
Kapitel 06

Maßnahme M03

-

Aufzug

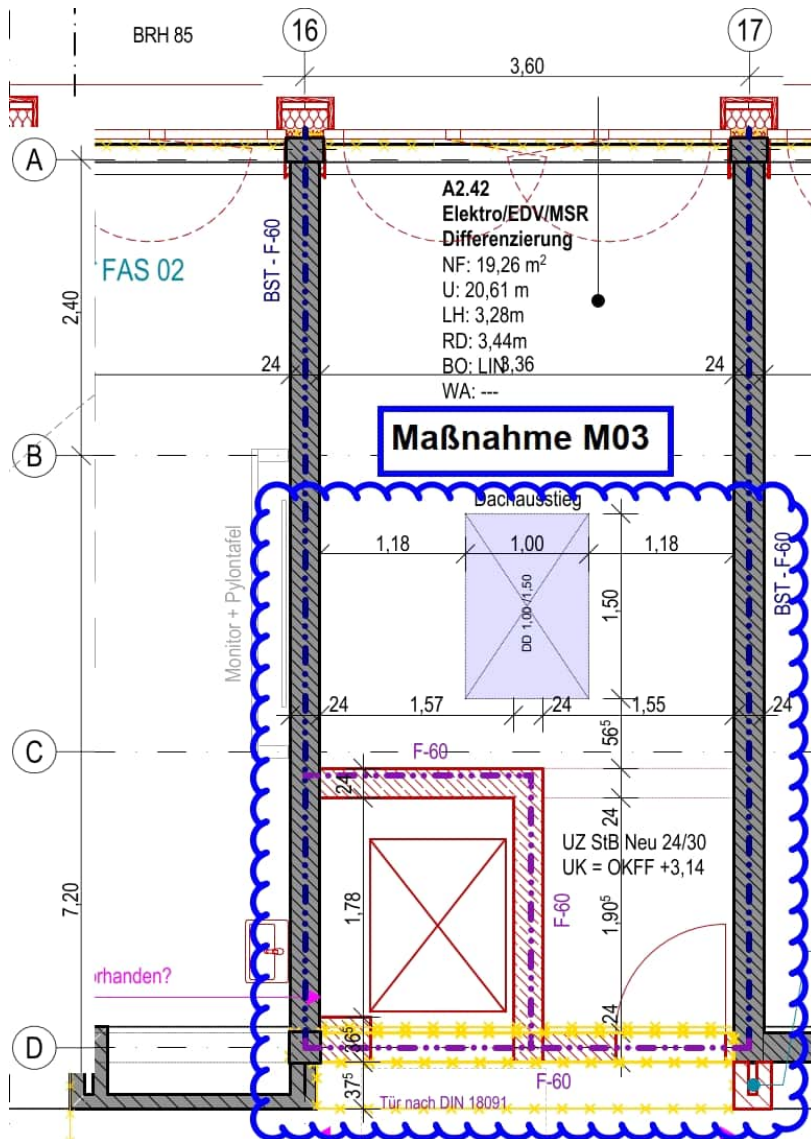
<u>Kapitel / Position</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Seite</u>
6.1	Vorbemerkungen	6.1-1
6.2	Nachweis der Bauteile im 2.OG	6.2-1
2_1	Bestandsdecke Pos. 1, h = 23 cm, mit DD und verkürzten Spannweiten	6.2-4
2_231	Stb.-Unterzug, b/h = 24/30 cm	6.2-23
2_Ziersturz	Hinweise zum Ziersturz	6.2-28
2_531	Stb.-Wand, h = 24 cm	6.2-29
2_Wände_GB	Grundbewehrung für Wände	6.2-35
6.3	Nachweis der Bauteile im 1.OG	6.3-1
107-109	Bestandsdecke mit Deckendurchbruch Aufzug	6.3-4
1_Ziersturz	Hinweise zum Ziersturz	6.3-6
1_531	Stb.-Wand, h = 24 cm	6.3-7
1_532	Stb.-Wand (Wandpfeiler & Sturz), h = 36,5 cm	6.3-14
1_Wände_GB	Grundbewehrung für Wände	6.3-19
6.4	Nachweis der Bauteile im EG	6.4-1
210-212	Bestandsdecke mit Deckendurchbruch Aufzug	6.4-4
0_531	Stb.-Wand, h = 24 cm	6.4-7
0_532	Stb.-Wand (Wandpfeiler & Sturz), h = 36,5 cm	6.4-14
0_Wände_GB	Grundbewehrung für Wände	6.4-20
6.5	Nachweis der Bauteile in der Gründung	6.5-1
6.5_LE	Lastermittlung auf das Fundament - Bestand	6.5-2
BP	Überprüfung der Sohlplatte bzgl. nichttragender, massiver Wände	6.5-3
G_631	Streifenfundament unter Wand 0_531	6.5-5
F24-25	Nachweis der Bestandsfundamente F24 & F25	6.5-8
6.5_BW	Auszug Bewehrungspläne F24 & F25	6.5-9

6.1 Vorbemerkungen

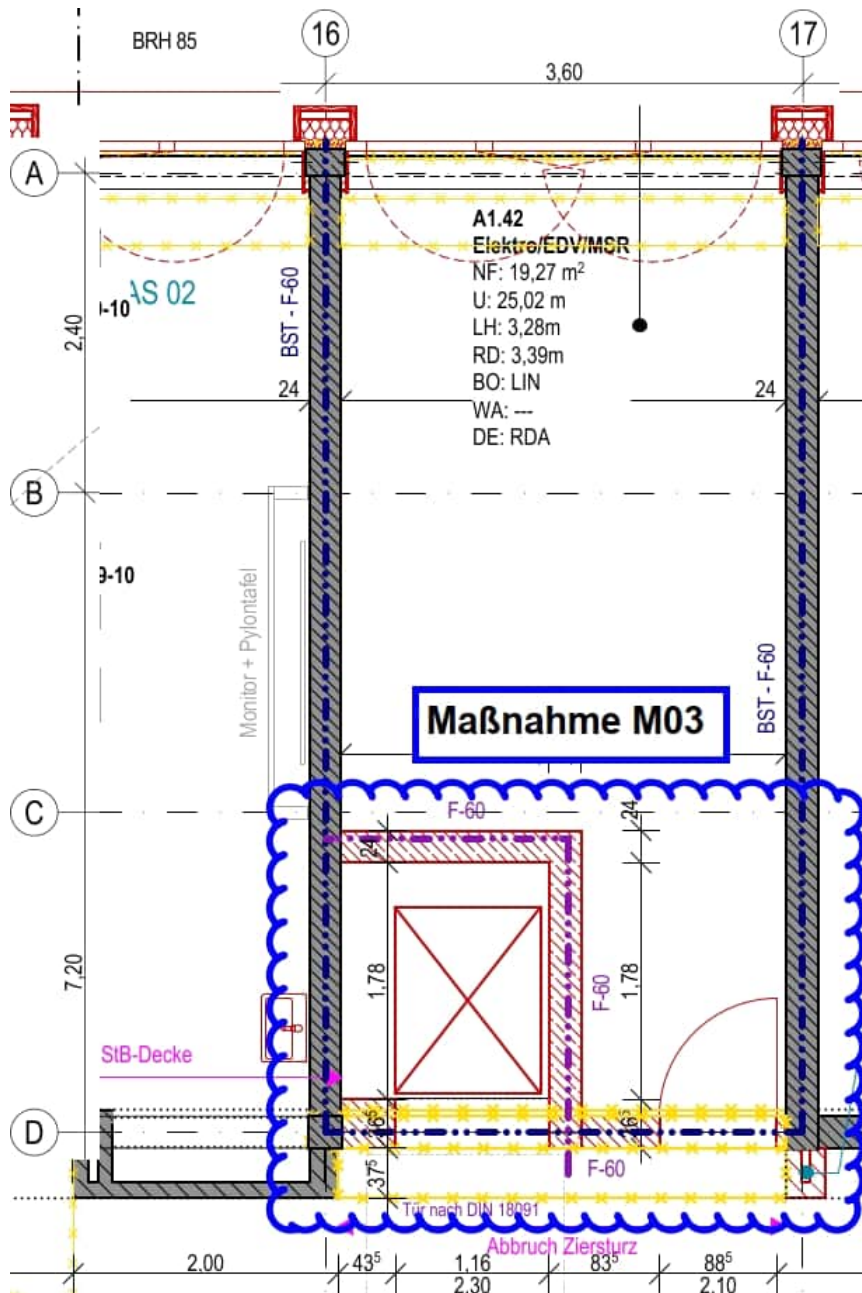
Zwischen Achse 16 und 17 wird nachträglich ein Fahrstuhlschacht errichtet. Der Fahrstuhl führt vom Erdgeschoss bis in das 2. OG. Es handelt sich um einen Fahrstuhl mit geringer Unterfahrt, sodass die Unterfahrt ausschließlich im Bodenaufbau auf der Sohle liegt.

In der Decke über dem 2. OG wird zusätzlich ein Deckendurchbruch zur Entrauchung errichtet.

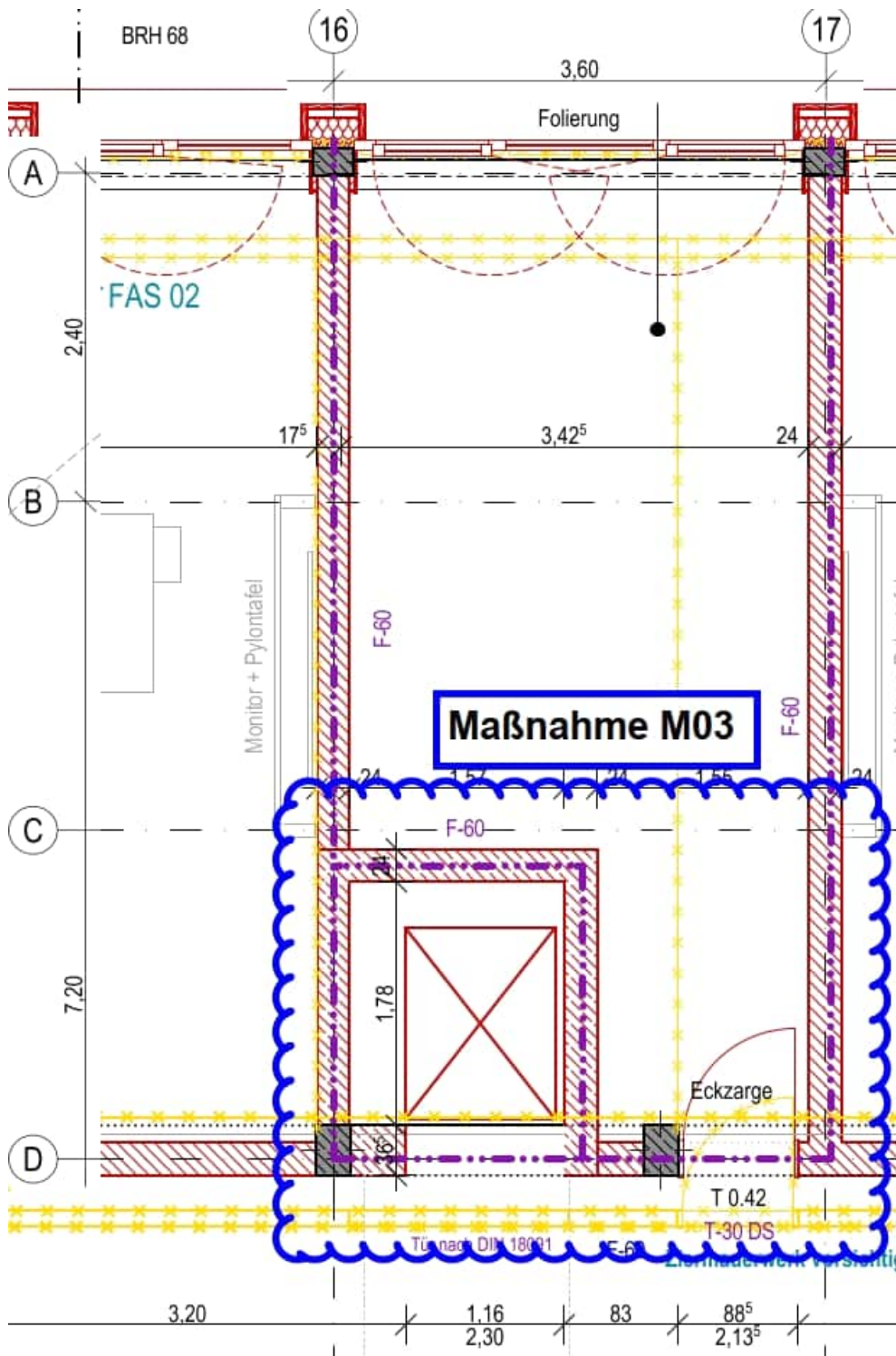
Auszug Grundriss 2.OG



Auszug Grundriss 1. OG



Auszug Grundriss EG



Die erforderlichen Bauteilpositionen werden jeweils in den einzelnen Unterkapiteln aufgeführt.

In Kap. 6.2 werden die Bauteile im 2. Obergeschoss bemessen.

In Kap. 6.3 werden die Bauteile im 1. Obergeschoss bemessen.

In Kap. 6.4 werden die Bauteile im Erdgeschoss bemessen.

In Kap. 6.5 erfolgt der Nachweis der Gründungsbauteile.

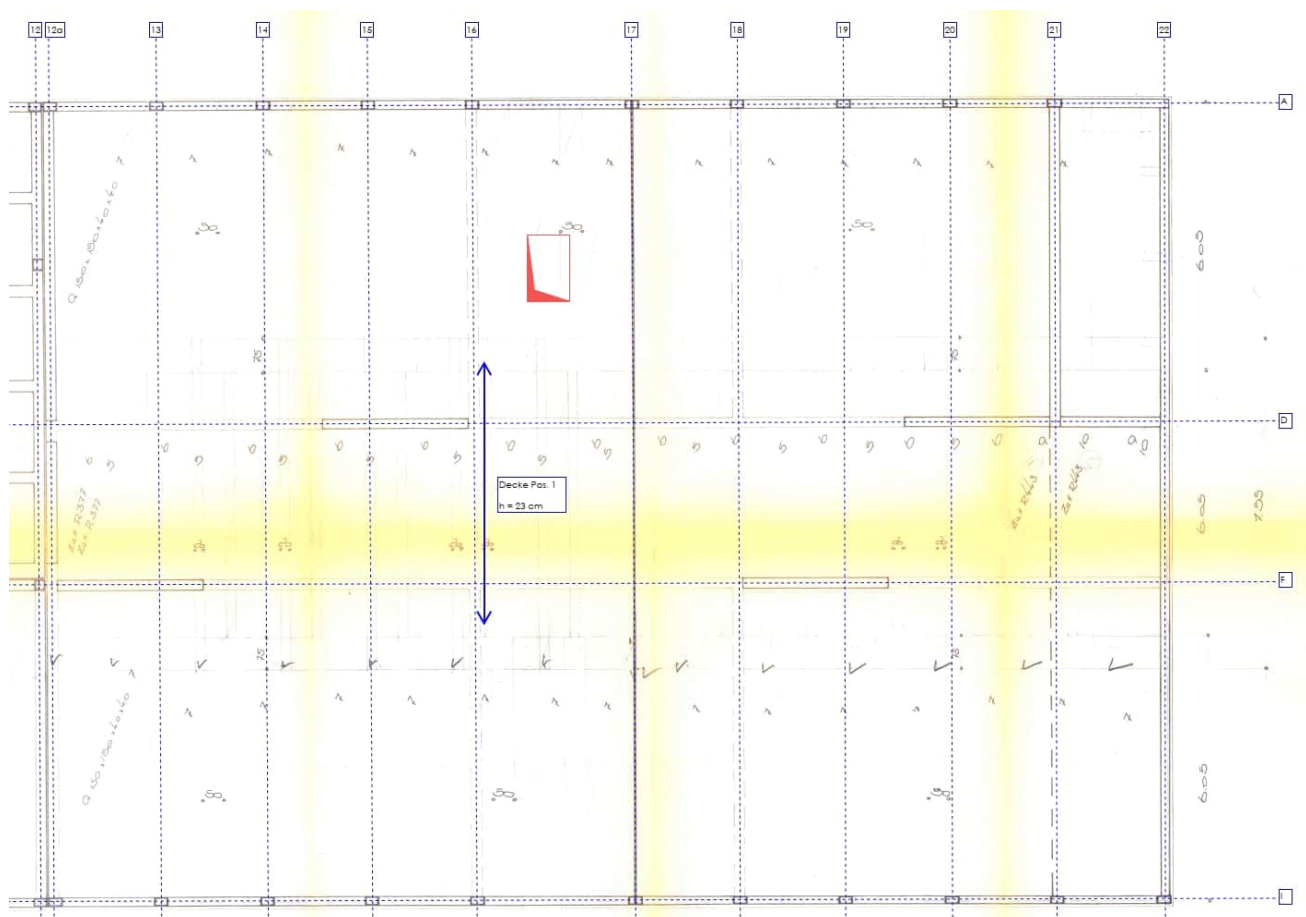
6.2 Nachweis der Bauteile im 2. Obergeschoss

Es liegt kein Schalplan für das Bestandsgebäude vor, aus dem Bewehrungsplan der oberen Lage lässt sich jedoch ein einachsig gespanntes Dreifeldsystem ableiten. Die bestehende Dachdecke läuft weiterhin über dem Fahrstuhlschacht durch, die Stb.-Wände enden unterhalb der Wand. Parallel zur Spannrichtung ist eine Fuge zur Decke vorzusehen, senkrecht dazu ist die Wand kraftschlüssig mit der Decke zu verbinden. Der Anschluss an die bestehenden MW-Wände erfolgt konstruktiv o. w. N.

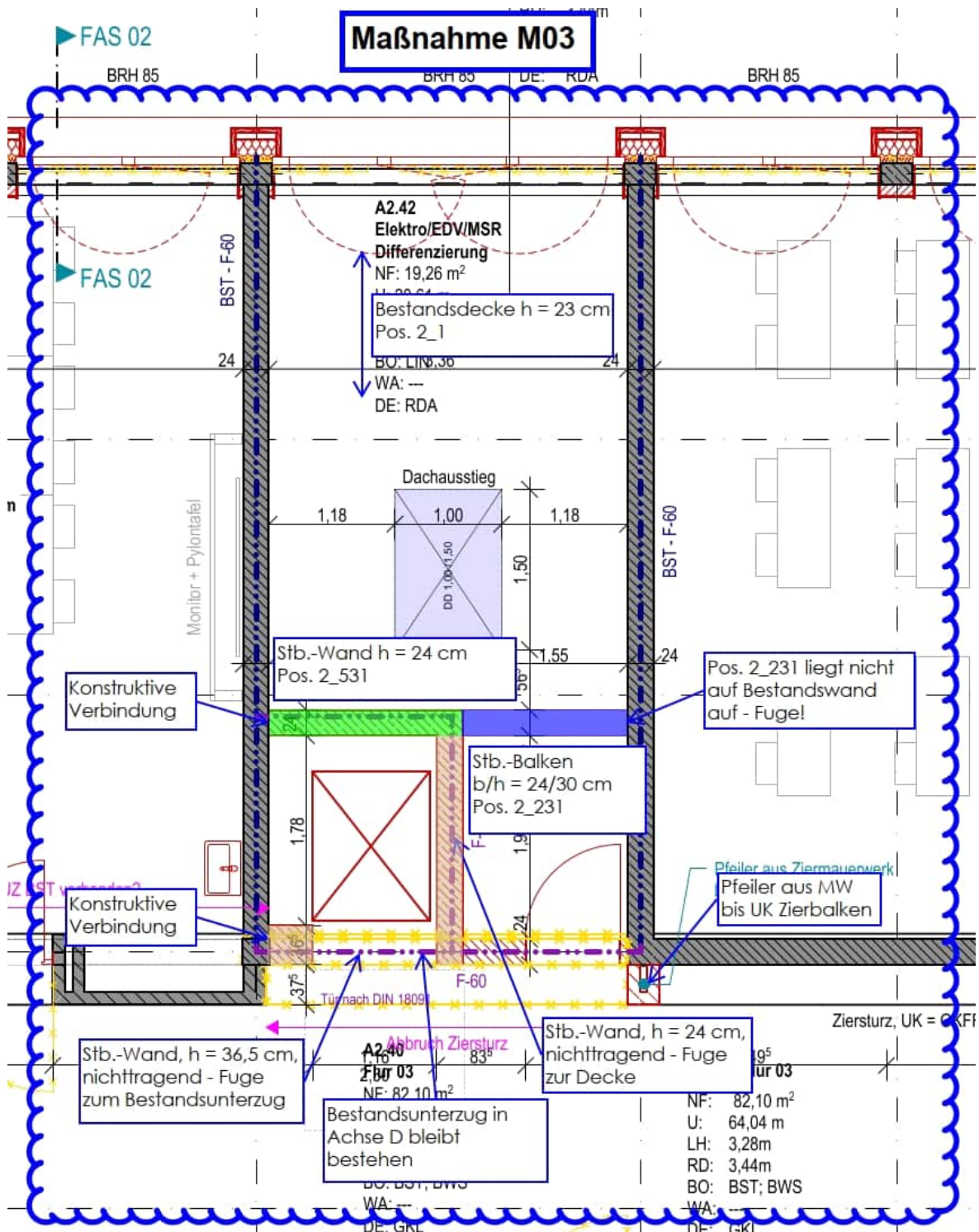
Um den großen Deckendurchbruch zur Entrauchung zwischen Achse B & C zu realisieren, wird ein Stb.-Unterzug unterhalb der Decke errichtet. Der Unterzug muss kraftschlüssig mit der Decke verbunden sein und wird als Kragarm mit Fuge zur Bestandswand in Achse 17 geplant.

Der Bestandsunterzug in Achse D bleibt bestehen, die Stb.-Wände enden unterhalb des Unterzuges und sind über eine Fuge vom Unterzug getrennt.

Auszug Bewehrungsplan 2.OG



Auszug Grundriss 2.OG mit Positionsübersicht und Hinweisen



Ermittlung der Belastung

Die Deckenstärke der Pos. 1 beträgt 23 cm. Die Ausbaulast wird gem. Kap. 2 zu 1,45 kN/m² angesetzt. Da es sich um die Dachdecke handelt, werden die in Kap. 2 festgelegten 1,05 kN/m² Nutzlast infolge Schnee, Wasseranstau und Wartung angesetzt.

Es werden folgende Nachweise erforderlich:

- Nachweis der Bestandsdecke 2_1 mit großem Deckendruckbruch und verkürzten Spannweiten
- Nachweis des Stb.-Unterzugs 2_231
- Hinweise zum Ziersturz
- Nachweis der Stb.-Wand 2_531
- Bewehrungshinweise für nichttragende Wände

Pos. 2_1**Bestandsdecke Pos. 1, h = 23 cm, mit DD und verkürzten Spannweiten**

Aufgrund des großen Durchbruches erfolgt die Berechnung der Bestandsdecke Pos. 2_1 mithilfe eines FE-Modells.

Material:

Betonfestigkeitsklasse: C16/20

Betonstahl: St IVb (Mattenbewehrung)

Expositionsklassen:

oben: XC3

unten: XC1

Belastung:

gem. Kap. 2, siehe auch FE - Lastplan

Mindestbewehrung:

Auf einen Nachweis der Mindestbewehrung wird verzichtet, da es sich um eine Bestandsdecke handelt.

