

5372 A	1769/60
5372 A/18	5372 A/1
5372 A/18	5372 A/7
5372 E	5372 A/9
	5372 A/6
	5372 A/5
	5372 G
	5372 A/18
	5372 G/18

4. Holztische Berechnung

Bauverhältnisse: Einfamilienhaus
für: grobe Brunnung
in: Kirchengasse

Grundlagen: Benzeichnung im M 1:100 vom 1.3.60
 DIN 1055 - Lastannahmen
 DIN 1052 - Holzbau
 DIN 1050 - Stahlbau
 DIN 1053 - Mauerwerk
 DIN 1045 - Stahlbeton
 DIN 1054 - Baugrund

Baustoffe:
Bauholz: Nadelholz f. Kl. II. $\sigma = 100 \text{ kg/cm}^2$
Baustahl: - Profilstahl St. 37.12 $\sigma = 1400 \text{ kg/cm}^2$
Beton: B 160 ; $\sigma_b = 60 \text{ kg/cm}^2$
Betonstahl: B. St. III b $\sigma_e = 2400 \text{ kg/cm}^2$
B. St. G. (IV b) ; $\sigma_e = 2400 \text{ kg/cm}^2$

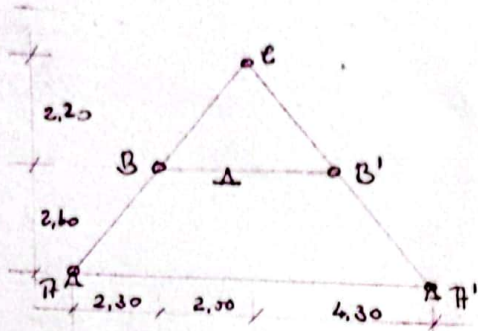
Deckkonstruktion: Kellereckendeck mit unverst. Kellerecken

Handaufzugsrand oben



$\alpha = 480$, lt. Zeichnung ; $\tan \alpha = 1,11$
 $\sin \alpha = 0,743$ $\cos \alpha = 0,669$

Belastung: Hellpappen - $80/0,67 = 119 \text{ kg/m}^2$
Eigenw. Sparren ≈ 11 "
 $q = 130 \text{ kg/m}^2$
Wind: $1,2 \cdot 80 \cdot 0,742$ $w = 71$ "
Dachschnee: $40/0,67 = q' \approx 60$ "
 $q_1 = 261 \text{ kg/m}^2$
 $q_2 = 201 \text{ kg/m}^2$



Übungenmomente nach Simpson

a) lotrecht:

$$M_B = -1/4 \cdot (261 \cdot 2,3^3 + 201 \cdot 2,0^3) : 8,60$$

$$= -1/4 \cdot (261 \cdot 12,167 + 201 \cdot 8,0) : 8,60$$

$$= -1/4 \cdot 4742 : 8,6 \approx -140 \text{ mkg}$$

b) horizontal

$$M_B = -1/4 \cdot 71 (2,6^3 + 2,2^3) : 9,6$$

$$= -1/4 \cdot 71 (17,6 + 10,7) : 9,6 = -52 \text{ mkg}$$

$$H_0 = 1/2 \cdot 2,3 \cdot 261 - 140 : 2,3 = 300 - 61 = 239 \text{ kg/m}$$

$$H_2 = 1/2 \cdot 2,6 \cdot 71 - 52 : 2,6 = 92 - 20 = 72 \text{ kg/m}$$

$$C_v = 1/2 \cdot 2,0 \cdot 201 - 140 : 2,0 = 201 - 70 = 131 \text{ kg/m}$$

$$C_2 = 1/2 \cdot 2,2 \cdot 71 - 51 : 2,2 = 78 - 23 = 55 \text{ kg/m}$$

$$B_v = 300 + 61 + 201 + 70 = 632 \text{ kg/m}$$

$$B_2 = 92 + 20 + 78 + 23 = 213 \text{ kg/m}$$

$$\max M_{V_1} = 239^2 : 2 \cdot 261 = 110 \text{ mkg}$$

$$\max M_{H_1} = 72^2 : 2 \cdot 71 = 36,5 \text{ mkg}$$

$$\max M_{V_2} = 131^2 : 402 = 43 \text{ mkg}$$

$$\max M_{H_2} = 55^2 : 142 = 21,5 \text{ mkg}$$

Kehlriegel durchlaufend über 2 Felder:

