

A. N. DERNACHER - BIMS WERK
FERTIG DECKEN
BÜRO FÜR BAUSTATIK

WISPORTSTR. 7
5500 TRIER
TEL. (0651) 36129

Statische Berechnung

BAUVORHABEN Edwin Jäckels

Bauherr Osburg

Architekt _____

Berechnungsgrundlagen
Zeichnungen

M. 1:100 Zulassung der Tragonträger

Vorschriften

Die „Technischen Baubestimmungen“ vom neuesten Stand

Verwendete Baustoffe

Dachdeckung Ziegel Holz G. k II

Beton B 25

Belonstahl _____ Stahl _____

Baugrund

Es wird eine zulässige Bodenpressung von 0,2 MN/m^2 angenommen. Die Zulässigkeit dieser Annahme ist vor Baubeginn zu überprüfen

Leichtwände

Die in der statischen Berechnung mit einem Zuschlag $\Delta p = 0,125 \text{ MPa/m}^2$ zur Verkehrslast p berücksichtigten „unbelasteten leichten Trennwände“ sind stärken- und materialmäßig so zu wählen, daß ihr Eigengewicht einschl. Putz $\leq 0,150 \text{ MPa/m}^2$ Wandfläche ist

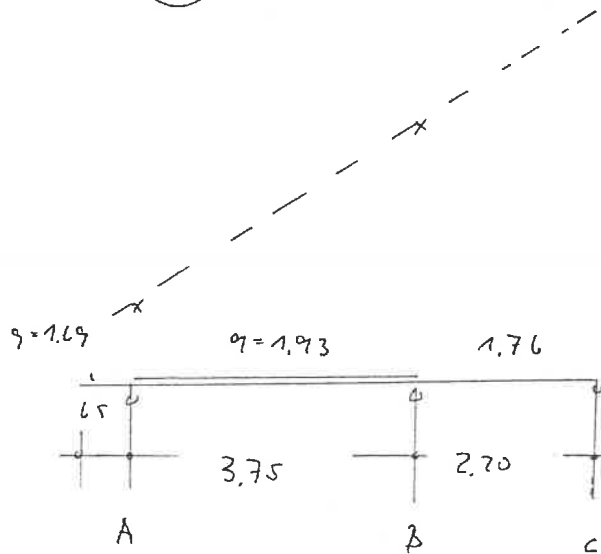
Nutzlasten _____

Literatur bzw. Rechenhilfsmittel _____

Die Berechnung umfaßt 24 Seiten
3 Pos. Pläne

Die statische Berechnung erhält erst nach der Prüfung durch die örtliche Bauaufsichtsbehörde ihre Gültigkeit.

Pos ① Sparren



Dachneigung:

$$\alpha = 32^\circ$$

$$\cos \alpha = 0.85$$

Belastung: Ziegel auf Latten 0.55 kN/m^2

$$\text{Sparren} \cdot 0.13 =$$

$$q = 0.07 \text{ kN/m}$$

$$\bar{q} = 0.80 \text{ kN/m}$$

$$\text{Schnee } 0.82 \cdot 0.95 = 0.78 \text{ kN/m}$$

$$\text{Wind } \frac{32}{50} = 0.6 \cdot 0.5 \cdot 1/2 = 0.11 \text{ kN/m}$$

$$0.8 \cdot 1/2 = 0.18 \text{ kN/m}$$

$$\text{Ausbau: Rigips + Isol } \frac{0.20}{0.85} = 0.24 \text{ kN/m}^2$$

$$M_B = - 2.53 \text{ kNm}$$

$$A = 1.10 + 2.94 = 4.04 \text{ kN}$$

$$B = 4.29 + 3.09 = 7.38 \text{ kN}$$

$$C = 1.94 - 1.14 = 0.80 \text{ kN} \quad M_A = 2.24 \text{ kNm}$$

gewichtet 8/16 m alle 50cm

$$J_{yuf} = 3.13 \cdot 2.24 \cdot 3.58 \cdot 0.5 = 12.55 \text{ cm}^4$$

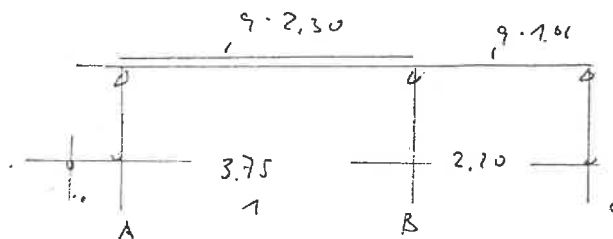
Pos (2) Neben Dachfenster

$$Feldn \quad e = \frac{1.75 + 0.60}{2} = 1.19 \text{ m}$$

$$e_2 = 0.60 \text{ m}$$

$$q_1 = 1.19 \cdot 1.93 = 2.30 \text{ kN / Sparren}$$

$$q_2 = 0.60 \cdot 1.76 = 1.06 \text{ " "}$$



$$M_B = - 2.79 \text{ kNm}$$

$$\text{bzw. } \frac{2.20^2}{2} \cdot 1.06 = 2.57 \text{ kNm} \quad C = 0$$

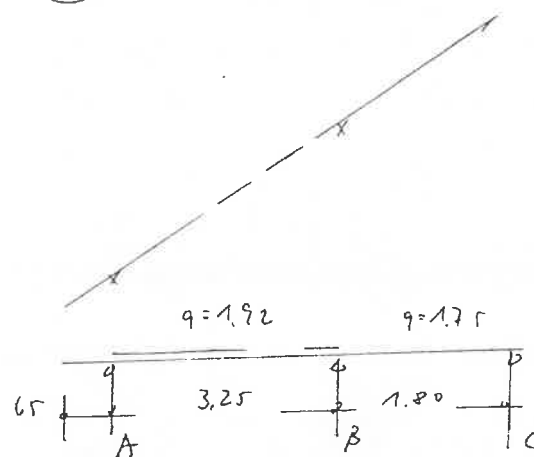
$$A = 4.31 - 0.69 = 3.63 \text{ kN} ; \quad B = 7.33 \text{ kN}$$

$$M_1 = 2.86 \text{ kNm}$$

$$I_y \text{ auf } 3.13 \cdot 2.86 \cdot 3.71 = 33.24 \text{ cm}^4$$

gewählt 10/16 cm

Pos (3) Sparren



Dachneigung:

$$\alpha = 0.81$$

Belastung: Zirkel auf Latzen 0,55 kN/m

$$\text{Sparren} = 0,13$$

$$g = 0,68$$

$$\bar{g} = 0,84$$

$$\text{Schnee } 0,82 \cdot 0,85$$

$$= 0,70$$

$$q = 1,54$$

$$\text{Wind } \frac{36}{50} \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{2} = 0,13$$

$$\cdot 0,8 \cdot \frac{1}{2} = 0,21$$

$$\text{Ausbau: Rigips + Isol } \frac{0,20}{0,81} = 0,25$$

$$M_B = -1,88 \text{ kNm}$$

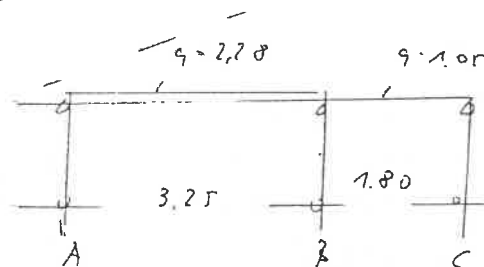
$$A = 1,09 + 3,12 - 0,58 = 3,63 \text{ kN}$$

$$B = 3,70 + 1,58 + 1,04 = 6,32 \text{ kN}$$

$$C = 1,58 - 1,04 = 0,52$$

gewählt 8/14 an alle 50cm

Pos (4) neben Dachfenster



$$q_1 = 1,19 \cdot 1,92 = 2,28 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 0,60 \cdot 1,75 = 1,05$$

