

Inhaltsverzeichnis

Inhalt	1
Positionspläne; Lastannahmen ; Vorbemerkungen	6
P01 Positionsplan Ober-/Erdgeschoss	7
0 Allgemeine konstruktive Angaben	8
00 Einwirkungen und Lasten für Wohnhäuser (Wohnraum, Balkon, Dach)	12
000 Einwirkungen und Lasten für Verbindungsgang	15
01 Wind- und Schneelastzonen	17
02 Satteldach mit Schnee u. Wind für Regelfall	18
03 Flachdach mit Schnee u. Wind für Regelfall	29
Obergeschoss	37
1.1 allgemeines Pfettendach BSH GL24h b/h = 12/32 cm	38
1.2 Firstpfette Achse C BSH GL24h b/h = 16/24 cm	55
S1.1 Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 16/16 cm	66
S1.2 Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 12/16 cm	69
1.3 Mittelpfette Achse B BSH GL24h b/h = 16/24 cm	73
S1.3 Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 12/16 cm	79
1.4 Mittelpfette Achse B S 235 HEB 260	82
1.4a Mittelpfette Achse B S 235 HEM 220	88
S1.4 Stahl-Pendelstütze S 235 MSH 100-4	94
1.5 Fußpfette BSH GL24h b/h = 20/36 cm	98
S1.5 Holz-Pendelstütze	126

	NH C24 b/h = 10/20 cm	
1.6	Fußpfette BSH GL24h b/h = 20/36 cm	130
S1.6	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 8/20 cm	152
1.7	Fußpfette BSH GL24h b/h = 24/36 cm	155
S1.7	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 8/20 cm	172
1.8	Fußpfette BSH GL24h b/h = 24/36 cm	175
S1.8	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 8/20 cm	196
1.9	Überzug mobile Trennwand BSH GL24h b/h = 20/44 cm	199
F1.1	Fenstersturz NH C24 b/h = 20/16 cm	204
S1.9	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 8/20 cm	211
F1.2	Fenstersturz NH C24 b/h = 20/12 cm	214
S1.10	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 6/20 cm	221
F1.3	Fenstersturz Giebel NH C24 b/h = 20/16 cm	224
S1.11	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 6/20 cm	229
	Erdgeschoss mit Brettsper Holz - Binderholz	232
2.0	EG Brettsper Holzplatte über Geräteraum BBS 125 280-5 h = 28 cm	233
2.1	EG Brettsper Holzplatte über Geräteraum TRH BBS 125 280-5 h = 28 cm	240
2.2	EG Brettsper Holzplatte über Gruppen/ Nebenraum OGS BBS 125 280-5 h = 28 cm	249
2.3	EG Brettsper Holzplatte über Gruppen/ Nebenraum OGS BBS 125 280-5 h = 28 cm	260

2.4	Nachweis Binderholz BBS Software	272
T1.1	Türsturz NH C24 b/h = 16/20 cm	279
T1.2	Türsturz NH C24 b/h = 16/20 cm	285
S2.1	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 12/12 cm	291
U1.1	Unterzug Stahlträger S 235 HEA 360	295
U1.1a	Unterzug Stahlträger S 235 HEB 300	299
S2.2	Stahl-Pendelstütze S 235 MSH 100-4	303
F2.1	Fenstersturz BSH GL24h b/h = 20/24 cm	306
S2.3	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 12/20 cm	311
F2.2	Fenstersturz NH C24 b/h = 20/18 cm	315
S2.4	Holz-Pendelstütze NH C24 b/h = 12/20 cm	320
T1	Stahlbeton-Treppenlauf B 500A, C 20/25 h = 20 cm	324
2.5	Wand als Winkelstützwand Geländeversprung Giebelseite oben B 500A, C 25/30 h = 200 cm	327
Aussteifung		336
W	Allgemeine Konstruktionsregeln Wandscheiben	337
W1	Holz-Aussteifungssystem	346
W1.1	Holz-Wandscheibe OG Außen NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/20 cm, h = 15 mm	370
W1.2	Holz-Wandscheibe OG Außen NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/20 cm, h = 15 mm	375
W1.3	Holz-Wandscheibe OG Außen NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/20 cm, h = 15 mm	380

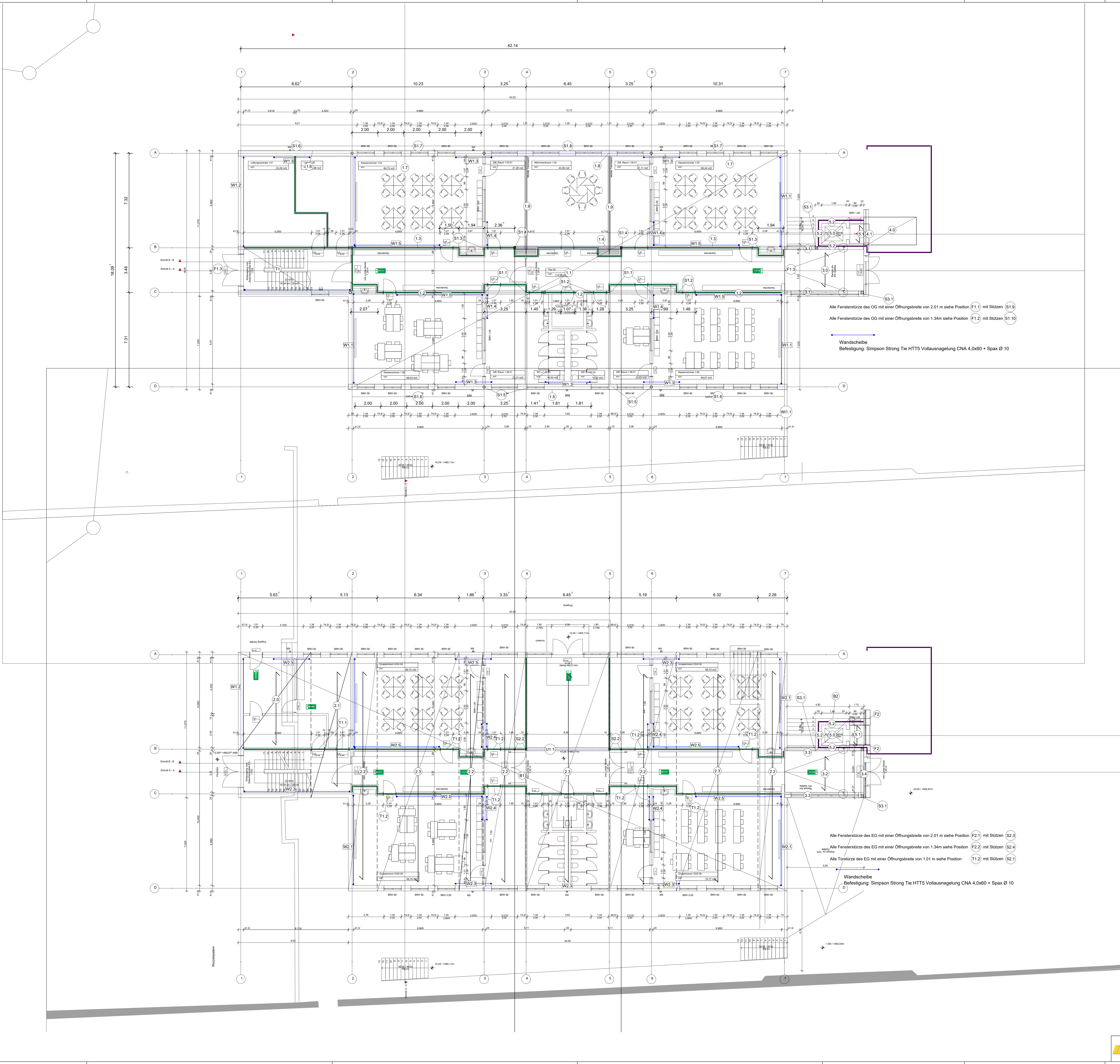
W1.4	Holz-Wandscheibe OG Innen NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/16 cm, h = 15 mm	389
W1.4.1	Zugverankerung im Holztafelbau HTT5	394
W1.5	Holz-Wandscheibe OG Innen NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/16 cm, h = 15 mm	397
W2.1	Holz-Wandscheibe EG Außen NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/20 cm, h = 15 mm	404
W2.1.1	Zugverankerung im Holztafelbau HTT5	410
W2.3	Holz-Wandscheibe EG Außen NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/20 cm, h = 15 mm	412
W2.4	Holz-Wandscheibe EG Innen NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/16 cm, h = 15 mm	421
W2.4.1	Zugverankerung im Holztafelbau HTT16	427
W2.1.2	Dübel Befestigung	429
W2.5	Holz-Wandscheibe EG Innen BSH GL24h, NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/16 cm, h = 15 mm	434
W3.1	Nachweis Deckenscheibe	442
W3.2	Holz-Decke, Fugennachweis Brettspertholz BBS 125 280-5, OSB/3 b/h = 10/1.8 cm, h = 28 cm	444
Verbindungsgang		446
3.0	Balkenlage Dachdecke Verbindungsgang BSH GL24h b/h = 8/20 cm	447
3.1	Randträger Balkenlage Dachdecke BSH GL24h b/h = 24/32 cm	454
3.2	Holz Platte Verbindungsgang BSH GL24h b/h = 100/16 cm	460
3.3	Randträger Platte Verbindungsgang BSH GL24h b/h = 24/40 cm	466
3.4	Unterzug Stahlträger S 235 HEA 200	471
S3.1	Stahl-Pendelstütze S 235 MSH 100-4	476

S3.1a	Brandschutzbekleidungen für den Stahlbau S 235 HQ 160-8	479
Fahrstuhl		482
4.0	Sparren an Bestand NH C24 b/h = 8/20 cm	483
4.1	Randträger B 500A, C 20/25 b/h = 24/24 cm	486
5.0	Plattensystem Decke Fahrstuhlschacht B 500A, C 25/30 h = 16 cm	489
5.1	Deckenplatte Verbindung Bestand und Aufzugsschacht B 500A, C 25/30 h = 20 cm	497
5.2	Stahlbeton-Aussteifungswand B 500B, C 25/30 h = 30 cm	500
Gründung		510
F1	Einzelfundament B 500A, C 25/30 by/bz/h = 200/200/40 cm	511
B1	Bodenplatte C 25/30 h = 25 cm	517
Wi1.1	Winkelstützwand Geländeverlauf B 500A, C 25/30 h = 340 cm	552
Wi1.2	Winkelstützwand Geländeverlauf B 500A, C 25/30 h = 410 cm	564
B2	Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt C 25/30 h = 30 cm	576
F2	Streifenfundament C 25/30 b/h = 50/40 cm	607

