolge Gehwegauskragung: (Skizze nächste Seite)

$$2,5 \cdot 0,35 \cdot 0,35$$

$$= 0,31 \quad \text{Mp/m}$$

$$2,5 \left(\frac{0,48 + 0,32}{2} \right) \cdot 0,30$$

$$= 0,90 \quad "$$

$$2,5 \cdot 0,22 \cdot 0,75$$

$$= 0,41 \quad "$$

Geländer

$$= 0,08$$

$$g_g = 1,70 \quad \text{Mp/m}$$

Momente infolge g:

Platte Nr. 8 $l_y/l_x = 1,60$

$$M_{xm} = 0,125 \cdot 5,70^2 \cdot 1,71 \cdot 1,07 = 4,43 \text{ Mpm}$$

Platte Nr. 9 $l_y/l_x = 1,40$

$$M_{xm} = 0,125 \cdot 5,70^2 \cdot 1,71 \cdot 0,95 = 6,60 \text{ Mpm}$$

l_x/a	$M_{xm} = M_{xra} = M_{xri}$	M_{ym}
1,60	4,43	1,13
1,54	4,18	1,09
1,40	6,60	0,99

Pl. Nr. 8 $M_{ym} = 0,0208 \cdot 1,71 \cdot 5,70^2 \cdot 0,98 = 1,13 \text{ Mpm}$

Pl. Nr. 9 $M_{ym} = 0,0176 \cdot 1,71 \cdot 5,70^2 \cdot 1,01 = 0,99 \text{ Mpm}$

Infolge g_D:

Pl. Nr. 8 $M_{xm} = 0,125 \cdot 5,70^2 \cdot 0,20 \cdot 1,07 = 0,87 \text{ Mpm}$

" $M_{ym} = 0,0208 \cdot 5,70^2 \cdot 0,20 \cdot 0,98 = 0,13 \text{ "}$

Pl. Nr. 9 $M_{xm} = 0,125 \cdot 5,70^2 \cdot 0,20 \cdot 0,95 = 0,74 \text{ "}$

" $M_{ym} = 0,0176 \cdot 5,70^2 \cdot 0,20 \cdot 1,01 = 0,12 \text{ "}$

l_x/a	$M_{xm} = M_{xr}$	M_{ym}
1,60	0,87	0,13
1,54	0,84	0,13
1,40	0,74	0,12

M_{xr} l_y / l_x

1,04 1,6

0,98 1,4

1,02 1,54

$$M_{xr} = 0,125 \cdot 1,41 \cdot 5,7^2 \cdot 1,02 = 7,08 \text{ kNm/m}$$

< 7,18 "

Infolge Gehwegaustragung $q_D = 1,70 \text{ Mp/m}$

$$0,31 \cdot \left(0,90 + \frac{0,35}{2}\right) = 0,33 \text{ Mp/m}$$

$$0,90 \cdot \left(0,90 - \frac{0,90}{3} \left(\frac{0,32 + 2 \cdot 0,48}{0,32 + 0,48}\right)\right) = 0,38 \text{ "}$$

$$0,08 \cdot (1,25 - 0,20) = 0,08 \text{ "}$$

$$M_r \approx 0,80 \text{ Mp/m}$$

nach Tafel 104

$$l_y/l_x = 1,60 \quad M_{xm} = 0,05 \cdot \left(1,70 - 0,41\right) \cdot 5,70 - 0,80 \cdot 0,05 = 0,33$$

$$M_{xra} = 0,25 \cdot 1,29 \cdot 5,70 + 0,80 \cdot 0,33 + 0,41 \cdot \frac{5,70^2}{8} = 3,77$$

bcl. Rand

$$M_{xri} = 0,01 \cdot 1,29 \cdot 5,70 - 0,02 \cdot 0,80 = 0,05$$

unb. Rand

$$M_{ym} = -0,02 \cdot 1,29 \cdot 5,70 - 0,03 \cdot 0,80 = -0,14$$

$$M_{yra} = -1,0 \cdot 0,80 = -0,80$$

$$M_{yri} = 0$$

$$l_y/l_x = 1,20 \quad M_{xm} = 0,09 \cdot (1,70 - 0,41) \cdot 5,70 - 0,80 \cdot 0,06 = 0,61$$

$$M_{xra} = 0,25 \cdot 1,29 \cdot 5,70 + 0,80 \cdot 0,33 + 0,41 \cdot \frac{5,70^2}{8} = 3,77$$

$$M_{xri} = 0,03 \cdot 1,29 \cdot 5,70 - 0,05 \cdot 0,80 = 0,18$$

$$M_{ym} = -0,03 \cdot 1,29 \cdot 5,70 - 0,10 \cdot 0,80 = -0,30$$

$$M_{yra} = -1,0 \cdot 0,80 = -0,80$$

$$M_{yri} = 0$$

	M_{xm}	M_{xra}	M_{xri}	M_{ym}	M_{yra}	M_{yri}
$l_y/l_x = 1,60$	0,33	3,77	0,05	-0,14	-0,80	0
1,54	0,37	3,77	0,07	-0,19	-0,80	0
1,20	0,61	3,77	0,18	-0,30	-0,80	0

Die Plattenverstärkung und Gehweglast direkt über der Platte von $g = 0,41 \text{ kN/m}$ werden direkt in den Randstreifen eingerechnet ohne weiteren Einfluss auf die Platte.

Eckmomente infolge ständige last

nach Tafel 103 $l_y/l_x = 1,54$ $l_x/a = 2,85$

$$M_{xy} \approx 0 \quad M_y \approx 0$$

$$M_{xri} = 0,026 (1,71 + 0,20) \cdot 5,70^2 = 1,61 \text{ kN/m}$$

$$M_{xra} = 0,026 (1,71 + 0,20 + 0,41) \cdot 5,70^2 = 1,96 \text{ "}$$

Infolge Gehwegaustragung

$$M_{xa} \approx \frac{1}{5} M_{xra} = \frac{1}{5} \cdot 1,96 = 0,39 \text{ kN/m}$$

$$\max M_{xra} = 1,96 + 0,39 = 2,35 \text{ "}$$

Momente infolge Verkehrslast in kN/m

nach Tafel Nr 8,9 $l_x/a = 2,85$ $t/a = 0,615$

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,60 :$$

$$1) M_{xm}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 0,64 \cdot 1,07 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,00 \cdot 1,07 + 0,3 \cdot 2,60 \cdot 1,07 = 10,07$$

$$2) M_{ym}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 0,43 \cdot 0,98 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,01 \cdot 0,98 + 0,3 \cdot 0,58 \cdot 0,98 = 5,87$$

$$3) M_{xr}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 1,34 \cdot 1,04 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,00 \cdot 1,04 + 0,3 \cdot 1,49 \cdot 1,04 = 19,28$$

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,40$$

$$1) M_{xm}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 0,80 \cdot 0,95 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,03 \cdot 0,95 + 0,3 \cdot 2,36 \cdot 0,95 = 10,95$$

$$2) M_{ym}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 0,314 \cdot 1,01 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,02 \cdot 1,01 + 0,3 \cdot 0,16 \cdot 1,01 = 4,34$$

$$3) M_{xr}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 1,32 \cdot 0,98 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,01 \cdot 0,98 + 0,3 \cdot 1,09 \cdot 0,98 = 17,49$$

	M_{xm}^P	M_{ym}^P	M_{xr}^P	
$l_y/l_x = 1,60$	10,07	(4,68) 5,87	19,28	
1,54	10,33 ✓	(4,58) 5,41 ✓	18,33 v	
1,40	10,95	4,34	17,49	

Verkehrslast auf Gehwegaustragung: nach Tabel 104

$$q_p = 0,300 \cdot 1,25 = 0,38 \text{ Mp/m}$$

$$M_p = 0,38 \cdot \frac{1,25}{2} = 0,24 \text{ Mp/m}$$

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,60$$

$$M_{xm} = 0,05 \cdot 0,38 \cdot 5,70 - 0,05 \cdot 0,24 = 0,10 \text{ Mp/m}$$

$$M_{xra} = 0,25 \cdot 0,38 \cdot 5,70 + 0,32 \cdot 0,24 = 0,62 \text{ "}$$

$$M_{xri} = 0,01 \cdot 0,38 \cdot 5,70 - 0,02 \cdot 0,24 = 0$$

$$M_{ym} = -0,02 \cdot 0,38 \cdot 5,70 - 0,03 \cdot 0,24 = -0,05$$

$$M_{yra} = -0,24 \text{ Mp/m}$$

$$M_{yri} = 0$$

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,20$$

$$M_{xm} = 0,09 \cdot 0,38 \cdot 5,70 - 0,06 \cdot 0,24 = 0,19 \text{ Mpm}$$

$$M_{yra} = 0,25 \cdot 0,38 \cdot 5,70 + 0,33 \cdot 0,24 = 0,62 \text{ y}$$

$$M_{xri} = 0,03 \cdot 0,38 \cdot 5,70 - 0,05 \cdot 0,24 = 0,06 \text{ y}$$

$$M_{ym} = -0,03 \cdot 0,38 \cdot 5,70 - 0,10 \cdot 0,24 = -0,09 \text{ y}$$

$$M_{yra} = -0,24 \text{ Mpm}$$

$$M_{yri} = 0$$

	M_{xm}	M_{yra}	M_{xri}	M_{ym}	M_{yra}	M_{yri}
$l_y/l_x = 1,60$	0,10	0,62	0	-0,05	-0,24	0
1,54	0,11	0,62	0	-0,06	-0,24	0
1,20	0,19	0,62	0,06	-0,09	-0,24	0

$$\text{Eckmoment } M_{xa} \approx \frac{1}{5} 0,62 = 0,12 \text{ Mpm}$$

Eckmoment nach Tafel 103

$$g = 1,35 \quad l_y/l_x = 1,54$$

$$\text{für } l_x/a = 2,85 \rightarrow P \approx 0,44 \text{ für } M_x$$

$$P \approx 0$$

$$P' = 0,4$$

$$M_{xa}^P = 1,35 \cdot 10,00 \cdot 0,44 + 0,4 \cdot 0,3 \approx 6,06 \text{ Mpm}$$

$$M_{ya}^P = 1,35 \cdot 10,00 \cdot 0,05 = 0,68 \text{ y}$$

$$\text{für } M_{yx} \rightarrow P = 0,79$$

$$p = 0$$

$$p' = -0,09$$

$$M_{xy}^P = 1,35 \cdot 10,00 \cdot 0,79 - 0,09 \cdot 0,3 = 10,67 - 0,03 = 10,64 \text{ Mpm}$$

Zusammenstellung der Momente:

Plattenmitte

$$M_{xm} = 7,18 + 0,84 + 0,37 + 10,33 + 0,11 = 18,83 \text{ Mpm}$$

$$M_{ym} = 10,9 + 0,13 - 0,19 + 5,41 = 6,44 \text{ "}$$

$$M_{xri} = 7,18 + 0,84 + 0,07 + 18,33 = 26,42 \text{ "}$$

$$M_{xra} = 7,18 + 0,84 + 3,77 + 18,33 + 0,62 = 30,74 \text{ "}$$

$$M_{yra} = -0,80 - 0,24 = -1,04 \text{ "}$$

Plattenecken:

$$M_x = 2,41 + 6,06 = 8,77 \text{ Mpm}$$

$$M_y = 0,68 \text{ Mpm}$$

$$M_{xy} = 10,64 \text{ "}$$

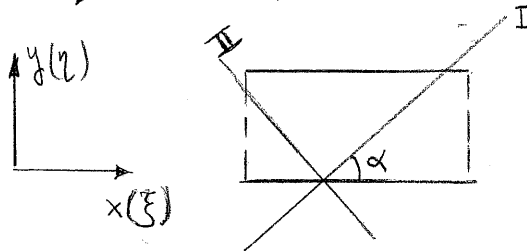
Ermittlung der Hauptmomente nach Größe und Richtung

$$M_I = \frac{8,77 + 0,68}{2} + \sqrt{\left(\frac{8,77 - 0,68}{2}\right)^2 + 10,64^2} = 4,43 + 11,38 = 16,11 \text{ Mpm}$$

$$M_{II} = 4,43 - 11,38 = -6,65 \text{ Mpm}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 M_{xy}}{M_x - M_y} = \frac{2 \cdot 10,64}{8,77 - 0,68} = 2,63$$

$$\rightarrow \alpha = 34,6^\circ$$



$$\delta = 180 - 34,6 = 145,40^\circ$$

$$\sin \delta = \sin (180 - 145,40^\circ) = 0,57$$

$$\cos \delta = \cos (-34,60) = -0,82$$

$$\sin \delta \cdot \cos \delta = -0,464$$

$$\begin{aligned} \overline{M}_\xi &= M_I \cos^2 \delta + M_{II} \sin^2 \delta + k (M_I - M_{II}) \sin \delta \cos \delta = \\ &= 16,11 \cdot 0,82^2 + 6,65 \cdot 0,57^2 + k (16,11 + 6,65) \cdot 0,467 = \\ &= 11,37 - 2,16 - 10,62 k \approx 9,21 - 10,62 k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{M}_\eta &= M_I \sin^2 \delta + M_{II} \cos^2 \delta + \frac{1}{k} (M_I - M_{II}) \sin \delta \cos \delta = \\ &= 16,11 \cdot 0,57^2 + 6,65 \cdot 0,82^2 - \frac{1}{k} (16,11 + 6,65) \cdot 0,467 = \\ &= 5,23 - 4,47 - \frac{1}{k} 10,62 = 0,76 - \frac{1}{k} 10,62 \end{aligned}$$

bei $k = -1$

$$\begin{aligned} \overline{M}_\xi &\approx 9,21 + 10,62 \approx 19,83 \text{ Mpm} \quad (\text{unten}) \\ \overline{M}_\eta &= 0,76 + 10,62 = 11,38 \quad " \end{aligned}$$

bei $k = +1$

$$\begin{aligned} \overline{M}_\xi &= 9,21 - 10,62 = -1,41 \text{ Mpm} \quad (\text{oben}) \\ \overline{M}_\eta &= 0,76 - 10,62 = -9,86 \quad " \end{aligned}$$

Die Plattenecken erhalten die gleiche Anordnung.

Grenzwerte der QuerkräfteSchubstärkung Bn 250

a) max Q in der Ecke des freien Aufrandes (im Plattenmittelpunkt 0,52)

$$\text{Platte + Belag} \quad 0,5 \cdot 5,70 \cdot \left(\overset{1,56}{0,41} + \overset{\downarrow \text{Stärke der Platte am Rand}}{2,5 \cdot 0,46} \right) = 4,74 \text{ Mp/m}$$

$$\text{Gehweg} \quad 0,5 \cdot 5,70 \cdot \overset{5 \cdot 2}{1,70} = 4,85 \text{ "}$$

$$\text{Deckenerneuerung} \quad 0,5 \cdot 5,70 \cdot 0,20 = 0,57 \text{ "}$$

$$10,16 \text{ "}$$

$$Q_{\text{red}} = 9,89 - \left(0,10 + \frac{0,41}{2} \right) \cdot (1,56 + 1,70 + 0,20) = 8,83 \text{ Mp/m}$$

aus Verkehr (nach Rüschi 6. überarb. Aufl. Teil B Tafel 101)

$$201. \overset{27,14}{10,0} \cdot 1,35 + \overset{0,07}{0,11} \cdot 0,5 \cdot 1,35 + \overset{0,24}{0,80} \cdot 0,3 = 24,45 \text{ Mp/m}$$

$$\sim 36,28 \text{ Mp/m}$$

$$\tau \approx \frac{36280}{0,85 \cdot 36 \cdot 100} \approx 10,5 \text{ kp/cm}^2 < 18 \text{ kp/cm}^2 \rightarrow \text{Schubbereich 2}$$

b) max Q in Randmitte:

$$\text{Platte + Belag} \quad 0,5 \cdot 5,70 \cdot 1,71 = 4,87 \text{ Mp/m}$$

$$\text{Deckenerneuerung} \quad 0,5 \cdot 5,70 \cdot 0,20 = 0,57 \text{ "}$$

$$5,44 \text{ Mp/m}$$

$$Q_{\text{red}} = 5,44 - \left(0,10 + \frac{0,41}{2} \right) \cdot 1,91 = 4,86 \text{ "}$$

aus Verkehr (Tafel 99)

$$\overset{10,29}{0,762} \cdot 10,0 \cdot 1,35 + \overset{0,05}{0,07} \cdot 0,5 \cdot 1,35 + \overset{0,28}{0,92} \cdot 0,3 = 10,62 \text{ "}$$

$$\sim 15,37 \text{ Mp/m}$$

$$\tau_0 = \frac{\sim 15370}{0,85 \cdot 47 \cdot 100} = 4,44 \text{ kp/cm}^2 > 5,0 \cdot \left(\frac{0,2 \cdot 0,71}{0,52} + 0,33 \right) = 3,57 \text{ kp/cm}^2$$

Bemessung Bn 250 Bst 42/50

1) Plattenmitte $M_{xm} = 18,83 \text{ Mpm}$

$$M_g = 11,18 + 0,84 + 0,37 = 12,39 \text{ Mpm} \quad \text{s. dazu DIN 1075} \\ \text{Nach DIN 1045 § 14.8 folgt} \quad \text{9.3.1.5, 2-letzter Absatz}$$

$$\frac{18,83 - 12,39}{18,83} = 0,55 \rightarrow 55\% < 75\% \text{ bzw. } 60\%$$

Damit ist die Ausnutzung der vollen Stahlspannung gegeben.

