

III. Ausfertigung

Neubau eines GeschäftshausesCoesfeld, Letter - Kuchenstr.Bauherr: Siegfried Stienemeyer; HammStatische Berechnung
der Berkelüberbauung

Statik: Dipl.-Ing. B. Kohlhaas VBI und
Dipl.-Ing. W. Kina VBI
in Gem. mit Dipl.-Ing. H. Krause
Düsseldorf, Kurfürstenstr. 30
Tel. 350651/52/53

Vorbemerkung:

Die Berkel soll im Bereich der
Baufläche überbaut werden als Zufahrt
für die Hoffläche.

Für die Überbauung der Berkel ist eine
4,0m breite Sohle erforderlich. Die entlang
der Baufläche neu zu errichtende
südliche Mauerwand für die Berkel
reicht an zwei Stellen bis unmittelbar

an die Aussenkante der Hinterkante
haben. Die Auskubsohle der Baugrube
liegt ca. 1,60m tiefer als die Sohle der
Berkel.

Die Bodenwerte wurden dem Bodengut-
achten des Herrn Dr.-Ing. Giese,
Erdbau Laboratorium Hannover,
entnommen.

Mittelsand:

Raumgewicht $\gamma_s = 1,9 \text{ t/m}^3$

Reibungswinkel: $\varphi = 33^\circ$

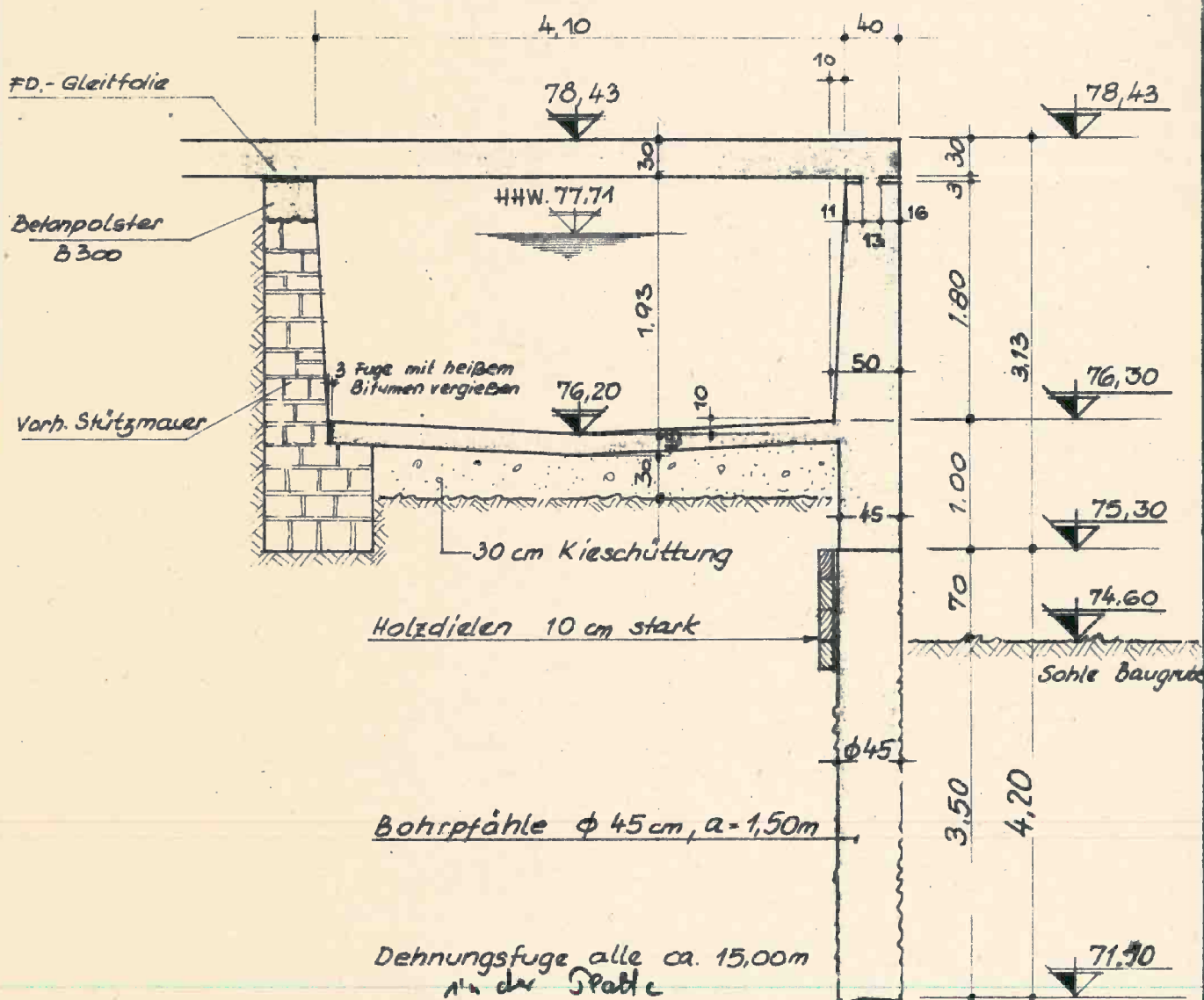
Für den aktiven Erddruck wird mit
 $\delta = \frac{2}{3} \varphi$ gerechnet.

