

Statische Berechnung

Bauvorhaben: 16-1140
Umbau GGS Tonstraße
Tonstraße 16
47058 Duisburg

2016

Bauherr: Immobilien-Management Duisburg
Am Burgacker 3
47049 Duisburg

Aufsteller: Ingenieurepartnerschaft Kopka – von Zons
Beratende Ingenieure
Kiefernweg 22
47058 Duisburg

Tel.: 0203 / 51 88 77 70

Mobil 0172 / 71 58 707

Mail kopka@kvz-ing.de

Aufgestellt: Seiten 1-18

Duisburg, den 16.05.2016


(Dipl.-Ing. Steffen Kopka)



BESCHREIBUNG

Das Bauvorhaben umfasst den Einbau einer Fluchttür im Erdgeschoss zwischen zwei Klassenräumen. Dabei muss ein Überzug durchbrochen bzw. teilweise zurückgebaut werden. Die nachfolgende Betrachtung umfasst Angaben für die Ertüchtigungs- und Kompensationsmaßnahmen für den Teilrückbau des Überzuges.

Aufstellerseitig wird eine ausreichende Standsicherheit der bestehenden Tragkonstruktion unterstellt.

Abweichungen von den in der statischen Berechnung getroffenen Annahmen und Festlegungen bedürfen vor der Bauausführung der Überprüfung durch den Aufsteller der statischen Berechnung. Für die Standsicherheit im Bauzustand und die Güte der einzubauenden Materialien haften die Unternehmer.

Alle Arbeiten müssen unter der Aufsicht eines erfahrenen Bauleiters so ausgeführt werden, dass die Standsicherheit des Bauwerkes und einzelner Bauwerksteile nicht beeinträchtigt wird.

Die für Bauzustände notwendigen Unterstützungskonstruktionen sind nicht Gegenstand dieser Berechnung. Deshalb ist ein Unternehmer zu beauftragen, der über die dafür in besonderem Maße erforderliche Sachkunde und Erfahrung verfügt, weil er für die ordnungsgemäße Durchführung der Bauarbeiten verantwortlich ist.

Werden bei den Baumaßnahmen von den vorliegenden Unterlagen abweichende Baumaterialien und/oder geometrische Verhältnisse angetroffen, sind erforderlichenfalls zusätzliche Nachweise anzufertigen.

Gebäudelasten sind vor Abbruch tragender Bauteile zur Einbringung neuer Bauteile konstruktiv voll abzufangen. Die Abfangekonstruktion muss bis zum tragfähigen Baugrund bzw. bis auf tragfähige Bauteile durchgeführt werden.

Bei Dübeln hat die Herstellung der Verankerung gemäß der Herstellungszulassung zu erfolgen. Der Einbau darf nur durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht eines Bauleiters erfolgen. Während der Herstellung der Verankerung sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Betonfestigkeitsklasse und die ordnungsgemäße Montage der Dübel vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

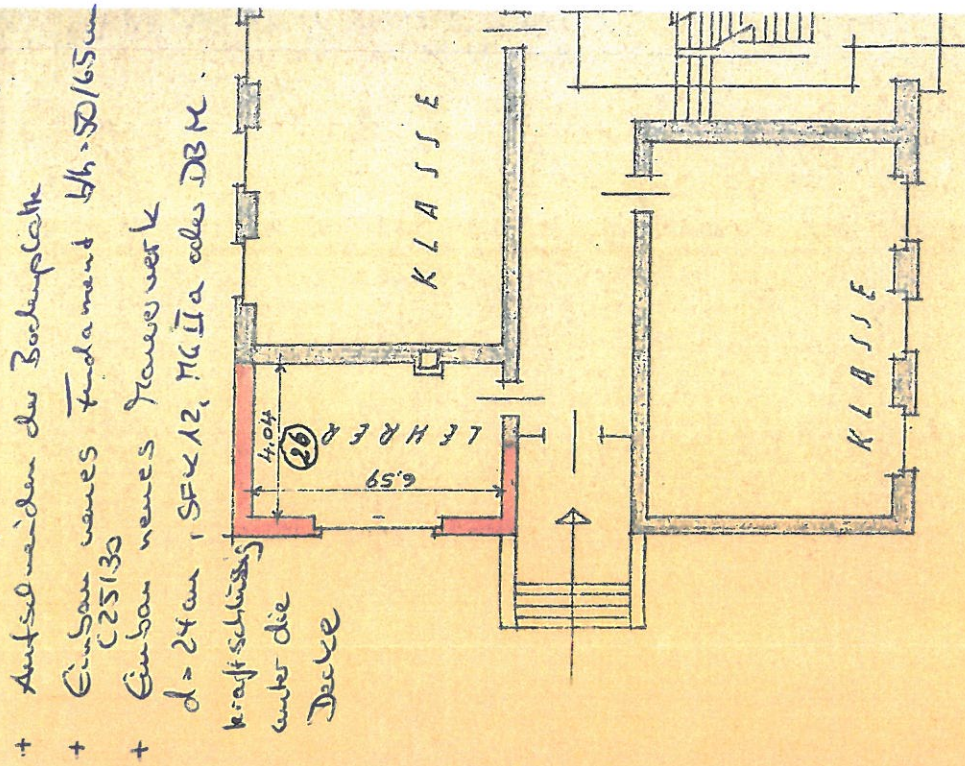
MATERIALIEN

GEREGELTE BAUPRODUKTE:

BETON	C25/30
BETONSTAHL	BST 500
MAUERWERK	SFK 12, MG IIa oder DBM

ZUGELASSENE BAUPRODUKTE:

HILTI-Injektionssystem	HIT HY 150 oder gleichwertig
------------------------	------------------------------



- + Aufschneiden der Backenplatte
- + Einbau neues Fundament 44x50/65cm
C25/30
- + Einbau neues Gerüstwerk
d = 24cm, SFK 12, MG IIa oder DBM.

kraftschlüssig
unter die
Decke

KELLER GESSHOSS

110413087

2x2 $\overline{12}$ 20cm eingebaut mit Hölz H1+H4 150

neues Streifenfundament einbauen, bis auf UL
C25/30 unterlegt Gründung Bestand

350

$n = 65$ aus (wie Bestad)

