

Ingenieurbüro— 1 — **Klabunde****Beratender Ingenieur**

Dipl.-Ing. Leonhard Klabunde

Baustatik – Massivbau – Holzbau

Bergweg 4a, 58313 Herdecke

Tel. (02330) 74590

Fax (02330) 73553

Objekt Nr.

Statische Berechnung

Blatt Nr. 1 — 13

Bauherr: BT MAGNET TECHNOLOGIE
GmbH

FORELLSTR. 100

44629 HERING

Bauvorhaben: FUNDAMENT FÜR
AUFSTELLUNG
EINES SILOS.

Herdecke, den 2. Juli 1997

FORZELL STR. 100
44629 HENG
SILOFUNDAMENT

- 2 -

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

DIE Z.Z. GÜLTIGEN BESTIMMUNGEN

ANGABEN DES BAUTECHN. BZW.
DER FIRMA HERMANN FRENZ
IN 41352 KORSCHENBRICK

BAUSTOFFE:

BETON B25

BETONSTÄB: ~~2500~~ M15

PROFILSTÄB: St 37

BAUGRUND: ES WURDE EIN MAXIMALES
BODENPRESSUNG VON
 $0,0129 \text{ t/cm}^2 \approx 1,29 \text{ tG/cm}^2$
ERREICHT.

DER BODEN IST VOM
ZUSTÄNDIGEN BAULEITER
AUF DIESEN WERT HIN
ZU ÜBERPRÜFEN.

01/04 '87 DI 10:34 FAX +49 2325 899210

BANSE BAU GMBH & CO. KG

004

Focal Sre. 100
44 629 45 000

- 2 a -

SPLO FUNDAMENT
EMPFÄNGER:

FAX-NR.:

BETR.:

Sachbearbeiter:

Auftrag: 11.7.249.1

Kennwort:

Silodurchmesser (m)	3.700	Gesamthöhe (m)	13.500
Silovolumen (m ³)	104.00	Gamma Fällung (kN/m ³)	16.00
Leergewicht (kN)	68.00	Stützenabstand (m)	2.616
Bezugshöhe (m)	0.00	Windkraftbeiwert cf	1.20
Verkehrslast (kN)	40.00	Höhe Unterkonstr. (m)	5.00
Stabilisierung s	100		

Berechnungsgrundlagen:

Die Berechnung der Windbelastung erfolgt nach DIN 1055 Blatt 4 Ausgabe: August 86, mit einem Formbeiwert von $c = 1.2$.
Steigeleiter und Rohrleitungen werden durch einen Zuschlag von 0.3 m auf den Aussendurchmesser des Silos berücksichtigt.
Siloaufbau und Filter werden durch einen Zuschlag von 1.2 m. auf die Gesamthöhe des Silos berücksichtigt.
Silostützen mit Verbänden, Konus und Auslauf sind in der Gesamthöhe des Silos enthalten.
Als Ersatzkraft für Stabilisierung wird eine Horizontalkraft $H_{ec} = V_z / s$ in Zylindermitte angesetzt.

Lastangaben für eine Silostütze; Horizontalkräfte pro Verbandscheibe

Lastfall	V_z (kN)	H_x (kN)	H_y (kN)
Leergewicht	17.0	-	-
Füllung	416.0	-	-
Verkehrslast	10.0	-	-
Stabilisierung in X- bzw. Y-Richt.	± 31.3	± 8.9	± 8.9
Stabilisierung über Eck	± 44.3	± 6.3	± 6.3
Wind in X- bzw. Y- Richtung	± 70.5	± 22.5	± 22.5
Wind über Eck	± 89.7	± 15.9	± 15.9
Summe max. V_z (mit zug. H_x u. H_y)	+587.0	± 22.1	± 22.1
Summe min. V_z (mit zug. H_x u. H_y)	-82.7	± 15.9	± 15.9
Bemerkung.: Für Wind in X- bzw. Y- Richtung gilt: H_x oder H_y			
Verankerung: 4x M20 Ankerschrauben u. 6 / Stütze			

