



Machbarkeitsstudie für den Neubau eines Aufzuges



Projektnummer **3360**

Bauvorhaben Anita-Lichtenstein-Gesamtschule
Pestalozzistraße 27, 52511 Geilenkirchen
Errichtung eines Aufzuges

Bauherr: Stadt Geilenkirchen, Der Bürgermeister
Markt 9, 52511 Geilenkirchen

Aufsteller: Oliver Bachmann
Heinsberger Straße 45, 52511 Geilenkirchen
E-Mail: info@statik-bachmann.de



Geilenkirchen, den 13. Mai 2026
Oliver Bachmann

Inhaltsverzeichnis

Veranlassung	4
Erste Überlegungen der Stadt Geilenkirchen	5
2. Obergeschoss	5
1. Obergeschoss	6
Erdgeschoss	7
Kellergeschoss	8
Fazit der Machbarkeitsstudie	9
Variante 1, Außenaufstellung (ungefähr Achse E-F/21-22)	10
2. Obergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 1 (ehem. Bauteil 1)	11
1. Obergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 2 (ehem. Bauteil 1)	12
Erdgeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 3a (ehem. Bauteil 1)	13
Kellergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 4 (ehem. Bauteil 1)	14
Gründung Auszug Pos.-Plan Nr. 5 (ehem. Bauteil 1)	15
Pos. 1.66 Unterzug Decke über 1 OG Auszug Bew.-Plan Nr. 30 (ehem. Bauteil 1)	16
Pos. 2.48 Unterzug Decke über EG Auszug Bew.-Plan Nr. 26 (ehem. Bauteil 1)	16
Pos. 3.33 Lichtschacht Keller Auszug Bew.-Plan Nr. 10 (ehem. Bauteil 1)	17
Kellerwände Bew.-Plan Nr. 9 (ehem. Bauteil 1)	18
Pos. 1.66 Unterzug Decke über 1. OG (Statik ehem. Bauteil 1)	19
Pos. 2.48 Unterzug Decke über EG (Statik ehem. Bauteil 1))	22
Pos. 3.33 Lichtschacht Keller (Statik ehem. Bauteil 1)	25
Pos. 4.40 Streifenfundament (Statik ehem. Bauteil 1))	28
Variante 2, innen (ungefähr Achse K-L/23-24)	29
2. Obergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 1 (ehem. Bauteil 1)	30
1. Obergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 2 (ehem. Bauteil 1)	31
Erdgeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 3a (ehem. Bauteil 1)	32
Kellergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 4 (ehem. Bauteil 1)	33
Bewehrungsplan Nr. 17 2. Obergeschossdecke untere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)	34
Bewehrungsplan Nr. 23 2. Obergeschossdecke obere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)	35
Bewehrungsplan Nr. 14. 1. Obergeschossdecke untere und obere Bewehrung (ehem. B....	36
Bewehrungsplan Nr. 13 Erdgeschossdecke untere und obere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)	37
Bewehrungsplan Nr. 15 Kellerdecke untere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)	38
Bewehrungsplan Nr. 16 Kellerdecke obere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)	39
Gründung Auszug Pos- und Bewehrungsplan Nr. 5 (ehem. Bauteil 1)	40
Pos. 12 Decke über 2. Obergeschoss (Statik)	41
Pos. 1.16 Decke über 1. Obergeschoss (Statik)	41
Pos. 2.24 und 2.25 Decke über Erdgeschoss (Statik)	42
Pos. 3.23 Decke über Kellergeschoss (Statik)	43
Pos. 4.21 Fundament (Statik)	45

Variante 3, innen neben der Aula (ungefähr Achse L-M/23-24)	47
Erdgeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 1d (ehem. Bauteil 2 und 3)	48
Kellergeschossdecke Auszug Pos. Plan Nr. 2a (ehem. Bauteil 2 und 3)	49
Bewehrungsplan Nr. 10, Erdgeschossdecke untere Bewehrung (ehem. Bauteil 3)	50
Bewehrungsplan Nr. 10, Auszug	51
Bewehrungsplan Nr. 10, Auszug	52
Bewehrungsplan Nr. 6b, Kellerdecke untere Bewehrung (ehem. Bauteil 3)	53
Bewehrungsplan Nr. 7a, Kellerdecke obere Bewehrung (ehem. Bauteil 3)	54
Gründung Auszug Pos.- und Bewehrungsplan Nr. 5 (ehem. Bauteil 2 und 3)	55
Pos. 7 Decke über Erdgeschoss (Statik ehem. Bauteil 3)	56
Pos. 1.08 Decke über Kellergeschoss (Statik ehem. Bauteil 3)	59
Pos. 4.21 Fundament (Statik ehem. Bauteil 1)	60

Veranlassung

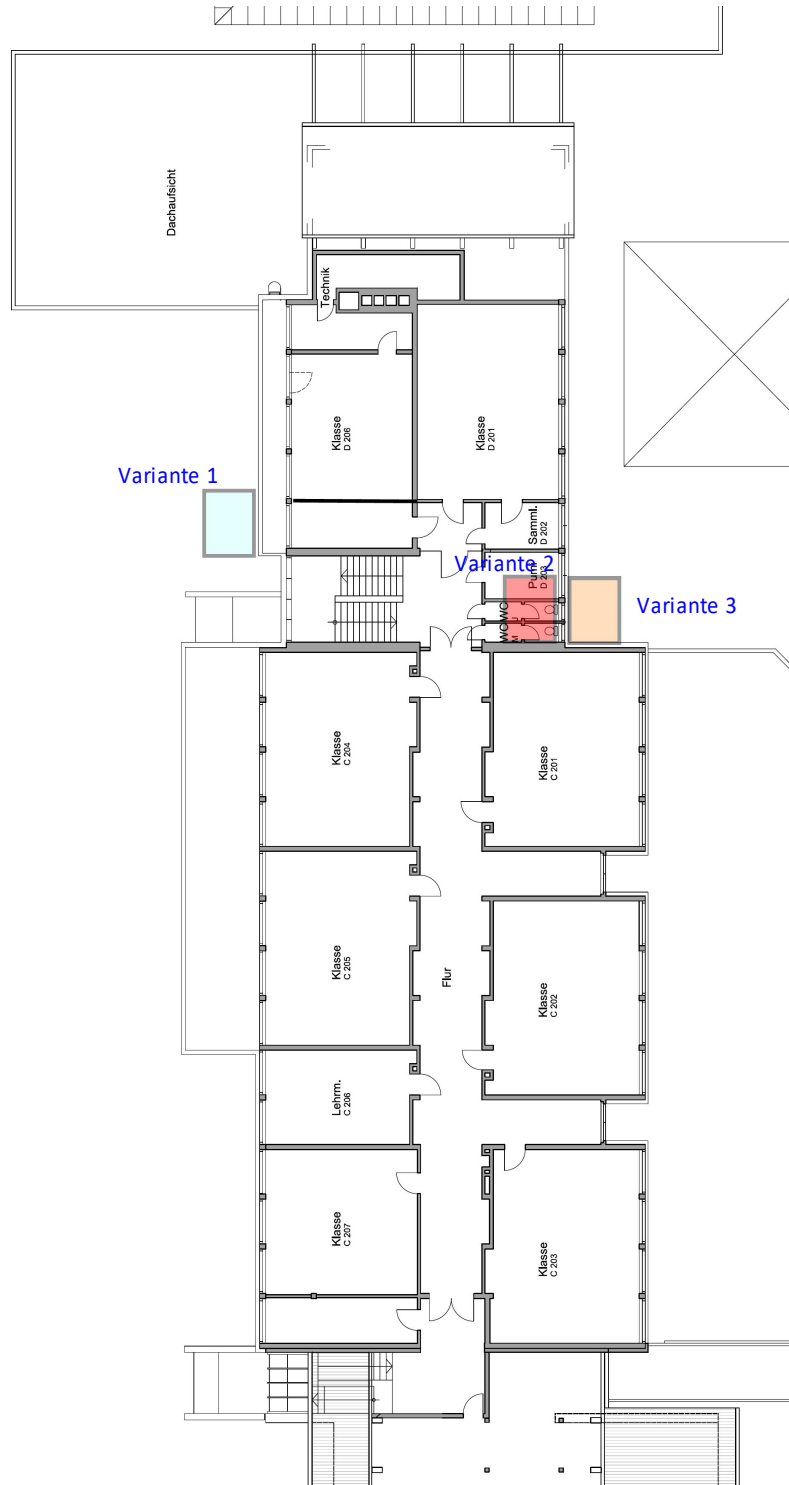
Die Stadt Geilenkirchen möchte für einen weiteren barrierefreien Zugang einen Aufzug bauen.
Nachfolgend sollen aus Sicht der Tragwerksplanung drei Aufstellplätze auf Machbarkeit hin überprüft werden.
Hierzu hat am 29. April ein erster Ortstermin stattgefunden.

Teilnehmer

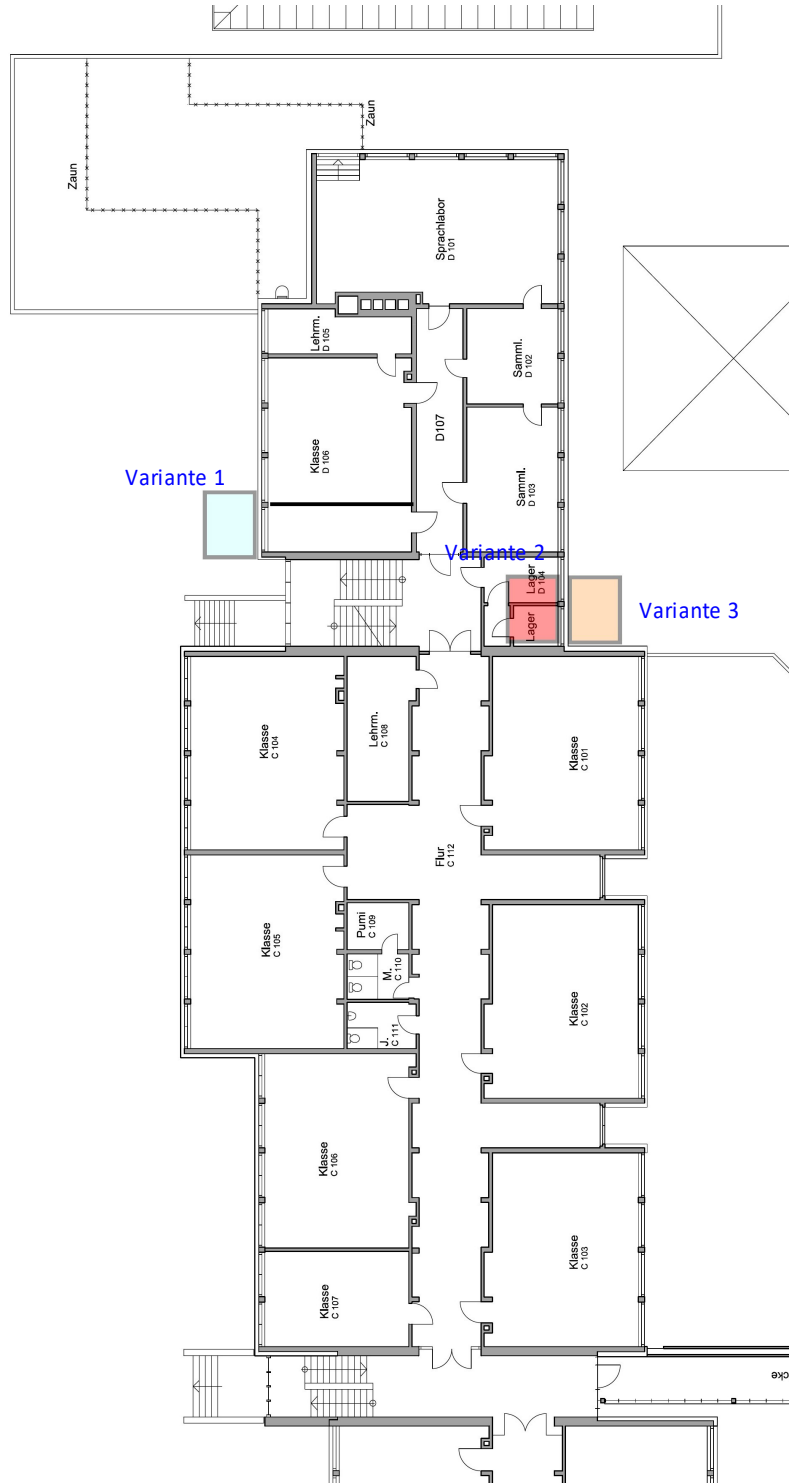
Herr Jers, Stadt Geilenkirchen
Herr Peters, Stadt Geilenkirchen
Herr Bachmann (IB Bachmann)

Erste Überlegungen der Stadt Geilenkirchen

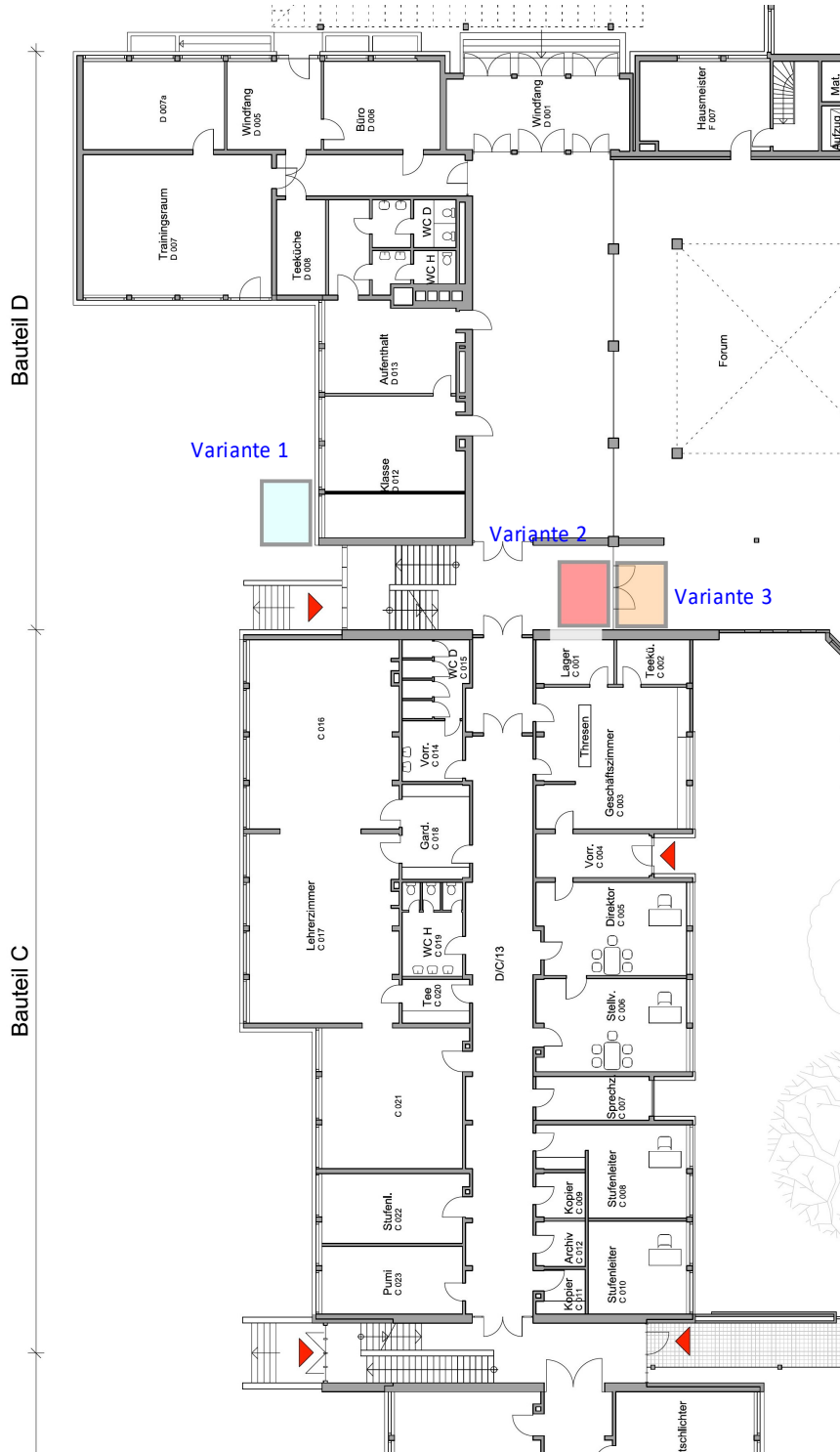
2. Obergeschoss



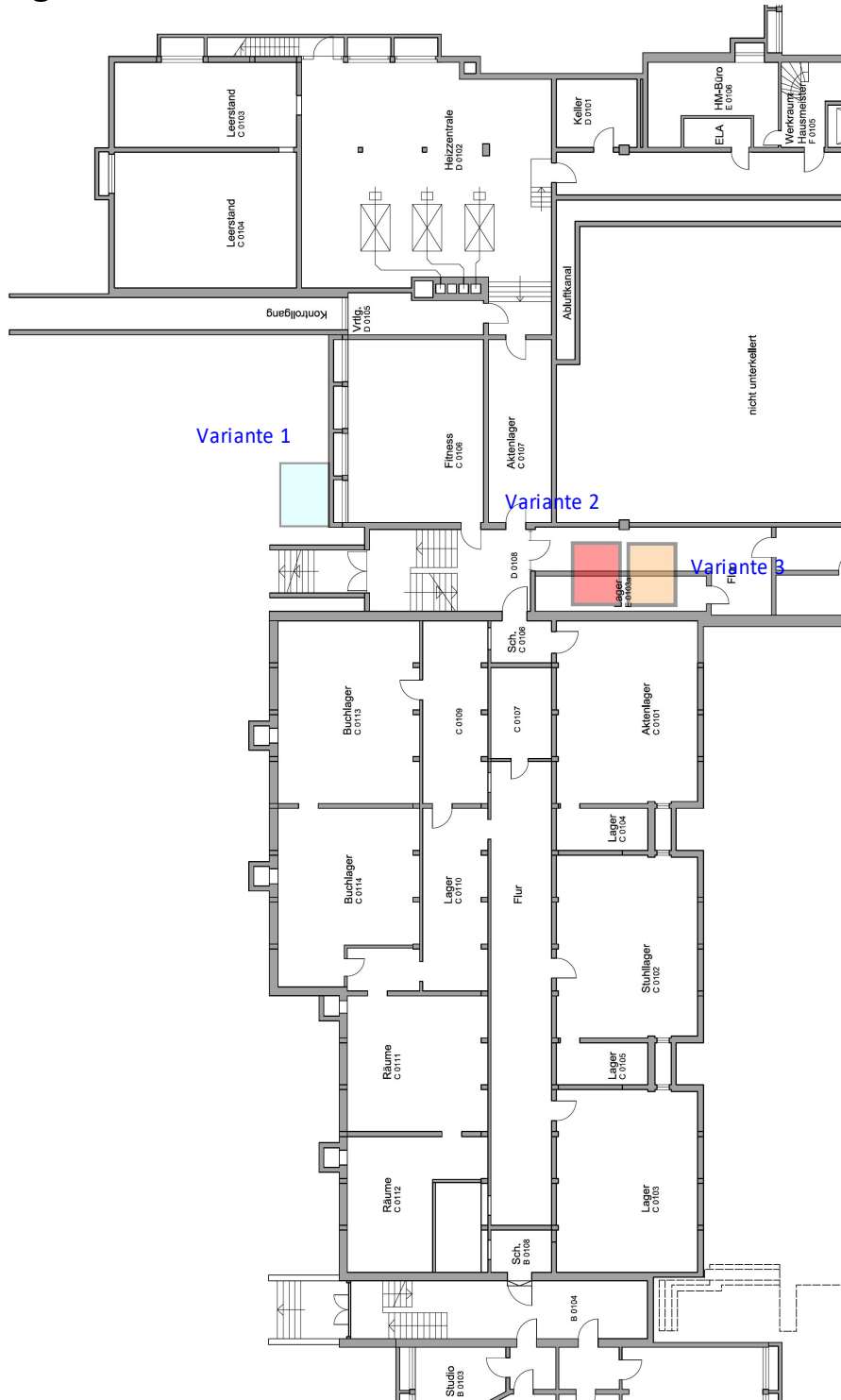
1. Obergeschoss



Erdgeschoss



Kellergeschoss



Fazit der Machbarkeitsstudie

Aus Sicht der Tragwerksplanung wird die Variante 1, Außenaufstellung, empfohlen.