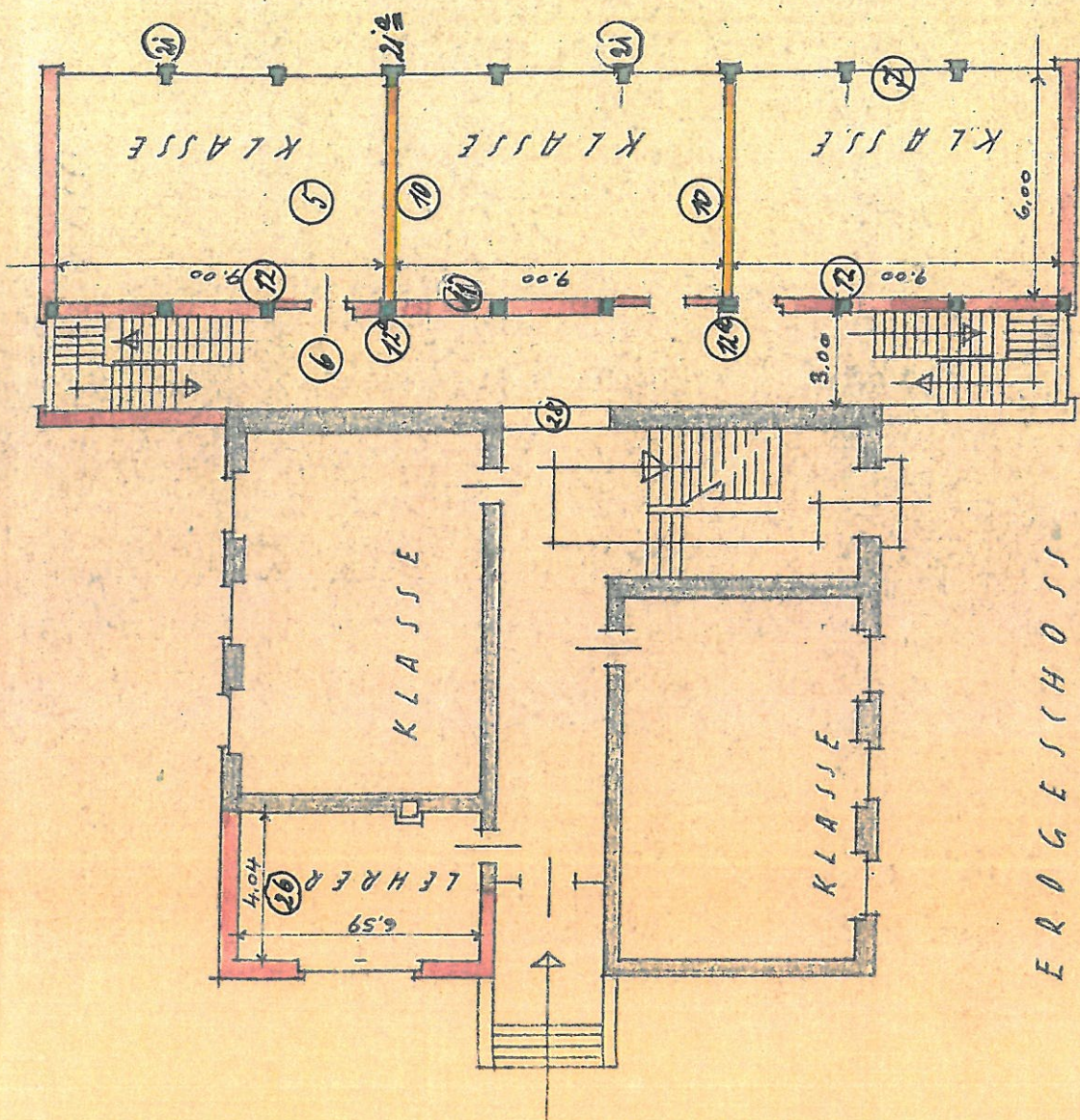
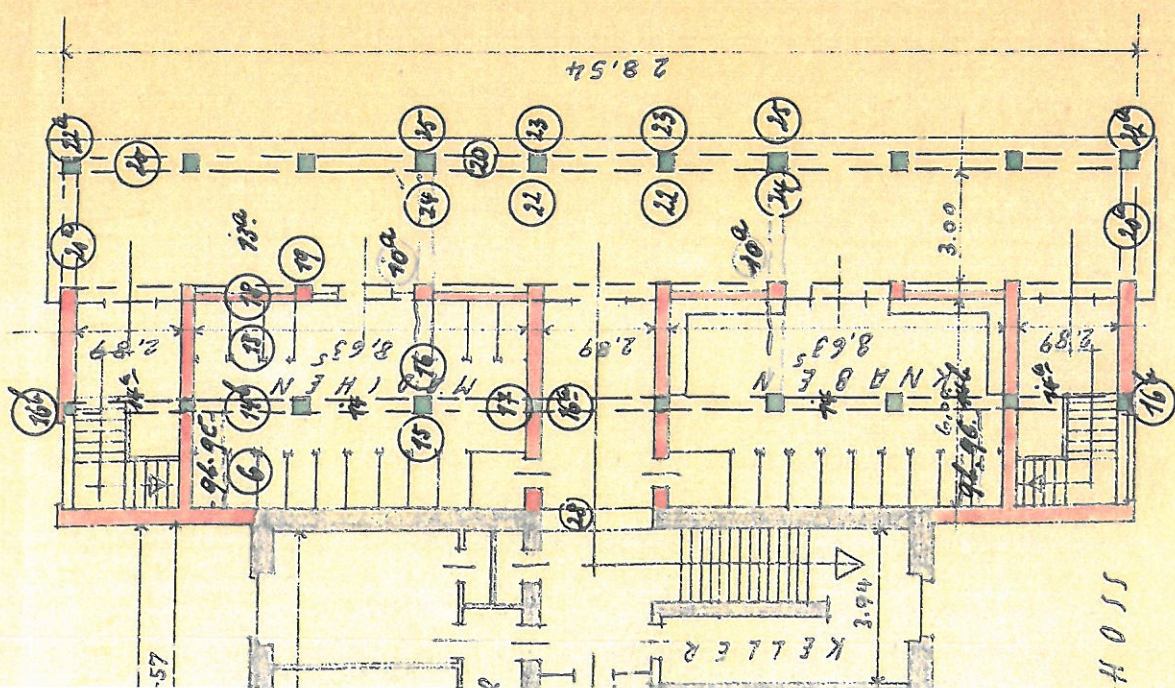
Bestand

3

217

何

77



Vorbermerkung: Der Berechnung liegen die Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Beton vom Jahre 1932 zu Grunde. Zur Verwendung gelangt nassgebaggerter Rheinkiessand und Syndikats-Normenzement mit mindestens 270 kg für den cbm fertigen Beton. Als Eiseneinlage kommt Moniereisen in Thomas-Flusseisen-Handelsgüte (Baustahl 37) mit 1200 kg/qcm oder Istegstahl mit höchstens 1800 kg/qcm zur Verwendung.

D a c h g e s c h o s s:

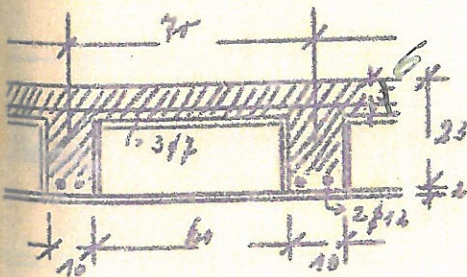
Pos. 1) Klassendecke: $l = 6,13 \text{ m}$; $l' = 6,40 \text{ m}$
als Thermoszellendecke.

Belastung:		
Sparrenlage $10/12 \cdot 0,600$	$= 12 \text{ kg/qcm}$	
	0,60	
Schalung 22 mm	$= 13$	"
doppelte Dachpappe	$= 5$	"
Pfetten und Zuschlag	$= 20$	"
Schneelast	$= 75$	"
	125	"
angesetzt werden	$= 260 \text{ kg/qcm}$	
Eigengewicht Platte $\frac{1}{8} \text{ cm}$	$= 120$	"
Steg = $10/18 \cdot 2400$	$= 62$	"
	0,70	
	442	"

pro lfdm Rippe = $442 \cdot 0,70 = 310 \text{ kg}$

$M = \frac{310 \cdot 6,13 \cdot 6,40}{8} = 1500 \text{ mkg}$

2 Gussrippen!



Bei Istegstahl:

$1800/43$; $d = 0,440 \cdot 46,4 = 20,5 + 2,5 = 23 \text{ cm}$
 $f_e = 0,139 \cdot 32,4 = 4,5 \text{ cm}^2$
 gewählt 2 $\emptyset 12 \text{ mm}$; $f_e = 4,52 \text{ qcm}$
 Bügel $\emptyset 7 \text{ mm}$ alle 30 cm
 $A = B = \frac{6,13 \cdot 310}{2} = 950 \text{ kg}$
 $t_0 = \frac{950}{10 \cdot 22,3 \cdot 0,9} = 4,75 \text{ kg/qcm}$
 Er wird 1 $\emptyset 12 \text{ mm}$ aufgebogen.

