

TRAGWERKSPLANUNG

Objekt:

Modernisierung Bestandsgebäude
Grundschule Riebeckstraße 50

Bauteil Trakt "A1"

04317 Leipzig

**Beilage zum LV
keine Ausführungsplanung
vorbehaltlich Anpassung an Prüfstatik**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Zeichnungsverzeichnis	3
Vorbemerkungen	4
Lastannahmen	7
Trakt A1	11
Decken + -durchbrüche	11
Pos. DE1-3-A1 Decke über 3.OG, d=16cm	11
Pos. DE2-3-A1 Decke über 2.OG, d=16cm	18
Pos. DA1-3-A1 Dachausstieg Wechselträger IPE120	22
Pos. DA2-3-A1 Dachausstieg Hauptträger IPE160	28
Unterzüge + Wandabbrüche	35
Pos. U1-3-A1 Verstärkung Stahlbetonriegel mit seitlichen Stahlträgern	35
Pos. U2-3-A1 Neuer Stahlträger HEA360	41
Pos. U1-U-A1 - Neuer Stahlträger HEM650 infolge Wandabbruch	45
Stützen	49
Pos. S1-3-A1 - Stahlstütze HEA 120	49
Pos. S1-U-A1 - Stahlstütze HEA 280	54
Wände / Wanddurchbrüche	59
Pos. TV1 - Türverbreiterung von 0,95 auf 1,01	59
Pos. TV3 - Türverbreiterung von 0,95m auf 1,01m + Verschiebung	60
Pos. TD1 - Türdurchbruch (Unterzug infolge Wandabbruch)	61
Pos. TD2 - Türdurchbruch Aussenwand	64
Pos. TD3 - Türdurchbruch Innenwand d=15cm	65
Pos. TS1 - Konstruktiver Türsturz d=15cm	66
Pos. WA1-U-A1 MW.Innenwand im UG	67
Gründung	71
Pos. F1-A1 - Fundamentvergrößerung	71
Pos. F2-A1 - neues Streifenfundament	76
Pos. BPL-A1 Bodenplatte d=25cm	79
Anlagen: Positionspläne lt. Zeichnungsverzeichnis	79

Zeichnungsverzeichnis

Plan-Nr.	Index	Blatt-Nr.	Bezeichnung	Datum
(Datei)			Positionsplan	
002812g001_4_T_-02FU		P-01	Grundriss Fundamente	17.05.2023
002812g001_4_T_-01UG		P-02	Grundriss Untergeschoss	17.05.2023
002812g001_4_T_00EG		P-03	Grundriss Erdgeschoss	17.05.2023
002812g001_4_T_01OG		P-04	Grundriss 1. Obergeschoss	17.05.2023
002812g001_4_T_02OG		P-05	Grundriss 2. Obergeschoss	17.05.2023
002812g001_4_T_03OG		P-06	Grundriss 3.Obergeschoss	17.05.2023

Vorbemerkungen

Allgemein

Das Gesamtgebäude besteht aus 3 einzelnen Baukörpern. Bis auf die Fundamente sind die Baukörper durch Fugen getrennt, d. h. jeder Baukörper ist in sich stabil.

Trakt A1 = 5 Stockwerke

Trakt A2 = 3 Stockwerke

Trakt A3 = 4 Stockwerke

Trakt A1 wird nicht erhöht.

Trakt A2 Abbruch bis Oberkante Kellerdecke und durch einen Neubau von Erdgeschoss, 1.OG und 2.OG ersetzt.

Trakt A3 wird nicht erhöht.

Tragwerk

Das Gebäude ist aus Elementen (Fertigteile) der WBS 70 GL Serie gebaut.

Es ist ein Mischsystem aus Stützen-, Riegel- und Wandkonstruktion.

Es liegt eine typische Querwandbauweise vor.

Die Geschossdecken sind einheitlich 14 cm dick und je nach Spannweite schlaff bewehrt (Stützweite = 3 m) oder aus Spannbeton (Stützweite = 6 m).

Die Laststufe = 63 kN, das Rastermaß ist 3 m und 7,2 m.

Die Systemgeschosshöhe beträgt 3,3 m.

Dachgeschoss

Im Trakt A1 wird genauso wie im Trakt A3 das komplette Drempelgeschoss abgebrochen.

Die Geschossdecke bleibt erhalten. Da nicht genügend Lastreserven vorhanden sind, um ein Flachdach mit Begrünung und technischen Anlagen darauf zu errichten wird die bestehende Decke als verlorene Schalung genutzt und darauf eine neue Stahlbetondecke d=16cm gegossen. Neu und alt werden durch eine weiche Dämmschicht getrennt, sodass die bestehende Decke keine zusätzlichen Lasten erhält.

Auch hier ist es erforderlich die bestehenden Unterzüge mit Stahl zu verstärken und neue Unterzüge aus Stahl einzubauen um eine Deckenspannweite von max. 3m zu erreichen.

Des weiteren sind Teilabbrüche erforderlich, die Decken werden hier mittels Stahlrahmen abgefangen.

Regelgeschoss

Die Baumaßnahmen beschränken sich im Trakt A1 und A3 auf Deckendurchbrüche und Änderungen an den Türöffnungen. Im 1.Obergeschoss des Traktes A3 wird die Deckenöffnung zwischen den Achsen J und K abgebrochen und durch eine neue Stb.-Decke d=16cm geschlossen.

Untergeschoss

Im Trakt A1 wird in der Achse 4 die tragende Querwand komplett abgebrochen. Die darüberstehende Wand wird mittels Stahlunterzug und Stahlstützen abgefangen. In der Achse 5 wird eine neue Trennwand in Massivbauweise erstellt und auf neues Streifenfundament gegründet.

Im Trakt A3 in den Achsen E, G, I und 19 werden Wanddurchbrüche mit Stahlabfangungen erforderlich. Die darunterliegenden Bestandsfundamente werden entsprechend vergrößert.

Pläne

Plan-Nr.	Zeichnung	Maßstab	Planstand
002812g001_4_ARC_03OG	Grundriss 3.Obergeschoss	1:100	10.03.2023
002812g001_4_ARC_02OG	Grundriss 2.Obergeschoss	1:100	10.03.2023
002812g001_4_ARC_01OG	Grundriss 1.Obergeschoss	1:100	10.03.2023
002812g001_4_ARC_EG	Grundriss Erdgeschoss	1:100	10.03.2023
002812g001_4_ARC_-01UG	Grundriss Untergeschoss	1:100	10.03.2023
002812g001_4_ARC_-02FU	Grundriss Fundament	1:100	10.03.2023

Gutachten

Baugrundgutachten
 Geotechnischer Bericht Version 01.0 vom 16.07.2021
Buchholz und Partner, Am Oberen Anger 9, 04435 Schkeuditz

Dokumente

—

Literatur

Tabellenbuch
 SCHNEIDER, Bautabellen für Ingenieure, 25. Auflage.

Vorschriften

Den Nachweisen liegen die derzeit gültigen Vorschriften zu Grunde.
 Im besonderen wurden berücksichtigt:

DIN EN 1990	Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010
DIN EN 1991	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke
Teil 1-1	Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009
Teil 1-3	Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-3:2003 + AC:2009
Teil 1-4	Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010
DIN EN 1992	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
Teil 1-1	Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
Teil 1-2	Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008
DIN EN 1993	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-1	Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009
Teil 1-1/A1	Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005/A1:2014
Teil 1-2	Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1993-1-2:2005 + AC:2009
Teil 1-8	Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-2:2005 + AC:2009

Desweiteren sind zu beachten:

DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
Teil 4	Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile Ausgabe: 2016-05
DIN 4123	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
	Ausgabe: 2013-04

Programme

Die statischen Berechnung wurden unter Verwendung von Programmen der Baustatik durchgeführt.

Software	Verwendungszweck	Version
InfoGraph InfoCAD	FEM-Berechnungen	20.10
mb AEC Baustatik	Berechnungen	2021
VCmaster	Dokumentation	21.00

Baustoffe

Beton	C25/30	Stb.-Bauteile
Betonstahl	B500 A	Stb.-Bauteile allgemein
Profilstahl	S235	
Mauerwerk	HLzA - Steinfestigkeitsklasse SFK 12 - Rohdichteklasse 1,4	

Lastannahmen

Eigenlasten Bestandsbau

Decke über letztem Obergeschoss

Bekiesung oder Gründach:			1,50 kN/m ²
20 cm Dämmung:	20*0,004	=	0,08 kN/m ²
Dichtung:	2*0,07	=	0,14 kN/m ²
16 cm Stahlbeton neue Decke:	25*0,16	=	4,00 kN/m ²
14 cm Decke alt:	25*0,14	=	3,50 kN/m ²
g1 =			<u>9,22 kN/m²</u>

Decke über dem Normalgeschoss

Belag:			0,15 kN/m ²
5 cm Estrich:	5*0,22	=	1,10 kN/m ²
14 cm Decke alt:	25*0,14	=	3,50 kN/m ²
g2 =			<u>4,75 kN/m²</u>

Installationslast, Unterhangdecken an allen Decken

Unterhangdecke:			0,50 kN/m ²
g3 =			<u>0,50 kN/m²</u>

Eigenlasten Neubau

Decke über letztem Obergeschoss

Bekiesung oder Gründach:			1,50 kN/m ²
20 cm Dämmung:	20*0,004	=	0,08 kN/m ²
Dichtung:	2*0,07	=	0,14 kN/m ²
25 cm Stahlbeton neue Decke:	25*0,25	=	6,25 kN/m ²
g4 =			<u>7,97 kN/m²</u>

Decke über dem Normalgeschoss

Belag:			0,15 kN/m ²
6 cm Estrich:	6*0,22	=	1,32 kN/m ²
3cm Trittschall:	3*0,01	=	0,03 kN/m ²
25 cm Stahlbeton:	25*0,25	=	6,25 kN/m ²
g5 =			<u>7,75 kN/m²</u>

Installationslast, Unterhangdecken an allen Decken

Unterhangdecke: 0,50 kN/m²

g6 = 0,50 kN/m²

Terrassendecke

5cm Plattenbelag: 5*0,22 = 1,10 kN/m²

7cm Estrich: 7*0,22 = 1,54 kN/m²

20 cm Dämmung: 20*0,004 = 0,08 kN/m²

22 cm Stahlbeton: 25*0,22 = 5,50 kN/m²

g7 = 8,22 kN/m²

Neue Decke über 2. OG Trakt A3:

Bekiesung oder Gründach: 1,50 kN/m²

20 cm Dämmung: 20*0,004 = 0,08 kN/m²

Dichtung: 2*0,07 = 0,14 kN/m²

16 cm Stahlbeton neue Decke: 25*0,16 = 4,00 kN/m²

g8 = 5,72 kN/m²

Neue Decke über 2.OG 1.OG Trakt A2

Belag: 0,15 kN/m²

6 cm Estrich: 6*0,22 = 1,32 kN/m²

3cm Trittschall: 3*0,01 = 0,03 kN/m²

16 cm Stahlbeton: 25*0,16 = 4,00 kN/m²

g9 = 5,50 kN/m²

Nutzlasten

Flächen mit Tischen, z. B. Kindertagesstätten, Kinderkrippen, Schulräume, Cafés, Restaurants, Speisesäle, Lesesäle, Empfangsräume, Lehrerzimmer.

Flächen mit Tischen (C1): 3,00 kN/m²

Nutzlast p1 = 3,00 kN/m²

Nicht begehbare Dächer, außer für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen.

Nicht begehbare Dächer: 0,75 kN/m²

p2 = 0,75 kN/m²

Alle Treppen und Treppenpodeste der Kategorie B1 mit erheblichen Publikumsverkehr, B2 bis E sowie alle Treppen, die als Fluchtweg dienen.

Hinsichtlich der Einwirkungskombinationen sind die Einwirkungen der Nutzungskategorie des jeweiligen Gebäudes oder Gebäudeteils zuzuordnen. Nach [NABau: Auslegung zu DIN 1055-3] ist eine Überlagerung mit den Schneelasten nicht erforderlich.

Treppen B1 bis E: 5,00 kN/m

p3 = 5,00 kN/m

Trennwandzuschlag

Trennwandzuschlag in Klassenräumen, h=3,6m, doppelt beplankt $g_T = 0,75 \cdot 3,6 = 2,7 \text{ kN/m}$

Trennwandzuschlag: 0,80 kN/m²

p4 = 0,80 kN/m²

Hinsichtlich der Einwirkungskombinationen sind die Einwirkungen der Nutzungskategorie des jeweiligen Gebäudes oder Gebäudeteils zuzuordnen. Nach [NABau: Auslegung zu DIN 1055-3] ist eine Überlagerung mit den Schneelasten nicht erforderlich.

Zugänge, Balkone oder ähnliches: 4,00 kN/m

p5 = 4,00 kN/m

Schneelast auf Flachdach: $0,85 \cdot 0,8 = 0,68 \text{ kN/m}^2$

s1 = 0,68 kN/m²

Zusatzlasten auf Dachflächen

Die Flachdächer sollen für eine Nachrüstung mit Photovoltaikanlagen ausgelegt werden.

Daraus resultiert eine höhere Nutzlast und höhere Schneelast

Die PV-Anlage soll mittels Ballastierung gesichert werden.

Haustechnik $p_6 =$ 3,00 kN/m²

Wasseranstau $p_7 =$ 1,50 kN/m²

Wandlasten und Unterzüge im Bestand

Innenwand tragend $d = 15\text{cm}$, $h = 3,3 - 0,14 = 3,16\text{m}$

$g_{W1} = 25 \cdot 0,15 \cdot 3,16 = 11,85 \text{ kN/m}$

Außenwand $d = 15\text{cm Beton} + 6\text{cm WD} + 9\text{cm Beton}$ $h = 3,3 - 0,14 = 3,16\text{m}$

$g_{W2} = 25 \cdot 0,24 \cdot 3,16 = 18,96 \text{ kN/m}$

Riegel 25/55

$g_{W3} = 25 \cdot 0,25 \cdot 0,55 = 3,44 \text{ kN/m}$

Stütze 42,5/25

$G_{S1} = 25 \cdot 0,425 \cdot 0,25 \cdot 3,3 = 8,77 \text{ kN}$

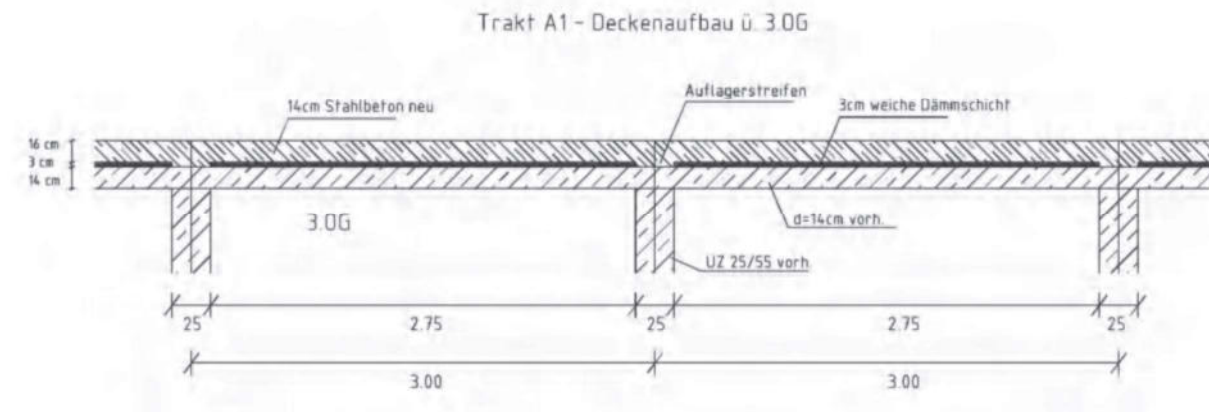
Trakt A1

Decken + -durchbrüche

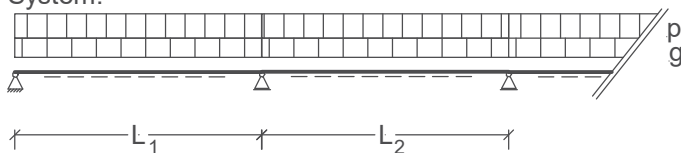
Pos. DE1-3-A1 Decke über 3.OG, d=16cm

Das bestehende Drempelgeschoß wird bis OK Decke über 3. OG komplett abgebrochen.
Diese Decke wird als verlorene Schalung genutzt um darauf die neue Decke zu betonieren.