$$d = 52 \text{ cm} \quad h = 44 \text{ cm}$$

$$k_h = \frac{44}{\sqrt{18,83}} = 10,98 > 5,44$$

$$F_c = \frac{0,45 \cdot 18,83}{0,44} = 19,55 \text{ cm}^2$$

eingelagt: $\phi 22 \quad t = 20 \text{ cm} (19,01 \text{ cm}^2)$

$$M_{ym} = 6,44 \text{ Mpm}$$

$$F_c \approx \frac{0,45 \cdot 6,44}{0,44} = 6,14 \text{ cm}^2$$

eingelagt: $\phi 14 \quad t = 20 \quad (4,69 \text{ cm}^2)$

2) Plattenrand $M_{xri} = 26,42 \text{ Mpm}$

$$k_h = \frac{44}{\sqrt{26,42}} = 9,14$$

$$F_c = \frac{0,46 \cdot 26,42}{0,44} = 27,86 \text{ cm}^2$$

eingelagt: $\phi 25 \quad t = 18 (27,28 \text{ cm}^2)$ innen

$$M_{xra} = 30,74 \text{ Mpm}$$

$$k_w = \frac{47}{\sqrt{30,74}} = 8,48$$

$$F_e = \frac{0,46 \cdot 30,74}{0,47} = 30,09 \text{ cm}^2$$

einggelegt: $\phi 25 \text{ t}=15 \text{ cm} (32,73 \text{ cm}^2)$

$$M_{yra} = -1,04 \text{ Mpm}$$

einggelegt: konstr. Bewehrung

3) Eckbewehrung

a) unten $M_x = 19,83 \text{ Mpm}$ $M_y = 11,38 \text{ Mpm}$

s. dazu
DIN 1075
9.3.1.5
2. letzter
Absatz

Diese Momente haben ihren Hauptanteil in der Belastung aus Verkehr. Daher wird hier ca. 90% des Momentes um 25% erhöht, um die Forderung von § 17.8 zu genügen.

$$M_x \approx 19,83,01 + 19,83 \frac{0,90}{0,75} = 25,78 \text{ Mpm}$$

$$M_y \approx 11,38,01 + 11,38 \frac{0,90}{0,75} = 14,80$$

$$F_{ex} \approx 0,46 \cdot \frac{25,78}{0,47} = 25,23 \text{ cm}^2$$

einggelegt: _____

$$F_{ey} \approx 0,46 \cdot \frac{14,80}{0,47} = 14,50 \text{ cm}^2$$

einggelegt: _____

b) oben $M_x = -1,41 \text{ kNm}$ $M_y = -9,86 \text{ kNm}$

$$F_{ex} \approx \frac{0,43 \cdot 1,41}{0,47} = 1,29 \text{ cm}^2$$

eingetragen:

$$F_{ey} \approx \frac{0,44 \cdot 9,86}{0,47} = 9,23 \text{ cm}^2$$

eingetragen:

Pos 2 Gehweg

Moment von Eigengew. + Verkehr

$$M_g + M_p = \overset{5.5}{0,80} + \overset{5.7}{0,24} = 1,04 \text{ Mpm}$$

1) Radstop 10 t in o.k. Bordstein

$$b = 0,60 + 2 \cdot 0,35 = 1,30 \text{ m}$$

$$P = \frac{10,00}{1,30} = 7,69 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{AP} = \overset{2,69}{7,69 \cdot 0,35} + 1,04 = 3,73 \text{ Mpm/m}$$

$$M_e = 3,73 + 7,69 \left(0,24 - \frac{0,28}{2} \right) = 4,50$$

2) Radstop 5 t gegen den Radabweiser

$$P = \frac{5,00}{1,30} = 3,85 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{AP} = \overset{3,66}{3,85 \cdot 0,35} + 1,04 = 4,70 \text{ Mpm/m}$$

$$M_e = 4,70 + 3,85 \left(0,24 - \frac{0,28}{2} \right) = 5,09 \text{ Mpm/m (maßgebend)}$$

$$k_h = \frac{24}{\sqrt{5,09}} = 10,62$$

$$\text{erf } F_e \approx \frac{0,45 \cdot 5,09}{0,24} + \frac{3,85}{2,4} = 9,54 + 1,60 = 11,14 \text{ cm}^2$$

eingelagt: $\phi 16$ $t=15 \text{ cm}$ ($13,41 \text{ cm}^2$)

 siehe dazu: DIN 1072 7.2 + 7.3
und HRS 18/74 des BMV

Pos 3 Stanag - Untersuchung

Die Untersuchung erfolgt für die Lastklassen 50/100.

Fundamente und Wände werden nicht untersucht, da hier im wesentlichen die gleichen Beanspruchungen wie bei der DIN-Klasse vorliegen.

Untersucht wird die Fahrbahnplatte mit den Momenten M_{xm} , M_{ym} und M_{xy} im Vergleich denen aus der DIN-Klasse.

Ermittlung der Momente nach „Pucher, Einflussfelder elastischer Platten.“

a) Rampenfahrzeug der Klasse 100

Schwingbeiwert $\gamma = 1,10$

Gewicht $P_g = 1,10 \cdot 90,72 = 99,79 \text{ t}$

Lastverteilung in x-Richtung:

$$5,49 + 2 \cdot \frac{0,46}{2} + 2 \cdot 0,18 = 6,31 \text{ m}$$

↑
mittlere
Deckenstärke

Lastverteilung in y-Richtung:

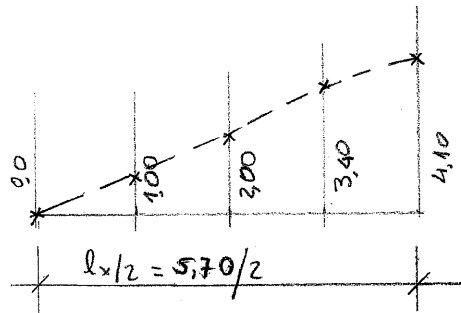
$$\underline{3,96} + 2 \cdot \frac{0,46}{2} + 2 \cdot 0,18 = \underline{4,78} \text{ m}$$

$$p' = \frac{99,79}{6,31} = 15,81 \text{ Mp/m}$$

Momente:

$$F = \frac{x}{3(n-1)} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + \dots + 4y_{(n-1)} + y_n)$$

M_{xm} : Einflussbild siehe S. 18



$$F = \frac{2 \cdot 5.70}{2 \cdot 3 \cdot 4} (0.0 + 4 \cdot 1.0 + 2 \cdot 2.0 + 4 \cdot 3.4 + 4.1) =$$

$$= \frac{5.70}{12} \cdot 25.70 = 12.21 \text{ m}^2$$

$$\max M_{xm} = 12.21 \cdot 15.81 \frac{1}{8.11} = 1.68 < 10.33 + 0.21$$

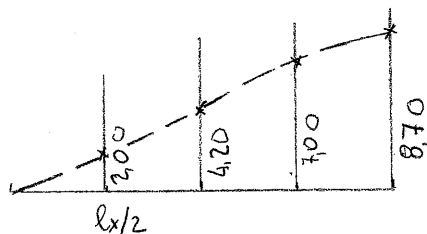
Für KL 120 : Gewicht 108.86 Mp

$$\max M_{xm} = 1.68 \frac{108.86}{30.72} = 0.62 < 10.44$$

DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT

M_{xr} : Einflussbild siehe S. 19

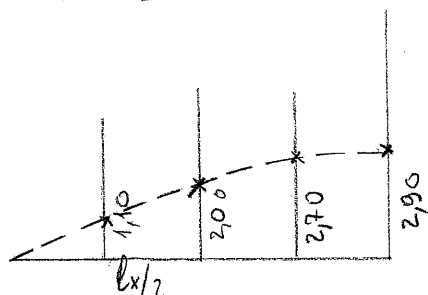
Schnitt I-I:



$$F = \frac{2 \cdot 5.70}{2 \cdot 3 \cdot 4} (0.0 + 4 \cdot 2.0 + 2 \cdot 4.2 + 4 \cdot 7.0 + 8.7) =$$

$$= \frac{5.70}{12} \cdot 53.10 = 25.22 \text{ m}^2$$

Schnitt II-II:



$$F = \frac{2 \cdot 5.70}{2 \cdot 3 \cdot 4} (0.0 + 4 \cdot 1.1 + 2 \cdot 2.0 + 4 \cdot 2.7 + 2.9) =$$

$$= \frac{5.70}{12} \cdot 22.14 = 10.50 \text{ m}^2$$

zu M_{xm}

$$F_1' = (1,45 \cdot 0,5 + 1,3 \cdot 1,5 + 0,85 \cdot 2,5 + 0,45 \cdot 3,5 + 0,35 \cdot 4,5 + 0,2 \cdot 5,5 + 0,3 \cdot 6,5 + 1,75 \cdot 0,5 + 2,4 \cdot 1,5 + 0,85 \cdot 2,0) \cdot 2$$

$$F_1' = 34,35$$

$$F_2' = 4 \cdot (1,35 \cdot 0,5 + 1,3 \cdot 1,5 + 2,5 + 1,35 \cdot \frac{6,7}{2}) = 38,59$$

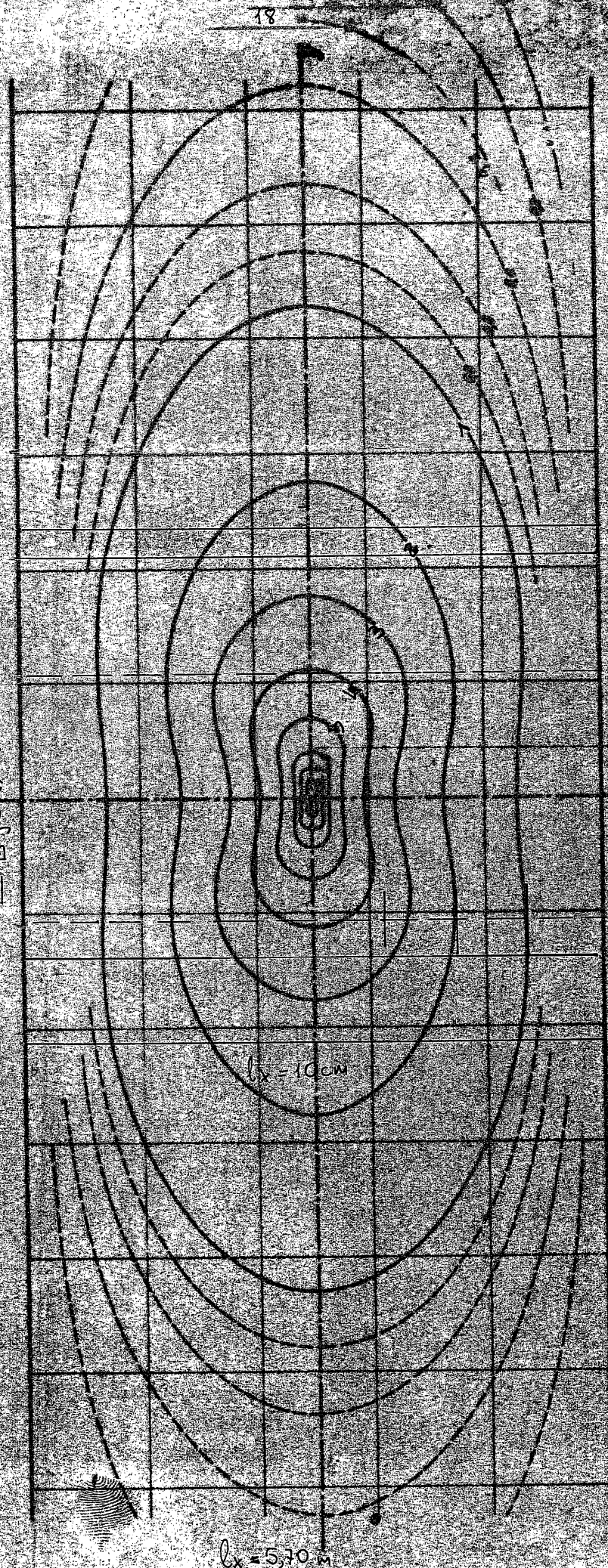
$$M_{xm} = \frac{38,59 \cdot 15,81}{2 \cdot 8,71} \cdot 0,57 = 6,92 \text{ Mpm/m}$$

zu S. 15

$$b_y \approx 2 \cdot (0,94 + 0,46 + 0,36) = 2,176 \text{ m}$$

Tafel 1. m. Einflußfeld für die Feldstärke eines Punktesfeldes mit zwei frei aufliegenden Elektroden (Hör-Joch)

— $b_y = 8,39 \text{ cm}$ —



$$b_x > l_x$$

$$6,31 > 5,70 \text{ m} \hat{=} 10 \text{ cm}$$

$$b_y < l_y$$

$$4,78 \text{ m} < 8,30 \text{ m}$$

$$4,78 \text{ m} \hat{=} 8,39 \text{ cm}$$

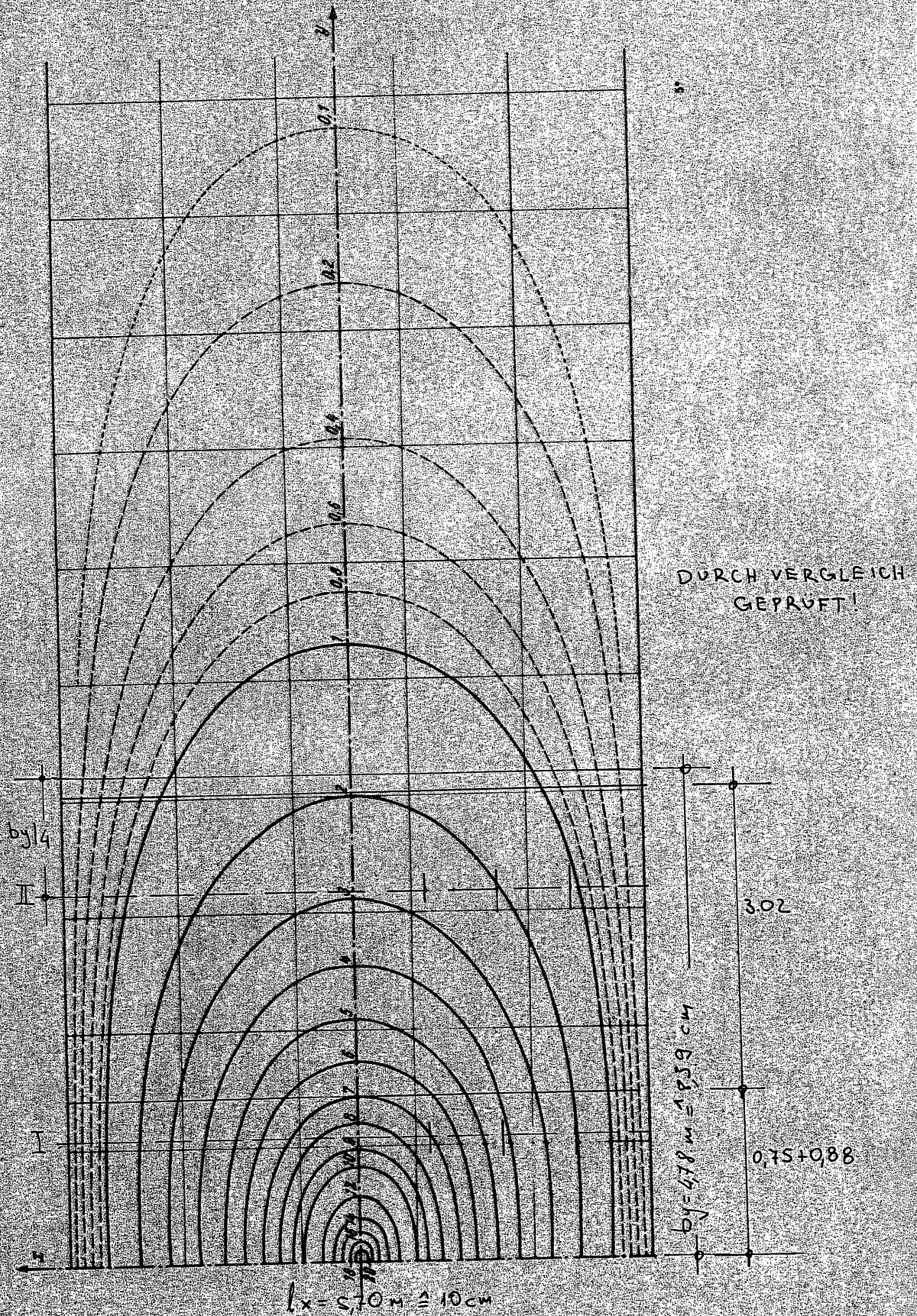
$$b_y/4 = \frac{4,78}{4} = 1,195 \text{ m} \hat{=} 2,10$$

302 DURCHVERGLEICH
GEPRÜFT!

$$b_y/4 = 2,10 \text{ cm}$$

$$l_x = 5,70 \text{ m}$$

Tafel 10. m. — Einflußfeld für die Mitte des freien Querrandes eines Plattenhalbkreisels mit zwei frei aufliegenden Längserändern (8n-fach)



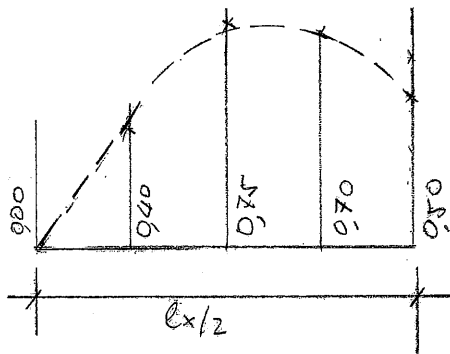
$$M_{yr} \approx \frac{25,22 + 10,58}{2} \cdot 15,81 \cdot \frac{1}{8\pi} = 11,27 < 18,33 \text{ Mpm}$$

Für KL 120 :

$$M_{yr} \approx 11,27 \cdot \frac{108,86}{90,72} \approx 13,52 \text{ Mpm} < 18,33$$

DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT !

M_{ym} : Einflußbild siehe S. 21



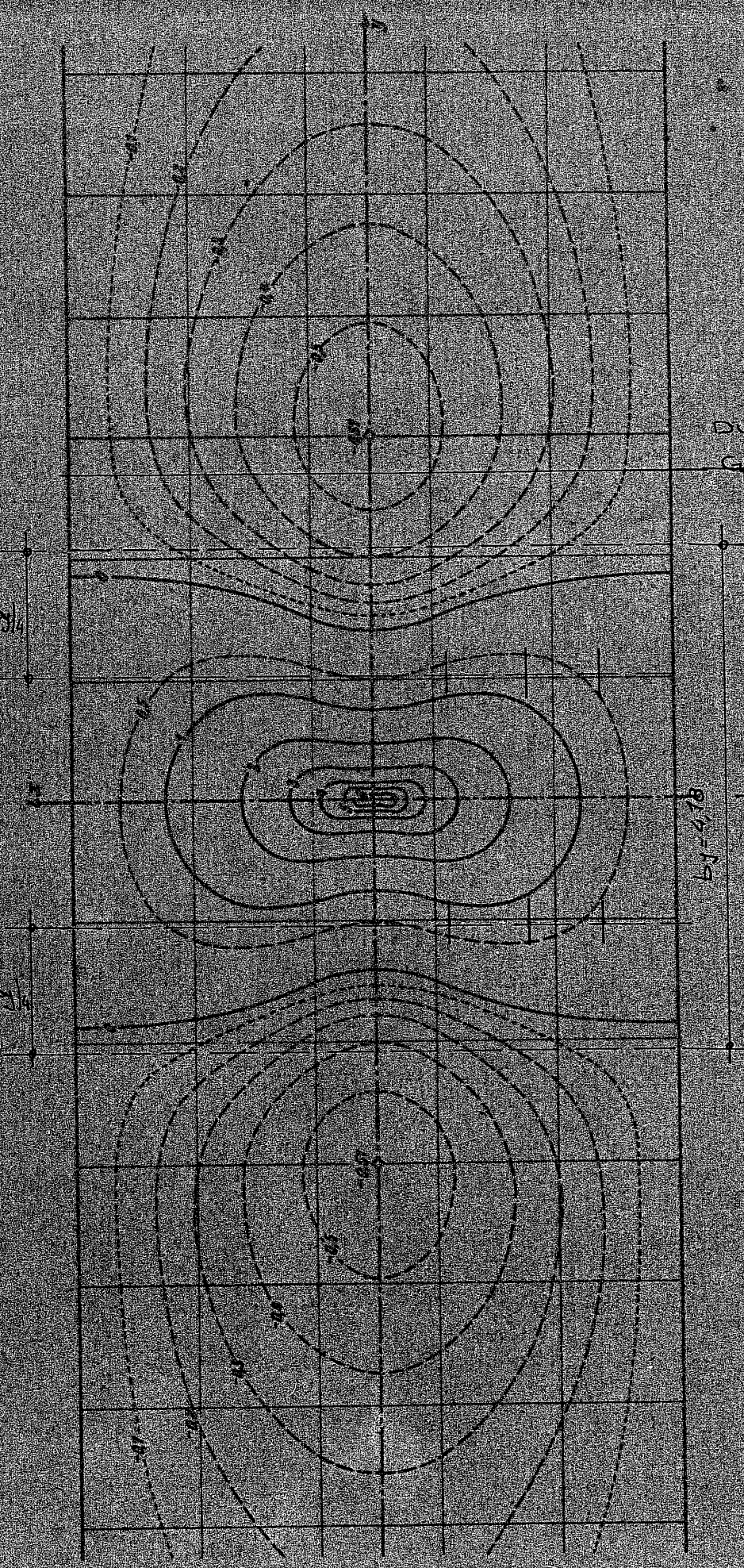
$$F = \frac{2,570}{2,3,4} (0,00 + 4 \cdot 0,40 + 2 \cdot 0,75 + 4 \cdot 0,70 + 0,50) = \frac{5,70}{12} \cdot 6,40 = 3,04 \text{ m}^2$$

$$M_{ym} = 3,04 \cdot \frac{15,81}{8\pi} \cdot \frac{3,27}{1} = 1,91 \text{ Mpm} < 5,41 - 0,05 \text{ siehe S. 209}$$

Für KL 120 :

$$M_{ym} = 1,91 \cdot \frac{108,86}{90,72} = 2,29 < 5,35 \text{ Mpm}$$

Tafel 5. m. Biefeld/da für die Feldlinien eines Plattenkondensators mit zwei frei aufliegenden Elektroden (Einheit)



DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT!

302

4.78

zu M_{xr}

näherungsweise:

$$F_1 = \left(1,0 \cdot \frac{1,7}{2} + 3,3 \cdot 1,5 \right) \cdot 0,57 \cdot 2 = 5,8 \cdot 1,14$$

$$F_2 = \left[\frac{0,7}{2} + 0,6 (1,5 + 2,5 + 3,5 + 4,5 + 5,5) + 1,0 \cdot 6,5 + 0,3 \cdot 7 \right] \cdot 1,14$$

$$F_2 = 19,45 \cdot 1,14$$

$$M_{xr} = \frac{(5,8 + 19,45) \cdot 15,81 \cdot 1,14}{8 \cdot \pi \cdot 2} = \underline{\underline{9,1 \text{ } \mu\text{pm/m}}}$$

zu m_{ym}

$$F = (1,55 \cdot 0,5 + 1,25 \cdot 1,5 + 0,8 \cdot 2,5 + 0,5 \cdot 3,5 + 0,6 \cdot 4,5 + 0,3 \cdot 5) - 4,1 \cdot 0,5 \cdot 0,5 - 0,9 \cdot 0,5 \cdot 1,14$$

$$F = 10,4$$

$$m_{ym} = \frac{10,4 \cdot 15,81}{16 \cdot \pi} = \underline{\underline{3,27 \text{ } \mu\text{pm/m}}}$$

b) Räderfahrzeuge der Klasse 100 $G = 54,44 \text{ Mp}$

Schwingbeiwert $g = 1,25$

Lastverteilung:

$$b_y = 3,66 + 2 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,46/2 = 4,48 \text{ m}$$

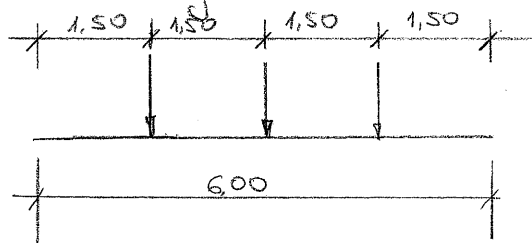
$$b_x = 1,83 + 0,36 + 2 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,46/2 = 3,01 \text{ m}$$

Belastung pro m-Fahrzeug Verteilungsbreite:

$$p = \frac{2 \cdot 27,22 \cdot 1,25}{3,01} = 22,61 \text{ Mp/m}$$

Zum Vergleich: DIN 60 Mp

Lastverteilung aus Räderstellung:



DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT!

$$b_x = 3,00 + 2 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,46/2 = 3,82 \text{ m}$$

$$b_y = 2,00 + 0,60 + 2 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,46/2 = 3,42 \text{ m}$$

$$p = \frac{60,00 \cdot 1,35}{3,82} = 21,20 \text{ Mp/m}$$

Da beim Militärfahrzeugen die Belastung etwa der der DIN-Klasse entspricht und sich auch die Belastungsflächen in etwa gleichen, wird auf einen genaueren Nachweis verzichtet.

Die durch die Militärfahrzeuge entstehende Momente gleichen ca. denen der DIN-Klasse.

Schlussbemerkung: Die in der DIN-Klassifizierung ermittelte Bewehrung ist für die Militärklasse 50/100 ausreichend.

Entsöckliche Tragfähigkeit:

MLC	einbahnig	zweibahnig
Räderfahrzeuge	100	50
Rampenfahrzeuge	~ 120	~ 60

Anordnung zur S. 24

Ansatz des akt. Erddrucks

Nach angeführtem Merkblatt nicht genau einzuordnen;
nach Rücksprache mit Autobahndirektion Nbg. wird die
Annahme beibehalten; jedoch die horizontale Anschluss-
bewehrung (Einsp. in WL) konstruktiv verstärkt.

$$\frac{4,26}{2} (2,6 - 2,43) \cdot 5,4 = 1,97 \text{ Mp} = 0,32 + 1,65$$

1) An O.K. Fundament

Es wird der Einfluss der Schürzen auf die Fundamentbreite $b = 6,00 \text{ m}$ gleichmäßig verteilt.

$$G_1 = 2,35 \cdot 1,25 \cdot 4,45 = 13,07 \text{ Mp/m}$$

$$\text{Flügel } 2,35 \cdot 1,25 \left(1,07 \cdot 1,50 + \frac{3,40 \cdot 1,50}{2} \right) \frac{1}{6,00} = 2,26 \text{ "}$$

$$G_2 = 2,5 \cdot 0,35 \cdot 0,75 \cdot 6,80 \frac{1}{6,00} \approx 0,83 \text{ "}$$

$$G_3 = 2,35 \cdot 1,00 \cdot 2,15 = 5,05 \text{ "}$$

$$G_4 = 2,35 \cdot 0,60 \cdot 0,30 + 2,00 \cdot 3,66 \cdot 0,30 = 2,62 \text{ "}$$

$$E_{v1} = \left(\frac{0,57 \cdot 3,66^2}{2} + 1,00 \cdot 3,66 \right) 0,27 = 2,02 \text{ "}$$

$$\underline{25,74 \text{ Mp/m}}$$

Im vollen Wandbereich:

$$E_{\Delta 4,26} = 2,43 \cdot \frac{4,26}{2} = 5,18 \text{ Mp/m}$$

$$E_{\square 4,26} = 1,00 \cdot 4,26 = 4,26 \text{ "}$$

Von den Flügeln:

$$\text{obere } 0,86 \text{ m Höhe: } E_{\Delta} = \frac{0,49 \cdot 0,86 \cdot 1,50}{2} = 0,32 \text{ Mp}$$

$$E_{\square} = 1,00 \cdot 0,86 \cdot 1,50 = 1,29 \text{ "}$$

Bereich über 3,40 m Höhe:

$$E_{\square} = (0,49 + 1,00) \frac{3,40}{2} \cdot 1,50 = 3,80 \text{ "}$$

$$E_{\Delta} = (2,43 - 0,49) \frac{3,40 \cdot 1,50}{2} \cdot \frac{1}{3} = 1,65 \text{ "}$$

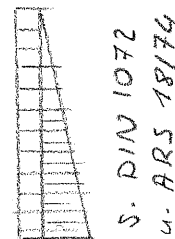
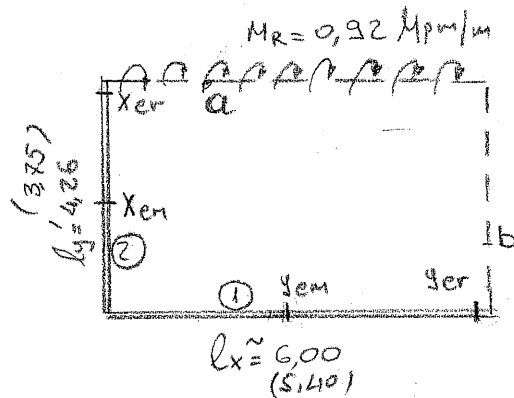
Diese Kräfte werden gleichmäßig über die volle Flügelbreite angesetzt.

An O.K. Fundament folgt:

$$\bar{E}_{\Delta} = \frac{0,32 + 1,65}{6,00 \cdot 4,26} + 2,43 \approx 2,60 \text{ Mp/m}^2$$

$$E_{\square} = \frac{1,29 + 3,80}{6,00 \cdot 4,26} + 1,00 = 1,22 \text{ "}$$

Der Flügel wird nach Stiglat/Wippel berechnet.
 Platte Nr. II/1



Raddruck gegen Schram-
 mband verteilt auf
 Flügelänge:

$$P_H = \frac{10,00}{6,00} \approx 1,67$$

$$M_R \approx 1,67 \cdot 0,55 = 0,92 \text{ Mp/m}$$

$$K_D = 120 \cdot 6,00 \cdot 4,26 = 30,67$$

$$K_A = \frac{2,51 \cdot 6,00 \cdot 4,26}{2} = 32,08$$

$$K_2 = 0,92$$

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{4,26}{6,00} = 0,71 \approx 1,00$$

$$120 \text{ Mp/m}^2 \sim 2,51 \text{ Mp/m}^2$$

S. S. 269

DURCH VERGLEICH
 GEPRÜFT!

$$M_{xer} = - \frac{30,67}{3,23} - \frac{32,08}{6,60} - \frac{0,92}{0,50} = -9,50 - 4,86 - 1,84 = -16,20$$

$$M_{xem} = - \frac{30,67}{4,33} - \frac{32,08}{9,40} + \frac{0,92}{9,08} = -4,20 - 3,41 + 0,10 = -7,51$$

$$M_{yer} = - \frac{30,67}{3,23} - \frac{32,08}{4,11} - \frac{0,92}{6,55} = -9,50 - 7,81 - 0,14 = -17,45$$

$$M_{yem} = - \frac{30,67}{7,33} - \frac{32,08}{7,74} + \frac{0,92}{11,4} = -4,18 - 4,14 + 0,08 = -8,24$$

$$\max M_{aI} = \frac{30,67}{18,00} + \frac{32,08}{37,6} + \frac{0,92}{3,82} = +1,70 + 0,85 + 0,24 = +2,79$$

$$M_{aII} = - \frac{30,67}{44,8} - \frac{32,08}{120} - \frac{0,92}{0,89} = -0,64 - 0,27 - 1,03 = -1,94$$

$$\varphi_{II} = 59^\circ$$

$$\varphi_{\Delta} = 60^\circ$$

$$\varphi_2 = 72^\circ$$

$$\max M_{bI} = \frac{30,67}{18,0} + \frac{32,08}{21,8} + \frac{0,92}{32,8} = +1,70 + 1,47 + 0,03 = +3,20$$

$$M_{bII} = - \frac{30,67}{44,8} - \frac{32,08}{91,8} - \frac{0,92}{3,20} = -0,67 - 0,35 - 0,29 = -1,31$$

$$\varphi_{II} = 31^\circ$$

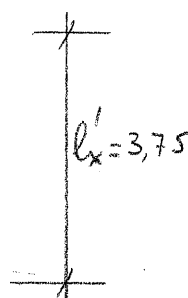
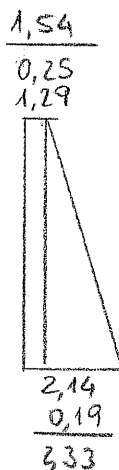
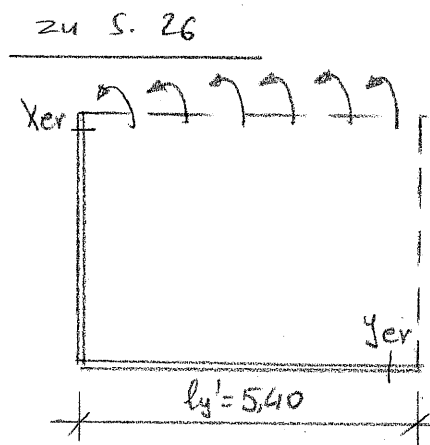
$$\varphi_{\Delta} = 27^\circ$$

$$\varphi_2 = 73^\circ$$

$$M_{CR} = -16,32 - 16,16 \cdot 0,565 = -25,45 \text{ Mpm/m}$$

$$k_u = 23,6$$

$$\text{ert } f_{er} = 9,2 - \frac{16,16}{2,4} = 2,5 \text{ cm}^2/\text{m}$$



$$l_y'/l_x' = 5,4/3,75 = 1,44 \sim 1,50$$

$$M_r \approx (0,35 \cdot 2,5 + 0,3) \cdot \frac{0,75^2}{2} + \frac{0,5^2}{2} \left(1,0 + \frac{0,5 \cdot 5,7}{3} \right)$$

$$M_r = \frac{(0,25)(0,01)}{0,33 + 0,14} = 0,47 \text{ Mpm/m} < \frac{0,92}{1,75} + 0,27 = 0,78 \text{ Mpm/m}$$

$$s_D = \frac{2 \cdot 0,32 + 1,65}{5,4 + 3,75} = 0,19$$

$$s_R = \frac{1,29 + 3,8}{5,4 \cdot 3,75} = 0,25$$

 Mpm/m^2

$$k_R = 31,2 \text{ Mp}$$

$$k_D = 23,6 "$$

Die Randlast wird vernachlässigt

$$M_{x_{er}} = \frac{-31,2}{8,25} \cdot \frac{8,25}{3,78} - 23,6 \cdot \frac{1,14}{3,22} - 0,78 \cdot \frac{1,14}{1,59} = -13,06 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{x_{em}} = \frac{-31,2}{8,89} \cdot \frac{8,89}{13,3} - 23,6 \cdot \frac{4,87}{13,3} + 0,78 \cdot \frac{0,43}{12,5} = -5,02 "$$

$$M_{y_{er}} = \frac{-31,2}{5,11} \cdot \frac{5,11}{3,51} - 23,6 \cdot \frac{3,16}{4,85} - 0,78 \cdot \frac{1,81}{1,81} = -14,19 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{y_{em}} = \frac{-31,2}{9,98} \cdot \frac{9,98}{6,11} - 23,6 \cdot \frac{5,9}{7,46} + 0,78 \cdot \frac{13,1}{13,1} = -8,77 "$$

$$F_{ax} = \frac{+31,2}{21,22} \cdot 0,32 + \frac{23,6}{17,7} \cdot 0,25 \approx 15,9 \text{ Mp (WL)}$$

$$F_{ay} = 31,2 \cdot 0,68 + 23,6 \cdot 0,75 \approx 38,9 \text{ " (Flügel)}$$

$$M_{MI} = \frac{30,67}{16,7} - \frac{32,08}{22,6} - \frac{0,92}{62,1} = +1,84 - 1,42 - 0,01 = +0,41$$

$$M_{MII} = -\frac{30,67}{19,9} - \frac{32,08}{54,0} - \frac{0,92}{2,93} = -1,54 - 0,59 - 0,31 = -2,44$$

$$\varphi_I = 45^\circ \quad \varphi_{II} = 63^\circ \quad \varphi_{III} = 39^\circ$$

$$\max A_y = 1,05 \cdot \frac{30,67}{6,00} + 1,04 \cdot \frac{32,08}{6,00} = 5,37 + 5,56 = 10,93 \text{ MPa/m}$$

$$\max A_x = 1,05 \cdot \frac{30,67}{4,26} + 0,49 \cdot \frac{32,08}{4,26} = 4,56 + 3,69 = 8,25 \text{ "}$$

Bemessung $B_n 150 \text{ d}=1,25 \text{ h}=1,19$

Eingespannter Rand ①: $M_{eR} = 17,45 \text{ MPa/m}$

$$M_e = 17,45 + (13,07 + 2,04 + 0,95 + 2,62 + 2,02) \cdot (1,19 - 0,625) = 29,15$$

$$k_h = \frac{1,19}{\sqrt{29,15}} = 22,07$$

$$F_e = \frac{0,44 \cdot 29,15}{1,19} - \frac{20,70}{2,4} = 10,78 - 8,62 = 2,16 \text{ cm}^3/\text{m}$$

eingelegt: Rippsicherung $\phi 12 \text{ e}=20 \text{ cm}$

Einspannbewehrung zwischen Flügel und Widerlager
siehe S. 40

DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT

Rand a: $h_y = h_{II} = 1,19$ $h_v = h_I = 1,21$

Vollast: $\varphi = 59^\circ > 45^\circ$ $\varphi' = 90 - 59 = 31^\circ$

aus Stiglat Wippel Tabelle 2

$k_I = 1,14$ $k_{II} = 0,44$

$f_{eI} = \frac{1,70 \cdot 0,44}{1,21} = 0,62 \text{ cm}^2/\text{m}$

$f_{eII} = \frac{0,64 \cdot 0,44}{1,19} = 0,24 \text{ "}$

mit Gleichung (5) folgt wegen $\varphi > 45^\circ$ f_{ey} mit f_{ex} vertauscht wird:

$f_{ex}^u = 1,14 \cdot 0,62 = 0,71 \text{ cm}^2/\text{m}$

$f_{ey}^u = 0,44 \cdot 0,62 \frac{1,21}{1,19} = 0,27 \text{ "}$

DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT.

