

STATISCHE BERECHNUNG

Hauptstatik

Projekt-Nr.:

Bauvorhaben:

Marineunteroffizierschule Plön
Neubau Unterakunftsgebäude Nr.54
Ruheleben 30
24306 Plön

Bauherrin / Bauherr:

Bundesrepublik Deutschland vertreten durch
Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AöR
Geschäftsbereich Bundesbau
Küterstraße 30
24103 Kiel

Planung:

Gebäudemanagement Schleswig-Holstein
Geschäftsbereich Bundesbau
Küterstraße 30
24103 Kiel

Datum:

20.01.2025

Inhaltsverzeichnis

TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
VB	Vorbemerkung	7
PG	Planungsgrundlagen	8
BS	Baustoffe	9
KB	Nachweis des konstruktiven Brandschutzes	10
PÜ	Positionsübersicht	12
0.0	Einwirkungen + Lasten	13
0.1	Lastannahmen	13
0.2	Wind- und Schneelastzonen	17
0.3	Wind- und Schneelastermittlung	18
1.0	Dachsparren + Kehlbalken	28
1.1	Dachsparren + Kehlbalken Achse 1-3 und 8-10 NH C24 b/h = 10/22...12/22 cm	28
1.2	Dachsparren + Kehlbalken Achse 3 - 8 NH C24 b/h = 10/22...18/22 cm	45
2.0	Dachverbände	66
2.1	Verband in der Dachfläche Achse 1-3 und 8-10 SST b/h = 60/1.5 mm	66
2.2	Verband in der Dachfläche Achse 3 - 8	70
2.3	Verband in Kehlbalkenebene am Giebel NH C24 b/h = 20/4...22/6 cm	71
3.0	Stahlbetonringbalken + Drempel	76
3.1	Stahlbetonringbalken in Dachschräge auf den Giebelwänden	76
3.2	Stahlbetonringbalken in Dachschräge Achse 3 + 8	76
3.3	Stahlbetonringbalken in Kehlbalkenebene	77
3.4	Ringbalken auf der Innenwand im DG B 500SA, C 25/30 b/h = 24/24 cm	77
3.5	Stahlbetondrempel Achse 1-3 + 8-10	82

3.6	Stahlbetondrempel Achse 3-8	82
3.7	Freitragender Stahlbetondrempel Achse A / 3-4 + 7-8 B 500SA, C 25/30 b/h = 24/75 cm	82
4.0	Stahlbetondecken	87
4.1	Stahlbetondecke über dem DG - TRH B 500MA, C 25/30 h = 16 cm	87
4.2	Stahlbetondecke über dem 2. OG B 500SA, C 25/30 h = 22 cm	91
4.2.1	Stahlbetondecke über dem 2. OG - Achse 1-4 C 25/30 h = 22 cm	96
4.2.1.1	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 3	117
4.2.1.2	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 4	117
4.2.2	Stahlbetondecke über dem 2. OG - Achse 4-7 C 25/30 h = 22 cm	118
4.2.3	Stahlbetondecke über dem 2. OG - Achse 7-10	137
4.2.3.1	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 8	138
4.2.3.2	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 7	138
4.3	Stahlbetondecke über dem 1. OG	139
4.3.1	Stahlbetondecke über dem 1. OG - Achse 1-4 C 25/30 h = 22 cm	140
4.3.1.1	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 3	160
4.3.1.2	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 4	160
4.3.2	Stahlbetondecke über dem 1. OG - Achse 4-7	161
4.3.3	Stahlbetondecke über dem 1. OG - Achse 7-10	161
4.3.3.1	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 8	162
4.3.3.2	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 7	162
4.4	Stahlbetondecke über dem EG	163
4.4.1	Stahlbetondecke über dem EG - Achse 1-4	164
4.4.1.1	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 3	165
4.4.1.2	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 4	165
4.4.2	Stahlbetondecke über dem EG - Achse 4-7	166
4.4.3	Stahlbetondecke über dem EG - Achse 7-10	166

4.4.3.1	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 8	166
4.4.3.2	Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 7	166
5.0	Stahlbetontreppen + Podeste	168
5.0	Stahlbetontreppen + Podeste	168
5.1	Treppenlauf B 500SA, C 25/30 h = 20 cm	171
5.2	Zwischenpodest C 25/30 h = 22 cm	177
5.2.1	Konsole für Zwischenpodest B 500SA, C 25/30 lk/hk = 15/11 cm	190
6.0	Stürze	193
6.1	Innenwandstürze lw = 2,01 im DG KS-4DF(l=2.24m) b/h = 24/11.3 cm	193
6.2	Innenwandstürze lw = 1,01 im DG KS-4DF(l=1.24m) b/h = 24/11.3 cm	195
6.3	Innenwandstürze im EG - DG KS-4DF(l=1.11m) b/h = 24/11.3 cm	197
6.4	Außenwandstürze Traufe 2.OG B 500SA, C 25/30 b/h = 24/37 cm	199
6.5	Außenwandstürze Traufe EG - 1.OG B 500SA, C 25/30 b/h = 24/37 cm	205
6.6	Außenwandstürze Giebel B 500SA, C 25/30 b/h = 24/37 cm	210
6.7	Außenwandstürze Traufe EG - TRH B 500SA, C 25/30 b/h = 24/37 cm	215
6.8	Außenwandstürze Traufe EG - Technikräume B 500SA, C 25/30 b/h = 24/37 cm	221
7.0	Mauerwerk	231
7.0	Mauerwerk	231
7.1	Außenwandpfeiler 149/24 cm EG - 2.OG KS-P 12-1.8/DM t = 24 cm	234
7.2	Innenwandpfeiler 174/24 cm EG - 2.OG KS-P 12-1.8/DM t = 24 cm	241
7.3	Wandschale der Gebäudetrennwand EG - 2.OG	248

KS-P 12-1.8/DM t = 17.5 cm

8.0 Fassade	254
9.0 Stahlbetonsohle	255
9.1 Stahlbetonsohle Achse 1-3	255
9.2 Stahlbetonsohle Achse 3-8	255
9.3 Stahlbetonsohle Achse 8-10	255
10.0 Fundamente	256
10.1 Streifenfundament Traufwand B 500SA, C 20/25 b/h = 70/80 cm	256
10.2 Streifenfundament Giebelwand B 500SA, C 20/25 b/h = 60/80 cm	260
10.3 Streifenfundament Flurwände B 500SA, C 20/25 b/h = 110/50 cm	263
10.4 Streifenfundament Gebäudetrennwand B 500SA, C 20/25 b/h = 130/50 cm	266
10.5 Streifenfundament Gebäudetrennwand C 20/25 b/h = 100/50 cm	269
11.0 Eingangsüberdachung	271
11.0 Eingangsüberdachung	271
11.0.1 Eingangsüberdachung - Windlasten	271
11.0.2 Eingangsüberdachung - Schneelasten	277
11.1 Zweigelenkrahmen Vordach S 235 IPE 140	279
11.1.1 Stahl-Rahmenknoten, geschweißt 4.6 M 0	286
11.1.2 Stirnplattenstoß S 235 4 * M16 10.9, b/h/t = 2 * (105/140/20mm)	290
11.1.3 Fußpunkt	294
11.2 Querriegel IPE-140 S 235 IK 2 2.6	304
11.3 Gebäudeanschluss Nr.1	305
11.4 Fundamentbalken	313

	B 500SA, C 20/25 by/bz/h = 170/50/65 cm	
SB	Schlussblatt	317

VORBEMERKUNG

Allgemeines

Bei dem vorliegenden Bauvorhaben handelt es sich um den Neubau eines Unterkunftsgebäudes (Gebäude 54) am Standort der Marineunteroffizierschule Plön.

Das Gebäude ist dreigeschossig und nicht unterkellert. Das Dachgeschoss wird in Teilbereichen ausgebaut. Die äußeren Abmessungen betragen ca. 57,70 x 14,20m, die Traufhöhe liegt bei ca. 10,50m und die Firsthöhe bei 17,30 m über dem Gelände. Durch Anordnung von 2 Gebäudefugen unterteilt sich das Gebäude in 3 Teile.

Brandschutz

Gemäß vorliegendem vorläufigen Brandschutzkonzepts vom 08.06.2017 handelt es sich bei dem geplanten Gebäude um ein Gebäude der Gebäudeklasse 5 und gleichzeitig um einen Sonderbau. Alle tragenden Bauteile werden in der Feuerwiderstandsklasse R90 ausgebildet. Dieses wird in der konstruktiven Durchbildung berücksichtigt.

Gebäudeaussteifung

Die Aussteifung des Gebäudes erfolgt über eine ausreichende Anzahl an gemauerten Wandscheiben in Zusammenhang mit den Stahlbetondeckenscheiben in den Geschossen. Das Dachgeschoss wird über Verbände in Verbindung mit den Stahlbetonringbalken ausgesteift. Ein besonderer Nachweis für die Gebäudeaussteifung ist hier nicht erforderlich.

Dachkonstruktion

Die Dachkonstruktion wird als Kehlbalkendach ausgeführt. Die Aussteifung erfolgt über Verbände in der Dach- und Kehlbalkenebene.

Geschosse

Das Außenmauerwerk wird als einschaliges Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem hergestellt. Die Tragschale der Außenwände sowie die tragenden und nichttragenden Innenwände werden als KS-Mauerwerk ausgeführt. Alle Geschoßdecken werden als Stahlbetondecken ausgeführt.

Gründung

Die Gründung erfolgt frostfrei auf Streifenfundamenten und der Stahlbetonsohle.

Bei den gewählten Fundamentabmessungen handelt es sich um die statisch erforderlichen Querschnitte. Sofern aufgrund der örtlichen Situation (tragfähiger Baugrund, Lastabtragungswinkel in dem aufgefüllten Baugrund etc.) die Fundamente tiefer geführt werden müssen, sind die Fundamente in Magerbeton bis auf die gewünschte Tiefe durchzuschachten.

PLANUNGSGRUNDLAGEN

Planunterlagen der Ausführungsplanung

Aufsteller: Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AÖR
Geschäftsstelle Bundesbau
Architekten: Architekten Venus GmbH, 20251 Hamburg

Grundriss Erdgeschoss		
122VS520_19305_2_100--00102	1:50	31.05.2024
Grundriss 1. Obergeschoss		
122VS520_19305_2_101--00102	1:50	31.05.2024
Grundriss 2. Obergeschoss		
122VS520_19305_2_102--00102	1:50	31.05.2024
Grundriss Dachgeschoss		
122VS520_19305_2_103--00102	1:50	31.05.2024
Schnitt A-A		
122VS520_19305_2_2AA--00102	1:50	31.05.2024
Schnitt B-B		
122VS520_19305_2_2BB--00102	1:50	31.05.2024
Schnitt C-C		
122VS520_19305_2_2CC--00102	1:50	31.05.2024
Ansicht Nordost		
122VS520_19305_2_3NO--00102	1:50	31.05.2024
Ansicht Nordwest		
122VS520_19305_2_3NW--00102	1:50	31.05.2024
Ansicht Südost		
122VS520_19305_2_3SO--00102	1:50	31.05.2024
Ansicht Südwest		
122VS520_19305_2_3SW--00102	1:50	31.05.2024

Brandschutzkonzept

(in Bearbeitung, vorliegendes Konzept gilt für baugleiches Gebäude)

Aufsteller: Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AÖR
Datum: 08.06.2017

Baugrunduntersuchung - Baugrundbeurteilung

Aufsteller: Ingenieurbüro für Geotechnik, Dipl. Ing. Egbert Mücke
Datum: 06.09.2017

Alle zurzeit gültigen maßgeblichen Vorschriften, insbesondere:

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke (EN 1991)
Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken (EN 1992)
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten (EN 1993)
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten (EN 1995)
Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten (EN 1996)
Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik (EN 1997)

BAUSTOFFE

Beton	Stahlbetonbauteile Innen:	Normalbeton C25/30 Expositionsklasse XC1, WO Überwachungsklasse 1
	Stahlbetonsohle:	Normalbeton C20/25 Expositionsklasse oben XC1, WO unten XC2, WF Überwachungsklasse 1
	Fundamente:	Normalbeton C20/25 Expositionsklasse XC2, WF Überwachungsklasse 1
	Sauberkeitsschicht:	Normalbeton C8/10
	unbewehrter Beton:	Normalbeton C12/15
Betonstahl		B 500 S+M (A)
Mauerwerk		Kalksandstein KS 12-1,8 / DBM
Formstahl		S235

NACHWEIS DES KONSTRUKTIVEN BRANDSCHUTZES

Der Nachweis des konstruktiven Brandschutzes für die tragenden Bauteile wird nach DIN 4102 - Teil 4 auf der folgenden Seite in tabellarischer Form geführt.

Die Umsetzung erfolgt in der konstruktiven Durchbildung der betreffenden Bauteile - siehe Ausführungsplanung.

Die Anforderungen werden in der Landesbauordnung Schleswig-Holstein definiert bzw. werden dem für dieses Bauvorhaben vorliegendem Brandschutzkonzept entnommen.

Baurechtliche Einordnung gemäß Brandschutzkonzept

Bei dem vorhandenen Gebäude handelt es sich gemäß LBO-SH § 2 (3) um ein Gebäude der **Gebäudeklasse 5** und weiterhin um einen **Sonderbau** gemäß LBO-SH § 51 (1)

Nachweis des konstruktiven Brandschutzes

Bauteil	Anforderung der LBO SH	Anforderung an die Konstruktion gemäß DIN 4102 Teil4	Gewählte Konstruktion	Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-4 Anforderung erfüllt?
Dachkonstruktion	\$33 LBO Keine			Ja
Tragende Wände	\$28 LBO Feuerbeständig	DIN 4102-4 – Tabelle 38 – Zeile 4 Erf. Wandstärke d ≥ 115 mm	Kalksandstein KS 12-1,8 – DBM Wandstärke d = 115 bzw. 240 mm	F90-A Ja
Brandwände	\$31 LBO Feuerbeständig	DIN 4102-4 – Tabelle 38 – Zeile 4 Erf. Wandstärke d ≥ 115 mm	Kalksandstein KS 12-1,8 – DBM Wandstärke d = 240 mm	F90-A Ja
Stahlbetondecken	\$32 LBO Feuerbeständig	DIN 4102-4 – Tabelle 9 – Zeile 1.2 Erf. Deckenstärke h ≥ 100 mm	Stahlbetondecke Deckenstärke h = 220 mm	F90-A Ja
		DIN 4102-4 – Tabelle 12 – Zeile 1.1 Mindestachsabstand der Stützbewehrung u ₀ ≥ 15 mm	Betondeckung oben nom c = 20 mm Vorh. u ₀ ≥ 25 mm	
		DIN 4102-4 – Tabelle 12 – Zeile 3.1.2.1 Mindestachsabstand der Feldbewehrung u ≥ 25 mm	Betondeckung unten nom c = 25 mm Vorh. u ≥ 30 mm	
Stahlbetontreppen Läufe + Podeste	\$35 LBO Feuerbeständig	DIN 4102-4 – Tabelle 9 – Zeile 1.2 Erf. Deckenstärke h ≥ 100 mm	Treppenlauf h = 160 mm Zwischenpodest h = 200 mm	F90-A Ja
		DIN 4102-4 – Tabelle 11 – Zeile 1.1 Mindestachsabstand der Feldbewehrung u ₀ ≥ 40 mm	Betondeckung unten nom c = 30 mm Vorh. u ₀ ≥ 35 mm	
Stahlbetonstürze	\$28 LBO Feuerbeständig	DIN 4102-4 – Tabelle 3 – Zeile 1.1 Mindestbreite b ≥ 150 mm	Stahlbetonsturz Balkenbreite b = 240 mm	F90-A Ja
		DIN 4102-4 – Tabelle 6 – Zeile 1.3.1 Mindestachsabstand der Feldbewehrung u ≥ 40 mm	Betondeckung unten nom c = 25 mm Vorh. u ≥ 25 + 8 + 12/2 = 39 ≈ 40 mm	
		DIN 4102-4 – Tabelle 6 – Zeile 1.3.2 Seitlicher Achsabstand der Feldbewehrung u _s ≥ 50 mm	Betondeckung seitlich nom c = 35 mm Vorh. u _s ≥ 35 + 8 + 12/2 = 49 ≈ 50 mm	
		DIN 4102-4 – Tabelle 6 – Zeile 1.3.3 Mindeststabzahl der Zugbewehrung	Gewählt	

POSITIONSÜBERSICHT

Pos. 0.0

Einwirkungen und Lasten

Pos. 1.0

Dachsparren + Kehlbalken

Pos. 2.0

Dachverbände

Pos. 3.0

Stahlbetonringbalken + Drempel

Pos. 4.0

Stahlbetondecken

Pos. 5.0

Stahlbetontreppen + Podeste

Pos. 6.0

Stürze

Pos. 7.0

Mauerwerk

Pos. 8.0

Fassade

Pos. 9.0

Stahlbetonsohle

Pos. 10.0

Fundamente

Pos. 11.0

Eingangsüberdachung

0.0 Einwirkungen + Lasten

Pos. 0.1	Lastannahmen			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Gk	Eigenlasten			
	Ständige Einwirkungen			
Qk.N	Nutzlasten			
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume			fw
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland			
Qk.S	min/max Werte			
Qk.S.A	Fall (i)			
Qk.S.B	Fall (ii)			
Qk.S.C	Fall (iii)			
Qk.W	Wind			
	Windlasten			
Qk.W	min/max Werte			
Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$			
Qk.W.090	Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$			
Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$			
Qk.W.270	Anströmrichtung $\Theta = 270^\circ$			
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.			
Belastungen				
Flächenlasten	Dacheindeckung + Konstruktion			
Gk-gk-DE		=	0.70	kN/m²
Gk-gk-PV	PV-Anlage	=	0.25	kN/m²
Zusammenstellungen				
gk-DE	Betondachsteine + Lattung	0.55 =	0.55	kN/m²
	Konstruktion	0.15 =	0.15	kN/m²
		=	0.70	kN/m²
Flächenlasten	Dachausbau			
Gk-gk-DA		=	0.55	kN/m²
Zusammenstellungen				
gk-DA	Dachfolie	0.02 =	0.02	kN/m²
	22 cm Dämmung	0.22 =	0.22	kN/m²
	Dampfbremse	0.01 =	0.01	kN/m²
	2 x Gipskarton auf Sparschalung	0.30 =	0.30	kN/m²
		=	0.55	kN/m²

Flächenlasten**Kehlbalkenlage**

Gk-gk-KB		=	0.70	kN/m ²
Qk.N-qk-KB		=	2.00	kN/m ²

Zusammenstellungen

gk-KB	evtl. Dielung	0.17	=	0.17	kN/m ²
	22 cm Dämmung bzw. Konstruktion	0.22	=	0.22	kN/m ²
	Dampfbremse	0.01	=	0.01	kN/m ²
	2 x Gipskarton auf Sparschalung	0.30	=	0.30	kN/m ²
			=	0.70	kN/m ²
qk-KB	Nutzlast A2 für Aufenthaltsräume ohne Querverteilung	2.00	=	2.00	kN/m ²

Flächenlasten**Geschossdecken - Ausbaulasten**

Gk-gk-D1	Zimmer + Flure	=	1.90	kN/m ²
Gk-gk-D2	Treppenpodeste	=	1.90	kN/m ²
Gk-gk-D3	Bodenräume	=	1.90	kN/m ²

Zusammenstellungen

gk-D1	Zimmer + Flure				
	0.5 cm Bodenbelag	0.10	=	0.10	kN/m ²
	6.5 cm Estrich	0.065*23.00	=	1.50	kN/m ²
	4.0 cm Trittschalldämmung	0.04	=	0.04	kN/m ²
	Spachtelputz	0.16	=	0.16	kN/m ²
	Lastreserve	0.105	=	0.10	kN/m ²
			=	1.90	kN/m ²
gk-D2	Treppenpodeste				
	Fliesen + Kleber	0.30	=	0.30	kN/m ²
	6.0 cm Estrich	0.060*23.00	=	1.38	kN/m ²
	4.0 cm Trittschalldämmung	0.04	=	0.04	kN/m ²
	Spachtelputz	0.18	=	0.18	kN/m ²
			=	1.90	kN/m ²
gk-D3	Bodenräume				
	Fliesen + Kleber	0.30	=	0.30	kN/m ²
	6.0 cm Estrich	0.060*23.00	=	1.38	kN/m ²
	4.0 cm Trittschalldämmung	0.04	=	0.04	kN/m ²
	Spachtelputz	0.18	=	0.18	kN/m ²
			=	1.90	kN/m ²

Flächenlasten**Treppen und Zwischenpodeste - Ausbaulasten**

Gk-gk-T1	Treppenlauf	=	0.60	kN/m ²
----------	-------------	---	------	-------------------

Zusammenstellungen

gk-T1	Treppenlauf				
	Fliesen + Kleber	0.35	=	0.35	kN/m ²
	Spachtelputz	0.25	=	0.25	kN/m ²
			=	0.60	kN/m ²
Flächenlasten	Nutzlasten gemäß Vorgabe GMSH				
Qk.N-qk-D1	Unterkunftsbereiche		=	3.50	kN/m ²
Qk.N-qk-D2	Nutzlast B3		=	5.00	kN/m ²
Qk.N-qk-D3	Bodenräume mit Nutzung		=	3.50	kN/m ²
Qk.N-qk-D4	Lüftungszentrale		=	3.50	kN/m ²
Qk.N-qk-D5	Bodenräume ohne Nutzung		=	2.00	kN/m ²
Qk.N-qk-T1	Treppen + Podeste		=	5.00	kN/m ²
Zusammenstellungen					
qk-D1	Unterkunftsbereiche				
	Unterkunftsbereiche	2.00	=	2.00	kN/m ²
	Trennwandzuschlag für LTW bis 5.0kN/m				
		1.20	=	1.20	kN/m ²
	Installationen bzw. Reserve	0.30	=	0.30	kN/m ²
			=	3.50	kN/m ²
qk-D3	Bodenräume mit Nutzung				
	Bodenräume mit Nutzung	2.00	=	2.00	kN/m ²
	Trennwandzuschlag für LTW bis 5.0kN/m				
		1.20	=	1.20	kN/m ²
	Installationen bzw. Reserve	0.30	=	0.30	kN/m ²
			=	3.50	kN/m ²
qk-D4	Lüftungszentrale				
	Lüftungszentrale - Last aus Lüftungsgerät				
		7.50/2.50/1.50	=	2.00	kN/m ²
	Trennwandzuschlag für LTW bis 5.0kN/m				
		1.20	=	1.20	kN/m ²
	Installationen bzw. Reserve	0.30	=	0.30	kN/m ²
			=	3.50	kN/m ²
qk-T1	Treppen + Podeste				
	Nutzlast T2 für Treppen und Treppenpodeste				
		5.00	=	5.00	kN/m ²
Flächenlasten	Wandlasten				
Gk-AW1	Außenwand		=	5.50	kN/m ²
Gk-IW1	Innenwand 24 cm		=	5.30	kN/m ²
Gk-IW2	Innenwand 17.5 cm		=	4.00	kN/m ²
Gk-IW3	Innenwand 11.5 cm		=	2.80	kN/m ²

Gk-GTW1	Gebäudetrennwand 17.5+3+17.5 cm	=	7.55	kN/m ²
Zusammenstellungen				
AW1	Außenwand			
	1.5 cm Putz	0.25 =	0.25	kN/m ²
	Dämmung	0.2 =	0.20	kN/m ²
	24 cm KS 12-1.8/DBM	0.24*20.00 =	4.80	kN/m ²
	1.5 cm Putz	0.25 =	0.25	kN/m ²
		=	5.50	kN/m ²
IW1	Innenwand 24 cm			
	1.5 cm Putz	0.25 =	0.25	kN/m ²
	24.0 cm KS 12-1.8/DBM	0.24*20.00 =	4.80	kN/m ²
	1.5 cm Putz	0.25 =	0.25	kN/m ²
		=	5.30	kN/m ²
IW2	Innenwand 17.5 cm			
	1.5 cm Putz	0.25 =	0.25	kN/m ²
	17.5 cm KS 12-1.8/DBM	0.175*20.00 =	3.50	kN/m ²
	1.5 cm Putz	0.25 =	0.25	kN/m ²
		=	4.00	kN/m ²
IW3	Innenwand 11.5 cm			
	1.5 cm Putz	0.25 =	0.25	kN/m ²
	11.5 cm KS 12-1.8/DBM	0.115*20.00 =	2.30	kN/m ²
	1.5 cm Putz	0.25 =	0.25	kN/m ²
		=	2.80	kN/m ²
GTW1	Gebäudetrennwand 17.5+3+17.5 cm			
	1.5 cm Putz	0.26 =	0.26	kN/m ²
	17.5 cm KS 12-1.8/DBM	0.175*20.00 =	3.50	kN/m ²
	3.0 cm Mineralfaser	0.03 =	0.03	kN/m ²
	17.5 cm KS 12-1.8/DBM	0.175*20.00 =	3.50	kN/m ²
	1.5 cm Putz	0.26 =	0.26	kN/m ²
		=	7.55	kN/m ²

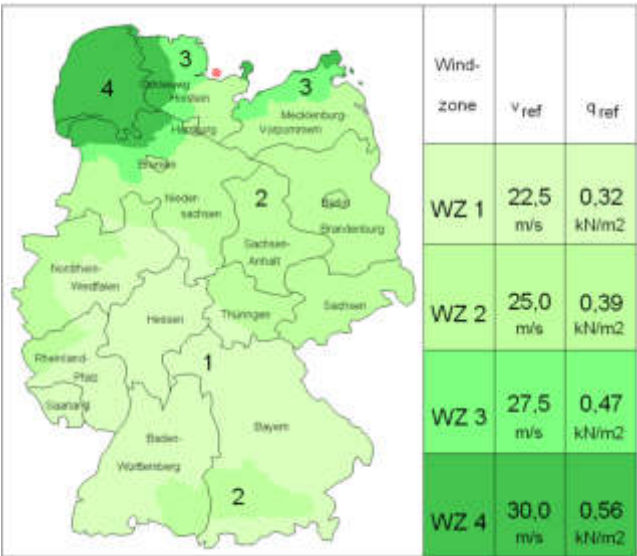
Pos. 0.2

Wind- und Schneelastzonen

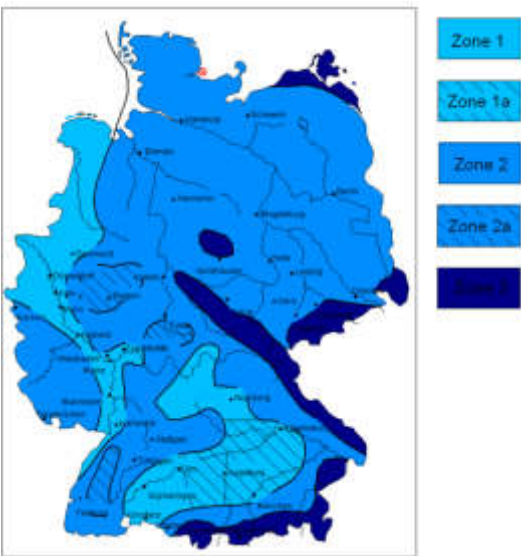
Gebäude

Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	24306	
	Ortsname	Ort	=	Plön	
	Ortsteil	OT	=	Zentrum	
Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	01057057	
	Bundesland	Schleswig-Holstein			
Geodätische Daten	Geogr. Breite	ϕ	=	54.15832	°
	Geogr. Länge	λ	=	10.41634	°
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	H _s	=	28.00	m
	Windzone	WZ	=	2	
	Schneelastzone	SLZ	=	2	
	char. Schneelast	s _k	=	0.85	kN/m²
	Norddeutsches Tiefland				

Übersicht Wind



Übersicht Schnee



Pos. 0.3**Wind- und Schneelastermittlung**

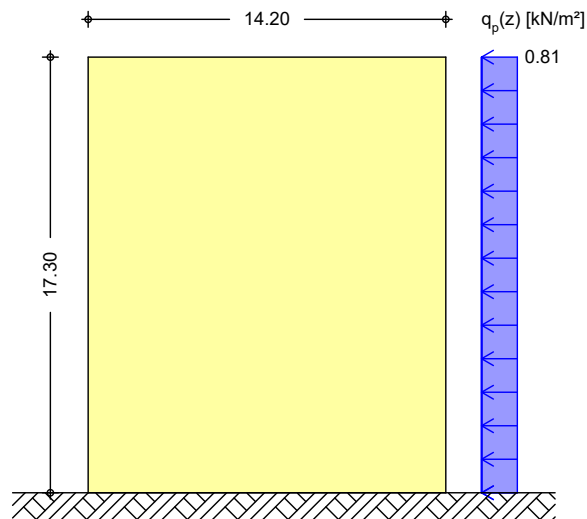
System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	14.20	m
	Gebäudelänge	L =	25.00	m
	Gebäudehöhe	H =	17.30	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	28.00	m
	Windzone	WZ =	2	
	Schneelastzone	SLZ =	2	
	Standort			Binnenland
Geometrie	Satteldach			
	Neigung links	α_l =	43.00	°
	Neigung rechts	α_r =	43.00	°
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland			
	Qk.S	min/max Werte		
Qk.W	Wind			
	Windlasten			
	Qk.W	min/max Werte		
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.			
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3			
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links			
	Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b,0}$ =	25.00	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0}$ =	0.39	kN/m ²
	Bezugshöhe	z_e =	17.30	m
	Geschwindigkeitsdruck	q_p =	0.81	kN/m ²
	Lasteinflussfläche	A ≥	10.00	m ²

Qk.W.000
Richtung $\Theta=0^\circ$

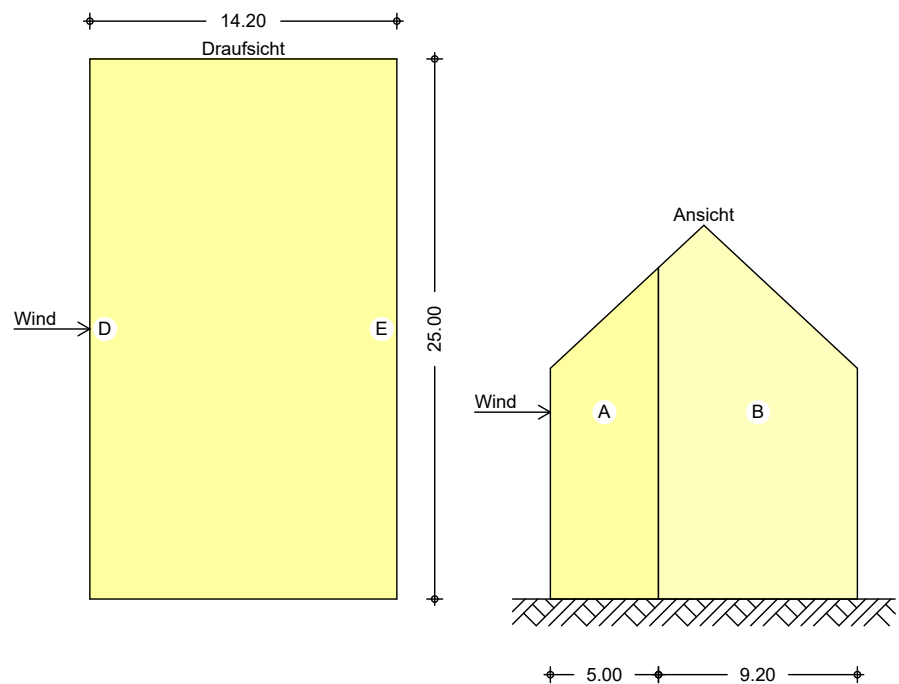
Bereichsgröße

$e_D = 25.00$ m
 $e_W = 25.00$ m

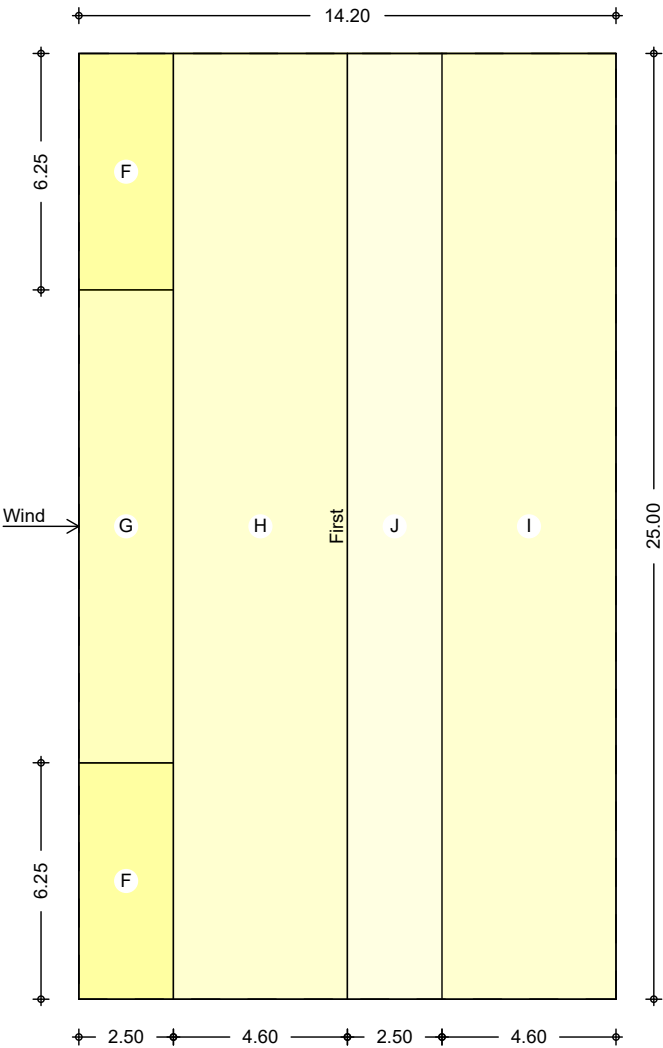
Winddruckverteilung
M 1:300



Bereichseinteilung
M 1:350



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	w _{e,10} [kN/m²]
A	5.00	17.30	-1.42	-1.21	-0.98
B	9.20	17.30	-1.10	-0.80	-0.65
D	25.00	17.30	1.00	0.80	0.65
E	25.00	17.30	-0.51	-0.50	-0.41

Bereich	d [m]	b [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	w _{e,10} [kN/m²]
F-	2.50	6.25	-0.20	-0.07	-0.05
F+	2.50	6.25	0.70	0.70	0.57
G-	2.50	12.50	-0.20	-0.07	-0.05
G+	2.50	12.50	0.70	0.70	0.57
H-	4.60	25.00	-0.03	-0.03	-0.02
H+	4.60	25.00	0.57	0.57	0.47
I	4.60	25.00	-0.23	-0.23	-0.18
J	2.50	25.00	-0.33	-0.33	-0.27

Qk.W.090
Richtung $\Theta=90^\circ$

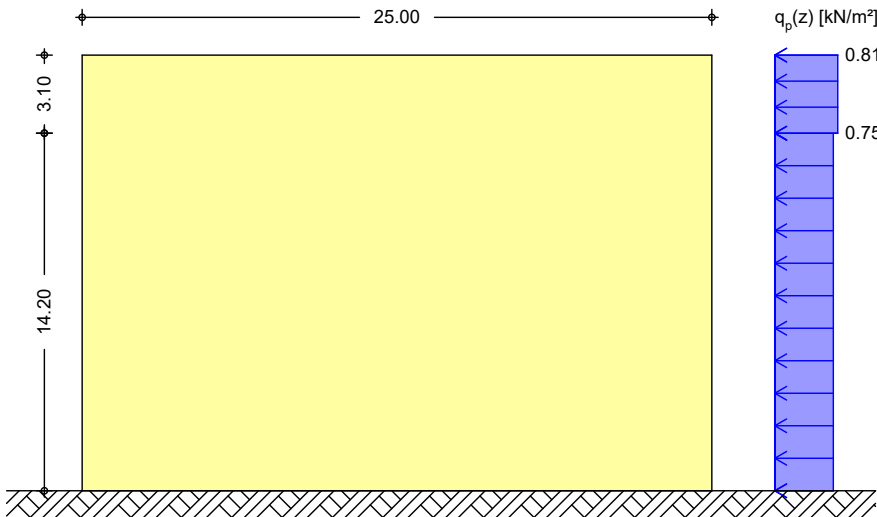
Bereichsgröße

$e_D =$
 $e_W =$

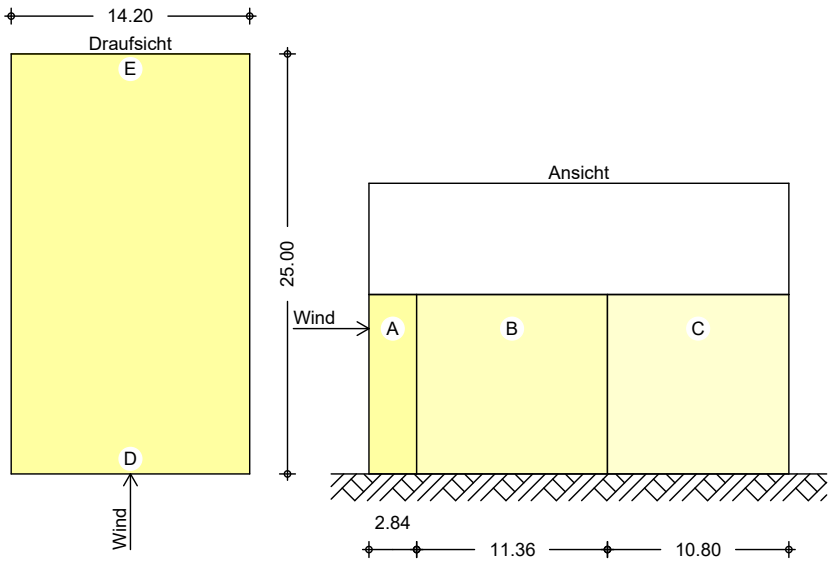
14.20
14.20

m
m

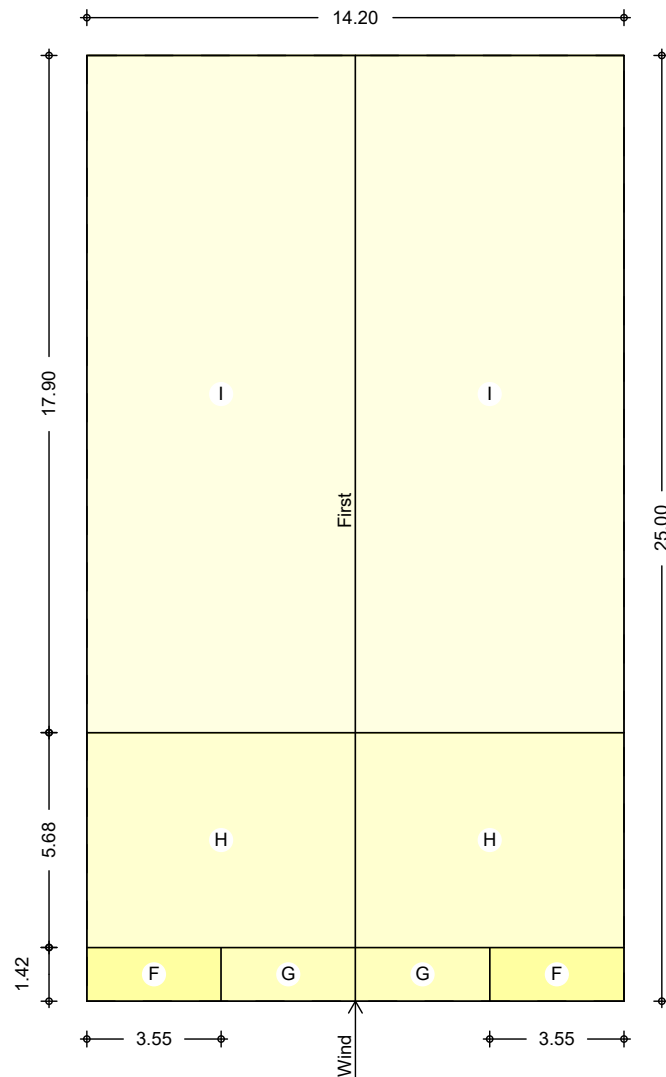
Winddruckverteilung
M 1:300



Bereichseinteilung
M 1:450



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
A	2.84	17.30	-1.40	-1.20	-0.97
B	11.36	17.30	-1.10	-0.80	-0.65
C	10.80	17.30	-0.50	-0.50	-0.41
D	14.20	14.20	1.00	0.76	0.57
D	14.20	3.10	1.00	0.76	0.62
E	14.20	17.30	-0.50	-0.42	-0.34

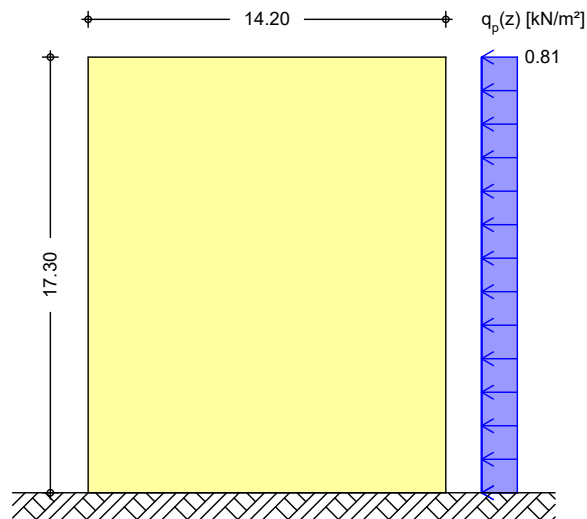
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	1.42	3.55	-1.50	-1.10	-0.89
G	1.42	7.10	-2.00	-1.40	-1.14
H	5.68	14.20	-1.20	-0.89	-0.72
I	17.90	14.20	-0.50	-0.50	-0.41

Qk.W.180
Richtung $\Theta=180^\circ$

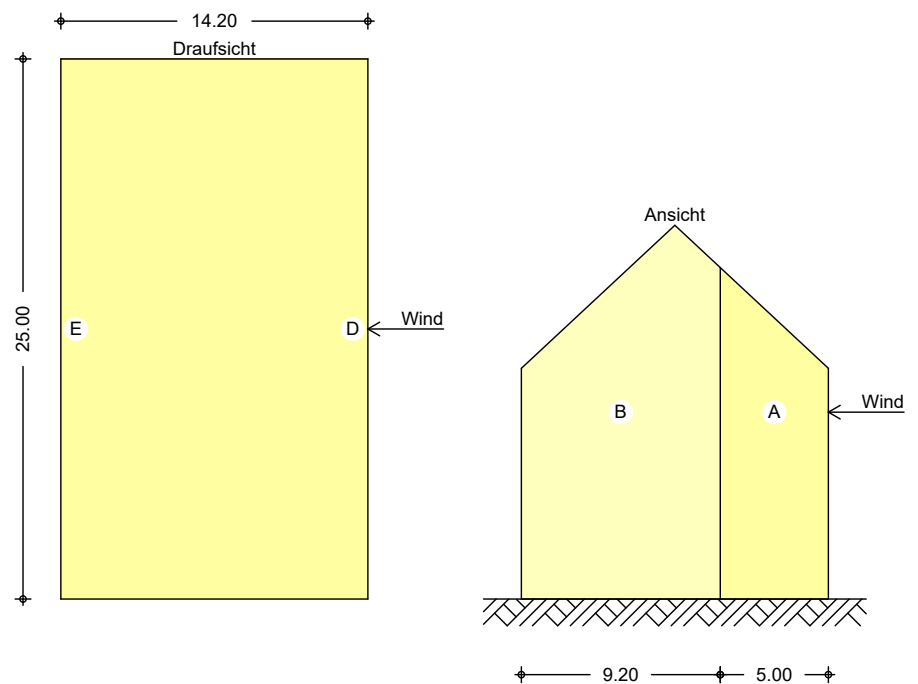
Bereichsgröße

$e_D = 25.00 \text{ m}$
 $e_W = 25.00 \text{ m}$

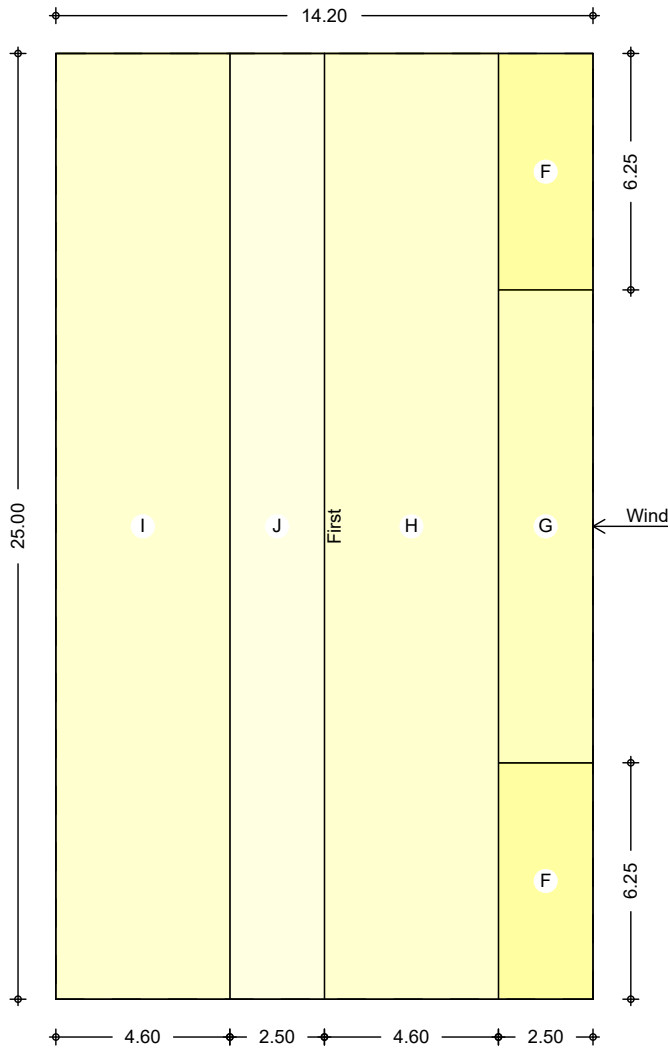
Winddruckverteilung
M 1:300



Bereichseinteilung
M 1:350



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
A	5.00	17.30	-1.42	-1.21	-0.98
B	9.20	17.30	-1.10	-0.80	-0.65
D	25.00	17.30	1.00	0.80	0.65
E	25.00	17.30	-0.51	-0.50	-0.41

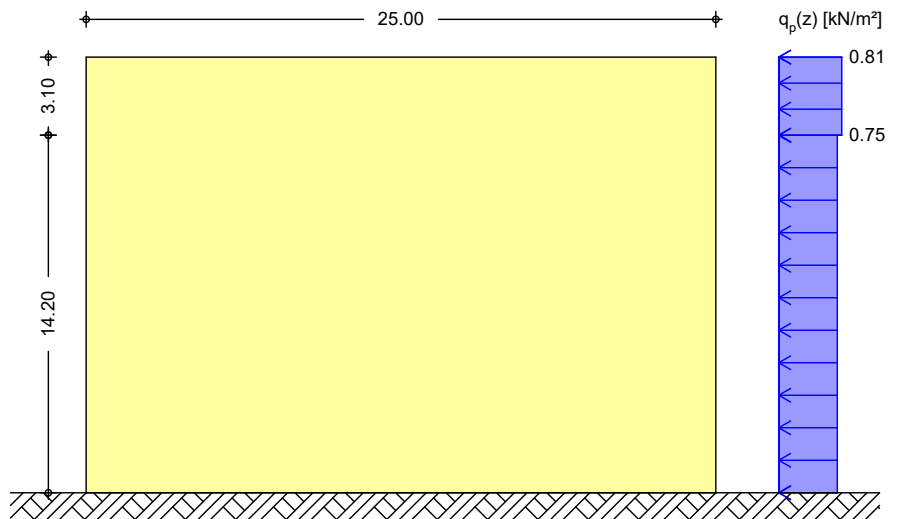
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
F-	2.50	6.25	-0.20	-0.07	-0.05
F+	2.50	6.25	0.70	0.70	0.57
G-	2.50	12.50	-0.20	-0.07	-0.05
G+	2.50	12.50	0.70	0.70	0.57
H-	4.60	25.00	-0.03	-0.03	-0.02
H+	4.60	25.00	0.57	0.57	0.47
I	4.60	25.00	-0.23	-0.23	-0.18
J	2.50	25.00	-0.33	-0.33	-0.27

Qk.W.270
Richtung $\Theta=270^\circ$

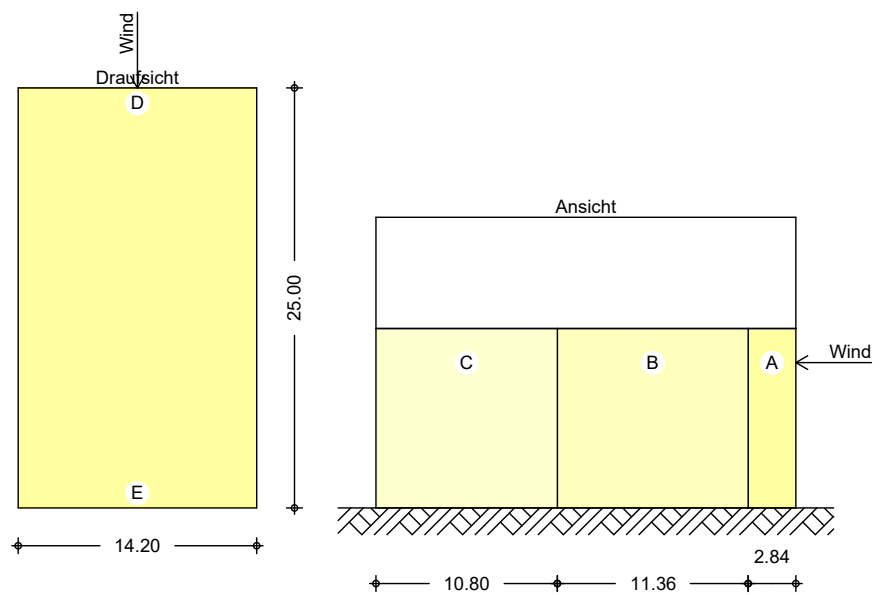
Bereichsgröße

$e_D = 14.20$ m
 $e_W = 14.20$ m

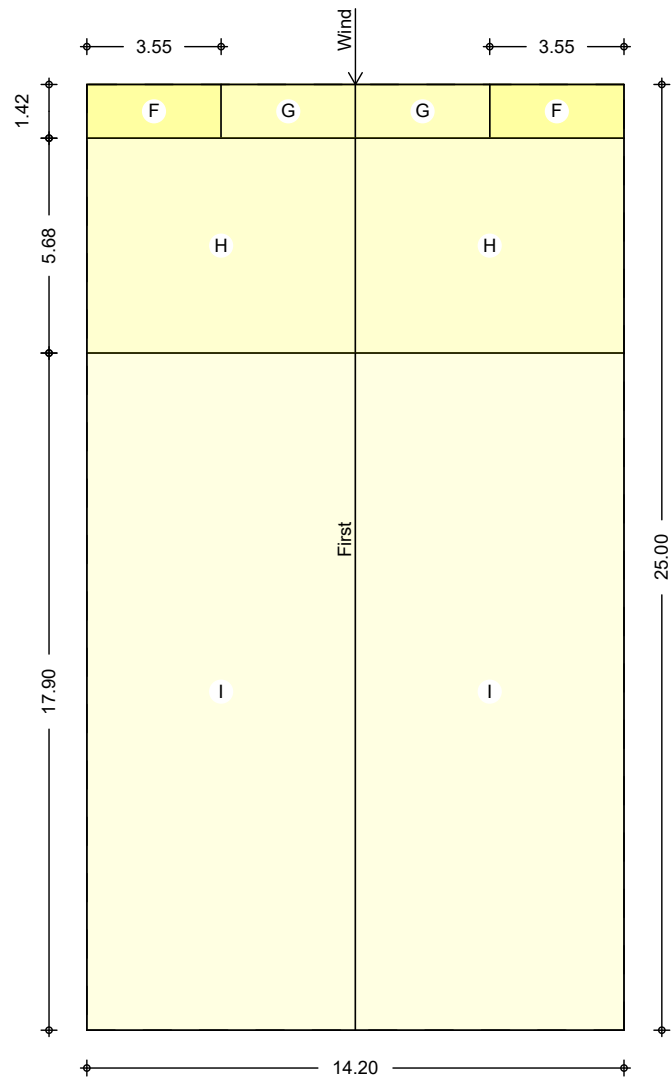
Winddruckverteilung
M 1:300



Bereichseinteilung
M 1:450



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
A	2.84	17.30	-1.40	-1.20	-0.97
B	11.36	17.30	-1.10	-0.80	-0.65
C	10.80	17.30	-0.50	-0.50	-0.41
D	14.20	14.20	1.00	0.76	0.57
D	14.20	3.10	1.00	0.76	0.62
E	14.20	17.30	-0.50	-0.42	-0.34

Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
F	1.42	3.55	-1.50	-1.10	-0.89
G	1.42	7.10	-2.00	-1.40	-1.14
H	5.68	14.20	-1.20	-0.89	-0.72
I	17.90	14.20	-0.50	-0.50	-0.41

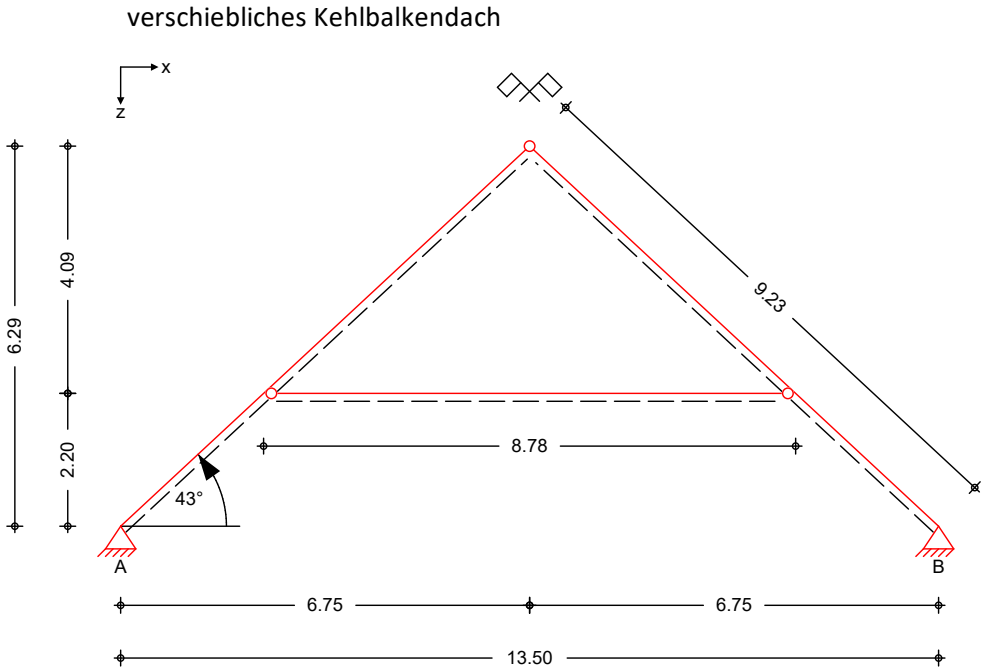
Schneelasten	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12			
	char. Schneelast auf Boden	s_k	=	0.85 kN/m ²
	Formbeiwert für Schneelast	$\mu_2(\alpha_l)$	=	0.45 -
		$\mu_2(\alpha_r)$	=	0.45 -
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	0.39 kN/m ²
		s_r	=	0.39 kN/m ²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	0.19 kN/m ²
		s_r	=	0.39 kN/m ²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	0.39 kN/m ²
		s_r	=	0.19 kN/m ²
Schneeverwehung	Höhe des Aufbaus	h	=	1.80 m
	Verwehungslänge	l_s	=	5.00 m
	Formbeiwerte	μ_1	=	0.80 -
		μ_2	=	2.00 -
	maximale Schneelast	s_A	=	1.70 kN/m ²
	minimale Schneelast	s_E	=	0.68 kN/m ²
Nordd. Tiefland	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung			
Schneelasten	Beiwert für außergewöhnl. Schneelast	C_{esl}	=	2.30 -
	außergew. Schneelast auf Boden	s_{Ad}	=	1.96 kN/m ²
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	0.89 kN/m ²
		s_r	=	0.89 kN/m ²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	0.44 kN/m ²
		s_r	=	0.89 kN/m ²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	0.89 kN/m ²
		s_r	=	0.44 kN/m ²
Schneeverwehung	Formbeiwerte	μ_1	=	0.80 -
		μ_2	=	1.84 -
	maximale Schneelast	s_A	=	3.60 kN/m ²
	minimale Schneelast	s_E	=	1.56 kN/m ²

1.0 Dachsparren + Kehlbalken

Nachfolgend erfolgt die Bemessung der Dachsparren + Kehlbalken. Sämtliche nicht dargestellte Anschluss- und Verbindungspunkte sind kraftschlüssig zug- und druckfest auszubilden. Siehe hierzu auch ergänzende Detailpunkte.

Pos. 1.1 Dachsparren + Kehlbalken Achse 1-3 und 8-10

System
M 1:125



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	9.23	NH C24	10.0/22.0
Sparren rechts	9.23	NH C24	10.0/22.0
Kehlbalken	8.78	NH C24	2*6.0/22.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{T,x} [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	13.50	0.00	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel	δ _{li} =	43.00	°
	δ _{re} =	43.00	°
Dachhöhe	h _{li} =	6.29	m
	h _{re} =	6.29	m

Sparrenabstand

Abstand	a =	0.95	m
---------	-----	------	---

Kehlbalken

Kehlbalkenhöhe	h _{KB} =	2.20	m
Kehlbalken horizontal verschieblich			
Kehlbalkenanschluss überträgt Horizontalkräfte			

Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12				
Gk	Eigenlasten				
	Ständige Einwirkungen				
Qk.N	Nutzlasten				
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume				
Qk.S	Schnee				
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland				
	Qk.S	min/max Werte			
	Qk.S.A	Fall (i)			
	Qk.S.B	Fall (ii)			
	Qk.S.C	Fall (iii)			
Qk.W	Wind				
	Windlasten				
	Qk.W	min/max Werte			
	Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$			
	Qk.W.090	Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$			
	Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$			
	Qk.W.270	Anströmrichtung $\Theta = 270^\circ$			
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.				
Wind/Schnee	Wind- und Schneelastermittlung				
Dachform	Satteldach				
	Dachneigungswinkel links	δ_l	=	43.00	°
	Dachneigungswinkel rechts	δ_r	=	43.00	°
Gebäudeabmessungen	Breite (Giebel)	B	=	13.50	m
	Länge (Traufe)	L	=	55.00	m
	Höhe (First)	H	=	17.10	m
Bauteillage	Ortgangabstand	a_{ov}	=	25.00	m
	Lasteinzugsbreite links	L_{Bl}	=	0.48	m
	Lasteinzugsbreite rechts	L_{Br}	=	0.48	m
geograf. Angaben	Gelände über Meeresniveau	A	=	28.00	mü NN
	Gebäudestandort: Binnenland				
Windlasten	Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12				
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links				
	Geschwindigkeitsdruck		q_p	=	0.81 kN/m ²
	$e_B/10$	= 3.42 m	$e_B/4$	=	8.55 m
	$e_L/10$	= 1.35 m	$e_L/4$	=	3.38 m
Außendruck	für Unterkonstruktion mit		A	=	8.77 m ²
	B.	$c_{pe,0}$	$c_{pe,90}$	$c_{pe,180}$	$c_{pe,270}$
				$w_{e,0}$	$w_{e,90}$
				$w_{e,180}$	$w_{e,270}$
				[kN/m ²]	
	G	0.70	-1.43	0.70	-1.16
	H	0.57	-0.90	0.57	-0.73
	I	-0.23	-0.50	-0.18	-0.40
	J	-0.33		-0.26	

Außendruck

für Lastweiterleitung mit

B.	C _{pe,0}	C _{pe,90}	C _{pe,180} [-]	C _{pe,270}	W _{e,0}	W _{e,90}	W _{e,180} [kN/m²]	W _{e,270}
G	0.70	-1.40	0.70	-1.40	0.57	-1.13	0.57	-1.13
H	0.57	-0.89	0.57	-0.89	0.46	-0.72	0.46	-0.72
I	-0.23	-0.50	-0.23	-0.50	-0.18	-0.40	-0.18	-0.40
J	-0.33		-0.33		-0.26		-0.26	

A ≥ 10.00 m²

Schneelasten

Schneelastzone 2 nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf dem Boden

s_k = 0.85 kN/m²

Lastbild	μ ₁ (α _{li}) [-]	μ ₁ (α _{re}) [-]	S _{li} [kN/m²]	S _{re} [kN/m²]
(i)	0.45	0.45	0.39	0.39
(ii)	0.23	0.45	0.19	0.39
(iii)	0.45	0.23	0.39	0.19

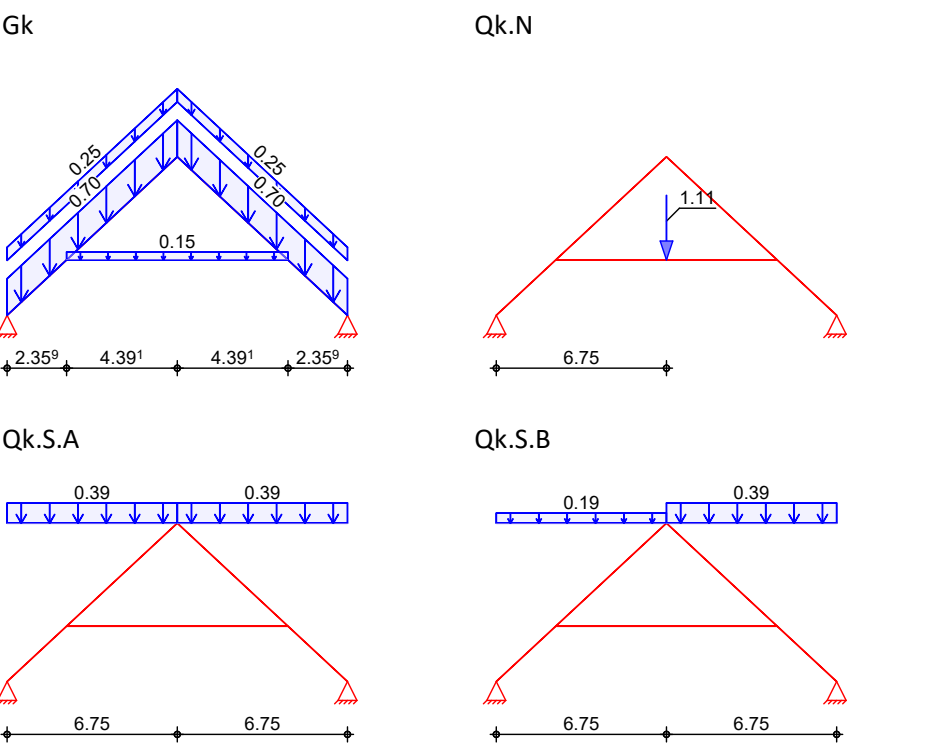
Belastungen

Belastungen auf das System

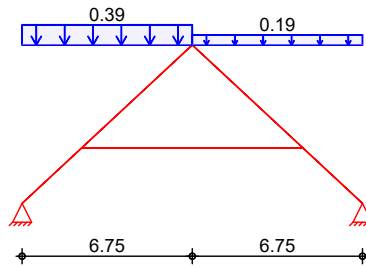
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

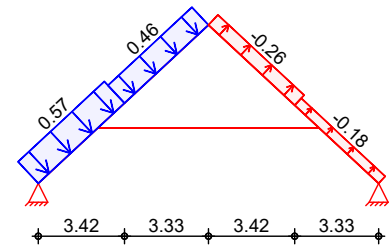
Einwirkungen



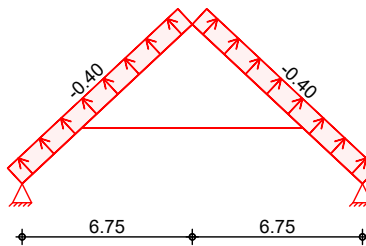
Qk.S.C



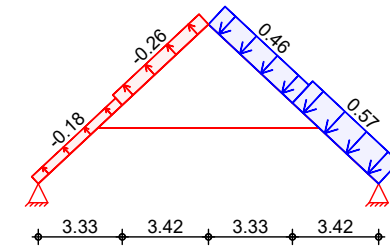
Qk.W.000



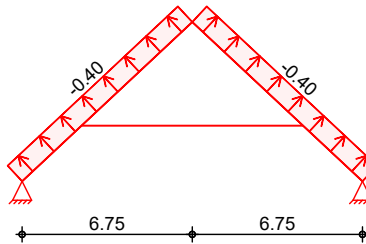
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. G_k

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_a [kN/m²]	q_e [kN/m²]
(a) SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	6.75		0.70
(a) SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	6.75		0.70
(b) Kehl	global	Ausbau	0.00	8.78		0.15
(c) SpLi	vert.DF		0.00	6.75		0.25
(c) SpRe	vert.DF		0.00	6.75		0.25

Einw. $Q_k.S.A$

SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39

Einw. $Q_k.S.B$

SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	6.75		0.19
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39

Einw. $Q_k.S.C$

SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39
SpRe	vert.GF	Halblast	0.00	6.75		0.19

Einw. $Q_k.W.000$

SpLi	lokal	Ber. G	0.00	3.42		0.57
SpLi	lokal	Ber. H	3.42	3.33		0.46
SpRe	lokal	Ber. I	0.00	3.33		-0.18
SpRe	lokal	Ber. J	3.33	3.42		-0.26

Einw. $Q_k.W.090$

SpLi	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.40
SpRe	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.40

Einw. $Q_k.W.180$

SpRe	lokal	Ber. G	0.00	3.42		0.57
------	-------	--------	------	------	--	------

	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]
Einw. Qk.W.270	SpRe	lokal	Ber. H	3.42	3.33		0.46
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	3.33		-0.18
	SpLi	lokal	Ber. J	3.33	3.42		-0.26
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.40
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.40

(a)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-DE'			0.700	=	0.70	kN/m ²
(b)	Eigengewicht Kehlbalken			0.15	=	0.15	kN/m ²
(c)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-PV'			0.250	=	0.25	kN/m ²

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	q [kN/m]
Einw. Qk.N	(a) Kehl	global		4.39	1.11

(a)	Mannlast	1.00/0.90	=	1.11	kN/m
-----	----------	-----------	---	------	------

global: Belastung bezogen auf das globale Koordinatensystem
 lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche
 vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche
 vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk
			+1.50*Qk.N
	25	ku/sk	1.35*Gk
			+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.000
	29	ku/sk	1.35*Gk
			+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180
	37	ku/sk	1.35*Gk
			+0.75*Qk.S.B
quasi-ständig st./vor. Auflagerkr.			+1.50*Qk.W.180
	41	ku/sk	1.35*Gk
			+0.75*Qk.S.C
			+1.50*Qk.W.000
	52	ku/sk	1.35*Gk
			+1.05*Qk.N
			+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180
	61	ku/sk	1.35*Gk
			+1.05*Qk.N
			+0.75*Qk.S.B
			+1.50*Qk.W.180
	65	ku/sk	1.35*Gk
			+1.05*Qk.N
			+0.75*Qk.S.C
			+1.50*Qk.W.000
	78	ku/sk	1.00*Gk
			+1.50*Qk.W.090
	174		1.00*Gk
			+0.30*Qk.N
	377	st	1.35*Gk
			+1.50*Qk.W.000
	433	ku/sk	1.35*Gk
			+1.05*Qk.N
			+0.75*Qk.S.B
			+1.50*Qk.W.000
	441	ku/sk	1.35*Gk
			+1.05*Qk.N
			+0.75*Qk.S.C
			+1.50*Qk.W.000

mi: mittel
 ku/sk: kurz/sehr kurz
 st: ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Stab	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 2	SpLi	0.00	-19.30 *	0.00	0.54
		3.23	-16.48	-3.12 *	-2.48 *
		3.23	-7.71	-3.12	3.34 *
		6.87	-4.52	2.80 *	-0.09
		9.23	-2.46 *	0.00	-2.30
	SpRe	0.00	-19.30 *	0.00	0.54
		3.23	-16.48	-3.12 *	-2.48 *
		3.23	-7.71	-3.12	3.34 *
		6.87	-4.52	2.81 *	-0.09
		9.23	-2.46 *	0.00	-2.30
	Kehl	0.00	-10.38 *	0.00	1.72 *
		4.39	-10.38	5.61 *	0.83
		4.39	-10.38	5.61	-0.83
		8.78	-10.38	0.00	-1.72 *
Komb. 25	SpLi	0.00	-20.35 *	0.00	3.48
		3.23	-17.06	1.12	-2.78
		3.23	-7.01	1.12	5.38 *
		6.09	-4.09	8.71 *	0.04
		9.23	-0.89 *	0.00	-5.58 *
	SpRe	0.00	-25.09 *	0.00	-1.68
		3.23	-21.80	-9.67	-4.32 *
		3.23	-11.75	-9.67 *	3.84 *
		8.44	-6.43	0.18 *	0.05
		9.23	-5.63 *	0.00	-0.50
	Kehl	0.00	-12.92 *	0.00	0.89 *
		4.39	-12.92	1.95 *	0.00
		8.78	-12.92	0.00	-0.89 *
Komb. 29	SpLi	0.00	-25.09 *	0.00	-1.68
		3.23	-21.80	-9.67	-4.32 *
		3.23	-11.75	-9.67 *	3.84 *
		8.44	-6.43	0.18 *	0.05
		9.23	-5.63 *	0.00	-0.50
	SpRe	0.00	-20.35 *	0.00	3.48
		3.23	-17.06	1.12	-2.78
		3.23	-7.01	1.12	5.38 *
		6.09	-4.09	8.71 *	0.04
		9.23	-0.89 *	0.00	-5.58 *
	Kehl	0.00	-12.92 *	0.00	0.89 *
		4.39	-12.92	1.95 *	0.00
		8.78	-12.92	0.00	-0.89 *
Komb. 37	SpLi	0.00	-24.23 *	0.00	-1.88
		3.23	-21.17	-9.91	-4.27 *
		3.23	-11.38	-9.91 *	3.65 *
		8.84	-6.07	0.04 *	0.02
		9.23	-5.69 *	0.00	-0.23
	SpRe	0.00	-19.82 *	0.00	3.64

	Stab	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 41	Kehl	3.23	-16.53	1.63	-2.63
		3.23	-6.74	1.63	5.29 *
		6.09	-3.82	8.97 *	-0.05
		9.23	-0.62 *	0.00	-5.66 *
		0.00	-12.57 *	0.00	0.89 *
		4.39	-12.57	1.95 *	0.00
		8.78	-12.57	0.00	-0.89 *
	SpLi	0.00	-19.82 *	0.00	3.64
		3.23	-16.53	1.63	-2.63
		3.23	-6.74	1.63	5.29 *
		6.09	-3.82	8.97 *	-0.05
		9.23	-0.62 *	0.00	-5.66 *
		0.00	-24.23 *	0.00	-1.88
Komb. 52	SpRe	3.23	-21.17	-9.91	-4.27 *
		3.23	-11.38	-9.91 *	3.65 *
		8.84	-6.07	0.04 *	0.02
		9.23	-5.69 *	0.00	-0.23
		0.00	-12.57 *	0.00	0.89 *
		4.39	-12.57	1.95 *	0.00
		8.78	-12.57	0.00	-0.89 *
	Kehl	0.00	-27.01 *	0.00	-0.66
		3.23	-23.26	-7.77 *	-4.15 *
		3.23	-11.91	-7.77	4.41 *
		7.46	-6.99	1.51 *	0.04
		9.23	-4.93 *	0.00	-1.75
		0.00	-24.16 *	0.00	2.43
Komb. 61	SpRe	3.23	-20.41	-1.30 *	-3.23
		3.23	-9.07	-1.30	5.33 *
		6.28	-5.51	6.91 *	0.11
		9.23	-2.09 *	0.00	-4.80 *
		0.00	-14.14 *	0.00	1.47 *
		4.39	-14.14	4.51 *	0.58
		4.39	-14.14	4.51	-0.58
		8.78	-14.14	0.00	-1.47 *
	Kehl	0.00	-25.08 *	0.00	-1.88
		3.23	-22.03	-9.91	-4.27 *
		3.23	-11.38	-9.91 *	3.65 *
		8.84	-6.07	0.04 *	0.02
		9.23	-5.70 *	0.00	-0.23
		0.00	-20.68 *	0.00	3.64
Komb. 65	SpRe	3.23	-17.39	1.63	-2.63
		3.23	-6.74	1.63	5.29 *
		6.09	-3.82	8.98 *	-0.05
		9.23	-0.62 *	0.00	-5.67 *
		0.00	-13.19 *	0.00	1.47 *
		4.39	-13.19	4.51 *	0.58
		4.39	-13.19	4.51	-0.58
		8.78	-13.19	0.00	-1.47 *
	Kehl	0.00	-20.68 *	0.00	3.64
		3.23	-17.39	1.63	-2.63

		Stab	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 78	SpRe		3.23	-6.74	1.63	5.29 *
			6.09	-3.82	8.98 *	-0.05
			9.23	-0.62 *	0.00	-5.67 *
			0.00	-25.08 *	0.00	-1.88
			3.23	-22.03	-9.91	-4.27 *
			3.23	-11.38	-9.91 *	3.65 *
			8.84	-6.07	0.04 *	0.02
			9.23	-5.70 *	0.00	-0.23
	Kehl		0.00	-13.19 *	0.00	1.47 *
			4.39	-13.19	4.51 *	0.58
			4.39	-13.19	4.51	-0.58
			8.78	-13.19	0.00	-1.47 *
	SpLi		0.00	-7.76 *	0.00	0.05
			3.23	-5.67	-0.29 *	-0.23 *
			3.23	-4.12	-0.29	0.31 *
			6.68	-1.89	0.27 *	0.01
			9.23	-0.23 *	0.00	-0.22
			0.00	-7.76 *	0.00	0.05
			3.23	-5.67	-0.29 *	-0.23 *
			3.23	-4.12	-0.29	0.31 *
	Kehl		6.68	-1.89	0.27 *	0.01
			9.23	-0.23 *	0.00	-0.22
			0.00	-1.51 *	0.00	0.66 *
			4.39	-1.51	1.45 *	0.00
			8.78	-1.51	0.00	-0.66 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

		Stab	x [m]	W _{z,d} [mm]	W _{x,d} [mm]
Komb. 174 (inst)	SpLi		0.00	0.00	0.00
			2.16	-0.40 *	-0.11
			3.23	0.32	-0.16
			6.48	6.73 *	-0.22
			9.23	0.27	-0.25 *
	SpRe		0.00	0.00	0.00
			2.16	-0.40 *	-0.11
			3.23	0.32	-0.16
			6.48	6.73 *	-0.22
			9.23	0.27	-0.25 *
	Kehl		0.00	0.34 *	0.10 *
			4.39	13.58 *	0.00
			8.78	0.34	-0.10 *
Komb. 174 (fin)	SpLi		0.00	0.00	0.00
			2.16	-0.65 *	-0.18
			3.23	0.52	-0.26
			6.48	10.78 *	-0.35
			9.23	0.43	-0.40 *

Stab	x [m]	W _{z,d} [mm]	W _{x,d} [mm]
SpRe	0.00	0.00	0.00
	2.16	-0.65 *	-0.18
	3.23	0.52	-0.26
	6.48	10.78 *	-0.35
	9.23	0.43	-0.40 *
Kehl	0.00	0.55 *	0.17 *
	4.39	21.73 *	0.00
	8.78	0.55	-0.17 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
[N/mm ²]						
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnitt

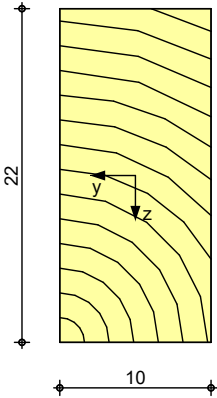
QS	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
Sparren links	10.0	22.0	220	8873	1833
Sparren rechts	10.0	22.0	220	8873	1833
Kehlbalken	2*6.0	22.0	264	10648	3168

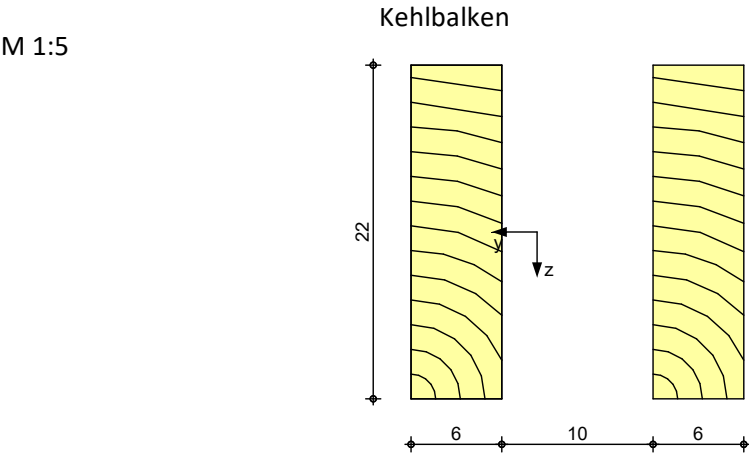
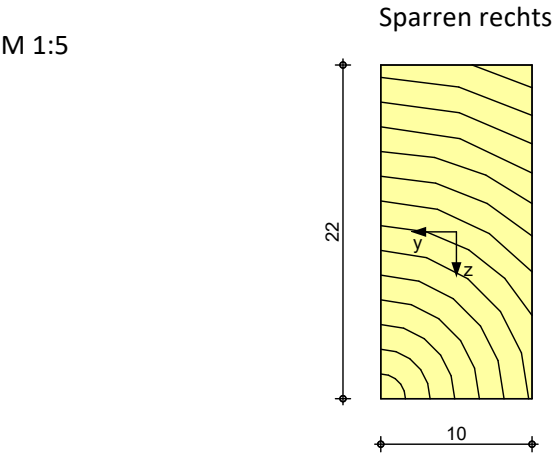
Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:5

Sparren links





Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
SpLi Feld 1	(L = 3.23 m, k _{c,y} = 0.23)						
	3.23	61	1.00	-20.93 -9.41	0.95 11.67	16.15 18.46	0.89 *
SpLi Feld 2	(L = 6.00 m, k _{c,y} = 0.23)						
	0.00	37	1.00	-10.81 -9.42	0.49 11.67	16.15 18.46	0.76 *
SpRe Feld 1	(L = 3.23 m, k _{c,y} = 0.23)						
	3.23	65	1.00	-20.93 -9.41	0.95 11.67	16.15 18.46	0.89 *
SpRe Feld 2	(L = 6.00 m, k _{c,y} = 0.23)						
	0.00	41	1.00	-10.81 -9.42	0.49 11.67	16.15 18.46	0.76 *

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kehl	(L = 8.78 m, k _{c,y} = 0.17)						
	4.39	2	0.80	-4.93 2.67	0.37 5.51	12.92 14.77	0.55 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi Feld 1	3.23	29	1.00	-4.10	0.56	3.08	0.18 *
SpLi Feld 2	6.00	65	1.00	-5.38	0.73	3.08	0.24 *
SpRe Feld 1	3.23	25	1.00	-4.10	0.56	3.08	0.18 *
SpRe Feld 2	6.00	61	1.00	-5.38	0.73	3.08	0.24 *
Kehl	8.78	2	0.80	-0.82	0.19	2.46	0.08 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Sowohl Sparren als auch Kehlbalken werden in Dachebene als gehalten betrachtet.