Pos. 2) Flurdecke: $l = 3,00 \text{ m}$; $l' = 3,15 \text{ m}$
Belastung wie Pos.1) = 310 kg/lfdm

$M = \frac{310 \cdot 3,15^2}{8} = 385 \text{ mkg}$

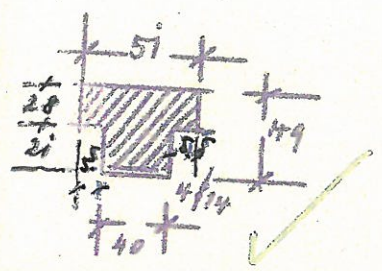
Istegstahl:

$1200/38$; $d = 0,488 \cdot 23,5 = 11,5 + 2,5 = 14 \text{ cm}$
 $f_e = 0,124 \cdot 16,4 = 2,02 \text{ qcm}$
 gewählt 2 $\emptyset 8 \text{ mm}$; $f_e = 2,01 \text{ qcm}$

Pos. 10) Klassentrennwand-Rippe: $l = 6,00 \text{ m}$
 $l' = 6,30 \text{ m}$

Belastung: 2 halbe Rippenfelder =
 $2 \cdot \frac{1}{2} \text{ Stein Schwemmstein} = 510 \text{ kg/lfdm}$
 $4,00 \cdot 240 = 960$
 Eigengewicht = 340
 1800

$M = \frac{1800 \cdot 6,00 \cdot 6,30}{8} = 850 \text{ tm}$



$1800/57; d = 0,349 \cdot 129 = 45 + 4 = 49 \text{ cm}$
 $f_e = 0,178 \cdot 65,5 = 11,7 \text{ qcm}$
 gewählt 4 $\emptyset 14 \text{ mm}$; $f_e = 12,31 \text{ qcm}$
 $A = B = \frac{6,00 \cdot 1800}{2} = 5400 \text{ kg}$

$t_o = \frac{5400}{38 \cdot 45 \cdot 0,9} = 3,50 \text{ kg/qcm}$

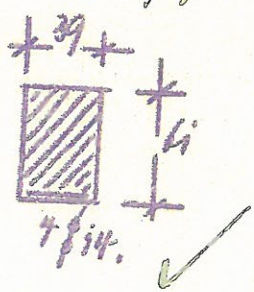
Bügel $\emptyset 7 \text{ mm}$ alle 25 cm

Es werden 2 $\emptyset 14 \text{ mm}$ aufgebogen.

Pos. 11) Erdgeschoss Mauer-Unterzug: $l' = 3,13 \text{ m}$

Unter der Decke über
 dem 2. Obergeschoss Fuß-
 laftung Unterzug -
 (Pos. 11a)

$h_{eff} = 25/42 \text{ cm}$
 $f_e = 2,00 \text{ t/m}$ im
 Feld sind über dem
 Stützen (1,00 t/m)
 aufgebogen



Belastung:
 Mauerwerk $4,3 \cdot 0,38 \cdot 1800 = 2900 \text{ kg/lfdm}$
 $2 \cdot 4,30 \cdot 0,25 \cdot 1800 = 3900$
 Decke $\frac{6,13 + 3,00}{2} \cdot 442 = 2000$
 Decke $\frac{2 \cdot 6,00}{2} \cdot 704 = 4000$
 Decke $\frac{2 \cdot 3,00}{2} \cdot 840 = 2500$
 Eigengewichtzuschlag = 200
 Mittelwert: 15500

$M = \frac{15500 \cdot 3,13^2}{15} = 10,2 \text{ tm}$

$1800/57; d = 0,349 \cdot 163,5 = 57 + 4 = 61$
 $f_e = 0,177 \cdot 62 = 11,5 \text{ qcm}$
 gewählt 4 $\emptyset 14 \text{ mm}$

$A = B = \frac{2,75 \cdot 15500}{2} = 21,0 \text{ t}$

$t_o = \frac{21000}{239 \cdot 56,5 \cdot 0,9} = 11,0 \text{ kg/qcm}$

Bügel $\emptyset 8 \text{ mm}$ alle 20 cm

$t_b = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 1200}{38 \cdot 20} = 1,6 \text{ kg/qcm}$

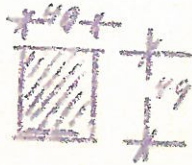
$w = \frac{11,0 - 1,6 \cdot 2,75}{11,0} = 1,18 \text{ m}$

$f_{e_z} = \frac{118 \cdot 9,4 \cdot 39}{1,41 \cdot 2 \cdot 1800} = 8,0 \text{ qcm}$

Es werden 2 $\emptyset 14 \text{ mm}$ aufgebogen.

1 $\emptyset 14$ für Lagerung

Pos. 10 a) Klassentrennwand, Ueberzug im Keller.
Belastung wie Pos. 10 = 1800 kg/lfdm. $M = 8,50 \text{ tm}$.
Istegstahl und hochwertiger Zement.

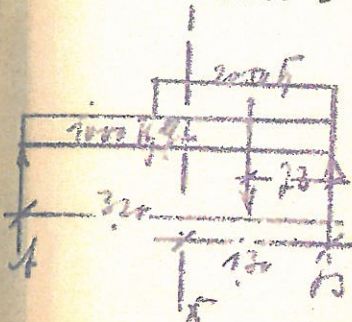


$$1800/69; d = 0,301 \cdot 14,5 = 44+5 = 49 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,210 \cdot 58,3 = 12,2 \text{ cm}^2$$

Bügel ~~ausst. Ø 7 mm~~ alle 25 cm
Gewählt 4 Ø 14 mm; 2 Ø 14 mm aufgebogen.

Pos. 9 b) Deckenverstärk. z. Aufnahme d. Treppenschrägen.
Belastg. Decke 1,00.830 = 830 kg/lfdm $l' = 3,20 \text{ m}$.
Eigengewichtzuschlag = 170 kg/lfdm



Streckenlast Treppenlauf 2,40 · 1160 = 1400 kg/lfdm

$$Q = 1,45 \cdot 1400 = 2050 \text{ kg}$$

$$A = \frac{1,92 \cdot 1000 + 2050 \cdot 0,73}{3,20} = 1950 \text{ kg}$$

$$B = 1500 + 1600 = 3100 \text{ kg}$$

$$X = \frac{3100}{2400} = 1,30 \text{ m}$$

$$M = 3100 \cdot 1,30 - \frac{2400 \cdot 1,342}{2} = 2000 \text{ mkg}$$

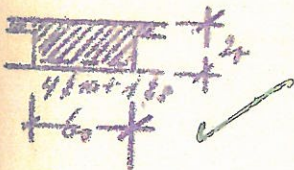
$$1800/69; d = 0,301 = 17,5 + 2,5 = 20 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,210 = 7,0 \text{ cm}^2$$

Gewählt 4 Ø 10 mm; 1 Ø 8 mm.

$$t_o = \frac{3100}{50 \cdot 17,5 \cdot 0,9} = 4,0 \text{ kg/cm}^2$$

Bügel Ø 7 mm alle 25 cm; 2 Ø 10 mm aufgebogen.



Pos. 9 c) Rippe mit Kellertreppenschrägen. $l' = 3,20 \text{ m}$.

Belastg. Schrägen $\frac{1,60}{2} \cdot 1000 = 800 \text{ kg/lfdm}$

$$Q = 1,50 \cdot 800 = 1200 \text{ kg}$$

$$B = 1200 \cdot \frac{1}{4} = 300 \text{ kg}$$

$$A = 900 \text{ kg}$$

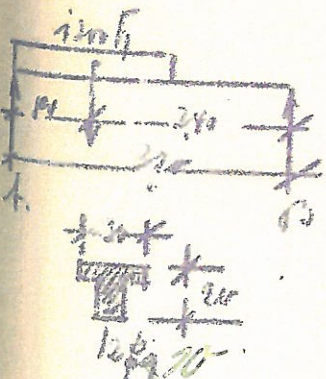
$$M = \frac{1200 \cdot 0,80 \cdot 2,40}{3,20} = 720 \text{ mkg}$$

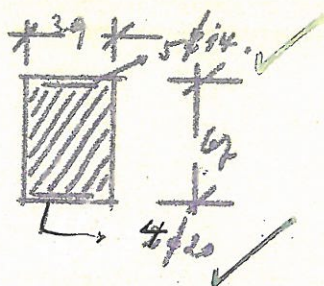
$$1200/55; d = 0,36 \cdot 49 = 17,5 + 2,5 = 20 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,173 = 2,53 \text{ cm}^2$$

Gewählt 2 Ø 9 mm.