FE-Netz-Generierung:

Maschenweite des FE-Netzes: 0,50 m x 0,50 m

Schwinden & Kriechen:

Endkriechzahl $\varphi = 2,5$

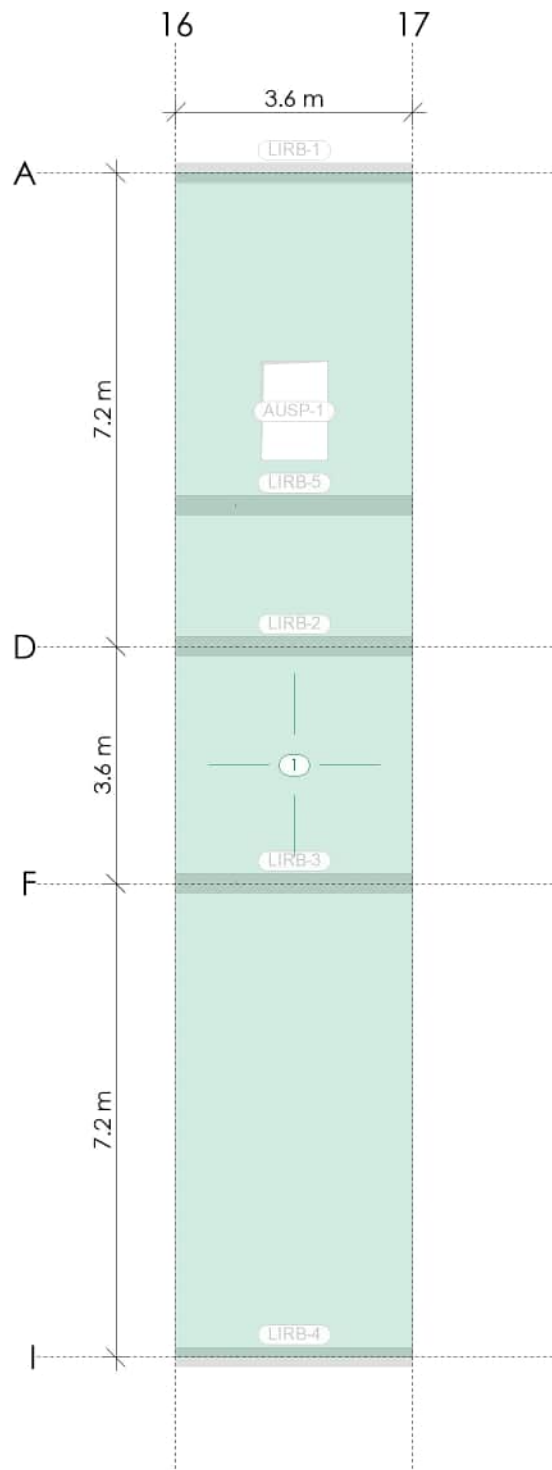
Endschwinddehnung $\epsilon_{cs} = -0,5\text{‰}$

Achsabstand der Bewehrung:

Vereinfachend wird ein Achsabstand der Bewehrung von 30 mm angesetzt. Da die Betondeckung im Bestand nur 20 mm beträgt, liegt dieser Ansatz auf der sicheren Seite.

Ausgaben:

- FE – Positionsplan
- Bemessungsoptionen
- FE – Lastplan
- Einwirkungen
- System - Protokoll
- Linienlagerauswertung nach Einwirkungen
- Bewehrungsplots der Decke



Bauteil-Positionen



Modell 2_1 Bestandsdecke Pos. 1 über 2.OG
 Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:115

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 6.2-5

Positionsübersicht

Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
1	0.0	iso		C 16/20 Q B 500SA	23.0
Winkel: Bewehrungsrichtung r iso: isotropes Material Q: Gesteinskörnung Quarzit					

Koordinaten

Position	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
1	64.80	0.00	18.00
		3.60	18.00
		3.60	0.00
		0.00	0.00

Aussparungen

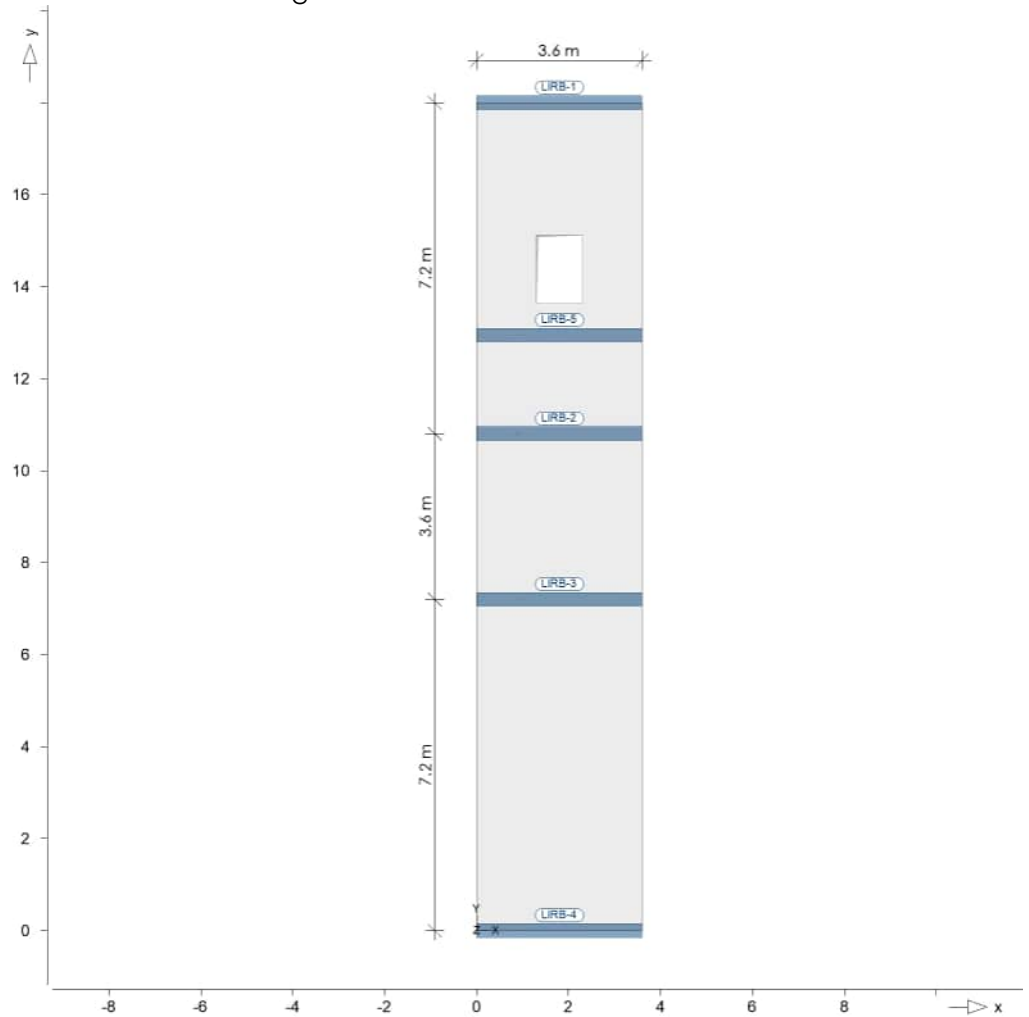
Position	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	1.50	1.30	15.13
		1.30	13.63
		2.30	13.63
		2.30	15.13

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1 .. LIRB-5	frei	frei	+/- 30000000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LIRB-1	3.60	0.00	18.00
		3.60	18.00
LIRB-2	3.60	0.00	10.80
		3.60	10.80
LIRB-3	3.60	0.00	7.20
		3.60	7.20
LIRB-4	3.60	0.00	0.00
		3.60	0.00
LIRB-5	3.60	0.00	12.95
		3.60	12.95

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
1	C 16/20 Q	25.00	29000 12100	16.00 1.90

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Bemessungsoptionen

Bemessungsverlauf

Option für den Bemessungsverlauf

- erforderliche Bewehrung, samt allen Einzelergebnissen

Liefert zusätzliche Informationen über die erforderlichen Bewehrungsmengen aus den einzelnen Nachweisschritten.

Ausgabeformat Kombinationen

Option für die Ausgabe der zugrunde liegenden Kombinationen

- tabellarische Ausgabe auf Einwirkungs niveau

Je Lastfallkombination werden alle Einwirkungen mit ihrem Einwirkungsfaktor und ihrer Einwirkungstypnummer tabellarisch aufgelistet. Welche Lastfälle innerhalb einer Einwirkung beteiligt sind, wird nicht dokumentiert.

Es wurden keine manuellen Definitionen vorgenommen. Bei der Bemessung werden die Kombinationen automatisch vom Programm ermittelt. Dabei wird die Einwirkungstypisierung sowie die Lastgruppendifinition zugrunde gelegt.

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

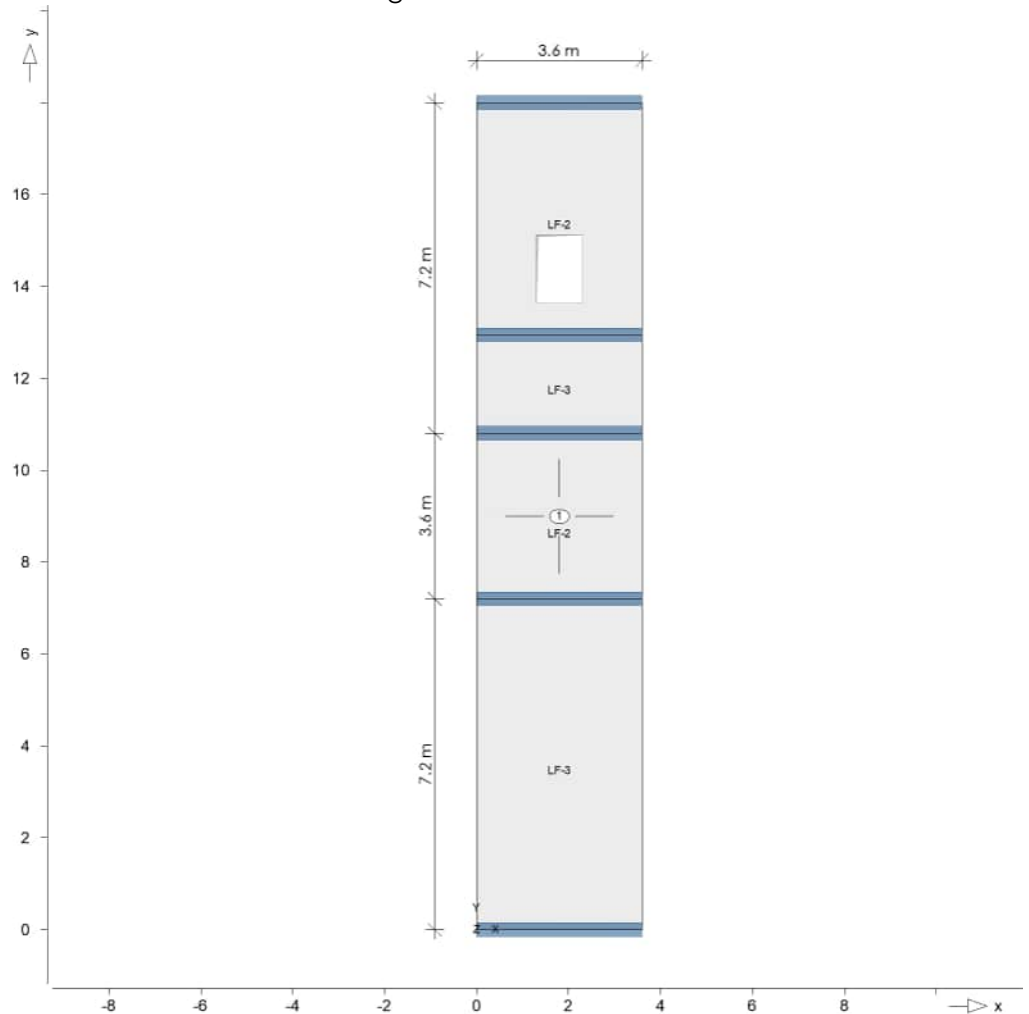
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
1	Gk	LF-1	PGr	5.75
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
1	Gk	LF-1	PGr	1.45
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m ²]
1	Qk.N	LF-2, LF-3	PGr	1.05
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Koordinaten

der Lastfelder

Lastfall	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
LF-2	18.20	0.00	18.00
		3.60	18.00
		3.60	12.95
		0.00	12.95
LF-2	12.96	3.60	10.80
		3.60	7.20
		0.00	7.20

		0.00	10.80
LF-3	25.92	3.60	7.20
		3.60	0.00
		0.00	0.00
		0.00	7.20
LF-3	7.72	3.60	12.95
		3.60	10.80
		0.00	10.80
		0.00	12.95

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie C - Versammlungsräume

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2, LF-3

Statik-Protokoll

Protokoll der statischen Analyse

Systemwerte

Systemwerte Gesamt

Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigk.	Speicherpl.
281	294	882	38109	297 KB

Berechnung

Statische Berechnung

Erw. Optionen für die Berechnung	Einst.
Knotenoptimierung	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja
Multiprozessor	ja

Lastfälle : 3

Speicher

Speicherplatzbedarf

Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden
Standardverfahren	637 KB	ja

Festpl.	benötigt	vorhanden	Laufwerk: \Pfad
Ergebn.	214 KB	-	"C:\Users\Schwan\..."

Aufbereitung der Struktur : 0 sec

Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit : 1 sec

Belastung

Gesamtlast / Gesamtauklagerkraft

Lastfall	Px[kN] Ax[kN]	Py[kN] Ay[kN]	Pz[kN] Az[kN]
LF-1	0.00	0.00	-455.76
	0.00	0.00	455.76
LF-2	0.00	0.00	-31.14

	0.00	0.00	31.14
LF-3	0.00	0.00	-35.32
	0.00	0.00	35.32
Summe			
	0.00	0.00	-522.22
	0.00	0.00	522.22

Aufbau der Ergebnisse : 0 sec

Ende der statischen Analyse

Gesamtdauer : 1 sec

*** Berechnung erfolgreich abgeschlossen ***



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

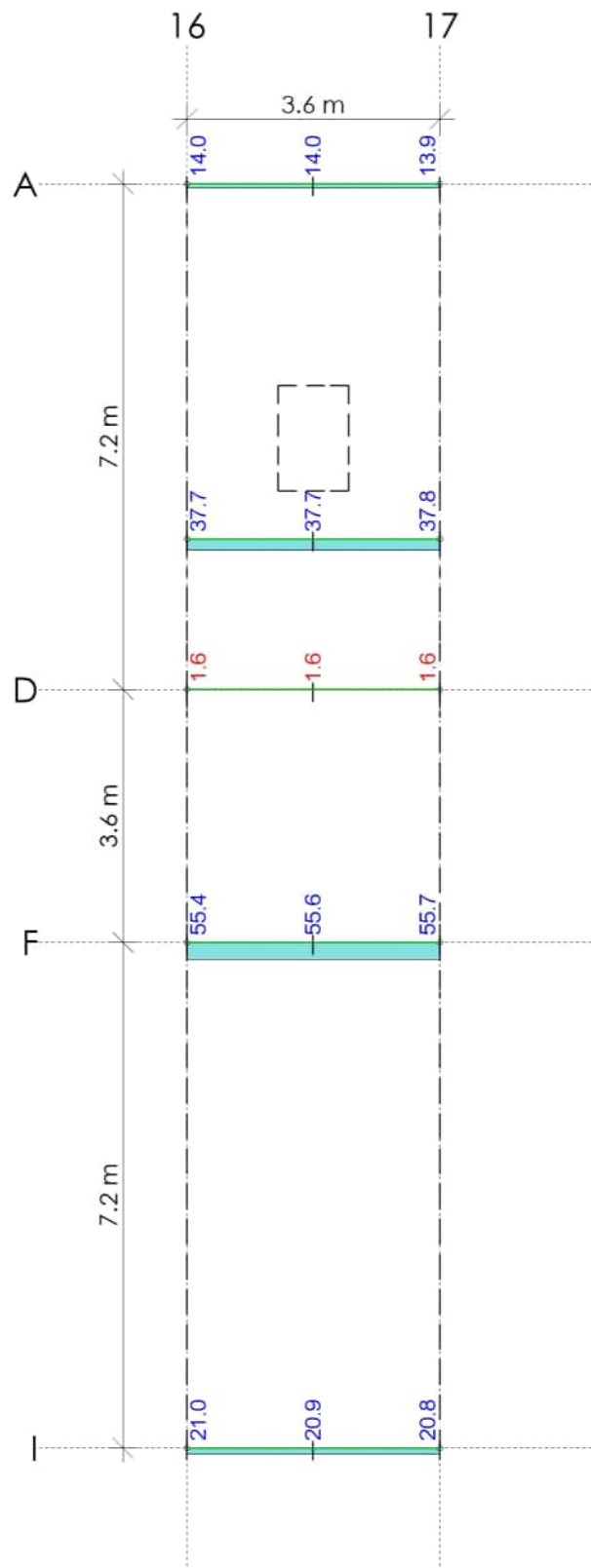
Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **6.2-12**

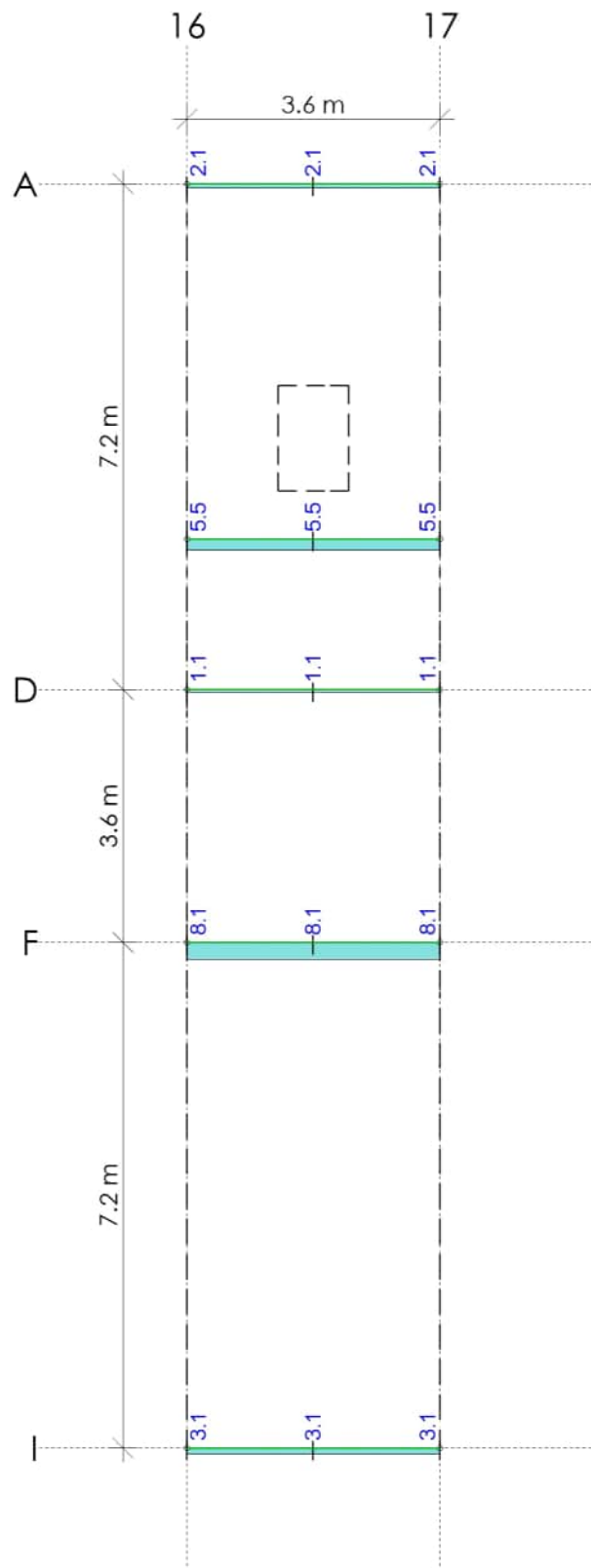
Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **2_1**

Auflagerkräfte



Linienlagerergebnisse	Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]	Maßstab: 1:105
aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)		
Maximum		
Max = 55.7, Min = -1.6		
Ausgleich über Position		



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 1:105

aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 8.1, Min = 1.1

Ausgleich über Position



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

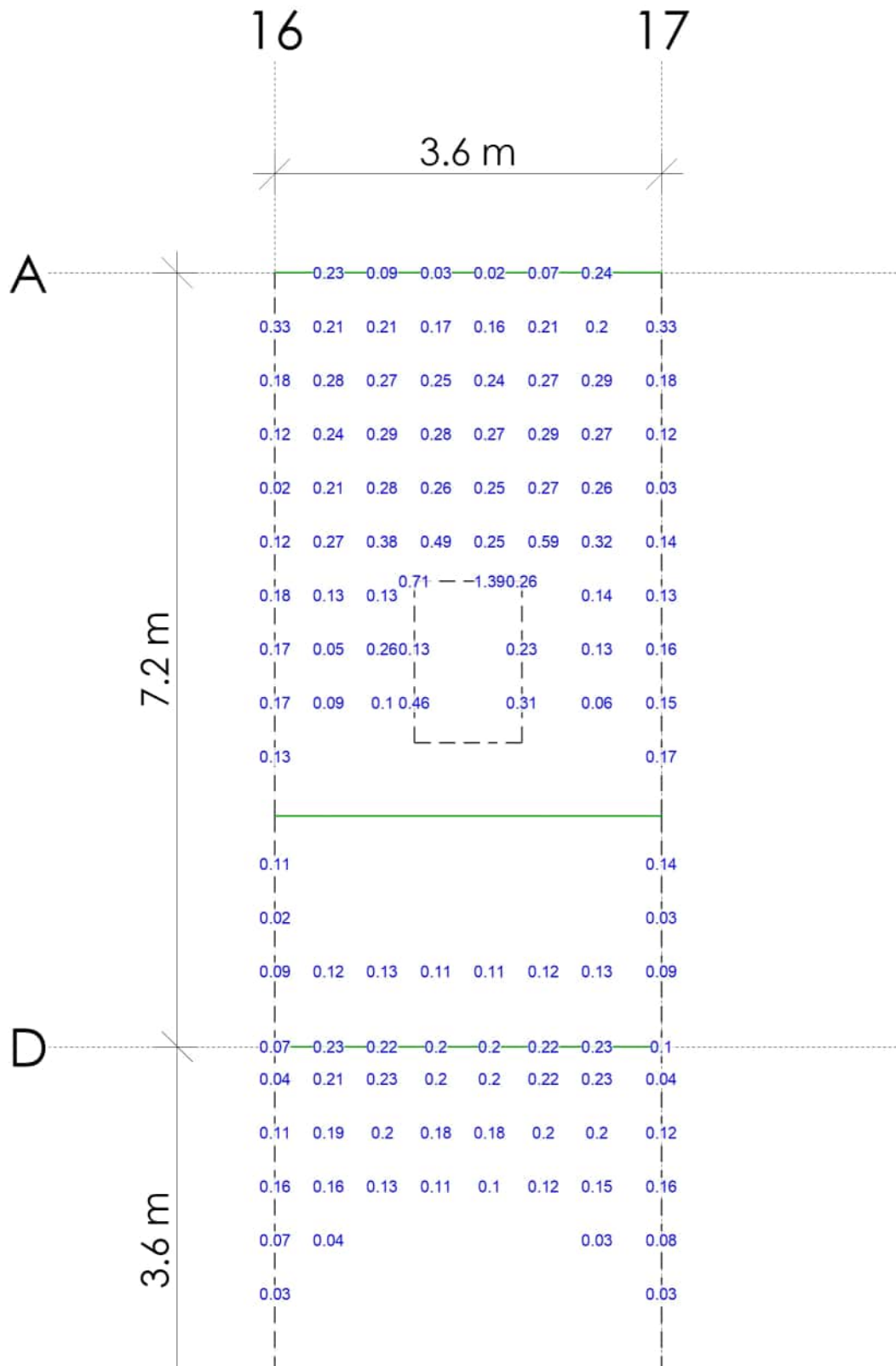
Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **6.2-15**