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}
	[m]	[m]
SpLi Feld 1	3.23	7.38
SpLi Feld 2	6.00	7.38
SpRe Feld 1	3.23	7.38
SpRe Feld 2	6.00	7.38
Kehl	8.78	8.78

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	w _{vorh}	w _{zul}	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
SpLi Feld 1	(L = 3.23 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.23	174	w _{net,fin}	0.5	l/300=	30.8 0.02 *
SpLi Feld 2	(L = 6.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.28	174	w _{net,fin}	10.8	l/300=	30.8 0.35 *
SpRe Feld 1	(L = 3.23 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.23	174	w _{net,fin}	0.5	l/300=	30.8 0.02 *
SpRe Feld 2	(L = 6.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.28	174	w _{net,fin}	10.8	l/300=	30.8 0.35 *
Kehl	(L = 8.78 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	4.39	174	w _{net,fin}	21.2	l/300=	29.3 0.72 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Anschlüsse

Nachweis der Anschlüsse der Sparren

Firstpunkt

M 1:15

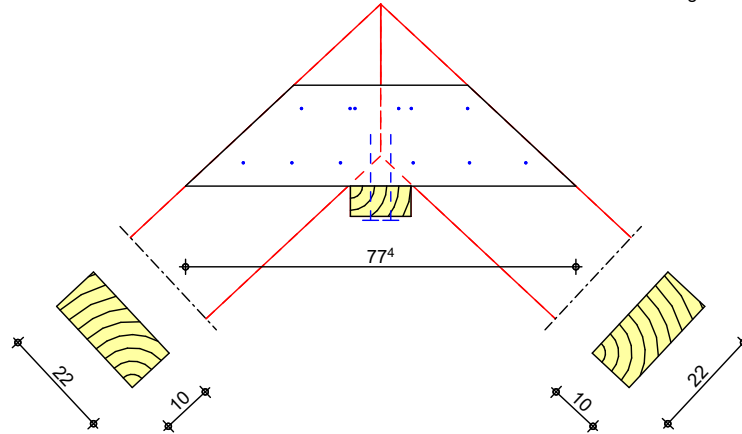
Stumpfstoß mit konstr. Firstplatte und Laschen

Firstplatte 6/12

2 Firstlaschen 4/20/77.4

mit je

6 + 6 Nagel 3.8x90



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b/h [cm]
Firstplatte		6/12
2 Firstlaschen	NH C24	4/20

Kontaktflächen

Kontaktlängen und -flächen

horizontal Stumpfstoß

Bauteil	α [°]	l_A [cm]	l_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]
Sparren links	43.0	30.08	32.13	321.27
Sparren rechts	43.0	30.08	32.13	321.27
Sparren links	43.0	30.08	32.13	321.27
Sparren rechts	43.0	30.08	32.13	321.27

Verbindungsmittel

Firstlaschen je Seite 2 * 6 Nagel 3.8x90

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Querdruck

Abs. 6.2.2

horizontale Druckkraft Stumpfstoß

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	α [°]	$\sigma_{c,\alpha,d}$ [N/mm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,\alpha,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Sparren links	377	0.60	3.20	43.0	0.10	1.00	2.18	0.05
Sparren rechts	377	0.60	3.20	43.0	0.10	1.00	2.18	0.05

Firstlasche an Sparren links

Moment	$M_d =$	0.49	kNm
resultierende Anschlusskraft	$F_d =$	3.53	kN

Verbindungsmittel

Abs. 8

E_k	VBM	α [°]	k_{mod} [-]	n_{ef} [-]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η [-]
434	6	88.6	1.00	0.85	0.71	0.77	0.93

Mindestabstände

Abstand	Firstlasche		Sparren links	
	erf. [mm]	vorh. [mm]	erf. [mm]	vorh. [mm]
a ₁	37.5 ≤	96.4	37.5 ≤	157.8
a ₂	19.0 ≤	107.6	19.0 ≤	65.7
a _{3,c}	38.0 ≤	64.9	56.5 ≤	67.7
a _{4,t}	38.0 ≤	46.2	26.6 ≤	44.3
a _{4,c}	38.0 ≤	46.2	19.0 ≤	44.3

Firstlasche

Netto-Querschnittsfläche	A _n =	153.92	cm ²
Netto-Widerstandsmoment	W _{y,n} =	515.73	cm ³

Biegung
Abs. 6.2.4

Ek	k _{mod}	N _d M _d	σ _{c,0,d} σ _{m,d}	f _{c,0,d} f _{m,d}	η
	[-]	[kN/kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
434	1.00	0.00 0.49	0.00 0.96	16.15 18.46	0.05

Querkraft
Abs. 6.1.7

Ek	k _{mod}	V _d	τ _d	f _{v,d}	η
	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
434	1.00	-3.53	0.34	1.54	0.22

Firstlasche an Sparren rechts

Moment	M _d =	0.49	kNm
resultierende Anschlusskraft	F _d =	3.53	kN

Verbindungsmittel
Abs. 8

Ek	VBM	α	k _{mod}	n _{ef}	F _{v,Ed}	F _{v,Rd}	η
		[°]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]
434	3	88.7	1.00	0.85	0.67	0.77	0.87

Mindestabstände

Abstand	Firstlasche		Sparren rechts	
	erf. [mm]	vorh. [mm]	erf. [mm]	vorh. [mm]
a ₁	37.2 ≤	111.7	38.0 ≤	157.8
a ₂	19.0 ≤	107.7	19.0 ≤	76.1
a _{3,c}	38.0 ≤	49.6	57.0 ≤	67.7
a _{4,t}	38.0 ≤	46.2	26.6 ≤	33.9
a _{4,c}	38.0 ≤	46.2	19.0 ≤	33.9

Firstlasche

Netto-Querschnittsfläche	A _n =	153.92	cm ²
Netto-Widerstandsmoment	W _{y,n} =	515.71	cm ³

Biegung
Abs. 6.2.4

Ek	k _{mod}	N _d M _d	σ _{c,0,d} σ _{m,d}	f _{c,0,d} f _{m,d}	η
	[-]	[kN/kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
434	1.00	0.00 0.49	0.00 0.96	16.15 18.46	0.05

Querkraft
Abs. 6.1.7

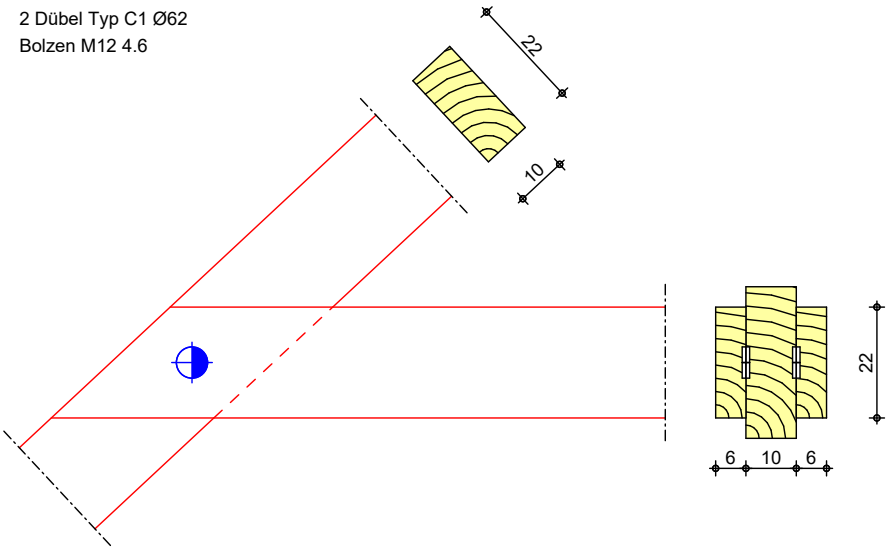
Ek	k _{mod}	V _d	τ _d	f _{v,d}	η
	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
434	1.00	-3.53	0.34	1.54	0.22

KB-Anschluss links

M 1:15

an Sparren direkt

2 Dübel Typ C1 Ø62
Bolzen M12 4.6



Mat./Querschnitt

VBM Kehl.-Sparren

2 Dübel Typ C1 ø62
Bolzen 4.6 M12, 2 Unterlegscheiben ø58/ø14/6

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Kehlbalken an Sparren

Normalkraft	N_d	=	-9.01	kN
Querkraft	V_d	=	0.84	kN

Verbindungsmittel
Abs. 8

Ek	k_{mod} [-]	n_{ef} [-]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η [-]
1	0.60	1.00	4.53	7.91	0.57

Mindestabstände

Abstand	Kehlbalken		Sparren	
	erf. [mm]	vorh. [mm]	erf. [mm]	vorh. [mm]
$a_{3,c}$	74.5 ≤	161.3		
$a_{4,t}$	43.4 ≤	110.0	45.1 ≤	110.0
$a_{4,c}$	37.2 ≤	110.0	37.2 ≤	110.0

Biegung
Abs. 6.1.4

Ek	k_{mod} [-]	N_d M_d [kN/kNm]	$\sigma_{c,0,d}$ $\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{c,0,d}$ $f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	0.60	-9.01 0.00	0.37 0.00	9.69 11.08	0.04

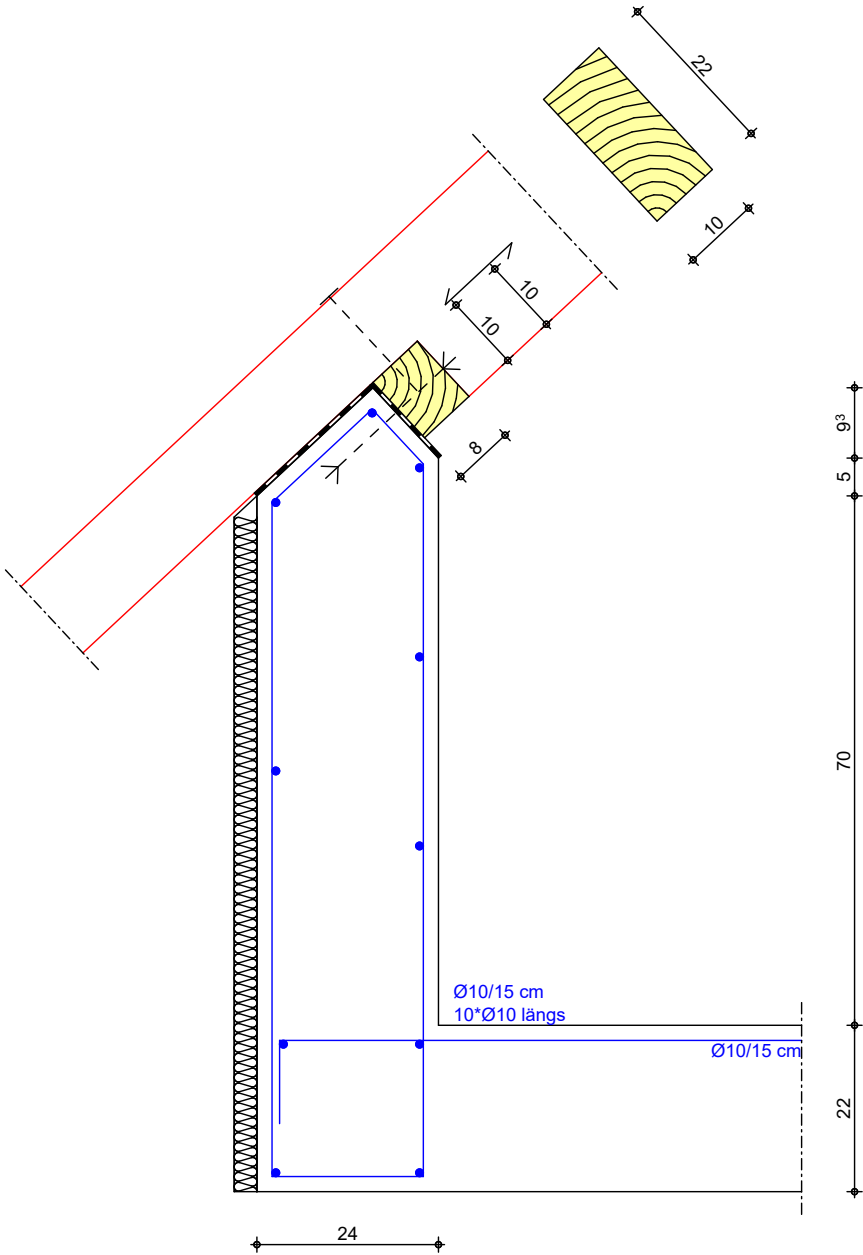
Querkraft
Abs. 6.1.7

Ek	k_{mod} [-]	V_d [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
2	0.80	1.64	0.10	1.23	0.08

Fußpunkt links

M 1:10

Kontaktanschluss durch Ausklinkung über Fußschwelle



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b [cm]	h [cm]	h _a /h _i [cm]
Fußschwelle	NH C24	8	10	
Decke	C 25/30		22	
Drempel	C 25/30	24		70/75

Kontaktflächen

Kontaktlängen und -flächen					
Bauteil	t [cm]	α [°]	l _A [cm]	l _{ef} [cm]	A _{ef} [cm ²]
Sparren parallel					
Sparren	10.0	0.0	10.00	10.00	100.00
Fußschwelle		90.0	10.00	16.00	160.00
Sparren senkrecht					
Sparren	10.0	90.0	8.00	14.00	140.00

	Bauteil	t [cm]	α [°]	l_a [cm]	l_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]		
	Fußschwelle		90.0	10.00	16.00	128.00		
Betondeckung	Seite	Expositions- klassen		c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	d' [mm]	
	Drempel außen	XC1		10	10	20	25	
	Drempel innen	XC1		10	10	20	25	
	Decke oben	XC1		10	10	20	25	
	Decke unten	XC1		10	10	20	25	
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1992-1-1							
Querdruck	infolge Normalkraft							
Abs. 6.1.4, 6.1.5	Ek	k_{mod} [-]	F_{c,d} [kN]	α [°]	σ_{c,α,d} [N/mm ²]	k_{c,90} [-]	f_{c,α,d} [N/mm ²]	η [-]
Sparren	377	0.60	17.17	0.0	1.72		9.69	0.18
Fußpfette	377	0.60	17.17	90.0	1.07	1.50	1.15	0.62
	infolge Querkraft							
	Ek	k_{mod} [-]	F_{c,d} [kN]	α [°]	σ_{c,α,d} [N/mm ²]	k_{c,90} [-]	f_{c,α,d} [N/mm ²]	η [-]
Sparren	441	1.00	3.45	90.0	0.25	1.50	1.92	0.09
Fußpfette	441	1.00	3.45	90.0	0.27	1.50	1.92	0.09
Querzug	infolge Querkraft							
Abs. 6.5.2	Ek	k_{mod} [-]	V_d [kN]	h_{ef} [cm]	τ_d [N/mm ²]	k_v [-]	f_{v,d} [N/mm ²]	η [-]
	441	1.00	3.45	12.0	0.86	0.50	3.08	0.56
Biegung mit Normalkraft	Ek	N_{E,d} [kN/m]	M_{E,d} [kNm/m]	erf a_s [cm ² /m]	min a_s [cm ² /m]	gewählt d_s/s	vorh a_s [cm ² /m]	
Drempel	78	-5.33	4.51	0.40	2.55	ø10/15.0	5.24	
Decke	52	20.20	20.54	2.60	2.51	ø10/15.0	5.24	
Auflagerkräfte	je lfd. m (Windlasten mit c _{pe,10})							
Char. Auflagerkr.	Aufl.	F_{x,k} [kN/m]			F_{z,k} [kN/m]			
Einw. Gk	A	-9.52			9.43			
	B	9.52			9.43			
Einw. Qk.N	A	-0.59			0.56			
	B	0.59			0.56			
Einw. Qk.S.A	A	-2.61			2.60			
	B	2.61			2.60			
Einw. Qk.S.B	A	-1.96			1.63			
	B	1.96			2.28			
Einw. Qk.S.C	A	-1.96			2.28			
	B	1.96			1.63			
Einw. Qk.W.000	A	1.54			1.16			
	B	3.12			0.80			

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. <i>Qk.W.090</i>	A	2.59	-2.73
	B	-2.59	-2.73
Einw. <i>Qk.W.180</i>	A	-3.12	0.80
	B	-1.54	1.16
Einw. <i>Qk.W.270</i>	A	2.59	-2.73
	B	-2.59	-2.73

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	SpLi Feld 1	3.23	OK	0.89
Querkraft	SpRe Feld 2	6.00	OK	0.24
Anschlüsse	Firstpunkt		OK	0.93

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
ges. Enddurchbiegung	Kehl	4.39	OK	0.72

Zwischenhölzer Kehlbalken

Zwischenhölzer: $b/h/l = 10/22/25$ cm
 Abstand: $a = 150$ cm
 Anschluss: 2×5 Nä 46x130

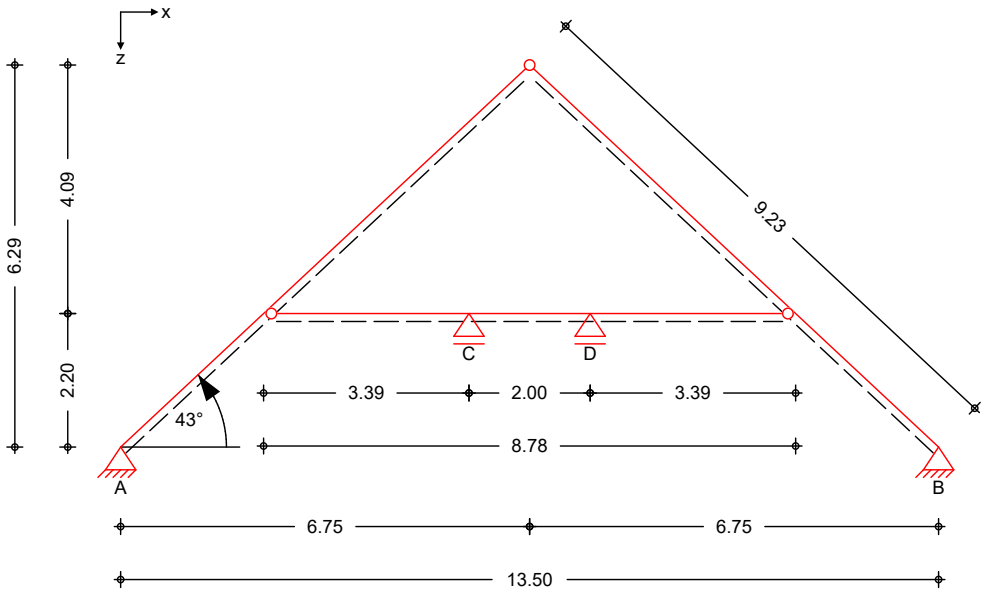
Pos. 1.2

Dachsparren + Kehlbalcken Achse 3 - 8

System

M 1:125

verschiebliches Kehlbalckendach mit KB-Unterst.



Abmessungen Mat./Querschnitt	Bauteil	I	Material		b/h
		[m]			[cm]
	Sparren links	9.23	NH C24		10.0/22.0
	Sparren rechts	9.23	NH C24		10.0/22.0
	Kehlbalken	8.78	NH C24		2*9.0/22.0
Auflager	Lager	x	z	K _{T,z}	K _{T,x}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	A	0.00	0.00	fest	fest
	B	13.50	0.00	fest	fest
	C	5.75	2.20	fest	frei
	D	7.75	2.20	fest	frei
Dachneigung	Dachneigungswinkel	δ _{li} =		43.00	°
		δ _{re} =		43.00	°
	Dachhöhe	h _{li} =		6.29	m
		h _{re} =		6.29	m
Sparrenabstand	Abstand	a =		0.95	m
Kehlbalken	Kehlbalkenhöhe	h _{KB} =		2.20	m
	Abstände Kehlbalkenunterst.	a _{KB1} =		3.39	m
		a _{KB2} =		5.39	m
		Kehlbalken horizontal verschieblich			
	Kehlbalkenanschluss überträgt Horizontalkräfte				
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12				
Gk	Eigenlasten				
	Ständige Einwirkungen				

Qk.N	Nutzlasten								
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume								fw
Qk.S	Schnee								
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland								
Qk.S	min/max Werte								
Qk.S.A	Fall (i)								
Qk.S.B	Fall (ii)								
Qk.S.C	Fall (iii)								
Qk.W	Wind								
	Windlasten								
Qk.W	min/max Werte								
Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$								
Qk.W.090	Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$								
Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$								
Qk.W.270	Anströmrichtung $\Theta = 270^\circ$								
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.								
Wind/Schnee	Wind- und Schneelastermittlung								
Dachform	Satteldach								
	Dachneigungswinkel links	$\delta_l =$	43.00						°
	Dachneigungswinkel rechts	$\delta_r =$	43.00						°
Gebäudeabmessungen	Breite (Giebel)	B =	13.50						m
	Länge (Traufe)	L =	55.00						m
	Höhe (First)	H =	17.10						m
Bauteillage	Ortgangabstand	a _{OV} =	25.00						m
	Lasteinzugsbreite links	L _{Bl} =	0.48						m
	Lasteinzugsbreite rechts	L _{Br} =	0.48						m
geograf. Angaben	Gelände über Meeresniveau	A =	28.00						mü NN
	Gebäudestandort: Binnenland								
Windlasten	Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12								
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links								
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.81						kN/m ²
	e _B /10 = 3.42 m	e _B /4 =	8.55						m
	e _L /10 = 1.35 m	e _L /4 =	3.38						m
Außendruck	für Unterkonstruktion mit	A =	8.77						m ²
	B.	C_{pe,0}	C_{pe,90}	C_{pe,180}	C_{pe,270}	W_{e,0}	W_{e,90}	W_{e,180}	W_{e,270}
				[-]				[kN/m²]	
	G	0.70	-1.43	0.70	-1.43	0.57	-1.16	0.57	-1.16
	H	0.57	-0.90	0.57	-0.90	0.46	-0.73	0.46	-0.73
	I	-0.23	-0.50	-0.23	-0.50	-0.18	-0.40	-0.18	-0.40
	J	-0.33		-0.33		-0.26		-0.26	
Außendruck	für Lastweiterleitung mit	A ≥	10.00						m ²

B.	C _{pe,0}	C _{pe,90}	C _{pe,180} [-]	C _{pe,270}	W _{e,0}	W _{e,90}	W _{e,180} [kN/m²]	W _{e,270}
G	0.70	-1.40	0.70	-1.40	0.57	-1.13	0.57	-1.13
H	0.57	-0.89	0.57	-0.89	0.46	-0.72	0.46	-0.72
I	-0.23	-0.50	-0.23	-0.50	-0.18	-0.40	-0.18	-0.40
J	-0.33		-0.33		-0.26		-0.26	

Schneelasten

Schneelastzone 2 nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf dem Boden

S_k = 0.85 kN/m²

Lastbild	μ ₁ (α _{li}) [-]	μ ₁ (α _{re}) [-]	S _{li} [kN/m²]	S _{re} [kN/m²]
(i)	0.45	0.45	0.39	0.39
(ii)	0.23	0.45	0.19	0.39
(iii)	0.45	0.23	0.39	0.19

Belastungen

Belastungen auf das System

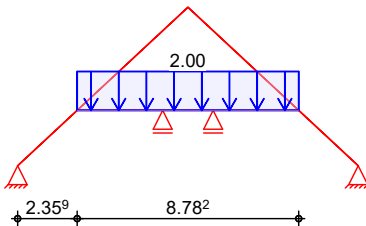
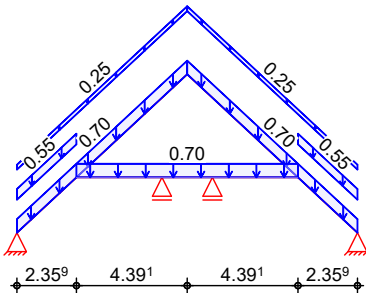
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

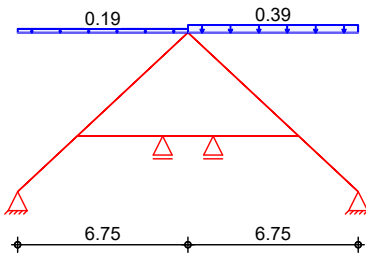
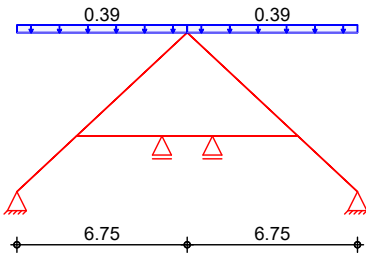
G_k

Q_k.N



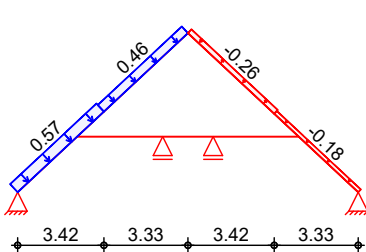
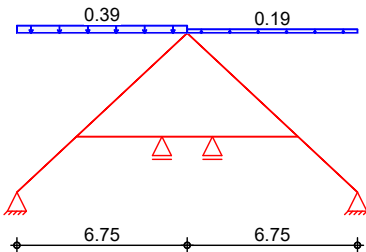
Q_k.S.A

Q_k.S.B

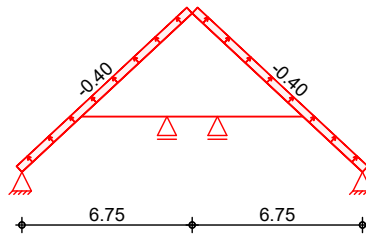


Q_k.S.C

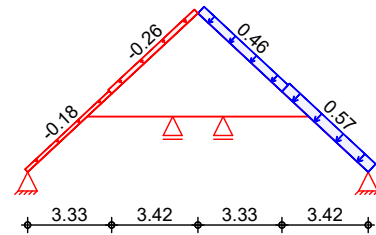
Q_k.W.000



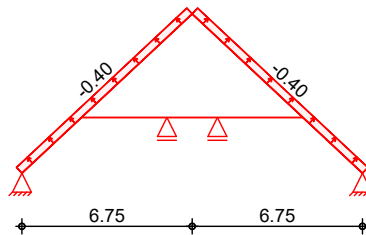
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]
Einw. <i>G_k</i>	(a) SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	6.75		0.70
	(a) SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	6.75		0.70
	(b) SpLi	vert.DF	Ausbau	0.00	2.36		0.55
	(b) SpRe	vert.DF	Ausbau	0.00	2.36		0.55
	(c) Kehl	global	Ausbau	0.00	8.78		0.70
	(d) SpLi	vert.DF		0.00	6.75		0.25
Einw. <i>Q_{k,N}</i> Einw. <i>Q_{k,S,A}</i>	(d) SpRe	vert.DF		0.00	6.75		0.25
	(e) Kehl	global	Nutzlast	0.00	8.78		2.00
	SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39
	SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39
	SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	6.75		0.19
	SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39
Einw. <i>Q_{k,S,B}</i>	SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	6.75		0.19
	SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39
Einw. <i>Q_{k,S,C}</i>	SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.39
	SpRe	vert.GF	Halblast	0.00	6.75		0.19
Einw. <i>Q_{k,W.000}</i>	SpLi	lokal	Ber. G	0.00	3.42		0.57
	SpLi	lokal	Ber. H	3.42	3.33		0.46
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	3.33		-0.18
	SpRe	lokal	Ber. J	3.33	3.42		-0.26
Einw. <i>Q_{k,W.090}</i>	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.40
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.40
Einw. <i>Q_{k,W.180}</i>	SpRe	lokal	Ber. G	0.00	3.42		0.57
	SpRe	lokal	Ber. H	3.42	3.33		0.46
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	3.33		-0.18
	SpLi	lokal	Ber. J	3.33	3.42		-0.26
Einw. <i>Q_{k,W.270}</i>	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.40
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.40

(a)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-DE'	0.700	=	0.70	kN/m ²
(b)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-DA'	0.550	=	0.55	kN/m ²
(c)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-KB'	0.700	=	0.70	kN/m ²
(d)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-PV'	0.250	=	0.25	kN/m ²
(e)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N 'qk-KB'	2.000	=	2.00	kN/m ²

global: Belastung bezogen auf das globale Koordinatensystem
 lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche
 vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche
 vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk	
	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	6	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	146	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)
			+1.50*Qk.W.000	
	148	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1)
			+1.50*Qk.W.000	
	149	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)
			+1.50*Qk.W.000	
	168	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3)
			+0.90*Qk.W.180	
	174	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)
			+1.50*Qk.W.180	
	177	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)
			+1.50*Qk.W.180	
	179	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (3)
			+1.50*Qk.W.180	

	Ek	KLED $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
quasi-ständig	233	ku/sk1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)	+0.75*Qk.S.B
		+1.50*Qk.W.180		
	258	ku/sk1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S.C
		+1.50*Qk.W.000		
	389	ku/sk1.00*Gk	+1.05*Qk.N (2)	+1.50*Qk.W.090
	734	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)	
st./vor. Auflagerkr.	735	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)	
	738	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (3)	
	1589	st 1.35*Gk		
	1817	ku/sk1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2,3)	+0.75*Qk.S.B
		+1.50*Qk.W.180		
	1848	ku/sk1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S.C
		+1.50*Qk.W.000		
	st:	ständig		
	mi:	mittel		
	ku/sk:	kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Stab	x [m]	$N_{x,d}$ [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 1	SpLi	0.00	-21.35 *	0.00	1.34
		3.23	-16.90	-3.38	-3.44 *
		3.23	-7.67	-3.38 *	3.38 *
		6.87	-4.48	2.71 *	-0.04
		9.23	-2.42 *	0.00	-2.25
	SpRe	0.00	-21.35 *	0.00	1.34
		3.23	-16.90	-3.38	-3.44 *
		3.23	-7.67	-3.38 *	3.38 *
		6.87	-4.48	2.71 *	-0.04
		9.23	-2.42 *	0.00	-2.25
	Kehl	0.00	-11.40 *	0.00	1.31
		3.39	-11.40	-0.99	-1.89 *
		3.39	-11.40	-0.99	0.94
		5.39	-11.40	-0.99 *	-0.95
		5.39	-11.40	-0.99	1.89 *
Komb. 3	SpLi	7.38	-11.40	0.91 *	0.01
		8.78	-11.40	0.00	-1.31
		0.00	-24.88 *	0.00	1.89
		3.23	-20.43	-1.59 *	-2.88 *
		3.23	-7.39	-1.59	3.08 *
		6.48	-4.55	3.47 *	0.03

	Stab	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 6	SpRe	9.23	-2.14 *	0.00	-2.55
		0.00	-23.86 *	0.00	0.79
		3.23	-19.40	-5.14	-3.98 *
		3.23	-7.94	-5.14 *	3.67 *
		7.07	-4.58	2.04 *	0.07
	Kehl	9.23	-2.69 *	0.00	-1.96
		0.00	-13.60 *	0.00	4.53
		3.39	-13.60	-7.32	-8.85 *
		3.39	-13.60	-7.32 *	8.65 *
		5.39	-13.60	2.08	0.76
		5.39	-13.60	2.08	0.99
		6.39	-13.60	2.60 *	0.05
		8.78	-13.60	0.00	-2.22
	SpLi	0.00	-23.86 *	0.00	0.79
		3.23	-19.40	-5.14	-3.98 *
		3.23	-7.94	-5.14 *	3.67 *
		7.07	-4.58	2.04 *	0.07
	SpRe	9.23	-2.69 *	0.00	-1.96
		0.00	-24.88 *	0.00	1.89
		3.23	-20.43	-1.59 *	-2.88 *
		3.23	-7.39	-1.59	3.08 *
	Kehl	6.48	-4.55	3.47 *	0.03
		9.23	-2.14 *	0.00	-2.55
		0.00	-13.60 *	0.00	2.22
		2.39	-13.60	2.60 *	-0.05
		3.39	-13.60	2.08	-0.99
		3.39	-13.60	2.08	-0.76
		5.39	-13.60	-7.33 *	-8.65 *
		5.39	-13.60	-7.33	8.85 *
		8.78	-13.60	0.00	-4.53
Komb. 146	SpLi	0.00	-25.16 *	0.00	3.68
		3.23	-20.24	-1.05 *	-4.33
		3.23	-7.26	-1.05	5.74 *
		6.28	-4.15	7.62 *	0.05
	SpRe	9.23	-1.14 *	0.00	-5.22 *
		0.00	-31.02 *	0.00	-0.28
		3.23	-26.10	-7.98	-4.67 *
		3.23	-11.40	-7.98 *	3.56 *
	Kehl	8.05	-6.49	0.43 *	0.04
		9.23	-5.29 *	0.00	-0.78
		0.00	-16.36 *	0.00	1.49
		3.39	-16.36	-12.46 *	-8.84 *
		3.39	-16.36	-12.46	13.34 *
		5.39	-16.36	8.13	7.25
		5.39	-16.36	8.13 *	-0.80
		8.78	-16.36	0.00	-4.00
Komb. 148	SpLi	0.00	-25.30 *	0.00	3.68
		3.23	-20.38	-1.05 *	-4.33
		3.23	-7.26	-1.05	5.74 *
		6.28	-4.15	7.62 *	0.05

	Stab	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 149	SpRe	9.23	-1.15 *	0.00	-5.22 *
		0.00	-31.16 *	0.00	-0.28
		3.23	-26.24	-7.98	-4.67 *
		3.23	-11.40	-7.98 *	3.56 *
		8.05	-6.49	0.43 *	0.04
	Kehl	9.23	-5.29 *	0.00	-0.78
		0.00	-16.46 *	0.00	1.58
		3.39	-16.46	-12.13 *	-8.74 *
		3.39	-16.46	-12.13	11.24 *
		5.39	-16.46	8.46	9.35
		5.39	-16.46	8.46 *	-0.89
		8.78	-16.46	0.00	-4.10
	SpLi	0.00	-24.44 *	0.00	2.91
		3.23	-19.52	-3.54 *	-5.10 *
		3.23	-7.65	-3.54	6.15 *
		6.48	-4.33	6.45 *	0.11
	SpRe	9.23	-1.53 *	0.00	-4.80
		0.00	-31.74 *	0.00	0.49
		3.23	-26.82	-5.50	-3.90 *
		3.23	-11.02	-5.50 *	3.15 *
		7.46	-6.70	1.02 *	0.04
Komb. 168	Kehl	9.23	-4.90 *	0.00	-1.19
		0.00	-16.36 *	0.00	-0.13
		3.39	-16.36	-5.88 *	-3.33
		3.39	-16.36	-5.88	6.76 *
		5.39	-16.36	1.55	0.67
	SpRe	5.39	-16.36	1.55	4.71
		6.99	-16.36	5.18 *	-0.15
		8.78	-16.36	0.00	-5.62 *
	SpLi	0.00	-34.47 *	0.00	0.73
		3.23	-29.09	-6.11	-4.52 *
		3.23	-11.57	-6.11 *	4.13 *
		7.27	-6.87	2.03 *	-0.04
	SpRe	9.23	-4.59 *	0.00	-2.02
		0.00	-30.53 *	0.00	2.64
		3.23	-25.14	-3.44 *	-4.78 *
		3.23	-9.32	-3.44	5.69 *
		6.48	-5.54	5.91 *	0.14
Komb. 174	Kehl	9.23	-2.34 *	0.00	-4.44
		0.00	-18.71 *	0.00	5.62
		1.80	-18.71	5.18 *	0.15
		3.39	-18.71	1.55	-4.70
		3.39	-18.71	1.55	-3.26
		5.39	-18.71	-6.87 *	-5.15 *
		5.39	-18.71	-6.87	7.19 *
		8.78	-18.71	0.00	-3.14
	SpLi	0.00	-31.74 *	0.00	0.49
		3.23	-26.82	-5.50	-3.90 *
		3.23	-11.02	-5.50 *	3.15 *
		7.46	-6.70	1.02 *	0.04

	Stab	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 177	SpRe	9.23	-4.90 *	0.00	-1.19
		0.00	-24.45 *	0.00	2.91
		3.23	-19.53	-3.54 *	-5.10 *
		3.23	-7.65	-3.54	6.15 *
		6.48	-4.33	6.45 *	0.11
	Kehl	9.23	-1.53 *	0.00	-4.81
		0.00	-16.36 *	0.00	5.62 *
		1.80	-16.36	5.18 *	0.15
		3.39	-16.36	1.55	-4.70
		3.39	-16.36	1.55	-0.67
		5.39	-16.36	-5.88	-6.76 *
		5.39	-16.36	-5.88 *	3.33
		8.78	-16.36	0.00	0.13
	SpLi	0.00	-31.02 *	0.00	-0.28
		3.23	-26.10	-7.99	-4.67 *
		3.23	-11.40	-7.99 *	3.56 *
		8.05	-6.49	0.43 *	0.04
	SpRe	9.23	-5.29 *	0.00	-0.78
		0.00	-25.17 *	0.00	3.68
		3.23	-20.25	-1.05 *	-4.33
		3.23	-7.26	-1.05	5.74 *
		6.28	-4.15	7.62 *	0.05
	Kehl	9.23	-1.14 *	0.00	-5.22 *
		0.00	-16.37 *	0.00	4.00
		3.39	-16.37	8.14 *	0.80
		3.39	-16.37	8.14	-7.26
		5.39	-16.37	-12.46	-13.35 *
		5.39	-16.37	-12.46 *	8.84 *
		8.78	-16.37	0.00	-1.49
Komb. 179	SpLi	0.00	-31.16 *	0.00	-0.28
		3.23	-26.24	-7.98	-4.67 *
		3.23	-11.40	-7.98 *	3.56 *
		8.05	-6.49	0.43 *	0.04
		9.23	-5.29 *	0.00	-0.78
	SpRe	0.00	-25.31 *	0.00	3.68
		3.23	-20.39	-1.05 *	-4.33
		3.23	-7.26	-1.05	5.74 *
		6.28	-4.15	7.62 *	0.05
		9.23	-1.14 *	0.00	-5.22 *
	Kehl	0.00	-16.47 *	0.00	4.10
		3.39	-16.47	8.47 *	0.90
		3.39	-16.47	8.47	-9.36
		5.39	-16.47	-12.13	-11.25 *
		5.39	-16.47	-12.13 *	8.74 *
		8.78	-16.47	0.00	-1.59
Komb. 233	SpLi	0.00	-30.23 *	0.00	-0.41
		3.23	-25.54	-8.01	-4.55 *
		3.23	-11.00	-8.01 *	3.34 *
		8.44	-6.06	0.23 *	-0.06
		9.23	-5.32 *	0.00	-0.54

	Stab	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 258	SpRe	0.00	-24.58 *	0.00	3.77
		3.23	-19.66	-0.77 *	-4.25
		3.23	-7.03	-0.77	5.69 *
		6.28	-3.91	7.75 *	0.00
		9.23	-0.91 *	0.00	-5.27 *
	Kehl	0.00	-16.01 *	0.00	4.15
		3.39	-16.01	8.63 *	0.94
		3.39	-16.01	8.63	-7.74
		5.39	-16.01	-12.94	-13.83 *
		5.39	-16.01	-12.94 *	8.98 *
		8.78	-16.01	0.00	-1.35
	SpLi	0.00	-24.57 *	0.00	3.77
		3.23	-19.65	-0.77 *	-4.25
		3.23	-7.03	-0.77	5.69 *
		6.28	-3.91	7.75 *	0.00
		9.23	-0.91 *	0.00	-5.27 *
	SpRe	0.00	-30.22 *	0.00	-0.41
		3.23	-25.54	-8.01	-4.55 *
		3.23	-11.00	-8.01 *	3.34 *
		8.44	-6.06	0.23 *	-0.06
		9.23	-5.32 *	0.00	-0.54
	Kehl	0.00	-16.01 *	0.00	1.34
		3.39	-16.01	-12.94 *	-8.98 *
		3.39	-16.01	-12.94	13.83 *
		5.39	-16.01	8.62	7.74
		5.39	-16.01	8.62 *	-0.94
		8.78	-16.01	0.00	-4.14
Komb. 389	SpLi	0.00	-10.06 *	0.00	0.65 *
		1.37	-8.66	0.43 *	-0.03
		3.23	-6.76	-0.47	-0.94 *
		3.23	-4.09	-0.47 *	0.34
		9.23	-0.20 *	0.00	-0.19
	SpRe	0.00	-10.06 *	0.00	0.65 *
		1.37	-8.66	0.43 *	-0.03
		3.23	-6.76	-0.47	-0.94 *
		3.23	-4.09	-0.47 *	0.34
		9.23	-0.20 *	0.00	-0.19
	Kehl	0.00	-2.83 *	0.00	0.89
		3.39	-2.83	-1.02	-1.49
		3.39	-2.83	-1.02	2.80 *
		5.39	-2.83	-1.02	-2.80 *
		5.39	-2.83	-1.02 *	1.49
		7.58	-2.83	0.56 *	-0.05
		8.78	-2.83	0.00	-0.89

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Stab	x [m]	w_{z,d} [mm]	w_{x,d} [mm]
Komb. 734 (inst)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.36	-0.05 *	-0.15
		3.23	0.34	-0.20
		6.48	6.38 *	-0.25
		9.23	0.30	-0.28 *
	SpRe	0.00	0.00	0.00
		2.36	-0.05 *	-0.15
		3.23	0.34	-0.20
		6.48	6.38 *	-0.25
		9.23	0.30	-0.28 *
	Kehl	0.00	0.38	0.09 *
		3.39	0.00	0.02
		4.39	-0.25 *	0.00
		5.39	0.00	-0.02
		7.38	0.97 *	-0.06
		8.78	0.38	-0.09 *
Komb. 735 (inst)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		3.23	2.55	-0.19
		6.28	8.17 *	-0.24
		9.23	0.30	-0.28 *
	SpRe	0.00	0.00	0.00
		2.75	-2.06 *	-0.16
		3.23	-1.90	-0.19
		6.87	4.70 *	-0.25
		9.23	0.30	-0.28 *
	Kehl	0.00	2.00 *	1.60 *
		3.39	0.00	1.54
		5.39	0.00	1.50
		8.78	-1.26 *	1.43 *
Komb. 738 (inst)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.75	-2.06 *	-0.16
		3.23	-1.90	-0.19
		6.87	4.70 *	-0.25
		9.23	0.30	-0.28 *
	SpRe	0.00	0.00	0.00
		3.23	2.56	-0.19
		6.28	8.17 *	-0.24
		9.23	0.30	-0.28 *
	Kehl	0.00	-1.27 *	-1.43 *
		3.39	0.00	-1.50
		5.39	0.00	-1.54
		8.78	2.00 *	-1.61 *
Komb. 734 (fin)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.36	-0.09 *	-0.24
		3.23	0.54	-0.31
		6.48	10.20 *	-0.41

	Stab	x [m]	W _{z,d} [mm]	W _{x,d} [mm]
Komb. 735 (fin)	SpRe	9.23	0.49	-0.45 *
		0.00	0.00	0.00
		2.36	-0.08 *	-0.24
		3.23	0.55	-0.31
		6.48	10.21 *	-0.41
	Kehl	9.23	0.49	-0.45 *
		0.00	0.61	0.14 *
		3.39	0.00	0.03
		4.39	-0.39 *	0.00
		5.39	0.00	-0.03
		7.38	1.55 *	-0.10
		8.78	0.62	-0.15 *
	SpLi	0.00	0.00	0.00
		3.23	4.09	-0.30
		6.28	13.07 *	-0.39
	SpRe	9.23	0.47	-0.44 *
		0.00	0.00	0.00
		2.75	-3.30 *	-0.26
		3.23	-3.04	-0.30
		6.87	7.52 *	-0.40
	Kehl	9.23	0.47	-0.44 *
		0.00	3.19 *	2.57 *
		3.39	0.00	2.46
		5.39	0.00	2.40
		8.78	-2.02 *	2.29 *
Komb. 738 (fin)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.75	-3.30 *	-0.26
		3.23	-3.05	-0.30
		6.87	7.52 *	-0.40
		9.23	0.47	-0.44 *
	SpRe	0.00	0.00	0.00
		3.23	4.09	-0.30
		6.28	13.07 *	-0.39
		9.23	0.47	-0.44 *
		0.00	-2.03 *	-2.30 *
	Kehl	3.39	0.00	-2.40
		5.39	0.00	-2.46
		8.78	3.20 *	-2.57 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
				[N/mm ²]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000
Querschnitt	QS	b	h	A	I _y	I _z	
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	
	Sparren links	10.0	22.0	220	8873	1833	
	Sparren rechts	10.0	22.0	220	8873	1833	

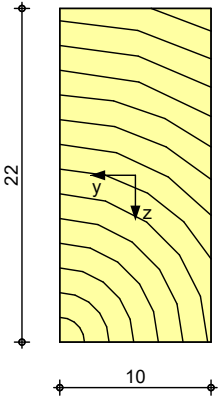
QS	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I _y [cm⁴]	I _z [cm⁴]
Kehlbalken	2*9.0	22.0	396	15972	10692

Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

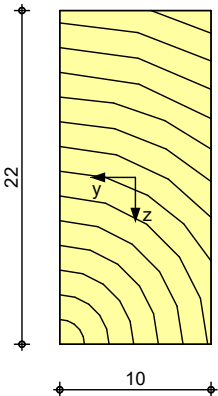
M 1:5

Sparren links



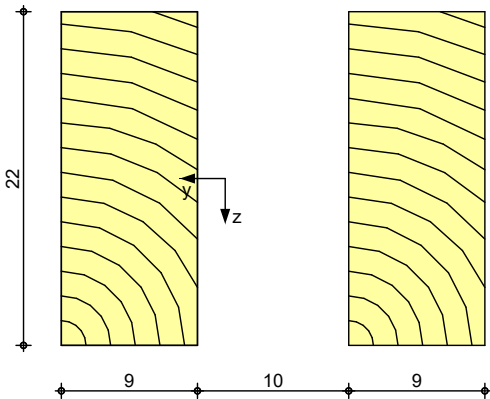
M 1:5

Sparren rechts



M 1:5

Kehlbalken



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

SpLi Feld 1

x	Ek	k_{mod}	N_d	σ_{0,d}	f_{0,d}	η
[m]		[-]	M_{yd}	σ_{my,d}	f_{my,d}	[-]
<i>(L = 3.23 m, k_{c,y} = 0.23)</i>						
3.23	179	1.00	-24.93	1.13	16.15	0.81 *
			-7.59	9.40	18.46	
<i>(L = 6.00 m, k_{c,y} = 0.23)</i>						
0.00	177	1.00	-10.83	0.49	16.15	0.64 *
			-7.59	9.40	18.46	
<i>(L = 3.23 m, k_{c,y} = 0.23)</i>						
3.23	148	1.00	-24.93	1.13	16.15	0.81 *
			-7.58	9.40	18.46	
<i>(L = 6.00 m, k_{c,y} = 0.23)</i>						
0.00	146	1.00	-10.83	0.49	16.15	0.64 *
			-7.59	9.40	18.46	
<i>(L = 3.39 m, k_{c,y} = 0.76)</i>						
3.39	258	1.00	-7.61	0.38	16.15	0.49 *
			-6.15	8.47	18.46	
<i>(L = 2.00 m, k_{c,y} = 0.94)</i>						
0.00	258	1.00	-7.61	0.38	16.15	0.48 *
			-6.15	8.47	18.46	
<i>(L = 3.39 m, k_{c,y} = 0.76)</i>						
0.00	233	1.00	-7.61	0.38	16.15	0.49 *
			-6.15	8.47	18.46	

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

SpLi Feld 1
 SpLi Feld 2
 SpRe Feld 1
 SpRe Feld 2
 Kehl Feld 1
 Kehl Feld 2
 Kehl Feld 3

x	Ek	k_{mod}	V_{z,d}	τ_d	f_{v,d}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
3.23	1	0.60	-3.26	0.45	1.85	0.24 *
0.00	149	1.00	5.84	0.80	3.08	0.26 *
3.23	1	0.60	-3.26	0.45	1.85	0.24 *
0.00	174	1.00	5.84	0.80	3.08	0.26 *
3.39	3	0.80	-4.20	0.64	2.46	0.26 *
2.00	233	1.00	-6.57	1.00	3.08	0.32 *
0.00	6	0.80	4.20	0.64	2.46	0.26 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Sowohl Sparren als auch Kehlbalken werden in Dachebene als gehalten betrachtet.

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.

Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l_{ef,cy}
	[m]	[m]
SpLi Feld 1	3.23	7.38
SpLi Feld 2	6.00	7.38
SpRe Feld 1	3.23	7.38
SpRe Feld 2	6.00	7.38
Kehl Feld 1	3.39	3.39

	l [m]	l_{ef,cy} [m]
Kehl Feld 2	2.00	2.00
Kehl Feld 3	3.39	3.39

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
SpLi Feld 1	(L= 3.23 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)						
	3.23	735	w _{net,fin}	4.1	l/300=	30.8	0.13 *
SpLi Feld 2	(L= 6.00 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)						
	3.07	735	w _{net,fin}	13.1	l/300=	30.8	0.42 *
SpRe Feld 1	(L= 3.23 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)						
	3.23	738	w _{net,fin}	4.1	l/300=	30.8	0.13 *
SpRe Feld 2	(L= 6.00 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)						
	3.07	738	w _{net,fin}	13.1	l/300=	30.8	0.42 *
Kehl Feld 1	(L= 3.39 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)						
	1.56	734	w _{net,fin}	1.2	l/300=	11.3	0.11 *
Kehl Feld 3	(L= 3.39 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)						
	1.83	734	w _{net,fin}	1.2	l/300=	11.3	0.11 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Anschlüsse

Firstpunkt

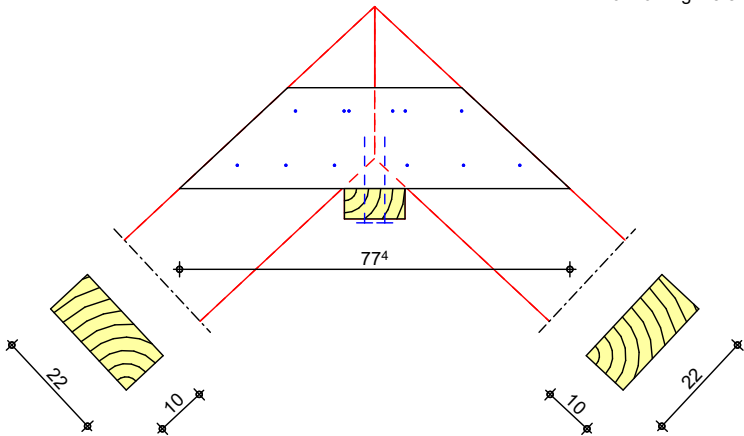
M 1:15

Nachweis der Anschlüsse der Sparren

Stumpfstoß mit konstr. Firstplatte und Laschen

Firstplatte 6/12

2 Firstlaschen 4/20/77.4
mit je
6 + 6 Nagel 3.8x90



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b/h [cm]
Firstplatte		6/12
2 Firstlaschen	NH C24	4/20

Kontaktflächen

Kontaktlängen und -flächen

	Bauteil	α [°]	l_A [cm]	l_{ef} [cm]	A_{ef} [cm²]			
horizontal Stumpfstoß	Sparren links	43.0	30.08	32.13	321.27			
	Sparren rechts	43.0	30.08	32.13	321.27			
	Sparren links	43.0	30.08	32.13	321.27			
	Sparren rechts	43.0	30.08	32.13	321.27			
Verbindungsmittel	Firstlaschen je Seite2 * 6 Nagel 3.8x90							
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1							
Querdruck	horizontale Druckkraft Stumpfstoß							
Abs. 6.2.2	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	α [°]	$\sigma_{c,\alpha,d}$ [N/mm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,\alpha,d}$ [N/mm²]	η [-]
Sparren links	1589	0.60	3.14	43.0	0.10	1.00	2.18	0.04
Sparren rechts	1589	0.60	3.14	43.0	0.10	1.00	2.18	0.04
Firstlasche an Sparren links	Moment					$M_d =$	0.47	kNm
	resultierende Anschlusskraft					$F_d =$	3.34	kN
Verbindungsmittel	Ek	VBM	α [°]	k_{mod} [-]	n_{ef} [-]	$F_{V,Ed}$ [kN]	$F_{V,Rd}$ [kN]	η [-]
Abs. 8	1818	6	88.6	1.00	0.85	0.67	0.77	0.87
Mindestabstände	Abstand	erf. [mm]		Firstlasche vorh. [mm]		Sparren links erf. [mm]		vorh. [mm]
	a_1	37.5 ≤		96.4		37.5 ≤		157.8
	a_2	19.0 ≤		107.6		19.0 ≤		65.7
	$a_{3,c}$	38.0 ≤		64.9		56.5 ≤		67.7
	$a_{4,t}$	38.0 ≤		46.2		26.6 ≤		44.3
	$a_{4,c}$	38.0 ≤		46.2		19.0 ≤		44.3
Firstlasche	Netto-Querschnittsfläche					$A_n =$	153.92	cm ²
	Netto-Widerstandsmoment					$W_{y,n} =$	515.73	cm ³
Biegung	Ek	k_{mod} [-]	N_d M_d [kN/kNm]	$\sigma_{c,0,d}$ $\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{c,0,d}$ $f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]		
Abs. 6.2.4	1818	1.00	0.00	0.00	16.15			
			0.47	0.90	18.46	0.05		
Querkraft	Ek	k_{mod} [-]	V_d [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]		
Abs. 6.1.7	1818	1.00	-3.34	0.33	1.54	0.21		
Firstlasche an Sparren rechts	Moment					$M_d =$	0.47	kNm
	resultierende Anschlusskraft					$F_d =$	3.34	kN
Verbindungsmittel	Ek	VBM	α [°]	k_{mod} [-]	n_{ef} [-]	$F_{V,Ed}$ [kN]	$F_{V,Rd}$ [kN]	η [-]
Abs. 8	1818	3	88.7	1.00	0.85	0.63	0.77	0.82

Mindestabstände

Abstand	Firstlasche		Sparren rechts	
	erf. [mm]	vorh. [mm]	erf. [mm]	vorh. [mm]
a ₁	37.2 ≤	111.7	38.0 ≤	157.8
a ₂	19.0 ≤	107.7	19.0 ≤	76.1
a _{3,c}	38.0 ≤	49.6	57.0 ≤	67.7
a _{4,t}	38.0 ≤	46.2	26.6 ≤	33.9
a _{4,c}	38.0 ≤	46.2	19.0 ≤	33.9

Firstlasche

Netto-Querschnittsfläche
Netto-Widerstandsmoment

A_n = 153.92 cm²
W_{y,n} = 515.71 cm³

Biegung
Abs. 6.2.4

Ek	k _{mod}	N _d M _d	σ _{c,0,d} σ _{m,d}	f _{c,0,d} f _{m,d}	η
	[-]	[kN/kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1818	1.00	0.00 0.47	0.00 0.90	16.15 18.46	 0.05

Querkraft
Abs. 6.1.7

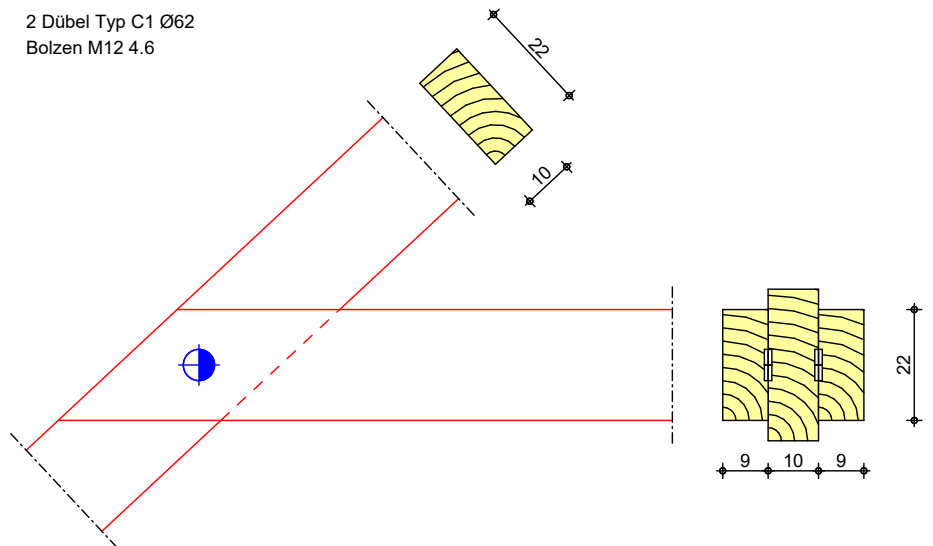
Ek	k _{mod}	V _d	τ _d	f _{v,d}	η
	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1818	1.00	-3.34	0.33	1.54	0.21

KB-Anschluss links

M 1:15

an Sparren direkt

2 Dübel Typ C1 Ø62
Bolzen M12 4.6



Mat./Querschnitt

VBM Kehlb.-Sparren

2 Dübel Typ C1 ø62
Bolzen 4.6 M12, 2 Unterlegscheiben ø58/ø14/6

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Kehlbalken an Sparren

Normalkraft

 $N_d = -15.29 \text{ kN}$

Querkraft

 $V_d = 5.42 \text{ kN}$

Verbindungsmittel

Abs. 8

Ek	k_{mod}	n_{ef}	$F_{v,Ed}$	$F_{v,Rd}$	η
	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]
4	0.80	1.00	8.11	10.71	0.76

Mindestabstände

Abstand	erf.	Kehlbalken	erf.	Sparren
	[mm]	vorh.	[mm]	vorh.
		[mm]		[mm]
$a_{3,c}$	77.7 ≤	161.3		
$a_{4,t}$	44.5 ≤	110.0	45.6 ≤	110.0
$a_{4,c}$	37.2 ≤	110.0	37.2 ≤	110.0

Biegung

Abs. 6.1.4

Ek	k_{mod}	N_d	$\sigma_{c,0,d}$	$f_{c,0,d}$	η
	[-]	M_d	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	[-]
		[kN/kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
4	0.80	-15.29	0.42	12.92	
		0.00	0.00	14.77	0.03

Querkraft

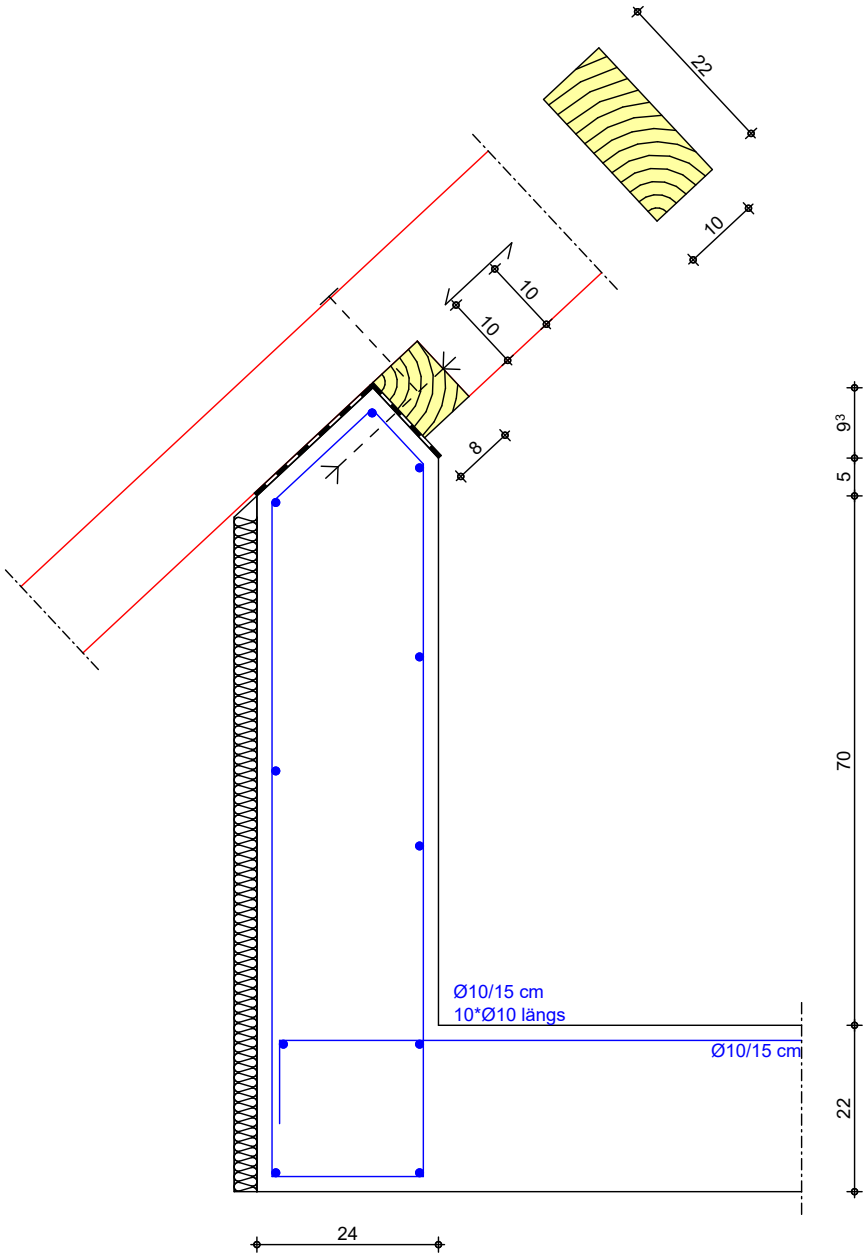
Abs. 6.1.7

Ek	k_{mod}	V_d	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
4	0.80	5.42	0.22	1.23	0.18

Fußpunkt links

M 1:10

Kontaktanschluss durch Ausklinkung über Fußschwelle



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b [cm]	h [cm]	h _a /h _i [cm]
Fußschwelle	NH C24	8	10	
Decke	C 25/30		22	
Drempel	C 25/30	24		70/75

Kontaktflächen

Kontaktlängen und -flächen					
Bauteil	t [cm]	α [°]	l _A [cm]	l _{ef} [cm]	A _{ef} [cm ²]
Sparren parallel					
Sparren	10.0	0.0	10.00	10.00	100.00
Fußschwelle		90.0	10.00	16.00	160.00
Sparren senkrecht					
Sparren	10.0	90.0	8.00	14.00	140.00

	Bauteil	t	α	l_a	l_{ef}	A_{ef}
		[cm]	[°]	[cm]	[cm]	[cm²]
	Fußschwelle		90.0	10.00	16.00	128.00
Betondeckung	Seite	Expositions-		c_{min}	Δc_{dev}	c_{nom}
		klassen		[mm]	[mm]	[mm]
	Drempel außen	XC1		10	10	20
	Drempel innen	XC1		10	10	20
	Decke oben	XC1		10	10	20
	Decke unten	XC1		10	10	20
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1992-1-1					
Querdruck	infolge Normalkraft					
Abs. 6.1.4, 6.1.5	Ek	k_{mod}	F_{c,d}	α	σ_{c,α,d}	k_{c,90}
		[-]	[kN]	[°]	[N/mm²]	[-]
						f_{c,α,d}
						[N/mm²]
						η
						[-]
Sparren	1589	0.60	20.28	0.0	2.03	
Fußpfette	1589	0.60	20.28	90.0	1.27	1.50
						1.15
						0.21
						0.73
	infolge Querkraft					
	Ek	k_{mod}	F_{c,d}	α	σ_{c,α,d}	k_{c,90}
		[-]	[kN]	[°]	[N/mm²]	[-]
						f_{c,α,d}
						[N/mm²]
						η
						[-]
Sparren	1848	1.00	3.58	90.0	0.26	1.50
Fußpfette	1848	1.00	3.58	90.0	0.28	1.50
						1.92
						0.09
						0.10
Querzug	infolge Querkraft					
Abs. 6.5.2	Ek	k_{mod}	V_d	h_{ef}	τ_d	k_v
		[-]	[kN]	[cm]	[N/mm²]	[-]
						f_{v,d}
						[N/mm²]
						η
						[-]
	1848	1.00	3.58	12.0	0.90	0.50
						3.08
						0.59
Biegung mit Normalkraft	Ek	N_{E,d}	M_{E,d}	erf a_s	min a_s	gewählt
		[kN/m]	[kNm/m]	[cm²/m]	[cm²/m]	d_s/s
						vorh a_s
						[cm²/m]
Drempel	389	-7.33	5.53	0.48	2.54	ø10/15.0
Decke	168	24.72	25.38	3.22	2.54	ø10/15.0
						5.24
						5.24
Auflagerkräfte	je lfd. m (Windlasten mit c _{pe,10})					
Char. Auflagerkr.	Aufl.	F_{x,k,min}	F_{x,k,max}	F_{z,k,min}	F_{z,k,max}	
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	
Einw. Gk	A	-10.89	-10.89	11.51	11.51	
	B	10.89	10.89	11.51	11.51	
	C			2.10	2.10	
	D			2.10	2.10	
Einw. Qk.N	A	-3.14	0.10	-0.09	2.93	
	B	-0.10	3.14	-0.09	2.93	
	C			-3.83	9.77	
	D			-3.83	9.77	
Einw. Qk.S.A	A	-2.61	-2.61	2.59	2.59	
	B	2.61	2.61	2.59	2.59	
	C			0.01	0.01	
	D			0.01	0.01	

	Aufl.	$F_{x,k,min}$ [kN/m]	$F_{x,k,max}$ [kN/m]	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. $Q_{k,S,B}$	A	-1.96	-1.96	1.75	1.75
	B	1.96	1.96	2.15	2.15
	C			-0.84	-0.84
	D			0.85	0.85
Einw. $Q_{k,S,C}$	A	-1.96	-1.96	2.15	2.15
	B	1.96	1.96	1.75	1.75
	C			0.85	0.85
	D			-0.84	-0.84
Einw. $Q_{k,W.000}$	A	1.54	1.54	0.26	0.26
	B	3.12	3.12	1.70	1.70
	C			6.05	6.05
	D			-6.04	-6.04
Einw. $Q_{k,W.090}$	A	2.58	2.58	-2.72	-2.72
	B	-2.58	-2.58	-2.72	-2.72
	C			-0.01	-0.01
	D			-0.01	-0.01
Einw. $Q_{k,W.180}$	A	-3.12	-3.12	1.70	1.70
	B	-1.54	-1.54	0.26	0.26
	C			-6.05	-6.05
	D			6.05	6.05
Einw. $Q_{k,W.270}$	A	2.58	2.58	-2.72	-2.72
	B	-2.58	-2.58	-2.72	-2.72
	C			-0.01	-0.01
	D			-0.01	-0.01

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	SpLi Feld 1	3.23	OK	0.81
Querkraft	Kehl Feld 2	2.00	OK	0.32
Anschlüsse	Firstpunkt		OK	0.87

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
ges. Enddurchbiegung	SpRe Feld 2	3.07	OK	0.42

Zwischenhölzer Kehlbalken

Zwischenhölzer: $b/h/l = 8/22/25$ cm
 Abstand: $a = 150$ cm
 Anschluss: 2×5 Nä 46x130

2.0 Dachverbände

Nachfolgend erfolgt die Bemessung der Dachverbände. Sämtliche nicht dargestellte Anschluss- und Verbindungspunkte sind kraftschlüssig zug- und druckfest auszubilden. Siehe hierzu auch ergänzende Detailpunkte.

Pos. 2.1 Verband in der Dachfläche Achse 1-3 und 8-10

System
M 1:120

Sparrendach

Gebäudeabmessungen

Gebäudebreite (Giebelseite)

Gebäuelänge (Traufenseite)

Gebäudehöhe (über OKG)

Geländehöhe über Meeresniveau

B =

L =

H =

A =

14.33

14.58

17.10

28.00

m

m

m

mü.NN

Satteldach

Dachneigungswinkel

Dachhöhe

Stützweite

δ =

h =

l =

43.00

6.68

7.17

°

m

m

Drempelhöhe

Sparrenabstand

h_l / h_r

=

1.00 /

1.00

=

0.95

m

m

Nutzungsklasse 2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W

Qk.W.090

min/max Werte

Anströmrichtung Θ = 90°

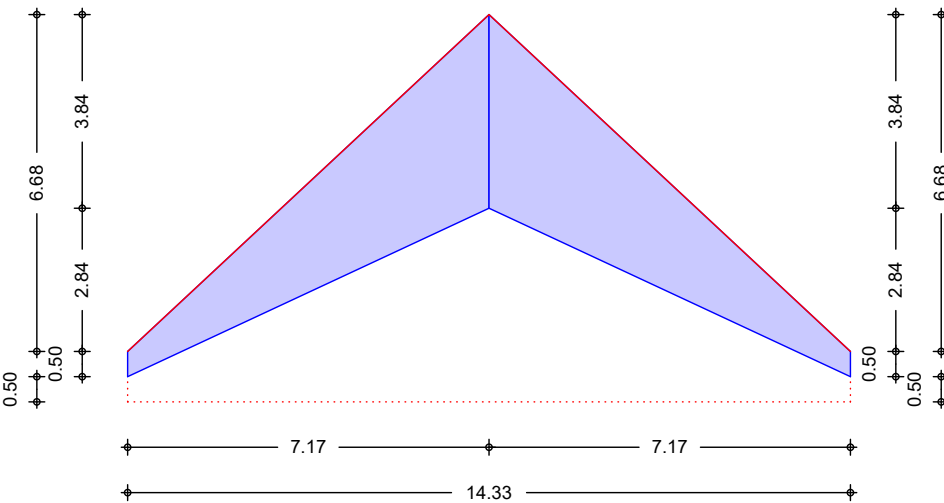
Belastungen

Wind auf den Giebel

Einwirkung Qk.W.090
Windlast nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
Windzone 2, Binnenland
Regelfall
Geschwindigkeitsdruck $q = 0.81 \text{ kN/m}^2$

Wind auf den Giebel
Windangriffsfläche $A_{\text{links}} = 15.55 \text{ m}^2$
 $A_{\text{rechts}} = 15.55 \text{ m}^2$

Bereich	q_p [kN/m²]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
D	0.81	0.80	0.65
E	0.81	-0.50	-0.40



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	ku/sk	1.50 * Qk.W.090
ku/sk: kurz/sehr kurz		

Horizontalkräfte

Dachseite	Ek	k_{mod}	$H_{Sp,d}$ [kN]	$H_{Gie,d}$ [kN]	H_d [kN]
links	1	1.00	-	24.52	24.52
rechts	1	1.00	-	24.52	24.52

Nachweise (GZT)

Sparren

Nadelholz C24
links $b/h = 10/22 \text{ cm}$
rechts $b/h = 10/22 \text{ cm}$
 $e = 0.95 \text{ m}$

Windrispenband

Simpson Strong-Tie 60,0 x 1,5 mm
Anzahl links 2 Bänder
Anzahl rechts 2 Bänder

Verbindungsmittel

Dachseite	Überspannte Felder	Neigung [°]	Ek	F _d [kN]	R _d [kN]	η [-]
links	15	34.5	1	29.75	41.11	0.72
rechts	15	34.5	1	29.75	41.11	0.72

CNA Kammnagel 4.0x40 mm

char. Tragfähigkeit	F _{V,Rk} =	1.85	kN
	γ _M =	1.30	-

erf. Anzahl der Nägel je Verankerungspunkt

Dachseite	Ek	k _{mod}	F _{v,Ed} [kN]	Fuss n _{erf}	Feld n _{erf,Sp}
links	1	1.00	29.75	21	3
rechts	1	1.00	29.75	21	3

links:	anordbare Nägel pro Sparren für 2 Bänder	=	18	Nägel
	min. Sparrenbeiholzbreite	=	10.9	cm
rechts:	anordbare Nägel pro Sparren für 2 Bänder	=	18	Nägel
	min. Sparrenbeiholzbreite	=	10.9	cm

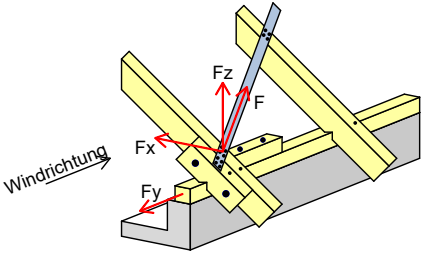
Rispenband auf beiden Seiten kreuzweise spannen!