Bügel und Aufbringung wie Pos. 4 und 5





Stützmoment: $M = 10,2 \cdot \frac{15}{10} = 15,3 \text{ tm}$

doppelt armiert $fe' = \frac{1}{2} fe$

$\frac{1200}{50}; d = 0,307 \cdot 200 = 63 + 4 = 67 \text{ cm}$

$fe = 1,0 \cdot 38 \cdot 0,62 = 23,5 \text{ qcm}$

gewählt 5 \emptyset 14 mm oben

4 \emptyset 20 mm unten

Endfeld: $l' = 3,00 \text{ m}$

Belastung wie Mittelfeld = 15500 kg/lfdm

$M = \frac{15500 \cdot 3,00^2}{11} = 12,6 \text{ tm}$

$\frac{1800}{56}; d = 0,354 \cdot 180 = 64 + 4 = 68 \text{ cm}$

$fe = 0,175 \cdot 71 = 12,3 \text{ qcm}$

gewählt 4 \emptyset 14 mm

Stützmoment:

$M = 12,6 \cdot \frac{15}{10} = 14,0 \text{ tm}$

gewählt $d = 68 \text{ cm}$

$fe = 5 \cdot \emptyset$ 14 mm oben

$fe' = 4 \cdot \emptyset$ 20 mm unten

Pos. 12) Eisenbetonstütze im Mauerwerk: $h = 3,70 \text{ m}$
u. 12a)

Belastung Pos. 11) $3,13 \cdot 15,5 = 49,0 \text{ to}$

" 10) $3 \cdot 5,4 = 16,2 \text{ to}$

Eigengewicht

$= 65,2 \text{ to}$

$= 1,5 \text{ to}$

$66,7 \text{ to}$

$F_b = \frac{38}{40} = 1520 \text{ qcm}$

$F_e = 4 \cdot \emptyset 20 = 180 \text{ "}$

1700 "

$K = \frac{66700}{1700} = 39,5 \text{ kg/qcm}$

Bügel \emptyset 8 mm alle 24 cm

Kellergeschoss: *vollständig in festem Fundament*
mit Auflagen der Fundamente.

Pos. 13) Klassendecke: $l' = 3,10 \text{ m}$

Belastung: Nutzlast $= 350 \text{ kg/qm}$

7 cm Koksasche $= 50 \text{ "}$

2,4 cm Eichenboden $= 22 \text{ "}$

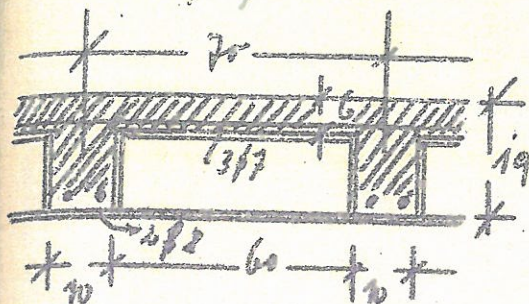
Rohrdeckenputz $= 20 \text{ "}$

Platte 6 cm $= 144 \text{ "}$

Steg $\frac{10}{13}$ $= 46 \text{ "}$

0,70 Rohrzellen $= 6 \text{ "}$

pro lfdm $0,70 \cdot 640 = 450 \text{ kg}$ 640 kg/qm



$$\frac{1800}{31}; d = 0,581 \cdot 28 = 16,3 + 2,7 = 19 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,103 \cdot 19,4 = 2,0 \text{ qcm}$$

gewählt 2 $\emptyset 8$ mm

Bügel $\emptyset 7$ mm alle 30 cm

Es wird 1 $\emptyset 8$ mm aufgebogen

Pos. 13a) Offene Rippendecke: $l' = 2,90 \text{ m}$

Belastung wie Pos. 13) = 640 kg/qm
bei 78 cm Rippenabstand

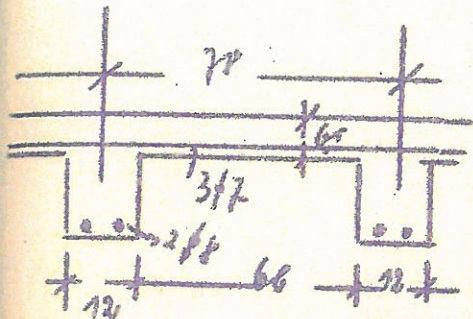
$$P = 640 \cdot 0,78 = 500 \text{ kg/lfdm}$$

$$M = \frac{500 \cdot 2,90^2}{8} = 530 \text{ mkg}$$

gewählt wie Pos. 13) $d = 19 \text{ cm}$

$$f_e = 2 \emptyset 8 \text{ mm}$$

Rippenbreite 12 cm



Pos. 14) Mauerwerk-Unterzug/Mittelfeld: $l' = 3,13 \text{ m}$

Belastung:

$$\text{Mauerwerk } 3,70 \cdot 0,38 \cdot 1800 = 2500 \text{ kg}$$

$$\text{Flurdecken } \frac{3,00}{2} \cdot 840 = 1260$$

$$\text{Klassendecken } \frac{3,0}{2} \cdot 680 = 1020$$

$$\text{Eigengewicht} = 320$$

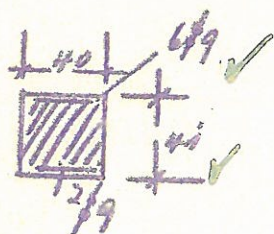
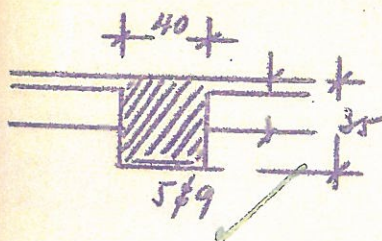
$$5000 \text{ kg}$$

$$M = \frac{5000 \cdot 3,13^2}{15} = 3260 \text{ mkg}$$

$$\frac{1800}{57}; d = 0,349 \cdot 93 = 32 + 3 = 35 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,177 \cdot 35 = 6,22 \text{ qcm}$$

gewählt 5 $\emptyset 9$ mm



Stützmoment:

$$M = 3260 \cdot \frac{15}{10} = 4900 \text{ mkg}$$

$$\frac{1800}{57}; d = 0,349 \cdot 113 = 38 + 3 = 41 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,177 \cdot 43 = 7,6 \text{ qcm}$$

gewählt 6 $\emptyset 9$ mm oben

2 $\emptyset 9$ mm unten

Bügel $\emptyset 8$ mm alle 25 cm

3 $\emptyset 9$ mm werden aufgebogen

$$A = B = \frac{3,13}{2} \cdot 5000 = 8000 \text{ kg}$$

$$Q = \frac{2,61}{2} \cdot 5000 = 6500 \text{ kg}$$

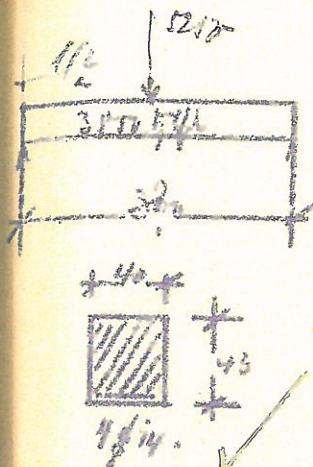
$$t_0 = \frac{6500}{40 \cdot 32 \cdot 0,9} = 5,65 \text{ qcm}$$

Pos. 14a) Endfeld: $l' = 3,00 \text{ m}$

Lüpfel

Pos. 14a) Mauer-Unterzug Mit halber Deckenlast und Podestunterzug Einzellast. $l' = 3,00 \text{ m.}$

Belastung Mauerwerk	= 2500 kg/lfdm
Klassendecke	= 1020 "
Eigengewichtszuschlag	= 320 "
	<hr/>
	3850 kg/lfdm



Einzellast Podestbalken Pos. 9a = 5250 kg.

$$M = \frac{(3850 \cdot 3,0^2 + 5250 \cdot 3,0)}{8} = (4350 + 3950) = 8,3 \text{ tm.}$$

$$1800/69; d = 0,321 \cdot 144 = 43,4 + 4,5 = 48,9 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,210 \cdot 57,5 = 11,6 \text{ cm}^2$$

Gewählt 4 $\emptyset 14$; $f_e = 12,31$.

$$Q = \frac{26,8}{2} \cdot 3850 + \frac{5250}{2} = 7900 \text{ kg.}$$

$$t_0 = \frac{2 \cdot 7900}{43 \cdot 39 \cdot 0,9} = 5,2 \text{ kg/cm}^2$$

Bügel $\emptyset 7 \text{ mm}$ alle 25 cm
2 $\emptyset 14 \text{ mm}$ aufgebogen.