Systemschnitt:



System:



$L = 3,0 \text{ m}$

Achtfeldträger

Bemessung als 4-Feldträger

Lastzusammenstellung

Eigenlast Decke programmintern

$$\begin{aligned} \text{Dachaufbau:} & \quad g_1 - (25 \cdot 0,16 + 25 \cdot 0,14) = 1,72 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Unterhangdecke:} & \quad g_3 = 0,50 \text{ kN/m}^2 \\ & \quad g = \underline{\underline{2,22 \text{ kN/m}^2}} \end{aligned}$$

Nutzlasten

$$\text{Nicht begehbare Dächer } q_1 = p_2 = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Haustechnik } q_2 = p_6 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Wasseranstau } q_3 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

Die Last q_1 (Nicht begehbare Dächer) kann unberücksichtigt bleiben.

gewählt:	Neue Stb.-Decke $d = 16 \text{ cm}$	Beton C25/30 oben unten	Bewehrung B500 A XC3 XC1	$c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$ $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$
	Grundbewehrung	untere Lage obere Lage	Q257 A Q257 A	(2,57 cm ² /m) (2,57 cm ² /m)

Neue und alte Stb.-Decke durch weiche Dämmschicht $d=3 \text{ cm}$ trennen

Nachweis:

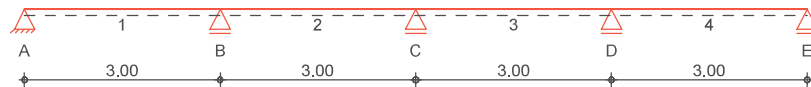
Pos. DE1-3-A1

Stahlbetonplatte

System

Einachsrig gespanntes Mehrfeldplattensystem

M 1:105



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1-4	3.00	C 25/30	16.0

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	15.0	weich	fest
B	3.00	25.0	weich	fest
C	6.00	25.0	weich	fest
D	9.00	25.0	weich	fest
E	12.00	15.0	weich	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.HT

Ständige Einwirkungen

Veränderliche Einwirkung, Haustechnik

Sonstige Veränderliche Einwirkungen

fw

Qk.N.Wa

Veränderliche Einwirkung, Wasseranstau

Sonstige Veränderliche Einwirkungen

fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

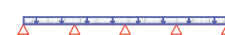
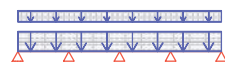
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.HT

Qk.N.Wa



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.HT

Einw. Qk.N.Wa

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
1	Eigengew	0.00	12.00		4.00
1		0.00	12.00		2.22
1		0.00	12.00		3.00
1		0.00	12.00		1.50

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
3	1.00 * Gk
4	1.00 * Gk

+1.50 * Qk.HT
(1,3)

+1.50 * Qk.HT
(2,4)

+1.50 * Qk.HT
(1,3)

+1.20 * Qk.N.Wa
(1,3)

+1.20 * Qk.N.Wa
(2,4)

+1.20 * Qk.N.Wa
(1,3)

5	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT (2,4)	+1.20*Qk.N.Wa (2,4)
6	1.00*Gk	+1.50*Qk.HT (3)	+1.20*Qk.N.Wa (3)
7	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT (1,2,4)	+1.20*Qk.N.Wa (1,2,4)
8	1.00*Gk	+1.50*Qk.HT (2,3)	+1.20*Qk.N.Wa (2,3)
9	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT (1,4)	+1.20*Qk.N.Wa (1,4)
10	1.00*Gk	+1.50*Qk.HT (1,4)	+1.20*Qk.N.Wa (1,4)
11	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT (2,3)	+1.20*Qk.N.Wa (2,3)
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.HT (2)	+1.20*Qk.N.Wa (2)
13	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT (1,3,4)	+1.20*Qk.N.Wa (1,3,4)

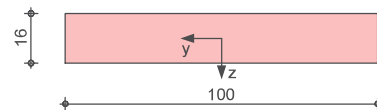
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:22



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Feld 1

Seite	KI	Kommentar
oben	XC3	mäßige Feuchte
unten	XC1	trocken oder ständig nass
Feld 2		
oben	XC3	mäßige Feuchte
unten	XC1	trocken oder ständig nass
Feld 3		
oben	XC3	mäßige Feuchte
unten	XC1	trocken oder ständig nass
Feld 4		
oben	XC3	mäßige Feuchte
unten	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	20	15	35	35	39
unten	10	10	20	20	24
Feld 2					
oben	20	15	35	35	39
unten	10	10	20	20	24
Feld 3					
oben	20	15	35	35	39
unten	10	10	20	20	24
Feld 4					
oben	20	15	35	35	39
unten	10	10	20	20	24

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min m_l [kNm/m]	max m_l [kNm/m]	min m_r [kNm/m]	max m_r [kNm/m]
Grundkomb.	B	-9.87	0.00	-6.02	0.00
	C	-6.02	0.00	-6.02	0.00
	D	-6.02	0.00	-9.87	0.00

Bemessung (GZT)

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

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	M _{y,d,min} [kNm/m]	M _{y,d,max} [kNm/m]	V _{z,d,min} [kN/m]	V _{z,d,max} [kN/m]
Feld 1	0.00	0.00	0.00	5.00	15.23
	0.08	0.46	1.33	5.00	15.23
	0.21	1.19	3.54	5.00	15.23
	1.25	3.04	11.44	-1.60	0.16
	2.75	-8.72	-2.70	-23.40	-9.54
	2.88	-11.67	-3.90	-23.40	-9.54
	3.00	-13.31	-4.62	-23.40	-9.54
Feld 2	0.00	-13.31	-4.62	7.20	21.26
	0.13	-11.94	-4.20	7.20	21.26
	0.25	-9.25	-3.28	7.20	21.26
	1.58	-0.47	7.31	-1.75	2.23
	2.75	-6.38	-0.53	-18.87	-5.11
	2.88	-8.78	-1.19	-18.87	-5.11
	3.00	-10.07	-1.56	-18.87	-5.11
Feld 3	0.00	-10.07	-1.56	5.11	18.87
	0.13	-8.78	-1.19	5.11	18.87
	0.25	-6.38	-0.53	5.11	18.87
	1.42	-0.47	7.31	-2.23	1.75
	2.75	-9.25	-3.28	-21.26	-7.20
	2.88	-11.94	-4.20	-21.26	-7.20
	3.00	-13.31	-4.62	-21.26	-7.20
Feld 4	0.00	-13.31	-4.62	9.54	23.40
	0.13	-11.67	-3.90	9.54	23.40
	0.25	-8.72	-2.70	9.54	23.40
	1.75	3.04	11.44	-0.16	1.60
	2.79	1.19	3.54	-15.23	-5.00
	2.93	0.46	1.33	-15.23	-5.00
	3.00	0.00	0.00	-15.23	-5.00

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	m _{yd,o} m _{yd,u} [kNm/m]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	a _{s,o} a _{s,u} [cm ² /m]	a _{s,o,erf} a _{s,u,erf} [cm ² /m]
Feld 1	(L = 3.00 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.52 _e
		1	-	0.002	13.6	-	1.81 _M
	0.08 _a	3	0.46	-	-	-	0.52 _e
		2	1.33	0.021	13.6	0.22	1.81 _M
	1.25 _a	3	3.04	-	-	-	-
		2	11.44	0.069	13.3	1.88	1.88
	2.88 _a	7	-11.67	0.082	11.8	2.17	2.17
		6	-3.90	-	-	-	0.47 _f
	3.00	7	-13.31	0.090	11.7	2.49	2.49
Feld 2		6	-4.62	-	-	-	-
	(L = 3.00 m)						
	0.00	7	-13.31	0.090	11.7	2.49	2.49
		6	-4.62	-	-	-	-
	0.13 _a	7	-11.94	0.083	11.8	2.22	2.22
		6	-4.20	-	-	-	0.45 _f
	0.55	9	-4.92	0.048	11.9	0.90	2.03 _M
		8	-	0.044	9.8	-	1.81 _M
	1.58 _a	4	-0.47	0.057	10.0	0.09	2.03 _M
		5	7.31	0.055	13.2	1.20	1.81 _M
2.88 _a	11	-8.78	0.068	11.8	1.62	2.03 _M	
	10	-1.19	-	-	-	0.45 _f	

	3.00	11	-10.07	0.074	11.8	1.87	2.03 _M
		10	-1.56	-	-	-	-
Feld 3	(L = 3.00 m)						
	0.00	11	-10.07	0.074	11.8	1.87	2.03 _M
		10	-1.56	-	-	-	-
	0.13 _a	11	-8.78	0.068	11.8	1.62	2.03 _M
		10	-1.19	-	-	-	0.45 _f
	0.36	11	-4.38	0.045	12.0	0.80	2.03 _M
		10	-	-	-	-	1.81 _M
	1.42*	3	-0.47	0.057	10.0	0.09	2.03 _f
		2	7.31	0.055	13.2	1.20	1.81 _M
	2.88 _a	13	-11.94	0.083	11.8	2.22	2.22
		12	-4.20	-	-	-	0.45 _f
	3.00	13	-13.31	0.090	11.7	2.49	2.49
		12	-4.62	-	-	-	-
Feld 4	(L = 3.00 m)						
	0.00	13	-13.31	0.090	11.7	2.49	2.49
		12	-4.62	-	-	-	-
	0.13 _a	13	-11.67	0.082	11.8	2.17	2.17
		12	-3.90	-	-	-	0.47 _f
	1.75*	4	3.04	-	-	-	-
		5	11.44	0.069	13.3	1.88	1.88
	2.93 _a	4	0.46	-	-	-	0.52 _e
		5	1.33	0.021	13.6	0.22	1.81 _M
	3.00	1	-	-	-	-	0.52 _e
		1	-	0.002	13.6	-	1.81 _M
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]	a _{sw,erf} [cm²/m²]
Feld 1	(L = 3.00 m)						
	0.00	2	15.23 _R	18.4	227.91	-	-
	0.08 _a	2	15.23 _R	18.4	227.91	-	-
	0.21 _v	2	15.23	18.4	227.91	67.56	-
	1.25	3	1.60 _R	18.4	227.91	67.56	-
	2.75 _v	7	23.40	18.4	259.78	60.14	-
	2.88 _a	7	23.40 _R	18.4	259.78	-	-
	3.00	7	23.40 _R	18.4	259.78	-	-
Feld 2	(L = 3.00 m)						
	0.00	7	21.26 _R	18.4	259.78	-	-
	0.13 _a	7	21.26 _R	18.4	259.78	-	-
	0.25 _v	7	21.26	18.4	259.78	60.14	-
	1.58	9	2.23 _R	18.4	227.91	67.56	-
	2.75 _v	11	18.87	18.4	259.78	60.14	-
	2.88 _a	11	18.87 _R	18.4	259.78	-	-
	3.00	11	18.87 _R	18.4	259.78	-	-
Feld 3	(L = 3.00 m)						
	0.00	11	18.87 _R	18.4	259.78	-	-
	0.13 _a	11	18.87 _R	18.4	259.78	-	-
	0.25 _v	11	18.87	18.4	259.78	60.14	-
	1.42	10	2.23 _R	18.4	227.91	67.56	-
	2.75 _v	13	21.26	18.4	259.78	60.14	-
	2.88 _a	13	21.26 _R	18.4	259.78	-	-
	3.00	13	21.26 _R	18.4	259.78	-	-
Feld 4	(L = 3.00 m)						
	0.00	13	23.40 _R	18.4	259.78	-	-
	0.13 _a	13	23.40 _R	18.4	259.78	-	-
	0.25 _v	13	23.40	18.4	259.78	60.14	-
	1.75	2	1.60 _R	18.4	227.91	67.56	-
	2.79 _v	5	15.23	18.4	227.91	67.56	-
	2.93 _a	5	15.23 _R	18.4	227.91	-	-
	3.00	5	15.23 _R	18.4	227.91	-	-

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	as [cm ² /m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	Q257A	2.57	-0.01	12.02	0.09	0.09	1

obere Längsbewehrung

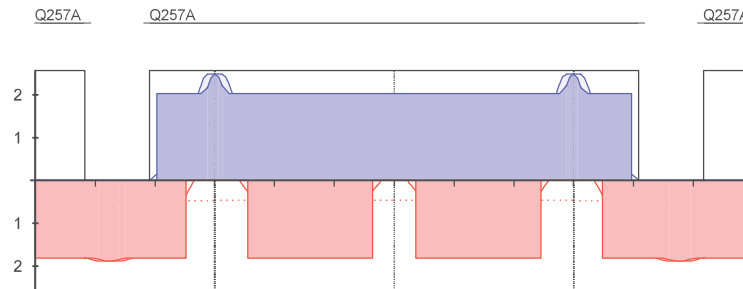
Feld	gew.	as [cm ² /m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	Q257A	2.57	-0.01	0.93	0.09	0.09	1
	Q257A	2.57	1.82	8.36	0.09	0.09	1
4	Q257A	2.57	2.08	0.93	0.09	0.09	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

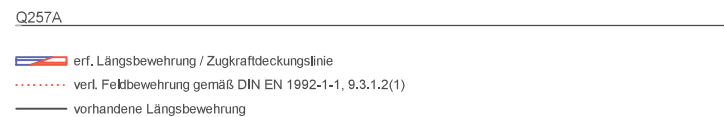
Längsbewehrung
M 1:115

as [cm²/m]

oben
Lage 1:



unten
Lage 1:



erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
verl. Fektbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.2(1)
vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG)

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

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50$ %

Der Vergrößerungsfaktor ($A_{s,vorh}/A_{s,erf}$) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh.l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul.l/d [-]	η [-]
1	21.98	0.14	0.00	1.30	45.50	0.48
2	21.98	0.09	0.01	1.50	52.50	0.42
3	21.98	0.09	0.01	1.50	52.50	0.42
4	21.98	0.14	0.00	1.30	45.50	0.48

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
A	7.33	7.33
B	21.33	21.33
C	17.33	17.33
D	21.33	21.33
E	7.33	7.33

Einw. Qk.HT

A	-0.48	4.02
B	-0.72	11.01
C	-1.93	10.29

Einw. Qk.N.Wa	D	-0.72	11.01
	E	-0.48	4.02
	A	-0.24	2.01
	B	-0.36	5.50
	C	-0.96	5.14
	D	-0.36	5.50
	E	-0.24	2.01

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Nachweise (GZG)

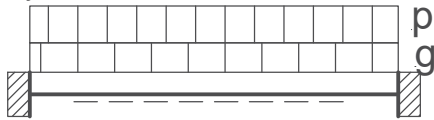
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		Feld		η [-]
Biegeschlankheit		Feld 1	OK	0.48

Pos. DE2-3-A1 Decke über 2.OG, d=16cm

Das bestehende Drempelgeschoß wird bis OK Decke über 3. OG komplett abgebrochen.
Diese Decke wird als verlorene Schalung genutzt um darauf die neue Decke zu betonieren.

System:



Einspannung links und rechts in Decke

Lastzusammenstellung

Eigenlast Decke programmintern

Dachaufbau:	$g1-(25 \cdot 0,16 + 25 \cdot 0,14) =$	1,72 kN/m ²
Unterhangdecke:	$g3 =$	0,50 kN/m ²
	$g =$	<u>2,22 kN/m²</u>

Nutzlasten

Nicht begehbare Dächer $q1 = p2$	$=$	0,75 kN/m ²
Haustechnik $q2 = p6$	$=$	3,00 kN/m ²
Wasseranstau $q3 =$		1,50 kN/m ²

Die Last $q1$ kann unberücksichtigt bleiben.

gewählt:	Neue Stb.-Decke d = 16 cm	Beton C25/30 oben unten	Bewehrung B500 A XC3 XC1	$c_{nom} = 35 \text{ mm}$ $c_{nom} = 20 \text{ mm}$
	Grundbewehrung	untere Lage obere Lage	Q257 A Q257 A	(2,57 cm²/m) (2,57 cm²/m)
Neue und alte Stb.-Decke durch weiche Dämmschicht d=3 cm trennen				

Nachweis:

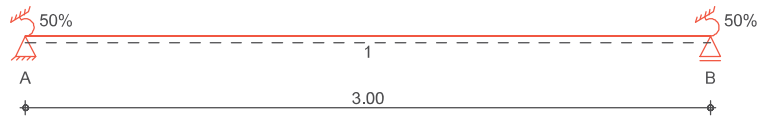
Pos. DE2-3-A1

Stahlbetonplatte

System

Einachsig gespannte Platte

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	3.00	C 25/30	16.0

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	15.0	Beton	fest
B	3.00	15.0	Beton	fest

Endeinspannungen

Einspannung links	$E_{li} =$	50.00	%
Ersatzlänge	$l_e =$	3.00	m
Einspannung rechts	$E_{re} =$	50.00	%
Ersatzlänge	$l_e =$	3.00	m

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.HT

Veränderliche Einwirkung, Haustechnik
Sonstige Veränderliche Einwirkungen fw

Qk.N.Wa

Veränderliche Einwirkung, Wasseranstau
Sonstige Veränderliche Einwirkungen fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.HT Qk.N.Wa



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
1	Eigengew	0.00	3.00		4.00
1		0.00	3.00		2.22
1		0.00	3.00		3.00
1		0.00	3.00		1.50

Einw. Qk.HT

Einw. Qk.N.Wa

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorübergeg.