- 3 -

FORELLSTR. 100
44629 WERNE
SILOFUNDAMENT

Pos. 1 FUNDAMENT FÜR EINEN SILOBEHÄLTER

BELASTUNG:

E.G. BEHÄLTER	68.00 kN
FÜLLUNG $104.0 \cdot 16.0$	= 1664.00 "
VERKEHRSLAST	40.00 "
ΣV	= <u>1772.0 kN</u>

HORIZONTALKRÄFTE:

H_x, H_y Wind $20 < 22.5 \cdot 2$	= 45.00 kN
aus Stabilisierung 3,9 · 2	= 7.80 "
$H_{x,y}$	= <u>62.80 kN</u>

NACHMOMENTE ERMITTLUNG:

$H_y, H_x = 25.72 + 7.20 + 6.0 + 1772.0/100$	
$H_{x,y}$	= <u>56.64 kN</u>

ÜBER ECK:

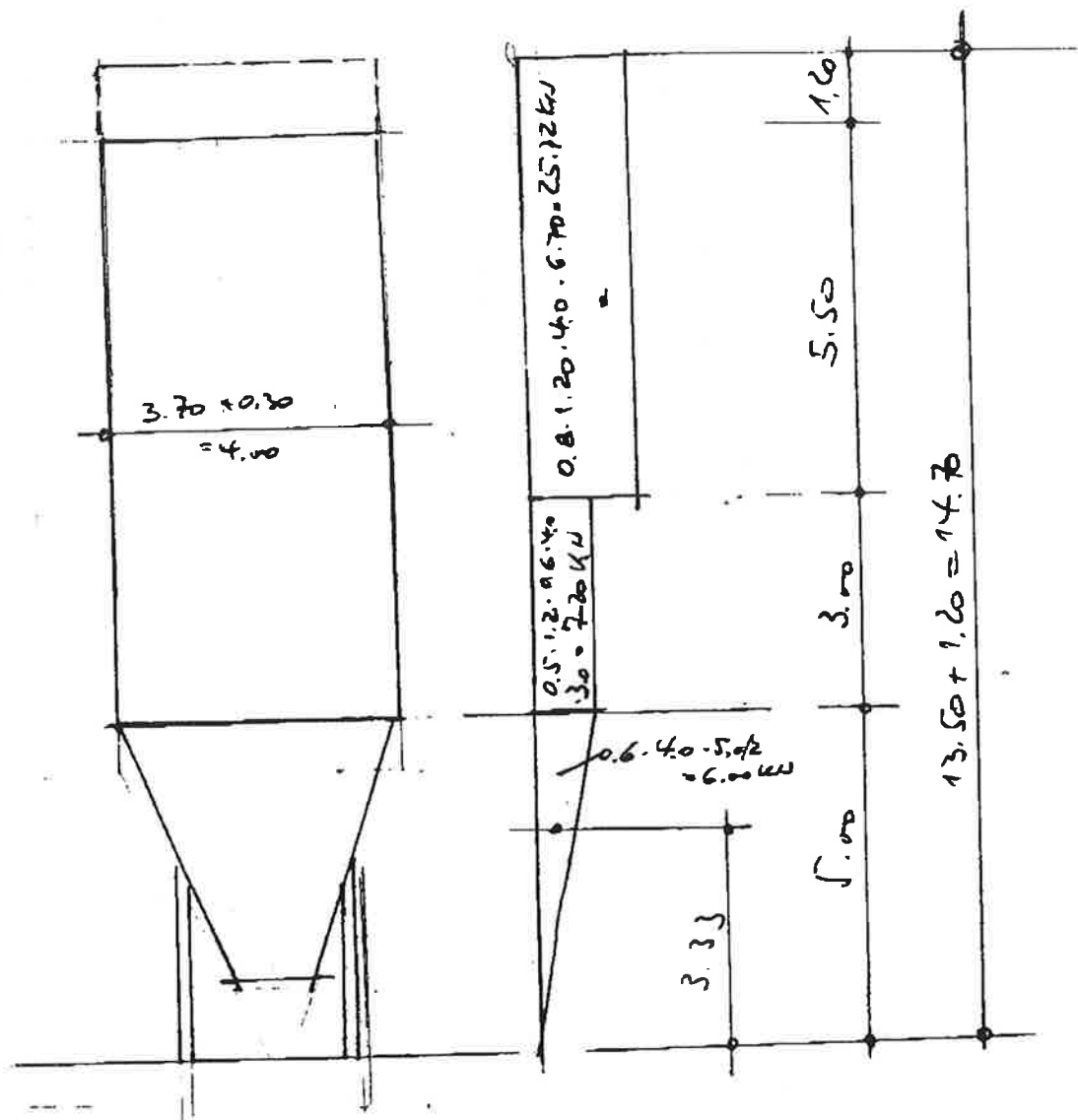
$H_{Eck} = 15,9 \cdot 2$	= 31.80 kN
$6.3 \cdot 2$	= 12.60 "
H_{Eck}	= <u>44.40 kN</u>