Pos. 14b)

Mauer-Unterzug in der Kellerdecke mit Einzellast aus Deckenverstärkung, Pos. 9b.

Belastung gleichmässig verteilt

Mauerwerk	= 2500 kg/lfdm
Klassendecke	= 1020 "
Flurdecke ohne Nutzlast 1,50.200	= 300 "
Eigengewichtszuschlag	= 380 "
	<hr/>
	4200 kg/lfdm

Einzellast Pos. 9b = 3100 kg
- Deckeneigengewicht = 300 kg
2800 kg.

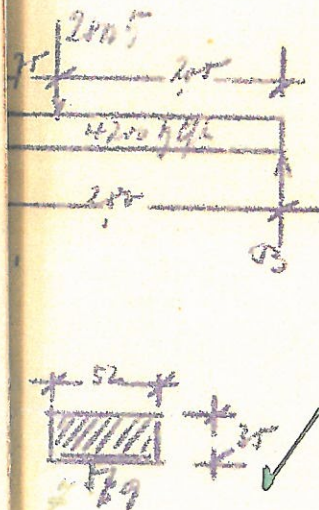
$$A = \frac{2,80}{2} \cdot 4200 + \frac{2800 \cdot 2,05}{2,80} = 7900 \text{ kg.}$$

$$B = 5900 + 800 = 6700 \text{ kg.}$$

$$x = \frac{6700}{4200} = 1,60 \text{ m}$$

$$M = 6700 \cdot 1,60 - \frac{4200}{2} \cdot 1,60^2 = 5300 - 530 = 4770 \text{ mkg.}$$

Ausführung wie Pos. 14: $d = 35 \text{ cm}$, $f_e = 5 \emptyset 9 \text{ mm}$.



Pos. 28)

Sturz am Durchbruch.

$l' = 3,00 \text{ m.}$

Belastg. Flurdecke Pos. 6) $\frac{3,0}{2} \cdot 830$	= 1245 kg/lfdm
Eigengewicht	= 455 "
	<hr/>
	1700 kg/lfdm

$$M = \frac{1700 \cdot 3,0^2}{8} = 1900 \text{ mkg.}$$

$$1800/35; d = 0,523 \cdot 60,5 = 31,5 + 3,5 = 35 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,115 \cdot 31,5 = 3,6 \text{ cm}^2$$

Gewählt 3 $\emptyset 9 \text{ mm}$.

Bügel $\emptyset 7 \text{ mm}$ alle 30 cm; 1 $\emptyset 9 \text{ mm}$ aufgebogen.



$$M = \frac{5000 \cdot 3,00^2}{11} = 4100 \text{ mkg}$$

$$1800/57; d = 0,349 \cdot 101 = 35,5 + 3,5 = 39 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,178 \cdot 40,5 = 7,2 \text{ qcm}$$

gewählt 6 Ø 9 mm

Stützmoment:

$$M = 4100 \cdot \frac{11}{9} = 5000 \text{ mkg}$$

Ausführung wie Pos. 14)

$$d = 41 \text{ cm}$$

$$f_e = 6 \text{ Ø } 9 \text{ mm oben}$$

$$2 \text{ Ø } 9 \text{ mm unten}$$

Pos. 15) Stütze: $h = 2,65 \text{ m}$

$$\text{Belastung Pos. 12)} = 66,7 \text{ to}$$

$$" 14) = 8,0 "$$

$$" 10) = 5,4 "$$

$$\text{Eigengewicht} = 2,0 "$$

$$82,1 \text{ to}$$

$$F_b = 40/50 = 2000 \text{ qcm}$$

$$F_e = 8 \text{ Ø } 16 \text{ mm } \frac{240}{2240} \text{ qcm}$$

$$K = \frac{83000}{2240} = 37 \text{ kg/qcm}$$

Bügel Ø 8 mm alle 19 cm

Fussverbreiterung 60/70 cm; 15 cm hoch.

Pos. 16) Fundamentplatte:

$$\text{Belastung} = 83000 \text{ kg}$$

$$\text{Eigengewicht} = 7000 "$$

$$90000 \text{ kg} = 90,0 \text{ to}$$

$$F = \frac{90000}{1,5} = 2,45/2,45 \text{ m}$$

$$P = \frac{210 + 60}{2} = 104 \cdot 1,5 = 21,0 \text{ to}$$

$$b = 60 \text{ cm}$$

$$M = 21,0 \cdot 0,60 = 12,6 \text{ tm}$$

$$1800/46; d = 0,416 \cdot 145 = 60 + 5 = 65 \text{ cm}$$

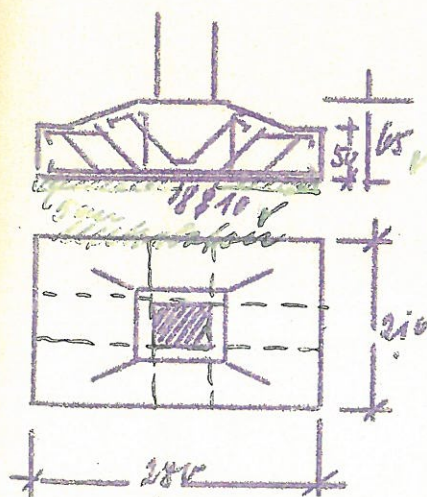
$$f_e = 0,147 \cdot 87 = 12,7 \text{ qcm}$$

gewählt 8 Ø 10 mm

$$t_o = \frac{21000}{60 \cdot 60 \cdot 0,9} = 6,0 \text{ kg}$$

Bügel Ø 10 mm innerhalb der Fussbreite alle 25 cm

Es werden 4 Ø 10 mm aufgebogen



*Reinigung der
Bewehrung:*

10 Ø 10 mm

Querarmierung:

$$b = 72 \text{ cm}$$

$$P = \frac{280 + 72}{2} \cdot 75 \cdot 1,5 = 20 \text{ to}$$

$$M = 20,0 \cdot 0,40 = 8 \text{ tm}$$

$$\frac{1800}{32}; d = 0,565 \cdot 105 = 60 + 5 = 65 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,106 \cdot 76 = 8,7 \text{ qcm}$$

gewählt 7 \emptyset 10 mm

Pos. 16a) Stütze ohne Trennwandlasten:

$$P = 83,0 - 4 \cdot 5,40 = 60 \text{ to}$$

$$K = \frac{6000}{2240} = 27 \text{ kg/qcm}$$

Fusserbreiterung 60/70 cm; 15 cm hoch.

40/50
 $l_e = 8,56 \text{ m}$
 Füßelabstand
 $= 17 \text{ cm}$

Pos. 17) Fundamentplatte:

Belastung aus Pos. 16a)

$$P = \frac{66000}{1,5} = 2,10 / 2,10 \text{ m}$$

$$P = \frac{60 + 21,0}{2} \cdot 70 \cdot 1,5 = 14,2 \text{ to}$$

$$M = 14,2 \cdot 0,40 = 5,68 \text{ tm}$$

$$\frac{1800}{46}; d = 0,416 \cdot 97 = 40 + 4 = 44 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,147 \cdot 58,5 = 9,0 \text{ qcm}$$

gewählt 6 \emptyset 10 mm in jeder Richtung

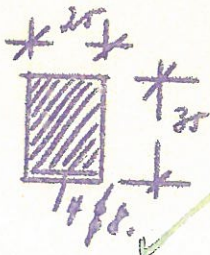
4 Bügel \emptyset 8 mm

3 \emptyset 10 mm werden aufgebogen.