Positionspläne; Lastannahmen ; Vorbemerkungen

Anordnung Gelenke in Platten

Position	Positionsbeschreibung
1.1	allgemeines Plattendach bh = 12/32 cm ; BSH GL24h
1.2	Fingefette Achse C bh = 16/24 cm ; BSH GL24h
1.3	Mittelpfette Achse B bh = 16/24 cm ; BSH GL24h
1.4	Mittelpfette Achse B HEB 280 ; S 235
1.5	Fußpfette bh = 20/36 cm ; BSH GL24h
1.6	Fußpfette bh = 20/36 cm ; BSH GL24h
1.7	Fußpfette bh = 24/36 cm ; BSH GL24h
1.8	Fußpfette bh = 24/36 cm ; BSH GL24h
1.9	Überzug mobile Trennwand bh = 20/44 cm ; BSH GL24h
2.0	EG Brettsperrholzplatte über Gerüstraum h = 28 cm ; BBS 125 280-5
2.1	EG Brettsperrholzplatte über Gerüstraum TRH h = 28 cm ; BBS 125 280-5
2.2	EG Brettsperrholzplatte über Gruppen/ Nebenraum OGS h = 28 cm ; BBS 125 280-5
2.3	EG Brettsperrholzplatte über Gruppen/ Nebenraum OGS h = 28 cm ; BBS 125 280-5
3.0	Balkenlage Dachdecke Verbindungsgang bh = 8/20 cm ; BSH GL24h
3.1	Randträger Balkenlage Dachdecke bh = 100/16 cm ; BSH GL24h
3.2	Randträger Platte Verbindungsgang bh = 24/40 cm ; BSH GL24h
3.3	Unterzug Stahlträger HEA 100 ; S 235
3.4	Sparren an Bestand bh = 8/20 cm ; NH C24 ; a = 0.625 m
4.0	Randträger bh = 24/24 cm ; B 500A ; C 20/25
4.1	Plattensystem Decke Fahrstuhl/schacht h = 16 cm ; B 500A ; C 25/30
5.1	Deckenplatte Verbindung Bestand und Aufzugsschacht h = 20 cm ; B 500A ; C 25/30
5.2	Stahlbeton Auslieferungswand h = 30 cm ; B 500S ; C 25/30
B1	Bodenplatte h = 25 cm ; C 25/30
B2	Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt h = 30 cm ; C 25/30
F1.1	Fenstersturz bh = 20/18 cm ; NH C24
F1.2	Fenstersturz bh = 20/18 cm ; NH C24
F1.3	Fenstersturz Giebel bh = 20/18 cm ; NH C24
F2	Streifenfundament bh = 20/40 cm ; C 25/30
F2.1	Fenstersturz bh = 20/24 cm ; BSH GL24h
F2.2	Fenstersturz bh = 20/24 cm ; NH C24
S1.1	Holz-Pendelstütze bh = 16/16 cm ; NH C24
S1.2	Holz-Pendelstütze bh = 12/16 cm ; NH C24
S1.3	Holz-Pendelstütze bh = 12/16 cm ; NH C24
S1.4	Holz-Pendelstütze MSH 100/4 ; S 235
S1.5	Holz-Pendelstütze bh = 10/20 cm ; NH C24
S1.6	Holz-Pendelstütze bh = 8/20 cm ; NH C24
S1.7	Holz-Pendelstütze bh = 8/20 cm ; NH C24
S1.8	Holz-Pendelstütze bh = 8/20 cm ; NH C24
S1.9	Holz-Pendelstütze bh = 8/20 cm ; NH C24
S1.10	Holz-Pendelstütze bh = 12/12 cm ; NH C24
S2.1	Holz-Pendelstütze bh = 12/12 cm ; NH C24
S2.2	Holz-Pendelstütze MSH 100/4 ; S 235
S2.3	Holz-Pendelstütze bh = 12/20 cm ; NH C24
S2.4	Holz-Pendelstütze bh = 12/20 cm ; NH C24
S3.1	Holz-Pendelstütze MSH 100/4 ; S 235
T1	Stahlbeton Treppenauf h = 20 cm ; B 500A ; C 20/25
T1.1	Türsturz bh = 16/20 cm ; NH C24
T1.2	Türsturz bh = 16/20 cm ; NH C24
T1.3	Türsturz bh = 16/20 cm ; NH C24
U1.1	Unterzug Stahlträger HEA 180 ; S 235
W1.1	Holz-Wandscheibe OG Außen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/20 cm ; h = 15 mm
W1.2	Holz-Wandscheibe OG Außen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/20 cm ; h = 15 mm
W1.3	Holz-Wandscheibe OG Außen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/20 cm ; h = 15 mm
W1.4	Holz-Wandscheibe OG Innen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/16 cm ; h = 15 mm
W1.5	Holz-Wandscheibe EG Außen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/20 cm ; h = 15 mm
W2.1	Holz-Wandscheibe EG Außen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/20 cm ; h = 15 mm
W2.2	Holz-Wandscheibe EG Außen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/16 cm ; h = 15 mm
W2.3	Holz-Wandscheibe EG Innen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/20 cm ; h = 15 mm
W2.4	Holz-Wandscheibe EG Innen NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/16 cm ; h = 15 mm
W2.5	Holz-Wandscheibe EG Innen BSH GL24h ; NH C24 ; OSB OSB/3 ; bh = 6/16 cm ; h = 15 mm
W1.1	Winkelschraube Schalenverleuf h = 340 cm ; B 500A ; C 25/30



Pos. 0 Allgemeine konstruktive Angaben**Allgemeine konstruktive Angaben****Beschreibung:**

Bei diesem Bauwerk handelt es sich um den Neubau einer OGS in Brilon.

Im vorliegenden Statik-Dokument werden die statischen Nachweise der Dachkonstruktion, Decken, Unterzüge, Stützen, Wände und Gründung sowie des Verbindungsgangs zwischen Bestand und Neubau geführt.

Bauzustände sind nicht Bestandteil dieser Statik.

Dachkonstruktion:		Holz-Pfettendach
Decken:	Erdgeschoss	Brettspertholz-Decke (BBS 125 280-5)
Wände:	Außenwände	Holzrahmenbauwand gemäß Ausführungsplanung
	Innenwände	Holzrahmenbauwand gemäß Ausführungsplanung
Aussteifung:	Dachscheibe	OSB-Beplankung
	Deckenscheibe	Brettspertholz-Platte
	Wandscheiben	Fußpunktanker nach Berechnung

Alle weiteren Angaben sind aus den Positions- und Ausführungszeichnungen zu entnehmen.
Unstimmigkeiten rechtzeitig melden.

Alle Bauteile und Anschlüsse der Konstruktion, die im Rahmen dieser Statik nicht nachgewiesen wurden, sind konstruktiv ausreichend zu dimensionieren und den anerkannten Regeln der Technik entsprechend auszubilden.

Brandschutz:

Alle tragenden und aussteifenden Bauteile sind eine Feuerwiderstandsdauer R30 bemessen. Basis für die Bemessung ist das Brandschutzkonzept der Firma W+W Sachverständige und Ingenieure für Brandschutz GmbH vom 17.03.2026

Alle freiliegenden Stahlteile sind zu beschichten oder abzudecken. Anderweitig sind Nachweise infolge der Heißbemessung geführt.

Schwingungsnachweise:

Die Grenzwerte für den Nachweis der Schwingung wurde wie folgt festgelegt :

f_{grenz}	8 Hz
w_{grenz}	0,5 mm

Wand und Deckenaufbauten / konstruktiver Brandschutz

In diesem Abschnitt werden die Wand & Deckenaufbauten infolge der Brandanforderung beschrieben.

Beschreibung der Außenwände:

Die Außenwände im EG und DG werden als diffusionsoffen Wände F30-B von innen und außen folgendermaßen aufgebaut:

- Faserzementplatte auf Holz Unterkonstruktion
- Putzträgerplatte 6 cm
- Holzständerwerk 20 cm, Konstruktionsvollholz, getrocknet und gehobelt,
- Mineralwolle , 20 cm,
- OSB 15 mm,
- Installationsebene 6cm
- 2xGipskartonplatte Typ GKB 12,5mm

Beschreibung der tragenden Innenwände:

Innenwände im Erd- und Obergeschoss Brandschutz F30-B nach data Holz Aufbau iwrxxi02b

- Gipsplatte Typ GKF 12,5 mm z. B. Knauf Diamant/ Riduro
- OSB 3 - Platte 15 mm
- Mineralwolle WLG 040, 16 cm, $\leq 1000^{\circ}\text{C}$
- Holzständerwerk 16 cm
- 5 cm Vorsatzschale z. B. Rigprofil
- Gipsplatte Typ GKF 12,5 mm z. B. Knauf Diamant,

Aufbau der Dachdecke:

Die Dachdecke wird folgendermaßen aufgebaut:

- Photovoltaikanlage
- Dachpfanne incl. Konterlattung
- Unterdachkonstruktion
- Wärmedämmung als Aufdachdämmung 200 mm
- Holzschalung
- Dampfsperrbahn
- Pfettendach BSH GI24h ,320 mm
- Akustikprofil zwischen den Sparren

Aufbau der Plattendecke:

Die Plattendecke zwischen dem Erd- und Obergeschoss wird folgendermaßen aufgebaut:

- 5-10 mm Oberbelag Linoleum / Fliese
- 60 mm schwimmender Heizestrich, Zementestrich CT, Biegezugfestigkeit F5,
- 120 mm Dämmung inkl. Trittschalldämmung
- 60 mm Splittschüttung ungebunden,
- 280 mm Brettsper Holz BBS 125 220-5,
- Unterdecke

Die Stahlträger als deckengleiche Unterzüge im Deckenbereich des EG sind mit zweilagiger Gipskartonplatten zu verkleiden oder zu beschichten.

Wände:

Die Außen- und Innenwände werden in Holztafelbauweise hergestellt. Die Außenwände haben eine Wandstärke $d = 20$ cm und die Innenwände $d = 12$ bzw. 16 cm (entsprechend der Positionspläne).

Die Wände des Aufzugsschachts werden aus Stahlbeton gefertigt.
Beton C25/30 $d=30$ cm.

Verbindungsgang:

Gründung

Bei statischen Berechnung der Gründung wurden die Vorgaben des Baugrundgutachtens vom 02.09.2025 vom Büro Ingenieurgruppe PTM aus Arnsberg beachtet. Die angenommenen Bodenkennwerte sind vom örtlichen Bauleiter zu überprüfen und gegebenenfalls muss mit dem Aufsteller der Statik Rücksprache gehalten werden.

Laut Baugrundgutachten kann für die Gründung von folgenden Werten ausgegangen:

Bemessungswerte des Sohldruckspannung für Einzel- und Streifenfundament:

Tabelle 6: Bemessungssohlwiderstände für Einzel- u. Streifenfundamente über Bodenaustausch

	Bemessungssohlwiderstand				
b' [m]	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	500	500	275	200	160

Bemessungswert des Bettungsmodul für Plattengründungen:

$$k_s = 30000 \text{ kN/m}^3$$

Die aus diesen Annahmen resultierenden, im folgenden gemachten Angaben, sind in statischer Hinsicht als Vorschläge zu verstehen, um die Lasteinleitung in den Boden zu gewährleisten und eine gleichmäßige Setzung des Gebäudes zu erzielen.

Es wird eine Sauberkeitsschicht aus 5 cm Magerbeton (oder gleichwertig) angeordnet.

Alle Fundamente sind bis in frostfreie Tiefe und bis auf tragfähigen Boden zu führen. Nicht tragfähige Bodenschichten sind zu entfernen, und durch sorgfältig verdichteten Sand (mitteldicht gelagert) oder geeignete Gesteinskörnungen zu ersetzen.