$f_{ex}^o = 0,44 \cdot 0,24 \frac{1,19}{1,21} = 0,11 \text{ "}$

$f_{ey}^o = 1,14 \cdot 0,24 = 0,27 \text{ "}$

Dreiecklast: $\varphi = 60^\circ > 45^\circ$ $\varphi' = 90 - 60 = 30^\circ$

$k_I = 1,15$ $k_{II} = 0,40$

$f_{eI} = \frac{0,85 \cdot 0,44}{1,21} = 0,31 \text{ cm}^2/\text{m}$

$f_{eII} = \frac{0,27 \cdot 0,44}{1,19} = 0,10 \text{ "}$

$f_{ex}^u = 1,15 \cdot 0,31 = 0,36 \text{ cm}^2/\text{m}$

$f_{ey}^u = 0,40 \cdot 0,31 \frac{1,21}{1,19} = 0,13 \text{ "}$

$f_{ex}^o = 0,40 \cdot 0,10 \cdot \frac{1,19}{1,21} = 0,04 \text{ "}$

$f_{ey}^o = 1,15 \cdot 0,10 = 0,12 \text{ "}$

Randmoment: $\varphi_2 = 72^\circ > 45^\circ$ $\varphi' = 90 - 72 = 28^\circ$

$$k_I = 1,17 \quad k_{II} = 0,34$$

$$f_{eI}^u = 0,24 \cdot \frac{0,44}{1,21} = 0,10 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$f_{eII}^u = 1,03 \cdot \frac{0,44}{1,19} = 0,38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$f_{ex}^u = 1,17 \cdot 0,10 = 0,12 \text{ "}$$

$$f_{ey}^u = 0,34 \cdot 0,10 \cdot \frac{1,21}{1,19} = 0,04 \text{ "}$$

$$f_{ex}^o = 0,34 \cdot 0,38 \cdot \frac{1,19}{1,21} = 0,13 \text{ "}$$

$$f_{ey}^o = 1,17 \cdot 0,38 = 0,44 \text{ "}$$

DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT!

Gesamtbewehrung am Rand a:

$$f_{ex}^u = 0,71 + 0,31 + 0,12 = 1,14 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$f_{ey}^u = 0,27 + 0,13 + 0,04 = 0,44 \text{ "}$$

$$f_{ex}^o = 0,11 + 0,04 + 0,13 = 0,28 \text{ "}$$

$$f_{ey}^o = 0,27 + 0,12 + 0,44 = 0,83 \text{ "}$$

Rand b:

Da die Momente in etwa die gleichen wie bei Rand "a" sind,
wird Rand "b" konstruktiv wie Rand "a" bewehrt.

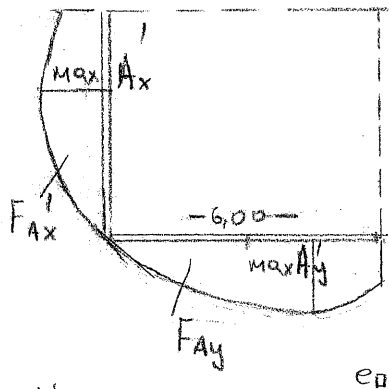
b) Im Bodenfuge

$$M_e \approx \frac{17,45 + 6,24}{2} = 11,23 \text{ Mp/m}$$

Auflagerkräfte:

Auf S. 27 wurden die maximalen Auflagerkräfte ermittelt, die für die Gleitsicherheit des Flügels sehr ungünstig sind.

Mittelwert der Auflagerkraft:



$$F'_{Ay} = f_{Ay} \cdot K = 0,50 \cdot 30,67 + 0,62 \cdot 32,08 \approx 38,9$$

$$A_y = \frac{38,9 \text{ Mp}}{\sim 6,00 \text{ m}} = 7,20 \text{ Mp/m}$$

$$F'_{Ax} = 0,50 \cdot 30,67 + 0,38 \cdot 32,08 = 15,9 \text{ Mp}$$

$$A_x = \frac{15,9}{3,75} = 4,24 \text{ Mp/m}$$

$$M_{\text{Bodenfuge}} = 7,20 + 2,43 \cdot 1,00 + (3,00 - 2,43) \cdot \frac{1,00}{2} + 4,00 \cdot 1,00 = 9,59 \text{ Mp/m}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{B}}'' &= \frac{M_e}{E_{v1}} + \frac{A_y'}{G_1} \cdot 1,00 + \frac{e_D}{2} + \frac{e_D}{2} + \frac{e_D}{2} + \frac{e_D}{2} + \frac{e_D}{2} \\ &= 11,23 + 7,20 \cdot 1,00 + \frac{2,43 \cdot 1,00^2}{2} + (3,00 - 2,43) \frac{1,00^2}{2} + \frac{1,00 \cdot 1,00^2}{2} \\ &\quad + 2,01 \cdot 1,85 - (13,07 + 2,04) \left(\frac{1,25}{2} + 0,60 \right) - 0,95 \cdot 0,22 - \\ &\quad - 5,05 \cdot \frac{2,15}{2} - 2,62 (0,15 + 1,85) = \\ &= 11,23 + 7,20 + 1,22 + 0,10 + 0,50 - 3,72 - 18,78 - 0,18 - 5,43 - 5,02 = \\ &= -12,9 \text{ Mp/m} \end{aligned}$$

$$\frac{M}{N} = \frac{12,53}{25,75} \approx 0,48 \text{ m} > \frac{d}{6} = \frac{2,15}{6} = 0,36$$

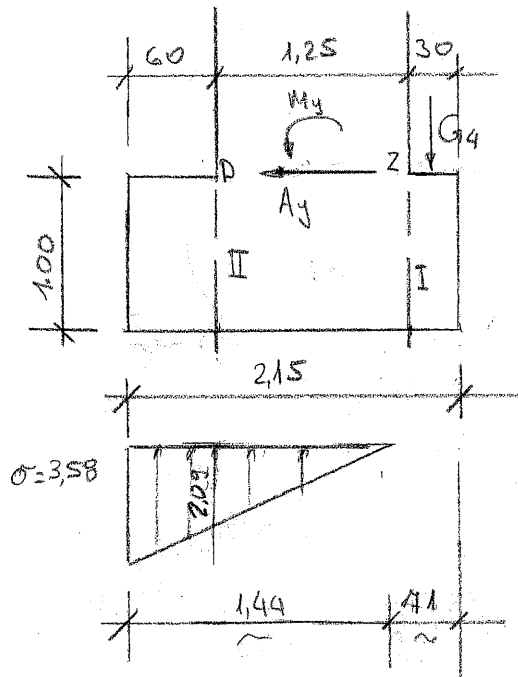
$$e = \frac{2,15}{2} - 0,48 \approx 0,595 \text{ m}$$

$$\sigma \approx \frac{2 \cdot 25,750}{3 \cdot 100 \cdot 48} = 3,43 \text{ kp/cm}^2$$

$$\nu = \frac{0,58 \cdot 25,75}{9,59} = 1,56 > 1,50$$

S. S. 359

Flügelfundament:



$$\max A_y \approx 5,87 \text{ Mp/m} \quad \text{S. 27}$$

$$M_y = \frac{17,45 + 8,24}{2} \approx 12,89 \text{ Mp/m} \quad \text{S. 26}$$

$$G_4 \approx 2,64 \text{ Mp/m}$$

$$A_y = Q \neq Z \text{ bzw. D!}$$

Moment am Schnitt II-II:

$$M_{II} \approx \frac{3,58 + 2,09}{2} \cdot 0,60 \cdot 0,40 \approx 0,68 \text{ Mp/m}$$

$$M_e = 0,68 + 5,87 \left(0,95 - \frac{1,00}{2} \right) = 0,68 + 2,64 = 3,32 \text{ Mp/m}$$

$$F_{e_u} = \frac{0,43 \cdot 3,32}{0,95} - \frac{5,87}{2,4} = 1,50 - 2,44 \approx -0,94$$

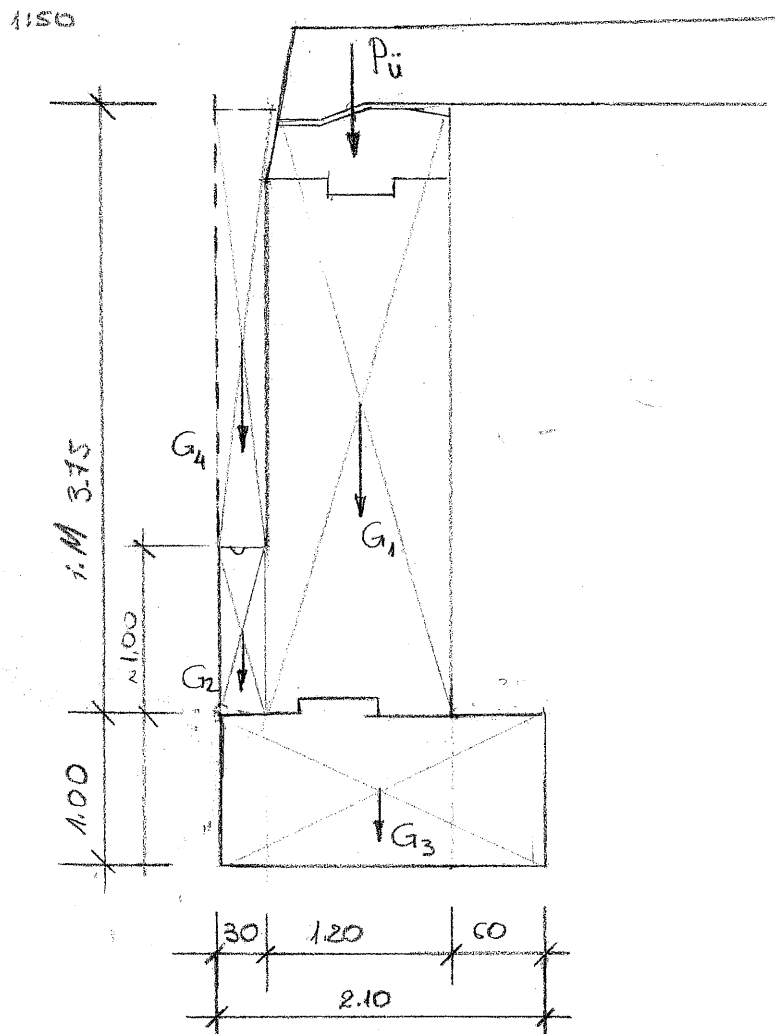
Moment am Schnitt I-I:

$$M_I = 2,62 \cdot 0,15 = 0,39 \text{ Mp/m}$$

$$M_e = 0,39 - \frac{2,64}{2} \cdot 0,45 = -2,25 \text{ Mp/m}$$

$$F_{e_o} = \frac{0,43 \cdot 2,25}{0,95} + \frac{5,87}{2,4} = 1,02 + 2,44 = 3,46 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Bewehrung konstruktiv

Pos 5 Widerlager

Kastfall 1) Widerlager ohne Überbau; Hinterfüllung bis O.K.
 Auflagerbank

Hier ist der aktive Erddruck maßgebend; Erddruckwerte werden von S. 24 übernommen.

$$M = 5,0 \text{ Mp/m} \quad \pm 20,83$$

$$N = -10,6 \text{ Mp/m} \longrightarrow -8,83 \text{ Mp/m}^2$$

$$\frac{5,0}{10,6} = 0,47$$

$$+ 12 \hat{=} 1,2 \text{ kp/cm}^2 < 2,0 \text{ kp}$$

$$- 29,7 \hat{=} 2,97 \text{ "}$$

$$b/d/h = 100/120/114 \text{ cm}$$

$$\text{ert } f_e < 0$$

Horizontallasten:

$$e_{3,75} = 0,57 \cdot 3,75 = 2,14 \text{ Mp/m}^2$$

$$E_1(3,75) = \frac{2,14 \cdot 3,75}{2} = 4,01 \text{ Mp/m}$$

$$e_{4,75} = 0,57 \cdot 4,75 = 2,71$$

$$E_2(4,75) = \frac{2,71 \cdot 4,75}{2} = 6,44$$

Vertikallasten:

$$G_1 = 2,35 \cdot 1,20 \cdot 3,75 = 10,58 \text{ Mp/m}$$

$$G_2 = 2,35 \cdot 0,30 \cdot 1,00 = 0,71 \text{ "}$$

$$G_3 = 2,35 \cdot 2,10 \cdot 1,00 = 4,94 \text{ "}$$

$$G_4 = 2,00 \cdot 0,30 \cdot 2,75 = 1,65 \text{ "}$$

14,88

An o.k. Fundament (bezogen auf Wandachse)

$$M_{\text{achse}} = \frac{E_1}{3} \cdot 3,75 + \frac{G_2 + G_4}{0,75} = 5,01 - 1,77 = 3,24 \text{ Mp/m}$$

$$N = 10,58 + 0,71 + 1,65 = 12,94 \text{ Mp/m}$$

$$\frac{M}{N} = \frac{3,24}{12,94} = 0,25 > \frac{1,20}{6} = 20 \text{ cm (s. S. 320!)}$$

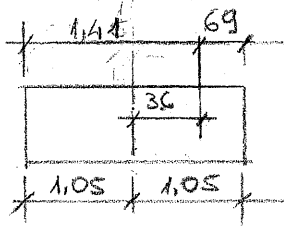
eingelegt: Ripsicherung $\phi 12 \cdot 20 \text{ cm}$
konstruktiv

An Bodenfuge (bezogen auf Fundamentachse)

$$M_{\text{achse}} = \frac{E_2}{3} \cdot 4,75 - \frac{(G_2 + G_4)}{0,90} - \frac{G_1}{0,15}$$

$$= 10,20 - 2,12 - 1,59 = 6,49 \text{ Mp/m}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{6,49}{14,88} = 36 \text{ cm} > 0,35 \text{ nicht im kern}$$



$$e = \frac{2,10}{2} - 0,36 = 0,69 \text{ m} > \frac{d}{6} = \frac{2,10}{6} = 0,35$$

$$\sigma_{60} = \frac{2 \cdot 17880}{3 \cdot 100 \cdot 69} = 1,73 \text{ kp/cm}^2$$

$$v = \frac{0,58 \cdot 17,88}{6,44} = 1,61 > 1,5$$

lastfall 2.) Ständige last, Erddruck und Verkehr auf Hinterfüllung

Für Erddruck folgt $\lambda_0 = 1 - \sin \varphi$

$$\lambda_0 = 1 - 0,50 = 0,50$$

$$e = \gamma \cdot \lambda_0 \cdot h = 1,9 \cdot 0,5 \cdot h = 0,95 h$$

Nutzlast als Auflast

$$h_p = \frac{3,33}{1,9} = 1,75 \text{ m}$$

$$E_0 = 0,95 \cdot 1,75 = 1,66 \text{ Mp/m}^2$$

$$E_{3,75} = 0,95 \cdot 3,75 = 3,56$$

$$E_{4,75} = 0,95 \cdot 4,75 = 4,51 \text{ Mp/m}^2$$

$$E_1 = 1,66 \cdot 3,75 = 6,23 \text{ Mp/m}$$

$$E_{3,75} = 3,56 \cdot \frac{3,75}{2} = 6,68$$

$$E_{4,75} = \frac{4,51 \cdot 4,75}{2} = 10,71$$

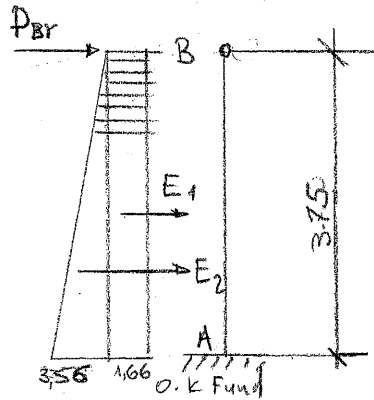
Für den Überbau folgt nach S. 2

$$g = 1,71 + 0,20 = 1,91 \text{ Mp/m}^2$$

$$P_{\text{ü}} = 1,91 \left(\frac{5,70}{2} + 0,40 \right) = 6,21 \text{ Mp/m}$$

Die Bremskraft nach MLC wird verteilt auf die Länge des Widerlagers mit $L \approx 4,40 \text{ m}$ als ungünstigster Fall.

$$P_{\text{Brems}} = \frac{0,3 \cdot 100}{4,40} = 4,05 \text{ Mp/m}$$



Beim Zusatz von Erddruck ist das Widerlager unverschieblich, es stützt sich bei B voll gegen die Überbauplatte. Von P_{Br} gehen auf jeden Widerlager 50% der Last.

$$M_A = 4,05 \cdot 3,75 \cdot \frac{1}{2} + 1,66 \cdot 3,75 \cdot \frac{1}{8} + \frac{3,56 \cdot 3,75^2}{15} = 7,59 + 2,92 + 3,33 = 13,86 \text{ Mp/m}$$

$$N = 12,94 + 6,21 = 19,15 \text{ Mp/m}$$

$$H_A = \frac{5}{8} \cdot 1,66 \cdot 3,75 + \frac{2}{5} \cdot 3,56 \cdot 3,75 + \frac{1}{2} \cdot 4,05 = 3,89 + 5,33 + 2,03 = 11,25 \text{ Mp/m}$$