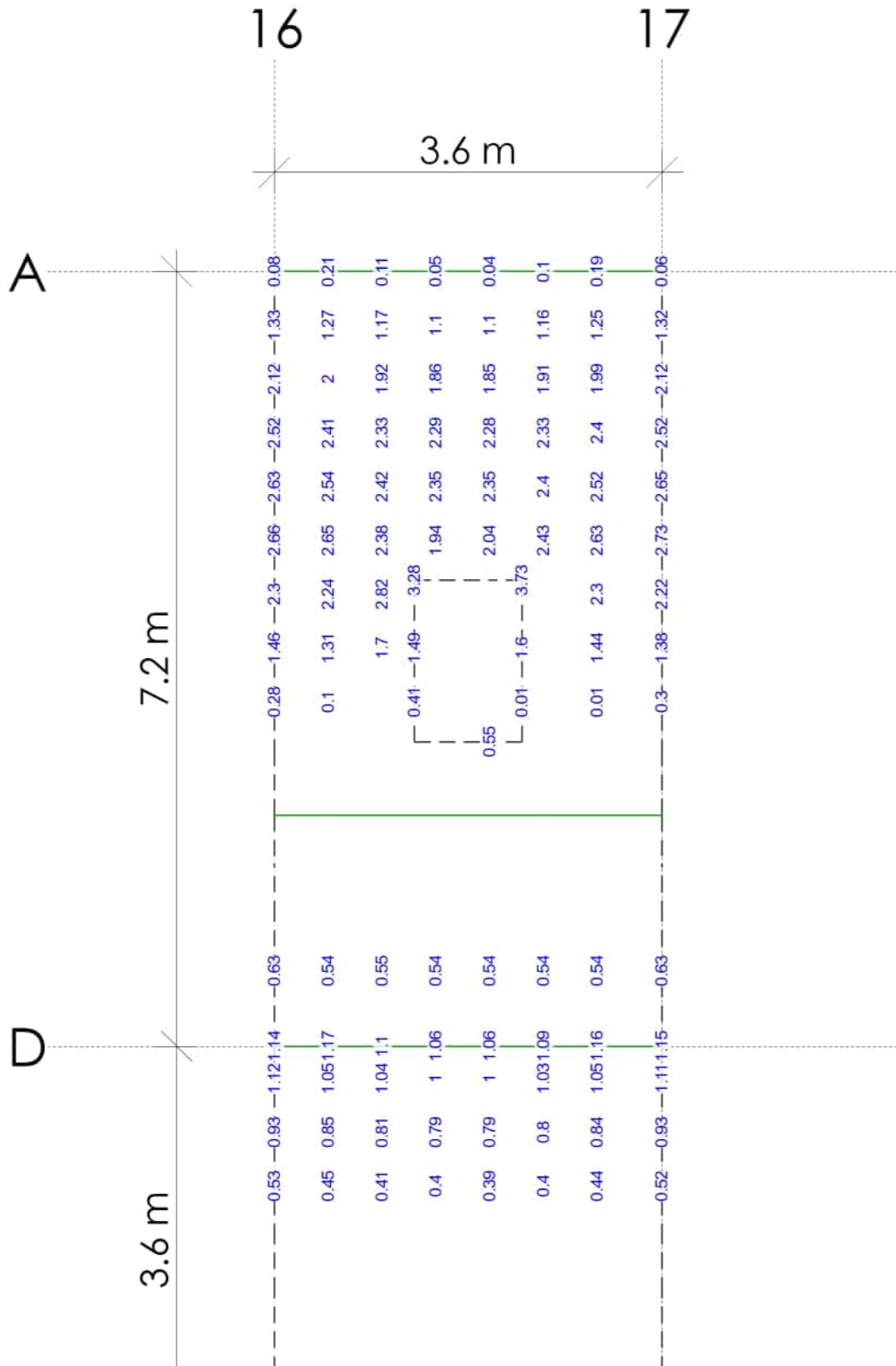
Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **2_1**

Bemessung (GZT+GZG)



Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf	Maßstab: 1:60
Max = 1.39 (Kn. 246), Min = 0 (Kn. 4)		
Bew.-Abstand d' = 30 mm		
Beton C 16/20	aus allen Nachweisen	
Bauteildicke h = 23.00 cm	r-Richtung unten in [cm²/m]	


Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung as,erf

Maßstab: 1:60

Max = 5.93 (Kn. 53), Min = 0 (Kn. 110)

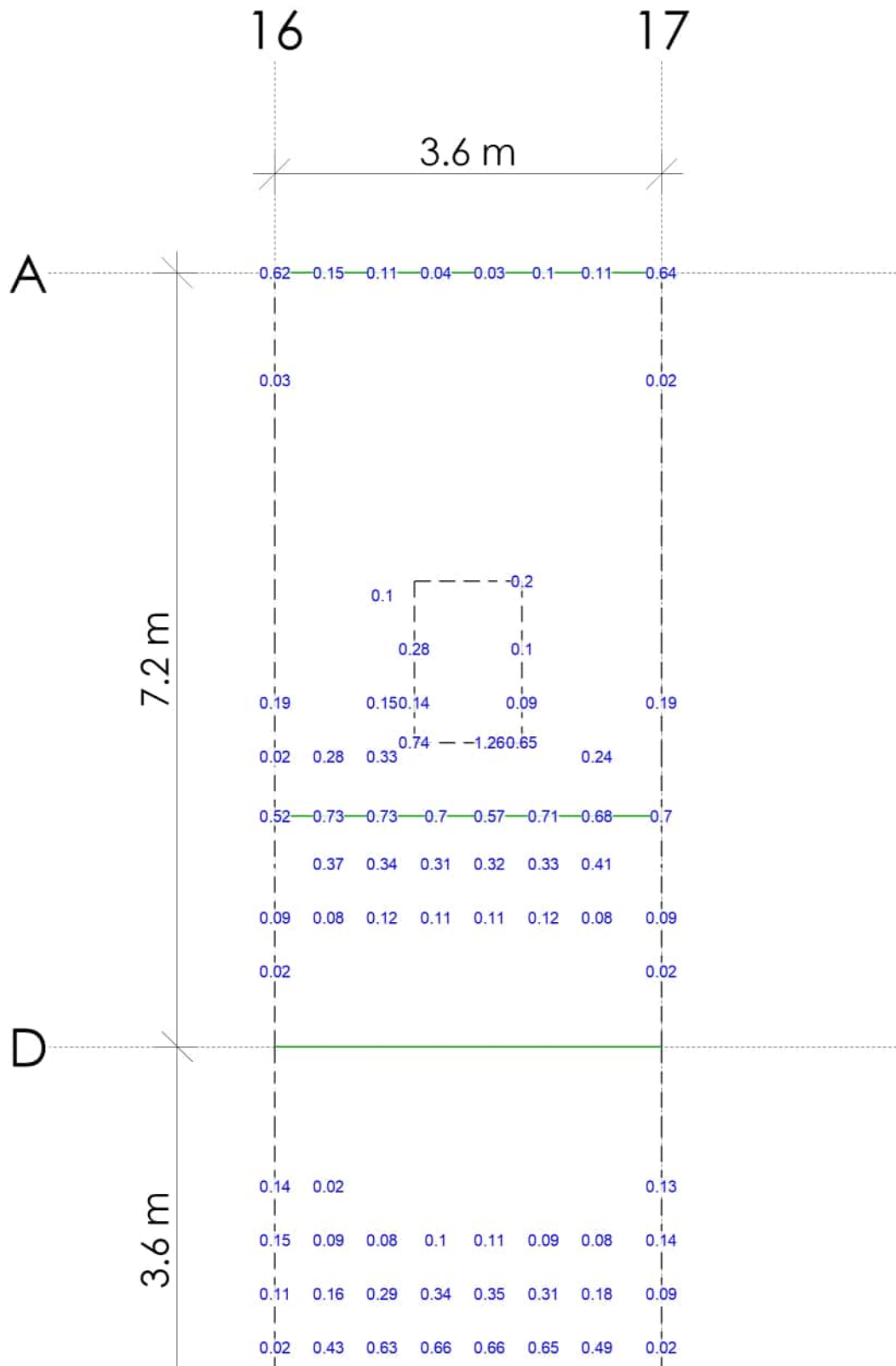
Bew.-Abstand d' = 30 mm

Beton C 16/20

Bauteildicke h = 23.00 cm

aus allen Nachweisen

s-Richtung unten in [cm²/m]


Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung as, erf

Maßstab: 1:60

Max = 1.41 (Kn. 125), Min = 0 (Kn. 21)

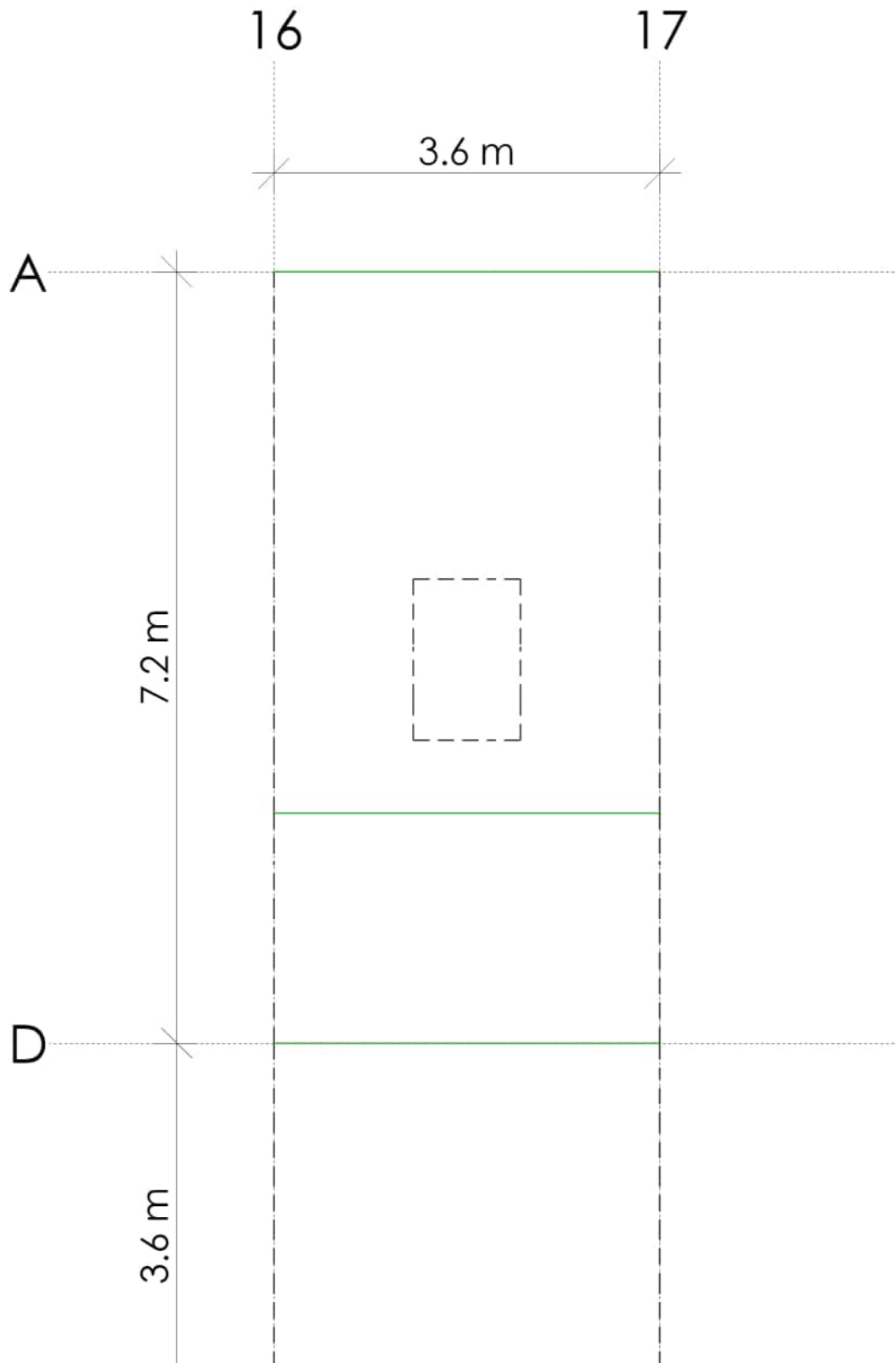
Bew.-Abstand d' = 30 mm

Beton C 16/20

Bauteildicke h = 23.00 cm

aus allen Nachweisen

r-Richtung oben in [cm²/m]



Querkraftbemessung

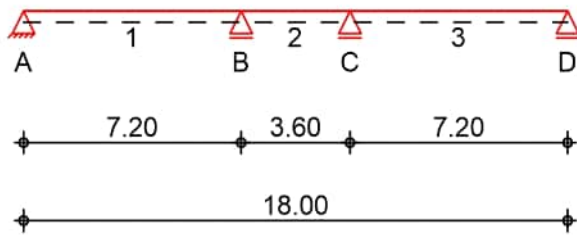
Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Maßstab: 1:60

Max = 0, Min = 0

Die vorhandene Bewehrung lässt sich wie folgt ermitteln:

Übersicht über die Felder:



- Obere Lage:

Die Bewehrung kann aus dem Bewehrungsplan zur oberen Lage entnommen werden. Es ist folgende Bewehrung vorhanden:

Feld 1 & 3: Q150 x 150 x 4.0 x 4.0 $A_{s,vorh} = 0,84 \text{ cm}^2/\text{m}$ kreuzweise

Feld 2: 2x Zett R377 $A_{s,vorh,Tragrichtung} = 2 * 3,77 \text{ cm}^2/\text{m} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$

$A_{s,vorh,quer \text{ zur Tragrichtung}} = 2 * 1,13 \text{ cm}^2/\text{m} = 2,26 \text{ cm}^2/\text{m}$

- Untere Lage:

Die Bewehrung kann der Untersuchung der Bestands-Dachdecke mit einer neuen Belastung durch das Walmdach aus dem Jahr 1990 entnommen werden.

Auszug:

Ziff. 1.2

Die vorh. Stahlbeton-Obergeschoßdecke wurde mit den zusätzlichen Lasten aus der neuen Dachkonstruktion untersucht. (Seite 10 bis 18 der statischen Berechnung).

Die Untersuchung führte zu folgenden Ergebnissen.

Decke im Bereich der Pos. 1, $d = 23 \text{ cm}$, Schnitt A - A

Bewehrung

	erforderlich	vorhanden
Deckenfelder 1 und 3	6,38 cm^2/m	7,70 cm^2/m
Deckenfeld 2	Stützg. maßgebend	
Stütze B und C	5,71 cm^2/m	6,60 cm^2/m

Decke im Bereich der Pos. 1, $d = 28 \text{ cm}$.

Deckenfeld	7,61 cm^2/m	9,08 cm^2/m
------------	-----------------------------	-----------------------------

Deckenfelder im Bereich der Pos. 3, 4 und 5, Walmbereich.

Die Schnittkräfte sind, bei gleicher vorh. Bewehrung, kleiner als im Bereich der Pos. 1.

Unterzüge im Bereich der Pos. 2, $b/d = 0,25/0,50 \text{ m}$.

	26,11 cm^2	31,9 cm^2
--	---------------------	--------------------

Die vorhandene Obergeschoßdecke ist für Aufnahme der zus. Lasten aus der Dachkonstruktion nach Ziff. 1 ausreichend bemessen.

Es wird angenommen, dass die Querbewehrung mind. 20% der Hauptbewehrung entspricht. Damit beträgt die Querbewehrung in der unteren Lage von Feld 1 und 3 mind. $0,2 \cdot 7,70 \text{ cm}^2/\text{m} = 1,54 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Der Bewehrungsabgleich erfolgt nur für Feld 3 sowie das Stützmoment über Auflager C und der neuen Stb.-Wand Pos. 2_531 und dem Balken 2_231. In den restlichen Bereichen ist die Auswirkung des Durchbruches sowie der Spannweitenverkürzung vernachlässigbar. Die ermittelten Werte werden auf die Streckgrenze der Bestands-Matten (420 N/mm^2) umgerechnet.

$A_{s, \text{erf, quer zur Tragrichtung, unten}}$	$\leq 0,50 \text{ cm}^2/\text{m} = 0,60 \text{ cm}^2/\text{m St IVb}$	$<$	$A_{s, v \text{ orh}} = 1,54 \text{ cm}^2/\text{m}$
$A_{s, \text{erf, in Tragrichtung, unten}}$	$\leq 2,65 \text{ cm}^2/\text{m} = 3,15 \text{ cm}^2/\text{m St IVb}$	$<$	$A_{s, v \text{ orh}} = 7,70 \text{ cm}^2/\text{m}$
$A_{s, \text{erf, quer zur Tragrichtung, oben}}$	$\leq 0,73 \text{ cm}^2/\text{m} = 0,71 \text{ cm}^2/\text{m St IVb}$	$<$	$A_{s, v \text{ orh}} = 0,84 \text{ cm}^2/\text{m}$
$A_{s, \text{erf, in Tragrichtung, oben}}$	$\leq 3,43 \text{ cm}^2/\text{m} = 4,08 \text{ cm}^2/\text{m St IVb}$	$<$	$A_{s, v \text{ orh}} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$

Die Bestandsbewehrung ist ausreichend, um den Durchbruch unter Berücksichtigung der neuen Stb.-Auflager des Aufzugs ohne weitere Maßnahmen auszuführen.

Pos. 2_231

Stb.-Unterzug, $b/h = 24/30$ cm

Hinweis:

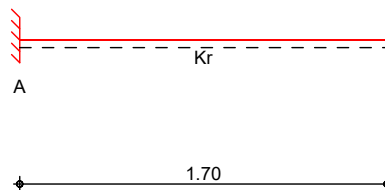
Der Stb.-Balken ist kraftschlüssig unterhalb der Decke anzuordnen.

Zu der Wand in Achse 17 ist eine Fuge einzuhalten.

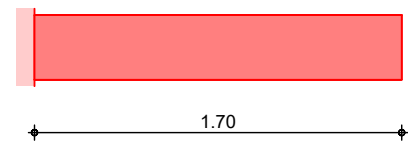
System

M 1:35

Rechtsseitiger Kragarm
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
Kr	1.70	C 20/25	24.0/30.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	fest

Lager	b [cm]	Art
A	24.0	Beton

Belastungen

Belastungen auf das System

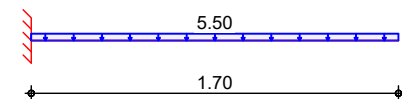
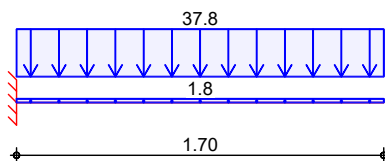
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{II} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Kr	Eigengew	0.00	1.70		1.80
(a) Kr		0.00	1.70		37.80
(b) Kr		0.00	1.70		5.50

(a) gk aus Pos. 2_1 37.8 = 37.80 kN/m

(b) qk.N aus Pos. 2_1 5.5 = 5.50 kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek **$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$**

1 1.00*Gk

2 1.35*Gk +1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

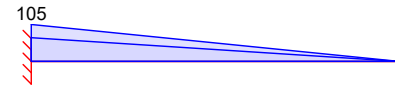
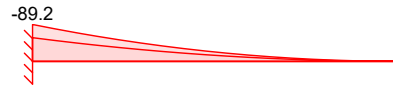
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

Kragarm rechts

x	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$	x/d_o x/d_u	z_o z_u	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
(L = 1.70 m)						
0.00 _a	2	-89.17	0.450	18.7	11.08	11.08
	1	-57.22	-	-	6.82	6.82
1.70	1	-	0.003	23.0	-	0.77 _M
	1	-	-	-	-	-

a: Auflagerend

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

Kragarm rechts

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 1.70 m)						
0.00 _a	2	104.91	40.0	160.72	36.48	12.65
1.70	1	-	40.0	160.72	40.80	1.69 _M

a: Auflagerend

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
Kr	GB 2Ø16	4.02	-0.32	2.03	0.32 ^h	0.01 ^h	1
	2Ø14	3.08	-0.28	1.02	0.28 ^h	0.42	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
Kr	2Ø20	6.28	-0.87	2.87	0.87 ^h	0.30 ^h	1
	2Ø20	6.28	-0.87	2.87	0.87 ^h	0.30 ^h	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung
M 1:20

As

[cm²]

oben

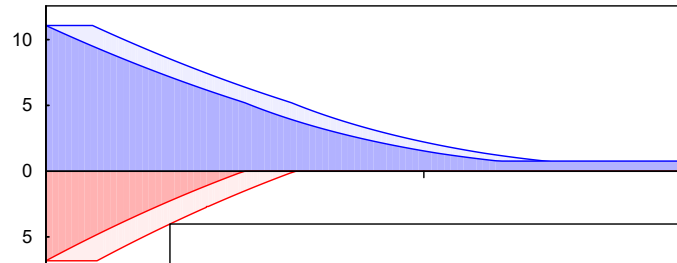
Lage 2: 2Ø20

Lage 1: 2Ø20

unten

Lage 1: GB 2Ø16

2Ø14



erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie

verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)

vorhandene Längsbewehrung

Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld

Xa

Xe

ds

s

Schn.

Asw

[m]

[m]

[mm]

[cm]

[-]

[cm²/m]

K.re

0.00

0.15

Ø10

7.5

2

20.94

0.15

0.31

Ø10

12.5

2

12.57

0.31

1.70

Ø10

15.0

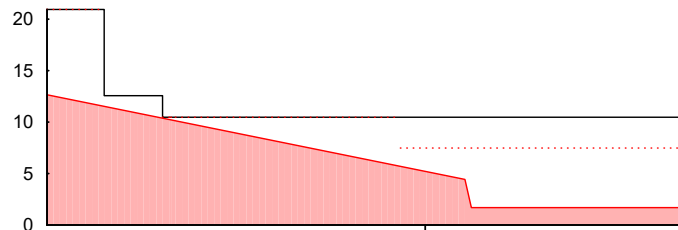
2

10.47

Querkraftbewehrung
M 1:20

Asw

[cm²/m]



erforderliche Querkraftbewehrung

Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)

vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek Σ (γ*ψ*EW)

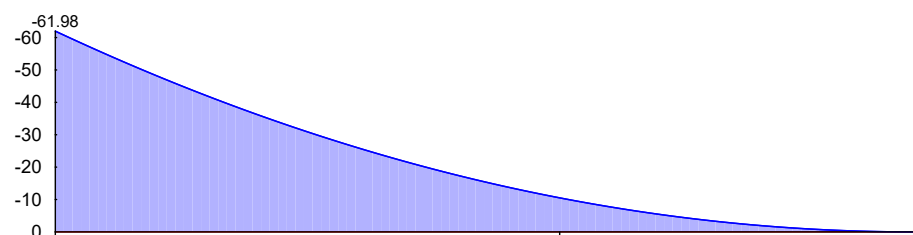
1 1.00*Gk

+0.60*Qk.N

quasi-ständ. Komb.
M 1:15

Moment M_{Ed,perm}

[kNm]



Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

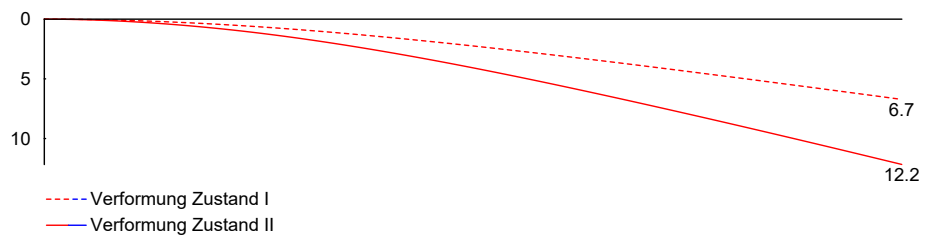
Endkriechzahl	φ	=	2.50	-
Endschwindmaß	ε	=	-0.50	‰
zul. Endverformung	f_{∞}	=	$l/250$	
zul. Differenzverformung	f_{Δ}	=	$l/500$	

	x	Ek	M _{Ed}	f _{I,∞} f _{I,0}	f _{II,0}	f _{II,∞} Δf _{II}	f _{∞,zul} Δf _{zul}
	[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Kragarm rechts	(L = 1.70 m)						
	1.70	1		6.72		12.17	17.00
				2.18	6.38	5.79	8.50

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = 0$
 $f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = \infty$
 Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

M 1:15

Grenzlinien der Verformungen f [mm]



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]	M _{y,k,min} [kNm]	M _{y,k,max} [kNm]
Einw. G _k	A	67.32	67.32	-57.22	-57.22
Einw. Q _{k,N}	A	9.35	9.35	-7.95	-7.95

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]	
Verformungsnachweis	Krag.r	1.70	OK	0.72

Hinweis zur Verankerung am Endauflager:

Die untere Bewehrung ist vollständig mit geradem Ende mind. 50 cm auf das Endauflager zu führen.