Variante 1

Zu beachten:

- 1.) Brüstung entfernen (nichttragend) auf Unterzug Pos. 1.66 $\Rightarrow$ Befestigung nicht bekannt
- 2.) Brüstung entfernen (nichttragend) auf Unterzug Pos. 2.48 $\Rightarrow$ Befestigung nicht bekannt
- 3.) Keller-Lichtschacht Pos. 3.33 $\Rightarrow$ Kollision mit Aufzugschacht
- 4.) Streifenfundament Pos. 4.40 $\Rightarrow$ Kollision mit Aufzugschacht

Variante 2

Zu beachten:

- 1.) 2. OG-Decke, falls Überfahrt erforderlich $\Rightarrow$ Öffnung in Decke Pos. 12 schneiden (Abfangkonstr. erforderlich)
- 2.) 1. OG-Decke $\Rightarrow$ Öffnung in Decke Pos. 1.16 schneiden (Abfangkonstruktion erforderlich)
- 3.) EG-Decke $\Rightarrow$ Öffnung in Decke Pos. 2.24 und 2.25 schneiden (Abfangkonstruktion erforderlich)
- 4.) KG-Decke $\Rightarrow$ Öffnung in Decke Pos. 2.23 schneiden (Abfangkonstruktion erforderlich)
- 5.) Fundament Pos. 4.21 $\Rightarrow$ kollidiert mit Aufzug

Die Machbarkeit der Abfangkonstruktionen muss noch überprüft werden!
Das geht nur mit einer Statik und die ist nicht Teil der Beauftragung.

Variante 3

Zu beachten:

- 1.) EG-Decke $\Rightarrow$ Öffnung in Decke Pos. 7 schneiden
- 2.) KG-Decke $\Rightarrow$ Öffnung in Decke Pos. 1.07 schneiden
- 3.) Fundament Pos. 4.21 $\Rightarrow$ Kollidiert mit Gründung Aufzug

Aus statischer Sicht sollte diese Stelle nicht gewählt werden. In der Aula gibt es einen umlaufenden Höhenversprung mit den Kragarmen Pos. 4 bis Pos. 7. Die Kragarme ragen in die Aula hinein und sind in der ebenfalls umlaufenden tiefer liegenden Decke eingespannt. Die Pos. 6 und die Pos. 7 greifen an der Stelle des geplanten Aufzuges ineinander. Durch die erforderliche Deckenöffnung würde das "ineinandergreifen" zerstört werden. Je nach Lage des Aufzuges (zwischen den Achsen N und M) würde sogar die untere einspannende Decke eingeschnitten werden müssen. Dadurch würde die Einspannung für den Kragarm entfallen und das ist auf keinen Fall machbar.

Variante 1, Außenaufstellung (ungefähr Achse E-F/21-22)

⇒ Diese Ausführung wird aus Sicht der Tragwerksplanung favorisiert

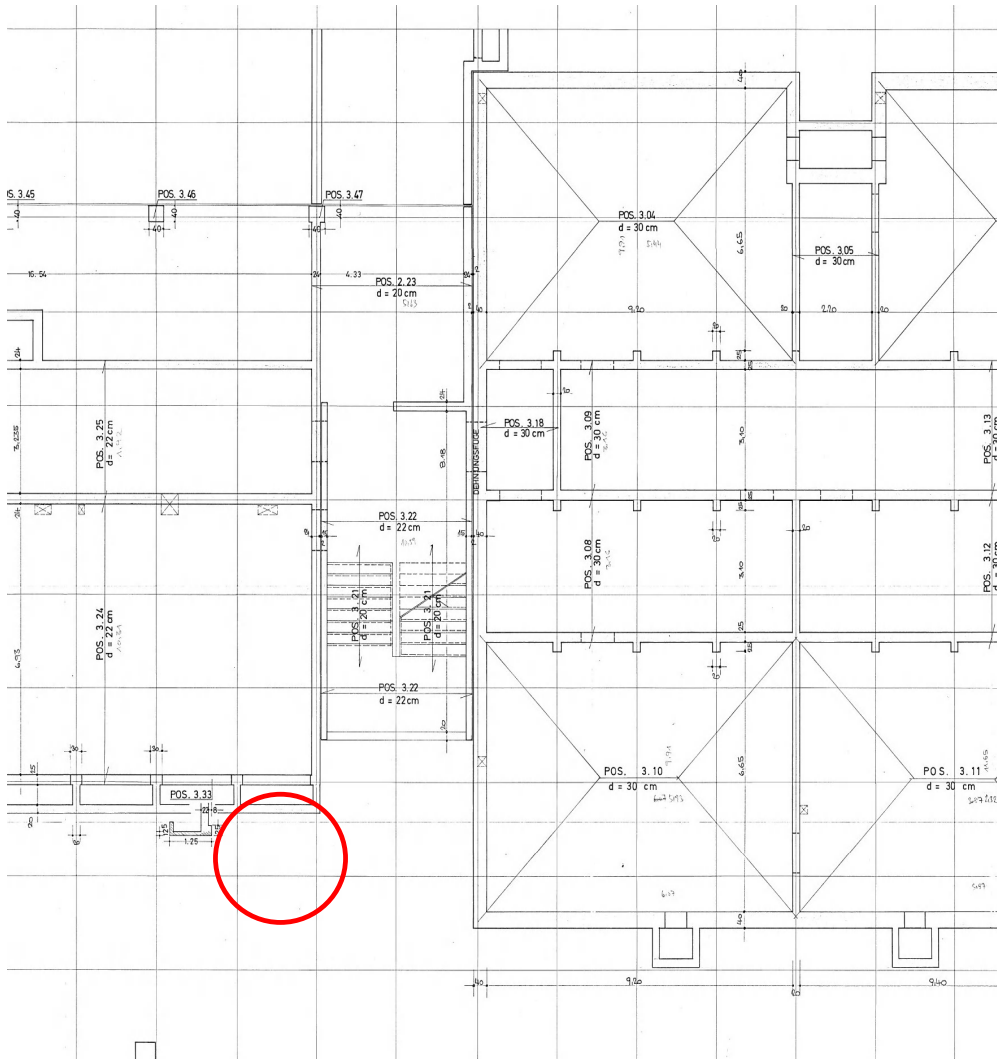
Die Größe des Aufzuges steht noch nicht fest. Da der Aufzug draußen steht, muss keine Deckenöffnung geschnitten werden.

Zu beachten:

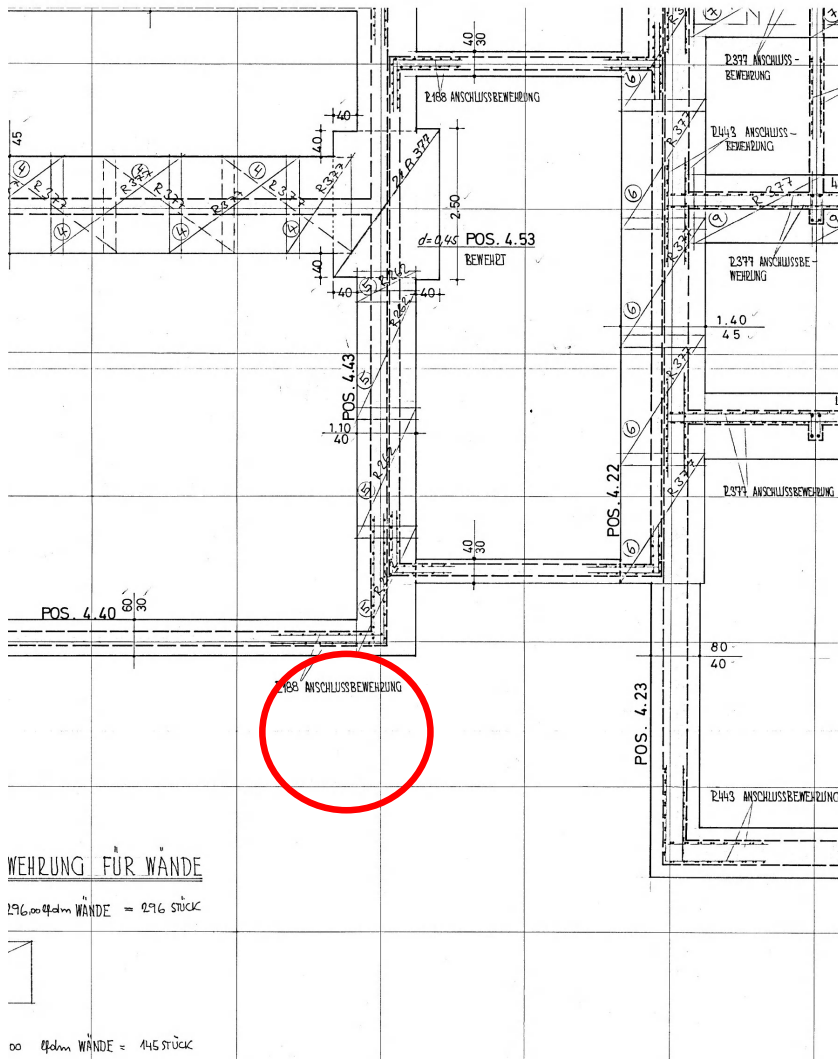
- 1.) Brüstung entfernen (nichttragend) auf Unterzug Pos. 1.66 ⇒ Befestigung nicht bekannt
- 2.) Brüstung entfernen (nichttragend) auf Unterzug Pos. 2.48 ⇒ Befestigung nicht bekannt
- 3.) Keller-Lichtschacht Pos. 3.33 ⇒ Kollision mit Aufzugschacht
- 4.) Streifenfundament Pos. 4.40 ⇒ Kollision mit Aufzugschacht

Maßgebende Bestandsunterlagen hierfür:

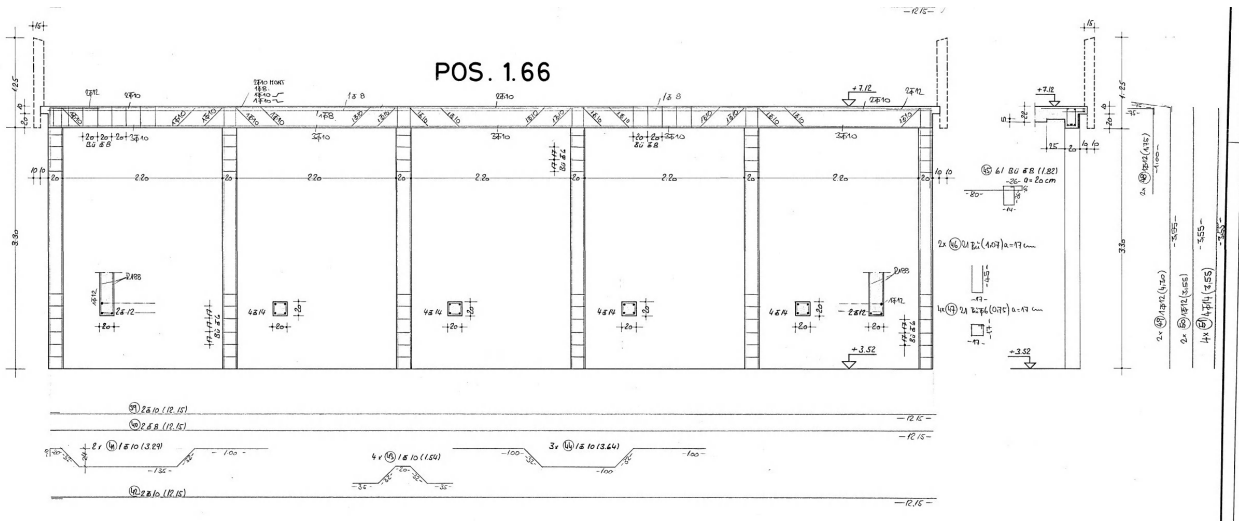
Kellergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 4 (ehem. Bauteil 1)
Kollision Aufzug an Lichtschacht Pos. 3.33



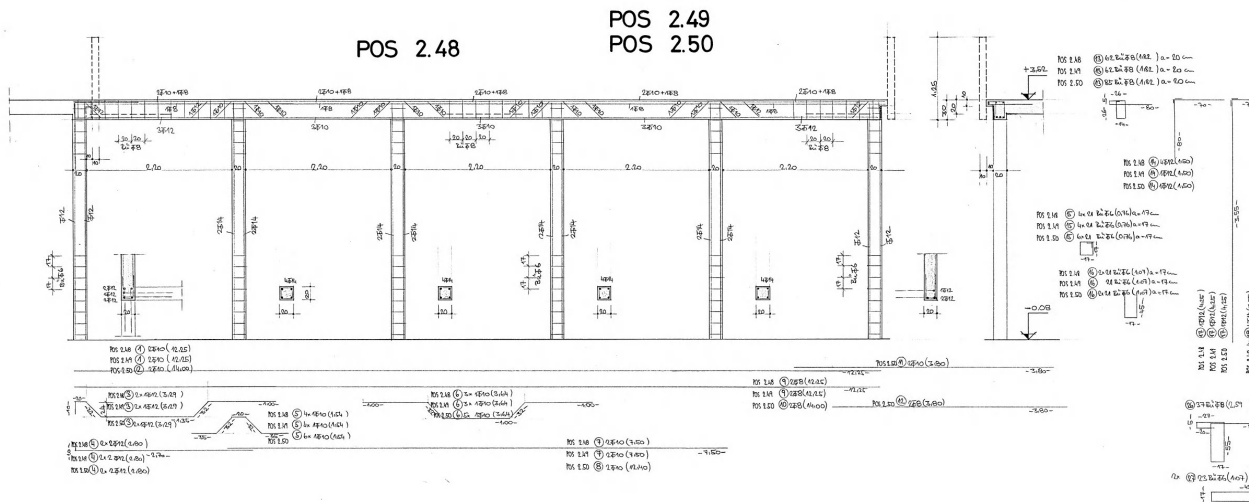
Gründung Auszug Pos.-Plan Nr. 5 (ehem. Bauteil 1)
Kollision Aufzug mit Fundament Pos. 4.40



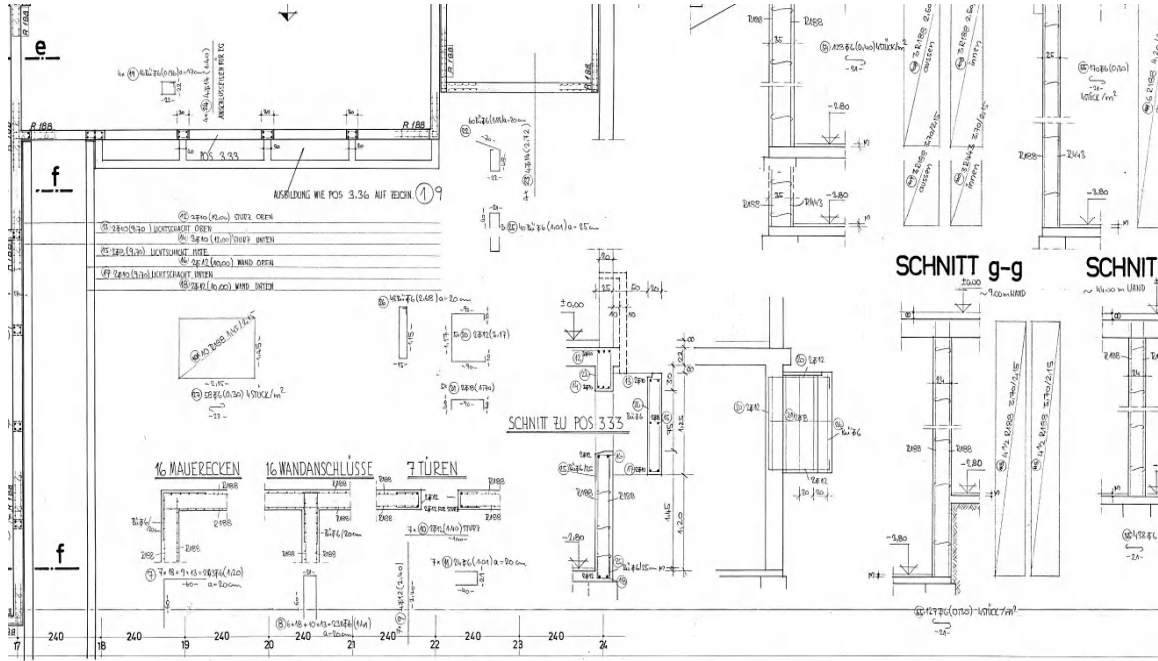
Pos. 1.66 Unterzug Decke über 1 OG Auszug Bew.-Plan Nr. 30 (ehem. Bauteil 1)