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.HT + 1.20 * Qk.N.Wa

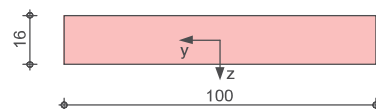
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:22



Expositionsklassen Abs. 4.2,
4.4
Feld 1

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
oben	XC3	mäßige Feuchte
unten	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1					
oben	20	15	35	35	39
unten	10	10	20	20	24

Bemessung (GZT)

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

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm/m]	$M_{y,d,max}$ [kNm/m]	$V_{z,d,min}$ [kN/m]	$V_{z,d,max}$ [kN/m]
Feld 1	0.00	-5.00	-2.80	8.11	19.16
	0.08	-5.00	-2.12	8.11	19.16
	0.20	-2.57	-1.09	8.11	19.16
	1.50	4.20	9.92	0.00	0.00
	2.80	-2.57	-1.09	-19.16	-8.11
	2.93	-5.00	-2.12	-19.16	-8.11
	3.00	-5.00	-2.80	-19.16	-8.11

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$m_{y,d,o}$ $m_{y,d,u}$ [kNm/m]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	a _{s,o} a _{s,u} [cm ² /m]	a _{s,o,erf} a _{s,u,erf} [cm ² /m]
Feld 1	(L = 3.00 m)						
	0.00	2	-5.00	0.048	11.9	0.92	2.03 _M
		1	-2.80	-	-	-	0.54 _q
	0.08 _a	2	-5.00	0.048	11.9	0.92	2.03 _M
		1	-2.12	-	-	-	0.54 _q
	0.34	2	-	0.004	11.1	-	2.03 _M
		1	-	0.004	11.6	-	1.81 _M
	1.50 ₊	1	4.20	-	-	-	-
		2	9.92	0.063	13.3	1.63	1.81 _M
	2.93 _a	2	-5.00	0.048	11.9	0.92	2.03 _M
		1	-2.12	-	-	-	0.54 _q
	3.00	2	-5.00	0.048	11.9	0.92	2.03 _M
		1	-2.80	-	-	-	0.54 _q

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]	a _{sw,erf} [cm ² /m ²]
Feld 1	(L = 3.00 m)						
	0.00	2	19.16 _R	18.4	259.78	-	-
	0.08 _a	2	19.16 _R	18.4	259.78	-	-
	0.20 _v	2	19.16	18.4	259.78	60.14	-
	1.50	1	-	18.4	227.91	67.56	-
	2.80 _v	2	19.16	18.4	259.78	60.14	-
	2.93 _a	2	19.16 _R	18.4	259.78	-	-
	3.00	2	19.16 _R	18.4	259.78	-	-

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	a _s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	Q257A	2.57	0.00	3.00	0.08	0.08	1

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	a _s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	Q257A	2.57	-0.16	0.71	0.16 ^h	0.09	1
	Q257A	2.57	2.45	0.71	0.09	0.16 ^h	1

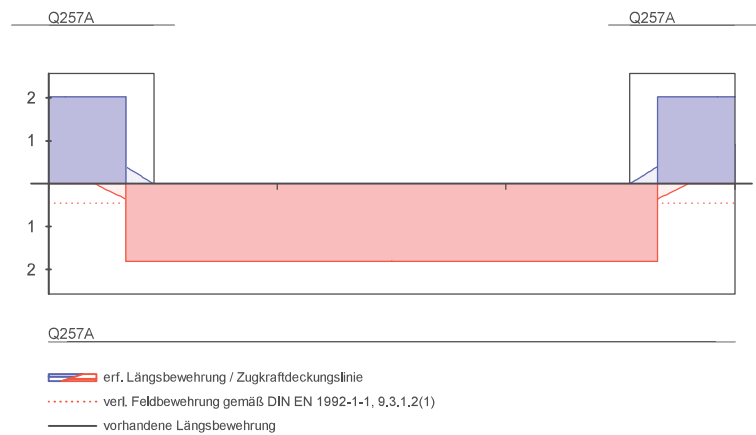
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung M 1:30

as [cm²/m]

oben
Lage 1:

unten
Lage 1:



Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG)

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

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50 \%$

Der Vergrößerungsfaktor ($A_{s,vorh}/A_{s,erf}$) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh.l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul.l/d [-]	η [-]
1	21.98	0.12	0.00	1.50	52.50	0.42

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]	$M_{y,k,min}$ [kNm/m]	$M_{y,k,max}$ [kNm/m]
Einw. <i>Gk</i>				
A	9.33	9.33	-2.80	-2.80
B	9.33	9.33	2.80	2.80
Einw. <i>Qk.HT</i>				
A	4.50	4.50	-1.35	-1.35
B	4.50	4.50	1.35	1.35
Einw. <i>Qk.N.Wa</i>				
A	2.25	2.25	-0.68	-0.68
B	2.25	2.25	0.68	0.68

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Nachweise (GZG)

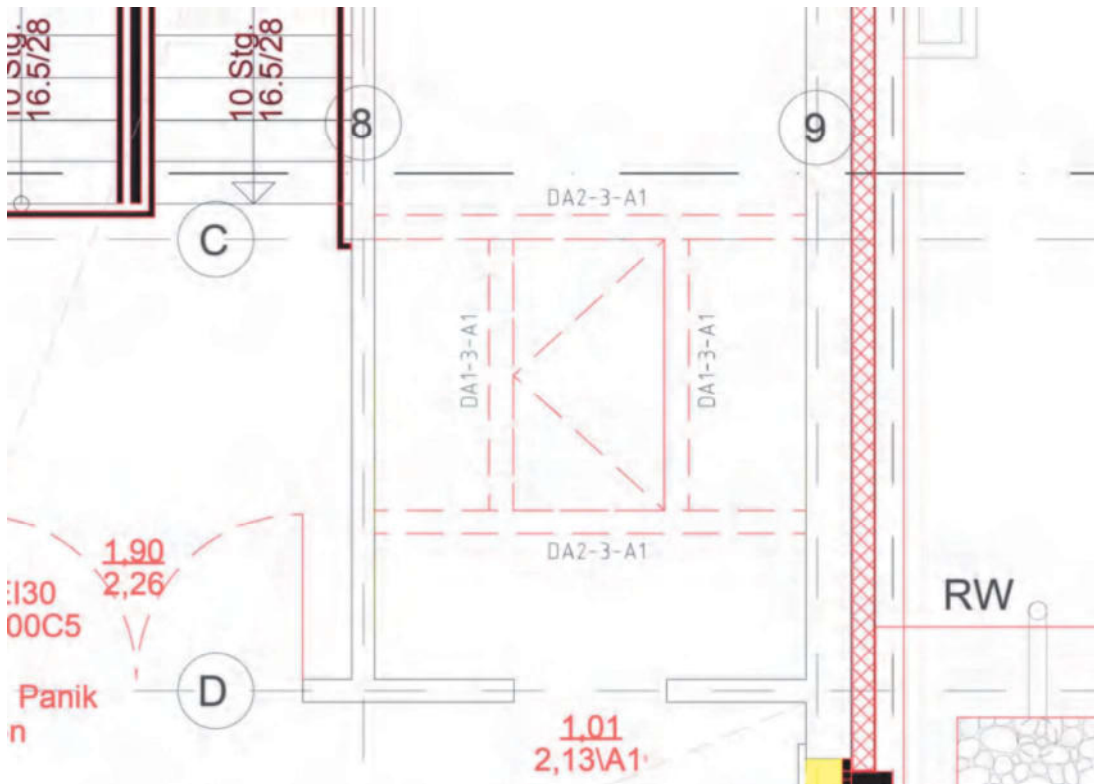
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	η [-]
Biegeschlankheit	Feld 1 OK	0.42

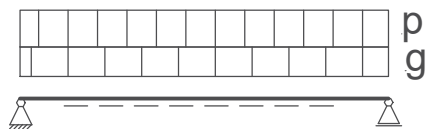
Pos. DA1-3-A1 Dachausstieg Wechselträger IPE120

Hinweis:

Im Bereich des Dachausstiegs zwischen den Achsen 8/9 und den Achsen C/D wird die Stahlbetondecke durch eine Stahlkonstruktion unterhalb der Decke abgefangen. Die Lastableitung aus den Stahlträgern erfolgt ohne zusätzliche Stützung direkt in die vorhandene Stahlbetonwände.



System



Stützweite $L = 1,80 \text{ m}$

Lastzusammenstellung:

Lasteinflußbreite $a = 0,75 \text{ m}$

Eigenlasten:

Eigenlast Stahlträger wird programmintern berücksichtigt

Dachgeschoss: $g_1 = 9,22 \text{ kN/m}^2$

Unterhangdecke: $g_3 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

$g = \underline{9,72 \text{ kN/m}^2}$

$g \cdot a = 0,75 \cdot 9,72 = 7,29 \text{ kN/m}$

Nutzlasten

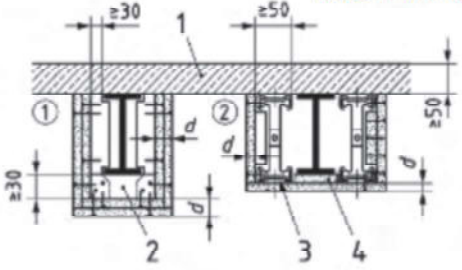
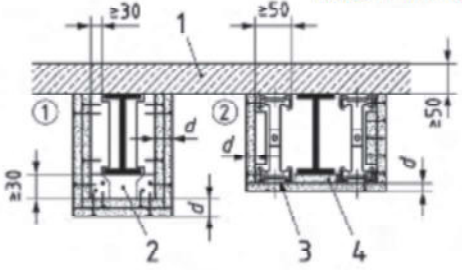
Nicht begehbare Dächer $q_1 = p_2$	=	0,75 kN/m ²
Die Last q_1 (Nicht begehbare Dächer) kann unberücksichtigt bleiben.		
Haustechnik $q_2 = p_6$	=	3,00 kN/m ²
$q_2^* a = 3 \cdot 0,75$	=	2,25 kN/m
Wasseranstau $q_3 =$		1,50 kN/m ²
$q_3^* a = 3 \cdot 0,75$	=	2,25 kN/m

Brandschutzverkleidung F90:

Bekleidung aus Feuerschutzplatten (GKF)

gewählt: 2X15 mm Gipsplattenbekleidung mit geschlossener Fläche

Tabelle 7.3 — Mindestbekleidungsstärke d in mm von Stahlträgern mit einem Profilfaktor $A_p/V \leq 300 \text{ m}^{-1}$ mit einer Bekleidung aus Feuerschutzplatten (GKF) nach DIN 18180 mit geschlossener Fläche

Maße in Millimeter		Feuerwiderstandsklasse-Benennung			
		F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A
		12,5	12,5 + 9,5	2 x 15	2 x 15 + 9,5 ^a

Legende

- 1 Platten oder Hohlplatten nach 5.4 bis 5.6
- 2 U-Halteprofile
- 3 U- oder C-Profile
- 4 Fugenunterfütterung

^a Die raumseitige, 9,5 mm dicke Bekleidungsschale darf auch aus Bauplatten (GKB) nach DIN 18180 bestehen.

gewählt: Stahlkonstruktion zur Deckenabfangung S 235 JR
Abfangträger IPE 120
Wechselträger IPE 160

Einbau der Abfangträger kraftschlüssig unter dem freien Rand der Stahlbetondecke. Eventuell erforderliche Höheausgleich über Mörtelfuge.

Abfangträger an dem Wechselträger mit Stirnplatte anschließen

Stirnplatte 10X90x110 mm, S235
Befestigung 2X M12 - 4.6
Schweißnaht a = 3 mm als Doppelkehlnaht

Wechselträger an dem Stahlbetonwand mit Stirnplatte anschließen

Stirnplatte 120x170x12 mm, S235
Schweißnaht a = 3 mm als Doppelkehlnaht an Steg/Flanschen
Befestigung 2x Fischer Betonschraube Ultracut FBS II 12x110 50/35//10 US in Durchsteckmontage

Die Stahlträger sind mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung F90 zu versehen

gewählt: 2X15 mm Gipsplattenbekleidung (GKF) nach DIN 18180 mit geschlossener Fläche

Nachweis:

Pos. DA1-3-A1

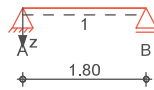
Stahlträger

System

Einfeldträger

M 1:100

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.80	0.0	fest	S 235	IPE 120

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	1.80	10.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.HT

Veränderliche Einwirkung, Haustechnik
Sonstige Veränderliche Einwirkungen fw

Qk.N.Wa

Veränderliche Einwirkung, Wasseranstau
Sonstige Veränderliche Einwirkungen fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	IPE 120	13.2	0.10

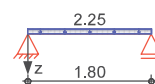
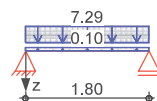
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

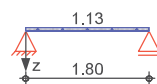
Einwirkungen

Gk

Qk.HT



Qk.N.Wa



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.80		0.10	0.0
1		0.00	1.80		7.29	0.0
1		0.00	1.80		2.25	0.0
1		0.00	1.80		1.12	0.0

Einw. Gk

Einw. Qk.HT

Einw. Qk.N.Wa

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT	+1.20*Qk.N.Wa
selten	3	1.00*Gk		
	4	1.00*Gk	+1.00*Qk.HT	+0.80*Qk.N.Wa
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15*Gk		
	6	1.00*Gk		
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT	+1.20*Qk.N.Wa

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

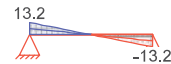
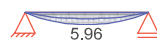
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]

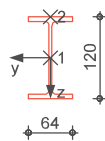


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

IPE 120

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
(L = 1.80 m)						
0.00	2	1/1	0.00	13.24	0.00 28.76 49.81	0.21
0.90	2	1/2	5.96	0.00	112.38 0.00 112.38	0.48 *
1.80	2	1/1	0.00	-13.24	0.00 28.76 49.81	0.21

Stabilität	Nachweis der Stabilität							
Festhaltungen Feld 1	x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang 0.00 GL, 1.80 GL GL: Gabellager							
Globale Beiwerte	Angriffspunkt der Last:		$z_p =$	-6.00	cm			
	Teilsicherheitsbeiwert:		$\gamma_{m,1} =$	1.10				
Zwischenwerte								
Feld 1	x [m]	Ek	KL_y [-]	N_{cr} [kN]	c² [cm²]	C₁ [-]	M_{cr} [kNm]	$\bar{\lambda}_{LT}$ [-]
	(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.80m$, $L_{cr,z} = 1.80m$)							
	0.00	1	KL b	177.20	112	1.13	16.44	0.87
	0.90	2	KL b	177.20	112	1.13	16.44	0.87
	1.80	1	KL b	177.20	112	1.13	16.44	0.87
Nachweis								
Feld 1	x [m]	Ek	M_{y,d} [kNm]	M_{y,Rd} [kNm]	χ_{LT} [-]	f [-]	χ_{LTmod} [-]	η [-]
	(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.80m$, $L_{cr,z} = 1.80m$)							
	0.00	1	-	11.32	0.78	0.97	0.80	0.00
	0.90	2	5.96	11.32	0.78	0.97	0.80	0.66 *
	1.80	1	-	11.32	0.78	0.97	0.80	0.00
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993							
Verformungsnachweis	max. Verformungen							
Feld 1	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]	
	0.90	4	2.16	2.16	l/300 =	6.00	0.36	
<u>Auflagerkräfte</u>	Charakteristische und Bemessungsauflegerkräfte							
Char. Auflagerkr.								
Einw. Gk	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]			F_{z,k,max} [kN]			
	A	6.65			6.65			
	B	6.65			6.65			
Einw. Qk.HT	A	2.03			2.03			
	B	2.03			2.03			
Einw. Qk.N.Wa	A	1.01			1.01			
	B	1.01			1.01			
Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.	Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]		EK		
	A	6.65	6	13.24		7		
	B	6.65	6	13.24		7		
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise							
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit							
	Nachweis	Feld	x [m]	η [-]				
	Nachweis E-E	Feld 1	0.90	OK		0.48		
	Stabilität	Feld 1	0.90	OK		0.66		
Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit							
	Nachweis	Feld	x [m]	η [-]				
	Verformung	Feld 1	0.90	OK		0.36		

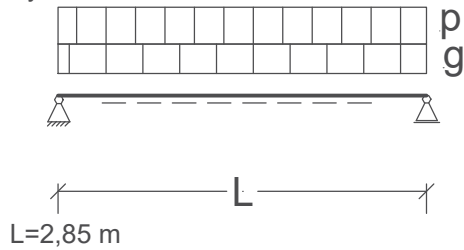
Detailnachweis	Name	Ort	Detail
	TA	Lager A	Ausklinkung

Pos. DA2-3-A1 Dachausstieg Hauptträger IPE160

Hinweis:

Im Bereich des Dachausstiegs zwischen den Achsen 8/9 und den Achsen C/D wird die Stahlbetondecke durch eine Stahlkonstruktion unterhalb der Decke abgefangen. Die Lastableitung aus den Stahlträgern erfolgt ohne zusätzliche Stützung direkt in die vorhandene Stahlbetonwände.

System



Eigenlasten:

Eigenlast wird Programintern berücksichtigt

Belastung aus DA1-3-A1, Auflager A, zweifach, im Abstand 0,83 m und 2,0 m vom linken Feldrand

Nutzlasten:

Belastung aus DA1-3-A1, Auflager A zweifach, im Abstand 0,83 m und 2,0 m vom linken Feldrand

Nachweis:

Pos. DA2-3-A1

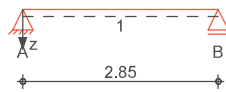
Stahlträger

System

Einfeldträger

M 1:100

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.85	0.0	fest	S 235	IPE 160

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	2.85	10.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.HT

Veränderliche Einwirkung, Haustechnik
Sonstige Veränderliche Einwirkungen fw

Qk.N.Wa

Veränderliche Einwirkung, Wasseranstau
Sonstige Veränderliche Einwirkungen fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	IPE 160	20.1	0.16

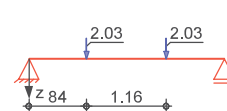
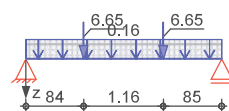
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

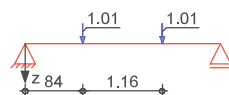
Einwirkungen

Gk

Qk.HT



Qk.N.Wa



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.85		0.16	0.0

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
(a) 1		0.84	6.65	0.0
(a) 1		2.00	6.65	0.0

Einw. <i>Qk.HT</i>	(a) 1	0.84	2.02	0.0
	(a) 1	2.00	2.02	0.0
Einw. <i>Qk.N.Wa</i>	(a) 1	0.84	1.01	0.0
	(a) 1	2.00	1.01	0.0

(a) aus Pos. 'DA1-3-A1', Lager 'A'

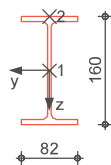
Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT	+1.20*Qk.N.Wa
	3	1.35*Gk		
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.HT	+1.20*Qk.N.Wa
selten	5	1.00*Gk		
	6	1.00*Gk	+1.00*Qk.HT	+0.80*Qk.N.Wa
st./vor. Auflagerkr.	7	1.15*Gk		
	8	1.00*Gk		
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT	+1.20*Qk.N.Wa

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

IPE 160

M 1:10



Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	6.90	6.90
	B	6.86	6.86
Einw. <i>Qk.HT</i>	A	2.03	2.03
	B	2.02	2.02
Einw. <i>Qk.N.Wa</i>	A	1.02	1.02
	B	1.01	1.01

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	6.90	8	13.59	9
B	6.86	8	13.49	9

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.42	OK	0.45
Stabilität	Feld 1	1.67	OK	0.74

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.42	OK	0.42

Nachweis Trägerschlingung:

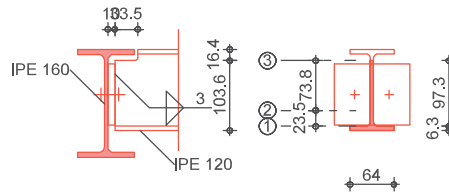
Pos. TA-01

Stahl-Trägerschlingung

Geometrie

Stahl-Trägerschlingung bei Einfeldträgern
aus Pos. 'DA1-3-A1 - TA'

