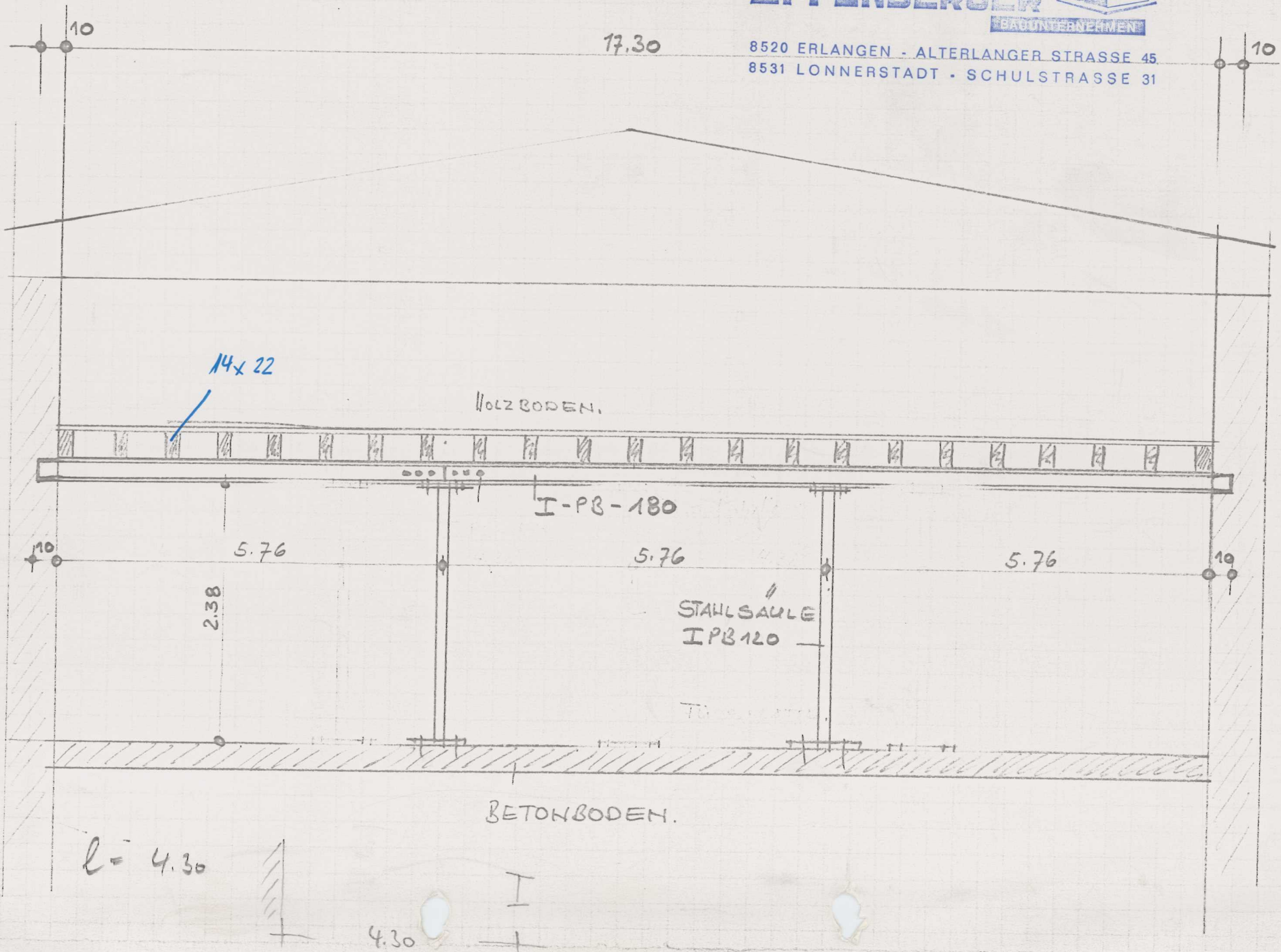
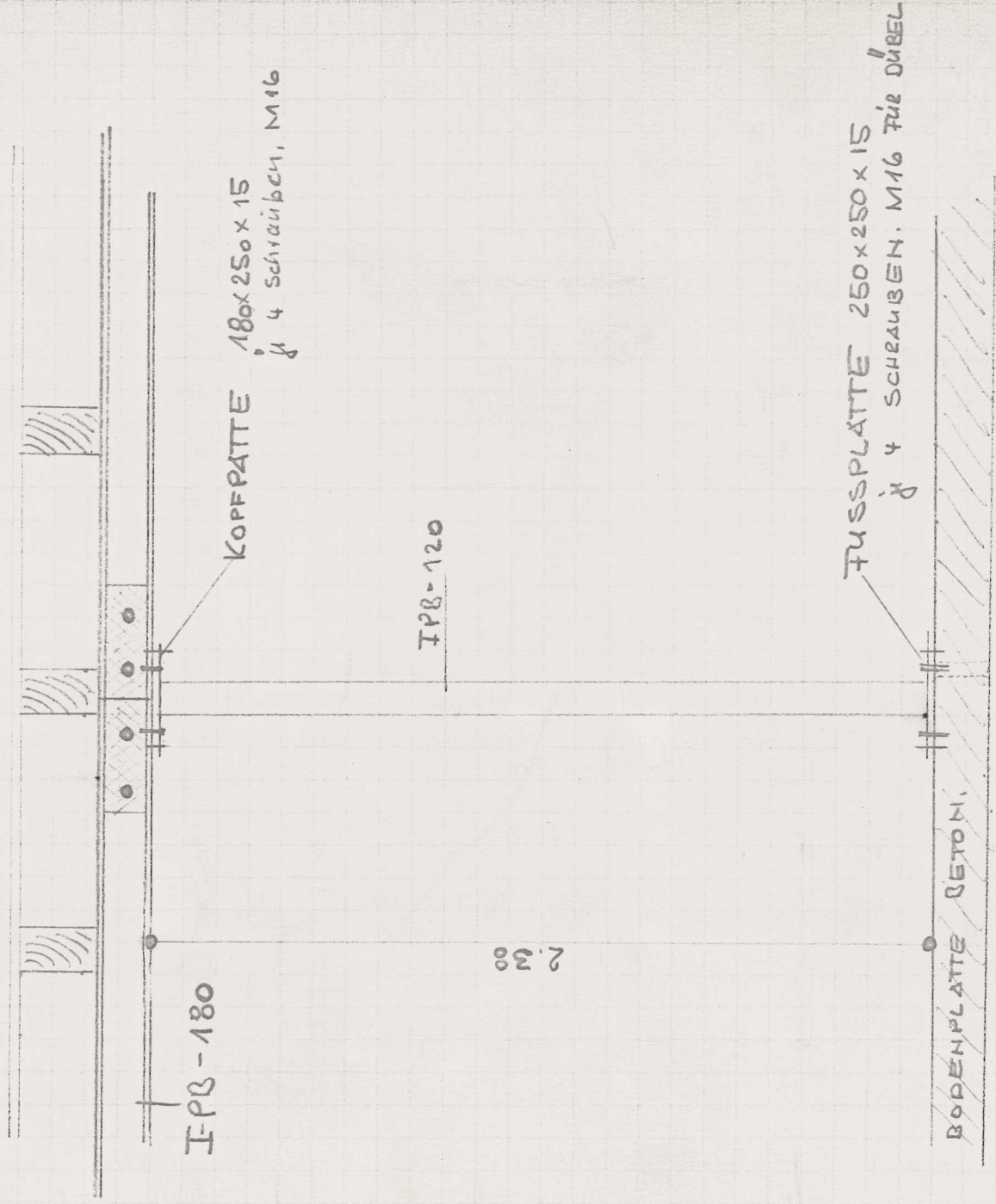