ANGENOMMEN WIE $H_{x,y}$	= <u>56.64 kN</u>
--------------------------	-------------------

TOEGESTELT VO
4462A HEERLE
SILO FUNDAMENT

14

-2



$$M = 25.72 \cdot 11.35 + 7.20 \cdot 6.5 + 6.00 \cdot 3.33 = 358.70 \text{ kNm}$$

$$\text{STABILISIERUNGSKRAFT: } H_{st} = 1772.0 / 100 = 17.72 \text{ kN}$$

$$\Sigma M = 358.70 + 17.72 \cdot 9.85 = 533.24 \text{ kNm}$$

FORELLSTR. 100
44629 KERNE

- 5 -

3)

SILO FUNDAMENT GEWICHT : FUNDAMENT
5.0 x 5.0 x 0.75 m

$$E.G. \cdot 5.0^2 \cdot 0.75 \cdot 25.00 = 468,75 \text{ kN}$$

$$\text{aus Silo G+P} = 1772,0$$

$$\Sigma V = 2240,75 \text{ kN}$$

$$\text{Druck} \rightarrow G_0 = 2240,75 / 500^2 = 0,00896 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{max M} = 533,24 + 56,64 \cdot 0,75 = 575,72 \text{ kNm}$$

DRUCK IN x (y) RICHTUNG

$$W = 500^2 \cdot 500 / 6 = 20833333,0 \text{ cm}^3$$

$$\text{mit H} \rightarrow \text{max} = 2240,75 / 500^2 + 575,72 / 20833333,0$$

$$= 0,0117 \text{ kN/cm}^2$$

DRUCK ÜBER ECK

$$W = 0,1179 \cdot 500^3 = 14737500 \text{ cm}^3$$

$$\text{mit H} \rightarrow \text{max} = 2240,75 / 500^2 + 575,72 / 14737500$$

$$= 0,0129 \text{ kN/cm}^2$$

FORELLSTR. 100
 44629 KEENE
 SILO FUNDAMENT

- 6 -

LAGE DER RESULTIERENDEN

IN x(y) RICHTUNG

$$g: V_G = 468.75 + 68.0 = 536.75 \text{ kN}$$

$$y = 23.0 \rightarrow V'_G = 468.75 \frac{23.0}{25.0} + 68.0$$

$$= 431.25 + 68.0 = 499.25 \text{ kN}$$

$$M = 575.72 \text{ kNm}$$

$$e = 575.72 / 499.25 = 1.15 \text{ m}$$

$$> b/6 = 0.833 \text{ m}$$

$$c = 5.00/2 - 1.15 = 1.35 \text{ m} > b/6$$

KLÜPFENDE FUGE

g:

$$V = 431.25 + 1772.0 = 2203.25 \text{ kN}$$

$$M = 575.72 \text{ kNm}$$

$$e = 575.72 / 2203.25 = 0.26 \text{ m}$$

$$< b/6$$

FORELLSTB. 100

44629 HERNE

SILOFUNDAMENT

- 7 -

5

UBER ECK :g :