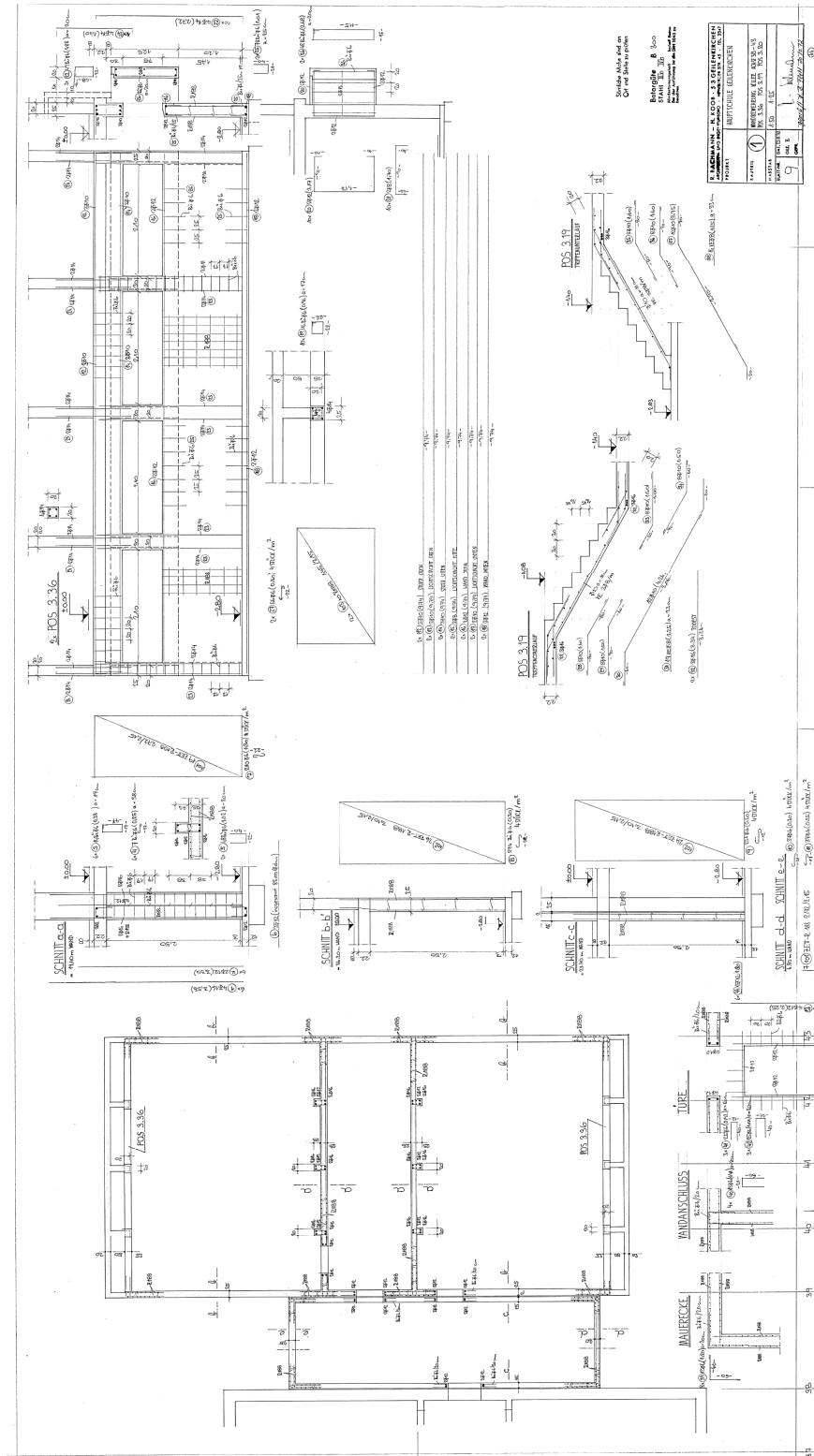
Pos. 2.48 Unterzug Decke über EG Auszug Bew.-Plan Nr. 26 (ehem. Bauteil 1)



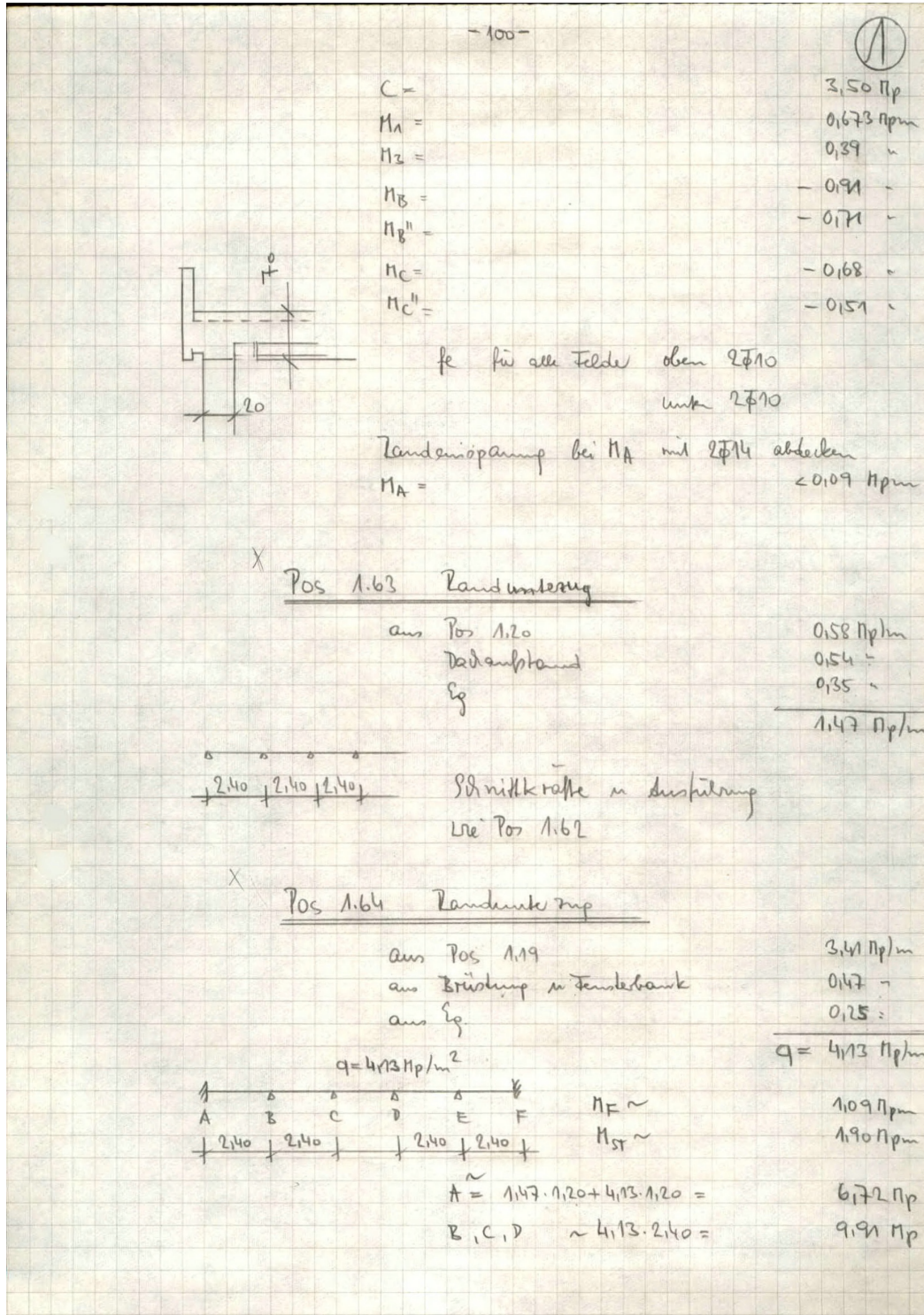
Pos. 3.33 Lichtschacht Keller Auszug Bew.-Plan Nr. 10 (ehem. Bauteil 1)

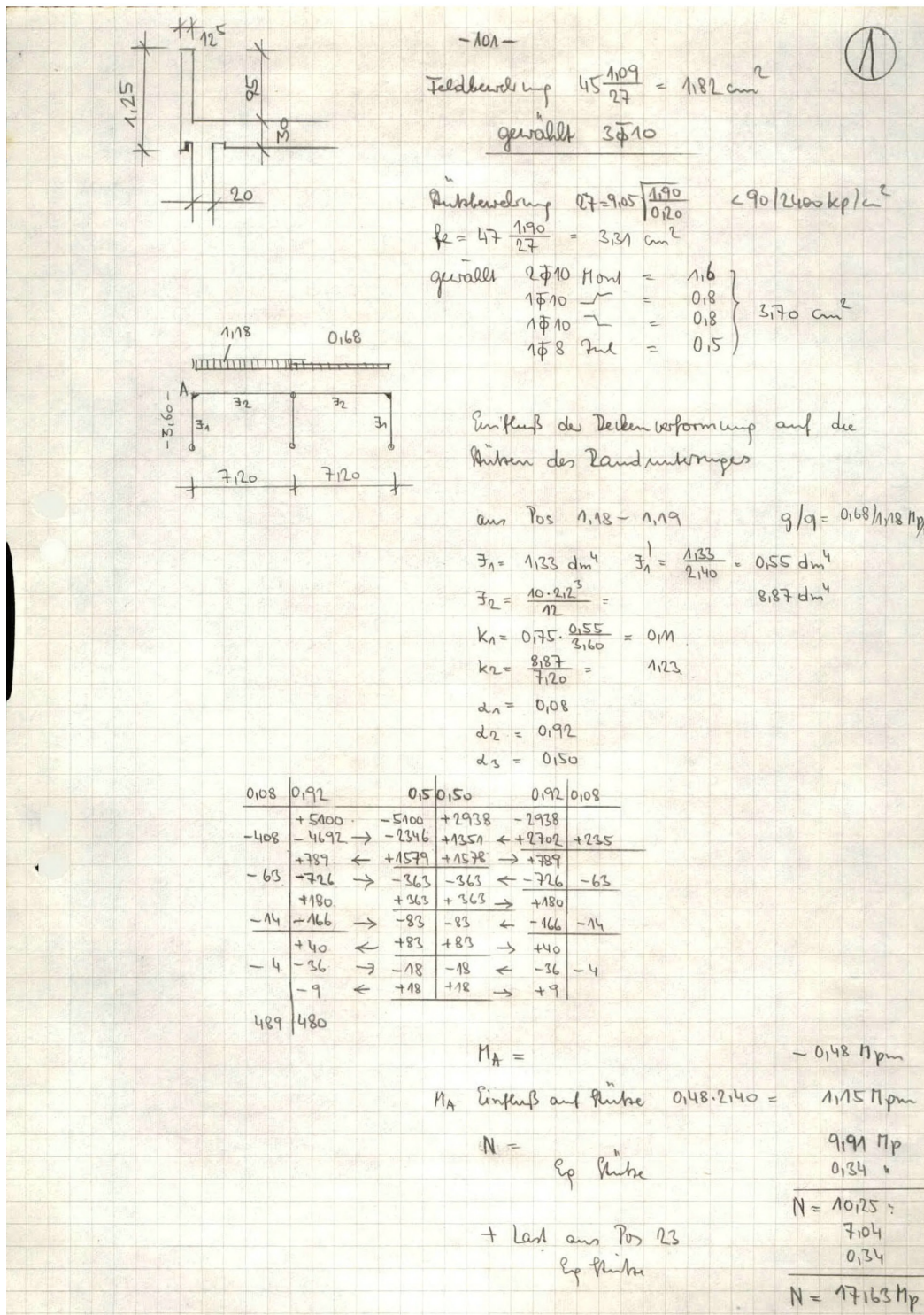


Kellerwände Bew.-Plan Nr. 9 (ehem. Bauteil 1)



Pos. 1.66 Unterzug Decke über 1. OG (Statik ehem. Bauteil 1)





①

-102-

Bemessung nach Overton

$$\frac{h'}{d} = 0,16$$

$$\bar{G}_{R1} = \frac{17630}{20 \cdot 20} = 44,07$$

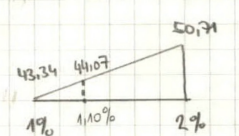
$$e'_x = \frac{118000}{17630 \cdot 20} = 0,33$$

Tafel E Punkt 107

Tafel M B 300 Faktor 1,10

bei 1,0% $\bar{G}_{R1} = 39,4 \cdot 1,10 = 43,34$

bei 2,0% $\bar{G}_{R1} = 46,1 \cdot 1,10 = 50,71$



$$f_{\text{eff}} = 1,0\% + \frac{0,33}{7,28} = 1,10\%$$

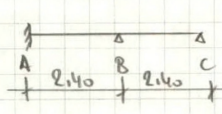
$$F_e = 20 \cdot 20 \cdot 1,10 \cdot 0,01 = 4,40 \text{ cm}^2 = 4\phi 14$$

DIN 1045 § 27.2.d $M + \Delta M = 118 \text{ Nm}$

X

Pos 1.65 Randbalken

aus Brüstung u. Fensterbank	0,147 Nm/m
aus 1.16 II	118 "
aus Ep	0,25 "
d =	1190 "

	$A \sim 4,13 \cdot 1,120 + 1,190 \cdot 1,120 =$ $B \sim 1,190 \cdot 1,10 \cdot 2,40 =$ $C \sim 1,190 \cdot 0,4 \cdot 2,40 =$	7,23 Nm 5101 " 1182 "
---	--	-----------------------------

Belastung wie Pos 1.64

Belastung Stützen wie Pos 1.64

X

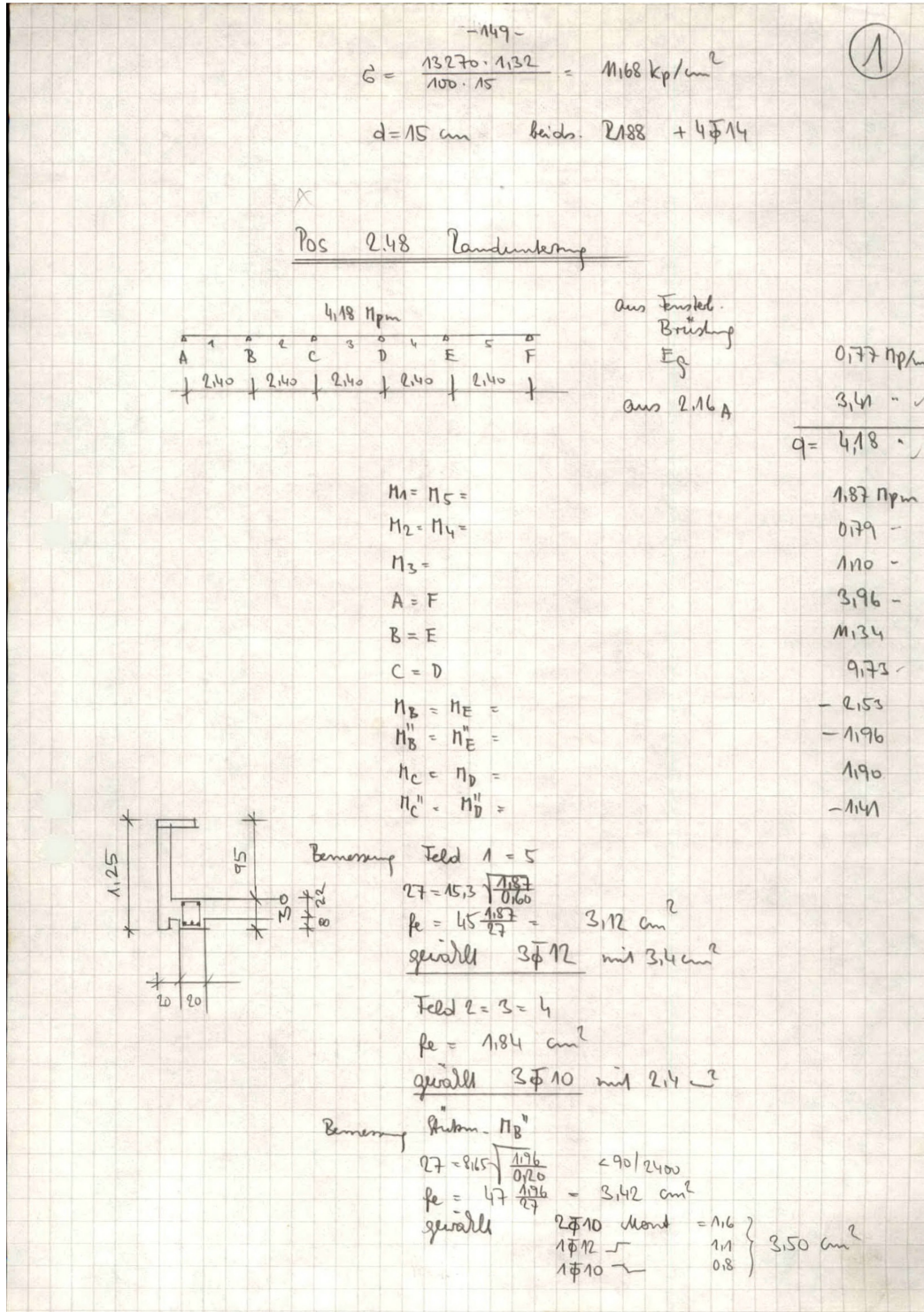
Pos 1.66 Randbalken

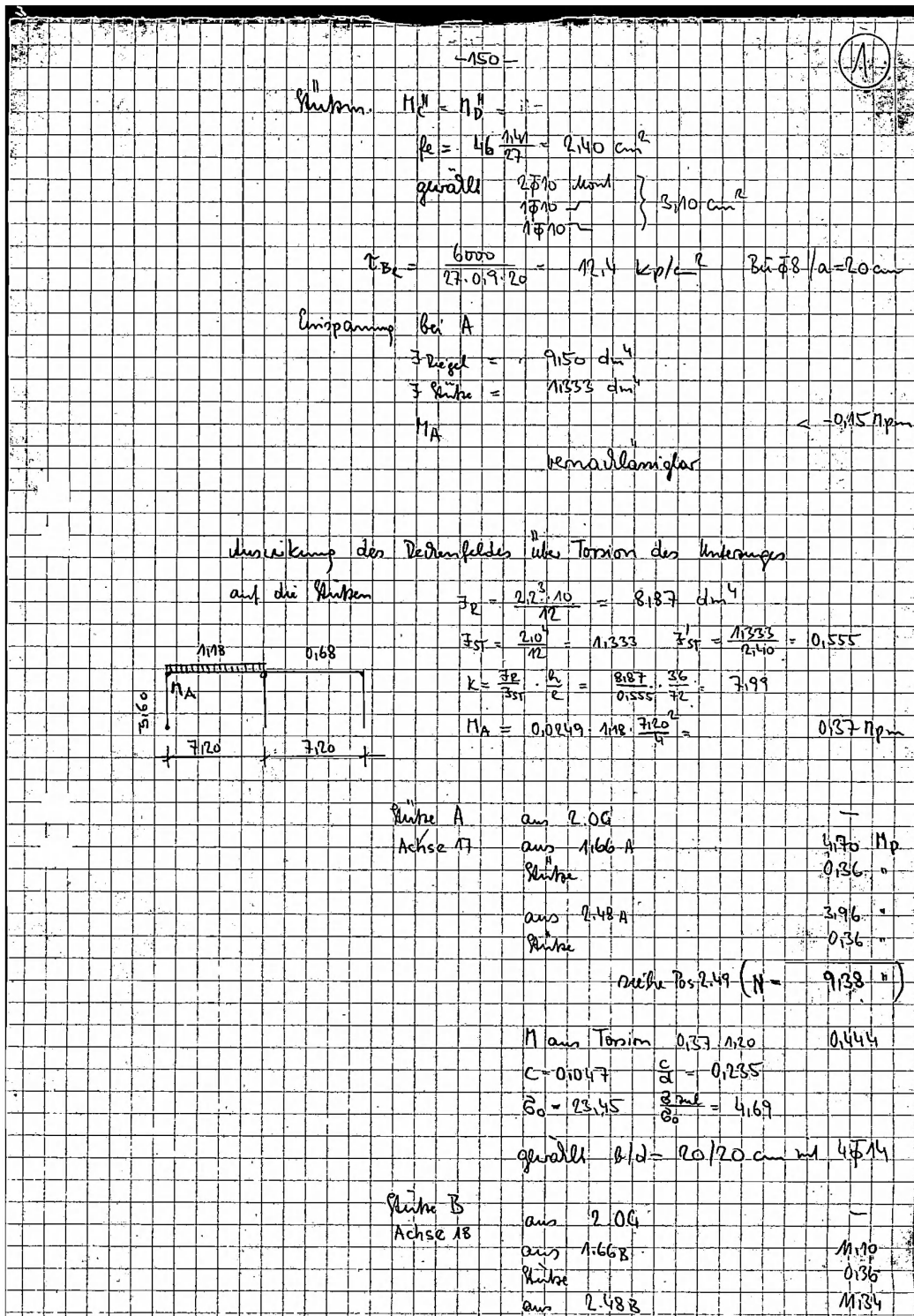
Belastung } wie Pos 1.64

Schnittkräfte }

Belebung }

Pos. 2.48 Unterzug Decke über EG (Statik ehem. Bauteil 1))