Für den passiven Erddruck wird δ
mit 1,5 multipliziert.

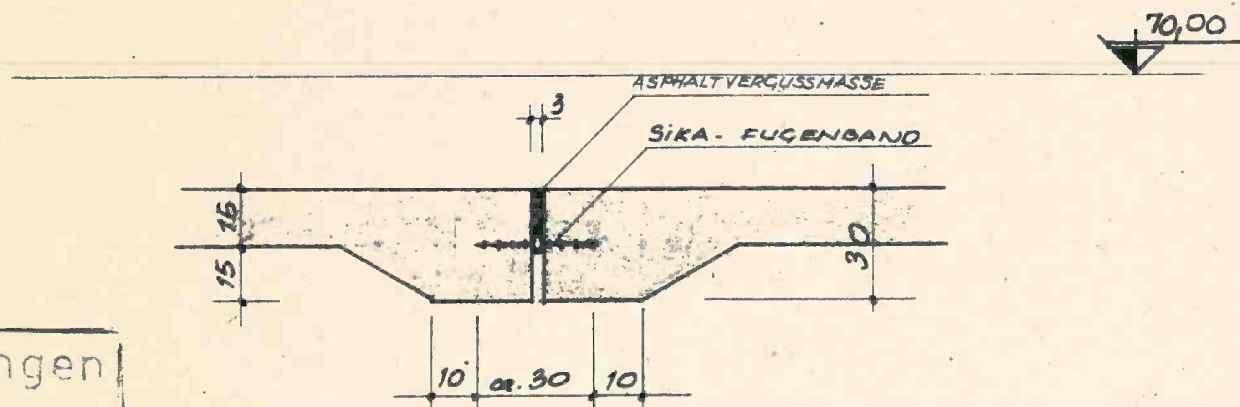
Verkehrslasten:

Lastkraftwagen Brückenklasse 16,0 t

Querschnitt Berkel im Baugrubenbereich - M: 1:50



Baustoffe: Stahlbeton: B 300, Baustahl: III b

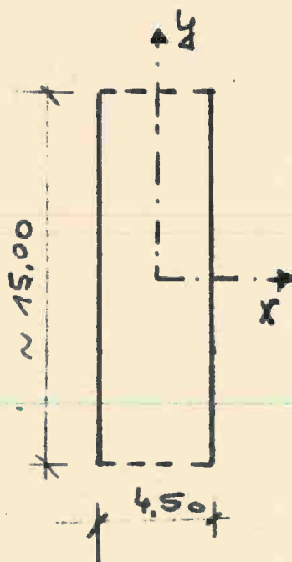


Eingegangen

- 8 FEB 1968

Schnitt Dehnungsfuge in Bodenplatte M. 1:20

Diplomingenieur KOHLHAAS – KINA – KRAUSE

1.) Fahrbahnplatte über BerkelStützweite $l = 4,50 \text{ m}$ $d = 30 \text{ cm}$ Dehnungsfuge: Abstand $a \sim 15,00 \text{ m}$ Belastung:aus Eigengew. Platte $0,30 \cdot 2,500 = 0,75 \text{ N/m}^2$ " Belag $0,025 \cdot 2,300 = 0,06 "$ aus zusätzlichem Belag $0,025 \cdot 2,300 = 0,06 "$ Brückenklasse $16,0 \text{ N}$ $q' = 0,87 \text{ N/m}^2$ Feldmomente $l_y/l_x = 15,0/4,50 = 3,3$

Die Feldmomente werden für eine freiaufliegende zweiseitig gestützte Platte nach Rüsch, "Berechnungstabellen für rechtwinklige Fahrbahnplatten von Stabspannbrücken" Heft 106 6. Auflage ermittelt.

Ständige Last:

$$M_{x,r} = M_{x,m} = 0,125 \cdot 0,81 \cdot 4,50^2 = 2,05 \text{ Npm}$$

$$M_{y,m} = 0,0131 \cdot 0,81 \cdot 4,50^2 = 0,22 \text{ Npm}$$

Zusätzlicher Belag:

$$M_{x,r} = M_{x,m} = 0,125 \cdot 0,06 \cdot 4,50^2 = 0,15 \text{ Npm}$$

$$M_{y,m} = 0,0131 \cdot 0,06 \cdot 4,50^2 = 0,02 \text{ Npm}$$

Brückenklasse 16,0 Mp

Radstand $a = 2,0 \text{ m}$

Aufstandsweite 0,23 m nach Tafel 3

$$\text{Verteilungsbreite } t = 0,23 + 2 \cdot (0,30/2 + 0,025) \\ = 0,23 + 0,35 = 0,58 \text{ m}$$

$$\frac{L_k}{a} = \frac{4,50}{2,0} = 2,25 \quad \frac{t}{a} = \frac{0,58}{2,0} = 0,29$$