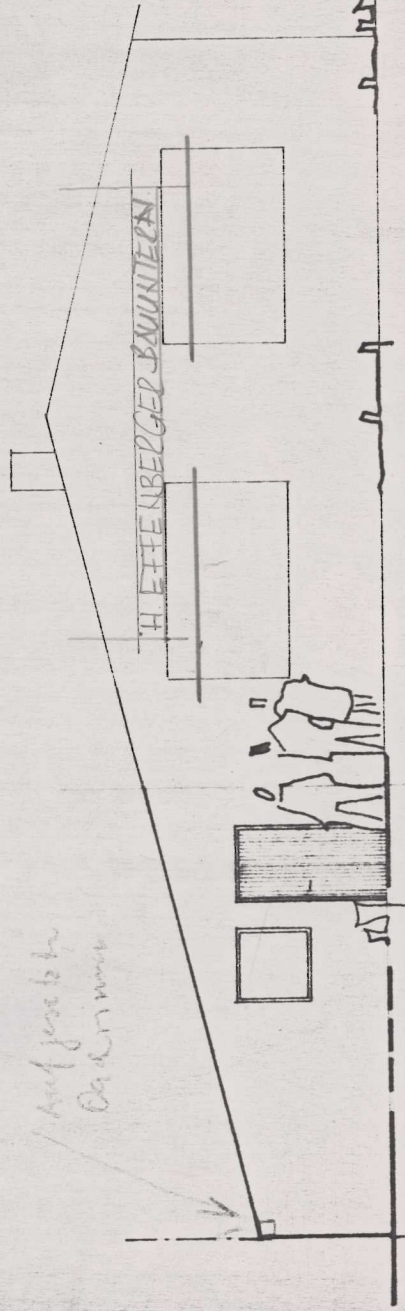
SCHNITT



DETAIL M 1:20



8520 ERLANGEN - ALTERLANGER STRASSE 45
8531 LONNERSTADT - SCHULSTRASSE 31



*Aufgabe
Ordnung*

H. EITZENBERGER BAUUNTERNEHMEN

grenze

neu

süd

STATISCHE BERECHNUNG

BAUVORHABEN: Neubau einer Lagerhalle

BAUHERR: Firma H. Effenberger, Erlangen - Lönnerstadt

PLANUNG: Firma H. Effenberger

PLANUNTERLAGEN: BAUPLÄNE M. 1:100 WERKPLÄNE M. 1:50

VOM: August 1979

DIN-VORSCHRIFTEN: LASTANNAHMEN FÜR BAUTEN

DIN 1054 BAUGRUNDBELASTUNG
DIN 1053 MAUERWERK
~~DIN 1052 HOLZBAUWERKE~~
~~DIN 1050 STAHL-IM-HOLZBAU~~
DIN 4114 STABILITÄTSFÄLLE
DIN 1047 BAUWERKE AUS BETON
DIN 1045 STAHLBETONBESTIMMUNGEN
DIN 4225 STAHLBETONFERTIGBAUTEILE

KONSTRUKTION:

Die Fertigteilhalle war Ursprünglich als 2-geschossige Halle geplant und gefertigt worden, jedoch nicht gebaut.

Die Halle soll jetzt eingeschossig unter Verwendung der vorhandenen Fertigteile erstellt werden. Für die Fertigteile wurde die vorhandene Berechnung, sowie die Schal- und Bewehrungspläne des Ing.-Büro H. Hummel, Coburg, verwendet.

Alle übrigen Bauteile wurden neu nachgewlesen. Dachdeckung: Doppelteer-Pappdach auf Gasbetondielen, Dachbinder als Stahlbetonbinder. Die Aussteifung der Halle erfolgt in Querrichtung, durch eingespannte Stahlbetonstützen bzw. durch die Giebelwände, in Längsrichtung durch 2 eingespannte Stützen in den Giebeln, durch eine Längswand (Nordseite) und eine Wandscheibe in der Längsseite der Südwand. Fundamente: Streifenfundamente und Einzelfundamente als Köcher-Fundamente.

Alle Fundamente sind frostfrei zu gründen.

BAUSTOFFE:

~~HOLZ DER GÜTEKLASSE II~~
~~MASSIGE FLUSSFAHRRÄHRE ST. 37~~ ST. 55
WALZSTAHL ST. 37
BETONSTAHL ~~III~~ ~~REINDECKEN~~ ~~IV~~ ~~MASSIV~~ ~~1/2/15~~ + 50/55
STAHLBETON ~~B 225~~ ~~B 300~~ $R_{s,250}$; $R_{s,350}$
FUNDAMENTBETON ~~B 150~~ ~~B 160~~ ~~B 225~~ $R_{s,100}$
EINZELFUNDAMENTE ~~B 160~~ ~~B 225~~ $R_{s,250}$
MAUERWERK MZ 150/II NORMAL, AUFLAGER MZ 250/III MZ 350/III
VON DER DECKE AUFZUNEHMENDE WÄNDE 10 cm YTONG
WANDGEWICHT MIT PUTZ 150 kg / m²

AUFTRAGGEBER: Firma H. Effenberger, Erlangen - Lönnerstadt

INGENIEURBÜRO FÜR BAUSTATIK - WOLFGANG WELKER - HERZOGENAURACH
NUTZUNGSTRASSE 11 - TEL. 527

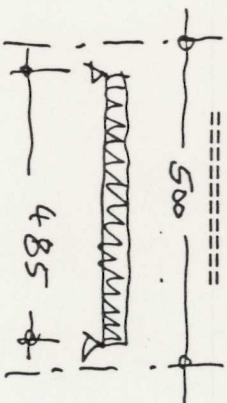
REG. NR. :
3034
2565

POS. : 1

SEITE : 2

Pos. 1

Dachdielen



Gasbetondielen GSB 50 - 15 cm

$$= 0,147 \text{ Mpm/m}^2$$

Doppelpappdach

$$= 0,018 \text{ Mpm/m}^2$$

$$= 0,165 \text{ Mpm/m}^2$$

Schneelast

$$= 0,075 \text{ Mpm/m}^2$$

$$q = 0,240 \text{ Mpm/m}^2$$

$$A_g = \frac{5,00}{2} \cdot 0,165 = 0,4125 \text{ Mpm/m}$$

$$A_p = \frac{5,00}{2} \cdot 0,075 = 0,1875 \text{ Mpm/m}$$

$$M = \frac{4,85^2}{8} \cdot 0,240 = 0,7057 \text{ Mpm/m}$$

bzw. : 0,50 · 0,7057 = 0,353 Mpm/Platte

$$d = 15 \text{ cm}; \quad h = 15 - (1,5 + 0,4) = 13,1 \text{ cm}$$

$$kh = 0,4931; \quad k_e = 0,830; \quad \Sigma b = 1,8 \text{ ‰}$$

$$Z = 0,830 \cdot 13,1 = 10,87 \text{ cm}$$

$$F_e = \frac{353}{10,87 \cdot 1800} = 1,804 \text{ cm}^2/\text{Platte}$$

REG. NR.: ~~3034~~
2565

POS.: 1 / 2

SEITE: 3

Gewicht: unten 5 ϕ 7,5 = 2,21 cm²
=====

oben 2 ϕ 7,5 = 0,88 cm²

Stahlspannung = $\frac{35300}{10,87 \cdot 2,21} = 1469 \text{ kp/cm}^2 < 1800$

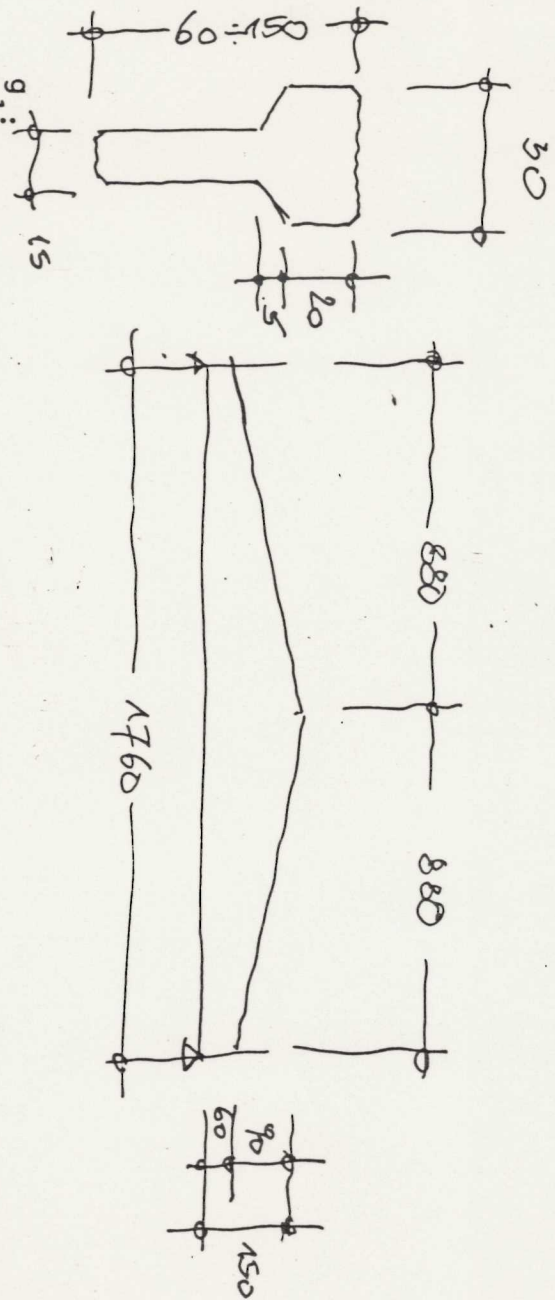
Durchbiegung:

$\mu_d = 100 \cdot \frac{(1,80 + 0,88)}{50 \cdot 15} = 0,357 \%$; $c = 1,73$

$l_{zul.} = 175 \cdot 15 \cdot \sqrt[3]{\frac{1,73}{2,4}} = 0,193 \cdot 175 \cdot 15 = 507 > 485$

Pos. 2

Dachbinder
=====



Dach 5,00 · 0,165
=====

= 0,825 Mp/m

Binder (0,30·0,20+0,15·0,40+0,15·0,05)·2,500

= $\frac{0,320 \text{ Mp/m}}{g_1} = 1,145 \text{ Mp/m}$
=====

g₁ = 1,145 Mp/m
=====

REG. NR.: ~~3634~~
2565

POS.: 2

2

SEITE: 4

4

g₂:
====

Dach

= 0,825 Mp/m

Binder (0,30.0,20+0,15.0,05+1,30.0,15).2,500

= 0,655 Mp/m

g₂ = 1,480 Mp/m
=====

p₁ = p₂ = 5,00 · 0,075 = 0,375 Mp/m
=====

Obergurtneigung:

tg α = $\frac{0,90}{8,80}$ = 0,102272; α = 5,84°

sin α = 0,10174

bzw. Δ H = $\frac{8,80}{8}$ · tg α = 11,25 cm

D₁ = 60,00

D₆ = 116,25

D₂ = 71,25

D₇ = 127,50

D₃ = 82,50

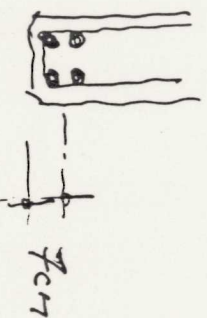
D₈ = 138,75

D₄ = 93,75

D₉ = 150,00

D₅ = 105,00

D_u = 2,0 + 0,8 + 2,8 + 1,4 = 7 cm



DATA-PLAN PROGRAMMSYSTEM SURIA: TRAEGER MIT BEMESSUNG NACH DIN 1045 NEU

SYSTEM: (LAGEFUNG:1=GELENKIG,2=VOLLEINSF.,3=FREIES ENDE;D=DIREKTFEDER)

| X(M) | B1(CM) | D1(CM) | B2(CM) | D2(CM) | J(M^4) | D(MFM) | B(M) | LAGERUNG |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|----------|
| 1.10 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 40.00 | 0.0037 | 0.00 | 0.30 | 1 DIREKT |
| 2.20 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 51.25 | 0.0062 | | | |
| 3.30 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 62.50 | 0.0095 | | | |
| 4.40 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 73.75 | 0.0138 | | | |
| 5.50 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 85.00 | 0.0191 | | | |
| 6.60 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 96.25 | 0.0257 | | | |
| 7.70 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 107.5 | 0.0335 | | | |
| 9.90 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 118.8 | 0.0427 | | | |
| 11.00 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 107.5 | 0.0335 | | | |
| 12.10 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 96.25 | 0.0257 | | | |
| 13.20 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 85.00 | 0.0191 | | | |
| 14.30 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 73.75 | 0.0138 | | | |
| 15.40 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 62.50 | 0.0095 | | | |
| 16.50 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 51.25 | 0.0062 | | | |
| 17.60 | 30.00 | 20.00 | 15.00 | 40.00 | 0.0037 | 0.00 | 0.30 | 1 DIREKT |

BELASTUNG: (LT1=STRECKENLAST (MP/M), LT2=EINZELLAST (MP), LT3=MOMENT (MFM))

| FELD | LT | G1 | G2 | F1 | F2 | A(M) | B(M) |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1 | 1.145 | 1.480 | 0.375 | 0.375 | 0.000 | 8.800 |
| 1 | 1 | 1.480 | 1.145 | 0.375 | 0.375 | 8.800 | 8.800 |

DURCHBIEGUNG(STI.1) + MASSGEB. MOMENTE + BEMESSUNG FUER BN 350 / ST III

| X(M) | V(CM) | MIN.M | H'(CM) | EPS.B | EPS.E | FED(CM^2) | BEWEHRG. |
|------|-------|--------|--------|--------|-------|-----------|----------|
| | | MAX.M | H(CM) | EPS.B | EPS.E | FEU(CM^2) | |
| 0.00 | 0.00 | - 0.00 | 5.0 | | | | |
| | | - 0.00 | 53.0 | | | | |
| 0.15 | 0.10 | 1.72 | 5.0 | | | | |
| | | 2.21 | 53.0 | - 0.55 | 5.00 | 1.80 | |
| 1.10 | 0.74 | 12.00 | 5.0 | | | | |
| | | 15.41 | 53.0 | - 1.74 | 5.00 | 13.38 | |
| 1.10 | 0.74 | 12.00 | 5.0 | | | | |
| | | 15.41 | 53.0 | - 1.29 | 5.00 | 10.78 | |
| 2.20 | 1.37 | 22.57 | 5.0 | | | | |
| | | 28.93 | 64.3 | - 2.15 | 5.00 | 21.18 | |
| 2.20 | 1.37 | 22.57 | 5.0 | | | | |
| | | 28.93 | 64.3 | - 1.64 | 5.00 | 17.54 | |

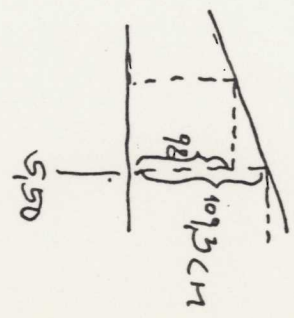
REG. NR.: 3034
2565

FOS.: 2.00

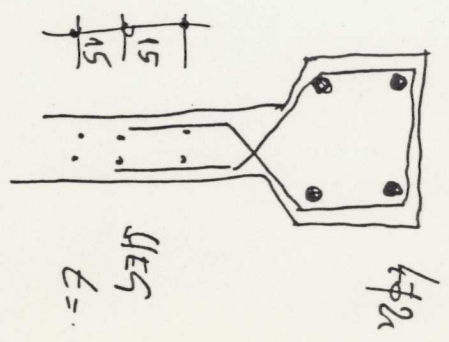
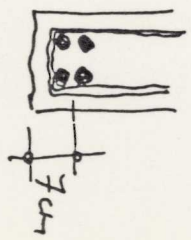
SEITE: 6