-151-

Rühe 0,36 

$N = 23,16$

$M \text{ aus Torsion} = 0,37 \cdot 2,40 = 0,888$

$C = 0,038 \quad \frac{C}{d} = 0,19 \quad \epsilon_0 = 57,9 \quad \frac{\epsilon_{\text{rel}}}{\epsilon_0} = 1,90$

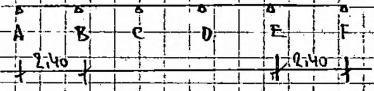
$(\text{DIN 1045 § 7.2}) I_e = I_e^1 = 0,007 \cdot 20 \cdot 20 = 2,80 \text{ cm}^4 \rightarrow 2\Phi 14$

Rühe C wie B $N = 20,18 \text{ Mp}$
Achse 19

Rühe E wie B $N = 23,16 \text{ Mp}$
Achse 20

Rühe F wie A $N = 9,38 \text{ Mp}$

Pos 2.49 Randankerrip



aus Randankerrip 0,77 Mp/m

in Ep 2,66

aus 2.21 2,66

$q = 3,43 \text{ Mp/m}$

Berechnen wie Pos 2.48

Rühe A $3,25 \text{ Mp}$
Ep $0,36$
 $N = 3,61$

$b/d = 20/20 \text{ cm mit } 4\Phi 14$
MA mit 2Φ14 abdecken

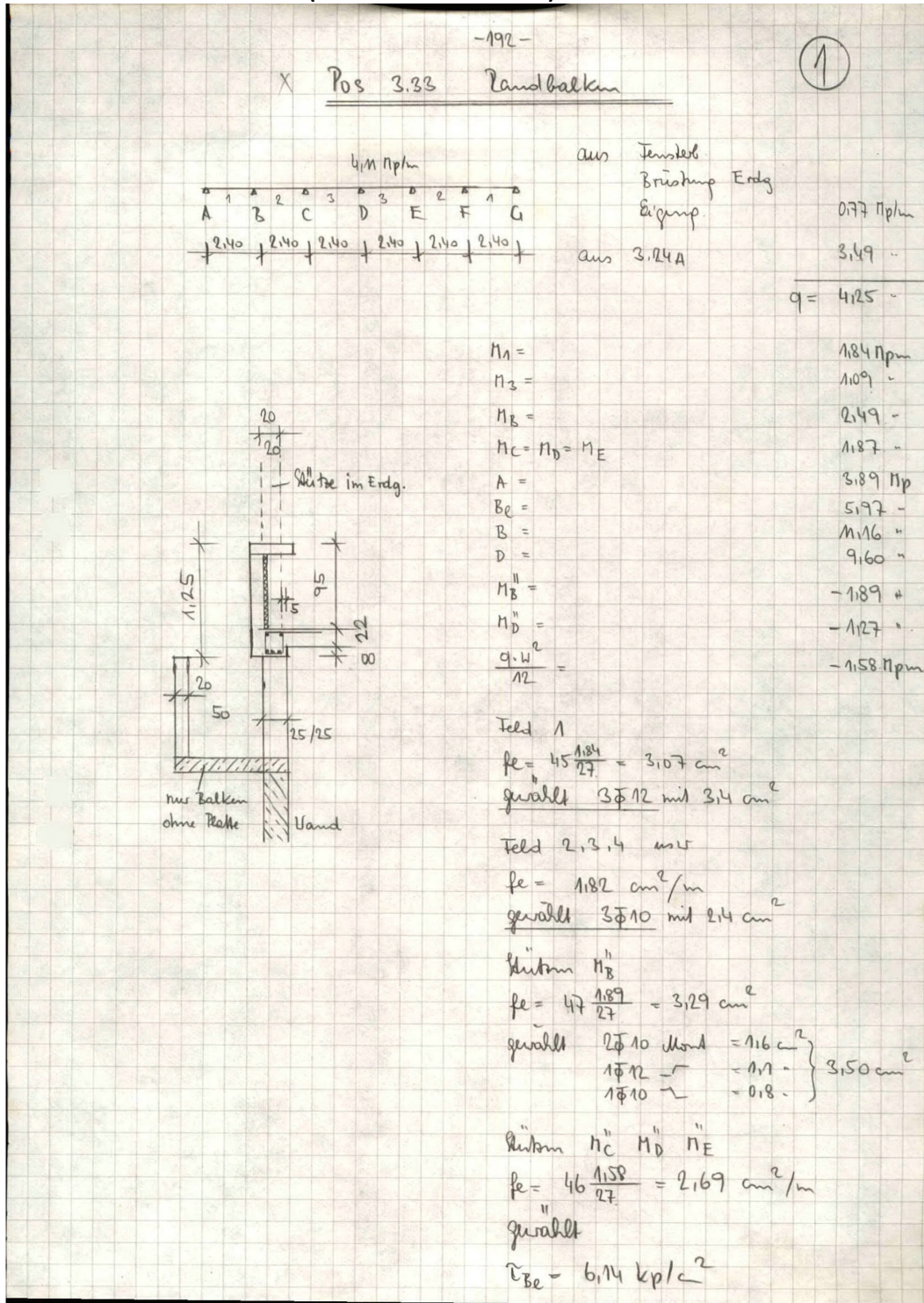
Rühe B = E = C = D $9,70 \text{ Mp}$
Ep $0,36$
 $N = 10,06$

$b/d = 20/20 \text{ cm mit } 4\Phi 14$

Rühe F aus 2.48 $9,38$
aus 2.49 $3,25$
 $N = 12,63$

$b/d = 20/20 \text{ cm mit } 4\Phi 14$

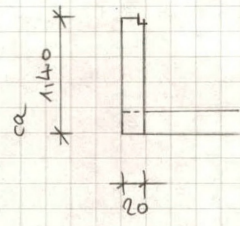
Pos. 3.33 Lichtschacht Keller (Statik ehem. Bauteil 1)



-193-

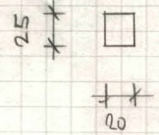
Untersuchung Lichtschacht

"Längsschleife"

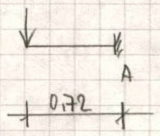


ca. 1140
20

$q = 0,120 \cdot 1140 \cdot 2,15 = 0,170 \text{ Np/m}$
 $M_B = 0,142 \text{ Npm}$
 gewählt oben 2Φ10 durch.
 unten 2Φ10 durch.
 Bewehrung mit BStg-Matten

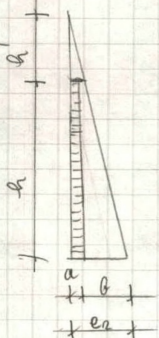


25
20

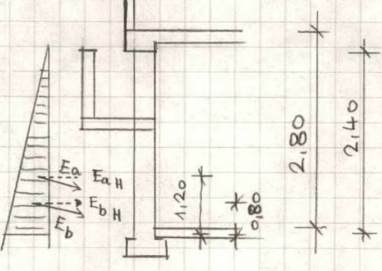


0,72
A

aus Schleife $0,170 \cdot 2,140 = 1,168 \text{ Np}$
 aus Sp. $0,120 \cdot 0,120 \cdot 2,15 = 0,170 \text{ Np/m}$
 $A = 1,75$
 $M_A = 1,24 \text{ Npm}$
 $21 = 8,46 \sqrt{\frac{1,24}{0,120}}$
 oben $f_k = 47 \frac{1,24}{21} = 2,78 \text{ cm}^2$
 gewählt 2Φ14 mit $3,1 \text{ cm}^2$
 unten f_k'
 gewählt 2Φ10
 $\sigma = 4,63 \text{ kp/cm}^2$
 Bei Φ 6 / 20 cm



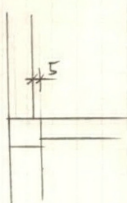
h
h'
a
b
e



1,20
0,80
2,00
2,14
0,00

Erddruck auf Wand
 $p = 500 \text{ kp/m}^2$
 $h' = \frac{500}{118} = 0,28$
 $b = \frac{1}{3} \cdot 1,8 \cdot 2,8 = 1,68$
 $a = \frac{1}{3} \cdot 1,8 \cdot 0,28 = 0,17$
 $e_2 = a + b = 1,85$
 $E_a = 2,8 \cdot 0,17 = 0,48$
 $E_{aH} = 0,48 \cdot \cos 20^\circ = 0,41$
 $E_b = \frac{2,8}{2} \cdot 1,68 = 2,35$
 $E_{bH} = 2,35 \cdot \cos 20^\circ = 2,00$

-194-
1



$M_{x, \text{Erddr.}} = 1,23 \text{ Npm}$
 inf. Einspannung im Fund. u. Randbalk. $\cdot 0,8 = 0,98 \text{ Npm}$

	1,66 A		
Stütze A	aus	2,48 A	4,31
		2,49 F	4,31
	aus	3,33 A	3,96 Np
			3,89 "
			N = 16,52 "

$M_{\text{aus Torsion}} \text{ entlastet.}$
 $M_{\text{aus durchschnittl.}} = 12,63 \cdot 0,025 = 0,32 \text{ Npm}$

$\sum M_x = \overset{\text{Erddr.}}{0,98} + \overset{\text{Ausm.}}{0,32} = 1,30 \text{ Npm}$

$h' = 2 + 0,6 + 0,7 = 3,3 \text{ cm} \quad e = 9,2 \text{ cm} \quad e \cdot 0,37 d$

$M_y \text{ inf. Einspannung.}$
 $I_R = 10,23 \text{ dm}^4$
 $I_{ST} = \frac{3,25}{2,4} = 1,36 \text{ dm}^4 / \text{m}$
 $K = 8,78$

$M_A = \text{vernachlässigbar} < 0,20 \text{ Npm}$

$M_e = 2,81 \text{ Npm} \quad M_e' = -0,22 \text{ Npm}$
 $g = 0,16$
 $\frac{G_e}{G_B} = 21,8 \quad \mu = 0,4 \%$

DIN 1045 § 27.2 d $= \Delta n = 0,067 \quad \sum M = 1,37 \text{ Npm} \quad c = 8,27 \text{ cm}$
 $\frac{c}{d} = 0,33 \quad \sim 1,30$

gewählt $f_e = f_e' = 2\Phi 14$

Stütze B u E aus 2,48 B
 aus 3,33 B

		23,16 Np
		11,16 "
		N = 34,32 "
		1,30 "

$\sum M_x \text{ aus Erddr. + ausm.}$

$b/d = 25/25 \text{ cm}$
 $z_0 = 54,91 \text{ cm}^2$; $\frac{G_{zul}}{G_0} = 2,00$; $c = 0,038$; $\frac{c}{d} = 0,15$
 $f_e = f_e' = 0,4 \% = 2\Phi 14$

DIN 1045 § 27.2 d ergibt keine große Verl.

Stütze C u D aus 2,48

		9,73
		11,16
		N = 20,89 Np

gew. $f_e = f_e' = 2\Phi 14$

Stütze C aus 2,48
 aus 3,33

		3,96
		3,89
		7,85

Variante 2, innen (ungefähr Achse K-L/23-24)

⇒ Diese Ausführung wird aus Sicht der Tragwerksplanung nicht empfohlen.



In der Bestandsstatik: Früher genannt Bauteil 3, heute Bauteil D

Der Aufzug soll vor der Wand mit der Heizung eingebaut werden.
Hinter der betrachteten Wand liegt das Lager C 001
Die Größe des Aufzuges steht noch nicht fest.

Zu beachten:

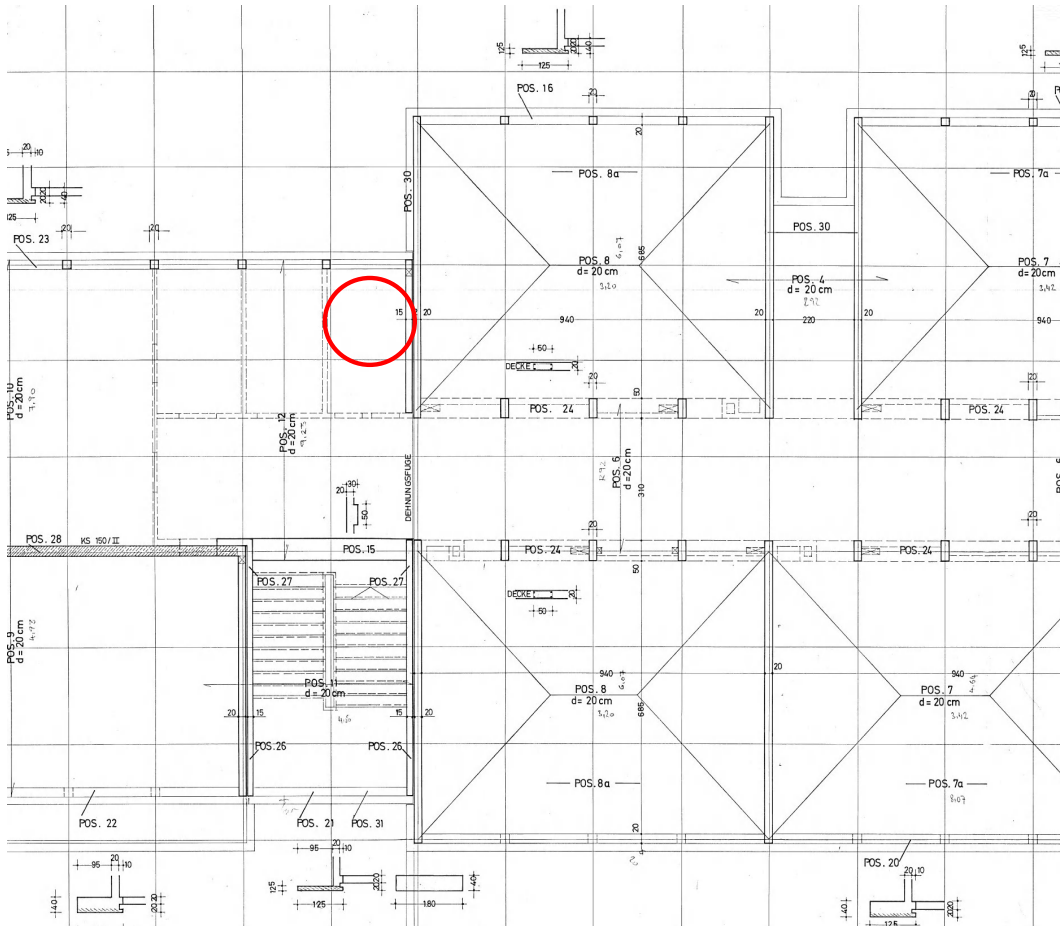
- 1.) 2. OG-Decke, falls Überfahrt erforderlich ⇒ Öffnung in Decke Pos. 12 schneiden (Abfangkonstr. erforderlich)
- 2.) 1. OG-Decke ⇒ Öffnung in Decke Pos. 1.16 schneiden (Abfangkonstruktion erforderlich)
- 3.) EG-Decke ⇒ Öffnung in Decke Pos. 2.24 und 2.25 schneiden (Abfangkonstruktion erforderlich)
- 4.) KG-Decke ⇒ Öffnung in Decke Pos. 2.23 schneiden (Abfangkonstruktion erforderlich)
- 5.) Fundament Pos. 4.21 ⇒ kollidiert mit Aufzug

Die Machbarkeit der erforderlichen Abfangkonstruktionen muss noch überprüft werden!
Das geht nur mit einer Statik.

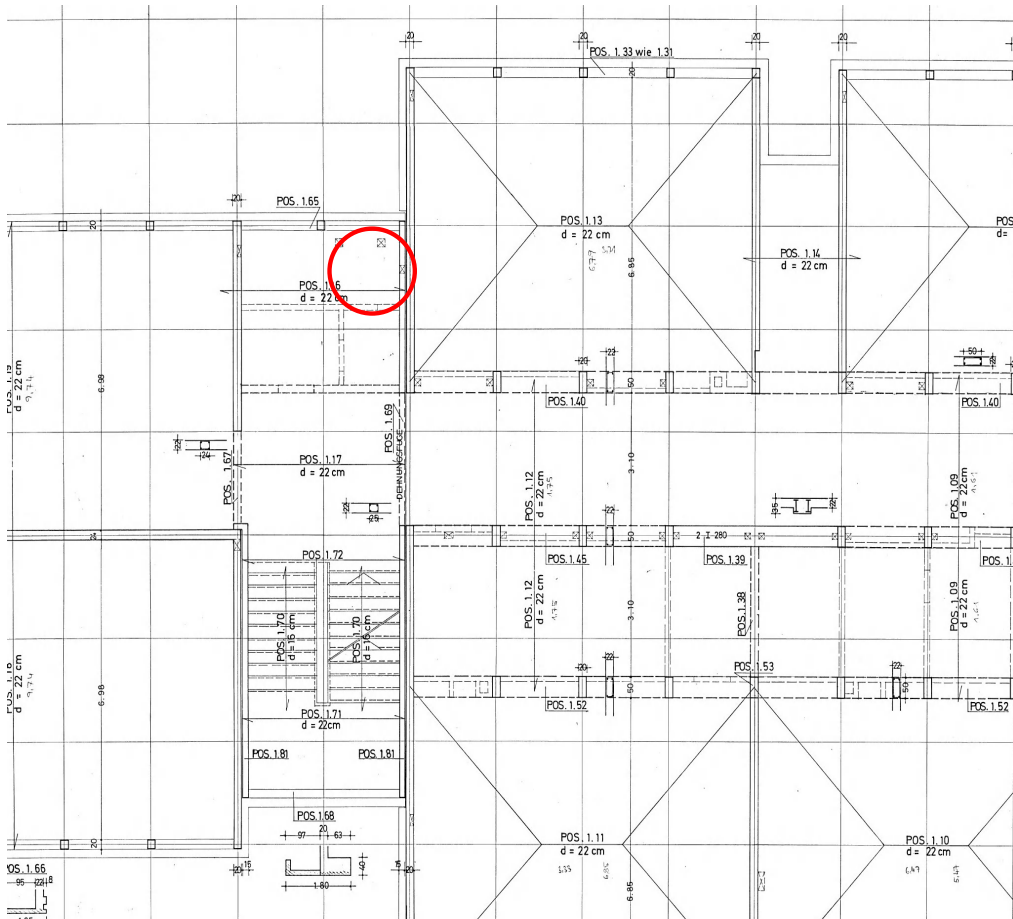
Maßgebende Bestandsunterlagen hierfür:

2. Obergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 1 (ehem. Bauteil 1)

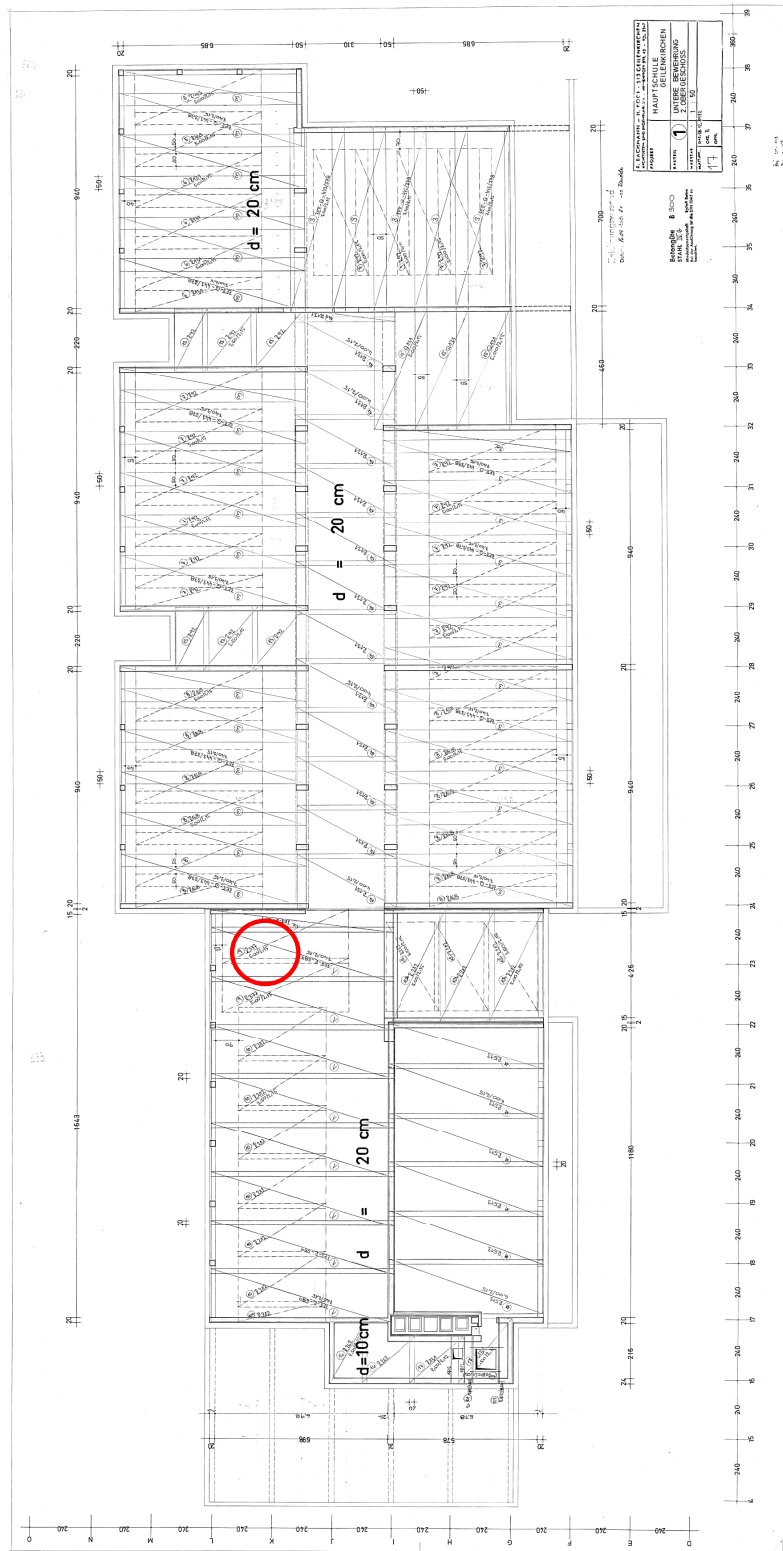
Falls Überfahrt erforderlich $\Rightarrow$ Öffnung in Decke Pos. 12, $h=20$ cm schneiden



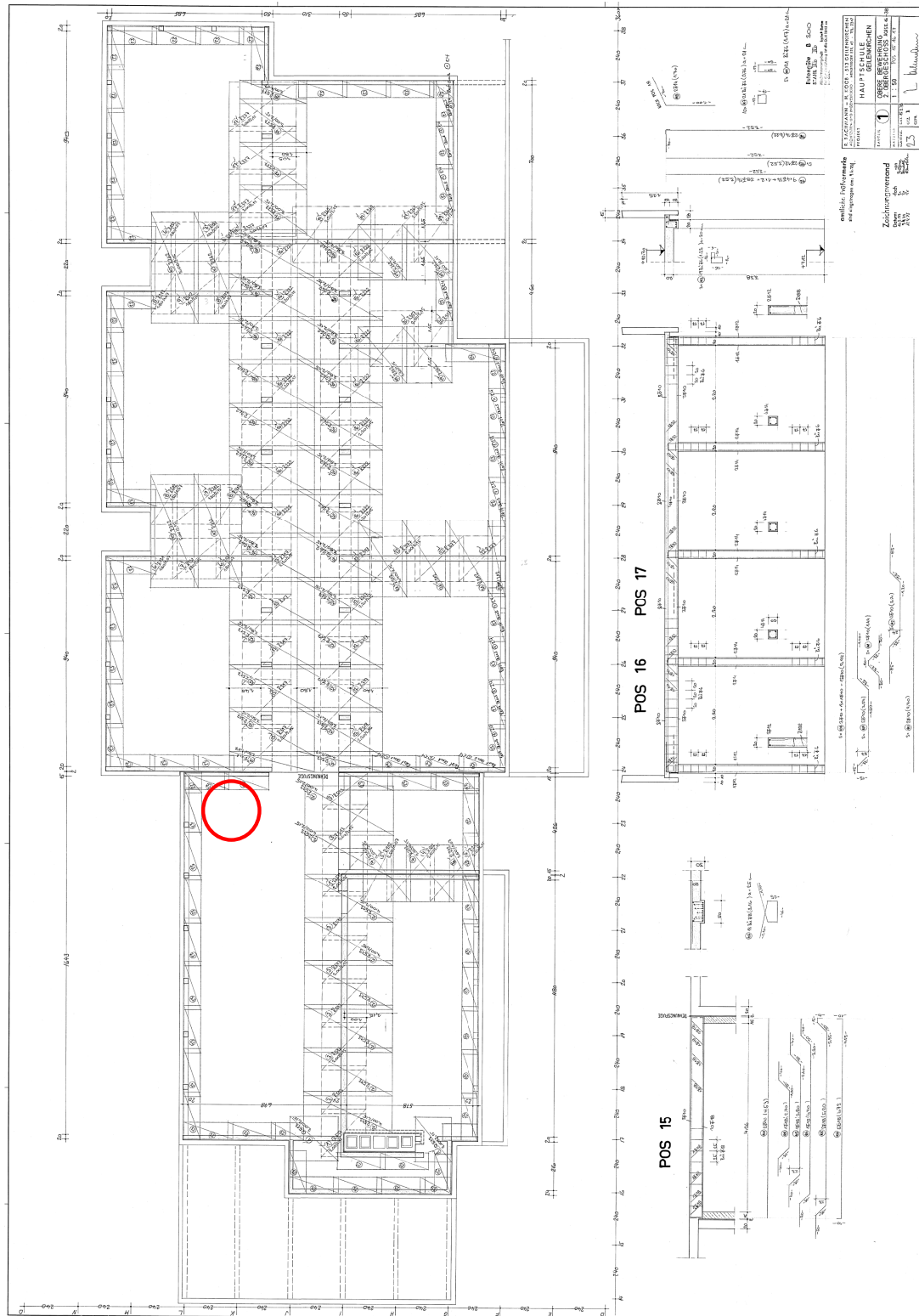
1. Obergeschossdecke Auszug Pos.-Plan Nr. 2 (ehem. Bauteil 1)
Öffnung in Decke Pos. 1.16, h=22 cm schneiden



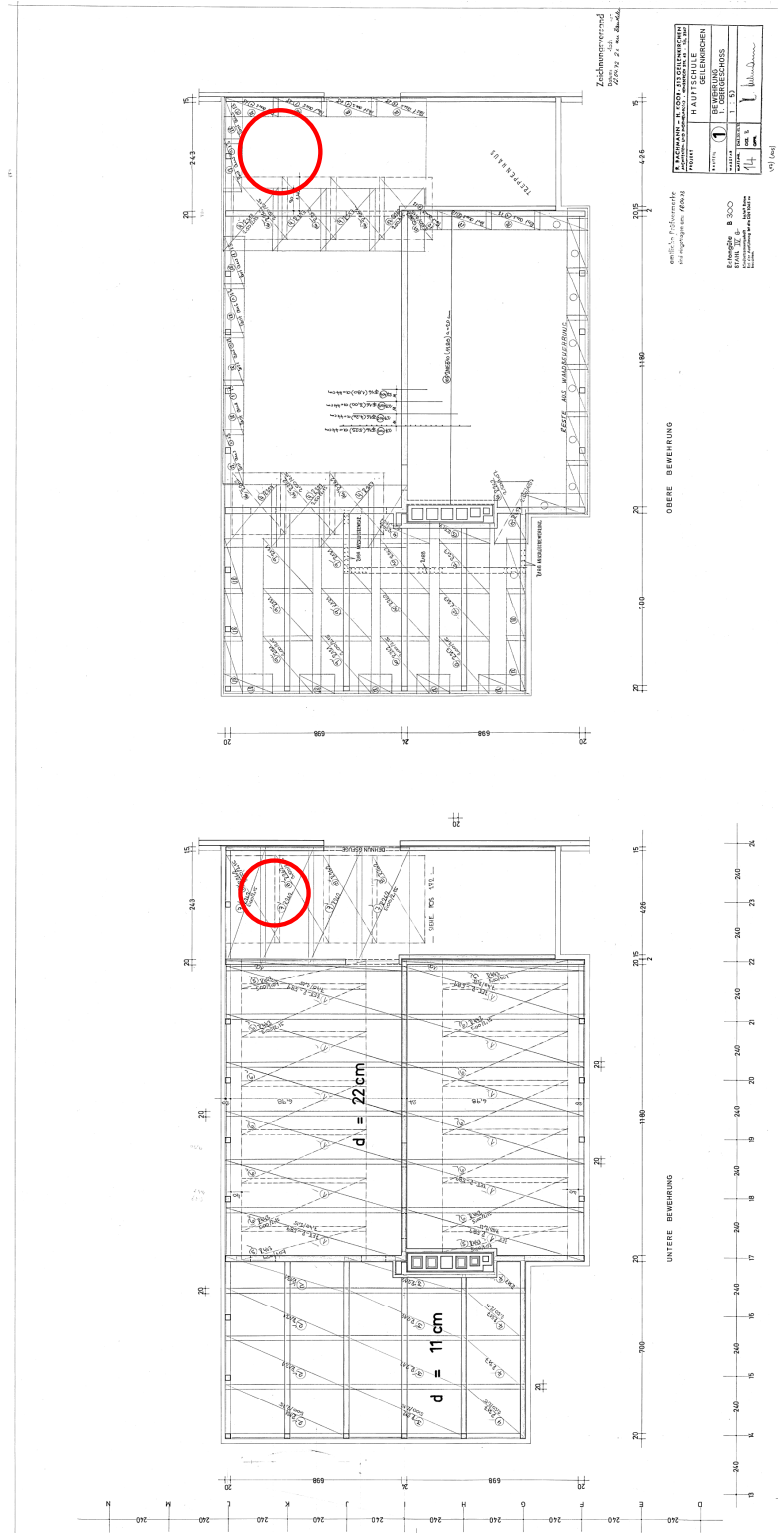
Bewehrungsplan Nr. 17 2. Obergeschossdecke untere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)



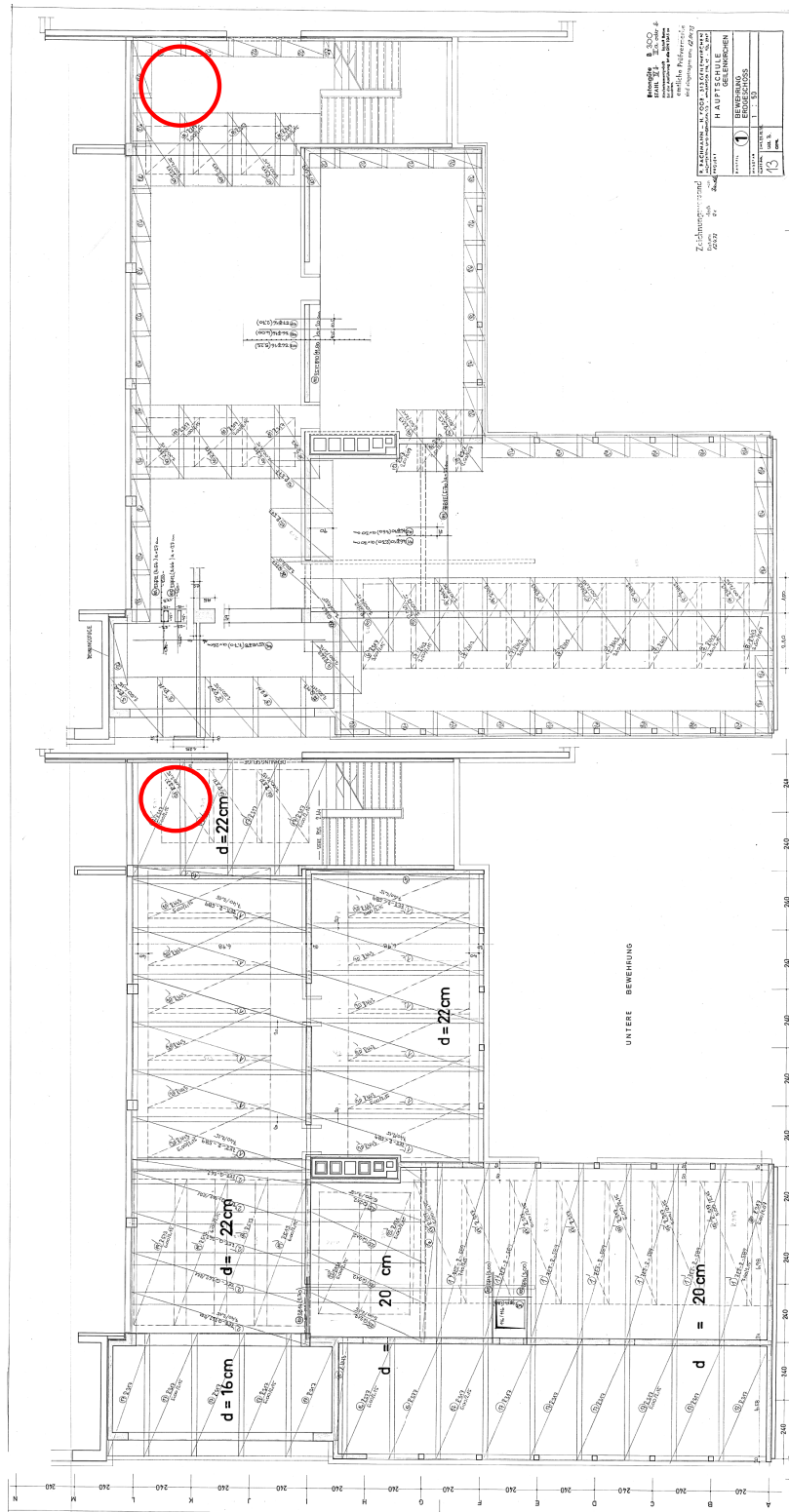
Bewehrungsplan Nr. 23 2. Obergeschossdecke obere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)



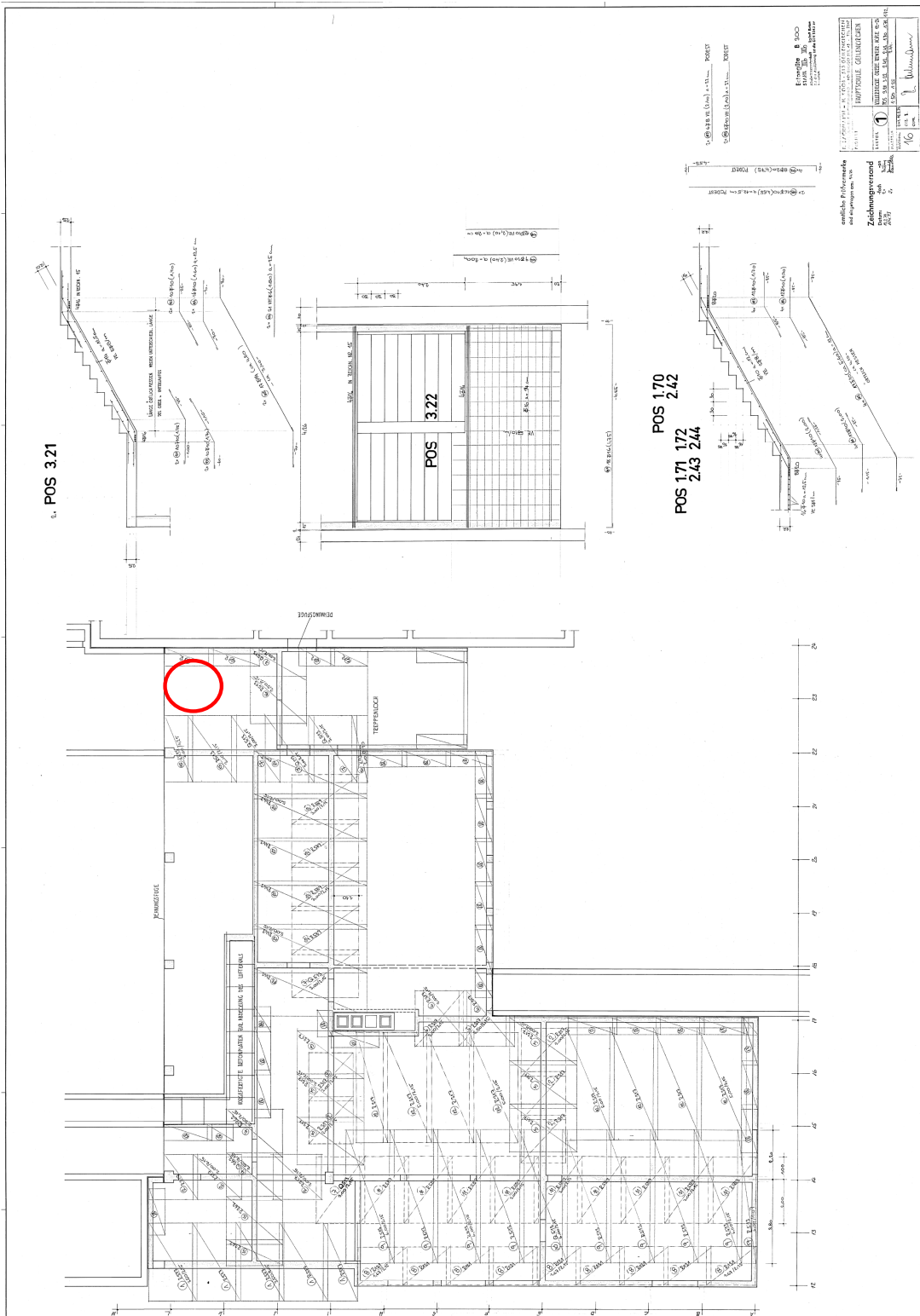
Bewehrungsplan Nr. 14. 1. Obergeschossdecke untere und obere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)