a.) Fahrtrichtung \leftrightarrow in x-Richtung

$$p = p' = 5,33$$

$$p = 0,50$$

$$p' = 0,30$$

$$M = \varphi \cdot p \cdot M_L + p' \cdot M_L' + \varphi \cdot p \cdot M_p + p' \cdot M_p'$$

$$M_{x,y} = 1,05 (1,37 \cdot 5,33 \cdot 0,86 + 5,33 \cdot 0,144 \\ + 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,025 + 0,3 \cdot 0,06) \\ = 1,05 (6,30 + 0,77 + 0,02 + 0,02) \\ = 7,47 \text{ Npm (Tafel Nr. 2; Seite 4)}$$

$$M_{x,m} = 1,03 (1,37 \cdot 5,33 \cdot 0,325 + 5,33 \cdot 0,237 \\ + 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,08 + 0,3 \cdot 0,72) \\ = 1,03 (2,38 + 1,27 + 0,06 + 0,22) \\ = 1,03 \cdot 3,93 = 4,05 \text{ Npm} \\ \text{(Tafel Nr. 1; Seite 2)}$$

$$M_{y,m} = 1,00 (1,37 \cdot 5,33 \cdot 0,206 + 5,33 \cdot 0,055 \\ + 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,04 + 0,3 \cdot 0,09) \\ = 1,00 (1,51 + 0,30 + 0,03 + 0,03) \\ = 1,87 \text{ Npm (Tafel Nr. 1; Seite 2)}$$

b.) Fahtrichtung \uparrow in y-Richtung

$$\begin{aligned} M_{x_y} &= 1,05 (1,37 \cdot 5,33 \cdot 0,795 + 5,33 \cdot 0,254 \\ &\quad + 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,155 + 0,30 \cdot 0,08) \\ &= 1,05 (5,82 + 1,35 + 0,11 + 0,03) \\ &= 1,05 \cdot 7,32 = 7,70 \text{ Npm (Tafel Nr. 2; Seite 5)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{x_m} &= 1,03 (1,37 \cdot 5,33 \cdot 0,294 + 5,33 \cdot 0,112 \\ &\quad + 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,57 + 0,30 \cdot 0,26) \\ &= 1,03 (2,15 + 0,60 + 0,39 + 0,08) \\ &= 1,03 \cdot 3,22 = 3,32 \text{ Npm} \\ &\quad \text{(Tafel Nr. 1; Seite 3)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{y_m} &= 1,37 \cdot 5,33 \cdot 0,232 + 5,33 \cdot 0,081 \\ &\quad + 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,095 + 0,30 \cdot 0,045 \\ &= 1,70 + 0,43 + 0,07 + 0,02 \\ &= 2,22 \text{ Npm (Tafel Nr. 1; Seite 3)} \end{aligned}$$

Zusammenstellung der max. Feldmomente

$$\downarrow M_{x_y} = 2,05 + 0,15 + 7,70 = 9,90 \text{ Npm}$$

$$\leftrightarrow M_{x_m} = 2,05 + 0,15 + 4,05 = 6,25 \text{ Npm}$$

$$\updownarrow M_{y_m} = 0,22 + 0,02 + 2,22 = 2,46 \text{ Npm}$$

Querkräfte:

Ständige Last:

$$Q_x = 0,5 \cdot 0,81 \cdot 4,50 = 1,82 \text{ Nplm}$$

Zusätzliches Belastg:

$$Q_x = 0,5 \cdot 0,06 \cdot 4,50 = 0,14 \text{ Npl/m}$$

Brückenklasse 16,0 Np

a.) Fahrtrichtung \leftrightarrow in x-Richtung

$$Q_{x,y} = 1,37 \cdot 5,33 \cdot 3,17 + 5,33 \cdot 0,150 \\ + 0,30 \cdot 0,03$$

$$= 23,20 + 0,80 + 0,01 = 24,01 \text{ Npl/m}$$

(Tafel Nr. 101; Seite 76)

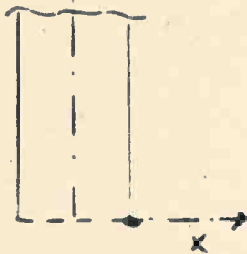
b.) Fahrtrichtung \updownarrow in y-Richtung

$$Q_{x,y} = 1,37 \cdot 5,33 \cdot 3,29 + 5,33 \cdot 0,186 \\ + 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,065 + 0,30 \cdot 0,05$$