$$M_B = -1,54 \text{ kNm}, \quad C = 0$$

$$M_1 = 2.29 \text{ kNm}$$

$$A = 3.23 \text{ kN}$$

$$\beta = 6.07 \text{ kN}$$

$$I_{y \text{ eff}} = 3.13 \cdot 2.29 \cdot 3.50 = 25.07 \text{ cm}^4$$

gewählt 12/14 cm

Pos (5) Firstpfelle

$$l_1 = l_2 = 3.00 \text{ m}$$

$$\text{Belastung: } \textcircled{1} = 0.80 \text{ kN/m}$$

$$+ 1.14 \cdot \frac{3.50}{6.00} = 0.67 \text{ "}$$

$$\textcircled{3} = 0.52 \text{ "}$$

$$+ 1.06 \cdot \frac{3.50}{6.00} = 0.62 \text{ "}$$

$$E_{ij} = 0.19 \text{ "}$$

$$q = 2.80 \text{ kN/m}$$

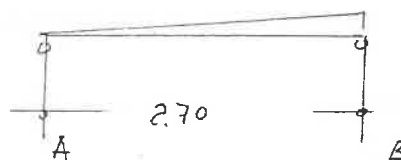
$$A = C = 3.15 \text{ kN}$$

$$\beta = 10.50 \text{ "}$$

$$M_B = - 3.15 \text{ kNm}$$

gewählt 12/14 cm $G = 8.04 \text{ MN/m}^2$

Pos (6) Giebsparren



$$\max q = 1.80 \cdot 1.76 = 3.17 \text{ kN}$$

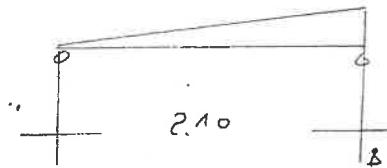
$$A = 1.43 \text{ kN}; B = 2.85 \text{ kN}$$

$$M = 1.44 \text{ kNm}$$

$$I_{y \text{ up}} 3.13 \cdot 1.44 \cdot 3.33 = 15.02 \text{ cm}^4$$

gewählt 8/14 cm

Pos (7) Gurtspanner

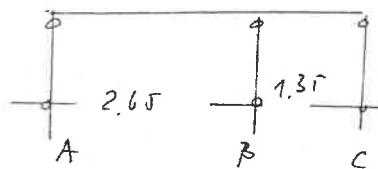


$$\max 1.60 \cdot 1.75 = 2.80 \text{ kN}$$

$$B = 1.96 \text{ kN}$$

konst. wie vor 8/14 cm

Pos (8) Kehlbalkendecke



$$q = 0.40 \text{ kN/m}$$

$$P = 1.00 \text{ kN}$$

$$A = 1.73 \text{ kN}$$

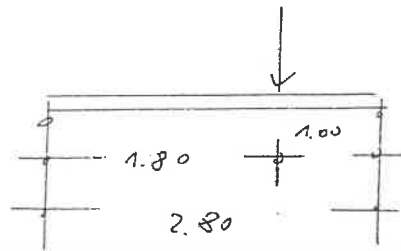
$$B = 3.84 \text{ kN}$$

$$C = 0.70 \text{ kN}$$

$$M_B = -0.92 \text{ kNm}$$

gewählt konst. 8/12 cm alle 60 cm

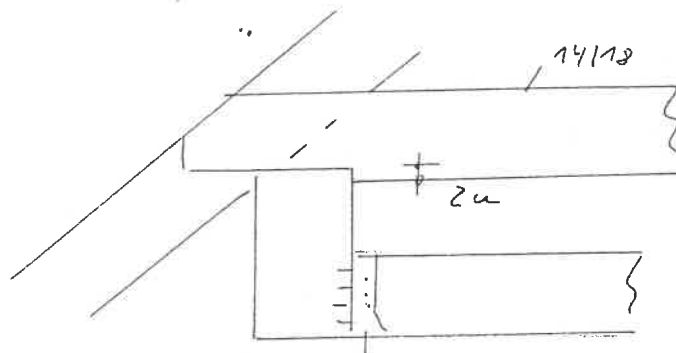
Pos ⑨ Abfangung der Firstpfalle



aus ⑤ $P = 10.50 \text{ kN}$

$A_p = 3.75 \text{ kN}; \quad B_p = 6.75 \text{ kN}$

$M = 6.75 \text{ kNm}$ erf 14/18 cm



Balkenschuh Kammnagel 4/40 voll
ausnageln

Pos ⑩ Abfangung wie vor

aus ⑤ 3.15 kN

" ⑥ ⑦ 4.81 kN

$\Phi = 7.96 \text{ kN} \sim 8.00 \text{ kN}$

$A_p = 2.86 \text{ kN}; \quad B_p = 5.14 \text{ kN}$

$M = 5.14 \text{ kNm}$

gewählt 14/16 cm

Pos (11) Firstpfelle Dachgaube

$$l = 3.35 \text{ m}$$

$$q = \frac{1.87}{2} \cdot 1.93 = 1.80 + E_{ij} \quad 2.00 \text{ kN/m}$$

$$M = 0.125 \cdot 2.00 \cdot 3.35^2 = 2.81 \text{ kNm}$$

gewählt 10/14 m

Pos (12) Firstpfelle Dachgaube

$$l = 2.60 \text{ m}$$

$$M = 0.125 \cdot 2.00 \cdot 2.60^2 = 1.69 \text{ kNm}$$

gewählt 10/12 m

Pos (13) Leimbinder

$$l = 7.54 \text{ m}$$

$$\text{Pos (1) } B = 7.38 \text{ kN/m}$$

$$E_{ij} = 0.32 \text{ "}$$

$$Keh/balken = 0.70 \text{ "}$$

$$q = 8.40 \text{ "}$$

$$M = 0.125 \cdot 8.40 \cdot 7.54^2 = 59.69 \text{ kNm}$$

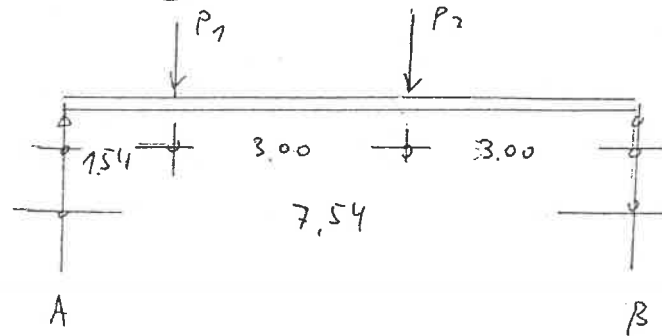
$$I_{y \text{ auf } 3/13} = 59.69 \cdot 7.54 \cdot \frac{1}{110} = 1280.63 \text{ cm}^4$$

$$< 1474$$

gewählt 16/48 m

$$l = 59.69 / 6.144 = 9.72 \text{ m/m} < 11$$

Pos (14) Leimbinder



Belastung: Pos (3) 6.32 kN/m

$$- (6.32 - 4.70) \cdot \frac{3.64}{7.54} = - 0.78 \text{ " "}$$

Kellb. 1.73 " "

Eig. = 0.43 "

g. 7.70 kN/m

$$P_1 = 2.86 \sim 3.0 \text{ kN}$$

$$P_2 = 3.75 \sim 4.00 \text{ kN}$$

$$A = 29.03 + 2.39 + 1.59 = 33.01 \text{ kN}$$

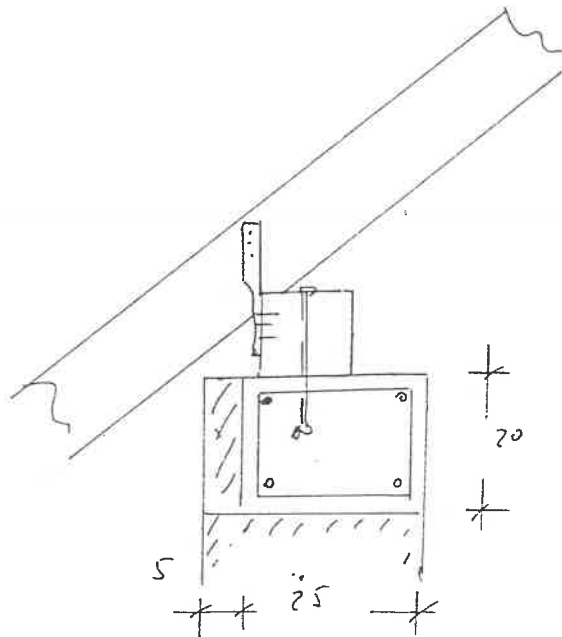
$$B = 29.03 + 0.61 + 2.41 = 33.25 \text{ "}$$