Die obere Bewehrung ist vollständig mit geradem Ende mind. 140 cm auf das Endauflager zu führen.

Pos. 2_Ziersturz

Hinweise zum Ziersturz

Zwischen Achse 16 und 17 wird der Ziersturz abgebrochen. Der Ziersturz ist grundsätzlich nichttragend, trägt jedoch die Wandverkleidung. Er spannt von Ziermauerwerkspfeiler zu Ziermauerwerkspfeiler. Auch das Ziermauerwerk ist nichttragend und trägt nur den Ziersturz mit der Wandverkleidung.

Bestandsfoto:



Da der Ziersturz zwischen Achse 16 und 17 unterbrochen wird, wird ein neues Auflager in Achse 17 erforderlich. Hier wird, analog zum bestehenden Ziermauerwerk, ein Pfeiler aus Mauerwerk errichtet, der bis zur Unterkante des Zierbalkens geht und kraftschlüssig mit ihm verbunden wird. So erhält der Zierbalken ein neues Auflager.

Da die Spannweite verkleinert wird, ist kein weiterer Nachweis erforderlich.

Pos. 2_531

Stb.-Wand, h = 24 cm

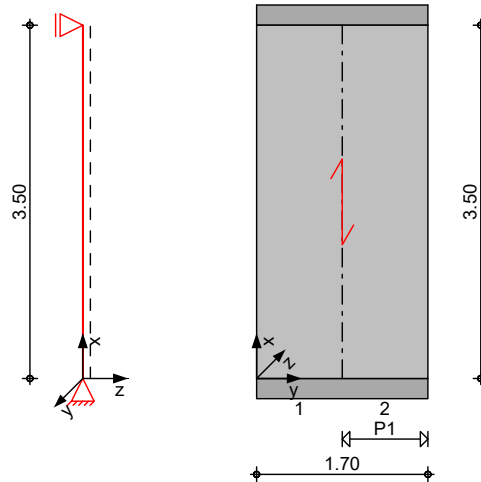
Die lichte Höhe ergibt sich aus:

$$h = \text{UKRD OG2} - \text{OKRD OG1} = 10,72 \text{ m} - 7,25 \text{ m} = 3,47 \text{ m}$$

System

zweiseitig gehaltene Wand

M 1:75



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_g [m]	Material	h [cm]
3.50	1.70	C 20/25	24.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager

	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	3.50	fest	frei

Knicklänge

nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.2(7)

Grundwert nach Bild 5.7

Querwände nach Tab. 12.1

$$\beta_0 = 1.00 \quad -$$

$$\beta_1 = 1.00 \quad -$$

Knicklänge

$$l_0 = 3.50 \quad \text{m}$$

Belastungen

Belastungen auf das System

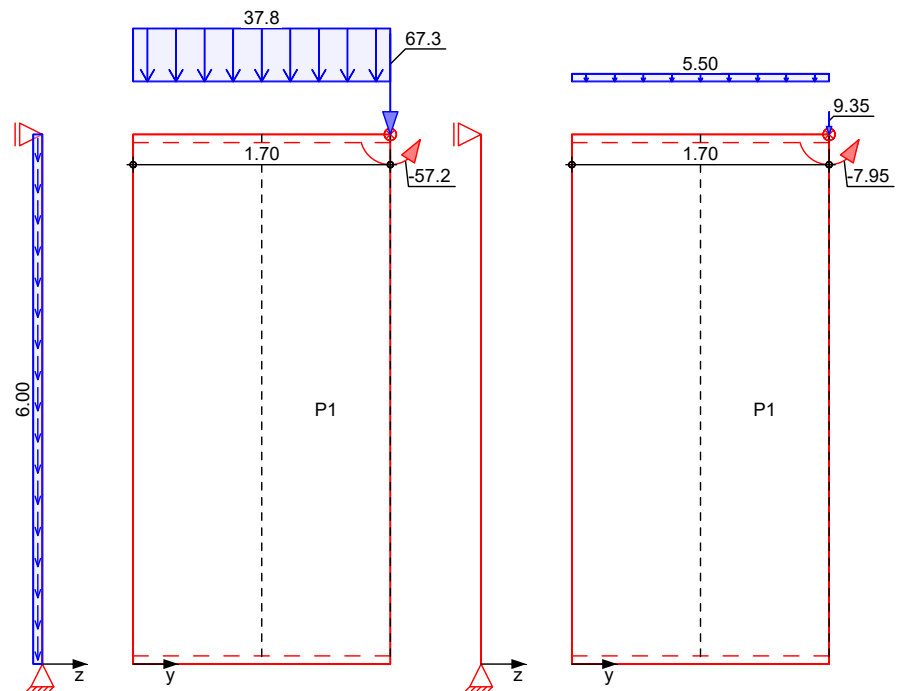
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk
Einw. Qk.N

Gleichlasten
Komm.

	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]	e [cm]
(a)		0.00	1.70	37.80	0.0	
(b)		0.00	1.70	5.50	0.0	

(a)

gk aus Pos. 2_1

37.8 = 37.80 kN/m

(b)

qk.N aus Pos. 2_1

5.5 = 5.50 kN/m

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. Gk
Einw. Qk.N

Einzellasten
Komm.

	Abs.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a)	P1	1.70	67.32	0.0	
(b)	P1	1.70	9.35	0.0	

(a)

aus Pos. ' 2_231' A (Fz), Gk (max)

67.320 = 67.32 kN

(b)

aus Pos. ' 2_231' A (Fz), Qk.N
(max)

9.350 = 9.35 kN

Flächenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichflächenlasten
Komm.

	a [m]	s [m]	q _u [kN/m²]	q _o [kN/m²]
(a) Eigengew	0.00	3.50		6.00

(a)

aus Eigengewicht

25.00*0.24 = 6.00 kN/m²

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

	Komm.	Abs.	a [m]	F _z [kN]	M _z [kNm]	e [cm]
Einw. Gk	(a)	P1	1.70	0.00	-57.22	
Einw. Qk.N	(b)	P1	1.70	0.00	-7.95	

(a) aus Pos. ' 2_231' A (M unten), Gk
(max)
-57.222 = -57.22 kNm

(b) aus Pos. ' 2_231' A (M unten), Qk.N
(max)
-7.948 = -7.95 kNm

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x [m]	n _{xA,d,min} [kN/m]	Ek	n _{xA,d,max} [kN/m]	Ek	n _{xE,d,min} [kN/m]	Ek	n _{xE,d,max} [kN/m]	Ek
3.50	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
0.00	-149.3	2	-98.40	3	-149.3	2	-98.40	3

Schnittgrößen am Fuß infolge der Punktlasten (Umhüllende)

Abs.	n _{xA,d,min} [kN/m]	Ek	n _{xA,d,max} [kN/m]	Ek	n _{xE,d,min} [kN/m]	Ek	n _{xE,d,max} [kN/m]	Ek
P1	-211.05	2	-138.00	3	-211.05	2	-138.00	3

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Abschnitte

Abs.	Komm.	y _A [m]	y _E [m]	I _A [m]
1		0.00	0.85	0.85
2		0.85	1.70	0.85
P1	für Punktlast 1	0.85	1.70	0.85

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
Abs. 1					
Hinterere Wandfläche	10	10	20	30	34
Vordere Wandfläche	10	10	20	30	34
Abs. 2					
Hinterere Wandfläche	10	10	20	30	34
Vordere Wandfläche	10	10	20	30	34

Nachweise (GZT)

Stabilität

Abs. 5.8.3.2(1)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Nachweis der Knicksicherheit im Druckkeil

Schlankheit

$$\lambda = 50.52 \quad -$$

Grenzwerte

Abs. 5.8.3.1(1)

Abs.	Ek	$n_{A,Ed}$ [kN/m]	$n_{E,Ed}$ [kN/m]	n [-]	λ_{lim} [-]
1	2	-149.34	-149.34	-0.05	68.28
2	2	-149.34	-149.34	-0.05	68.28
P1	2	-211.05	-211.05	-0.08	57.44

Krümmungsbeiwert

$$c = 10 \quad -$$

Exzentrizitäten

Abs. 5.8.8.2

Abs.	Ek	e_0 [cm]	e_a [cm]	K_r [cm]	K_ϕ [cm]	e_2 [cm]
1	2	0.00	-	-	-	-
2	2	0.00	-	-	-	-
P1	2	0.00	-	-	-	-

Biegung

Abs. 6.1

Biegung mit Druckkraft

Abs.	Ek	m_{yd} [kNm/m]	n_d [kN/m]	α_{sv} [cm ² /m]	α_{sh} [cm ² /m]
1	2	0.00	-149.34	3.60 ^M	0.72 ^H
2	2	0.00	-149.34	3.60 ^M	0.72 ^H
P1	2	0.00	-211.05	3.60 ^M	0.72 ^H

M: Mindestbewehrung nach 9.6.2(1)

H: Mindestbewehrung nach 9.6.3(1)

Momente inklusive Anteile aus Theorie II. Ordnung

Die Bewehrung ist je zur Hälfte innen und außen einzulegen.

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$\alpha_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
(L = 3.50 m)						
3.50	1	-	18.4	337.88	90.34	-
0.00	1	-	18.4	337.88	90.34	-

Normalkraft

Abdeckung der Zugkeilkraft

Keine Zugkräfte vorhanden.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

je Seite

Art	gewählt	$\alpha_{s,v}$ [cm ² /m]	$\alpha_{s,h}$ [cm ² /m]
Mattenbewehrung	Q 257A	2.57	2.57
Summe		2.57	2.57

Zulagen vertikal

je Seite

nicht erforderlich

Zugbänder

y_A [m]	y_E [m]	$\Delta A_{s,erf}$ [cm ²]	n [-]	\emptyset [mm]	$\Delta A_{s,vorh}$ [cm ²]	η [-]
0.00	0.85	konstr.	4	14	6.16	-
0.85	1.70	konstr.	4	14	6.16	-

Zulagen horizontal

je Seite

nicht erforderlich

Verbügelung
Abs. 9.6.4(1)

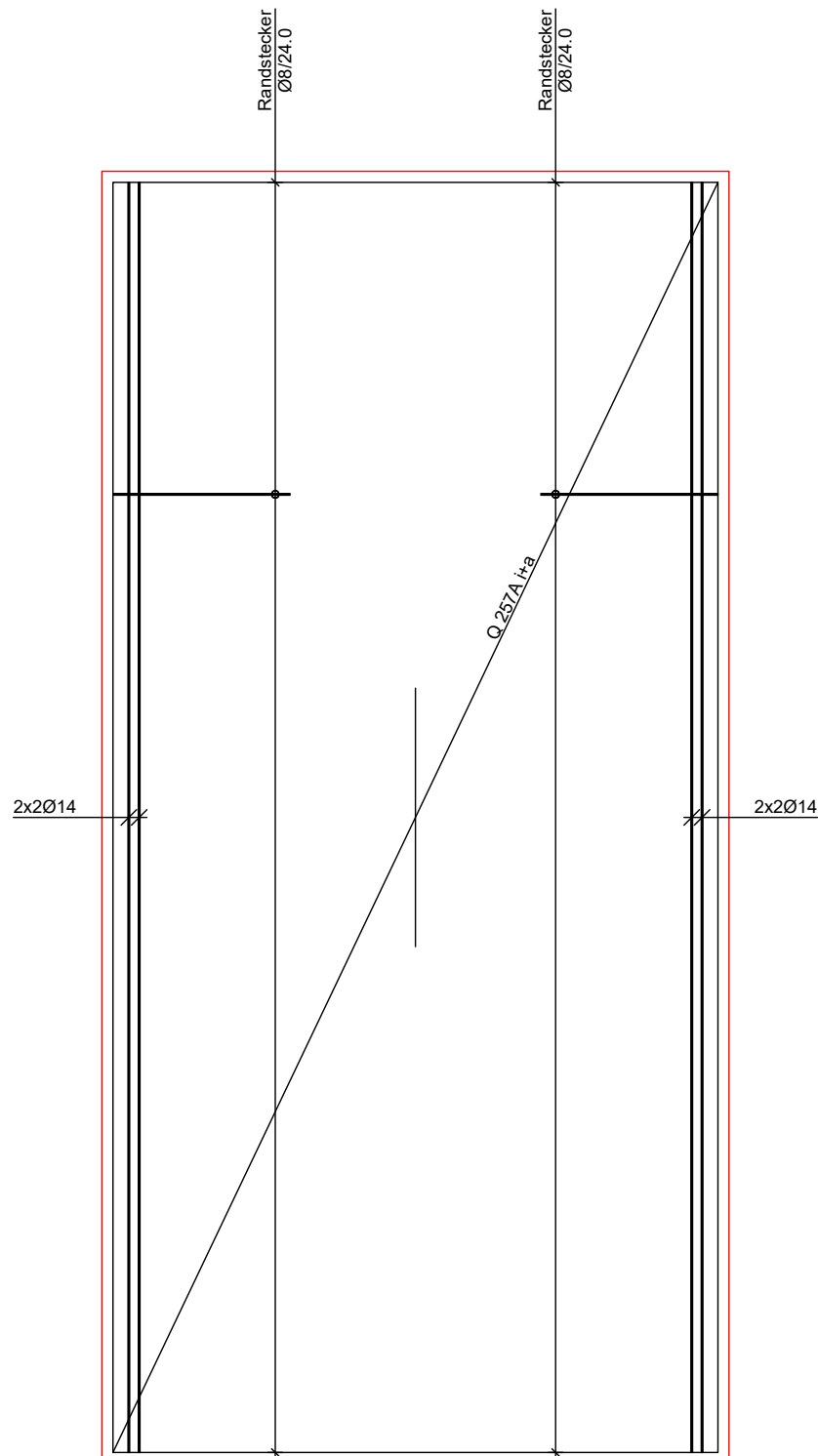
nicht erforderlich

Randstecker
Abs. 9.6.4(2)

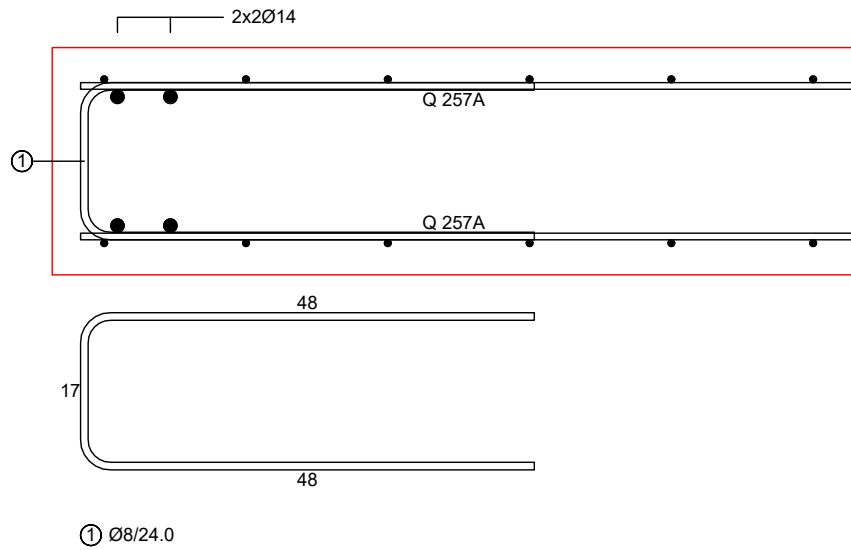
Abs.	l _A [m]	a _{s,erf} [cm ² /m]	Ø [mm]	s [cm]	a _{s,vorh} [cm ² /m]	η [-]
1	0.85	konstr.	8	24.0	2.09	-
2	0.85	konstr.	8	24.0	2.09	-

Grafik
M 1:20

Bewehrungsskizze



M 1:8

 $y = 0.00 - 0.85 \text{ m}$


Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$f_{x,k,A}$ [kN/m]	$f_{x,k,E}$ [kN/m]	$f_{z,k}$ [kN/m]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	98.40	98.40	0.00	0.00
	B			0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	11.00	11.00	0.00	0.00
	B			0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Normalkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

Hinweis:

S. auch Pos. 2_Wände_GB (Grundbewehrung)

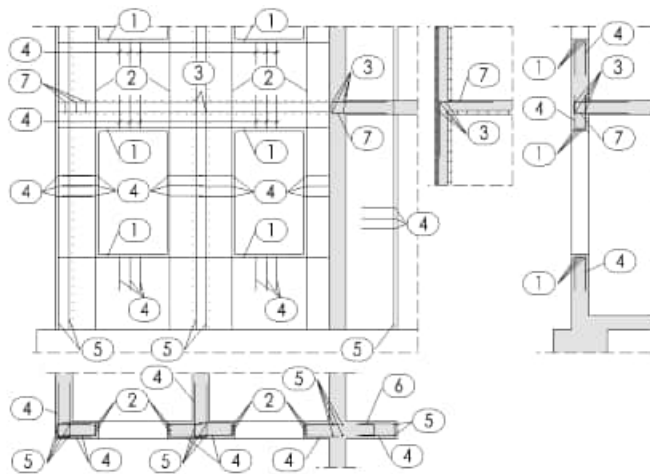
Pos. 2_Wände_GB

Grundbewehrung für Wände

Folgend wird die Grundbewehrung für sämtliche Stb.-Wände (tragend und nichttragend) ermittelt.

Matte: Q257A beidseitig

- (1)** 3 Ø12 horizontal und **(2)** 3 Ø14 vertikal an Wandöffnungen/Fenster
- (3)** 4 Ø14 am Wandkopf (Deckenebenen) horizontal Stecker
- (4)** Ø 8 - 15cm an Wandenden/Öffnungen
- (5)** 4 Ø14 vertikal an Wandecken/Wandkreuzungen/Wandenden
- (6)** 4 Steckbügel Ø 8/m² - Wandfläche (Abstandshalter)
- (7)** Ø10 - 15cm Abreibbewehrung



Auf einen Rissbreitennachweis wird aufgrund der geringen Wandlängen in der Maßnahme M03 verzichtet.

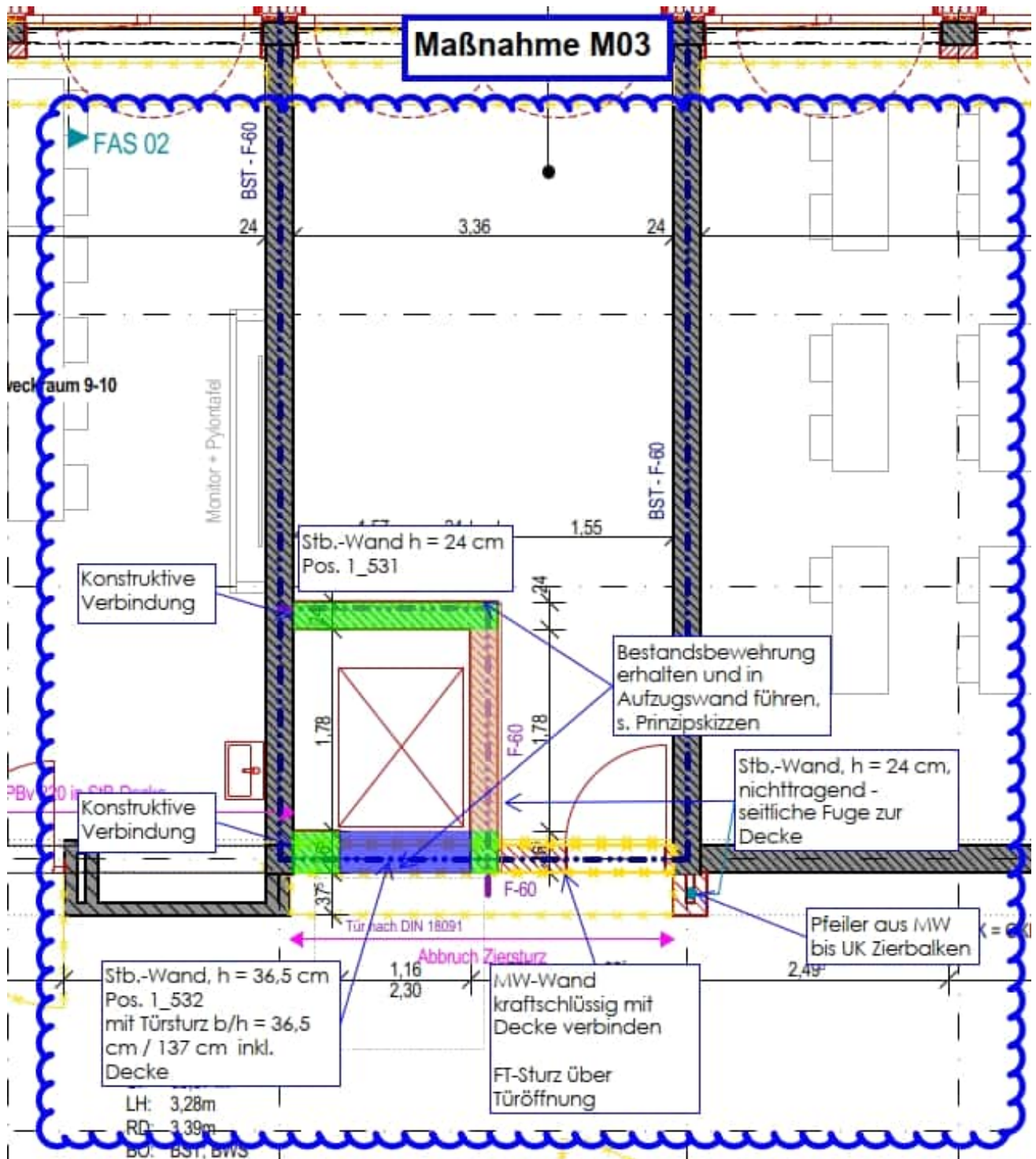
Für den Türsturz wird folgende Bewehrung gewählt:

Längsbewehrung oben: 2 Ø12

Längsbewehrung unten: 3 Ø12

Bügel: Ø8/15 cm

Auszug Grundriss 1.OG mit Positionsübersicht und Hinweisen



Ermittlung der Belastung

Die Deckenstärke der Pos. 107-109 beträgt 28 cm. Die Ausbaulast wird gem. Kap. 2 zu 1,5 kN/m² angesetzt. Die Nutzlast wird mit 3,0 kN/m² in den Klassenräumen sowie mit 5,0 kN/m² im Flurbereich angesetzt. Da keine Leichtbauwände im Bestand vorgesehen sind, wird auf den Ansatz des Trennwandzuschlags verzichtet. Das Gewicht der vorhandenen, nichttragenden Mauerwerks in Achse 16 und 17 wird aber entsprechend verteilt und bei der Ermittlung der Wandbelastung berücksichtigt.