M 1:10



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Hauptträger	S 235	IPE 160
Nebenträger	S 235	IPE 120
Stirnplatte	S 235	b/h/t = 110/90/10

Ausklüftung

oben; r = 5.0 mm

e [mm]	a [mm]	h' [mm]	Z _D [mm]	I _y [cm ⁴]	S _y [cm ³]	S _{y1} [cm ³]
16.4	33.5	103.6	73.8	89.5	12.0	10.8

Verbindungsmittel

Verbindung	Schraube/ Schweißnaht	n	d ₀ /l _w [mm]	a _w [mm]
Hauptträger	M12-4.6	2x1	13.0	-
Nebenträger	D-Kehlnaht	2	85.3	3.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Auflagerlasten

Komm.	F _z [kN]
Einw. Gk	1.00
Einw. Ed.1	(a) TA 6.65
Einw. Ed.2	(a) TA 13.24

(a)

aus Pos. 'DA1-3-A1', Ort 'TA'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

EK	Σ (γ*ψ*EW)
4	1.00*Ed.2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Ausklüftung

EK	σ _{d3} [N/mm ²]	T _{d2} [N/mm ²]	σ _{vd1} [N/mm ²]	T _{Rd} [N/mm ²]	η ₂
4	-42.01	40.25	64.04	135.68	0.30

Abscheren

EK	Bauteil	F _{v,z,d} [kN]	F _{v,x,d} [kN]	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	η [-]
4	Stirnpl.	6.62	0.00	6.62	21.74	0.30

Lochleibung

EK	Bauteil	F _{zb,d} F _{yb,d} [kN]	α _{bz} α _{by}	k _{1z} k _{1y}	F _{zb,Rd} F _{yb,Rd} [kN]	η [-]
4	Hauptträger	6.62	1.00	2.50	43.20	0.15
		0.00	1.00	2.50	43.20	0.00
	Stirnplatte	6.62	1.00	2.50	86.40	0.08
		0.00	0.77	2.50	66.46	0.00

Schweißnaht	EK	Bauteil	$T_{ ,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{w,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{wv,d}$ [N/mm ²]	$f_{vw,d}$ [N/mm ²]	η
	4		25.86	-	25.86	207.85	0.12

Steg NT	EK	T_d [N/mm ²]	T_{Rd} [N/mm ²]	η
	4	35.27	135.68	0.26

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	maßg. Bauteil	η [-]
Ausklinkung	OK	0.30
Schrauben, Abscheren	Stirnpl. OK	0.30
Schrauben, Lochleibung	Hauptträger OK	0.15
Schweißnaht	OK	0.12
Steg, Nebenträger	OK	0.26

Nachweis Lastableitung aus DA2-3-L in den vorhandenen Stahlbetonwand

Belastung: Last aus DA2-3-A1 $V_{Ed}=13,59 \text{ kN}$



C-FIX 1.106.0.0
Datenbankversion
2022.2.23.7.46
Datum
26.04.2023

fischer 

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Betonschraube ULTRACUT FBS II
Anker	Betonschraube mit Sechskantkopf und angeformter Scheibe FBS II 12x110 50/35/10 US, galvanisch verzinkter Stahl 60 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-15/0352, Option 1, Erteilungsdatum 05.10.2020

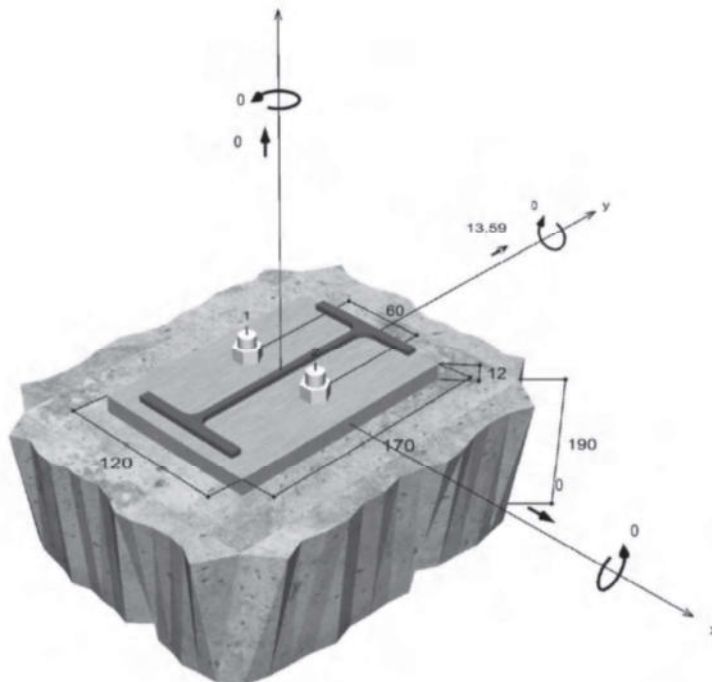


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	Bemessungsverfahren EN1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	Benutzerdefiniert
Profiltyp	IPE 160

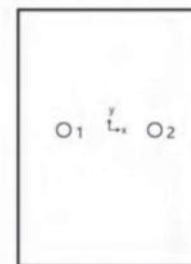
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	13,59	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

^{a)} Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	6,80	0,00	6,80
2	0,00	6,80	0,00	6,80



Max. Betonstauchung :	‰
Max. Betondruckspannung :	N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	kN, X/Y Position (/)
Resultierende Druckkraft :	kN, X/Y Position (/)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_V = \beta_{V,cp,1} = 0,48 \leq 1$$

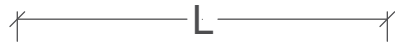
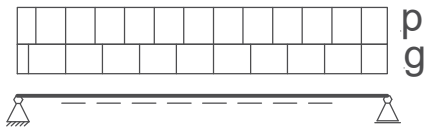


Nachweis erfolgreich

Unterzüge + Wandabbrüche

Pos. U1-3-A1 Verstärkung Stahlbetonriegel mit seitlichen Stahlträgern

System:



$L = 6,75 \text{ m}$

Lastzusammenstellung:

Lasteinflußbreite $a = 3,00 \text{ m}$

Eigenlasten:

aus Decke Bestand: $a \cdot 25 \cdot 0,14 = 10,50 \text{ kN/m}$
aus DE1-3-A1 Auflager B: $21,33 \text{ kN/m}$

Nutzlasten:

aus Decke DE1-3-A1 (Haustechnik) $p_1: 11,01 \text{ kN/m}$
aus Decke DE1-3-A1 (Wasseranstau) $p_2: 5,50 \text{ kN/m}$

Die Lasten werden auf den bestehenden Unterzug aus Stahlbeton und den neuen Stahlverstärkungen aufgeteilt.

Auf den Bestandsunterzug

Eigenlasten:

Eigenlast UZ: $25 \cdot 0,25 \cdot 0,55 = 3,44 \text{ kN/m}$
aus Rohdecke: $3 \cdot 25 \cdot 0,14 = 10,50 \text{ kN/m}$
 $g_B = 13,94 \text{ kN/m}$

Auf die Stahlverstärkung

Eigenlasten

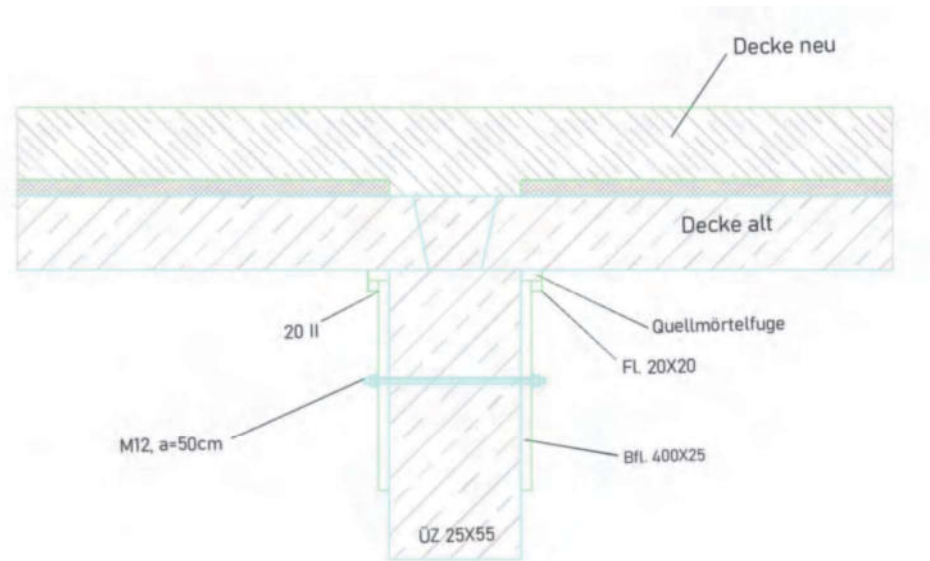
aus DE3-2-A3: $21,33 \text{ kN/m}$
 $g_N = 21,33 \text{ kN/m}$

Nutzlasten

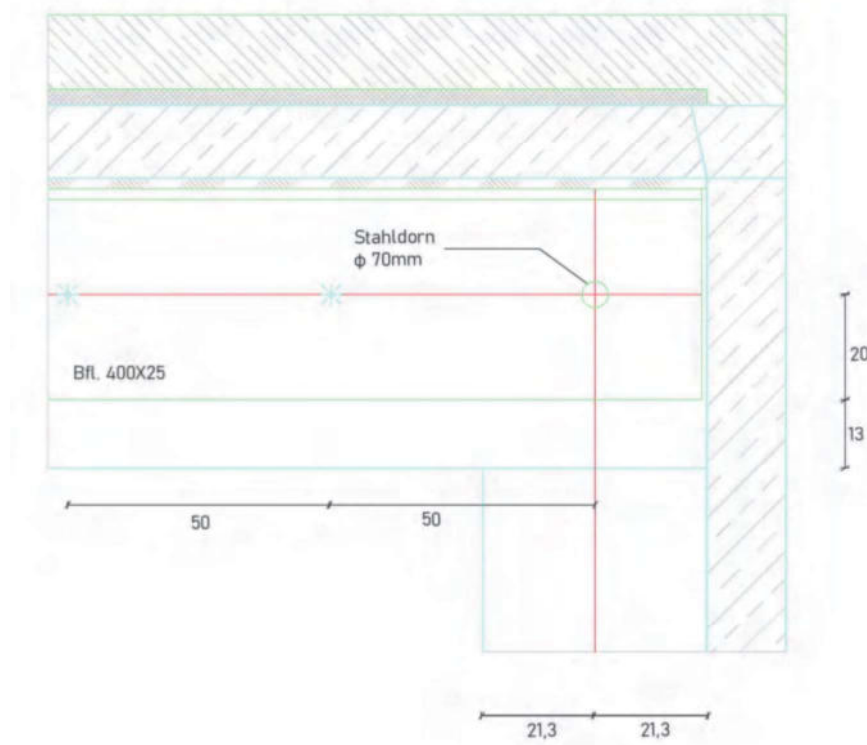
$p_1 = 11,01 \text{ kN/m}$
 $p_2 = 5,50 \text{ kN/m}$

Seitliche Verstärkung, 2 x BFI 400x25

Nachweis siehe Ausdruck
Querschnitt:



Ansicht Auflager



gewählt: Seitliche Stahlverstärkung 2X BFI 400X25 S235

Die Stahlträger sind mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung F90 zu versehen

gewählt: 2X15 mm Gipsplattenbekleidung (GKF) nach DIN 18180 mit geschlossener Fläche

Nachweis

Pos. U1-3-A1

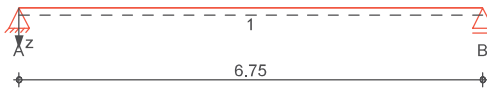
Stahlverstärkung

System

Einfeldträger

M 1:100

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.75	0.0	fest	S 235	2x BFL 400x25

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	25.0	fest	fest	frei
B	6.75	25.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	2x BFL 400x25	200.0	1.57

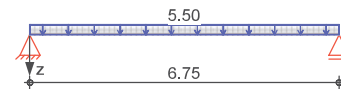
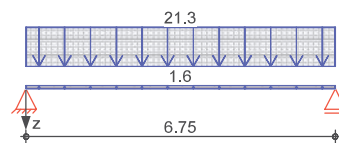
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

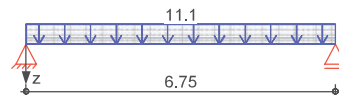
Einwirkungen

Gk

Qk.W



Qk.HT



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.W

Einw. Qk.HT

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.75		1.57	0.0
1		0.00	6.75		21.33	0.0
1		0.00	6.75		5.50	0.0
1		0.00	6.75		11.10	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

selten

st./vor. Auflagerkr.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk + 0.90*Qk.W + 1.50*Qk.HT
3	1.00*Gk + 0.60*Qk.W + 1.00*Qk.HT
4	1.00*Gk + 0.90*Qk.W + 1.50*Qk.HT
5	1.15*Gk
6	1.00*Gk
7	1.35*Gk + 0.90*Qk.W + 1.50*Qk.HT

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

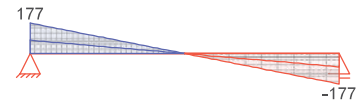
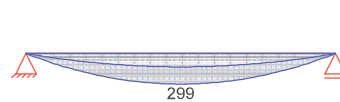
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	77.29	1	177.24	2
	3.38	130.42	1	299.09	2	0.00	1	0.00	2
	6.75	0.00	1	0.00	2	-177.2	2	-77.29	1

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	3	0.00	4
	3.38	11.05	3	18.00	4
	6.75	0.00	3	0.00	4

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	(L = 6.75 m)						
	0.00	2	1/-	0.00	177.24	0.00 13.29 15.35	0.07
	3.38	2	1/-	299.09	0.00	224.32 0.00 224.32	0.95 *
	6.75	2	1/-	0.00	-177.24	0.00 13.29 15.35	0.07

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	3.38	4	18.00	18.00	l/300 = 22.50	0.80

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	77.29	77.29
	B	77.29	77.29
Einw. $Q_{k,HT}$	A	37.46	37.46
	B	37.46	37.46
Einw. $Q_{k,W}$	A	18.56	18.56
	B	18.56	18.56

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
	A	77.29	6	177.24	7
	B	77.29	6	177.24	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.38	OK	0.95

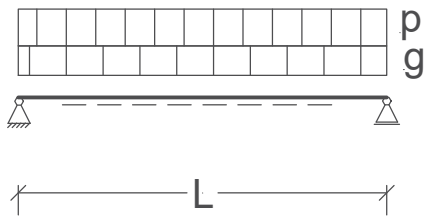
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	3.38	OK	0.80

Pos. U2-3-A1 Neuer Stahlträger HEA360

System:



$L = 7,15\text{m}$

Lastzusammenstellung

Lasteinflußbreite $a = 3,00\text{ m}$

Eigenlasten:

aus Decke Bestand: $a \cdot 25 \cdot 0,14 = 10,50\text{ kN/m}$
aus DE3-2-A3 Auflager C: $21,33\text{ kN/m}$

$g = 31,83\text{ kN/m}$

Nutzlasten:

aus Decke DE3-2-A3 (Haustechnik) $p_1: 11,10\text{ kN/m}$
aus Decke DE3-2-A3 (Wasseranstau) $p_2: 5,50\text{ kN/m}$

**gewählt: Stahlträger
1 x HEA360 S 235 JR**

Der Stahlträger ist mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung F90 zu versehen!
gewählt: 2X15 mm Gipsplattenbekleidung (GKF) nach DIN 18180
mit geschlossener Fläche

Der Träger ist an der vorhandenen Stb.-Decke mit Injektionsanker M16 zu verbolzen
Ankerabstand $e=1,0\text{ m}$

Nachweis:

Pos. U2-3-A1

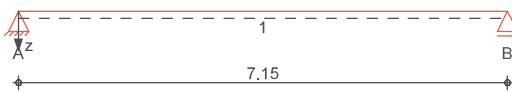
Stahlträger

System

Einfeldträger

M 1:100

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	7.15	0.0	fest	S 235	HEA 360

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	25.0	fest	fest	frei
B	7.15	25.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.HT

Ständige Einwirkungen

Veränderliche Einwirkung, Haustechnik

Sonstige Veränderliche Einwirkungen

fw

Qk.N.Wa

Veränderliche Einwirkung, Wasseranstau

Sonstige Veränderliche Einwirkungen

fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 360	143.0	1.12

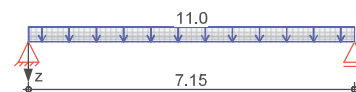
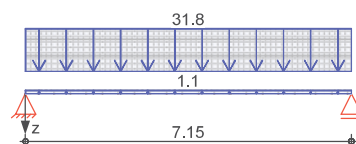
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

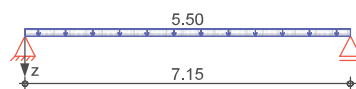
Einwirkungen

Gk

Qk.HT



Qk.N.Wa



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	7.15		1.12	0.0
1		0.00	7.15		31.80	0.0
1		0.00	7.15		11.01	0.0
1		0.00	7.15		5.50	0.0

Einw. Qk.HT

Einw. Qk.N.Wa

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT	+1.20*Qk.N.Wa
selten	3	1.00*Gk		
	4	1.00*Gk	+1.00*Qk.HT	+0.80*Qk.N.Wa
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15*Gk		
	6	1.00*Gk		
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.HT	+1.20*Qk.N.Wa

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

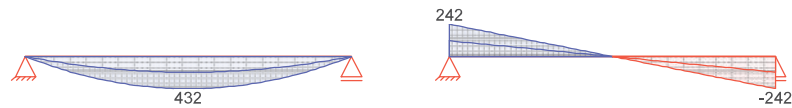
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]

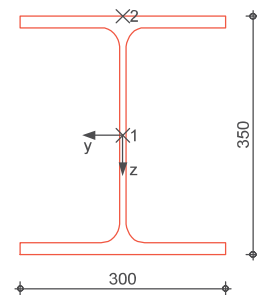


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

HEA 360

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
(L = 7.15 m)						
0.00	2	1/1	0.00	241.53	0.00 76.20 131.99	0.56
3.58	2	1/2	431.73	0.00	228.43 0.00	0.97 *

7.15	2	1/1	0.00	-241.53	228.43	0.00	0.56
					76.20		
					131.99		

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 2.50, 5.00, 7.15 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad: $\lambda_1 = 93.91$
Trägheitsrad. des Gurtes: $i_{f,z} = 8.05$ cm

Vereinfachter Nachweis

Ek	Abs.	L _c [m]	k _c	vorh λ	zul λ	χ	max M [kNm]	η
2	1	2.50	0.81	0.27	0.51	-	392.65	0.52
2	2	2.50	0.99	0.33	0.47	-	431.73	0.70 *
2	3	2.15	0.79	0.23	0.56	-	363.06	0.41

Feld 1

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
3.58	4	23.67	23.67	l/300 =	23.83	0.99

Feld 1

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk		
A	117.70	117.70
B	117.70	117.70
Einw. Qk.HT		
A	39.36	39.36
B	39.36	39.36
Einw. Qk.N.Wa		
A	19.66	19.66
B	19.66	19.66

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	117.70	6	241.53	7
B	117.70	6	241.53	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.58 OK	0.97
Stabilität	Feld 1	3.58 OK	0.70

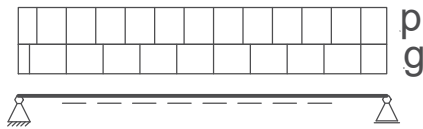
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	3.58 OK	0.99

Pos. U1-U-A1 - Neuer Stahlträger HEM650 infolge Wandabbruch

System:



S1 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^L$ S1
L = 7,12 m

Lastzusammenstellung.