Pos. 00 Einwirkungen und Lasten für Wohnhäuser (Wohnraum, Balkon, Dach)

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Gk.N

PV-Anlage

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

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 $\Theta = 270^\circ$

Gk.E

Erddruck

Ständiger Erddruck

Belastungen

Flächenlasten

Dachkonstruktion

Gk-Gk.D1

Dachaufbau Satteldachkonstruktion

= 1.50 kN/m²

Gk-Gk.D2

Dachaufbau Flachdach

= 1.00 kN/m²

Qk.N-Qk.D2

Nutzlast Technik

= 3.00 kN/m²

Qk.N-Qk.Z

Nutzlast Laubengänge

= 4.00 kN/m²

Gk.N-Gk.N

Photovoltaik

= 0.20 kN/m²

Zusammenstellungen

Gk.D1

Dachaufbau Satteldachkonstruktion

Dachpfanne incl. Lattung

0.55 = 0.55 kN/m²

Unterdachkonstruktion

Kunststoffbahn

0.02*2 = 0.04 kN/m²

Schalung

0.165 = 0.17 kN/m²

Dämmung 240mm

0.01*24 = 0.24 kN/m²

Dampfsperbahn

0.1 = 0.10 kN/m²

Unterdecke

0.3 = 0.30 kN/m²

Reserve

0.105 = 0.10 kN/m²

= 1.50 kN/m²

Gk.D2

Dachaufbau Flachdach

Zweillagige bituminöse Abdichtung

0.07*2 = 0.14 kN/m²

	Dämmung 200mm	0.01*20 =	0.20	kN/m ²
	Dampfsperbahn	0.1 =	0.10	kN/m ²
	Schalung	0.165 =	0.17	kN/m ²
	Unterdecke	0.3 =	0.30	kN/m ²
	Reserve	0.095 =	0.10	kN/m ²
		=	1.00	kN/m ²
Qk.D2	Nutzlast Technik Nutzlast für Technikraum und Außentechnik auf Dach			
		3.0 =	3.00	kN/m ²
Qk.Z	Nutzlast Laubengänge Nutzlast Z für Dachterrassen. Laubengänge. Loggien usw.. Balkone und Ausstiegspodeste			
		4.0 =	4.00	kN/m ²
Gk.N	Photovoltaik Photovoltaik			
		0.2 =	0.20	kN/m ²
Flächenlasten	Wohnraum			
Gk-Gk.RG.HB	Bodenaufbau Regelgeschoss Holzbau	=	1.61	kN/m ²
Gk-Gk.RG.H2	Bodenaufbau Regelgeschoss Holzbau	=	0.71	kN/m ²
Gk-Gk.BP	Bodenaufbau Bodenplatte	=	2.15	kN/m ²
Qk.N-Qk.C1	Nutzlast Kategorie C1	=	3.00	kN/m ²
Qk.N-Qk.C3	Nutzlast Wohnraum Regelgeschoss	=	5.00	kN/m ²
Qk.N-Qk.TW	Zuschlag lt. Trennwände	=	0.80	kN/m ²
Zusammenstellungen				
Gk.RG.HB	Bodenaufbau Regelgeschoss Holzbau			
	Bodenbelag 10mm	19*0.01 =	0.19	kN/m ²
	Schüttung 6 cm	0.06*15 =	0.90	kN/m ²
	Dämmung 120 mm	0.01*12 =	0.12	kN/m ²
	Abdichtung	0.1 =	0.10	kN/m ²
	Unterdecke	0.3 =	0.30	kN/m ²
		=	1.61	kN/m ²
Gk.RG.H2	Bodenaufbau Regelgeschoss Holzbau			
	Bodenbelag 10mm	19*0.01 =	0.19	kN/m ²
	Dämmung 120 mm	0.01*12 =	0.12	kN/m ²
	Abdichtung	0.1 =	0.10	kN/m ²
	Unterdecke	0.3 =	0.30	kN/m ²
		=	0.71	kN/m ²
Gk.BP	Bodenaufbau Bodenplatte			
	Bodenbelag 15mm	19*0.015 =	0.28	kN/m ²
	Zementestrich 65mm	22*0.065 =	1.43	kN/m ²
	Dämmung 160mm	0.01*16 =	0.16	kN/m ²
	Bituminöse Bahn	0.07*3 =	0.21	kN/m ²
	Reserve	0.065 =	0.07	kN/m ²
		=	2.15	kN/m ²

Qk.C1	Nutzlast Kategorie C1 Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes. Restaurants. Lesesäle	3.0 =	3.00	kN/m ²
Qk.C3	Nutzlast Wohnraum Regelgeschoss Nutzlast C3 für Museumsflächen. Ausstellungsflächen. Hofkellerflächen	5.0 =	5.00	kN/m ²
QK.TW	Zuschlag lt. Trennwände Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m	0.8 =	0.80	kN/m ²
Flächenlasten	Treppe			
Gk-Gk.T1		=	1.93	kN/m ²
Qk.N-Qk.T1		=	5.00	kN/m ²
Zusammenstellungen				
Gk.T1	Bodenbelag Fliesen 15mm	19*0.015 =	0.28	kN/m ²
	Dämmung	0.1 =	0.10	kN/m ²
	Reserve	0.115 =	0.12	kN/m ²
	Estrich	22*0.065 =	1.43	kN/m ²
		=	1.93	kN/m ²
Qk.T1	Nutzlast T2 für Teppen und Treppenpodeste der Kategorie B1 mit Publikumsverkehr sowie Kategorie B2 bis E	5.0 =	5.00	kN/m ²

Pos. 000		Einwirkungen und Lasten für Verbindungsgang			
Einwirkungen		Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Gk	Eigenlasten				
Gk.N	Ständige Einwirkungen				
Gk.N	PV-Anlage				
Qk.N	Ständige Einwirkungen				
Qk.N	Nutzlasten				
Qk.S	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume	fw			
Qk.S	Schnee				
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m				
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 $\Theta = 270^\circ$				
Gk.E	Erddruck				
	Ständiger Erddruck				
Belastungen					
Flächenlasten		Verbindungsgang			
Gk-Gk.B	Bodenaufbau Regelgeschoss Holzbau	=	0.50	kN/m ²	
Qk.N-Qk.F3	F3 für Zufahrtsrampen und	=	5.00	kN/m ²	
	Verbindungsrampe				
Qk.N-Qk.TW	Zuschlag lt. Trennwände	=	0.80	kN/m ²	
Zusammenstellungen					
Gk.B	Bodenaufbau Regelgeschoss Holzbau				
	Bodenbelag 10mm	19*0.01 =	0.19	kN/m ²	
	Dämmung 100mm	0.01*10 =	0.10	kN/m ²	
	Sonstiges	0.21 =	0.21	kN/m ²	
		=	0.50	kN/m ²	
Qk.F3	F3 für Zufahrtsrampen und Verbindungsrampe				
	Nutzlast F3 für Zufahrtsrampen und				
	Verbindungsrampen zum Erreichen				
	anderer Geschosse	5 =	5.00	kN/m ²	
Qk.TW	Zuschlag lt. Trennwände				
	Trennwandzuschlag für LTW bis				
	3.0kN/m	0.8 =	0.80	kN/m ²	

Flächenlasten

Dachkonstruktion Verbindungsgang

Gk-Gk.D3	Dachaufbau Flachdach	=	0.64	kN/m ²
Qk.N-Qk.D3	Nutzlast nicht begehbare Dach	=	1.00	kN/m ²

Zusammenstellungen

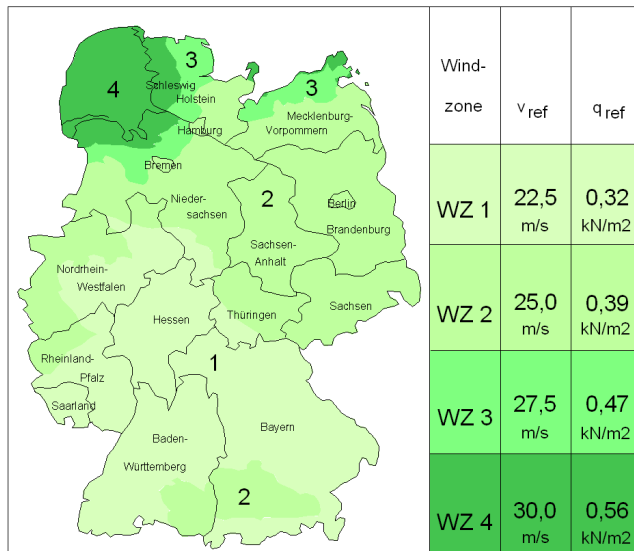
Gk.D3	Dachaufbau Flachdach			
	Zweilagige bituminöse Abdichtung			
		0.07*2 =	0.14	kN/m ²
	Dämmung 160mm	0.01*16 =	0.16	kN/m ²
	Dampfsperbahn	0.1 =	0.10	kN/m ²
	Lattung + Gipskarton oder Unterdecke			
		0.04*5*0.625+1.25*0.09 =	0.24	kN/m ²
		=	0.64	kN/m ²
Qk.D3	Nutzlast nicht begehbare Dach			
	Nutzlast H für nicht begehbare			
	Dächer. außer für übliche			
	Erhaltungsmaßnahmen. Reparaturen			
		1.0 =	1.00	kN/m ²

Pos. 01 Wind- und Schneelastzonen

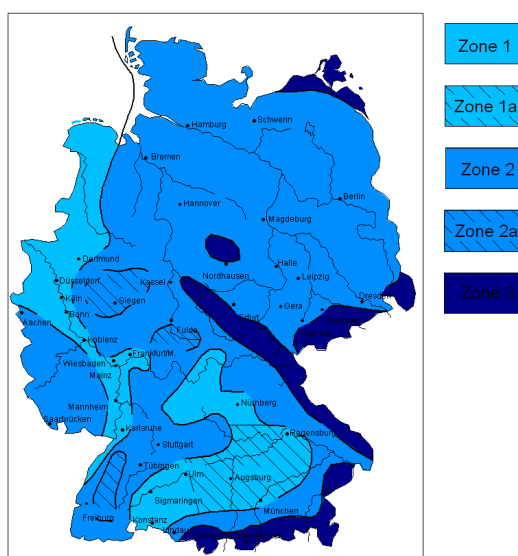
Gebäude

Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	59929
	Ortsname	Ort	=	Brilon
	Ortsteil	OT	=	Zentrum
Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	05958012
	Bundesland	Nordrhein-Westfalen		
Geodätische Daten	Geogr. Breite	ϕ	=	51.23200 °
	Geogr. Länge	λ	=	8.33580 °
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	H_s	=	465.10 m
	Windzone	WZ	=	1
	Schneelastzone	SLZ	=	2a
	char. Schneelast	S_k	=	1.83 kN/m ²

Übersicht Wind



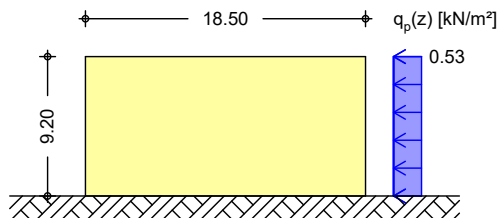
Übersicht Schnee



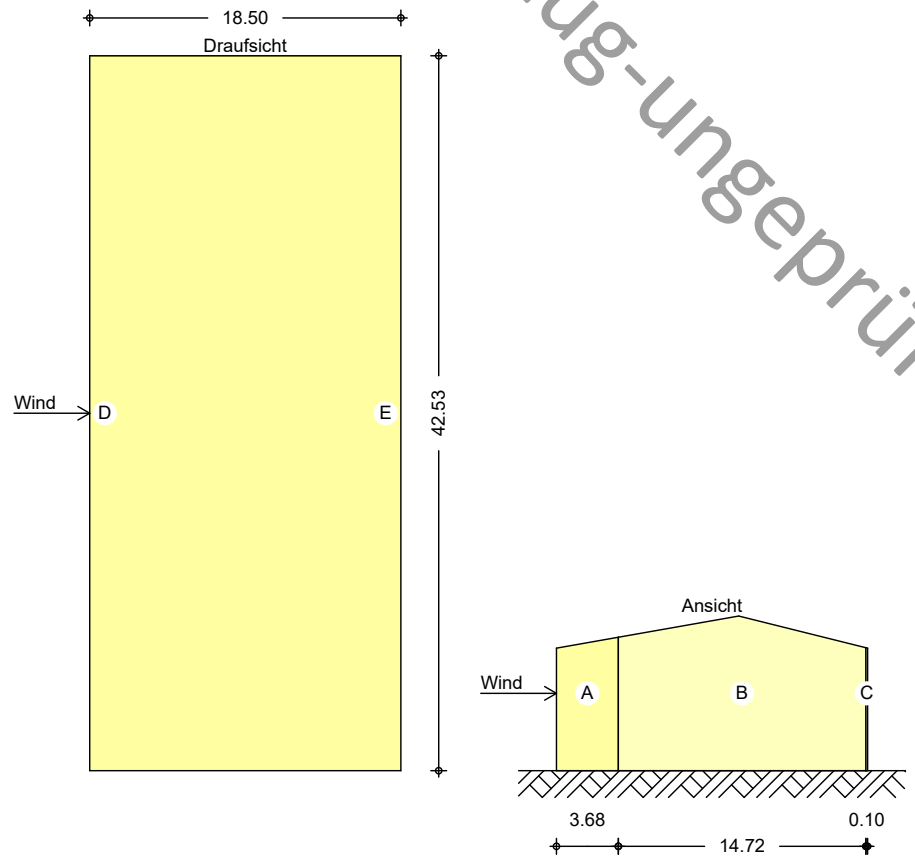
Pos. 02 Satteldach mit Schnee u. Wind für Regelfall