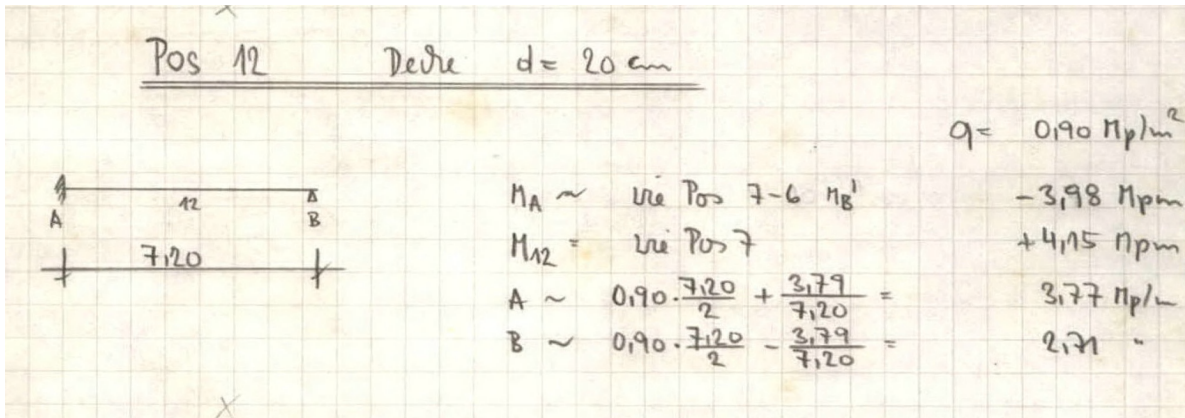
Bewehrungsplan Nr. 13 Erdgeschossdecke untere und obere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)



Bewehrungsplan Nr. 16 Kellerdecke obere Bewehrung (ehem. Bauteil 1)



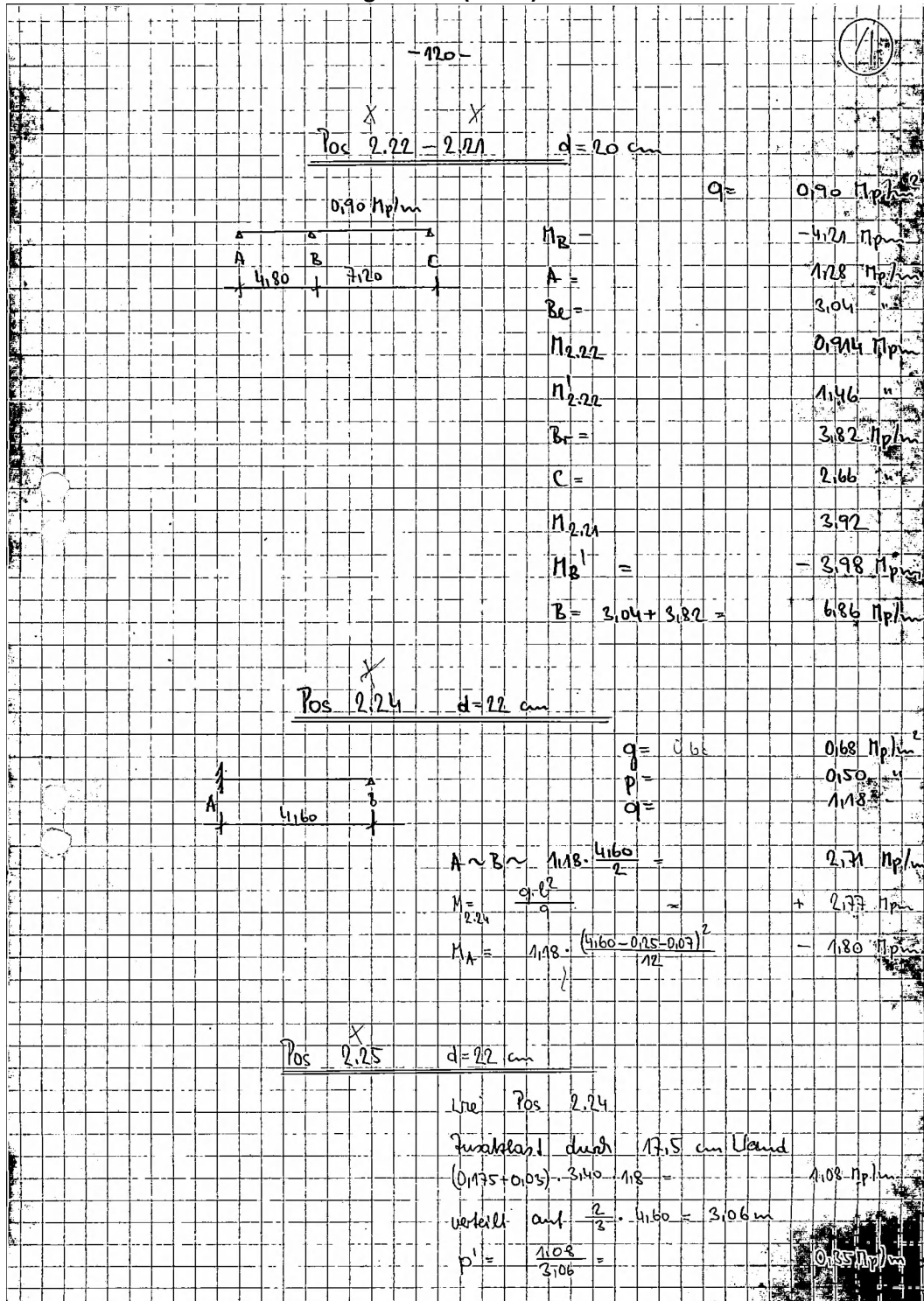
Pos. 12 Decke über 2. Obergeschoss (Statik)



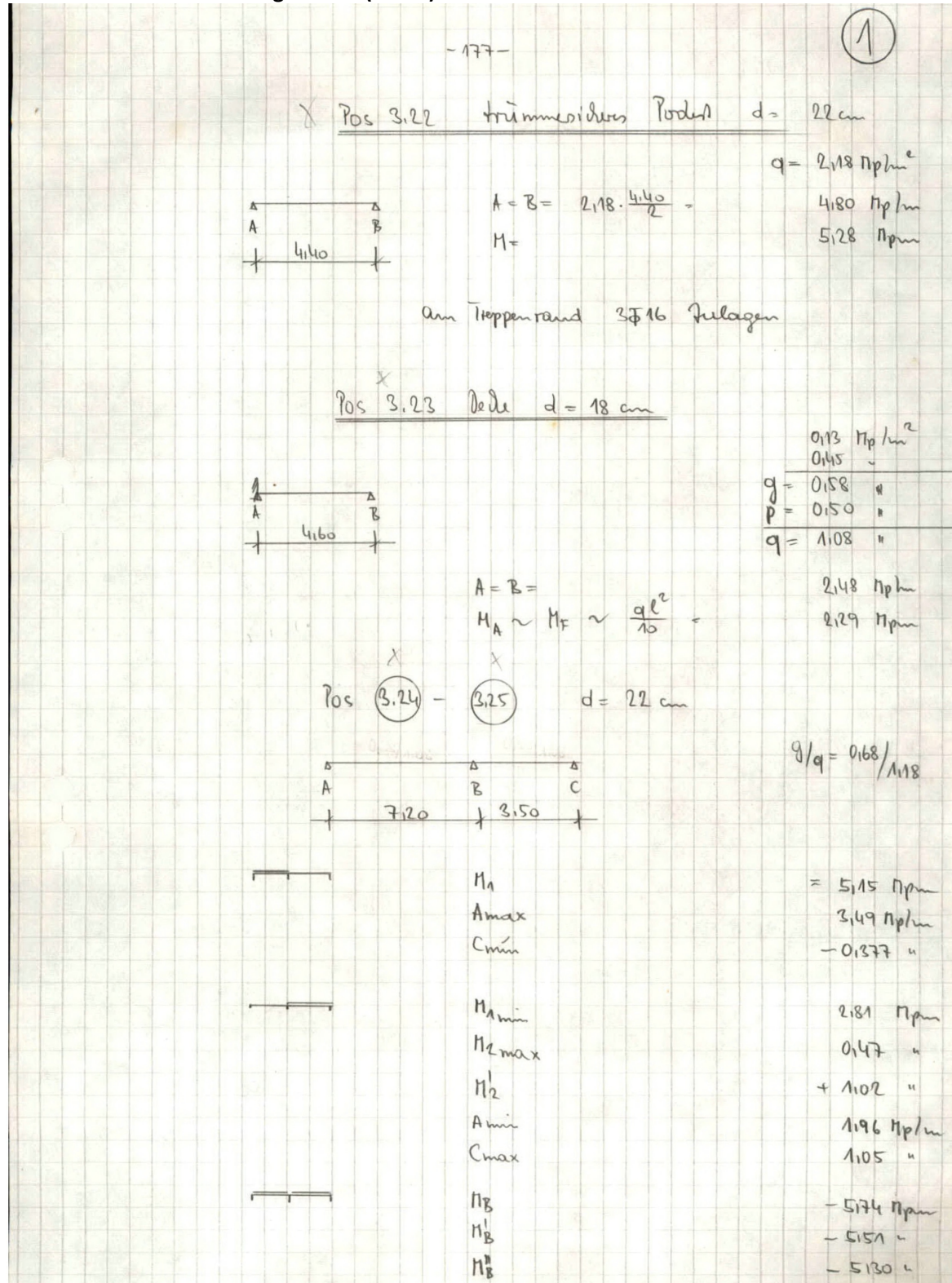
Pos. 1.16 Decke über 1. Obergeschoss (Statik)

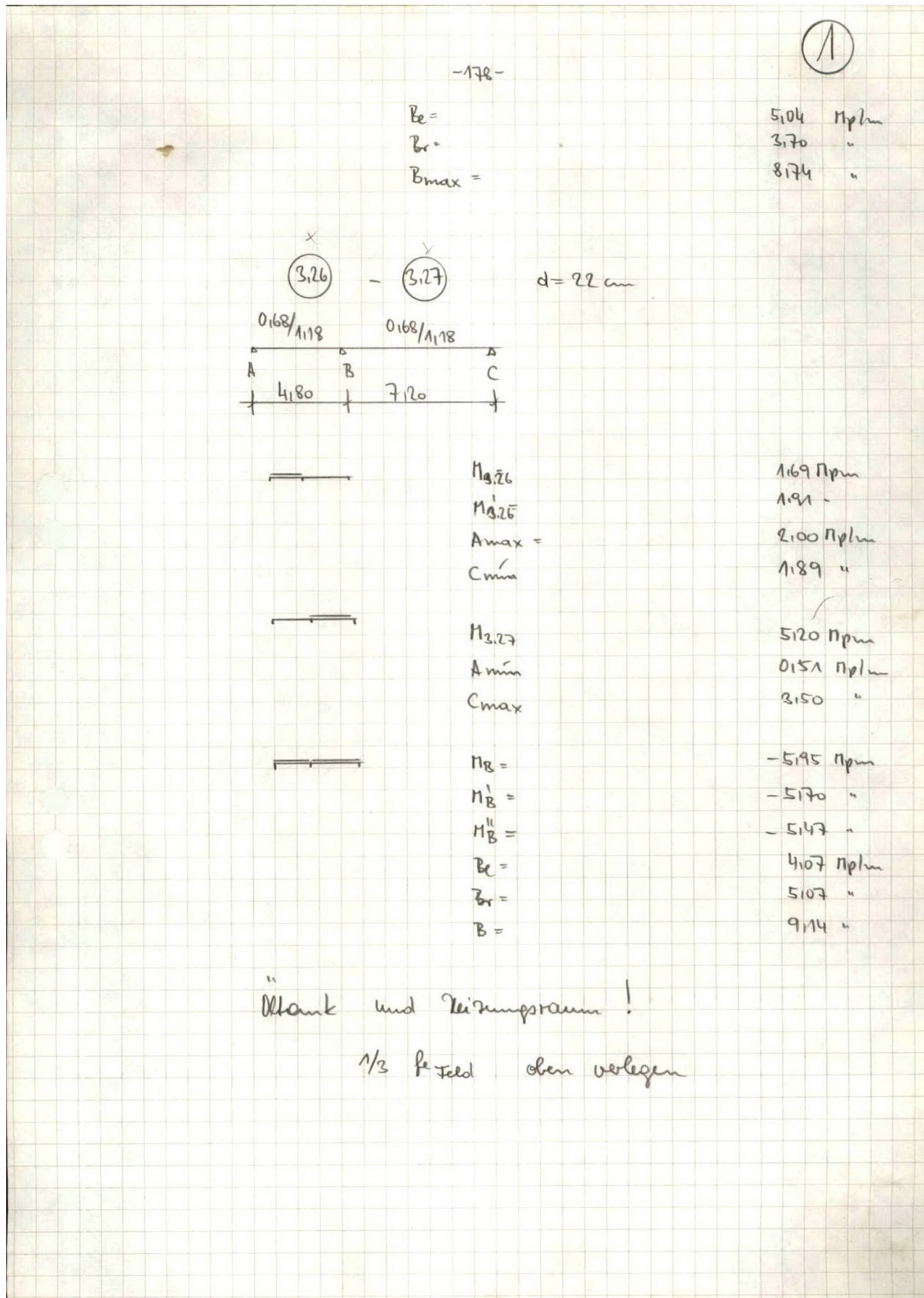
Position in Bestandsstatik nicht gefunden

Pos. 2.24 und 2.25 Decke über Erdgeschoss (Statik)



Pos. 3.23 Decke über Kellergeschoss (Statik)





Pos. 4.21 Fundament (Statik)

-213-

X

Pos 4.20

aus Pos 7	$0,90 \cdot 3,60 \cdot \frac{2}{4} =$	2,43 Npm
Pos 5	$0,90 \cdot 2,40 \cdot \frac{2}{4} =$	1,62 "
Wand		1,70 "
aus 1. OG	$1,18 \cdot 3,60 \cdot \frac{2}{4} \cdot 2 =$	6,37 "
Wand		1,70 "
Pos 2.10	$1,18 \cdot 3,60 \cdot \frac{2}{4} =$	3,19 "
2.15	" " "	3,19 "
Wand		1,70 "
Pos 3.11	$2,36 \cdot 3,60 \cdot \frac{2}{4} =$	6,37 "
3.14	" " "	6,37 "
Wand		1,70 "
Fundament		1,20 "
$\bar{q} = 3,00 \text{ kp/cm}^2$		$q = 37,54 "$
$M = 36,30 \left(\frac{1,25 - 0,20}{8} \right)$		4,96 Npm
$I_e = 4,58 \text{ cm}^4/\text{m}$		
$2262 + 2222 \text{ mit } 4,84 \text{ cm}^4/\text{m}$		

X

Pos 4.21

Pos 8	$0,90 \cdot 3,60 \cdot \frac{2}{4} =$	2,43 Npm
Pos 12		0,90 "
Wand	$(0,15 + 0,20) \cdot 3,40 \cdot 2,5 =$	2,98 "
Pos 1.13	$1,18 \cdot 3,60 \cdot \frac{2}{4} =$	3,19 "
Pos 1.16	$1,18 \cdot 4,80 \cdot 0,5 =$	2,83 "
Wand		2,98 "
Pos 2.13		3,19 "
2.24		2,83 "
Wand		2,98 "
Pos 3.04	$2,36 \cdot 3,60 \cdot \frac{2}{4} =$	6,37 "
3.23	$2,36 \cdot 4,80 \cdot 0,5 =$	5,66 "
Wand	$(0,24 + 0,40) \cdot 2,80 \cdot 2,5 =$	4,48 "
Fundament		1,20 "
$\bar{q} = 3,00 \text{ kp/cm}^2$		$q = 42,02 "$
$M = 41,00 \left(\frac{1,40 - 0,40 - 0,24}{8} \right)$		3,90 Npm

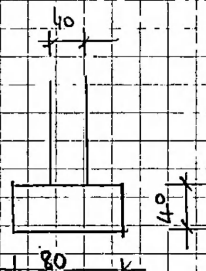


-214-

$f_{ct} = 3,70 \text{ cm}^2/\text{m}$
gewählt 2,377

X Pos 4.22
 Lasten etwas geringer als Pos 4.21
 b/d = 140/45 mit 2,377

X Pos 4.23



2. OG	Pos 2.0 A	$\frac{11,26}{6,00}$	1,88	
Pos 1.11			3,19	m^2/m
Wand 0,20 · 3,60 · 2,5				
Fassade (dünne Paneele) 0,06 · 3,60 = 1,80				
Betonvorsprung in Brüstungshöhe 0,10 · 2,25 · 2,5 = 0,31				
aus 2.11				
			3,19	
			1,80	
			0,31	
Pos 3.10	$2,36 \cdot 3,60 \cdot \frac{2}{4}$		6,37	
Wand	$0,40 \cdot 2,80 \cdot 2,5$		2,80	
Fundament			1,120	"
			q = 22,90	
$\sigma = 2,86 \text{ kp/cm}^2$ unbewehrt.				

X Pos 4.24

Pos 1.8	$3,88 \cdot 0,75 =$	2,91	m^2/m
Pos 1.06	$1,18 \cdot 3,60 \cdot 0,75$	3,19	"
1.03	$1,18 \cdot 3,60 \cdot 0,5$	2,12	"
Wand	$(0,20 + 0,15) \cdot 3,40 \cdot 2,5$	2,98	"
Pos 2.06		3,19	"
2.03		2,12	"
Wand		2,98	"
Pos 3.07	$2,36 \cdot 3,60 \cdot 0,75$	6,37	"
3.03	$2,36 \cdot 3,60 \cdot 0,5$	4,15	"
Wand	$(0,40 + 0,24) \cdot 2,80 \cdot 2,5$	4,48	"
Fundament			1,120
			q = 15,88

Variante 3, innen neben der Aula (ungefähr Achse L-M/23-24)

⇒ Diese Ausführung wird aus Sicht der Tragwerksplanung nicht empfohlen.



In der Bestandsstatik: Genannt Bauteil 3

Hinter der betrachteten Wand liegt die Teeküche, Raum C 002

Die Variante 3 neben dem Forum wird seitens der Stadt Geilenkirchen favorisiert, da für den zu errichtenden Aufzugschacht lediglich die Decke über KG und EG zu schneiden wären.