Eigenlast des Trägers wird Programmintern berücksichtigt
Lasteinflußbreite a = 3,00 m

aus Decke Bestand:	$a \cdot 25 \cdot 0,14$	=	10,50 kN/m
aus DE1-3-A1, Auflager D =			21,33 kN/m
aus 5xUHD:	$5 \cdot a \cdot g_3$	=	7,50 kN/m
aus Decke UG-2.OG:	$a \cdot 4 \cdot g_2$	=	57,00 kN/m
aus Stb.Wand:	$4 \cdot g_{W1}$	=	47,40 kN/m

g = 143,73 kN/m

Nutzlasten:

aus Decke DE1-3-A:	$11,01 + 5,50$	=	16,51 kN/m
aus Decke UG-2.OG:	$4 \cdot a \cdot 3$	=	36,00 kN/m
aus Trennwand UG-2.OG:	$4 \cdot a \cdot p_4$	=	9,60 kN/m

p = 62,11 kN/m

gewählt: **Stahlträger**
1 x HEM650 S 235 JR

Die Stahlträger sind mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung F90 zu versehen!
gewählt: **2X15 mm Gipsplattenbekleidung (GKF) nach DIN 18180 mit geschlossener Fläche**

Der Träger ist an der vorhandenen Stb.-Decke konstruktiv mit Injektionsanker zu verbolzen
Injektionsanker: M16 im Abstand e=1,0m

Nachweis:

Pos. U1-U-A1**Stahlträger**

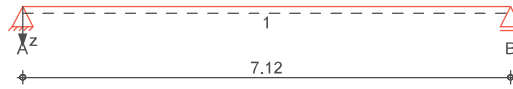
- Druckgurt ist kontinuierlich gehalten, d.h. Nachweis für Biegedrillknicken kann entfallen.

System

Einfeldträger

M 1:100

System z-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	7.12	0.0	fest	S 235	HEM 650

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	25.0		fest	frei
B	7.12	25.0		fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEM 650	374.0	2.94

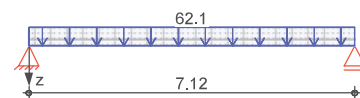
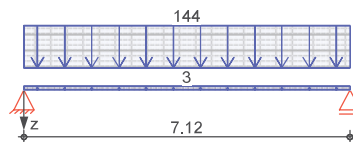
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

**Streckenlasten**
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	7.12		2.94	0.0
1		0.00	7.12		143.73	0.0
1		0.00	7.12		62.11	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.00 * Gk
4	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N
5	1.15 * Gk

quasi-ständig

st./vor. Auflagerkr.

6 1.00*Gk
7 1.35*Gk +1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

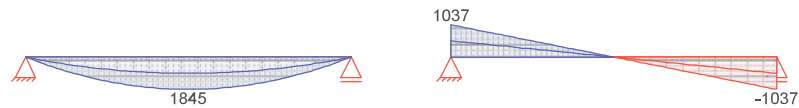
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Bem.-verformungen

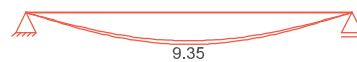
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]

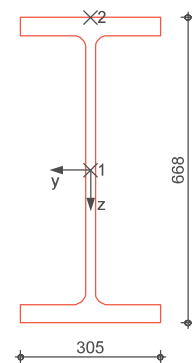


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

HEM 650

M 1:15



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
(L = 7.12 m)						
0.00	2	1/1	0.00	1036.54	0.00 84.60 146.52	0.62
3.56	2	1/2	1845.05	0.00	218.87 0.00 218.87	0.93 *
7.12	2	1/1	0.00	-1036.54	0.00 84.60 146.52	0.62

Stabilität

Festhaltungen

Feld 1

Globale Beiwerte

Vereinfachter Nachweis

Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 2.50, 5.00, 7.12 GL

GL: Gabellager

Bezugsschlankheitsgrad:

Trägheitsrad. des Gurtcs:

λ₁ = 93.91

i_{f,z} = 8.06 cm

Ek

Abs.

L_c [m]

k_c

vorhλ

zulλ

χ

maxM [kNm]

η

2

1

2.50

0.81

0.27

0.54

-

1681.18

0.50

2

2

2.50

0.99

0.33

0.49

-

1845.05

0.67 *

2

3

2.12

0.79

0.22

0.58

-

1542.82

0.38

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x [m]

Ek

w_z [mm]

w_{res} [mm]

l/300 =

w_{zul} [mm]

η [-]

3.56

4

9.35

9.35

l/300 =

23.73

0.39

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.

F_{z,k,min} [kN]

F_{z,k,max} [kN]

Einw. Gk

A

522.13

522.13

B

522.13

522.13

Einw. Qk.N

A

221.11

221.11

B

221.11

221.11

Bem.-auflagerkräfte

ständig/vorüberg.

Aufl.

F_{z,d,min} [kN]

EK

F_{z,d,max} [kN]

EK

A

522.13

6

1036.54

7

B

522.13

6

1036.54

7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Feld

x [m]

η [-]

Nachweis E-E

Feld 1

3.56

OK

0.93

Stabilität

Feld 1

3.56

OK

0.67

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

Feld

x [m]

η [-]

Verformung

Feld 1

3.56

OK

0.39

Stützen

Pos. S1-3-A1 - Stahlstütze HEA 120

System:

Pendelstütze

Länge:

$$l = 3,16 - 0,35 = 2,81 \text{ m}$$

Lastzusammenstellung:

aus Pos. U2-3-A1 Auflager A

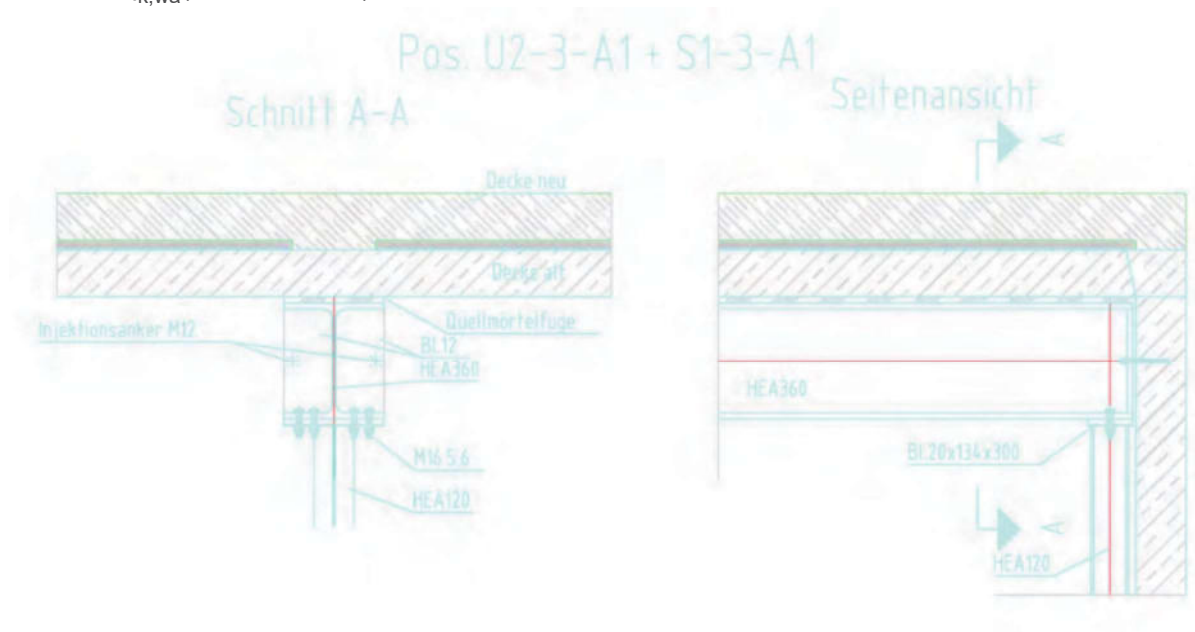
Eigenlast:

$$g_k = 118,97 \text{ kN/m}$$

Nutzlast:

$$q_{k,HT}(\text{Haustechnik}) = 39,64 \text{ kN/m}$$

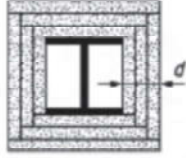
$$q_{k,wa}(\text{Wasseranstau}) = 19,80 \text{ kN/m}$$



Brandschutzverkleidung F90:

Bekleidung aus Feuerschutzplatten (GKF)
gewählt: 3X15 mm Gipsplattenbekleidung mit geschlossener Fläche

Tabelle 7.6 — Mindestbekleidungsstärke d in mm von Stahlstützen mit Profilfaktoren $A_p/V \leq 300 \text{ m}^{-1}$ und einer Bekleidung aus Feuerschutzplatten (GKF) nach DIN 18180 mit geschlossener Fläche

Konstruktionsmerkmale 	Feuerwiderstandsklasse-Benennung				
	F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A	F 180-A
	12,5 ^a	12,5 + 9,5	3 × 15	4 × 15	5 × 15

^a Ersetzbar durch ≥ 18 mm dicke Bauplatten (GKB) nach DIN 18180.

gewählt: Stahlstütze
1 x HEA 120 S 235 JR

Kopfplatte BI 20X134X300 S 235 JR
Fußplatte BI 20X140X240 S 235 JR

Die Stahlstütze ist mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung F90 zu versehen!
Vorschlag: 3X15 mm Gipsplattenbekleidung (GKF) nach DIN 18180
mit geschlossener Fläche

Nachweis:

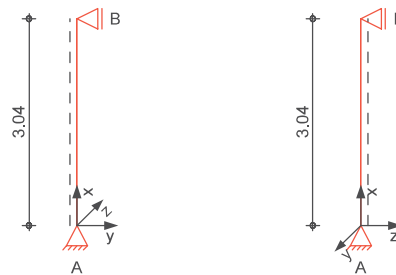
Pos. S1-3-A1

Stahlstütze

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
3.04	S 235	HEA 120

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
B	3.04	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.04$ m

$L_{cr,z} = 3.04$ m

Kipplänge

$L_{cr,LT} = 3.04$ m

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.HT

Ständige Einwirkungen

Veränderliche Einwirkung, Haustechnik

Sonstige Veränderliche Einwirkungen

fw

Qk.N.Wa

Veränderliche Einwirkung, Wasseranstau

Sonstige Veränderliche Einwirkungen

fw

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	3.04		0.20

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.HT

Einw. Qk.N.Wa

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	3.04	118.97	0.0	0.0
(a)	3.04	39.64	0.0	0.0
(a)	3.04	19.80	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'U2-3-A1', Lager 'A'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
1	1.35 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.HT + 1.20 * Qk.N.Wa

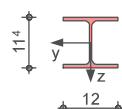
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

x	Ek	QS-KL	vorh c/t Gurt	grenz c/t Gurt	vorh c/t Steg	grenz c/t Steg
[m]			[-]	[-]	[-]	[-]
für Tragfähigkeitsnachweis						
3.04	2	1	5.69	9.00	14.80	33.00
0.00	2	1	5.69	9.00	14.80	33.00

für Stabilitätsnachweis

0.00	2	1	5.69	9.00	14.80	33.00 *
------	---	---	------	------	-------	---------

Nachweis E-E
Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.04	2	-243.83	0.00 0.00	0.00 0.00	96.37 0.00 96.37	0.41
0.00	2	-244.64	0.00 0.00	0.00 0.00	96.70 0.00 96.70	0.41 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Stab 0**x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang**

0.00 GL, 3.04 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:
Teilsicherheitsbeiwert:
$$z_p = 0.00 \text{ cm}$$

$$\gamma_{m,1} = 1.10$$

Zwischenwerte Druck

x	Ek	KL _{Ny} KL _{Nz}	$\bar{\lambda}_y$ $\bar{\lambda}_z$
[m]		[-]	[-]
0.00	2	KL b KL c	0.66 1.07

Nachweis

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	X _y X _z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 3.04m, L _{cr,z} = 3.04m)				
0.00	2	-244.64 540.50	0.80 0.50	0.91 *

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk			
A	119.58	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.HT			
A	39.64	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N.Wa			
A	19.80	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

Beton C 20/25**Stahl S 235**

Anschlussbeiwert

$$f_{cd} = 11.33 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{R,d} = 235.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\beta_j = 0.6667 \text{ [-]}$$

Nachweise

A _{pl} [cm ²]	x=a/t	t _{erf} [mm]	t _{gew} [mm]	N _{ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η
Fußplatte						
Komb. 2	353.51	3.220	12	244.6	267.1	0.92
Kopfplatte						
Komb. 2	353.51	3.220	12	243.8	267.1	0.91

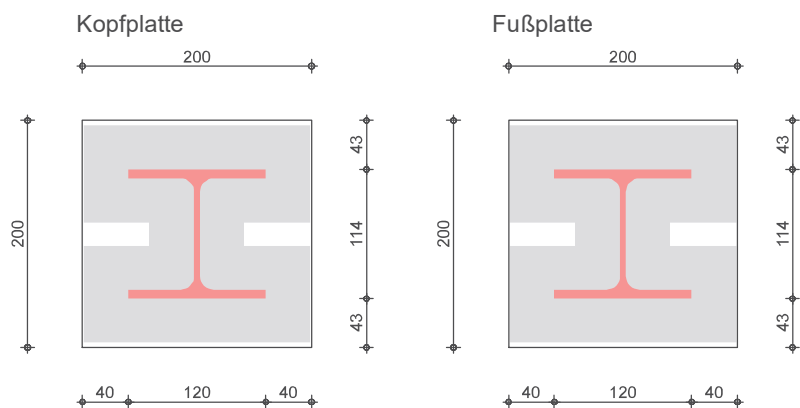
Abmessungen

BI 200X200X12, Überstand $\ddot{u}_z=4.3\text{cm}$, $\ddot{u}_y=4.0\text{cm}$,

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:6



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.41
Stabilität	0.00	OK	0.91
Fußplatte	0.00	OK	0.92
Kopfplatte	3.04	OK	0.91

Pos. S1-U-A1 - Stahlstütze HEA 280

System:

Pendelstütze

Länge:

$$l = 3,16 - 0,668 = 2,49 \text{ m}$$

Lastzusammenstellung:

aus Pos. U1-U-A1 Auflager A

Eigenlast:

$$g_k = 522,13 \text{ kN/m}$$

Nutzlast:

$$q_k = 221,11 \text{ kN/m}$$

gewählt:

Stahlstütze

1 x HEA 280

S 235 JR

Kopfplatte BI 450X305X40

S 235 JR

Fußplatte BI 400X400X30

S 235 JR

Die Stahlstütze ist mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung zu versehen

gewählt: 3X15 mm Gipsplattenbekleidung (GKF) nach DIN 18180

mit geschlossener Fläche

Nachweis:

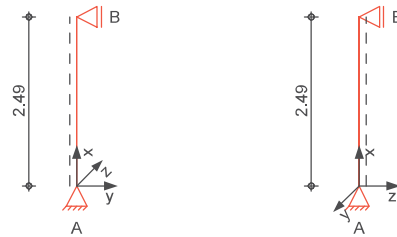
Pos. S1-U-A1

Stahlstütze

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
2.49	S 235	HEA 280

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	2.49	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 2.49$ m

$L_{cr,z} = 2.49$ m

Kipplänge

$L_{cr,LT} = 2.49$ m

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

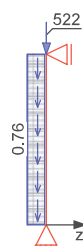
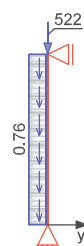
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk

Qk.N



Qk.N



Streckenlasten in x-Richtung	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Gk	Eigengew	0.00	2.49		0.76

Punktlasten in x-Richtung	Einzellasten	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. Gk	(a)		2.49	522.13	0.0	0.0
Einw. Qk.N	(a)		2.49	221.11	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'U1-U-A1', Lager 'A'

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

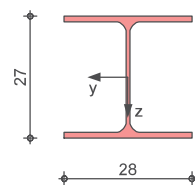
Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

Querschnitt	Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
	HEA 280	97.3	13670	4760	1010	340

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis	x [m]	Ek	QS-KL	vorh c/t Gurt [-]	grenz c/t Gurt [-]	vorh c/t Steg [-]	grenz c/t Steg [-]
<i>für Tragfähigkeitsnachweis</i>							
	2.49	2	1	8.62	9.00	24.50	33.00
	0.00	2	1	8.62	9.00	24.50	33.00
<i>für Stabilitätsnachweis</i>							
	0.00	2	1	8.62	9.00	24.50	33.00 *