An O.K. Fundament (bezogen auf Wandachse)

$$M_{achse} = 14,83 - (9,71 + 1,65) \cdot 0,75 = 13,06 \text{ Mp/m}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{13,06}{19,15} = 0,68$$

Es gilt Nachweis wie Lastfall 1 S. 33. ✓ siehe unten *

In Bodenfuge:

Die Bremskraft P_{Br} wird als eine plötzliche Reaktion für die Fundamente nicht mehr angesetzt.

$$\begin{aligned} * \quad M &= 12,1 \text{ Mp/m} \\ N &= 19,15 \text{ " } \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} M \\ N \end{aligned}} \right\} \text{ erl. } f_e = 0,5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Einsp. u. k. Fund.

$$M_{achse} = \left(\frac{4,51}{15} + \frac{1,66}{8} \right) \cdot 4,75^2 - 2,12 - 2,52 = 6,83 \text{ Mp/m}$$

$$e = \frac{6,83}{24,03} = 0,28 \text{ m} < 0,35 \text{ m (im Kern)}$$

$$\sigma_{\text{Boden}} = - \frac{24,1}{2,1} \pm \frac{6,83}{2,12} \cdot 6 = \begin{matrix} -2,2 \\ -20,8 \end{matrix} \text{ Mp/m}^2$$

$$\text{in X: } H_{\text{ges}} = \left(\frac{2}{5} \cdot 4,51 + \frac{5}{8} \cdot 1,66 \right) \cdot 4,75 \cdot 8,05 \cdot \frac{0,302}{0,50} = 65,6 \text{ Mp}$$

$$V_{\text{ges}} = 17,88 (8,8 + 0,5) + 6,21 \cdot 8,8 + 23,72 \cdot 5,4 = 342,0 \text{ Mp}$$

Bremsen = 15,0 "
FL 80,6 "

$$\text{in Y: } H_{\text{ges}} \leq 5,4 \cdot \left(\frac{4,26}{2} (2,6 + 2 \cdot 1,22) + 2,6 + 1,4 \cdot 0,5 \right) = 75,8$$

$$\Sigma H = (80,6^2 + 75,8^2) \frac{1}{2} = 110,6 \text{ Mp}$$

$$\varphi \geq \frac{342,0 \cdot 0,58}{110,6} = 1,83 > 1,5$$

Für akt. Erddruck, ungünstig mit H inf. SLW auf Flügel und Widellager + volle Bremslast

$$M_{achse} = \overbrace{3,91 + 3,33}^{MA} + \overbrace{(3,89 + 5,33)}^{HA} \cdot 1,00 + \overbrace{(3,56 + 1,66)}^{2,61} \cdot \frac{1,00^2}{2} + \overbrace{(4,51 - 3,56)}^{0,16} \cdot \frac{1,00}{6} - \overbrace{(0,71 + 1,65)}^{G_2 + G_4} \cdot 0,90 - \overbrace{(10,58 + 6,21)}^{(G_1 + P_{\ddot{u}})} \cdot 0,15 = 14,59 \text{ Mp/m}$$

$$N_z = 17,88 + 6,21 = 24,09 \text{ Mp/m}$$

$$e = \frac{14,59}{24,09} = 0,61 \text{ m}$$

$$c = 1,05 - 0,61 = 0,44 \text{ m} > \frac{d}{6} = \frac{2,10}{6} = 0,35$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 24090}{3 \cdot 100 \cdot 44} = 3,34 \text{ kp/cm}^2$$

$$V = \frac{0,58 \cdot 2409}{11,99} = 1,16 \text{ (siehe S. 38) S. S. 35 g}$$

$$H_{ges} = 3,89 + 5,33 + 2,61 + 0,16 = 11,99 \text{ Mp/m}$$

lastfall 3:) Ständige last, Erddruck und Verkehr auf Überbau.

Für Nutzlant auf Überbau wird gleichmäßig die Ersatzlast $p = 3,33 \text{ Mp/m}^2$ ohne Stoppzustlag angesetzt, da in der hohen Widerlagerwand eine weitgehende lastverteilung der Achskräfte eintritt.

An Horizontalkräften wird Erddruck und Bremskraft berücksichtigt.

$$P_{\ddot{u}} = 6,21 + 3,33 \left(\frac{5,70}{2} + 0,40 \right) = 17,03 \text{ Mp/m}$$

s. DIN 1072 S. 36/

Zu den Bodenpressungen:

Wegen L-Form (WL + Flügel) und der relativ großen Abm. der Querschnitte Nachweis am Gesamtquerschnitt zutreffender.

$$F_{\text{Fundament}} = 9,45 \cdot 2,1 + 6,05 \cdot 2,15 = 32,85 \text{ Mp}$$

$$V_g \approx 350 \text{ Mp}$$

$$V_p \approx \frac{4,6 \cdot 6,0}{5,7} = 48,4 \text{ Mp} \sim 60 \text{ Mp}$$

$$i. M. \quad \sigma_B = \frac{410}{32,85} \stackrel{A}{=} 1,25 \text{ Kp/cm}^2$$

An. o.k. Fundament:

$$M_A = 4,59 + 3,33 \overset{P_{Br} \cdot 5,31 \cdot e_u}{=} 10,92 \text{ Mp/m}$$

$$M_{achse} = 10,92 + \overset{G_2 + G_4 \cdot 1,77}{(0,71 + 1,65) \cdot 0,75} = 9,15 \text{ Mp/m}$$

$$N = 12,94 + 14,03 \overset{P_{Br}}{=} 36,18 \text{ Mp/m}$$

$$H_A = 5,33 + 2,03 = 4,36 \text{ Mp/m}$$

$$\frac{M}{N} = \frac{9,15}{36,18} = 0,25 \text{ m}$$

Es gilt Nachweis lastfall 1.)

In Bodenlage:

$$M_{achse} \overset{M_A}{\approx} 3,33 + \overset{H_A}{5,33} \cdot 1,00 + 3,56 \cdot \frac{1,00^2}{2} \overset{e_u}{+} (4,51 - 3,56) \cdot \frac{1,00}{6} \overset{G_2 + G_4}{-} (0,71 + 1,65) \cdot 0,90 - (16,8 + 17,03) \cdot 0,15 \approx 10,92 + 5,33 + 1,78 + 0,16 - 2,12 - 4,14 = 4,34 \text{ Mp/m}$$

$$N = 18,88 + 17,03 = 35,91 \text{ Mp/m}$$

siehe Anmerkung
s. 36 a

$$e = \frac{M}{N} \approx \frac{4,34}{35,91} \approx 0,12 < 0,35 = d/6$$

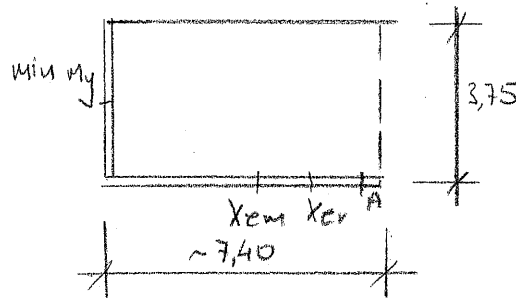
$$\sigma_{b0} = \frac{35910}{100 \cdot 210} \pm \frac{434000 \cdot 6}{100 \cdot 210 \cdot 210} = 1,71 \pm 0,59 = \begin{matrix} 2,30 \text{ kp/cm}^2 \\ 1,12 \text{ "} \end{matrix}$$

$$H = 5,33 + 1,78 + 0,16 = 7,27 \text{ Mp/m}$$

s. S. 35 a!

$$\nu = \frac{0,58 \cdot 35,91}{7,27} = 2,86$$

System



Stigla-Wippel III / 6/a

$$P_{ers} \approx 1,66 + 0,7 \cdot 3,56 = 4,15 \text{ Mp/m}^2$$

$$k = 115,2 \text{ Mp}$$

$$\frac{17,4}{3,75} = 1,07 > 1,5$$

$$M_A = -(2,92 + 3,33) = -6,25 \text{ Mp/m}$$

$$M_{x_{er}} \leq 115,2 / 11,2 = -10,29 \text{ ''}$$

$$M_{x_{em}} \leq - \text{''} / 12,9 = -8,93 \text{ ''}$$

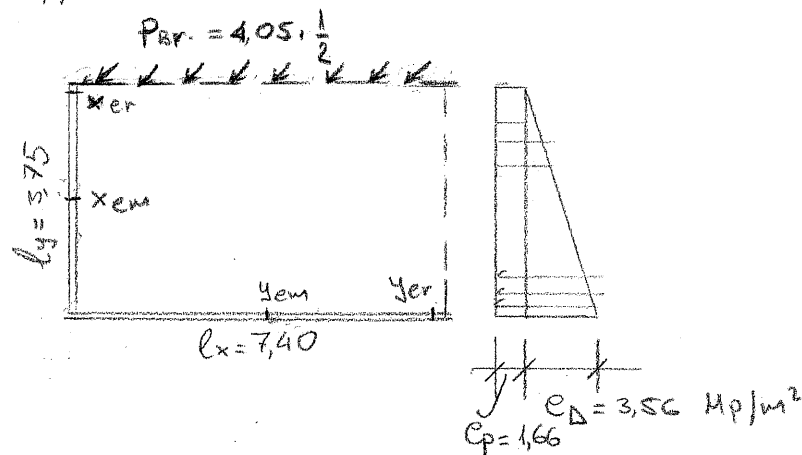
$$\min M_y \leq - \text{''} / 18,4 = -6,10 \text{ ''}$$

$$(M_{x_r} = \text{''} / 21,5 = 5,36 \text{ ''}$$

$$M_{x_m} = \text{''} / 24,8 = 4,65 \text{ ''}$$

zu Lastfall 2.)

Berechnung der Widerlagerwand als Platte nach
Stiglat-Wippel Pl. Nr. II/1-System



$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{3,75}{7,40} = 0,51$$

System unzutreffend
s. S. 37 a

$$K_D = 1,66 \cdot 7,40 \cdot 3,75 = 46,07$$

$$K_A = 3,56 \cdot \frac{7,40 \cdot 3,75}{2} = 49,40 \quad K_{\text{LL}} = 4,05 \cdot 7,40 \cdot \frac{1}{2} = 14,99$$

$$M_{y_{em}} = - \frac{6,29}{46,07} - \frac{6,30}{49,40} - \frac{14,99}{14,99} = -14,38 \text{ Mp/m}$$

$$M_{y_{er}} = - \frac{7,33}{46,07} - \frac{7,74}{49,40} - \frac{8,36}{14,99} = -33,03$$

$$M_{x_{em}} = - \frac{3,23}{46,07} - \frac{4,11}{49,40} - \frac{2,22}{14,99} = -13,87$$

$$M_{x_{er}} = - \frac{6,29}{46,07} - \frac{5,26}{49,40} - \frac{2,32}{14,99} = -36,43$$

$$\max A_y = 1,05 \cdot \frac{46,07}{7,40} + 1,04 \cdot \frac{49,40}{7,40} = 6,54 + 6,94 = +13,48 \text{ Mp/m}$$

$$\max A_x = 1,05 \cdot \frac{46,07}{3,75} + 0,49 \cdot \frac{49,40}{7,40} = 12,90 + 3,27 = +16,17$$

Mittelwert der Auflagerkräfte:

$$F_{Ay} = 0,50 \cdot 46,07 + 0,62 \cdot 49,40 = 53,67 \text{ Mp}$$

$$A_y = \frac{53,67}{7,40} = 7,25 \text{ Mp/m}$$

$$F_{Ax} = 0,50 \cdot 46,07 + 0,38 \cdot 49,40 = 41,81 \text{ Mp} \quad A_x = \frac{41,81}{7,40} = 5,65 \text{ Mp/m}$$

An O.K. Fundament (bezogen auf Wandachse)

Mittelwert des Einspannmomentes:

$$M_y = \frac{-14,38 - 33,03}{2} = -23,71 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{achse} = 23,71 - 1,77^{s. 35} = 21,94 \text{ Mpm/m}$$

$$M_e = 21,94 + 19,15^{s. 35} \left(\frac{10,53}{1,15 - 1,20} \right) = 32,47 \text{ Mpm/m}$$

$$k_h = \frac{115}{\sqrt{32,47}} = 20,18$$

$$\underline{\underline{F_e = \frac{0,44 \cdot 32,47}{1,15} - \frac{19,15}{2,4} = 12,43 - 7,98 = 4,45 \text{ cm}^2/\text{m}}}$$

Bewehrung wie S. 33

Im Bodentuge:

Gleitsicherheit:

s. S. 35 a

$$V = \frac{0,58 \cdot 24,09}{10,02} = 1,40$$

$$H_{\text{Bodentuge}} = 7,25 + 2,61 + 0,16^{s. 36} = 10,02 \text{ Mpm/m}$$

Die Gleitsicherheit von ~~1,40~~ ^{ist} ~~ist~~ als ausreichend betrachtet, da das Widerlager voll auf die Überbauplatte sich abstützt, und in dieser Berechnung wurde dies nicht berücksichtigt.

Einsp.

	Flügel	WL	
e_r	$-13,06 \cdot \frac{0,5}{0,3} = -21,8$	} -6,1	
e_m	$-5,02 \cdot 11 = -8,4$		
f_a	$15,9 \cdot 11 = 26,5$	$\sim 4,7$	

IM 10,6 Mpm/m

Fundament: $m = \sim \frac{38,9}{2} \cdot 0,6 \cdot 5,4 = 63,0 \text{ Mpm}$

WL: $M_e = 10,6 - \frac{26,5}{3,75} \cdot 0,54 = 6,8 \text{ Mpm/m}$

$b/d/h = 100/120/114 \quad B_n 150 \text{ Bst } 42/50$

$k_h = 43,8$

ert $f_c = \frac{43 \cdot 6,8}{114} + \frac{26,5}{3,75 \cdot 24} = 5,5 \text{ cm}^2/\text{m}$

im Fundament WL

$M_e = 63,0 - 19,5 \cdot 0,99 = 43,7 \text{ Mpm}$

$b/d/h = 100/210/204 \text{ cm}$

$k_h = 30,9$

ert $F_e = 17,3 \text{ cm}^2$

Einspannbewehrung zwischen Flügel und
Widerlager:

aus Flügel:

$$M_{xer} = -16,20 \text{ Mpm/m} \quad \text{S. 26}$$

$$M_{xem} = -4,71 \text{ "} \quad \text{S. 26}$$

$$A_{x \text{ mittel}} = 4,58 \text{ Mp/m} \quad \text{S. 30}$$

$$\max A = 11,25 \text{ Mp/m} \quad \text{S. 27}$$

aus Widerlager:

DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT!

$$M_{xer} = -36,43 \text{ Mpm/m} \quad \text{S. 38}$$

$$M_{xem} = -13,87 \text{ " "}$$

$$A_{x \text{ mittel}} = 5,65 \text{ Mp/m} \quad \text{"}$$

$$\max A_x = 16,17 \text{ " "}$$

Widerlager obere Hälfte:

$$M_{xer} = -36,43 \text{ Mpm/m}$$

$$\max A = 11,25 \text{ Mp/m (Zug)}$$

$$M_e = 36,43 - 11,25 \left(\frac{6,47}{1,20} - \frac{0,575}{2} \right) = 29,96 \text{ Mpm/m}$$

$$F_e = \frac{0,43 \cdot 29,96}{1,20} + \frac{11,25}{2,4} = 10,74 + 4,69 = 15,43 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Flügel obere Hälfte:

$$M_{xer} = -16,20 \text{ Mpm/m}$$

$$\max A = 16,17 \text{ Mp/m (Zug)}$$

$$M_e = 16,20 - 16,17 \cdot \frac{9,28}{0,575} = 6,90$$

$$F_e = \frac{0,43 \cdot 6,90}{1,20} + \frac{16,17}{2,4} = 2,47 + 6,73 = 9,20 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Einspannbewehrung in obere Hälfte:

$$F_e = \frac{15,43 + 9,20}{2} = 12,42 \text{ cm}^2/\text{m}$$

einggelegt: $\phi 12 \quad t=10 \text{ cm}$

Widerlager untere Hälfte:

$$M_{xem} = -13,87 \text{ Mpm/m}$$

$$A_{mittel} = 4,59 \text{ (Zug)}$$

2,64

$$M_e = 13,87 - 4,59 \cdot 0,575 = 11,23 \text{ Mpm/m}$$

$$F_e = \frac{0,43 \cdot 11,23}{1,20} + \frac{4,59}{2} = 4,02 + 2,29 = 6,31 \text{ cm}^2/\text{m}$$

DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT!

Flügel untere Hälfte:

$$M_{xem} = -7,71 \text{ Mpm/m}$$

$$A_{mittel} = 5,65 \text{ Mpm/m}$$

$$M_e = 7,71 - 5,65 \cdot 0,575 = 4,45 \text{ Mpm/m}$$

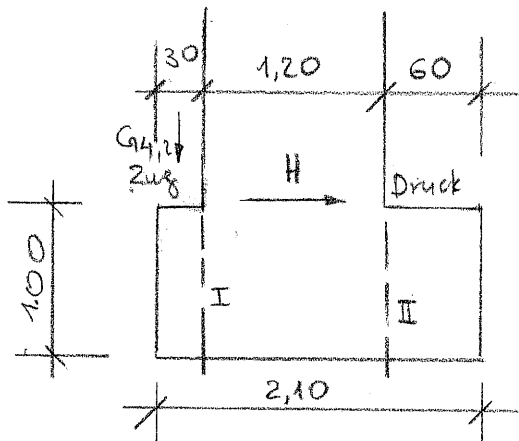
$$F_e = \frac{0,43 \cdot 4,45}{1,20} + \frac{5,65}{2,4} = 1,59 + 2,84 = 4,43 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Einspannbewehrung in untere Hälfte:

$$F_e = \frac{6,31 + 4,45}{2} = 5,38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

einggelegt: $\phi 12 \quad t=20 \text{ cm}$

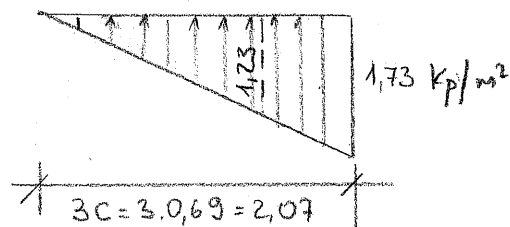
Widerlagerfundament:



$$G_4 + G_2 = 1,65 + 0,71 = 2,36 \text{ Mp/m}$$

aus lastfall 1.) S. 34

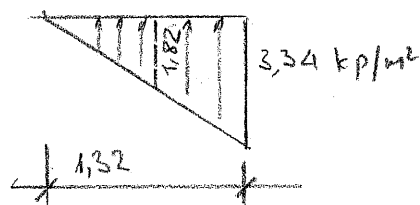
$$H = 4,01 \text{ Mp/m (am O.K. Fundament)}$$



DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT.