$$M = 63.97 \text{ kNm}$$

bemessen wie vor

$$l = \frac{63.97}{6.744} = 10.41 \text{ MN/m}$$

Pos (15) Fußpfelle mit Ringbalken



Sparranker bei jedem

3. Sparren

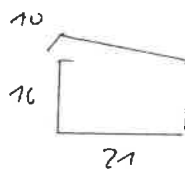
2x3 Kammriegel 4/40

Fußpfelle 12/12 m

M 14 alle 1.50 m

Ringbalken bld = 25/20 m

4 ϕ 12 mm $l_g = 7.80$ m



2x 29 ϕ 6 mm e. 25 m $h. 0.94$ m

Pos (16) Treppenlauf

$$l = 3.75 + 0.25 = 4.00 \text{ m}$$

$$\text{Platte} \quad \frac{0.14 \cdot 25}{0.81} = 4.32 \text{ km/m}^2$$

$$\text{Stufen} = 2.30 \text{ '}$$

$$\text{Putz u. Belag} = 1.28 \text{ '}$$

$$p = 3.50 \text{ '}$$

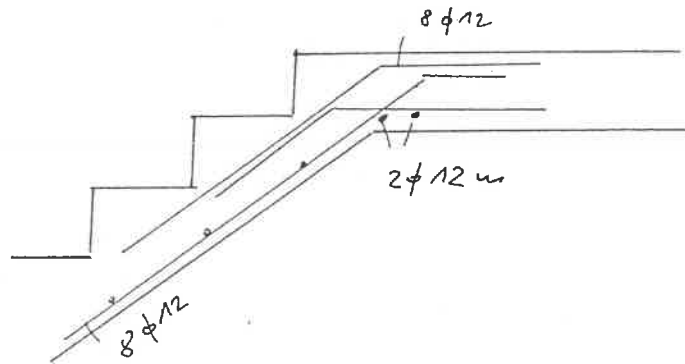
$$g = 11.40 \text{ '}$$

$$M = 0.125 \cdot 11.40 \cdot 4.00^2 = 22.80 \text{ km}$$

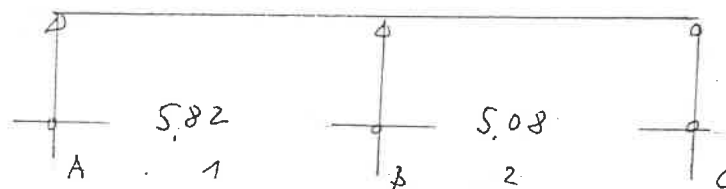
$$d = 14 \text{ cm; } h = 11.5 \text{ m}$$

$$A_s = \frac{41 \cdot 27.80}{115} = 8.13 \text{ cm}^2$$

gewählt $8\phi 12 \text{ mm}$; VF $\phi 8 \text{ mm}$ alle 25 cm



Pos (17) .. Decke über OG



Belastung: $d = 21 \text{ cm} = 5.25 \text{ kN/m}^2$

Puh u. Relag = 1.20 t

$q = 6.45 \text{ t}$

$P_1 = 3.00 \text{ t}$; $P_2 = 2.00$

A = 22.16 kN

B = $33.35 + 28.17 = 61.52 \text{ kN}$

C = 16.09 kN

$M_1 = 25.99 \text{ kNm}$

$M_2 = 15.34 \text{ kNm}$

$M_B = - 34.08 \text{ kNm}$

$$M_2 = \frac{31.06}{9.45 \cdot 5.82} = 0.097$$

$$\frac{1 - (4.8 \cdot 0.097)}{1 - (4.0 \cdot 0.097)} = \frac{0.534}{0.612} = 0.873$$

$$\lambda' = 0.873 \cdot 5.82 = 5.08$$

$$\text{erf} \frac{5.08^2}{150} = 0.175$$

$$\text{bei } d=20 \text{ auf } \frac{5.24^2}{150} = 0.183$$

Bemessung: $d = 21 \text{ cm}; \quad 4 \cdot 18.5 \text{ cm}$

Feld 1 $A_s = \frac{38 \cdot 26}{185} = 5.34 \text{ cm}^2$

$$2 \text{ G.T} + 6 \phi 10 \text{ mm} = 5.36 \text{ cm}^2 \quad \text{VE } 3 \phi 8 \text{ mm / cm}$$

Feld 2 $A_s = \frac{38 \cdot 15.34}{185} = 3.19 \text{ cm}^2$

$$2 \text{ G.T} + 5 \phi 8 \text{ mm} = 3.33 \text{ cm}^2 \quad \text{VE } 3 \phi 6 \text{ mm / cm}$$

neben Kammer $A_s \text{ erf } 2.80 \text{ cm}^2$

Zulage $2 \phi 14 \text{ mm}$

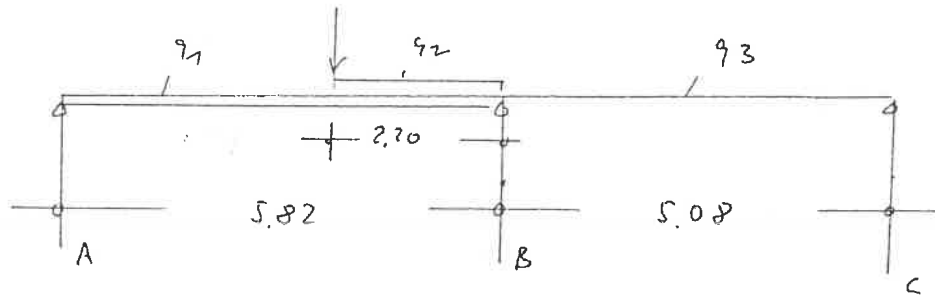
Stiбе $A_s = \frac{38 \cdot 34.08}{185} = 7.00 \text{ cm}^2 \quad \text{erf } 7.770$

$$T_{ov} \beta_c = \frac{33.00}{185 \cdot 0.90} = 0.20 \text{ MN / cm}^2$$

bei 1.09 cm $2 \text{ G.T} + 2 \text{ St. 406 g / cm} \rightarrow 1.00 \text{ cm}$

$$T_{vorl} 0.26 > \text{erf}$$

Pos (18) Deckenstreifen neben Kammer



$$q_1 = 0.60 \cdot (6.45 + 2.00) = 5.07 \text{ kN/m}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Trennwand} & 2.70 \cdot 1.78 & = 4.80 \text{ k} \\ & & \hline & q_1 & 9.87 \text{ kN/m} \end{array}$$

$$q_2 = 0.60 \cdot (6.45 + 3.50) = 5.97 \text{ kN/m}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Decke} & \frac{0.95}{2} \cdot 9.95 & = 4.87 \text{ k} \\ & & \hline & 10.84 \text{ k} & - 9.87 \approx 100 \text{ kN} \end{array}$$

$$q_3 = 0.60 \cdot 8.45 = 5.07 \text{ kN/m} \quad g = 3.87 \text{ kN}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Einzellast P} & \text{Trepp} & \frac{3.75}{2} \cdot 11.40 \cdot \frac{0.95}{2} = 10.50 \text{ kN} \end{array}$$

$$M_B = - 37.01 \text{ kNm}$$

$$A = 27.06 \text{ kNm}$$

$$\left. \begin{array}{l} P_e = 43.39 \text{ kN} \\ P_r = 20.16 \text{ kN} \end{array} \right\} 63.55 \text{ kN}$$

$$M_1 = 37.09 \text{ kNm}$$

Bemessung: b/d = 60/21 cm; h = 18

$$\text{Feld 1} \quad A_s = \frac{41 \cdot 37.09}{180} = 8.45 \text{ cm}^2$$

gewählt $5\phi 16\text{ mm}$ ($b = 60\text{ cm}$)

VE $3\phi 10\text{ mm}$ / m

Stücke $b/d = 100/21\text{ cm}$;

$$A_s = \frac{40 \cdot 37.07}{180} = 8.22\text{ cm}^2$$

gewählt $4\phi 8 + 2\phi 14\text{ mm}$

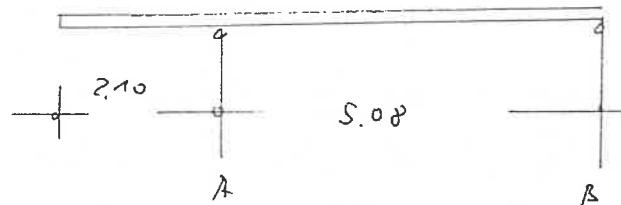
$$\sigma_{or} \beta_c = \frac{42.50}{0.60 \cdot 180 \cdot 0.90} = 0.44\text{ MN/m}^2$$

gewählt $2\text{ G.T} + 2\text{ Schubgitter}$ $\lambda_g = 1.00$ ($b = 60\text{ cm}$)

$$\text{nach } e = 15\text{ cm} = 0.53 > \text{erf}$$

bei A auskragend 2 G.T ($e = 30\text{ cm}$)