Nachweis E-E
Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
2.49	2	-1036.54	0.00 0.00	0.00 0.00	106.53 0.00 106.53	0.45
0.00	2	-1039.11	0.00 0.00	0.00 0.00	106.79 0.00 106.79	0.45 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Stab 0**x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang**0.00 GL, 2.49 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm
Teilsicherheitsbeiwert: γ_{m,1} = 1.10

Zwischenwerte Druck

x	Ek	KL _{Ny} KL _{Nz}	λ̄ _y λ̄ _z
[m]		[-]	[-]
0.00	2	KL b KL c	0.22 0.38

Nachweis

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	x _y x _z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 2.49m, L _{cr,z} = 2.49m)				
0.00	2	-1039.1 2078.68	0.99 0.91	0.55 *

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_kEinw. Q_{k,N}

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
A	524.03	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
A	221.11	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

Beton C 20/25**Stahl S 235**

Anschlussbeiwert

f_{cd} = 11.33 N/mm²
σ_{R,d} = 235.00 N/mm²
β_j = 0.6667 [-]

Nachweise

Komb. 2

Komb. 2

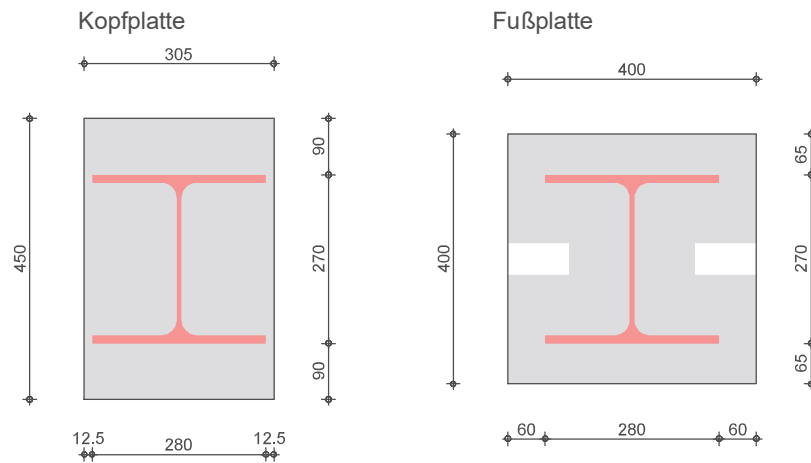
A _{pl} [cm ²]	x=a/t	t _{erf} [mm]	t _{gew} [mm]	N _{ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η
<i>Fußplatte</i>						
1499.0	3.220	30	30	1039.1	1132.6	0.92
<i>Kopfplatte</i>						
1372.5	3.220	40	40	1036.5	1037.1	1.00

Abmessungen

Fußplatte
Kopfplatte**BI 400X400X30, Überstand ü_z=6.5cm, ü_y=6.0cm,**
BI 450X305X40, Überstand ü_z=9.0cm, ü_y=1.3cm,**Grafik**

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:11



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.45
Stabilität	0.00	OK	0.55
Fußplatte	0.00	OK	0.92
Kopfplatte	2.49	OK	1.00

Wände / Wanddurchbrüche

Pos. TV1 - Türverbreiterung von 0,95 auf 1,01

Die betreffenden Türöffnungen in den inneren tragenden Stahlbetonwänden ($d=15\text{cm}$) sollen von $b=0,95\text{m}$ auf $b=1,01\text{m}$ verbreitert werden.

Die Verbreiterung kann einseitig oder beidseitig erfolgen.

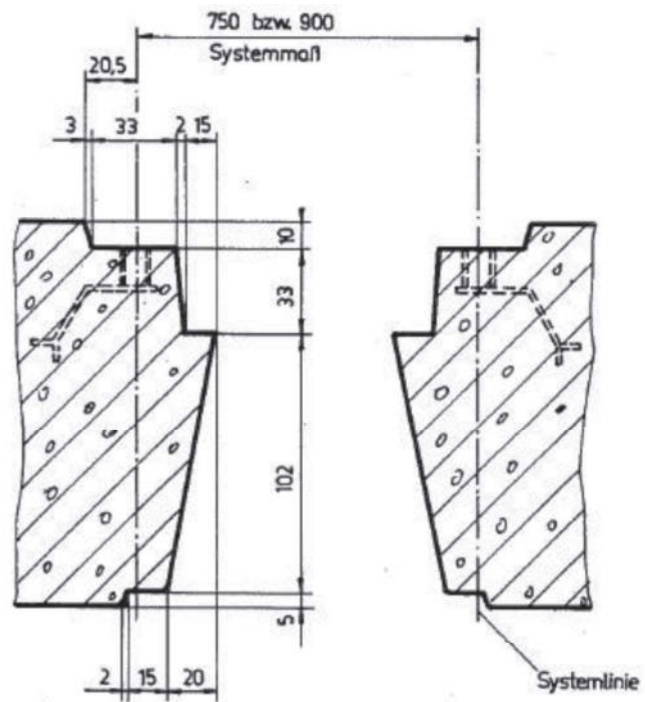
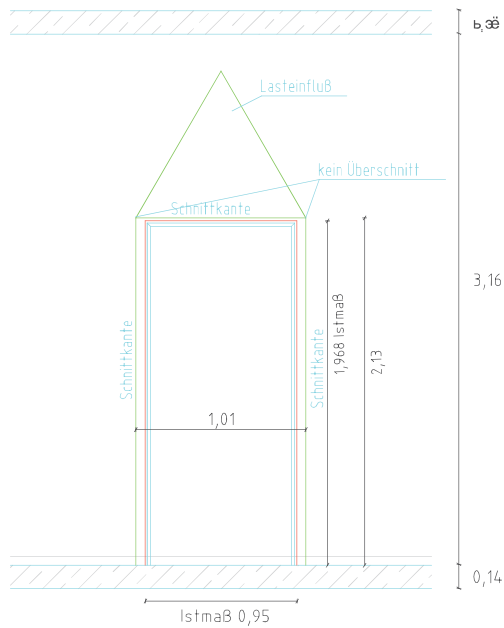
Die Durchgangshöhe soll erhalten bleiben, lediglich die obere Stahlzarge wird herausgeschnitten.

Sich kreuzende Vertikal- und Horizontalschnitte dürfen sich nicht überschneiden

Statische Ersatzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Prinzipansicht.

Pos. TV1 - Türverbreiterung



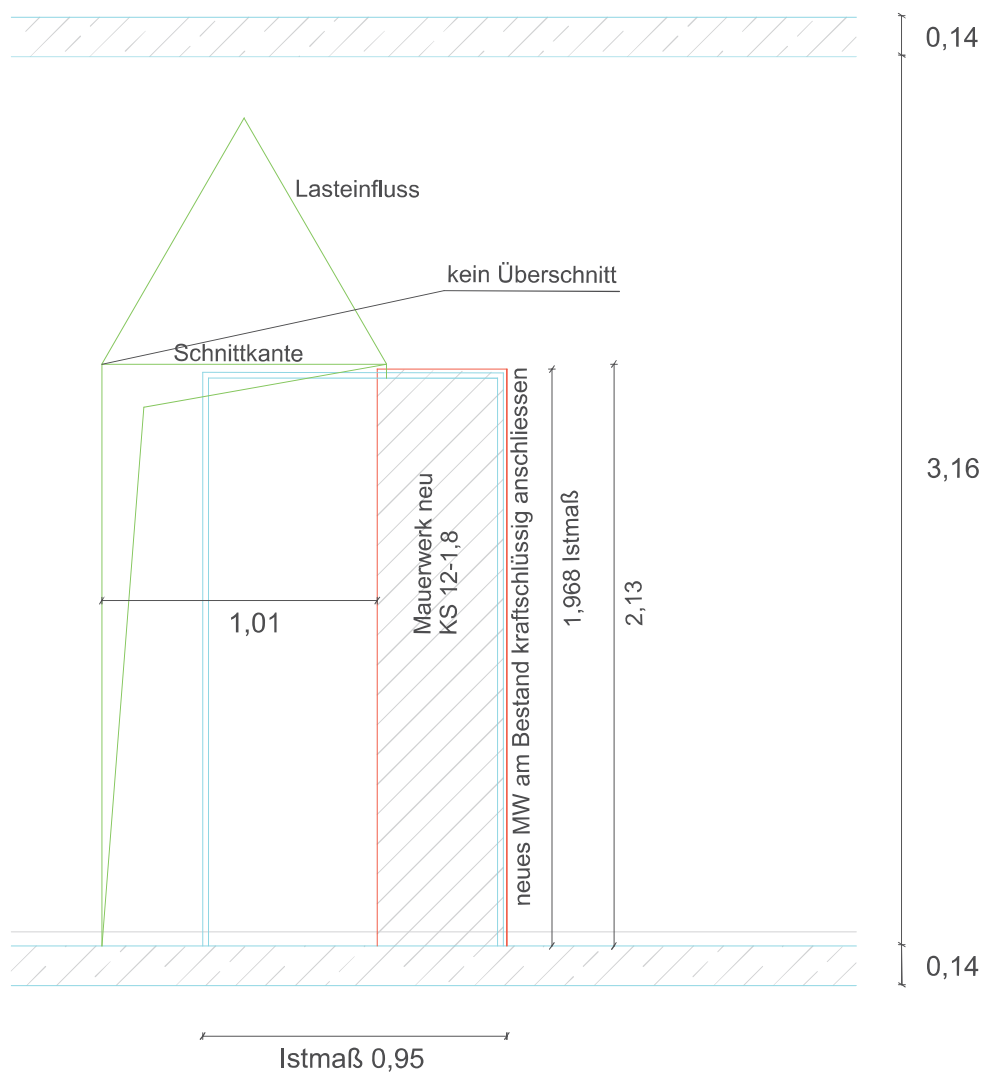
Detail vorh. Türanschlag

Pos. TV3 - Türverbreiterung von 0,95m auf 1,01m + Verschiebung

Die Türöffnung wird versetzt.

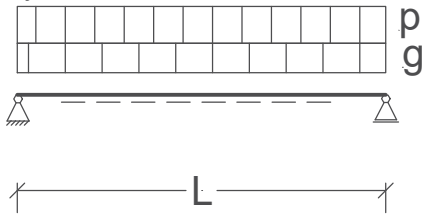
Die bestehende Öffnung ist mit Mauerwerk KS 12-1,8 zu verschliessen. Das Mauerwerk ist an den Bestand mit Mauerankern kraftschlüssig anzuschliessen.

Prinzipansicht



Pos. TD1 - Türdurchbruch (Unterzug infolge Wandabbruch)

System:



$$L1 = 1,68 \text{ m}$$

Lastzusammenstellung

Lasteinflußbreite $a =$

1,50 kN/m

Ständige Lasten:

aus Decke Bestand: $a \cdot 25 \cdot 0,14 = 5,25 \text{ kN/m}$
aus DE1-3-A1, Auflager A: $7,33 \text{ kN/m}$

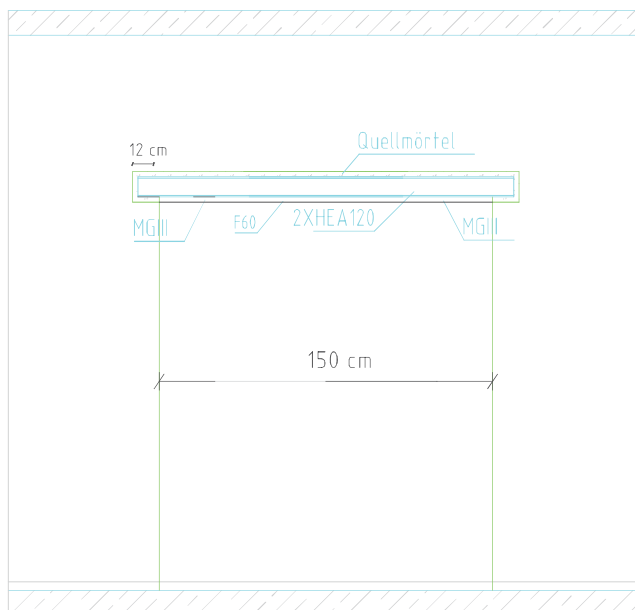
12,58 kN/m

$1,5 \cdot 12,58 = 18,87 \text{ kN/m}$

Nutzlasten:

aus Decke DE1-3-A1, Auflager A: $11,01 + 5,50 = 16,51 \text{ kN/m}$
 $1,5 \cdot 16,51 = 24,76 \text{ kN/m}$

TD1



gewählt: **Stahlträger**
2 x HEA 120 nebeneinander S 235 JR

Die Stahlträger sind mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung F90 zu versehen!
gewählt: **2X15 mm Gipsplattenbekleidung (GKF) nach DIN 18180**
mit geschlossener Fläche

Die neuen Stahlträger werden mit Gewindestangen verbolzt.
Gewindestangen M 16 - 4.6 höhenversetzt im Abstand $e = 50 \text{ cm}$

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

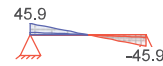
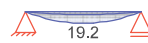
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]

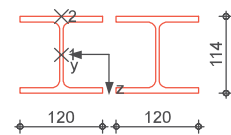


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

M 1:10

HEA 120



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
(L = 1.68 m)						
0.00	2	1/1	0.00	45.91	0.00 45.23 78.34	0.33
0.84	2	1/2	19.28	0.00	90.96 0.00 90.96	0.39 *
1.68	2	1/1	0.00	-45.91	0.00 45.23 78.34	0.33

Stabilität	Nachweis der Stabilität																					
Festhaltungen	x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang																					
Feld 1	0.00 GL, 1.68 GL GL: Gabelager																					
Globale Beiwerte	Bezugsschlankheitsgrad: $\lambda_1 = 93.91$ Trägheitsrad. des Gurtes: $i_{f,z} = 3.12$ cm																					
Vereinfachter Nachweis	<table><tr><th>Ek</th><th>Abs.</th><th>Lc [m]</th><th>kc</th><th>vorhλ</th><th>zulλ</th><th>χ</th><th>maxM [kNm]</th><th>η</th></tr><tr><td>Feld 1</td><td>2</td><td>1</td><td>1.68</td><td>0.94</td><td>0.54</td><td>1.18</td><td>-</td><td>19.22</td><td>0.46 *</td></tr></table>	Ek	Abs.	Lc [m]	kc	vorhλ	zulλ	χ	maxM [kNm]	η	Feld 1	2	1	1.68	0.94	0.54	1.18	-	19.22	0.46 *		
Ek	Abs.	Lc [m]	kc	vorhλ	zulλ	χ	maxM [kNm]	η														
Feld 1	2	1	1.68	0.94	0.54	1.18	-	19.22	0.46 *													
Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993																					
Verformungsnachweis	max. Verformungen																					
Feld 1	<table><tr><th>x [m]</th><th>Ek</th><th>wz [mm]</th><th>wres [mm]</th><th>wzul [mm]</th><th>η [-]</th></tr><tr><td>0.84</td><td>4</td><td>1.54</td><td>1.54</td><td>l/300 =</td><td>5.60</td><td>0.27</td></tr></table>	x [m]	Ek	wz [mm]	wres [mm]	wzul [mm]	η [-]	0.84	4	1.54	1.54	l/300 =	5.60	0.27								
x [m]	Ek	wz [mm]	wres [mm]	wzul [mm]	η [-]																	
0.84	4	1.54	1.54	l/300 =	5.60	0.27																
Auflagerkräfte	Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte																					
Char. Auflagerkr.	<table><tr><th>Aufl.</th><th>Fz,k,min [kN]</th><th>Fz,k,max [kN]</th></tr><tr><td>Einw. Gk</td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td>10.90</td><td>10.90</td></tr><tr><td>B</td><td>10.90</td><td>10.90</td></tr><tr><td>Einw. Qk.N</td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td>20.80</td><td>20.80</td></tr><tr><td>B</td><td>20.80</td><td>20.80</td></tr></table>	Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]	Einw. Gk			A	10.90	10.90	B	10.90	10.90	Einw. Qk.N			A	20.80	20.80	B	20.80	20.80
Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]																				
Einw. Gk																						
A	10.90	10.90																				
B	10.90	10.90																				
Einw. Qk.N																						
A	20.80	20.80																				
B	20.80	20.80																				
Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.	<table><tr><th>Aufl.</th><th>Fz,d,min [kN]</th><th>EK</th><th>Fz,d,max [kN]</th><th>EK</th></tr><tr><td>A</td><td>10.90</td><td>6</td><td>45.91</td><td>7</td></tr><tr><td>B</td><td>10.90</td><td>6</td><td>45.91</td><td>7</td></tr></table>	Aufl.	Fz,d,min [kN]	EK	Fz,d,max [kN]	EK	A	10.90	6	45.91	7	B	10.90	6	45.91	7						
Aufl.	Fz,d,min [kN]	EK	Fz,d,max [kN]	EK																		
A	10.90	6	45.91	7																		
B	10.90	6	45.91	7																		
Zusammenfassung	Zusammenfassung der Nachweise																					
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit																					
	<table><tr><th>Nachweis</th><th>Feld</th><th>x [m]</th><th>η [-]</th></tr><tr><td>Nachweis E-E</td><td>Feld 1</td><td>0.84</td><td>OK</td><td>0.39</td></tr><tr><td>Stabilität</td><td>Feld 1</td><td>0.89</td><td>OK</td><td>0.46</td></tr></table>	Nachweis	Feld	x [m]	η [-]	Nachweis E-E	Feld 1	0.84	OK	0.39	Stabilität	Feld 1	0.89	OK	0.46							
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]																			
Nachweis E-E	Feld 1	0.84	OK	0.39																		
Stabilität	Feld 1	0.89	OK	0.46																		
Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit																					
	<table><tr><th>Nachweis</th><th>Feld</th><th>x [m]</th><th>η [-]</th></tr><tr><td>Verformung</td><td>Feld 1</td><td>0.84</td><td>OK</td><td>0.27</td></tr></table>	Nachweis	Feld	x [m]	η [-]	Verformung	Feld 1	0.84	OK	0.27												
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]																			
Verformung	Feld 1	0.84	OK	0.27																		

Pos. TD2 - Türdurchbruch Aussenwand

Es wird einen Stahlsturz konstruktiv eingebaut.