Pos. 16b) Mauerstützen
mit halber Last:

$$= 30,0 \text{ to}$$

gewählt 40/40 cm + 4 \emptyset 20 mm

Pos. 18) Mittlerer Unterzug: $l' = 3,13 \text{ m}$

$$\text{Belastung: Decke } \frac{6,0}{2} \cdot 680 = 2040 \text{ kg/lfdm}$$

$$\text{Eigengewicht} = \frac{110}{2150}$$

$$M = \frac{2150 \cdot 3,13^2}{10} = 2100 \text{ mkg}$$

$$\frac{1800}{57}; d = 0,349 \cdot 92 = 32 + 3 = 35 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,178 \cdot 23 = 4,1 \text{ qcm}$$

gewählt 4 \emptyset 8 mm für Stütze u. Feld

Pos. 19) Mauerpfeiler: $h = 2,65 \text{ m}$

$$\text{Belastung } 3,13 \cdot 2150 = 7,0 \text{ to}$$

$$F = 25/50 = 1250 \text{ qcm}$$

$$K = \frac{7000}{1250} = 6,0 \text{ kg/qcm}$$

Pos. 20) Vorderfront-Untergug: $l' = 3,13 \text{ m}$

Belastung: Decke $3,00 \cdot 640 = 1920 \text{ kg/lfd}$

Brüstung $0,25 \cdot 0,90 \cdot 1800 = 400$

Eigengewicht $= 380$

1800

$$M = \frac{1800 \cdot 3,13^2}{10} = 1760 \text{ mkg}$$

$$b = 52 \text{ cm}$$

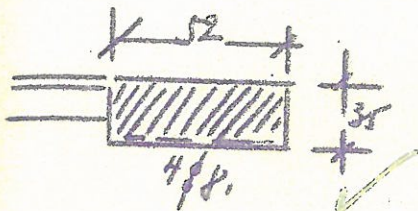
$$1800/55; d = 0,585 \cdot 58 = 32 + 3 = 35 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,155 = 3,2 \text{ qom}$$

gewählt 4 $\emptyset 8 \text{ mm}$
über Stütze und Feld

Bügel $\emptyset 7 \text{ mm}$ alle 25 cm;

2 $\emptyset 8 \text{ mm}$ werden aufgebogen.



Pos. 20a) Mauer-Sturz an der Ecke: $l = 2,81 \text{ m}$
 $l' = 3,00 \text{ m}$

Belastung: Mauerwerk =

$$(4,30 \cdot 0,52 + 3,4 \cdot 3,0 \cdot 0,39) \cdot 1800 = 13000 \text{ kg}$$

$$M = \frac{13000 \cdot 2,81 \cdot 3,00}{8} = 13700 \text{ mkg}$$

$$b = 52 \text{ cm}$$

$$1800/57; d = 0,349 \cdot 16,2 = 56,5 + 3,5 = 60 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,178 \cdot 84,3 = 15 \text{ qom}$$

gewählt 5 $\emptyset 14 \text{ mm}$; $f_e = 15,39 \text{ qom}$

$$A = B = \frac{2,81 \cdot 13000}{2} = 18200 \text{ kg}$$

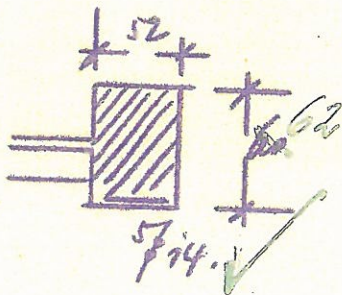
$$t_o = \frac{18200}{52 \cdot 56,5 \cdot 0,9} = 6,8 \text{ kg/qom}$$

$$t_b = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 1200}{52 \cdot 20} = 1,15 \text{ kg/qom}$$

$$W = \frac{6,8 - 1,15}{6,8} \cdot \frac{2,81}{2} = 1,17 \text{ m}$$

$$f_{e_z} = \frac{1,17 \cdot 5,65}{1,414} \cdot \frac{52}{2} \cdot \frac{1}{1800} = 8,0 \text{ qom}$$

Es werden 3 $\emptyset 14 \text{ mm}$ aufgebogen.



Pos. 20b) Fensterpfeiler 1. Obergeschoss:

$$\frac{s}{h} = \frac{52}{400} = 0,13$$

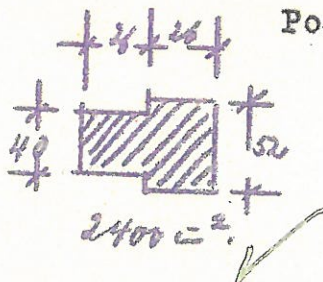
Klinker in reinem Zementmörtel

Belastung Sturz 2a) $3,13 \cdot 2100 = 6600 \text{ kg}$

Pos. 7) $2 \cdot 9000 = 18000$

Mauerpfeiler $3 \cdot 1500 = 4500$

$$F = 2400 \text{ qom} \quad K = \frac{29100}{2400} = 12,2 \text{ kg/qom}$$



Pos. 20c) Pfeiler mit Trennwandlasten:

Belastung wie 20b) $= 29100 \text{ kg}$



$$K = \frac{39900}{3200} = 12,4 \text{ kg/qcm}$$

Klinker in reinem Zementmörtel.

Pos.21) ^{fenster-} Eisenbetonpfeiler
der Vorderfront: $h = 4,00 \text{ m}$

$$\text{Belastung: Pos.7)} 4 \cdot 9000 = 36000 \text{ kg}$$

$$\text{Mauerpfeiler: } 4 \cdot 3,10 \cdot$$

$$\cdot (26/40 + 26/52) \cdot 2000 = \frac{6000}{42000} \text{ kg}$$

$$F = 26/40 + 26/52 = 2400 \text{ qcm}$$

$$f_e = 10 \text{ } \varnothing 12 \text{ mm} = \frac{170}{2570} \text{ qcm}$$

$$K = \frac{42000}{2570} = 15,0 \text{ kg/qcm}$$

Pos.21a) Eisenbetonpfeiler mit Trennwandlasten:

$$\text{Belastung wie Pos.21} = 42000 \text{ kg}$$

$$\text{Pos.10)} 3 \cdot 5400 = 16200$$

$$58200$$

$$K = \frac{58200}{2570} = 22,5 \text{ kg/qcm}$$

Pos.22) Kellerstützen der Vorderfront: $h = 2,65 \text{ m}$

$$\text{Belastung aus Pos.21)} = 42000 \text{ kg}$$

$$(3,14 \cdot 1800) \cdot 20 = 6000$$

$$\text{Eigengewicht} = 1000$$

$$49000 \text{ kg}$$

$$F_b = 40/40 = 1600 \text{ qcm}$$

$$F_e = 4 \text{ } \varnothing 20 \text{ mm} = 180$$

$$1780$$

$$K = \frac{49000}{1780} = 27,5 \text{ kg/qcm}$$

Pos.22a) Eckstützen der Vorderfront:

$$\text{Belastung aus Pos.22} = \frac{49000}{2} = 24500 \text{ kg}$$

$$\cdot 22a = 2 = 18200$$

$$\text{Mauerpfeiler Pos.21} = 6000$$

$$48700$$

$$\text{wie Pos.22)} = 40/40 \text{ cm} + 4 \text{ } \varnothing 20 \text{ mm}$$

Pos.23) Fundamentplatte: $P = 53000 \text{ kg}$

$$F = \frac{53000}{1,5} = 1,87 \cdot 1,87 \text{ m}$$

$$\text{gewählt wie Pos.17)} =$$

$$d = 44 \text{ cm}$$

$$f_e = 6 \text{ } \varnothing 10 \text{ mm in jeder Richtung}$$

Pos.24) Stütze mit Trennwandlasten:

$$P = 49000 \text{ kg}$$

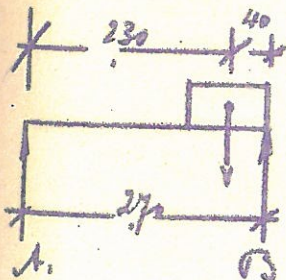
$$\text{aus Pos.10)} 3 \cdot 5400 = 16200$$

15

Pos. 25) Fundamentplatte: $P = 65500 \text{ kg}$
 Eigengewicht 5500 kg
 $P = \frac{71000}{1,5} = 1,90/2,70 \text{ m}$ 71000 kg
 Ausführung wie Pos. 16) =
 $d = 60 \text{ cm}$
 $f_e = 8 \text{ } \phi \phi 10 \text{ mm}$ beiderseits.