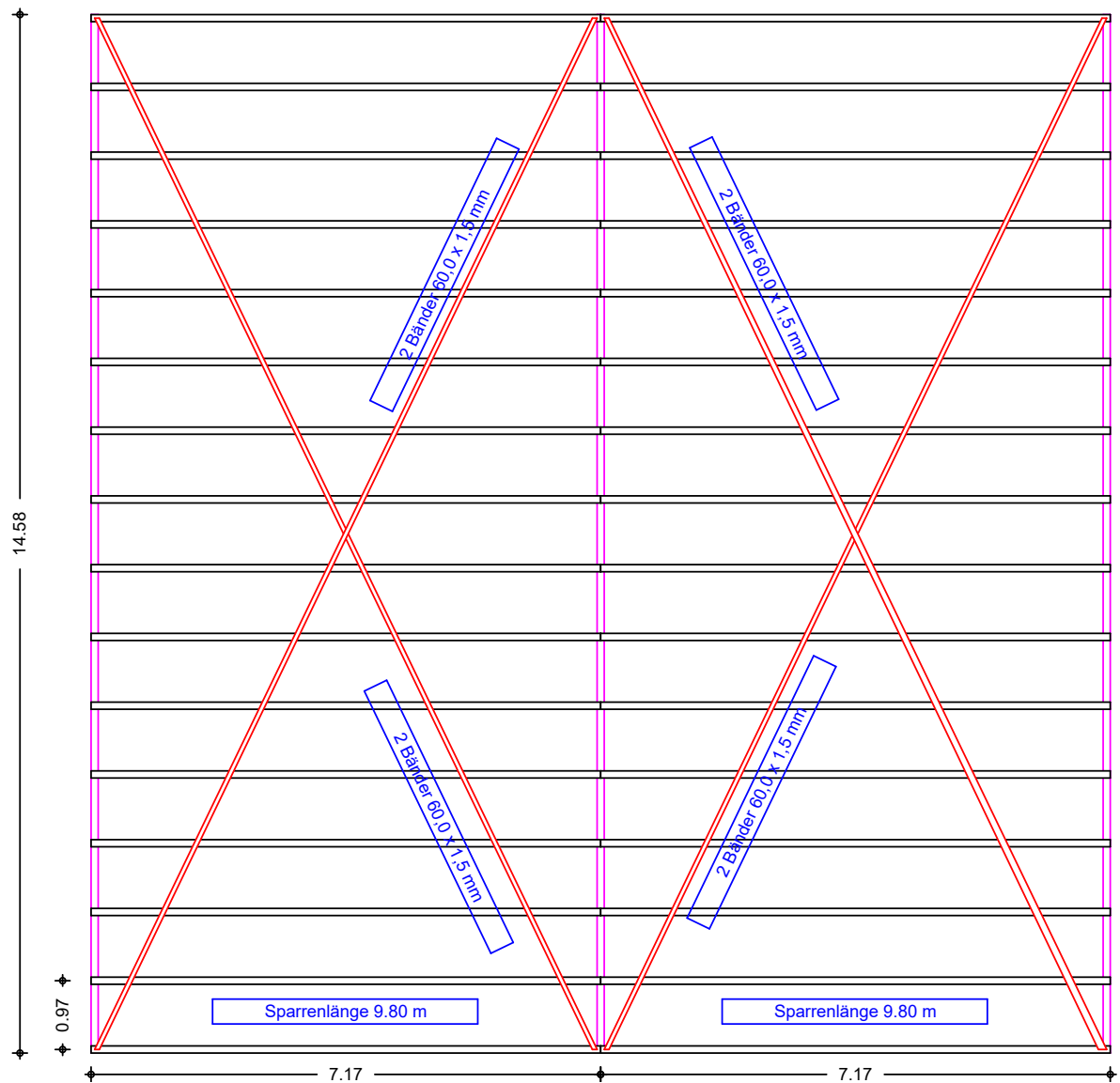
Auflagerkräfte

je Verankerungspunkt und Windrispenband

Lager	Dachseite	EW	F _k [kN]	F _{x,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
A	links	Qk.W.090	19.84	8.22	16.35	7.66
B	rechts	Qk.W.090	19.84	8.22	16.35	7.66

Skizze Fußpunkt



Verlegeplan
M 1:100

Pos. 2.2

Verband in der Dachfläche Achse 3 - 8

Konstruktive Ausführung wie Pos. 2.1!

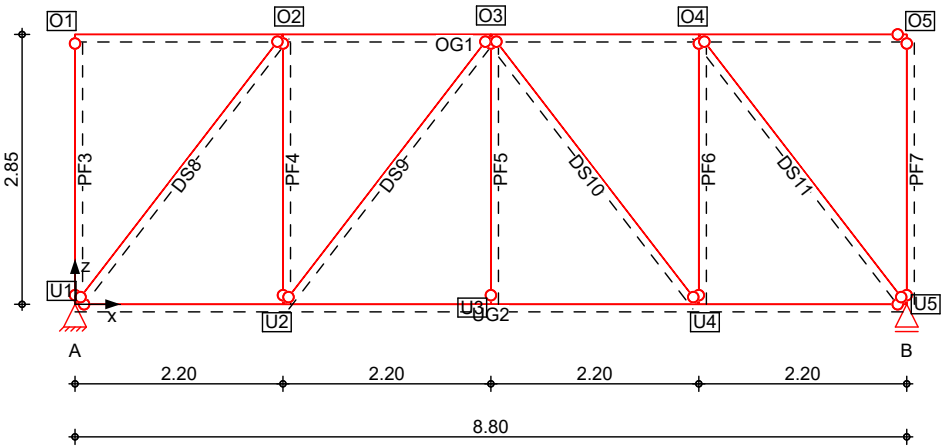
Pos. 2.3

Verband in Kehlbalkenebene am Giebel

System

Fachwerkbinder

M 1:80



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
O1	0.00	2.85
O2	2.20	2.85
O3	4.40	2.85
O4	6.60	2.85
O5	8.80	2.85
U1	0.00	0.00
U2	2.20	0.00
U3	4.40	0.00
U4	6.60	0.00
U5	8.80	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
OG1	O1	O5	8.80	NH C24	b/h=22/6cm
UG2	U1	U5	8.80	NH C24	b/h=22/6cm
PF3	U1	O1	2.85	NH C24	b/h=20/4cm
PF4	U2	O2	2.85	NH C24	b/h=20/4cm
PF5	U3	O3	2.85	NH C24	b/h=20/4cm
PF6	U4	O4	2.85	NH C24	b/h=20/4cm
PF7	U5	O5	2.85	NH C24	b/h=20/4cm
DS8	U1	O2	3.60	NH C24	b/h=20/4cm
DS9	U2	O3	3.60	NH C24	b/h=20/4cm
DS10	O3	U4	3.60	NH C24	b/h=20/4cm
DS11	O4	U5	3.60	NH C24	b/h=20/4cm

Stabendgelenke

Stab	N _{x,Anf}	V _{z,Anf}	M _{y,Anf}	N _{x,End}	V _{z,End}	M _{y,End}
OG1	fest	fest	fest	fest	fest	frei
UG2, PF3-PF7, DS8-DS11	fest	fest	frei	fest	fest	frei

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	6	fest	fest	frei
B	10	frei	fest	frei

Belastungen

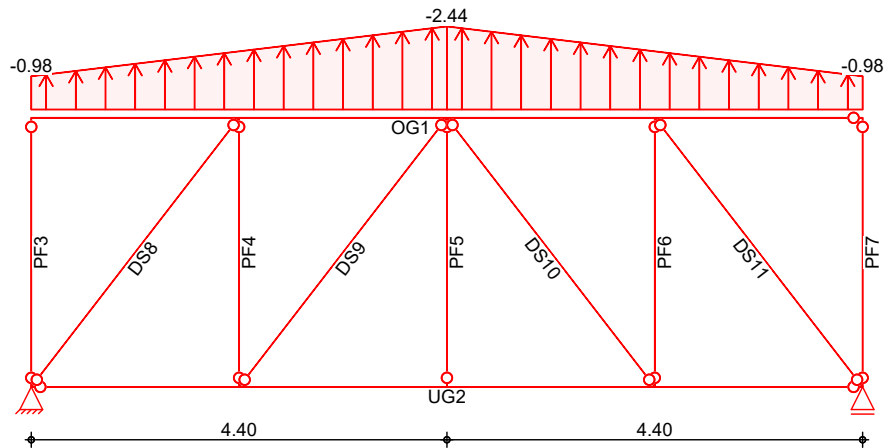
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Qk.W

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Einw. Qk.W

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
(a,b) OG1		0.00	4.40	-0.97	-2.44
(a,b) OG1		4.40	4.40	-2.44	-0.98

(a)

aus Pos. '0.3' Wind, B, WeS,
Qk.W.000 *(3.00/2)

$$-0.650 \cdot (3.00/2) = -0.97 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. '0.3' Wind, B, WeS,
Qk.W.000 *((3.00/2+4.50/2))

$$-0.650 \cdot ((3.00/2+4.50/2)) = -2.44 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	ku/sk	1.50 * Qk.W
ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1

Stab	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
OG1	0.00	0.00 *	0.00	-1.45
	2.20	7.57 *	1.22	-3.19
	4.40	7.57	1.28 *	3.65 *

Stab	x [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
	4.40	7.57	1.28 *	-3.65 *
	7.93	0.00	-0.66 *	0.00
	8.80	0.00	0.00	1.45
UG2	0.00	-7.57	0.00 *	0.00 *
	4.40	-10.38 *	-0.01	0.00
	6.60	-7.57 *	-0.01 *	0.00 *
	8.80	-7.57	0.00	0.00
PF3	0.00	1.45 *	0.00 *	0.00 *
	2.85	1.45	0.00	0.00
PF4	0.00	-3.64 *	0.00 *	0.00 *
	2.85	-3.64	0.00	0.00
PF5	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	2.85	0.00	0.00	0.00
PF6	0.00	-3.64 *	0.00 *	0.00 *
	2.85	-3.64	0.00	0.00
PF7	0.00	1.45 *	0.00 *	0.00 *
	2.85	1.45	0.00	0.00
DS8	0.00	12.39 *	0.00 *	0.00 *
	3.60	12.39	0.00	0.00
DS9	0.00	4.61 *	0.00 *	0.00 *
	3.60	4.61	0.00	0.00
DS10	0.00	4.61 *	0.00 *	0.00 *
	3.60	4.61	0.00	0.00
DS11	0.00	12.39 *	0.00 *	0.00 *
	3.60	12.39	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnitt

Nr	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
1	22.0	6.0	132.0	396	5324
2	20.0	4.0	80.0	107	2667

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

OG1

x [m]	E _k	k _{mod} [-]	N _d M _{yd} [kN,kNm]	σ _{0,d} σ _{my,d} [N/mm ²]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm ²]	η [-]
(L = 8.80 m)						
4.40	1	1.00	7.57	0.57	11.15	
			1.28	9.68	18.46	0.58
UG2						
(L = 8.80 m)						
6.60	1	1.00	-10.38	0.79	16.15	
			-0.01	0.06	18.46	0.01

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
PF3	(L = 2.85 m, k _{c,y} = 0.05, k _{c,z} = 0.80, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	1.45	0.18	11.15	
				0.00	0.00	18.46	0.02
PF4	(L = 2.85 m, k _{c,y} = 0.05, k _{c,z} = 0.80, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	-3.64	0.46	16.15	
				0.00	0.00	18.46	0.52
PF5	(L = 2.85 m, k _{c,y} = 0.05, k _{c,z} = 0.80, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	0.00	0.00	16.15	
				0.00	0.00	18.46	0.00
PF6	(L = 2.85 m, k _{c,y} = 0.05, k _{c,z} = 0.80, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	-3.64	0.46	16.15	
				0.00	0.00	18.46	0.52
PF7	(L = 2.85 m, k _{c,y} = 0.05, k _{c,z} = 0.80, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	1.45	0.18	11.15	
				0.00	0.00	18.46	0.02
DS8	(L = 3.60 m, k _{c,y} = 0.03, k _{c,z} = 0.65, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	12.39	1.55	11.15	
				0.00	0.00	18.46	0.14
DS9	(L = 3.60 m, k _{c,y} = 0.03, k _{c,z} = 0.65, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	4.61	0.58	11.15	
				0.00	0.00	18.46	0.05
DS10	(L = 3.60 m, k _{c,y} = 0.03, k _{c,z} = 0.65, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	4.61	0.58	11.15	
				0.00	0.00	18.46	0.05
DS11	(L = 3.60 m, k _{c,y} = 0.03, k _{c,z} = 0.65, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	1	1.00	12.39	1.55	11.15	
				0.00	0.00	18.46	0.14

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
OG1	4.40	1	1.00	-3.65	0.83	3.08	0.27
UG2	8.80	1	1.00	0.00	0.00	3.08	0.00

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,cz}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]	[m]
OG1	8.80	-	-	-
UG2	8.80	-	-	-
PF3	2.85	2.85	2.85	2.85
PF4	2.85	2.85	2.85	2.85
PF5	2.85	2.85	2.85	2.85
PF6	2.85	2.85	2.85	2.85
PF7	2.85	2.85	2.85	2.85
DS8	3.60	3.60	3.60	3.60
DS9	3.60	3.60	3.60	3.60

	l [m]	l_{ef,cy} [m]	l_{ef,cz} [m]	l_{ef,m} [m]
DS10	3.60	3.60	3.60	3.60
DS11	3.60	3.60	3.60	3.60

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{x,k} [kN]	F_{z,k} [kN]
Einw. <i>Qk.W</i>	A	0.00	-7.51
	B	0.00	-7.51

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Biegung	OK 0.58
Querkraft	OK 0.27

Ausführung der Diagonalstäbe mit druckschlaffen Auskreuzungen

gewählt: Windrispenband 80 x 1,5 mm

Anschluss mit 14 CNA 4,0x40 mm

Nachweis: DS 8 - F_d = 15,81 kN

$R_{1,d} = 35,5/0,9 \times 0,9/1,3 = 27,31 \text{ kN}$

bzw.

$R_{1,d} = 1,83 \times 14 \times 0,9/1,3 = 17,74 \text{ kN}$

$15,81 / 17,71 = 0,89 < 1,00$

3.0 Stahlbetonringbalken + Drempel

Pos. 3.1 Stahlbetonringbalken in Dachschräge auf den Giebelwänden

Als oberer Abschluss der Giebelwände wird zur Anbindung der Wandscheiben an die ausgesteifte Dachkonstruktion ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/24 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Ausführung in einer 10 mm Ringbalkenschalung (z. B. Rekord) möglich!

Pos. 3.2 Stahlbetonringbalken in Dachschräge Achse 3 + 8

Als oberer Abschluss der Brandwände wird zur Anbindung der Wandscheiben an die ausgesteifte Dachkonstruktion ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/24 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Ausführung in einer 10 mm Ringbalkenschalung (z. B. Rekord) möglich!

Pos. 3.3 Stahlbetonringbalken in Kehlbalkenebene

In Höhe der Kehlbalkenlage wird zur Anbindung der Wandscheibe an die ausgesteifte Dachkonstruktion ein Ringbalken in den Giebel- und Brandwänden angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/24 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Ausführung in einer 10 mm Ringbalkenschalung (z. B. Rekord) möglich!

Pos. 3.4 Ringbalken auf der Innenwand im DG

Als oberer Abschluss der Flurwände im DG wird zur Anbindung der Dachkonstruktion ein Ringbalken angeordnet.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/24 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Ausführung in einer 10 mm Ringbalkenschalung (z. B. Rekord) möglich!

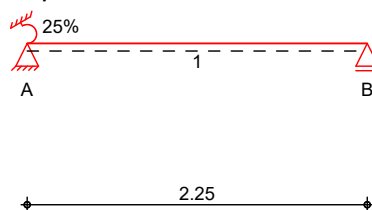
Nachfolgend erfolgt der Nachweis im Bereich der Türöffnung $l_w = 2,01$ m!

System

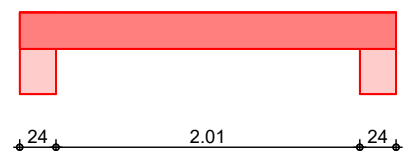
M 1:50

Einfeldträger (24.0/24.0/225.0)

System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.25	C 25/30	24.0/24.0

Expositionsklasse

XC1

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.25	24.0	Mauerw.	fest

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.25	2.65	KS-P 12/DM
B	0.25	2.65	KS-P 12/DM

Endeinspannungen	Einspannung links	E_{ji} =	25.00	%
	Ersatzlänge	l_e =	6.75	m

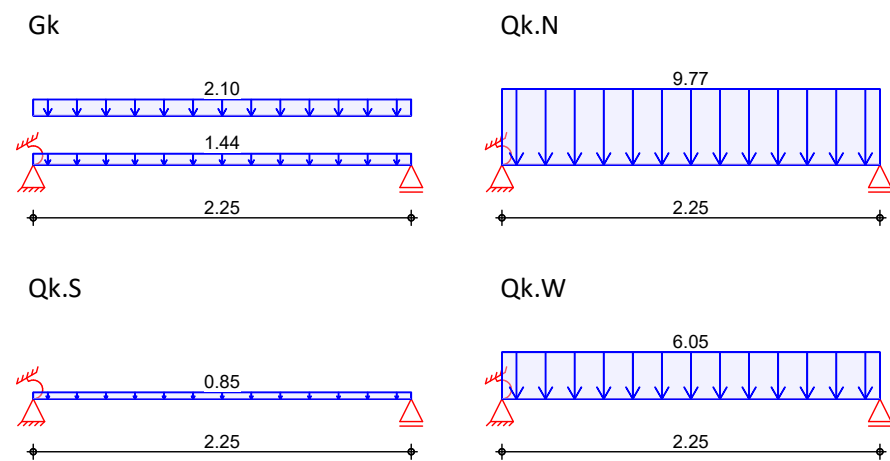
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten

in z-Richtung

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. G_k	1	Eigengew	0.00	2.25		1.44
	(a) 1		0.00	2.25		2.10
Einw. $Q_{k,N}$	(a) 1		0.00	2.25		9.77
Einw. $Q_{k,S}$	(a) 1		0.00	2.25		0.85
Einw. $Q_{k,W}$	(a) 1		0.00	2.25		6.05

(a)

aus Pos. '1.2', Lager 'C' (Seite 64)

Kombinationen	gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990			
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W
außergewöhnlich	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	3	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	
	4	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

Feld 1	x	M _{y,d,min}	Ek	M _{y,d,max}	Ek	V _{z,d,min}	Ek	V _{z,d,max}	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
	0.00	-3.94	2	-0.56	1	4.23	1	29.74	2
	0.12	-0.55	2	-0.08	1	3.81	1	26.76	2
	0.32	0.62	1	4.37	2	3.09	1	21.71	2
	1.17	1.97	1	13.83	2	0.08	1	0.53	2
	1.93	1.02	1	7.18	2	-18.21	2	-2.59	1
	2.13	0.42	1	2.97	2	-23.26	2	-3.31	1
	2.25	0.00	1	0.00	2	-26.24	2	-3.74	1

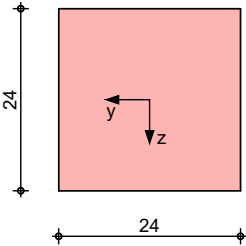
Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Stahlbeton	Material	f _{yk}	f _{ck}	E
		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
	C 25/30		25	31000
Mauerwerk	B 500SA	500		200000
	an Auflagern A, B			
	Steinart			
	Steintyp	KS-P 12/DM		
	Steindruckfestigkeitsklasse	Kalksandstein		
	Mörtelgruppe	Planstein KS-P		
	charakt. Druckfestigkeit	SFK 12		
		Dünnbettmörtel DM		
		f _k =	6.98	N/mm²

Querschnitt	Art	b	h	A	I _y
		[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
	RE	24.0	24.0	576	27648
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Feld 1

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	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	10	10	20	20	32
unten	10	10	20	25	37
links	10	10	20	35	-
rechts	10	10	20	35	-

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 2.25 m)						
0.00	2	-3.12	0.045	20.5	0.33	0.64 _M
	1	-0.56	-	-	-	0.98 _q
0.12 _a	2	-0.55	0.018	20.7	0.06	0.64 _M
	1	-0.08	-	-	-	0.98 _q
1.20*	1	1.97	-	-	-	-
	2	13.84	0.129	19.2	1.58	1.58
2.13 _a	1	0.42	-	-	-	-
	2	2.97	0.045	20.0	0.33	0.86 _q
2.25	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.003	20.3	-	0.86 _q

a: Auflagerand

*: maximales Feldmoment

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 2.25 m)						
0.00	2	21.71 _R	18.4	112.46	-	-
0.12 _a	2	21.71 _R	18.4	112.46	-	2.00 _M
0.32 _v	2	21.71	18.4	115.51	23.98	2.00 _M
1.20	1	0.06 _R	18.4	115.51	23.98	2.00 _M
1.93 _v	2	18.21	18.4	115.51	23.98	2.00 _M
2.13 _a	2	18.21 _R	18.4	115.51	-	2.00 _M
2.25	2	18.21 _R	18.4	115.51	-	-

a: Auflagerand

v: Abstand d vom Auflagerand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	Ab [cm²]	fd [N/mm²]	NEd,c [kN]	NRd,c [kN]	η [-]
A	GK	1.10	576.0A	3.96	29.74	251.62	0.12
	AK	1.10	576.0A	5.37	12.40	341.57	0.04
B	GK	1.10	576.0A	3.96	26.24	251.62	0.10
	AK	1.10	576.0A	5.37	10.94	341.57	0.03

GK:

Grundkombination

AK:

Außergewöhnliche Kombination

A:

Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	lbd,l [m]	lbd,r [m]	Lage
1	GB 2ø12	2.26	-0.01	2.27	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	lbd,l [m]	lbd,r [m]	Lage
1	GB 2ø12	2.26	-0.03	2.29	0.15	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm²/m]
1	0.12	2.13	ø6	15.0	2	3.77

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]	M _{y,k,min} [kNm]	M _{y,k,max} [kNm]
Einw. Gk	A 4.23	4.23	-0.56	-0.56
	B 3.74	3.74	0.00	0.00
Einw. Qk.N	A 11.68	11.68	-1.55	-1.55
	B 10.31	10.31	0.00	0.00
Einw. Qk.S	A 1.01	1.01	-0.13	-0.13
	B 0.89	0.89	0.00	0.00
Einw. Qk.W	A 7.23	7.23	-0.96	-0.96
	B 6.38	6.38	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A OK	0.12

Pos. 3.5

Stahlbetondrempel Achse 1-3 + 8-10

Der Stahlbetondrempel wurde innerhalb der Berechnung der Dachkonstruktion bemessen.

Bemessung + Ausführung siehe Pos. 1.1!

Pos. 3.6

Stahlbetondrempel Achse 3-8

Der Stahlbetondrempel wurde innerhalb der Berechnung der Dachkonstruktion bemessen.

Bemessung + Ausführung siehe Pos. 1.2!

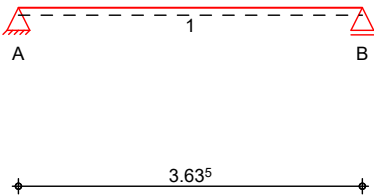
Pos. 3.7

Freitragender Stahlbetondrempel Achse A / 3-4 + 7-8

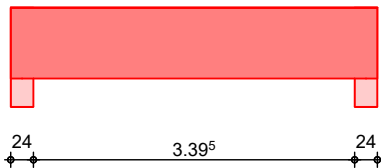
Im Bereich der Treppenhäuser wird der Stahlbetondrempel freitragend von Achse A / 3-4 und A / 7-8 ausgeführt. Die Horizontallasten aus dem Dach werden über die angeschlossene Stahlbetondecke über den Treppenhäusern abgetragen.

System
M 1:80

Einfeldträger (24.0/75.0/363.5)
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	3.64	C 25/30	24.0/75.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	3.64	24.0	Mauerw.	fest

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.25	2.65	KS-P 12/DM
B	0.25	2.65	KS-P 12/DM

Belastungen

Belastungen auf das System

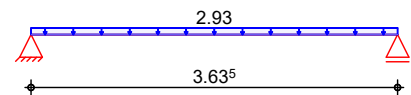
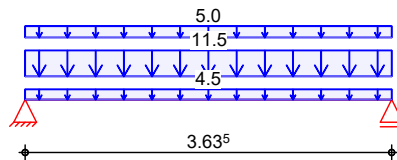
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

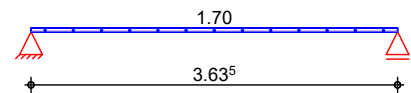
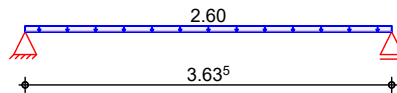
Gk

Qk.N



Qk.S

Qk.W

**Streckenlasten**

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	3.64		4.50
	(a) 1		0.00	3.64		11.51
	(b) 1		0.00	3.64		5.00
Einw. Qk.N	(a) 1		0.00	3.64		2.93
Einw. Qk.S	(a) 1		0.00	3.64		2.60
Einw. Qk.W	(a) 1		0.00	3.64		1.70

(a)

aus Pos. '1.2', Lager 'B' (Seite 64)

(b)

Anteilige Deckenlast

5.00 = 5.00 kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
	2	1.35 * Gk + 1.05 * Qk.N + 1.50 * Qk.S + 0.90 * Qk.W
außergewöhnlich	3	1.00 * Gk + 0.50 * Qk.N + 2.30 * Qk.S
	4	1.00 * Gk + 2.30 * Qk.S

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

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	38.19	1	67.00	2
	0.12	4.43	1	7.78	2	35.67	1	62.58	2

x	M _{y,d,min}	Ek	M _{y,d,max}	Ek	V _{z,d,min}	Ek	V _{z,d,max}	Ek
[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
0.83	24.52	1	43.02	2	20.69	1	36.29	2
1.77	34.68	1	60.85	2	1.03	1	1.81	2
2.80	24.52	1	43.02	2	-36.29	2	-20.69	1
3.52	4.43	1	7.78	2	-62.58	2	-35.67	1
3.64	0.00	1	0.00	2	-67.00	2	-38.19	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Material	f _{yk}	f _{ck}	E
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

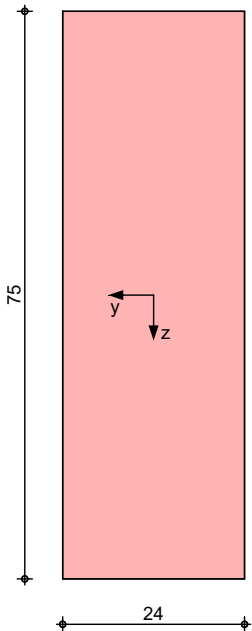
Mauerwerk	an Auflagern A, B	KS-P 12/DM
	Steinart	Kalksandstein
	Steintyp	Planstein KS-P
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
	Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
	charakt. Druckfestigkeit	f _k = 6.98 N/mm ²

Art	b	h	A	I _y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
RE	24.0	75.0	1800	843750
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen	Expositionsklassen		
Abs. 4.2, 4.4	Seite	KI	Kommentar
Feld 1	umlaufend	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	10	10	20	20	32
unten	10	10	20	25	37
links	10	10	20	35	-
rechts	10	10	20	35	-

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

Feld 1

x	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
[m]						
(L = 3.63 m)						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.001	71.3	-	1.91 _q
0.12 _a	1	4.43	-	-	-	-
	2	7.78	0.020	70.8	0.24	1.91 _q
1.82*	1	34.71	-	-	-	-
	2	60.89	0.061	69.7	1.91	1.91
3.52 _a	1	4.43	-	-	-	-
	2	7.78	0.020	70.8	0.24	1.91 _q
3.63	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.001	71.3	-	1.91 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

Feld 1

x	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
[m]						
(L = 3.63 m)						
0.00	2	36.29 _R	18.4	490.90	-	-
0.12 _a	2	36.29 _R	18.4	490.90	-	2.00 _M
0.83 _v	2	36.29	18.4	490.90	47.51	2.00 _M
1.82	1	- _R	18.4	490.90	47.51	2.00 _M
2.80 _v	2	36.29	18.4	490.90	47.51	2.00 _M
3.52 _a	2	36.29 _R	18.4	490.90	-	2.00 _M
3.63	2	36.29 _R	18.4	490.90	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A_b [cm ²]	f_d [N/mm ²]	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	η [-]
A	GK	1.10	576.0 _A	3.96	67.00	251.62	0.27
	AK	1.10	576.0 _A	5.37	51.70	341.57	0.15
B	GK	1.10	576.0 _A	3.96	67.00	251.62	0.27
	AK	1.10	576.0 _A	5.37	51.70	341.57	0.15

GK: Grundkombination

AK: Außergewöhnliche Kombination
A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung	Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
	1	GB 2ø12	2.26	-0.16	3.96	0.28 ^h	0.28 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung	Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
	1	GB 2ø12	2.26	-0.01	3.66	0.13 ^m	0.13 ^m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen

Querkraftbewehrung (Bügel)	Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
	1	0.12	3.51	ø6	15.0	2	3.77

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	38.19	38.19
	B	38.19	38.19
Einw. $Q_{k,N}$	A	5.33	5.33
	B	5.33	5.33
Einw. $Q_{k,S}$	A	4.72	4.72
	B	4.72	4.72
Einw. $Q_{k,W}$	A	3.08	3.08
	B	3.08	3.08

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A OK	0.27

Sonstige Bewehrung wie Pos. 3.5 bzw. 3.6!

4.0 Stahlbetondecken

Sofern Filigrandecken zur Ausführung kommen, sind die Vorgaben dieser statischen Berechnung zu beachten (Spannrichtung, Lastannahmen, Bewehrung etc.).

Die Umbemessung erfolgt durch die Lieferfirma!

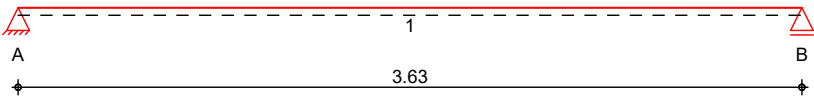
Pos. 4.1

Stahlbetondecke über dem DG - TRH

Deckenknic konstruktiv rahmenartig ausführen!

SystemEinachsrig gespannte Platte

M 1:35



Abmessungen	Feld	l	Material	h
Mat./Querschnitt		[m]		[cm]
	1	3.63	C 25/30	16.0

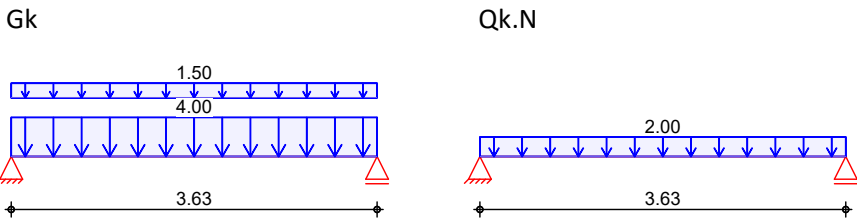
Expositions-klasselXC1

Auflager	Lager	x	b	Art	K _{T,z}
		[m]	[cm]		[kN/m]
	A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
	B	3.63	11.5	Mauerw.	fest

BelastungenBelastungen auf das System

GrafikBelastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Flächenlasten	Gleichflächenlasten				
in z-Richtung	Feld	Komm.	a	s	
			[m]	[m]	
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	3.63	4.00
	(a) 1		0.00	3.63	1.50
Einw. Qk.N	(b) 1		0.00	3.63	2.00

(a)	Dachkonstruktion + Dämmung etc.	1.50 =	1.50	kN/m²
(b)	Nutzlast bzw. Schnee + Wind	2.00 =	2.00	kN/m²

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

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

1 1.00 * Gk

2 1.35 * Gk +1.50 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	M_{y,d,min}	Ek	M_{y,d,max}	Ek	V_{z,d,min}	Ek	V_{z,d,max}	Ek
	[m]	[kNm/m]		[kNm/m]		[kN/m]		[kN/m]	
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	9.98	1	18.92	2
	0.08	0.78	1	1.48	2	9.54	1	18.09	2
	0.21	1.94	1	3.69	2	8.85	1	16.77	2
	1.77	9.05	1	17.16	2	0.27	1	0.51	2
	3.45	1.74	1	3.31	2	-17.00	2	-8.97	1
	3.57	0.56	1	1.07	2	-18.32	2	-9.67	1
	3.63	0.00	1	0.00	2	-18.92	2	-9.98	1

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f_{yk}	f_{ck}	E
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	h	b/h	A	I_y
	[cm]		[cm²]	[cm⁴]
PL	16.0	> 5.0	1600	34133

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite **KI** **Kommentar**

Feld 1

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min}	Δc_{dev}	c_{nom}	c_v	d'
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1					
oben	10	10	20	30	34
unten	10	10	20	30	34

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

Feld 1

x	Ek	m_{yd,o}	x/d_o	z_o	a_{s,o}	a_{s,o,erf}
[m]		m_{yd,u}	x/d_u	z_u	a_{s,u}	a_{s,u,erf}
		[kNm/m]		[cm]	[cm²/m]	[cm²/m]
<i>(L = 3.63 m)</i>						
0.00	1	-	-	-	-	0.75 _e
	1	-	0.003	12.6	-	1.96 _M
0.08 _a	1	0.78	-	-	-	0.75 _e
	2	1.48	0.024	12.5	0.26	1.96 _M
1.82*	1	9.06	-	-	-	-
	2	17.17	0.104	12.1	3.11	3.11

x	Ek	m _{yd,o}	x/d _o	z _o	a _{s,o}	a _{s,o,erf}
[m]		m _{yd,u}	x/d _u	z _u	a _{s,u}	a _{s,u,erf}
[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
3.57 _a	1	0.56	-	-	-	0.75 _e
	2	1.07	0.020	12.5	0.19	1.96 _M
3.63	1	-	-	-	-	0.75 _e
	1	-	0.003	12.6	-	1.96 _M

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
(L = 3.63 m)						
0.00	2	16.77 _R	18.4	274.13	-	-
0.08 _a	2	16.77 _R	18.4	274.13	-	-
0.21 _v	2	16.77	18.4	274.13	62.37	-
1.82	1	0.04 _R	18.4	274.13	62.37	-
3.45 _v	2	17.00	18.4	274.13	62.37	-
3.57 _a	2	17.00 _R	18.4	274.13	-	-
3.63	2	17.00 _R	18.4	274.13	-	-

Feld 1

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	a _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ² /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	Q335A	3.35	-0.01	3.65	0.09	0.07	1

obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	a _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ² /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	Q257A	2.57	-0.01	1.09	0.09	0.09	1
B	Q257A	2.57	-1.06	1.09	0.09	0.09 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

**** HINWEIS ****

Die Bewehrungswahl wurde ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung für die Rissbreitenbegrenzung durchgeführt.

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Rissbreiten

Abs. 7.3

Begrenzung der Rissbreiten

Nachweis für reine Biegung aus innerem Zwang
Zugspannungen analog quasi-ständ. Momentenverlauf

Grenzwert für die Rissbreite $w_{\max} = 0.30 \text{ mm}$

wirksame Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff} = 3.00 \text{ N/mm}^2$

	x	Ek	Ort	m _{Ed}	ø*	ø _{s,eq}	w _k	a _{s,min}
	[m]			[kNm/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ² /m]
Feld 1	(L = 3.63 m)							
	0.00		un	-	-	-	-	2.09
	1.82	1	un	10.05	-	-	-	2.09

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad ρ₀ = 0.50 %

Feld	vorh.l/d	ρ	ρ'	K	zul.l/d	η
	[-]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]
1	28.81	0.25	0.00	1.00	35.00	0.82

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
		[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	A	9.98	9.98
	B	9.98	9.98
Einw. Qk.N	A	3.63	3.63
	B	3.63	3.63

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld		η
			[-]
Biegeschlankheit	Feld 1	OK	0.82
Rissbreitennachweis		OK	

Pos. 4.2

Stahlbetondecke über dem 2. OG

Die Bemessung der Stahlbetondecke erfolgt als Gesamtsystem mit Berücksichtigung der Deckenöffnungen.

Der Nachweis der Rissbreitenbeschränkung und der Biegeschlankheit wird nachfolgend vorab am Durchlaufsystem geführt.

Für die Stahlbetondecken wird (auch zur Begrenzung der Verformungen) eine **Mindestbewehrung** gewählt, die in die Berechnungen mit einfließt:

- unten in Haupttragrichtung
- Zimmer

Ø 12 / 10 cm

(11,3 cm²/m)
- Flure

Ø 8 / 15 cm

(3,3 cm²/m) oder Q 335 A
- unten in Querrichtung
- Zimmer

Ø 8 / 15 cm

(3,3 cm²/m) oder Q 335 A
- Flure

Ø 8 / 20 cm

(2,5 cm²/m) oder Q 257 A
- oben
- Flächig

Q 257 A

+ Zulagen über den Flurwänden Ø 12/20 cm (5,7 cm²/m)

System	Einachsig gespanntes Mehrfeldplattensystem			
M 1:120	System			
Abmessungen	Feld	l	Material	h
Mat./Querschnitt		[m]		[cm]
	1	5.75	C 25/30	22.0
	2	2.00		
	3	5.75		
Expositionsklassen	WO und XC1			
Auflager	Lager	x	b	Art
		[m]	[cm]	
	A	0.00	24.0	Mauerw. fest
	B	5.75	24.0	Mauerw. fest
	C	7.75	24.0	Mauerw. fest
	D	13.50	24.0	Mauerw. fest

Belastungen

Belastungen auf das System

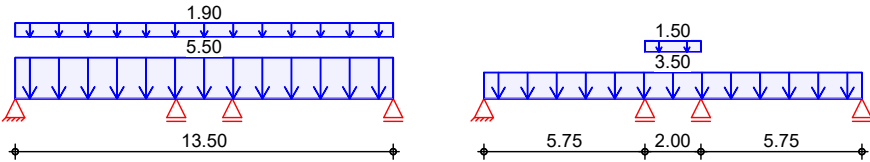
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	13.50		5.50
	1		0.00	13.50		1.90
Einw. Qk.N	1		0.00	13.50		3.50
	2		0.00	2.00		1.50

Mat./Querschnitt

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

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen

Feld 2

Feld 3

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	Bezug	c _{min} [mm]	Δc _{dev} [mm]	c _{nom} [mm]	c _v [mm]	d' [mm]
Feld 1	oben	12 ¹	10	22	25	31
	unten	12 ¹	10	22	25	31
	links	10	10	20	25	-
	rechts	10	10	20	25	-
Feld 2	oben	12 ¹	10	22	25	31
	unten	10	10	20	25	29
	links	10	10	20	25	-
	rechts	10	10	20	25	-
Feld 3	oben	12 ¹	10	22	25	29
	unten	12 ¹	10	22	25	31
	links	10	10	20	25	-
	rechts	10	10	20	25	-

¹: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß
9.3.1.1(3)

Feld	1	2	3
Abstand [in cm]	22	22	22

untere Längsbewehrung	Feld	gew.	as [cm²/m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
	1	ø12/10.0	11.31	-0.01	5.79	0.12	0.15	1
	2	ø12/10.0	11.31	1.97	5.79	0.15	0.12	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung	Feld	gew.	as [cm²/m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
	1	ø 8/20.0	2.51	-0.01	1.66	0.12	0.10	1
		ø12/20.0	5.65	4.36	4.78	0.15	0.15	1
	3	ø 8/20.0	2.51	4.10	1.66	0.10	0.12	1

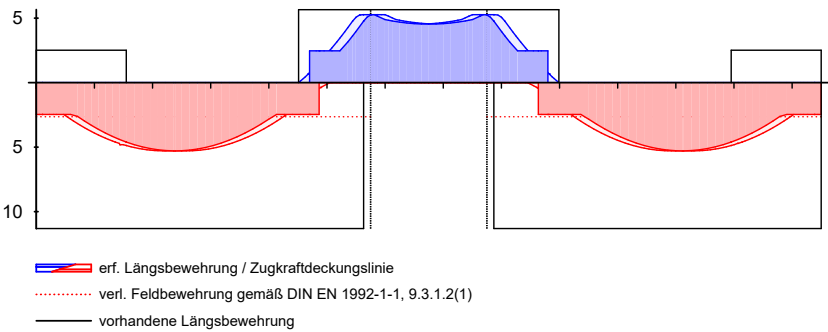
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Hinweis

Die Bewehrungswahl wurde ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung für die Rissbreitenbegrenzung durchgeführt.

Längsbewehrung
M 1:130

as [cm²/m]



Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG)

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

Rissbreiten
Abs. 7.3

Begrenzung der Rissbreiten

Nachweis für reine Biegung aus innerem Zwang
Zugspannungen analog quasi-ständ. Momentenverlauf

Grenzwert für die Rissbreite $w_{max} = 0.30 \text{ mm}$

wirksame Betonzugfestigkeiten zu Zeitpunkt:

Zwangbeanspruchung	$f_{ct,eff0} = 3.00 \text{ N/mm}^2$
Lastbeanspruchung	$f_{ct,eff1} = 2.60 \text{ N/mm}^2$

Feld 1

x [m]	Ort	m _{Ed} [kNm/m]	ø* [mm]	ø _{s,eq} [mm]	w _k [mm]	a _{s,min} [cm²/m]
(L = 5.75 m)						
0.00	ob	-	-	-	-	-
	un	-	-	-	-	3.52

	x	Ort	m _{Ed}	ø*	ø _{s,eq}	w _k	a _{s,min}
	[m]		[kNm/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm²/m]
Feld 2	2.39	ob	-	-	-	-	-
		un	24.04	80.79	12.00	0.04	3.52
	4.70	ob	-0.23	-	-	-	3.52
	4.86	un	-	-	-	-	-
	(L = 2.00 m)						
	0.00	ob	-24.39	19.56	12.00	0.18	3.52
		un	-	-	-	-	-
	2.00	ob	-24.39	19.56	12.00	0.18	3.52
Feld 3		un	-	-	-	-	-
	(L = 5.75 m)						
	0.00	ob	-24.39	19.88	12.00	0.18	3.52
		un	-	-	-	-	-
	0.94	un	-	-	-	-	3.52
	1.07	ob	-	-	-	-	-
	3.36	ob	-	-	-	-	-
		un	24.04	80.79	12.00	0.04	3.52
ob: oben							
un: unten							

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad ρ_0 = 0.50 %

Verformungsempfindliche Bauteile werden berücksichtigt.

Feld	vorh.l/d	ρ	ρ'	K	zul.l/d	η
	[-]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]
1	30.42	0.28	0.00	1.30	44.09	0.69
2	10.58	0.00	0.00	1.50	52.50	0.20
3	30.42	0.28	0.00	1.30	44.09	0.69

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
		[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	A	17.63	17.63
	B	32.32	32.32
	C	32.32	32.32
	D	17.63	17.63
Einw. Qk.N	A	-0.10	8.41
	B	-6.41	23.22
	C	-6.41	23.22
	D	-0.10	8.41

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Biegeschlankheit	Feld 1	OK	0.69
Rissbreitennachweis		OK	

Pos. 4.2.1

Stahlbetondecke über dem 2. OG - Achse 1-4

Positionsplan

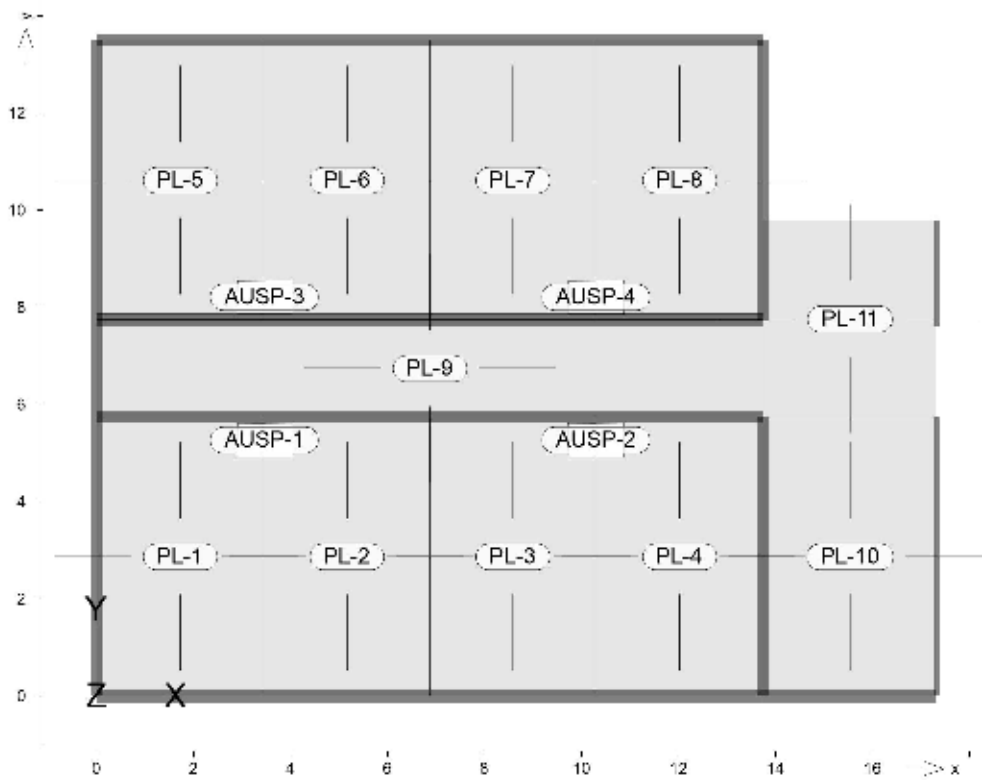
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton	Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
				Längs	Quer	
	PL-1..PL-11	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	22.0
	Winkel: Bewehrungsrichtung r iso: isotropes Material Q: Gesteinskörnung Quarzit					

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1..PL-11	umlaufend		

Koordinaten	Position	Fläche	x	y
		[m²]	[m]	[m]
	PL-1	19.90	0.00	0.00
			3.46	0.00
			3.46	5.75
0.00			5.75	
PL-2	19.64	3.46	0.00	
		6.88	0.00	
		6.88	5.75	

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
PL-3	19.64	3.46	5.75
		6.88	0.00
		10.29	0.00
		10.29	5.75
		6.88	5.75
PL-4	19.90	10.29	0.00
		13.75	0.00
		13.75	5.75
		10.29	5.75
PL-5	19.90	0.00	7.75
		3.46	7.75
		3.46	13.50
		0.00	13.50
PL-6	19.64	3.46	7.75
		6.88	7.75
		6.88	13.50
		3.46	13.50
PL-7	19.64	6.88	7.75
		10.29	7.75
		10.29	13.50
		6.88	13.50
PL-8	19.90	10.29	7.75
		13.75	7.75
		13.75	13.50
		10.29	13.50
PL-9	27.50	0.00	5.75
		13.75	5.75
		13.75	7.75
		0.00	7.75
PL-10	20.48	13.75	0.00
		17.31	0.00
		17.31	5.75
		13.75	5.75
PL-11	14.39	13.75	5.75
		17.31	5.75
		17.31	9.79
		13.75	9.79

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	0.81	2.89	4.93
		4.04	4.93
		4.04	5.63
		2.89	5.63
AUSP-2	0.81	9.72	4.93
		10.87	4.93
		10.87	5.63
		9.72	5.63
AUSP-3	0.81	2.89	7.87
		4.04	7.87

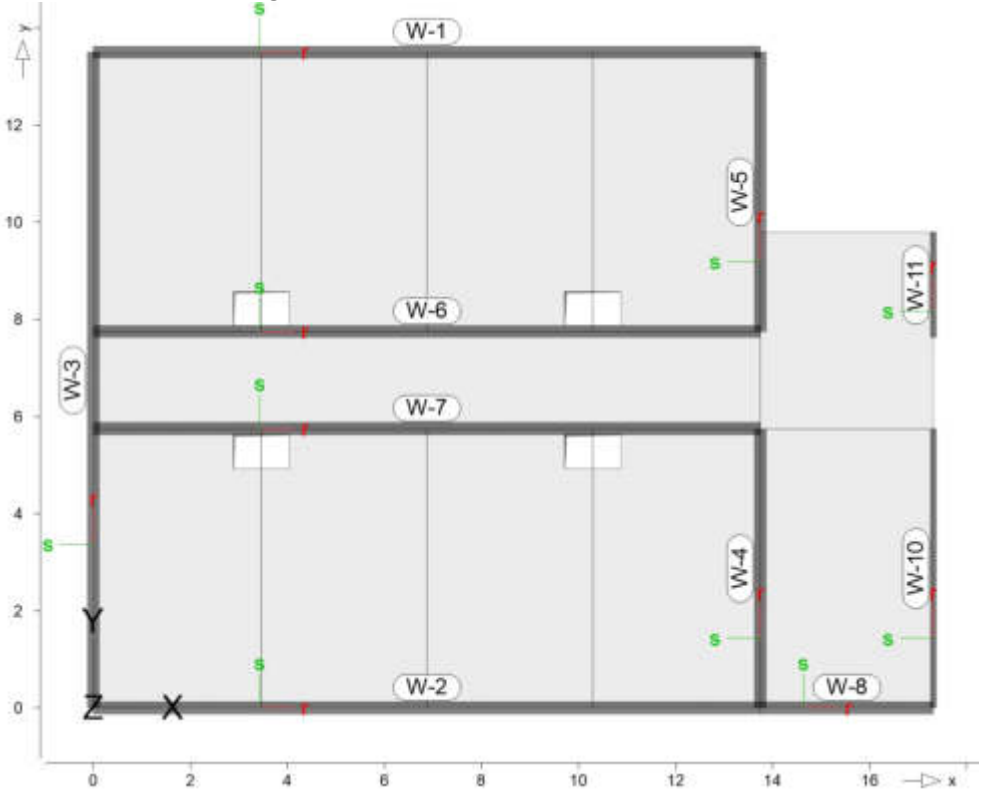
Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-4	0.81	4.04	8.57
		2.89	8.57
		9.72	7.87
		10.87	7.87
		10.87	8.57
		9.72	8.57

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Wandlager

Wandlager-Positionen

Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-1, W-2	3.05	13.75	KS L-P 12 DM	24.0
W-3	3.05	13.50	KS L-P 12 DM	24.0
W-4, W-5	3.05	5.75	KS L-P 12 DM	24.0
W-6, W-7	3.05	13.75	KS L-P 12 DM	24.0
W-8	3.05	3.56	KS L-P 12 DM	24.0
W-10	3.05	5.75	KS L-P 12 DM	11.5
W-11	3.05	2.16	KS L-P 12 DM	11.5

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-1..W-8	frei	frei +/-	419128
W-10, W-11	frei	frei +/-	200832

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
W-1	13.75	0.00 13.75	13.50 13.50
W-2	13.75	0.00 13.75	0.00 0.00
W-3	13.50	0.00 0.00	0.00 13.50
W-4	5.75	13.75 13.75	0.00 5.75
W-5	5.75	13.75 13.75	7.75 13.50
W-6	13.75	0.00 13.75	7.75 7.75
W-7	13.75	0.00 13.75	5.75 5.75
W-8	3.56	13.75 17.31	0.00 0.00
W-10	5.75	17.31 17.31	0.00 5.75
W-11	2.16	17.31 17.31	7.63 9.79

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
PL-1..PL-11	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-1..PL-11	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1..PL-11	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Mauerwerk

DIN EN 1996-1-1

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f_k [N/mm²]
W-1..W-8, W-10, W-11	KS L-P 12 DM	18.00 1.80	5326 2131	5.61

Auswertung Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton	Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
	PL-1	22.0	19.49	4.29
	PL-2, PL-3	22.0	19.23	4.23
	PL-4, PL-5	22.0	19.49	4.29
	PL-6, PL-7	22.0	19.23	4.23
	PL-8	22.0	19.49	4.29
	PL-9	22.0	27.50	6.05
	PL-10	22.0	20.48	4.51
	PL-11	22.0	14.39	3.17

Wandlager Wände der Wandlager-Positionen

Mauerwerk	Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
	W-1, W-2	24.0	305.0	41.94	10.07
	W-3	24.0	305.0	41.18	9.88
	W-4, W-5	24.0	305.0	17.54	4.21
	W-6, W-7	24.0	305.0	41.94	10.07
	W-8	24.0	305.0	10.87	2.61
	W-10	11.5	305.0	17.54	2.02
	W-11	11.5	305.0	6.59	0.76

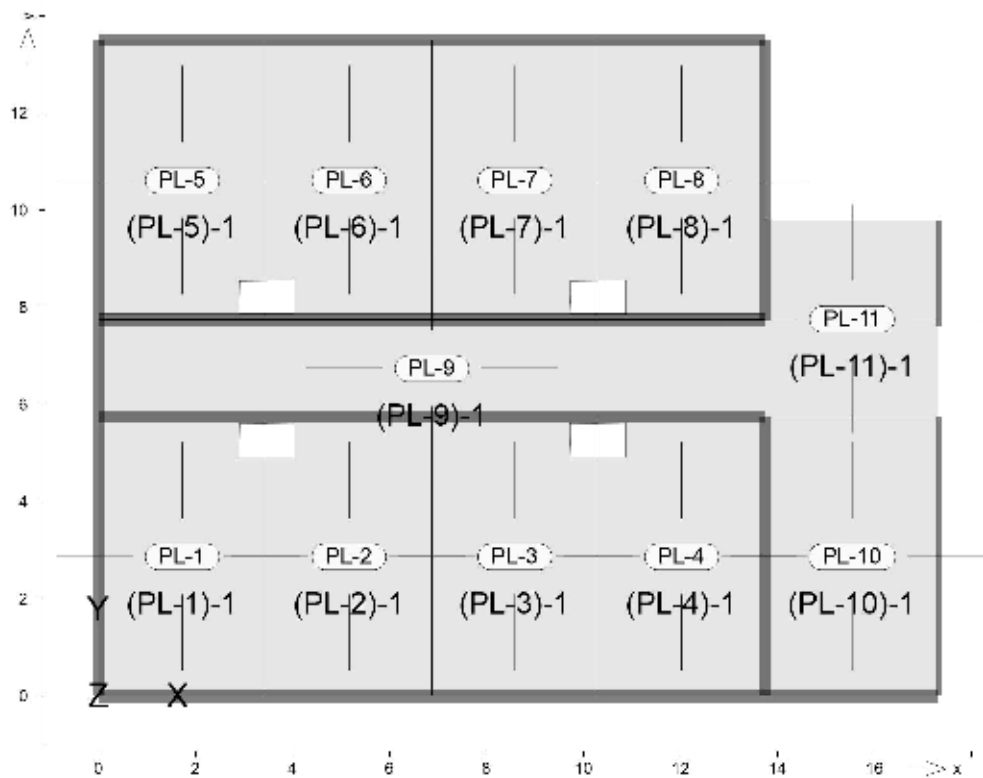
Lastplan Lasten des FE-Modells

Bauteillasten Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-1..PL-11	Gk	LF-1	PGr	5.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
(a)PL-1..PL-11	Gk	LF-1	PGr	1.90

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
(b)PL-1	Qk.N	(PL-1)-1	PGr	3.50
(b)PL-2	Qk.N	(PL-2)-1	PGr	3.50
(b)PL-3	Qk.N	(PL-3)-1	PGr	3.50
(b)PL-4	Qk.N	(PL-4)-1	PGr	3.50
(b)PL-5	Qk.N	(PL-5)-1	PGr	3.50
(b)PL-6	Qk.N	(PL-6)-1	PGr	3.50
(b)PL-7	Qk.N	(PL-7)-1	PGr	3.50
(b)PL-8	Qk.N	(PL-8)-1	PGr	3.50
(c)PL-9	Qk.N	(PL-9)-1	PGr	5.00
(b)PL-10	Qk.N	(PL-10)-1	PGr	3.50
(c)PL-11	Qk.N	(PL-11)-1	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. '0.1'o Flächenlast Gk
'gk-D3'

1.900 = 1.90 kN/m²

0: aus Modell 'Hauptstatik'

(b) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D3'

3.500 = 3.50 kN/m²

0: aus Modell 'Hauptstatik'

(c) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D2'

5.000 = 5.00 kN/m²

0: aus Modell 'Hauptstatik'

Koordinaten**der Lastfelder**

Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
(PL-1)-1	19.90	0.00	0.00
		3.46	0.00
		3.46	5.75
		0.00	5.75
(PL-2)-1	19.64	3.46	0.00
		6.88	0.00
		6.88	5.75
		3.46	5.75
(PL-3)-1	19.64	6.88	0.00
		10.29	0.00
		10.29	5.75
		6.88	5.75
(PL-4)-1	19.90	10.29	0.00
		13.75	0.00
		13.75	5.75
		10.29	5.75
(PL-5)-1	19.90	0.00	7.75
		3.46	7.75
		3.46	13.50
		0.00	13.50
(PL-6)-1	19.64	3.46	7.75
		6.88	7.75
		6.88	13.50
		3.46	13.50
(PL-7)-1	19.64	6.88	7.75
		10.29	7.75
		10.29	13.50
		6.88	13.50
(PL-8)-1	19.90	10.29	7.75
		13.75	7.75
		13.75	13.50
		10.29	13.50
(PL-9)-1	27.50	0.00	5.75
		13.75	5.75
		13.75	7.75
		0.00	7.75
(PL-10)-1	20.48	13.75	0.00
		17.31	0.00
		17.31	5.75
		13.75	5.75

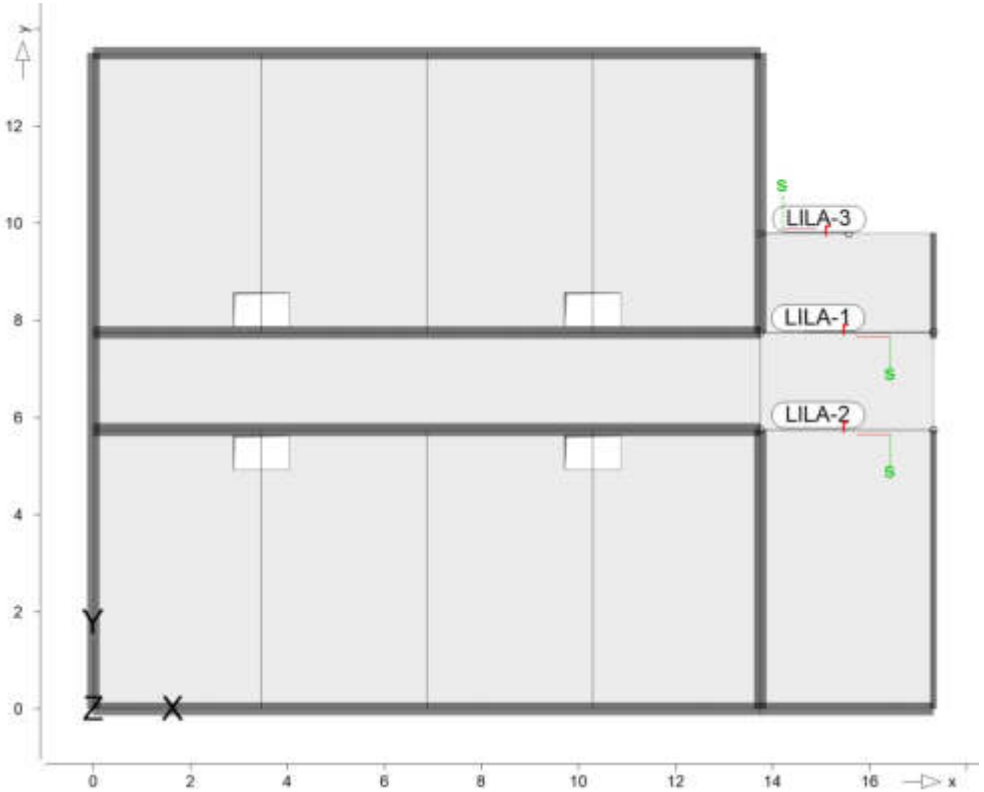
Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
(PL-11)-1	14.39	13.75	5.75
		17.31	5.75
		17.31	9.79
		13.75	9.79

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
(a)LILA-1	Gk	LF-1	pGr	17.37	17.37
(b)	Qk.N	LF-4	pGr	16.67	16.67
(c)LILA-2	Gk	LF-1	pGr	17.37	17.37
(d)	Qk.N	LF-4	pGr	16.67	16.67
(e)LILA-3	Gk	LF-1	pGr	17.20	17.20
(f)	Qk.N	LF-4	pGr	7.50	7.50

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)

aus Pos. '0.1'o Flächenlast Gk
'IW1' *(2.88)

5.300*(2.88) =

15.26

aus Pos. '1.2'1 D (Fz), Gk (max)

2.104 =

2.10

=

17.37

0: aus Modell 'Hauptstatik'
1: aus Modell 'Hauptstatik'

(b)

aus Pos. '1.2'o D (Fz), Qk.N (max)

		9.774	=	9.77
	aus Pos. '1.2'0 D (Fz), Qk.S (max)			
		0.846	=	0.85
	aus Pos. '1.2'0 D (Fz), Qk.W (max)			
		6.050	=	6.05
			=	16.67
	0: aus Modell 'Hauptstatik'			
(c)	aus Pos. '0.1'0 Flächenlast Gk 'IW1' *(2.88)			
		5.300*(2.88)	=	15.26
	aus Pos. '1.2'1 C (Fz), Gk (max)			
		2.102	=	2.10
			=	17.37
	0: aus Modell 'Hauptstatik'			
	1: aus Modell 'Hauptstatik'			
(d)	aus Pos. '1.2'0 C (Fz), Qk.N (max)			
		9.771	=	9.77
	aus Pos. '1.2'0 C (Fz), Qk.S (max)			
		0.846	=	0.85
	aus Pos. '1.2'0 C (Fz), Qk.W (max)			
		6.051	=	6.05
			=	16.67
	0: aus Modell 'Hauptstatik'			
(e)	aus Pos. '5.1'0 A (Fz), Gk (max)			
		17.199	=	17.20
	0: aus Modell 'Hauptstatik'			
(f)	aus Pos. '5.1'0 A (Fz), Qk.N (max)			
		7.500	=	7.50
	0: aus Modell 'Hauptstatik'			

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LILA-1	3.56	17.31	7.76
		13.75	7.75
LILA-2	3.56	17.31	5.75
		13.75	5.75
LILA-3	1.81	13.75	9.79
		15.56	9.79

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk

LF-1

Qk.N

LF-4, (PL-1)-1, (PL-2)-1, (PL-3)-1, (PL-4)-1, (PL-5)-1, (PL-6)-1, (PL-7)-1, (PL-8)-1, (PL-9)-1, (PL-10)-1, (PL-11)-1

Linienlager-Auflg(EW)

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung

- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	e_{min}
	$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	e_{max} [m]
W-1	(L = 13.75 m)				
Gk	14.78	14.43	14.09	198.47	-0.05
Qk.N	0.01	-0.15	-0.31	-2.08	2.41
	6.98	6.93	6.88	95.34	-0.02
W-2	(L = 13.75 m)				
Gk	15.57	13.71	11.85	188.50	-0.31
Qk.N	0.30	-0.34	-0.97	-4.63	4.34
	7.07	6.78	6.48	93.18	-0.10
W-3	(L = 13.50 m)				
Gk	7.36	7.36	7.36	99.33	0.00
Qk.N	-0.03	-0.03	-0.03	-0.45	0.04
	3.59	3.59	3.59	48.40	0.00
W-4	(L = 5.75 m)				
Gk	17.77	37.44	57.12	215.30	0.50
Qk.N	0.23	-0.01	-0.25	-0.06	22.46
	3.19	20.76	38.33	119.37	0.81
W-5	(L = 5.75 m)				
Gk	69.46	30.22	-9.03	173.74	-1.24
Qk.N	-0.23	-0.03	0.17	-0.18	-6.24
	46.75	18.30	-10.15	105.21	-1.49
W-6	(L = 13.75 m)				
Gk	26.90	26.75	26.59	367.81	-0.01
Qk.N	-4.14	-3.78	-3.41	-51.93	-0.22
	17.58	18.09	18.61	248.77	0.07
W-7	(L = 13.75 m)				
Gk	27.15	26.16	25.16	359.67	-0.09
Qk.N	-3.56	-4.12	-4.67	-56.60	0.31
	17.08	18.21	19.34	250.41	0.14
W-8	(L = 3.56 m)				
Gk	-0.45	3.21	6.86	11.43	0.68
Qk.N	-3.96	-1.59	0.78	-5.68	-0.88
	3.93	3.16	2.38	11.25	-0.15
W-10	(L = 5.75 m)				
Gk	-5.43	14.69	34.82	84.48	1.31
Qk.N	-0.28	-0.70	-1.12	-4.03	0.57
	-6.57	10.27	27.12	59.07	1.57
W-11	(L = 2.16 m)				

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	e_{min}
	$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	e_{max} [m]
Gk	57.21	29.64	2.07	64.03	-0.33
Qk.N	-0.39	-0.79	-1.20	-1.72	0.18
	49.35	24.09	-1.17	52.03	-0.38

Lastübergabe

Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

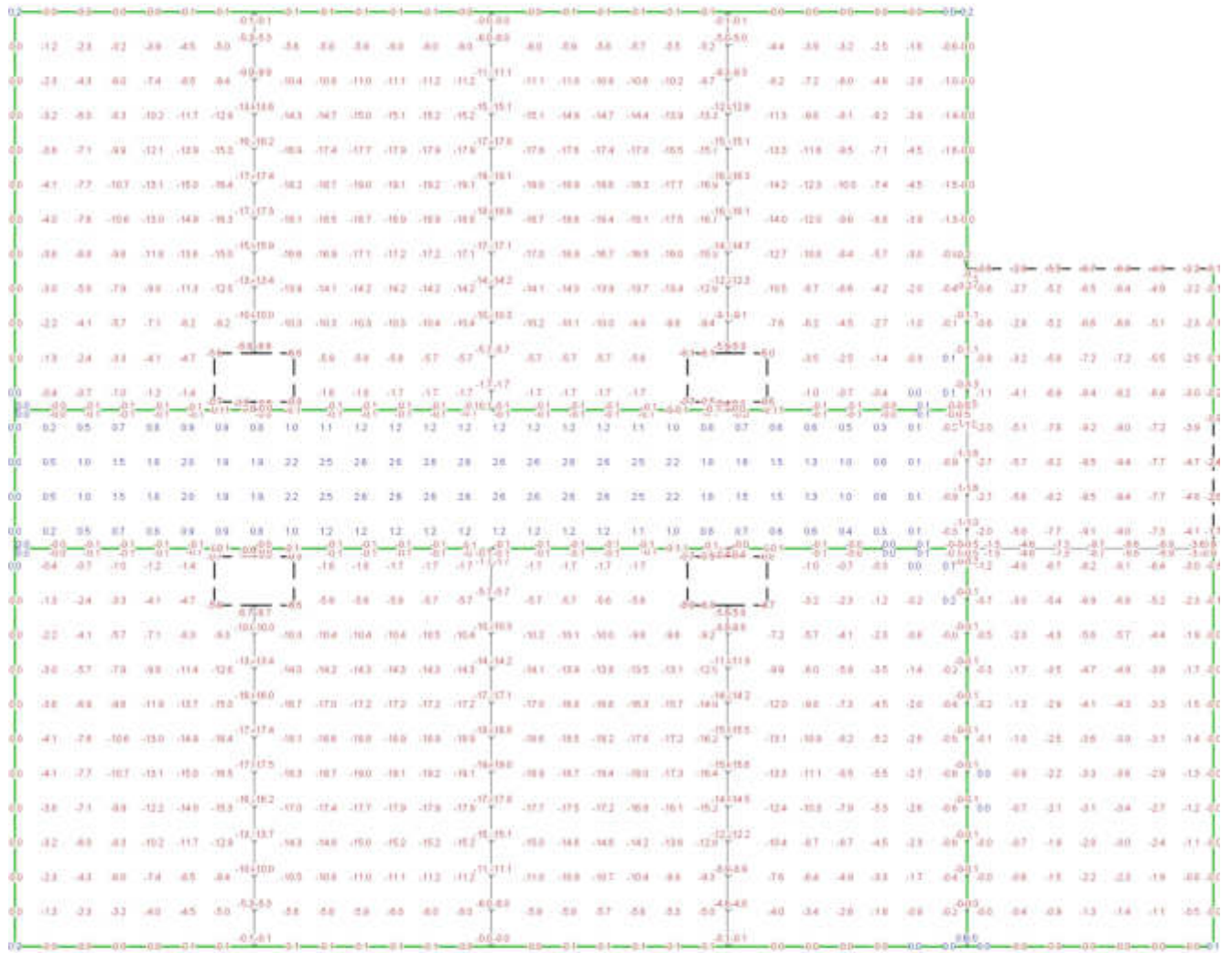
Lastübergabe für MicroFe

Die Lastübergabe für MicroFe wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Die Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

Verformungsnachweis Zustand II Endverformung f_{II} im Zustand II in [mm]

Maßstab: 1:100

aus Überlagerung über LKN

Minimum

Max = 2.6 (Kn. 794), Min = -19.2 (Kn. 147)

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



r-Richtung unten in [kNm/m]

Max = 46.02 (Kn. 1020), Min = -78.71 (Kn. 668)

Beton C 25/30

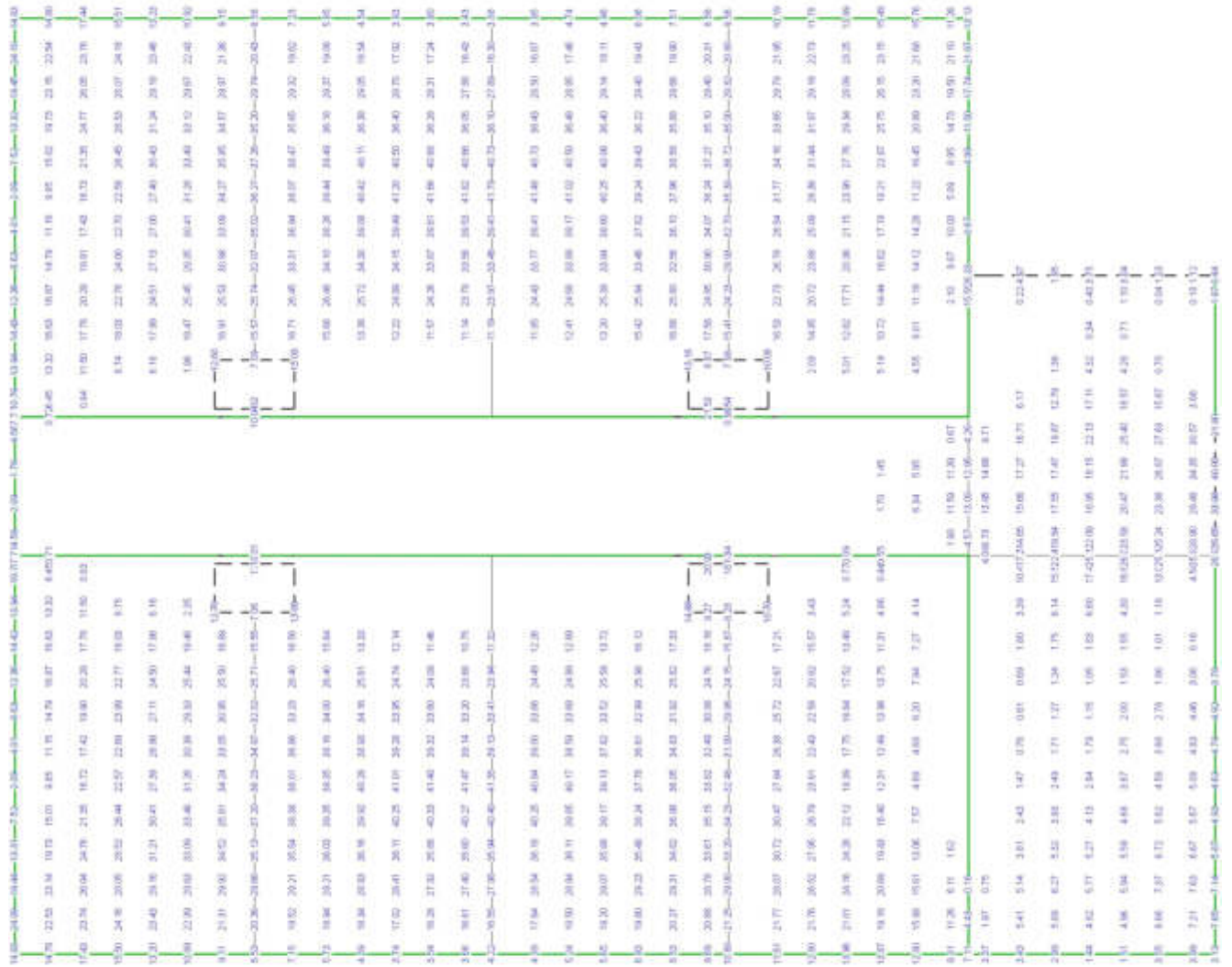
Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



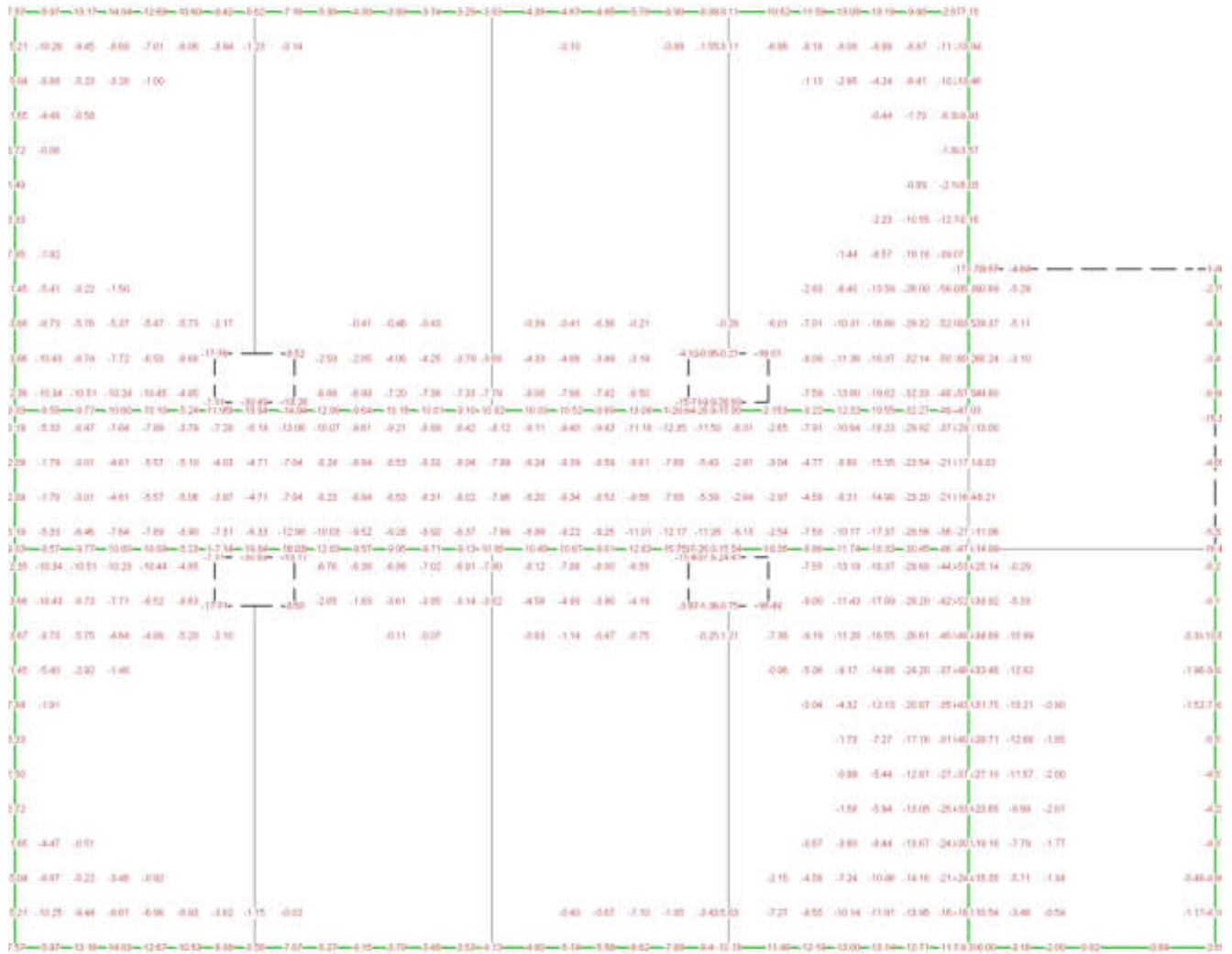
s-Richtung unten in [kNm/m]
 Max = 41.82 (Kn. 531), Min = 0 (Kn. 96)
 Beton C 25/30
 Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