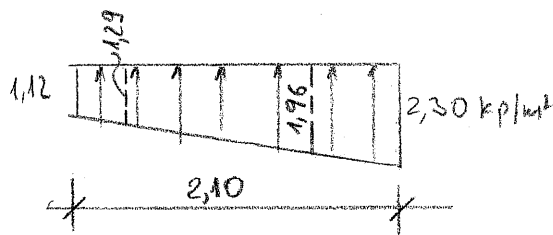
aus lastfall 2.) S. 36

$$H = 11,25 \text{ Mp/m}$$



aus lastfall 3.) S. 37

$$H = 7,36 \text{ Mp/m}$$



Für die Ermittlung der Fundamentbewehrung ist lastfall 1.) unwichtig.

Lastfall 2.)

$$M_{II} = \frac{3,34 + 1,82}{2} \cdot 0,60 \cdot 0,40 = 0,62 \text{ Mpm/m}$$

$$M_e = 0,62 + 11,25 \cdot \left(0,95 - \frac{1,00}{2}\right) = 0,62 + 5,06 = 5,68 \text{ Mpm/m}$$

$$F_{eu} = \frac{0,43 \cdot 5,68}{0,95} - \frac{11,25}{2,4} = 2,45 - 4,69 < 0$$

$$M_I = 2,36 \cdot 0,15 = 0,35 \text{ Mpm/m}$$

$$M_e = 0,35 + 11,25 \cdot 0,45 = 0,35 - 5,06 = 4,71 \text{ Mpm/m}$$

$$\underline{\underline{F_{eo} = \frac{0,43 \cdot 4,71}{0,95} + \frac{11,25}{2,4} = 2,13 + 4,69 = 6,82 \text{ cm}^2/\text{m}}}$$

DURCH VERGLEICH
GEPRÜFT.

Lastfall 3.)

$$M_{II} = \frac{2,30 + 1,96}{2} \cdot 0,60 \cdot 0,40 = 0,51 \text{ Mpm/m}$$

$$M_e = 0,51 + 4,36 \cdot 0,45 = 3,82 \text{ Mpm/m}$$

$$F_{eu} = \frac{0,43 \cdot 3,82}{0,95} - \frac{7,36}{2,4} = 1,73 - 3,07 < 0$$

$$M_I = \frac{1,12 + 1,29}{2} \cdot 0,30 \cdot 0,15 - 2,36 \cdot 0,15 = 0,05 - 0,35 = -0,30 \text{ Mpm/m}$$

$$M_e = 0,30 - 7,36 \cdot 0,45 = 0,30 - 3,31 = -3,01 \text{ Mpm/m}$$

$$\underline{\underline{F_{eo} = \frac{0,43 \cdot 3,01}{0,95} + \frac{7,36}{2,4} = 1,36 + 3,07 = 4,43 \text{ cm}^2/\text{m}}}$$

eingelagt oben $\phi 12$ $t=15$
unten konstruktiv

Pos 6 Auflagerbank

Ausbildung der Auflagerbank siehe Ausführungsplan.

Nach S. 36 $N = 17,03 \text{ Mp/m}$

$N_g = 17,03 - 6,21 = 10,82 \text{ Mp/m}$

gemäß DIN 1045 § 17.8 ist der Anteil der nichttrahender Belastung $V = \frac{10,82}{17,03} = 0,64 \approx 60\%$

Die Forderung der einzuhaltender Schwingbreite ist damit erfüllt; die Spannungen können voll ausgenutzt werden. Für die Spaltzugkraft folgt $Z \approx \frac{6,21 + 10,82 \cdot 1,35}{2} \approx 10,50 \text{ Mp}$

$F_{esp} = \frac{10,50}{2,4} = 4,38 \text{ cm}^2$

eingelegt: Bügel $\phi 12$ $t = 20 \text{ cm}$

$F_{eings} = \frac{4,38}{2} = 2,19 \text{ cm}^2$

eingelegt: oben und unten je 4 $\phi 12$

zu übertragende Horizontalkräfte:

Nach lastfall 2 (S. 34)

$$H_B = \frac{E_1 \cdot 3,75/2}{3,75} + \frac{E_{ans} \cdot 3,75/3}{3,75} + \frac{P_{Br}}{2}$$

$$= 3,11 + 2,23 + 2,03 = 7,37 \text{ Mp}$$

Anteil aus Nutzlast:

$H_{BP} = 3,11 + 2,03 - \frac{7,59 + 3,91}{3,70} = 2,03 \text{ Mp}$

$$v = \frac{203}{737} = 0,28 = 28 \% < 60 \%$$

$$F_{\text{Gelenk}} = \frac{3,37 \cdot 1,414}{0,8} = 9,25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

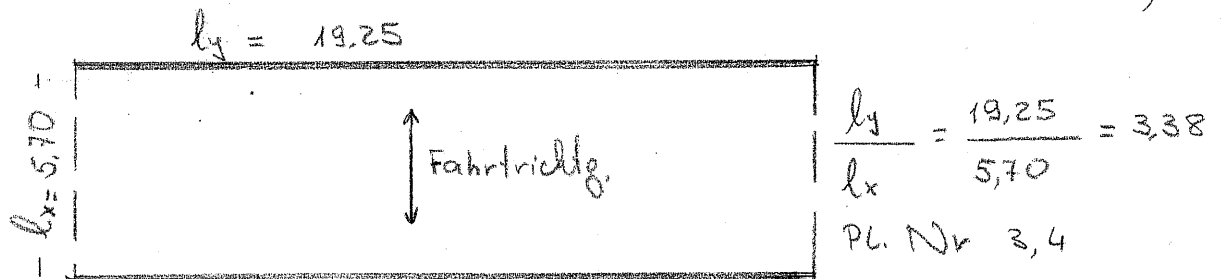
Um die nicht berücksichtigten Einflüsse aus Temperatur auszugleichen, werden als Gelenkeisen

ingelegt: $\phi 18 \quad f=20 \text{ cm}$

Dipl. Ing. H. D. Peters
Ingenieurbüro
8500 NÜRNBERG
Borkumer Str. 17 Tel. 331018

Nürnberg 19.3.76
Zeilinger

BW 398 b F

Pos 7 Fahrbahnplatte2. Bauabschnitt

Belastung:

a) ständige last

wie Pos 1

für spätere Deckenerneuerung

$$g \approx 1.71 \text{ Mp/m}^2$$

$$g_D = 0.20 \text{ "}$$

Mehrgewicht infolge Schwegaustragung $g_g = 1.40 \text{ "}$

(wie Pos 1)

b) Verkehrslast DIN $\rightarrow$ 60 Mp

$$P = 10.0 \text{ Mp}$$

$$p = 0.500 \text{ Mp/m}^2$$

$$p' = 0.30 \text{ Mp/m}^2$$

Schwingbeiwert

$$\text{ohne Überschüttung } q = 1.4 - 0.008 \cdot 5.70 = 1.35$$

Seite 46-68 = 23 Seiten

Reinschrift

Stimmt mit Prüfstück überein

Nürnberg, den 22.12.76

Autobahndirektion Nürnberg

Meyer

GesehenNürnberg, den 22.12.76
Autobahndirektion Nürnberg

c) Beanspruchungen

$$\frac{l_y}{l_x} = 3,38$$

$$t_a = 0,35 + 2 \left(0,18 + \frac{0,52}{2} \right) = 1,23$$

$$\frac{t_a}{a} = \frac{1,23}{2,00} = 0,615$$

$$\frac{l_x}{a} = \frac{5,70}{2,00} = 2,85$$

Momente infolge g :

Platte Nr. 1

$$M_{xm} = 0,125 \cdot 5,70^2 \cdot 1,71 \cdot 1,03 = 7,15 \text{ Mpm} = M_{xra} = M_{xri}$$

$$M_{ym} = 0,0208 \cdot 5,70^2 \cdot 1,71 \cdot 1,00 = 1,16 \text{ "}$$

Infolge g_D :

$$M_{xm} = 0,125 \cdot 5,70^2 \cdot 0,20 \cdot 1,03 = 0,84 \text{ Mpm} = M_{xr}$$

$$M_{ym} = 0,0208 \cdot 5,70^2 \cdot 0,20 \cdot 1,00 = 0,14 \text{ "}$$

Infolge Gehwegaustragung: $g_s = 1,70 \text{ Mpm}$
aus Pos. 1 S. 5 $M_r = 0,80 \text{ Mpm}$

nach Tafel 104

$$M_{xm} = 0,01 \overset{0,07}{(1,70 - 0,41)} \overset{1,29}{\cdot 5,70} - 0,01 \cdot 0,80 = 0,06 \text{ Mpm}$$

$$M_{xra} = 0,25 \overset{1,84}{\cdot 1,29} \overset{0,26}{\cdot 5,70} + 0,33 \cdot 0,80 + 0,41 \overset{1,67}{\cdot \frac{5,70^2}{8}} = 3,77 \text{ "}$$

bel. Rand

$$M_{xri} = 0$$

unbel. Rand

$$M_{ym} = -0,01 \cdot 1,29 \cdot 5,70 = -0,07 \text{ "}$$

$$M_{yra} = -1,0 \cdot 0,80 = -0,80 \text{ "}$$

$$M_{yri} = 0$$

Die Plattenverstärkung und Gehweglast direkt über der Platte von $g = 0,41 \text{ Mpm}$ werden direkt in den Randstreifen eingerechnet ohne weiteren Einfluss auf die Platte.

Eckmomente infolge ständige Last:

nach Tafel 103 : $\frac{l_y}{l_x} = 3,38$ $\frac{l_x}{a} = 2,85$
 $l_x > 1,6$ a

$$M_{xy} = 0 \quad M_y = 0$$

$$M_{xri} = 0,026 (1,71 + 0,20) \cdot 5,70^2 = 1,61 \text{ Mpm}$$

$$M_{xra} = 0,026 (1,71 + 0,20 + 0,41) \cdot 5,70^2 = 1,96 \text{ "}$$

Infolge Gehwegaustragung:

$$M_{xa} \approx \frac{1}{5} M_{xra} = \frac{1}{5} 3,77 = 0,75 \text{ Mpm}$$

$$\max M_{xra} = 1,96 + 0,75 = 2,71 \text{ "}$$

Momente infolge Verkehrslast

nach Tafel Nr. 3,4

$$1) M_{xm}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 0,60 \cdot 1,03 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,07 \cdot 1,03 + 0,3 \cdot 2,50 \cdot 1,03 \approx 9,16 \text{ Mpm/m}$$

$$2) M_{ym}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 0,32 \cdot 1,00 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,03 \cdot 1,00 + 0,3 \cdot 0,48 \cdot 1,00 \approx 4,50 \text{ Mpm/m}$$

$$3) M_{xr}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 1,22 \cdot 1,05 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,08 \cdot 1,05 + 0,3 \cdot 1,60 \cdot 1,05 \approx 17,84 \text{ Mpm/m}$$

Verkehrslast auf Gehwegaustragung: nach Tafel 104

$$Q_p = 0,300 \cdot 1,25 = 0,38 \text{ Mpm}$$

$$M_p = 0,38 \cdot \frac{1,25}{2} = 0,24 \text{ "}$$

$$M_{xm} = 0,01 \cdot 0,38 \cdot 5,70 - 0,01 \cdot 0,24 = 0,02 \text{ Mpm}$$

$$M_{xra} = 0,25 \cdot 0,38 \cdot 5,70 + 0,33 \cdot 0,24 = 0,62 \text{ "}$$

$$M_{xri} = 0$$

$$M_{ym} = -0,01 \cdot 0,38 \cdot 5,70 = -0,02$$

$$M_{yra} = -0,24 \text{ Mpm}$$

$$M_{yri} = 0$$

$$\text{Eckmoment } M_{xa} \approx \frac{1}{5} 0,62 \approx 0,12 \text{ Mpm}$$

Eckmomente nach Tafel 103

$$\text{für } l_x/a = 2,85 \longrightarrow P \approx 0,47$$

$$p \approx 0$$

$$p' \approx 0,04$$

$$M_{x_0}^P = 1,35 \cdot 10,0 \cdot 0,47 + 0,04 \cdot 0,3 = 6,36 \text{ Mpm}$$

$$M_{y_0}^P = 1,35 \cdot 10,0 \cdot 0,05 = 0,68 \text{ "}$$

für $M_{yx} \rightarrow P = 0,80$

$$p = 0$$

$$p' = -0,09$$

$$M_{xy}^P = 1,35 \cdot 10,0 \cdot 0,80 - 0,09 \cdot 0,3 = 10,67 - 0,03 \approx 10,64 \text{ Mpm}$$

Zusammenstellung der Momente:

Plattenmitte:

$$M_{x_m} = 7,15 + 0,84 + 0,06 + 3,16 + 0,02 = 11,23 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{y_m} = 1,16 + 0,14 - 0,07 + 4,50 = 5,73 \text{ "}$$

$$M_{x_{ri}} = 7,15 + 0,84 + 0 + 17,84 = 25,83 \text{ "}$$

$$M_{x_{ra}} = 7,15 + 0,84 + 3,77 + 17,84 + 0,62 = 30,22 \text{ "}$$

$$M_{y_{ra}} = -0,80 - 0,24 = -1,04 \text{ "}$$

Plattenecken:

$$M_x = 2,71 + 6,36 = 9,07 \text{ "}$$

$$M_y = 0,68 \text{ Mpm}$$

$$M_{xy} = 10,64 \text{ "}$$

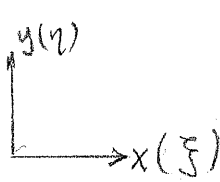
Ermittlung der Hauptmomente nach Größe u. Richtung

$$M_I = \frac{9,07 + 0,68}{2} + \sqrt{\left(\frac{9,07 - 0,68}{2}\right)^2 + 10,64^2} = 4,88 + 11,44 = 16,32$$

$$M_{II} = 4,88 - 11,44 = -6,56 \text{ Mpm}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2M_{xy}}{M_x - M_y} = \frac{2 \cdot 10,64}{9,07 - 0,68} = 2,53$$

$$\rightarrow 2\alpha = 68,5^\circ \quad \alpha = 34,3^\circ$$



$$\delta = 180 - 34,3 = 145,7^\circ$$

$$\sin \delta = \sin 34,3 = 0,56$$

$$\cos \delta = -\cos 34,3 = -0,83$$

$$\sin \delta \cdot \cos \delta = -0,465$$

$$\begin{aligned} \bar{M}_\xi &= M_I \cdot \cos^2 \delta + M_{II} \sin^2 \delta + k |(M_I - M_{II}) \sin \delta \cdot \cos \delta| = \\ &= 16,32 \cdot 0,83^2 + 6,56 \cdot 0,56^2 + k |(16,32 - 6,56) \cdot (-0,465)| = \\ &= 10,97 - 2,06 + 10,64 k = 8,91 + 10,64 k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{M}_\eta &= M_I \sin^2 \delta + M_{II} \cos^2 \delta + \frac{1}{k} |(M_I - M_{II}) \sin \delta \cdot \cos \delta| = \\ &= 16,32 \cdot 0,56^2 + 6,56 \cdot 0,83^2 - \frac{1}{k} |(16,32 - 6,56) \cdot (-0,465)| = \\ &= 5,12 \approx 4,52 + \frac{1}{k} 10,64 \approx 0,60 + \frac{1}{k} 10,64 \end{aligned}$$

bei $k = +1$

$$\bar{M}_\xi = 8,91 + 10,64 \approx 19,55 \text{ Mpm} \quad (19,72)$$

$$\bar{M}_\eta \approx 0,60 + 10,64 \approx 11,24 \quad \text{" (unten)}$$

bei $k = -1$

$$\bar{M}_\xi = 8,91 - 10,64 = -1,73 \text{ Mpm}$$

$$\bar{M}_\eta = 0,60 - 10,64 = -10,04 \quad \text{" (oben)}$$

Die Plattenecken innen erhalten die gleiche Anordnung.