| X (M) | V (CM) | MIN.M | H' (CM) | EPS.B | EPS.E | FEO (CM^2) | BEWEHRG. |
|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|----------|
| | | MAX.M | H (CM) | EPS.B | EPS.E | FEU (CM^2) | |
| 3.30 | 1.86 | 31.65 | 5.0 | - 2.18 | 5.00 | 25.21 | |
| 3.30 | 1.86 | 40.50 | 75.5 | - 2.18 | 5.00 | 25.21 | |
| | | 31.65 | 5.0 | | | | |
| 4.40 | 2.23 | 40.50 | 86.8 | - 1.72 | 5.00 | 21.44 | |
| 4.40 | 2.23 | 39.20 | 5.0 | | | | |
| | | 50.09 | 86.8 | - 2.05 | 5.00 | 26.89 | |
| 4.40 | 2.23 | 39.20 | 5.0 | | | | |
| 5.50 | 2.49 | 50.09 | 98.0 | - 1.67 | 5.00 | 23.37 | |
| 5.50 | 2.49 | 45.15 | 5.0 | | | | |
| <u>5.50</u> | <u>2.49</u> | <u>57.63</u> | <u>98.0</u> | <u>- 1.88</u> | <u>5.00</u> | <u>27.10</u> | |
| | | <u>45.15</u> | <u>5.0</u> | | | | |
| 6.60 | 2.66 | 57.63 | 109.3 | - 1.57 | 5.00 | 23.96 | |
| 6.60 | 2.66 | 49.47 | 5.0 | | | | |
| | | 63.08 | 109.3 | - 1.78 | 5.00 | 26.43 | |
| 6.60 | 2.66 | 49.47 | 5.0 | | | | |
| 7.70 | 2.75 | 63.08 | 120.5 | - 1.53 | 5.00 | 23.68 | |
| 7.70 | 2.75 | 52.10 | 5.0 | | | | |
| | | 66.39 | 120.5 | - 1.59 | 5.00 | 24.98 | |
| 7.70 | 2.75 | 52.10 | 5.0 | | | | |
| 8.80 | <u>2.78</u> | 66.39 | 131.8 | - 1.40 | 5.00 | 22.64 | |
| 8.80 | <u>2.78</u> | 52.98 | 5.0 | | | | |
| | | 67.50 | 131.8 | - 1.41 | 5.00 | 23.03 | |
| 9.90 | 2.75 | 52.10 | 5.0 | | | | |
| 9.90 | 2.75 | 66.39 | 131.8 | - 1.40 | 5.00 | 22.64 | |
| | | 52.10 | 5.0 | | | | |
| 11.00 | 2.66 | 66.39 | 120.5 | - 1.59 | 5.00 | 24.98 | |
| 11.00 | 2.66 | 49.47 | 5.0 | | | | |
| | | 63.08 | 120.5 | - 1.53 | 5.00 | 23.68 | |
| 11.00 | 2.66 | 49.47 | 5.0 | | | | |
| 12.10 | 2.49 | 63.08 | 109.3 | - 1.78 | 5.00 | 26.43 | |
| 12.10 | 2.49 | 45.15 | 5.0 | | | | |
| | | 57.63 | 109.3 | - 1.57 | 5.00 | 23.96 | |
| 12.10 | 2.49 | 45.15 | 5.0 | | | | |
| 13.20 | 2.23 | 57.63 | 98.0 | - 1.88 | 5.00 | 27.10 | |
| 13.20 | 2.23 | 39.20 | 5.0 | | | | |
| | | 50.09 | 98.0 | - 1.67 | 5.00 | 23.37 | |
| 13.20 | 2.23 | 39.20 | 5.0 | | | | |
| 14.30 | 1.86 | 50.09 | 86.8 | - 2.05 | 5.00 | 26.89 | |
| 14.30 | 1.86 | 31.65 | 5.0 | | | | |
| | | 40.50 | 86.8 | - 1.72 | 5.00 | 21.44 | |
| 14.30 | 1.86 | 31.65 | 5.0 | | | | |
| 15.40 | 1.37 | 40.50 | 75.5 | - 2.18 | 5.00 | 25.21 | |
| 15.40 | 1.37 | 22.57 | 5.0 | | | | |
| | | 28.93 | 75.5 | - 1.64 | 5.00 | 17.54 | |
| 15.40 | 1.37 | 22.57 | 5.0 | | | | |
| 16.50 | 0.74 | 28.93 | 64.3 | - 2.15 | 5.00 | 21.18 | |
| 16.50 | 0.74 | 12.00 | 5.0 | | | | |
| | | 15.41 | 64.3 | - 1.29 | 5.00 | 10.78 | |
| 16.50 | 0.74 | 12.00 | 5.0 | | | | |
| | | 15.41 | 53.0 | - 1.74 | 5.00 | 13.38 | |

BIKDER ÜBERHÖHUNG = 8cm !!



$4 \phi 28 = 2464 \text{ cm}^2$



REG. NR.: 3034 FOS.: 2.00 SEITE : 7
 2565

| X(M) | V(CM) | MIN.M | H'(CM) | EPS.B | EPS.E | FEO(CM ²) | BEWEHRG. |
|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-----------------------|----------|
| 17.45 | 0.10 | 1.72 | 5.0 | | | | |
| | | 2.21 | 53.0 | -0.55 | 5.00 | 1.80 | |
| 17.60 | 0.00 | - | 5.0 | | | | |
| | | - | 53.0 | | | | |

MASSGER. QUERKRAEFTE + SCHUEDECKUNG:
 ZUL. TAU: KONSTR. SCHUBD. = 10.0, VERM. SCHUBD. = 24.0, VOLLE SCHUBD. = 40.0

| X(M) | MIN.Q (MP) | MAX.Q (MP) | B(CM) | TAU (KF/CM ²) | FET MIN.FET (CM ² /M) | BEWEHRG. |
|-------|------------|------------|-------|---------------------------|----------------------------------|----------|
| 0.00 | 11.55 | 14.85 | 15.0 | 21.04 | 13.15 | 11.53 |
| 0.42 | 11.07 | 14.22 | 15.0 | 19.47 | 12.17 | 9.87 |
| 1.10 | 10.27 | 13.16 | 15.0 | 16.06 | 10.04 | 6.72 |
| 1.10 | 10.27 | 13.16 | 15.0 | 14.79 | 9.24 | 5.70 |
| 1.76 | 9.48 | 12.12 | 15.0 | 13.93 | 8.71 | 5.06 |
| 2.20 | 8.94 | 11.41 | 15.0 | 11.86 | 7.41 | 3.66 |
| 2.20 | 8.94 | 11.41 | 15.0 | 10.00 | 6.25 | 2.61 |
| 3.30 | 7.57 | 9.63 | 15.0 | 8.70 | 5.44 | 1.88 |
| 3.30 | 7.57 | 9.63 | 15.0 | 8.38 | 5.24 | 1.88 |
| 3.52 | 7.28 | 9.26 | 15.0 | 7.05 | 4.40 | 1.88 |
| 4.40 | 6.14 | 7.79 | 15.0 | 6.24 | 3.90 | 1.88 |
| 4.40 | 6.14 | 7.79 | 15.0 | 5.04 | 3.15 | 1.88 |
| 5.28 | 4.97 | 6.29 | 15.0 | 4.73 | 2.96 | 1.88 |
| 5.50 | 4.68 | 5.92 | 15.0 | 4.25 | 2.65 | 1.88 |
| 5.50 | 4.68 | 5.92 | 15.0 | 4.25 | 2.65 | 1.88 |
| 6.60 | 3.16 | 3.99 | 15.0 | 2.86 | 1.79 | 1.88 |
| 6.60 | 3.16 | 3.99 | 15.0 | 2.09 | 1.31 | 1.88 |
| 7.04 | 2.55 | 3.21 | 15.0 | 1.31 | 0.82 | 1.88 |
| 7.70 | 1.61 | 2.02 | 15.0 | 0.00 | 0.00 | 1.88 |
| 7.70 | 1.61 | 2.02 | 15.0 | 0.00 | 0.00 | 1.88 |
| 8.80 | 0.00 | 0.00 | 15.0 | 1.20 | 0.75 | 1.88 |
| 9.90 | 2.02 | 1.61 | 15.0 | 1.20 | 0.75 | 1.88 |
| 9.90 | 2.02 | 1.61 | 15.0 | 1.31 | 0.82 | 1.88 |
| 10.56 | 3.21 | 2.55 | 15.0 | 2.09 | 1.31 | 1.88 |
| 11.00 | 3.99 | 3.16 | 15.0 | 2.60 | 1.62 | 1.88 |
| 11.00 | 3.99 | 3.16 | 15.0 | 2.86 | 1.79 | 1.88 |
| 12.10 | 5.92 | 4.68 | 15.0 | 4.25 | 2.65 | 1.88 |
| 12.10 | 5.92 | 4.68 | 15.0 | 4.73 | 2.96 | 1.88 |
| 12.32 | 6.29 | 4.97 | 15.0 | 5.04 | 3.15 | 1.88 |
| 13.20 | 7.79 | 6.14 | 15.0 | 6.24 | 3.90 | 1.88 |
| 13.20 | 7.79 | 6.14 | 15.0 | 7.05 | 4.40 | 1.88 |
| 14.08 | 9.26 | 7.28 | 15.0 | 8.38 | 5.24 | 1.88 |
| 14.30 | 9.63 | 7.57 | 15.0 | 8.70 | 5.44 | 1.88 |
| 14.30 | 9.63 | 7.57 | 15.0 | 10.00 | 6.25 | 2.61 |