Pos. 26) Anbau-Zimmer
Keller-, Erd- und Obergeschoss:
Deckenfeld: $l' = 4,20 \text{ m}$
 Belastung wie Klassendecke Pos. 3 700 kg/qm
 pro lfdm Rippe $700 \cdot 0,70 = 490 \text{ kg}$
 $M = \frac{490 \cdot 4,20^2}{8} = 1080 \text{ mkg}$
 $1800/$
 $39; d = 0,477 \cdot 39,5 = 16,3 + 2,7 = 19 \text{ cm}$
 $f_e = 0,127 \cdot 27,5 = 4,05 \text{ qcm}$
 gewählt $2 \text{ } \phi \phi 10 + 1 \text{ } \phi \phi 8 \text{ mm}$.
 Bügel $\phi 7 \text{ mm}$ alle 30 cm
 $1 \text{ } \phi \phi 10 \text{ mm}$ wird ausgebogen.
 $A = B = \frac{4,00}{2} \cdot 490 = 980 \text{ kg}$
 $t_o = \frac{980}{10 \cdot 16,5 \cdot 0,9} = 6,5 \text{ kg/qcm}$

Pos. 26a) Keller
Tür- und Fenstersturz: $l' = 2,70 \text{ m}$
 Belastung: Einzellast Mauerpfeiler:
 $(5,0 \cdot 0,52 + 9,0 \cdot 0,39) \cdot 1800 \cdot 0,70 = 8000 \text{ kg}$



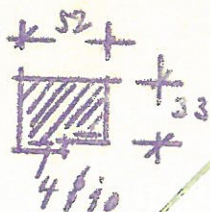
$$M = \frac{8,0 \cdot 0,40 \cdot 2,30}{2,70} = 2,7 \text{ tm}$$

$1800/$
 $46; d = 0,416 = 30 + 3 = 33 \text{ cm}$
 $f_e = 0,147 = 5,5 \text{ qcm}$
 gewählt $4 \text{ } \phi \phi 10 \text{ mm}$

$$B = \frac{800 \cdot 2,30}{2,70} = 6700 \text{ kg}$$

$$t_o = \frac{6700}{33 \cdot 52 \cdot 0,9} = 4,3 \text{ kg/qcm}$$

Es werden $2 \text{ } \phi \phi 10 \text{ mm}$ aufgebogen



Pos. 27) Flurdecke:

Belastung Prismengläser $= 150 \text{ kg/qm}$

Nutzlast $= 500 \text{ kg/qm}$

650 kg/qm

Eisenbetonstreifen

$$\begin{aligned} \text{Belastung } & \left(\frac{1,71}{2} + 0,195 \right) \cdot 650 = 700 \text{ kg/lfdm} \\ \text{Eigengewicht} & = 100 \text{ "} \\ & \underline{800 \text{ kg/lfdm}} \end{aligned}$$

$$M = \frac{800 \cdot 3,10^2}{8} = 960 \text{ mkg.}$$

$$b = 20 \text{ cm.}$$

$$\frac{1200}{50};$$

$$\begin{aligned} d &= 0,345 \cdot 70 = 24+3 = 27 \text{ cm} \\ f_e &= 0,277 \cdot 13,5 = 3,75 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Gewählt 2 Ø 16 mm.

Einzel Ø 2 alle 20 = ; i Ø 16 2 aufsteig.

Duisburg-Hamborn, den 14. Oktober 1934.

Für die Berechnung u. Ausführung:

Niederrheinische Betonbaugesellschaft

am b. H.

Freier

Die Bauherrin:

F. A.

Galland

Dr. I. Hartmann

Geprüft.