System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	18.50	m
	Gebäudelänge	L =	42.53	m
	Gebäudehöhe	H =	9.20	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	465.10	m
	Windzone	WZ =	1	
	Schneelastzone	SLZ =	2a	
	Standort		Binnenland	
Geometrie	Satteldach			
	Neigung links	α_l =	10.00	°
	Neigung rechts	α_r =	14.00	°
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m			
	Qk.S	min/max Werte		
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	$v_{b,0}$ =	22.50	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0}$ =	0.32	kN/m ²
	Bezugshöhe	z_e =	9.20	m
	Geschwindigkeitsdruck	q_p =	0.53	kN/m ²
	Lasteinflussfläche	A ≥	10.00	m ²
Qk.W.000	Bereichsgröße	e_D =	18.40	m
	Richtung $\Theta=0^\circ$	e_w =	18.40	m

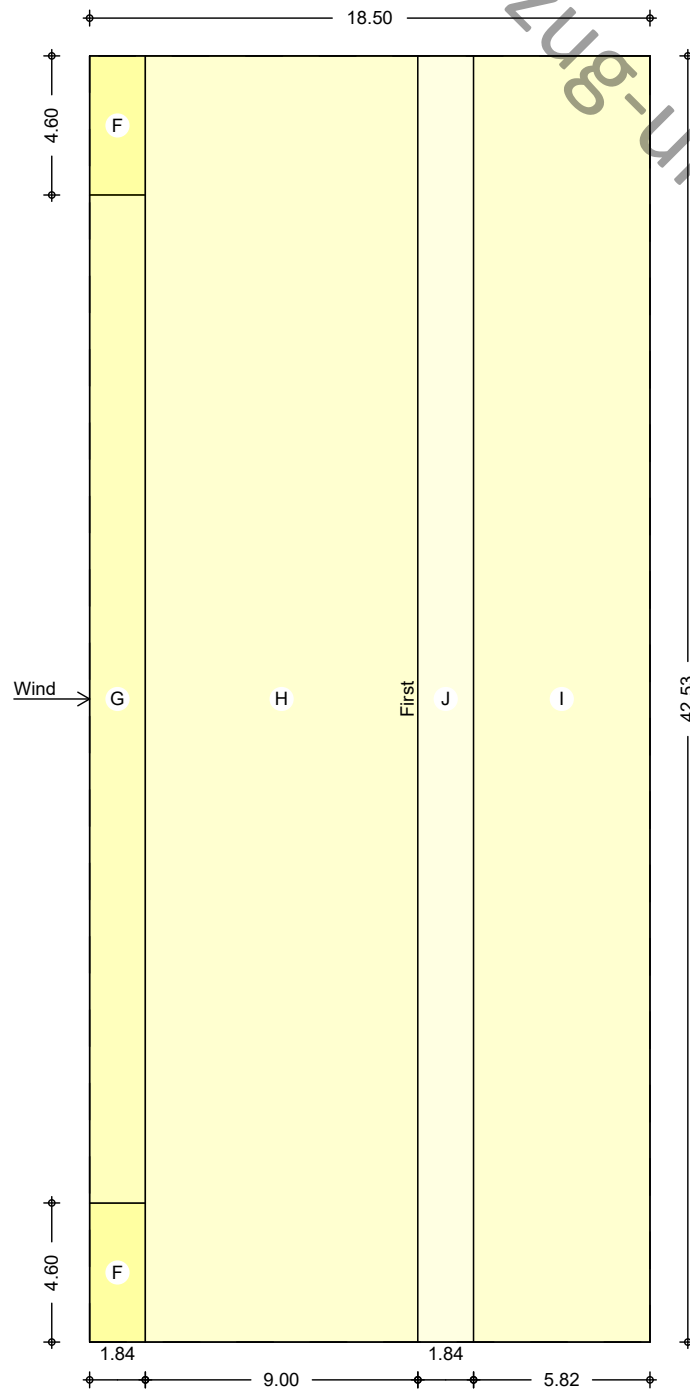
Winddruckverteilung
 M 1:500



Bereichseinteilung
M 1:450



M 1:250



Bereich	d,b [m]	h [m]	c _{pe,1} [-]	c _{pe,10} [-]	w _{e,10} [kN/m ²]
A	3.68	9.20	-1.40	-1.20	-0.63
B	14.72	9.20	-1.10	-0.80	-0.42
C	0.10	9.20	-0.50	-0.50	-0.26
D	42.53	9.20	1.00	0.73	0.39
E	42.53	9.20	-0.50	-0.37	-0.19

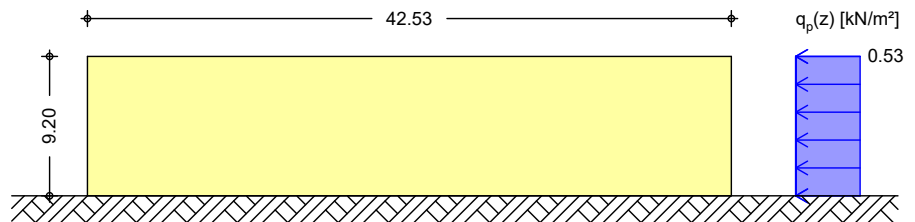
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F-	1.84	4.60	-2.25	-1.30	-0.69
F+	1.84	4.60	0.10	0.10	0.05
G-	1.84	33.33	-1.75	-1.00	-0.53
G+	1.84	33.33	0.10	0.10	0.05
H-	9.00	42.53	-0.75	-0.45	-0.24
H+	9.00	42.53	0.10	0.10	0.05
I-	5.82	42.53	-0.42	-0.42	-0.22
I+	5.82	42.53	0.02	0.02	0.01
J-	1.84	42.53	-1.41	-0.96	-0.51
J+	1.84	42.53	0.02	0.02	0.01

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

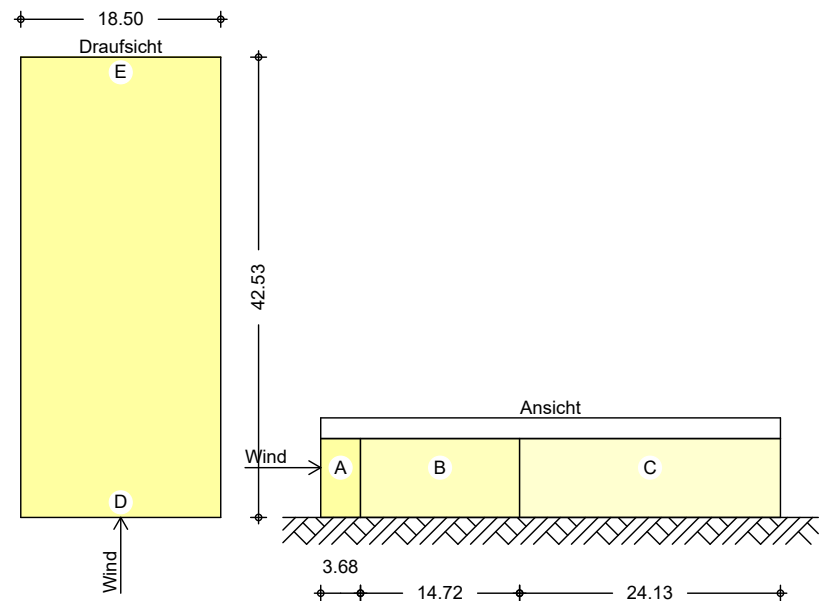
Bereichsgröße

$e_D = 18.40$ m
 $e_W = 18.40$ m

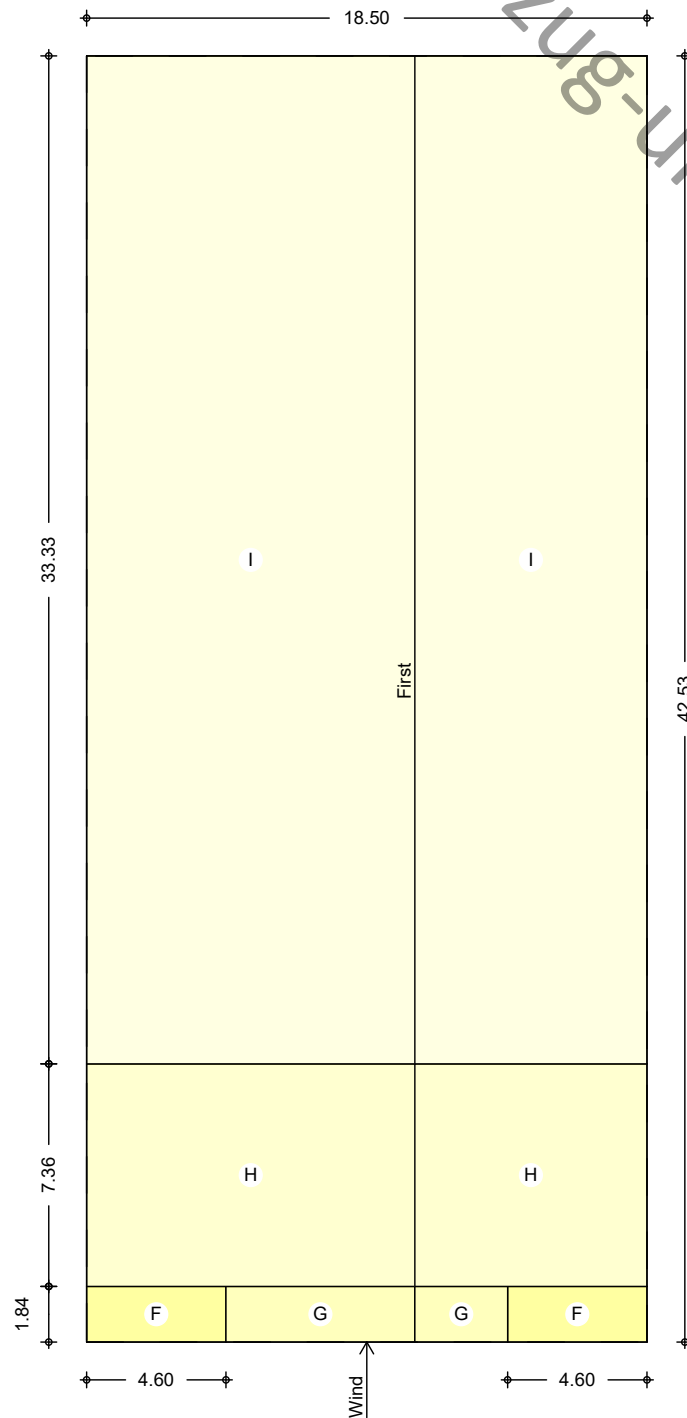
Winddruckverteilung
 M 1:500



Bereichseinteilung
 M 1:700



M 1:250



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
A	3.68	9.20	-1.40	-1.20	-0.63
B	14.72	9.20	-1.10	-0.80	-0.42
C	24.13	9.20	-0.50	-0.50	-0.26
D	18.50	9.20	1.00	0.70	0.37
E	18.50	9.20	-0.50	-0.30	-0.16

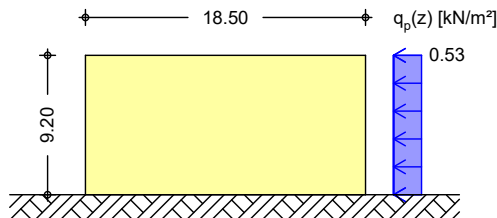
Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
F _{links}	1.84	4.60	-2.10	-1.45	-0.76
F _{rechts}	1.84	4.60	-2.02	-1.33	-0.70
G _{links}	1.84	6.24	-2.00	-1.30	-0.69
G _{rechts}	1.84	3.06	-2.00	-1.30	-0.69
H _{links}	7.36	10.84	-1.20	-0.65	-0.34
H _{rechts}	7.36	7.66	-1.20	-0.61	-0.32
I _{links}	33.33	10.84	-0.55	-0.55	-0.29
I _{rechts}	33.33	7.66	-0.51	-0.51	-0.27