$\phi 6 \text{ } l=30 \text{ cm}$

$\phi 8 \text{ } l=25 = 402 \text{ cm}^2$

$\phi 8 \text{ } l=15 \text{ cm} = 670$
 $12,57 \text{ cm}^2$

REG. NR.: ~~3034~~
2565

POS.: 2.00

SEITE : 8

| X (M) | MIN.Q (MP) | MAX.Q (MP) | B (CM) | TAU (KF/CM ²) | FET MIN.FET (CM ² /M) | BEWEHRG. |
|-------|---------------|---------------|--------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| 15.40 | - 11.41 | - 8.94 | 15.0 | 11.86 | 7.41 | $\phi 8 \text{ t} = 25 \text{ cm}^2$ |
| 15.40 | - 11.41 | - 8.94 | 15.0 | 13.93 | 8.71 | $\phi 8 \text{ t} = 25 \text{ cm}^2$ |
| 15.84 | - 12.12 | - 9.48 | 15.0 | 14.79 | 9.24 | $\phi 8 \text{ t} = 25 \text{ cm}^2$ |
| 16.50 | - 13.16 | - 10.27 | 15.0 | 16.06 | 10.04 | $\phi 8 \text{ t} = 25 \text{ cm}^2$ |
| 16.50 | - 13.16 | - 10.27 | 15.0 | 19.47 | 12.17 | $\phi 8 \text{ t} = 8 \text{ cm}^2$ |
| 17.19 | - 14.22 | - 11.07 | 15.0 | 21.04 | 13.15 | $\phi 8 \text{ t} = 8 \text{ cm}^2$ |
| 17.60 | - 14.85 | - 11.55 | | | 11.53 | $\phi 8 \text{ t} = 12,57 \text{ cm}^2$ |

STUETZE 1 MIN.A= 11.55 MAX.A= 14.85 A(G)= 11.55

RiBisicherheitsnachweis:

=====

max $M_g = 45,15 \text{ Mpm}; h = 109,3 \text{ cm}; kh = 8,91$
 =====

$k_x = 0,21; x = 22,95 \text{ cm}; k_z = 0,93$

$\sigma_{e_d} = \frac{45,15}{24,64 \cdot 0,93 \cdot 109,3} = 1,826 \text{ Mp/cm}^2$

$\mu = \frac{100 \cdot 24,64}{15 \cdot 109,3 \cdot (1-0,21)} = 1,902 \%$

$d_e \leq \frac{80 \cdot 1,902}{1,86^2} \leq 45,65 \text{ mm} > 28 \text{ mm}$

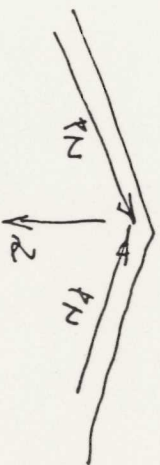
Umlenkbugel am First:

$P_N \approx 23,03 \cdot 2,400 = 55,270 \text{ Mp}$

$Z = 2 \cdot 55,270 \cdot \sin 5,84^\circ = 11,240 \text{ Mp}$
 =====

$F_e = \frac{11,240}{2,4} = 4,87 \text{ cm}^2$

Gewählt: 4 Bügel $\phi 12 = 9,04 \text{ cm}^2 > 4,87$
 =====

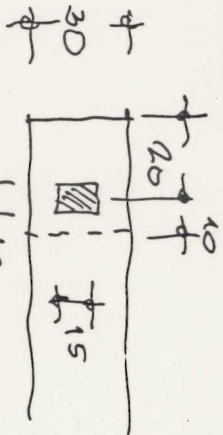


Auflagerlänge = 30 cm

$A_q = 14,850 \text{ Mp}$
=====

Gewählt: Gumba - Montagelager 100/150/10 mm

$P_T = 21,5 \text{ Mp} > 14,850$



Für die Querspannungen ist das Binderauflager wie auf Stützenkopf zusätzlich zu verbügeln.

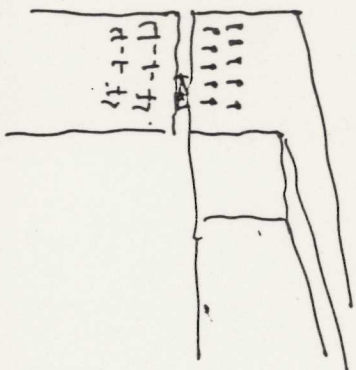
Gewählt: Binderauflager

=====

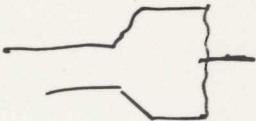
2 · 5 = 10 ϕ 10



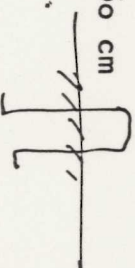
Am Stützenkopf:
4 · 3 = 12 ϕ 10



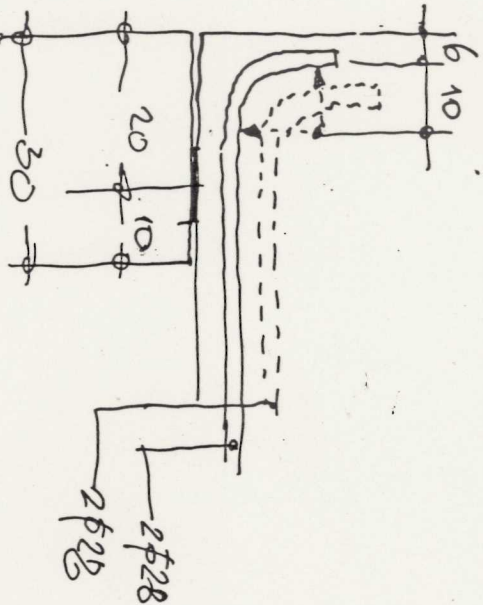
Die Binderobergurte sind durch die Verbindung mit den Dachdielen gegen Kippen ausgesteift.



Gewählt: 1 ϕ 8, t = 50 cm



Endverankerung der Zugbewehrung (4 ϕ 28)



V = Versatzmaß = 0,43 m

h = 0,43 m

$Z = 14,850 \cdot \frac{0,43}{0,43} = 14,850 \text{ Mp}$

$\text{erf. } F_e = \frac{14,850}{2,400} = 6,19 \text{ cm}^2$

REG. NR.: ~~3034~~
2565

POS.: 2

SEITE: 10

vorh. $F_e = 2 \phi 28 = 12,32 \text{ cm}^2$

$a_o = 33,5 \cdot 2,8 = 23,8 \text{ cm}$

$a = \frac{6,19}{12,32} \cdot 93,8 = 47,13 \text{ cm} - 20 \cdot 2,8 = \text{negativ}$

Biegerollen $\phi = 7 \cdot 2,8 = 19,6 \sim 20 \text{ cm}$

Mindestlänge = $\frac{20}{2} + 2,8 + 3 \approx 16 \text{ cm}$ Gewählt: 20 cm

Der Dachbinder am Vorderbau wird genau wie vor ausgebildet.

Für die weitere Statik die Auflagerkräfte.

$g_1 = 0,320 + \frac{0,825}{2} = 0,735 \text{ Mp/m}$
=====

$g_2 = 0,655 + 0,415 = 1,070 \text{ Mp/m}$
=====

$p_1 = p_1 = \frac{0,375}{2} = 0,190 \text{ Mp/m}$
=====

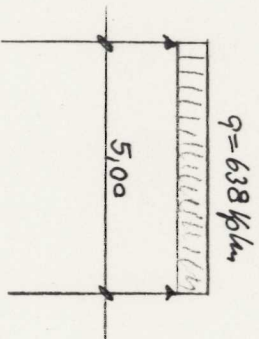
$A_g = \frac{0,735 + 1,070}{2} \cdot 8,80 = 7,940 \text{ Mp}$
=====

} $9,610 \text{ Mp}$
=====

$A_p = 0,190 \cdot 8,80 = 1,670 \text{ Mp}$
=====

Pos. 2.1 Tourtur 2 Fertigteil

Belastung



Auflagerung

$(0,30 \cdot 1500 + 50) \cdot 0,60 =$

300 kN/m

Eigengewicht

$0,3 \cdot 0,45 \cdot 2500 =$

338 "

638 kN/m

$l = 5,00 \text{ m}$

$M = 0,638 \cdot 5,0^2 / 8 = 1,99 \text{ Nm}$

$A = B = 0,638 \cdot 5,0 / 2 = 1,595 \text{ kN}$

Bemessung: $d/l = 45/41 \text{ cm}$; $b_0 = 30 \text{ cm}$

$f_{ct} = 1,99 / 0,41 \cdot 0,44 = 2,14 \text{ cm}^2$

einzellegen: $2 \phi 14 \text{ mit } 3,10 \text{ cm}^2$

ober konstruktiv $2 \phi 10$

$\xi = 1595 \cdot 30 \cdot 41 \cdot 0,95 = 1,364 \text{ kN/cm}^2 \approx 7,54 \text{ kN/cm}^2$

Bsp. d. b. e. 15 cm mit $1,89 \text{ cm}^2$

Nachweis der Konstruktion siehe

Seite 12

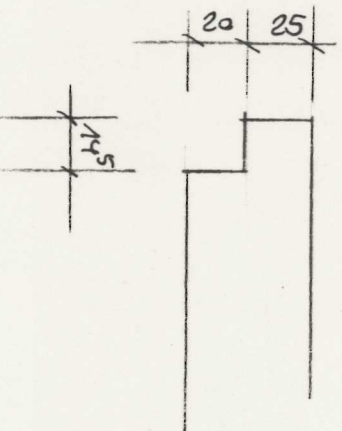
Pos. 2.2 Fenstersturz Fertigteil

Belastung wie bei Pos. 3

Bei der Seilung Last aus Stützeverleite

können Fertigsturz verwendet

werden.