$$l_1 = 1,90 \text{ m} ; l_2 \approx 2,10 \text{ m}$$

$$q = 60 \text{ kg/m}^2 ; p = 100 \text{ kg/m}^2$$

$$H_{02} \approx 1/2 \cdot 2,1 \cdot 160 = 168 \text{ kg}$$

Prob. 1) Bemessung des Spornens: $e \leq 0,8 \text{ m}$

a) im Pkt B (ohne W):

$$N = - (131 + 632 + 168) : 0,743 = -1260 \text{ kg}$$

gewählt: $\phi 8/14$ $F = 112 \text{ cm}^2$; $i = 4,05 \text{ cm}$; $W_x = 261 \text{ cm}^3$

$$\underline{\underline{\sigma}} = (1260 : 112 + 0,77 \cdot (14000 + 5200) : 261) \cdot 0,8$$

$$= 0,8 \cdot (11,3 + 56,6) \cong \underline{\underline{55 \text{ kg/cm}^2}} (< 85)$$

Kehlträglerkraft, ohne Wind:

$$K = - (632 + 168) : 1,11 = - 213$$

$$= - 720 - 213 = - 933 \text{ kg/m}$$

$$Z = 1/4,8 \cdot (720 \cdot 2,2 - 168 \cdot 2,0 + [239 + 131 + 632$$

$$+ 168] \cdot 4,3 - 1/2 \cdot 2,0^2 \cdot 201 - 2,0 \cdot 261 \cdot 3,15)$$

$$= 1/4,8 (1590 - 336 + 5040 - 402 - 1650)$$

$$= 1/4,8 \cdot 4242 = 885 \text{ kg/m}$$

b) im Feld:

$$N \cong - (1170 \cdot 0,743 + 885 \cdot 0,669)$$

$$= - 870 - 591 \cong - 1461 \text{ kg/m}$$

$$\max M = 110 + 36,5 = 146,5 \text{ mkg}$$

$$\lambda/2 = 2,6 / 0,67 = 3,88 \text{ m}$$

$$\pi \leq 388 / 4,05 = 96 \rightarrow \omega = 2,78$$

$$\underline{\underline{\sigma}} = 0,8 \cdot \left(\frac{278 \cdot 1461}{112} + 0,77 \frac{14650}{261} \right)$$

$$= 0,8 (36,3 + 56,2) = \underline{\underline{74 \text{ kg/cm}^2}} (< 85)$$

Pos. 2) Bemessung des Kehlbalkens:

$$\max K = - 933 \text{ kg/m}; e \leq 0,8 \text{ m}$$

$$M = - 1/4 \cdot 160 \cdot (1,9^3 + 2,1^3) : 8,0$$

$$= - 40 (6,86 + 9,27) : 8,0 \cong - 81 \text{ mkg}$$

$$M_{02} = 1/8 \cdot 160 \cdot 2,1^2 = 88 \text{ mkg}$$

gewählt: $\phi 8/14$ $F = 112 \text{ cm}^2$ $W_x = 261 \text{ cm}^3$

$$i = 4,05 \text{ cm}; \pi = \frac{210}{4,05} = 52; \rightarrow \omega = 1,53$$

$$\underline{\underline{G}} = 0,8 \left(\frac{1,53 \cdot 933}{112} + 0,77 \frac{8800}{261} \right)$$

$$= 0,8 (12,8 + 26) = \underline{\underline{31 \text{ kg/cm}^2}} (< 85)$$

Kellbolken mit dem Stahlbeton-Rahmen über der Mittelwand montieren!

Holzanschluss:

n) Sparren - Kellbolken: $K = -0,8 \cdot 933 \approx -750 \text{ kg}$

2 ∇ 2,6/14 cm + 16 Nägel 38/100 einschneitig

zul $K_N = -16 \cdot 52,5 = -840 \text{ kg} (> 750)$

b) lotrecht: $P = 168 \cdot 0,8 \approx 135 \text{ kg}$, $P' = 135/0,74 = 183 \text{ kg}$

3,0 ∇ 2,6/8 cm + 8 Nägel 38/100, einschneitig

zul $P'_{IV} \approx 8 \cdot 52,5 = 210 \text{ kg} (> 183)$

e) Sparren fuß: $N_1 = -0,8 \cdot 1464 = -1170 \text{ kg}$

zul $N' = (3,0 \cdot 8,0 \cdot 20) = 480 \text{ kg} (> 1170)$

siehe auch Skizze Seite 5 $\Delta IV = 1170 - 480 \approx 690 \text{ kg} (> 690)$

10 ∇ 5,0/8,0 cm + 8 Nägel 55/140, einschneitig

zul $N_N = 8 \cdot 95 = 760 \text{ kg} (> 690)$

Zug einlage in der Dufe: 4 III ϕ 6/m

Zugsicherung im Bereich des Treppenhanges:

beidseits je 3 III ϕ 12 in der Dufe und in der Mittelwand (Stb-Fuß) einlegen!