Pos (19) Deckenteil



$$M_{A9} = \frac{2.10^2}{2} \cdot 6.45 = 14.22\text{ kNm}$$

$$M_{A9} = \quad \quad \quad = 21.94\text{ kNm}$$

$$\beta = 21.45 - 2.80 = 18.65\text{ kNm}$$

bemessen wie 17

Pos (20) Fensterslurz OG

$$l = 3,16 \text{ m}$$

$$\text{Eig. } 0,30 \cdot 0,25 \cdot 25 = 1,88 \text{ kN/m}$$

$$\text{Wand } 1,20 \cdot 4,80 = 5,76 \text{ k}$$

$$\text{Dach } 4,20 \text{ k}$$

$$\text{Pos (17) } 16,09 \text{ k}$$

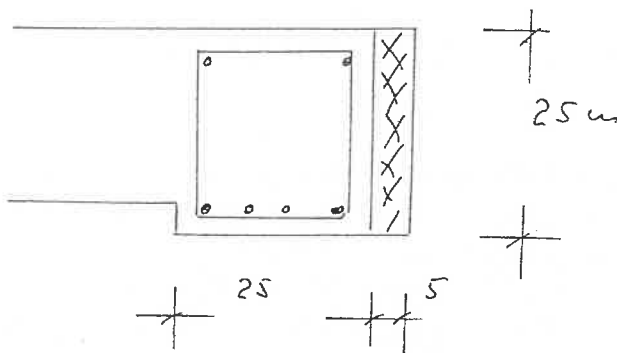
$$q = 28,00 \text{ kN/m}$$

$$M = 0,125 \cdot 28,00 \cdot 3,16^2 = 34,95 \text{ kNm}$$

$$b/d = 25/25 ; \lambda = 21 \quad k_4 = 30$$

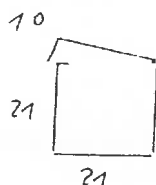
$$A_s = \frac{38 \cdot 35}{210} = 6,30 \text{ cm}^2$$

$$\bar{\sigma}_s = \frac{38,64}{0,25 \cdot 210 \cdot 0,71} = 0,81 \text{ MN/cm}^2 \quad A_{s2} = 3,79 \text{ cm}^2$$



$$\text{oben } 2\phi 10 \text{ mm } l_g 3,50 \text{ m}$$

$$\text{unten } 4\phi 16 \text{ mm } l_g 3,50 \text{ m}$$



$$28\phi 6 \text{ mm } c = 12,5 \text{ mm } l_g 1,04 \text{ m}$$

Pos (21) Fensterstürze

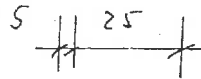
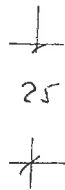
$$l = 2.16 \text{ m}$$

$$q = 28.00 + 6.00 = 34.00 \text{ kN/m}$$

$$M = 0.125 \cdot 34.00 \cdot 2.16^2 = 19.83 \text{ kNm}$$

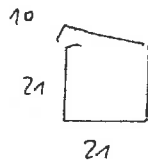
b/d = 25/25 cm wie vor

$$A_s = \frac{38 \cdot 19.83}{210} = 3.59 \text{ cm}^2$$



oben $2\phi 10 \text{ cm}$ $l_g = 2.50 \text{ m}$

unten $4\phi 12 \text{ cm}$

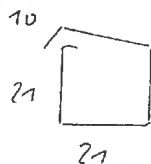


$17\phi 6 \text{ cm}$ $e = 15 \text{ cm}$ $l_g = 1.04 \text{ m}$

Pos (22) Stürze wie vor $l_w = 1.135 \text{ m}$

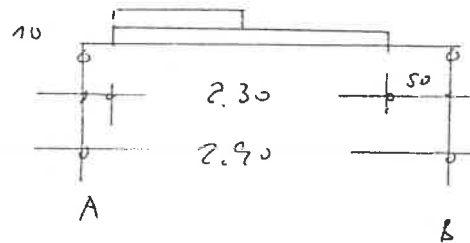
oben $2\phi 8 \text{ cm}$ $l_g = 1.80 \text{ m}$

unten $2\phi 12 \text{ cm}$ $l_g = 1.80 \text{ m}$



$12\phi 6 \text{ cm}$ $e = 15 \text{ cm}$ $l_g = 1.04 \text{ m}$

Pos (23) Treppenlauf KG



$$q = 11.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 0.30 \cdot 11.40 = 3.42 \text{ kN}$$

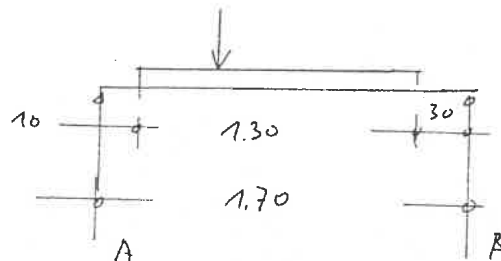
$$\bar{P} = 11.30 + 0.71 = 12.01 \text{ kN}$$

$$M = 12.33 \text{ kNm}$$

$$d = 14 \text{ cm}; \quad h = 11.5 \quad A_s = 4.18 \text{ cm}^2$$

$$\text{gewählt } 9 \phi 8 \text{ mm}; \quad V E \phi 6 \text{ mm alle } 20 \text{ cm}$$

Querslauf



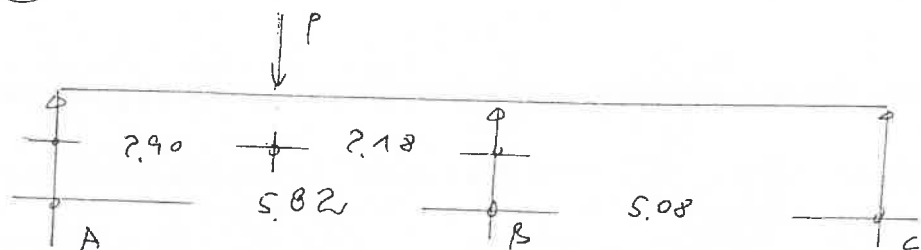
$$q = 11.40$$

$$P = 12.01 \text{ kN}$$

$$\bar{P} = 6.54 + 4.24 = 10.78 \text{ kN}$$

$$\text{konsl. } d = 14 \text{ cm} \quad 7 \phi 8 \text{ mm} \quad V E \phi 6 \text{ mm alle } 25 \text{ cm}$$

Pos (24) Decke über Keller



$$g = 6.45 \text{ kN/m}^2;$$

$$p_1 = 3.50 \text{ y}$$

$$p_2 = 2.00 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 12.50 \text{ kN}$$

a) ohne $\bar{p}$

$$A = 23.42 \text{ kN}$$

$$\beta_c = 35.00 \text{ }$$

$$\beta_r = 28.39 \text{ }$$

$$\beta = 63.39 \text{ kN}$$

$$C = 16.09 \text{ kN}$$

$$M_1 = 27.57 \text{ kNm}$$

$$M_2 = 15.34 \text{ y}$$

$$M_B = -35.20 \text{ y}$$

Bemessung: $d = 21 \text{ cm}; h = 18.5$

Feld 1 $A_s = 5.81 \text{ cm}^2$

$$2 \text{ G.T} + 7 \phi 10 \text{ mm} = 6.08 \text{ cm}^2 \quad \text{VE } 5 \phi 8 \text{ mm}$$

Feld 2 wie vor

$$2 \text{ G.T} + 5 \phi 8 \text{ mm} \quad / \quad \text{VE } 3 \phi 6 \text{ mm} \quad / \quad \text{neben Kamin} + 2 \phi 14 \text{ mm}$$