Mael 4000
Programm-Nr.: BK 204

BEMESSUNG VON KONSOLEN

Konsole Pos. 3.1

Baustoffe
Bn 250 BR = 17.5 MN/m² BSt 42/50 RK BS = 420 MN/m²

| Q (kN) | b (cm) | d (cm) | l (cm) | h ₀ (cm) | a' (cm) | l' (cm) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------|------------|------------|
| 15.95 | 30.00 | 25.00 | 14.50 | 4.00 | 10.00 | 25.00 |

Konsole Fall 1

Z₀ = 10.50 kN erf Fe = .44 cm²

gewählt : 1 Schlaufe vierschnittig Ø 8
 Vertikalbügel 2-schn. 3 Ø 6
 Horizontalbüg. 2-schn. 2 Ø 6

Tragfähigkeit der Biegedruckzone

erf h = 5.56 cm kleiner h

Lasteintragungsbereich

F₁ = 250 cm² F = 363 cm²

vorh sigma 1 = .6 MN/m²

zul sigma 1 = 10.0 MN/m²

Hängebewehrung

Fe erf = .66 cm² gewählt : Bügel 2-schnittig 1 Ø 14

0

Pos. 3 Torstützen

Belastungsannahmen

an Pos. 2 14,85 Mp
 $n = 2,1 \quad 1,595 \cdot 2 = \quad \quad \quad 3,19 \cdot$

Stützengewicht

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,20 \cdot 2,5 =$$

$$0,95 \cdot$$

$$P_n = \frac{18,99 \text{ Mp}}{0,95 \cdot}$$

$$P_2 = 0,5 \cdot 0,3 \cdot 1,6 \cdot 2,5 = 0,60 \text{ Mp}$$

$$\text{Windlast: } \alpha = 5,84^\circ \rightarrow \text{wind} = 0,10174$$

$$W_1 = 9,0 \cdot 5,0 \cdot 0,4 \cdot 5,0 \cdot \text{wind} = 92 \text{ kp}$$

$$W_2 = 9,6 \cdot 5,0 \cdot 1,2 \cdot 5,0 = \frac{180 \cdot}{272 \text{ kp}}$$

auf 2 Stützen verteilt

$$W_{1/2} = 272 / 2 = 136 \text{ kp}$$

$$W_3 = 5,0 \cdot 5,0 \cdot 9,8 \cdot 1,25 = 250 \text{ kp/m}$$

$$M_1 = 136 \cdot 4,20 + 250 \cdot 4,20^2 / 2 = 2776 \text{ kp·m}$$

$$M_2 = 136 \cdot 5,80 + 250 \cdot 5,80^2 / 2 = 4994 \text{ kp·m}$$

Knicklängen der Stützen nach Eib1

Beton- u. Stahlbetonbau 1968

$$l_n = 1,60 / 4,20 = 0,381$$

$$\alpha = 1 + \frac{0,6}{18,99} = 1,032$$

$$\rho = \frac{3 \cdot 3^3}{3 \cdot 5^3} = 0,216$$

$$\alpha \cdot l_n = 1,032 \cdot 0,381 = 0,393$$

$$\sqrt{\frac{\rho}{\alpha}} = \sqrt{\frac{0,216}{1,032}} = 0,457$$

$$\rightarrow \beta_1 = 2,20$$

$$\beta_2 = \frac{2,20}{0,393 \cdot 0,457} = 12,25$$

$$S_{K_1} = 2,20 \cdot 4,20 = 9,24 \text{ m}$$

$$S_{K_2} = 12,25 \cdot 1,60 = 19,60 \text{ m}$$

Knicklängen in y-Richtung

$$\alpha = 1,032$$

$$\beta = \frac{3 \cdot 3^3}{5 \cdot 3^3} = 0,60$$

$$\sqrt{\frac{\beta}{\alpha}} \cdot l_{\text{min}} = \sqrt{\frac{0,60}{1,032}} \cdot 1 = 0,762$$

$$\alpha \cdot \mu = 1,032 \cdot 0,381 = 0,393$$

$$\rightarrow \beta_1 = 2,40$$

$$\beta_2 = \frac{2,40}{0,393 \cdot 0,762} = 8,01$$

$$S_{K_1} = 2,40 \cdot 4,20 = 10,08$$

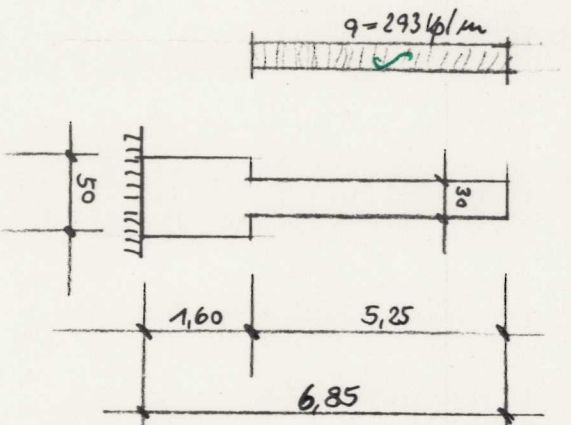
$$S_{K_2} = 8,01 \cdot 1,60 = 12,82$$

Schnittkräfte und
Bemessung siehe Seite 17/18

einzulesen: 6420 bzw. 6422

Pos. 4 Aussteifungsstützen in der Giebelwand

Die Stützen dienen nur der Windaus-
steifung des Giebels.



Windlast:

$$W = 50 \cdot 5,86 = 293 \text{ N/m} \quad \checkmark 1,12$$

$$M_1 = 293 \cdot 5,25^2 / 2 = 4,038 \text{ Nm} \quad \checkmark$$

$$M_2 = 293 \cdot 5,25 \cdot 4,225 = 6,499 \text{ Nm} \quad \checkmark$$

$$P_1 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 5,25 \cdot 2,5 = 1,18 \text{ N}$$

$$P_2 = 0,5 \cdot 0,3 \cdot 1,60 \cdot 2,5 = 0,60 \text{ N}$$

$$\mu = 1,6 / 5,25 = 0,305$$

$$\alpha = 1 + \frac{0,6}{1,18} = 1,508$$

$$\rho = \frac{3 \cdot 3^3}{5 \cdot 3^3} = 0,60$$

$$\alpha \cdot \mu = 1,508 \cdot 0,305 = 0,46$$

$$\sqrt{\frac{\rho}{\alpha}} = \sqrt{\frac{0,60}{1,508}} = 0,631$$

$$\beta_1 = 2,37$$

$$\beta_2 = \frac{2,37}{0,46 \cdot 0,631} = 8,17$$

$$SK_{x1} = 2,37 \cdot 5,25 = 12,44 \text{ m}$$

$$SK_{x2} = 8,17 \cdot 1,60 = 13,07 \text{ m}$$

Knicklängen in y-Richtung:

$$\alpha = 1,032$$

$$\rho = \frac{3 \cdot 3^3}{3 \cdot 5^3} = 0,216$$

$$\sqrt{\frac{\rho}{\alpha}} = \sqrt{\frac{0,216}{1,032}} = 0,457$$

$$\alpha \cdot \mu = 1,032 \cdot 0,305 = 0,315$$

$$\rightarrow \beta_1 = 2,25$$

$$\beta_2 = \frac{2,25}{0,315 \cdot 0,457} = 15,63$$

$$S_{ky1} = 2,25 \cdot 5,25 = 11,81$$

$$S_{ky2} = 15,63 \cdot 1,60 = 25,00$$

Schnittkräfte und
Bemessung siehe Seite 19/20

einzuzeichnen: 6428

Pos. 5 Eckstütze

Belastungsannahmen

aus Pos. 2.1

1,595 Hp

Stützengewicht

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 42 \cdot 25 =$$

0,95

$$0,5 \cdot 0,3 \cdot 16 \cdot 25 =$$

0,60

3,145 Hp

Die Stütze ist durch das Mauerwerk
in beide Richtungen aussteifend.