Pos. 3.) Stb - Dämpel: $H \approx 0,8 \text{ m}$ (als richtig unterstellt)

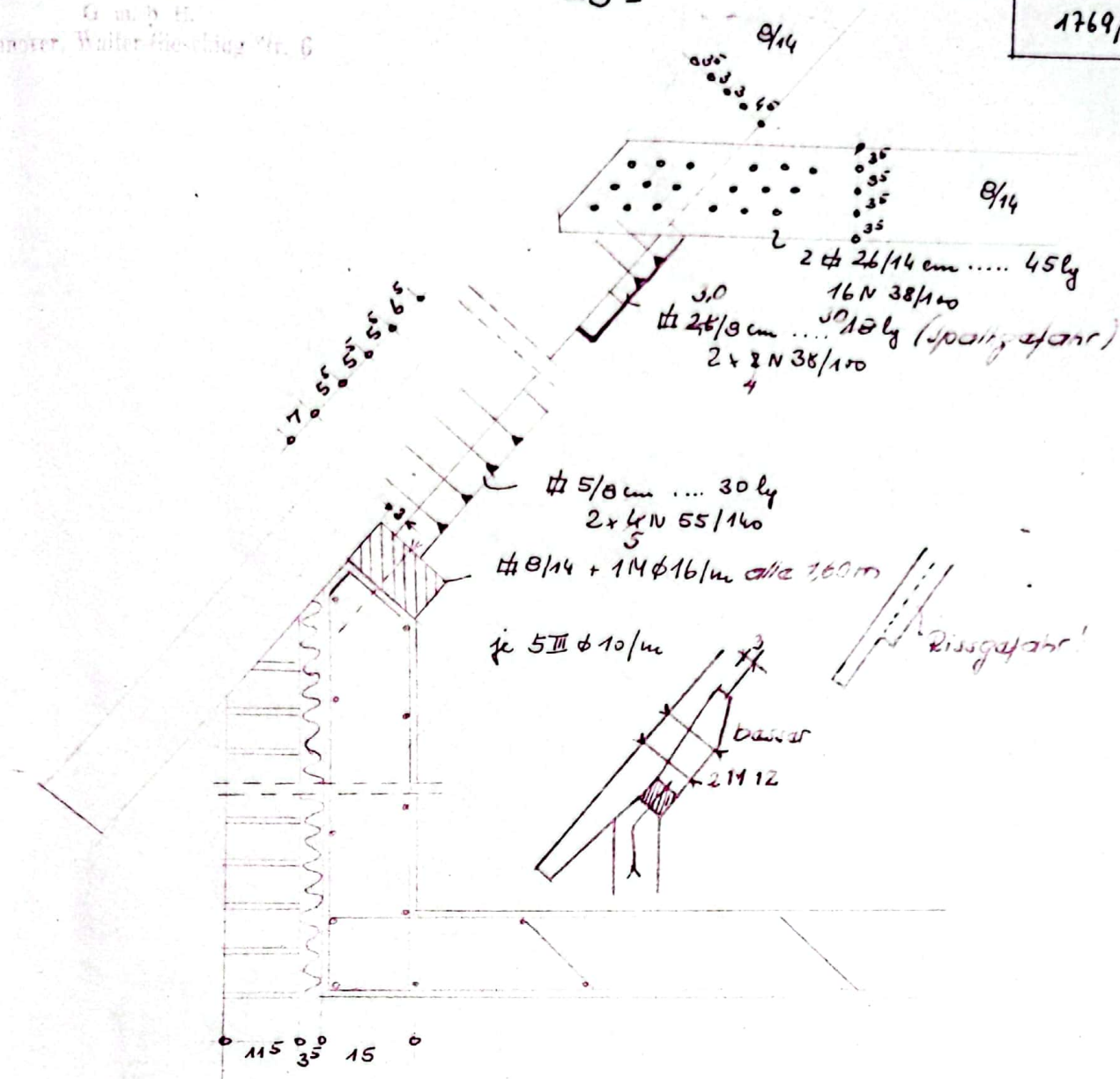
$Z = 885 \text{ kg/m}$; $M_Z = 885 \cdot 0,8 \approx 710 \text{ mkg}$