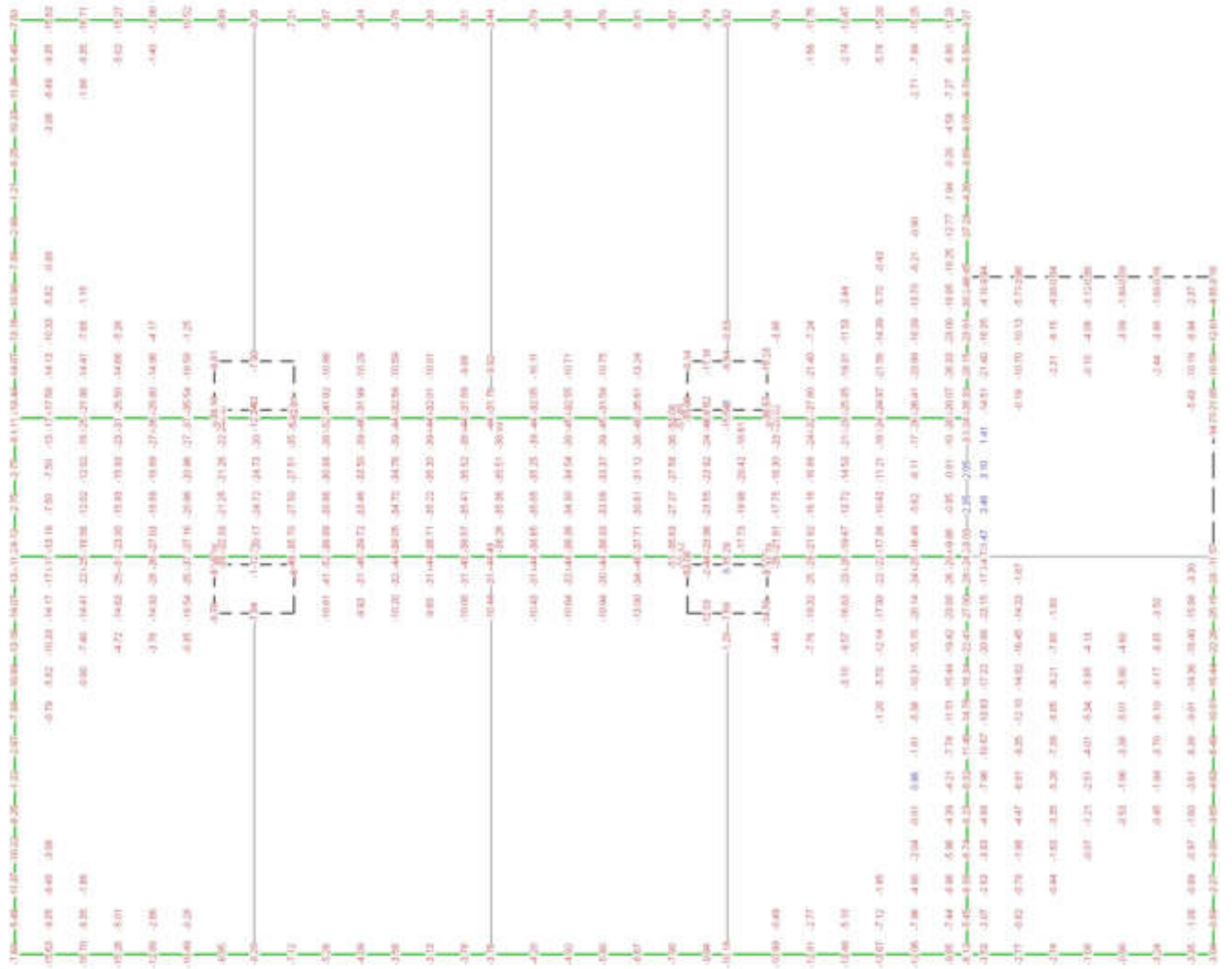
r-Richtung oben in [kNm/m]
 Max = 0 (Kn. 28), Min = -173.7 (Kn. 668)
 Beton C 25/30
 Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



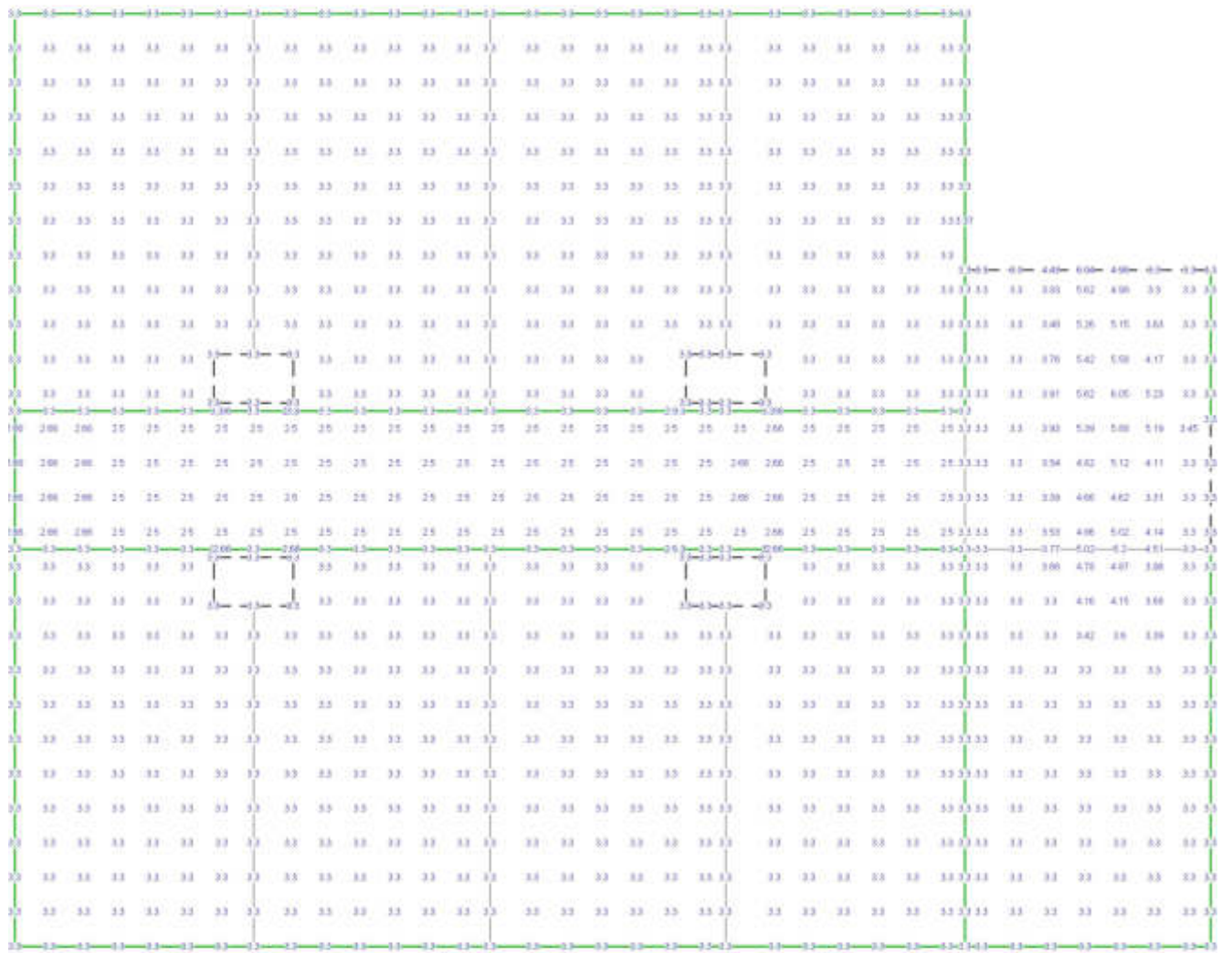
s-Richtung oben in [kNm/m]
 Max = 8.43 (Kn. 577), Min = -62.01 (Kn. 484)
 Beton C 25/30
 Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5...3.3 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 45 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

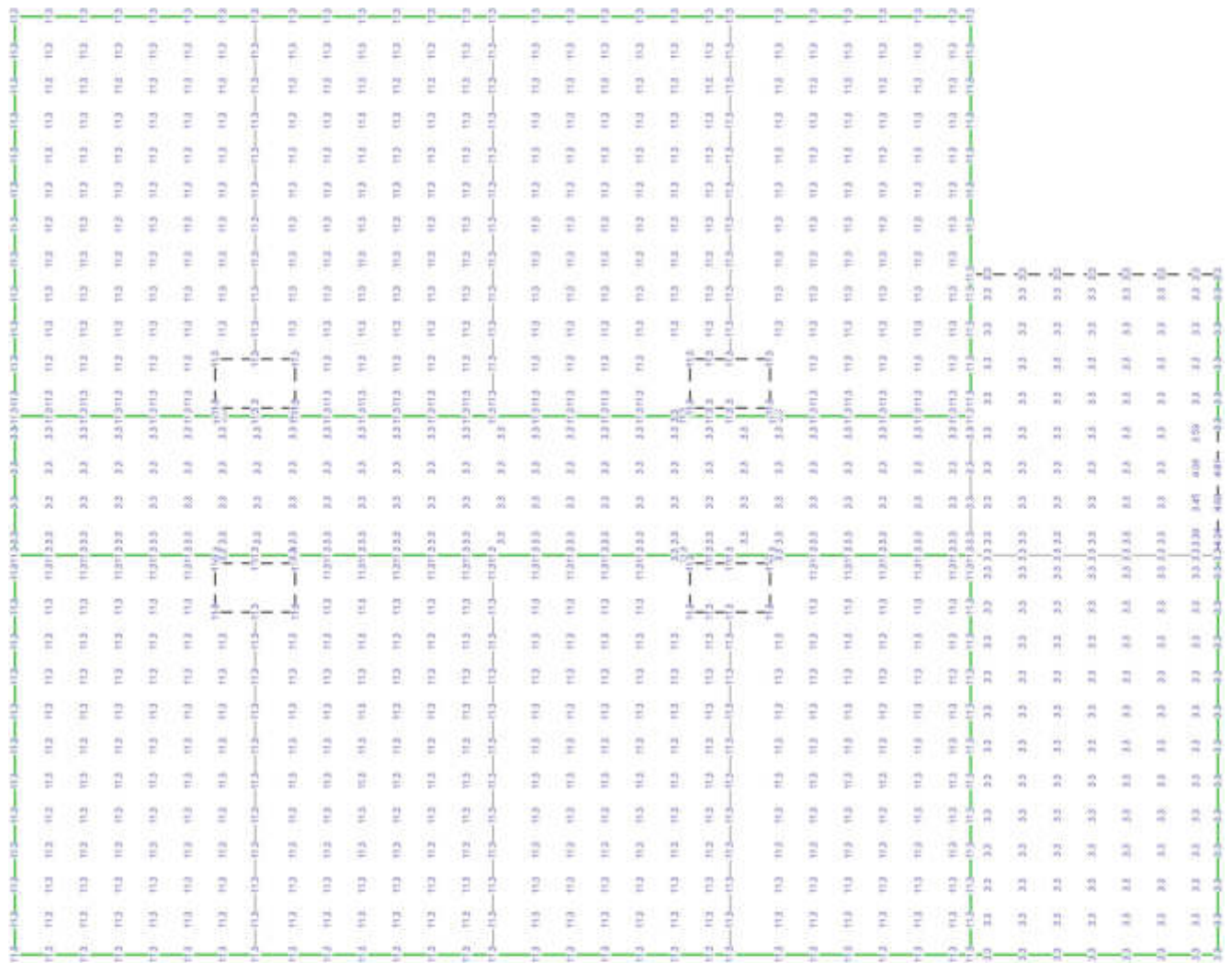
r-Richtung unten in [cm²/m]

Max = 6.05 (Kn. 1020), Min = 2.5 (Kn. 101)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 3.3...11.3 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 31 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

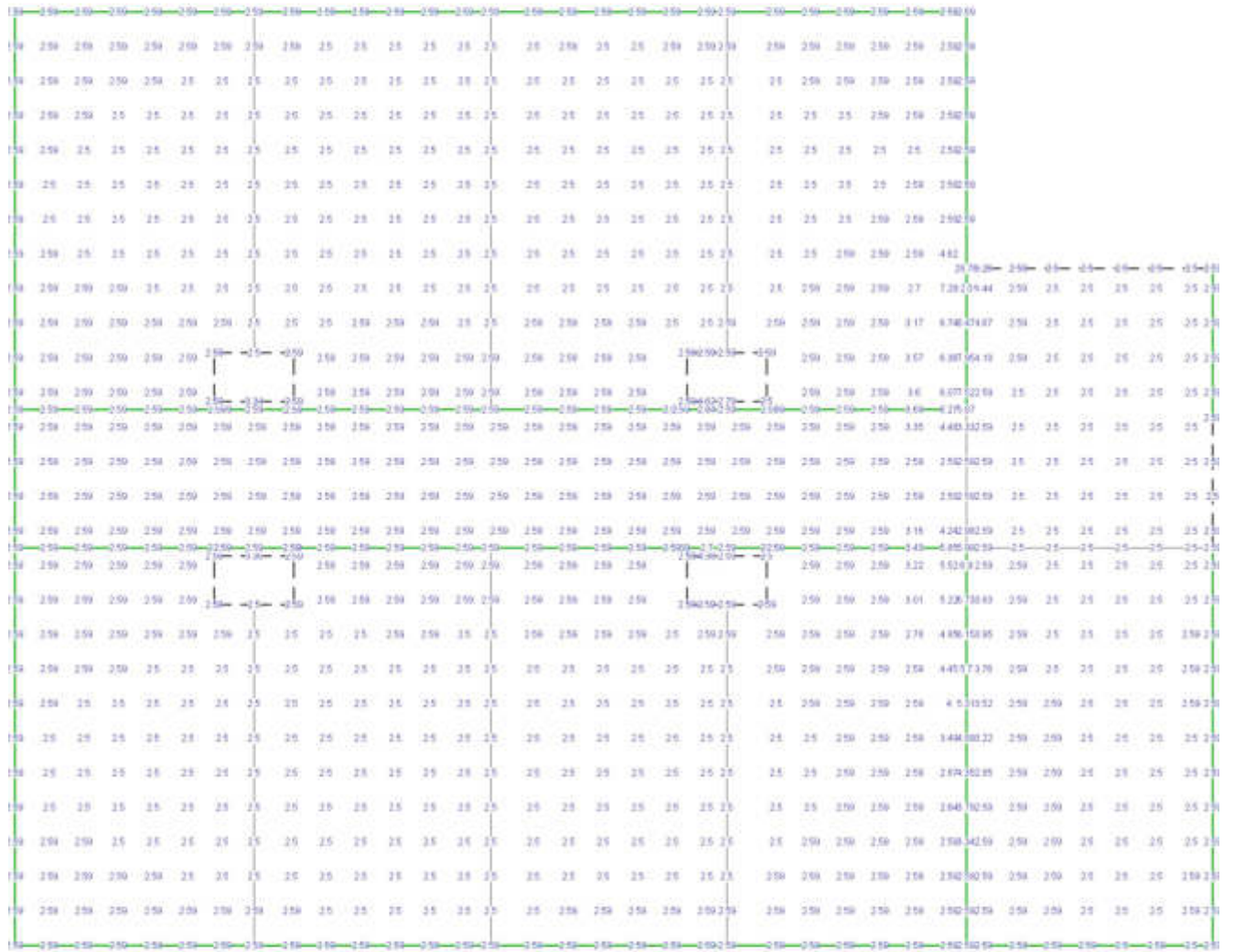
s-Richtung unten in [cm²/m]

Max = 11.3 (Kn. 1), Min = 3.3 (Kn. 99)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 40 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

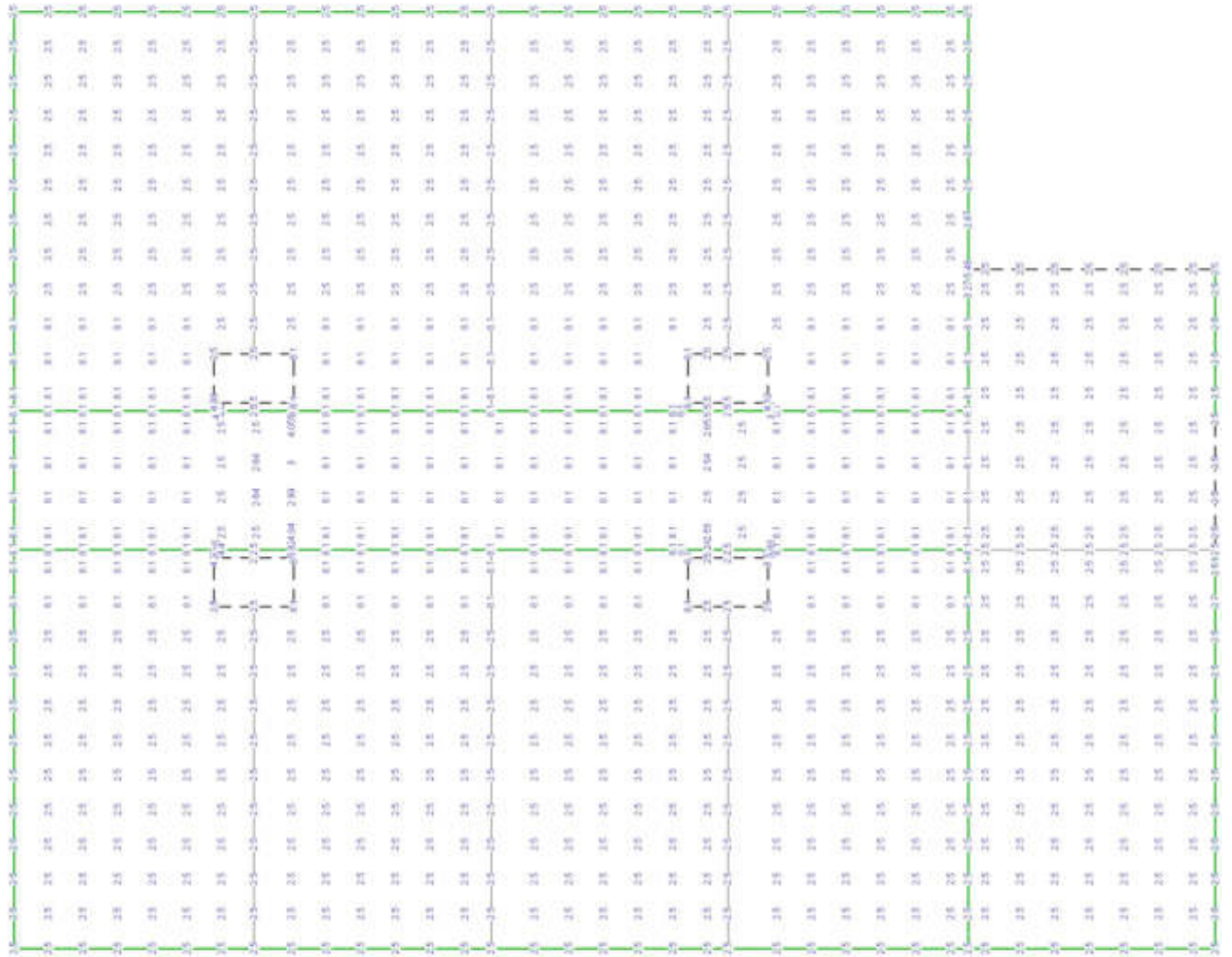
r-Richtung oben in [cm²/m]

Max = 28.76 (Kn. 668), Min = 2.5 (Kn. 28)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5...8.1 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 26 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

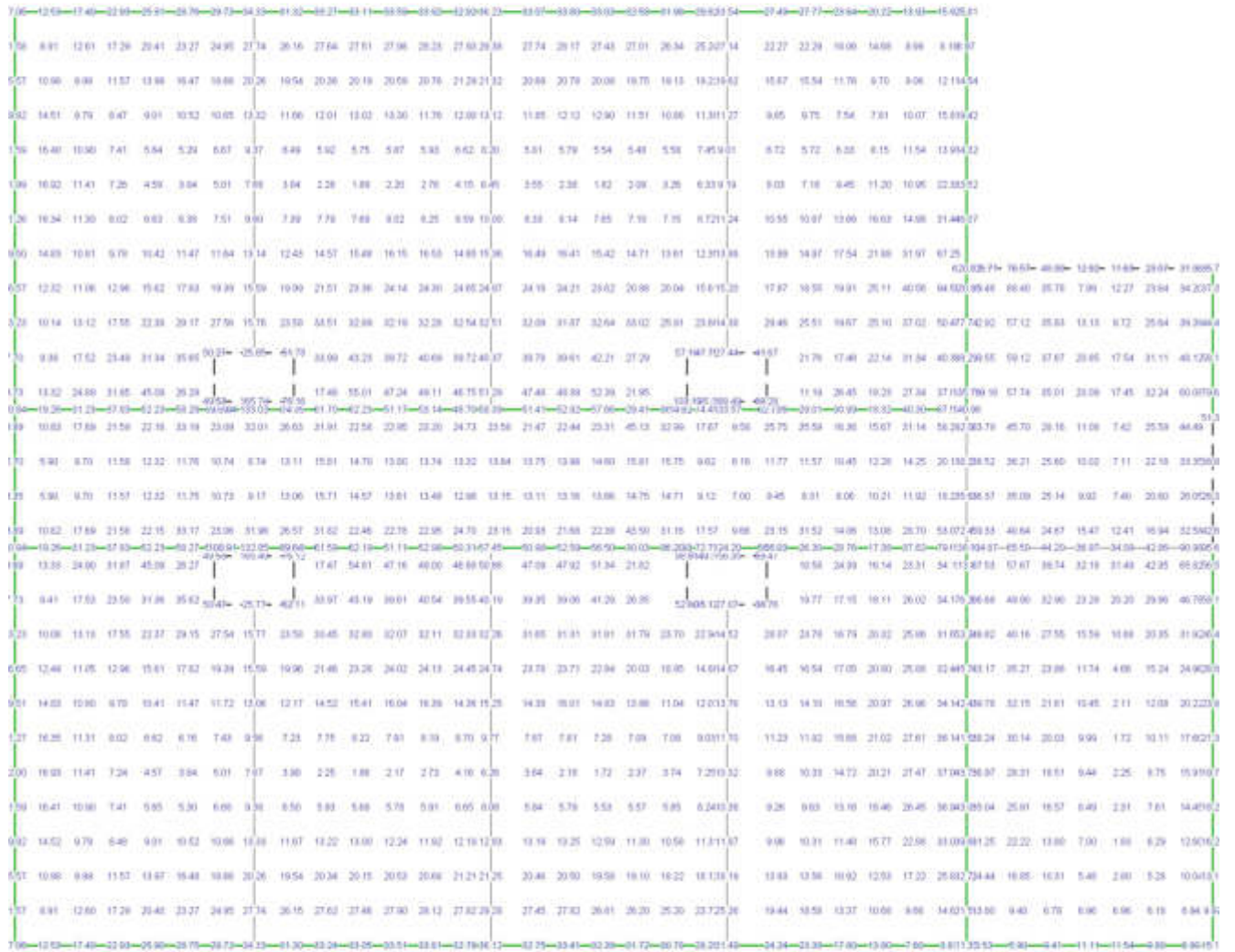
s-Richtung oben in [cm²/m]

Max = 8.1 (Kn. 88), Min = 2.5 (Kn. 1)

Maßstab: 1:100

Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]



Maßstab: 1:100

Max = 620.82, Min = 1.72

Pos. 4.2.1.1 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 3

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.2.1.2 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 4

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 17,5/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.2.2

Stahlbetondecke über dem 2. OG - Achse 4-7

Positionsplan

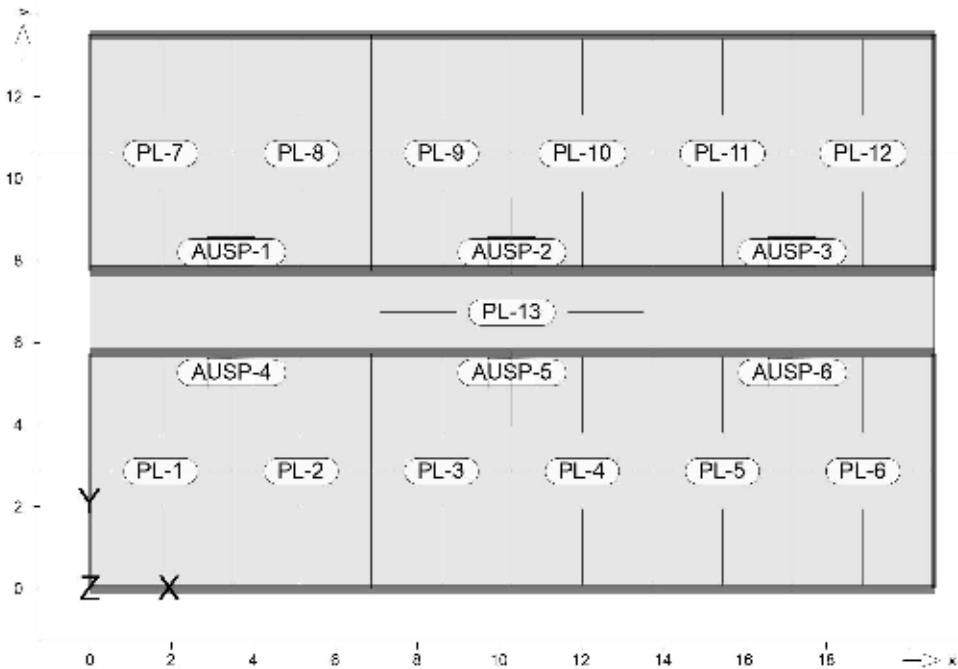
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton	Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
				Längs	Quer	
	PL-1..PL-13	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	22.0
	Winkel: Bewehrungsrichtung r iso: isotropes Material Q: Gesteinskörnung Quarzit					

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1..PL-13	umlaufend		

Koordinaten	Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
	PL-1	19.90	0.00	0.00
			3.46	0.00
			3.46	5.75
			0.00	5.75
	PL-2	19.64	3.46	0.00
			6.88	0.00
			6.88	5.75
			3.46	5.75
	PL-3	19.77	6.88	0.00
			10.31	0.00

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
PL-4	19.77	10.31	5.75
		6.88	5.75
		10.31	0.00
		13.75	0.00
		13.75	5.75
PL-5	19.64	10.31	5.75
		13.75	0.00
		17.17	0.00
		17.17	5.75
PL-6	19.90	13.75	5.75
		17.17	0.00
		20.63	0.00
		20.63	5.75
PL-7	19.90	17.17	5.75
		0.00	7.75
		3.46	7.75
		3.46	13.50
PL-8	19.64	0.00	13.50
		3.46	7.75
		6.88	7.75
		6.88	13.50
PL-9	19.77	3.46	13.50
		6.88	7.75
		10.31	7.75
		10.31	13.50
PL-10	19.77	6.88	13.50
		10.31	7.75
		13.75	7.75
		13.75	13.50
PL-11	19.64	10.31	13.50
		13.75	7.75
		17.17	7.75
		17.17	13.50
PL-12	19.90	13.75	13.50
		17.17	7.75
		20.63	7.75
		20.63	13.50
PL-13	41.25	17.17	13.50
		0.00	5.75
		20.63	5.75
		20.63	7.75

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	0.81	2.89	7.87
		4.04	7.87
		4.04	8.57
		2.89	8.57
AUSP-2	0.81	9.74	7.87

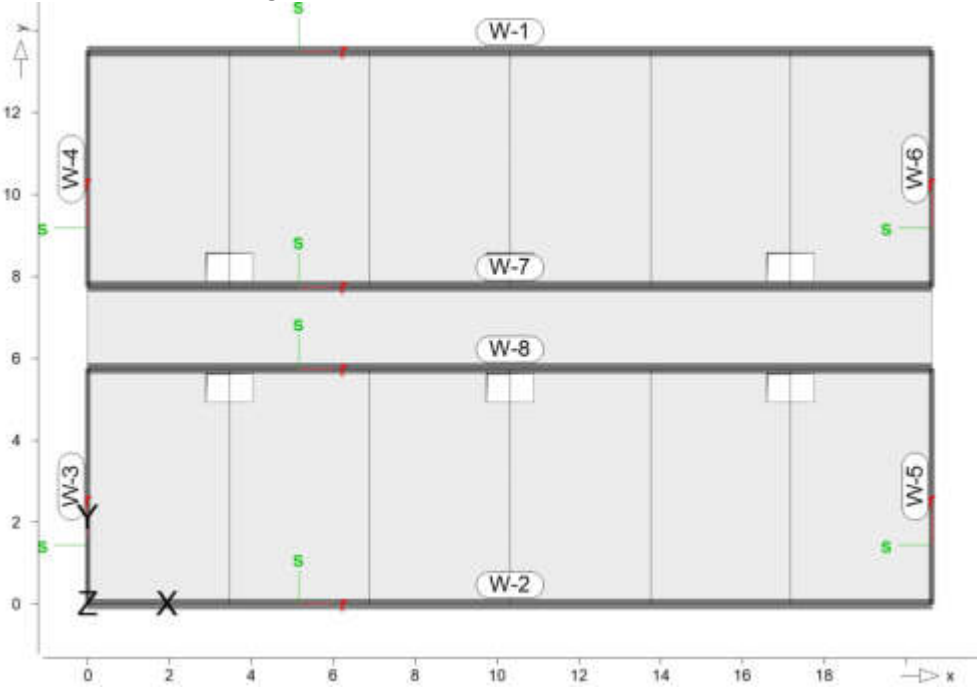
Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-3	0.81	10.89	7.87
		10.89	8.57
		9.74	8.57
		16.59	7.87
AUSP-4	0.81	17.74	7.87
		17.74	8.57
		16.59	8.57
		16.59	7.87
AUSP-5	0.81	2.89	4.93
		4.04	4.93
		4.04	5.63
		2.89	5.63
AUSP-6	0.81	9.74	4.93
		10.89	4.93
		10.89	5.63
		9.74	5.63
AUSP-7	0.81	16.59	4.93
		17.74	4.93
		17.74	5.63
		16.59	5.63

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Wandlager

Wandlager-Positionen

Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-1, W-2	3.05	20.63	KS L-P 12 DM	24.0
W-3..W-6	3.05	5.75	KS L-P 12 DM	11.5
W-7, W-8	3.05	20.63	KS L-P 12 DM	24.0

Federsteifigkeiten

Position	K _{R,r} [kNm/rad/m]	K _{R,s} [kNm/rad/m]	K _{T,t} [kN/m/m]	
W-1, W-2	frei	frei	+/-	419128
W-3..W-6	frei	frei	+/-	200832
W-7, W-8	frei	frei	+/-	419128

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
W-1	20.63	0.00	13.50
		20.63	13.50
W-2	20.63	0.00	0.00
		20.63	0.00
W-3	5.75	0.00	0.00
		0.00	5.75
W-4	5.75	0.00	7.75
		0.00	13.50
W-5	5.75	20.63	0.00
		20.63	5.75
W-6	5.75	20.63	7.75
		20.63	13.50
W-7	20.63	0.00	7.75
		20.63	7.75
W-8	20.63	0.00	5.75
		20.63	5.75

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E _{cm} G [N/mm²]	f _{ck} f _{ctm} [N/mm²]
PL-1..PL-13	C 25/30 Q	25.00	31000	25.00
			12900	2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E _s G [N/mm²]	f _{yk} f _{tk,cal} [N/mm²]
PL-1..PL-13	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
PL-1..PL-13	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Mauerwerk
DIN EN 1996-1-1

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f _k [N/mm²]
W-1..W-8	KS L-P 12 DM	18.00 1.80	5326 2131	5.61

AuswertungGeometrische Auswertung der Positionen

FlächenFlächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
PL-1	22.0	19.49	4.29
PL-2	22.0	19.23	4.23
PL-3, PL-4	22.0	19.36	4.26
PL-5	22.0	19.23	4.23
PL-6, PL-7	22.0	19.49	4.29
PL-8	22.0	19.23	4.23
PL-9, PL-10	22.0	19.36	4.26
PL-11	22.0	19.23	4.23
PL-12	22.0	19.49	4.29
PL-13	22.0	41.25	9.07

WandlagerWände der Wandlager-Positionen

Mauerwerk

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
W-1, W-2	24.0	305.0	62.91	15.10
W-3..W-6	11.5	305.0	17.54	2.02
W-7, W-8	24.0	305.0	62.91	15.10

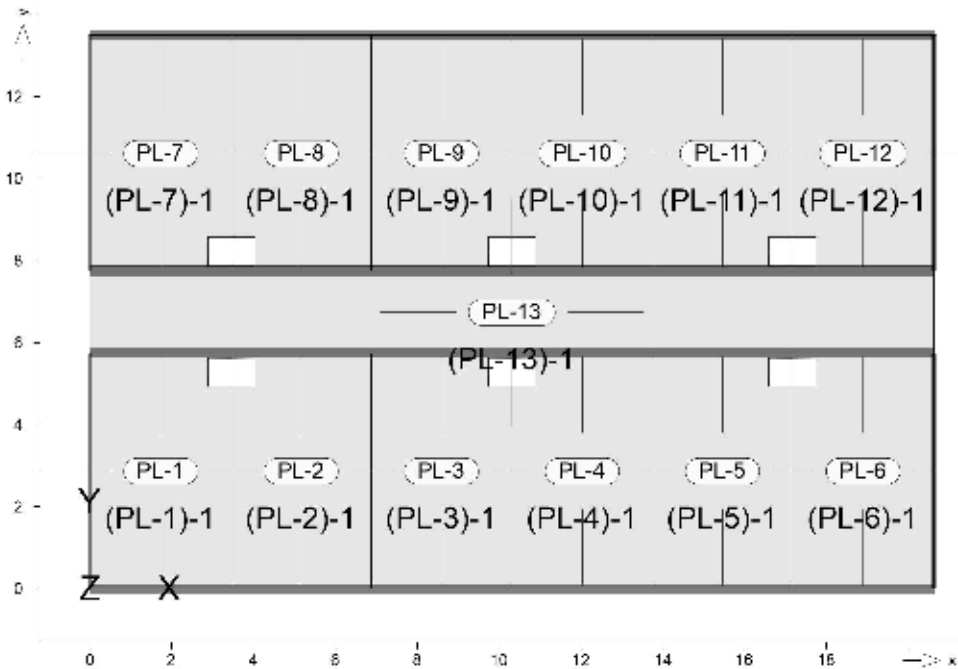
LastplanLasten des FE-Modells

BauteillastenBauteilbezogene Lasten

FlächenpositionenFlächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-1..PL-13	Gk	LF-1	PGr	5.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
(a)PL-1..PL-12	Gk	LF-1	PGr	1.90
(c)PL-13	Gk	LF-1	PGr	1.90

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
(b)PL-1	Qk.N	(PL-1)-1	PGr	3.50
(b)PL-2	Qk.N	(PL-2)-1	PGr	3.50
(b)PL-3	Qk.N	(PL-3)-1	PGr	3.50
(b)PL-4	Qk.N	(PL-4)-1	PGr	3.50
(b)PL-5	Qk.N	(PL-5)-1	PGr	3.50
(b)PL-6	Qk.N	(PL-6)-1	PGr	3.50
(b)PL-7	Qk.N	(PL-7)-1	PGr	3.50
(b)PL-8	Qk.N	(PL-8)-1	PGr	3.50
(b)PL-9	Qk.N	(PL-9)-1	PGr	3.50
(b)PL-10	Qk.N	(PL-10)-1	PGr	3.50
(b)PL-11	Qk.N	(PL-11)-1	PGr	3.50
(b)PL-12	Qk.N	(PL-12)-1	PGr	3.50
(d)PL-13	Qk.N	(PL-13)-1	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. '0.1'o Flächenlast Gk
'gk-D3'

1.900 = 1.90 kN/m²

0: aus Modell 'Hauptstatik'

(b)	aus Pos. '0.1'0 Flächenlast Qk.N 'qk-D3'	3.500	=	3.50	kN/m²
	0: aus Modell 'Hauptstatik'				
(c)	aus Pos. '0.1'0 Flächenlast Gk 'gk-D1'	1.900	=	1.90	kN/m²
	0: aus Modell 'Hauptstatik'				
(d)	aus Pos. '0.1'0 Flächenlast Qk.N 'qk-D2'	5.000	=	5.00	kN/m²
	0: aus Modell 'Hauptstatik'				

Koordinaten**der Lastfelder**

Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
(PL-1)-1	19.90	0.00	0.00
		3.46	0.00
		3.46	5.75
		0.00	5.75
(PL-2)-1	19.64	3.46	0.00
		6.88	0.00
		6.88	5.75
		3.46	5.75
(PL-3)-1	19.77	6.88	0.00
		10.31	0.00
		10.31	5.75
		6.88	5.75
(PL-4)-1	19.77	10.31	0.00
		13.75	0.00
		13.75	5.75
		10.31	5.75
(PL-5)-1	19.64	13.75	0.00
		17.17	0.00
		17.17	5.75
		13.75	5.75
(PL-6)-1	19.90	17.17	0.00
		20.63	0.00
		20.63	5.75
		17.17	5.75
(PL-7)-1	19.90	0.00	7.75
		3.46	7.75
		3.46	13.50
		0.00	13.50
(PL-8)-1	19.64	3.46	7.75
		6.88	7.75
		6.88	13.50
		3.46	13.50
(PL-9)-1	19.77	6.88	7.75
		10.31	7.75
		10.31	13.50

Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
		6.88	13.50
(PL-10)-1	19.77	10.31	7.75
		13.75	7.75
		13.75	13.50
		10.31	13.50
(PL-11)-1	19.64	13.75	7.75
		17.17	7.75
		17.17	13.50
		13.75	13.50
(PL-12)-1	19.90	17.17	7.75
		20.63	7.75
		20.63	13.50
		17.17	13.50
(PL-13)-1	41.25	0.00	5.75
		20.63	5.75
		20.63	7.75
		0.00	7.75

Einwirkungen

DIN EN 1990	Einwirkungen nach DIN EN 1990										
	<table><tr><th>Kürzel</th><th>Beschreibung Typisierung</th></tr><tr><td>Gk</td><td>Eigenlasten</td></tr><tr><td></td><td>Ständige Einwirkungen</td></tr><tr><td>Qk.N</td><td>Nutzlasten</td></tr><tr><td></td><td>Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume</td></tr></table>	Kürzel	Beschreibung Typisierung	Gk	Eigenlasten		Ständige Einwirkungen	Qk.N	Nutzlasten		Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Kürzel	Beschreibung Typisierung										
Gk	Eigenlasten										
	Ständige Einwirkungen										
Qk.N	Nutzlasten										
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume										

Lastfälle	Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen
Gk	LF-1
Qk.N	(PL-1)-1, (PL-2)-1, (PL-3)-1, (PL-4)-1, (PL-5)-1, (PL-6)-1, (PL-7)-1, (PL-8)-1, (PL-9)-1, (PL-10)-1, (PL-11)-1, (PL-12)-1, (PL-13)-1

Linienlager-Auflg(EW)	Linienlagerkräfte einwirkungsweise
	- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
	- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Tabelle		Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte				
lokal, F, t-Achse	EW	F _{t,A,min}	F _{t,M,min}	F _{t,E,min}	F _{t,min}	e _{min}
		F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,max} [kN]	e _{max} [m]
W-1	(L = 20.62 m)					
	Gk	15.52	15.53	15.53	320.21	0.00
	Qk.N	-0.07	-0.07	-0.07	-1.41	0.00
		7.39	7.39	7.40	152.44	0.00
W-2	(L = 20.62 m)					
	Gk	15.52	15.53	15.53	320.21	0.00
	Qk.N	-0.07	-0.07	-0.07	-1.41	0.00

	EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	e_{min}
		$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	e_{max} [m]
W-3		7.39	7.39	7.40	152.44	0.00
	(L = 5.75 m)					
	Gk	11.43	9.78	8.13	56.24	-0.16
	Qk.N	-0.18	-0.08	0.01	-0.47	-1.11
W-4		5.53	4.69	3.84	26.94	-0.17
	(L = 5.75 m)					
	Gk	8.13	9.78	11.43	56.24	0.16
	Qk.N	0.01	-0.08	-0.18	-0.47	1.11
W-5		3.84	4.69	5.53	26.94	0.17
	(L = 5.75 m)					
	Gk	11.41	9.78	8.15	56.23	-0.16
	Qk.N	-0.18	-0.08	0.01	-0.47	-1.13
W-6		5.52	4.68	3.85	26.93	-0.17
	(L = 5.75 m)					
	Gk	8.15	9.78	11.41	56.23	0.16
	Qk.N	0.01	-0.08	-0.18	-0.47	1.13
W-7		3.85	4.68	5.52	26.93	0.17
	(L = 20.62 m)					
	Gk	28.11	28.10	28.10	579.66	0.00
	Qk.N	-4.56	-4.56	-4.56	-94.08	0.00
W-8		19.39	19.39	19.38	399.87	0.00
	(L = 20.62 m)					
	Gk	28.11	28.10	28.10	579.66	0.00
	Qk.N	-4.56	-4.56	-4.56	-94.08	0.00
		19.39	19.39	19.38	399.87	0.00

Lastübergabe

Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

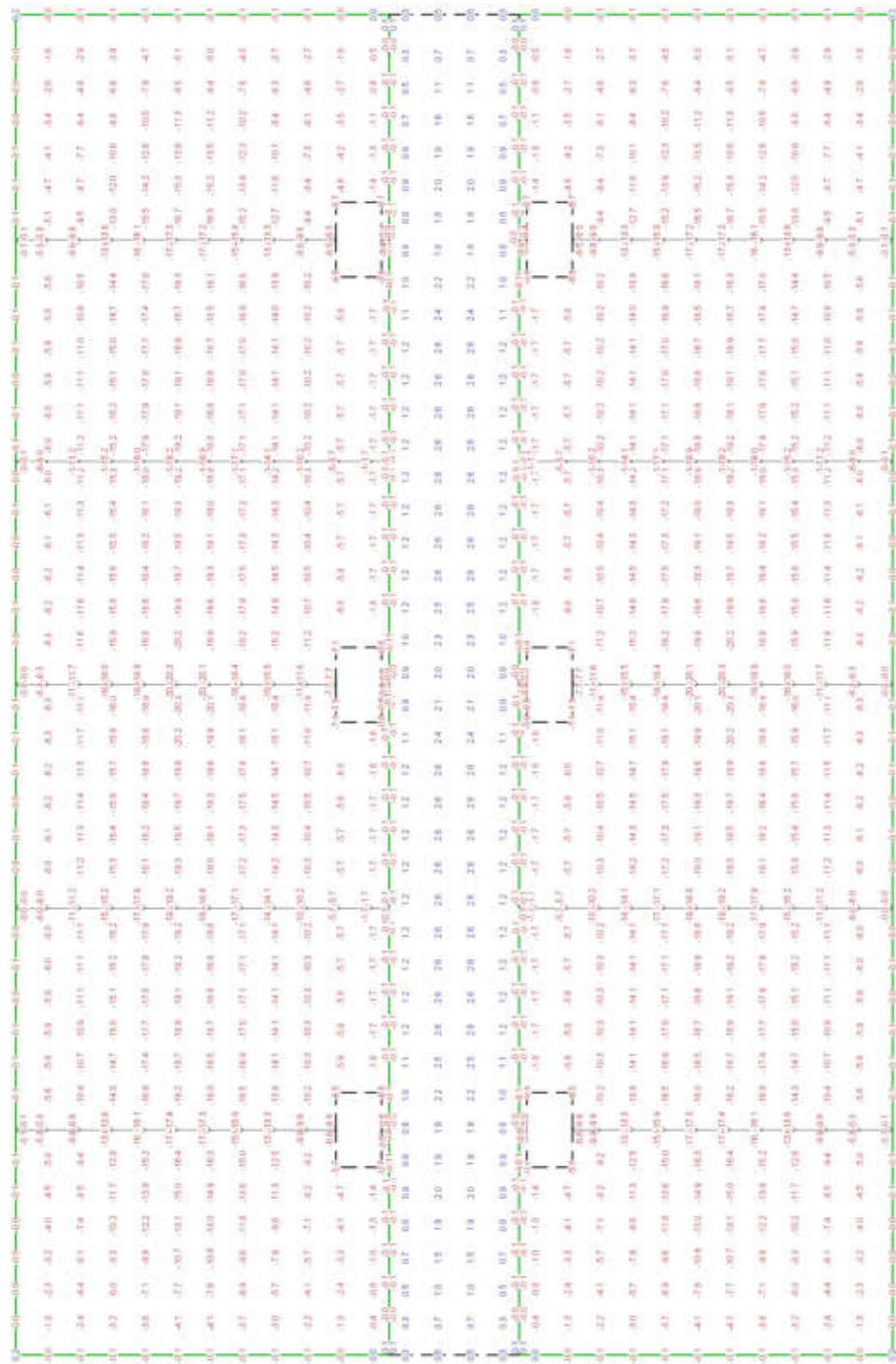
Lastübergabe für MicroFe

Die Lastübergabe für MicroFe wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Die Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

Verformungsnachweis Zustand II Endverformung f_{II} im Zustand II in [mm]

aus Überlagerung über LKN

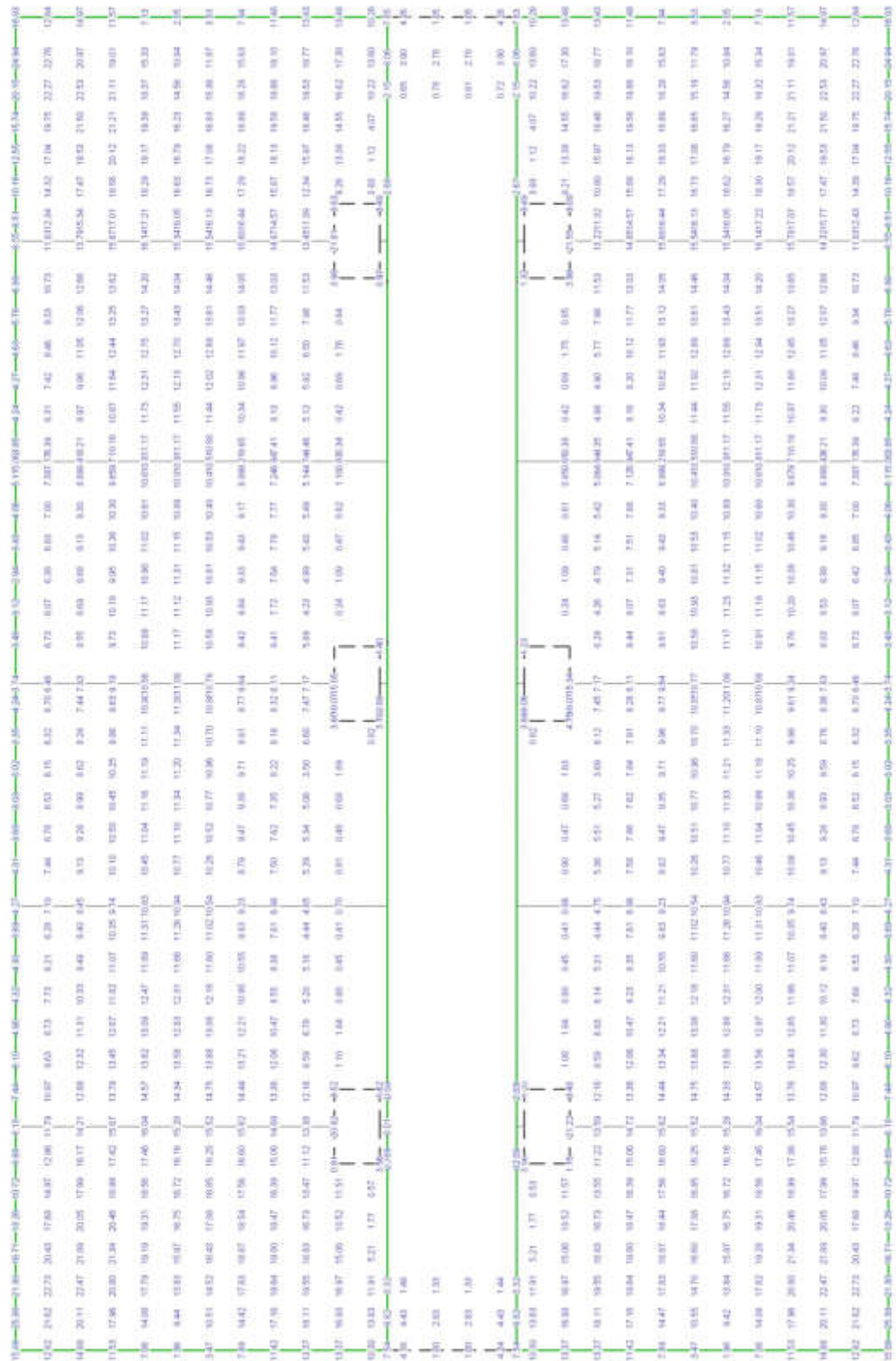
Minimum

Max = 2.6 (Kn. 1180), Min = -20.3 (Kn. 242)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



r-Richtung unten in [kNm/m]

Max = 25.38 (Kn. 9), Min = 0 (Kn. 101)

Beton C 25/30

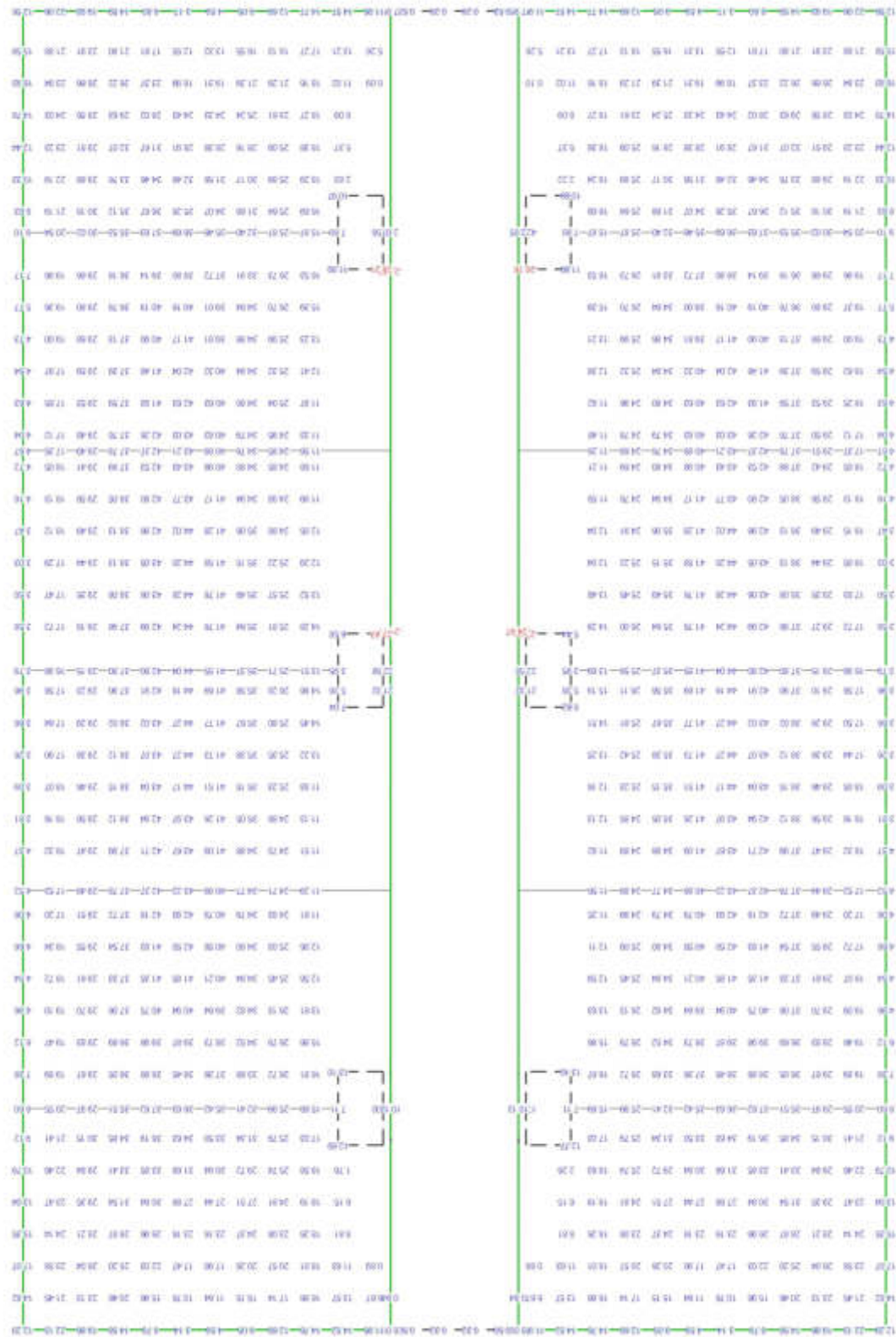
Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



s-Richtung unten in [kNm/m]

Max = 44.28 (Kn. 323), Min = -28.21 (Kn. 941)

Beton C 25/30

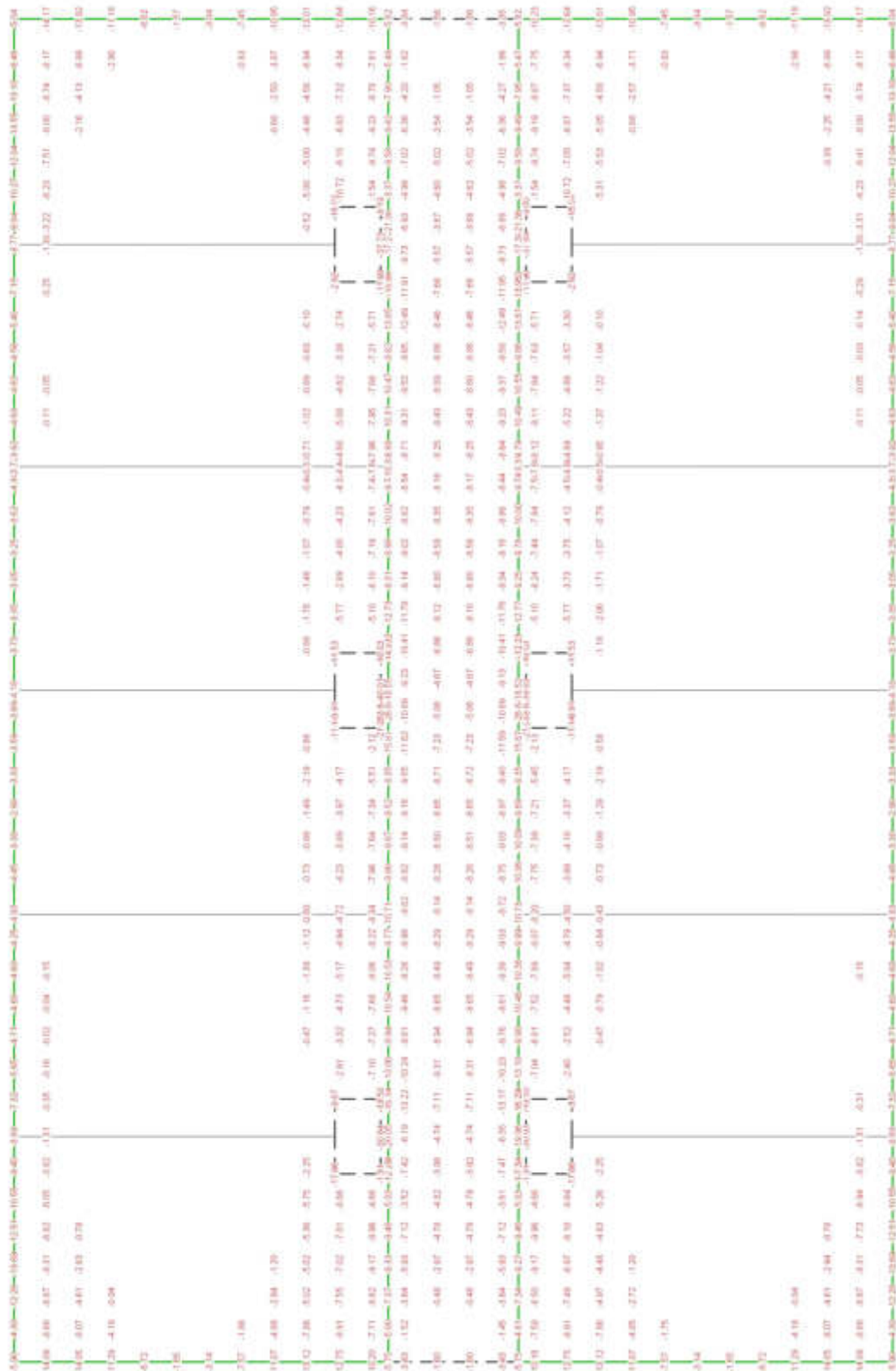
Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



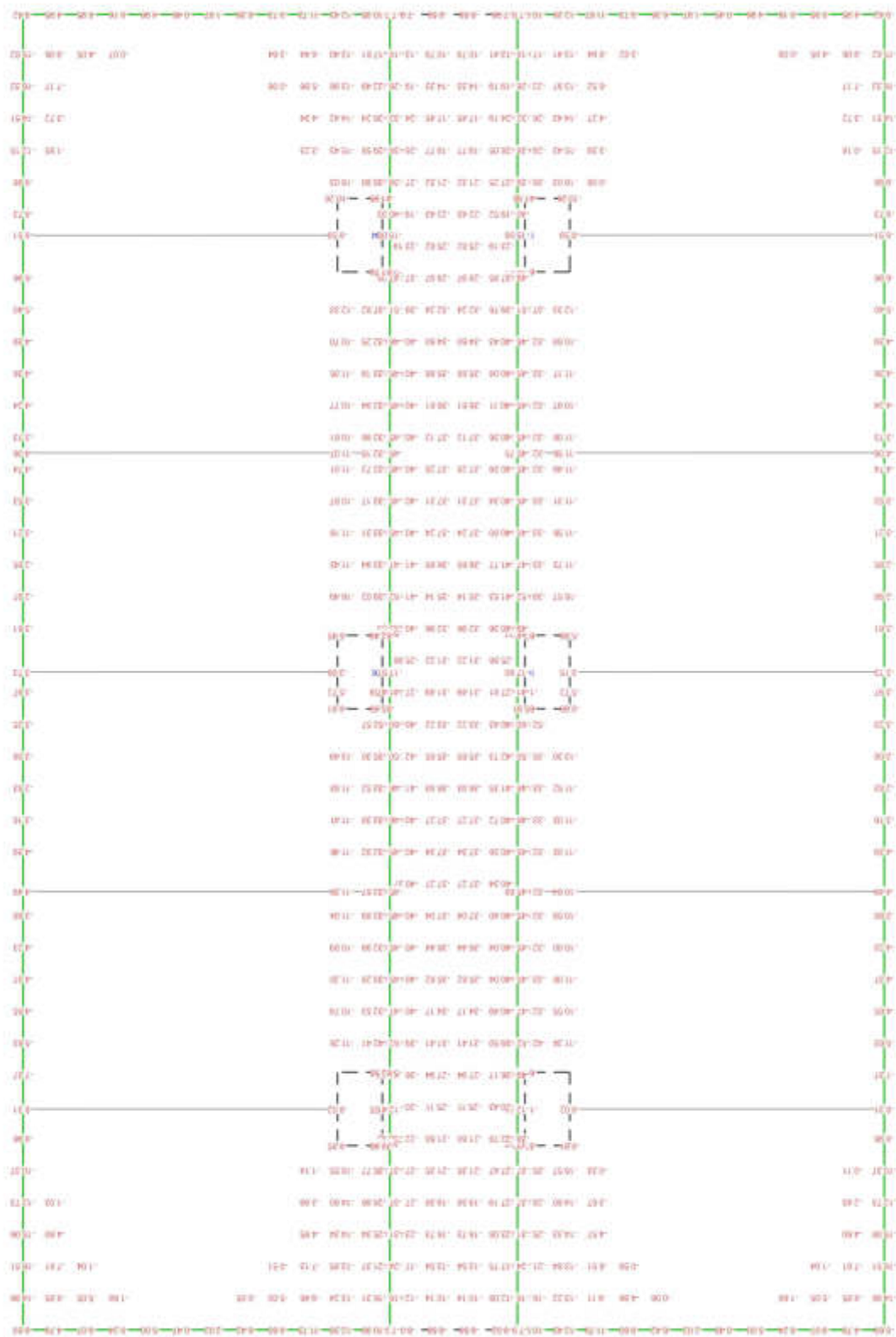
r-Richtung oben in [kNm/m]
 Max = 0 (Kn. 28), Min = -40.01 (Kn. 760)
 Beton C 25/30
 Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



s-Richtung oben in [kNm/m]

Max = 17.94 (Kn. 943), Min = -65.91 (Kn. 199)

Beton C 25/30

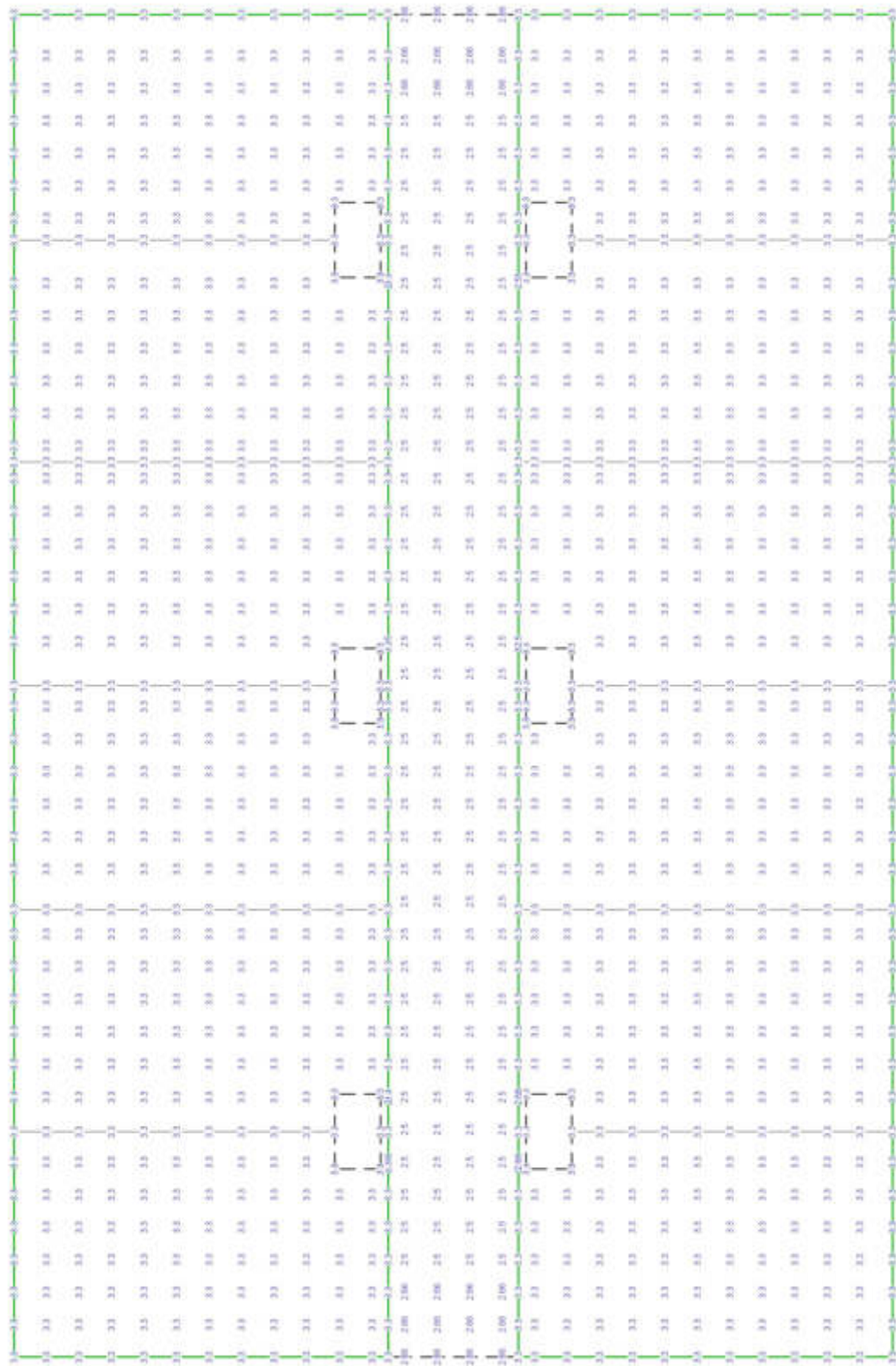
Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5...3.3 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 45 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

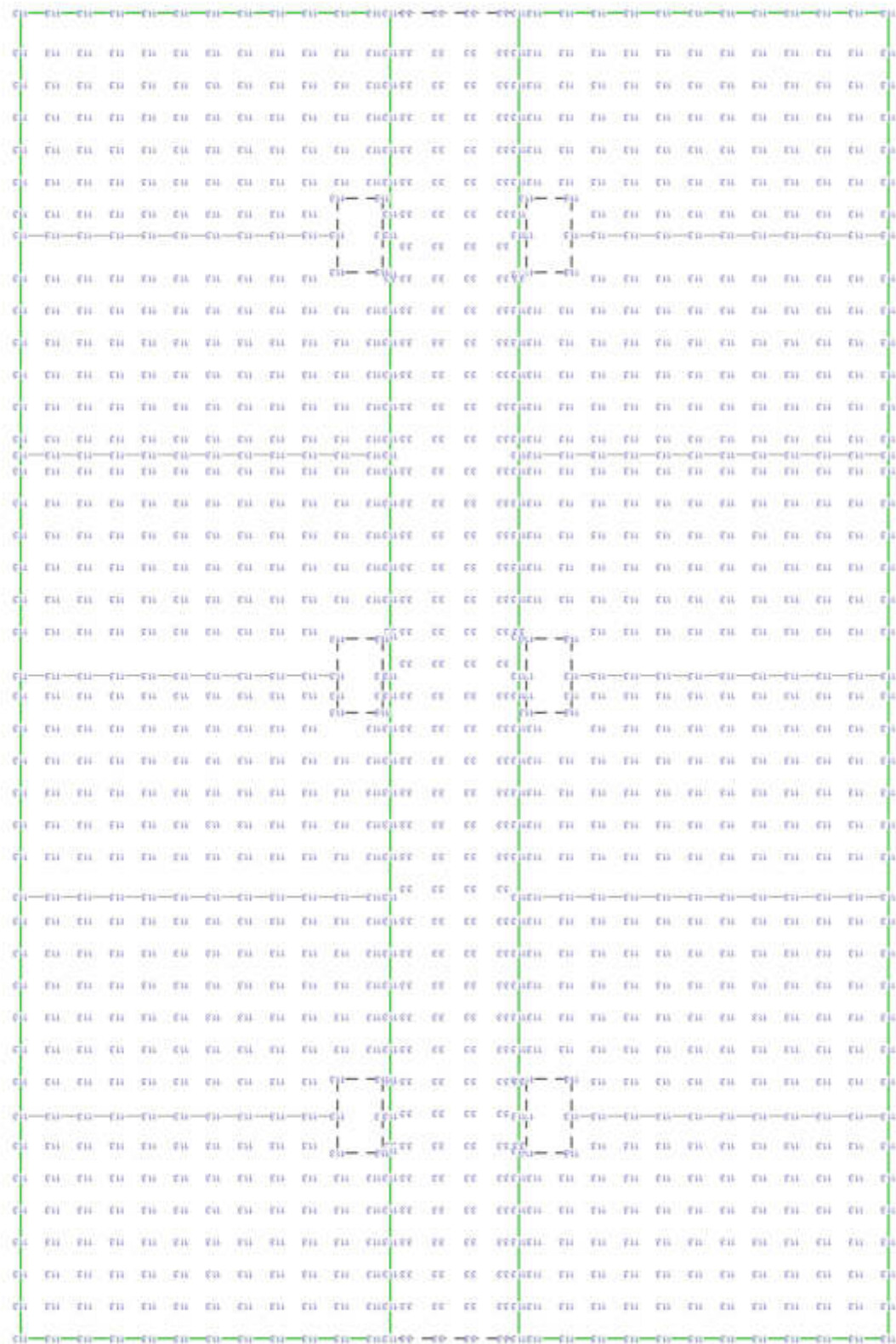
r-Richtung unten in [cm²/m]

Max = 3.3 (Kn. 1), Min = 2.5 (Kn. 101)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 3.3...11.3 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 31 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

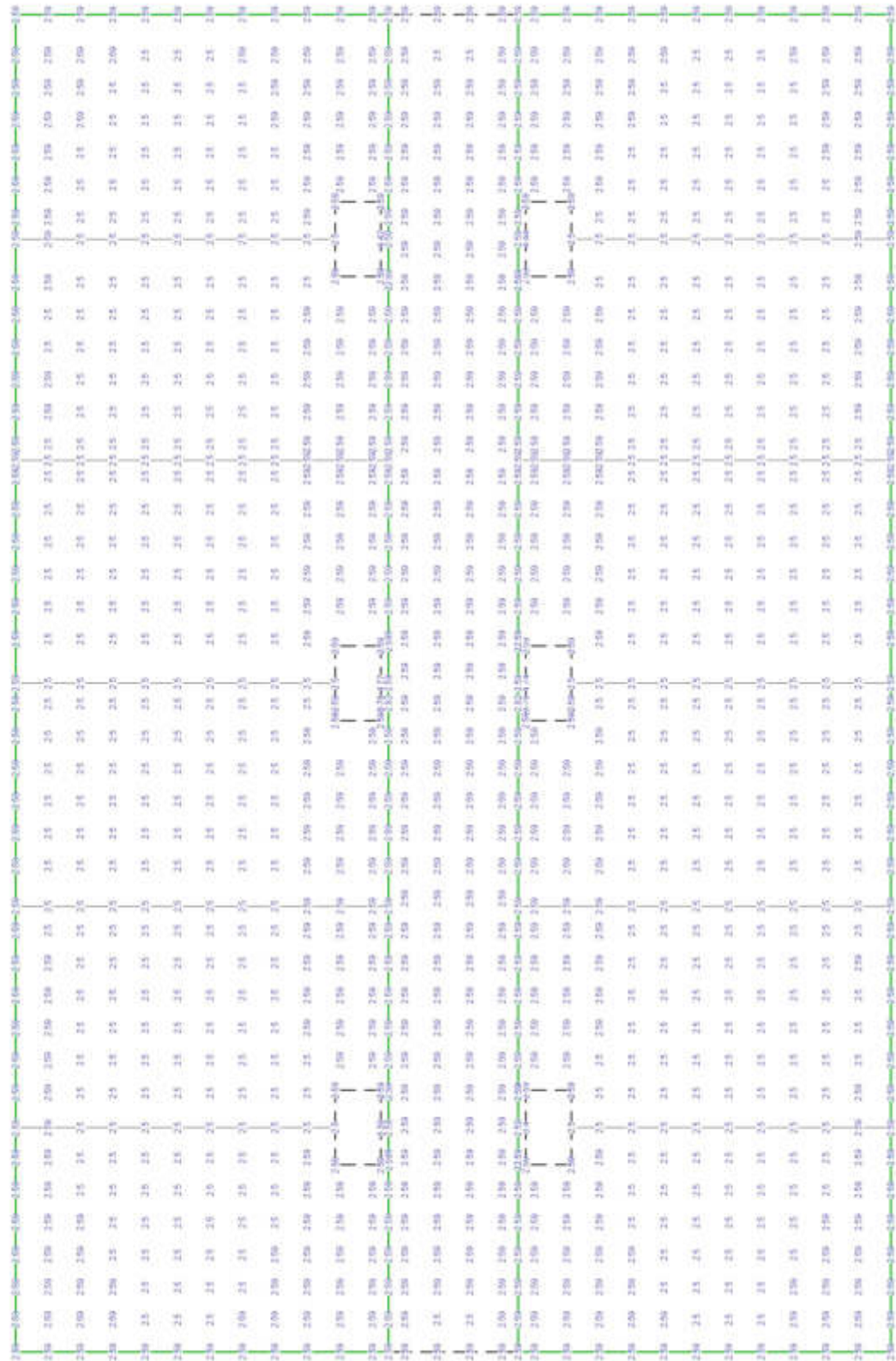
s-Richtung unten in [cm²/m]

Max = 11.3 (Kn. 1), Min = 3.3 (Kn. 99)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 40 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

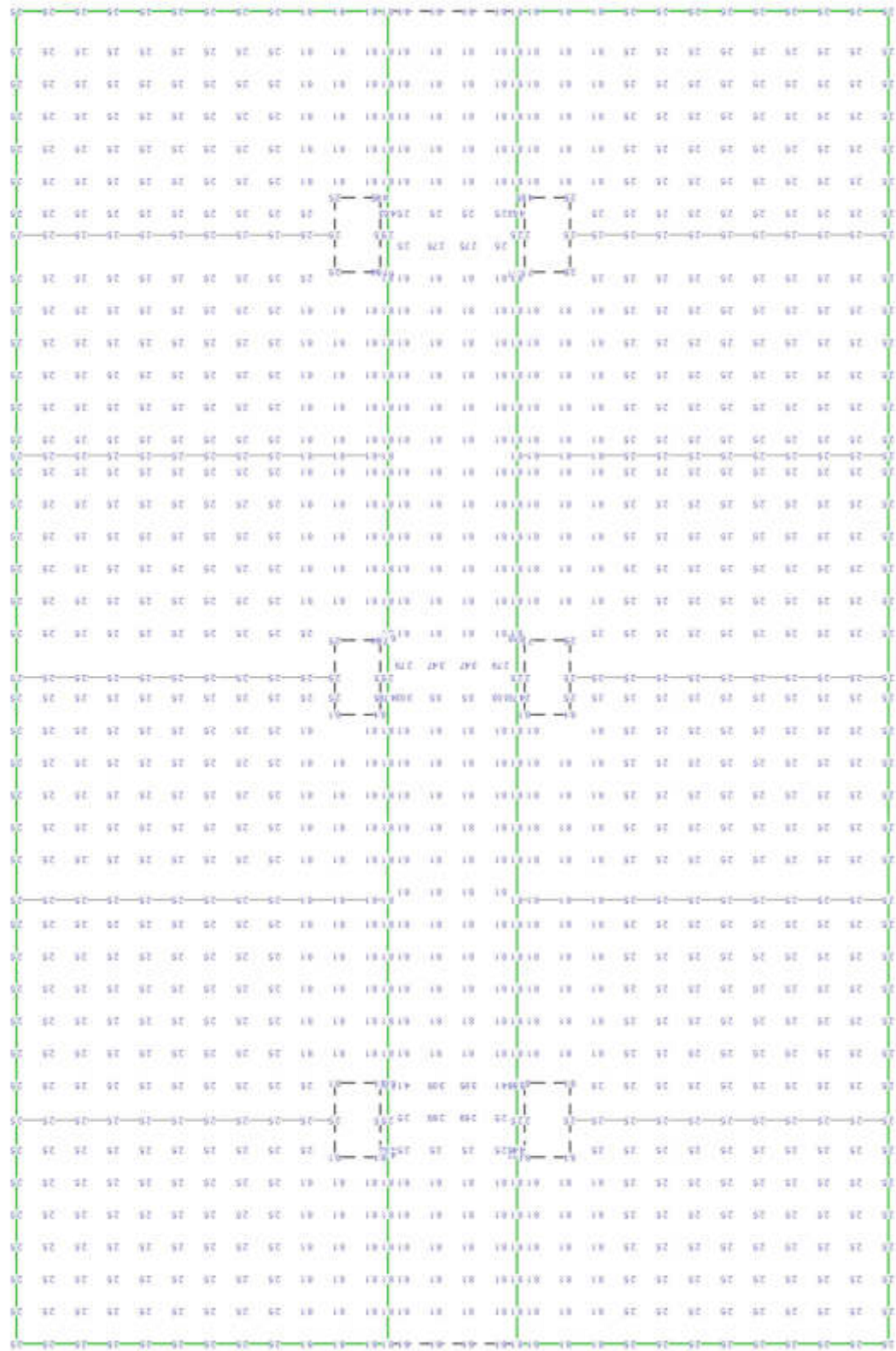
r-Richtung oben in [cm²/m]

Max = 4.77 (Kn. 760), Min = 2.5 (Kn. 28)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5...8.1 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 26 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

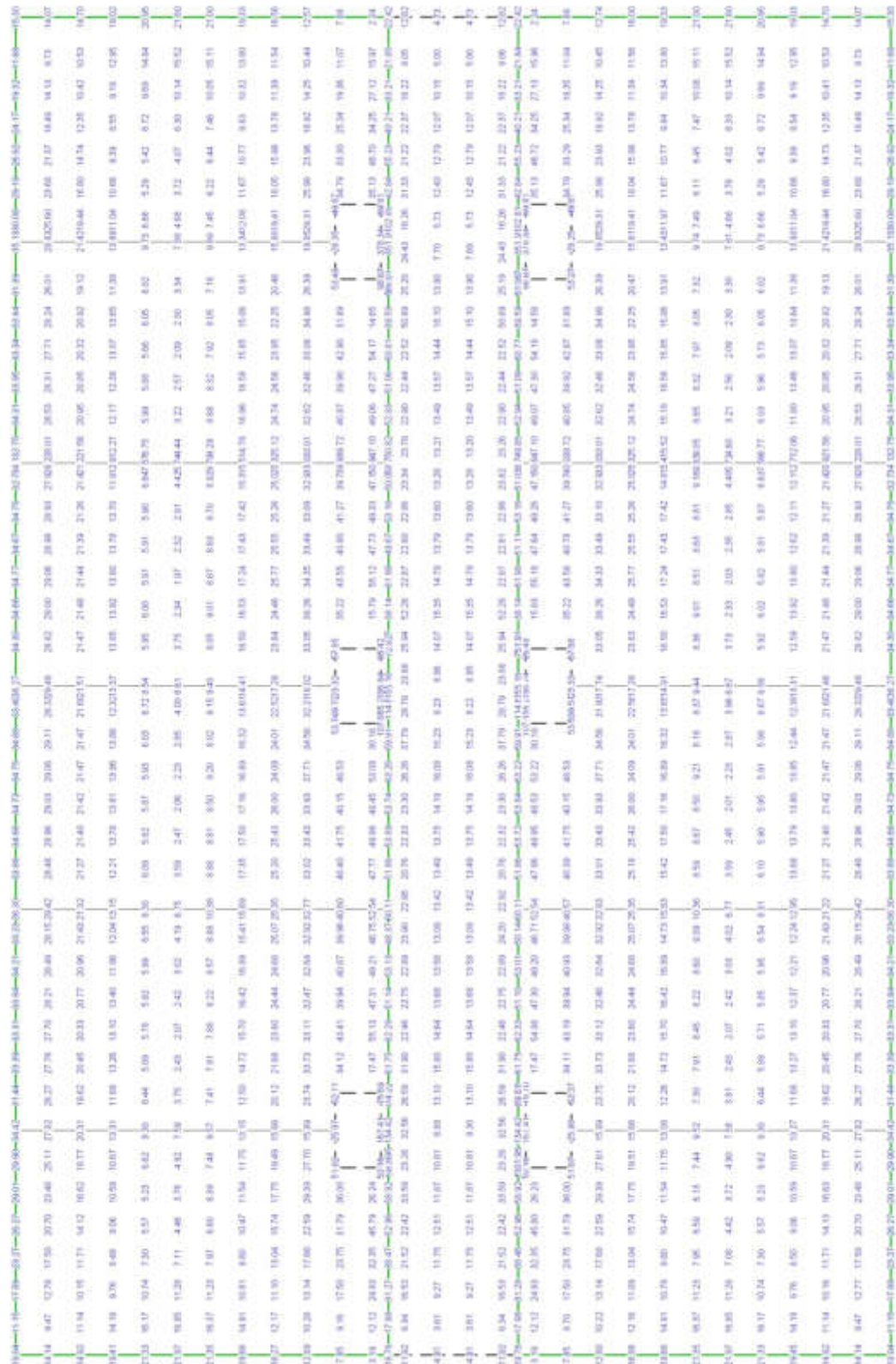
s-Richtung oben in [cm²/m]

Max = 8.1 (Kn. 80), Min = 2.5 (Kn. 1)

Maßstab: 1:100

Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]



Max = 378.34, Min = 1.97

Maßstab: 1:100

Pos. 4.2.3 Stahlbetondecke über dem 2. OG - Achse 7-10

Bei gleicher Belastung und gleichem System:

Ausführung spiegelbildlich wie

Pos 4.2.1 - Stahlbetondecke über dem 2.OG Achse 1-4

Pos. 4.2.3.1 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 8

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.2.3.2 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 7

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 17,5/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.3 Stahlbetondecke über dem 1.OG

Die Bemessung der Stahlbetondecke erfolgt als Gesamtsystem mit Berücksichtigung der Deckenöffnungen.