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

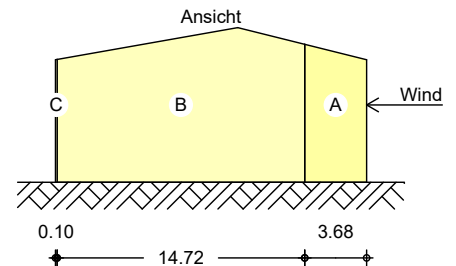
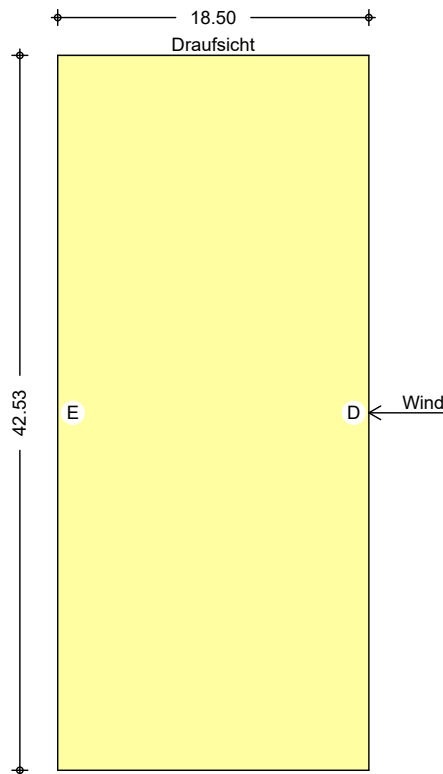
Bereichsgröße

$e_D = 18.40$ m
 $e_W = 18.40$ m

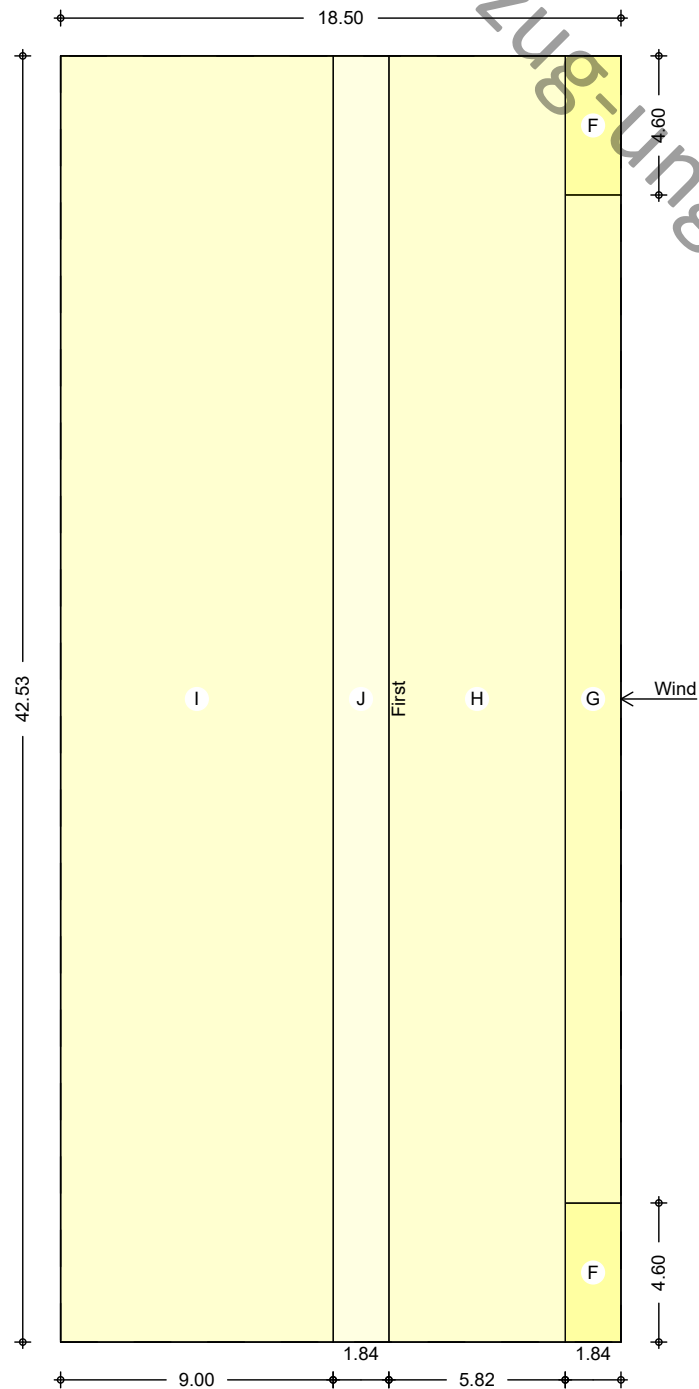
Winddruckverteilung
 M 1:500



Bereichseinteilung
 M 1:450



M 1:250



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
A	3.68	9.20	-1.40	-1.20	-0.63
B	14.72	9.20	-1.10	-0.80	-0.42
C	0.10	9.20	-0.50	-0.50	-0.26
D	42.53	9.20	1.00	0.73	0.39
E	42.53	9.20	-0.50	-0.37	-0.19

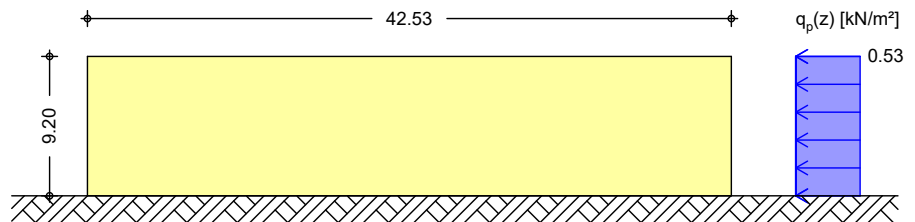
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F-	1.84	4.60	-2.05	-0.98	-0.52
F+	1.84	4.60	0.18	0.18	0.09
G-	1.84	33.33	-1.55	-0.84	-0.44
G+	1.84	33.33	0.18	0.18	0.09
H-	5.82	42.53	-0.39	-0.33	-0.17
H+	5.82	42.53	0.18	0.18	0.09
I-	9.00	42.53	-0.50	-0.50	-0.26
I+	9.00	42.53	0.10	0.10	0.05
J-	1.84	42.53	-1.05	-0.80	-0.42
J+	1.84	42.53	0.10	0.10	0.05

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

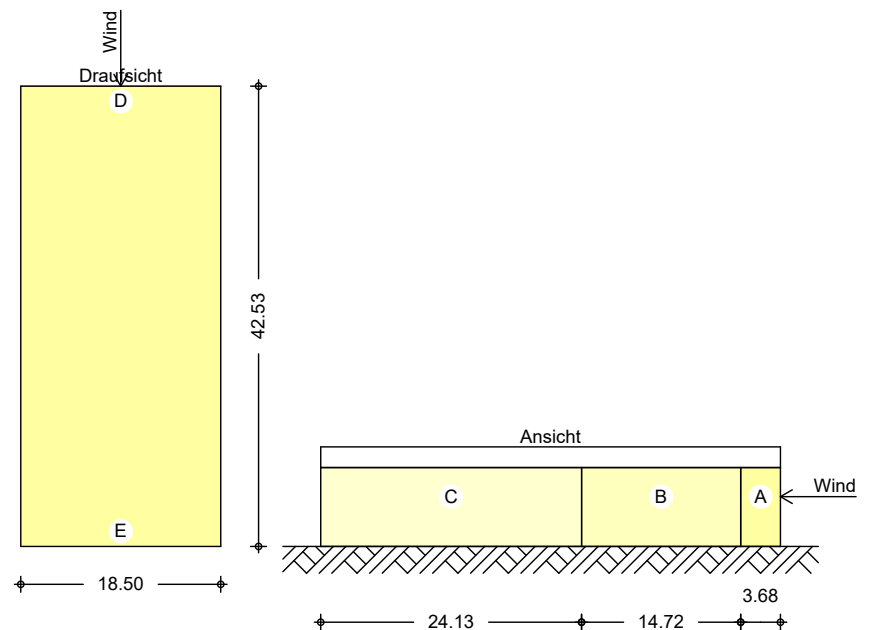
Bereichsgröße

$e_D = 18.40$ m
 $e_W = 18.40$ m

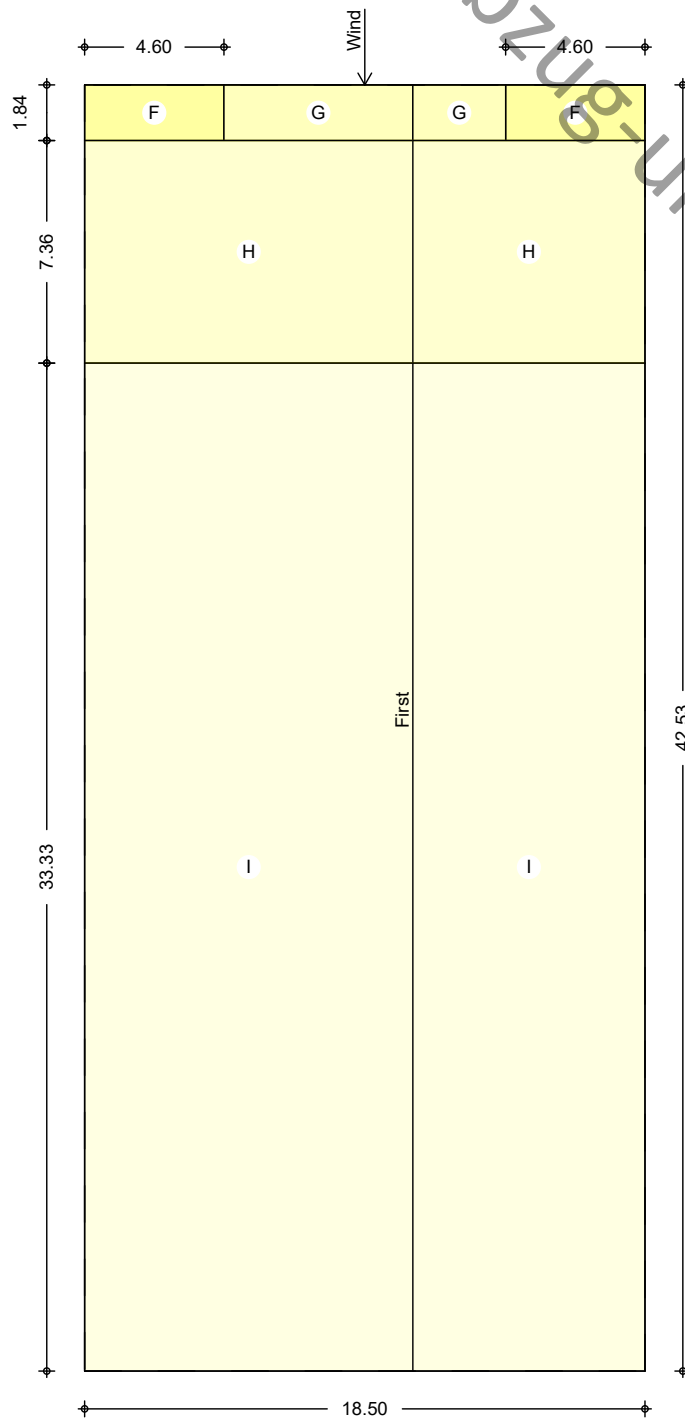
Winddruckverteilung
 M 1:500



Bereichseinteilung
 M 1:700



M 1:250



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
A	3.68	9.20	-1.40	-1.20	-0.63
B	14.72	9.20	-1.10	-0.80	-0.42
C	24.13	9.20	-0.50	-0.50	-0.26
D	18.50	9.20	1.00	0.70	0.37
E	18.50	9.20	-0.50	-0.30	-0.16