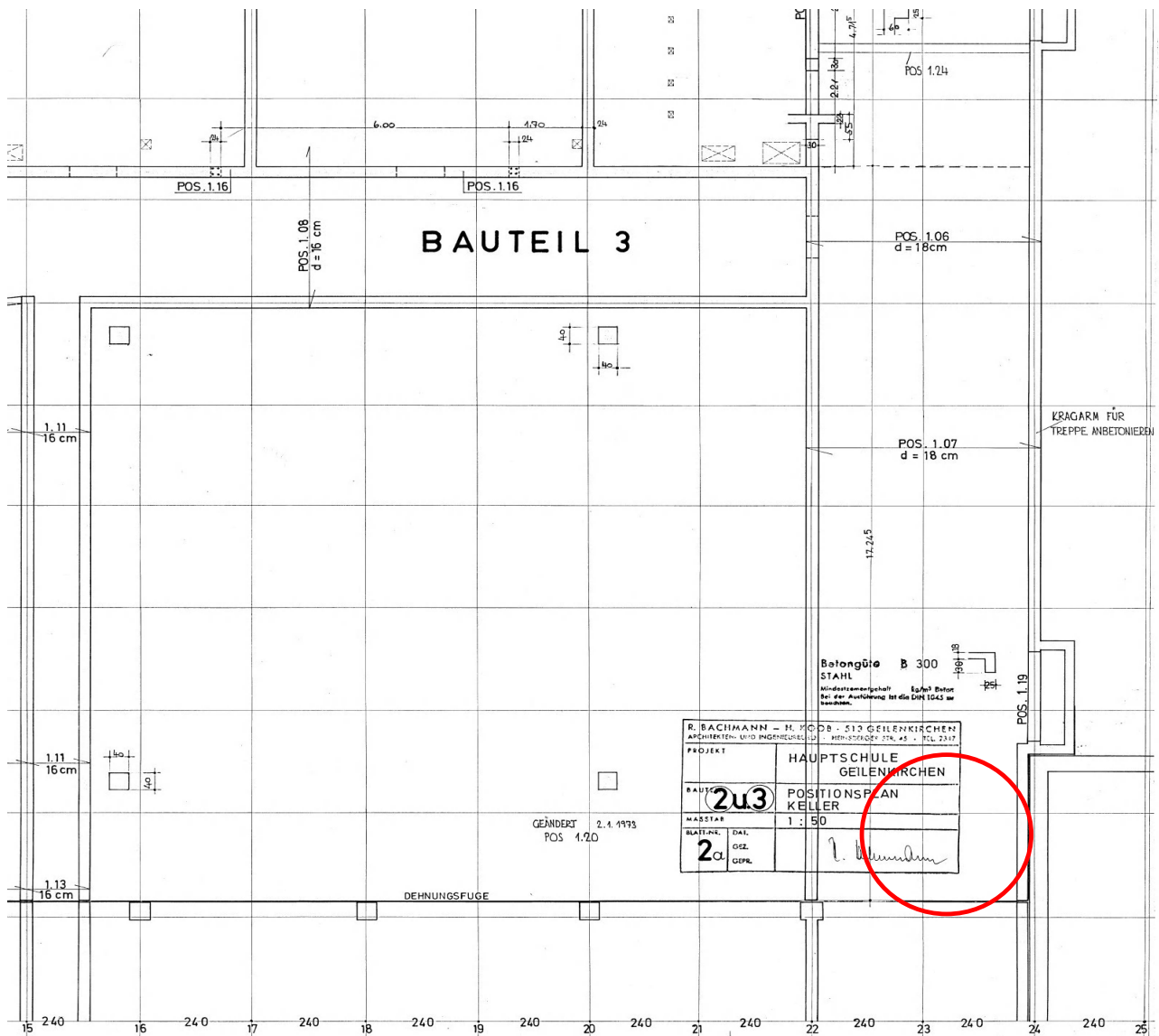
Zu beachten:

- 1.) EG-Decke ⇒ Öffnung in Decke Pos. 7 schneiden
- 2.) KG-Decke ⇒ Öffnung in Decke Pos. 1.07 schneiden
- 3.) Fundament Pos. 4.21 ⇒ Kollidiert mit Gründung Aufzug

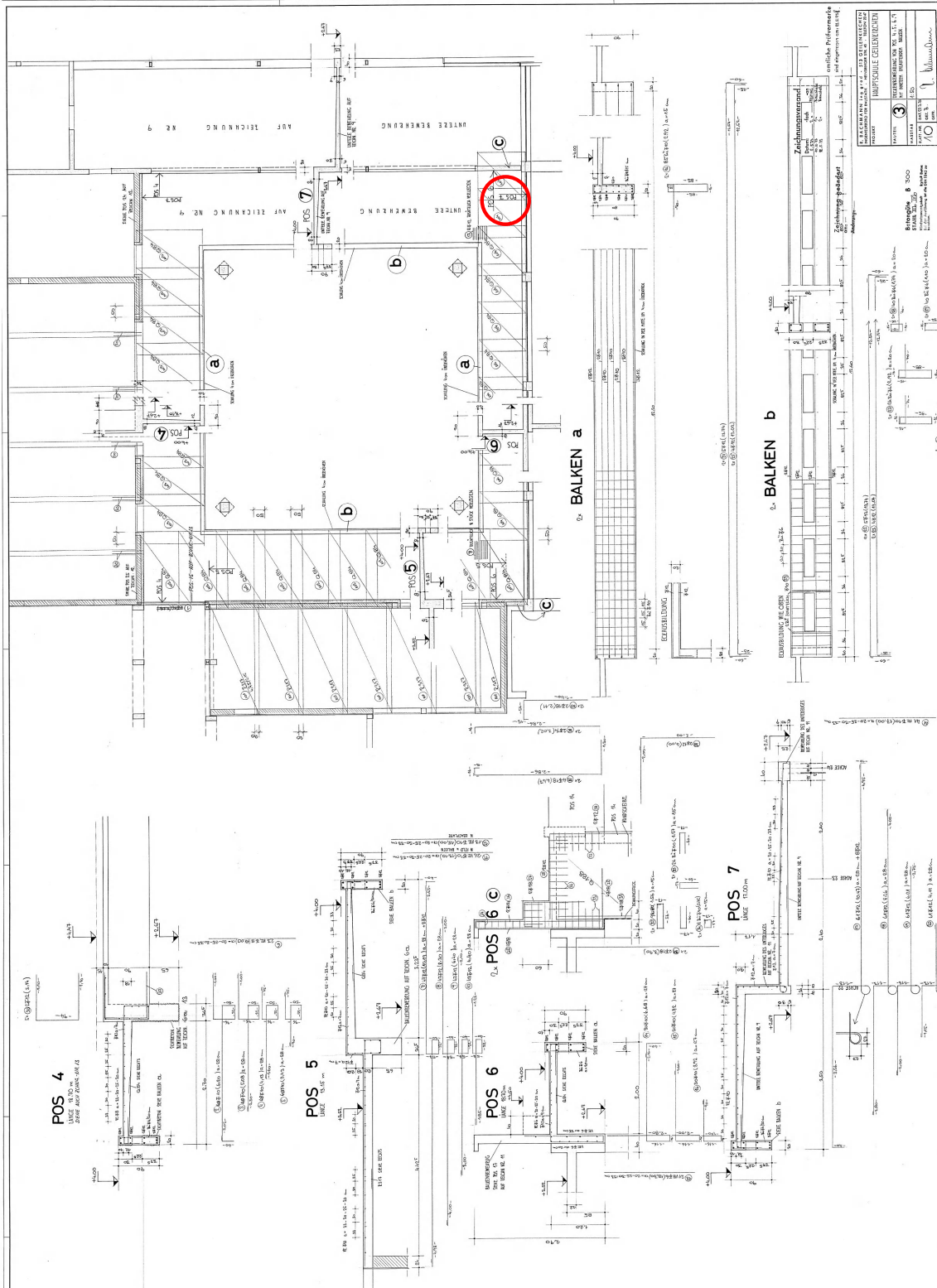
Aus statischer Sicht sollte diese Stelle nicht gewählt werden. In der Aula gibt es einen umlaufenden Höhenversprung mit den Kragarmen Pos. 4 bis Pos. 7. Die Kragarme ragen in die Aula hinein und sind in der ebenfalls umlaufenden tiefer liegenden Decke eingespannt. Die Pos. 6 und die Pos. 7 greifen an der Stelle des geplanten Aufzuges ineinander. Durch die erforderliche Deckenöffnung würde das "ineinandergreifen" zerstört werden. Je nach Lage des Aufzuges (zwischen den Achsen N und M) würde sogar die untere einspannende Decke eingeschnitten werden müssen. Dadurch würde die Einspannung für den Kragarm entfallen und das ist auf keinen Fall machbar.

Maßgebende Bestandsunterlagen hierfür:

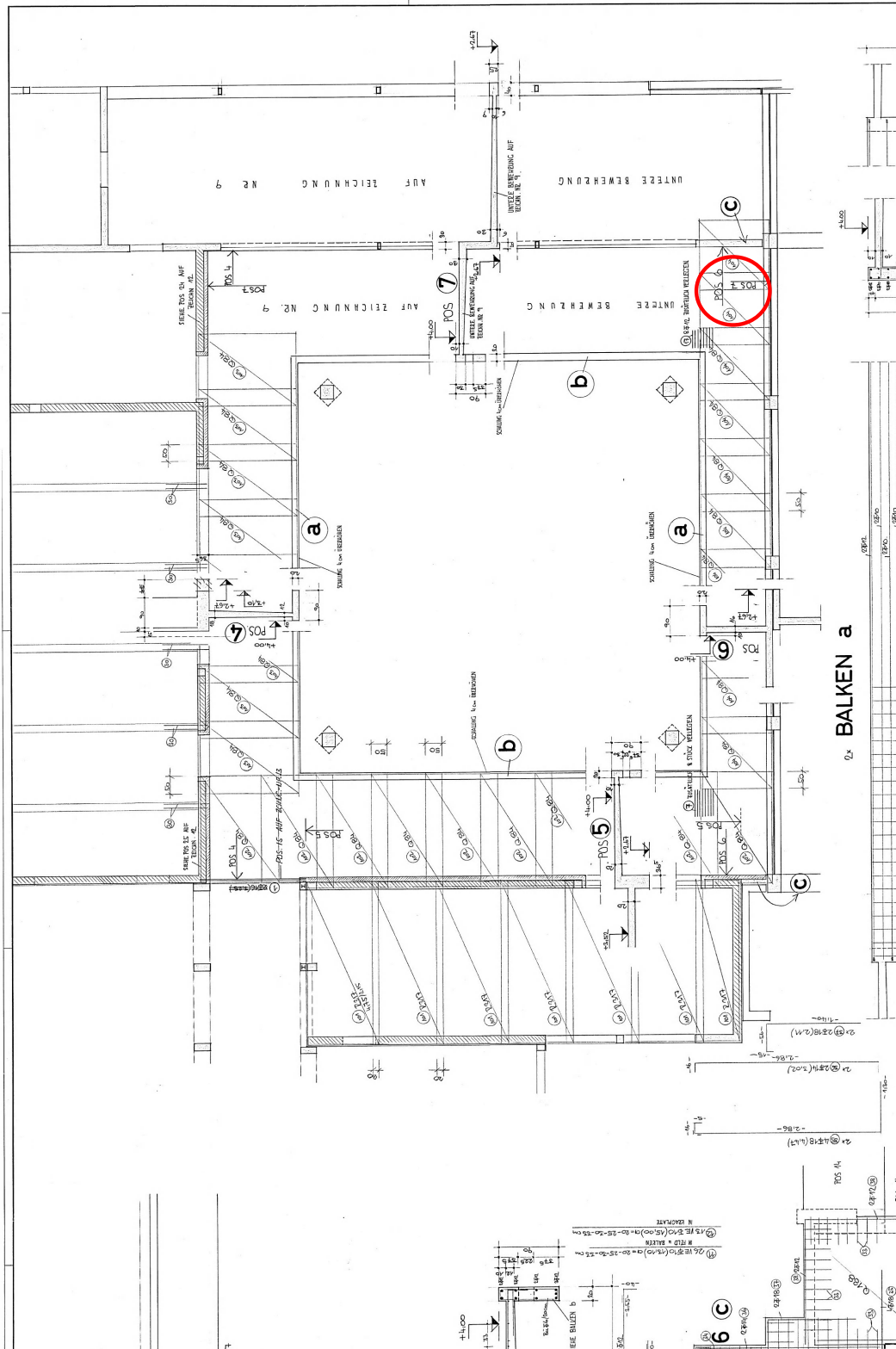
Kellergeschossdecke Auszug Pos. Plan Nr. 2a (ehem. Bauteil 2 und 3)



Bewehrungsplan Nr. 10, Erdgeschossdecke untere Bewehrung (ehem. Bauteil 3)



Bewehrungsplan Nr. 10, Auszug

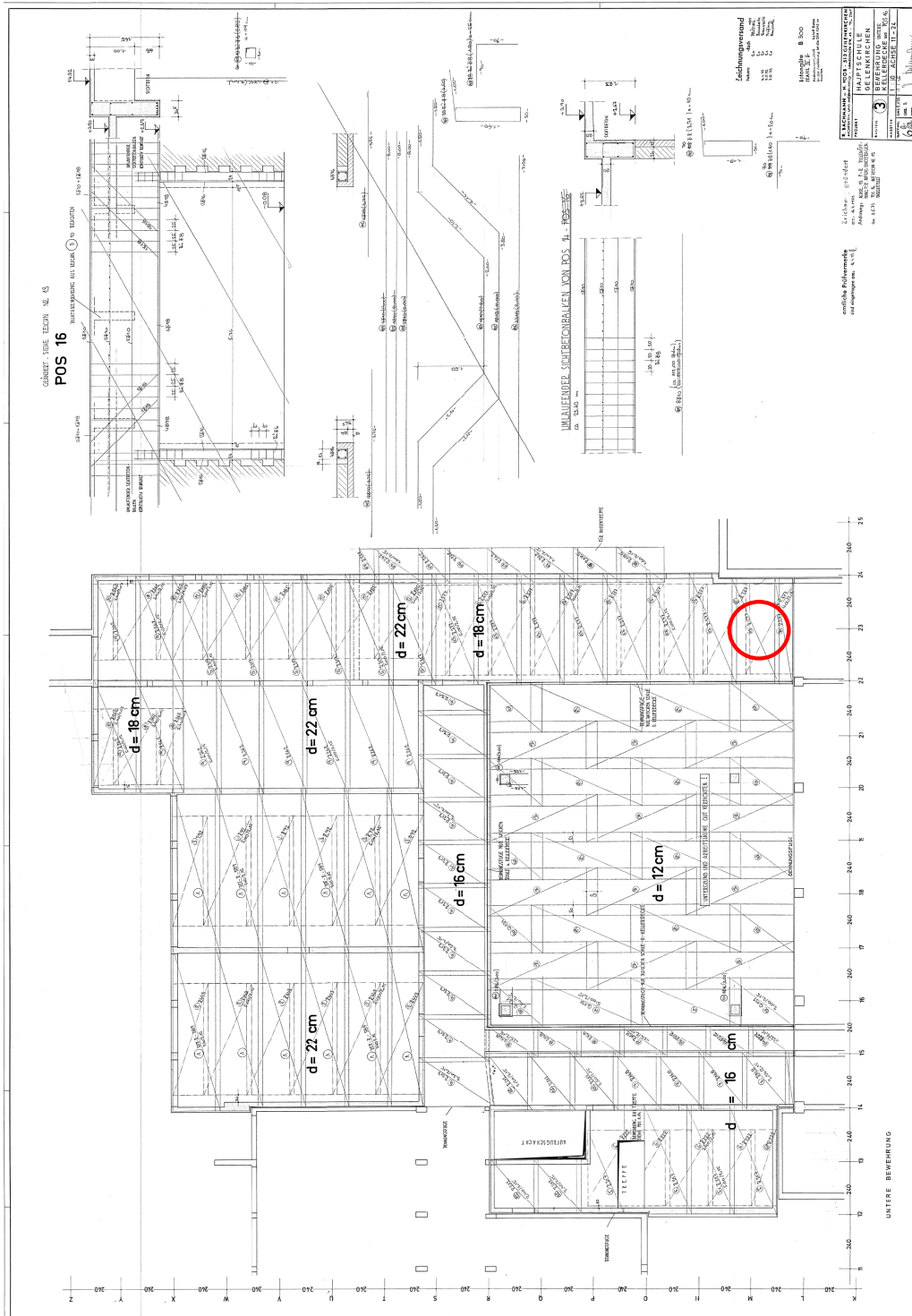


Architectural drawing showing the floor plan of a building, labeled "POS 7" and "LANGE 17,00 m". The drawing includes various dimensions, room numbers, and structural details.

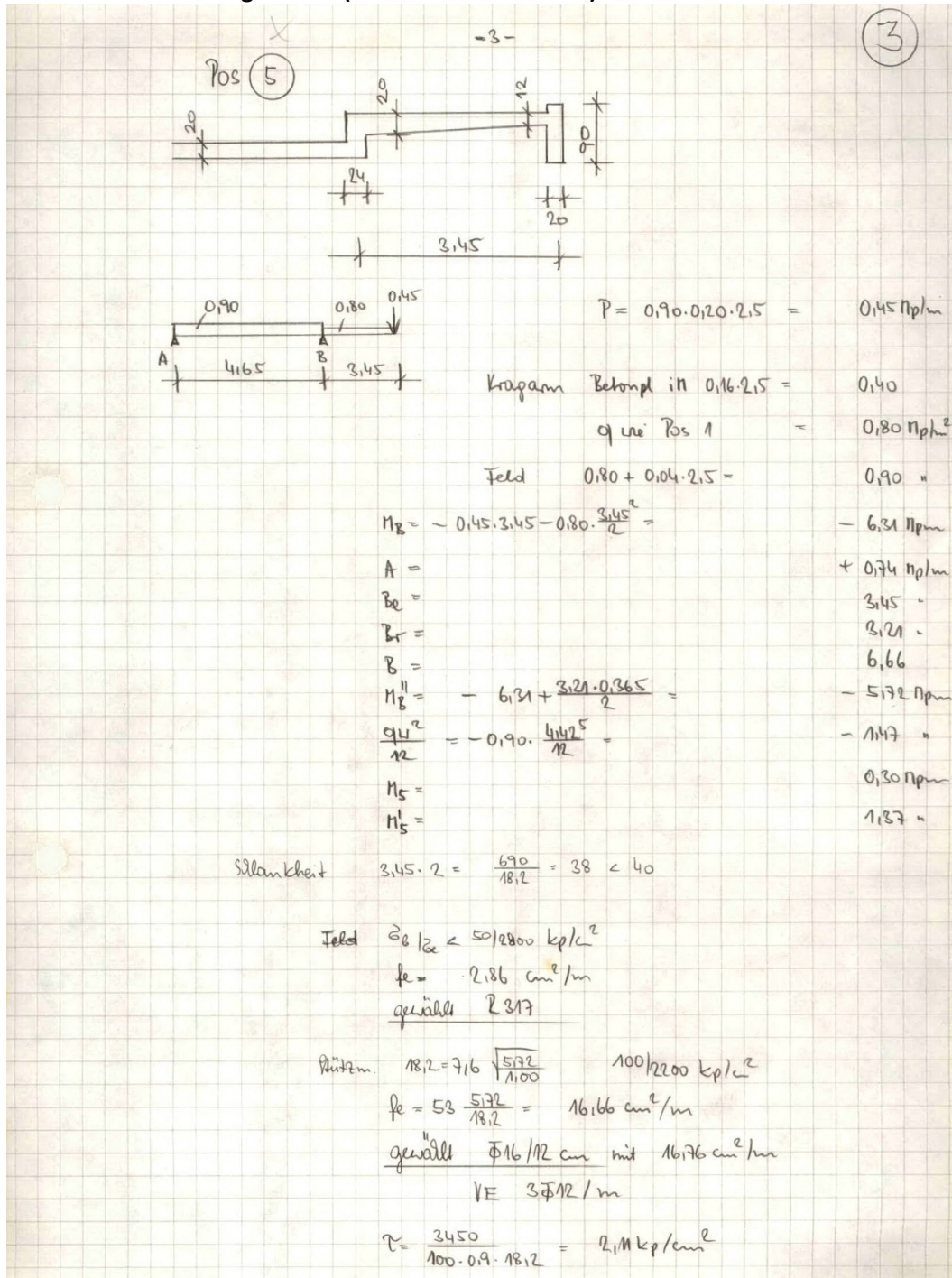
Key features and dimensions:

- Overall dimensions: 17,00 m (Länge) and 11,00 m (Breite).
- Room numbers: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Structural details: "STIEGE BAULEN b", "UNTERE BEWEHRUNG AUF ZEICHN. NR. 9", "UNTERE BEWEHRUNG DES UNTERZUGES AUF ZEICHN. NR. 11", "BETONBAUWERK", "WANDSCHERE", "TRENNUNGSGRABE", "ACHSE 24", "ACHSE 23", "ACHSE 22", "ACHSE 21", "ACHSE 20", "ACHSE 19", "ACHSE 18", "ACHSE 17", "ACHSE 16", "ACHSE 15", "ACHSE 14", "ACHSE 13", "ACHSE 12", "ACHSE 11", "ACHSE 10", "ACHSE 9", "ACHSE 8", "ACHSE 7", "ACHSE 6", "ACHSE 5", "ACHSE 4", "ACHSE 3", "ACHSE 2", "ACHSE 1".
- Dimensions: 17,00 m, 11,00 m, 10,00 m, 9,00 m, 8,00 m, 7,00 m, 6,00 m, 5,00 m, 4,00 m, 3,00 m, 2,00 m, 1,00 m, 0,50 m, 0,25 m, 0,125 m, 0,0625 m, 0,03125 m, 0,015625 m, 0,0078125 m, 0,00390625 m, 0,001953125 m, 0,0009765625 m, 0,00048828125 m, 0,000244140625 m, 0,0001220703125 m, 0,00006103515625 m, 0,000030517578125 m, 0,0000152587890625 m, 0,00000762939453125 m, 0,000003814697265625 m, 0,0000019073486328125 m, 0,00000095367431640625 m, 0,000000476837158203125 m, 0,0000002384185791015625 m, 0,00000011920928955078125 m, 0,000000059604644775390625 m, 0,0000000298023223876953125 m, 0,00000001490116119384765625 m, 0,000000007450580596923828125 m, 0,0000000037252902984619140625 m, 0,00000000186264514923095703125 m, 0,000000000931322574615478515625 m, 0,0000000004656612873077392578125 m, 0,00000000023283064365386962890625 m, 0,000000000116415321826934814453125 m, 0,0000000000582076609134674072265625 m, 0,00000000002910383045673370361328125 m, 0,000000000014551915228366851806640625 m, 0,0000000000072759576141834259033203125 m, 0,00000000000363797880709171295166015625 m, 0,000000000001818989403545856475830078125 m, 0,0000000000009094947017729282379150390625 m, 0,00000000000045474735088646411895751953125 m, 0,000000000000227373675443232059478759765625 m, 0,0000000000001136868377216160297393798828125 m, 0,00000000000005684341886080801486968994140625 m, 0,000000000000028421709430404007434844970703125 m, 0,0000000000000142108547152020037174224853515625 m, 0,00000000000000710542735760100185871124267578125 m, 0,0000000000000035527136788005009293556213390625 m, 0,00000000000000177635683940025046467781066928125 m, 0,000000000000000888178419700125232338905334640625 m, 0,0000000000000004440892098500626161694526673203125 m, 0,00000000000000022204460492503130808472633366015625 m, 0,000000000000000111022302462515654042363166830078125 m, 0,00000000000000005551115123125782702118158334150390625 m, 0,000000000000000027755575615628913510590791670751953125 m, 0,000000000000000013877787807814456755295395835351678125 m, 0,000000000000000006938893903907228377647697917675840625 m, 0,0000000000000000034694469519536141888238489588379203125 m, 0,00000000000000000173472347597680709444119447941896015625 m, 0,000000000000000000867361737988403547220597239709480078125 m, 0,0000000000000000004336808689942017736102986198547400390625 m, 0,00000000000000000021684043449710088680514930992737001953125 m, 0,000000000000000000108420217248550443402574654963685009765625 m, 0,0000000000000000000542101086242752217012873274818425048828125 m, 0,00000000000000000002710505431213761085064366374092125244140625 m, 0,000000000000000000013552527156068805425321831870460626220703125 m, 0,0000000000000000000067762635780344027126609159352303131103515625 m, 0,000000000000000000003388131789017201356330457967615156555265625 m, 0,000000000000000000001694065894508600678165228983807577776328125 m, 0,0000000000000000000008470329472543003390826144919037888881640625 m, 0,00000000000000000000042351647362715016954130724595189444440703125 m, 0,000000000000000000000211758236813575084770653622975947222203515625 m, 0,00000000000000000000010587911840678754238532681148797361111015625 m, 0,000000000000000000000052939559203393771192663405743986805555078125 m, 0,0000000000000000000000264697796016968855963317028719934027775390625 m, 0,00000000000000000000001323488980084844279816585143599670138886928125 m, 0,000000000000000000000006617444900424221399082925717998350694434640625 m, 0,00000000000000000000000330872

Bewehrungsplan Nr. 6b, Kellerdecke untere Bewehrung (ehem. Bauteil 3)



Pos. 7 Decke über Erdgeschoss (Statik ehem. Bauteil 3)



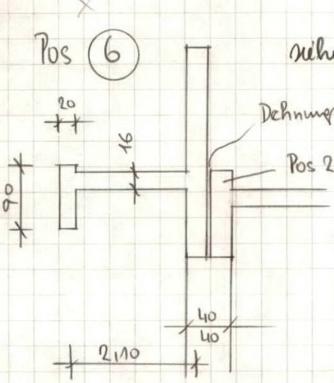
3

-4-

Anspannlänge

$$l = \sqrt{3 \cdot 5,72 \cdot \frac{1}{0,82}} = 4,56 \text{ m}$$

Pos (6)



siehe auch Seite 46

$P = 0,90 \cdot 0,20 \cdot 2,5 = 0,45 \text{ Np/m}$

$q = 0,80 \text{ Np/m}^2$

$M = -0,45 \cdot 2,10 - 0,80 \cdot \frac{2,10^2}{2} = -2,71 \text{ Np/m}$

$A_R = 0,45 + 0,80 \cdot 2,10 = 2,13 \text{ Np/m}$

$M' = \frac{2,13 \cdot 0,22}{2} - 2,71 = -2,148 \text{ Np/m}$

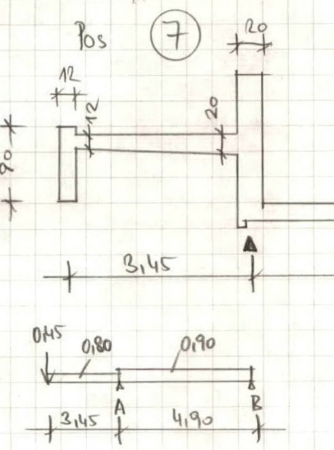
$14,2 = 9,0 \sqrt{2,148} < 9,0 \text{ kN/m}^2$

$f_e = 17 \frac{2,148}{14,2} = 8,21 \text{ cm}^2/\text{m}$

gewählt $\Phi 12 / 13,5 \text{ cm}$ mit $8,38 \text{ cm}^2/\text{m}$

VE $3\Phi 10 / \text{m}$ mit $2,14 \text{ cm}^2/\text{m}$

Pos (7)



(wie Pos 5)

$M_A = -6,21 \text{ Np/m}$

$A_R = 2,21 \text{ Np/m}$

$A_r = 3,49$

$A = 6,70$

$B = 0,92 \text{ Np/m}$

$M_B = +0,47 \text{ Np/m}$

$M_B' = 1,52 \text{ Np/m}$

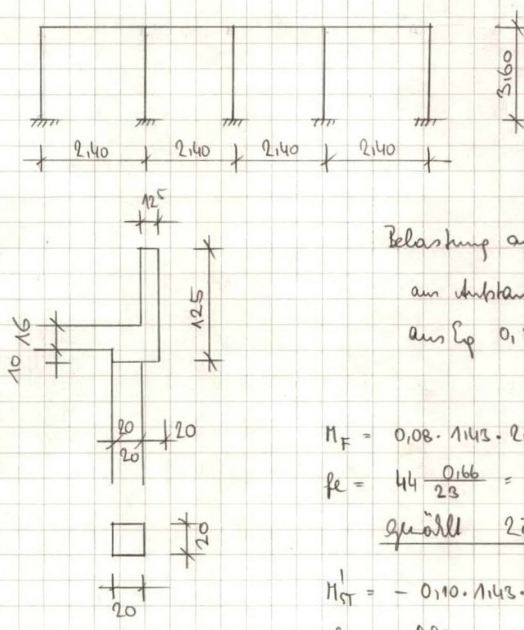
3

-5-

$M_A' =$ - 572 Npm
 $f_e = 16,66$ bei $\sigma_{be} 100/2200$
gewählt $\Phi 16 / 12 \text{ cm}$ mit $16,76 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $VE 3\Phi 12/\text{m}$
 Stütze in Pos 5

Feld 7 $f_e = 3,17 \text{ cm}^2/\text{m}$
gewählt $2\Phi 17$

✗ Pos 8

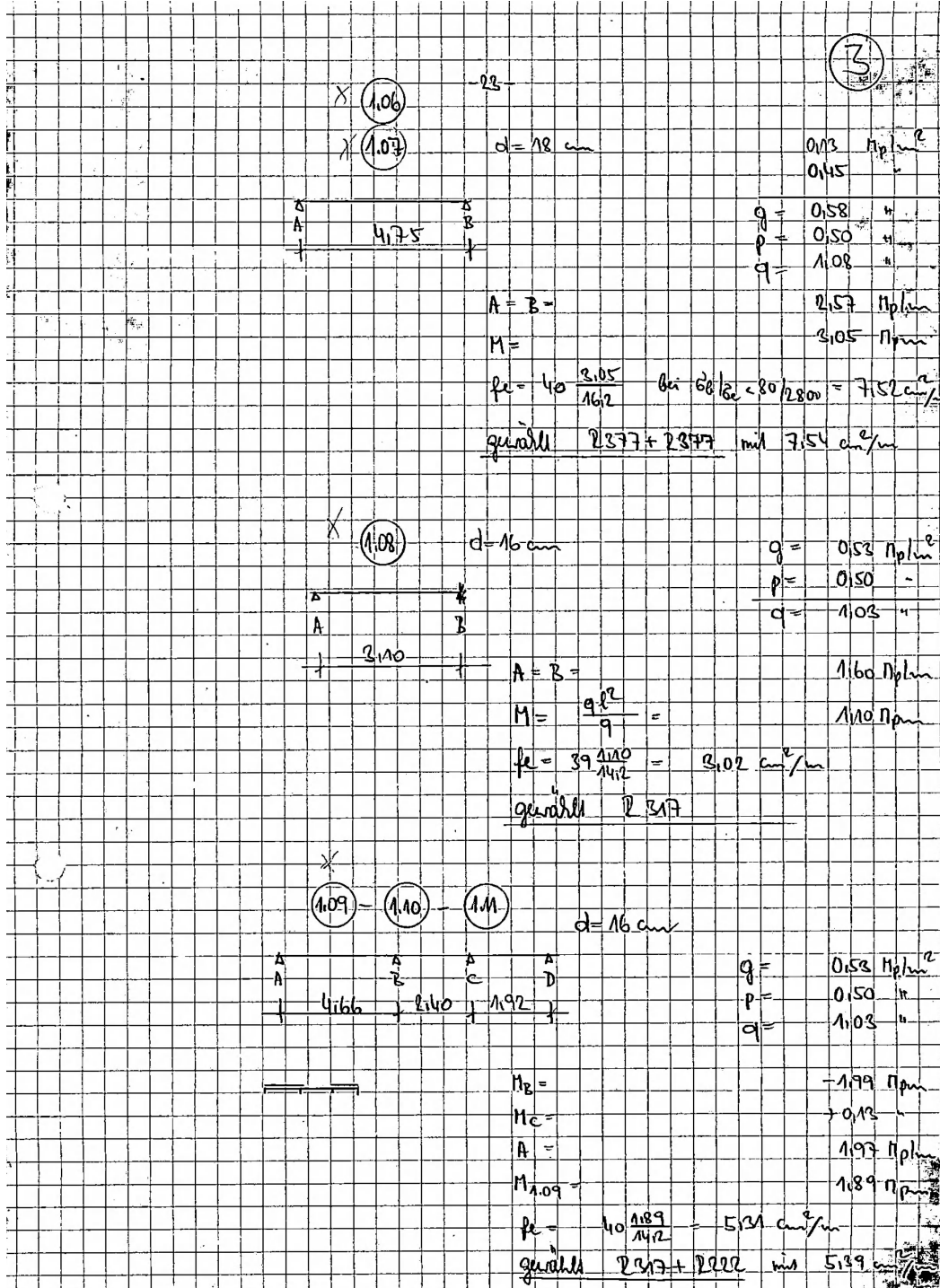


Belastung aus Pos 11 + $0,80 \text{ Np/m}$
 aus Abstand $0,125 \cdot 1,25 \cdot 2,5 = 0,40 \text{ "}$
 aus $E_g 0,20 \cdot 0,30 \cdot 2,5 = 0,23 \text{ "}$
 $q = 1,143 \text{ "}$

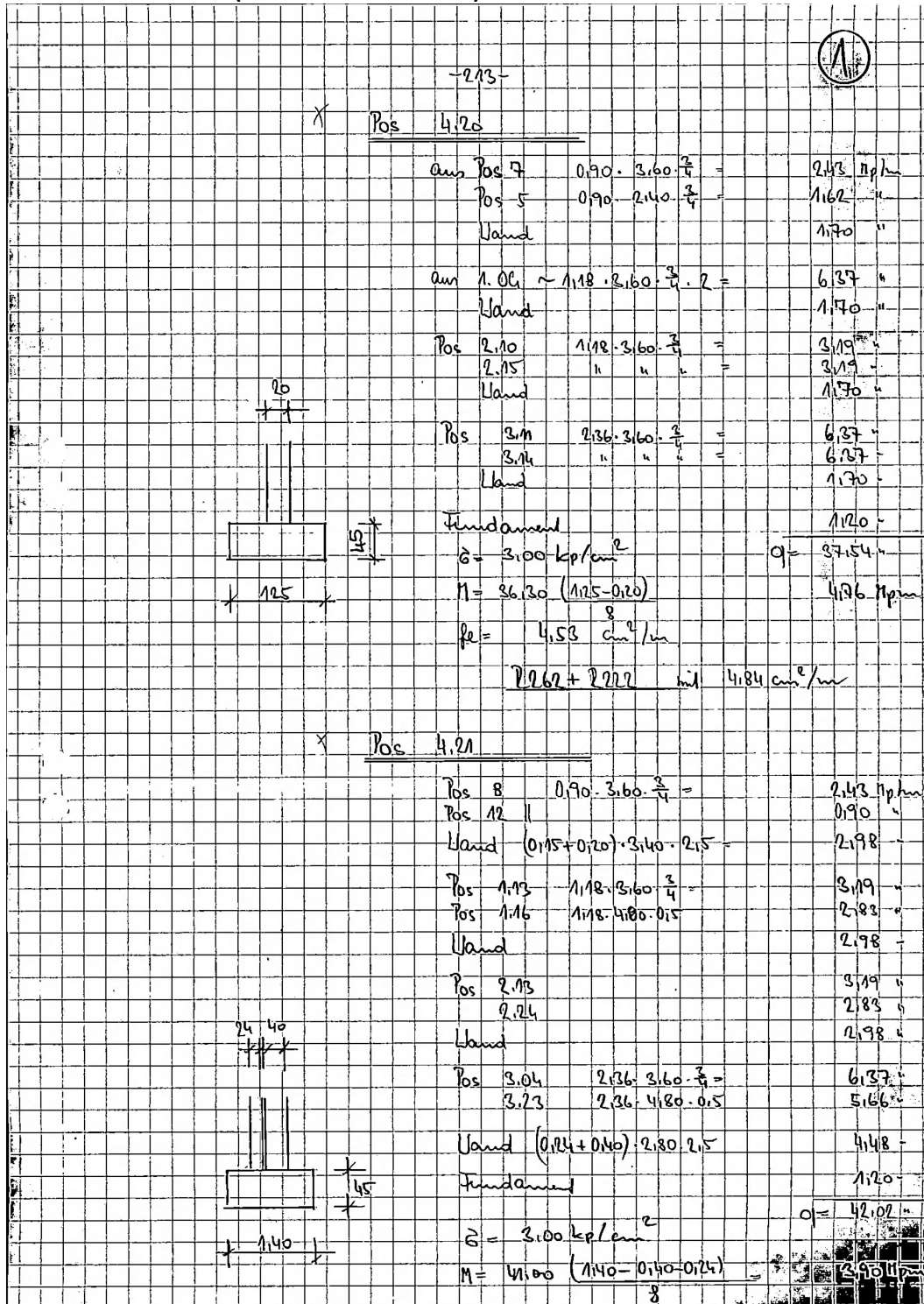
$M_F = 0,08 \cdot 1,143 \cdot 2,140^2 = 0,166 \text{ Npm}$
 $f_e = 44 \cdot \frac{0,166}{23} = 1,26 \text{ cm}^2$
gewählt $2\Phi 10$ für alle Felder

$M_{st} = -0,10 \cdot 1,143 \cdot 2,140^2 = -0,180 \text{ Npm}$
 $f_e = 45 \cdot \frac{0,180}{23} = 1,56 \text{ cm}^2$
gewählt $2\Phi 10$ über allen Stützen
 Bei $\Phi 6 / 20 \text{ cm}$
 Betonsäulen $b/d = 20/20 \text{ cm}; f_e = f_e' = 2\Phi 14$

Pos. 1.08 Decke über Kellergeschoss (Statik ehem. Bauteil 3)



Pos. 4.21 Fundament (Statik ehem. Bauteil 1)



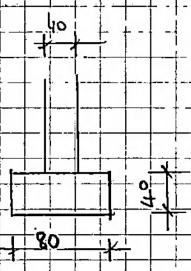


- 2/4 -

$f_e = 3,70 \text{ cm}^2/\text{m}$
 gewählt $\Sigma 377$

X Pos 4.22
 Lasten etwas geringer als Pos 4.21
 b/d = 140/145 mit $\Sigma 377$

X Pos 4.23



2.0G	Pos 2.0A	$\frac{11,26}{6,00}$	1,88
Pos 1.11			3,19 Np/m
Uand 0,20 · 3,60 · 2,5			
Fassade (dünne Paneele) 0,06 · 3,60 = 1,80			
Betonwärmepumpe in Estrichhöhe 0,10 · 1,25 · 2,5 = 0,31			
aus 2.11			
			3,19
			1,80
			0,31
Pos 3.10	$2,36 \cdot 3,60 \cdot \frac{3}{4}$		6,37
Uand	$0,140 \cdot 2,80 \cdot 2,5$		2,80
Fundament			1,20
			$q = 22,90$

$\bar{\sigma} = 2,86 \text{ kg/cm}^2$
 unbewehrt.

X Pos 4.24

Pos 1.8	$3,88 \cdot 0,75 =$	2,90 Np/m
Pos 1.06	$1,18 \cdot 3,60 \cdot 0,75$	3,19
1.03	$1,18 \cdot 3,60 \cdot 0,5$	2,12
Uand	$(0,20 + 0,15) \cdot 3,40 \cdot 2,5$	2,98
Pos 2.06		3,19
2.03		2,12
Uand		2,98
Pos 3.07	$2,36 \cdot 3,60 \cdot 0,75$	6,37
3.03	$2,36 \cdot 3,60 \cdot 0,5$	4,25
Uand	$(0,40 + 0,24) \cdot 2,80 \cdot 2,5$	4,48
Fundament		1,20
$q = 25,88$		

Geilenkirchen, den 13. Mai 2026
 Oliver Bachmann