Stütze $A_s = \frac{39 \cdot 35.70}{185} = 7.42 \text{ cm}^2$

$$k 770$$

$$\beta_c' \quad T_0 = 0.205 \quad \beta_c' = 0.16$$

je Platte 2 Schubgitter / Platte $\rho_g 1.00 \text{ mm}$

aus P $M_B = - 5.43 \text{ kNm}$

$$\Sigma A = 23.42 + 4.68 - 0.93 = 27.17 \text{ kN}$$

$$\Sigma B_c = 35.00 + 7.82 + 0.93 = 43.75 "$$

$$M_1 = 37.10 \text{ kNm}$$

Benennung:

Feld 1 $A_s = \frac{42 \cdot 37.10}{18.0} = 8.66 "$

vorh 6.08 Zul. 3 $\phi 12 \text{ mm}$

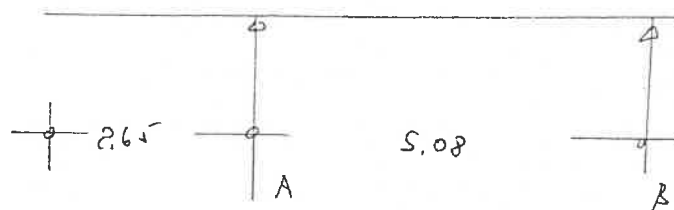
Stütz $A_s = \frac{40 \cdot 40.63}{185} = 8.78 "$

genüht k 8 8 4

$$\beta_e = 2 \text{ G.T} + 3 \text{ Schubg. II, } l_g = 1.40 \text{ m}$$

$$\beta_r = 2 \text{ G.T} + 2 " \quad l_g = 1.00 \text{ m}$$

P. 25 Decke über EG



$$g + P = 6.45 + 2.00 = 8.45 \text{ kN/m}$$

$$P = 4.50 \text{ kN}$$

$$M_k = 29.67 + 11.93 = 41.60 \text{ kNm}$$

Betmessung $d = 21 \text{ cm}$ $h = 18$

$$A_s = \frac{40 \cdot 41.60}{180} = 9.24 \text{ cm}^2$$

$k 884 + 2 \phi 10 \text{ mm}$ Feld 2 wie 24

Pos (26) Decke über EG

$$l = 2.65 + 0.14 = 2.79 \text{ m}$$

$$d = 14 \text{ cm} = 3.50 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Belag} = 1.50 "$$

$$P = 3.50 "$$

$$q = 8.50 "$$

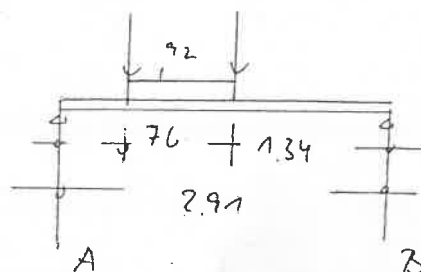
$$M = 0.125 \cdot 8.50 \cdot 2.79^2 = 8.27 \text{ kNm}$$

$$d = 14 \text{ cm}; h = 11.5$$

$$A_s = \frac{38 \cdot 8.27}{115} = 2.73 \text{ cm}^2$$

2 G.T + 7 $\phi 6$ VE 3 $\phi 6$ cm 1.

Pos (27) Stürze im EG



$$\text{Eig. } 0.30 \cdot 0.30 \cdot 25 = 2.25 \text{ kN/m}$$

$$\text{Decke } 23.42 "$$

$$\text{Brüstung } 2.58 "$$

$$q = 28.25 "$$

$$q_1 = 28.50 \text{ kN/m}$$

$$q_2 \quad P_{03} \textcircled{22} \quad q = 34.00 \text{ kN/m}$$

$$\text{Wand } 2.5 \cdot 4.80 = 12.00 "$$

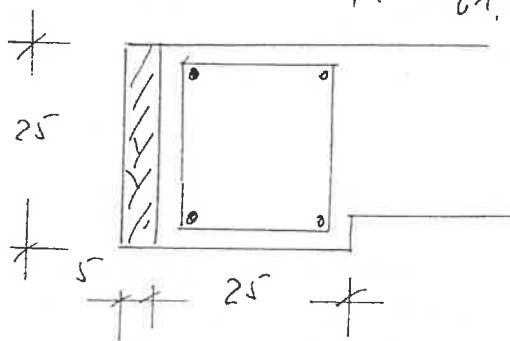
$$q_2 = 46.00 \text{ kN/m}$$

$$P_1 \cdot P_2 = \frac{1.135}{2} \cdot 31 = 19.30 \text{ kN}$$

$$A = 41.47 + 27.19 + 22.82 = 91.47 \text{ kN}$$

$$\beta = 65.03 "$$

$$M = 61.93 \text{ kNm}$$



gewählt bl bsd 80/25/25

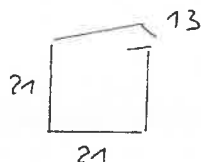
$$h = 21 \quad k_4 = 23.8$$

$$A_s = \frac{40.62}{210} = 11.81 "$$

$$\bar{\sigma}_s = 1.80 \text{ MN/m}^2 \quad A_{s \text{ Bsp l f}} = 18.69 "$$

$$\text{oben } 2 \phi 12 \text{ mm} \quad l_g = 3.50 \text{ m}$$

$$\text{unten } 4 \phi 20 \text{ mm} \quad l_g = 3.50 \text{ m}$$



$$43 \phi 10 \text{ mm} \quad e = 8 \text{ mm} \quad l_g = 1.10 \text{ m}$$

unter Auflager:

$$l = \frac{100.02 + 6.75}{0.30 \cdot 500} = 0.71 \text{ MN/m}^2$$

Mauerwerk Außenwand Strüßenseite

KSV 12 o. V12 MG II

Pos (28) Strifen fundam. unter Mittelwand

Pos (17) 2 x 61.52 = 123.04 kN/m

Kellbalken 3.80 m

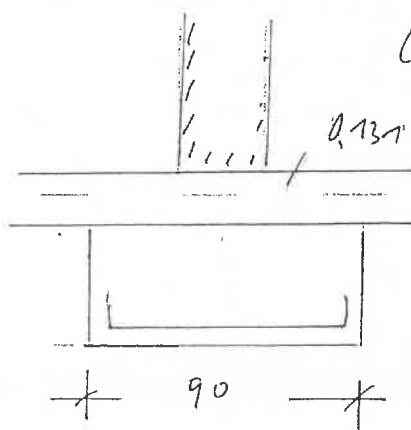
Dach 4.00 m

Wände 8.0 · 4.00 = 32.00 m

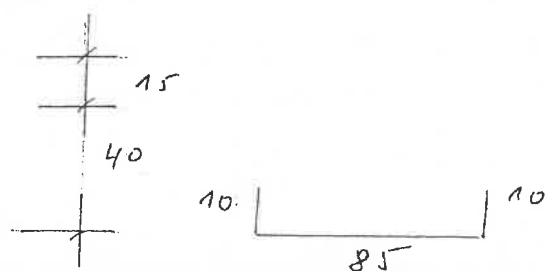
Eig. 9.16 m

9 · 172.00 kN/m

gewählt b/d = 90/40 cm



$$l = \frac{172.00}{0.90 \cdot 1000} = 0.19 \text{ MN/m}^2$$



4 R 227 1.05 x 2.15 m

Pos (29) Streifen fundament unter Außenwand
Streifen seite

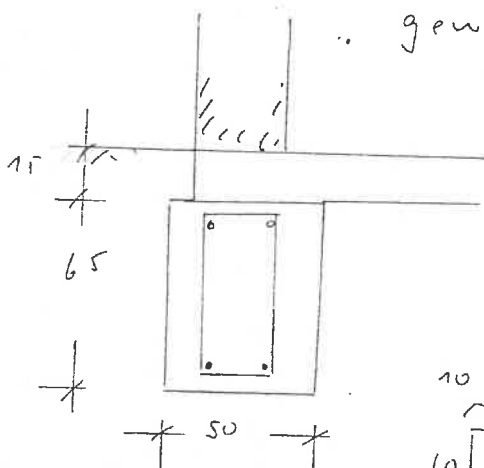
$$\max q = \frac{2 \cdot 91.47}{2.91} = 62.90 \text{ kN/m}$$