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F _{links}	1.84	4.60	-2.10	-1.45	-0.76
F _{rechts}	1.84	4.60	-2.02	-1.33	-0.70
G _{links}	1.84	6.24	-2.00	-1.30	-0.69
G _{rechts}	1.84	3.06	-2.00	-1.30	-0.69
H _{links}	7.36	10.84	-1.20	-0.65	-0.34
H _{rechts}	7.36	7.66	-1.20	-0.61	-0.32
I _{links}	33.33	10.84	-0.55	-0.55	-0.29
I _{rechts}	33.33	7.66	-0.51	-0.51	-0.27

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden	s_k =	1.83	kN/m ²
Formbeiwert für Schneelast	$\mu_2(\alpha_l)$ =	0.80	-
	$\mu_2(\alpha_r)$ =	0.80	-

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach	s_l =	1.46	kN/m ²
	s_r =	1.46	kN/m ²

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung

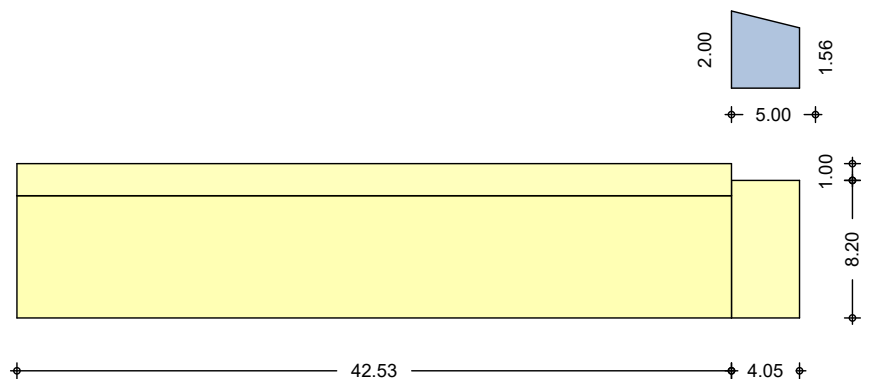
Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.73	kN/m ²
	s_r =	1.46	kN/m ²

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach	s_l =	1.46	kN/m ²
	s_r =	0.73	kN/m ²

Höhensprung M 1:450



Höhensprung	h =	1.00	m
Breite tiefer liegendes Dach	b_2 =	4.05	m
Breite höher liegendes Dach	b_1 =	42.53	m
Neigung tiefer liegendes Dach	α_2 =	0.00	°
Länge des Schneekeils	l_s =	5.00	m
Wichte des Schnees	γ =	2.00	kN/m ³
Formbeiwert des Anbaus	μ_1 =	0.80	-
Formbeiwert aus Abrutschen	μ_s =	0.00	-
Formbeiwert aus Verwehung	μ_w =	1.10	-

maximaler Formbeiwert	μ_2	=	1.10	-
maximale Schneelast	S_A	=	2.00	kN/m ²
minimale Schneelast	S_E	=	1.56	kN/m ²

Pos. 03 Flachdach mit Schnee u. Wind für Regelfall

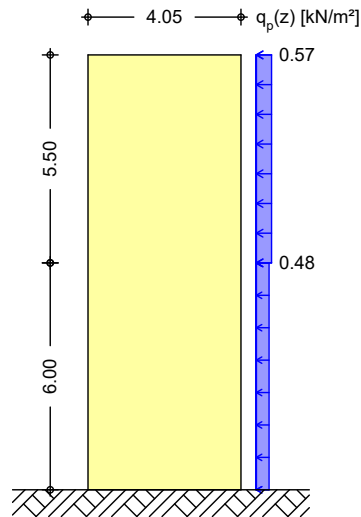
System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	4.05	m
	Gebäudelänge	L =	6.00	m
	Gebäudehöhe (Höhe Flachdach)	H =	10.40	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	465.10	m
	Windzone	WZ =	1	
	Schneelastzone	SLZ =	2a	
	Standort		Binnenland	
Geometrie	Flachdach			
	Traubereich mit Attika			
	Attikaüberstand	h _p =	1.10	m
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m			
	Qk.S	min/max Werte		
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} =	22.50	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	q _{b,0} =	0.32	kN/m²
	Bezugshöhe	z _e =	11.50	m
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.57	kN/m²
	Lasteinflussfläche	A ≥	10.00	m²

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

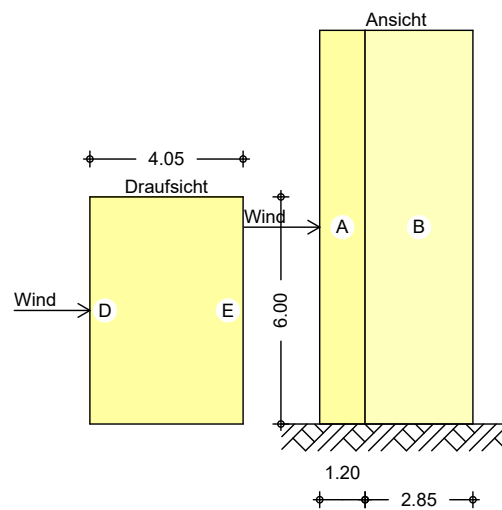
Bereichsgröße

$e_D = 6.00$ m
 $e_W = 6.00$ m

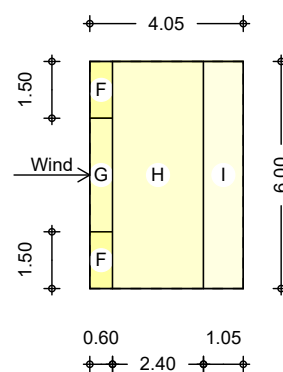
Winddruckverteilung
 M 1:200



Bereichseinteilung
 M 1:200



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
A	1.20	10.40	-1.52	-1.28	-0.73
B	2.85	10.40	-1.10	-0.80	-0.46
D	6.00	6.00	1.00	0.80	0.38
D	6.00	5.50	1.00	0.80	0.46
E	6.00	10.40	-0.58	-0.50	-0.29

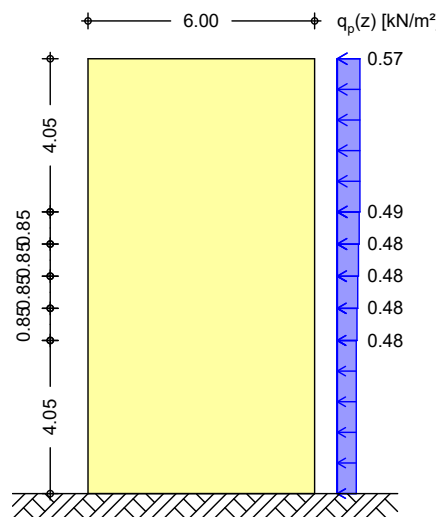
Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
F	0.60	1.50	-1.80	-1.20	-0.69
G	0.60	3.00	-1.40	-0.80	-0.46
H	2.40	6.00	-1.20	-0.70	-0.40
I-	1.05	6.00	-0.60	-0.60	-0.34
I+	1.05	6.00	0.20	0.20	0.11

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

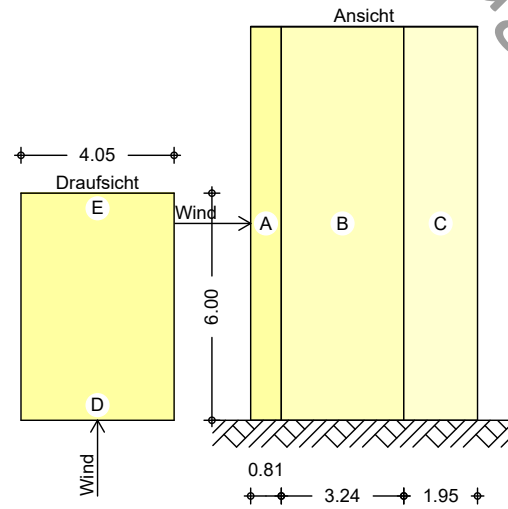
Bereichsgröße

$e_D = 4.05 \text{ m}$
 $e_W = 4.05 \text{ m}$

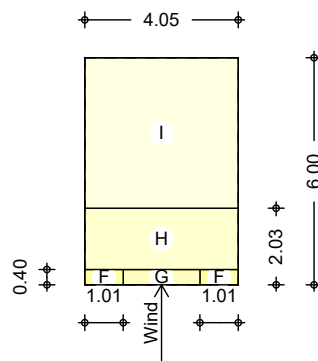
Winddruckverteilung
 M 1:200



Bereichseinteilung M 1:200



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
A	0.81	10.40	-1.46	-1.24	-0.71
B	3.24	10.40	-1.10	-0.80	-0.46
C	1.95	10.40	-0.54	-0.50	-0.29
D	4.05	4.05	1.00	0.80	0.38
D	4.05	0.85	1.00	0.80	0.38
D	4.05	0.85	1.00	0.80	0.38
D	4.05	0.85	1.00	0.80	0.38
D	4.05	0.85	1.00	0.80	0.39
D	4.05	4.05	1.00	0.80	0.46
E	4.05	10.40	-0.54	-0.50	-0.29

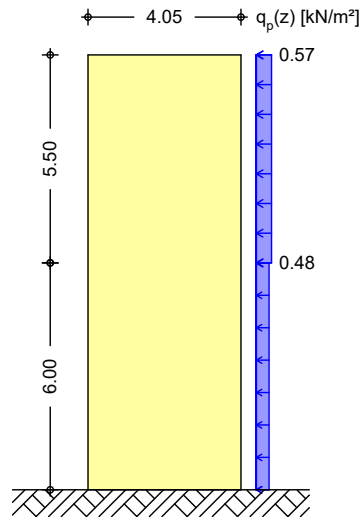
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	0.41	1.01	-1.80	-1.20	-0.69
G	0.41	2.03	-1.40	-0.80	-0.46
H	1.62	4.05	-1.20	-0.70	-0.40
I-	3.98	4.05	-0.60	-0.60	-0.34
I+	3.98	4.05	0.20	0.20	0.11

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

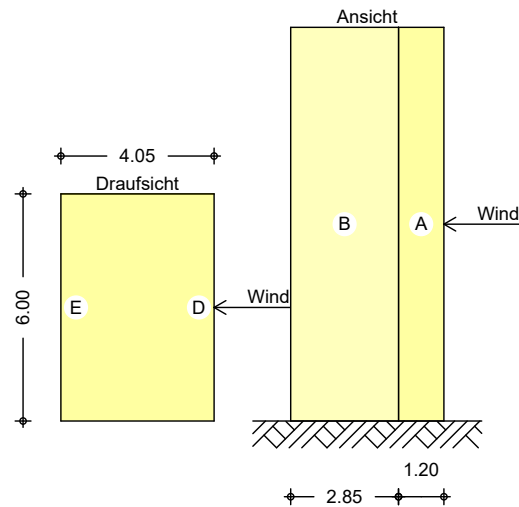
Bereichsgröße

$e_D = 6.00$ m
 $e_W = 6.00$ m

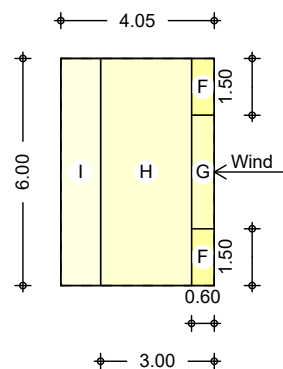
Winddruckverteilung
 M 1:200



Bereichseinteilung
 M 1:200



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
A	1.20	10.40	-1.52	-1.28	-0.73
B	2.85	10.40	-1.10	-0.80	-0.46
D	6.00	6.00	1.00	0.80	0.38
D	6.00	5.50	1.00	0.80	0.46
E	6.00	10.40	-0.58	-0.50	-0.29