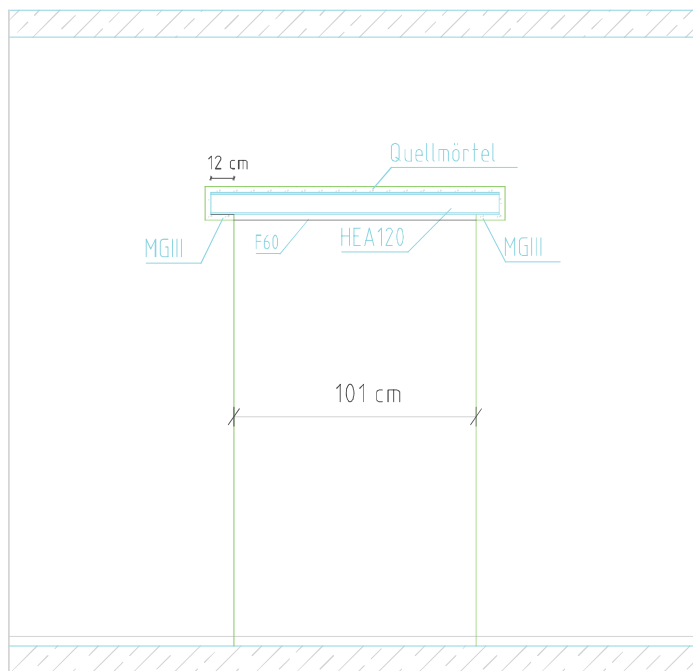
gewählt: **Stahlsturz**
1 x HEA 140 **S 235 JR**

Der Stahlträger ist mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung zu versehen!

gewählt: 2X15 mm Gipsplattenbekleidung mit geschlossener Fläche

Pos. TD3 - Türdurchbruch Innenwand d=15cm

TD3



Sich kreuzende Vertikal- und Horizontalschnitte dürfen sich nicht überschneiden
Stahlsturz konstruktiv einbauen

gewählt: **Stahlträger**
1 x HEA 120

S 235 JR

Die Stahlträger si mit einer zertifizierten Brandschutzverkleidung F90 zu versehen!

gewählt: **2X15 mm Gipsplattenbekleidung (GKF) nach DIN 18180**
mit geschlossener Fläche

Pos. TS1 - Konstruktiver Türsturz d=15cm

gewählt: **Silka KS-Sturz HM 150-113 oder gleichwertig - Feuerwiderstandsklasse F90**

Silka Hintermauerstürze

Produktkenndaten

Artikel	Maximale lichte Weite	Abmessung L x B x H
	[mm]	[mm]
Silka KS-Sturz HM 115-71 (NF)	770	1.000 x 115 x 71
	1020	1.250 x 115 x 71
	1270	1.500 x 115 x 71
	1520	1.750 x 115 x 71
	1770	2.000 x 115 x 71
	2020	2.250 x 115 x 71
	2270	2.500 x 115 x 71
	2520	2.750 x 115 x 71
Silka KS-Sturz HM 115-113 [2 DF]	770	1.000 x 115 x 113
	1020	1.250 x 115 x 113
	1270	1.500 x 115 x 113
	1520	1.750 x 115 x 113
	1770	2.000 x 115 x 113
	2020	2.250 x 115 x 113
	2270	2.500 x 115 x 113
	2520	2.750 x 115 x 113
Silka KS-Sturz HM 150-113	770	1.000 x 150 x 113
	1020	1.250 x 150 x 113
	1270	1.500 x 150 x 113
	1520	1.750 x 150 x 113
	1770	2.000 x 150 x 113
	2020	2.250 x 150 x 113
	2270	2.500 x 150 x 113
	2520	2.750 x 150 x 113
Silka KS-Sturz HM 175-71 (NF)	770	1.000 x 175 x 71
	1020	1.250 x 175 x 71
	1270	1.500 x 175 x 71
	1520	1.750 x 175 x 71
	1770	2.000 x 175 x 71
	2020	2.250 x 175 x 71
	2270	2.500 x 175 x 71
	2520	2.750 x 175 x 71
Silka KS-Sturz HM 175-113 [3 DF]	770	1.000 x 175 x 113
	1020	1.250 x 175 x 113
	1270	1.500 x 175 x 113
	1520	1.750 x 175 x 113
	1770	2.000 x 175 x 113
	2020	2.250 x 175 x 113
	2270	2.500 x 175 x 113
	2520	2.750 x 175 x 113
Silka KS-Sturz HM 200-113	770	1.000 x 200 x 113
	1020	1.250 x 200 x 113
	1270	1.500 x 200 x 113
	1520	1.750 x 200 x 113
	1770	2.000 x 200 x 113
	2020	2.250 x 200 x 113
	2270	2.500 x 200 x 113
	2520	2.750 x 200 x 113
Silka KS-Sturz HM 240-113 [4 DF]	770	1.000 x 240 x 113
	1020	1.250 x 240 x 113
	1270	1.500 x 240 x 113
	1520	1.750 x 240 x 113
	1770	2.000 x 240 x 113
	2020	2.250 x 240 x 113
	2270	2.500 x 240 x 113
	2520	2.750 x 240 x 113



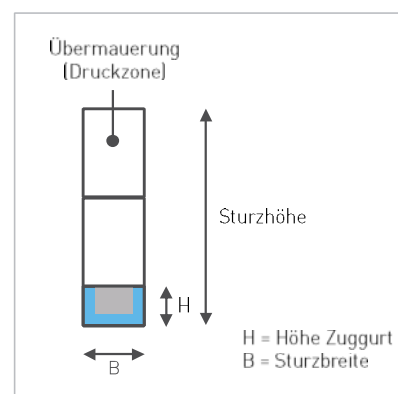
Kennzeichen der Silka Hintermauerstürze:

- Systemprodukt mit statischer Typenprüfung

Vorteile:

- Identischer Putzgrund mit dem Mauerwerk
- Hohe Tragfähigkeit sowie ein sehr hohes Maß an Sicherheit für Planung und Ausführung
- Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 ab Wanddicke 115 mm mit 2 DF-Sturz möglich

Prinzipskizze Sturzhöhe



silka

Pos. WA1-U-A1 MW.Innenwand im UG

Hinweis: Gemauerte Innenwand aus Kalksandstein

System: zweiseitig gehaltene Wand

Wandhöhe $l_w =$ 3,15 m

Belastung:

Wandeigenlast wird Programmintern berücksichtigt

Lasteinflußbreite $a =$ 3,00 m
aus Decke Bestand: $a \cdot (g_2 + g_3) =$ 15,75 kN/m

Nutzlasten:

aus Decke Bestand $a \cdot (p_1 + p_2) =$ 11,40 kN/m

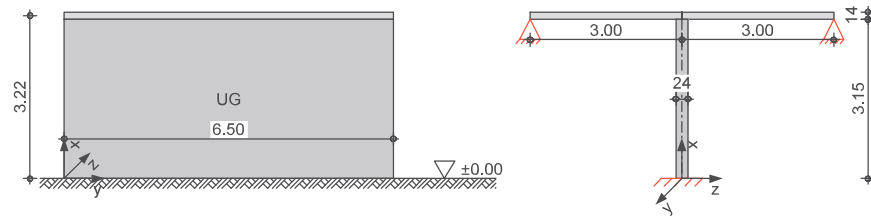
gewählt: Mauerwerkswand d = 24 cm HLzA SFK12/M 2,5

Nachweis:

Pos. WA1-U-A1 **MW-Innenwand**

System
M 1:135

Eingeschossige Mauerwerkswand



Mat./Querschnitt

Geschoss UG

Material	l [m]	h [m]	t [cm]	y [kN/m³]
HLzA 12-1.4/M2,5	6.50	3.15	24.0	16.00

Massivdecken

UG-Links

UG-Rechts

Material	l _f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]
C 20/25	3.00	0.50	14.0	12.00	6.50
C 20/25	3.00	0.50	14.0	12.00	6.50

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Qk.N

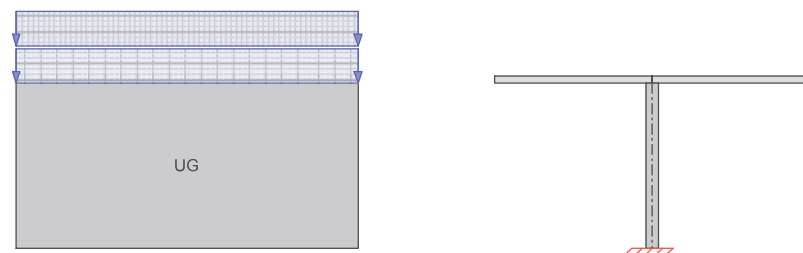
Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Belastungen

Grafik

M 1:130



Geschoss UG

Untergeschoss

Eigenlasten

EW	Ort	y [kN/m³]	q _x [kN/m²]
Gk	Wand	16.00	3.84
Gk	Putz links		0.60
Gk	Putz rechts		0.60

**Streckenlasten
vertikal**

Nr.	EW	f _x [kN/m]
1	Gk	15.75
2	Qk.N	11.40

Char. Schnittgrößen
aus Deckenverdrehung

EW	Gesch.	Stelle	M _{y,k} [kNm]
Gk	UG	Kopf	0.00
		Mitte	0.00
		Fuss	0.00

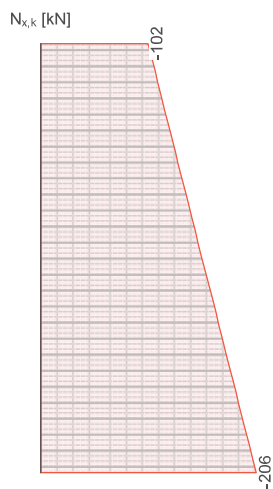
EW	Gesch.	Stelle	$M_{y,k}$ [kNm]
Gk	UG	Kopf	0.00
		Mitte	0.00
		Fuss	0.00
Qk.N	UG	Kopf	0.00
		Mitte	0.00
		Fuss	0.00

aus Horizontallasten

EW	Gesch.	Stelle	$V_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Gk	UG	Kopf	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mitte	0.00	0.00	0.00	0.00
		Fuss	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	UG	Kopf	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mitte	0.00	0.00	0.00	0.00
		Fuss	0.00	0.00	0.00	0.00

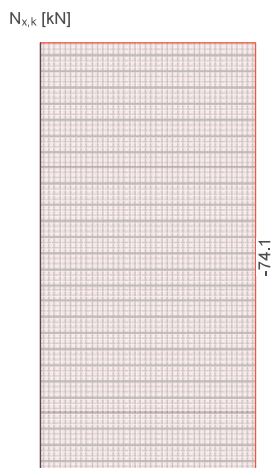
EW Gk
M 1:50

aus Vertikallasten (Geschoss UG)



EW Qk.N
M 1:50

aus Vertikallasten (Geschoss UG)



aus Vertikallasten

EW Gk

Gesch.	Stelle	$N_{x,k}$ [kN]	$V_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
UG	Kopf	-102.38	0.00	0.00	0.00	0.00
	Mitte	-153.97	0.00	0.00	0.00	0.00

<u>Kombinationen</u>	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen				
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)			
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N		
selten	7	1.00*Gk			
<u>Geschoss UG</u>	Untergeschoss				
Mat./Querschnitt	nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12				
gewählt	HLzA 12-1.4-(240)/M2,5				
	Steinart				Mauerziegel
	Steintyp				Hochlochziegel HLzA
	Steindruckfestigkeitsklasse				SFK 12
	Steinrohrichteklasse				RDK 1.4
	Mörtelgruppe				Normalmauermörtel M2,5
	Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen				
Materialbeiwerte	charakt. Druckfestigkeit	f _k	=	3.90	N/mm ²
	Teilsicherheitsbeiwert	γ _M	=	1.50	
	Dauerstandsfaktor	ζ	=	0.85	
	Bemessungswert Druckfestigk.	f _d	=	2.21	N/mm ²
	Rechenwert der Endkriechzahl	φ _∞	=	1.00	
	Elastizitätsmodul	E	=	4293	N/mm ²
<u>Auflagerkräfte</u>	Charakteristische Auflagerkräfte				
Char. Auflagerkr.					
	Aufl.	F_{x,k} [kN]	F_{z,k} [kN]	M_{y,k} [kNm]	F_{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	205.57	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N	A	74.10	0.00	0.00	0.00
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise				
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit				
	Nachweis	Geschoss	Stelle		η [-]
	Tragwiderstand	UG	Fuß	OK	0.13

Gründung

Pos. F1-A1 - Fundamentvergrößerung

Lastzusammenstellung:

Ständige Last:
 G_k aus S1-U-A1 = 522,13 kN

Veränderliche Last:
 Q_k aus S1-U-A1 = 221,11 kN

Zulässigen Bodenpressung $\sigma_{R, d} = 235 \text{ kN/m}^2$.

$$V_{Ed} = 1,35 \cdot 522,13 + 1,5 \cdot 221,11 = 1036,54 \text{ kN}$$

$$\text{Erforderliche Gründungsfläche: } \frac{1036,5}{235} = 4,41 \text{ m}^2$$

$$\text{Vorhandene Fläche (Bestandsfundament): } 2,25 \cdot 0,7 + 1,55 \cdot 0,6 = 2,50 \text{ m}^2$$

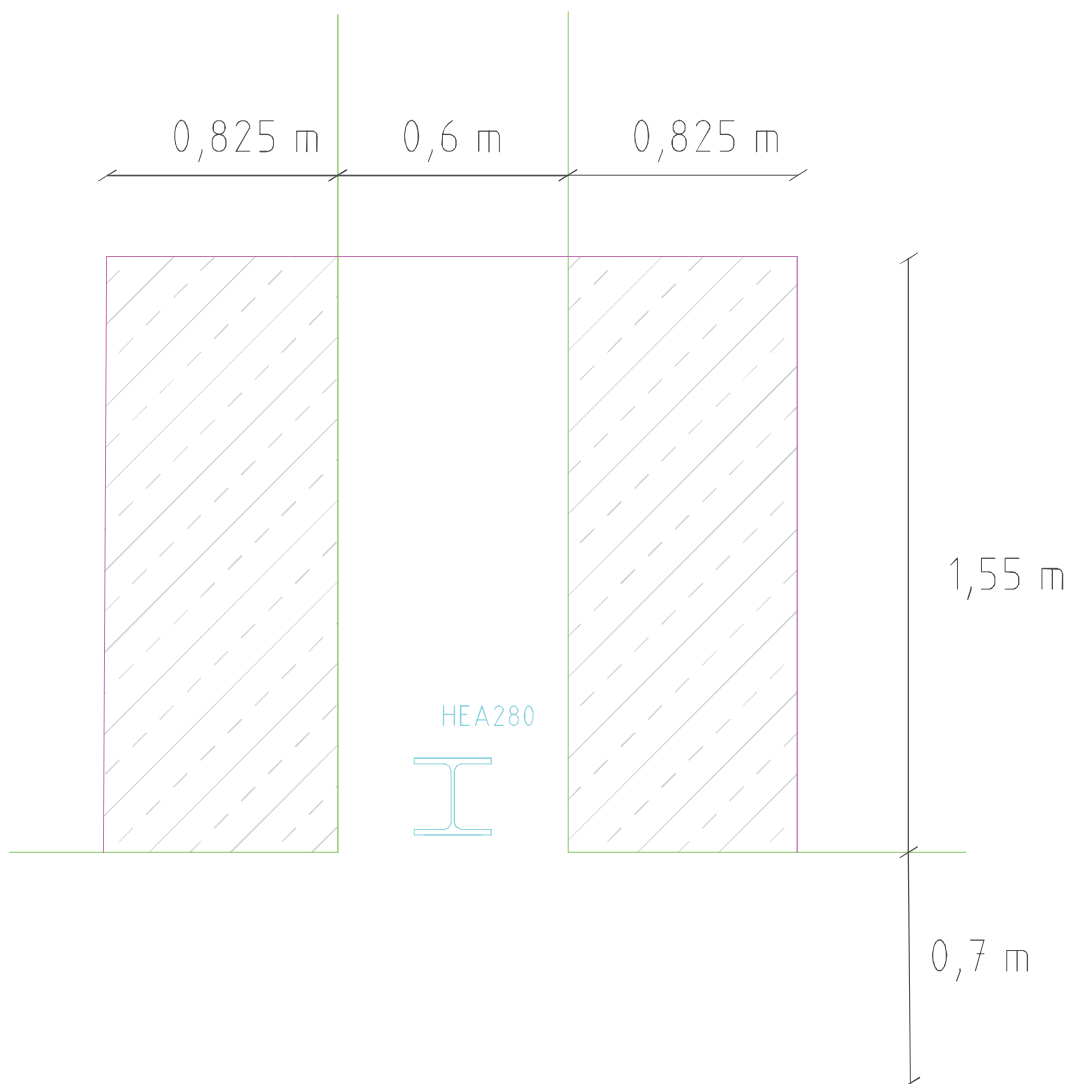
$$\begin{aligned} \text{Erforderliche Vergrößerung der Gründungsfläche: } 4,41 - 2,50 &= 1,91 \text{ m}^2 \\ \Rightarrow \text{Fundamentvergrößerung um } 2Xb \times l &= 2X0,825\text{m} \times 1,55\text{m} = 2,56 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berechnung der erforderlichen Klebebewehrung:} \\ \text{Gründungsfläche nach der Vergrößerung: } 2,56 + 2,5 &= 5,06 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Bodenpressung: } \frac{1036,5}{5,06} = 204,84 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Berechnung der einwirkenden Querkraft auf die Fundamentvergrößerung (je Laufende Meter):} \\ 1,55 \cdot 0,825 \cdot 204,84 / (1,55 + 0,825) &= 110,29 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