Bemessung: $d = 15 \text{ cm}$; $\lambda = 12 \text{ cm}$

$K_R = 12 : \sqrt{0,710} = 14,2 > 11,6$

$F_e = 0,45 \cdot 0,710 : 0,12 = 2,66 \text{ cm}^2$

gefordert: Einlage innen u. außen: 5 III ϕ 10/m
(4 III ϕ 6/m, $F_{eq} = 9,85 \text{ cm}^2$) $F_c = 3,93 \text{ cm}^2$



Erdgeschoß:

Pos. 4) Stb - zwei feldplatte:

$$l_1 = 3,51 + 0,19 = 3,70 \text{ m}$$

$$l_2 = 3,89 + 0,16 = 4,05 \text{ m}$$

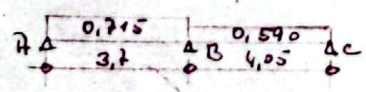
Belastung: 14 cm Platte $0,14 \cdot 2,4 = 0,336 \text{ t/m}^2$

Belag u. Putz = 0,104 t/m²
 $g = 0,440 \text{ t/m}^2$

$p = 0,150 \text{ t/m}^2$
 Luftwiderstand (g_w = 150 kg/m³) $p' = 0,125 \text{ t/m}^2$

$q_1 = 0,715 \text{ t/m}^2$

$q_2 = 0,590 \text{ t/m}^2$



$$l_1 = 0,915 l_2 (\cong 0,8 l_2)$$

nach Winkler:

$$M_1 = (0,07 \cdot 0,440 + 0,096 \cdot 0,275) \cdot 3,7^2$$

$$= \overset{0,0572}{(0,0308 + 0,0264)} \cdot 3,7^2 = 0,785 \text{ t m}$$

$$M_2 = (0,07 \cdot 0,440 + 0,096 \cdot 0,155) \cdot 4,05^2$$

$$= \overset{0,0452}{(0,0308 + 0,0144)} \cdot 4,05^2 = 0,745 \text{ t m}$$

$$M_B = -0,0625 \cdot (0,715 + 0,590) \cdot 3,8^2$$

$$= -0,0625 \cdot 1,305 \cdot 3,8^2 = -1,220 \text{ t m}$$

$$e = (0,375 \cdot 0,440 + 0,4375 \cdot 0,155) \cdot 4,05$$

$$= (0,165 + 0,066) \cdot 4,05 = 0,940 \text{ t/m}$$

Bemessung: $d = 14 \text{ cm}$; $h = 12,7 \text{ cm}$

Feld 1) $K_L = 12,7 : \sqrt{0,785} = 14,3$

$$F_e = 0,45 \cdot 0,785 : 0,127 = 2,78 \text{ cm}^2$$

= gewählt: R 317 - Fe = $3,17 / 0,66 \text{ cm}^2$

Feld 2) $K_L = 12,7 : \sqrt{0,745} = 14,7$

$$F_e = 0,45 \cdot 0,745 : 0,127 = 2,65 \text{ cm}^2$$

= gewählt: R 317 - Fe = $3,17 / 0,66 \text{ cm}^2$

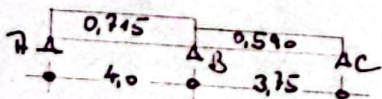
Stütze B) $K_L = 12,3 : \sqrt{1,220} = 11,15$; $\frac{56}{52} = \frac{60}{120}$

$$F_e = 0,56 \cdot 1,22 : 0,123 = 5,56 \text{ cm}^2$$

= gewählt: R 317 + R 262 - Fe = $\frac{5,79}{1,22} \text{ cm}^2$

(Einlegen oben!)