Nachweis der Rissbreitenbeschränkung und der Biegeschlankheit siehe Pos. 4.2.0 - Stahlbetondecke über dem 2.OG!

Für die Stahlbetondecken wird (auch zur Begrenzung der Verformungen) eine **Mindestbewehrung** gewählt, die in die Berechnungen mit einfließt:

unten in Haupttragrichtung

Zimmer	Ø 12 / 10 cm	(11,3 cm ² /m)
Flure	Ø 8 / 15 cm	(3,3 cm ² /m) oder Q 335 A

unten in Querrichtung

Zimmer	Ø 8 / 15 cm	(3,3 cm ² /m) oder Q 335 A
Flure	Ø 8 / 20 cm	(2,5 cm ² /m) oder Q 257 A

oben

Flächig	Q 257 A	
	+ Zulagen über den Flurwänden Ø 12/20 cm	(5,7 cm ² /m)

Pos. 4.3.1

Stahlbetondecke über dem 1. OG - Achse 1-4

Positionsplan

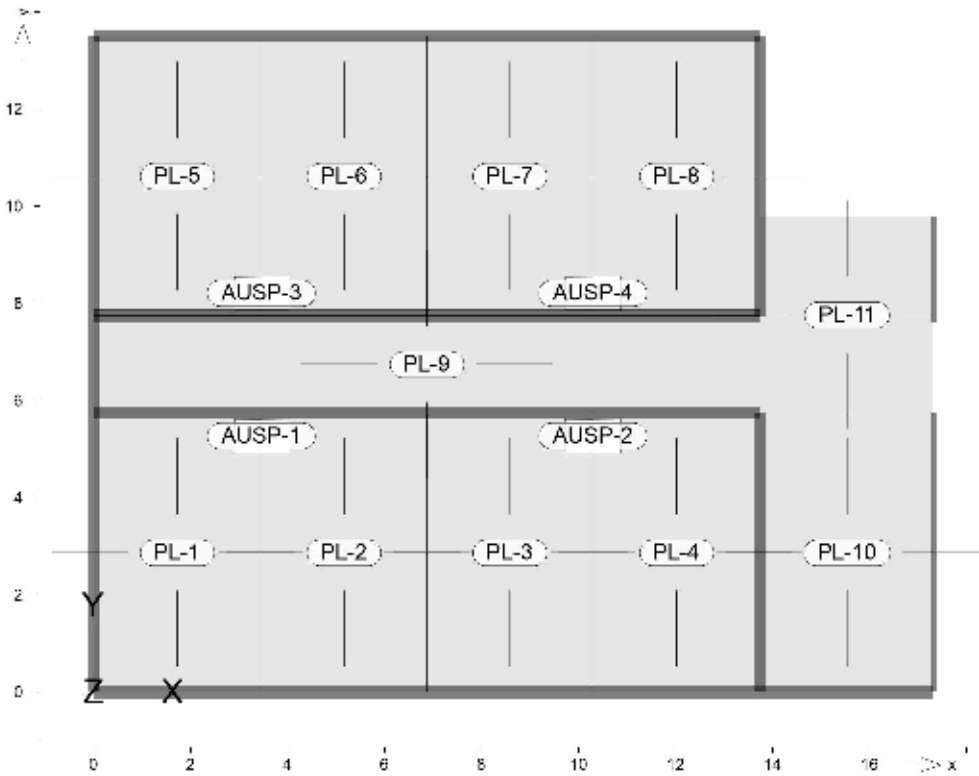
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton	Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
				Längs	Quer	
	PL-1..PL-11	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	22.0
	Winkel: Bewehrungsrichtung r iso: isotropes Material Q: Gesteinskörnung Quarzit					

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1..PL-11	umlaufend		

Koordinaten	Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
	PL-1	19.90	0.00	0.00
			3.46	0.00
			3.46	5.75
			0.00	5.75
	PL-2	19.64	3.46	0.00
			6.88	0.00
			6.88	5.75

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
PL-3	19.64	3.46	5.75
		6.88	0.00
		10.29	0.00
		10.29	5.75
		6.88	5.75
PL-4	19.90	10.29	0.00
		13.75	0.00
		13.75	5.75
		10.29	5.75
PL-5	19.90	0.00	7.75
		3.46	7.75
		3.46	13.50
		0.00	13.50
PL-6	19.64	3.46	7.75
		6.88	7.75
		6.88	13.50
		3.46	13.50
PL-7	19.64	6.88	7.75
		10.29	7.75
		10.29	13.50
		6.88	13.50
PL-8	19.90	10.29	7.75
		13.75	7.75
		13.75	13.50
		10.29	13.50
PL-9	27.50	0.00	5.75
		13.75	5.75
		13.75	7.75
		0.00	7.75
PL-10	20.48	13.75	0.00
		17.31	0.00
		17.31	5.75
		13.75	5.75
PL-11	14.39	13.75	5.75
		17.31	5.75
		17.31	9.79
		13.75	9.79

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	0.81	2.89	4.93
		4.04	4.93
		4.04	5.63
		2.89	5.63
AUSP-2	0.81	9.72	4.93
		10.87	4.93
		10.87	5.63
		9.72	5.63
AUSP-3	0.81	2.89	7.87
		4.04	7.87

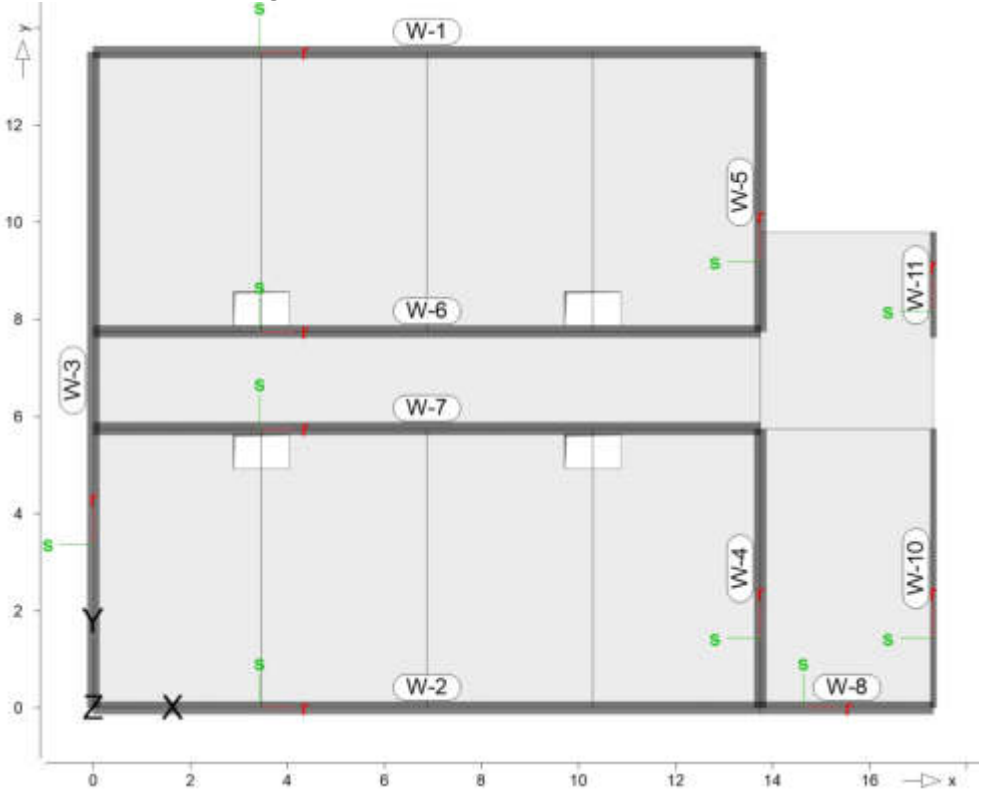
Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-4	0.81	4.04	8.57
		2.89	8.57
		9.72	7.87
		10.87	7.87
		10.87	8.57
		9.72	8.57

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Wandlager

Wandlager-Positionen

Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-1, W-2	3.05	13.75	KS L-P 12 DM	24.0
W-3	3.05	13.50	KS L-P 12 DM	24.0
W-4, W-5	3.05	5.75	KS L-P 12 DM	24.0
W-6, W-7	3.05	13.75	KS L-P 12 DM	24.0
W-8	3.05	3.56	KS L-P 12 DM	24.0
W-10	3.05	5.75	KS L-P 12 DM	11.5
W-11	3.05	2.16	KS L-P 12 DM	11.5

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-1..W-8	frei	frei +/-	419128
W-10, W-11	frei	frei +/-	200832

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
W-1	13.75	0.00 13.75	13.50 13.50
W-2	13.75	0.00 13.75	0.00 0.00
W-3	13.50	0.00 0.00	0.00 13.50
W-4	5.75	13.75 13.75	0.00 5.75
W-5	5.75	13.75 13.75	7.75 13.50
W-6	13.75	0.00 13.75	7.75 7.75
W-7	13.75	0.00 13.75	5.75 5.75
W-8	3.56	13.75 17.31	0.00 0.00
W-10	5.75	17.31 17.31	0.00 5.75
W-11	2.16	17.31 17.31	7.63 9.79

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
PL-1..PL-11	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-1..PL-11	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1..PL-11	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Mauerwerk

DIN EN 1996-1-1

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f_k [N/mm²]
W-1..W-8, W-10, W-11	KS L-P 12 DM	18.00 1.80	5326 2131	5.61

Auswertung Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton	Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
	PL-1	22.0	19.49	4.29
	PL-2, PL-3	22.0	19.23	4.23
	PL-4, PL-5	22.0	19.49	4.29
	PL-6, PL-7	22.0	19.23	4.23
	PL-8	22.0	19.49	4.29
	PL-9	22.0	27.50	6.05
	PL-10	22.0	20.48	4.51
	PL-11	22.0	14.39	3.17

Wandlager Wände der Wandlager-Positionen

Mauerwerk	Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
	W-1, W-2	24.0	305.0	41.94	10.07
	W-3	24.0	305.0	41.18	9.88
	W-4, W-5	24.0	305.0	17.54	4.21
	W-6, W-7	24.0	305.0	41.94	10.07
	W-8	24.0	305.0	10.87	2.61
	W-10	11.5	305.0	17.54	2.02
	W-11	11.5	305.0	6.59	0.76

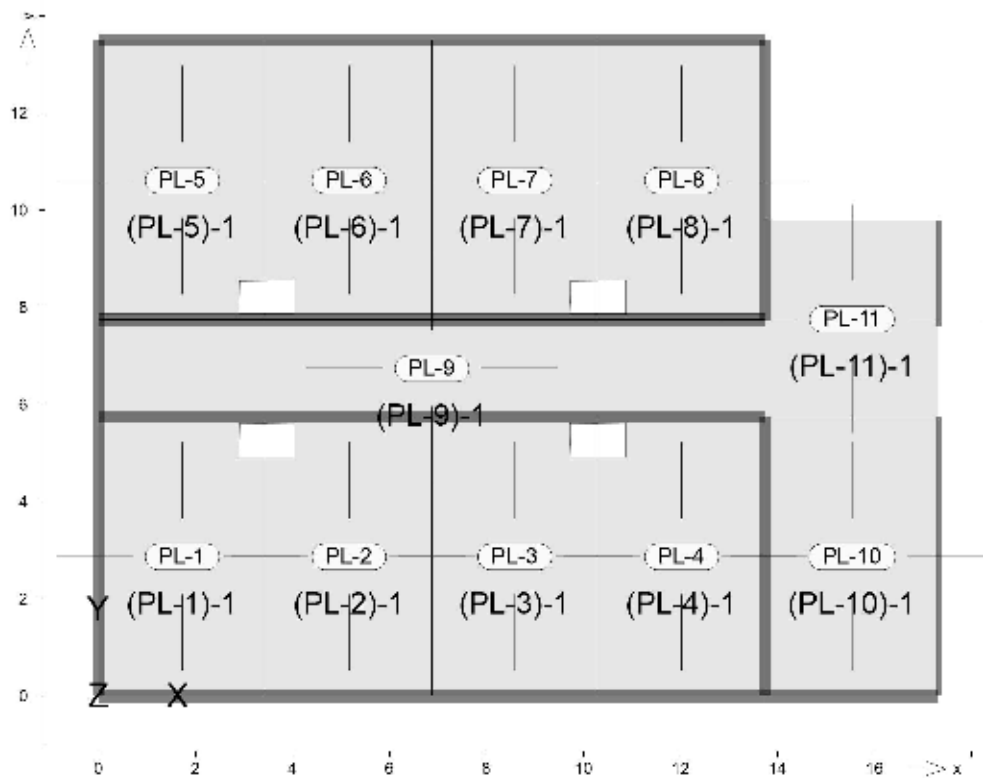
Lastplan Lasten des FE-Modells

Bauteillasten Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-1..PL-11	Gk	LF-1	PGr	5.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
(a)PL-1..PL-11	Gk	LF-1	PGr	1.90
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
(b)PL-1	Qk.N	(PL-1)-1	PGr	3.50
(b)PL-2	Qk.N	(PL-2)-1	PGr	3.50
(b)PL-3	Qk.N	(PL-3)-1	PGr	3.50
(b)PL-4	Qk.N	(PL-4)-1	PGr	3.50
(b)PL-5	Qk.N	(PL-5)-1	PGr	3.50
(b)PL-6	Qk.N	(PL-6)-1	PGr	3.50
(b)PL-7	Qk.N	(PL-7)-1	PGr	3.50
(b)PL-8	Qk.N	(PL-8)-1	PGr	3.50
(c)PL-9	Qk.N	(PL-9)-1	PGr	5.00
(b)PL-10	Qk.N	(PL-10)-1	PGr	3.50
(c)PL-11	Qk.N	(PL-11)-1	PGr	5.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

(a) aus Pos. '0.1'o Flächenlast Gk
'gk-D3'

1.900 = 1.90 kN/m²

0: aus Modell 'Hauptstatik'

(b) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D3'

3.500 = 3.50 kN/m²

0: aus Modell 'Hauptstatik'

(c) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D2'

5.000 = 5.00 kN/m²

0: aus Modell 'Hauptstatik'

Koordinaten

der Lastfelder

Lastfall	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
(PL-1)-1	19.90	0.00	0.00
		3.46	0.00
		3.46	5.75
		0.00	5.75
(PL-2)-1	19.64	3.46	0.00
		6.88	0.00
		6.88	5.75
		3.46	5.75
(PL-3)-1	19.64	6.88	0.00
		10.29	0.00
		10.29	5.75
		6.88	5.75
(PL-4)-1	19.90	10.29	0.00
		13.75	0.00
		13.75	5.75
		10.29	5.75
(PL-5)-1	19.90	0.00	7.75
		3.46	7.75
		3.46	13.50
		0.00	13.50
(PL-6)-1	19.64	3.46	7.75
		6.88	7.75
		6.88	13.50
		3.46	13.50
(PL-7)-1	19.64	6.88	7.75
		10.29	7.75
		10.29	13.50
		6.88	13.50
(PL-8)-1	19.90	10.29	7.75
		13.75	7.75
		13.75	13.50
		10.29	13.50
(PL-9)-1	27.50	0.00	5.75
		13.75	5.75
		13.75	7.75
		0.00	7.75
(PL-10)-1	20.48	13.75	0.00
		17.31	0.00
		17.31	5.75
		13.75	5.75

Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
(PL-11)-1	14.39	13.75	5.75
		17.31	5.75
		17.31	9.79
		13.75	9.79

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
(a)LILA-3	Gk	LF-1	pGr	17.20	17.20
(b)	Qk.N	LF-4	pGr	7.50	7.50
(c)LILA-5	Gk	LF-1	pGr	16.17	16.17

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)	aus Pos. '5.1'o A (Fz), Gk (max)	17.199 =	17.20
	0: aus Modell 'Hauptstatik'		
(b)	aus Pos. '5.1'o A (Fz), Qk.N (max)	7.500 =	7.50
	0: aus Modell 'Hauptstatik'		
(c)	aus Pos. '0.1'o Flächenlast Gk 'IW1' *(3.05)	5.300*(3.05) =	16.16
	0: aus Modell 'Hauptstatik'		

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LILA-3	3.56	13.75	9.79
		17.31	9.79
LILA-5	3.56	13.75	5.75
		17.31	5.75

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-4, (PL-1)-1, (PL-2)-1, (PL-3)-1, (PL-4)-1, (PL-5)-1, (PL-6)-1, (PL-7)-1, (PL-8)-1, (PL-9)-1, (PL-10)-1, (PL-11)-1

Linienlager-Auflg(EW)

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
W-1	(L = 13.75 m)				
Gk	14.78	14.43	14.08	198.45	-0.06
Qk.N	-0.01	-0.13	-0.26	-1.79	2.19
	6.98	6.93	6.88	95.34	-0.02
W-2	(L = 13.75 m)				
Gk	15.56	13.72	11.88	188.62	-0.31
Qk.N	0.25	-0.29	-0.84	-4.00	4.30
	7.07	6.78	6.48	93.18	-0.10
W-3	(L = 13.50 m)				
Gk	7.36	7.36	7.36	99.33	0.00
Qk.N	-0.03	-0.03	-0.03	-0.45	0.04
	3.58	3.58	3.58	48.40	0.00
W-4	(L = 5.75 m)				
Gk	20.25	36.21	52.17	208.20	0.42
Qk.N	0.23	-0.03	-0.30	-0.19	7.66
	11.02	15.70	20.38	90.28	0.29
W-5	(L = 5.75 m)				
Gk	60.61	28.40	-3.80	163.31	-1.09
Qk.N	-0.23	-0.03	0.17	-0.18	-6.24
	31.55	14.37	-2.81	82.63	-1.15

	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
W-6	(L = 13.75 m)					
	Gk	28.17	26.13	24.08	359.27	-0.18
	Qk.N	-3.69	-4.15	-4.61	-57.07	0.25
		18.43	17.95	17.46	246.75	-0.06
W-7	(L = 13.75 m)					
	Gk	27.57	26.03	24.49	357.94	-0.14
	Qk.N	-3.56	-4.12	-4.67	-56.60	0.31
		18.19	17.86	17.52	245.54	-0.04
W-8	(L = 3.56 m)					
	Gk	-0.51	3.19	6.89	11.36	0.69
	Qk.N	-3.96	-1.59	0.78	-5.68	-0.88
		3.67	3.10	2.52	11.03	-0.11
W-10	(L = 5.75 m)					
	Gk	-2.96	13.41	29.78	77.10	1.17
	Qk.N	-0.05	-0.85	-1.65	-4.90	0.90
		0.31	5.98	11.65	34.37	0.91
W-11	(L = 2.16 m)					
	Gk	21.39	29.24	37.09	63.16	0.10
	Qk.N	-0.39	-0.79	-1.20	-1.72	0.18
		11.50	16.26	21.02	35.12	0.11

Lastübergabe

Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

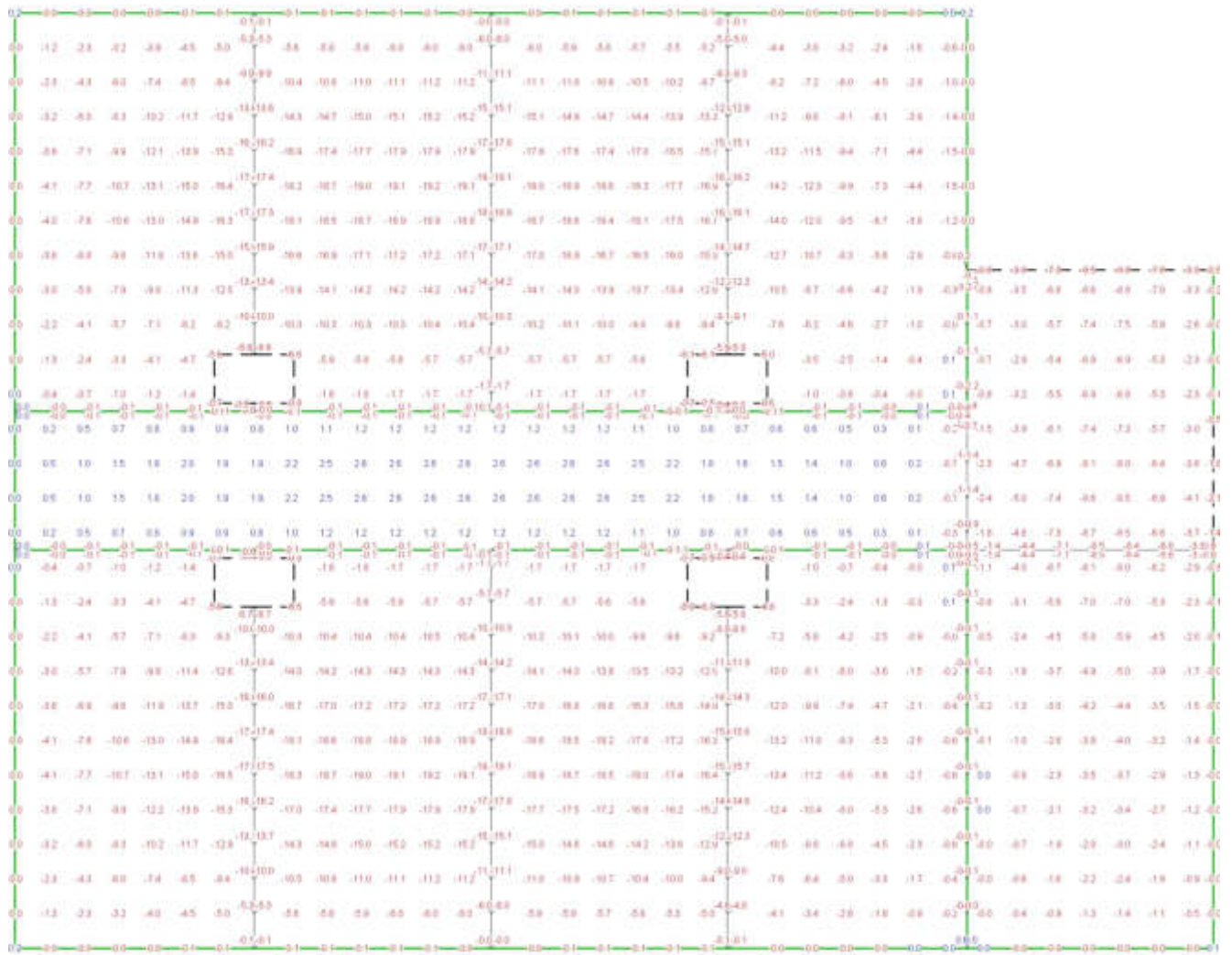
Lastübergabe für MicroFe

Die Lastübergabe für MicroFe wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Die Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

Verformungsnachweis Zustand II undverformung $f_{0,0}$ im Zustand II in [mm]

aus Überlagerung über LKN

Minimum

Max = 2.6 (Kn. 794), Min = -19.2 (Kn. 147)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



r-Richtung unten in [kNm/m]

Max = 48.98 (Kn. 1051), Min = -86.83 (Kn. 668)

Beton C 25/30

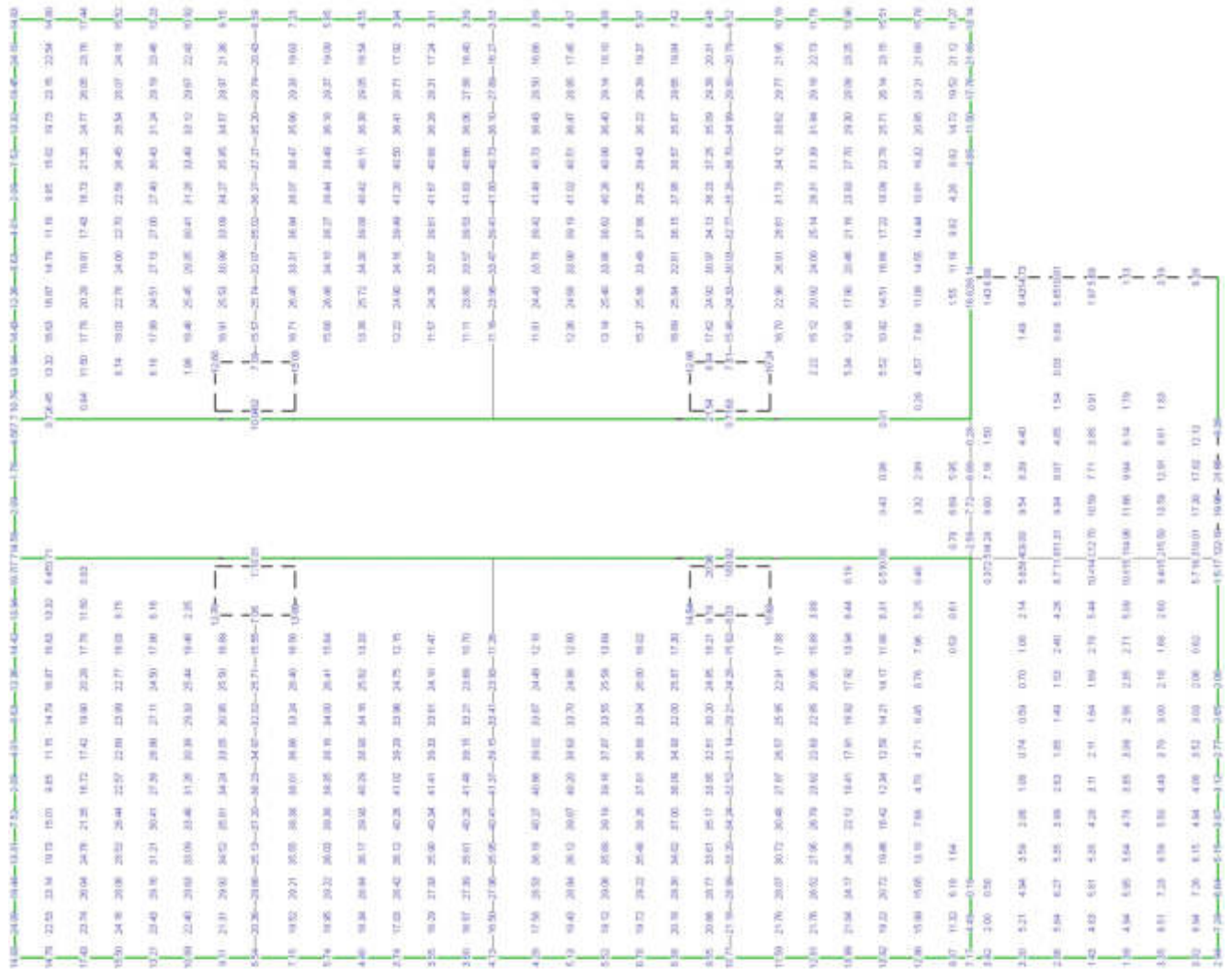
Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



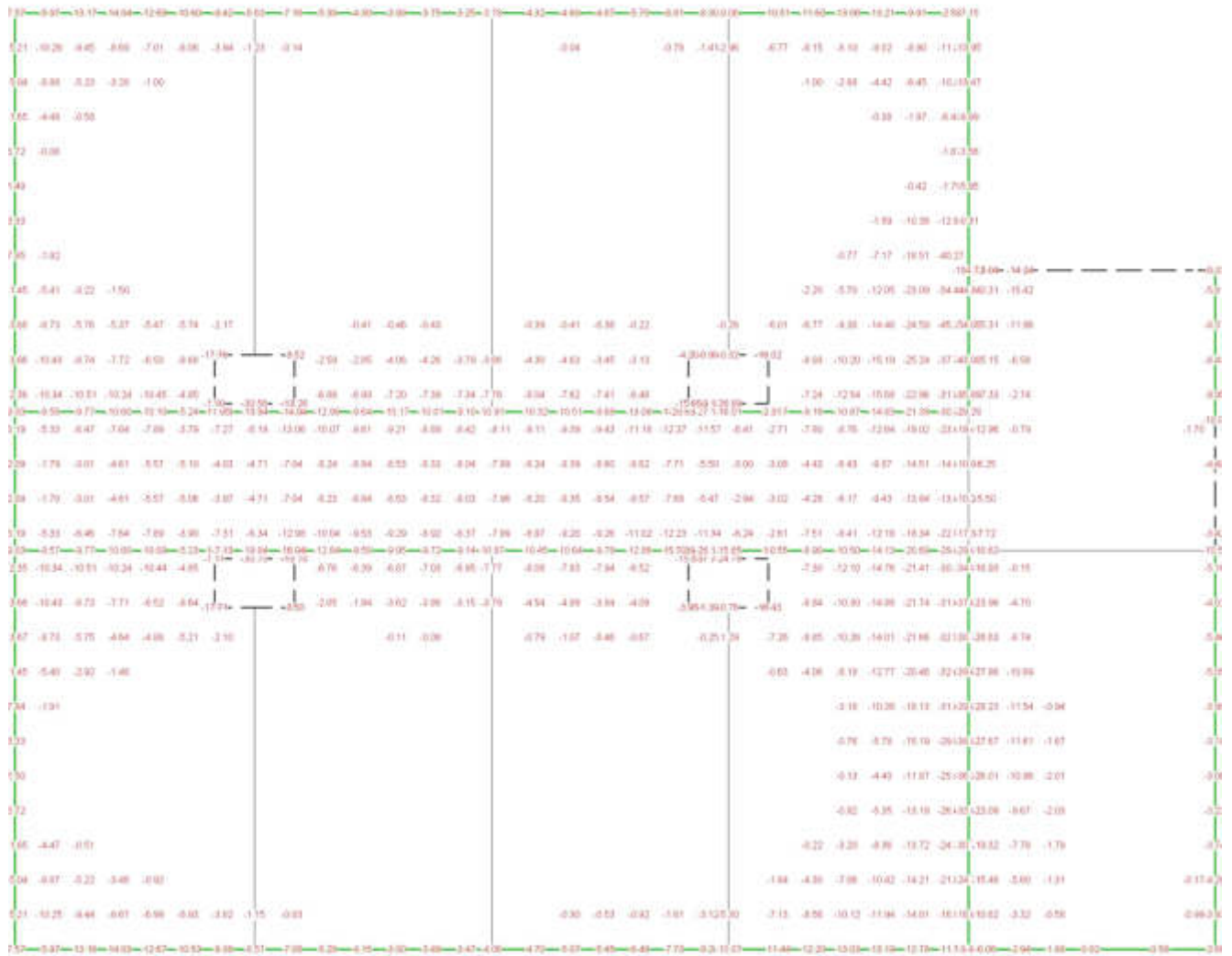
s-Richtung unten in [kNm/m]
 Max = 41.83 (Kn. 531), Min = 0 (Kn. 96)
 Beton C 25/30
 Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



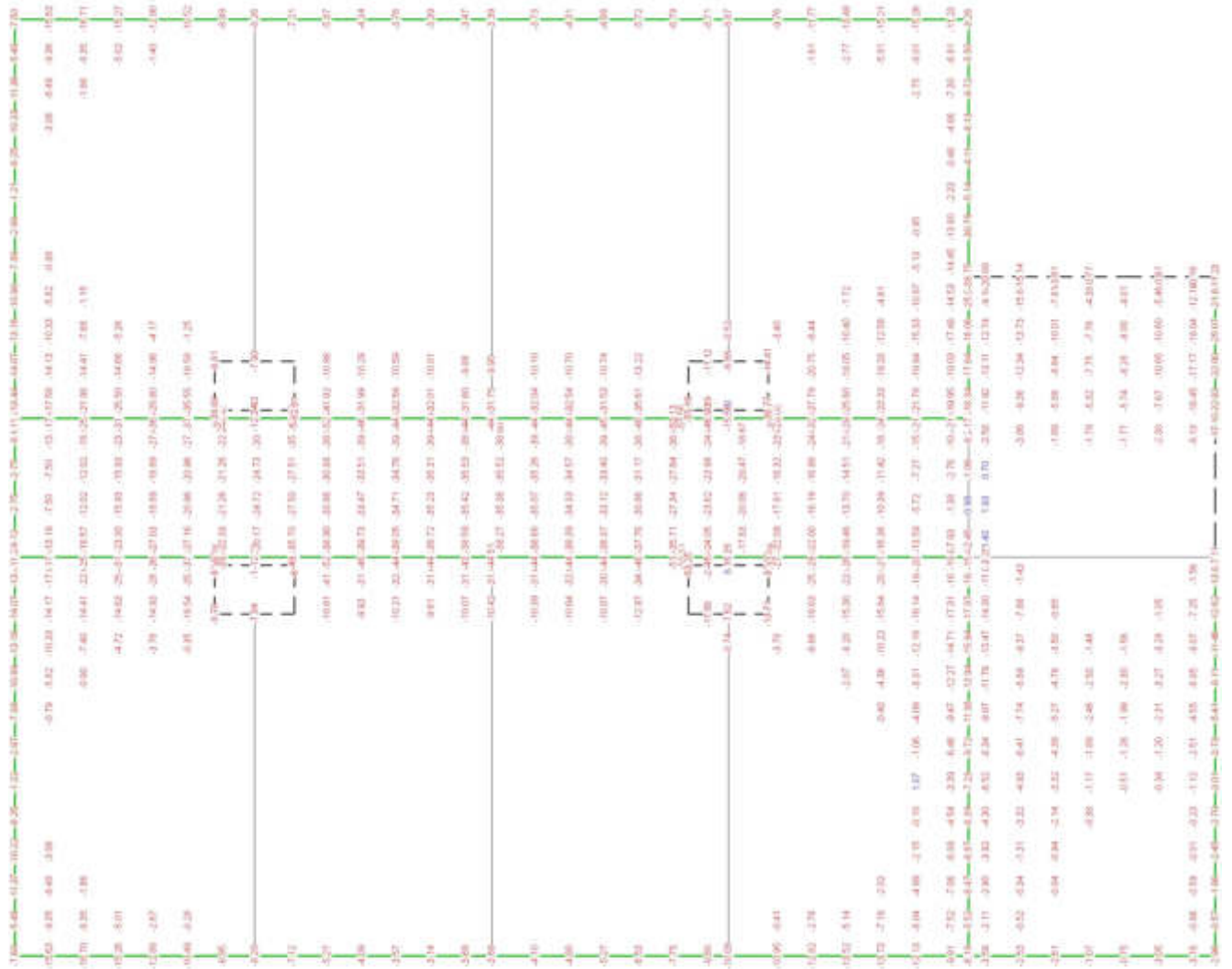
r-Richtung oben in [kNm/m]
 Max = 0 (Kn. 28), Min = -184.72 (Kn. 668)
 Beton C 25/30
 Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd



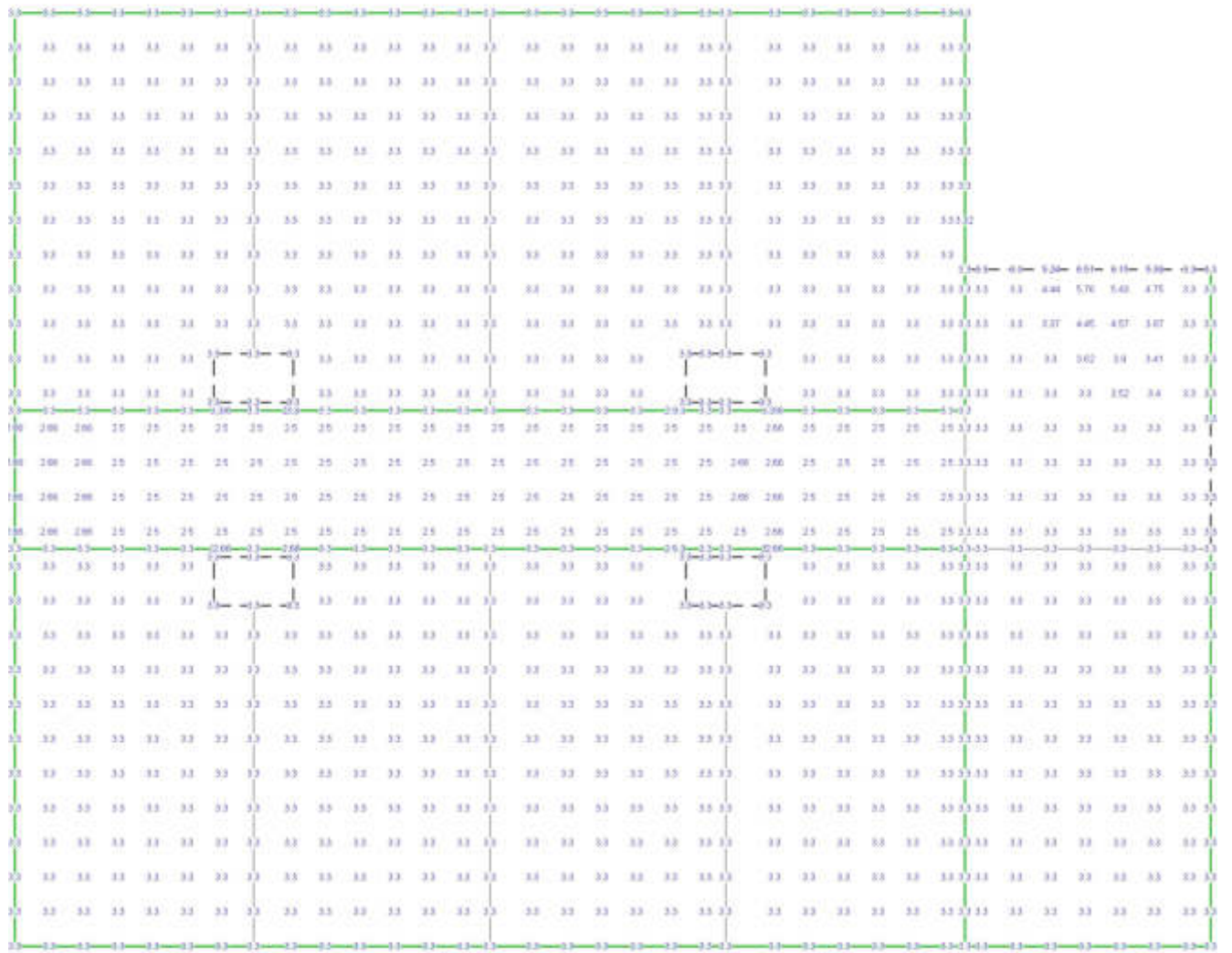
s-Richtung oben in [kNm/m]
 Max = 8.6 (Kn. 577), Min = -62.01 (Kn. 484)
 Beton C 25/30
 Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5...3.3 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 45 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

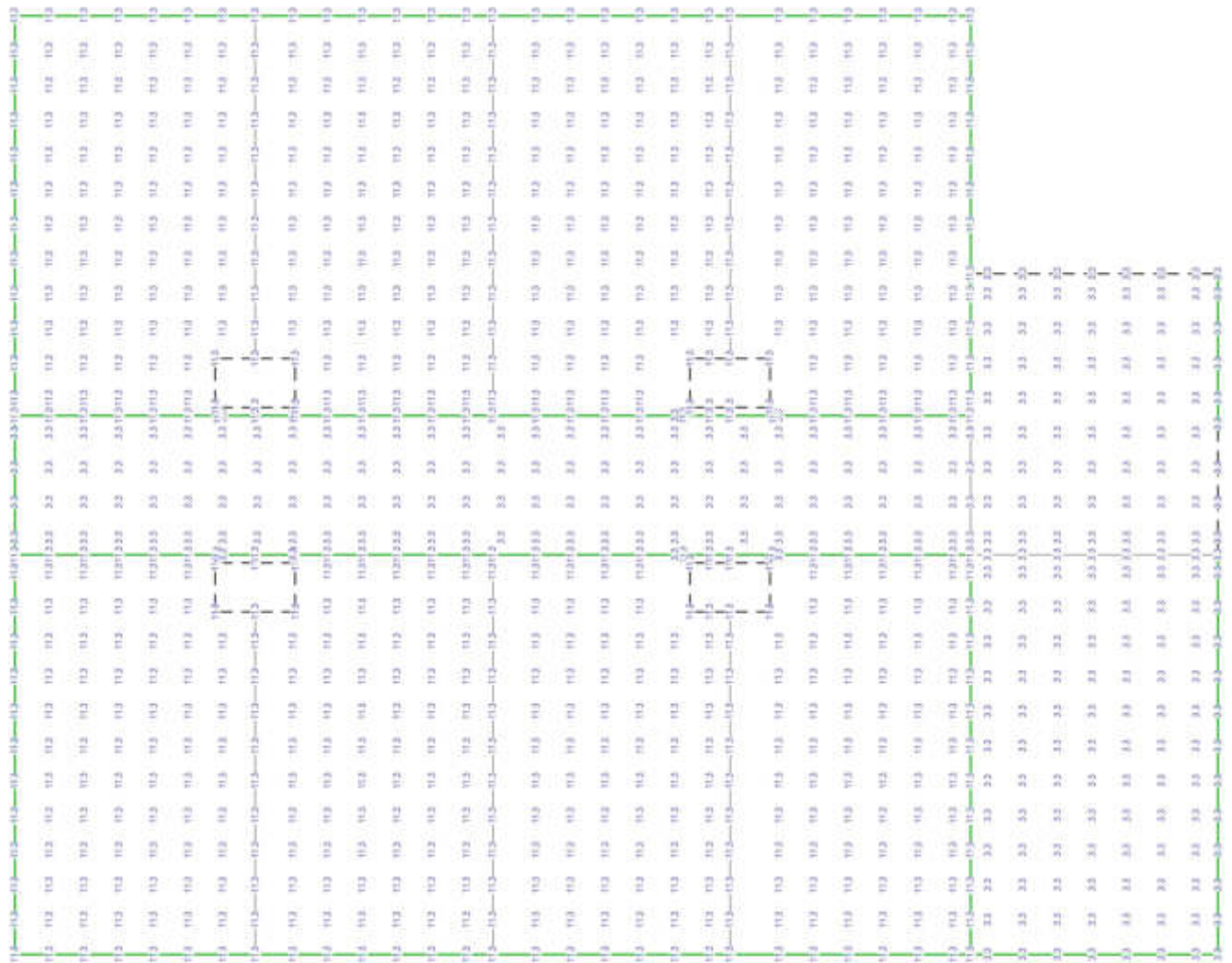
r-Richtung unten in [cm²/m]

Max = 6.51 (Kn. 1051), Min = 2.5 (Kn. 101)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 3.3...11.3 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 31 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

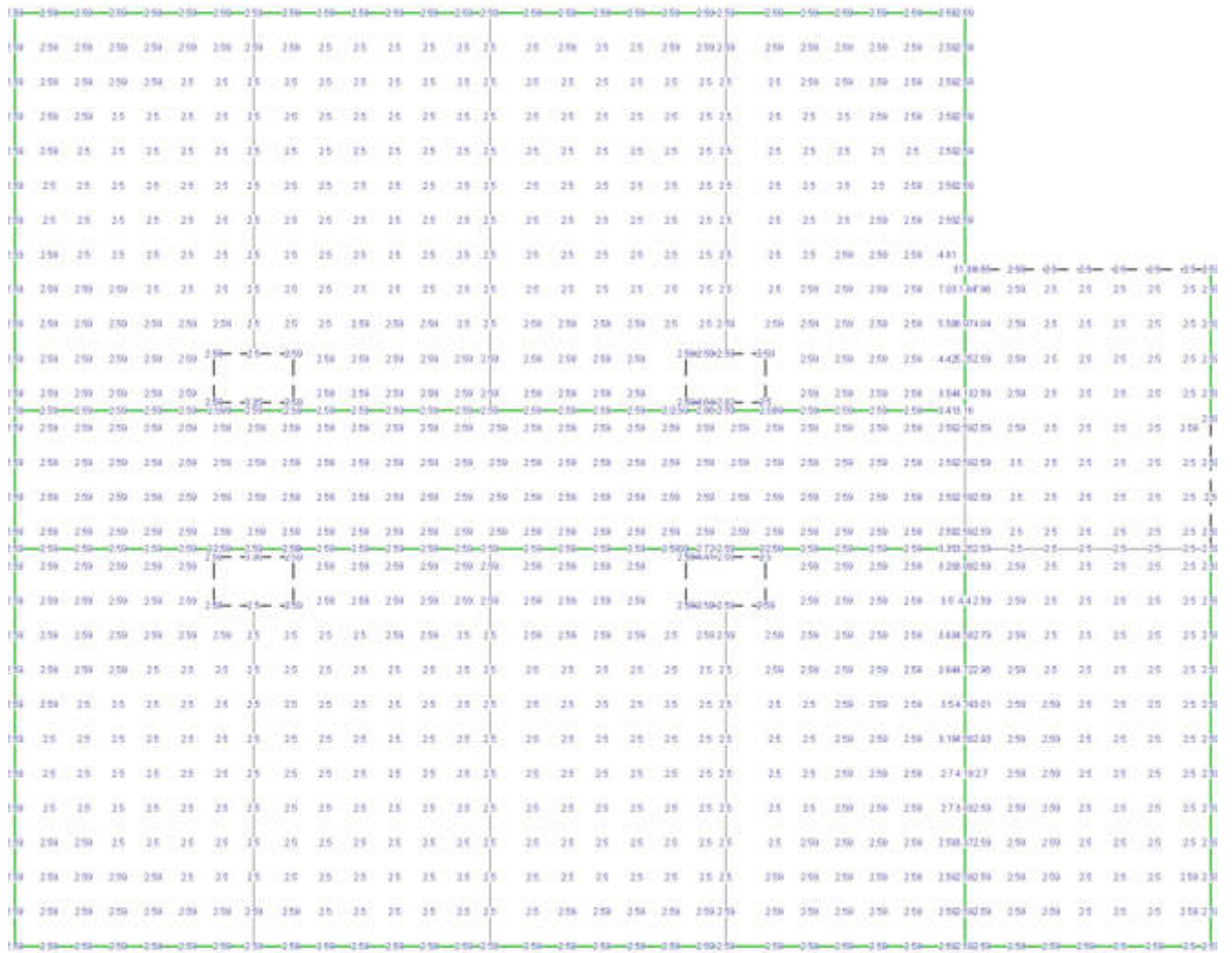
s-Richtung unten in [cm²/m]

Max = 11.3 (Kn. 1), Min = 3.3 (Kn. 99)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 40 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

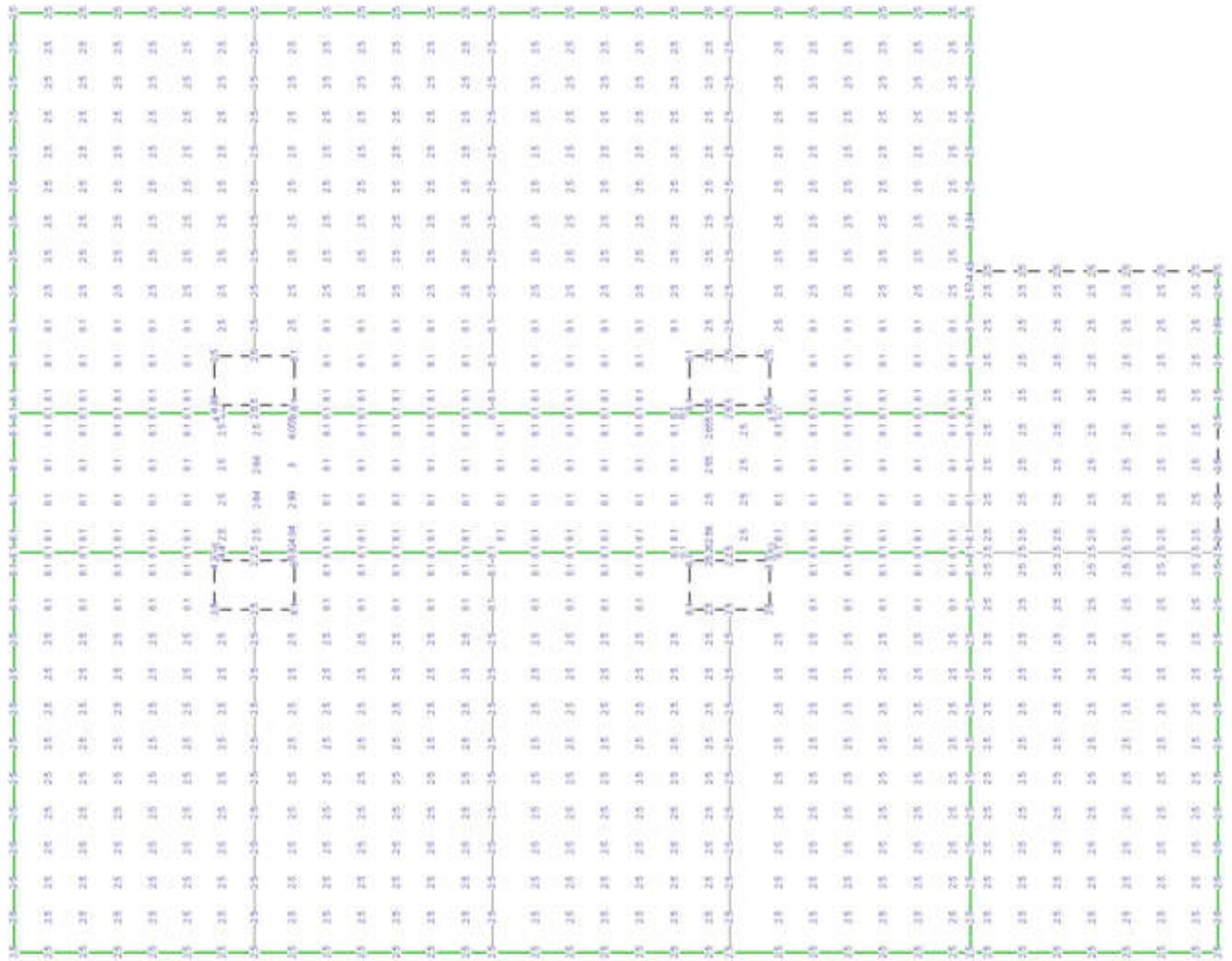
r-Richtung oben in [cm²/m]

Max = 31.38 (Kn. 668), Min = 2.5 (Kn. 28)

Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)



Vorhandene Bew. as,vorh = 2.5...8.1 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 26 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen

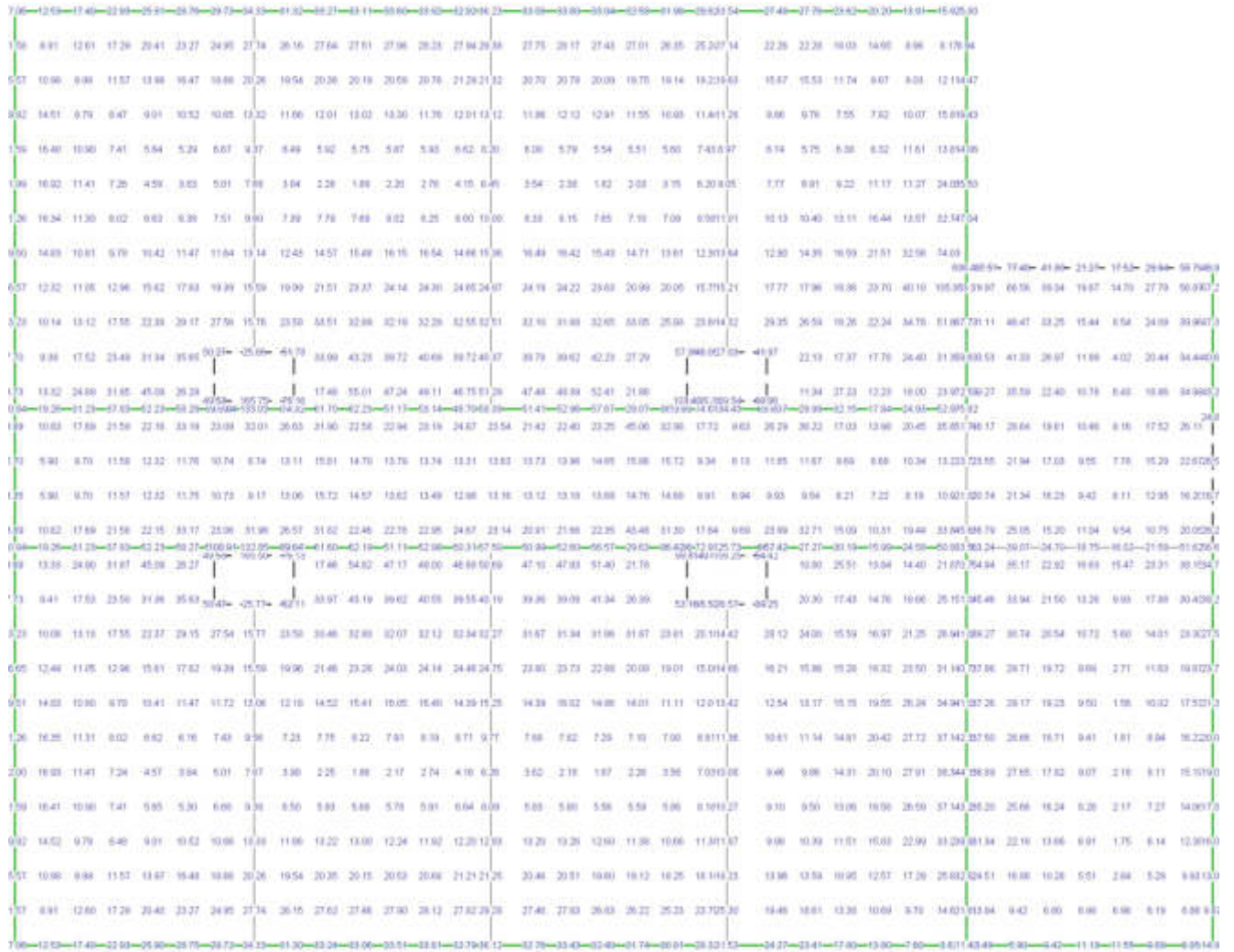
s-Richtung oben in [cm²/m]

Max = 8.1 (Kn. 88), Min = 2.5 (Kn. 1)

Maßstab: 1:100

Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]



Max = 698.48, Min = 1.56

Maßstab: 1:100

Pos. 4.3.1.1 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 3

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.3.1.2 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 4

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 17,5/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.3.2 Stahlbetondecke über dem 1. OG - Achse 4-7

Bei gleicher Belastung und gleichem System:

Ausführung wie

Pos 4.2.2 - Stahlbetondecke über dem 2.OG Achse 4-7

Pos. 4.3.3 Stahlbetondecke über dem 1. OG - Achse 7-10

Bei gleicher Belastung und gleichem System:

Ausführung wie

Pos 4.3.1 - Stahlbetondecke über dem 1.OG Achse 1-4

Pos. 4.3.3.1 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 8

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.3.3.2 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 7

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 17,5/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.4 Stahlbetondecke über dem EG

Die Bemessung der Stahlbetondecke erfolgt als Gesamtsystem mit Berücksichtigung der Deckenöffnungen.

Nachweis der Rissbreitenbeschränkung und der Biegeschlankheit siehe Pos. 4.2.0 - Stahlbetondecke über dem 2.OG!

Für die Stahlbetondecken wird (auch zur Begrenzung der Verformungen) eine **Mindestbewehrung** gewählt, die in die Berechnungen mit einfließt:

unten in Haupttragrichtung

Zimmer	Ø 12 / 10 cm	(11,3 cm ² /m)
Flure	Ø 8 / 15 cm	(3,3 cm ² /m) oder Q 335 A

unten in Querrichtung

Zimmer	Ø 8 / 15 cm	(3,3 cm ² /m) oder Q 335 A
Flure	Ø 8 / 20 cm	(2,5 cm ² /m) oder Q 257 A

oben

Flächig	Q 257 A	
	+ Zulagen über den Flurwänden Ø 12/20 cm	(5,7 cm ² /m)

Pos. 4.4.1 Stahlbetondecke über dem EG - Achse 1-4

Bei gleicher Belastung und gleichem System:

Ausführung wie

Pos 4.3.1 - Stahlbetondecke über dem 1.OG Achse 1-4

Pos. 4.4.1.1 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 3

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.4.1.2 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 4

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 17,5/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.4.2 Stahlbetondecke über dem EG - Achse 4-7

Bei gleicher Belastung und gleichem System:

Ausführung wie

Pos 4.2.2 - Stahlbetondecke über dem 2.OG Achse 4-7

Pos. 4.4.3 Stahlbetondecke über dem EG - Achse 7-10

Bei gleicher Belastung und gleichem System:

Ausführung spiegelbildlich wie

Pos 4.3.1 - Stahlbetondecke über dem 1.OG Achse 1-4

Pos. 4.4.3.1 Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 8

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 24/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

Pos. 4.4.3.2**Stahlbetonringbalken in Deckenebene Achse 7**

Zur Aussteifung der Außenwand wird in Deckenebene ein Ringbalken angeordnet.

Die Beanspruchung ist gering.

Konstruktive Ausführung

Ringbalken	b/h = 17,5/22 cm
Beton	C25/30
Betonstahl	B500S
Bewehrung	2 Ø 12 unten + oben BÜMA R188A

5.0 Stahlbetontreppen + Podeste

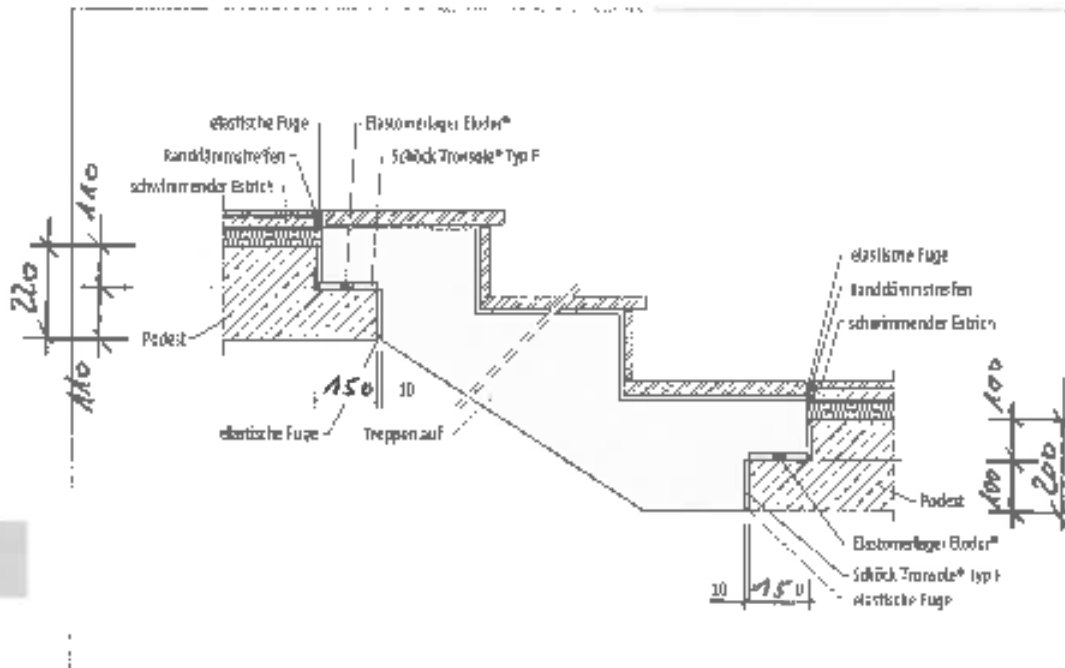
Die Treppenläufe und die Zwischenpodeste werden als Stahlbetonfertigteile ausgeführt.

Die schallschutztechnische Entkopplung erfolgt über Schallschuttlager in den Konsolauflagern und zwischen Fertigteilläufe und Wand.

Das Zwischenpodest erhält einen schwimmenden Estrich, eine schallschutztechnische Trennung zwischen Fertigteilplatte und Wand ist daher nicht erforderlich.

Auf den folgenden Seiten wird exemplarisch die schallschutztechnische Entkoppelung mit dem System "SCHÖCK-Tronsole" dargestellt. Alternativ hierzu ist ein gleichwertiges Produkt möglich.

Schück Tronsole® Typ F

Einbauschchnitt

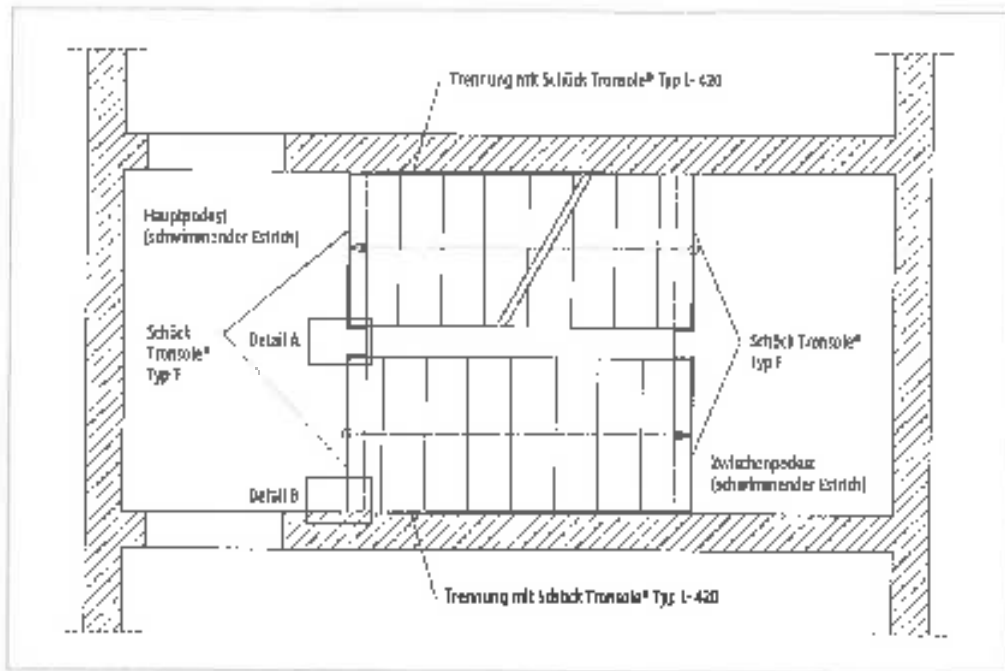
Schück Tronsole® Typ F: Einbauschchnitt

Hinweis zum Einbauschchnitt

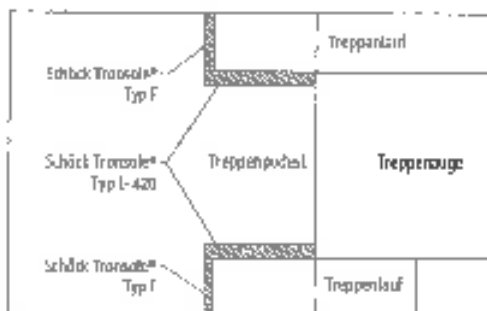
- Wenn die Differenz zwischen der Konsolhöhe des Podests h_K und der Podestplattendicke h größer als 125 mm ist, muss das obere Ende der Schalldämmfuge zwischen Podest und Lauf mit zusätzlichem elastischen Fugenmaterial geschlossen werden.

Schöck Transsole® Typ F

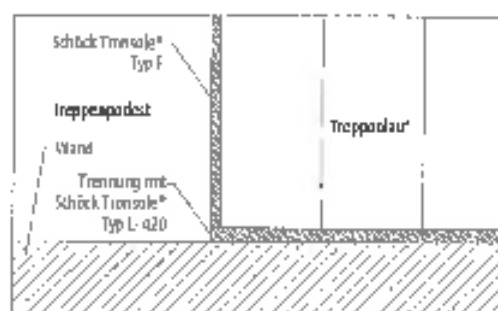
Elementanordnung



Schöck Transsole® Typ F: Elementanordnung im Grundriss



Schöck Transsole® Typ F: Elementanordnung, Detail A



Schöck Transsole® Typ F: Elementanordnung, Detail B

Hinweis zur Elementanordnung

- Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenhauswand und Treppenlauf wird empfohlen, die Schöck Transsole® Typ F mit Typ L-420 zu kombinieren. Die Transsole® Typ L-420 trennt die Treppenwange schalltechnisch von der Wand unter Einhaltung einer Fugenbreite von 15 mm.
- Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenlauf und Bodenplatte eignet sich der Einsatz der Schöck Transsole® Typ B. Die Transsole® Typ F und B können kombiniert eingesetzt werden.

Pos. 5.1

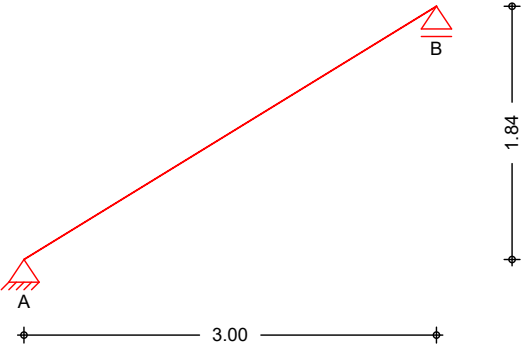
Treppenlauf

Die Laufdicke ergibt sich aus der Planung des Architekten mit $h = \text{ca. } 30,00 \text{ cm}$. In dieser Berechnung wird statisch mit einer mindestplattendicke von 20 cm gerechnet, das zusätzliche Eigengewicht einer dickeren Platte wird berücksichtigt.

System

M 1:55

Gerader Treppenlauf



Abmessungen	Feld	Kommentar	l	h	Mat.
Mat./Querschnitt			[m]	[cm]	
	Tr.	Treppenlauf	3.00	20.0	C 25/30

Expositionsklasse

XC1

Treppe	Neigung Treppenlauf	α	=	31.56	°
	Steigung	s	=	17.20	cm
	Auftritt	a	=	28.00	cm

Belastungen

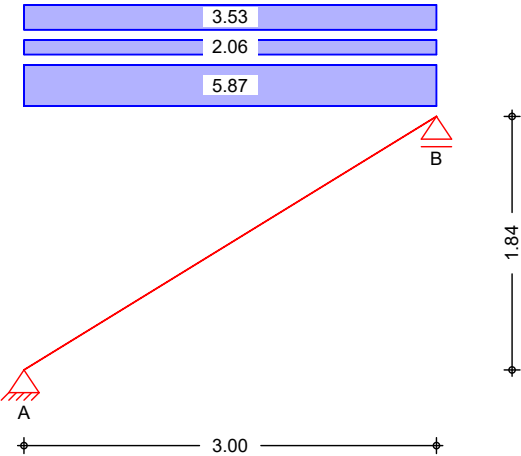
Belastungen auf das System

Grafik

Einwirkungen

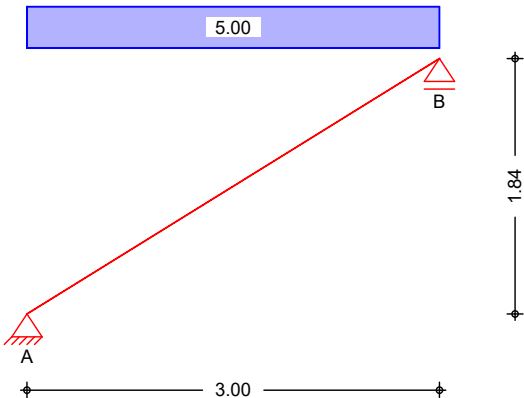
M 1:55

Gk



Einwirkungen
M 1:55

Qk.N



Eigengewicht

und Bodenbelag

Einw. Gk

Einw. Gk

(a)

Gleichlasten

Feld		Kommentar		q _z [kN/m²]
Tr.	Eigen. Tr.	25.00 * 0.20 / 0.852 =		5.87
Tr.	Eigen. St.	0.50 * 24.00 * 0.17 =		2.06
Tr.	Lasten des Bodenbelags			3.53
aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk				
'gk-T1'				
		0.600 =	0.60	kN/m²
Zuschlag für Mehrbeton				
		0.10*25.00/0.852 =	2.93	kN/m²
		=	3.53	kN/m²

Flächenlasten

Einw. Qk.N

(a)

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
(a) Tr.		0.00	3.00		5.00
aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N 'qk-T1'					
				5.000 =	5.00 kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

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

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld	x	Ek	$M_{y,d}$	z	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm/m]	[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Tr.	1.50	2	25.85	15.89	- 3.56	- 3.56

Querbewehrung

Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung

Feld	b/h	$a_{s,l,erf,o}$ $a_{s,l,erf,u}$	$a_{s,q,vorh,o}$ $a_{s,q,vorh,u}$	$a_{s,q,min,o}$ $a_{s,q,min,u}$
		[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Tr.	5.00	- 3.56	- 1.13	- 0.71

Schub

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld	x	Ek	$V_{z,d}$	θ	$V_{rd,max}$	$V_{rd,c}$	$a_{sw,erf}$
	[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
Tr.	0.00	2	30.68	18.4	334.69	81.67	-

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

untere Bewehrung

Ø 10 / 20.0 cm

$$a_{s,l,u} = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

VE Ø 6 / 25.0 cm

$$a_{s,q,u} = 1.13 \text{ cm}^2/\text{m}$$

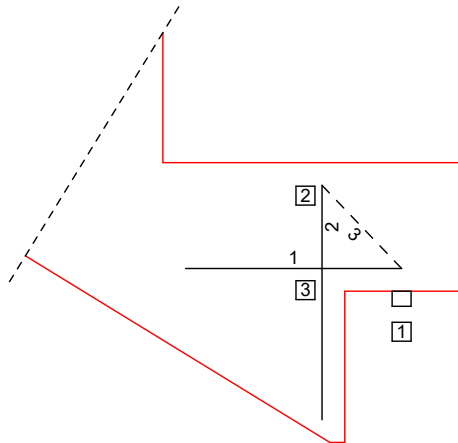
Bemessung (GZT)

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

Ausklinkungen

Antritt

M 1:10



Abmessungen

h_k	l_k	h_s	l_s	$b_{x,PI}$	a_k
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
17.0	16.0	37.0	40.0	2.5	7.5

Belastungen

Ek	h	$f_{e,d}$
	[kN/m]	[kN/m]
2	6.89	34.47

20% der Vertikallast werden als Horizontallast angesetzt.

Bemessung Zugstäbe

Stab	EK	F_i [kN/m]	$A_{s,erf}$ [cm ² /m]	gew. [-]	$A_{s,vorh}$ [cm ² /m]
1	2	48.5	1.11	Ø8/15.0	3.35
2	2	34.5	0.79	Ø8/15.0	3.02

Verankerung

Stab	Kn.	Art	D_{min} [mm]	$\Pi\alpha_i$ [-]	Verbund	l_{bd} [cm]	$l_{bd,vorh}$ [cm]
1	1	Haken	32	0.7	gut	5.4	6.1
1	3	gerade	-	1.0	gut	10.7	10.7

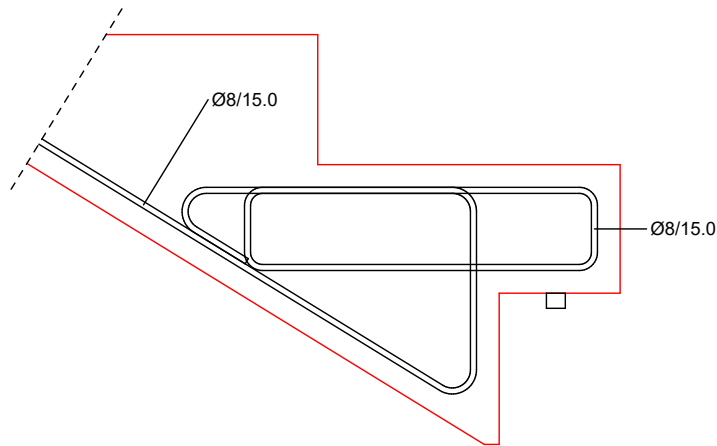
Knotenspannungen

Kn.	Bez.	Kraft [kN]	a_i [cm]	t_i [cm]	σ [N/mm ²]	σ_{rd} [N/mm ²]	η [-]
1	F ₁	34.5	2.5	100.0	1.38	12.04	0.11
2	F ₂	34.5	6.8	100.0	0.51	10.63	0.05

Druckzonenhöhe

a_0 [cm]	d_k [cm]	v [-]	$a_{0,grenz}$ [cm]	η [-]
0.4	9.8	0.45	4.4	0.09

M 1:10



Mindestabmessungen, Abs. 10.9.5.2

σ_{Ed}/f_{cd}	$a_{1,min}$ [mm]	a_1 [mm]	η	$a_{2,min}$ [mm]	a_2 [mm]	η
0.10	25	25	1.00	10	30	0.33

$a_{3,min}$ [mm]	a_3 [mm]	η	Δa_2 [mm]	Δa_3 [mm]	a_{erf} [mm]	a [mm]	η
15	73	0.21	10	2	60	128	0.47

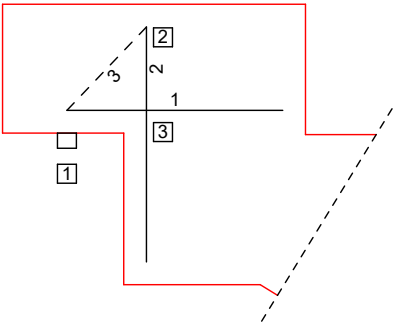
Randabstand Bewehrung, Bild 10.5

c_i [mm]	Δa_i [mm]	r_i [mm]	Σ_i [mm]	d_i [mm]	η
30	2	16	48	73	0.66

Knotenverankerung, Bild 10.5

$l_{b,vorh}$ [mm]	$a_1 + \Delta a + r$ [mm]	η
68	51	0.76

Austritt
M 1:10



Abmessungen

h_k	l_k	h_s	l_s	$b_{x,PI}$	a_k
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
17.0	16.0	37.0	40.0	2.5	7.5

Belastungen

E_k	h	$f_{e,d}$
	[kN/m]	[kN/m]
2	6.89	34.47

20% der Vertikallast werden als Horizontallast angesetzt.