Es werden folgende Nachweise erforderlich:

- Nachweis der Bestandsdecke 109 mit Deckendurchbruch Aufzug
- Hinweise zum Ziersturz
- Nachweis der Stb.-Wand 1_531 & 1_532
- Bewehrungshinweise für nichttragende Wände

Pos. 107-109

Bestandsdecke mit Deckendurchbruch Aufzug

Bei dem bestehenden Deckensystem handelt es sich um einachsrig gespanntes Dreifeld-System, das sich aus den Positionen 107, 108 und 109 zusammensetzt.

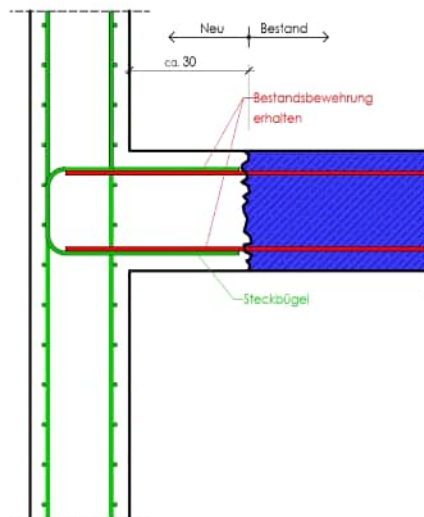
Im Bereich der Pos. 109 wird nun der Deckendurchbruch für den Aufzug erforderlich. Hierdurch wird das Dreifeldsystem im Bereich des Aufzugs in ein Zweifeldsystem (Pos. 107 und 108) sowie ein Einfeldsystem (Pos. 109) umgewandelt.

Ein Bewehrungsplan zur Decke über 1.OG des Hauptgebäudes liegt nicht vor, daher werden die Bewehrungsangaben aus den Schalplänen übernommen.

• Pos. 109

Da sich die Spannweite von Pos. 109 um 28% verringert, ist die vorhandene Feldbewehrung auch ohne tlw. Einspannung in Achse D o. w. N. ausreichend. Der Bewehrungsanschluss ist folgendermaßen auszuführen:

Prinzipskizze - Anschluss Feldbewehrung



In Pos. 109 ist folgende Feldbewehrung vorhanden:

$$2 \text{ Zett-R589} \rightarrow A_{s,v \text{ orh}} = 2 * 5,89 \text{ cm}^2/\text{m} = 11,78 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Bei den Matten handelt es sich um St IVb. Umrechnung auf B500A:

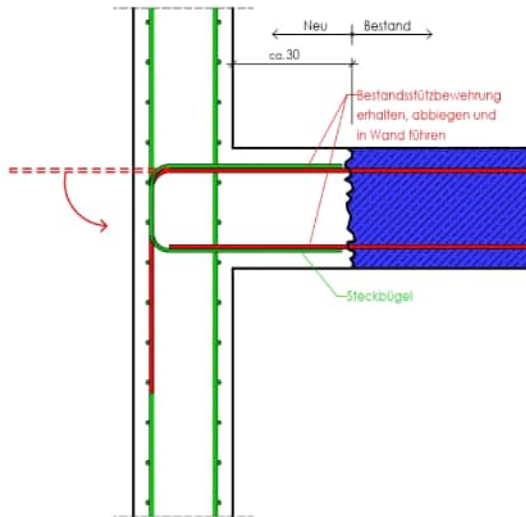
$$A_{s,v \text{ orh}, B500A} = 11,78 \text{ cm}^2/\text{m} * 420 \text{ N/mm}^2 / 500 \text{ N/mm}^2 = 9,90 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Somit sind Steckbügel Ø12/10 cm erforderlich ($A_{s,v \text{ orh}} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{m}$)

- Pos. 108

Pos. 108 benötigt eine tlw. Randeinspannung in Achse D, um auf Verstärkungsmaßnahmen verzichten zu können. Der Bewehrungsanschluss ist folgendermaßen auszuführen:

Prinzipskizze - Anschluss Stützbewehrung



In Pos. 108 ist gem. Schalplan folgende Stützbewehrung vorhanden:

Zett-R589 + R513 → $A_{s,v\text{ orh}} = 5,89 \text{ cm}^2/\text{m} + 5,13 \text{ cm}^2/\text{m} = 11,02 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bei den Matten handelt es sich um St IVb. Umrechnung auf B500A:

$A_{s,v\text{ orh},B500A} = 11,02 \text{ cm}^2/\text{m} \cdot 420 \text{ N/mm}^2 / 500 \text{ N/mm}^2 = 9,26 \text{ cm}^2/\text{m}$

Somit sind Steckbügel Ø12/10 cm erforderlich ($A_{s,v\text{ orh}} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{m}$)

- Pos. 107

Die Auswirkungen auf Pos. 107 sind vernachlässigbar. Es werden keine Bauteilverstärkungen erforderlich.

Die Fuge zum Bestand ist mind. rau auszuführen.

Die Decke ist während der Bauphase abzustützen.

Pos. 1_Ziersturz

Hinweise zum Ziersturz

Zwischen Achse 16 und 17 wird der Ziersturz abgebrochen. Der Ziersturz ist grundsätzlich nichttragend, trägt jedoch die Wandverkleidung. Er spannt von Ziermauerwerkspfeiler zu Ziermauerwerkspfeiler. Auch das Ziermauerwerk ist nichttragend und trägt nur den Ziersturz mit der Wandverkleidung.

Bestandsfoto:



Da der Ziersturz zwischen Achse 16 und 17 unterbrochen wird, wird ein neues Auflager in Achse 17 erforderlich. Hier wird, analog zum bestehenden Ziermauerwerk, ein Pfeiler aus Mauerwerk errichtet, der bis zur Unterkante des Zierbalkens geht und kraftschlüssig mit ihm verbunden wird. So erhält der Zierbalken ein neues Auflager.

Da die Spannweite verkleinert wird, ist kein weiterer Nachweis erforderlich.

Pos. 1_531 Stb.-Wand, h = 24 cm

Die lichte Höhe ergibt sich aus:

$$h = \text{UKRD OG1} - \text{OKRD EG} = 6,97 \text{ m} - 3,50 \text{ m} = 3,47 \text{ m}$$

Die Belastung aus der Decke Pos. 109 ergibt sich wie folgt:

Spannweite zwischen Pos. 1_531 und Achse A: 5,15 m (Achismaß)

Die Decke spannt in diesem Bereich durch den Aufzug nur noch einachsig ohne Durchlaufeffekt. Zusätzlich zu Eigengewicht der Decke und Ausbaulast wirkt noch die verteilte Last aus den nichttragenden Wänden in Achse 16 und 17. Da es sich um HLz-Wände handelt, beträgt das Gewicht maximal $g_k = 0,24 \text{ m} * 2,47 \text{ m} * 14 \text{ kN/m}^3 = 8,3 \text{ kN/m}$.

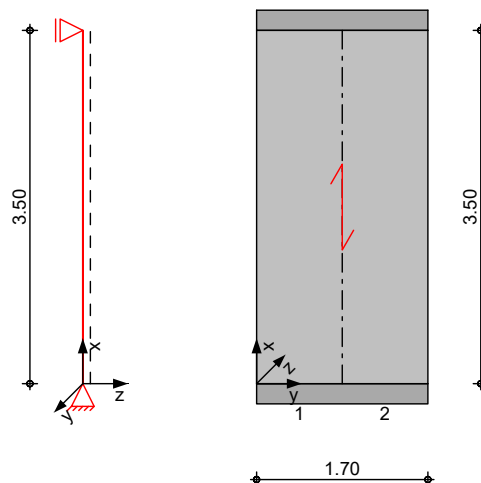
Die Belastung aus der Decke ergibt sich somit wie folgt:

$$g_k = 5,15 \text{ m} / 2 * (0,28 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 1,5 \text{ kN/m}^2) + 8,3 \text{ kN/m} * 5,15 \text{ m} / 2 / 1,7 \text{ m} = 34,5 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N} = 5,15 \text{ m} / 2 * 3,0 \text{ kN/m}^2 = 7,7 \text{ kN/m}$$

System zweiseitig gehaltene Wand

M 1:75



Abmessungen	l_w	l_g	Material	h
Mat./Querschnitt	[m]	[m]		[cm]
	3.50	1.70	C 20/25	24.0
Expositionsklasse	XC1			
Auflager	Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$
		[m]	[kN/m]	[kNm/rad]
	A	0.00	fest	frei
	B	3.50	fest	frei
Knicklänge	nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.2(7)			
	Grundwert nach Bild 5.7			
	Querwände nach Tab. 12.1			
			$\beta_0 =$	1.00
			$\beta_1 =$	1.00
	Knicklänge		$l_0 =$	3.50
				m

Belastungen

Belastungen auf das System

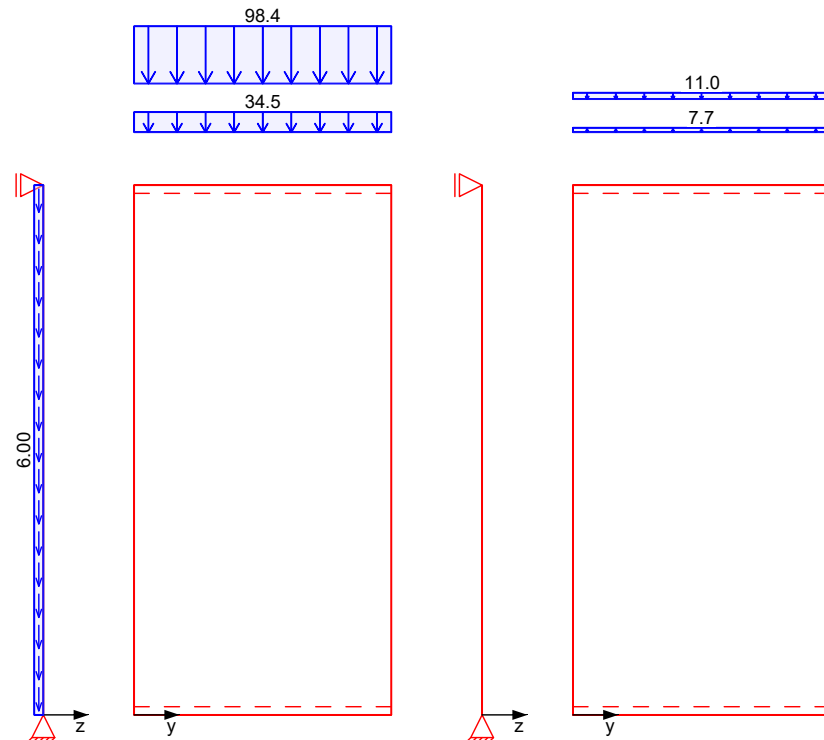
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten
Komm.
Ort
a
s
q_u
q_o
e
[m]
[m]
[kN/m]
[kN/m]
[cm]

Einw. Gk

(a)		0.00	1.70		34.50	0.0
(b)		0.00	1.70		98.40	0.0
(c)		0.00	1.70		7.70	0.0
(d)		0.00	1.70		11.00	0.0

(a)

gk - Decke 1.OG aus
Lastermittlung

34.5 = 34.50 kN/m

(b)

aus Pos. ' 2_531' A (FxM), Gk (max)

98.400 = 98.40 kN/m

(c)

qk.N - Decke 1.OG aus
Lastermittlung

7.7 = 7.70 kN/m

(d)

aus Pos. ' 2_531' A (FxM), Qk.N
(max)

11.000 = 11.00 kN/m

Flächenlasten
in x-Richtung

Gleichflächenlasten
Komm.
a
s
q_u
q_o
[m]
[m]
[kN/m²]
[kN/m²]

Einw. Gk

(a)	Eigengew	0.00	3.50			6.00
-----	----------	------	------	--	--	------

(a) aus Eigengewicht $25.00 \cdot 0.24 = 6.00 \text{ kN/m}^2$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	1	1.35 * Gk
	2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	n _{xA,d,min} [kN/m]	Ek	n _{xA,d,max} [kN/m]	Ek	n _{xE,d,min} [kN/m]	Ek	n _{xE,d,max} [kN/m]	Ek
	3.50	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
	0.00	-235.8	2	-153.9	3	-235.8	2	-153.9	3

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Abschnitte

Abs.	y _A [m]	y _E [m]	I _A [m]
1	0.00	0.85	0.85
2	0.85	1.70	0.85

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c _{min} [mm]	Δc _{dev} [mm]	c _{nom} [mm]	c _v [mm]	d' [mm]
Abs. 1					
Hinterere Wandfläche	10	10	20	30	34
Vordere Wandfläche	10	10	20	30	34
Abs. 2					
Hinterere Wandfläche	10	10	20	30	34
Vordere Wandfläche	10	10	20	30	34

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit im Druckkeil

Abs. 5.8.3.2(1)

Schlankheit $\lambda = 50.52$ -

Grenzwerte

Abs. 5.8.3.1(1)

Abs.	Ek	n _{A,Ed} [kN/m]	n _{E,Ed} [kN/m]	n [-]	λ _{lim} [-]
1	2	-235.82	-235.82	-0.09	54.34
2	2	-235.82	-235.82	-0.09	54.34

Krümmungsbeiwert $c = 10$ -

Exzentrizitäten

Abs. 5.8.8.2

Abs.	Ek	e ₀ [cm]	e _a [cm]	K _r [cm]	K _φ [cm]	e ₂ [cm]
1	2	0.00	-	-	-	-
2	2	0.00	-	-	-	-

Biegung

Biegung mit Druckkraft

Abs. 6.1

Abs.	Ek	m_{yd} [kNm/m]	n_d [kN/m]	α_{sv} [cm ² /m]	α_{sh} [cm ² /m]
1	2	0.00	-235.82	3.60 ^M	0.72 ^H
2	2	0.00	-235.82	3.60 ^M	0.72 ^H

M: Mindestbewehrung nach 9.6.2(1)

H: Mindestbewehrung nach 9.6.3(1)

Momente inklusive Anteile aus Theorie II. Ordnung
Die Bewehrung ist je zur Hälfte innen und außen einzulegen.

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$\alpha_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
(L = 3.50 m)						
3.50	1	-	18.4	337.88	90.34	-
0.00	1	-	18.4	337.88	90.34	-

Normalkraft

Abdeckung der Zugkeilkraft

Keine Zugkräfte vorhanden.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung
je Seite

Art	gewählt	$\alpha_{s,v}$ [cm ² /m]	$\alpha_{s,h}$ [cm ² /m]
Mattenbewehrung	Q 257A	2.57	2.57
Summe		2.57	2.57

Zulagen vertikal
je Seite

nicht erforderlich

Zugbänder

y_A [m]	y_E [m]	$\Delta A_{s,erf}$ [cm ²]	n [-]	\emptyset [mm]	$\Delta A_{s,vorh}$ [cm ²]	η [-]
0.00	0.85	konstr.	4	14	6.16	-
0.85	1.70	konstr.	4	14	6.16	-

Zulagen horizontal
je Seite

nicht erforderlich

Verbügelung
Abs. 9.6.4(1)

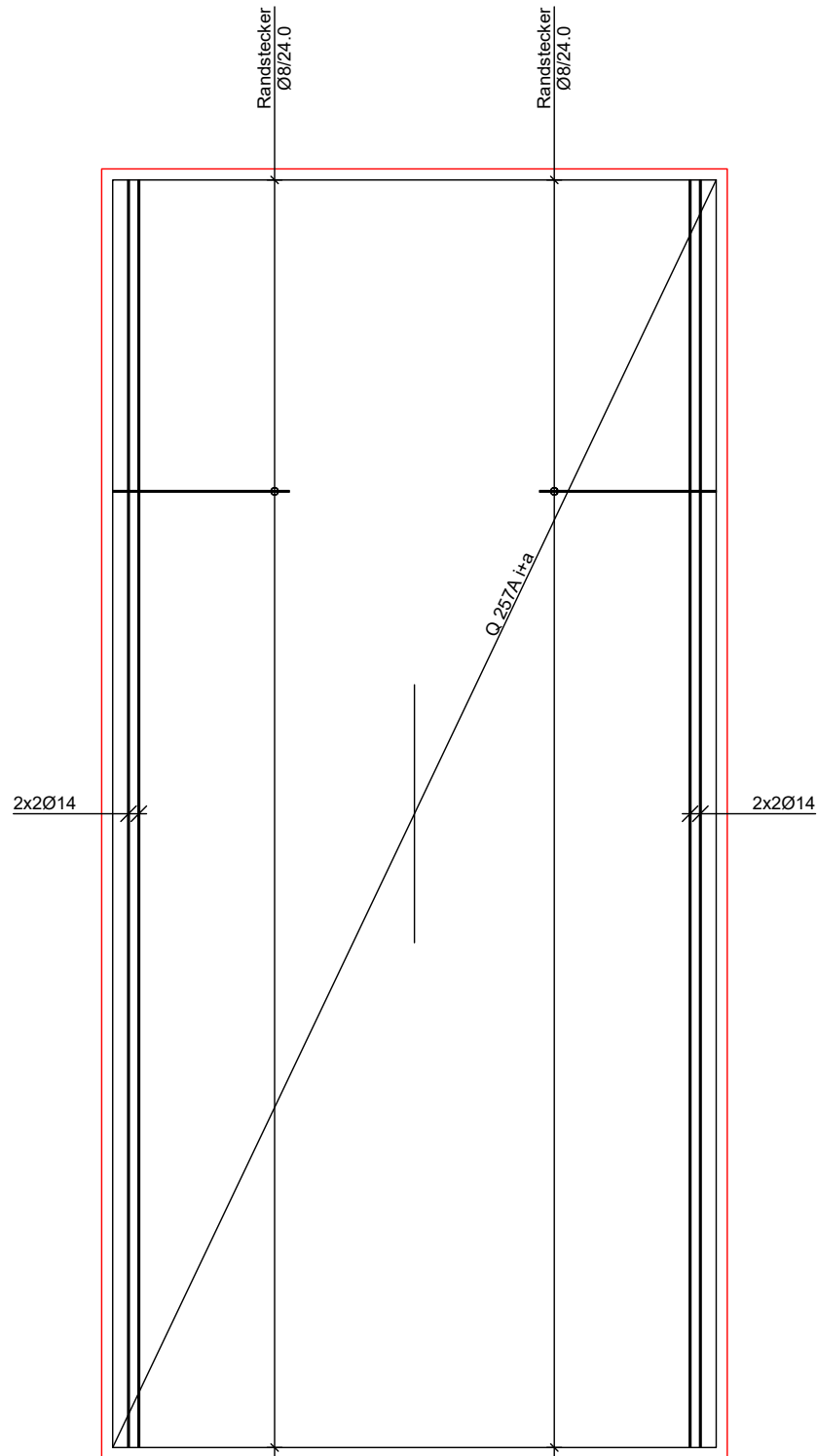
nicht erforderlich

Randstecker
Abs. 9.6.4(2)

Abs.	l_A [m]	$\alpha_{s,erf}$ [cm ² /m]	\emptyset [mm]	s [cm]	$\alpha_{s,vorh}$ [cm ² /m]	η [-]
1	0.85	konstr.	8	24.0	2.09	-
2	0.85	konstr.	8	24.0	2.09	-

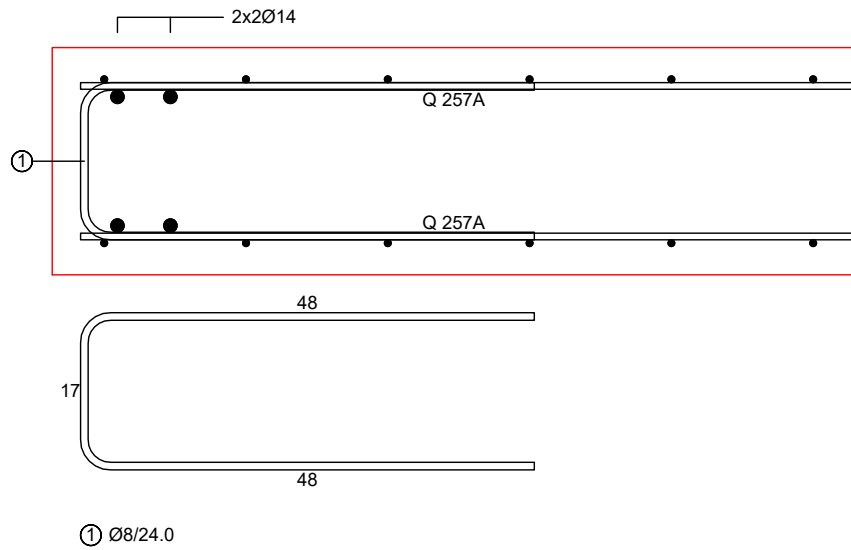
Grafik
M 1:20

Bewehrungsskizze



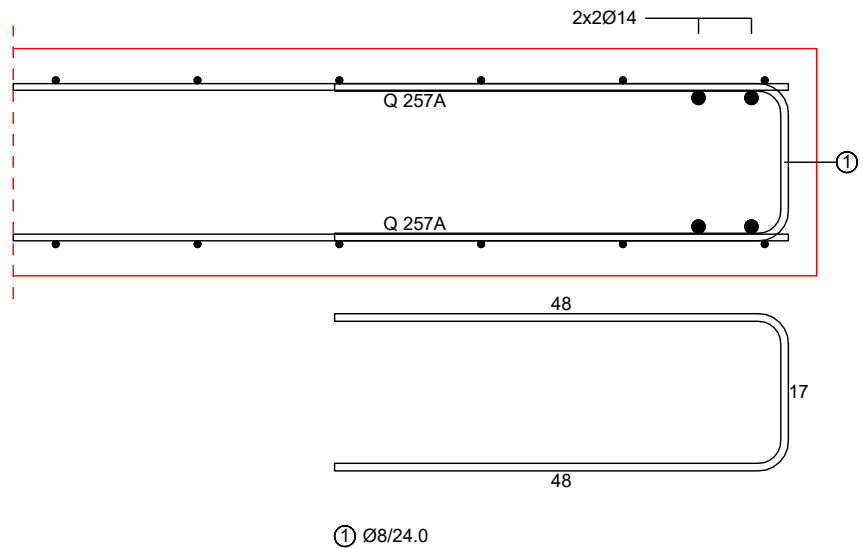
M 1:8

y = 0.00 - 0.85 m



M 1:8

y = 0.85 - 1.70 m



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Aufl.	$f_{x,k,A}$ [kN/m]	$f_{x,k,E}$ [kN/m]	$f_{z,k}$ [kN/m]	$F_{y,k}$ [kN]
A	153.90	153.90	0.00	0.00
B			0.00	0.00
A	18.70	18.70	0.00	0.00
B			0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis**η
[-]**

Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Normalkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

Hinweis:

S. auch Pos. 1_Wände_GB (Grundbewehrung)

Pos. 1_532

Stb.-Wand (Wandpfeiler & Sturz), h = 36,5 cm

Die lichte Höhe ergibt sich aus:

$$h = \text{UKRD OG1} - \text{OKRD EG} = 6,97 \text{ m} - 3,50 \text{ m} = 3,47 \text{ m}$$

Die Belastung aus der Decke Pos. 108 ergibt sich wie folgt:

Spannweite Pos. 108: 3,60 m (Achismaß)

Die Decke spannt in diesem Bereich durch den Aufzug nur noch einachsig über zwei Felder. Da es sich bei Achse D um das Endauflager dieses Zweifeldträgers handelt, wird vereinfachend auf der sicheren Seite liegend auf die Berücksichtigung des Durchlaufeffekts verzichtet.