$$\text{Wand } 2.0 \cdot 5.00 = 10.00 \text{ m}$$

$$E_{ij} = 10.00 \text{ m}$$

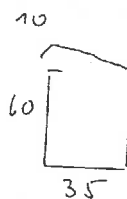
$$q = 82.90 \text{ m}$$

.. gewählt b/d = 50/80 cm



$$l = \frac{83.00}{0.5 \cdot 1000} = 0.17 \text{ MN/m}$$

oben u. unten 2φ16 mm $l_s = 7.50 \text{ m}$



19φ6 mm $e = 40 \text{ cm}$ $l = 2.10 \text{ m}$

Pos (30) Streifen fundament unter Mittelwand

$$\text{Pos (21)} \quad q = 28.00 \text{ kN}$$

$$\text{" (24)} \quad 16.10 \text{ m}$$

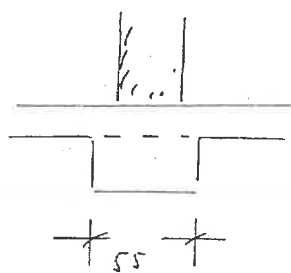
$$\text{" (26)} \quad 1.32 \cdot 8.50 = 11.22 \text{ m}$$

$$\text{Wände } 8.0 \cdot 5.00 = 40.00 \text{ m}$$

$$E_{ij} = 638 \text{ m}$$

$$q = 102.00 \text{ m}$$

gewicht bld. 55/30 m



$$L = \frac{102}{0.55 \cdot 1000} = 0.185 \text{ MN/L}$$

Pos (31) Streifen fund konst. bld. 40/30 m

Pos (32) Streifen fundament unter Giebel

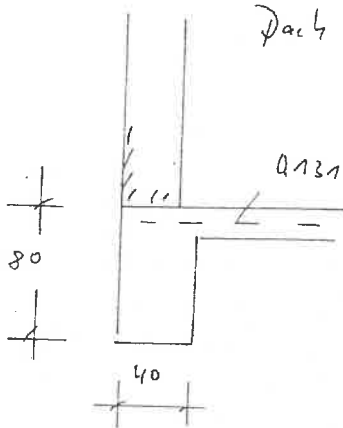
Wände 9.00 · 4.00 · 36.00 kN/L

Decke 1.0 · 8.00 · 2 · 16.00 "

Dach 33.00 / 4.00 = 8.30 "

Eig = 8.00 "

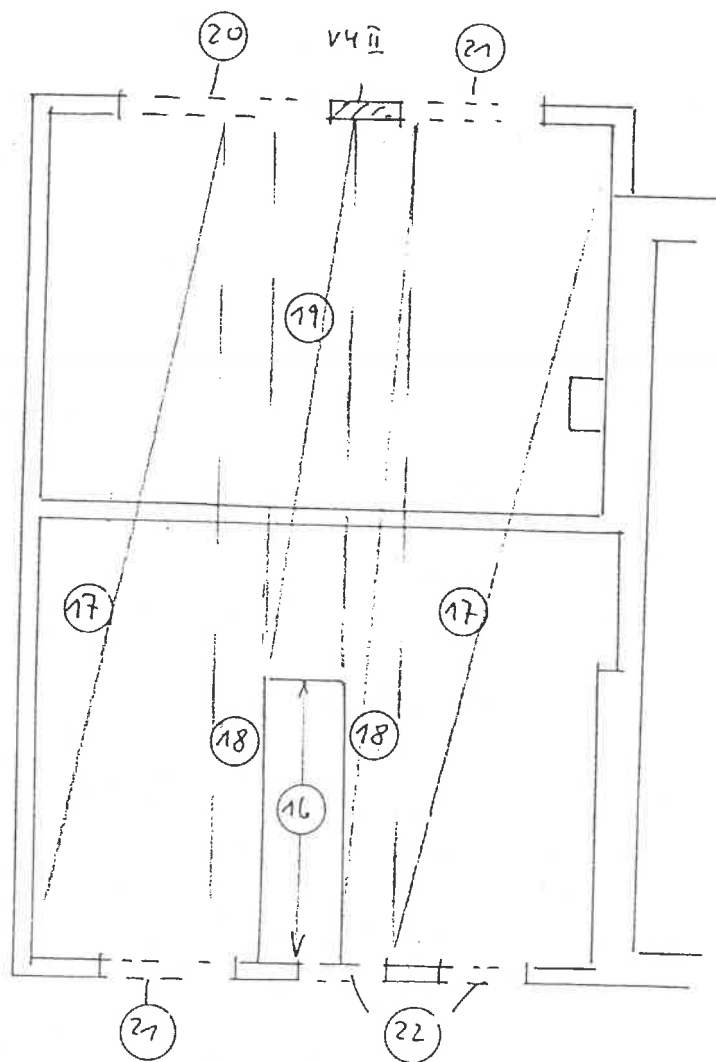
$\Sigma = 68.30 "$



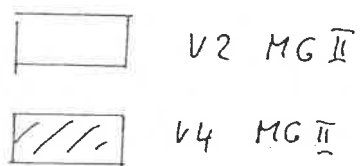
$$L = \frac{68.30}{0.4 \cdot 1000} = 0.17 \text{ MN/L} < 0.2$$