Bemessung Zugstäbe

Stab	EK	F_i	$A_{s,erf}$	gew.	$A_{s,vorh}$
		[kN/m]	[cm ² /m]	[-]	[cm ² /m]
1	2	48.5	1.11	Ø8/15.0	3.35
2	2	34.5	0.79	Ø8/15.0	3.02

Verankerung

Stab	Kn.	Art	D_{min}	$\Pi\alpha_i$	Verbund	l_{bd}	$l_{bd,vorh}$
			[mm]	[-]		[cm]	[cm]
1	1	Haken	32	0.7	gut	5.4	6.1
1	3	gerade	-	1.0	gut	10.7	10.7

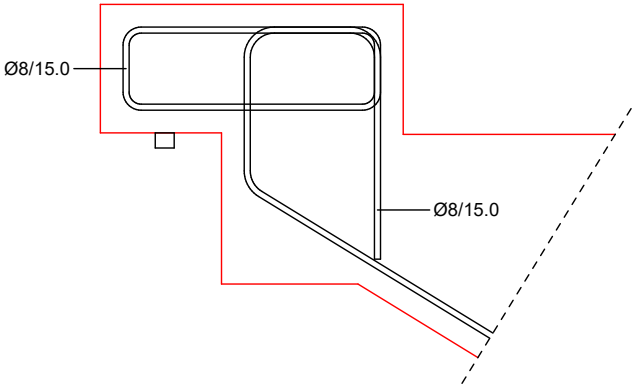
Knotenspannungen

Kn.	Bez.	Kraft	a_i	t_i	σ	σ_{rd}	η
		[kN]	[cm]	[cm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1	F ₁	34.5	2.5	100.0	1.38	12.04	0.11
2	F ₂	34.5	6.8	100.0	0.51	10.63	0.05

Druckzonenhöhe

a_0	d_k	v	$a_{0,grenz}$	η
[cm]	[cm]	[-]	[cm]	[-]
0.4	9.8	0.45	4.4	0.09

M 1:10



Mindestabmessungen, Abs. 10.9.5.2	σ_{Ed}/f_{cd}	$a_{1,min}$ [mm]	a_1 [mm]	η	$a_{2,min}$ [mm]	a_2 [mm]	η	
	0.10	25	25	1.00	10	30	0.33	
	$a_{3,min}$ [mm]	a_3 [mm]	η	Δa_2 [mm]	Δa_3 [mm]	a_{erf} [mm]	a [mm]	η
	15	73	0.21	10	2	60	128	0.47
Randabstand Bewehrung, Bild 10.5	c_i [mm]	Δa_i [mm]	r_i [mm]	Σ_i [mm]	d_i [mm]	η		
	30	2	16	48	73	0.66		
Knotenverankerung, Bild 10.5	$l_{b,vorh}$ [mm]	$a_1+\Delta a+r$ [mm]	η					
	68	51	0.76					

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	
A	17.20
B	17.20
Einw. $Q_k.N$	
A	7.50
B	7.50

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen		OK
Antritt		OK
Austritt		OK
Betonstahl	Bewehrungswahl unten längs	OK
	Bewehrungswahl unten quer	OK

Pos. 5.2

Zwischenpodest

Positionsplan

Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	22.0

Winkel:

Bewehrungsrichtung r

iso:

isotropes Material

Q:

Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend		

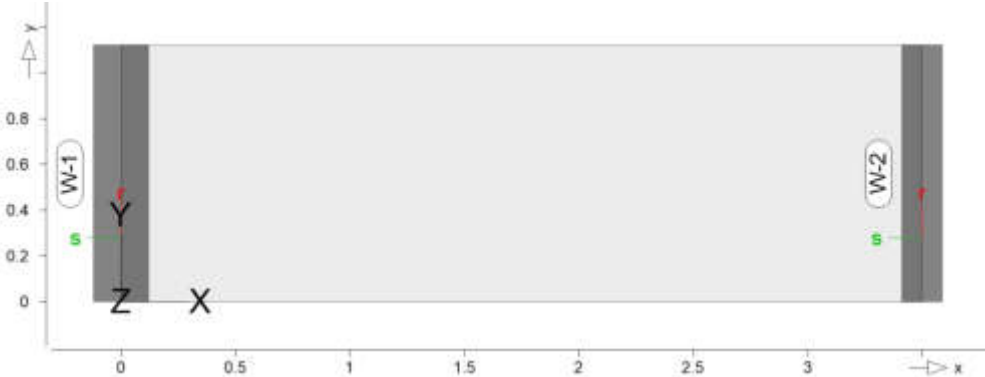
Position	Fläche [m²]	Koordinaten	
		x [m]	y [m]
PL-1	3.92	0.00	0.00
		3.50	0.00
		3.50	1.12
		0.00	1.12

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Wandlager	Wandlager-Positionen				
Mauerwerk	Position	Höhe	Länge	Material	Dicke
		[m]	[m]		[cm]
	W-1	3.05	1.12	KS L-P 12 DM	24.0
	W-2	3.05	1.12	KS L-P 12 DM	17.5
Federsteifigkeiten	Position	K _{R,r}	K _{R,s}	K _{T,t}	
		[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kN/m/m]	
	W-1	frei	frei	+/-	419128
	W-2	frei	frei	+/-	305614
Koordinaten	Position	Länge	x	y	
		[m]	[m]	[m]	
	W-1	1.12	0.00	0.00	
			0.00	1.12	
	W-2	1.12	3.50	0.00	
			3.50	1.12	
Material	Materialkennwerte				
Stahlbeton DIN EN 1992-1-1	Position	Material	Wichte	E _{cm}	f _{ck}
			[kN/m³]	G	f _{ctm}
				[N/mm²]	[N/mm²]
	PL-1	C 25/30 Q	25.00	31000	25.00
				12900	2.60
	Q: Gesteinskörnung Quarzit				
Betonstahl DIN EN 1992-1-1	Position	Material	Wichte	E _s	f _{yk}
			[kN/m³]	G	f _{tk,cal}
				[N/mm²]	[N/mm²]
	PL-1	B 500MA	78.50	200000	500.00
				77000	525.00
	PL-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
				77000	525.00
Mauerwerk DIN EN 1996-1-1	Position	Material	Wichte	E	f _k
			Dichte	G	
			[kN/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
			[kg/dm³]		
	W-1, W-2	KS L-P 12 DM	18.00	5326	5.61
			1.80	2131	
Auswertung	Geometrische Auswertung der Positionen				
Flächen	Flächenförmige Bauteil-Positionen				
Stahlbeton	Position	Dicke	Fläche	Volumen	
		[cm]	[m²]	[m³]	
	PL-1	22.0	3.92	0.86	

Wandlager

Wände der Wandlager-Positionen

Mauerwerk

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
W-1	24.0	305.0	3.42	0.82
W-2	17.5	305.0	3.42	0.60

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

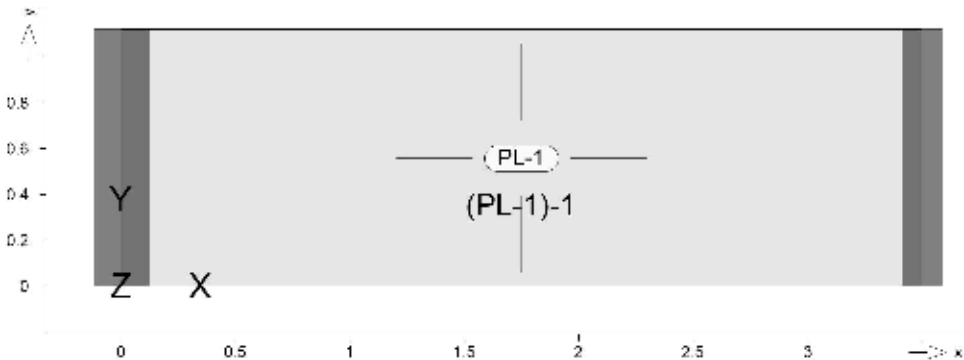
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	5.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
(a) PL-1	Gk	LF-1	PGr	1.90
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
(b) PL-1	Qk.N	(PL-1)-1	PGr	5.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

- (a)

aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'gk-D2' *((-1)*(-1))

1.900*((-1)*(-1)) = 1.90
0: aus Modell 'Hauptstatik'
- (b)

aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-T1' *((-1)*(-1))

5.000*((-1)*(-1)) = 5.00
0: aus Modell 'Hauptstatik'

Koordinaten

der Lastfelder

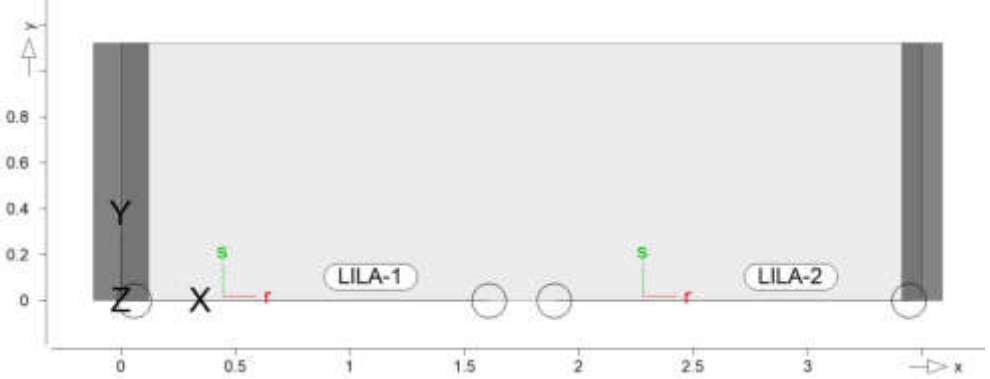
Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
(PL-1)-1	3.92	0.00	0.00
		3.50	0.00
		3.50	1.12
		0.00	1.12

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p _A ,m _A [kN/m],[kNm/m]	p _E ,m _E [kN/m],[kNm/m]
(a)LILA-1	Gk	LF-1	pGr	17.20	17.20
(b)	Qk.N	LF-4	pGr	7.50	7.50
(c)LILA-2	Gk	LF-1	pGr	17.20	17.20
(b)	Qk.N	LF-4	pGr	7.50	7.50

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)	aus Pos. '5.1'o A (Fz), Gk (max)	17.199	=	17.20	
	0: aus Modell 'Hauptstatik'				
(b)	aus Pos. '5.1'o A (Fz), Qk.N (max)	7.500	=	7.50	kN/m
	0: aus Modell 'Hauptstatik'				
(c)	aus Pos. '5.1'o A (Fz), Gk (max)	17.199	=	17.20	kN/m
	0: aus Modell 'Hauptstatik'				

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LILA-1	1.55	0.06	0.00
		1.61	0.00
LILA-2	1.55	1.89	0.00
		3.44	0.00

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk

LF-1

Qk.N

LF-4, (PL-1)-1

Lastübergabe

Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

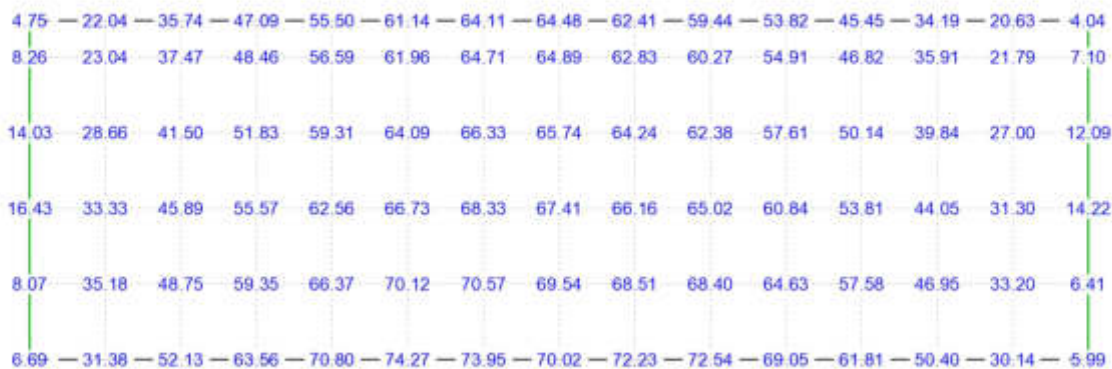
Lastübergabe für MicroFe

Die Lastübergabe für MicroFe wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

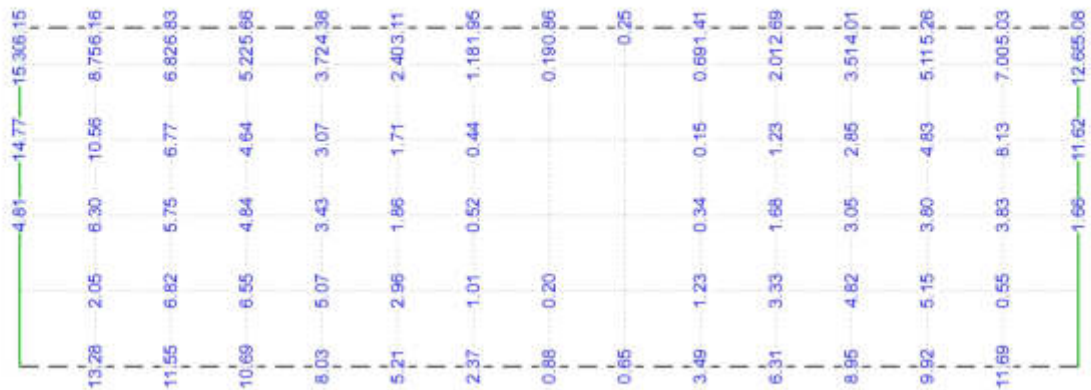
Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Die Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.



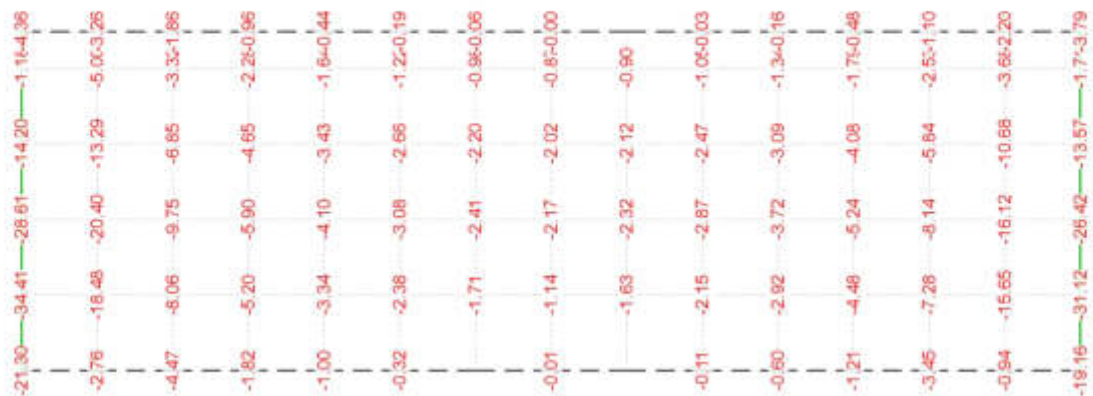
Flächenbemessung		Bemessungsmoment mEd	
r-Richtung unten in [kNm/m]			
Max = 74.27 (Kn. 9), Min = 4.04 (Kn. 3)			
Beton C 25/30			
Bauteildicke h = 22.00 cm		aus allen Nachweisen	
	Position	5.2 Zwischenpodest	Maßstab: 1:25
	Bauvorhaben	23175	Datum 20.01.2025
		Marineunteroffizierschule Plön	
		BOROWSKI + PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Bauwesen VBI	



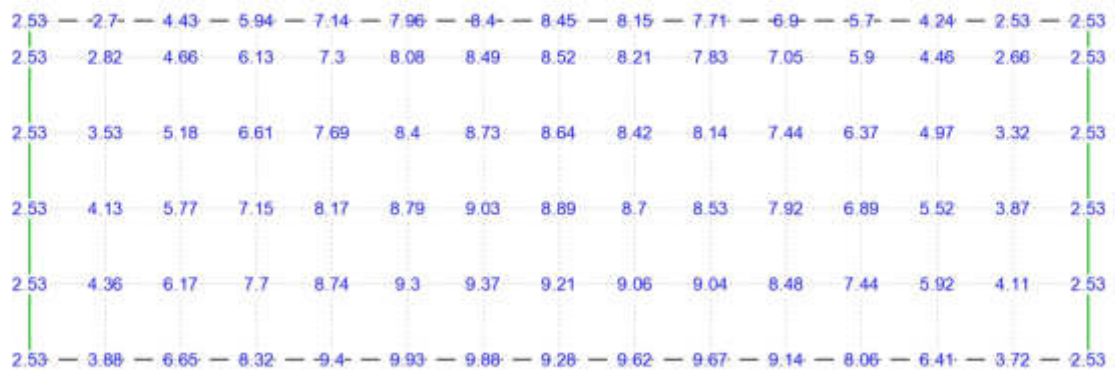
Flächenbemessung		Bemessungsmoment mEd	
s-Richtung unten in [kNm/m]			
Max = 15.3 (Kn. 63), Min = 0 (Kn. 1)			
Beton C 25/30			
Bauteildicke h = 22.00 cm		aus allen Nachweisen	
	Position	5.2 Zwischenpodest	Maßstab: 1:25
	Bauvorhaben	23175	
		Marineunteroffizierschule Plön	Datum 20.01.2025
	BOROWSKI + PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Bauwesen VBI		Seite 183



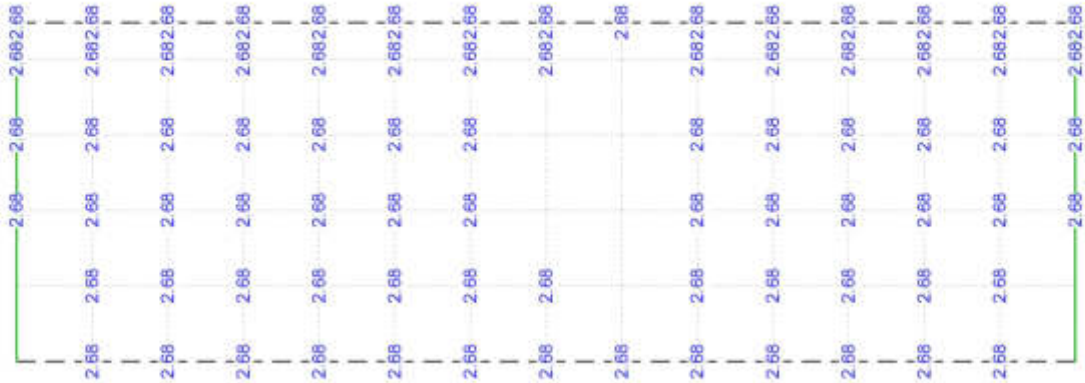
Flächenbemessung		Bemessungsmoment mEd
r-Richtung oben in [kNm/m] Max = 0 (Kn. 5), Min = -16.07 (Kn. 33) Beton C 25/30 Bauteildicke h = 22.00 cm		
aus allen Nachweisen		
	Position	5.2 Zwischenpodest
	Bauvorhaben	23175
	Marineunteroffizierschule Plön	
BOROWSKI + PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Bauwesen VBI		Datum 20.01.2025
		Seite 184
		Maßstab: 1:25



Flächenbemessung		Bemessungsmoment mEd	
s-Richtung oben in [kNm/m]			
Max = 0 (Kn. 10), Min = -34.41 (Kn. 18)			
Beton C 25/30			
Bauteildicke h = 22.00 cm		aus allen Nachweisen	
	Position	5.2 Zwischenpodest	Maßstab: 1:25
	Bauvorhaben	23175	Datum 20.01.2025
	Marineunteroffizierschule Plön		
	BOROWSKI + PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Bauwesen VBI		Seite 185



Flächenbemessung		Gesamtbewehrung $a_{s,gesamt}$ (erf+vorh)	
Max = 9.93 (Kn. 9), Min = 2.53 (Kn. 1)			
Bew.-Abstand d' = 36 mm			
Beton C 25/30		aus allen Nachweisen	
Bauteildicke h = 22.00 cm		r-Richtung unten in [cm²/m]	
	Position	5.2 Zwischenpodest	Maßstab: 1:25
	Bauvorhaben	23175	Datum 20.01.2025
	Marineunteroffizierschule Plön		
	BOROWSKI + PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Bauwesen VBI		



Flächenbemessung

Gesamtbewehrung $a_{s,gesamt}$ (erf+vorh)

Max = 2.68 (Kn. 5), Min = 0 (Kn. 1)

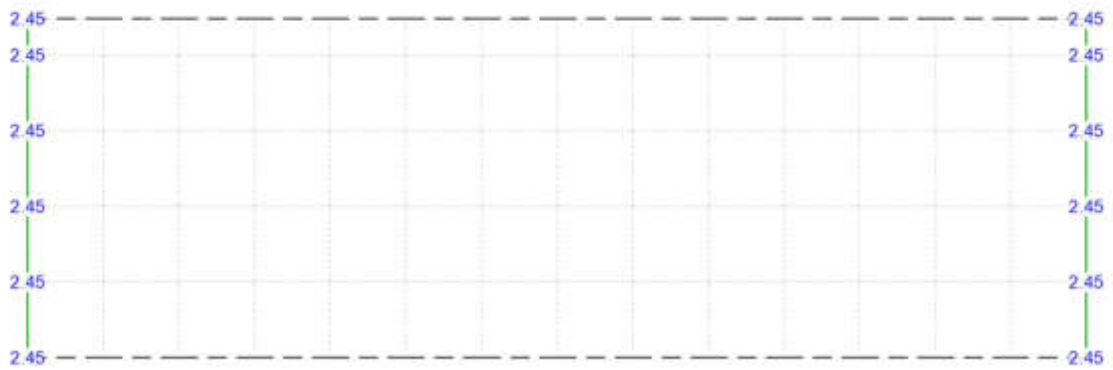
Bew.-Abstand d' = 46 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 22.00 cm

aus allen Nachweisen
s-Richtung unten in $[cm^2/m]$

	Position	5.2 Zwischenpodest	Maßstab: 1:25
	Bauvorhaben	23175 Marineunteroffizierschule Plön	Datum 20.01.2025
	BOROWSKI + PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Bauwesen VBI		Seite 187



Flächenbemessung		Gesamtbewehrung as,gesamt (erf+vorh)	
Max = 2.45 (Kn. 1), Min = 0 (Kn. 5)			
Bew.-Abstand d' = 30 mm			
Beton C 25/30		aus allen Nachweisen	
Bauteildicke h = 22.00 cm		r-Richtung oben in [cm²/m]	
	Position	5.2 Zwischenpodest	Maßstab: 1:25
	Bauvorhaben	23175	Datum 20.01.2025
		Marineunteroffizierschule Plön	
		BOROWSKI + PARTNER mbB Beratende Ingenieure für Bauwesen VBI	

Pos. 5.2.1

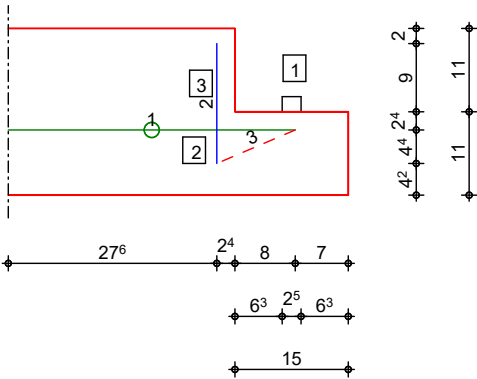
Konsole für Zwischenpodest

Geometrie

Bandkonsole nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

M 1:10

System



Abmessungen, Mat./Querschnitt	Bauteil	Material	h [cm]	l _k [cm]	h _k [cm]
	Decke	C 25/30	22.0	15.0	11.0

Expositionsklasse

XC1

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Q_{k,N}

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Belastungen

Belastungen für die Konsole

Auflagerlasten	Komm.	V _z [kN/m]
Einw. G _k	(a)	17.20
Einw. Q _{k,N}	(b)	7.50

(a)	aus Pos. '5.1' A (F _z), G _k (max)	17.199	=	17.20	kN/m
(b)	aus Pos. '5.1' A (F _z), Q _{k,N} (max)	7.500	=	7.50	kN/m

20% der Vertikallast werden als Horizontallast angesetzt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2 1.35*G _k +1.50*Q _{k,N}

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen (je Kombination)

	H_{x,d}	V_{z,d}
	[kN/m]	[kN/m]
Komb. 2	6.89	34.47

Mat./QuerschnittMaterial- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Material	für	f_{yk}	f_{ck}	E
			[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
	C 25/30			25	31000
	B 500SA	A _s	500		200000

Querschnitt	Art	h
		[cm]
	DE	22.0

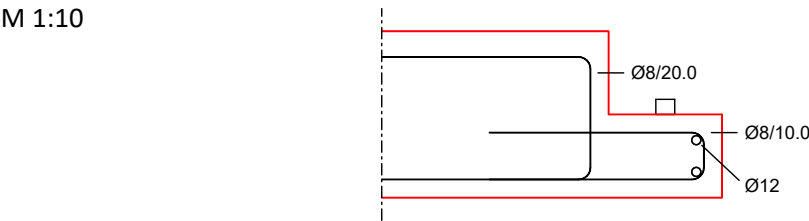
Nachweise (GZT)im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Bemessung Zugstäbe	Stab	EK	F_i	A_{s,erf}	gew.	A_{s,vorh}
			[kN/m]	[cm²/m]	[-]	[cm²/m]
	1	2	87.9	2.02	Ø8/10.0	5.03
	2	2	34.5	0.79	Ø8/20.0	2.51

Verankerung	Stab	Kn.	Art	D_{min}	Πα_i	Verbund	l_{bd}	l_{bd,vorh}
				[mm]	[-]		[cm]	[cm]
	1	1	Haken	32	0.7	gut	6.1	6.3
	1	3	gerade	-	1.0	gut	13.0	13.0

Knotenspannungen	Kn.	Bez.	Kraft	a_i	t_i	σ	σ_{rd}	η
			[kN]	[cm]	[cm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
	1	F ₁	34.5	2.5	100.0	1.38	12.04	0.11
	2	F ₂	34.5	4.8	100.0	0.72	10.63	0.07

Druckzonenhöhe	a₀	d_k	v	a_{0,grenz}	η
	[cm]	[cm]	[-]	[cm]	[-]
	0.8	4.8	0.45	2.2	0.36



Mindestabmessungen, Abs. 10.9.5.2	σ_{Ed}/f_{cd}	$a_{1,min}$ [mm]	a_1 [mm]	η	$a_{2,min}$ [mm]	a_2 [mm]	η	
	0.10	25	25	1.00	10	63	0.16	
	$a_{3,min}$ [mm]	a_3 [mm]	η	Δa_2 [mm]	Δa_3 [mm]	a_{erf} [mm]	a [mm]	η
	15	15	1.00	10	2	60	103	0.59

Randabstand Bewehrung,
Bild 10.5

c_i [mm]	Δa_i [mm]	r_i [mm]	Σ_i [mm]	d_i [mm]	η
20	10	16	46	63	0.74

Knotenverankerung, Bild 10.5

$l_{b,vorh}$ [mm]	$a_1 + \Delta a + r$ [mm]	η
68	51	0.76

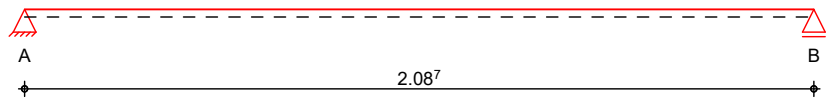
6.0 Stürze

Pos. 6.1 Innenwandstürze $l_w = 2,01$ im DG

Der Flachsturz wird nur durch Eigengewicht + Übermauerung belastet. Die Lasten aus der Dachkonstruktion werden über den darüberliegenden Ringbalken abgetragen.

System
M 1:20

Kalksandstein Flachsturz nach Zulassung Z-17.1-978



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_{eff} [m]	Typ [cm]	b [cm]
2.01	2.09	KS-4DF($l=2.24m$)	24.0

Übermauerung

Art	h [m]	$h_{\ddot{u}}$ [m]
KS-P 12-1.8-(240)/DM	0.40	0.05

Auflager

Lager	l_a [cm]	Art	h_c [m]
A,B	11.5	KS-P 12/DM	2.65

Belastungen

Belastungen auf den Sturz

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	h [m]	q [kN/m]
(a)	0.00	2.09	0.00	2.16

(a)

Eigengewicht + Übermauerung

$$0.27 \cdot 20.00 \cdot 0.40 = 2.16 \text{ kN/m}$$

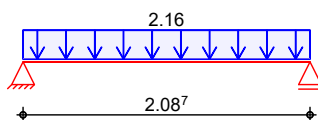
resultierende Belastungen auf das stat. System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Grafik

Einwirkungen

G_k



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
	0.00	2.09		2.16

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	M_{y,d} [kNm]	V_{z,d} [kN]
Komb. 1	1	0.00	0.00 *	3.04 *
		1.04	1.59 *	0.00
		2.09	0.00	-3.04 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Material	Material	Fk	MG	fk	
		[-]	[-]	[N/mm²]	
	KS-P 12/DM	12	DM	6.98	
Sturz	Typ	b	h	l	la
		[cm]	[cm]	[m]	[cm]
	KS-Flachsturz	24.0	11.3	2.24	11.5

Bewehrung: 2Ø10 - B500S(A)

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1996-1-1 und Z-17.1-978

Tragwiderstand

EK	M_y [kNm]	V_z [kN]	q_{Ed} [kN/m]	q_{Rd} [kN/m]	η [-]
1	1.59	3.04	2.92	15.66	0.19

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Lager	E_k	β [-]	A_b [cm ²]	f_d [N/mm ²]	N_{Ed,c} [kN]	N_{Rd,c} [kN]	η [-]
A-B	GK	1.00	276.0	3.96	3.04	109.19	0.03

GK: Grundkombination

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Tragwiderstand	OK	0.19
Mauerwerksaufl.	OK	0.03

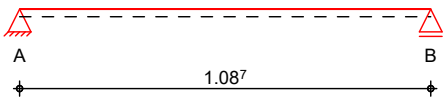
Pos. 6.2

Innenwandstürze lw = 1,01 im DG

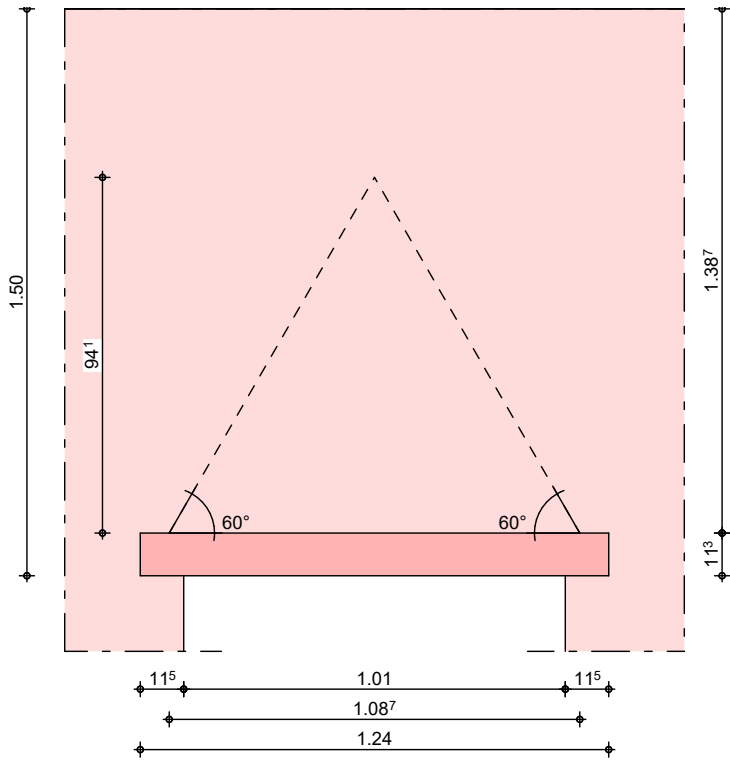
System

M 1:20

Kalksandstein Flachsturz nach Zulassung Z-17.1-978



M 1:20



Abmessungen	lw	leff	Typ	b
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[cm]	[cm]
	1.01	1.09	KS-4DF(l=1.24m)	24.0

Übermauerung	Art	h	hü
		[m]	[m]
	KS-P 12-1.8-(240)/DM	1.50	1.39

Auflager	Lager	la	Art	hc
		[cm]		[m]
	A,B	11.5	KS-P 12/DM	2.65

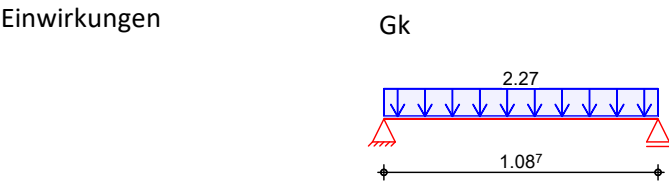
Belastungen

Belastungen auf den Sturz

Eigengewicht	Belastung aus aufliegendem Mauerwerk und Putz					
	ρm	γ	V	gP	A	q
	[kg/dm³]	[kN/m³]	[m³]	[kN/m²]	[m²]	[kN/m]
Einw. Gk	1.80	18.00	0.12	0.50	0.51	2.27

Grafik

resultierende Belastungen auf das stat. System
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Streckenlasten
in z-Richtung

Komm.	a	s	q _{li}	q _{re}
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	Eigen.	0.00	1.09	2.27

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Feld	x	M _{y,d}	V _{z,d}
	[m]	[kNm]	[kN]
Komb. 1	1 0.00	0.00 *	1.66 *
	0.54	0.45 *	0.00
	1.09	0.00	-1.66 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Material

Material	Fk	MG	f _k
	[-]	[-]	[N/mm ²]
KS-P 12/DM	12	DM	6.98

Sturz

Typ	b	h	l	l _a
	[cm]	[cm]	[m]	[cm]
KS-Flachsturz	24.0	11.3	1.24	11.5

Bewehrung: 2Ø10 - B500S(A)

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1996-1-1 und Z-17.1-978

Tragwiderstand

EK	M _y	V _z	q _{Ed}	q _{Rd}	η
	[kNm]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
1	0.45	1.66	3.06	55.06	0.06

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Lager	E _k	β	A _b	f _d	N _{Ed,c}	N _{Rd,c}	η
		[-]	[cm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[-]
A-B	GK	1.00	276.0	3.96	1.66	109.19	0.02

GK: Grundkombination

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

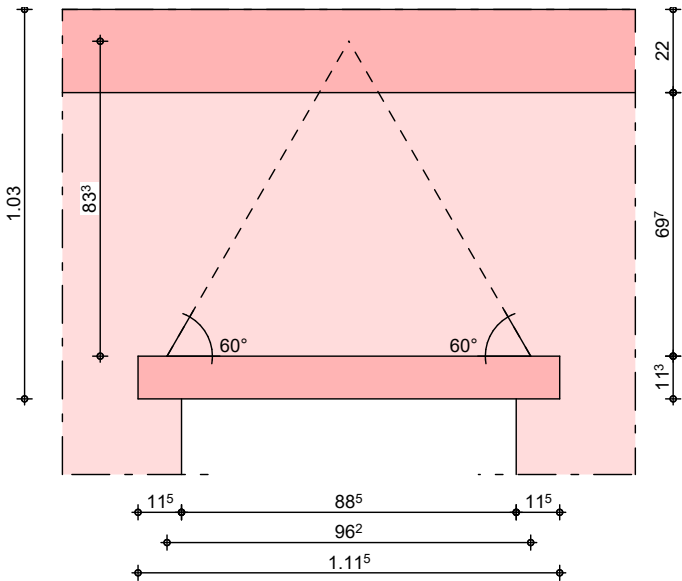
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Tragwiderstand	OK 0.06
Mauerwerksaufl.	OK 0.02

Pos. 6.3Innenwandstürze im EG - DG

System
M 1:20

Kalksandstein Flachsturz nach Zulassung Z-17.1-978



Abmessungen	l _w	l _{eff}	Typ	b
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[cm]	[cm]
	0.89	0.96	KS-4DF(l=1.11m)	24.0

Übermauerung	Art	h	h _ü
		[m]	[m]
	KS-P 12-1.8-(240)/DM	1.03	0.70

Auflager	Lager	l _a	Art	h _c
		[cm]		[m]
	A,B	11.5	KS-P 12/DM	2.65

BelastungenBelastungen auf den Sturz

EigengewichtBelastung aus aufliegendem Mauerwerk und Putz

	ρ _M	γ	V	g _P	A	q
	[kg/dm³]	[kN/m³]	[m³]	[kN/m²]	[m²]	[kN/m]
Einw. G _k	1.80	18.00	0.10	0.50	0.40	2.01

Streckenlasten	Gleichlasten				
in z-Richtung	Komm.	a	s	h	q
		[m]	[m]	[m]	[kN/m]
Einw. G _k	(a)	0.00	0.96	0.70	32.32
	(b)	0.00	0.96	0.00	14.31
Einw. Q _{k,N}	(c)	0.00	0.96	0.70	23.22

(a)

aus Pos. '4.2' B (F_z), G_k (max)

32.317 = 32.32 kN/m

(b)

aus Pos. '0.1' Flächenlast G_k
'IW1' *(2.70)

5.300*(2.70) = 14.31 kN/m

(c) aus Pos. '4.2' B (Fz), Qk.N (max)

$$23.221 = 23.22 \text{ kN/m}$$

resultierende Belastungen auf das stat. System

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. G_k Einw. $Q_{k,N}$

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
	0.00	0.96		5.27
	0.00	0.96		14.31
Eigen.	0.00	0.96		2.01
	0.00	0.96		3.79

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 2	0.00	0.00 *	16.74 *
	0.48	4.03 *	0.00
	0.96	0.00	-16.74 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Material

Material	F_k [-]	MG [-]	f_k [N/mm ²]
KS-P 12/DM	12	DM	6.98

Sturz

Typ	b [cm]	h [cm]	l [m]	I_a [cm]
KS-Flachsturz	24.0	11.3	1.12	11.5

Bewehrung: **2ø10 - B500S(A)****Nachweise (GZT)**

nach DIN EN 1996-1-1 und Z-17.1-978

Tragwiderstand

EK	M_y [kNm]	V_z [kN]	q_{Ed} [kN/m]	q_{Rd} [kN/m]	η [-]
2	4.03	16.74	34.82	62.22	0.56

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Lager	E_k	β [-]	A_b [cm ²]	f_d [N/mm ²]	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	η [-]
A-B	GK	1.00	276.0	3.96	16.74	109.19	0.15

GK: Grundkombination

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Tragwiderstand	OK 0.56
Mauerwerksaufl.	OK 0.15

Pos. 6.4

Außenwandstürze Traufe 2.OG

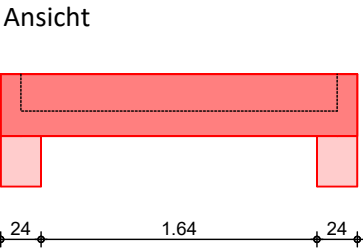
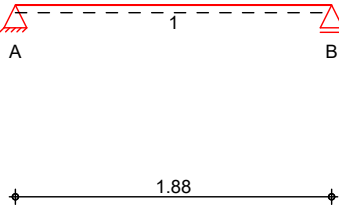
Die Stürze werden als zusammen mit der Stahlbetondecke hergestellt.
Die Bemessung erfolgt für den Querschnitt mit Stahlbetondecke.

System

Einfeldträger (24.0/37.0/188.0)

System

M 1:45



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.88	C 25/30	24.0/37.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.88	24.0	Mauerw.	fest

Lager	a _{1,min} [m]	h _c [m]	Art
A	0.25	2.65	KS-P 12/DM
B	0.25	2.65	KS-P 12/DM

Längsfugen

Feld	Fuge	z _f [cm]	α [°]	σ _{Nd} [N/mm ²]
1	glatt	22.0	90	0.00

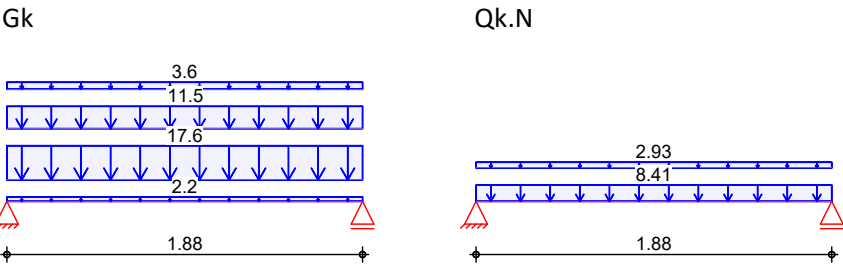
Belastungen

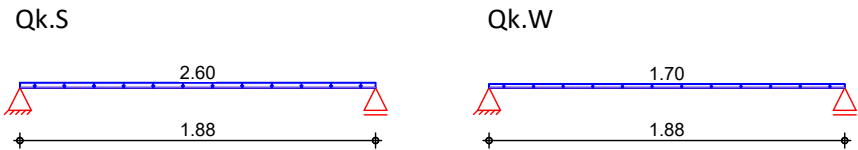
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten					
Feld	Komm.	a	s	q _{li}	q _{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	1 Eigengew	0.00	1.88		2.22
(a) 1		0.00	1.88		17.63
(b) 1		0.00	1.88		11.51
(c) 1		0.00	1.88		3.60
Einw. Qk.N	(a) 1	0.00	1.88		8.41
	(b) 1	0.00	1.88		2.93
Einw. Qk.S	(b) 1	0.00	1.88		2.60
Einw. Qk.W	(b) 1	0.00	1.88		1.70

- (a) aus Pos. '4.2', Lager 'A' (Seite 94)
- (b) aus Pos. '1.2', Lager 'A' (Seite 64)
- (c)

Drempel	0.24*0.50*25.00	=	3.00	kN/m
WDVS	0.60*1.00	=	0.60	kN/m
		=	3.60	kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990				
Ek	Σ (γ*ψ*EW)			
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
Ek	Σ (γ*ψ*EW)			
außergewöhnlich	3	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
	4	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	M _{y,d,min}	Ek	M _{y,d,max}	Ek	V _{z,d,min}	Ek	V _{z,d,max}	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	32.87	1	62.19	2
	0.12	3.69	1	6.99	2	28.67	1	54.25	2
	0.45	11.27	1	21.32	2	17.10	1	32.35	2
	0.89	15.41	1	29.15	2	1.73	1	3.27	2
	1.43	11.27	1	21.32	2	-32.35	2	-17.10	1
	1.76	3.69	1	6.99	2	-54.25	2	-28.67	1
	1.88	0.00	1	0.00	2	-62.19	2	-32.87	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

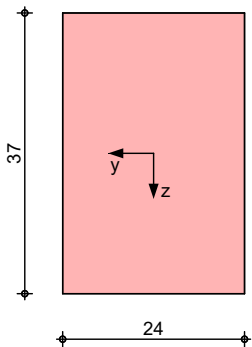
Material	f _{yk}	f _{ck}	E
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C 25/30		25	31000

Material		f_{yk}	f_{ck}	E
		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
B 500SA		500		200000
Mauerwerk	an Auflagern A, B	KS-P 12/DM		
	Steinart	Kalksandstein		
	Steintyp	Planstein KS-P		
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12		
	Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM		
	charakt. Druckfestigkeit	f_k =	6.98	N/mm²

Querschnitt	Art	b	h	A	I_y
		[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
	RE	24.0	37.0	888	101306
	RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4 Feld 1	Expositionsklassen			
	Seite	KI	Kommentar	
	oben	b	XC1	trocken oder ständig nass
	unten		XC1	trocken oder ständig nass
	links		XC1	trocken oder ständig nass
	rechts		XC1	trocken oder ständig nass
	b: Verminderung des Vorhaltemaßes um 5 mm			

Bewehrungsanordnung Feld 1	Achsabstände, Betondeckungen				
	Bezug	c_{min}	Δc_{dev}	c_{nom}	c_v
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	oben	10	5	15	15
	unten	10	10	20	25
	links	10	10	20	35
	rechts	10	10	20	35
					d'
					[mm]

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	M_{yd,o}	x/d_o	z_o	A_{s,o}	A_{s,o,erf}
[m]		M_{yd,u}	x/d_u	z_u	A_{s,u}	A_{s,u,erf}
		[kNm]		[cm]	[cm²]	[cm²]
<i>(L = 1.88 m)</i>						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	33.1	-	2.02 _q
0.12 _a	1	3.69	-	-	-	-
	2	6.99	0.042	32.6	0.47	2.02 _q
0.94*	1	15.45	-	-	-	-
	2	29.23	0.106	31.7	2.02	2.02
1.76 _a	1	3.69	-	-	-	-
	2	6.99	0.042	32.6	0.47	2.02 _q
1.88	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	33.1	-	2.02 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V_{Ed}	θ	V_{Rd,max}	V_{Rd,c}	a_{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm²/m]
<i>(L = 1.88 m)</i>						
0.00	2	32.35 _R	18.4	218.03	-	-
0.12 _a	2	32.35 _R	18.4	218.03	-	3.13 _F
0.45 _v	2	32.35	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
0.94	1	- _R	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
1.43 _v	2	32.35	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
1.76 _a	2	32.35 _R	18.4	218.03	-	3.12 _F
1.88	2	32.35 _R	18.4	218.03	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung**Grundkombinationen**

x	V_{Ed}	V_{Edi}	V_{Rdi,max}	V_{Rdi,ct}	a_{sw,erf}
[m]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]

Längsfuge 1

glatt (c=0.20, μ=0.60, ν=0.20)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 23.0 cm

0.23	46.91	144.84	325.83	46.92	3.13
0.45 _v	32.35	100.96	325.83	46.92	1.73
0.70	16.03	50.45	325.83	46.92	0.11
1.18	-16.03	50.45	325.83	46.92	0.11
1.43 _v	-32.35	100.96	325.83	46.92	1.73
1.65	-46.85	144.68	325.83	46.92	3.12

Fugenbemessung**außergewöhnliche Kombinationen**

x	V_{Ed}	V_{Edi}	V_{Rdi,max}	V_{Rdi,ct}	a_{sw,erf}
[m]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]

Längsfuge 1

glatt (c=0.20, μ=0.60, ν=0.20)

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm²/m]
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 23.0 cm					
0.23	33.04	101.43	375.96	54.14	1.31
0.45 _v	22.79	70.40	375.96	54.14	0.45
0.55	18.24	56.46	375.96	54.14	0.06
1.33	-18.24	56.46	375.96	54.14	0.06
1.43 _v	-22.79	70.40	375.96	54.14	0.45
1.65	-33.00	101.31	375.96	54.14	1.31

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A _b [cm²]	f _d [N/mm²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	η [-]
A	GK	1.10	576.0 _A	3.96	62.19	251.62	0.25
	AK	1.10	576.0 _A	5.37	43.81	341.57	0.13
B	GK	1.10	576.0 _A	3.96	62.19	251.62	0.25
	AK	1.10	576.0 _A	5.37	43.81	341.57	0.13

GK:

Grundkombination

AK:

Außergewöhnliche Kombination

A:

Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 3ø12	3.39	-0.06	2.00	0.18	0.18	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2ø10	1.57	-0.01	1.90	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm²/m]
1	0.12	1.76	ø8	15.0	2	6.70

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A 32.87	32.87
	B 32.87	32.87
Einw. Q _{k,N}	A 10.66	10.66
	B 10.66	10.66
Einw. Q _{k,S}	A 2.44	2.44
	B 2.44	2.44
Einw. Q _{k,W}	A 1.60	1.60
	B 1.60	1.60

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

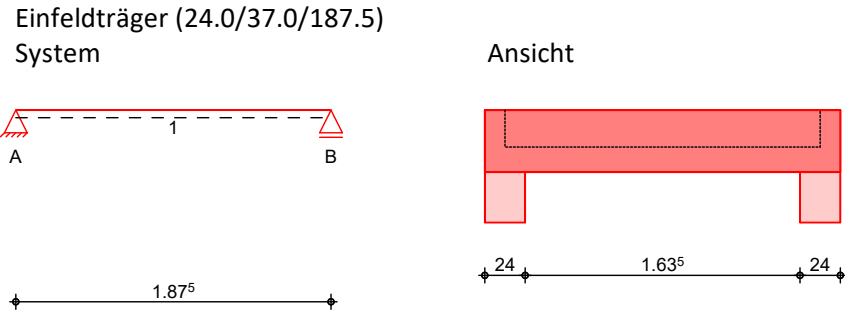
Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A OK	0.25

Pos. 6.5

Außenwandstürze Traufe EG - 1.OG

Die Stürze werden als zusammen mit der Stahlbetondecke hergestellt.
Die Bemessung erfolgt für den Querschnitt mit Stahlbetondecke.

System
M 1:45



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.88	C 25/30	24.0/37.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.88	24.0	Mauerw.	fest

Lager	a _{1,min} [m]	h _c [m]	Art
A	0.25	2.65	KS-P 12/DM
B	0.25	2.65	KS-P 12/DM

Längsfugen

Feld	Fuge	z _f [cm]	α [°]	σ _{Nd} [N/mm²]
1	glatt	22.0	90	0.00

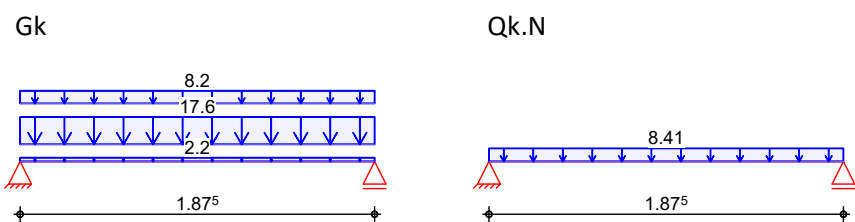
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	1.88		2.22
	(a) 1		0.00	1.88		17.63
	(b) 1		0.00	1.88		8.20
Einw. Qk.N	(a) 1		0.00	1.88		8.41

(a) aus Pos. '4.2', Lager 'A' (Seite 94)

(b)	Brüstung	0.27*20.00*1.00 =	5.40	kN/m
	WDVS	0.60*1.50 =	0.90	kN/m
	Fensterelement	1.00*1.90 =	1.90	kN/m
		=	8.20	kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

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	26.30	1	47.33	2
	0.12	2.95	1	5.32	2	22.93	1	41.27	2
	0.45	9.01	1	16.21	2	13.65	1	24.56	2
	0.89	12.29	1	22.12	2	1.38	1	2.49	2
	1.42	9.01	1	16.21	2	-24.56	2	-13.65	1
	1.76	2.95	1	5.32	2	-41.27	2	-22.93	1
	1.88	0.00	1	0.00	2	-47.33	2	-26.30	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Stahlbeton	Material	f _{yk} [N/mm²]	f _{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
	C 25/30		25	31000
	B 500SA	500		200000

Mauerwerk

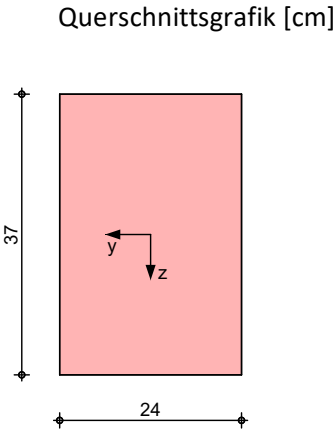
an Auflagern A, B	KS-P 12/DM
Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planstein KS-P
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
charakt. Druckfestigkeit	f _k = 6.98 N/mm²

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I _y [cm⁴]
RE	24.0	37.0	888	101306
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

M 1:10



Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen				
Seite		KI	Kommentar	
oben	b	XC1	trocken oder ständig nass	
unten		XC1	trocken oder ständig nass	
links		XC1	trocken oder ständig nass	
rechts		XC1	trocken oder ständig nass	
		b:	Verminderung des Vorhaltemaßes um 5 mm	

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen					
Bezug	c _{min} [mm]	Δc _{dev} [mm]	c _{nom} [mm]	c _v [mm]	d' [mm]
oben	10	5	15	15	28
unten	10	10	20	25	39
links	10	10	20	35	-
rechts	10	10	20	35	-

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
[m]						
(L = 1.88 m)						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	33.1	-	1.52 _q
0.12 _a	1	2.95	-	-	-	-
	2	5.32	0.036	32.7	0.36	1.52 _q
0.94*	1	12.33	-	-	-	-
	2	22.19	0.086	32.0	1.52	1.52
1.76 _a	1	2.95	-	-	-	-
	2	5.32	0.036	32.7	0.36	1.52 _q
1.87	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	33.1	-	1.52 _q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 1.88 m)						
0.00	2	24.56 _R	18.4	218.03	-	-
0.12 _a	2	24.56 _R	18.4	218.03	-	2.00 _F
0.45 _v	2	24.56	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
0.94	1	- _R	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
1.42 _v	2	24.56	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
1.76 _a	2	24.56 _R	18.4	218.03	-	2.00 _F
1.87	2	24.56 _R	18.4	218.03	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
----------	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---

Längsfuge 1

glatt (c=0.20, μ=0.60, ν=0.20)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 23.0 cm

0.23	35.64	109.67	325.83	46.92	2.00
0.45 _v	24.56	76.17	325.83	46.92	0.93
0.62	15.95	49.66	325.83	46.92	0.09
1.25	-15.95	49.66	325.83	46.92	0.09
1.42 _v	-24.56	76.17	325.83	46.92	0.93
1.64	-35.64	109.67	325.83	46.92	2.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A _b [cm ²]	f _d [N/mm ²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	η [-]
A-B	GK	1.10	576.0 _A	3.96	47.33	251.62	0.19

GK: Grundkombination

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 3ø12	3.39	-0.02	1.91	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2ø10	1.57	-0.01	1.90	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	1.75	ø8	15.0	2	6.70

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	26.30	26.30
	B	26.30	26.30
Einw. <i>Qk.N</i>	A	7.88	7.88
	B	7.88	7.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A OK	0.19

Pos. 6.6

Außenwandstürze Giebel

Die Stürze werden als zusammen mit der Stahlbetondecke hergestellt.
Die Bemessung erfolgt für den Querschnitt mit Stahlbetondecke.

System

M 1:45

Einfeldträger (24.0/37.0/200.0)
System

Ansicht

Abmessungen	Feld	l	Material	b/h
Mat./Querschnitt		[m]		[cm]
	1	2.00	C 25/30	24.0/37.0

Expositionsklasse XC1

Auflager	Lager	x	b	Art	K _{T,z}
		[m]	[cm]		[kN/m]
	A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
	B	2.00	24.0	Mauerw.	fest

	Lager	a _{1,min}	h _c	Art
		[m]	[m]	
	A	0.25	2.65	KS-P 12/DM
	B	0.25	2.65	KS-P 12/DM

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

Qk.S

Qk.W

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	2.00		2.22
	(a) 1		0.00	2.00		11.51
	(b) 1		0.00	2.00		11.70
Einw. Qk.N	(a) 1		0.00	2.00		2.93
Einw. Qk.S	(a) 1		0.00	2.00		2.60
Einw. Qk.W	(a) 1		0.00	2.00		1.70

(a) aus Pos. '1.2', Lager 'A' (Seite 64)

(b)	Brüstung i. M.	0.27*20.00*2.00 =	10.80	kN/m
	WDVS	0.60*1.50 =	0.90	kN/m
		=	11.70	kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.05*Qk.N +0.90*Qk.W
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
außergewöhnlich	3	1.00*Gk +0.50*Qk.N +2.30*Qk.S
	4	1.00*Gk +2.30*Qk.S

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

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	25.43	1	42.83	2
	0.12	2.87	1	4.83	2	22.38	1	37.69	2
	0.45	8.88	1	14.96	2	13.96	1	23.52	2
	1.00	12.72	1	21.42	2	0.00	1	0.00	2
	1.55	8.88	1	14.96	2	-23.52	2	-13.96	1
	1.88	2.87	1	4.83	2	-37.69	2	-22.38	1
	2.00	0.00	1	0.00	2	-42.83	2	-25.43	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Stahlbeton

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Mauerwerk

an Auflagern A, B	KS-P 12/DM
Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planstein KS-P
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
charakt. Druckfestigkeit	f _k = 6.98 N/mm ²

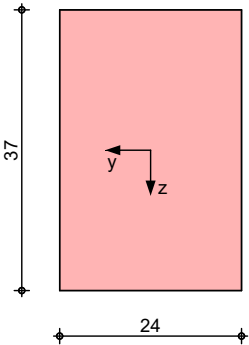
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I _y [cm⁴]
RE	24.0	37.0	888	101306
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen			
Seite	KI	Kommentar	
oben	b	XC1	trocken oder ständig nass
unten		XC1	trocken oder ständig nass
links		XC1	trocken oder ständig nass
rechts		XC1	trocken oder ständig nass
b: Verminderung des Vorhaltemaßes um 5 mm			

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen					
Bezug	c _{min} [mm]	Δc _{dev} [mm]	c _{nom} [mm]	c _v [mm]	d' [mm]
oben	10	5	15	15	28
unten	10	10	20	25	39
links	10	10	20	35	-
rechts	10	10	20	35	-

Bemessung (GZT)

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

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung						
x	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm²]
[m]						
(L = 2.00 m)						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	33.1	-	1.41 _q
0.12 _a	1	2.87	-	-	-	-
	2	4.83	0.035	32.7	0.32	1.41 _q
1.00*	1	12.72	-	-	-	-
	2	21.42	0.084	32.0	1.46	1.46
1.88 _a	1	2.87	-	-	-	-
	2	4.83	0.035	32.7	0.32	1.41 _q
2.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	33.1	-	1.41 _q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	VEd	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm²/m]
(L = 2.00 m)						
0.00	2	23.52 _R	18.4	218.03	-	-
0.12 _a	2	23.52 _R	18.4	218.03	-	2.00 _M
0.45 _v	2	23.52	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
1.00	1	- _R	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
1.55 _v	2	23.52	18.4	218.03	32.94	2.00 _M
1.88 _a	2	23.52 _R	18.4	218.03	-	2.00 _M
2.00	2	23.52 _R	18.4	218.03	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β	A _b	f _d	N _{Ed,c}	N _{Rd,c}	η
		[-]	[cm²]	[N/mm²]	[kN]	[kN]	[-]
A	GK	1.10	576.0 _A	3.96	42.83	251.62	0.17
	AK	1.10	576.0 _A	5.37	32.87	341.57	0.10
B	GK	1.10	576.0 _A	3.96	42.83	251.62	0.17
	AK	1.10	576.0 _A	5.37	32.87	341.57	0.10

GK: Grundkombination
AK: Außergewöhnliche Kombination
A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 3ø12	3.39	-0.01	2.02	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2ø10	1.57	-0.01	2.02	0.13 ^m	0.13 ^m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a	x _e	d _s	s	Schn.	a _{sw}
	[m]	[m]	[mm]	[cm]	[-]	[cm²/m]
1	0.12	1.88	ø8	12.5	2	8.04

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
Einw. Gk		
A	25.43	25.43
B	25.43	25.43

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Qk.N	A	2.93	2.93
	B	2.93	2.93
Einw. Qk.S	A	2.60	2.60
	B	2.60	2.60
Einw. Qk.W	A	1.70	1.70
	B	1.70	1.70

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A OK	0.17

Pos. 6.7

Außenwandstürze Traufe EG - TRH

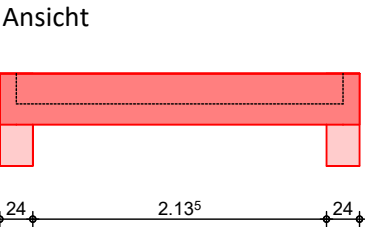
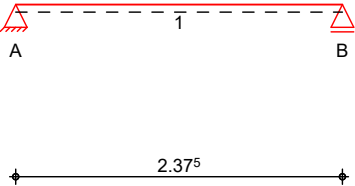
Die Stürze werden als zusammen mit der Stahlbetondecke hergestellt.
Die Bemessung erfolgt für den Querschnitt mit Stahlbetondecke.

System

Einfeldträger (24.0/37.0/237.5)

System

M 1:55



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.38	C 25/30	24.0/37.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.38	24.0	Mauerw.	fest

Lager	a _{1,min} [m]	h _c [m]	Art
A	0.25	2.65	KS-P 12/DM
B	0.25	2.65	KS-P 12/DM

Längsfugen

Feld	Fuge	z _f [cm]	α [°]	σ _{Nd} [N/mm²]
1	rau	22.0	90	0.00

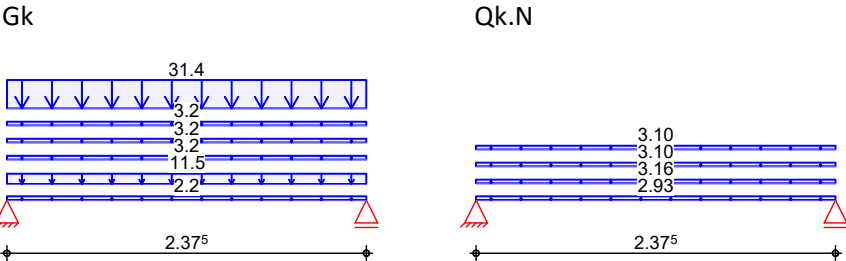
Belastungen

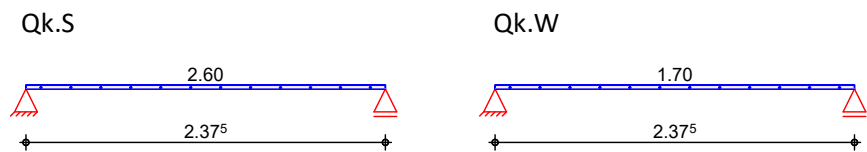
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. <i>Gk</i>	1	Eigengew	0.00	2.38	2.22
	(a) 1		0.00	2.38	11.51
	(b) 1		0.00	2.38	3.21
	(c) 1		0.00	2.38	3.19
	(c) 1		0.00	2.38	3.19
	(d) 1		0.00	2.38	31.41
Einw. <i>Qk.N</i>	(a) 1		0.00	2.38	2.93
	(b) 1		0.00	2.38	3.16
	(c) 1		0.00	2.38	3.10
	(c) 1		0.00	2.38	3.10
	(a) 1		0.00	2.38	2.60
Einw. <i>Qk.S</i>	(a) 1		0.00	2.38	1.70

(a)	aus Pos. '1.2', Lager 'A' (Seite 64)					
(b)	aus Pos. '4.2.1', Lager 'W-8' (Seite 96)					
(c)	aus Pos. '4.3.1', Lager 'W-8' (Seite 140)					
(d)	Drempel + WDVS					
				7.50	=	7.50 kN/m
	Wand 1.OG-2.OG - 30% Abzug für Fenster					
				5.60*3.05*2*0.70	=	23.91 kN/m
					=	31.41 kN/m

Kombinationen

		gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990			
		Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1		1.00*Gk		
	2		1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
		Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	3		1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
	4		1.00*Gk	+2.30*Qk.S	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	M _{y,d,min}	Ek	M _{y,d,max}	Ek	V _{z,d,min}	Ek	V _{z,d,max}	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	65.00	1	111.93	2
	0.12	7.41	1	12.75	2	58.43	1	100.62	2
	0.45	23.67	1	40.76	2	40.42	1	69.61	2
	1.19	38.59	1	66.46	2	0.00	1	0.00	2
	1.93	23.67	1	40.76	2	-69.61	2	-40.42	1

x	M _{y,d,min}	Ek	M _{y,d,max}	Ek	V _{z,d,min}	Ek	V _{z,d,max}	Ek
[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
2.26	7.41	1	12.75	2	-100.62	2	-58.43	1
2.38	0.00	1	0.00	2	-111.93	2	-65.00	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Material	f _{yk}	f _{ck}	E
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

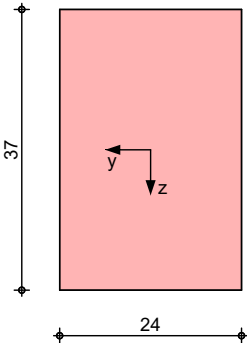
Mauerwerk	an Auflagern A, B	KS-P 12/DM
	Steinart	Kalksandstein
	Steintyp	Planstein KS-P
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
	Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
	charakt. Druckfestigkeit	f _k = 6.98 N/mm ²

Art	b	h	A	I _y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
RE	24.0	37.0	888	101306
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen	Expositionsklassen		
Abs. 4.2, 4.4	Seite	KI	Kommentar
Feld 1	oben	b XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
	links	XC1	trocken oder ständig nass
	rechts	XC1	trocken oder ständig nass
	b: Verminderung des Vorhaltemaßes um 5 mm		

Bewehrungsanordnung		Achsabstände, Betondeckungen				
Bezug		c _{min}	Δc _{dev}	c _{nom}	c _v	d'
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	oben	10	5	15	15	28
	unten	10	10	20	25	41
	links	10	10	20	35	-
	rechts	10	10	20	35	-

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u}	x/d _u	z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
(L = 2.38 m)						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	32.9	-	3.68 _q
0.12 _a	1	7.41	-	-	-	-
	2	12.75	0.060	32.2	0.87	3.68 _q
1.19*	1	38.59	-	-	-	-
	2	66.46	0.249	29.5	5.09	5.09
2.26 _a	1	7.41	-	-	-	-
	2	12.75	0.060	32.2	0.87	3.68 _q
2.37	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	32.9	-	3.68 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

q: aus V_{Ed} im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)**Querkraft**

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 2.38 m)						
0.00	2	69.61 _R	18.4	216.50	-	-
0.12 _a	2	69.61 _R	18.4	216.50	-	6.12 _F
0.45 _v	2	69.61	18.4	216.50	41.34	4.20 _F
1.19	1	- _R	18.4	216.50	41.34	2.00 _M
1.93 _v	2	69.61	18.4	216.50	41.34	4.20 _F
2.26 _a	2	69.61 _R	18.4	216.50	-	6.12 _F
2.37	2	69.61 _R	18.4	216.50	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung**Grundkombinationen**

x	V _{Ed}	V _{Edi}	V _{Rdi,max}	V _{Rdi,ct}	a _{sw,erf}
[m]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]

Längsfuge 1

rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 20.0 cm

0.23	90.35	305.12	708.33	81.60	6.12
0.45 _v	69.61	235.09	708.33	81.60	4.20
0.93	24.60	82.87	708.33	81.60	0.03
1.45	-24.60	82.87	708.33	81.60	0.03
1.93 _v	-69.61	235.09	708.33	81.60	4.20
2.15	-90.35	305.12	708.33	81.60	6.12

Fugenbemessung

außergewöhnliche Kombinationen

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
----------	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---

Längsfuge 1

rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 20.0 cm

0.23	64.07	216.37	817.31	94.15	2.91
0.45 _v	49.36	166.71	817.31	94.15	1.73
0.74	30.13	101.75	817.31	94.15	0.18
1.64	-30.13	101.75	817.31	94.15	0.18
1.93 _v	-49.36	166.71	817.31	94.15	1.73
2.15	-64.07	216.37	817.31	94.15	2.91

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A _b [cm ²]	f _d [N/mm ²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	η [-]
A	GK	1.10	576.0 _A	3.96	111.93	251.62	0.44
	AK	1.10	576.0 _A	5.37	79.37	341.57	0.23
B	GK	1.10	576.0 _A	3.96	111.93	251.62	0.44
	AK	1.10	576.0 _A	5.37	79.37	341.57	0.23

GK: Grundkombination

AK: Außergewöhnliche Kombination

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4ø16	8.04	-0.07	2.51	0.19	0.19	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2ø10	1.57	-0.01	2.40	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	2.25	ø8	15.0	2	6.70

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	65.00	65.00
	B	65.00	65.00
Einw. Q _{k,N}	A	14.58	14.58
	B	14.58	14.58
Einw. Q _{k,S}	A	3.08	3.08

		Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Q_k.W</i>		B	3.08	3.08
		A	2.02	2.02
		B	2.02	2.02

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

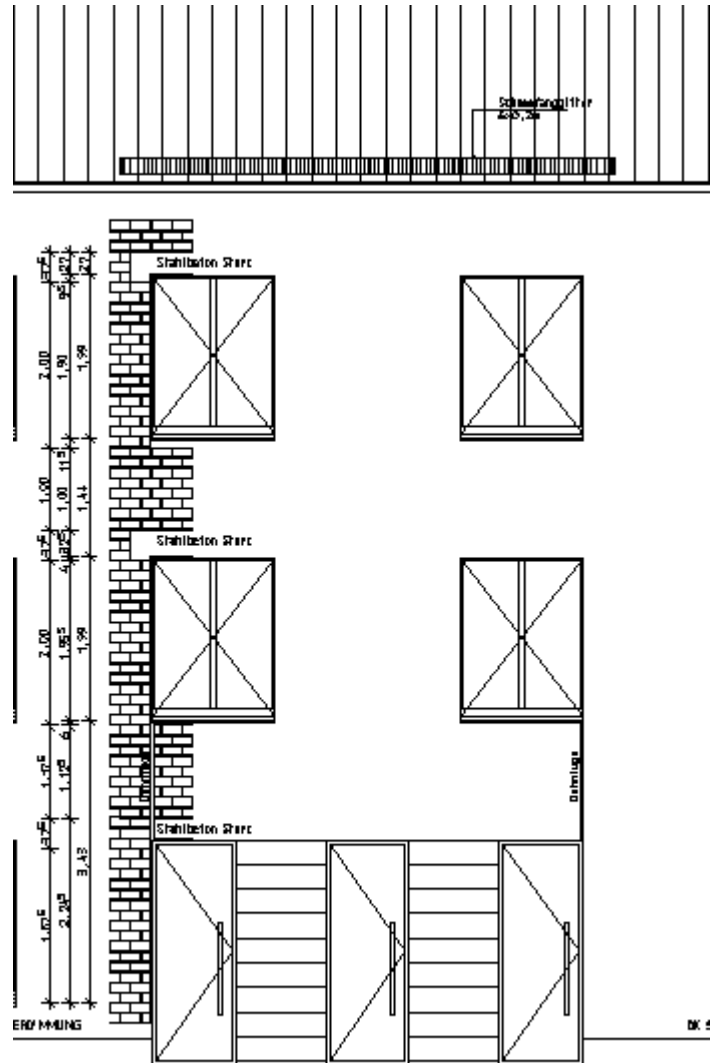
Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Fugenbemessung		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A	OK	0.44

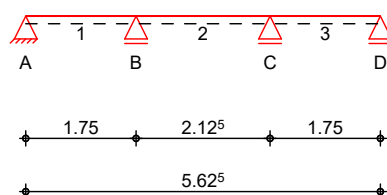
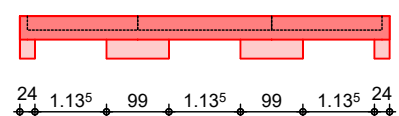
Pos. 6.8**Außenwandstürze Traufe EG - Technikräume**

Der Sturz wird durchgehend ausgebildet, da die Verblendschale durchgängig über Konsolanker abgefangen wird.

Der Sturz wird als Fertigteil mit Ortbetonergänzung (Stahlbetondecke) hergestellt. Die Fuge ist rauh auszubilden. Die Bemessung erfolgt für den Querschnitt einschließlich Stahlbetondecke.