Die Belastung aus der Decke ergibt sich somit wie folgt:

$$g_k = 3,60 \text{ m} / 2 * (0,28 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 1,5 \text{ kN/m}^2) = 15,3 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N} = 3,60 \text{ m} / 2 * 5,0 \text{ kN/m}^2 = 9,0 \text{ kN/m}$$

Diese Last wirkt sowohl auf die beiden Wandpfeiler als auch auf den Türsturz. Die Gesamtlänge beträgt ~ 1,8 m.

Damit ergibt sich die Last auf die beiden Wandpfeiler am Stützenkopf wie folgt:

Wandpfeiler 1 - b/h = 43,5 cm * 36,5 cm

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},2.\text{OG}} &= 3,47 \text{ m} * 0,435 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + \\ &+ 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 19,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},1.\text{OG}} &= [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 15,3 \text{ kN/m} + \\ &+ 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 21,3 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{k,N,\text{Wandpfeiler},1.\text{OG}} &= [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} \\ &= 9,2 \text{ kN} \end{aligned}$$

Wandpfeiler 2 - b/h = 24,0 cm * 36,5 cm

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},2.\text{OG}} &= 3,47 \text{ m} * 0,24 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + \\ &+ 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 13,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},1.\text{OG}} &= [0,24 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 15,3 \text{ kN/m} + \\ &+ 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 18,3 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{k,N,\text{Wandpfeiler},1.\text{OG}} &= [0,24 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} \\ &= 7,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

Aufgrund der geringen Last wird für den Türsturz o. w. N. folgende Bewehrung gewählt:

Längsbewehrung oben: 2 Ø12

Längsbewehrung unten: 3 Ø12

Bügel: Ø8/15 cm

Für die Wandpfeiler wird die erforderliche Bewehrung im Folgenden ermittelt. Vereinfachend wird Wandpfeiler 2 mit der Belastung von Wandpfeiler 1 bemessen (minimale Abmessungen mit maximaler Last).

Die ermittelte Bewehrung ist entsprechend in beiden Wandpfeilern einzulegen.

System

Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100


Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
3.50	C 20/25	24/36.5

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Expositionsklasse

Geschoss 1 (XC1)

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Q_{k,N}

Nutzlasten
Kategorie C - Versammlungsräume

fw

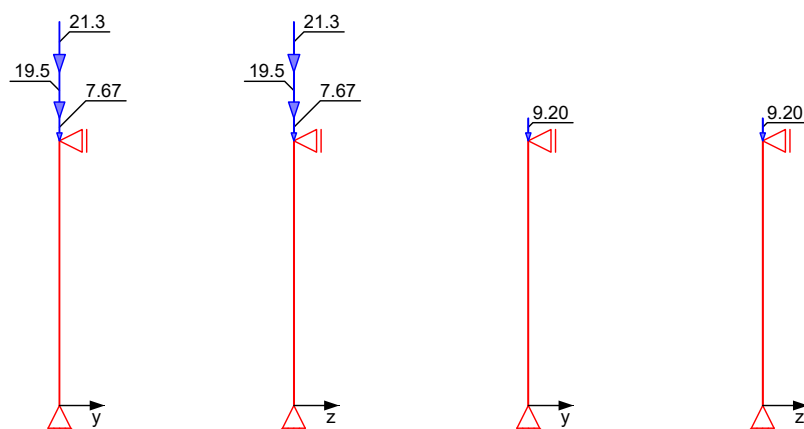
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k G_k Q_{k,N} Q_{k,N}

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. G_k

Eigengew

a
[m]

F_x
[kN]

e_y
[cm]

e_z
[cm]

3.50

7.67

0.0

0.0

3.50

19.50

0.0

0.0

3.50

21.30

0.0

0.0

Einw. Q_{k,N}

3.50

9.20

0.0

0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	2	1.00*Gk	
Brand	3	1.00*Gk	+0.60*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 1 (GK)	3.50	-79.23
	0.00	-79.23 *
Komb. 2 (GK)	3.50	-48.47
	0.00	-48.47 *
Komb. 3 (BK)	3.50	-53.99
	0.00	-53.99 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

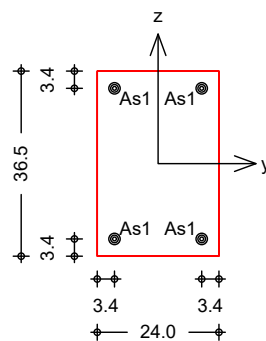
Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 20/25		20	30000
B 500SA	500		200000

Querschnitt	Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
	RE	24.0	36.5	876	97254	42048
	RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c _{min} [mm]	Δc _{dev} [mm]	c _{nom} [mm]	c _v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	34

rechts	10	10	20	20	34
Minimaler Bewehrungsgrad			ρ_{\min}	=	0.00 %
Maximaler Bewehrungsgrad			ρ_{\max}	=	4.50 %

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Abs. 5.8

Maßgebende Kombination Ek 1

Schlankheit je Achse λ_y/λ_z = 33.22/50.52 -

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

 $\lambda_y = 33.22 < \lambda_{\lim} = 56.64$

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in y-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

 $\lambda_z = 50.52 < \lambda_{\lim} = 56.64$

Biegung

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Edz} [kNm]	A _{s1} [cm ²]
1	1.75	-79.23	1.58 *	1.58 *	0.07 _M

Gesamte Stahlfläche A_s = 0.27 cm²

M: Mindestbewehrung für Stütze

*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrizität nach Abs. 6.1(4)

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2, Abs. 5.3

- Voraussetzung für die Anwendung der Brandschutznachweise nach DIN EN 1992-1-2, 5.3.2 ist, dass die Stütze sich innerhalb eines ausgesteiften Bauwerks befindet.

Knicklänge im Brandfall	$l_{0,fi}$	=	3.50 m
		≤	6.00 m
Stützenlänge	l	=	3.50 m
		≤	6.00 m
Bewehrungsgehalt	ρ	=	0.52 %
		<	4.00 %

Branddauer

Ek	x [m]	μ_{fi} [-]	a [mm]	b' [mm]	n [-]
3	0.00	0.04	34	288	4

Branddauer
Gl.(5.7)

Ek	x [m]	Rη _{fi}	R _a	R _l	R _b	R _n	R [min]
3	0.00	79.6	6.4	14.4	25.9	0	131.5

An der Stelle x = 0.00 m ist h > 1.5b. Zur Ermittlung von b' wurde h = 1.5b angesetzt.

Die Mindestdicke ist eingehalten. Die Stütze ist für eine Feuerwiderstandsdauer von 120min nachgewiesen.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_{s,vorh} [cm ²]
	je Ecke	1 Ø	12	1.13
Querbewehrung	Lage		d_s [mm]	Abstand [cm]
	Bügel		8	14
	vorh. Stahlfläche	A _s =	4.52	cm ²
	vorh. Bewehrungsgrad	ρ =	0.52	%

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{x,k} [kN]	F_{z,k} [kN]	F_{y,k} [kN]	M_{y,k} [kNm]	M_{z,k} [kNm]
Einw. G _k	A	48.47	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Q _{k,N}	A	9.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Hinweis:

S. auch Pos. 1_Wände_GB (Grundbewehrung)

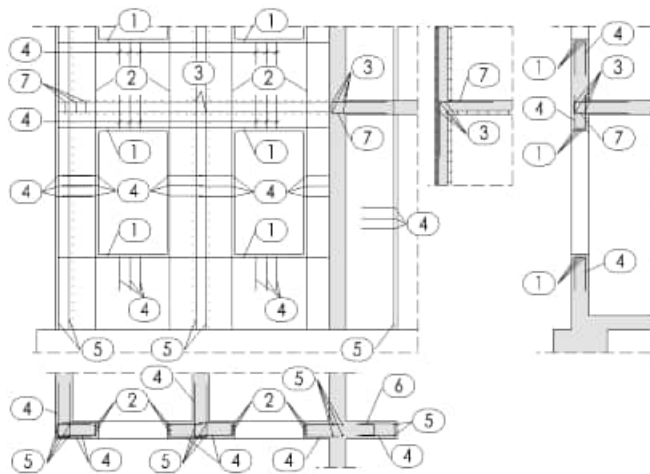
Pos. 1_Wände_GB

Grundbewehrung für Wände

Folgend wird die Grundbewehrung für sämtliche Stb.-Wände (tragend und nichttragend) ermittelt.

Matte: Q257A beidseitig

- (1)** 3 Ø12 horizontal und **(2)** 3 Ø14 vertikal an Wandöffnungen/Fenster
- (3)** 4 Ø14 am Wandkopf (Deckenebenen) horizontal Stecker
- (4)** Ø 8 - 15cm an Wandenden/Öffnungen
- (5)** 4 Ø14 vertikal an Wandecken/Wandkreuzungen/Wandenden
- (6)** 4 Steckbügel Ø 8/m² - Wandfläche (Abstandshalter)
- (7)** Ø10 - 15cm Abreibbewehrung



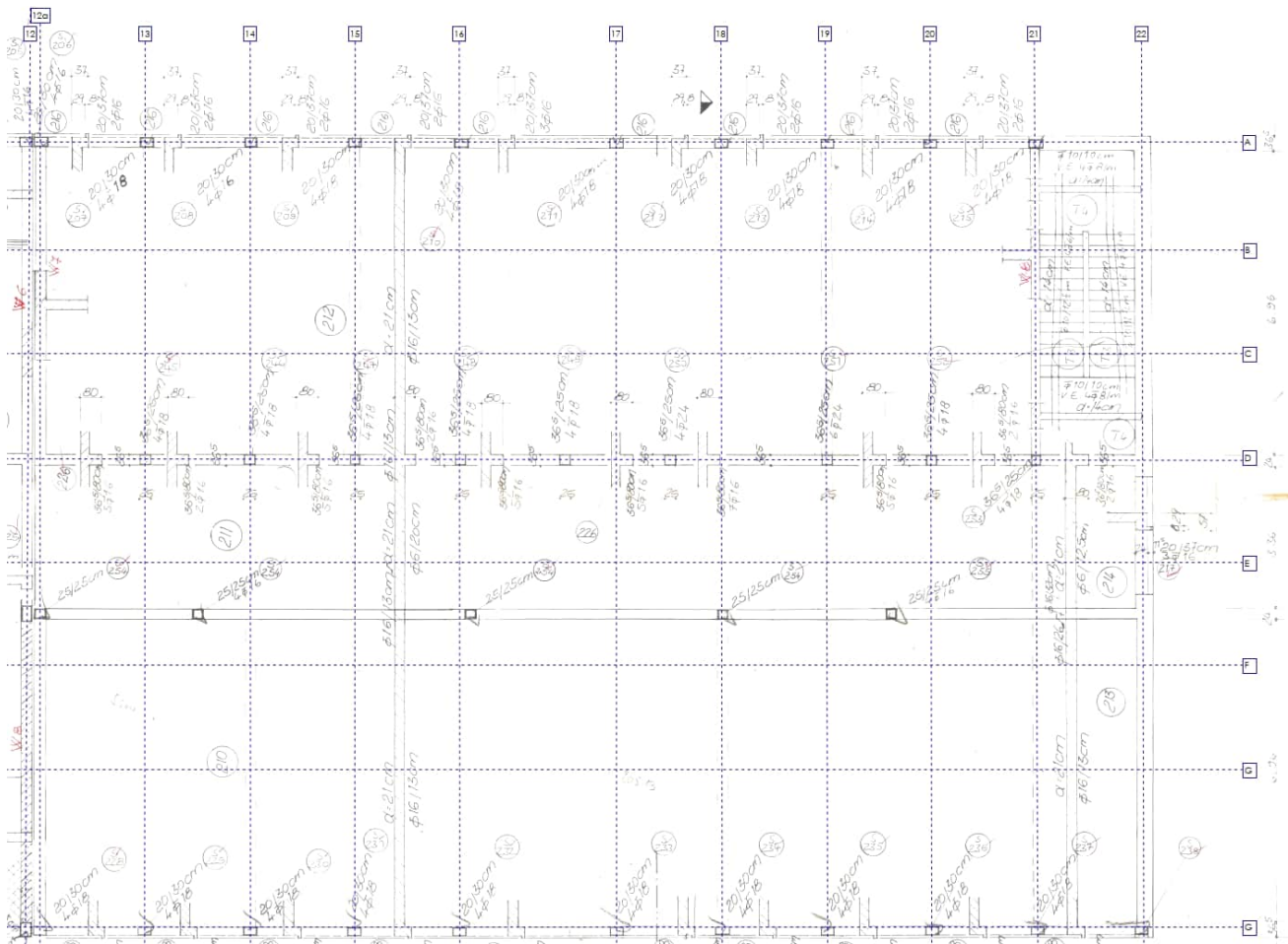
Auf einen Rissbreitennachweis wird aufgrund der geringen Wandlängen in der Maßnahme M03 verzichtet.

6.4 Nachweis der Bauteile im Erdgeschoss

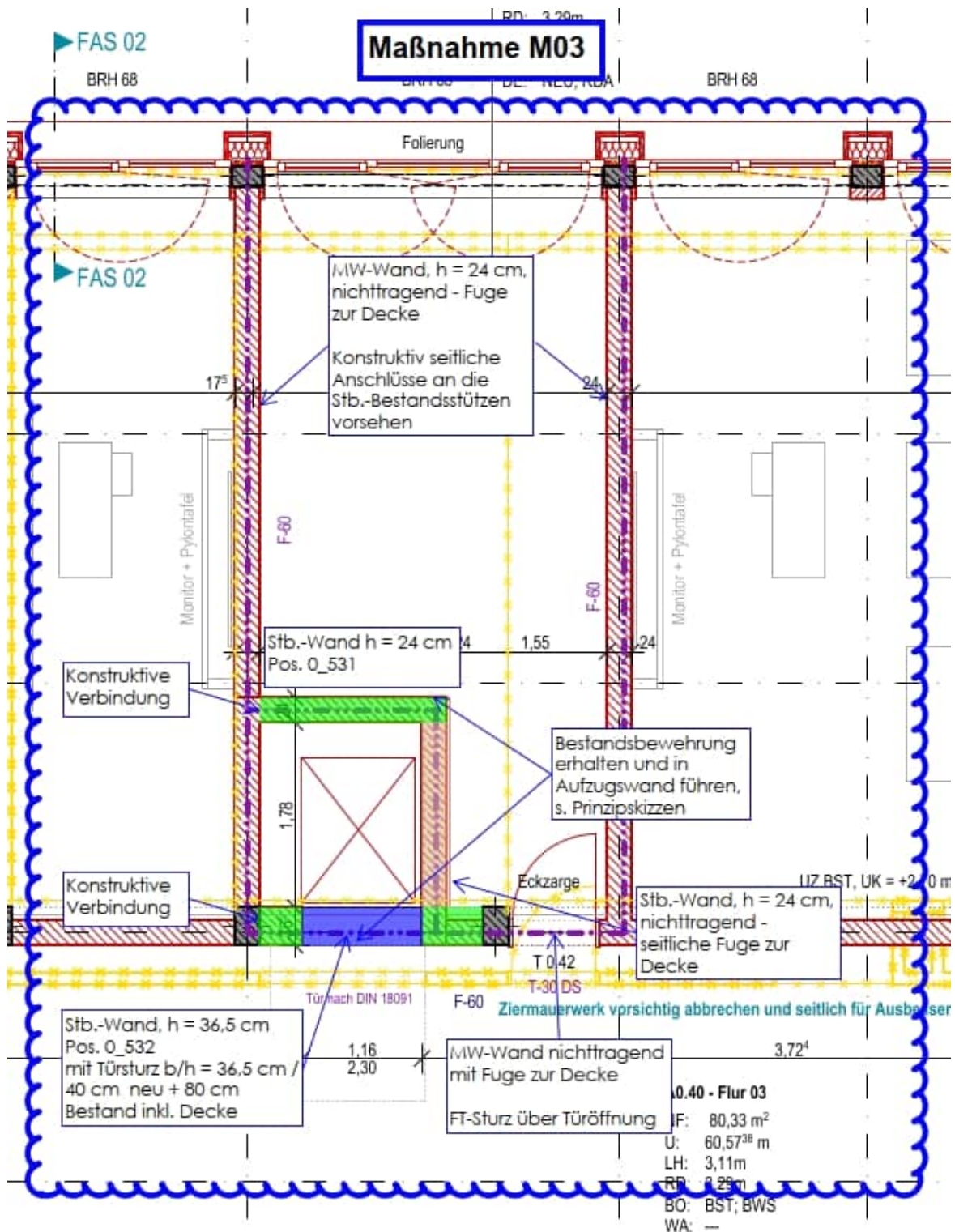
Im Schalplan des Erdgeschosses liegt ein einachsig gespanntes Dreifeldsystem bestehend aus den Positionen 210, 211 und 211 vor.

Im Bereich des Fahrstuhls muss die Decke ausgespart werden. Der Bereich der neuen Stb.-Wände ist hierbei mit auszusparen. Mittels Feinabbruch muss die Bestandsbewehrung erhalten werden, s. auch Pos. 210-212. Weitere Durchbrüche sind nicht erforderlich. Parallel zur Spannrichtung ist eine Fuge zur Decke vorzusehen, senkrecht dazu ist die Wand kraftschlüssig mit der Decke zu verbinden (s. auch Pos. 210-212). Der Anschluss an die bestehenden MW-Wände erfolgt konstruktiv o. w. N.

Auszug Schalplan EG



Auszug Grundriss EG mit Positionsübersicht und Hinweisen



Ermittlung der Belastung

Die Deckenstärke der Pos. 210-212 beträgt 21 cm. Die Ausbaulast wird gem. Kap. 2 zu $1,5 \text{ kN/m}^2$ angesetzt. Die Nutzlast wird mit $3,0 \text{ kN/m}^2$ in den Klassenräumen sowie mit $5,0 \text{ kN/m}^2$ im Flurbereich angesetzt. Da keine Leichtbauwände im Bestand vorgesehen sind, wird auf den Ansatz des Trennwandzuschlags verzichtet. Das Gewicht der vorhandenen, nichttragenden Mauerwerks in Achse 16 und 17 wird aber entsprechend verteilt und bei der Ermittlung der Wandbelastung berücksichtigt.

Es werden folgende Nachweise erforderlich:

- Nachweis der Bestandsdecke 210-212 mit Deckendurchbruch Aufzug
- Nachweis der Stb.-Wand 0_531 & 0_532
- Bewehrungshinweise für nichttragende Wände

Pos. 210-212

Bestandsdecke mit Deckendurchbruch Aufzug

Bei dem bestehenden Deckensystem handelt es sich um einachsrig gespanntes Dreifeld-System, das sich aus den Positionen 210, 211 und 212 zusammensetzt.

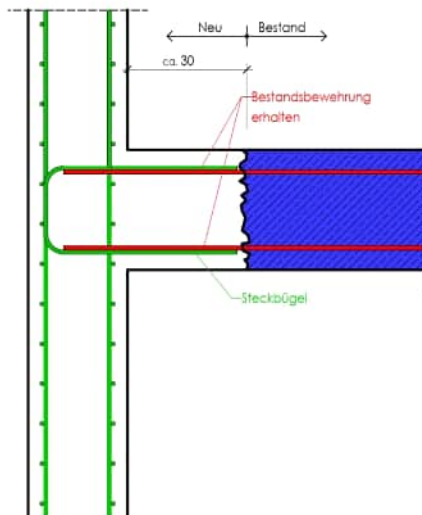
Im Bereich der Pos. 212 wird nun der Deckendurchbruch für den Aufzug erforderlich. Hierdurch wird das Dreifeldsystem im Bereich des Aufzugs in ein Zweifeldsystem (Pos. 210 und 211) sowie ein Einfeldsystem (Pos. 212) umgewandelt.

Die Bewehrung der Deckenpositionen kann dem Bewehrungsplan von 1969 entnommen werden.