Pos. 5) Stb - Zweifeldplatte:



$$l_1 = 3,82 + 0,18 = 4,00 \text{ m}$$

$$l_2 = 3,57 + 0,18 = 3,75 \text{ m}$$

$$q_1 = 0,44 + 0,15 + 0,125 = 0,715 \text{ t/m}^2$$

$$q_2 = 0,44 + 0,15 = 0,590 \text{ t/m}^2$$

$$l_2 = 0,937 \cdot l_1 \text{ u. Winkel}$$

$$M_1 = (0,0572) \cdot 4,0^2 = 0,915 \text{ t m}$$

$$M_2 = 0,0452 \cdot 3,75^2 = 0,636 \text{ t m}$$

$$M_3 = -0,0625 \cdot 1,305 \cdot 3,88^2 = -1,22 \text{ t m}$$

Bemessung: $d = 14 \text{ cm} \cdot h = 12,7 \text{ cm}$

Feld 1) $K_L = 12,7 : \sqrt{0,915} = 13,3 > 11,6$

$$F_c = 0,46 \cdot 0,915 : 0,127 = 3,32 \text{ cm}^2$$

- gewählt: R 377 - $F_c = 3,77 / 0,78 \text{ cm}^2$

Feld 2) $K_L = 12,7 \cdot \sqrt{0,636} = 15,9 > 11,6$

$$F_c = 0,45 \cdot 0,636 : 0,127 = 2,26 \text{ cm}^2$$

- gewählt: R 262 - $F_c = 2,62 / 0,56 \text{ cm}^2$

Stütze B) wie Pos. 4) $F_c = 5,56 \text{ cm}^2$

- gewählt: R 317 + R 262 - $F_c = 5,79 / 1,22 \text{ cm}^2$

(Einbringen oben!)

Pos. 6) St b Platte mit Kreislast:

$$l_F = 3,75 \text{ m} ; l_K \leq 1,50 \text{ m}$$

Belastung: $q_F = 0,44 + 0,15 = 0,590 \text{ t/m}^2$

$$q_K = 0,44 + 0,35 = 0,790 \text{ t/m}^2$$

Einzellast aus Treppe:

$$P \approx 1/4 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot (0,15 + 0,35) = 0,25 \text{ t/m}$$

$$M_{Bq} = -1/2 \cdot 0,79 \cdot 1,5^2 - 0,250 \cdot 1,5$$

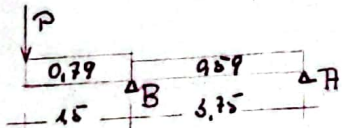
$$= -0,89 - 0,375 = -1,265 \text{ t m}$$

$$M_{Bf} = -1/2 \cdot 0,44 \cdot 1,5^2 = -0,494 \text{ t m}$$

$$H = 1/2 \cdot 3,75 \cdot 0,59 = 0,494 \cdot 3,75$$

$$= 1,105 - 0,132 = 0,973 \text{ t/m}$$

$$\text{max } M_F = 0,973^2 : 1,18 \approx 0,800 \text{ t/m}$$



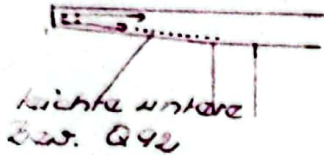
Bemessung: $d = 14 \text{ cm}$; $h = 12,7 \text{ cm}$

Feld) $k_R = 12,7 : \sqrt{9,800} = 14,2 > 11,6$

$F_c = 0,45 \cdot 0,400 : 0,127 = 2,83 \text{ cm}^2$

gewählt: R 317 - $F_c = 3,17/0,66 \text{ cm}^2$

Am Kragarmende:
oben u. unten 2 III $\phi 10$
mit Stahlbügeln:



Stütze) gewählt: $R 317 + R 262 - F_c = \frac{5,79}{1,22} \text{ cm}^2$

(Einlegen oben: über das Kragfeld führend)

für Führung ^{+A_gT_p} 5372 A4/Sp: Pos. 7) Stb-Platte: $l = 2,39 + 0,16 = 2,55 \text{ m}$