Ausführung Konstruktiv

Verhanden 6428

d

MAEL 4000

Programm Nr. 30 Stützenbemessung für zweiachsige Ausmitte (verschieblich)

Pos.Nr.: 5.1

Belastungen:

Normalkraft N = 18.990- Kopfmoment M_{kx} = .000 M_{ky} = .000 Fußmoment M_{fx} = 2.776 M_{fy} = .001

Abmessungen:

Stützhöhe s = 4.200 bo = .300 do = .300

fe: Bn 350 St. 42 / 50 h'/h = .10

Gewählte Ersatzlänge sky = 10.080 skx = 9.240 Kopf: gelenkig Fuß: eingespannt

Lambda y = 116.263 Lambda x = 106.574

Kriechnachweis: Ng = 13.293- Phio = 3.000 k1 = 1.200 k2 = 1.000

y - Richtung Fuß Mgx = 1.943 e/d = .487 ePhi = .000

x - Richtung Fuß Mgy = .001 e/b = .000 ePhi = .000

BEMESSUNG: n Knickbem. = 160.993- n Ursprungsbem. = .092-

| | M | m | M II | m II | sk/d/b | e/d/b | ges.mio% | Fe | Gew. |
|-----------|-------|--------|-------|---------|--------|-------|----------|--------|------|
| Knickbem. | | | | | | | | | |
| Mx Fuß | 2.883 | 81.462 | 6.320 | 178.611 | 30.800 | .506 | 1.553 | 13.978 | |
| My Fuß | .171 | 4.830 | 3.470 | 98.061 | 33.600 | .030 | .800 | 5.175 | |

Gew. vorh.
6φ22 mit 22,8 cm²

Bemessung Ursprungsmom.:

| | M | m | ges.mio% | Fe | Gew. |
|--------|-------|------|----------|-------|------|
| Mx Fuß | 2.776 | .045 | .800 | 3.542 | |
| My Fuß | .001 | .000 | .800 | 7.200 | |

MAEL 4000

Programm Nr. 30 Stützenbemessung für zweiachsige Ausmitte (verschieblich)

Pos.Nr.: 5.2

Belastungen:

Normalkraft $N = 19.590-$ Kopfmoment $M_{kx} = .000$ $M_{ky} = .000$ Fußmoment $M_{fx} = 4.994$ $M_{fy} = .001$

Abmessungen:

Stütze $s = 5.800$ $b_0 = .300$ $d_0 = .500$

Baustoffe: $B_n = 350$ St. $42 / 50$ $h'/h = .10$

Gewählte Ersatzlänge $s_{ky} = 12.820$ $s_{kx} = 19.600$ Kopf: gelenkig Fuß: eingespannt

$\lambda_y = 147.866$ $\lambda_x = 135.640$

Kriechnachweis: $N_g = 13.713-$ $\Phi_{10} = 3.000$ $k_1 = 1.200$ $k_2 = 1.000$

y - Richtung Fuß $M_{gx} = 3.496$ $e/d = .510$ $e\Phi = .000$

x - Richtung Fuß $M_{gy} = .001$ $e/b = .000$ $e\Phi = .000$

BEMESSUNG: n Knickbem. = 99.648- n Ursprungsbem. = .057-

| | M | m | M II | m II | sk/d/b | e/d/b | ges.müo% | Fe | Gew. |
|-----------|-------|--------|--------|---------|--------|-------|----------|--------|--------------------------------|
| Knickbem. | | | | | | | | | |
| Mx Fuß | 5.250 | 53.411 | 13.082 | 133.082 | 39.200 | .536 | 1.191 | 17.870 | 6q20 mit 18,80 cm ² |
| My Fuß | .212 | 3.587 | 4.854 | 82.301 | 42.733 | .036 | .800 | 8.341 | |

Bemessung Ursprungsmom.:

| | M | m | ges.müo% | Fe | Gew. |
|--------|-------|------|----------|--------|------|
| Mx Fuß | 4.994 | .029 | .800 | 3.909 | |
| My Fuß | .001 | .000 | .800 | 12.000 | |

Bauvorhaben: 2565

Pos. 3.2

Seite 18

INGENIEURBÜRO FÜR BAUSTATIK - WOLFGANG WELKER - HERZOGENAU RACH - ERLANGER STRASSE 9 - TELEFON 527

MAEL 4000

Programm Nr. 30 Stützenbemessung für zweiachsige Ausmitte (verschieblich)

Pos.Nr.: 6.1

Belastungen:

Normalkraft N = 1.180- Kopfmoment M_{Kx} = .000 M_{Ky} = .000 Fußmoment M_{Fx} = 4.038 M_{Fy} = .001

Abmessungen:

Stütze s = 5.250 bo = .300 do = .300

Baustoffe: Bn 350 St. 42 / 50 h'/h = .10

Gewählte Ersatzlänge sky = 11.810 skx = 12.440 Kopf: gelenkig Fuß: eingespannt

Lambda y = 136.217 Lambda x = 143.483

Kriechnachweis: Ng = .826- Phio = 3.000 k1 = 1.200 k2 = 1.000

x - Richtung

Fuß Mgy = .001 e/b = .003 ePhi = .000

BEMESSUNG: n Knickbem. = 10.004- n Ursprungsbem. = .006-

| | M | m | M II | m II | sk/d/b | e/d/b | ges.müo% | Fe | Gew. |
|-----------|------|------|------|-------|--------|-------|----------|------|------|
| Knickbem. | | | | | | | | | |
| My Fuß | .002 | .060 | .186 | 5.253 | 39.367 | .006 | .800 | .240 | |

Bemessung Ursprungsmom.:

| | M | m | ges.müo% | Fe | Gew. |
|--------|-------|------|----------|--------|------|
| Mx Fuß | 4.038 | .065 | 1.530 | 13.770 | 6428 |
| My Fuß | .001 | .000 | .800 | 7.200 | |

MAEL 4000

Programm Nr. 30 Stützenbemessung für zweiachsige Ausmitte (verschieblich)

Pos.Nr.: 6.2

Belastungen:

Normalkraft N = 1.780- Kopfmoment M_{kx} = .000 M_{ky} = .000 Fußmoment M_{fx} = 6.499 M_{fy} = .001

Abmessungen:

Stütze s = 6.850 bo = .500 do = .300

Baustoffe: B_n 350 St. 42 / 50 h'/h = .10

Gewählte Ersatzlänge sky = 25.000 skx = 13.070 Kopf: gelenkig Fuß: eingespannt

Lambda y = 173.010 Lambda x = 150.750

Kriechnachweis: Ng = 1.246- Phi₀ = 3.000 k1 = 1.200 k2 = 1.000

x - Richtung

Fuß M_{gy} = .001 e/b = .002 ePhi = .000

BEMESSUNG: n Knickbem. = 9.054- n Ursprungsbem. = .005-

M m M II m II sk/d/b e/d/b ges.müo% Fe Gew.

Knickbem.

My Fuß .005 .054 .689 7.004 50.000 .006 .800 .706

Bemessung Ursprungsmom.:

M m ges.müo% Fe Gew.

Mx Fuß 6.499 .063 1.421 21.315 6428

My Fuß .001 .000 .800 12.000

0

Die Fundamente wurden für eine zul. Bodenpressung von 2,5 kg/cm² berechnet. Diese Anzahme ist vom verantwortlichen Bauleiter auf seine Richtigkeit verantwortlich zu prüfen.