\Rightarrow Klebebewehrung $\varnothing 10/15$ oben und unten (siehe Bemessung)



gewählt:	Fundamentvergrößerung 2XbXhXI= 2X0,825mX0,5mX1,55m			Beton C25/30
	Klebebewehrung	untere Lage	Ø10/15	(5,24 cm²/m)
		obere Lage	Ø10/15	(5,24 cm²/m)
		Verankerungslänge	20,3 cm	
	Mörtel: Fischer RC oder gleichwertig			

Nachweis der Klebebewehrung:

Aufsteller
Straße
PLZ, Ort
Tel. / Fax
Projekt
Bauvorhaben
Bemerkung



REBAR-FIX 1.1.1.54

28.04.2023

Seite 1 von 3

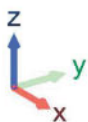
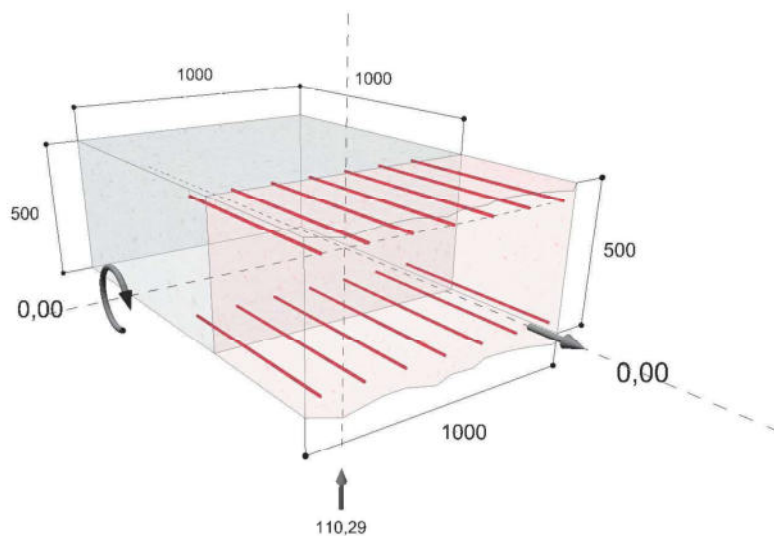
Eingaben

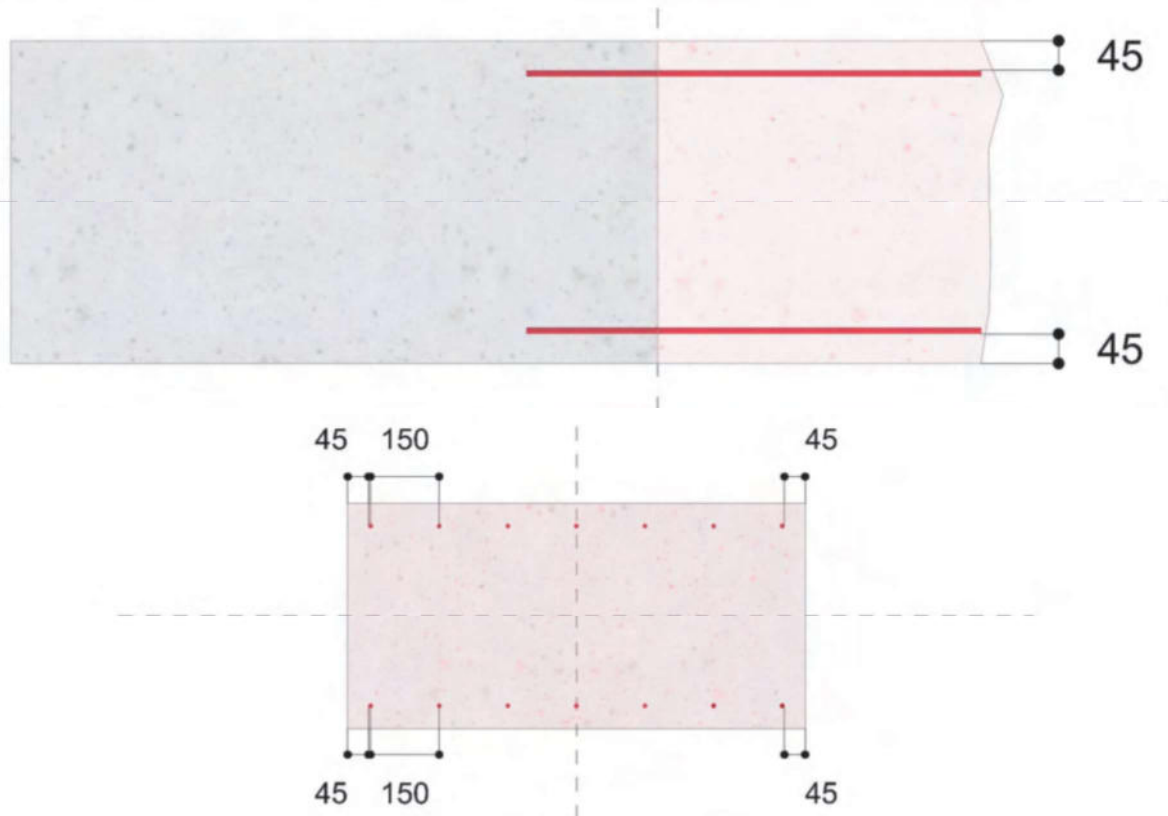
Bemessungsverfahren	DIN EN 1992-1-1 (2011-01) + DIN EN 1992-1-1/NA (2011-01)
Anwendungsfall	Platte / Platte
Anschlußtyp	obere Lage Verankerung untere Lage Verankerung
System	FIS RC ETA-16/0909 + Z-21.8-2089
Bohrung	Hammerbohren mit Standardbohrer mit Bohrhilfe
Festigkeitsklasse Beton	C 20 / 25 (EN 206)

Geometrie / Belastung

Bemessungswerte	
Querkraft	110,29 kN/m
	Fugenrauigkeit Rau Druckstrebenwinkel 45,0 °

Längen in [mm] | Lasten in [kN/m] | Momente in [kNm/m] | Design pro Meter





Bewehrung Neues Bauteil

obere Lage		untere Lage	
Streckgrenze	500 N/mm ²	Streckgrenze	500 N/mm ²
Durchmesser	10,0 mm	Durchmesser	10,0 mm
Achsabstand	150 mm	Achsabstand	150 mm
Betondeckung			
Links	45 mm	Links	45 mm
Rechts	45 mm	Rechts	45 mm
Oben	45 mm	Unten	45 mm

Berechnung

Neues Bauteil oben

Verbund		II - Mäßig	
zusätzliche Stabkraft aufgrund Querkraft	ΔF_{td}	7,88 kN	EN 1992-1-1 - 6.2.3 (7) (6.18)
Stabkraft	$F_S = F + \Delta F_{td}$	7,88 kN	
Querschnitt	$A = \pi \cdot d^2 / 4$	78,54 mm ²	
Stahlspannung	$\sigma_{sd} = F_S / A$	100,30 N/mm ²	

Neues Bauteil unten

Verbund		II - Mäßig	
zusätzliche Stabkraft aufgrund Querkraft	ΔF_{td}	7,88 kN	EN 1992-1-1 - 6.2.3 (7) (6.18)
Stabkraft	F_S	7,88 kN	

Querschnitt	A	$= \pi \cdot d^2 / 4$	78,54 mm ²
Stahlspannung	σ_{sd}	$= F_S / A$	100,30 N/mm ²

Querkraft

Bemessungswert der Querkrafteinwirkung	V_{Ed}		110,29 kN	
Maximale Tragfähigkeit	$V_{Rd,max}$		1377,00 kN	EN 1992-1-1 - 6.2.2 (6.5)
Auslastung	$\beta_{V_{Rd,max}}$	$= V_{Ed} / V_{Rd,max}$	8,01 %	
Bemessungswert Querkraftwiderstand	$V_{Rd,c}$		121,24 kN	EN 1992-1-1 - 6.2.2 (2)
Auslastung	$\beta_{V_{Rd,c}}$	$= V_{Ed} / V_{Rd,c}$	90,97 %	
Ausnutzung Querkraft	β_Q	$= \text{Max}(\beta_{V_{Rd,c}}; \beta_{V_{Rd,max}})$	91,0 %	

Zusammenfassung

	Stabdurchmesser	Bohrdurchmesser	Achsabstand	Bohrlochtiefe	Mörtelmenge pro Bohrloch
	ø [mm]	d ₀ [mm]	s [mm]	l _v [mm]	V [ml]
obere Lage	10,0	14	150	203	18
untere Lage	10,0	14	150	203	18



Nachweis erfolgreich

Pos. F2-A1 - neues Streifenfundament

Belastung:

Belastung durch WA1-U-A1, Auflager A bzw. Auflager B

$G_k = 205/6,5 = 31,54 \text{ kN/m}$

$Q_k = 74,1/6,5 = 11,40 \text{ kN/m}$

Erforderliche Fundamentfläche

zul. Sohlpressung $\sigma_0 = 235,00 \text{ kN/m}^2$

gewählt: Streifenfundament $b \times h = 0,5\text{m} \times 0,5\text{m}$

Beton C25/30

Querbewehrung

konstruktiv

$\varnothing 10/25$

(3,14 cm²/m)

Längsbewehrung

konstruktiv oben und unten je

4 $\varnothing 10$

(3,14 cm²)

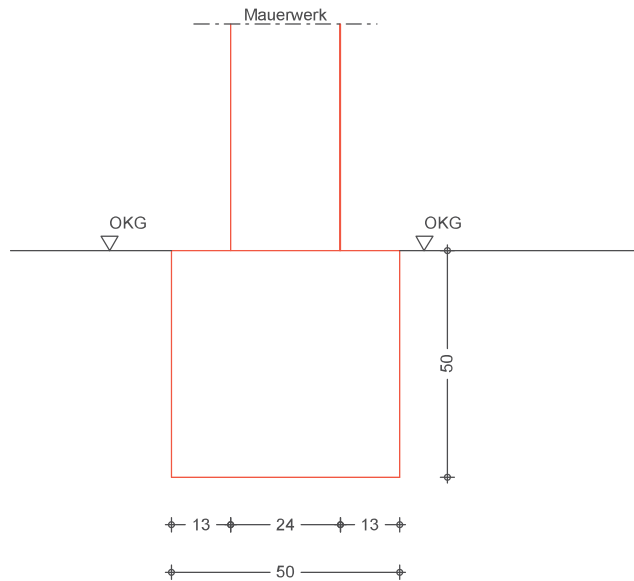
Nachweis:

Projekt: 2021/089 -U1

Pos: F2-A1

Pos. F2-A1**Streifenfundament**System
M 1:15

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet

Abmessungen
Mat./Querschnitt

h _F [m]	z _F [m]	Material [-]	b _F [m]
0.50	0.50	C 25/30	0.50

Abmessungen

Wanddicke (Mauerwerk) d = 24.00 cm

Expositionsklasse

XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_kEigenlasten
Ständige EinwirkungenQ_{k,N}Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und AufenthaltsräumeG_{k,A}# Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Komm.	q [kN/m ²]	F _v [kN/m]
-------	---------------------------	--------------------------

Einw. G_k

31.54

Einw. Q_{k,N}

11.40

Einw. G_{k,A}

(a) Eigengewicht Fundament

6.25

(a)

Eigengew. Fundament 25.0*0.50*0.50 = 6.25 kN/m

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden KombinationenGZ GEO-2, BS-P
GZ STR, BS-P

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.35*G _k +1.50*Q _{k,N} +1.35*G _{k,A}
3	1.35*G _k +1.50*Q _{k,N}

Material

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

Material

Material	f _{ck} [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000

Projekt: 2021/069-01

Pos: F2-A1

B 500SA

500.0

200000

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	49.2	0.00	0.50	68.1	136.23	235.00	0.58

Bemessung (GZT)

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

Ek 3

Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ _{gd} =	119.36	kN/m ²
Bemessungswert Betonzugf.	f _{ctd} =	1.02	N/mm ²
Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a =	1.00	-
Verhältnis	vorh hF/a =	3.85	-

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Richtung	a _{s,erf} [cm ² /m]	gewählt	a _s [cm ² /m]
quer	0.00	Ø10/25.0	3.14
längs unten	0.00	2 Ø 10	3.34
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.58

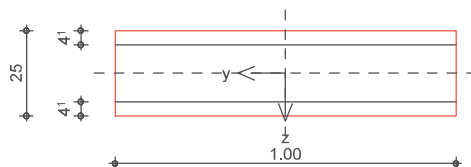
Pos. BPL-A1 Bodenplatte d=25cm

Konstruktive Bodenplatte
 Beton C25/30
 WU-Beton Rissweite 0,2mm

Pos. BPL-A1**Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung**

System
 M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	25.00	cm
Bewehrungsabstände	d _o , d _u =	4.10	cm
mittlere Stabdurchmesser	d _{m,1} =	12.00	mm
	d _{m,2} =	12.00	mm
Stahlflächen	A _{s1} =	9.05	cm ²
	A _{s2} =	9.05	cm ²
gesamte Stahlfläche	A _s =	18.10	cm ²
Bewehrungsgrad	ρ =	0.72	%

Expositionsklasse

XC2

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton

C 25/30

mittlere Zugfestigkeit

f_{ctm} = 2.60 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f_{ct,eff,0} = 1.30 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Last

f_{ct,eff,1} = 2.60 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_{cm} = 31000 N/mm²

Betonstahl

B 500SA

char. Streckgrenze

f_{yk} = 500.00 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_s = 200000 N/mm²

Grenzwert für die Rissbreite

w_{max} = 0.20 mm

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

erf. Mindestbewehrung

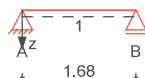
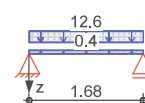
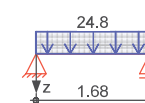
A_{s,min} = 16.12 cm²

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

gewählt:	Neue Stb.-Bodenplatte d = 25 cm	Beton C25/30 oben	Bewehrung B500 A XC2	c _{nom} = 35 mm
	Grundbewehrung	unten+oben je	Ø12/12,5	(9,05 cm ² /m)

Anlagen: Positionspläne lt. Zeichnungsverzeichnis

EOF

Pos. TD1	Stahlträger																					
System	Einfeldträger																					
M 1:100	System z-Richtung																					
																						
Abmessungen Mat./Querschnitt	<table><tr><th>Feld</th><th>l [m]</th><th>Lage [°]</th><th>Achsen</th><th>Material</th><th>Profil</th></tr><tr><td>1</td><td>1.68</td><td>0.0</td><td>fest</td><td>S 235</td><td>2x HEA 120</td></tr></table>	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil	1	1.68	0.0	fest	S 235	2x HEA 120									
Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil																	
1	1.68	0.0	fest	S 235	2x HEA 120																	
Auflager	<table><tr><th>Lager</th><th>x [m]</th><th>b [cm]</th><th>Art</th><th>K_{T,z} [kN/m]</th><th>K_{R,y} [kNm/rad]</th></tr><tr><td>A</td><td>0.00</td><td>12.0</td><td></td><td>fest</td><td>frei</td></tr><tr><td>B</td><td>1.68</td><td>12.0</td><td></td><td>fest</td><td>frei</td></tr></table>	Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	A	0.00	12.0		fest	frei	B	1.68	12.0		fest	frei			
Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]																	
A	0.00	12.0		fest	frei																	
B	1.68	12.0		fest	frei																	
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12																					
Gk	Eigenlasten																					
Qk.N	Ständige Einwirkungen																					
	Nutzlasten																					
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume																					
Erläuterungen	Lastansatz ungünstig (fw) Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.																					
Belastungen	Belastungen auf das System																					
Eigengewicht	<table><tr><th>Feld</th><th>Einzelprofil</th><th>A [cm²]</th><th>g [kN/m]</th></tr><tr><td>1</td><td>2x HEA 120</td><td>50.6</td><td>0.40</td></tr></table>	Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]	1	2x HEA 120	50.6	0.40													
Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]																			
1	2x HEA 120	50.6	0.40																			
Grafik	Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)																					
Einwirkungen	<div>Gk</div>  <div>Qk.N</div> 																					
Streckenlasten in z-Richtung	Gleichlasten																					
Einw. Gk	<table><tr><th>Feld</th><th>Komm.</th><th>a [m]</th><th>s [m]</th><th>q_{II} [kN/m]</th><th>q_{re} [kN/m]</th><th>e [cm]</th></tr><tr><td>1</td><td>Eigengew</td><td>0.00</td><td>1.68</td><td></td><td>0.40</td><td>0.0</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>0.00</td><td>1.68</td><td></td><td>12.58</td><td>0.0</td></tr></table>	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{II} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]	1	Eigengew	0.00	1.68		0.40	0.0	1		0.00	1.68		12.58	0.0
Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{II} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]																
1	Eigengew	0.00	1.68		0.40	0.0																
1		0.00	1.68		12.58	0.0																
Einw. Qk.N	<table><tr><td>1</td><td></td><td>0.00</td><td>1.68</td><td></td><td>24.76</td><td>0.0</td></tr></table>	1		0.00	1.68		24.76	0.0														
1		0.00	1.68		24.76	0.0																
Kombinationen	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990																					
	<table><tr><th>Ek</th><th>Σ (γ*ψ*EW)</th></tr><tr><td>1</td><td>1.00*Gk</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35*Gk</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00*Gk</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00*Gk</td></tr><tr><td>5</td><td>1.15*Gk</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00*Gk</td></tr><tr><td>7</td><td>1.35*Gk</td></tr></table>	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	1	1.00*Gk	2	1.35*Gk	3	1.00*Gk	4	1.00*Gk	5	1.15*Gk	6	1.00*Gk	7	1.35*Gk					
Ek	Σ (γ*ψ*EW)																					
1	1.00*Gk																					
2	1.35*Gk																					
3	1.00*Gk																					
4	1.00*Gk																					
5	1.15*Gk																					
6	1.00*Gk																					
7	1.35*Gk																					
ständig/vorüberg.																						
selten																						
st./vor. Auflagerkr.																						