$l = 3,14 + 0,16 = 3,30 \text{ m}$

$M = 1/8 \cdot 0,59 \cdot 3,3^2 = 0,805 \text{ tm}$

Annahme: $d/h = 14/12,7 \text{ cm}$

$k_R = 12,7 : \sqrt{0,805} = 14,1 > 13,5$

$F_c = 0,45 \cdot 0,805 : 0,127 = 2,86 \text{ cm}^2$

Einlegen: R 317 - $F_c = 3,17/0,66 \text{ cm}^2$

$q = 0,44 + 0,15 = 0,59 \text{ t/m}^2$

$M = 1/8 \cdot 0,59 \cdot 2,55^2 = 0,480 \text{ tm}$

Bemessung: $d = 14 \text{ cm}$; $h = 12,7 \text{ cm}$

$k_R = 12,7 : \sqrt{0,480} = 18,3 > 11,6$

$F_c = 0,45 \cdot 0,48 : 0,127 = 1,70 \text{ cm}^2$

gewählt: R 185 - $F_c = 1,85/0,56 \text{ cm}^2$

Pos. 8) Stb-Balken als Überzug: $l = 2,55 \text{ m}$

für Überführung und Träger
mit $l = 2,51 + 0,14 = 2,65 \text{ m}$

$M = 1/8 \cdot 1,35 \cdot 2,65^2 = 1,19 \text{ tm}$

IP 10 x 10: $W_x = 89,4 \text{ cm}^3$

$\sigma = 1,4 \text{ t/cm}^2$

$(1,33 \text{ t/cm}^2)$

für 5372 A4, $l = 3,30 \text{ m}$

$M = 1/8 \cdot 1,35 \cdot 3,3^2 = 1,84 \text{ tm}$

Annahme: $b/d/h = 30/20/27 \text{ cm}$

$k_R = 27 : \sqrt{1,84 : 0,3} = 11,0 ; 60/2000$

$F_c = 0,45 \cdot 1,84 : 0,27 = 3,8 \text{ cm}^2$

Einlegen: 4 III $\phi 12 - F_c = 4,52 \text{ cm}^2$

16 Bügel III $\phi 6/m$; 2 $\phi 12$

Belastung: lt. Pos. 4 $e = 0,940 \text{ t/m}$

Wand: $1,0 \cdot 0,15 \cdot 1,8 = 0,270$

Eigengew. Balken $\approx 0,140$

Dachlast s. Pos. 9

$q = 1,350 \text{ t/m}$

$M = 0,125 \cdot 1,35 \cdot 2,55^2 = 1,10 \text{ tm}$

Bemessung: $b/d/h = 30/26/23 \text{ cm}$

$k_R = 23 : \sqrt{1,1 : 0,3} = 12,0 > 11,6$

$F_c = 0,46 \cdot 1,1 : 0,23 = 2,20 \text{ cm}^2$

gewählt: 4 III $\phi 10 - F_c = 3,1 \text{ cm}^2$

4 Bügel $\phi 6/m$; (2 $\phi 10$)

für S372A/4: $l = 2,75 \text{ m}$

$kl = 11,3 \cdot 1,3 \cdot 2,75^2 = 1,23 \text{ tm}$

Stabumfang: $b/d/h = 25/25/25 \text{ cm}$

$k_{st} = 25 : \sqrt{1,23 \cdot 0,25} = 11,3 ; 60/2200$

$F_e = 0,50 \cdot 1,23 : 0,25 = 2,46 \text{ cm}^2$

Einlage: 4 III $\phi 10$

Pos. 9) Stb-Fenstersturz: $l \approx 2,55 \text{ m}$

Belastung:

Dachlast: $(0,239 + 0,131 + 0,632 + 0,16) = 1,17 \text{ t/m}$

Eigenes Sturz

$\approx 0,13 \text{ t/m}$

$q = 1,30 \text{ t/m}$

$M = 0,125 \cdot 1,3 \cdot 2,55^2 = 1,06 \text{ tm}$

Bemessung: $b/d/h = 25/25/25 \text{ cm}$

$k_{st} = 25 : \sqrt{1,06 \cdot 0,25} = 12,1 > 11,6$

$F_e = 0,46 \cdot 1,06 : 0,25 = 1,95 \text{ cm}^2$

gewählt: 4 III $\phi 10$ - $F_e = 3,1 \text{ cm}^2$

4 Bügel $\phi 6/\text{m}$ (2 $\phi 10$ \neg)

Pos. 10) Stb-Portalplatte: $l = 1,84 + 0,16 = 2,0 \text{ m}$

Belastung: 10 cm Platte - $0,24 \text{ t/m}^2$

Belag u. Putz $\approx 0,10 \text{ t/m}^2$

$g = 0,34 \text{ t/m}^2$

$p = 0,35 \text{ t/m}^2$

$q = 0,69 \text{ t/m}^2$

$M = 0,125 \cdot 0,69 \cdot 2,0^2 = 0,363 \text{ tm}$

Bemessung: $d = 10 \text{ cm} ; h = 8,7 \text{ cm}$

$k_{st} = 8,7 : \sqrt{0,363} = 14,4 > 11,6$

$F_e = 0,45 \cdot 0,363 : 0,088 = 1,88 \text{ cm}^2$

gewählt: R 222 - $F_e = 2,22/0,56 \text{ cm}^2$

Keller geschupf:

Pos. 11) Stb-Einfeldplatte: $l = 3,45 + 0,15 = 3,6$

mit Einfließen des Regens:

$q_f = 0,44 + 0,275 = 0,715 \text{ t/m}^2$

$q = 0,44 + 0,15 = 0,59 \text{ t/m}^2$

mit Längsmaß 5 zu 1 flieg

$$M = 118 \cdot 0,715 \cdot 3,6^2 = 1,155 \text{ tm}$$

$$d = 14 \text{ cm}; l = 12,7 \text{ cm}$$

$$k_l = 12,7 : \sqrt{1,155} = 11,8 > 11,6$$

$$f_e = 0,46 \cdot 1,155 \cdot 0,127 = 4,2 \text{ cm}^2$$

$$\text{Grundlag: } R377 + R92; f_e = 4,69/1,44 \text{ cm}^2$$

$$M = 0,125 \cdot 0,59 \cdot 3,6^2 = 0,955 \text{ tm}$$

$$\text{Bemessung: } d = 14 \text{ cm}; l = 12,7 \text{ cm}$$

$$k_l = 12,7 : \sqrt{0,955} = 13,0 > 11,6$$

$$F_e = 0,46 \cdot 0,955 \cdot 0,127 = 3,46 \text{ cm}^2$$

$$\text{gebillt: } R 377 - F_e = 3,77/0,78 \text{ cm}^2$$

$$\text{Pos. 12) Stb - Einfeldplatte: } l = 3,76 + 0,14 = 3,9 \text{ m}$$

$$q = 0,44 + 0,15 + 0,125 = 0,715 \text{ t/m}^2$$

$$M = 0,125 \cdot 0,715 \cdot 3,9^2 = 1,37 \text{ tm}$$

$$\text{Bemessung: } d = 14 \text{ cm}; l = 12,3 \text{ cm}$$

$$k_l = 12,3 : \sqrt{1,37} = 10,55; \frac{50}{60} \approx 60/1800$$

$$F_e = 0,62 \cdot 1,37 : 0,125 = 6,90 \text{ cm}^2$$

$$\text{gebillt: } R 377 + R 317 - F_e = 6,94/1,44 \text{ cm}^2$$

im Original gezeichnet

Bei Vollunterkellerung Ausführung des Kellergeschosses wie Erdgeschossdecke!
(Pos. 8 als Untering)

Abschrift: Baureihe: Konstruktiv bemessen! Vor Einbringen

Baumjahr No. 49-61/62 der Fundamente ist der Boden auf seine Tragfähigkeit zu untersuchen!
(DIN 1045)

Zufgestellt: Hannover d. 25.4.60.