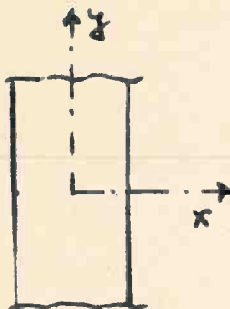
$$= 24,00 + 1,00 + 0,05 + 0,02$$

$$= 25,07 \text{ Npl/m (Tafel Nr. 101; Seite 76)}$$

Im Bereich
des Dehnfuges
In der Ecke des
offenen Randes



Im übrigen
Bereich
In Randmitte

a.) Fahrtrichtung \leftrightarrow in x-Richtung

$$Q_x = 1,37 \cdot 5,33 \cdot 1,06 + 5,33 \cdot 0,165 \\ + 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,005 + 0,30 \cdot 0,075$$

$$= 7,75 + 0,88 + 0,00 + 0,03 = 8,66 \text{ Npl/m}$$

(Tafel Nr. 99; Seite 74)

b.) Fahrtrichtung \updownarrow in y-Richtung

$$Q_x = 1,37 \cdot 5,33 \cdot 1,12 + 5,33 \cdot 0,076$$

$$+ 1,37 \cdot 0,50 \cdot 0,18 + 0,30 \cdot 0,03$$

$$= 8,20 + 0,41 + 0,13 + 0,01 = 8,75 \text{ Npl/m}$$

(Tafel Nr. 99; Seite 74)

Zusammenstellung der max QuerkräfteAn der Dehnfuge:

In der Mitte des
festen Randes

$$\downarrow Q_{xv} = 1,82 + 0,14 + 25,07 = 27,03 \text{ Mplm}$$

Im übrigen Bereich:

In Randmitte

$$\downarrow Q_x = 1,82 + 0,14 + 8,75 = 10,71 \text{ Mplm}$$

Bemessung:

$$\underline{d = 30,00 \text{ cm}} \quad h_x = 27,00 \text{ cm} \quad h_y = 25,00 \text{ cm}$$

B 300

St III b gerippt.

Feld:

a.) Im Bereich von 2,30 m von der

Dehnungsfuge:

Längsbewehrung (in x-Richtung)

$$\max M_F = 9,90 \text{ Mpm}$$

Schwellbereich:

$$\sigma_{\text{zul}} = \frac{\sqrt{A}}{1 - \nu} = \frac{1800}{1 - \frac{220}{990}} = \frac{1800}{1 - 0,222}$$

$$= \frac{1800}{0,778} = 2310 \text{ kplcm}^2$$

$$k_n = 27,0 : \sqrt{9,90 / 1,00} = 8,6 \quad \sqrt{90 / 2200}$$

$$A_{\text{eff}} = \frac{9,90}{0,27} \cdot 0,52 = 19,1 \text{ cm}^2$$

gewählt: $\varnothing 16, e = 10,00 \text{ cm}$ ($\hat{=} 20,11 \text{ cm}^2$)

— 1/2 fe

Querbewehrung: (in y-Richtung)

$$\sigma_{ym} = 2,46 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma < 40/2200$$

$$\text{erf } f_e = \frac{2,46}{0,25} \cdot 0,48 = 4,72 \text{ cm}^2$$

$$\text{gewählt: } \underline{\underline{\phi 12; e = 23,0 \text{ cm}}} \quad (\cong 4,92 \text{ cm}^2)$$

b) Im übrigen Bereich:

Längsbewehrung (in x-Richtung)

$$\max \sigma_F = 6,25 \text{ N/mm}^2$$

Schwellbereich:

$$\sigma_{\text{zul}} = \frac{\sigma_A}{1 - \nu} = \frac{1800}{1 - \frac{2,20}{6,25}} = \frac{1800}{1 - 0,35}$$

$$= \frac{1800}{0,65} = 2770 \text{ N/mm}^2 > 2400$$

$$R_n = 27,0 : \sqrt{6,25/1,00} = 10,8 \quad \sigma < 70/2400$$

$$\text{erf } f_e = \frac{6,25}{0,27} \cdot 0,46 = 10,7 \text{ cm}^2$$

$$\text{gewählt: } \underline{\underline{\phi 16; e = 18,5 \text{ cm}}} \quad (\cong 10,87 \text{ cm}^2)$$

$$\sqrt{1/2} f_e$$

$$\text{quer } \underline{\underline{\phi 12; e = 23 \text{ cm}}}$$

(wie im Bereich der Dehnfuge)

Schubnachweis:

a) Im Bereich von 2,30m von der

Dehnungsfuge:

$$\max Q_{xv} = 27,03 \text{ Mp/m}$$

$$\max T_0 = \frac{27,030}{27 \cdot 100 \cdot 0,87} = 11,5 \text{ kplem}^2 > 10,0$$

$$\text{erf } F_{eT} = 19,1 \text{ cm}^2$$

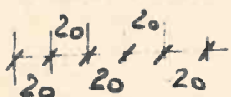
gewählt:

aus Feld $\sim \varnothing 16; e = 20,0 \text{ cm}$
 $10,05 \cdot \sqrt{2} \hat{=} 14,2 \text{ cm}^2$

aus Bügel $\varnothing 8; e = 20,0 \text{ cm}$ (4,0 Reihen)



$$2,51 \cdot 4,0 = 10,0 \text{ "}$$



$$|e_T| \hat{=} 24,2 \text{ cm}^2$$

b) Im übrigen Bereich

$$\max Q_x = 10,71 \text{ Mp/m}$$

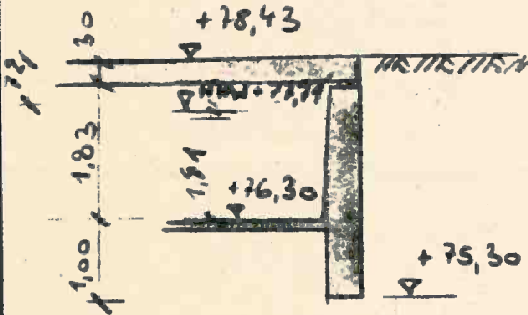
$$T_0 = \frac{10,710}{27 \cdot 100 \cdot 0,87} = 4,6 \text{ kplem}^2 < 10,0$$