$V = 499.25 \text{ kN}$

$M = 575.72 / 499.25 = \underline{1.15 \text{ m}}$

$5.0 \cdot \sqrt{2} / 6 = 1.179$

BEGINN DER KLAFFENDEN FUGE

q :

$V = 2203.25 \text{ kN}$

$M = 575.72 \text{ kNm}$

$\alpha = 575.72 / 2203.25 = 0.26 \text{ m}$

KERNWEITE :

$h = \frac{W}{F} = 0.1179 \cdot 5.0^3 / 5.0^2 = 0.589 \text{ m}$

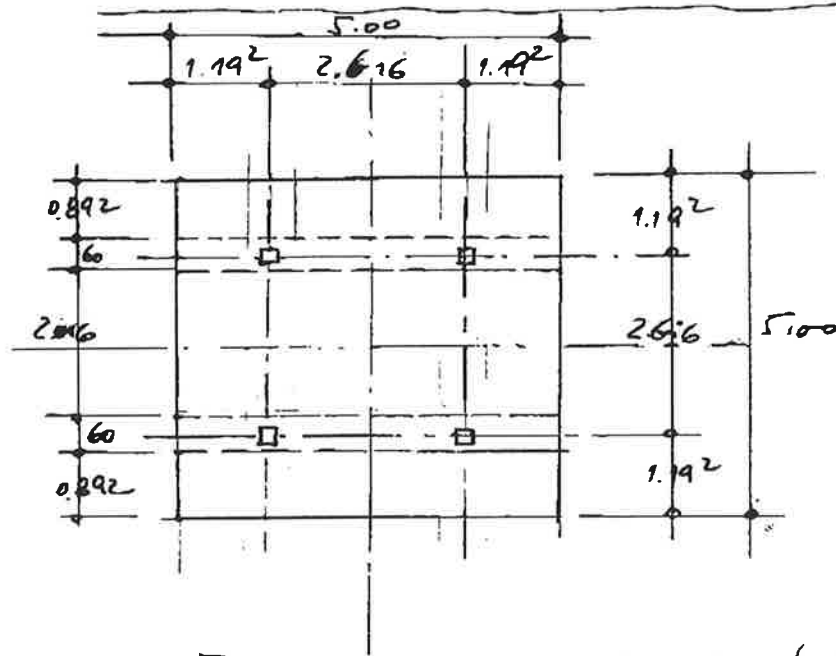
RESULTIERENDE BLEIBT
IM KERN

FOZELLSTR. 100
44629 HEERNE
SILOFUNDAMENT

- 8 -

6

BIEGENDE BODENPRESSUNG



unz. PRESSUNG $\rightarrow \sim 0.0120 \text{ kN/cm}^2$
 $\hat{=} 120.0 \text{ kN/m}^2$

PLATTE : $q' = 120.0 - 468.75 / 5.0^2 = 101.25 \text{ kN/m}^2$

$M_k = -101.25 \cdot 1.19^2 / 2 = -71.69 \text{ kNm}$

$M_F \approx 101.25 \cdot 2.616^2 / 8 = -71.69 / 2$
 $= 50.77 \text{ kNm}$

BEMESSUNG : B25; IV S;
 $d/h = 75/70 \text{ cm}$

$A_{s_k} = 3.7 \cdot 71.69 / 70 = 3.78 \text{ cm}^2$

$A_{s_F} = 3.7 \cdot 50.77 / 70 = 2.68 \text{ cm}^2$

FORELLSTR. 100
44679 HEERDE
SILOFUNDAMENT

-9-

2

BALKEN:

$$q' = 101.25 \cdot (2.616/2 + 1.19) = 252.92 \text{ kN/m}$$

$$M_k = -252.92 \cdot 1.19^2/2 = -179.08 \text{ kNm}$$

$$M_F = 252.92 \cdot 2.616^2/8 - 179.08/2 = 126.87 \text{ kNm}$$

BEMESSUNG: B25, N S1

$$d/h = 75/68 \text{ cm}$$

$$b \geq 90 \text{ cm}$$

$$68 = 5.72 \sqrt{\frac{126.87}{0.90}}$$

$$A_{S_F} = 3.7 \cdot 126.87/68 = 6.90 \text{ cm}^2$$

$$A_{S_{sr}} = 3.7 \cdot 179.08/68 = 9.75 \text{ cm}^2$$

GEWÄHLT:

PLATTE: UNTEN $\rightarrow \varnothing 378$

OBERN $\rightarrow \varnothing 295$

BALKEN: UNTEN $4 \times 20 \hat{=} 12.6 \text{ cm}^2$

OBERN $4 \times 16 \hat{=} 9.0 \text{ cm}^2$

FÖRLL STP. 100

44 G29 KERNE

SILO FUNDAMENT

- 10 -

SCHUBSICHERUNG

$$u_{\text{ex}} Q = 252,92 \cdot 2,616/2 = 330,82 \text{ kN}$$

$$\bar{L}_0 = 330,82 / 0,9 \cdot 68 \cdot 60 = 0,09 \text{ kN/cm}^2$$

$$\bar{L}'_0 = 0,09^2 / 0,18 = 0,045 \text{ kN/cm}^2$$

GEWÄKLT: BÜGEL $\Phi 12/20 \text{ mm}$
(IM BEGEGG STÜTZEN)

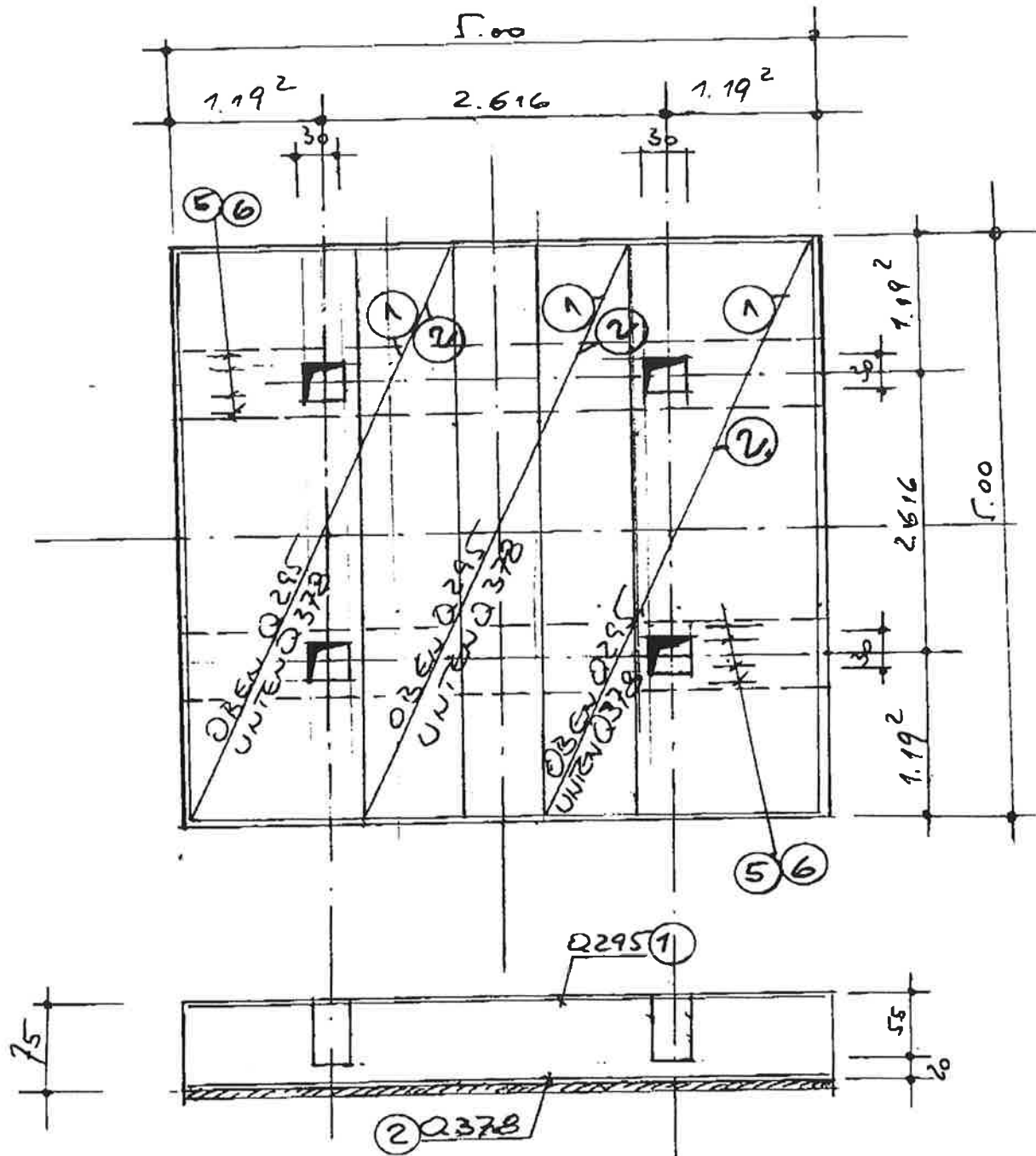
IM FELD $\Phi 12/30 \text{ mm}$

$$\bar{L}_{\text{BÜGEL}} = 2 \cdot 1,1 \cdot 28,0 / 60 \cdot 20 = 0,051 \text{ kN/cm}^2$$

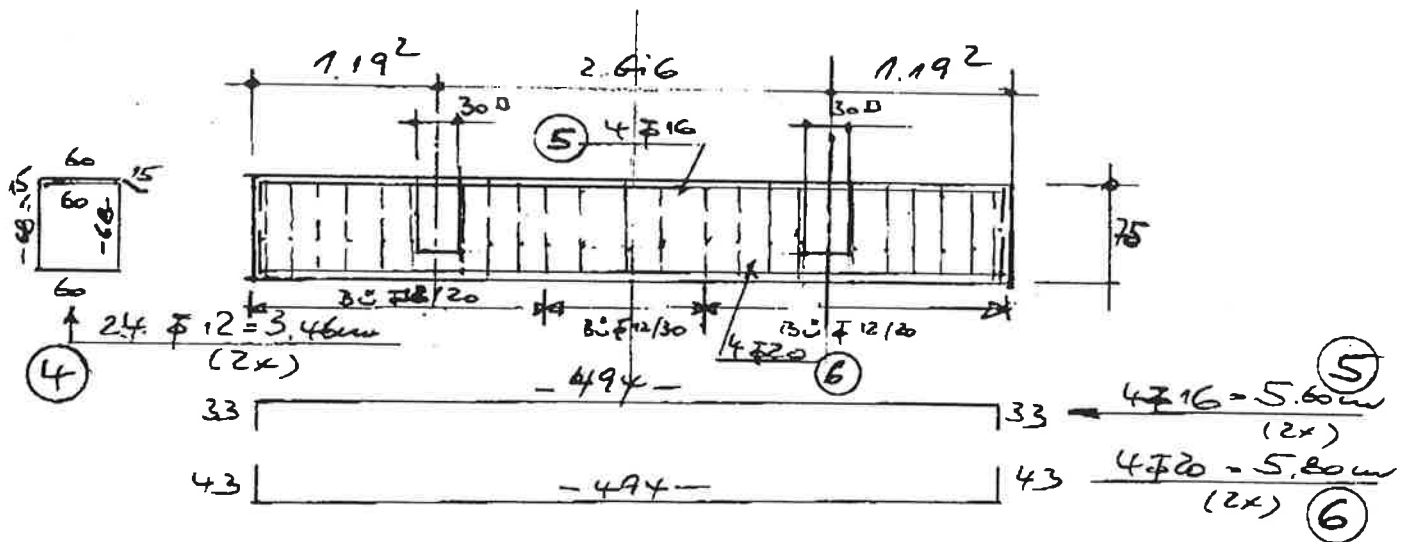
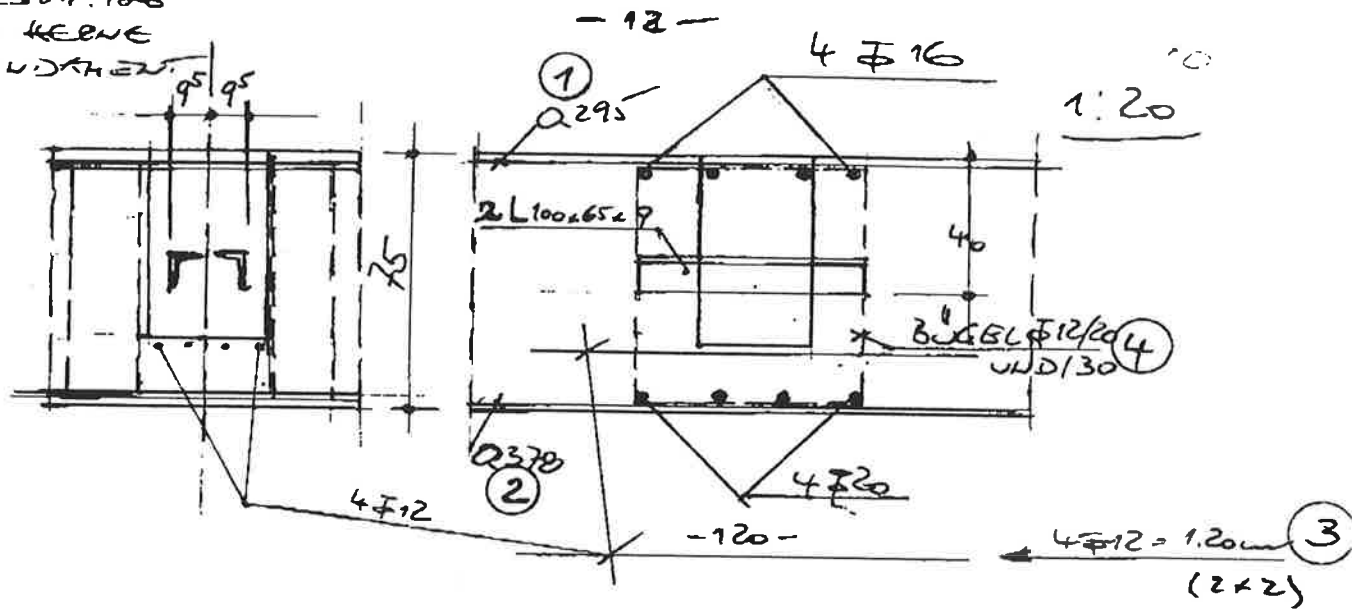
$$> 0,045$$