• Pos. 212

Da sich die Spannweite von Pos. 212 um 28% verringert, ist die vorhandene Feldbewehrung auch ohne tlw. Einspannung in Achse D o. w. N. ausreichend. Der Bewehrungsanschluss ist folgendermaßen auszuführen:

Prinzipskizze - Anschluss Feldbewehrung



In Pos. 212 ist folgende Feldbewehrung vorhanden:

$$\text{Ø}16/13 \text{ cm} \rightarrow A_{s,v \text{ orh}} = 15,46 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Bei Stabstahl handelt es sich um St IIIb. Umrechnung auf B500A:

$$A_{s,v \text{ orh}, B500A} = 15,46 \text{ cm}^2/\text{m} \cdot 315 \text{ N/mm}^2 / 500 \text{ N/mm}^2 = 9,74 \text{ cm}^2/\text{m}$$

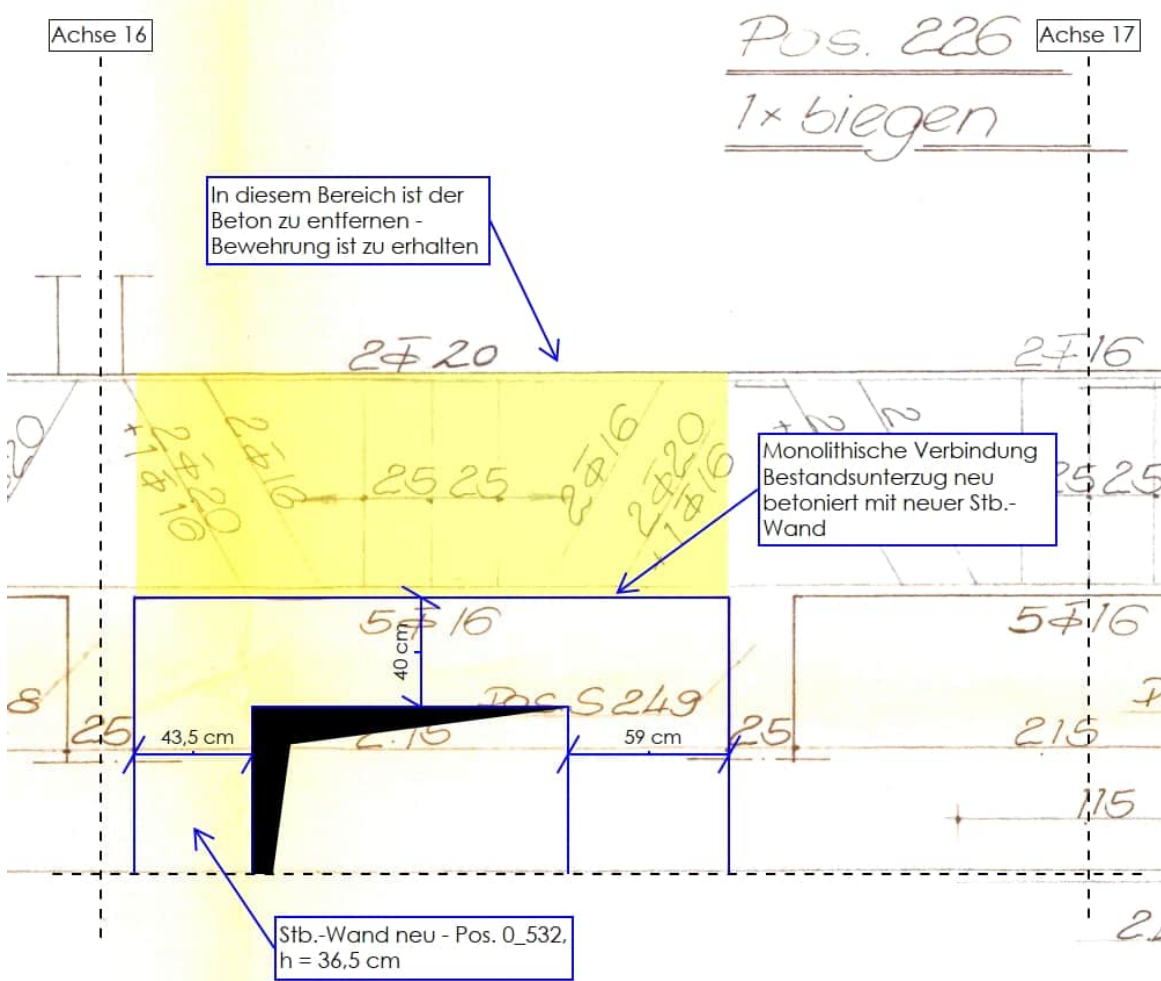
Somit sind Steckbügel Ø12/10 cm erforderlich ($A_{s,v \text{ orh}} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{m}$)

• Pos. 211

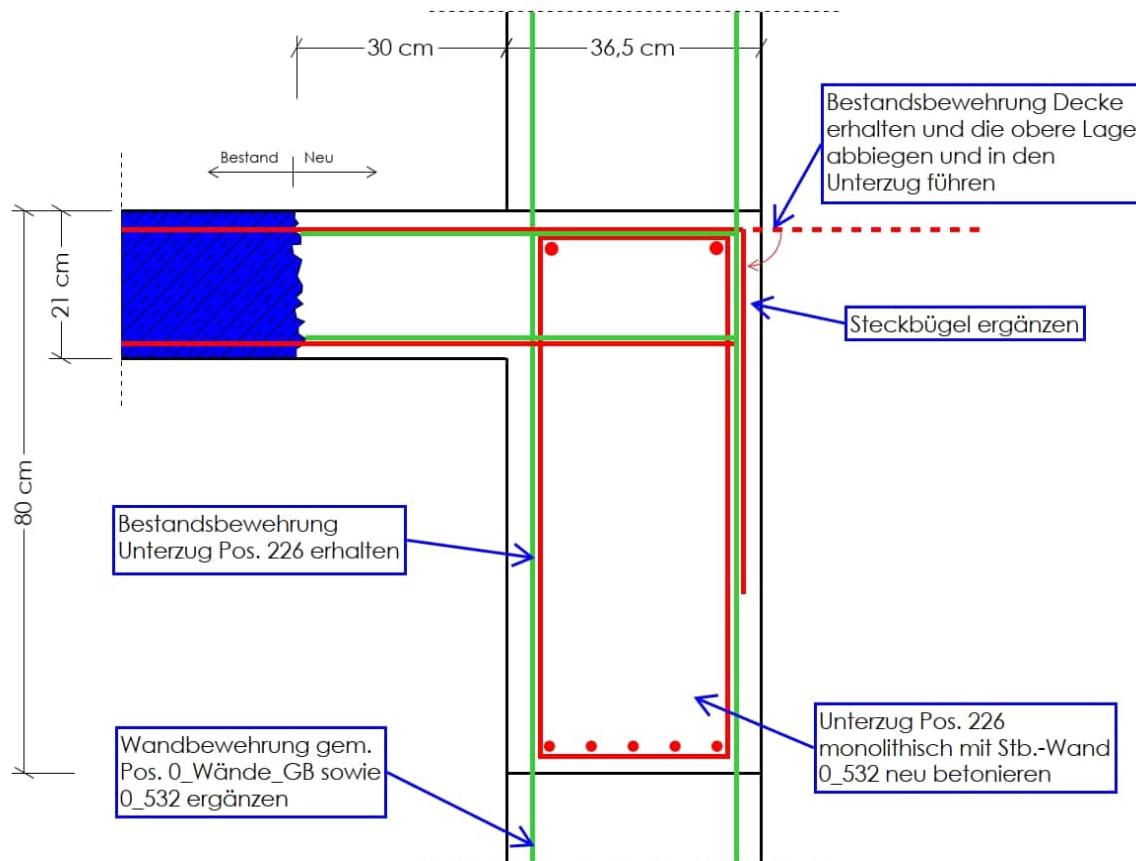
Pos. 211 benötigt eine tlw. Randeinspannung in Achse D, um auf Verstärkungsmaßnahmen verzichten zu können. Im Erdgeschoss ist jedoch ein Unterzug vorhanden. Daher wird folgende Vorgehensweise gewählt:

- Feinabbruch des Bestandsunterzuges Pos. 226 cm Bestandsdecke in Feld 5 zwischen den Auflagern - Bewehrung muss erhalten bleiben!
- Abbiegen der oberen Stützbewehrung der Bestandsdecke Pos. 211
- Ergänzung eines Steckbügels
- Ergänzung der Wandbewehrung gem. Pos. 0_Wände_GB sowie 0_532
- Erneute Betonage des Unterzuges zusammen mit den Stb.-Wänden, der Unterzug trägt anschließend nur noch oberhalb der Türöffnung des Fahrstuhlschachtes

Auszug Bewehrungsplan Unterzug Pos. 226:



Prinzipskizze Bewehrungsanschluss:



Ermittlung des erforderlichen Steckbügels:

In Pos. 211 ist gem. Schalplan folgende Stützbewehrung vorhanden:

Ø16/13 cm → $A_{s, \text{vorh}} = 15,46 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bei Stabstahl handelt es sich um St IIIb. Umrechnung auf B500A:

$A_{s, \text{vorh}, B500A} = 15,46 \text{ cm}^2/\text{m} \cdot 315 \text{ N/mm}^2 / 500 \text{ N/mm}^2 = 9,74 \text{ cm}^2/\text{m}$

Somit sind Steckbügel Ø12/10 cm erforderlich ($A_{s, \text{vorh}} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{m}$)

- Pos. 210

Die Auswirkungen auf Pos. 210 sind vernachlässigbar. Es werden keine Bauteilverstärkungen erforderlich.

Die Fuge zum Bestand ist mind. rau auszuführen.

Die Decke ist während der Bauphase abzustützen.

Pos. 0_531 Stb.-Wand, h = 24 cm

Die lichte Höhe ergibt sich aus:

$$h = \text{UKRD EG - OKR Sohle} = 3,29 \text{ m} + 0,52 \text{ m} = 3,81 \text{ m}$$

Die Belastung aus der Decke Pos. 212 ergibt sich wie folgt:

Spannweite zwischen Pos. 0_531 und Achse A: 5,15 m (Achismaß)

Die Decke spannt in diesem Bereich durch den Aufzug nur noch einachsig ohne Durchlaufeffekt. Zusätzlich zu Eigengewicht der Decke und Ausbaulast wirkt noch die verteilte Last aus den nichttragenden Wänden in Achse 16 und 17. Da es sich um HLz-Wände handelt, beträgt das Gewicht maximal $g_k = 0,24 \text{ m} * 3,47 \text{ m} * 14 \text{ kN/m}^3 = 8,3 \text{ kN/m}$.

Die Belastung aus der Decke ergibt sich somit wie folgt:

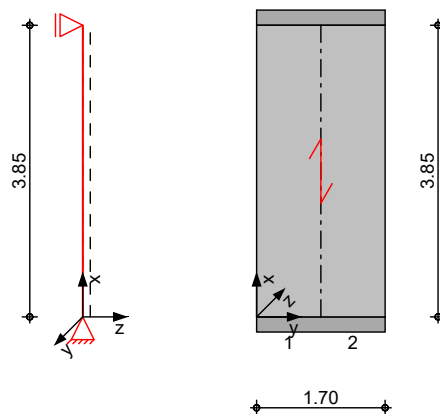
$$g_k = 5,15 \text{ m} / 2 * (0,21 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 1,5 \text{ kN/m}^2) + 8,3 \text{ kN/m} * 5,15 \text{ m} / 2 / 1,7 \text{ m} = 30,0 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N} = 5,15 \text{ m} / 2 * 3,0 \text{ kN/m}^2 = 7,7 \text{ kN/m}$$

System

zweiseitig gehaltene Wand

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_g [m]	Material	h [cm]
3.85	1.70	C 20/25	24.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	3.85	fest	frei

Knicklänge

nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.2(7)
Grundwert nach Bild 5.7
Querwände nach Tab. 12.1

$\beta_0 =$	1.00	-
$\beta_1 =$	1.00	-

Knicklänge	$l_0 =$	3.85	m
------------	---------	------	---

Belastungen

Belastungen auf das System

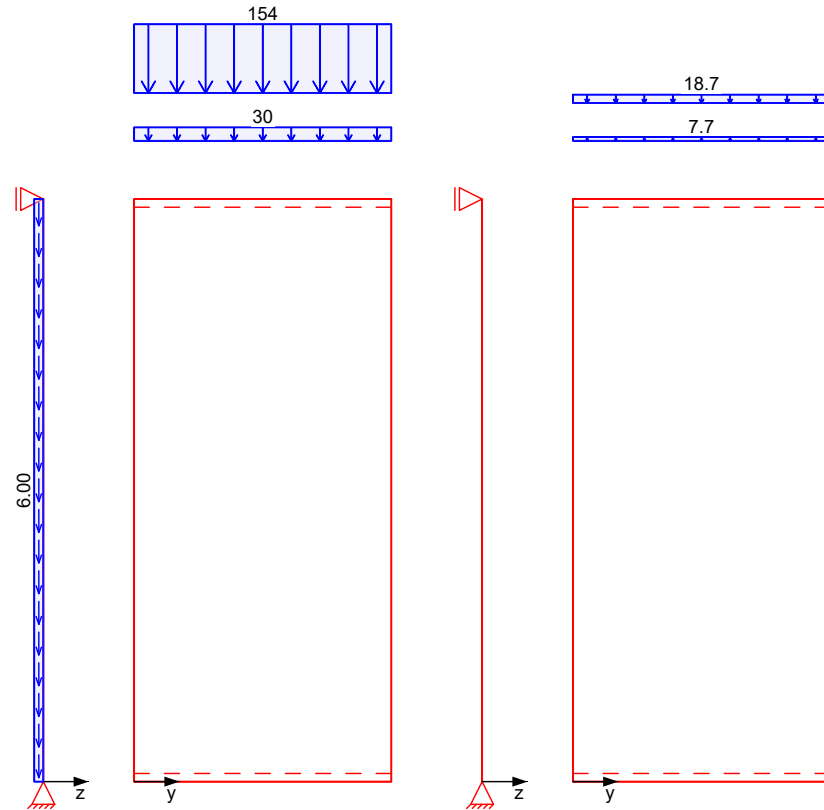
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten

Komm.
Ort
a
[m]
s
[m]
q_u
[kN/m]
q_o
[kN/m]
e
[cm]

Einw. Gk

(a)	0.00	1.70		30.00	0.0
(b)	0.00	1.70		153.90	0.0
(c)	0.00	1.70		7.70	0.0
(d)	0.00	1.70		18.70	0.0

(a)

gk - Decke EG aus Lastermittlung

30 = 30.00 kN/m

(b)

aus Pos. ' 1_531' A (FxM), Gk (max)

153.900 = 153.90 kN/m

(c)

qk.N - Decke EG aus Lastermittlung

7.7 = 7.70 kN/m

(d)

aus Pos. ' 1_531' A (FxM), Qk.N
(max)

18.700 = 18.70 kN/m

Flächenlasten
in x-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.

a

s

q_u

q_o

[m]

[m]

[kN/m²]

[kN/m²]

Einw. G_k

(a) Eigengew

0.00

3.85

6.00

(a)

aus Eigengewicht

25.00*0.24 =

6.00

kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek Σ (γ*ψ*EW)

ständig/vorüberg.

1 1.35*G_k

2 1.35*G_k +1.50*Q_{k,N}

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x	n _{xA,d,min}	Ek	n _{xA,d,max}	Ek	n _{xE,d,min}	Ek	n _{xE,d,max}	Ek
[m]	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
3.85	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
0.00	-319.1	2	-207.0	3	-319.1	2	-207.0	3

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Abschnitte

Abs.

y_A

y_E

l_A

[m]

[m]

[m]

1

0.00

0.85

0.85

2

0.85

1.70

0.85

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite

KI

Kommentar

umlaufend

XC1

trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug

c_{min}

Δc_{dev}

c_{nom}

c_v

d'

[mm]

[mm]

[mm]

[mm]

[mm]

Abs. 1

Hintere Wandfläche

10

10

20

30

34

Vordere Wandfläche

10

10

20

30

34

Abs. 2

Hintere Wandfläche

10

10

20

30

34

Vordere Wandfläche

10

10

20

30

34

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit im Druckkeil

Abs. 5.8.3.2(1)

Schlankheit

λ = 55.57

-

Grenzwerte

Abs.

Ek

n_{A,Ed}

n_{E,Ed}

n

λ_{lim}

[kN/m]

[kN/m]

[-]

[-]

Abs. 5.8.3.1(1)

1

2

-319.05

-319.05

-0.12

46.72

2

2

-319.05

-319.05

-0.12

46.72

Krümmungsbeiwert

c = 10

-

Exzentrizitäten

Abs.

Ek

e₀

e_a

K_r

K_φ

e₂

[cm]

[cm]

[cm]

[cm]

[cm]

Abs. 5.8.8.2

1

2

0.00

0.96

1.00

1.00

3.47

2 2 0.00 0.96 1.00 1.00 3.47

Biegung

Abs. 6.1

Biegung mit Druckkraft

Abs.	Ek	m_{yd} [kNm/m]	n_d [kN/m]	α_{sv} [cm ² /m]	α_{sh} [cm ² /m]
1	2	14.13	-319.05	3.60 ^M	1.80 ^H
2	2	14.13	-319.05	3.60 ^M	1.80 ^H

M: Mindestbewehrung nach 9.6.2(1)
H: Mindestbewehrung nach 9.6.3(1)

Momente inklusive Anteile aus Theorie II. Ordnung

Die Bewehrung ist je zur Hälfte innen und außen einzulegen.

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$\alpha_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
(L = 3.85 m)						
3.85	1	-	18.4	337.88	90.34	-
0.00	1	-	18.4	337.88	90.34	-

Normalkraft

Abdeckung der Zugkeilkraft

Keine Zugkräfte vorhanden.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

je Seite

Art	gewählt	$\alpha_{s,v}$ [cm ² /m]	$\alpha_{s,h}$ [cm ² /m]
Mattenbewehrung	Q 257A	2.57	2.57
Summe		2.57	2.57

Zulagen vertikal

je Seite

nicht erforderlich

Zugbänder

y_A [m]	y_E [m]	$\Delta A_{s,erf}$ [cm ²]	n [-]	Ø [mm]	$\Delta A_{s,vorh}$ [cm ²]	η [-]
0.00	0.85	konstr.	4	14	6.16	-
0.85	1.70	konstr.	4	14	6.16	-

Zulagen horizontal

je Seite

nicht erforderlich

Verbügelung

Abs. 9.6.4(1)

nicht erforderlich

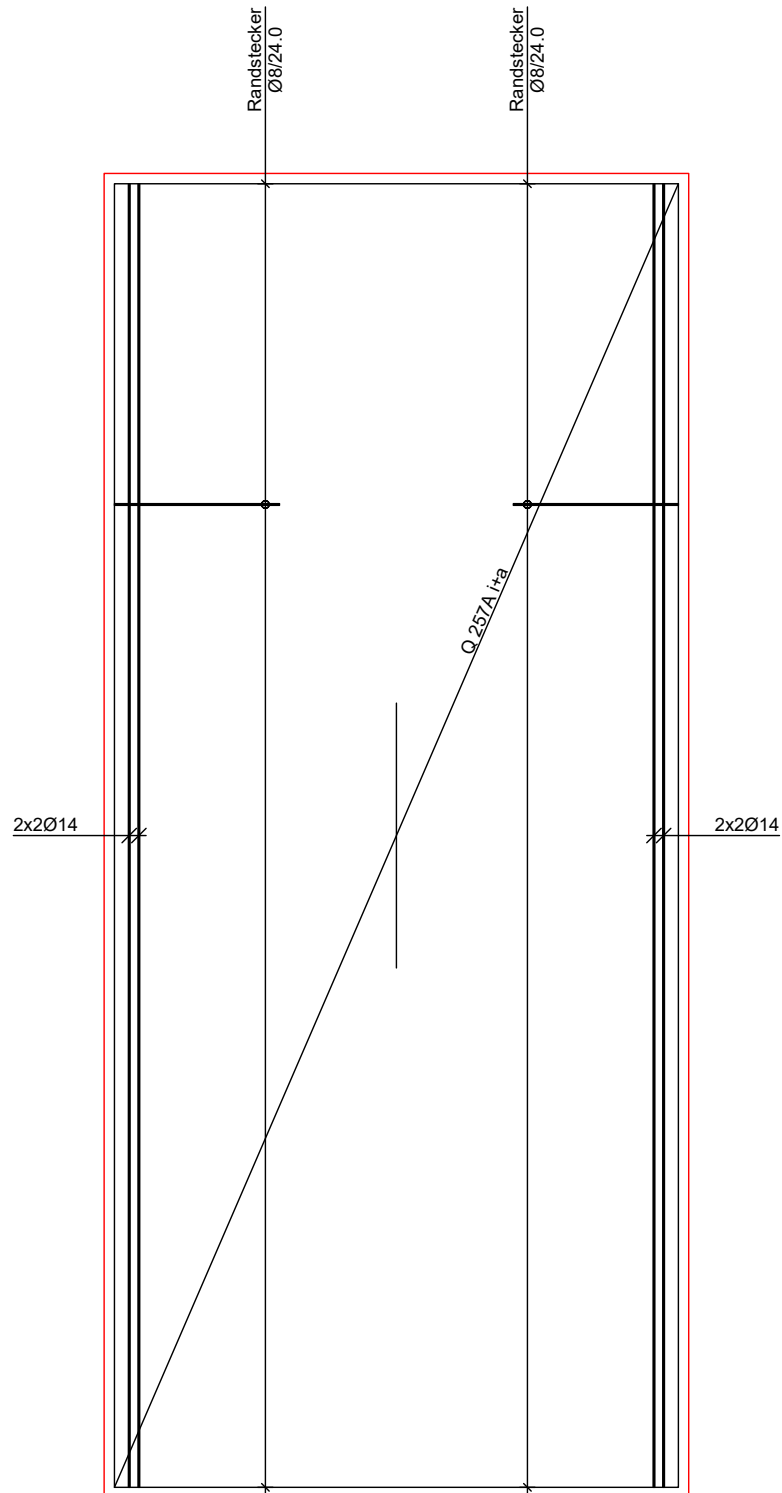
Randstecker

Abs. 9.6.4(2)

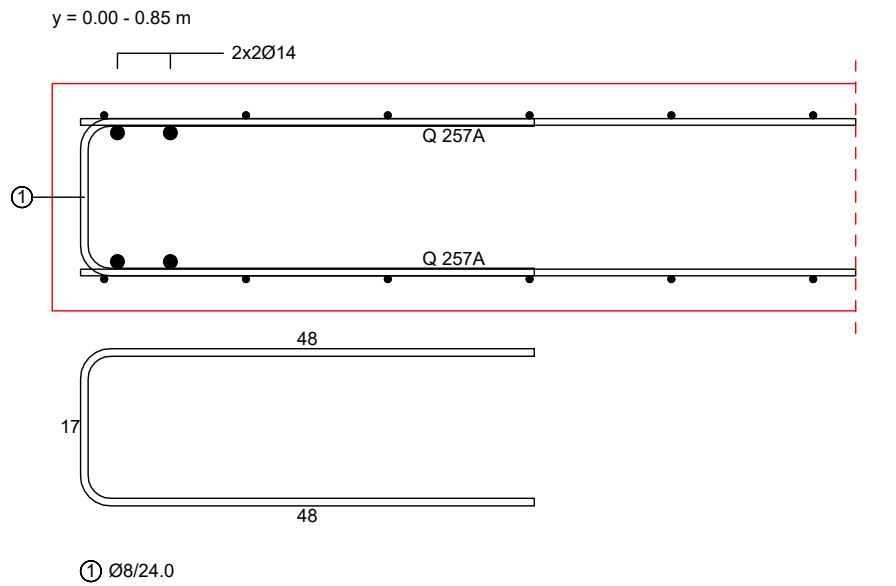
Abs.	l_A [m]	$\alpha_{s,erf}$ [cm ² /m]	Ø [mm]	s [cm]	$\alpha_{s,vorh}$ [cm ² /m]	η [-]
1	0.85	konstr.	8	24.0	2.09	-
2	0.85	konstr.	8	24.0	2.09	-

Grafik
M 1:22

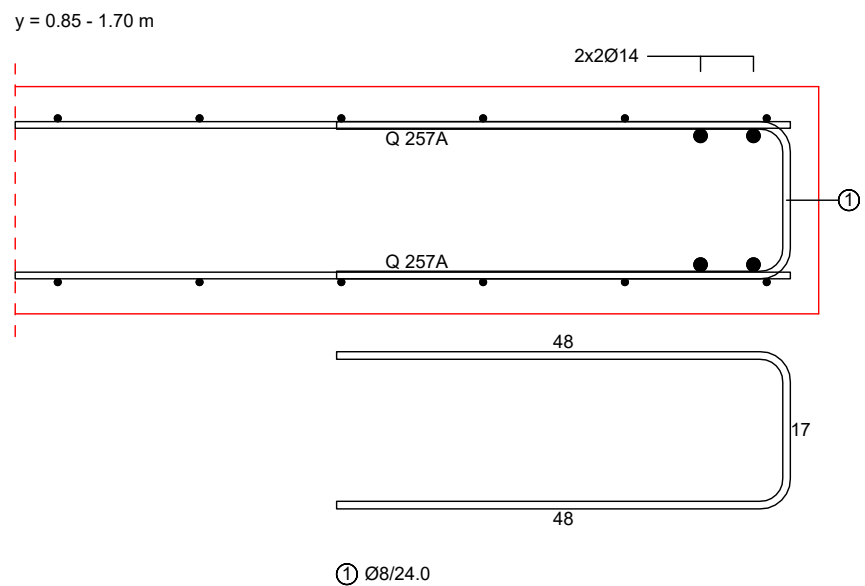
Bewehrungsskizze



M 1:8



M 1:8



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$f_{x,k,A}$ [kN/m]	$f_{x,k,E}$ [kN/m]	$f_{z,k}$ [kN/m]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k				
A	207.00	207.00	0.00	0.00
B			0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$				
A	26.40	26.40	0.00	0.00
B			0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis**η
[-]**

Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Normalkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

Hinweis:

S. auch Pos. 0_Wände_GB (Grundbewehrung)

Pos. 0_532
Stb.-Wand (Wandpfeiler & Sturz), h = 36,5 cm

Die lichte Höhe ergibt sich aus:

$$h = \text{UKRD EG} - \text{OKR Sohle} = 3,29 \text{ m} + 0,52 \text{ m} = 3,81 \text{ m}$$

Die Belastung aus der Decke Pos. 211 ergibt sich wie folgt:

Spannweite Pos. 211: 3,60 m (Achismaß)

Die Decke spannt in diesem Bereich durch den Aufzug nur noch einachsig über zwei Felder. Da es sich bei Achse D um das Endauflager dieses Zweifeldträgers handelt, wird vereinfachend auf der sicheren Seite liegend auf die Berücksichtigung des Durchlaufeffekts verzichtet.