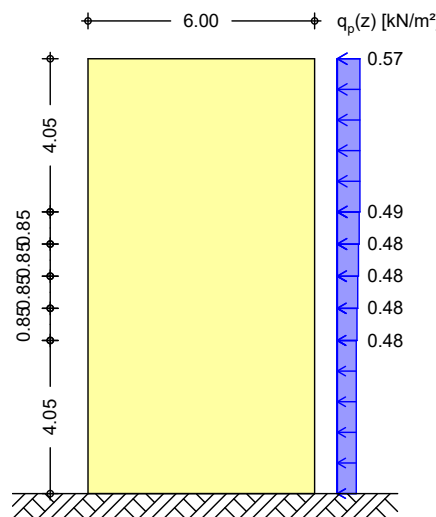
Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
F	0.60	1.50	-1.80	-1.20	-0.69
G	0.60	3.00	-1.40	-0.80	-0.46
H	2.40	6.00	-1.20	-0.70	-0.40
I-	1.05	6.00	-0.60	-0.60	-0.34
I+	1.05	6.00	0.20	0.20	0.11

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

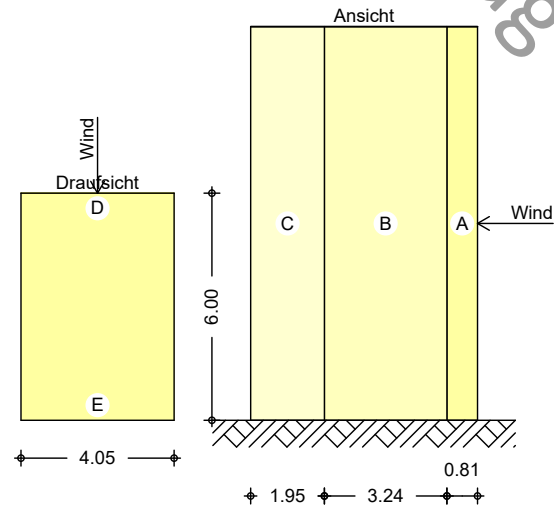
Bereichsgröße

$e_D = 4.05 \text{ m}$
 $e_W = 4.05 \text{ m}$

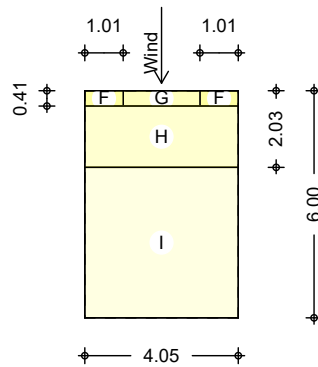
Winddruckverteilung
 M 1:200



Bereichseinteilung M 1:200



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
A	0.81	10.40	-1.46	-1.24	-0.71
B	3.24	10.40	-1.10	-0.80	-0.46
C	1.95	10.40	-0.54	-0.50	-0.29
D	4.05	4.05	1.00	0.80	0.38
D	4.05	0.85	1.00	0.80	0.38
D	4.05	0.85	1.00	0.80	0.38
D	4.05	0.85	1.00	0.80	0.38
D	4.05	0.85	1.00	0.80	0.39
D	4.05	4.05	1.00	0.80	0.46
E	4.05	10.40	-0.54	-0.50	-0.29

Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
F	0.41	1.01	-1.80	-1.20	-0.69
G	0.41	2.03	-1.40	-0.80	-0.46
H	1.62	4.05	-1.20	-0.70	-0.40
I-	3.98	4.05	-0.60	-0.60	-0.34
I+	3.98	4.05	0.20	0.20	0.11

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

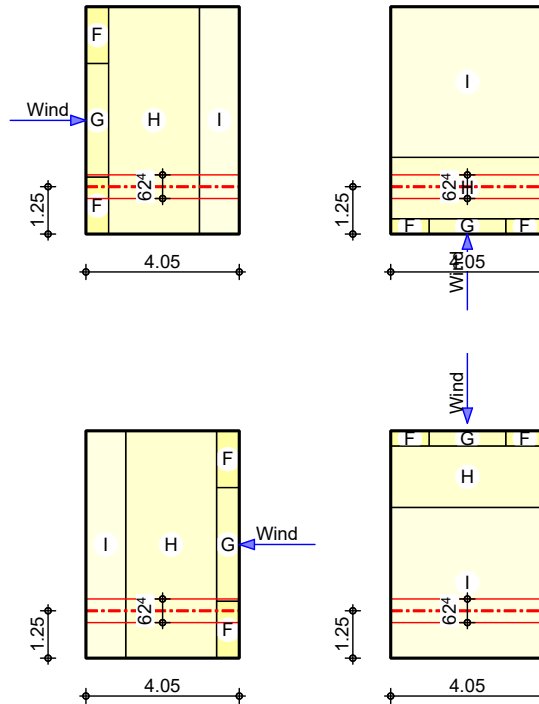
char. Schneelast auf Boden
 Formbeiwert für Schneelast
 Schneelast auf dem Dach

$s_k = 1.83 \text{ kN/m}^2$
 $\mu_1 = 0.80$
 $s = 1.46 \text{ kN/m}^2$

Dachlage

Wind- und Schneelasten für Bauteile in Dachlage

Grafik
 M 1:200



M 1:200

Sparren
 Bauteil 3.0

Bauteile quer zur Traufe

x_A [m]	y_A [m]	l [m]	LB_{li} [m]	LB_{re} [m]	A [m ²]
0.00	1.25	4.05	0.31	0.31	2.53

Qk.W.000

Qk.W.090

Qk.W.180

Qk.W.270

Qk.S.A

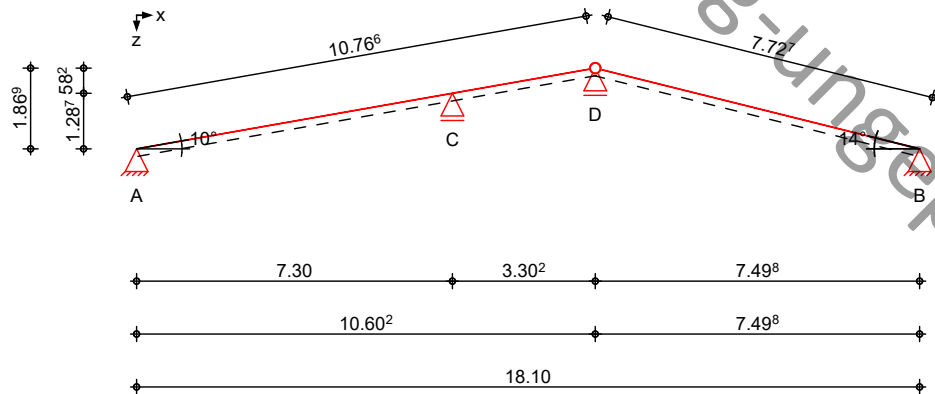
Richt.	Bereich	x_A [m]	x_E [m]	$c_{pe,A+}$ [-]	$q+$ [kN/m]	$c_{pe,A-}$ [-]	$q-$ [kN/m]
⊥DF	F	0.00	0.60	-	-	-1.56	-0.50
⊥DF	G	0.00	0.60	-	-	-1.16	-0.04
⊥DF	H	0.60	3.00	-	-	-1.00	-0.36
⊥DF	I	3.00	4.05	0.20	0.07	-0.60	-0.21
⊥DF	H	0.00	4.05	-	-	-1.00	-0.36
⊥DF	F	3.45	4.05	-	-	-1.56	-0.50
⊥DF	G	3.45	4.05	-	-	-1.16	-0.04
⊥DF	H	1.05	3.45	-	-	-1.00	-0.36
⊥DF	I	0.00	1.05	0.20	0.07	-0.60	-0.21
⊥DF	I	0.00	4.05	0.20	0.07	-0.60	-0.21
⊥GF	DF	0.00	4.05	-	0.91	-	-

Vorabzug-ungeprüft

Obergeschoss

Pos. 1.1 **allgemeines Pfettendach****System**
M 1:175

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	10.77	BSH GL24h ^f	12.0/32.0
Sparren rechts	7.73	BSH GL24h ^f	12.0/32.0

f: Lamellenlage flachkant

Gelenke

Nr.	x [m]	z [m]
1	10.60	1.87

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	18.10	0.00	fest	fest
C	7.30	1.29	fest	frei
D	10.60	1.87	fest	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel	$\delta_{li} =$	10.00	°
	$\delta_{re} =$	14.00	°
Dachhöhe	$h_{li} =$	1.87	m
	$h_{re} =$	1.87	m

Sparrenabstand

Abstand	$a =$	0.625	m
---------	-------	-------	---

Belastungen

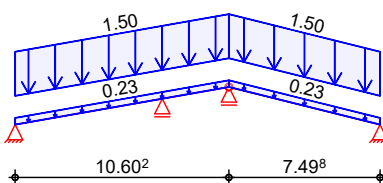
Belastungen auf das System

Grafik

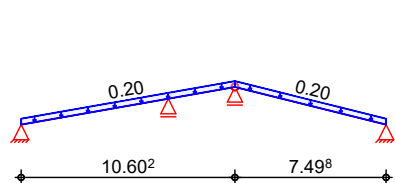
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

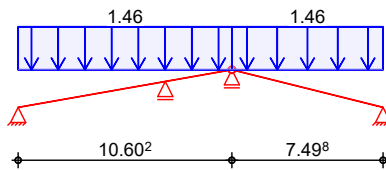
Gk



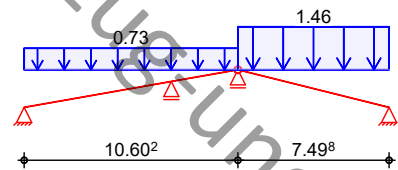
Gk.N



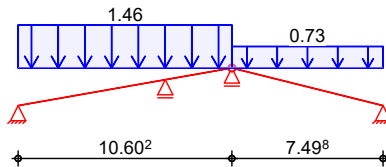
Qk.S.A



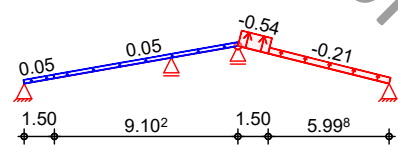
Qk.S.B



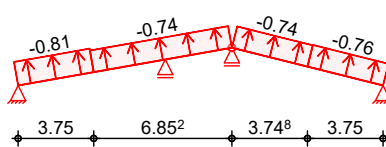
Qk.S.C



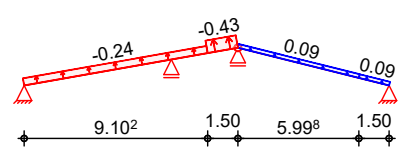
Qk.W.000



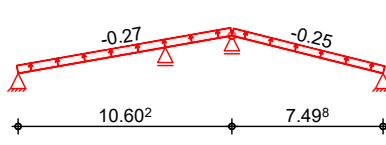
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. *G_k*

Einw. *G_{k,N}*

Einw. *Q_{k,S.A}*

Einw. *Q_{k,S.B}*

Einw. *Q_{k,S.C}*

Einw. *Q_{k,W.000}*

Einw. *Q_{k,W.090}*

Einw. *Q_{k,W.180}*

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]
SpLi	vert.DF	Eigengew	0.00	10.60		0.23
SpRe	vert.DF	Eigengew	0.00	7.50		0.23
(a) SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	10.60		1.50
(a) SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	7.50		1.50
(b) SpLi	vert.DF	Ausbau	0.00	10.60		0.20
(b) SpRe	vert.DF	Ausbau	0.00	7.50		0.20
SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	10.60		1.46
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	7.50		1.46
SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	10.60		0.73
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	7.50		1.46
SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	10.60		1.46
SpRe	vert.GF	Halblast	0.00	7.50		0.73
SpLi	lokal	Ber. F	0.00	1.50		0.05
SpLi	lokal	Ber. H	1.50	9.10		0.05
SpRe	lokal	Ber. I	0.00	6.00		-0.21
SpRe	lokal	Ber. J	6.00	1.50		-0.54
SpLi	lokal	Ber. F _{links}	0.00	3.75		-0.81
SpRe	lokal	Ber. F _{rechts}	0.00	3.75		-0.76
SpLi	lokal	Ber. G _{links}	3.75	6.85		-0.74
SpRe	lokal	Ber. G _{rechts}	3.75	3.75		-0.74
SpRe	lokal	Ber. F	0.00	1.50		0.09