Tüver, den 16.3.93

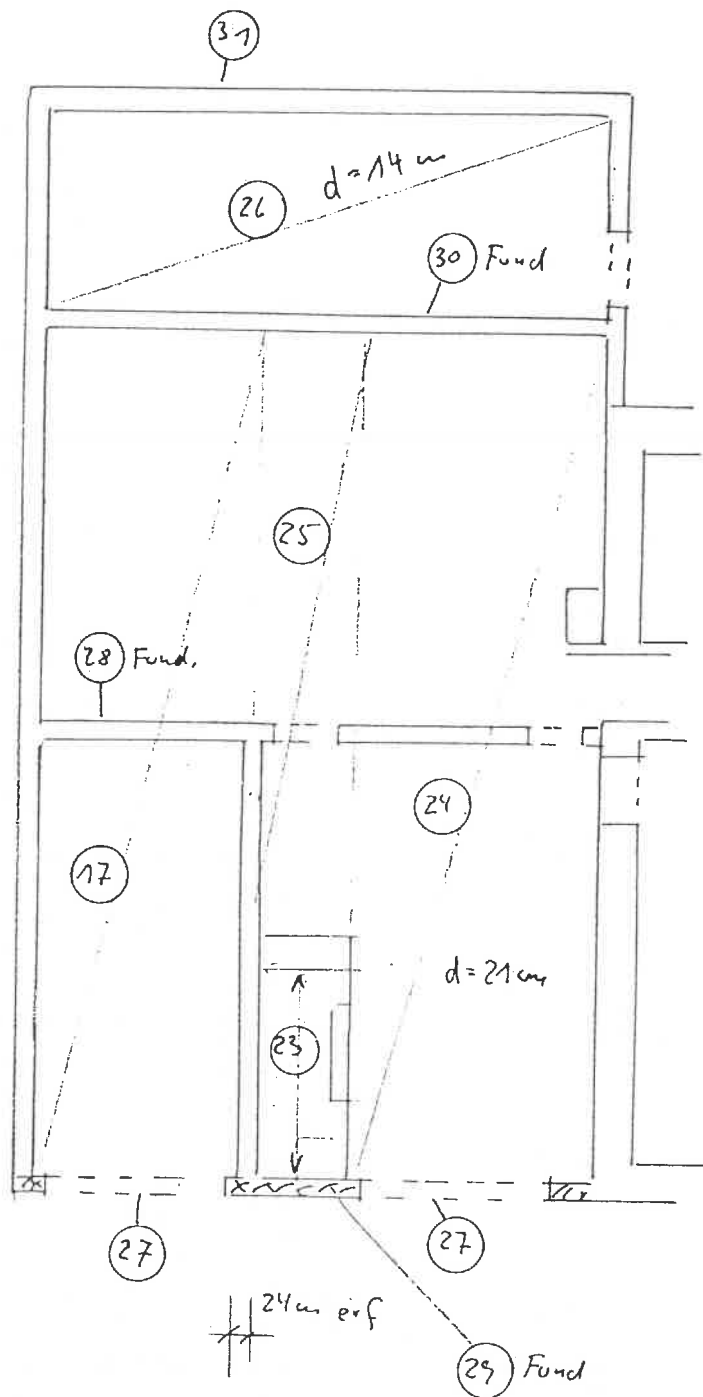
A. Lün



Deckenstärke $d = 21 \text{ cm}$

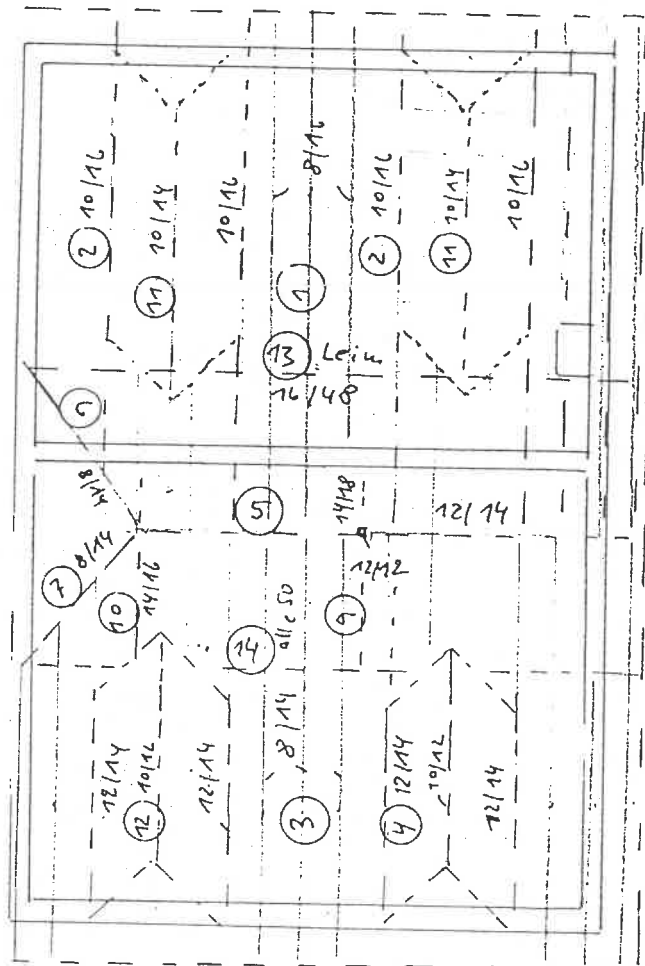


Positionsplan DG-Decke



Positionsplan Keller

3 Sparten 8/14 alle 50
neben Pack für 12/14



~ 3.25 ~ 1.80 ~ 2.20 ~ 3.75

P₀₃ (13) u. (14) Mittelpfetten Lein 16/48 cm

Pos ⑧ Kollballen 8/12 alle 60 cm

Positionenplan Dach

Wärmeschutznachweis
=====

Bauvorhaben :

Edwin Jaickels
Osburg

Berechnungsgrundlagen :

DIN 4108 " Wärmeschutz im Hochbau " vom Februar 1982,
"Wärmeschutzverordnung" vom 1. Januar 1984,
Stoffwerte (λ, ρ, μ) nach Tabelle 1 , DIN 4108, Teil 4, vom August 1981
Stoffwerte (α) nach Tabelle 5 , DIN 4108, Teil 4, vom August 1981
Bundesanzeiger
DIN 68121 vom März 1973
DIN 18055 vom Oktober 1981
DIN 1053

Planungsunterlagen :

Maßstab 1 : 100
Architekt :

Aufsteller :

Dipl. Ing. (FH) Anton Simon

Vogelsang 22
5500 Trier - Ruwer
Tel. 0651/52219

Nachweis des Wärmeschutzes

(Gemäß der Wärmeschutzverordnung zum En EG vom 24. Februar 1982)

- Vereinfachter Nachweis nach Anlage 1, Abschnitt 2 der Wärmeschutz V -

Bauantrag vom: _____ Bauherr: Edwin Jäckel
 Baustelle: Osburg

Vorbemerkung:

Dieser Nachweis ist spätestens bis zur Rohbauabnahme einzureichen.
 k-Werte sind auf dem Formblatt 2 zu ermitteln.

Stoffwerte für die Berechnung des Wärmeschutzes sind der Beilage zum Bundesanzeiger oder der DIN 4108, Teil 4, zu entnehmen.

Dieser Nachweis ist nach der Anlage 1, Nummer 2, Tabelle 2 der Wärmeschutz V zu führen.

Der Nachweis für k ist in $W/(m^2 \cdot K)$ zu führen;

Umrechnungsfaktor $1 W = 0,86 \text{ kcal/h}$ oder: $1 \text{ kcal/h} = 1,16 W$

Vorwerte: für das 0. b. v. -Geschoß

$$A_{W+F} = (11,30 + 7,60) \cdot 2,70 \cdot 2 = 102,06 \text{ m}^2$$

$$A_F = 2,76 \cdot 2,700 + 1,76 \cdot 1,385 + 1,76 \cdot 1,385 + 1,135 \cdot 1,385 \cdot 2 = 14,37 \text{ m}^2$$

$$A_W = A_{W+F} - A_F = 87,69 \text{ m}^2$$

$$k_F = 3,0 \text{ W/(m}^2 \cdot K) \quad k_W = 0,56 \text{ W/(m}^2 \cdot K) \text{ (aus Formblatt 2)}$$

Nachweis nach Tab. 2, Zeile 1, Abb. _____ :

$$k_{m,W+F} = \frac{k_W A_W + k_F A_F}{A_{W+F}} = \frac{0,56 \cdot 87,69 + 3,0 \cdot 14,37}{102,06} = 0,90 \leq 1,20; 1,50 \text{ W/(m}^2 \cdot K)$$

Vorwerte: für das _____ -Geschoß

$$A_{W+F} = \text{_____ m}^2$$

$$A_F = \text{_____ m}^2$$

$$A_W = A_{W+F} - A_F = \text{_____ m}^2$$

$$k_F = \text{_____ W/(m}^2 \cdot K) \quad k_W = \text{_____ W/(m}^2 \cdot K) \text{ (aus Formblatt 2)}$$

Nachweis nach Tab. 2, Zeile 1, Abb. _____ :

$$k_{m,W+F} = \frac{k_W A_W + k_F A_F}{A_{W+F}} = \text{_____ W/(m}^2 \cdot K) \quad k_{m,W+F} = \text{_____} \leq 1,20; 1,50 \text{ W/(m}^2 \cdot K)$$

Nachweis nach Tab. 2, Zeile 2: (k-Werte aus Formblatt 2 übernehmen)

k_D Für Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen, Dachschrägen $k_D = \underline{0,27} \leq 0,30 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

k_D Für Decken, die Räume nach oben gegen die Außenluft abgrenzen $k_D = \underline{0,28} \leq 0,30 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

k_D Für Decken, die Räume nach unten gegen die Außenluft abgrenzen $k_D = \underline{\quad} \leq 0,30 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Nachweis nach Tab. 2, Zeile 3:

k_G Für Kellerdecken, Kellersohle

$k_G = \underline{\quad} \leq 0,55 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

k_G Für Decken gegen unbeheizte Räume

$k_G = \underline{0,51} \leq 0,55 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

k_G Für Wände gegen unbeheizte Räume, Wände, die an das Erdreich grenzen

$k_G = \underline{0,56} \leq 0,55 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Nachweis nach Nr. 6

k Für Bauteile mit Flächenheizung

$k = \underline{\quad} \leq 0,45 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Nachweis gemäß Nummer 9, Tabelle 3

zur Begrenzung des Wärmedurchgangs bei erstmaligem Einbau, Ersatz oder Erneuerung von Bauteilen bestehender Gebäude.

Außenwände:

$\geq 50 \text{ mm Dämmstoffdicke}$ ☐

Fenster:

Doppelfenster ☐; Isolierverglasung ☐

Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen,
Dachschrägen, Decken gegen die Außenluft:

$\geq 80 \text{ mm Dämmstoffdicke}$ ☐

Kellerdecken, Decken gegen Erdreich und gegen unbeheizte Räume:

$\geq 40 \text{ mm Dämmstoffdicke}$ ☐

Wände gegen unbeheizte Räume:

$\geq 40 \text{ mm Dämmstoffdicke}$ ☐

Zutreffendes ankreuzen

Anlagen:

Formblatt 2.1 bis 2.