Die Belastung aus der Decke ergibt sich somit wie folgt:

$$g_k = 3,60 \text{ m} / 2 * (0,21 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 1,5 \text{ kN/m}^2) = 12,2 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N} = 3,60 \text{ m} / 2 * 5,0 \text{ kN/m}^2 = 9,0 \text{ kN/m}$$

Diese Last wirkt sowohl auf die beiden Wandpfeiler als auch auf den Türsturz. Die Gesamtlänge beträgt ~ 2,2 m.

Damit ergibt sich die Last auf die beiden Wandpfeiler am Stützenkopf wie folgt:

Wandpfeiler 1 - b/h = 43,5 cm * 36,5 cm

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},2.\text{OG}} &= 3,47 \text{ m} * 0,435 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + \\ &+ 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 19,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},1.\text{OG}} &= [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 15,3 \text{ kN/m} + \\ &+ 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &+ 0,435 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 3,47 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 35,1 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{k,N,\text{Wandpfeiler},1.\text{OG}} &= [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} \\ &= 9,2 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},\text{EG}} &= [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 12,2 \text{ kN/m} + \\ &+ 0,365 \text{ m} * (0,59 \text{ m} + 0,40 \text{ m}) * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 17,6 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{k,N,\text{Wandpfeiler},\text{EG}} &= [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} \\ &= 9,2 \text{ kN} \end{aligned}$$

Wandpfeiler 2 - b/h = 59,0 cm * 36,5 cm

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},2.\text{OG}} &= 3,47 \text{ m} * 0,24 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + \\ &+ 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 13,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},1.\text{OG}} &= [0,24 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 15,3 \text{ kN/m} + \\ &+ 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &+ 0,24 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 3,47 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 25,9 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{k,N,\text{Wandpfeiler},1.\text{OG}} &= [0,24 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} \\ &= 7,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{k,\text{Wandpfeiler},\text{EG}} &= [0,59 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 15,3 \text{ kN/m} + \\ &+ 0,365 \text{ m} * (0,59 \text{ m} + 0,40 \text{ m}) * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 \\ &= 23,1 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{k,N,\text{Wandpfeiler},\text{EG}} &= [0,59 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} \\ &= 10,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

Aufgrund der geringen Last wird für den Türsturz bis UK Bestandsunterzug o. w. N. folgende Bewehrung gewählt:

Längsbewehrung unten: 3 Ø12

Bügel: Ø8/15 cm

Für die Wandpfeiler wird die erforderliche Bewehrung im Folgenden ermittelt. Maßgebend ist Wandpfeiler 1 (maximale Last und minimale Abmessungen)

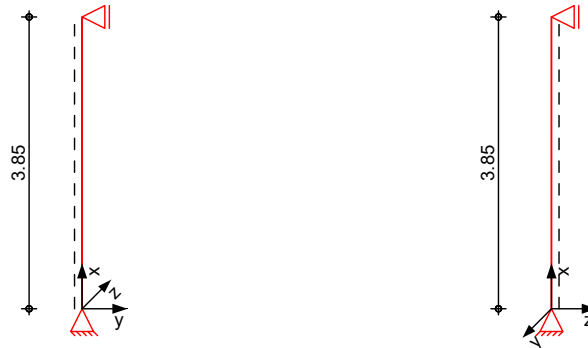
Die ermittelte Bewehrung ist entsprechend in beiden Wandpfeilern einzulegen.

System

Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100


Abmessungen
Mat./Querschnitt

I [m]	Material	b _y /b _z [cm]
3.85	C 20/25	43.5/36.5

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Expositionsklasse

Geschoss 1 (XC1)

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten

Kategorie C - Versammlungsräume

fw

Belastungen

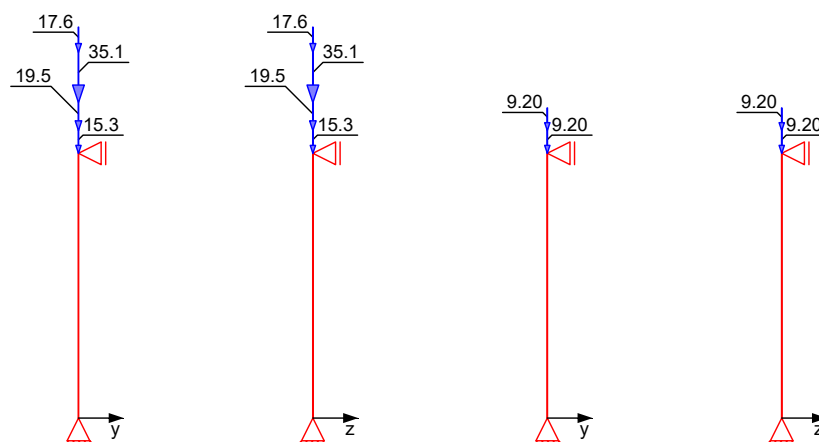
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N


Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. Gk

a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
3.85	15.28		
3.85	19.50	0.0	0.0

	3.85	35.10	0.0	0.0
	3.85	17.60	0.0	0.0
Einw. $Q_k.N$	3.85	9.20	0.0	0.0
	3.85	9.20	0.0	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	2	1.00*Gk	
Brand	3	1.00*Gk	+0.60*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N_d [kN]
Komb. 1 (GK)	3.85	-145.70
	0.00	-145.70 *
Komb. 2 (GK)	3.85	-87.48
	0.00	-87.48 *
Komb. 3 (BK)	3.85	-98.52
	0.00	-98.52 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

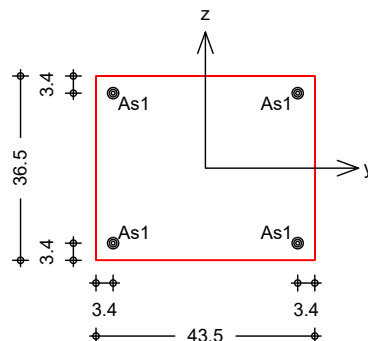
Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 20/25		20	30000
B 500SA	500		200000

Querschnitt	Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
	RE	43.5	36.5	1588	176273	250368
	RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite

KI

Kommentar

umlaufend

XC1

trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung
Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	34
rechts	10	10	20	20	34

Minimaler Bewehrungsgrad

 $\rho_{min} = 0.00 \%$

Maximaler Bewehrungsgrad

 $\rho_{max} = 4.50 \%$
Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Abs. 5.8

Maßgebende Kombination Ek 1

Schlankheit je Achse $\lambda_y/\lambda_z = 36.54/30.66 -$

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

 $\lambda_y = 36.54 < \lambda_{lim} = 56.23$

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in y-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

 $\lambda_z = 30.66 < \lambda_{lim} = 56.23$

Biegung

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	A_{s1} [cm²]
1	1.93	-145.70	2.91 *	2.91 *	0.13 _M

Gesamte Stahlfläche

 $A_s = 0.50 \text{ cm}^2$

M: Mindestbewehrung für Stütze

*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrizität nach Abs. 6.1(4)

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2, Abs. 5.3

- Voraussetzung für die Anwendung der Brandschutznachweise nach DIN EN 1992-1-2, 5.3.2 ist, dass die Stütze sich innerhalb eines ausgesteiften Bauwerks befindet.

Knicklänge im Brandfall	$l_{0,fi} = 3.85 \text{ m}$
	$\leq 6.00 \text{ m}$
Stützenlänge	$l = 3.85 \text{ m}$
	$\leq 6.00 \text{ m}$
Bewehrungsgehalt	$\rho = 0.28 \%$
	$< 4.00 \%$

Branddauer

Ek	x [m]	μ_{fi} [-]	a [mm]	b' [mm]	n [-]
3	0.00	0.04	34	397	4

Branddauer

Gl.(5.7)

Ek	x [m]	Rη_{fi}	R_a	R_l	R_b	R_n	R [min]
3	0.00	79.3	6.4	11.0	35.7	0	143.4

Die Mindestdicke ist eingehalten. Die Stütze ist für eine Feuerwiderstandsdauer von 120min nachgewiesen.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_{s,vorh} [cm ²]
	je Ecke	1 Ø	12	1.13
Querbewehrung	Lage		d_s [mm]	Abstand [cm]
	Bügel		8	14
	vorh. Stahlfläche	A _s =	4.52	cm ²
	vorh. Bewehrungsgrad	ρ =	0.28	%

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{x,k} [kN]	F_{z,k} [kN]	F_{y,k} [kN]	M_{y,k} [kNm]	M_{z,k} [kNm]
Einw. G _k	A	87.48	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Q _{k,N}	A	18.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Hinweis:

S. auch Pos. 0_Wände_GB (Grundbewehrung)

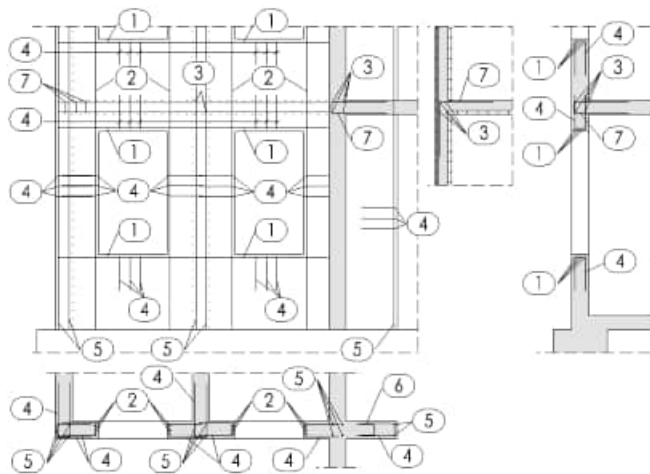
Pos. 0_Wände_GB

Grundbewehrung für Wände

Folgend wird die Grundbewehrung für sämtliche Stb.-Wände (tragend und nichttragend) ermittelt.

Matte: Q257A beidseitig

- (1) 3 Ø12 horizontal und (2) 3 Ø14 vertikal an Wandöffnungen/Fenster
- (3) 4 Ø14 am Wandkopf (Deckenebenen) horizontal Stecker
- (4) Ø 8 - 15cm an Wandenden/Öffnungen
- (5) 4 Ø14 vertikal an Wandecken/Wandkreuzungen/Wandenden
- (6) 4 Steckbügel Ø 8/m² - Wandfläche (Abstandshalter)
- (7) Ø10 - 15cm Abreibbewehrung



Auf einen Rissbreitennachweis wird aufgrund der geringen Wandlängen in der Maßnahme M03 verzichtet.

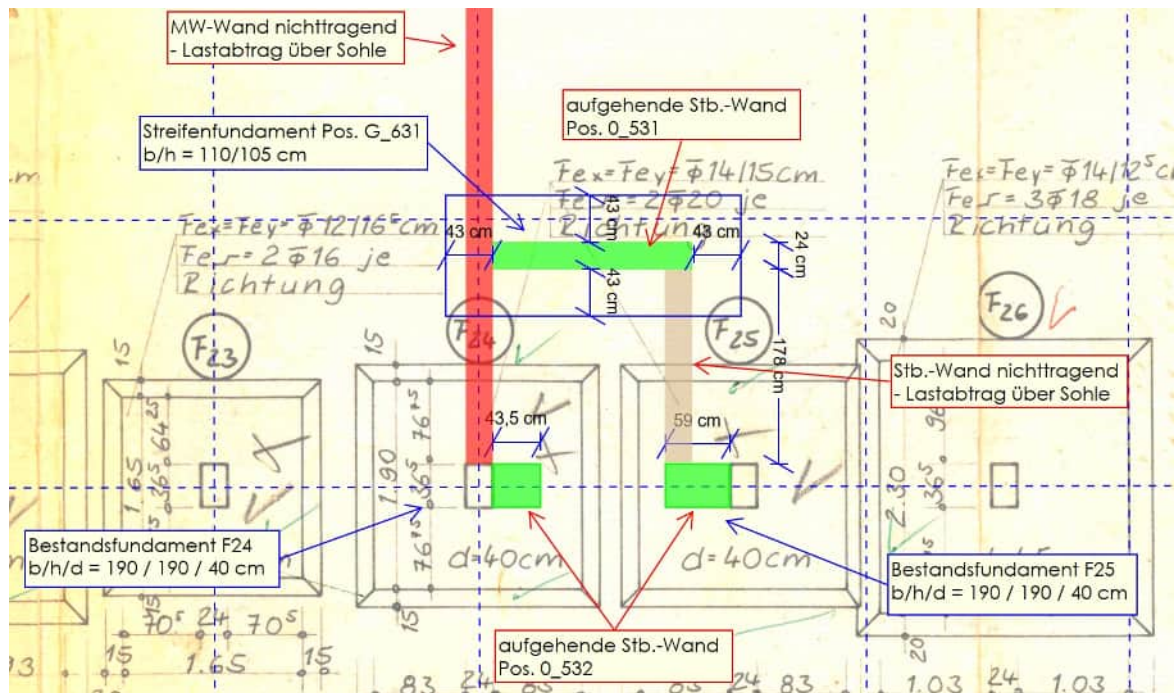
6.5 Nachweis der Bauteile in der Gründung

Es werden folgende Nachweise erforderlich:

- Nachweis Sohlplatte - Aufstellung nichttragender, massiver Wände
- Nachweis Streifenfundament unter Wand 0_531
- Nachweis Bestandsfundamente F24 & F25

Es gelten die Angaben seitens Baugrundgutachter aus Kap. 1.13.

Auszug Schalplan Gründung:



Pos. 6.5_LE

Lastermittlung auf das Fundament - Bestand

Im Folgenden werden die Lasten im Bestand auf die Fundamente ermittelt.

- Stb.-Wand nichttragend:

$$g_{k,EG} = 3,81 \text{ m} * 0,24 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 = 22,9 \text{ kN/m}$$

- Stb.-Wand Pos. 0_531 (s. Auflagerreaktionen Pos. 0_531)

$$g_k = 207,0 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N} = 26,4 \text{ kN/m}$$

- Stb.-Wand Pos. 0_532:

Wandpfeiler b/h = 43,5 cm x 36,5 cm:

$$G_{k,Wandpfeiler,2.OG} = 3,47 \text{ m} * 0,435 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 = 19,5 \text{ kN}$$

$$G_{k,Wandpfeiler,1.OG} = [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 15,3 \text{ kN/m} + 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 + 0,435 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 3,47 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 = 35,1 \text{ kN}$$

$$Q_{k,N,Wandpfeiler,1.OG} = [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} = 9,2 \text{ kN}$$

$$G_{k,Wandpfeiler,EG} = [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 12,2 \text{ kN/m} + 0,365 \text{ m} * (0,59 \text{ m} + 0,40 \text{ m}) * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 + 0,435 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 3,81 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 = 32,7 \text{ kN}$$

$$Q_{k,N,Wandpfeiler,EG} = [0,435 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} = 9,2 \text{ kN}$$

$$G_{k,ges} = 19,5 \text{ kN} + 35,1 \text{ kN} + 32,7 \text{ kN} = 87,3 \text{ kN}$$

$$Q_{k,N,ges} = 9,2 \text{ kN} + 9,2 \text{ kN} = 18,4 \text{ kN}$$

Wandpfeiler b/h = 59,0 cm x 36,5 cm:

$$G_{k,Wandpfeiler,2.OG} = 3,47 \text{ m} * 0,24 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 = 13,4 \text{ kN}$$

$$G_{k,Wandpfeiler,1.OG} = [0,24 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 15,3 \text{ kN/m} + 0,365 \text{ m} * 1,09 \text{ m} * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 + 0,24 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 3,47 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 = 25,9 \text{ kN}$$

$$Q_{k,N,Wandpfeiler,1.OG} = [0,24 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} = 7,4 \text{ kN}$$

$$G_{k,Wandpfeiler,EG} = [0,59 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 15,3 \text{ kN/m} + 0,365 \text{ m} * (0,59 \text{ m} + 0,40 \text{ m}) * 1,16 \text{ m} / 2 * 25 \text{ kN/m}^3 + 0,59 \text{ m} * 0,365 \text{ m} * 3,81 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 = 43,7 \text{ kN}$$

$$Q_{k,N,Wandpfeiler,EG} = [0,59 \text{ m} + 1,16 \text{ m} / 2] * 9,0 \text{ kN/m} = 10,5 \text{ kN}$$

$$G_{k,ges} = 13,4 \text{ kN} + 25,9 \text{ kN} + 43,7 \text{ kN} = 83,0 \text{ kN}$$

$$Q_{k,N,ges} = 7,4 \text{ kN} + 10,5 \text{ kN} = 17,9 \text{ kN}$$

Pos. BP

Überprüfung der Sohlplatte bzgl. nichttragender, massiver Wände

Im Folgenden wird überprüft, ob die nichttragenden Wände auf der Stb.-Sohle abgestellt werden können, ohne dass zusätzliche Fundamente erforderlich werden.

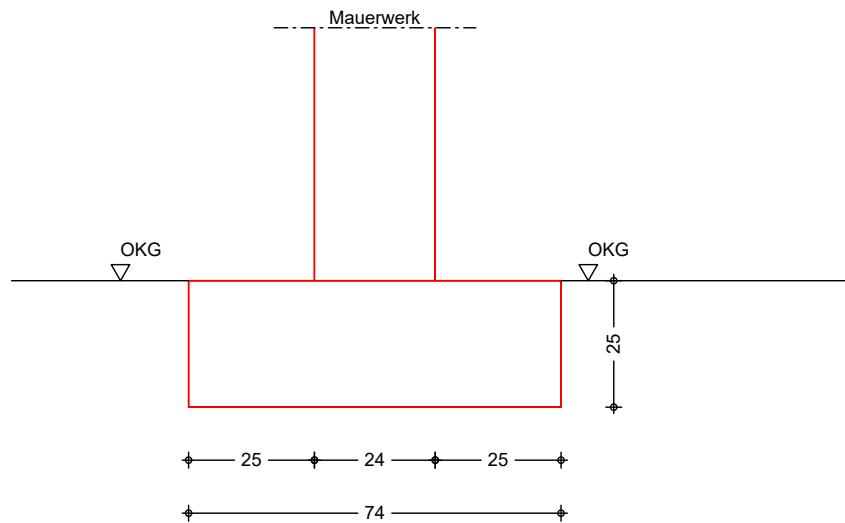
Hierfür wird ein ideelles Fundament nachgewiesen, das eine Lastausbreitung unter 45° über die Sohlplatte berücksichtigt.

Der Sohlwiderstand wird analog zu den Bestandsfundamenten zu $\sigma_{Rd} = 280 \text{ kN/m}^2$ angesetzt.

System

M 1:15

Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
0.25	0.25	C 16/20	0.74

Abmessungen

Wanddicke (Mauerwerk) $d = 24.00 \text{ cm}$

Expositionsklasse

XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Gk.A

Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Komm.

Einw. Gk

Einw. Gk.A

(a) Eigengewicht Fundament

(a)

Eigengew. Fundament

$24.0 \cdot 0.74 \cdot 0.25 = 4.44 \text{ kN/m}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

GZ GEO-2, BS-P

GZ STR, BS-P

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	$1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.A$
2	$1.35 \cdot Gk$

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 16/20	16.0	29000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _k [kNm/m]	V _k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V _d [kN/m]	σ _{E,d} [kN/m ²]	σ _{R,d} [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	27.3	0.00	0.74	36.9	49.88	280.00	0.18

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 2

Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ _{gd} =	41.78	kN/m ²
Bemessungswert Betonzugf.	f _{ctd} =	0.74	N/mm ²
Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a =	1.00	-
Verhältnis	vorh hF/a =	1.00	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.18

Der Sohlwiderstand ist eingehalten.

Es wird keine Bewehrung erforderlich.

Die massiven nichttragenden Wände im Erdgeschoss können somit ohne zusätzliche Fundamente auf der Sohlplatte abgestellt werden.

Pos. G_631

Streifenfundament unter Wand 0_531

Im Folgenden wird das Fundament unter Wand Pos. 0_531 bemessen.

Das Fundament ist bis auf den halbfesten Kalkmergel zu führen ($\leq 64,80$ m NHN). Bei einer Sohloberkante von $-0,52$ m = $65,85$ m NHN ergibt sich so eine Mindestfundamenthöhe von $1,05$ m.

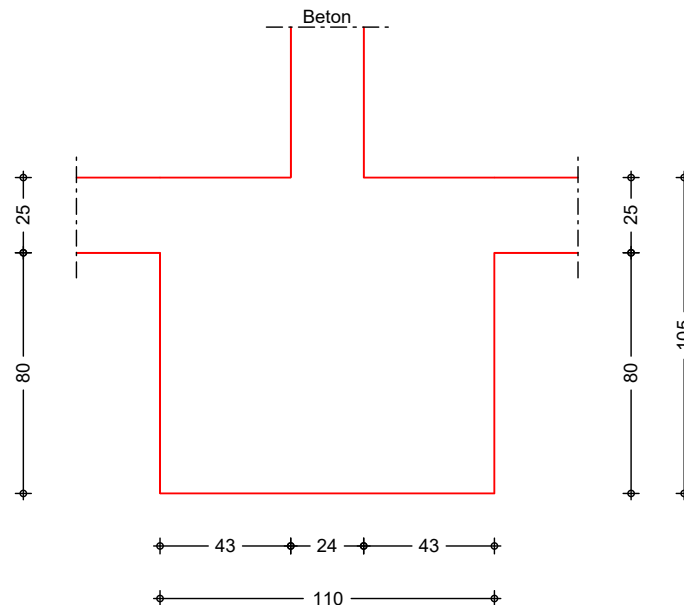
Der Bemessungswert des Sohlwiderstands wird gem. Baugrundgutachten mit $\sigma_{Rd} = 340$ kN/m² angesetzt.

Die Sohlplatte ist im Bereich des neuen Streifenfundamentes abzubrechen. Es ist konstruktiv Bewehrung $\varnothing 8/15$ cm kreuzweise oben und unten in die Sohlplatte im Übergang zum neuen Streifenfundament einzukleben.

System

M 1:25

Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
1.05	1.05	C 20/25	1.10

Abmessungen

Wanddicke (Beton) $d = 24.00$ cm

Expositionsklasse

XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie C - Versammlungsräume

Gk.A

Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Belastungen	Komm.	F_v [kN/m]
Einw. Gk	(a)	207.00
Einw. Qk.N	(b)	26.40
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament	27.72

(a) aus Pos. ' 0_531' A (FxM), Gk (max) $207.000 = 207.00$ kN/m

(b) aus Pos. ' 0_531' A (FxM), Qk.N (max) $26.400 = 26.40$ kN/m

(c) Eigengew. Fundament $24.0 \cdot 1.10 \cdot 1.05 = 27.72$ kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
GZ GEO-2, BS-P	1	$1.35 \cdot Gk$	$+1.50 \cdot Qk.N$ $+1.35 \cdot Gk.A$
GZ STR, BS-P	3	$1.35 \cdot Gk$	$+1.50 \cdot Qk.N$

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Material	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	C 20/25	20.0	30000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	261.1	0.00	1.10	356.5	324.07	340.00	0.95

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	$\sigma_{gd} =$	290.05	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	0.85	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf $hF/a =$	1.19	-
	Verhältnis	vorh $hF/a =$	2.44	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.95



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **6.5-7**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **G_631**

Hinweis:

Das Fundament kann unbewehrt ausgeführt werden.

Pos. F24-25

Nachweis der Bestandsfundamente F24 & F25

Auf die Bestandsfundamente wirkt keine nennenswerte Lastvergrößerung, vgl. folgende Ansicht der tragenden Bauteile in Achse D.

Es wird daher keine Fundamentverstärkung erforderlich.