konstruktiv:

aus Feld $\sim \varnothing 16; e = 37,0 \text{ cm}$

2.) Stahlbetonwand:Lastfall 1:

aus Wasserdruk und ohne
Hinterfüllung



$$\begin{aligned} \text{OK HHW} &= +77,71 \text{ m} \\ \text{OK Sohle} &= +76,30 \text{ m} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{OK HHW} &= +77,71 \text{ m} \\ \text{OK Sohle} &= +76,30 \text{ m} \end{aligned}} \right\} h_w = 1,41 \text{ m}$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot h^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,000 \cdot 1,41^2 = 1,00 \text{ kN}$$

aus Erddruck: Werte als niedrig
unterstellt
 $\rho_t = 1,9 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 33^\circ$

Belastung aus Wasser u. Sohlplatte

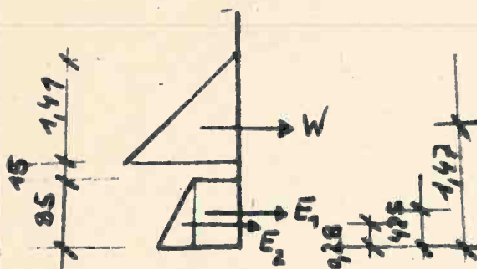
$$p = 1,41 \cdot 1,0 + 0,15 \cdot 2,50 = 1,79 \text{ kN/m}^2$$

$$z = 1,79 / 1,90 = 0,95 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{UK-Sohle} &= +76,15 \text{ m} \\ \text{UK-Stb. Wand} &= 75,30 \text{ m} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{UK-Sohle} &= +76,15 \text{ m} \\ \text{UK-Stb. Wand} &= 75,30 \text{ m} \end{aligned}} \right\} \Delta h = 0,85 \text{ m}$$

$$\pm h = z + \Delta h = 0,95 + 0,85 = 1,80 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \lambda a_h &= \tan^2(45^\circ - \varphi/2) = \tan^2(45^\circ - 33^\circ/2) \\ &= 0,543^2 = 0,296 \end{aligned}$$



$$e_{a_h}^{+76,15} = 0,95 \cdot 1,90 \cdot 0,296 = 0,533 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{a_h}^{+75,30} = 1,80 \cdot 1,90 \cdot 0,296 = 1,07 \text{ kN/m}^2$$

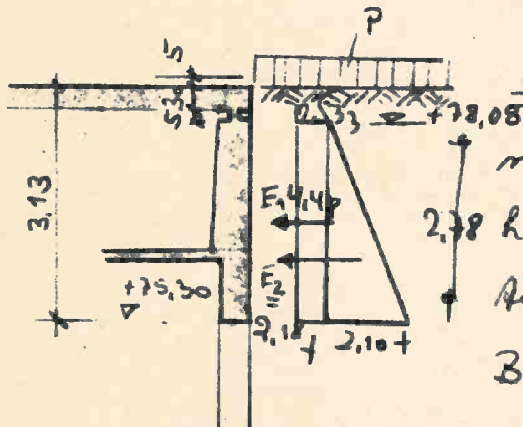
$$E_1 = 0,533 \cdot 0,85 = 0,46 \text{ kN/m}$$

$$E_2 = (1,07 - 0,533) \cdot 0,85 \cdot 0,5 = 0,23 \text{ kN/m}$$

✓

$$M_{I-I} + 75,30 = 1,0 \cdot 1,47 + 0,46 \cdot 0,425 + 0,23 \cdot 0,20$$

$$= 1,47 + 0,20 + 0,07 = \underline{\underline{1,74 \text{ Npm}}}$$

Kastfall 2:aus Erddruck und LKW 16,0 Np RegelfahrtAuflast infolge Verkehrs:

nach Entwurf Straßen-Wegbrücken

2,78 Lastannahmen - DIN 1072

Abschnitt 4.26

Betonkalkender 1964 Teil II Seite 544

$$p = 0,89 \text{ Npm}^2$$

Belastung durch Bremsen undAnfahren (Bremslast) Abschnitt 5.4

$$H = \frac{16,0}{3,00} \cdot \frac{3}{10} = 1,60 \text{ Npm}$$

Aus Bodenschlag:

$$q = 0,40 \cdot 2,300 = 0,92 \text{ Npm}^2$$

$$q = 0,92 + 0,89 = 1,81 \text{ Npm}^2$$

aus Erddruck: $\gamma_t = 1,9 \text{ Npm}^3$; $\rho = 33^\circ$

$$z' = 1,81 / 1,90 = 0,95 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ok Erdrück (Gelenk)} = +78,08 \text{ m} \\ \text{uk-Stb. Wand} = +75,30 \text{ m} \end{array} \right\} \Delta h = 2,78 \text{ m}$$