Triev, den 16. 3. 93

Der Aufsteller:

A. Linn

Der Bauherr:

Berechnung der k-Werte nach DIN 4108

Anlage zum Wärmeschutznachweis vom _____

(Dieser Nachweis ist für alle Bauteile zu führen; Außenwände, Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und Decken, die Räume nach oben und unten gegen die Außenluft abgrenzen, Kellerdecken sowie Wände und Decken gegen unbeheizte Räume, Decken und Wände die an das Erdreich grenzen, Brüstungen, Abseitenwände, Dachschrägen etc.)

1. Wärmeübergangswiderstände nach DIN 4108

Bauteile	$1/\alpha_i$	$1/\alpha_a$
	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Außenwände, Dach	0,13	0,04
Hinterlüftete Fassaden, Dachschrägen	0,13	0,04
Decken zum nicht ausgebauten Dachgeschoß, Kehlbalkendecken, Abseitenwände	0,13	0,13
Kellerdecken, Decken über unbeheizten Räumen	0,17	0,17
Offene durch Fahrten, Auskragende Geschoßdecken	0,17	0,04
Böden, an Erdreich grenzend	0,17	0
Wände, an Erdreich grenzend	0,13	0

2. Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes $1/\Lambda$:Bauteil: Stahlbetondecken

1	2	3	4 = (2 · 3)	5	6 = (3 : 5)
Baustoffschichten von Innen nach Außen	Rohdichte	Dicke d	Flächengewicht	Wärmeleitfähigkeit λ	d/λ
	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	m	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
Belag		0,005		0,23	0,02
Estrich		0,04		2,03	0,02
Isolierung		0,06		0,04	1,50
Stahlbetondecke	$\geq$	0,15		2,03	0,07
					1,61

erf. Wärmedurchlaßwiderstand nach Tab. 1
oder 2 DIN 4108 Teil 2

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

vorh. Wärmedurchlaßwiderstand des Bauteils
(aller anrechenbarer Schichten)

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

3. Berechnung des k-Wertes (Wärmedurchgangskoeffizient)

$1/\alpha_i$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,17
$1/\Lambda$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	1,61
$1/\alpha_a$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,17
$1/k$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	1,95

$$k = \frac{1}{1/k} = \frac{1}{1,95} = 0,51 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

2. Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes $1/\Lambda$:

Bauteil: Heizkörpernischen

1	2	3	4 = (2 · 3)	5	6 = (3 : 5)
Baustoffschichten von Innen nach Außen	Roh- dichte	Dicke d	Flächen- gewicht	Wärmeleitfähigkeit λ	d/λ
	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	m	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
Innenputz		0,015		0,70	0,02
Leichtbauplatte u. DIN 1104		0,075		0,05	1,60
Bimsplatte		0,115		0,36	0,32
Außenputz		0,02		0,87	0,02
					1,96

erf. Wärmedurchlaßwiderstand nach Tab. 1
oder 2 DIN 4108 Teil 2

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

vorh. Wärmedurchlaßwiderstand des Bauteils
(aller anrechenbarer Schichten)

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

3. Berechnung des k-Wertes (Wärmedurchgangskoeffizient)

$1/\alpha_i$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,13
$1/\Lambda$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	1,96
$1/\alpha_a$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,04
$1/k$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	2,13

$$k = \frac{1}{1/k} = \frac{1}{2,13} = 0,47 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

2. Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes $1/\Lambda$:

Bauteil: Fensterstürze

1	2	3	4 = (2 · 3)	5	6 = (3 : 5)
Baustoffschichten von Innen nach Außen	Roh- dichte	Dicke d	Flächen- gewicht	Wärmeleitfähigkeit λ	d/λ
	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	m	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
Innenputz		0,015		0,70	0,02
Stahlbeton		0,265		2,04	0,13
Leichtbauplatte DIN 1104		0,035		0,05	0,70
Außenputz		0,02		0,87	0,02
					0,87

erf. Wärmedurchlaßwiderstand nach Tab. 1
oder 2 DIN 4108 Teil 2

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

vorh. Wärmedurchlaßwiderstand des Bauteils
(aller anrechenbarer Schichten)

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

3. Berechnung des k-Wertes (Wärmedurchgangskoeffizient)

$1/\alpha_i$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,13
$1/\Lambda$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,87
$1/\alpha_a$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,04
$1/k$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	1,04

$$k = \frac{1}{1/k} = \frac{1}{1,04} = 0,96 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

2. Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes $1/\Lambda$:

Formblatt 2 (Fortsetzung)

Bauteil: Dachschwäge

1	2	3	4=(2·3)	5	6=(3:5)
Baustoffschichten von Innen nach Außen	Roh- dichte	Dicke d	Flächen- gewicht	Wärmeleitfähigkeit λ	d/λ
	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	m	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
Sparrer					0
Rigips		0,012		0,70	0,02
Styropor		0,10		0,04	2,50
Leichtbauplatte nach DIN 1104		0,03			0,60
					3,12

erf. Wärmedurchlaßwiderstand nach Tab. 1
oder 2 DIN 4108 Teil 2

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

vorh. Wärmedurchlaßwiderstand des Bauteils
(aller anrechenbarer Schichten)

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

3. Berechnung des k-Wertes (Wärmedurchgangskoeffizient)

$1/\alpha_i$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,13
$1/\Lambda$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	3,12
$1/\alpha_a$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,04
$1/k$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	3,69

$$k = \frac{1}{1/k} = \frac{1}{3,69} = 0,27 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

2. Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes $1/\Lambda$:

Bauteil: Kehlbalkendecke

1	2	3	4=(2·3)	5	6=(3:5)
Baustoffschichten von Innen nach Außen	Roh- dichte	Dicke d	Flächen- gewicht	Wärmeleitfähigkeit λ	d/λ
	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	m	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
Holz boden		0,011		0,14	0,08
Holz balkendecke		0,16	8160	0,14	0,15
Isolierung		0,12		0,04	3,00
Rigips decke		0,012		0,70	0,02
					3,25

erf. Wärmedurchlaßwiderstand nach Tab. 1
oder 2 DIN 4108 Teil 2

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

vorh. Wärmedurchlaßwiderstand des Bauteils
(aller anrechenbarer Schichten)

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

3. Berechnung des k-Wertes (Wärmedurchgangskoeffizient)

$1/\alpha_i$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,13
$1/\Lambda$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	3,25
$1/\alpha_a$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,13
$1/k$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	3,51

$$k = \frac{1}{1/k} = \frac{1}{3,51} = 0,28 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Berechnung der k-Werte nach DIN 4108

Anlage zum Wärmeschutznachweis vom _____

(Dieser Nachweis ist für alle Bauteile zu führen; Außenwände, Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und Decken, die Räume nach oben und unten gegen die Außenluft abgrenzen, Kellerdecken sowie Wände und Decken gegen unbeheizte Räume, Decken und Wände die an das Erdreich grenzen, Brüstungen, Abseitenwände, Dachschrägen etc.)

1. Wärmeübergangswiderstände nach DIN 4108

Bauteile	$1/\alpha_i$	$1/\alpha_a$
	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Außenwände, Dach	0,13	0,04
Hinterlüftete Fassaden, Dachschrägen	0,13	0,04
Decken zum nicht ausgebauten Dachgeschoß, Kehlbalckendecken, Abseitenwände	0,13	0,13
Kellerdecken, Decken über unbeheizten Räumen	0,17	0,17
Offene durch-Fahrten, Auskragende Geschoßdecken	0,17	0,04
Böden, an Erdreich grenzend	0,17	0
Wände, an Erdreich grenzend	0,13	0

2. Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes $1/\Lambda$:Bauteil: Außenwände

1	2	3	4 = (2 · 3)	5	6 = (3 · 5)
Baustoffschichten von Innen nach Außen	Roh- dichte	Dicke d	Flächen- gewicht	Wärmeleitfähigkeit λ	d/λ
	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	m	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
Innenputz		0,015		0,70	0,02
Hbl Isolier-Bims		0,30		0,19	1,58
Außenputz		0,02		0,87	0,02
					1,62

erf. Wärmedurchlaßwiderstand nach Tab. 1
oder 2 DIN 4108 Teil 2

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

vorh. Wärmedurchlaßwiderstand des Bauteils
(aller anrechenbarer Schichten)

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

3. Berechnung des k-Wertes (Wärmedurchgangskoeffizient)

$1/\alpha_i$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,13
$1/\Lambda$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	1,62
$1/\alpha_a$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,04
$1/k$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	1,79

$$k = \frac{1}{1/k} = \frac{1}{1,79} = 0,56 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$