**System**

M 1:120

**Mehrfeldträger
System****Ansicht**

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.75	C 25/30	24.0/37.0
2	2.13		
3	1.75		

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.75	99.0	Mauerw.	fest
C	3.88	99.0	Mauerw.	fest
D	5.63	24.0	Mauerw.	fest

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.25	2.65	KS-P 12/DM
B	0.25	2.65	KS-P 12/DM
C	0.25	2.65	KS-P 12/DM
D	0.25	2.65	KS-P 12/DM

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm ²]
1	rau	22.0	90	0.00
2	rau	22.0	90	0.00
3	rau	22.0	90	0.00

Belastungen

Belastungen auf das System

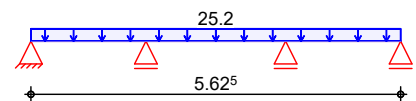
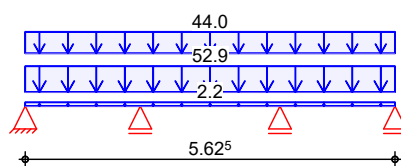
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	5.63		2.22
(a) 1		0.00	5.63		52.90
(b) 1		0.00	5.63		44.00
Einw. Qk.N					
(a) 1		0.00	5.63		25.23

(a)

aus Pos. '4.2', Lager 'A', Faktor = 3.00 (Seite 94)

(b)

aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'AW1' * (8.00)

$$5.500 * (8.00) = 44.00 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	8	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	10	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	13	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3)

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

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	3	0.00	2	60.03	3	118.31	2
	0.12	6.49	3	12.96	2	48.14	3	97.71	2
	0.45	16.99	3	35.90	2	15.33	3	40.90	2
	0.69	17.82	3	40.77	2	-9.55	5	0.85	4
	0.92	13.16	3	36.04	2	-46.66	7	-25.19	6
	1.26	-2.72	3	13.30	2	-103.47	7	-58.00	6
	1.75	-66.93	7	-35.59	6	-188.44	7	-107.06	6
Feld 2	0.00	-66.93	7	-35.59	6	101.07	6	186.62	7
	0.50	-2.67	4	9.39	5	52.01	6	101.65	7
	0.83	10.51	4	32.23	5	19.20	6	44.84	7
	1.01	13.17	4	36.83	5	0.65	6	12.71	7
	1.30	10.51	4	32.23	5	-44.84	11	-19.20	10
	1.63	-2.67	4	9.39	5	-101.65	11	-52.01	10
	2.13	-66.93	11	-35.59	10	-186.62	11	-101.07	10
Feld 3	0.00	-66.93	11	-35.59	10	107.06	10	188.44	11
	0.50	-2.72	3	13.30	2	58.00	10	103.47	11
	0.83	13.16	3	36.04	2	25.19	10	46.66	11
	1.06	17.82	3	40.77	2	-0.85	4	9.55	5
	1.30	16.99	3	35.90	2	-40.90	2	-15.33	3

x	$M_{y,d,min}$	E_k	$M_{y,d,max}$	E_k	$V_{z,d,min}$	E_k	$V_{z,d,max}$	E_k
[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
1.63	6.49	3	12.96	2	-97.71	2	-48.14	3
1.75	0.00	3	0.00	2	-118.31	2	-60.03	3

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Material	f_{yk}	f_{ck}	E
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

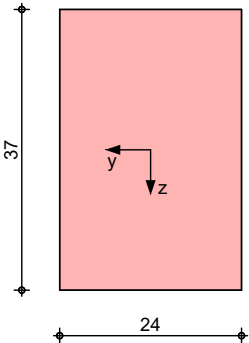
Mauerwerk	an Auflagern A-D	KS-P 12/DM
	Steinart	Kalksandstein
	Steintyp	Planstein KS-P
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
	Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
	charakt. Druckfestigkeit	$f_k = 6.98 \text{ N/mm}^2$

Art	b	h	A	I_y
	[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
RE	24.0	37.0	888	101306
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Feld 1

Expositionsklassen				
Seite		KI	Kommentar	
oben	b	XC1	trocken oder ständig nass	
unten		XC1	trocken oder ständig nass	
links		XC1	trocken oder ständig nass	
rechts		XC1	trocken oder ständig nass	
oben	b	XC1	trocken oder ständig nass	
unten		XC1	trocken oder ständig nass	
links		XC1	trocken oder ständig nass	
rechts		XC1	trocken oder ständig nass	
oben	b	XC1	trocken oder ständig nass	
unten		XC1	trocken oder ständig nass	
links		XC1	trocken oder ständig nass	
rechts		XC1	trocken oder ständig nass	
		b:	Verminderung des Vorhaltemaßes um 5 mm	

Bewehrungsanordnung	Achsabstände, Betondeckungen					
	Bezug	c _{min}	Δc _{dev}	c _{nom}	c _v	d'
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	oben	10	5	15	15	29
	unten	10	10	20	25	39
	links	10	10	20	35	-
	rechts	10	10	20	35	-
Feld 2	oben	10	5	15	15	29
	unten	10	10	20	25	39
	links	10	10	20	35	-
	rechts	10	10	20	35	-
Feld 3	oben	10	5	15	15	29
	unten	10	10	20	25	39
	links	10	10	20	35	-
	rechts	10	10	20	35	-

Bemessung (GZT)

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

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-21.97	0.00	-11.98	0.00
	C	-11.98	0.00	-21.97	0.00

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

 $(L = 1.75 \text{ m})$

x [m]	E_k	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	33.1	-	2.90 _q
0.12 _a	3	6.49	-	-	-	-
	2	12.96	0.060	32.4	0.88	2.90 _q
0.69*	3	17.83	-	-	-	-
	2	40.77	0.144	31.1	2.90	2.90
1.11	3	5.41	-	-	-	0.60 _B
	2	25.33	0.095	31.9	1.74	1.74
1.26 _a	3	-21.97	0.082	33.0	1.46	1.46
	2	13.30	0.072	31.9	0.90	0.96 _M
1.75	7	-21.97	0.082	33.0	2.40	2.40
	6	-35.59	-	-	-	-

Feld 2

 $(L = 2.12 \text{ m})$

0.00	7	-20.51	0.078	33.1	2.40	2.40
	6	-35.59	-	-	-	-
0.50 _a	4	-11.98	0.056	33.4	0.79	1.00 _B
	5	9.39	0.061	31.9	0.63	0.96 _M
0.64	4	4.29	-	-	-	0.60 _B
	5	21.46	0.084	32.0	1.47	1.47
1.06*	4	13.29	-	-	-	-
	5	37.03	0.130	31.3	2.60	2.60
1.49	4	4.29	-	-	-	0.60 _B
	5	21.46	0.084	32.0	1.47	1.47

Feld 3

x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u}	x/d _u	z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
1.63 _a	4	-11.98	0.056	33.4	0.79	1.00 _B
	5	9.39	0.061	31.9	0.63	0.96 _M
2.12	11	-20.51	0.078	33.1	2.40	2.40
	10	-35.59	-	-	-	-
(L = 1.75 m)						
0.00	11	-21.97	0.082	33.0	2.40	2.40
	10	-35.59	-	-	-	-
0.50 _a	3	-21.97	0.082	33.0	1.46	1.46
	2	13.30	0.072	31.9	0.90	0.96 _M
0.64	3	5.41	-	-	-	0.60 _B
	2	25.33	0.095	31.9	1.74	1.74
1.06*	3	17.83	-	-	-	-
	2	40.77	0.144	31.1	2.90	2.90
1.63 _a	3	6.49	-	-	-	-
	2	12.96	0.060	32.4	0.88	2.90 _q
1.75	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	33.1	-	2.90 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

B: Brandschutz gem. DIN EN 1992-1-2, 5.6.3(3)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 1.75 m)						
0.00	2	40.90 _R	18.4	218.03	-	-
0.12 _a	2	40.90 _R	18.4	218.03	-	4.77 _F
0.45 _v	2	40.90	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
0.69	5	9.35	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
0.92 _v	7	46.66	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
1.26 _a	7	46.66 _R	18.4	218.03	-	4.69 _F
1.75	7	46.66 _R	18.4	212.67	-	-

Feld 2

(L = 2.12 m)						
0.00	7	44.84 _R	18.4	212.67	-	-
0.50 _a	7	44.84 _R	18.4	218.03	-	4.52 _F
0.83 _v	7	44.84	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
1.06	7	4.24	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
1.30 _v	11	44.84	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
1.63 _a	11	44.84 _R	18.4	218.03	-	4.52 _F
2.12	11	44.84 _R	18.4	212.67	-	-

Feld 3

(L = 1.75 m)						
0.00	11	46.66 _R	18.4	212.67	-	-
0.50 _a	11	46.66 _R	18.4	218.03	-	4.69 _F
0.83 _v	11	46.66	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
1.06	5	9.35	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
1.30 _v	2	40.90	18.4	218.03	34.22	2.00 _M
1.63 _a	2	40.90 _R	18.4	218.03	-	4.77 _F
1.75	2	40.90 _R	18.4	218.03	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
----------	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---

Längsfuge 1

rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 22.0 cm

0.23	78.66	264.05	779.17	89.76	4.77
0.45 _v	40.90	137.28	779.17	89.76	1.30
0.52	29.52	94.48	779.17	89.76	0.13
0.86	-35.28	118.44	779.17	89.76	0.79
0.92 _v	-46.66	156.62	779.17	89.76	1.83
1.11	-77.72	260.91	779.17	89.76	4.69

Längsfuge 2

rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)

Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 22.0 cm

0.65	75.91	254.80	779.17	89.76	4.52
0.83 _v	44.84	150.51	779.17	89.76	1.66
0.89	33.47	106.45	779.17	89.76	0.46
1.23	-33.47	106.45	779.17	89.76	0.46
1.30 _v	-44.84	150.51	779.17	89.76	1.66
1.48	-75.91	254.80	779.17	89.76	4.52

Längsfuge 3

rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)

Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 22.0 cm

0.65	77.72	260.91	779.17	89.76	4.69
0.83 _v	46.66	156.62	779.17	89.76	1.83
0.89	35.28	118.44	779.17	89.76	0.79
1.23	-29.52	94.48	779.17	89.76	0.13
1.30 _v	-40.90	137.28	779.17	89.76	1.30
1.52	-78.66	264.05	779.17	89.76	4.77

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Lager	E _k	β [-]	A _b [cm ²]	f _d [N/mm ²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	η [-]
A	GK	1.10	576.0 _A	3.96	118.31	251.62	0.47
B-C	GK	1.10	2376.0 _A	3.96	375.06	1037.9	0.36
D	GK	1.10	576.0 _A	3.96	118.31	251.62	0.47

GK: Grundkombination

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4Ø12	4.52	-0.09	5.80	0.21	0.21	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	5.65	0.13	0.51	1
	1Ø12	1.13	1.28	0.95	0.97	0.97	1
2	1Ø12	1.13	1.65	0.95	0.97	0.97	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	0.32	Ø8	20.0	2	5.03
	0.32	1.04	Ø8	25.0	2	4.02
	1.04	1.25	Ø8	20.0	2	5.03
2	0.50	0.70	Ø8	20.0	2	5.03
	0.70	1.43	Ø8	25.0	2	4.02
	1.43	1.63	Ø8	20.0	2	5.03
3	0.50	0.71	Ø8	20.0	2	5.03
	0.71	1.43	Ø8	25.0	2	4.02
	1.43	1.63	Ø8	20.0	2	5.03

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,3)
3	1.00*Gk +0.30*Qk.N (3)
4	1.00*Gk +0.30*Qk.N (2)
5	1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 90$ min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.6

Querschnittsbreite $b = 240$ mm ≥ 150 mm

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm ²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a _{erf} [mm]	a _m [mm]
Feld 1	0.12	2	0.6	50.66	699	26	-20	6	39

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm ²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a _{erf} [mm]	a _m [mm]
Feld 2	0.69	2	0.6	162.49	610	26	-11	15	39
	1.11	2	0.5	87.77	670	26	-17	9	39
	1.26	4	0.4	35.71	843	26	-20	6	39
	0.50	4	0.4	23.79	962	26	-20	6	39
Feld 3	0.64	4	0.5	73.47	681	26	-18	8	39
	1.06	4	0.6	140.66	627	26	-13	13	39
	1.49	4	0.5	73.47	681	26	-18	8	39
	1.63	2	0.4	23.79	962	26	-20	6	39
	0.50	2	0.4	35.71	843	26	-20	6	39
	0.64	2	0.5	87.77	670	26	-17	9	39
	1.06	2	0.6	162.49	610	26	-11	15	39
	1.63	2	0.6	50.66	699	26	-20	6	39

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm ²]	θ_{cr} [°]	a _{R30} [mm]	Δa [mm]	a _{erf} [mm]	a _R [mm]
Feld 1	0.12	2	0.60	50.7	699	12	0	12	0
	0.69	2	0.58	162.5	610	12	-11	1	39
	1.11	2	0.52	87.8	670	12	0	12	0
	1.26	4	0.41	35.7	843	12	0	12	0
Feld 2	0.50	4	0.39	23.8	962	12	0	12	0
	0.64	4	0.52	73.5	681	12	0	12	0
	1.06	4	0.56	140.7	627	12	0	12	0
	1.49	4	0.52	73.5	681	12	0	12	0
	1.63	2	0.39	23.8	962	12	0	12	0
Feld 3	0.50	2	0.41	35.7	843	12	0	12	0
	0.64	2	0.52	87.8	670	12	0	12	0
	1.06	2	0.58	162.5	610	12	-11	1	39
	1.63	2	0.60	50.7	699	12	0	12	0

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	a _{sd,erf} [mm]	a [mm]
Feld 1	0.12	16	49
	0.69	25	49
	1.11	19	49
	1.26	16	49
Feld 2	0.50	16	49
	0.64	18	49
	1.06	23	49
	1.49	18	49
	1.63	16	49
Feld 3	0.50	16	49
	0.64	19	49
	1.06	25	49
	1.63	16	49

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte Träger**

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	65.28	65.28
	B	213.49	213.49
	C	213.49	213.49
	D	65.28	65.28
Einw. <i>Qk.N</i>	A	-3.50	20.12
	B	-3.57	57.90
	C	-3.57	57.90
	D	-3.50	20.12

Zusammenfassung**Zusammenfassung der Nachweise****Nachweise (GZT)**

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A OK	0.47

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Brand	OK

7.0 Mauerwerk

Ausführung: nach DIN EN 1996

Die gemauerte Hintermauerwerk und die Innenwände werden in einem Kalksandsteinmauerwerk KS 12-1,8 / DBM ausgeführt. Die Außenwände erhalten ein Wärmedämmverbundsystem.

Die Aussteifung der Wände erfolgt über die Stahlbetondeckenscheiben und den Ringbalken im Dachgeschoss. Ein gesonderter Nachweis der Aussteifung ist nicht erforderlich.

Auf den folgenden Seiten wird exemplarisch der Nachweis für ausgewählte Wände geführt. Bei allen nicht nachgewiesenen Wänden sind die Beanspruchungen geringer und werden daher nicht weiter nachgewiesen.

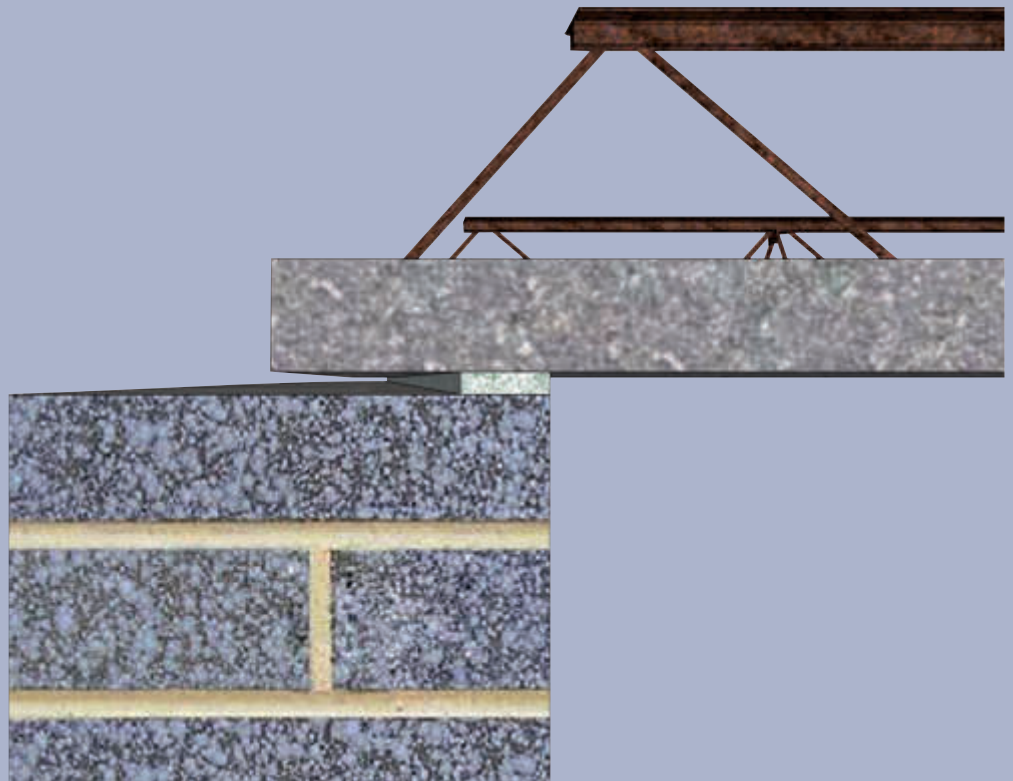
Zur Ausführung

Auf allen Wänden werden zur zentrischen Lasteintragung sowie als Kantenschutz Deckenlager eingebaut:

gewählt z. B. CIPOLON Kantenschutzlager o. glw.

Ausführung siehe folgende Seiten!

CIPOLON®

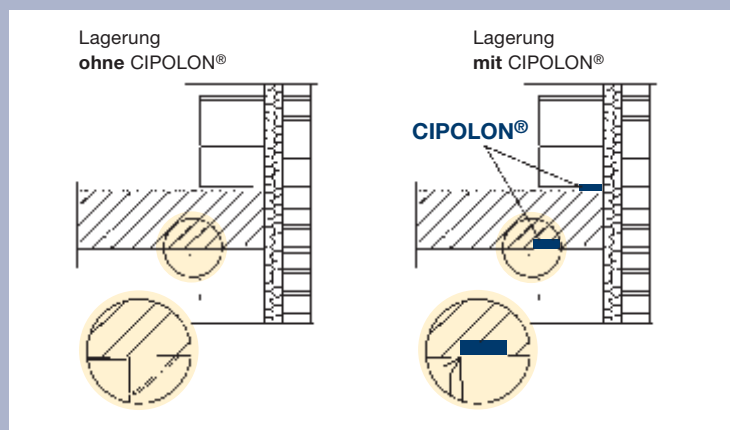


Abdichtung und Kantenschutz

planmäßig elastisch lagern

Kantenschutz

- Hochfestes PES-Gittergewebe, beidseitig geschäumt
- Strukturierte Seite rutschstabil, kerb- und hoch verschleißfest
- Gute Planlage auch bei niedrigen Temperaturen
- Keine Reduzierung der Betondruckzone
- Dicke: ca. 7 mm
- Rollenmaße: 10 m x 30 mm
- Gewicht: ca. 500 g/Rolle
- Brandverhalten: brennbar, schmelzend abtropfend
- Wasseraufnahme: ca. 10 % (DIN 53 493)



- Stark kompressibler Werkstoff zum Ausgleich von Unebenheiten
- Abdichtung gegen ausfließenden Beton beim Aufbetonieren von Filigrandecken
- Dämmstoff als Kantenschutz bei Bauteilen

Der Inhalt dieser Druckschrift ist das Ergebnis umfangreicher Forschungsarbeit und anwendungstechnischer Erfahrungen. Alle Angaben und Hinweise erfolgen nach bestem Wissen; sie stellen keine Eigenschaftszusicherung dar und befreien den Benutzer nicht von der eigenen Prüfung auch in Hinblick auf Schutzrechte Dritter. Für die Beratung durch diese Druckschrift ist eine Haftung auf Schadenersatz, gleich welcher Art und welchen Rechtsgrundes, ausgeschlossen. Technische Änderungen im Rahmen der Produktentwicklung bleiben vorbehalten.

Calenberg Ingenieure GmbH
 Am Knübel 2-4
 D-31020 Salzhemmendorf
 Tel. +49 (0) 51 53/94 00-0
 Fax +49 (0) 51 53/94 00-49
 info@calenberg-ingenieure.de
 http://www.calenberg-ingenieure.de

Pos. 7.1

Außenwandpfeiler 149/24 cm EG - 2.OG

Faktor für die Belastung infolge Streckenlast:

Einflussbreite: $1,63/2+1,49+1,63/2 = 3,12\text{ m}$

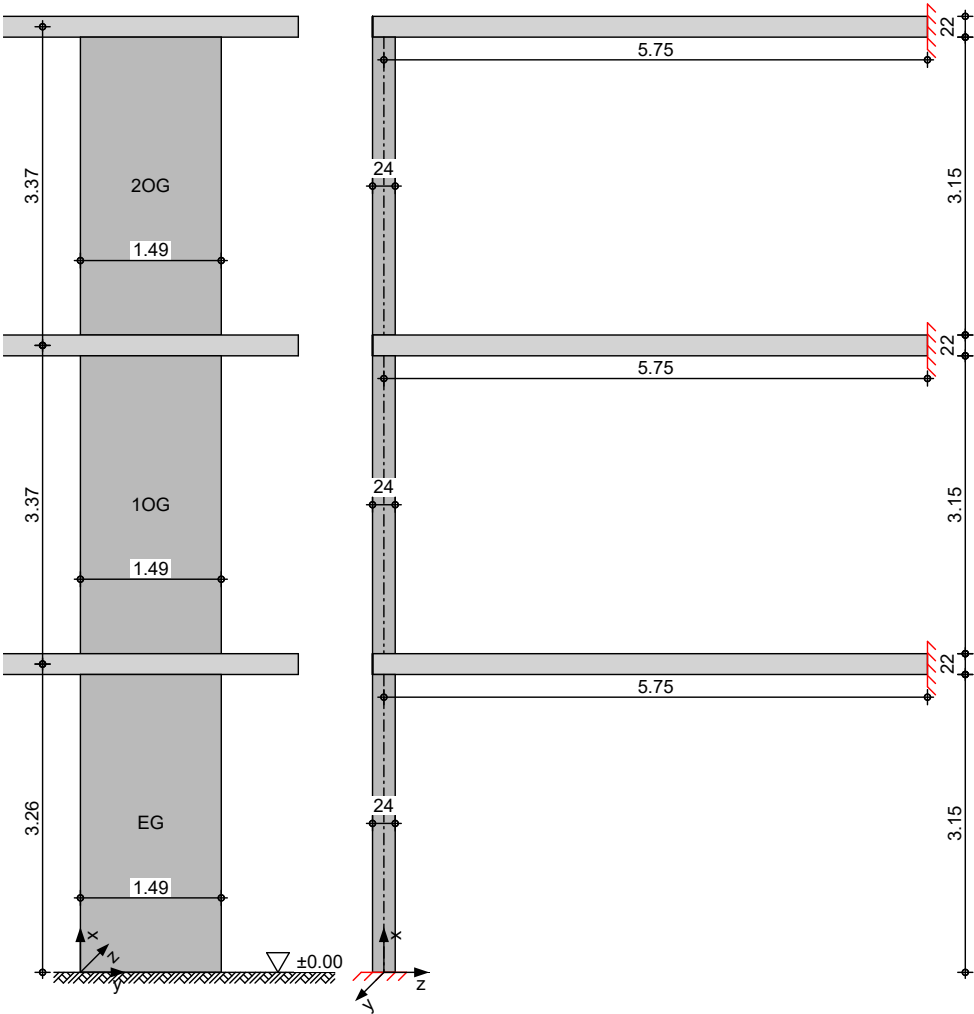
Pfeilerbreite: $1,49\text{ m}$

$f = 3,12\text{ m} / 1,49\text{ m} = 2,09$

System

M 1:80

Mehrgeschossige Mauerwerkswand



Mat./Querschnitt	Material	l	h	t	γ
		[m]	[m]	[cm]	[kN/m³]
Geschoss EG	KS-P 12-1.8/DM	1.49	3.15	24.0	18.00
Geschoss 1OG	KS-P 12-1.8/DM	1.49	3.15	24.0	18.00
Geschoss 2OG	KS-P 12-1.8/DM	1.49	3.15	24.0	18.00

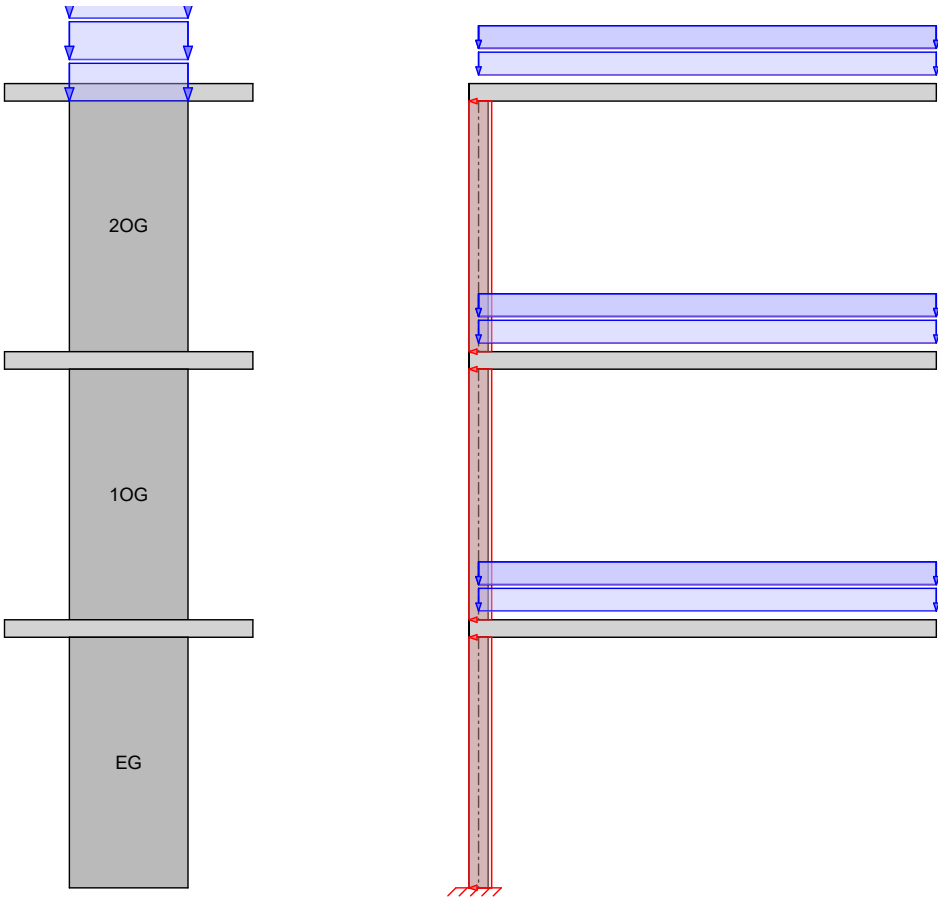
Massivdecken

	Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]
EG-Rechts	C 25/30	5.75	0.50	22.0	24.00	3.12
1OG-Rechts	C 25/30	5.75	0.50	22.0	24.00	3.12
2OG-Rechts	C 25/30	5.75	0.50	22.0	24.00	3.12

Belastungen

Grafik

M 1:95



Geschoss 2OG

2. Obergeschoss

Eigenlasten

EW	Ort	γ [kN/m ³]	q_x [kN/m ²]
Gk	Wand	18.00	4.32
Gk	Putz rechts		0.25
Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Streckenlasten
vertikal

Nr.	EW	f_x [kN/m]
(a) 1	Gk	15.68
(b) 2	Gk	24.06
(c) 3	Qk.N	6.13
(d) 4	Qk.W	3.55
(e) 5	Qk.S	5.42

(a)	Drempel + Dämmung + VMZ	$7.50 \cdot 2.09 =$	15.68	kN/m
(b)	aus Pos. '1.2' A (Fz), Gk (max) *(2.09)	$11.513 \cdot (2.09) =$	24.06	kN/m
(c)	aus Pos. '1.2' A (Fz), Qk.N (max) *(2.09)	$2.932 \cdot (2.09) =$	6.13	kN/m
(d)	aus Pos. '1.2' A (Fz), Qk.W (max) *(2.09)	$1.697 \cdot (2.09) =$	3.55	kN/m
(e)	aus Pos. '1.2' A (Fz), Qk.S (max) *(2.09)	$2.595 \cdot (2.09) =$	5.42	kN/m

Flächenlasten auf Decke

	Nr.	EW	Lage	q [kN/m²]
(a)	1	Gk	Re, oben	1.90
(b)	2	Qk.N	Re, oben	3.50

(a)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-D1'	$1.900 =$	1.90	kN/m²
(b)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N 'qk-D1'	$3.500 =$	3.50	kN/m²

Flächenlasten horiz. (Plattenri.)

	Nr.	EW	a [m]	s [m]	q _{z,u} [kN/m²]	q _{z,o} [kN/m²]
(a)	1	Qk.W	0.00	3.15	-1.36	-1.36

(a)	aus Pos. '0.3' Wind, B, WeS, Qk.W.090 *(2.09)	$-0.650 \cdot (2.09) =$	-1.36	kN/m²
-----	--	-------------------------	-------	-------

Geschoss 10G

1. Obergeschoss

Eigenlasten

	EW	Ort	γ [kN/m³]	q _x [kN/m²]
	Gk	Wand	18.00	4.32
	Gk	Putz rechts		0.25
	Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Flächenlasten auf Decke

	Nr.	EW	Lage	q [kN/m²]
(a)	1	Gk	Re, oben	1.90
(b)	2	Qk.N	Re, oben	3.50

(a) aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'gk-D1'
 $1.900 = 1.90 \text{ kN/m}^2$

(b) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D1'
 $3.500 = 3.50 \text{ kN/m}^2$

Flächenlasten horiz. (Plattenri.)

Nr.	EW	a [m]	s [m]	$q_{z,u}$ [kN/m ²]	$q_{z,o}$ [kN/m ²]
(a) 1	Qk.W	0.00	3.15	-1.36	-1.36

(a) aus Pos. '0.3' Wind, B, WeS,
Qk.W.090 *(2.09)
 $-0.650*(2.09) = -1.36 \text{ kN/m}^2$

Geschoss EG

Erdgeschoss

Eigenlasten

EW	Ort	γ [kN/m ³]	q_x [kN/m ²]
Gk	Wand	18.00	4.32
Gk	Putz rechts		0.25
Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Flächenlasten auf Decke

Nr.	EW	Lage	q [kN/m ²]
(a) 1	Gk	Re, oben	1.90
(b) 2	Qk.N	Re, oben	3.50

(a) aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'gk-D1'
 $1.900 = 1.90 \text{ kN/m}^2$

(b) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D1'
 $3.500 = 3.50 \text{ kN/m}^2$

Flächenlasten horiz. (Plattenri.)

Nr.	EW	a [m]	s [m]	$q_{z,u}$ [kN/m ²]	$q_{z,o}$ [kN/m ²]
(a) 1	Qk.W	0.00	3.15	-1.36	-1.36

(a) aus Pos. '0.3' Wind, B, WeS,
Qk.W.090 *(2.09)
 $-0.650*(2.09) = -1.36 \text{ kN/m}^2$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
	5	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.75*Qk.S
	12	1.35*Gk +1.05*Qk.N +0.75*Qk.S
		+1.50*Qk.W
häufig	16	1.00*Gk +1.50*Qk.W
	29	1.00*Gk

selten

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
36	1.00*Gk	+1.00*Qk.N

Geschoss 2OG

2. Obergeschoss

Nachweise (GZT)

Tragwiderstand

Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	1.000	0.469	230.33	664.19	0.35
2	Mitte	1.000	0.743	244.81	1051.41	0.23
2	Fuß	1.000	0.569	259.29	805.46	0.32
5	Kopf	1.000	0.483	236.39	683.44	0.35
5	Mitte	1.000	0.746	250.87	1055.95	0.24
5	Fuß	1.000	0.579	265.35	819.37	0.32
12	Kopf	1.000	0.515	226.08	729.12	0.31
12	Mitte	1.000	0.639	240.56	904.67	0.27
12	Fuß	1.000	0.607	255.04	859.33	0.30

Plattenschub

NCI zu 6.2 (NA.24)

Nachweis der Querkrafttragf. in Plattenrichtung

Ek	Stelle	t_{cal} [m]	c [-]	f_{vk} [N/mm ²]	$V_{z,Ed}$ [kN]	V_{Rdlt} [kN]	η [-]
16	Kopf	0.20	1.50	0.42	4.78	55.03	0.09
16	Fuß	0.24	1.50	0.41	-4.78	65.69	0.07

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.

NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e^* [cm]	e_{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
36	Kopf	0.0	6.3	-	0.0	8.0	0.79
36	Mitte	0.0	0.3	-	0.0	8.0	0.03
36	Fuß	0.0	-5.1	-	0.0	8.0	0.64

 $e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten $e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung e^* : Ausmitte nach NCI Zu 7.2 (NA.8) e_{he} : Ausmitte infolge Horizontallasten-: Ausmitte nach NCI Zu 7.2 (NA.8) nicht angesetzt, da Ausmitte infolge Deckenverdrehung $\leq t/3$

Ausmitte Scheibenr.

NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e_y [cm]	zul e [cm]	η [-]
29	Fuß	0.0	49.7	0.00

Randdehnung

NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	$l_{c,lin}$ [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	--------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da f_{vk0} nicht anges.

Geschoss 10G**1. Obergeschoss****Nachweise (GZT)**

Tragwiderstand

Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
5	Kopf	1.000	0.734	402.05	1038.71	0.39
5	Mitte	1.000	0.790	416.53	1117.32	0.37
5	Fuß	1.000	0.739	431.01	1045.49	0.41

Plattenschub

NCI zu 6.2 (NA.24)

Nachweis der Querkrafttragf. in Plattenrichtung

Ek	Stelle	t_{cal} [m]	c [-]	f_{vk} [N/mm ²]	$V_{z,Ed}$ [kN]	V_{Rdlt} [kN]	η [-]
16	Kopf	0.24	1.50	0.52	4.78	82.33	0.06
16	Fuß	0.24	1.50	0.55	-4.78	88.05	0.05

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.

NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
36	Kopf	0.0	3.2	0.0	8.0	0.40
36	Mitte	0.0	-0.1	0.0	8.0	0.01
36	Fuß	0.0	-3.1	0.0	8.0	0.39

 $e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten $e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung e_{he} : Ausmitte infolge Horizontallasten

Ausmitte Scheibenr.

NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e_y [cm]	zul e [cm]	η [-]
29	Fuß	0.0	49.7	0.00

Randdehnung

NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	$l_{c,lin}$ [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	--------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da f_{vk0} nicht anges.**Geschoss EG****Erdgeschoss****Nachweise (GZT)**

Tragwiderstand

Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
5	Kopf	1.000	0.861	567.71	1218.28	0.47
5	Mitte	1.000	0.790	582.19	1117.32	0.52
5	Fuß	1.000	0.868	596.67	1227.68	0.49

Plattenschub

NCI zu 6.2 (NA.24)

Nachweis der Querkrafttragf. in Plattenrichtung

Ek	Stelle	t_{cal} [m]	c [-]	f_{vk} [N/mm ²]	$V_{z,Ed}$ [kN]	V_{Rdlt} [kN]	η [-]
16	Kopf	0.24	1.50	0.67	4.78	105.76	0.05
16	Fuß	0.24	1.50	0.70	-4.78	111.47	0.04

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
36	Kopf	0.0	1.7	0.0	8.0	0.21
36	Mitte	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
36	Fuß	0.0	-1.6	0.0	8.0	0.20

 $e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten $e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung e_{he} : Ausmitte infolge HorizontallastenAusmitte Scheibenr.
NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e_y [cm]	zul e [cm]	η [-]
29	Fuß	0.0	49.7	0.00

Randdehnung
NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	$l_{c,lin}$ [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	--------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da f_{vk0} nicht anges.**Auflagerkräfte**

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	322.69	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	103.32	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	A	8.08	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,W}$	A	5.29	3.19	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Geschoss	Stelle	η [-]
Tragwiderstand	EG	Mitte OK	0.52
Plattenschub	2OG	Kopf OK	0.09

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Geschoss	Stelle	η [-]
Ausmitte Plattenri.	2OG	Kopf OK	0.79

Pos. 7.2

Innenwandpfeiler 174/24 cm EG - 2.OG

Faktor für die Belastung infolge Streckenlast:

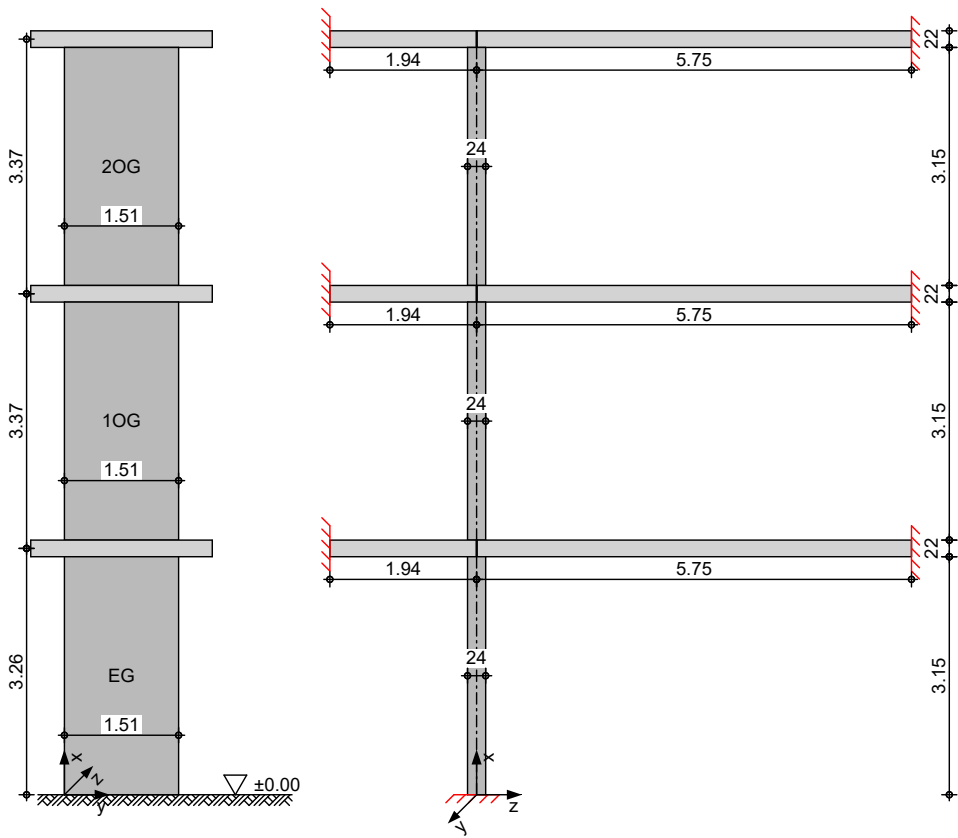
Einflussbreite: $0,89/2 + 1,51 + 0,89/2 = 2,40\text{ m}$

Pfeilerbreite: 1,51 m

$f = 2,40\text{ m} / 1,51\text{ m} = 1,59$

System
M 1:100

Mehrgeschossige Mauerwerkswand



Mat./Querschnitt	Material				γ [kN/m³]
		l [m]	h [m]	t [cm]	
Geschoss EG	KS-P 12-1.8/DM	1.51	3.15	24.0	18.00
Geschoss 1OG	KS-P 12-1.8/DM	1.51	3.15	24.0	18.00
Geschoss 2OG	KS-P 12-1.8/DM	1.51	3.15	24.0	18.00

Massivdecken	Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]
EG-Links	C 25/30	1.94	0.50	22.0	12.00	2.40
EG-Rechts	C 25/30	5.75	0.50	22.0	12.00	2.40
1OG-Links	C 25/30	1.94	0.50	22.0	12.00	2.40
1OG-Rechts	C 25/30	5.75	0.50	22.0	12.00	2.40
2OG-Links	C 25/30	1.94	0.50	22.0	12.00	2.40

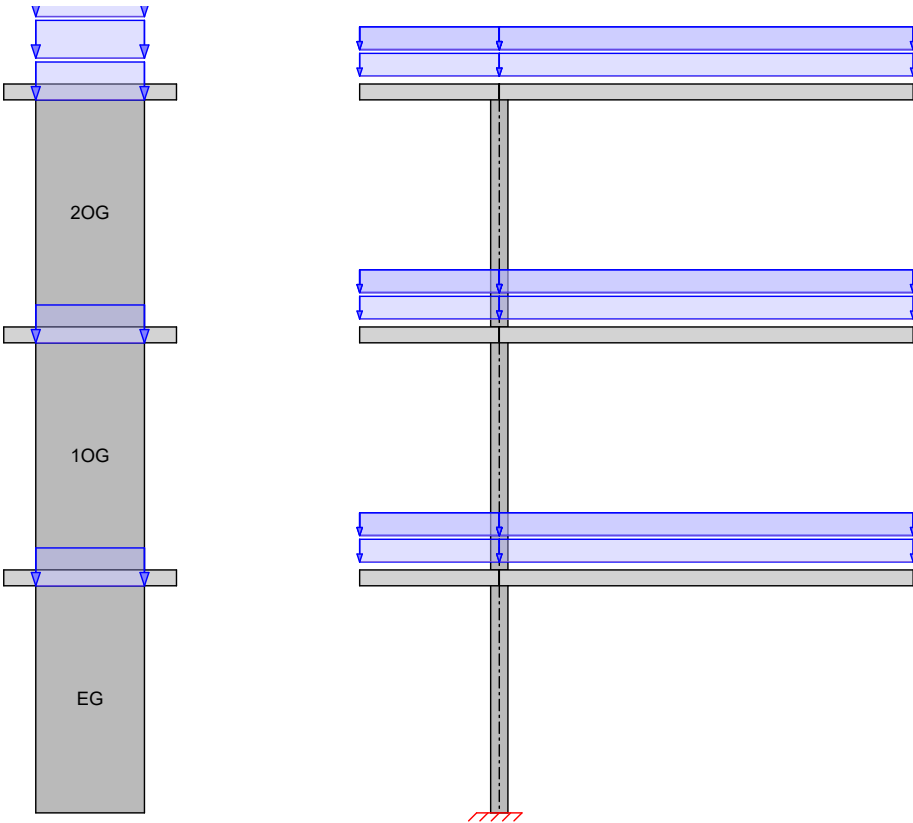
Massivdecken

2OG-Rechts

Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]
C 25/30	5.75	0.50	22.0	12.00	2.40

Belastungen

Grafik
M 1:105



Geschoss 2OG

2. Obergeschoss

Eigenlasten

EW	Ort	γ [kN/m³]	q_x [kN/m²]
Gk	Wand	18.00	4.32
Gk	Putz links		0.25
Gk	Putz rechts		0.25
Gk	Decke links	25.00	5.50
Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Streckenlasten
vertikal

Nr.	EW	f_x [kN/m]
(a) 1	Gk	3.34
(a) 2	Qk.N	15.54
(a) 3	Qk.S	1.35
(a) 4	Qk.W	9.62
(b) 5	Gk	14.31

(a) aus Pos. '1.2', Lager 'C', Faktor = 1.59 (Seite 64)

(b) Wand im DG $5.40 \cdot 2.65 = 14.31 \text{ kN/m}$

Flächenlasten auf Decke

Nr.	EW	Lage	q [kN/m²]
(a) 1	Gk	Li, oben	1.90
(b) 2	Qk.N	Li, oben	5.00
(c) 3	Gk	Re, oben	1.90
(d) 4	Qk.N	Re, oben	3.50

(a) aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'gk-D1'

$1.900 = 1.90 \text{ kN/m}^2$

(b) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D2'

$5.000 = 5.00 \text{ kN/m}^2$

(c) aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'gk-D1'

$1.900 = 1.90 \text{ kN/m}^2$

(d) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D1'

$3.500 = 3.50 \text{ kN/m}^2$

Geschoss 10G

1. Obergeschoss

Eigenlasten

EW	Ort	γ [kN/m³]	q _x [kN/m²]
Gk	Wand	18.00	4.32
Gk	Putz links		0.25
Gk	Putz rechts		0.25
Gk	Decke links	25.00	5.50
Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Streckenlasten vertikal

Nr.	EW	f _x [kN/m]
(a) 1	Gk	14.31

(a) Wand im DG $5.40 \cdot 2.65 = 14.31 \text{ kN/m}$

Flächenlasten auf Decke

Nr.	EW	Lage	q [kN/m²]
(a) 1	Gk	Li, oben	1.90
(b) 2	Qk.N	Li, oben	5.00
(c) 3	Gk	Re, oben	1.90
(d) 4	Qk.N	Re, oben	3.50

(a)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-D1'	1.900	=	1.90	kN/m ²
(b)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N 'qk-D2'	5.000	=	5.00	kN/m ²
(c)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-D1'	1.900	=	1.90	kN/m ²
(d)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N 'qk-D1'	3.500	=	3.50	kN/m ²

Geschoss EG

Erdgeschoss

Eigenlasten

EW	Ort	γ [kN/m ³]	q _x [kN/m ²]
Gk	Wand	18.00	4.32
Gk	Putz links		0.25
Gk	Putz rechts		0.25
Gk	Decke links	25.00	5.50
Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Streckenlasten
vertikal

Nr.	EW	f _x [kN/m]
(a) 1	Gk	14.31

(a)	Wand im DG	5.40*2.65	=	14.31	kN/m
-----	------------	-----------	---	-------	------

Flächenlasten auf
Decke

Nr.	EW	Lage	q [kN/m ²]
(a) 1	Gk	Li, oben	1.90
(b) 2	Qk.N	Li, oben	5.00
(c) 3	Gk	Re, oben	1.90
(d) 4	Qk.N	Re, oben	3.50

(a)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-D1'	1.900	=	1.90	kN/m ²
(b)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N 'qk-D2'	5.000	=	5.00	kN/m ²
(c)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'gk-D1'	1.900	=	1.90	kN/m ²
(d)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N 'qk-D1'	3.500	=	3.50	kN/m ²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$		
ständig/vorüberg.	7	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W
häufig	29	1.00 * Gk		
selten	35	1.00 * Gk		
	36	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	

Geschoss 2OG

2. Obergeschoss

Nachweise (GZT)

Tragwiderstand

Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode
Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η [-]
7	Kopf	1.000	0.671	230.12	961.46	0.24
7	Mitte	1.000	0.790	245.60	1132.32	0.22
7	Fuß	1.000	0.728	261.07	1043.60	0.25

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.

NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	e _{z,L} [cm]	e _{z,D} [cm]	e _{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
35	Kopf	0.0	4.6	0.0	8.0	0.58
35	Mitte	0.0	0.1	0.0	8.0	0.02
35	Fuß	0.0	-3.5	0.0	8.0	0.44

e_{z,L}: Ausmitte infolge Vertikallasten

e_{z,D}: Ausmitte infolge Deckenverdrehung

e_{he}: Ausmitte infolge Horizontallasten

Ausmitte Scheibenr.

NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e _y [cm]	zul e [cm]	η [-]
29	Fuß	0.0	50.3	0.00

Randdehnung

NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	l _{c,lin} [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	---------------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da fvk0 nicht anges.

Geschoss 1OG

1. Obergeschoss

Nachweise (GZT)

Tragwiderstand

Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode
Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η [-]
7	Kopf	1.000	0.856	436.11	1227.00	0.36
7	Mitte	1.000	0.790	451.59	1132.32	0.40
7	Fuß	1.000	0.873	467.07	1251.19	0.37

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

NCI zu 7.2 (NA.7)

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
36	Kopf	0.0	1.8	0.0	8.0	0.22
36	Mitte	0.0	0.0	0.0	8.0	0.01
36	Fuß	0.0	-1.6	0.0	8.0	0.20
$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten						
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung						
e_{he} : Ausmitte infolge Horizontallasten						

Ausmitte Scheibenr.
NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e_y [cm]	zul e [cm]	η [-]
29	Fuß	0.0	50.3	0.00

Randdehnung
NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	$l_{c,lin}$ [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	--------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da fvk0 nicht anges.

Geschoss EG

Erdgeschoss

Nachweise (GZT)
Tragwiderstand
Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode
Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
7	Kopf	1.000	0.900	642.11	1290.39	0.50
7	Mitte	1.000	0.790	657.58	1132.32	0.58
7	Fuß	1.000	0.900	673.06	1290.39	0.52

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenr.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
36	Kopf	0.0	0.7	0.0	8.0	0.09
36	Mitte	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
36	Fuß	0.0	-0.7	0.0	8.0	0.08
$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten						
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung						
e_{he} : Ausmitte infolge Horizontallasten						

Ausmitte Scheibenr.
NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e_y [cm]	zul e [cm]	η [-]
29	Fuß	0.0	50.3	0.00

Randdehnung
NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	$l_{c,lin}$ [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	--------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da fvk0 nicht anges.

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	343.51	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	130.83	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	A	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,W}$	A	14.53	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Geschoss	Stelle	η [-]
Tragwiderstand	EG	Mitte OK	0.58

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Geschoss	Stelle	η [-]
Ausmitte Plattenri.	2OG	Kopf OK	0.58

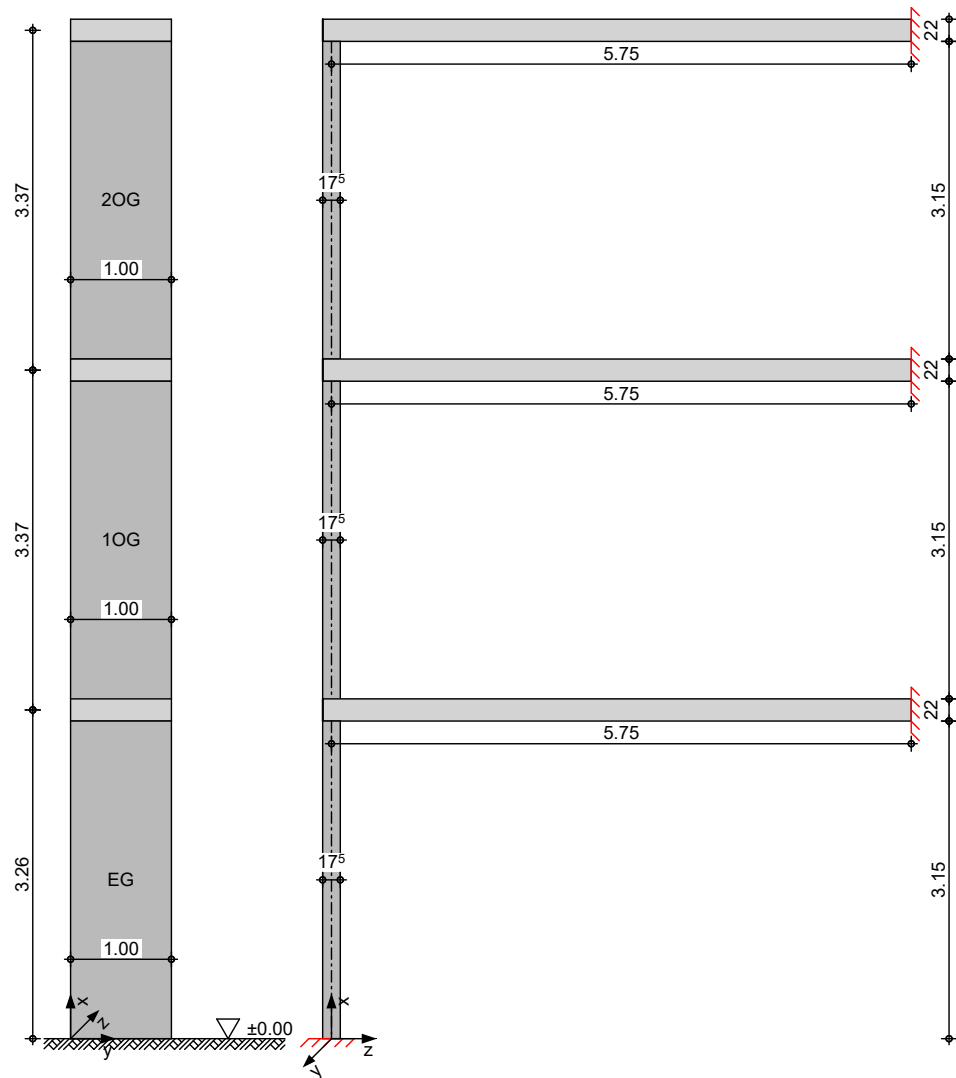
Pos. 7.3

Wandschale der Gebäudetrennwand EG - 2.OG

System

M 1:75

Mehrgeschossige Mauerwerkswand



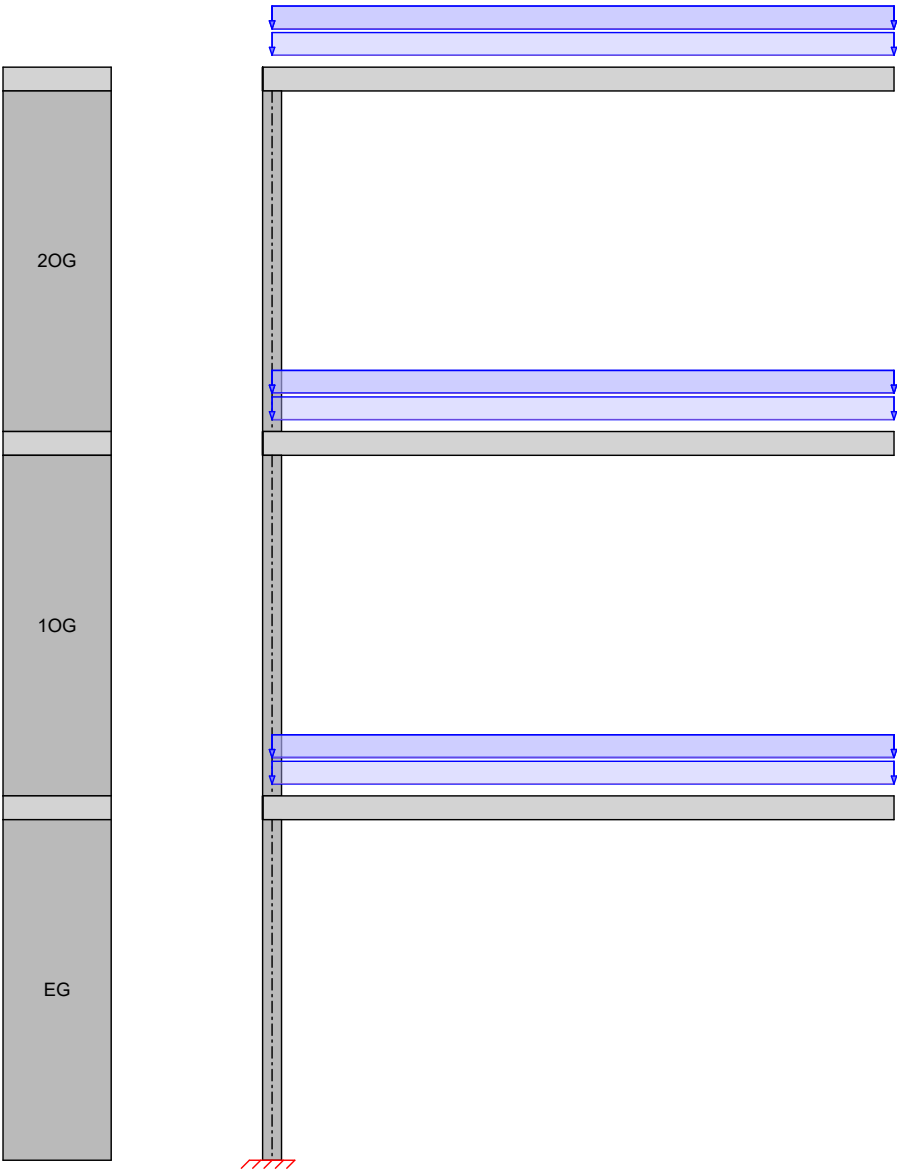
Mat./Querschnitt	Material	l	h	t	γ
		[m]	[m]	[cm]	[kN/m³]
Geschoss EG	KS-P 12-1.8/DM	1.00	3.15	17.5	18.00
Geschoss 1OG	KS-P 12-1.8/DM	1.00	3.15	17.5	18.00
Geschoss 2OG	KS-P 12-1.8/DM	1.00	3.15	17.5	18.00

Massivdecken	Material	l _f	k	h	a	b
		[m]	[-]	[cm]	[cm]	[m]
EG-Rechts	C 25/30	5.75	0.50	22.0	17.50	1.00
1OG-Rechts	C 25/30	5.75	0.50	22.0	17.50	1.00
2OG-Rechts	C 25/30	5.75	0.50	22.0	17.50	1.00

Belastungen

Grafik

M 1:70



Geschoss 2OG

Eigenlasten

2. Obergeschoss

EW	Ort	γ [kN/m³]	qx [kN/m²]
Gk	Wand	18.00	3.15
Gk	Putz rechts		0.25
Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Flächenlasten auf
Decke

Nr.	EW	Lage	q [kN/m²]
(a) 1	Gk	Re, oben	1.90
(b) 2	Qk.N	Re, oben	3.50

(a) aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'gk-D1' 1.900 = 1.90 kN/m²

(b) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D1' 3.500 = 3.50 kN/m²

Geschoss 1OG

1. Obergeschoss

Eigenlasten

EW	Ort	γ [kN/m ³]	q _x [kN/m ²]
Gk	Wand	18.00	3.15
Gk	Putz rechts		0.25
Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Flächenlasten auf
Decke

Nr.	EW	Lage	q [kN/m ²]
(a) 1	Gk	Re, oben	1.90
(b) 2	Qk.N	Re, oben	3.50

(a) aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'gk-D1' 1.900 = 1.90 kN/m²

(b) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D1' 3.500 = 3.50 kN/m²

Geschoss EG

Erdgeschoss

Eigenlasten

EW	Ort	γ [kN/m ³]	q _x [kN/m ²]
Gk	Wand	18.00	3.15
Gk	Putz rechts		0.25
Gk	Decke rechts	25.00	5.50

Flächenlasten auf
Decke

Nr.	EW	Lage	q [kN/m ²]
(a) 1	Gk	Re, oben	1.90
(b) 2	Qk.N	Re, oben	3.50

(a) aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk
'gk-D1' 1.900 = 1.90 kN/m²

(b) aus Pos. '0.1' Flächenlast Qk.N
'qk-D1' 3.500 = 3.50 kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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

häufig
selten

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
3	1.00 * Gk	
5	1.00 * Gk	
7	1.00 * Gk	
8	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N

Geschoss 20G

2. Obergeschoss

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

Tragwiderstand

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Abs. 6.1.2

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	1.000	0.063	43.82	43.82	1.00
2	Mitte	1.000	0.549	51.04	380.04	0.13
2	Fuß	1.000	0.236	58.27	163.73	0.36
3	Kopf	1.000	0.031	21.28	21.28	1.00
3	Mitte	1.000	0.568	26.63	393.57	0.07
3	Fuß	1.000	0.325	31.98	224.71	0.14

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenr.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e^* [cm]	e_{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
7	Kopf	0.0	9.6	5.8	0.0	5.8	1.00
7	Mitte	0.0	0.3	-1.2	0.0	5.8	0.20
7	Fuß	0.0	-5.9	-5.8	0.0	5.8	1.00

 $e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten $e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung e^* : Ausmitte nach NCI Zu 7.2 (NA.8) e_{he} : Ausmitte infolge Horizontallasten

Ausmitte Scheibenr.
NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e_y [cm]	zul e [cm]	η [-]
5	Fuß	0.0	33.3	0.00

Randdehnung
NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	$l_{c,lin}$ [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	--------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da fvk0 nicht anges.

Geschoss 10G

1. Obergeschoss

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

Tragwiderstand

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Abs. 6.1.2

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	1.000	0.582	102.09	402.99	0.25
2	Mitte	1.000	0.675	109.32	467.05	0.23
2	Fuß	1.000	0.619	116.55	428.65	0.27

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
8	Kopf	0.0	3.6	0.0	5.8	0.62
8	Mitte	0.0	-0.1	0.0	5.8	0.01
8	Fuß	0.0	-3.3	0.0	5.8	0.57
$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten						
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung						
e_{he} : Ausmitte infolge Horizontallasten						

Ausmitte Scheibenr.
NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e_y [cm]	zul e [cm]	η [-]
5	Fuß	0.0	33.3	0.00

Randdehnung
NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	$l_{c,lin}$ [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	--------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da fvk0 nicht anges.

Geschoss EG

Erdgeschoss

Nachweise (GZT)
Tragwiderstand
Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode
Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	1.000	0.808	160.36	559.49	0.29
2	Mitte	1.000	0.702	167.59	486.03	0.34
2	Fuß	1.000	0.824	174.82	570.40	0.31

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_{he} [cm]	zul e [cm]	η [-]
8	Kopf	0.0	1.7	0.0	5.8	0.29
8	Mitte	0.0	0.0	0.0	5.8	0.00
8	Fuß	0.0	-1.5	0.0	5.8	0.26
$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten						
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung						
e_{he} : Ausmitte infolge Horizontallasten						

Ausmitte Scheibenr.
NCI zu 7.2 (NA.9)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Scheibenrichtung

Ek	Stelle	e_y [cm]	zul e [cm]	η [-]
5	Fuß	0.0	33.3	0.00

Randdehnung
NCI zu 7.2 (NA.10)

Nachweis der Randdehnung aus Scheibenbeanspruchung

Ek	Stelle	$l_{c,lin}$ [m]	σ_D [N/mm ²]	ϵ_D [‰]	ϵ_R [‰]	zul ϵ_R [‰]	η [-]
----	--------	--------------------	------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------

Nachweis nicht erforderlich, da fvk0 nicht anges.

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	95.96	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_k.N$	A	30.19	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Geschoss	Stelle	η [-]
Tragwiderstand	2OG	Kopf OK	1.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Geschoss	Stelle	η [-]
Ausmitte Plattenri.	2OG	Kopf OK	1.00

8.0 Fassade

Als Fassadenbekleidung wird ein Wärmedämmverbundsystem ausgeführt.

Sämtliche Nachweise erfolgen durch die ausführende Firma bzw. den Hersteller.

9.0 Stahlbetonsohle

Pos. 9.1 Stahlbetonsohle Achse 1-3

Die Stahlbetonsohle dient zur Aussteifung und zur Lastabtragung des Gebäudes. Sie ist auf einem ausreichend verdichtetem Kiesboden zu gründen.

Die Hinweise des Gutachtens sind bei der Bauausführung zu beachten.

AUSFÜHRUNG

Sohlenstärke:	h = 15 cm
Beton:	C 20/25
Betonstahl:	B 500SA, B 500MA
Bewehrung:	Vollflächig Q188A oben

Anschluss der Sohlplatte an die Fundamente über die Verbügelung der Fundamentbewehrung.

Pos. 9.2 Stahlbetonsohle Achse 3-8

Ausführung wie Pos. 9.1 - Stahlbetonsohle Achse 1-3!

Pos. 9.3 Stahlbetonsohle Achse 8-10

Ausführung wie Pos. 9.1 - Stahlbetonsohle Achse 1-3!

10.0 Fundamente

Die Gründung erfolgt frostfrei auf Streifenfundamenten und der Stahlbetonsohle.

Bodenpressungen

Die aufnehmbaren Bodenpressungen stehen im Bezug zur Fundamentbreite, siehe Anlage Bodengutachten.

Die Werte liegen zwischen 235 kN/m^2 bis max. 351 kN/m^2

Mindestbewehrung

Zur Überbrückung unterschiedlicher Baugrundverhältnisse und zur Minimierung von Setzungsdifferenzen wird eine konstruktive Bewehrung in die Fundamente eingelegt. Sofern sich aus den nachfolgenden Berechnungen keine höheren Werte ergeben, ist folgende Bewehrung einzulegen:

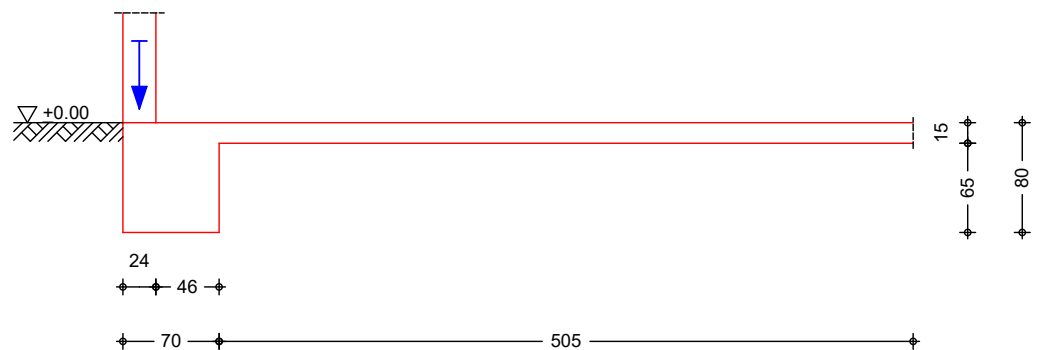
Längsbewehrung 4 Ø 12
Bügel Ø 8 / 25 cm

Bei den nachfolgend gewählten Fundamentabmessungen handelt es sich um die statisch erforderlichen Querschnitte. Sofern aufgrund der örtlichen Situation (tragfähiger Baugrund, Lastabtragungswinkel in dem aufgefüllten Baugrund etc.) die Fundamente tiefer geführt werden müssen, sind die Fundamente in Magerbeton bis auf die gewünschte Tiefe durchzuschachten.

Pos. 10.1 Streifenfundament Traufwand

System Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte

M 1:55



Fundament (konstr. bewehrt)	Fundamentbreite	$b_F =$	70.00	cm
	Fundamentdicke	$h_F =$	80.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	$d =$	80.00	cm

Sohlplatte	Plattendicke	$d_s =$	15.00	cm
	Plattenlänge	$l_s =$	505.00	cm
Wand aus Mauerwerk	Wanddicke	$d_w =$	24.00	cm
	lichte Wandhöhe	$h_w =$	315.00	cm
	Steifemodul	$E_{s,k} =$	11.50	N/mm ²

Expositionsklassen Fundament (WF, XC1 und XC2) und Sohlplatte (WF, XC1 und XC2)

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Schnee
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
	Qk.S min/max Werte
Qk.W	Wind
	Windlasten
	Qk.W min/max Werte
Gk.A	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Nordd. Tiefland Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

	Komm.	F_v [kN/m]	F_h [kN/m]	M [kNm/m]
Einw. Gk	(a)	9.43		
	(b)	52.90		
	(c)	61.60		
Einw. Qk.N	(a)	0.56		
	(b)	25.23		
Einw. Qk.S	(a)	2.60		
Einw. Qk.W	(a)	1.16		
Einw. Gk.A	(d) Eigengewicht Fundament	14.00		
(a)	aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 43)			
(b)	aus Pos. '4.2', Lager 'A', Faktor = 3.00 (Seite 94)			
(c)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk 'AW1' *(3.40*3+1.00)	5.500*(3.40*3+1.00) =	61.60	kN/m
(d)	Eigengew. Fundament	25.0*0.70*0.80 =	14.00	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1:2014-03
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)					
GZ SLS	1	1.00*Gk	+1.00*Gk.A				
	3	1.00*Gk	+1.00*Qk.N	+0.50*Qk.S			
		+1.00*Gk.A					
GZ GEO-2, BS-P	15	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S			
		+1.35*Gk.A					
GZ STR, BS-P	31	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S			
		+1.35*Gk.A					
Standicherheit	nach DIN EN 1997-1:2014-03						
1. Kernweite	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS						
Ausmittigkeit	Ek	e	b/6				
		[cm]	[cm]				
	1	1.89	≤	11.67			
2. Kernweite	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS						
Ausmittigkeit	Ek	e	b/3				
		[cm]	[cm]				
	3	1.92	≤	23.33			
Sohldruck	nach DIN 1054:2010-12, GZ GEO-2						
Ausmittigkeit	Ek	e	b'	σ₁	σ₂	σ_{E,d}	σ_{R,d}
Sohldruck		[cm]	[cm]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]
	15	1.93	66.14	270.50	377.57	342.92	≤ 350.00
Bemessung (GZT)	nach DIN EN 1992-1-1:2011-01						
	Querkraftnachweis am Auflagerrand						
	DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1						
Nachweis Fundament	unbewehrte Ausführung nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3						
	max. Bemessungswert Moment		m _{Ed}	=	-11.70	kNm/m	
	Widerstandsmoment mit reduzierter Fundamentdicke 0.85 * h _F						
	Fundamentdicke 0.85 * h _F		W _{c,eff}	=	770.67	cm²	
	Bemessungswert Betonzugspann.		σ _{ctd}	=	0.15	N/mm²	
	Beiwert		α _{ct}	=	0.85	-	
	Bemessungswert Betonzugf.		f _{ctd}	=	0.85	N/mm²	
Nachweise	Verhältnis h _F /a		1.74	≥	1.00		
	Betonzugfestigkeit		0.15	≤	0.85		
erf. Biegebewehrung	Ek	min a_{s,u}	erf a_{s,u}	min a_{s,o}	erf a_{s,o}		
Sohlplatte		[cm²/m]	[cm²/m]	[cm²/m]	[cm²/m]		
	31	-	-	1.64	5.12		
Bewehrungswahl	Bauteil	Lage	d_s	s	Matte	erf a_s	vorh a_s
			[mm]	[cm]		[cm²/m]	[cm²/m]
	Fundament	unten	ø8	25.0		0.00	2.01
	Fundament	oben	ø8	25.0		0.00	2.01
	Sohlplatte	oben	ø10	15.0		5.12	5.24
Querkraftbewehrung	Ek	Schn.	V_{Ed}	θ	V_{Rd,max}	V_{Ed,red}	V_{Rd,c}
			[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
	31	inn.	166.96	45.0	2936.75	128.19	168.32
							-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η [-]
Sohldruck	OK		0.98
Expositionsklassen	OK		

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			η [-]
1. Kernweite	OK		0.16
2. Kernweite	OK		0.08

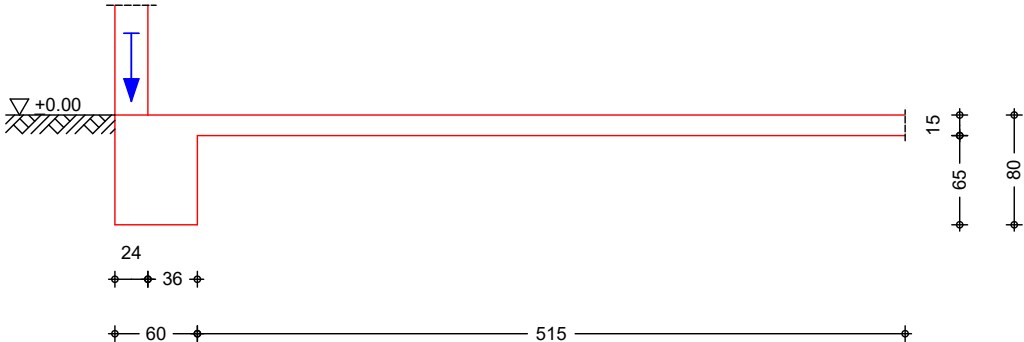
Pos. 10.2

Streifenfundament Giebelwand

System

Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte

M 1:55



Fundament (konstr. bewehrt)	Fundamentbreite	b _F =	60.00	cm
	Fundamentdicke	h _F =	80.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	d =	80.00	cm
Sohlplatte	Plattendicke	d _S =	15.00	cm
	Plattenlänge	l _S =	515.00	cm
Wand aus Mauerwerk	Wanddicke	d _W =	24.00	cm
	lichte Wandhöhe	h _W =	315.00	cm
	Steifemodul	E _{s,k} =	11.50	N/mm ²
Expositionsklassen	Fundament (WF, XC1 und XC2) und Sohlplatte (WF, XC1 und XC2)			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Gk	Eigenlasten			
Qk.N	Ständige Einwirkungen			
	Nutzlasten			
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume			
Gk.A	# Eigenlast Fundament			
	Ständige Einwirkungen			
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.			

Belastungen	Komm.	F _v	F _h	M
		[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
Einw. Gk	(a)	22.07		
	(b)	78.03		
Einw. Qk.N	(a)	10.75		
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament	12.00		
(a)	aus Pos. '4.2.1', Lager 'W-3', Faktor = 3.00 (Seite 96)			
(b)	Anteilige Dachlast	2.50	=	2.50 kN/m
	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk			
	'IW1' *(3.50*3+7.50/2)			
		5.300*(3.50*3+7.50/2)	=	75.53 kN/m
			=	78.03 kN/m

(c) Eigengew. Fundament $25.0 \cdot 0.60 \cdot 0.80 = 12.00$ kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1:2014-03
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ SLS	1	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.A	
	2	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	+1.00 * Gk.A
GZ GEO-2, BS-P	4	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.A
GZ STR, BS-P	6	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.A

Standicherheit

nach DIN EN 1997-1:2014-03

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ausmittigkeit

Ek	e [cm]	b/6 [cm]
1	1.12 ≤	10.00

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ausmittigkeit

Ek	e [cm]	b/3 [cm]
2	1.13 ≤	20.00

Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12, GZ GEO-2

Ausmittigkeit

Sohldruck

Ek	e [cm]	b' [cm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]
4	1.13	57.74	247.54	310.68	290.05 ≤	350.00

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Querkraftnachweis am Auflagerrand

DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1

Nachweis Fundament

unbewehrte Ausführung nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3

max. Bemessungswert Moment $m_{Ed} = -7.81$ kNm/m

Widerstandsmoment mit reduzierter

Fundamentdicke $0.85 \cdot h_F$ $W_{c,eff} = 770.67$ cm²

Bemessungswert Betonzugspann. $\sigma_{ctd} = 0.10$ N/mm²

Beiwert $\alpha_{ct} = 0.85$ -

Bemessungswert Betonzugf. $f_{ctd} = 0.85$ N/mm²

Nachweise

Verhältnis h_F/a $2.22 \geq 1.00$

Betonzugfestigkeit $0.10 \leq 0.85$

erf. Biegebewehrung

Sohlplatte

Ek	min $a_{s,u}$ [cm ² /m]	erf $a_{s,u}$ [cm ² /m]	min $a_{s,o}$ [cm ² /m]	erf $a_{s,o}$ [cm ² /m]
6	-	-	1.57	2.83

Bewehrungswahl

Bauteil	Lage	d_s [mm]	s [cm]	Matte	erf a_s [cm ² /m]	vorh a_s [cm ² /m]
Fundament	unten	ø8	25.0		0.00	2.01
Fundament	oben	ø8	25.0		0.00	2.01
Sohlplatte	oben	ø10	25.0		2.83	3.14

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η [-]
Sohldruck	OK		0.83
Expositionsklassen	OK		

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

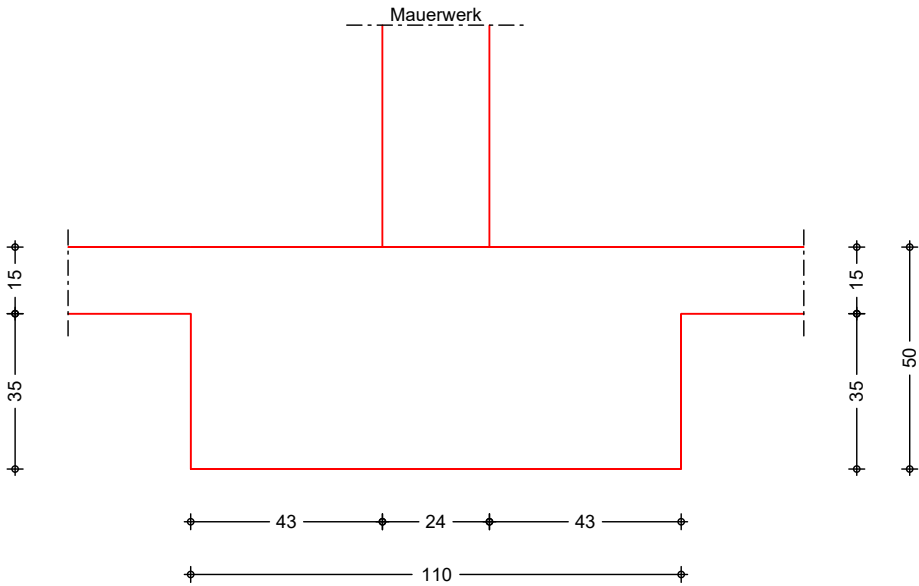
Nachweis			η [-]
1. Kernweite	OK		0.11
2. Kernweite	OK		0.06

Pos. 10.3

Streifenfundament Flurwände

System
M 1:17

Bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h _F	z _F	Material	b _F
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[-]	[m]
	0.50	0.50	C 20/25	1.10
Abmessungen	Wanddicke (Mauerwerk)			d = 24.00 cm
Expositionsklassen	WF und XC2			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
G _k	Eigenlasten			
	Ständige Einwirkungen			
Q _{k.N}	Nutzlasten			
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume			
Q _{k.S}	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland			
	Q _{k.S}	min/max Werte		
Q _{k.W}	Wind			
	Windlasten			
	Q _{k.W}	min/max Werte		
G _{k.A}	#	Eigenlast Fundament		
		Ständige Einwirkungen		
		# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.		
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Q_{k.S} nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.			