FORELLSTB. 100
44629 HEERNE
SILO FUNDAMENT

- M -



FORELLSTB. 100
4462A KEENE
SILOFUNDAMENT



2. Juli 1997



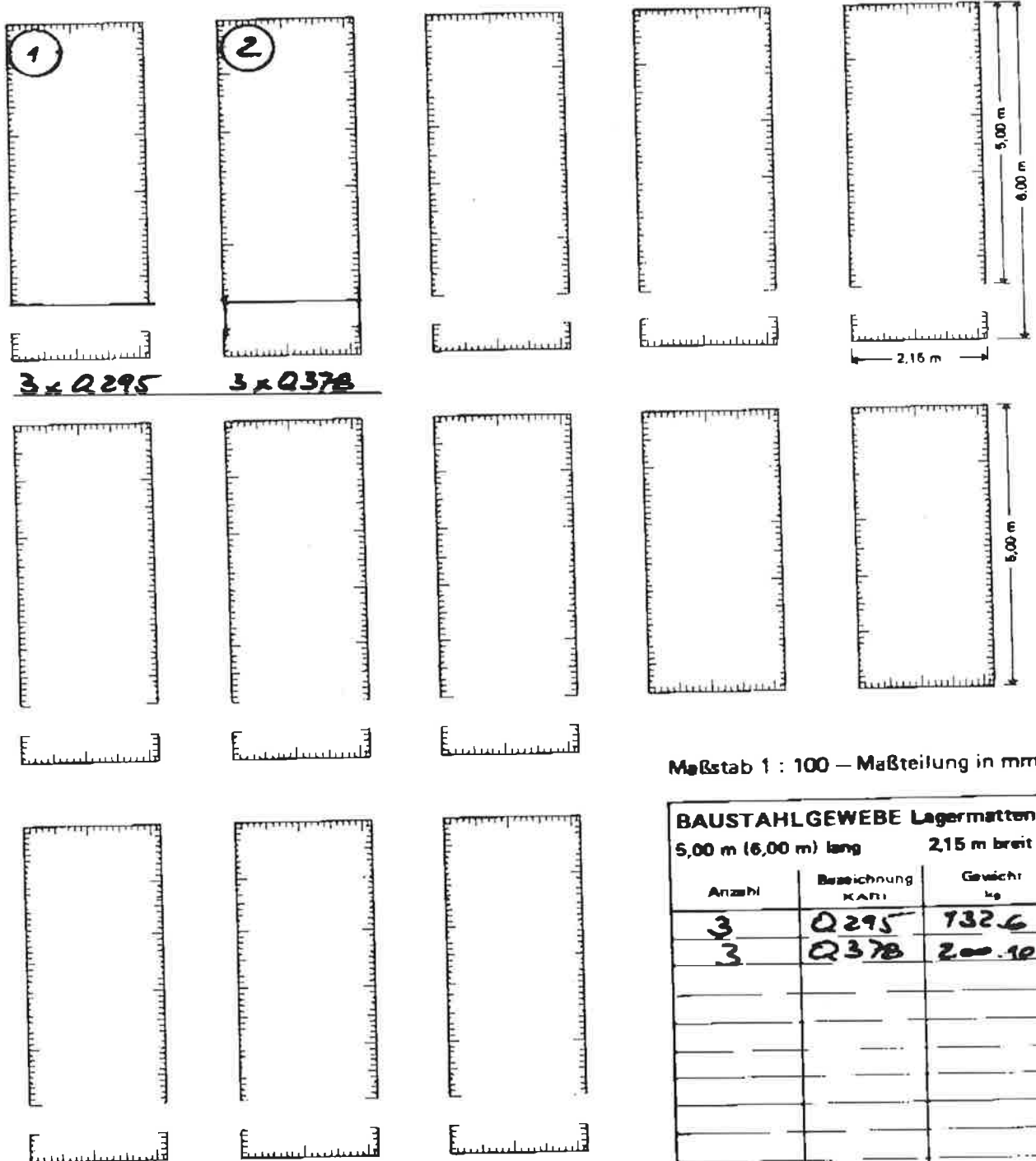
DIPL.-ING. LEONHARD KLABUNDE
BERATENDER INGENIEUR FÜR DEN
KONSTRUKTIVEN INGENIEURBAU
BERGWEG 4 a - TEL. 0 23 30 / 7 45 90 FAX 7 35 53
D - 58313 HERDECKE

Schneideskizzen für BAUSTAHLGEWEBE® KARI® Lagermatten



Lagermatten
Über den wasserundurchlässigen Platz von Lagermatten (Planung) ist eine Lagerung möglich. Anschauen Sie sich den Deckblatt.

Alle Rechte vorbehalten - Nachdruck nicht gestattet - BAUSTAHLGEWEBE GMBH, Düsseldorf



Maßstab 1 : 100 – Maßeilung in mm

BAUSTAHLGEWEBE Lagermatten
5,00 m (6,00 m) lang 2,15 m breit

Anzahl	Bezeichnung KARI	Gewicht kg
3	Q295	732,6
3	Q378	200,10
6	« Gesamt »	332,70

Q 513, R 513, R 589
K 864, K 770, K 884
Mattenlänge 6,00 m
alle anderen Lagermatten 5,00 m lang

Unterstützungskörbe APSTA® oder SBA®)		
Anzahl der Körbe	Bezeichnung	Gewicht in kg

Korblänge - 2,00 m

*) Sichtbeton-Unterstützungskorb

Bauvorhaben:

Bauteil: **FUNDAMENT SILO**

Zum Verlegeplan Nr.:

Datum:

7.11.97

Blatt Nr.

1