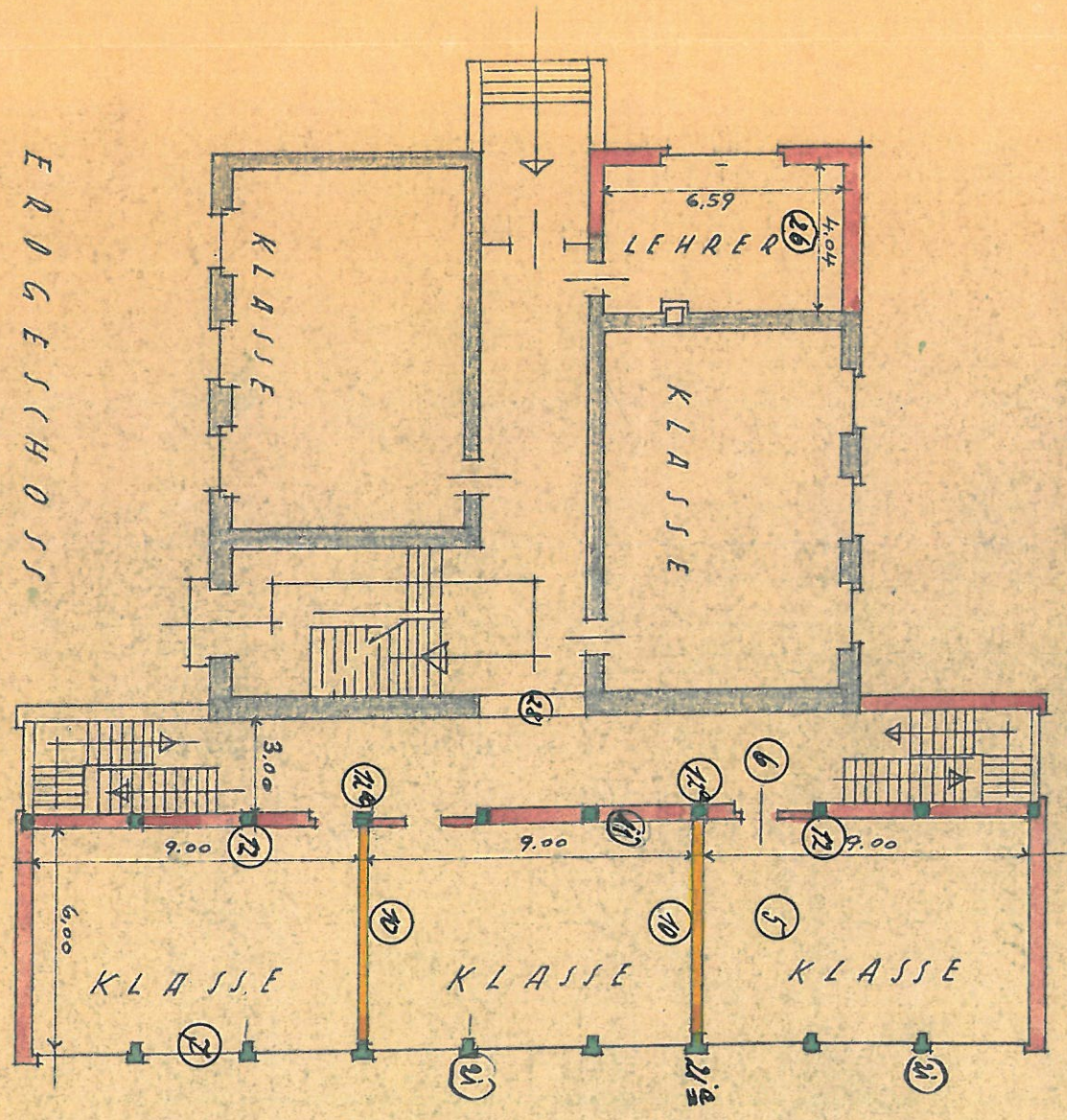
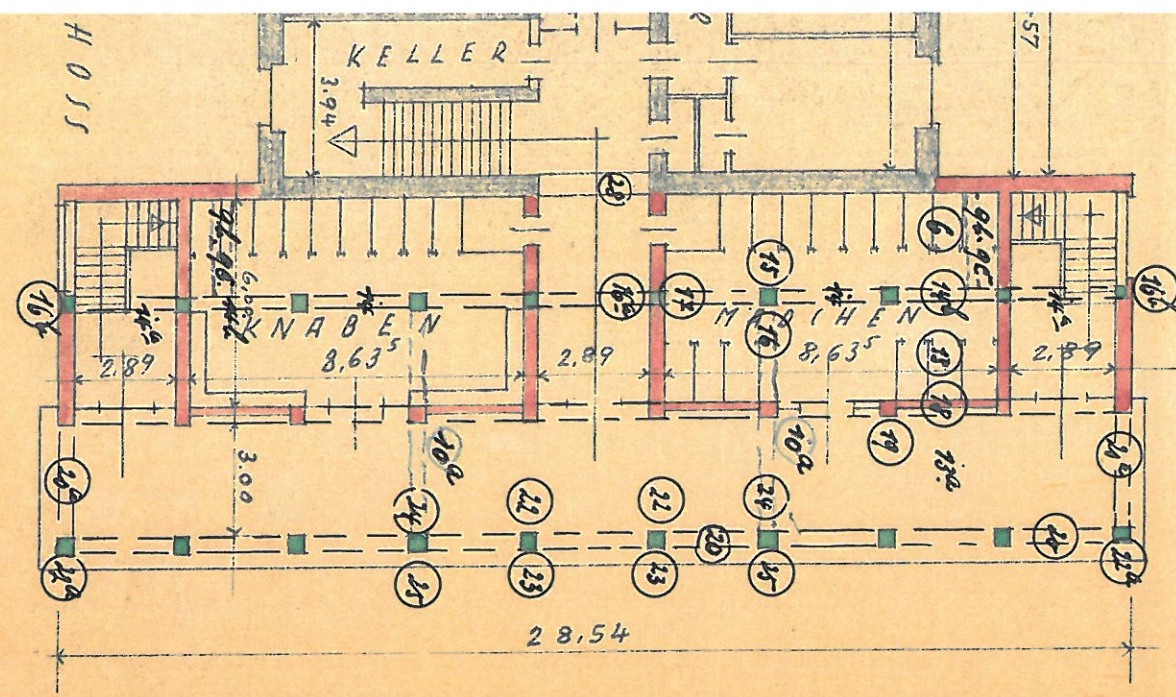
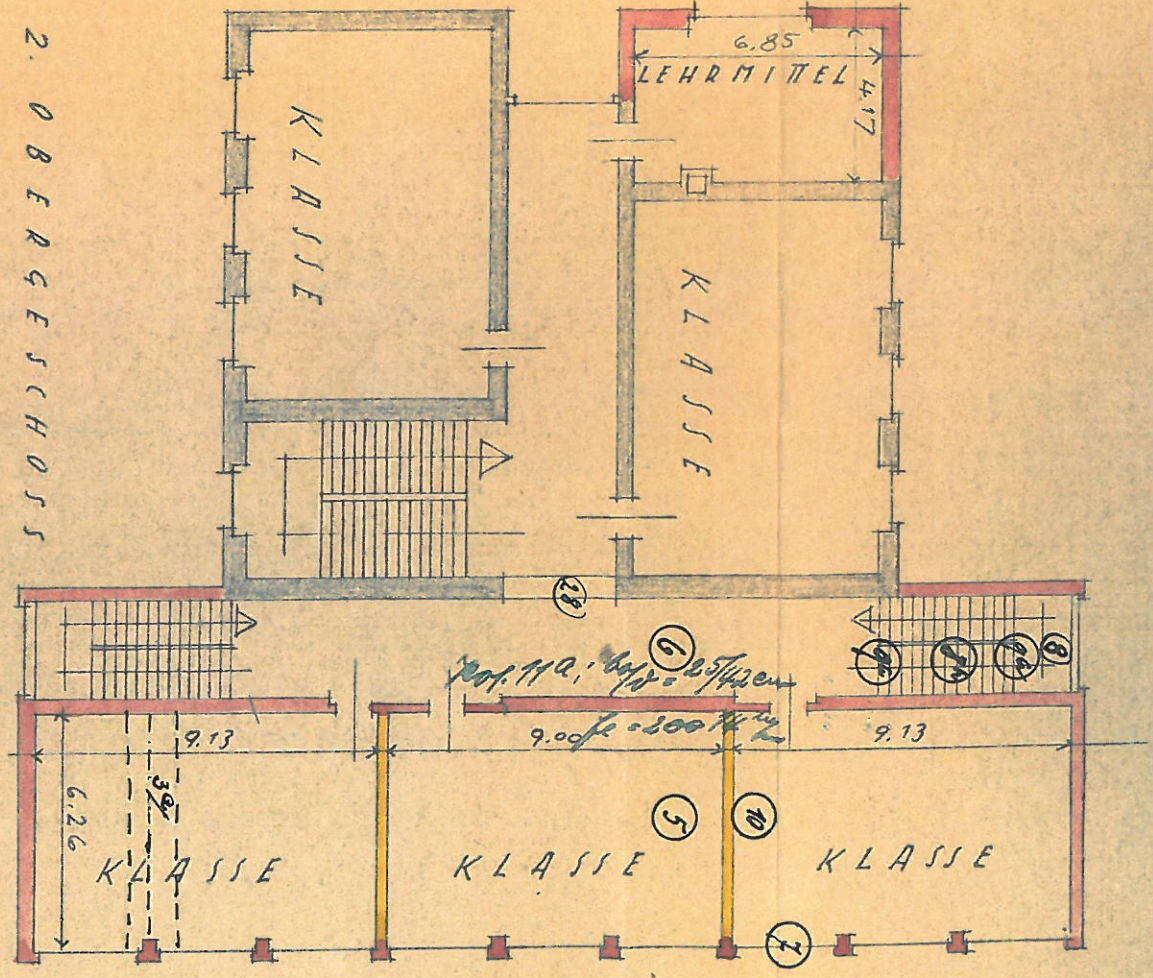
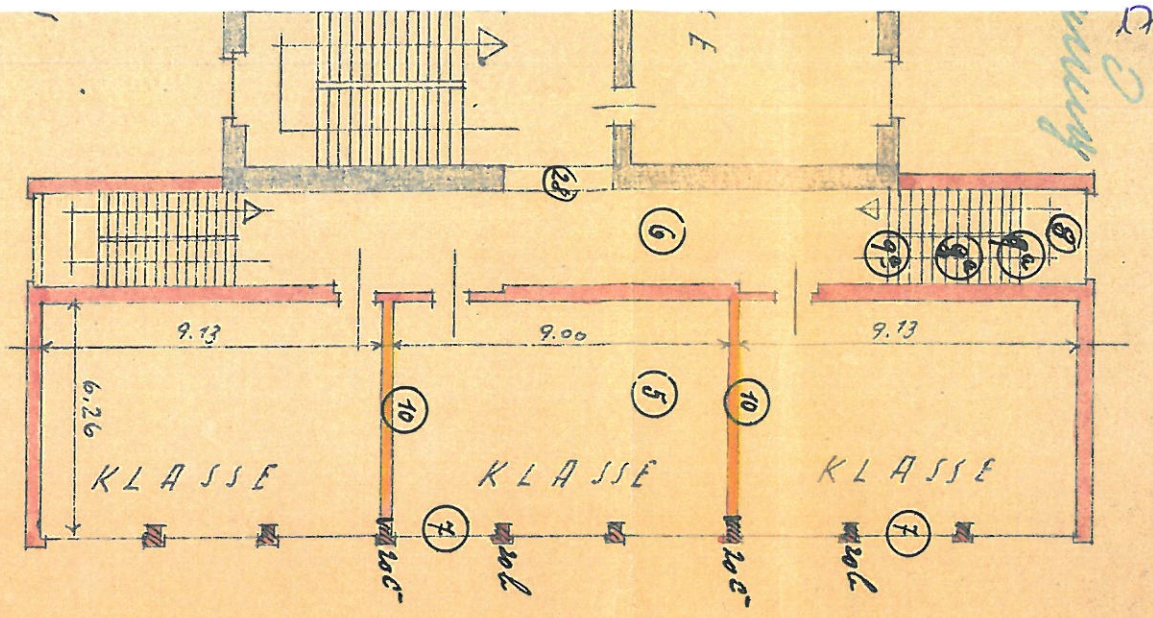
Statische Prüfungsstelle

Duisburg-Hamborn, den 14. 10. 34

Der Statikbauteil

PH

PH



Für d

Eire

li

2. Beschreibung