$$\Delta h = z' + \Delta h = 0,95 + 2,78 = 3,73 \text{ m}$$

$$\lambda_{ah} = 0,296 \text{ (wie bei Kastfall 1)}$$

$$e_{a_h}^{+78,08} = 0,95 \cdot 1,90 \cdot 0,296 = 0,533 \text{ Nplm}^2$$

$$e_{a_h}^{+75,30} = 3,73 \cdot 1,90 \cdot 0,296 = 2,10 \text{ Nplm}^2$$

$$E_1 = 0,533 \cdot 2,78 = 1,48 \text{ Np}$$

$$E_2 = (2,10 - 0,533) \cdot 2,78 / 2 = 2,18 \text{ Np}$$

$$M_{I-I}^{+75,30} = 1,48 \cdot 2,78 / 2 + 2,18 \cdot 2,78 / 3 + 1,60 \cdot 2,78$$

aus Bremsen

$$= 2,06 + 2,02 + 4,45 = 8,53 \text{ Npm}$$

Auflast aus Fahrbahnplatte

aus ständiger Last + zusätzlichem

$$\text{Belag} \quad \begin{array}{r} 1,82 + 0,14 \\ 2,9,6 \quad 3,9,7 \end{array} = 1,96 \text{ Nplm}$$

aus Verkehrslast (Ersatzlast)

$$0,89 \cdot 0,50 \cdot 4,50 = 2,00 \text{ Nplm}$$

$$q = 3,96 \text{ Nplm}$$

+ 18,08

$$\text{aus Wand} = 0,45 \cdot 2,500 \cdot 2,78 = 3,13 \text{ "}$$

$$q_{+75,30} = 7,09 \text{ Nplm}$$

Bemessung:

$$d = 45,00 \text{ cm}$$

$$B 300 \quad \text{St } \overline{14} b$$

$$M_{\max} = 8,53 \text{ Npm / m}$$

$$M_{\min} = 1,82 + 3,13 = 4,95 \text{ Nplm}$$

nach Dinpriet „Bemessung von

Stahlbetonsäulen“

2. Auflage

$$\sigma_{bi} = \frac{4950}{45 \cdot 100} = 1,10 \text{ kN/cm}^2$$

$$e_x' = \frac{8530}{0,45 \cdot 495} = 3,82 > 0,33 \text{ (Zustand II)}$$

Tafel 9: $e_x' = 3,82$ liegt zwischen den
Punkten 585 ($e_x' = 3,00$)
und 590 ($e_x' = 4,00$)

Tabelle 12

	$\mu = 0,8\%$	
	σ_{bi}	σ_c
585	4,25	3578
590	3,22	3732

Interpolation auf $e_x' = 3,82$

$$\sigma_{bi} = 3,22 \cdot 0,82 + 4,25 \cdot 0,18$$

$$= 2,64 + 0,76 = 3,40 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_c = 3732 \cdot 0,82 + 3578 \cdot 0,18$$

$$= 3060 + 645 = 3705 \text{ kN/cm}^2$$

für $\sigma_{bi} = 3,40 \text{ kN/cm}^2$ ist $\sigma_{c\text{zul}} = 2400 \text{ kN/cm}^2$
überschritten, daher Reduktion auf
 $\sigma_c = 2400 \text{ kN/cm}^2$

$$\mu = 0,8\% \quad \sigma_{bi} = 3,40 \cdot \frac{2400}{3705} = 2,20 \text{ kN/cm}^2$$

$$F_{\text{berf}} = \frac{4950}{2,20} = 2250 \text{ cm}^2$$

$$f_{\text{berf}} = 0,8 \cdot 2250 / 100 = 18,00 \text{ cm}^2$$



gewählt: je Wandseite $\Phi 12; e = 10,5 \text{ cm}$
Lotrecht ($\approx 21,5 \text{ cm}$)

Wegen Torsionsbeanspruchung
Beauftragung etwas erhöht. Die Beauftragung
ist am Wandkopf zu schließen.

waagrecht $\phi 8; e = 20 \text{ cm}$

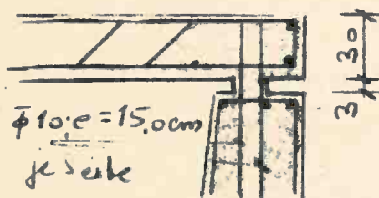
4 S-Haken $\phi 8 / \text{m}^2$

oben u. unten sind in der Wand

je $3\phi 20$ durchlaufend anzuordnen.