Belastungen

Komm.	F_v [kN/m]
Einw. <i>Gk</i>	96.95
	2.10
	69.43
Einw. <i>Qk.N</i>	69.66
	9.77
Einw. <i>Qk.S</i>	0.85
Einw. <i>Qk.W</i>	6.05
Einw. <i>Gk.A</i>	Eigengewicht Fundament
	13.75

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35*Gk +1.35*Gk.A	+1.50*Qk.N +0.90*Qk.W
GZ STR, BS-P	17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N +0.90*Qk.W

Material

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

Material

Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 20/25	20.0	-	30000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	d	XC2 nass, selten trocken
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	d:	Erhöhung des Vorhaltemaßes um 50 mm: Herstellung unmittelbar auf Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	20	65	85	85	-
unten	20	65	85	85	90

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/m²]	σ_{R,d} [kN/m²]	η [-]
1	0.0	267.7	0.00	1.10	370.6	336.92	350.00	0.96

Bemessung (GZT)

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

Ek 17	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd}	=	320.04	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	0.85	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a	=	1.25	-
	Verhältnis	vorh hF/a	=	1.16	-

Biegung	Ek	N _{Ed}	M _{Ed}	a _{s,erf}	a _{s,min}	a _{s,erf,v}
		[kN/m]	[kNm/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	17	352.05	37.85	2.05	4.97	4.97
	a _{s,erf,v} : Bewehrung zur Vermeidung von Querkraftbewehrung					

Querkraft	Ek	Θ	V _{Rd,max}	V _{Ed}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
	17	41.40	1435.25	3.82	163.90	0.00

Bewehrungswahl	Bewehrungswahl für Fundament				
	Richtung	a _{s,erf}	gewählt	a _s	
		[cm ² /m]		[cm ² /m]	
	quer	4.97	Ø10/15.0	5.24	
	längs unten	0.50	4 Ø 12	5.04	
	längs unten = 10% der Querbewehrung				

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit		
	Nachweis		η
			[-]
	Expositionsklassen	OK	
	Sohldruck	OK	0.96

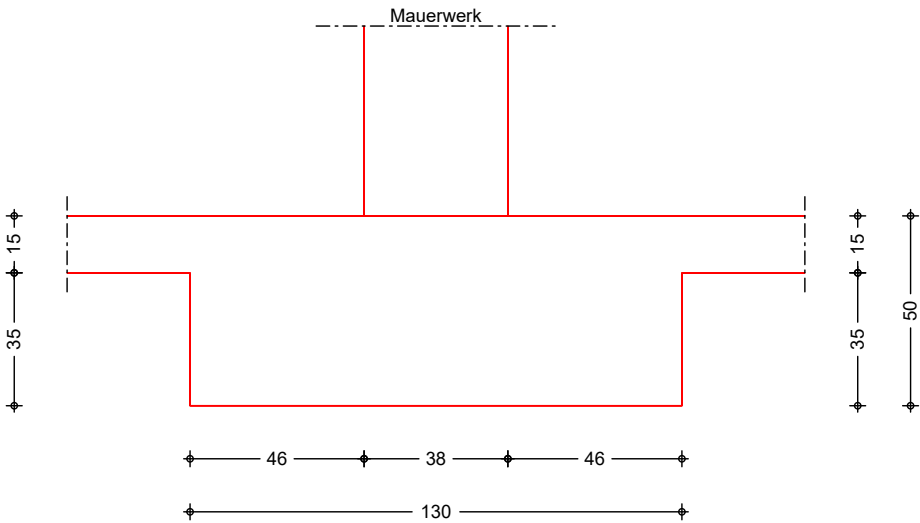
Pos. 10.4

Streifenfundament Gebäudetrennwand

System

M 1:20

Bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	hf	zf	Material	bF
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[-]	[m]
	0.50	0.50	C 20/25	1.30
Abmessungen	Wanddicke (Mauerwerk)			d = 38.00 cm
Expositionsklassen	WF und XC2			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Gk	Eigenlasten			
	Ständige Einwirkungen			
Qk.N	Nutzlasten			
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume			
Gk.A	#	Eigenlast Fundament		
		Ständige Einwirkungen		
		# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.		
Belastungen	Komm.	Fv		
		[kN/m]		
Einw. Gk	(a)	88.93		
	(b)	29.34		
	(c)	98.91		
Einw. Qk.N	(a)	72.26		
	(b)	14.05		
Einw. Gk.A	(d)	Eigengewicht Fundament 16.25		
(a)	aus Pos. '4.2.1', Lager 'W-11', Faktor = 3.00 (Seite 96)			
(b)	aus Pos. '4.2.2', Lager 'W-3', Faktor = 3.00 (Seite 118)			
(c)	aus Pos. '0.1' Flächenlast Gk			
	'GTW1' *(3.40*3+2.90)			
	7.550*(3.40*3+2.90) =			98.91 kN/m

(d) Eigengew. Fundament $25.0 \cdot 1.30 \cdot 0.50 = 16.25 \text{ kN/m}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ GEO-2, BS-P	1	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$	$+1.35 \cdot G_{k,A}$
GZ STR, BS-P	3	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$	

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 20/25	20.0	-	30000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	d	XC2 nass, selten trocken WF Häufig oder längere Zeit feuchter Beton d: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 50 mm: Herstellung unmittelbar auf Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	20	65	85	85	-
unten	20	65	85	85	90

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'	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	319.7	0.00	1.30	444.6	342.01	350.00	0.98

Bemessung (GZT)

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

Ek 3 Bemessungswert Sohldruck $\sigma_{gd} = 325.13 \text{ kN/m}^2$
(ohne Eigenlast Fundament)
Bemessungswert Betonzugf. $f_{ctd} = 0.85 \text{ N/mm}^2$
Grenzwert f. unbew. Fund. erf $hF/a = 1.26$ -
Verhältnis vorh $hF/a = 1.09$ -

Biegung

Ek	N_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf,v}$ [cm ² /m]
3	422.67	48.61	2.64	4.97	4.97

$a_{s,erf,v}$: Bewehrung zur Vermeidung von Querkraftbewehrung

Querkraft

Ek	Θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
3	35.97	1191.94	16.26	142.05	0.00

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	4.97	Ø10/15.0	5.24
längs unten	0.50	4 Ø 12	4.12
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Sohldruck	OK	0.98

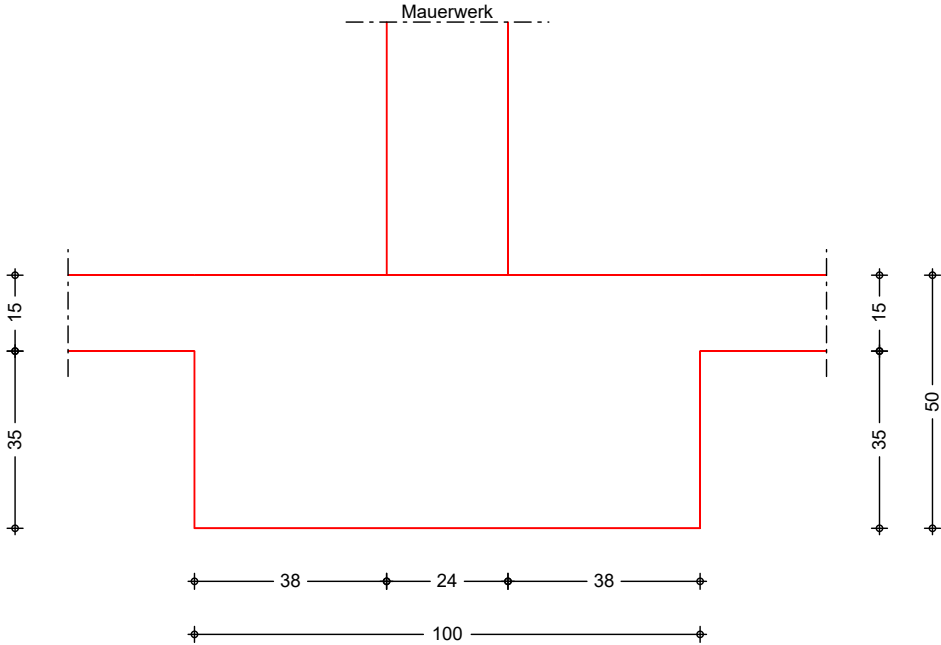
Pos. 10.5

Streifenfundament Gebäudetrennwand

System

M 1:15

Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h _F	z _F	Material	b _F
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[-]	[m]
	0.50	0.50	C 20/25	1.00
Abmessungen	Wanddicke (Mauerwerk) d = 24.00 cm			
Expositionsklassen	WF und XC2			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
G _k	Eigenlasten			
Q _{k,N}	Ständige Einwirkungen			
	Nutzlasten			
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume			
G _{k,A}	# Eigenlast Fundament			
	Ständige Einwirkungen			
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.			
Belastungen	Komm.			F _v
				[kN/m]
Einw. G _k				90.64
				73.94
Einw. Q _{k,N}				54.89
Einw. G _{k,A}	Eigengewicht Fundament			12.00
Kombinationen	Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1			
	Darstellung der maßgebenden Kombinationen			
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35*G _k	+1.50*Q _{k,N}	+1.35*G _{k,A}

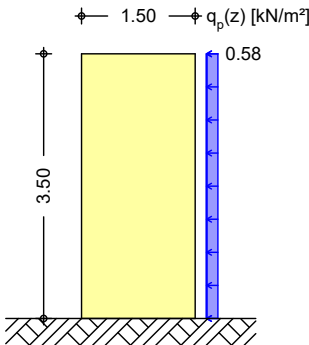
	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
GZ STR, BS-P	3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
Material	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01		
Material	Material	f_{ck}	E
		[N/mm²]	[N/mm²]
	C 20/25	20.0	30000
Expositionsklassen	Expositionsklassen		
Abs. 4.2, 4.4	Seite	KI	Kommentar
	umlaufend	d	XC2 nass, selten trocken
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
		d:	Erhöhung des Vorhaltemaßes um 50 mm: Herstellung unmittelbar auf 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	V_k
		[kNm/m]	[kN/m]
		e	b'
		[m]	[m]
		V_d	σ_{E,d}
		[kN/m]	[kN/m²]
		σ_{R,d}	η
		[kN/m²]	[-]
	1	0.0	231.5
		0.00	1.00
		320.7	320.72
			350.00
			0.92
Bemessung (GZT)	Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1		
Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)		σ _{gd} = 304.52 kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.		f _{ctd} = 0.85 N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.		erf hF/a = 1.22 -
	Verhältnis		vorh hF/a = 1.32 -
Zusammenfassung	Zusammenfassung der Nachweise		
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit		
	Nachweis		η
			[-]
	Expositionsklassen	OK	
	Sohldruck	OK	0.92

11.0 Eingangsüberdachung

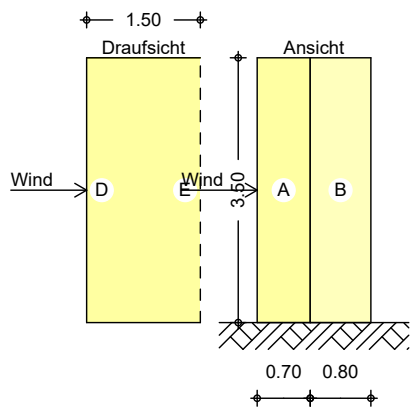
Die Eingangsüberdachung besteht aus einer leichten Stahlkonstruktion, die mit Steckpaneelen verkleidet wird. Die Lastabtragung erfolgt über Anschlüsse an die Stahlbetondecke und über ein Einzelfundament.

Pos. 11.0.1 Eingangsüberdachung - Windlasten

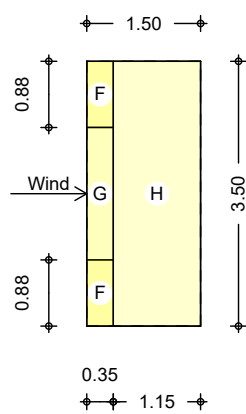
System	Gebäudedaten				
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	1.50	m	
	Gebäudelänge	L =	3.50	m	
	Gebäudehöhe (Höhe Flachdach)	H =	3.50	m	
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	28.00	m	
	Windzone	WZ =	2		
	Standort		Binnenland		
Geometrie	Flachdach scharfkantiger Traufbereich				
Wandöffnungen	offene Außenwände Traufe rechts				
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12				
Qk.W	Wind				
	Windlasten				
	Qk.W	min/max Werte			
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12				
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3				
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links				
	Basiswindgeschwindigkeit	v _{b,0} =	25.00	m/s	
	Basisgeschwindigkeitsdruck	q _{b,0} =	0.39	kN/m²	
	Bezugshöhe	z _e =	3.50	m	
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.59	kN/m²	
	Lasteinflussfläche	A =	5.00	m²	
Qk.W.000	Bereichsgröße	e _D =	3.50	m	
Richtung Θ=0°		e _w =	3.50	m	
Winddruckverteilung					
M 1:100					



Bereichseinteilung
M 1:100



M 1:100



Bereich	d,b [m]	h [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	c _{pe,A} [-]	c _{pi} [-]	w _{e,A} [kN/m²]
A	0.70	3.50	-1.50	-1.27	-1.34	-	-0.78
B	0.80	3.50	-1.10	-0.80	-0.89	-	-0.52
D	3.50	3.50	1.00	0.80	0.86	0.50	0.80
E	3.50	3.50	-0.57	-0.50	-0.52	-	-0.30

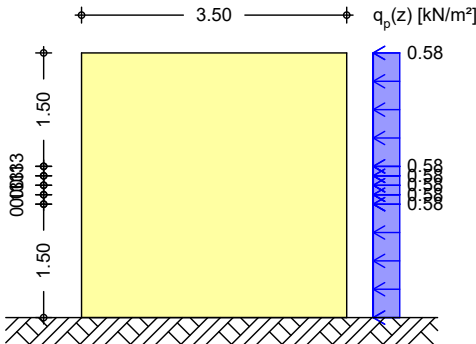
Bereich	d [m]	b [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	c _{pe,A} [-]	c _{pi} [-]	w _{e,A} [kN/m²]
F	0.35	0.88	-2.50	-1.80	-2.01	-	-1.18
G	0.35	1.75	-2.00	-1.20	-1.44	-	-0.84
H	1.15	3.50	-1.20	-0.70	-0.85	-	-0.50

Qk.W.090
Richtung $\Theta=90^\circ$

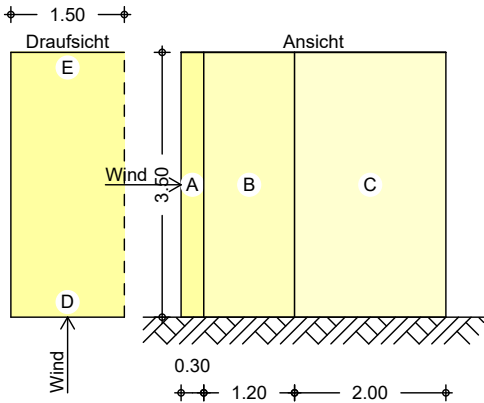
Bereichsgröße

$e_D = 1.50 \text{ m}$
 $e_W = 1.50 \text{ m}$

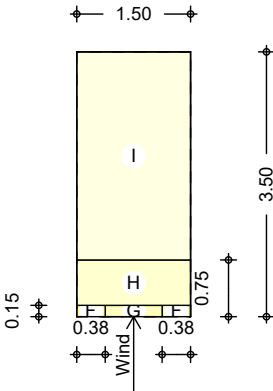
Winddruckverteilung
M 1:100



Bereichseinteilung
M 1:100



M 1:100



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	C _{pe,A} [-]	C _{pi} [-]	W _{e,A} [kN/m²]
A	0.30	3.50	-1.40	-1.20	-1.26	-	-0.74
B	1.20	3.50	-1.10	-0.80	-0.89	-	-0.52
C	2.00	3.50	-0.50	-0.50	-0.50	-	-0.29
D	1.50	1.50	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	0.13	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	0.13	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85

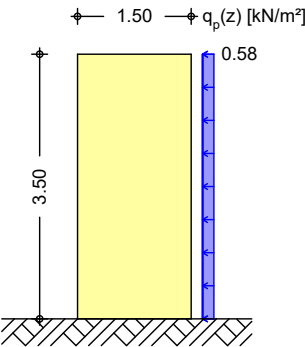
Bereich	d,b [m]	h [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	c _{pe,A} [-]	c _{pi} [-]	w _{e,A} [kN/m²]
D	1.50	0.13	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	0.13	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	1.50	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
E	1.50	3.50	-0.50	-0.50	-0.50	-	-0.29

Bereich	d [m]	b [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	c _{pe,A} [-]	c _{pi} [-]	w _{e,A} [kN/m²]
F	0.15	0.38	-2.50	-1.80	-2.01	-	-1.18
G	0.15	0.75	-2.00	-1.20	-1.44	-	-0.84
H	0.60	1.50	-1.20	-0.70	-0.85	-	-0.50
I-	2.75	1.50	-0.60	-0.60	-0.60	-	-0.35
I+	2.75	1.50	0.20	0.20	0.20	0.60	0.47

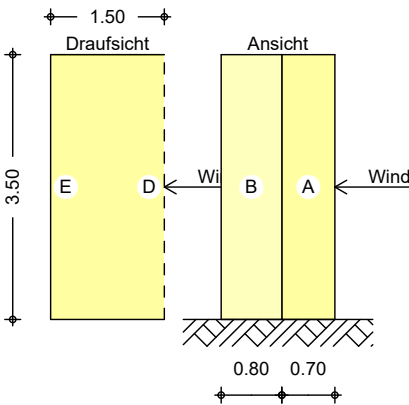
Qk.W.180
Richtung Θ=180°

Bereichsgröße
e_D = 3.50 m
e_w = 3.50 m

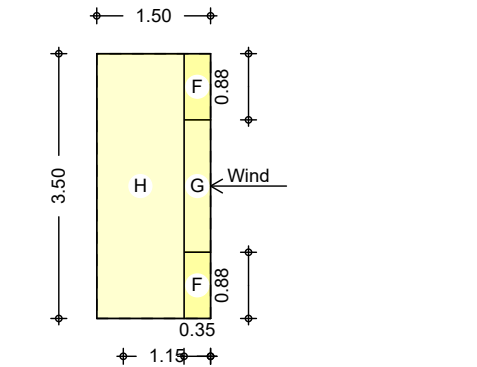
Winddruckverteilung
M 1:100



Bereichseinteilung
M 1:100



M 1:100



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	C _{pe,A} [-]	C _{pi} [-]	W _{e,A} [kN/m²]
A	0.70	3.50	-1.50	-1.27	-1.34	-0.80	-1.25
B	0.80	3.50	-1.10	-0.80	-0.89	-0.80	-0.99
D	3.50	3.50	1.00	0.80	0.86	-	0.50
E	3.50	3.50	-0.57	-0.50	-0.52	-0.80	-0.77

Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	C _{pe,A} [-]	C _{pi} [-]	W _{e,A} [kN/m²]
F	0.35	0.88	-2.50	-1.80	-2.01	-0.80	-1.64
G	0.35	1.75	-2.00	-1.20	-1.44	-0.80	-1.31
H	1.15	3.50	-1.20	-0.70	-0.85	-0.80	-0.97

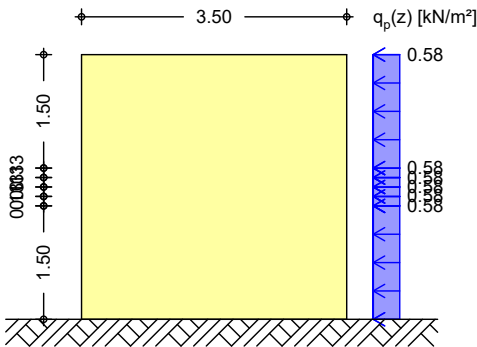
Qk.W.270
Richtung Θ=270°

Bereichsgröße

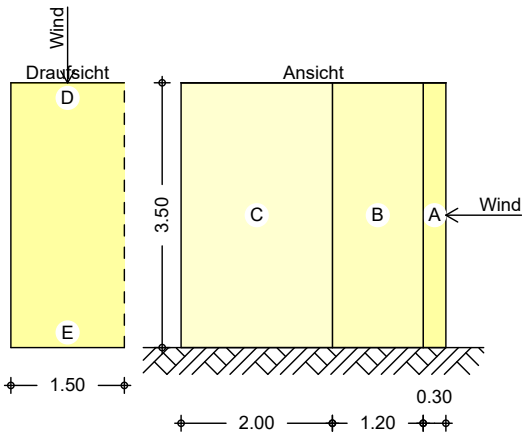
e_D = 1.50 m

e_W = 1.50 m

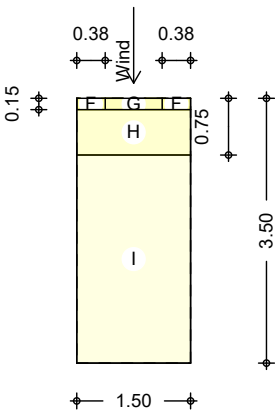
Winddruckverteilung
M 1:100



Bereichseinteilung
M 1:100



M 1:100



Bereich	d,b [m]	h [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	c _{pe,A} [-]	c _{pi} [-]	w _{e,A} [kN/m²]
A	0.30	3.50	-1.40	-1.20	-1.26	-	-0.74
B	1.20	3.50	-1.10	-0.80	-0.89	-	-0.52
C	2.00	3.50	-0.50	-0.50	-0.50	-	-0.29
D	1.50	1.50	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	0.13	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	0.13	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	0.13	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	0.13	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
D	1.50	1.50	1.00	0.80	0.86	0.60	0.85
E	1.50	3.50	-0.50	-0.50	-0.50	-	-0.29

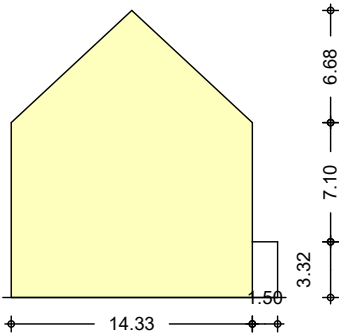
Bereich	d [m]	b [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	c _{pe,A} [-]	c _{pi} [-]	w _{e,A} [kN/m²]
F	0.15	0.38	-2.50	-1.80	-2.01	-	-1.18
G	0.15	0.75	-2.00	-1.20	-1.44	-	-0.84
H	0.60	1.50	-1.20	-0.70	-0.85	-	-0.50
I-	2.75	1.50	-0.60	-0.60	-0.60	-	-0.35
I+	2.75	1.50	0.20	0.20	0.20	0.60	0.47

Pos. 11.0.2

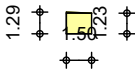
Eingangsüberdachung - Schneelasten

System	Gebäudedaten			
	Abmessungen	Gebäudebreite	B =	14.33 m
		Gebäudelänge	L =	14.58 m
		Gebäudehöhe	H =	17.10 m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN		A =	28.00 m
	Schneelastzone		SLZ =	2
Geometrie	Satteldach			
		Neigung links	α_l =	43.00 °
		Neigung rechts	α_r =	43.00 °
Wandöffnungen	offene Außenwände			
	Traufe rechts			
Schneelasten	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12			
	char. Schneelast auf Boden	s_k =	0.85	kN/m ²
	Formbeiwert für Schneelast	$\mu_2(\alpha_l)$ =	0.45	-
		$\mu_2(\alpha_r)$ =	0.45	-
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.39	kN/m ²
		s_r =	0.39	kN/m ²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.19	kN/m ²
		s_r =	0.39	kN/m ²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.39	kN/m ²
		s_r =	0.19	kN/m ²

Höhensprung
M 1:450



M 1:450



	Höhensprung	$h =$	7.10	m
	Breite tiefer liegendes Dach	$b_2 =$	1.50	m
	Breite höher liegendes Dach	$b_1 =$	14.33	m
	Neigung tiefer liegendes Dach	$\alpha_2 =$	0.00	°
	Vordach seitlich offen und für die Räumung zugänglich			
	Länge des Schneekeils	$l_s =$	14.20	m
	Wichte des Schnees	$\gamma =$	2.00	kN/m ³
	Formbeiwert des Anbaus	$\mu_1 =$	0.80	-
	Formbeiwert aus Abrutschen	$\mu_s =$	0.40	-
	Formbeiwert aus Verwehung	$\mu_w =$	1.11	-
	maximaler Formbeiwert	$\mu_2 =$	1.52	-
	maximale Schneelast	$s_A =$	1.29	kN/m ²
	minimale Schneelast	$s_E =$	1.23	kN/m ²
Nordd. Tiefland	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung			
Schneelasten	Beiwert für außergew. Schneelast	$C_{esl} =$	2.30	-
	außergew. Schneelast auf Boden	$s_{Ad} =$	1.96	kN/m ²
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$s_l =$	0.89	kN/m ²
		$s_r =$	0.89	kN/m ²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$s_l =$	0.44	kN/m ²
		$s_r =$	0.89	kN/m ²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$s_l =$	0.89	kN/m ²
		$s_r =$	0.44	kN/m ²
Höhensprung	braucht nicht betrachtet werden			

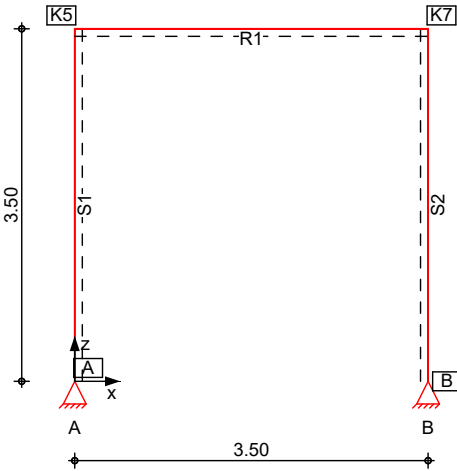
Pos. 11.1

Zweigelenkrahmen Vordach

System

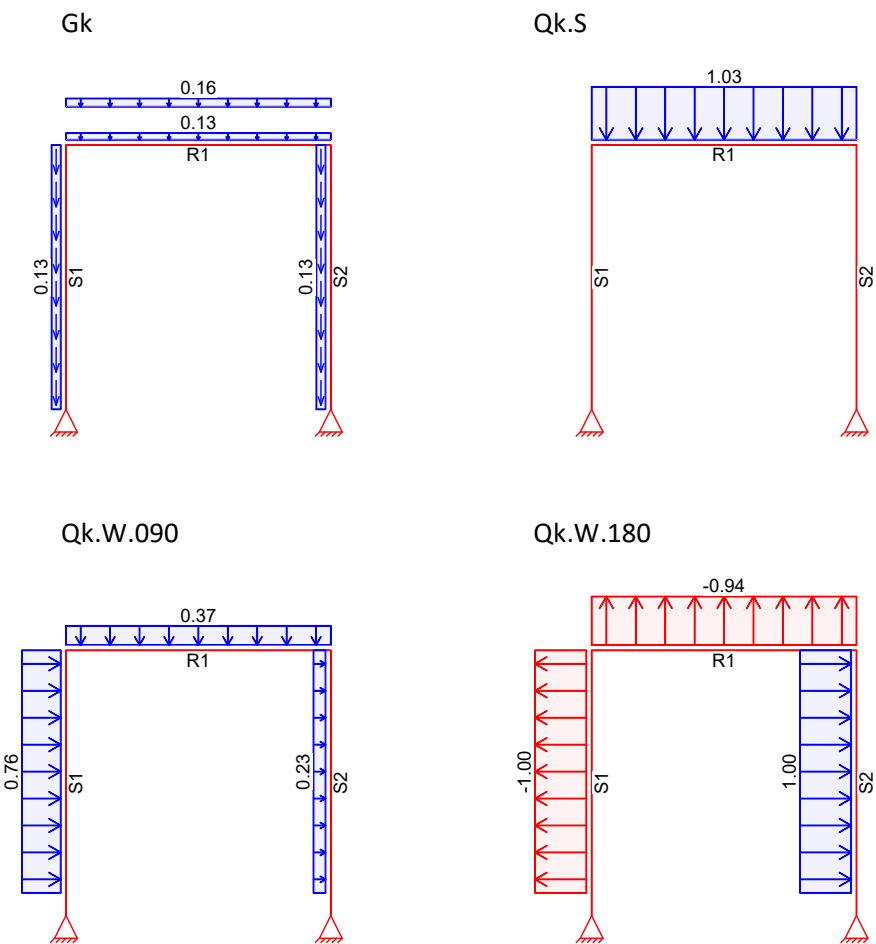
Stabwerk

M 1:75



Stabdefinition	Stab	I	Lage	Achse	Material	Querschnitt
		[m]	[°]			
	S1, S2, R1	3.50	0.0	fest	S 235	IPE 140
Stabendgelenke	Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.					
Auflagerdefinition global	Lager	$K_{T,x}$	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$		
		[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]		
	A	fest	fest	frei		
	B	fest	fest	frei		
Lasteinzugsbreiten	links	$L_{B,li}$	=	0.00	m	
	rechts	$L_{B,re}$	=	0.80	m	
Dachneigungen	Hauptschiff	ϕ	=	0.00	°	
Belastungen	Belastungen auf das System					
Grafik	Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)					

Einwirkungen



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht am Stab		Kommentar	q _z [kN/m]
Stab			
S1-R1		Eigengew	0.13

Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Streckenlasten am Stab		a [m]	s [m]	q _{x,li} [kN/m]	q _{x,re} [kN/m]
Stab	Kommentar				
(a) S1		0.30	3.20		0.76
(b) S2		0.30	3.20		0.23
(c) S1		0.30	3.20		-1.00
(d) S2		0.30	3.20		1.00

(a)	Windlast D mit Innendruck	$0.59 \cdot (1.0 + 0.6) \cdot 1.60 / 2 =$	0.76	kN/m
(b)	aus Pos. '11.0.1' Wind, E, WeS, Qk.W.090, abs $\cdot (1.60 / 2)$	$0.292 \cdot (1.60 / 2) =$	0.23	kN/m
(c)	aus Pos. '11.0.1' Wind, A, WeS, Qk.W.180 $\cdot (1.60 / 2)$	$-1.250 \cdot (1.60 / 2) =$	-1.00	kN/m

- (d) aus Pos. '11.0.1' Wind, A, WeS,
Qk.W.180, abs $\cdot (1.60/2)$

$$1.250 \cdot (1.60/2) = 1.00 \text{ kN/m}$$

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

	Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
Einw. G_k	(a) R1		0.00	3.50		0.16
Einw. $Q_{k,S}$	(b) R1		0.00	3.50		1.03
Einw. $Q_{k,W.090}$	(c) R1		0.00	3.50		0.37
Einw. $Q_{k,W.180}$	(d) R1		0.00	3.50		-0.94

(a) Steckprofil $0.20 \cdot 1.60/2 = 0.16 \text{ kN/m}$

(b) aus Pos. '11.0.2' Schnee,
Höhensprung, p_A , $Q_{k,S} \cdot (1.60/2)$
 $1.291 \cdot (1.60/2) = 1.03 \text{ kN/m}$

(c) aus Pos. '11.0.1' Wind, I, WeD,
 $Q_{k,W.090} \cdot (1.60/2)$
 $0.468 \cdot (1.60/2) = 0.37 \text{ kN/m}$

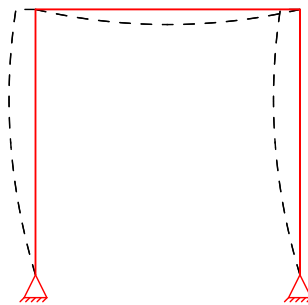
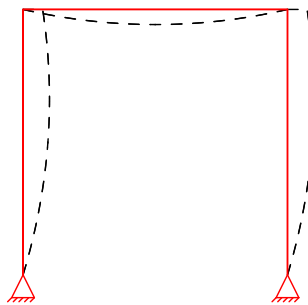
(d) Windlast Bereich H mit Innendruck
 $0.59 \cdot (-1.2 - 0.8) \cdot 1.60/2 = -0.94 \text{ kN/m}$

Imperfektionen

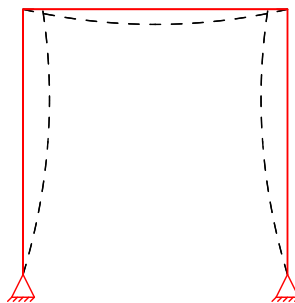
Imperfektionen

Nr. 1

Nr. 2



Nr. 3



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	14	1	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W.090
	30	1	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	36	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	
selten	51		1.00*Gk	+1.00*Qk.W.090	
	53		1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W.090
	54		1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W.090
st./vor. Auflagerkr.	63	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	
	66	1	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W.090
	68	3	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W.090
	72	3	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W.180
	74	1	1.00*Gk		
	78	1	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	82	1	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	83	2	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	
außerg. Auflagerkr	87	2	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	
	90	1	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.090
	92	3	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.090
	96	3	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.180
	98	1	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	
	102	1	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.090
	106	1	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.180
	107	2	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.180

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Stab	x [m]	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 14	S1	0.00	-0.96 *	0.00	2.64 *
		2.61	-0.51	3.84 *	0.00
		3.50	-0.35 *	3.39	-1.01 *
	S2	0.00	-6.29 *	0.00	-2.32 *
		3.50	-5.69 *	-5.94 *	-0.97 *
	R1	0.00	-1.01 *	3.39	0.37 *
		0.21	-1.01	3.42 *	0.00
		1.75	-1.01 *	1.38	-2.67
Komb. 30	S1	3.50	-1.01	-5.94 *	-5.70 *
		0.00	0.69 *	0.00	2.75
		0.29	0.72	0.80	2.75 *
		2.74	1.04	4.17 *	0.00
	S2	3.50	1.14 *	3.85	-0.85 *
		0.00	-4.56 *	0.00	-2.11 *
		3.50	-4.11 *	-5.33 *	-0.83 *
	R1	0.00	-0.86 *	3.85 *	-1.12 *
		3.50	-0.86	-5.33 *	-4.12 *
Komb. 36	S1	0.00	1.52 *	0.00	-1.75 *
		1.46	1.71	-1.54 *	0.00
		3.50	1.97 *	1.62 *	3.09 *
	S2	0.00	1.52 *	0.00	-1.75 *

Stab	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
R1	1.46	1.71	-1.54 *	0.00
	3.50	1.97 *	1.62 *	3.09 *
	0.00	3.07 *	1.62 *	-2.02 *
	1.75	3.07	-0.15 *	0.00
	3.50	3.07	1.62	2.02 *

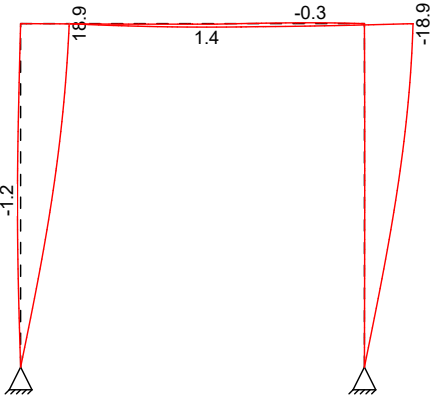
Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Verschiebung w_{z,d}[mm]



Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material	f _{y,k} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

Nr	Profil	A [cm ²]	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	IPE 140	16.4	77.3 12.3	44.2 9.5	541 45	2.5

Grafik

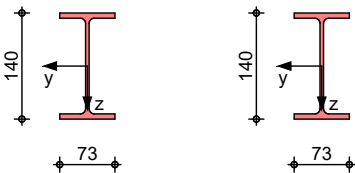
Querschnittsgrafiken [mm]

QS-Nr. 1

R1, x=0.00m

IPE 140

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

- Berechnung nach Theorie II. Ordnung unter Berücksichtigung der Einflüsse aus Tragwerksverformungen.
- Imperfektionen werden für die Stäbe S1, S2 und R1 bei der Berechnung automatisch berücksichtigt.
- Der Biegedrillknicknachweis wird nicht geführt.

**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]			[-]	[-]	[-]	[-]
<i>für Tragfähigkeitsnachweis</i>							
S1	2.74	30	1	3.93	9.00	23.87	33.00
S2	3.50	14	1	3.93	9.00	23.87	33.00 *
R1	0.00	30	1	3.93	9.00	23.87	33.00
	3.50	14	1	3.93	9.00	23.87	33.00

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
S1	2.74	30	1.04	4.17	0.00	54.58 0.00 54.58	0.26
S2	3.50	14	-5.69	-5.94	-0.97	80.36 0.43 80.37	0.38 *
R1	0.00	30	-0.86	3.85	-1.12	50.29 0.50 50.30	0.24
	3.50	14	-1.01	-5.94	-5.70	77.51 2.56 77.64	0.36

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Kopfverformungen der Stützen

	x	Ek	w _z	w _{zul}	η
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
S1	3.50	54	18.93	19.44	0.97
S2	3.50	51	18.92	19.44	0.97

max. Stabverformungen

	x	Ek	w _z	w _{zul}	η
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
R1	0.00	49	0.00	1.00	0.00
	1.40	53	1.34	11.67	0.11

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	-0.05	0.96
	B	0.05	0.96
Einw. $Q_{k,S}$	A	-0.18	1.81
	B	0.18	1.81
Einw. $Q_{k,W.090}$	A	1.85	-1.06
	B	1.31	2.37
Einw. $Q_{k,W.180}$	A	-1.13	-1.65
	B	1.13	-1.65

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-1.89	72	2.77	78	-1.54	83	4.04	63
B	0.05	74	2.17	68	-1.54	82	6.29	66

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-0.72	96	-0.09	102	4.69	106	5.16	87
B	0.46	98	0.76	92	4.69	107	5.65	90

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Nachweis E-E	OK 0.38

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Kopfverformung	OK 0.97
Verformung	OK 0.11

zusätzl. Ausgabestellen

Name	Ort	x [m]
R1-SG1	R1	0.00

Pos. 11.1.1

Stahl-Rahmenknoten, geschweißt

System

Biegesteife Riegel-Stiel-Verbindung

Knotentyp:

Eck-Rahmenknoten

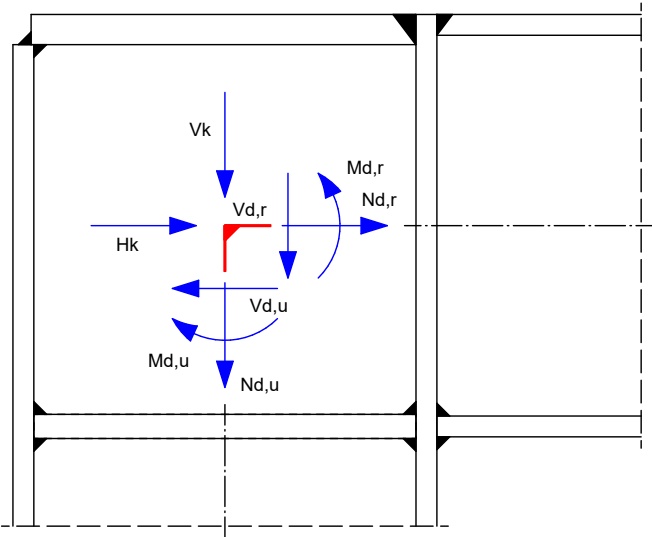
Verbindung:

Riegel ist seitlich an den Stiel angeschlossen
geschweißt

Riegel, Stiel	Profil	h	b	t _w	t _f	r
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	IPE 140	140	73	4.7	6.9	7.0

Belastungen

Schnittgrößen gelten für den ideellen Knotenpunkt.



Last		N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	V _k [kN]	H _k [kN]
1	BemL					
	rechts	-0.86	3.85	-1.12		
	unten	1.12	3.85	-0.86		

Zusammenstellungen

BemL: N _R	aus Pos. '11.1' R1-SG1 (N _x), Bemessungswert, Grundkombination 30 (min)				
			-0.858	=	-0.86 kN
BemL: M _{y,R}	aus Pos. '11.1' R1-SG1 (M _y), Bemessungswert, Grundkombination 30 (min)				
			3.847	=	3.85 kNm
BemL: V _{z,R}	aus Pos. '11.1' R1-SG1 (V _z), Bemessungswert, Grundkombination 30 (min)				

-1.122

=

-1.12

kN

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1993-1-1 und DIN EN 1993-1-8

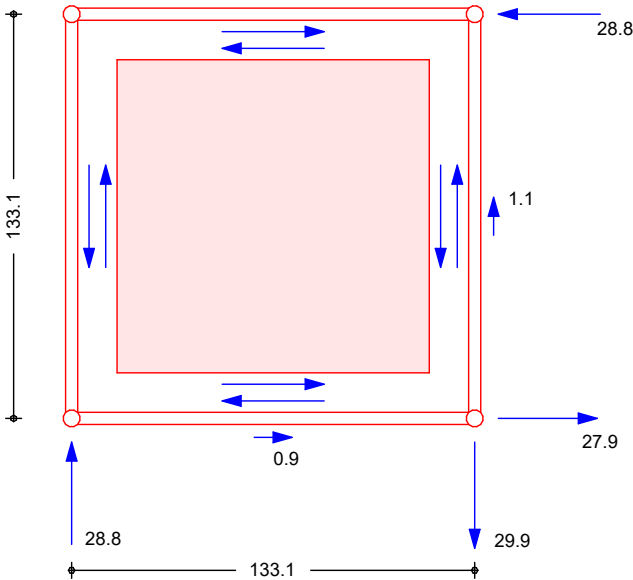
Profilstahl S 235

Streckgrenze	f_y	=	235.00	N/mm ²
Grenznormalspannung	σ_{Rd}	=	235.00	N/mm ²
Grenzschubspannung	τ_{Rd}	=	135.68	N/mm ²
Grenzschweißnahtspannung	$\sigma_{w,Rd}$	=	207.85	N/mm ²

Eckfeld

Nachweis wird gemäß Fachwerkanalogie durchgeführt.

Berechnungsmodell: Bemessungslast 1



Anschnittmomente	im Riegel	$3.8 - 1.1 \cdot 0.067$	=	3.77	kNm
	im Stiel	$3.8 + 0.9 \cdot 0.067$	=	3.90	kNm

maßg. Schubkräfte	Bemessungslast 1				
	oben, unten	$T_o = T_u$	=	28.77	kN
	oben, unten	$T_l = T_r$	=	28.77	kN

Schubfluss Schubspannung	im Stielsteg	τ_s	=	216.16	N/mm
	im Stielsteg	$45.99 / 135.68$	=	0.34	≤ 1

maßg. Rippenkräfte	Stab	F_o	F_u	F_l	F_r	BL
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
	Stiel			0.00	27.91	1

Rippen des Stiels	Rippe	t	h	b	c	a _{fl}	a _{fr}	a _{w,w}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	1,2	8	30	124	9	3	3	3

Kräfte je Rippe

Rippe	F ₁ [kN]	F ₂ [kN]	F ₃ [kN]	e ₁ [mm]	e ₂ [mm]
1,2	9.06	1.42	0.00	19.5	124.0

Spannungen

Rippe	$\sigma_{vd,1}$ [N/mm ²]	$\sigma_{vd,2}$ [N/mm ²]	$\sigma_{vd,3}$ [N/mm ²]	$\sigma_{vwd,1}$ [N/mm ²]	$\sigma_{vwd,2}$ [N/mm ²]	$\sigma_{vwd,3}$ [N/mm ²]
1,2	55.89	18.50	14.69	72.79	14.25	11.31

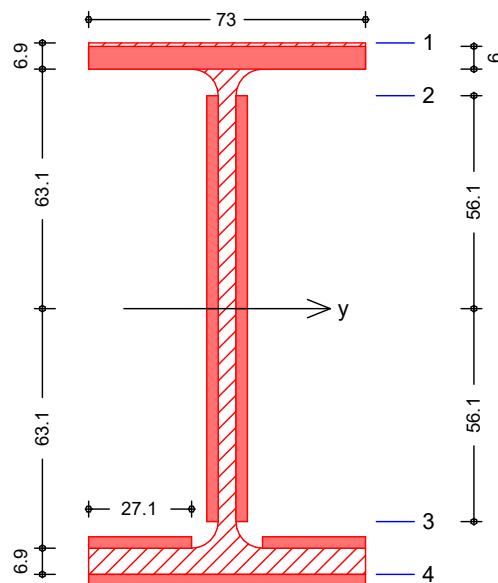
Spannungsnachweis

Rippe 1,2	55.89 / 235 =	0.24 ≤	1
Flanschnähte links	11.31 / 207.85 =	0.05 ≤	1
Flanschnähte rechts	72.79 / 207.85 =	0.35 ≤	1
Stegnähte	14.25 / 207.85 =	0.07 ≤	1

Anschluss
des Riegels

Stelle	Nahtart	a [mm]
Flansch oben	HV-Naht	7
Flansch unten	Doppelkehlnaht	3
Steg	Doppelkehlnaht	3

Schweißnahtbild



Flächenwerte

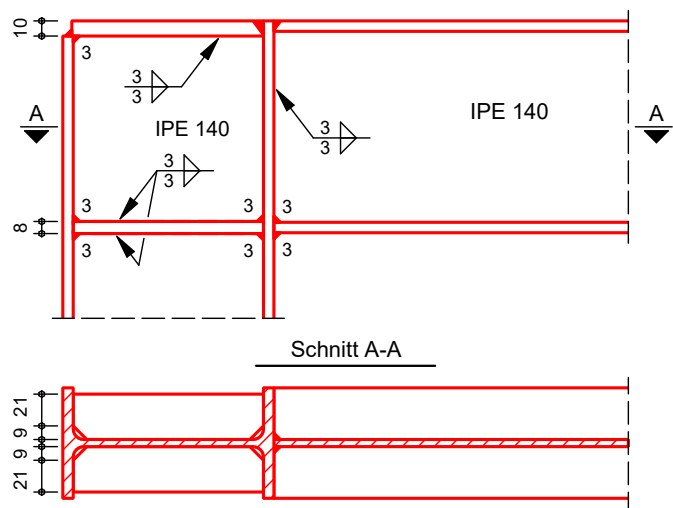
Fläche	A =	14.9	cm ²
Flächenmoment 1.Grades	S _y =	3.3	cm ³
Flächenmoment 2.Grades	I _y =	434.2	cm ⁴
Fläche der Stegnähte	A _{w,w} =	6.7	cm ²

Schnittgrößen

Abstand des Schnittes	a =	70	mm
Normalkraft	N _{Ed} =	-0.9	kN
Biegemoment	M _{Ed} =	3.8	kNm
Querkraft	V _{Ed} =	-1.1	kN

	Normalspannungen	$\sigma_{wd,1}$	=	-59.5	N/mm ²
		$\sigma_{wd,2}$	=	-47.4	N/mm ²
		$\sigma_{wd,3}$	=	50.1	N/mm ²
		$\sigma_{wd,4}$	=	62.2	N/mm ²
	Schubspannungen	$\tau_{wd,2,3}$	=	1.7	N/mm ²
	Vergleichswerte	$\sigma_{vwd,1}$	=	59.5	N/mm ²
		$\sigma_{vwd,2}$	=	47.4	N/mm ²
		$\sigma_{vwd,3}$	=	50.2	N/mm ²
		$\sigma_{vwd,4}$	=	62.2	N/mm ²
Spannungsnachweis	Flanschnähte	$62.2 / 207.85$	=	0.30	≤ 1
	Stegnähte	$50.15 / 207.85$	=	0.24	≤ 1
Stirnplatte des Stiels	t	b	h	üi	
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
	10	75	127	-6	
	zu übertragende Kraft	F	=	28.74	kN
	Querschnittsfläche	A	=	7.50	cm ²
Nachweis Stegnähte	Normalspannung	$38.32 / 235$	=	0.16	≤ 1
	Nahtart	a	l	A	
		[mm]	[mm]	[cm ²]	
	Doppelkehlnaht	3	112.20	6.73	
Spannungsnachweis	Stegnähte	$42.69 / 207.85$	=	0.21	≤ 1

M 1:5



Lasten aus außerg. Komb.

Die Kombination wurde automatisch generiert.

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

	Komm.	N _x [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Ed.1	11.1.2	-1.05	-2.61	1.35
Einw. Ed.2	11.1.2	3.07	0.00	-0.15
Einw. Ed.3	11.1.2	-1.01	-2.67	1.38
Einw. Ed.4	11.1.2	-0.34	0.04	1.79
Einw. Ed.5	11.1.2	3.07	-0.01	-0.15
Einw. Ed.6	11.1.2	-0.83	-1.63	1.97
Einw. Ed.7	11.1.2	-0.61	-0.35	2.47
Einw. Ed.8	11.1.2	-0.05	-0.04	2.40
Einw. Ed.9	11.1.2	-0.58	-0.40	2.49
Einw. Ed.10	11.1.2	-0.47	0.05	2.45
Einw. Ed.11	11.1.2	-0.08	0.00	2.38
Einw. Ed.12	11.1.2	-0.58	-0.40	2.49

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	1.00*Ed.2
außergewöhnlich	9	1.00*Ed.9
	12	1.00*Ed.12

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen über alle Kombinationen

EK	N _{x,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]
2	3.07	0.00	-0.15
9	-0.58	-0.40	2.49
12	-0.58	-0.40	2.49

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1 und DIN EN 1993-1-8

Tragfähigkeiten

Tragfähigkeiten je Komponente für die Nachweise (GZT) nach DIN EN 1993-1-8
Schweißnahtdicken (Komponente 19)

Schweißnähte	f _y [N/mm ²]	f _u [N/mm ²]	β _w	a _{w,f,erf} [mm]	a _{w,f,vor} [mm]	a _{w,w,erf} [mm]	a _{w,w,vor} [mm]
Abs. 4	235.00	360.00	0.80	2.9	3	2.0	2

Schrauben mit Zug
Abs. 6.3.2

Schrauben mit Zugbeanspruchung (Komponente 10)

Bemessungssit.	k ₂	F _{t,Rd} [kN]
ständig	0.90	113.04
außergewöhnlich	0.90	122.87

k₂: Beiwert für den Anteil von SenkschraubenF_{t,Rd}: maßgebende Zugtragfähigkeit des einzelnen Verbindungsmittels

Biegung Stirnplatte
Abs. 6.2.6.5

Biegung der Stirnplatte (Komponente 5)

Reihe	λ_1	λ_2	α	n [mm]	m [mm]	$l_{eff,1}$ [mm]	$l_{eff,2}$ [mm]
R1	0.52	0.54	5.49	22.0	23.6	129.7	129.7
R2	0.52	0.54	5.49	22.0	23.6	129.7	129.7

ständige Bemessungssituation

Reihe	$M_{pl,1,Rd}$ [kNm]	$M_{pl,2,Rd}$ [kNm]	$F_{t,1,Rd}$ [kN]	$F_{t,2,Rd}$ [kN]	$F_{t,3,Rd}$ [kN]	$F_{t,ep,r,Rd}$ [kN]
R1	3.05	3.05	516.06	242.62	226.08	226.08
R2	3.05	3.05	516.06	242.62	226.08	226.08

$F_{t,1,Rd}$: Zugtragfähigkeit bei Fließen der Gurte

$F_{t,2,Rd}$: Zugtragfähigkeit bei Schraubenversagen und Fließen der Gurte

$F_{t,3,Rd}$: Zugtragfähigkeit bei Schraubenversagen

$F_{t,ep,r,Rd}$: Maßgebende Zugtragfähigkeit

außergewöhnliche Bemessungssituation

Reihe	$M_{pl,1,Rd}$ [kNm]	$M_{pl,2,Rd}$ [kNm]	$F_{t,1,Rd}$ [kN]	$F_{t,2,Rd}$ [kN]	$F_{t,3,Rd}$ [kN]	$F_{t,ep,r,Rd}$ [kN]
R1	3.28	3.28	506.29	249.74	245.74	245.74
R2	3.28	3.28	506.29	249.74	245.74	245.74

$F_{t,1,Rd}$: Zugtragfähigkeit bei Fließen der Gurte

$F_{t,2,Rd}$: Zugtragfähigkeit bei Schraubenversagen und Fließen der Gurte

$F_{t,3,Rd}$: Zugtragfähigkeit bei Schraubenversagen

$F_{t,ep,r,Rd}$: Maßgebende Zugtragfähigkeit

Träger mit Druck
Abs. 6.2.6.7

Träger- oder Stützenflansch und -steg mit Druck (Komponente 7)

Beanspruchung	$M_{c,Rd}$ [kNm]	$F_{c,bf,Rd}$ [kN]	$F_{c,bw,Rd}$ [kN]	$F_{c,fb,Rd}$ [kN]
Druck und Zug	20.77	118.37	37.71	156.08

$M_{c,Rd}$: pl. Momententragfähigkeit des Profiles

$F_{c,bf,Rd}$: Tragfähigkeit des Trägerflanschs in Druckzone

$F_{c,bw,Rd}$: Tragfähigkeit des Trägerstegs in Druckzone

$F_{c,fb,Rd}$: Maßgebende Tragfähigkeit in Druckzone

Beanspruchung	$F_{c,fb,Rd}$ [kN]
---------------	-----------------------

reiner Druck

385.40

$F_{c,fb,Rd}$: Maßgebende Tragfähigkeit in Druckzone

Trägersteg mit Zug
Abs. 6.2.6.8

Trägersteg mit Zug (Komponente 8)

Reihe	$b_{eff,t,wb}$ [mm]	$F_{t,wb,Rd}$ [kN]
R1	129.7	143.25
R2	129.7	143.25
R1	139.4	154.00
R2	139.4	154.00

$F_{t,wb,Rd}$: Zugtragfähigkeit des Trägerstegs

Anschluss
Abs. 6.2.7, Abs. 6.3

Nachweis des Anschlusses

Ek	$M_{y,d}$ [kNm]	$N_{x,d}$ [kN]	$F_{t,d}$ [kN]	$F_{t,Rd}$ [kN]	$F_{c,d}$ [kN]	$F_{c,Rd}$ [kN]	η
9	2.5	-0.6 _N	24.8	154.0 _T	-24.8	156.1	0.16
12	2.5	-0.6 _N	24.8	154.0 _T	-24.8	156.1	0.16

N: Normalkraft kleiner 5% $N_{pl,Rd}$

T: maßgebend für einen durch Biegung beanspruchten Anschluss

Schweißnaht

EK	Bauteil	$\sigma_{w,d}$ [N/mm ²]	$\tau_{ ,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{wv,d}$ [N/mm ²]	$f_{1,w,Rd}$ [N/mm ²]	η
9	Flansch	31.86	-	45.05	391.30	0.12
	Steg	25.59	0.45	36.20	391.30	0.09

Schrauben

Abscheren

Abs. 3.6

Nachweis der Schrauben

Schrauben auf Abscheren (Komponente 11)

Ek	n	Scherfuge	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η
3	2	Schaft	-1.33	96.51	0.01

Lochleibung

Abs. 3.6

Schrauben auf Lochleibung (Komponente 12)

Ek	n	$F_{b,d}$ [kN]	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ [kN]	η
3	2	-1.33	1.00	1.72	158.72	0.01

Eigenschaften

Steifigkeitskoeff.

Abs. 6.3.2

Eigenschaften zu Festigkeiten und Steifigkeiten

Tragfähigkeit und Steifigkeitskoeffizienten der Schraubenreihen,

Bem.- situation	Reihe	h_r [mm]	$F_{tr,Rd}$ [kN]	$K_{5,r}$ [mm]	$K_{10,r}$ [mm]	$K_{eff,r}$ [mm]
ständig	R1	100.6	143.25	70.8	4.2	3.8
	R2	100.6	143.25	70.8	4.2	3.8
außergew.	R1	100.6	154.00	57.9	4.2	3.7
	R2	100.6	154.00	57.9	4.2	3.7

Biegetragfähigkeit

Abs. 6.4.2

Biegetragfähigkeit und Anfangsrotationssteifigkeit,

Bem.- situation	$M_{-j,Rd}$ [kNm]	z_{-eq} [mm]	k_{-eq} [mm]	$s_{-j,ini}$ [MNm/rad]
ständig	14.404	100.6	3.8	8.01
	14.404	100.6	3.8	8.01
außergew.	15.485	100.6	3.7	7.82
	15.485	100.6	3.7	7.82

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Anschluss	OK 0.16
Schweißnaht	OK 0.12
Abscheren	OK 0.01
Lochleibung	OK 0.01

Pos. 11.1.3

Fußpunkt



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



www.fischer.de

Kommentar

Belastung
Anschlusslasten gemäß Auflagerlasten Pos. 11.1t:
Maximallasten gerundet!
 $F_{x,d} \approx 2,80 \text{ kN}$ $F_{z,d} = 0,96 \text{ kN} \times 0,9 - 1,65 \text{ kN} \times 1,5 \approx 1,65 \text{ kN}$
 $F_{y,d} \approx 1,00 \text{ kN}$ (konstruktiv)

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Superbond-System
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS AM 10 x 130, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 100 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-12/0258, Option 1, Erteilungsdatum 24.10.2023

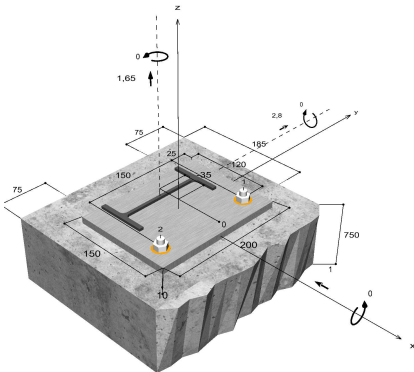


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	150 mm x 200 mm x 10 mm
Profiltyp	IPE 140

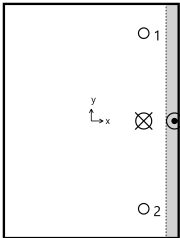
Bemessungslasten *)

#	N _{sd} kN	V _{sd,x} kN	V _{sd,y} kN	M _{sd,x} kNm	M _{sd,y} kNm	M _{t,sd} kNm	Belastungsart
1	1,65	-1,00	2,80	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	3,33	1,72	0,99	1,40
2	3,33	2,44	-1,99	1,40



Max. Betonstauchung :	0,15 ‰
Max. Betondruckspannung :	4,6 N/mm²
Resultierende Zugkraft :	6,65 kN , X/Y Position (45 / 0)
Resultierende Druckkraft :	5,00 kN , X/Y Position (71 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	3,33	19,33	17,2
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	6,65	15,34	43,4
Betonausbruch	6,65	20,40	32,6

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

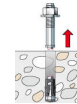


C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Stahlversagen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
29,00	1,50	19,33	3,33	17,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	17,2	1	$\beta_{N,s;1}$
2	17,2	2	$\beta_{N,s;2}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 21,99kN \cdot \frac{78.900mm^2}{69.169mm^2} \cdot 0,871 \cdot 1,053 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 23,02kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 10mm \cdot 100mm \cdot 7,0N/mm^2 = 21,99kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 10mm \cdot \left(\frac{13,0N/mm^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 100mm \right) = 263mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{263mm}{2} = 132mm \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{75mm}{132mm} = 0,871 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,218 - \sqrt{\frac{150mm}{263mm}} \cdot (1,218 - 1) = 1,053 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}} \right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{10mm \cdot 7,0N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{100mm \cdot 25,0N/mm^2}} \right)^{1,5} = 1,218 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{263mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{263mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025

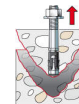


$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
23,02	1,50	15,34	6,65	43,4

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	43,4	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 36,00 \text{ kN} \cdot \frac{90.000 \text{ mm}^2}{90.000 \text{ mm}^2} \cdot 0,850 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 30,60 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (100 \text{ mm})^{1,5} = 36,00 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{75 \text{ mm}}{150 \text{ mm}} = 0,850 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{300 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{300 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
30,60	1,50	20,40	6,65	32,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	32,6	1	$\beta_{N,c;1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	2,44	13,60	17,9
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	2,44	14,57	16,7
Betonkantenbruch	2,97	6,86	43,3

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

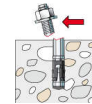


C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$

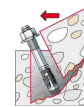


$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{vs} %
17,00	1,25	13,60	2,44	17,9

Anker-Nr.	β_{vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	12,6	1	$\beta_{vs,1}$
2	17,9	2	$\beta_{vs,2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 10,93kN = 21,85kN \quad \text{Gl. (5.7)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 21,99kN \cdot \frac{39.450mm^2}{69.169mm^2} \cdot 0,871 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 10,93kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 10mm \cdot 100mm \cdot 7,0N/mm^2 = 21,99kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 10mm \cdot \left(\frac{13,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 100mm\right) = 263mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{263mm}{2} = 132mm \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{75mm}{132mm} = 0,871 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)\right) \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; 1,000 - \sqrt{\frac{0mm}{263mm}} \cdot (1,000 - 1)\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}\right) \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - (\sqrt{1} - 1) \cdot \left(\frac{10mm \cdot 7,0N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{100mm \cdot 25,0N/mm^2}}\right)^{1,5}\right) = 1,000 \geq 1$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (5.2h)

$$\Psi_{re,Np} = 1,000$$

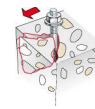
Gl. (5.2i)

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
21,85	1,50	14,57	2,44	16,7

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
2	16,7	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$

Gl. (5.8)

$$V_{Rk,c} = 9,80kN \cdot \frac{25.313mm^2}{25.313mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,051 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 10,29kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5}$$

Gl. (5.8a)

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (10mm)^{0,115} \cdot (100mm)^{0,067} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (75mm)^{1,5} = 9,80kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{100mm}{75mm}} = 0,115 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{10mm}{75mm}\right)^{0,2} = 0,067$$

Gl. (5.8b/c)

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{113mm}{1,5 \cdot 75mm} = 1,000 \leq 1$$

Gl. (5.8e)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 75mm}{750mm}}\right) = 1,000 \geq 1$$

Gl. (5.8f)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 19,5)^2 + \left(\frac{\sin 19,5}{2,5}\right)^2}} = 1,051 \geq 1$$

Gl. (5.8g)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{3c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 75mm}} = 1,000 \leq 1$$

Gl. (5.8h)

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
10,29	1,50	6,86	2,97	43,3

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	43,3	1	$\beta_{V,c;1}$
2	15,2	2	$\beta_{V,c;2}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	17,2	Stahlversagen ohne Hebelarm *	17,9
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	43,4	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	16,7
Betonausbruch	32,6	Betonkantenbruch	43,3

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N;p;1} = 0,43 \leq 1$		Nachweis erfolgreich	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V;c;1} = 0,43 \leq 1$			Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N;p;1}^{1,5} + \beta_{V;c;1}^{1,5} = 0,57 \leq 1$			Gl. (5.10)

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 10 mm

Profiltyp

IPE 140

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 150$ mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von $d = 6$ mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich. Die Bemessung wurde unter der Annahme einer ausreichend vorhandenen Spaltbewehrung durchgeführt. Diese Annahme ist ggf. gesondert nachzuweisen. Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen. Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit,

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Angaben zur Montage

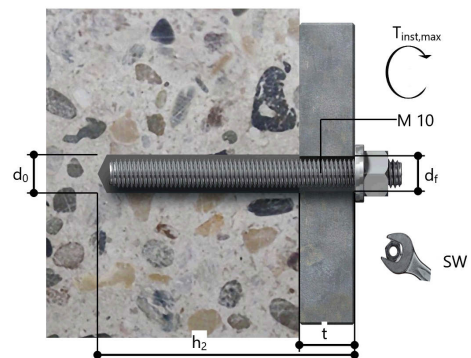
Anker

Ankersystem	fischer Superbond-System	
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 518830
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 10 x 130, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	Art.-Nr. 90279
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 12 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 Quattric II 12/110/160 oder alternativ FHD 12/200/330 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 1490 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 549932 Art.-Nr. 546597
Alternative Kartuschen	FIS SB 585 S FIS SB 390 High Speed S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 520526 Art.-Nr. 523300



Montagedetails

Gewindegröße	M 10
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 12 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 110 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 100 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen
Montageart	Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Ringspalt	Durchsteckmontage
Maximales Anzugsmoment	Ringspalt verfüllt $T_{inst,max} = 20,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	17 mm
Ankerplattendicke	$t = 10 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 10 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	8 ml/4 Skalenteile



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Ankerplattendetails

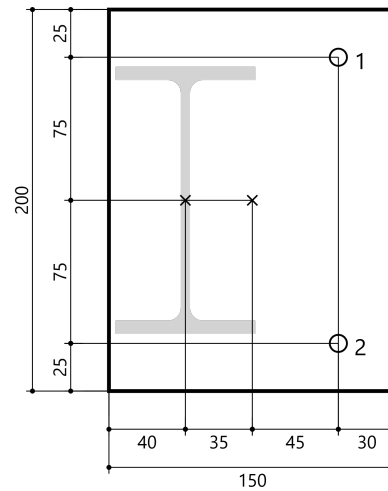
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 10 \text{ mm}$
Durchgangsloch im $d_f = 14 \text{ mm}$
Anbauteil

Anbauteil

Profiltyp IPE 140

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	45	75
2	45	-75



Pos. 11.2 **Querriegel IPE-140**

Die Belastung des Querriegels ist gering. Er wird daher nicht weiter nachgewiesen.

System

Typisierte Ausklinkungen bei Trägeranschlüssen an Unterzügen gem. DIN EN 1993-1-8, Prüfbericht TP-12-001 vom 28.03.2013

Art der Ausklinkung:

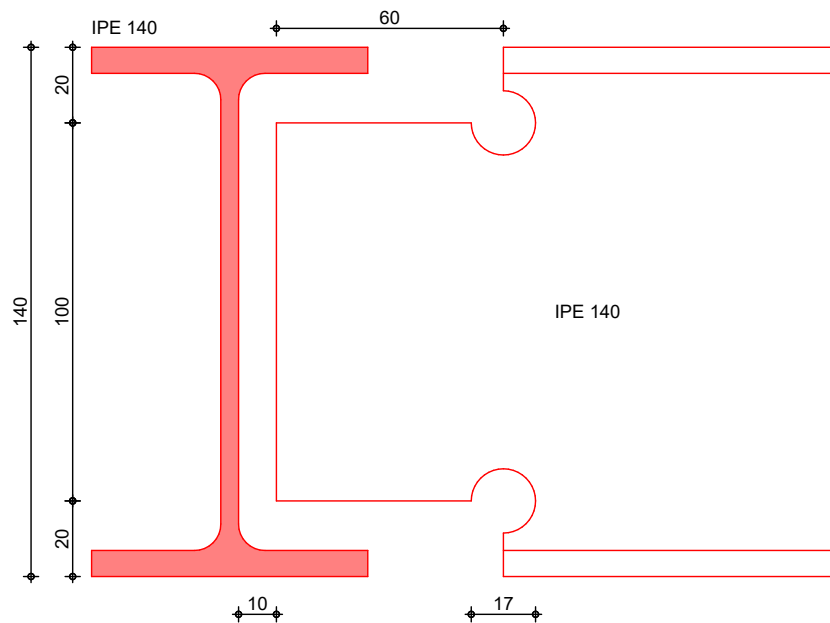
gebohrt, ausgerundet

Seite der Ausklinkung:

beidseitig

M 1:2

IK 2 2.6



Pos. 11.3

Gebäudeanschluss Nr.1



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025

fischer 

www.fischer.de

Kommentar

Belastung:
Wind auf die traufseitige Eingangsüberdachung.
Windbereich A aus Pos. 11.0.1.
 $q_{kw,d} = 1,5 \cdot 1,50 \cdot 0,59 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,25 \text{ m} \cdot 3,50 \text{ m} / 2 + 3,50 \text{ m} / 2 \cdot 0,25) \leq 2,00 \text{ kN}$

Bemessungsgrundlagen**Anker**

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 10/10,
galvanisch verzinkter Stahl
60 mm

Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

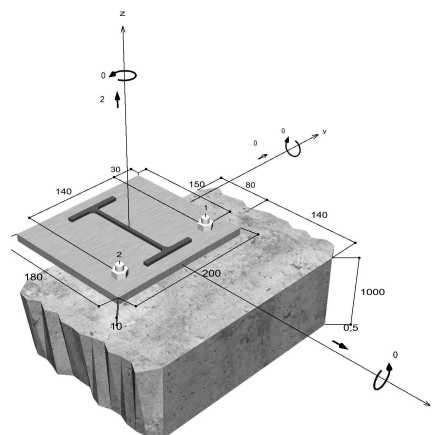
Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

**Geometrie / Lasten / Maßeinheiten**

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	TR055/ETAG 001, Anhang C, Verfahren A
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	180 mm x 200 mm x 10 mm
Profiltyp	IPE 140

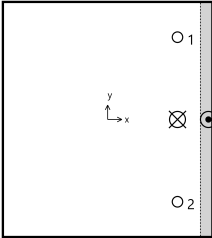
Bemessungslasten *)

#	N _{sd} kN	V _{sd,x} kN	V _{sd,y} kN	M _{sd,x} kNm	M _{sd,y} kNm	M _{t,sd} kNm	Belastungsart
1	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	3,26	0,25	0,25	0,00
2	3,26	0,25	0,25	0,00



Max. Betonstauchung :	0,14 %
Max. Betondruckspannung :	4,4 N/mm²
Resultierende Zugkraft :	6,52 kN , X/Y Position (60 / 0)
Resultierende Druckkraft :	4,52 kN , X/Y Position (87 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	3,26	23,36	13,9
Herausziehen *	3,26	9,71	33,6
Betonausbruch	6,52	19,83	32,9

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

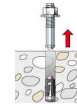


C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Stahlversagen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

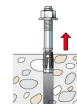


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
32,70	1,40	23,36	3,26	13,9

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	13,9	1	$\beta_{N,s;1}$
2	13,9	2	$\beta_{N,s;2}$

Herausziehen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
14,56	1,120	1,50	9,71	3,26	33,6

Der $\psi_{c,N}$ -Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	33,6	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 18,33 \text{ kN} \cdot \frac{54.400 \text{ mm}^2}{32.400 \text{ mm}^2} \cdot 0,967 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 29,75 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (60 \text{ mm})^{1,5} = 18,33 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80 \text{ mm}}{90 \text{ mm}} = 0,967 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (5.2e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1,000 \leq 1$$

N _{Rk,c} kN	γ _{Mc}	N _{Rd,c} kN	N _{Sd} kN	β _{N,c} %
29,75	1,50	19,83	6,52	32,9

Anker-Nr.	β _{N,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	32,9	1	β _{N,c;1}

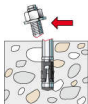
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,25	20,96	1,2
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	0,50	63,46	0,8
Betonkantenbruch	0,50	20,30	2,5

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$

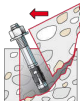


V _{Rk,s} kN	γ _{Ms}	V _{Rd,s} kN	V _{Sd} kN	β _{Vs} %
26,20	1,25	20,96	0,25	1,2

Anker-Nr.	β _{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	1,2	1	β _{Vs;1}
2	1,2	2	β _{Vs;2}

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 29,75kN = 95,19kN$$

Gl. (5.6)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 18,33kN \cdot \frac{54.400mm^2}{32.400mm^2} \cdot 0,967 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 29,75kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (60mm)^{1,5} = 18,33kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80mm}{90mm} = 0,967 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

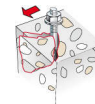
$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
95,19	1,50	63,46	0,50	0,8

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	0,8	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (5.7)}$$

$$V_{Rk,c} = 22,83kN \cdot \frac{117.600mm^2}{88.200mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 30,44kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.7a)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (10mm)^{0,065} \cdot (60mm)^{0,059} \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (140mm)^{1,5} = 22,83kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{60mm}{140mm}} = 0,065 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{10mm}{140mm}\right)^{0,2} = 0,059 \quad \text{Gl. (5.7b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{210mm}{1,5 \cdot 140mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 140mm}{1.000mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.7f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + \left(\frac{\sin 0,0}{2,5}\right)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.7g)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_u}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 140mm}} = 1,000 \leq 1$$
$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

Gl. (5.7h)

V _{Rk,c} kN	Y _{Mc}	V _{Rd,c} kN	V _{Sd} kN	β _{V,c} %
30,44	1,50	20,30	0,50	2,5

Anker-Nr.	β _{V,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	2,5	1	β _{V,c;1}

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β _N %	Querlasten	Ausnutzung β _V %
Stahlversagen *	13,9	Stahlversagen ohne Hebelarm *	1,2
Herausziehen *	33,6	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	0,8
Betonausbruch	32,9	Betonkantenbruch	2,5

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 0,34 \leq 1$$
$$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0,02 \leq 1$$
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,p;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} = 0,20 \leq 1$$

Nachweis erfolgreich

Gl. (5.8a)
Gl. (5.8b)
Gl. (5.9)

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 10 mm

Profiltyp

IPE 140

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand C_{cr,N} = 90 mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von d = 6 mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich. Die Bemessung wurde unter der Annahme einer ausreichend vorhandenen Spaltbewehrung durchgeführt. Diese Annahme ist ggf. gesondert nachzuweisen.

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
16.01.2025



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 10/10,
galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 564579 

Zubehör

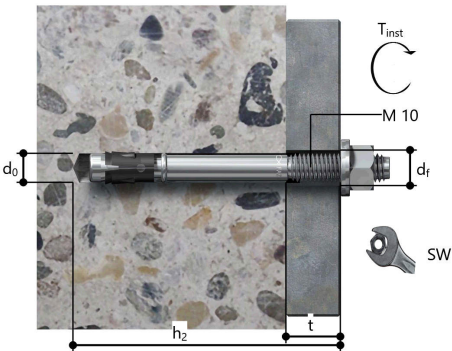
Handausbläser Groß ABG
Quattric II 10/100/165

Art.-Nr. 567792
Art.-Nr. 549923

Montagedetails

Gewindegröße
Bohrlochdurchmesser
Bohrlochtiefe
Rechnerische
Verankerungstiefe
Einbautiefe
Bohrverfahren
Bohrlochreinigung

M 10
 $d_0 = 10\text{ mm}$
 $h_2 = 85\text{ mm}$
 $h_{ef} = 60\text{ mm}$
 $h_{nom} = 72\text{ mm}$
Hammerbohren
Bohrloch mit Handausbläser
ausblasen.
Die Montageanleitung sollte beachtet
werden, wenn die Installation ohne
Bohrlochreinigung erfolgt.
Durchsteckmontage
gemäß Benutzereingabe
 $T_{inst} = 45,0\text{ Nm}$
Schlüsselweite SW
17 mm
 $t = 10\text{ mm}$
Ankerplattendicke
Gesamte Befestigungsdicke
 $t_{fix} = 10\text{ mm}$
 $t_{fix, max} = 10\text{ mm}$



Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte
Ankerplattendicke
Durchgangsloch im
Anbauteil

S 235 (St 37)
 $t = 10\text{ mm}$
 $d_1 = 12\text{ mm}$

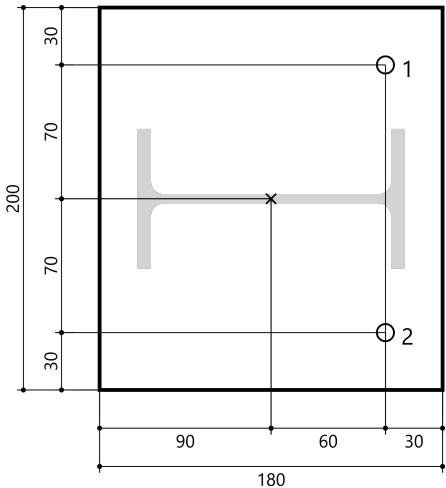
Anbauteil

Profiltyp

IPE 140

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	60	70
2	60	-70



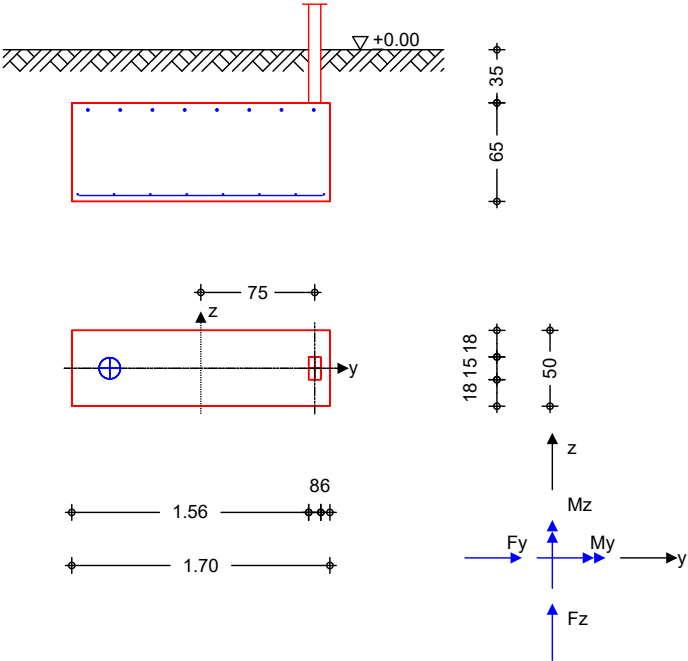
Pos. 11.4

Fundamentbalken

System

Einzelfundament

M 1:50



Abmessungen Mat./Querschnitt	h	z _F	Material	b _y /b _z
	[m]	[m]	[-]	[m]
	0.65	1.00	C 20/25	1.70/0.50

Stützenabmessung	b _{S,y}	=	8.0	cm
	b _{S,z}	=	15.0	cm
Ausmittigkeit Stütze	e _y	=	75.0	cm
	e _z	=	0.0	cm
Überschüttung	h _ü	=	0.35	m

Baugrund	Schicht	h	γ	γ'	ϕ _k	c _k
		[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]
	Boden1	999.00	18.0	8.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WF und XC2

Belastungen

Eigengewicht	EW	Kommentar	γ	G
			[kN/m³]	[kN]
	Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	13.81
	Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	13.26
	Gk.Boden	Eigengewicht Boden	18.00	5.28

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a,b) Gk	0.96	0.00	0.00	0.00	0.10
(c,d) Qk.S	1.81	0.00	0.00	0.00	0.36
(e,f) Qk.W.090	2.37	0.00	0.00	0.00	2.62
(g,h) Qk.W.180	-1.65	0.00	0.00	0.00	-2.25

(a)	aus Pos. '11.1' B (F_z), Gk (max)	0.956 =	0.96	kN
(b)	aus Pos. '11.1' B (F_x), Gk (max) *(2)	0.051*(2) =	0.10	kN
(c)	aus Pos. '11.1' B (F_z), Qk.S (max)	1.808 =	1.81	kN
(d)	aus Pos. '11.1' B (F_x), Qk.S (max) *(2)	0.181*(2) =	0.36	kN
(e)	aus Pos. '11.1' B (F_z), Qk.W.090 (max)	2.373 =	2.37	kN
(f)	aus Pos. '11.1' B (F_x), Qk.W.090 (max) *(2)	1.312*(2) =	2.62	kN
(g)	aus Pos. '11.1' B (F_z), Qk.W.180 (min)	-1.652 =	-1.65	kN
(h)	aus Pos. '11.1' A (F_x), Qk.W.180 (min) *(2)	-1.126*(2) =	-2.25	kN

Vertikallasten

zusätzliche Vertikallasten

EW	F_x [kN]	e_y [m]	e_z [m]
(a) Gk	0.96	-1.350	0.000
(b) Qk.S	1.81	-1.350	0.000
(c) Qk.W.090	2.37	-1.350	0.000
(d) Qk.W.180	-1.65	-1.350	0.000

(a)	aus Pos. '11.1' B (F_z), Gk (max)	0.956 =	0.96	kN
(b)	aus Pos. '11.1' B (F_z), Qk.S (max)	1.808 =	1.81	kN
(c)	aus Pos. '11.1' B (F_z), Qk.W.090 (max)			

$$2.373 = 2.37 \text{ kN}$$

(d) aus Pos. '11.1' B (Fz), Qk.W.180
(min)

$$-1.652 = -1.65 \text{ kN}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ EQU	9	BS-P	0.90*Gk + 1.50*Qk.W.090	+ 0.90*Gk.Fund2 + 0.75*Qk.S	+ 0.90*Gk.Boden
	12	BS-P	0.90*Gk + 1.50*Qk.W.180	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 0.90*Gk.Boden
GZ GEO-2	19	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.W.090	+ 1.35*Gk.Fund + 0.75*Qk.S	+ 1.35*Gk.Boden
GZ GEO-2: Gleiten	41	BS-P	1.00*Gk + 1.50*Qk.W.180	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Gk.Boden
GZ STR: Fundament	49	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.W.090	+ 1.35*Gk.Fund + 0.75*Qk.S	+ 1.35*Gk.Boden
	52	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.W.180	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.35*Gk.Boden
	60	BS-P	1.00*Gk + 1.50*Qk.W.180	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Gk.Boden
GZ STR: Durchstanzen	68	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W.090	+ 0.75*Qk.S

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-0.67	52	1.17	49	-0.16	49	0.04	60

**** WARNUNG ****

**Bemessungsmaßgebend sind jedoch die nachfolgenden
Bemessungsmomente, die aus exzentrischen, nicht im Stützenbereich
angreifenden Vertikallasten resultieren.**

$$Ek 49 (\gamma = -1.35 \text{ m}) \quad M_{z,d,max} = 0.18 \text{ kNm}$$

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	-	0.04
oben	0.01	0.02

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

$$\text{aufzunehmende Querkraft} \quad V_{Ed} = 6.21 \text{ kN}$$

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm ² /m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm ² /m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	0.03	0.45	0.250	0.06	0.29
oben	0.125	0.03	0.45	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.25	0.01 ^V	2 Ø8 ^K	1.01
	0.25 - 0.50	0.01 ^V	2 Ø8 ^K	1.01
z	0.00 - 0.75	0.02	3 Ø8 ^K	1.51
	0.75 - 1.60	0.03 ^V	4 Ø8 ^K	2.01
	1.60 - 1.70	0.01 ^V	1 Ø8	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.01 ^V	3 Ø8 ^K	1.51
z	0.02	8 Ø8 ^K	4.02

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

Durchstanznachweis ist separat zu führen

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.64
Abheben	OK	0.27
Sohldruck	OK	0.22
Gleiten	OK	0.44
Grundbruch	OK	0.46

Diese statische Berechnung umfasst die Seiten	1 - 317
die Positionspläne	101 - 106
und Detailpunkte	D1 - D6

Aufgestellt am: 20.01.2025