Grenzwerte der Querkräfte

Schubriderung: Bn 250

a) max Q in die Ecke des freien Aufrandes:

wie Pos 1 S. 11

b) max Q in Randmitte:

wie Pos 1 S. 11

Bemessung Bn 250 Bst 42/50

1) Plattenmitte $M_{xm} = 17,23 \text{ Mpm}$

$$d = 52 \text{ cm} \quad h = 44 \text{ cm}$$

$$k_h = \frac{44}{\sqrt{17,23}} = 11,33$$

$$\underline{\underline{F_e = \frac{0,45 \cdot 17,23}{0,44} = 16,50 \text{ cm}^2}}}$$

$$M_{ym} = 5,73 \text{ Mpm}$$

$$\underline{\underline{F_e \approx \frac{0,45 \cdot 5,73}{0,44} = 5,49 \text{ cm}^2}}}$$

2) Plattenrand $M_{xi} = 25,83 \text{ Mpm}$

$$\underline{\underline{F_e = \frac{0,46 \cdot 25,83}{0,44} = 25,28 \text{ cm}^2}}}$$

$$M_{xra} = 30,22 \text{ Mpm}$$

$$\underline{\underline{F_e = \frac{0,46 \cdot 30,22}{0,44} = 29,58 \text{ cm}^2 \text{ wie Pos 1}}}$$

$$M_{yra} = -1,00 \text{ Mpm}$$

Bewehrung konstruktiv

3) Eckbewehrung

$$\begin{aligned} \text{a.) unten } M_x &= 19,55 \text{ Mpm} \\ M_y &= 11,24 \text{ "} \end{aligned}$$

Bewehrung wie Pos 1 S. 13

$$\begin{aligned} \text{b.) oben } M_x &= -1,73 \text{ Mpm} \\ M_y &= -10,04 \text{ "} \end{aligned}$$

Bewehrung wie Pos 1 S. 14

Pos 8 GehwegMoment von ^{S. 34} Eigen- + ^{S. 35} Verkehr

$$M_g + M_p = 0,80 + 0,24 = 1,04 \text{ Mpm}$$

Bewehrung wie Pos 2 S. 15Pos 9 Stanag-Untersuchung

Untersuchung für die Lastklasse 50/100.

a) Raupenfahrzeug der Klasse 100Schwingbeiwert $y = 1,10$

$$\text{Gewicht } P_g = 1,10 \cdot 90,72 = 99,79 \text{ t}$$

Lastverteilung in x-Richtung:

$$5,49 + 2 \cdot 0,46/2 + 2 \cdot 0,18 = 6,31 \text{ m}$$

Lastverteilung in y-Richtung:

$$\underset{\sim}{3,96} + 2 \cdot \underset{\sim}{0,46}/2 + 2 \cdot \underset{\sim}{0,18} = \underset{\sim}{4,78} \text{ m}$$

$$p' = \frac{99,79}{6,31} = 15,81 \text{ Mpm}$$

Momente:

$$F = \frac{x}{3(n-1)} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + \dots + 4y_{(n-1)} + y_n)$$

M_{xm} Einflußbild siehe Pos. 3 S. 18

$$\max M_{xm} = 7,68 < 9,16 + 0,02 \approx 9,18 \text{ Mpm}$$

↑
S. 17

Für KL 120:

$$\max M_{xm} \approx 9,22 \approx 9,18 \text{ Mpm}$$

↑
S. 17

M_{xr} : Einflußbild siehe S. 19

$$M_{xr} \approx 11,27 < 14,84 \text{ Mpm}$$

↓ S. 20

Für KL 120:

$$M_{xr} \approx 13,52 \text{ Mpm} < 17,84$$

↑
S. 20

M_{ym} : Einflußbild siehe S. 21

$$M_{ym} = 3,27 < 4,50$$

↑
20a

Für KL 120:

$$M_{ym} \approx 3,27 \cdot \frac{108,86}{90,72} \approx 3,92 < 4,50 \text{ Mpm}$$

b) Räderfahrzeug der Klasse 100

siehe Pos 3 S. 22

Tatsächliche Tragfähigkeit

MLC	einbahnig	zweibahnig
Räderfahrzeug	100	50
Raupenfahrzeug	120	≥ 60

Pos 11 Flügel

Belastung und Abmessungen wie Pos 4. S. 24.

Es werden keine neue Nachweise durchgeführt.

Bewehrung des Flügels wie Pos 4.

Pos 12 Widerlager

Schnitt wie Pos 5 S. 32

lastfall 1.) Widerlager ohne Überbau; Hintertüllung bis o.k.
Auflagerbank.

siehe Pos 5. S. 32

lastfall 2.) Ständige last, Erdolruck und Verkehr auf
Hintertüllung

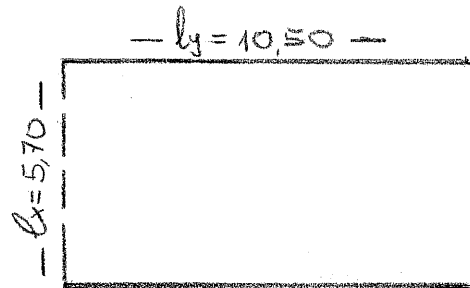
siehe Pos 5 S. 34

lastfall 3.) Ständige last, Erdolruck und Verkehr auf
Überbau.

siehe Pos 5. S. 36

Pos 13 Auflagerbank

siehe Pos 6 S. 40

Pos 14 Fahrbahnplatte3. Bauabschnitt

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{10,50}{5,70} = 1,84$$

Pl. Nr. 7

Belastungen:

a) Ständige Last

aus Pos 5

$$g \approx 1,71 \text{ Mp/m}^2$$

Für spätere Deckenerneuerung

$$g_D = 0,20 \text{ "}$$

b) Verkehrslast DIN $\rightarrow$ 60 Mp

$$P = 10 \text{ Mp} \quad p = 9500 \text{ Mp/m}^2 \quad p' = 0,30 \text{ Mp/m}^2$$

Schwingbeiwert

$$\text{ohne Überschüttung} \quad \gamma = 1,4 - 0,008 \cdot 5,90 = 1,35$$

c) Beanspruchungen

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,84$$

 l_x

$$l_a = 0,35 + 2 \left(0,18 + 0,52/2 \right) = 1,23$$

$$\frac{l_a}{a} = \frac{1,23}{2,00} = 0,615$$

$$\frac{l_x}{a} = \frac{5,90}{2,00} = 2,85$$

Momente infolge g :

Platte Nr. 4

$$M_{xm} = 0,125 \cdot 1,71 \cdot 5,70^2 \cdot 1,03 = 11,15 \quad M_{pm/m} = M_{xra} = M_{xri}$$

$$M_{ym} = 0,0208 \cdot 1,71 \cdot 5,70^2 \cdot 0,99 = 1,14 \quad "$$

Infolge g_D :

$$M_{xm} = 0,125 \cdot 0,20 \cdot 5,70^2 \cdot 1,03 = 0,84 \quad " = M_{xr}$$

$$M_{ym} = 0,0208 \cdot 0,20 \cdot 5,70^2 \cdot 0,99 = 0,13 \quad "$$

Eckmomente infolge ständige last

$$\text{nach Tafel 103: } \frac{l_y}{l_x} = 1,84 \quad \frac{l_x}{a} = 2,85$$

$$M_{xy} = 0$$

$$M_y = 0$$

$$M_{xri} = 0,026 (1,71 + 0,20) \cdot 5,70^2 = 1,61 \quad M_{pm/m} = M_{xra}$$

Momente infolge Verkehrslast

Platte Nr. 7:

$$M_{xm}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 0,71 \cdot 1,03 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,58 \cdot 1,03 + 0,3 \cdot 1,60 \cdot 1,03 = 10,76 \quad M_{pm/m}$$

$$M_{ym}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 0,346 \cdot 0,99 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,10 \cdot 0,99 + 0,3 \cdot 0,50 \cdot 0,99 = 4,84 \quad "$$

$$M_{xr}^P = 1,35 \cdot 10 \cdot 1,26 \cdot 1,02 + 1,35 \cdot 0,5 \cdot 0,42 \cdot 1,02 + 0,3 \cdot 1,48 \cdot 1,02 = 18,10 \quad "$$

Eckmomente nach Tabel 103

$$\text{für } \frac{l_x}{a} = 1,84 \longrightarrow P \approx 0,47$$

$$p \approx 0$$

$$p' \approx 0,04$$

$$M_{x_0}^P = 1,35 \cdot 10,0 \cdot 0,47 + 0,04 \cdot 0,3 = 6,36 \text{ Mpm}$$

$$M_{y_0}^P = 1,35 \cdot 10,0 \cdot 0,05 = 0,68 \text{ "}$$

$$\text{für } M_{yx} \longrightarrow P \approx 0,80$$

$$p = 0$$

$$p' = -0,09$$

$$M_{xy}^P = 1,35 \cdot 10,0 \cdot 0,80 - 0,09 \cdot 0,3 = 10,67 - 0,03 = 10,64 \text{ Mpm}$$

Zusammenstellung der Momente:

Plattenmitte:

$$M_{xm} = 4,15 + 0,84 + 10,76 = 18,75 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{ym} = 1,14 + 0,13 + 4,84 = 6,11 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{xri} = 4,15 + 0,84 + 18,10 = 26,09 = M_{xra}$$

(3,3% → vernachlässigbar)

Plattenecken:

$$M_x = 6,36 + 1,61 = 7,97 \text{ Mpm/m}$$

$$M_y = 0,68 \text{ Mpm/m}$$

$$M_{xy} = 10,64 \text{ "}$$

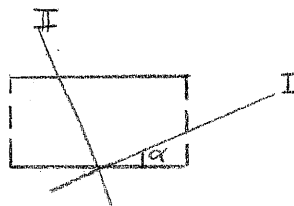
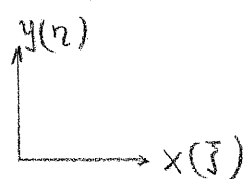
Ermittlung der Hauptmomente nach
Größe u. Richtung:

$$M_I = \frac{7,97 + 0,68}{2} + \sqrt{\left(\frac{7,97 - 0,68}{2}\right)^2 + 10,64^2} = 4,33 + 11,25 = 15,58$$

$$M_{II} = 4,33 - 11,25 = -6,92 \text{ Mpm}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \cdot M_{xy}}{M_x - M_y} = \frac{2 \cdot 10,64}{7,97 - 0,68} = 1,460 \cdot 2$$

$$\alpha = 35,5^\circ$$



$$\delta = 180^\circ - 35,5^\circ = 144,5^\circ$$

$$\sin \delta = \sin 35,5^\circ = 0,58$$

$$\cos \delta = -\cos 35,5^\circ = -0,81$$

$$\sin \delta \cos \delta = -0,47$$

$$\begin{aligned} \bar{M}_I &= 15,58 \cdot (-0,81)^2 + (-6,92) \cdot 0,58^2 + k \left| (15,58 + 6,92) (-0,47) \right| = \\ &= +12,19 - 1,51 - k \cdot 10,64 = +7,97 + 10,64 k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{M}_{II} &= 15,58 \cdot 0,58^2 + (-6,92) \cdot (-0,81)^2 + \frac{1}{k} \left| (15,58 + 6,92) (-0,47) \right| = \\ &= 5,26 - 4,58 + \frac{1}{k} 10,64 = 0,68 + \frac{1}{k} 10,64 \end{aligned}$$

bei $k = +1$

$$\bar{M}_I = (7,97 + 10,64) = 18,61$$

$$\bar{M}_{II} = 10,68 + 9,28 = 19,96 \text{ Mpm}$$

$$\bar{M}_{II} = +0,68 + 10,64 = 11,32'' \text{ (unten)}$$

bei $k =$

$$\bar{M}_I = \pm 2,67 \text{ Mpm}$$

$$\bar{M}_{II} = -(9,96) \sim 11,30 \text{ Mpm (oben)}$$

Die Natterecken innen erhalten die gleiche Anordnung.

Grenzwerte der Querkräfte:

Schubsicherung: Bn 250

a) max Q in die Ecken des freien Außenrandes:

$$\begin{aligned}
 \text{Platte + Belag} & 0,5 \cdot 5,70 \cdot (0,41 + 2,5 \cdot 0,52) = 4,87 \text{ Mp/m} \\
 \text{Deckenerneuerung} & 0,5 \cdot 5,70 \cdot 0,20 = 0,57 \text{ "} \\
 & \hline
 & 5,44 \text{ "}
 \end{aligned}$$

aus Verkehr (nach Tafel 101)

$$2,01 \cdot 10,0 \cdot 1,35 + 0,11 \cdot 0,5 \cdot 1,35 + 0,80 \cdot 0,3 \approx 24,45 \text{ "}$$

$$\tau = \frac{32890}{0,85 \cdot 36 \cdot 100} = 10,45 < 18 \rightarrow \text{Schubbereich 2} \quad \sim 32,89 \text{ Mp/m}$$

b) max Q in Stabmitte:

$$\begin{aligned}
 \text{Platte + Belag} & 0,5 \cdot 5,70 \cdot 1,41 \approx 4,87 \text{ Mp/m} \\
 \text{Deckenerneuerung} & 0,5 \cdot 5,70 \cdot 0,20 = 0,57 \text{ "} \\
 & \hline
 & 5,44 \text{ "}
 \end{aligned}$$

aus Verkehr nach Tafel 99

$$0,762 \cdot 10,00 \cdot 1,35 + 0,07 \cdot 0,5 \cdot 1,35 + 0,91 \cdot 0,3 = 10,62 \text{ "}$$

$$16,06 \text{ Mp/m}$$

$$\tau = \frac{16060}{0,85 \cdot 41 \cdot 100} = 4,59 \text{ kp/cm}^2 > 5,0 \left(\frac{0,2}{0,52} + 0,33 \right) = 3,57 \text{ kp/cm}^2$$

Bemessung Bn 250 BSt 42/50

1) Plattenmitte $M_{xm} \approx 18,75 \text{ Mpm/m}$

siehe Pos 1 S. 12

$M_{ym} \approx 6,11 \text{ Mpm}$

$k_k \approx \frac{47}{6,11} = 19,03$

$\underline{\underline{Fe \approx \frac{0,44 \cdot 6,11}{0,47} \approx 5,72 \text{ cm}^2/\text{m}}}$

2) Plattenrand $M_{xri} = M_{xra} = 26,09 \text{ Mpm/m}$

$\underline{\underline{Fe = \frac{0,46 \cdot 26,09 \cdot (26,4)}{0,47} \approx 25,53 \text{ cm}^2/\text{m}}}$

3) Eckbewehrung

a) unten $M_x = 19,96 \text{ Mpm}$

$M_y = 11,32 \text{ "}$

Ca. 90 % des Moments werden um 25% erhöht (§ 17.8)

$M_x \approx \frac{19,96 \cdot 2,00}{0,75} + \frac{19,96 \cdot 23,95 \cdot (18,61)}{0,75} \approx 25,95 \text{ Mpm}$

$M_y \approx 11,32 \text{ Mpm}$

$\underline{\underline{Fe_x \leq \frac{0,46 \cdot 25,95 \cdot (18,2)}{0,47} = 25,40 \text{ cm}^2}}}$

$\underline{\underline{Fe_y = \frac{0,46 \cdot 11,32}{0,47} = 11,1 \text{ cm}^2}}}$

b) oben $M_x = -2,7$
 $M_y = -11,30$ ^(-9,96)

$$F_{ex} = \frac{0,43 \cdot 2,7}{0,47} = 2,5 \text{ cm}^2$$

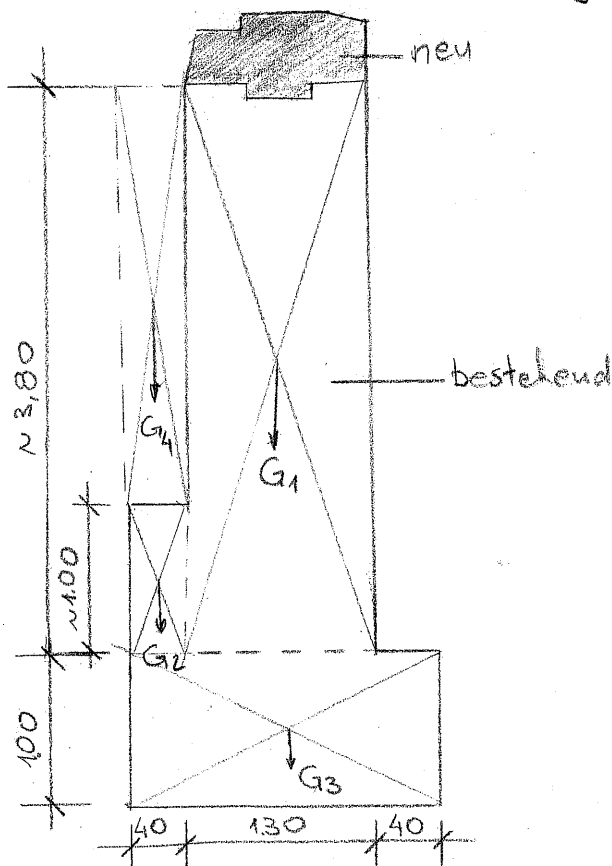
$$F_{ey} \leq \frac{0,44 \cdot 11,30}{0,47} \leq 10,58 \text{ cm}^2$$
 ^(9,3)

Pos 15 Stanag - Untersuchung

siehe S. 64

Pos 16 Widertager

siehe Brückbericht
 Ziff. IV, 1!



Es wird das bestehende Widerlager ohne Überbau für den Bauzustand untersucht.

$$\text{Erdreich } \gamma = 1,9 \text{ Mp/m}^3 \quad \rho = 30^\circ \quad S = S/2 \quad e = \gamma \cdot \tan \alpha \cdot h = 1,9 \cdot 0,302 \cdot h \\ \tan \alpha = 0,302 \quad \text{bei } \rho = 0^\circ \quad = 0,57 h$$

$$\text{Auflast } p = 500 \text{ kp/m}^2 \quad \text{siehe Größter. Ziff. IV.1}$$

Horizontallasten:

$$e_{3,80} = 0,57 \cdot 3,80 = 2,17 \text{ Mp/m}^2 \quad E_{1(3,80)} = \frac{2,17 \cdot 3,80}{2} = 4,12 \text{ Mp/m} \\ e_{4,80} = 0,57 \cdot 4,80 = 2,74 \quad " \quad E_{2(4,80)} = \frac{2,74 \cdot 4,80}{2} = 6,58 \quad " \\ e_{\square} = 0,57 \cdot \frac{0,500}{1,9} = 0,15 \quad "$$

Vertikallasten:

$$G_1 = 2,35 \cdot 1,30 \cdot 3,80 = 11,61 \text{ Mp/m}$$

$$G_2 = 2,35 \cdot 0,40 \cdot 1,00 = 0,94 \quad "$$

$$G_3 = 2,35 \cdot 1,00 \cdot 2,10 = 4,94 \quad "$$

$$G_4 = 2,00 \cdot 0,40 \cdot 2,80 \approx 2,24$$

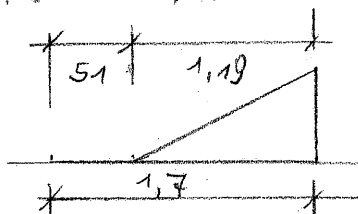
$$\sim 19,73 \text{ Mp/m}$$

An o.k. Fundament (bezogen auf Wandachse)

$$\text{Nachse} = 4,12 \cdot \frac{3,80}{3} + 0,15 \cdot \frac{3,80^2}{2} - (0,94 + 2,24) 0,85 = \\ = 5,22 + 1,08 - 2,70 = 3,60 \text{ Mp/m} \quad (13,73)$$

$$N \approx 19,73 - 4,94 = 14,79 \text{ Mp/m} \quad (14,68)$$

$$\frac{M}{N} = \frac{3,60}{14,79} \stackrel{(0,25)}{\approx} 0,24 \approx \frac{1,30}{6} = 0,22 \text{ m}$$



$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 14,68}{1,19} \approx 2,5 \text{ Mp/cm}^2$$

In Bodenfuge (bezogen auf Fundamentachse)

$$M_{achse} = 6,58 \cdot \frac{4,80}{3} + 0,15 \cdot \frac{4,80^2}{2} - (0,94 + 2,24) \cdot 0,85 = 9,56 \text{ Mpm/m}$$

$$\frac{M}{N} = \frac{9,56}{19,73} = 0,48 > \frac{2,10}{6} = 0,35 \text{ m nicht im Kern}$$

$$c = \frac{2,10}{2} - 0,48 = 0,57 \text{ m}$$

$$\sigma_{bo} = \frac{2 \cdot 19,73}{3 \cdot 100 \cdot 57} = 2,31 \text{ kp/cm}^2$$

$$v = \frac{0,58 \cdot 19,73}{6,58 + 0,15 \cdot 4,80} = 1,57 > 1,5$$

Das freistehende Widerlager wird mit Rindlögern $\phi 20$, $a = 2,0 \text{ m}$ abgestützt.