Gelenkausbildung am Wandkopf

Auflast aus Fahrbahnplatte



aus ständiger Last + zusätzlichem

Belag $1,82 + 0,14 = 1,96 \text{ Nplm}$

aus Verkehrslast (3m Dehnfugenbereich)

LKW $16,0 \text{ Mp}$ $2,9.7 = 25,07 "$

$q = 27,03 \text{ Nplm}$



B300 $\sigma_{bzul} = 90,0 \text{ kplcm}^2$

$\sigma_1 = 90,0 \cdot \sqrt[3]{\frac{40}{13}} = 130 \text{ kplcm}^2$

$\sigma_{vorh} = 27030 / 13 \cdot 100 = 20,8 \text{ kplcm}^2$
 $< 130,0 \text{ kplcm}^2$

Aus Belastung durch Bremsen
und Anfahren (siehe Stb. Wand)

$H = 1,60 \text{ Nplm}$

$\max T_0 = \frac{1600}{10 \cdot 100 \cdot 0,9} = 2,12 \text{ kplcm}^2$

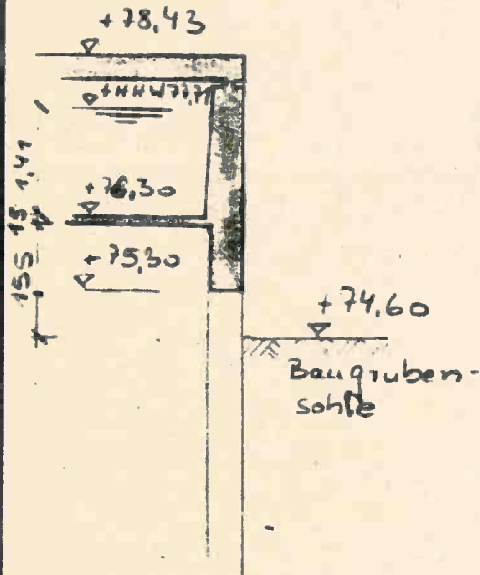
gewählt: Stahlbeton gelenk bld = 15/3 cm

lotrecht $\parallel \phi 10; e = 15 \text{ cm je Seite}$

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

konstruktiv BSTG Q131 oben u. unten

3) Bohrpfähle



Belastung:

wie bei Stahlbetonwand lastfall 1:
aus Wasser u. Sohlplatte

$$p = 1,41 + 0,38 = 1,79 \text{ Nplm}^2$$

o. g. m

Während des Bauzustandes wird
eine Grundwasserabsenkung
durchgeführt, daher wird unterhalb
der Sohlplatte der Berkelüberbauung
nur mit Erddrucke gerechnet.

Bodenwerte:

$$\gamma_t = 1,9 \text{ Nplm}^3; \varphi = 33^\circ$$

$$z = 1,79 / 1,90 = 0,95 \text{ m}$$

$$\text{UK Berkel Sohle} = +76,15 \text{ m}$$

$$\text{OK. Baugrubensohle} = 74,60 \text{ m}$$

$$\Delta h = 1,55 \text{ m}$$

$$\Sigma h = z + \Delta h = 0,95 + 1,55 = 2,50 \text{ m}$$

$$\lambda_{ah} = 0,296$$

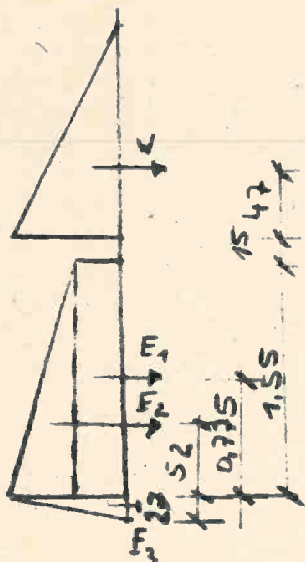
$$e_{ah} + 76,15 = 0,95 \cdot 1,90 \cdot 0,296 = 0,533 \text{ Nplm}^2$$

$$e_{ah} + 74,60 = 2,50 \cdot 1,90 \cdot 0,296 = 1,41 \text{ Nplm}^2$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot 1,000 \cdot 1,41^2 = 1,00 \text{ Nplm}$$

$$E_1 = 0,533 \cdot 1,55 = 0,83 \text{ Nplm}$$

$$E_2 = (1,410 - 0,533) \cdot 1,55 \cdot 0,5 = 0,68 \text{ Nplm}$$



Erddruckverstand (3m Grundwasser)

$$\lambda_p = \lg^2(45^\circ + \frac{p}{2}) = \lg^2(45^\circ + 33^\circ/2)$$

$$= 1,842^2 = 3,40$$

$$\lambda_v = 1,5 \cdot \overset{5100}{3,40} - 0,296 = 4,804$$

$$\mu = \frac{1,41}{1,10 \cdot 4,804} = 0,27 \text{ m}$$

Rammtiefe nach Blum (Karssem Handbuch)

$$Q_0 = 1,00 + 0,83 + 0,68 + 1,41 \cdot \overset{0,19}{0,27/2}$$

$$= 2,70 \text{ np/m}$$

$$\Pi_0 = 1,00 \cdot 2,44 + 0,83 \cdot 1,045 + 0,68 \cdot 0,79$$

$$+ 0,19 \cdot 0,18$$

$$= 2,44 + 0,87 + 0,54 + 0,34 = 4,19 \text{ npm/m}$$

Abstand der Bohrpfähle $a = 1,50 \text{ m}$

$$m = \frac{6}{8 \cdot \lambda_v} \cdot Q_0 = \frac{6}{1,1 \cdot 4,804} \cdot 2,70 \cdot 1,50 = 4,60$$