Pos. F1 Fundament für die Tourstützen

Belastung

aus Pos. 3 18,99 + 0,60 = 19,59 Mp

Fundamentgewicht ca. 7,00 "

$P_{max} = 26,59 Mp$

$M_w = 136 \cdot (5,80 + 1,25) = 0,959 Mp \cdot m$

$250 \cdot 5,80 \cdot (2,90 + 1,25) = 6,018 "$

6,977 Mp

$e = 6,977 / 26,59 = 0,262 < 180/3 = 60 cm$

gewählt: 180/120/125 cm

26,2/180 = 0,146

$\sigma = 1,88 \cdot 26590 : 180 \cdot 120 = 2,31 \text{ kN/cm}^2$

bzw. mit Minimallast:

$P_{min} = 26,59 - 0,075 \cdot 50 \cdot 17,6/2 = 23,29 Mp$

$e = 6,977 / 23,29 = 0,30 / 180 = 0,167 cm$

$\sigma = 2,0 \cdot 23290 : 180 \cdot 120 = 2,16 \text{ kN/cm}^2 < 2,5 \text{ kN/cm}^2$

$M = 19,59/8 \cdot (1,80 - 0,50) = 1,88 = 5,985 Mp \cdot m$

$d/4 = 45/40 cm; B_{250}$

$d = 125 cm$

es wird mit Halten bewertet, die Halten werden dafür um 25% erhöht.

$$M'' = 13,082 + 1586 \cdot 1,25 =$$

$$= 150657 pm$$

$$e_x = 15,065 / 26,59 = 0,567 < 180/3 = 60 cm$$

→ Minimale Wert mit

M'' Halten geben

U. J. gepulst.

$f_e = 5,985 / 0,41 \cdot 0,37 \cdot 1,25 / 1,15 = 5,87 \text{ cm}^2$

einzulegen: $Q221 + Q377 \text{ mit } 5,98 \text{ cm}^2$

ein Nachweis für Durchstoßen ist
entbehrlich. Bemerkung unverändert

**SBILDUNG STÜTZENFUSS
D KÖCHERFUNDAMENT**

Köcherüberhöhung:

Einspanntiefe: $f = 80 \text{ cm}$

$H = 250 \cdot 5,80 + 136 = 1586 \text{ kp}$

$H_0 = \frac{6}{5} \left(\frac{6,32}{0,80} + 1,586 \right) = 1383 \text{ kp}$

$H_1 = \frac{6}{5} \cdot \frac{6,32}{0,80} + \frac{1,586}{5} = 9797 \text{ kp}$

$z = 0,85 \cdot 1,80 - 0,55 / 2 = 1,255 \text{ m}$

$Z = \left(\frac{1308}{6,32} + 1,586 \cdot 0,80 \right) / 1,255 = 6,047 \text{ kp}$

$R_0 = 1383 / 2,4 = 5742 \text{ cm}^2$
Wahl. Größe $\bar{\phi} 10 \rightarrow P,6 \text{ cm}^2$

einzulegen: $3\phi 10 \text{ mit } 4,80 \text{ cm}^2$

$R_{ez} = 6,047 / 2,4 = 2,52 \text{ cm}^2$
Wahl. $\bar{\phi} 10$

einzulegen: $4\phi 10 \text{ mit } 6,20 \text{ cm}^2$

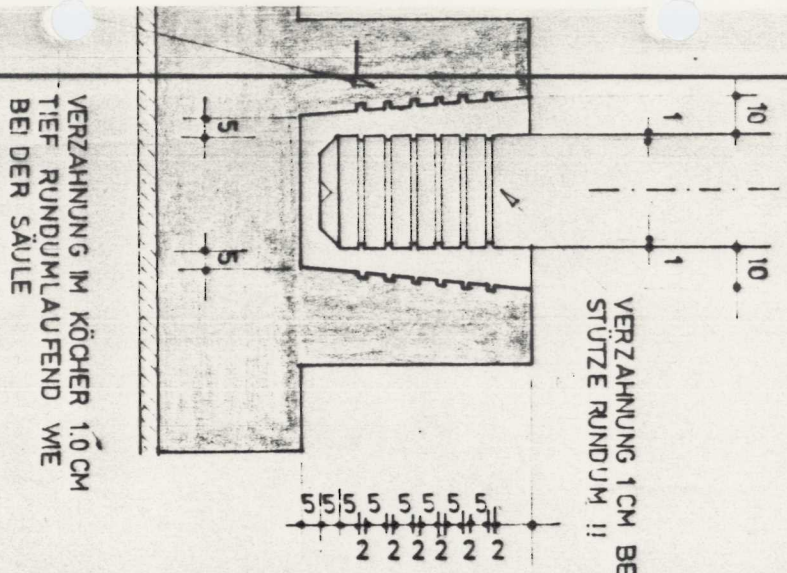
$R_{ey} = 9,797 / 2,4 = 4,082 \text{ cm}^2$
Wahl. Größe $\bar{\phi} 10$

einzulegen: $3\phi 10 \text{ mit } 4,80 \text{ cm}^2$

Pos. F2 Fundament für die Giebelstützer

Belastung

aus Pos. 4 $1,118 + 960 = 1,78 \text{ kp}$



$R_{ez} = 2 \cdot 1383 \cdot \frac{70 - 25}{70 \cdot 80 \cdot 65} = 2,8146 \text{ cm}^2 < 7,5 \text{ cm}^2$

$R_{ey} = \frac{1383}{51 \cdot 25^2} = 3,5116 \text{ cm}^2$

der anschließende Hauptanker
wird mit auf das Fundament gestellt.

$$(0,30 \cdot 1500 + 50) \cdot 5,98 \cdot (2,86 - 0,50) = 7,021 \text{ Mp}$$

Fundamentgewicht ca.

$$\frac{6,200 \cdot 15,001 \text{ Mp}}{\sim}$$

$$M_w = 293 \cdot 5,25 \cdot (5,25/2 + 1,60 + 1,25) = 8,42 \text{ Mp}$$

$$e = 8,42 / 15,001 = 0,561$$

gemäß H. 180/120/125 cm

$$56,1/180 = 0,312$$

$$\sigma = 3,55 \cdot 15001 : 180 \cdot 120 = 2,47 \text{ kp/cm}^2 < 2,5 \text{ kp/cm}^2$$

$$M = 8,801/8 \cdot (1,80 - 0,30) \cdot 3,55 = 5,858 \text{ Mp}$$

$$d/l_k = 45/140 \text{ cm}; B_u 250;$$

$$f_e = 5,858/0,41 \cdot 0,37 \cdot 1,25/1,15 = 5,75 \text{ cm}^2$$

Einzelstages: 2221 + 2377 mit 5,98 cm²

ein Nachweis für Druckstauchen ist
entbehrlich.

Körnerbewehrung:

Einspanntiefe: $f = 0,80 \text{ cm}$

$$H = 293 \cdot 5,25 = 1,538 \text{ Mp}$$

$$H_0 = \frac{6}{5} \left(\frac{6,499}{0,80} + 1,538 \right) = 11,594 \text{ Mp}$$

$$H_w = \frac{6}{5} \cdot \frac{6,499}{0,80} + \frac{1,538}{5} = 10,056 \text{ Mp}$$

$$z = 0,85 \cdot 1,80 - 0,65/2 = 1,205 \text{ m}$$

$$Z = \frac{6,499 + 1,538 \cdot 980}{1,205} = 6,414 \text{ Mp}$$

$$k_{e0} = 1,594/2,4 = 4,83 \text{ cm}^2$$

$$\text{einzuweisen: } 4\phi 10 \text{ mit } 6,20 \text{ cm}^2$$

$$k_{eZ} = 6,414/2,4 = 2,673 \text{ cm}^2$$

$$\text{einzuweisen: } 4\phi 10 \text{ mit } 6,20 \text{ cm}^2$$

$$k_{eN} = 1,9056/2,4 = 4,19 \text{ cm}^2$$

$$\text{einzuweisen: } 3\phi 10 \text{ mit } 4,48 \text{ cm}^2$$

Längs balkenbewehrung best. 24/4; 8/16/20 cm

Pos F3 Fundament für die Erdstütze

Belastungsannahmen

$$\text{am Rs. 5} \quad 3,145 \text{ Mp}$$

$$\text{anteiliges Mauerwerk ca.} \quad 3,000 \cdot$$

$$\text{Fundamentgewicht ca.} \quad \underline{3,000 \cdot}$$

$$9,145 \text{ Mp}$$

$$\text{gewähl. Konstruktiv } 120/140/185 \text{ cm}$$

$$G = 9,145 \cdot 1,20 \cdot 140 = 0,544 \text{ kN/m}^2$$

Berechnung konstruktiv.

Aufgestellt: Herzogenaurood 23.10.79

IM STATISCHER HIN SICHT GEPRÜFT

Kugant 79

zugr. lagen die Pläne des Entwurfs v. vom
s. Prüfbericht Nr. 1169779 Erl. den 12.11.79

DR. ING. VOLKER LUFT

II

anerk. mit MS vom 5.4.66 IV B 6-9143/2-251
verl. mit MS vom 6.4.76 II B 10-9143/2-213

Der Bearbeiter:

Der Prüfingenieur

Kugant

DIPLOM.-ING. D. BREITSCHAFT
85 NDG. - SEINER WEG 37

2. V. Herzogenaurood bearbeiter: W. Neut