Pos 17 Auflagerbank

Ausbildung der Auflagerbank siehe Ausführungsplan

Aus ständige Last, Erddruck und Verkehr auf Hinterfüllung folgt für den Überbau:

$$P_{ü} = (17,1 + 0,20) \left(\frac{5,70}{2} + 0,40 \right) = 6,21 \text{ Mp/m}$$

Aus ständige Last, Erddruck und Verkehr auf Überbau:

$$P_{ü} \leq 6,21 + 3,33 \left(\frac{5,70}{2} + 0,40 \right) = 17,03 \text{ Mp/m}$$

$$\text{Anteil der nichttrügender Belastung: } v = \frac{17,03 - 6,21}{17,03} = 0,64 \approx 60\%$$

$$\text{Spaltzugkraft } Z \approx \frac{6,21 + 10,82 \cdot 1,35}{2} \approx 10,50 \text{ Mp}$$

Bewehrung wie Pos 6 S. 44

zu übertragende Horizontalkräfte und
Bewehrung wie Pos 6 S. 45

Stang. Untersuchung

Untersuchung für die Lastklasse 50/100

a) Raupenfahrzeug der Klasse 100

Schwungbreite und Lastverteilung in x- und y-Richtung
 wie Pos 3

M_{xm} : Einflussbild siehe Pos 3 S. 18

$$\max M_{xm} = \underset{S. 17}{17,68} < 10,76 \text{ Mpm}$$

Für KL 120:

$$\max M_{xm} = \underset{S. 17}{9,22} < 10,76 \text{ Mpm}$$

M_{xr} : Einflussbild siehe S. 19

$$M_{xr} \underset{S. 19}{\approx} 14,27 < 18,10$$

Für KL 120:

$$M_{xr} \underset{S. 20}{\approx} 13,52 < 18,10$$

M_{ym} : Einflussbild siehe S. 21

$$M_{ym} = \underset{S. 20}{3,24} < 4,84$$

Für KL 120:

$$\mu_{pm} = 3,92 < 4,84 \mu_{pm}$$

2) Räderfahrzeug der Klasse 100
siehe Pos. 3 S. 22

Entsäglichkeits Tragfähigkeit:

MLC	einbahnig	zweibahnig
Räderfahrzeug	100	50
Krautfahrzeug	120	60

Nürnberg den 12/5/76
Beitinger

RUNDSTAHL - SCHNEIDELISTE

Bauvorhaben: 3985 **F** Unterführung eines Feldweges

Projekt Nr. 484

Zeichn. Nr. 14 **a**

Blatt: 1

Pos.	Stück	Ø	Längen:	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 22	Ø 25	Ø 28
Biegerollendurchmesser:				3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	14 cm	15,4 cm	17,5 cm	19,6 cm
1	14	12	12.50				145.00							
2	10	20	5.30								53.00			
3	8	12	12.50				100.00							
4	62	12	s. Tabelle				136.52							
5	62	12	1.33				82.46							
6	62	12	s. Tabelle				43.96							
7	96	12					189.40							
8	96	12	0.44				41.04							
9	96	12	s. Tabelle				126.42							
10	96	12	0.60				54.60							
11	60	12	2.48				149.40							
12	4	16	2.80						11.20					
13	2	16	2.54						5.08					
14	4	16	2.38						9.52					
15	4	16	2.28						9.12					
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
Σ Längen				m:			1162.40		34.92		53.00			
Gewichte				kp:			1032.21		55.14		130.91			
Σ Gewicht				kp:		1218.29 kp								
Pos.	Art	Stück	Gew./M.	Σ Gewicht		kp:		Name:		Datum:				
A								aufgestellt:		Lauerbach		24.4.44		
B								geändert:						
C														
D														
E														
F														
G														
H														
I														
K														
L														
M														
Σ Gewicht						kp		Ingenieurbüro Dipl. Ing. H. D. Peters 8500 Nürnberg Borkumer Str. 17 Tel. 34 10 18 34 33 91						

Nicht geprüft

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. D. Peters
8500 Nürnberg
Borkumer Str. 17
Tel. 34 10 18 34 33 91

RUNDSTAHL - SCHNEIDELISTE

Bauvorhaben:

BW 398 6 F

Projekt Nr.

487

Zeichn. Nr.

13a

Blatt:

1

Pos.	Stück	Ø	Längen :	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 22	Ø 25	Ø 28
Biegerolldurchmesser:				3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	14 cm	15,4 cm	17,5 cm	19,6 cm
1	40	10	2.50			100.00								
2	40	12	3.00				120.00							
3	33	12	14.00				462.00							
4	32	20	6.20							198.40				
5	2x17	12	4.80-4.85				63.00							
6	34	14	14.00					446.00						
7	33	12	2.00				66.00							
8	33	12	1.75-1.80		56.10									
9	34	14	6.95					236.30						
10	VE	10	Lfdm.			245.00								
11	50	16	2.20						110.00					
12	178	10	0.90			160.20								
13	178	10	1.00			178.00								
14	93	12	5.00				465.00							
15	20	22	6.35								127.00			
16	3	25	6.35										19.05	
17	20	22	7.10								142.00			
18	4	25	7.10										28.40	
19	40	22	6.85								274.00			
20	8	25	6.85										54.80	
21	16	22	2.35								37.60			
22	40	14	1.50					60.00						
23	20	14	1.50					30.00						
24	8	16	2.90						23.20					
25	2	25	6.35										12.40	
26	1	25	7.20										7.20	
27	2	25	7.40										14.80	
28	6	10	1.55			9.30								
29	8	22	2.50								20.00			
30	2x4	8	0.85-1.00		7.20									
31	8	10	1.30			10.40								
32	8	10	0.90			7.20								
33	10	10	1.20			12.00								
Σ Längen				m:	63.30	722.10	1176.00	802.30	133.20		198.40	600.60	136.95	
Gewichte				kp:	25.00	445.53	1044.28	940.78	210.45		490.04	1789.78	527.25	
Σ Gewicht				kp:										

Pos.	Art	Stück	Gew/M.	Σ Gewicht	kp:	Name:	Datum:
A						aufgestellt:	
B						geändert:	
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
K							
L							
M							
Σ Gewicht				kp			

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. D. Peters
8500 Nürnberg
Borkumer Str. 17
Tel. 34 10 18 34 33 91

RUNDSTAHL - SCHNEIDELISTE

Bauvorhaben: BW 398 b F

Projekt Nr. 487 Zeichn. Nr. 13a Blatt: 2

Pos.	Stück	Ø	Längen :	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 22	Ø 25	Ø 28
Biegerolldurchmesser :				3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	14 cm	15,4 cm	17,5 cm	19,6 cm
34	10	10	1,35			13,50								
35	10	10	0,90			9,00								
36	10	16	2,55						25,55					
37	10	10	2,50			25,00								
38	178	10	2,40			424,20								
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
Σ Längen				m :		444,40			25,55					
Gewichte				kp :		292,88			40,36					
Σ Gewicht				kp :	5236,35 kp									

Pos.	Art	Stück	Gew./M.	Σ Gewicht	kp :	Name :		Datum :	
A						aufgestellt :			
B						geändert :			
C									
D									
E									
F									
G									
H									
I									
K									
L									
M									
Σ Gewicht					kp				

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. D. Peters
8500 Nürnberg
Borkumer Str. 17
Tel. 34 10 18 34 33 91

Nicht geprüft

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. D. Peters
8500 Nürnberg
Borkumer Str. 17
Tel. 34 10 18 34 33 91

RUNDSTAHL - SCHNEIDELISTE

Bauvorhaben: BUNDESAUTOBAHN : FRANKFURT - NÜRNBERG 173

Projekt Nr. 487 Zeichn. Nr. 11a Blatt: 1

Pos.	Stück	Ø	Längen :	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 22	Ø 25	Ø 28
Biegerolldurchmesser:				3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	14 cm	15,4 cm	17,5 cm	19,6 cm
1	40	12	3.30				132.00							
2	10	12	6.00				60.00							
3	VE	8	Lfdw		390.00									
4	40	12	9.30				372.00							
5	40	12	7.40				296.00							
6	16	12	4.45				71.20							
7	60	8 ^I	2.70		162.00									
8	4	10	2.90			11.60								
9	64	12	2.00				128.00							
10	4	10	3.10			12.40								
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20	44	18	2.35							103.40				
21	72	12	0.80				57.60							
22	72	12	2.95				212.40							
23	74	12	1.25				92.50							
24	6	12	4.70				28.20							
25	2	12	4.20				8.40							
26	2	12	1.40				2.80							
27	10	12	9.40				94.00							
28	4	12	8.90				35.60							
29	8	12	8.90				71.20							
30	8	12	2.60				20.80							
31	8	12	1.10				8.80							
32	16	20	14.00								224.00			
33														
Σ Längen				m:	552.00	24.00	1091.50			103.40	224.00			
Gewichte				kp:	218,0	14,80	1502,10			206,80	553,3			
Σ Gewicht				kp:	2495,0 kp									

Reinschrift

nicht geprüft

Pos.	Art	Stück	Gew./M.	Σ Gewicht	kp:	Name:	Datum:
A						aufgestellt:	
B						geändert:	
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
K							
L							
M							
Σ Gewicht				kp			

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. D. Peters
8500 Nürnberg
Borkumer Str. 17
Tel. 34 10 18 34 33 91

Bau: BUNDESAUTOBAHN : FRANKFURT - NÜRNBERG A3 BN 3986

Eisenliste zu Zeichnung Nr.

487 13a

Die Stahlmengen sind ohne Verschnitt u. Walztoleranz berechnet

[illegible]

Stahlliste

Geprüft und festgestellt.

Nürnberg, 10. Mai 1976

L. sec

LÄNGEN	(m)	800,0	403,70	1470,87	279,0'
GEWICHTE	(kp)	376,0	249,08	1306,11	559
GES. GEW.	(kp)		2208,70		kp

08 03 (T) 2' 967 DW

Einzelte zu Zeichnung Nr.

487/4

Die Stahlmengen sind ohne Verschnitt u. Walztoleranz berechnet

Anzahl	Gegenstand	Pos.	Stück		Stahl-		Einzel- länge	Gesamtlänge						
			einz.	ges.	sorte	Ø		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 18	Ø 28	Ø	Ø
		10		44	III	12	9.75			429.00				
		2		40	"	12	3.30			132.00				
		3		10	"	12	6.00			60.00				
		4		82	"	12	2.95			241.90				
		5		82	"	12	0.80			65.60				
		6		82	"	12	1.25			102.50				
		7		48	"	18	2.35				112.80			
		8		4	"	12	2.80			11.20				
		10		4	"	12	1.20			4.80				
		11		2	"	18	2.05				4.10			
		12		6	"	12	4.70			28.20				
		13		2	"	12	4.10			8.20				
		14		2	"	12	1.25			2.50				
		15		2	"	12	1.40			2.80				
		16		66	I	8	2.70	178.20						
		17		4	III	10	2.90		11.60					
		18		70	"	12	2.00			140.00				
		19		4	"	10	3.10		12.40					
		20		12	"	28	0.75				9.00			
		21		2	"	12	8.20			16.40				
		22		5	"	12	8.85			44.25				
		23		8	"	12	2.15			17.20				
		24		4	"	12	8.60			34.40				
		25		2	"	12	8.10			16.20				
		26		5	"	12	8.75			43.75				
		27		4	"	12	8.65			34.60				
		28		8	"	12	2.60			20.80				
		29		8	"	12	1.10			8.80				
		30		16	"	12	4.45			71.20				
		31		10	"	8	-	820.00						
		103		44	"	12	7.55			332.20				
LÄNGEN (m)								998.20	24.00	1868.50	116.90	9.00		
GEWICHTE (kg)								399	15	1663	234	44		
GES. GEWICHT:												2355		

Eisenliste zu Zeichnung Nr. 487 / 6 b Blatt 1

Die Stahlmengen sind ohne Verschnitt u. Walztoleranz berechnet

Ab 80 (T) 2' 967 DW

Bau: BUNDESAUTOBAHN: FRANKFURT-NÜRNBERG A3



Eisenliste zu Zeichnung Nr. 487/Gb Blatt 2

Die Stahlmengen sind ohne Verschnitt u. Walztoleranz berechnet

[illegible]

RUNDSTAHL - SCHNEIDELISTE

Bauvorhaben: BW 3986

Projekt Nr. 487

Zeichn. Nr. 18

Blatt: 1

Pos.	Stück	Ø	Längen:	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 22	Ø 25	Ø 28
Biegerolldurchmesser:				3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	14 cm	15,4 cm	17,5 cm	19,6 cm
1	24	12	4,30				103,20							
2	12	12	8,15				97,80							
3	12	12	8,35				100,20							
4	110	12	s. Tabelle				327,16							
5	2x55	12	0,95 ÷ 1,25				121,00							
6	2x27	18	1,90 ÷ 2,50							118,80				
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
Σ Längen				m:			749,4			118,8				
Gewichte				kp:			665,1			237,6				
Σ Gewicht				kp:			902,7 kp							

Nicht geprüft

Pos.	Art	Stück	Gew./M.	Σ Gewicht	kp:	Name:	Datum:
A						aufgestellt:	Ri.
B						geändert:	10.1.78
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
K							
L							
M							
Σ Gewicht				kp			

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. D. Peters
8500 Nürnberg
Borkumer Str. 17
Tel. 34 10 18 34 33 91

RUNDSTAHL - SCHNEIDELISTE

Bauvorhaben:

BW 3986 F

Projekt Nr. 487

Zeichn. Nr. 152

Blatt: 1

Pos.	Stück	Ø	Längen:	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 22	Ø 25	Ø 28
Biegerolldurchmesser:				3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	14 cm	15,4 cm	17,5 cm	19,6 cm
1	4	8	1.80		120									
2	2x6	8	1.70-1.75		20.40									
3	2	8	1.25		3.40									
4	2x6	8	0.80-0.90		10.20									
5	VE	16	Lfdm						165.00					
6	VE	10	Lfdm			590.00								
7	60	12	3.05				183.00							
8	4	12	3.05				12.20							
9	60	12	2.25				135.00							
10	12	8	3.30		38.60									
11	41	12	3.05				12505							
12	41	12	2.25				92.25							
13	2x7	8	1.20-1.23		16.80									
14	33	12	2.80				92.40							
15	33	10	1.75			54.15								
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
Σ Längen				m:	94.80	644.15	639.8		165.00					
Gewichte				kp:	32.64	393.66	562.23		260.40					
Σ Gewicht				kp:	1264.26 kp									

Nicht geprüft

Pos.	Art	Stück	Gew/M.	Σ Gewicht	kp:	Name:	Datum:
A						aufgestellt:	
B						geändert:	
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
K							
L							
M							
Σ Gewicht				kp			

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. D. Peters
8500 Nürnberg
Borkumer Str. 17
Tel. 34 10 18 34 33 91

RUNDSTAHL - SCHNEIDELISTE

Bauvorhaben: BW 398 b

Projekt Nr. 487 Zeichn. Nr. 17 Blatt: 1

Pos.	Stück	Ø	Längen:	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 22	Ø 25	Ø 28
Biegerollendurchmesser:				3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	14 cm	15,4 cm	17,5 cm	19,6 cm
1	26	8	1,15		29.9									
2	26	10	1,40			36.4								
3	4	16	6,70						26.8					
4	22	10	6,70			147.4								
5	4	12	3,10				12.4							
6	32	12	2,75				88.0							
7	36	12	1,75				63.0							
8	64	12	2,00				128.0							
9	4 x 16	12	1,75 ÷ 1,80				113.6							
10	16	20	4,40							70.4				
11	2 x 9	12	3,20 ÷ 3,25				58.1							
12	33	14	3,90					128.1						
13	33	12	9,20				303.6							
14	16	20	4,40							70.4				
15	2 x 9	12	3,20 ÷ 3,25				58.1							
16	33	14	8,60					283.8						
17	22	14	1,50					33.0						
18	11	14	1,50					16.5						
19	110	10	0,90			99.0								
20	110	10	1,00			110.0								
21	28	16	2,20						61.6					
22	55	12	5,00				275.0							
23	110	10	2,40			264.0								
24	10	22	6,35									63.5		
25	4	25	6,35										25.4	
26	10	22	7,10									71.0		
27	4	25	7,10										28.4	
28	19	22	6,85									130.2		
29	10	25	6,85										68.5	
30	32	22	2,35									75.2		
31	-	10	-			160,00								
32														
33														

Nicht geprüft

Σ Längen	m:	29.9	816.8	1077.8	462.0	88.4		140.8	339.9	122.3				
Gewichte	kp:	11.8	503.9	976.6	559.0	139.6		347.7	1012.9	470.8				
Σ Gewicht	kp:	4022.3 kp												

Pos.	Art	Stück	Gew./M.	Σ Gewicht	kp:	Name:	Datum:
A						aufgestellt:	12.12.77
B						geändert:	
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
K							
L							
M							
Σ Gewicht					kp	Ingenieurbüro Dipl. Ing. H. D. Peters 8500 Nürnberg Borkumer Str. 17 Tel. 34 10 18 34 33 91	