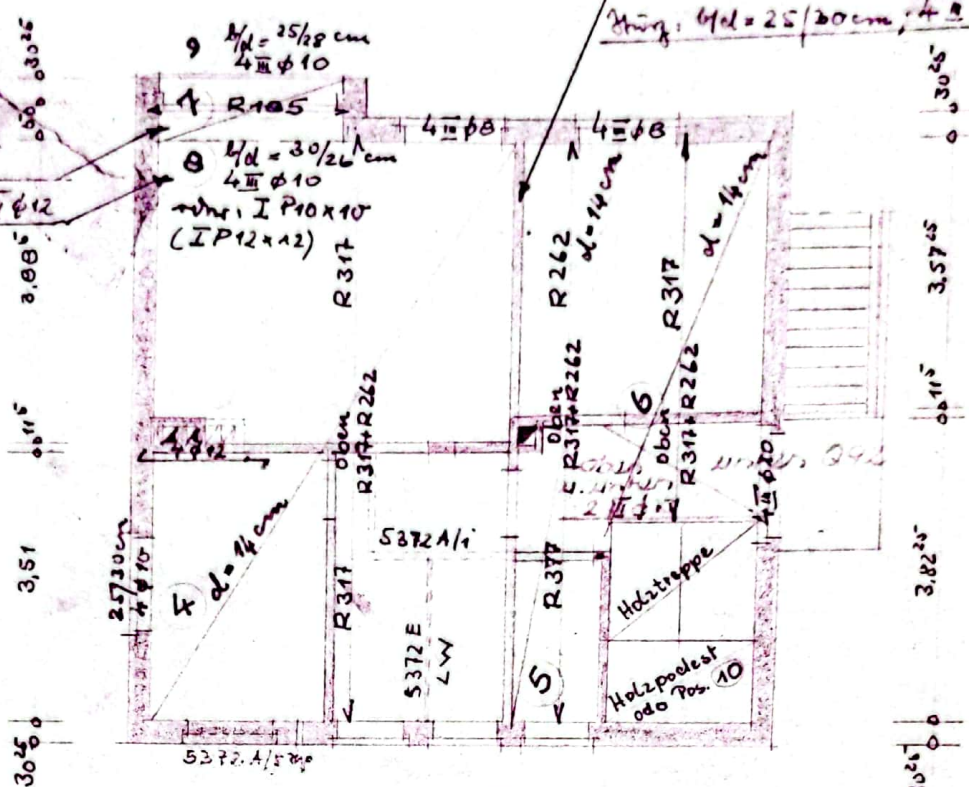
Niedersächsische Holznägel

H. J. ...

für Kellerlinie S372 A/11 Sp.
 Zueilage in der Decke mit
 R92 in der Decke
 Hing: $4d = 25/20\text{cm}$; $4 \times \phi 10$

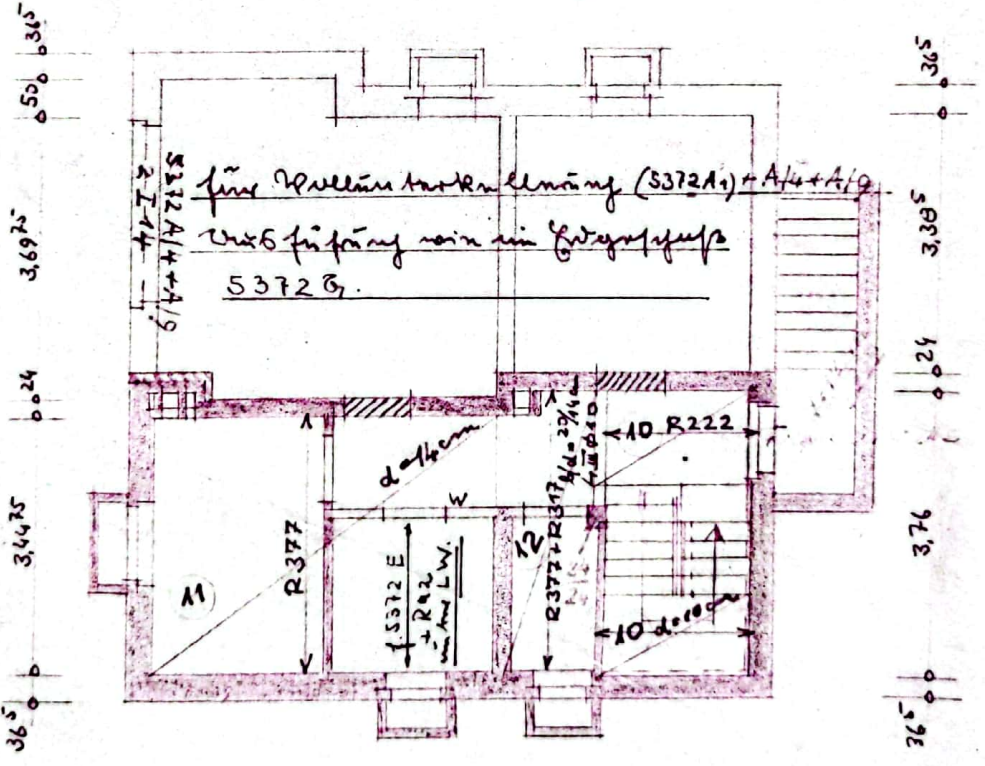
+A/10 Sp.
 für S372 A/4: R377
 S372 A/4: $6/d = 30/30$; $4 \times \phi 12$
 S372 A/9

für Oberbau S372 A/7
 f. Neigung 1769-1/60 R. 1/4!



Erdgeschoss

für Kellerbau für Kellerbau
 S372 A/7 f. Neigung 1769-1/60



Kellergeschoss

W. Wand nach dem Entschalen setzen!
 Bei Vollunterkellerung Kellergeschoss wie Erdgeschoss!