$$n = \frac{6}{8 \cdot \lambda_v} \cdot \Pi_0 = \frac{6}{1,1 \cdot 4,804} \cdot 4,19 \cdot 1,50 = 7,10$$

nach Tafel 20: Nomogramm zur

Bestimmung des Wertes x für eine
unverankerte Spundwand (Karssem Hdb)

$$x = 2,70 \text{ m}$$

$$\text{Rammtiefe } t = 0,27 + 1,20 \cdot \overset{3,24}{2,70} = \underline{\underline{3,50 \text{ m}}}$$

$$\max \Pi = [\Pi_0 + 0,385 \cdot Q_0 \cdot \sqrt{m}] \cdot 1,50$$

$$= [4,19 + 0,385 \cdot 2,70 \cdot \sqrt{4,60}] \cdot 1,50$$

$$= [\overset{6,42}{4,19 + 2,23}] \cdot 1,50 = 9,60 \text{ npm} \mid \text{Bohrpfäh}$$

Durchmesser des Bohrpfahls $d = 45 \text{ cm}$

Knickmaschweis:

$$\left. \begin{array}{l} \text{OK. Wandkopf} = +78,10 \text{ m} \\ \text{OK Baugrubensohl} = +74,60 \text{ m} \end{array} \right\} \Delta h = 3,50 \text{ m}$$

$$h_K = 3,50 \cdot 2,50 = 8,76 \text{ m}$$

$$k = 1/4 = 0,225/4 = 0,0562 \text{ m} = 5,62 \text{ cm}$$

$$\phi 45 \text{ cm} \quad J = 201289 \text{ cm}^4$$

$$F = 1590 \text{ cm}^2$$

$$i = \frac{d}{4}$$

$$i = \sqrt{\frac{201289}{1590}} = 11,25 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{h_K}{i} = \frac{876}{11,25} = 78 \quad \mu_2 = 2,0\% \quad \Delta m = 1,4$$

St III b

Auflast aus Fahrbahnplatte u. Stb. Wand

aus ständiger Last + zusätzlichem

$$\text{Belag} \quad 1,82 + 0,14 = 1,96 \text{ t/m}$$

aus Verkehrslast (Ersatzlast)

$$0,89 \cdot 0,50 \cdot 4,50 = 2,00 \text{ "}$$

$$\text{aus Wand} \quad 0,45 \cdot 2,500 \cdot 2,78 = 3,13 \text{ "}$$

$$q = 7,09 \text{ t/m}$$

je Bohrpfahl $a = 1,50 \text{ m}$

$$N = 7,09 \cdot 1,50 + 0,16 \cdot 3,40 \cdot 2,5$$

Eigengewicht

$$= 10,70 + 1,36 = 12,06 \text{ t/p}$$

$$\Delta M = 12,06 \cdot 1,40 \cdot 0,0562 = 0,95 \text{ tpm}$$

$$\max \Pi = 9,60 + 0,95 = 10,55 \text{ Npm}$$

$$N = 12,06 \text{ Np}$$

Bemessung nach Tafeln von
Dipl.-Ing. Günther Nahn, Hannover
Beton u. Stahlbetonbau 4/1961 Seite 103

$$d = 45 \text{ cm} \quad r = 22,5 \text{ cm} \quad r_c = 18,5 \text{ cm}$$

$$B300 \quad k_r = \frac{r_c}{r} = \frac{18,5}{22,5} = 0,82 > 0,72$$

$$\beta_N = \frac{N}{\gamma^2 \cdot \sigma_b} = \frac{12060}{22,5^2 \cdot 110} = 0,217$$

$$\beta_H = \frac{H}{\gamma^3 \cdot \sigma_b} = \frac{1055000}{22,5^3 \cdot 110} = 0,84$$

$$\mu = 3,0\% \quad m = 18,0$$

$$x = (22,5 + 18,5) \cdot \frac{15}{15 + 18} = 18,6 \text{ cm}$$

$$F_{\text{auf}} = \frac{3,0}{100} \cdot \pi \cdot 22,5^2 = 47,7 \text{ cm}^2$$

$$\bar{V}_c = 18,0 \cdot 110 = 1980 \text{ kplcm}^2$$

$$\bar{V}_c^I = 15 \cdot 110 \cdot \frac{18,6 - 4,0}{18,6} = 1300 \text{ kplcm}^2$$

in statischer Hinsicht geprüft.

Prüfnummer 8390
des Prüfungsverzeichnisses nach Nr. 25

9. FEB. 1968

Prüfer: I. Baustatik gem. Verordn. v. 22.8.42
I. d. Fachrichtung Stahl-, Beton- u. Stahlbetonbau
Dipl.-Ing. ERNST FEHL
Essen-Helmigen, Elshofstr. 2, T. 480057/8

gewählt: Bohrpfahl d = 45,0 cm

Abstand e = 1,50 m

Einlagen 16 $\Phi 20$ ($\approx 50,2 \text{ cm}^2$)

Spirale $\Phi 8$; s = 15,0 cm