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]
SpRe	lokal	Ber. H	1.50	6.00		0.09
SpLi	lokal	Ber. I	0.00	9.10		-0.24
SpLi	lokal	Ber. J	9.10	1.50		-0.43
Einw. Qk.W.270	SpLi	lokal	Ber. I _{links}	0.00	10.60	-0.27
	SpRe	lokal	Ber. I _{rechts}	0.00	7.50	-0.25

- (a) aus Pos. '00' Flächenlast Gk
 'Gk.D1'
 1.500 = 1.50 kN/m²
- (b) aus Pos. '00' Flächenlast Gk.N
 'Gk.N'
 0.200 = 0.20 kN/m²

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

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Stab	x	N _k	M _{y,k}	V _{z,k}	w _{z,k}
		[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[mm]
Einw. Gk	SpLi	0.00	-0.90	0.00	5.12	0.00
		2.99	-0.01	7.70*	0.03	6.09
		3.39	0.11	7.58	-0.65	6.17*
		7.41	1.32*	-8.79*	-7.49*	0.00
		7.41	-0.97*	-8.79*	5.47*	0.00
		8.57	-0.62	-3.58	3.50	-0.61*
		10.77	0.04	0.00	-0.23	0.00
	SpRe	0.00	-1.61*	0.00*	6.48*	0.00*
		3.86	0.00	12.51*	0.00	12.91*
		7.73	1.61*	0.00	-6.48*	0.00
Einw. Gk.N	SpLi	0.00	-0.10	0.00	0.59	0.00
		2.99	0.00	0.89*	0.00	0.71
		3.39	0.01	0.88	-0.07	0.71*
		7.41	0.15*	-1.02*	-0.87*	0.00
		7.41	-0.11*	-1.02*	0.63*	0.00
		8.57	-0.07	-0.42	0.41	-0.07*
		10.77	0.00	0.00	-0.03	0.00
	SpRe	0.00	-0.19*	0.00*	0.75*	0.00*
		3.86	0.00	1.45*	0.00	1.49*
		7.73	0.19*	0.00	-0.75*	0.00
Einw. Qk.S.A	SpLi	0.00	-0.75	0.00	4.26	0.00
		2.99	0.00	6.41*	0.03	5.07
		3.39	0.09	6.31	-0.54	5.14*
		7.41	1.10*	-7.32*	-6.24*	0.00
		7.41	-0.80*	-7.32*	4.56*	0.00
		8.57	-0.51	-2.99	2.91	-0.51*
		10.77	0.03	0.00	-0.19	0.00
	SpRe	0.00	-1.32*	0.00*	5.31*	0.00*

	Stab	x [m]	N _k [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	V _{z,k} [kN/m]	w _{z,k} [mm]
Einw. Qk.S.B		3.86	0.00	10.27*	0.00	10.59*
		7.73	1.32*	0.00	-5.31*	0.00
	SpLi	0.00	-0.38	0.00	2.13	0.00
		2.99	0.00	3.21*	0.01	2.54
		3.39	0.05	3.16	-0.27	2.57*
		7.41	0.55*	-3.66*	-3.12*	0.00
		7.41	-0.40*	-3.66*	2.28*	0.00
		8.57	-0.26	-1.49	1.46	-0.25*
		10.77	0.02	0.00	-0.10	0.00
	SpRe	0.00	-1.32*	0.00*	5.31*	0.00*
Einw. Qk.S.C		3.86	0.00	10.27*	0.00	10.59*
		7.73	1.32*	0.00	-5.31*	0.00
	SpLi	0.00	-0.75	0.00	4.26	0.00
		2.99	0.00	6.41*	0.03	5.07
		3.39	0.09	6.31	-0.54	5.14*
		7.41	1.10*	-7.32*	-6.24*	0.00
		7.41	-0.80*	-7.32*	4.56*	0.00
		8.57	-0.51	-2.99	2.91	-0.51*
		10.77	0.03	0.00	-0.19	0.00
	SpRe	0.00	-0.66*	0.00*	2.66*	0.00*
Einw. Qk.W.000		3.86	0.00	5.13*	0.00	5.30*
		7.73	0.66*	0.00	-2.66*	0.00
	SpLi	0.00	0.17*	0.00	0.15	0.00
		2.99	0.17	0.22*	0.00	0.18
		3.39	0.17	0.22	-0.02	0.18*
		7.41	0.17	-0.25*	-0.22*	0.00
		7.41	0.11*	-0.25*	0.16*	0.00
		8.57	0.11	-0.10	0.10	-0.02*
		10.77	0.11	0.00	-0.01	0.00
	SpRe	0.00	-0.21*	0.00*	-0.85*	0.00*
Einw. Qk.W.090		3.96	-0.21	-1.74	-0.03	-1.82*
		4.16	-0.21	-1.74*	0.01	-1.82
		7.73	-0.21	0.00	1.26*	0.00
	SpLi	0.00	-0.32*	0.00	-2.41	0.00
		2.99	-0.32	-3.57*	0.02	-2.81
		3.39	-0.32	-3.50	0.34	-2.84*
		7.41	-0.32	3.99*	3.36*	0.00
		7.41	0.70*	3.99*	-2.44*	0.00
		8.57	0.70	1.66	-1.57	0.28*
		10.77	0.70	0.00	0.06	0.00
Einw. Qk.W.180	SpRe	0.00	0.00*	0.00	-2.91*	0.00
		3.86	0.00	-5.60*	0.01	-5.78*
		7.73	0.00	0.00*	2.89*	0.00*
	SpLi	0.00	-0.26*	0.00	-0.73	0.00
		2.99	-0.26	-1.10*	0.00	-0.86
		3.39	-0.26	-1.08	0.10	-0.87*
		7.41	-0.26	1.29*	1.08*	0.00
		7.41	0.08*	1.29*	-0.86*	0.00
		8.57	0.08	0.46	-0.58	0.07*
		10.77	0.08	0.00	0.24	0.00

	Stab	x [m]	N _k [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	V _{z,k} [kN/m]	W _{z,k} [mm]
Einw. Qk.W.270	SpRe	0.00	0.21 *	0.00 *	0.34 *	0.00 *
		3.86	0.21	0.66 *	0.00	0.68
		3.86	0.21	0.66	0.00	0.68 *
		7.73	0.21	0.00	-0.34 *	0.00
	SpLi	0.00	-0.12 *	0.00	-0.81	0.00
		2.99	-0.12	-1.22 *	-0.01	-0.96
		3.39	-0.12	-1.20	0.10	-0.98 *
		7.41	-0.12	1.39 *	1.18 *	0.00
		7.41	0.24 *	1.39 *	-0.87 *	0.00
		8.57	0.24	0.57	-0.55	0.10 *
		10.77	0.24	0.00	0.04	0.00
	SpRe	0.00	0.01 *	0.00 *	-0.96 *	0.00
		3.86	0.01	-1.86 *	0.00	-1.92 *
		7.73	0.01	0.00	0.96 *	0.00 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35 * Gk
	11	ku/sk	1.35 * Gk
quasi-ständig selten			+0.90 * Qk.W.090
	129		1.00 * Gk
	138		1.00 * Gk
			+0.60 * Qk.W.000
	142		1.00 * Gk
st./vor. Auflagerkr.			+0.60 * Qk.W.180
	291	ku	1.35 * Gk
	294	ku/sk	1.35 * Gk
	295	ku/sk	1.35 * Gk
	296	ku/sk	1.35 * Gk
	298	ku/sk	1.35 * Gk
			+0.90 * Qk.W.000
	300	ku/sk	1.35 * Gk
			+0.90 * Qk.W.090
	302	ku/sk	1.35 * Gk
			+0.90 * Qk.W.180
	318	ku/sk	1.35 * Gk
Brand			+0.90 * Qk.W.180
	397	ku/sk	1.00 * Gk
	451		1.00 * Gk
	453		1.00 * Gk

ku: kurz
 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. 2	SpLi	0.00	-2.49	0.00	14.11
		2.99	-0.02	21.22*	0.09
		7.41	3.64*	-24.22	-20.64*
		7.41	-2.66*	-24.22*	15.08*
		10.77	0.11	0.00	-0.64
	SpRe	0.00	-4.42*	0.00	17.72*
		3.86	0.00	34.24*	0.00
		7.73	4.42*	0.00	-17.72*
Komb. 11	SpLi	0.00	-2.78*	0.00	11.94
		2.99	-0.30	18.01*	0.10
		7.41	3.35*	-20.63	-17.62*
		7.41	-2.03	-20.63*	12.89*
		10.77	0.74	0.00	-0.58
	SpRe	0.00	-4.42*	0.00	15.10*
		3.86	0.00	29.20*	0.01
		7.73	4.42*	0.00	-15.13*
Komb. 451	SpLi	0.00	-0.97	0.00	5.74
		2.99	0.03	8.64*	0.04
		7.41	1.51*	-9.86	-8.40*
		7.41	-1.06*	-9.86*	6.14*
		10.77	0.07	0.00	-0.26
	SpRe	0.00	-1.84*	0.00	7.06*
		3.86	-0.04	13.61*	-0.01
		7.73	1.76*	0.00	-6.97*
Komb. 453	SpLi	0.00	-1.06	0.00	5.57
		2.99	-0.06	8.37*	0.04
		7.41	1.42*	-9.55	-8.14*
		7.41	-1.06*	-9.55*	5.93*
		10.77	0.06	0.00	-0.21
	SpRe	0.00	-1.76*	0.00	7.29*
		3.86	0.04	14.09*	0.00
		7.73	1.84*	0.00	-7.29*

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Stab	x [m]	w _{z,d} [mm]	w _{x,d} [mm]
Komb. 138 (inst)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.79	11.74	0.00
		3.39	12.12*	0.00
		7.41	0.00	0.01
		7.41	0.00	0.01*
		8.57	-1.20*	0.00
		10.77	0.00	0.00

	Stab	x [m]	w _{z,d} [mm]	w _{x,d} [mm]
Komb. 142 (inst)	SpRe	0.00	0.00	0.00
		3.86	23.90*	-0.01
		3.96	23.88	-0.01*
		7.73	0.00	0.00
Komb. 138 (fin)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		3.19	11.47	0.00
		3.39	11.49*	0.00
		7.41	0.00	0.00
		8.57	-1.14*	0.00
	SpRe	10.77	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		3.76	25.38	-0.01*
		3.86	25.40*	-0.01
		7.73	0.00	0.00
Komb. 142 (fin)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.79	15.74	0.00
		3.39	16.25*	0.00
		7.41	0.00	0.01
		7.41	0.00	0.01*
	SpRe	8.57	-1.61*	0.00
		10.77	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		3.86	32.54*	-0.01
		3.96	32.51	-0.01*
Komb. 129 (inst)	SpLi	7.73	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		3.19	15.59	-0.01*
		3.39	15.62*	-0.01
		7.41	0.00	0.00
	SpRe	8.57	-1.55*	0.00
		10.77	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		3.76	34.01	-0.01*
		3.86	34.04*	-0.01
Komb. 129 (fin)	SpLi	7.73	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		2.99	6.79	0.00
		3.39	6.88*	0.00
		7.41	0.00	0.00
	SpRe	8.57	-0.68*	0.00
		10.77	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		3.86	14.40*	0.00
		7.73	0.00	0.00
Komb. 129 (fin)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.99	10.87	0.00
		3.39	11.01*	0.00
		7.41	0.00	0.00
		8.57	-1.09*	0.00
		10.77	0.00	0.00

Stab	x [m]	w _{z,d} [mm]	w _{x,d} [mm]
SpRe	0.00	0.00	0.00
	3.86	23.04*	-0.01*
	7.73	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 _{mean}
	[N/mm ²]					
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
f: Lamellenlage flachkant						

Querschnitt

QS	t [cm]	b [cm]	h [cm]	A/A _n [cm ²]	I _y /I _{y,n} [cm ⁴]	I _z /I _{z,n} [cm ⁴]
Sparren links	-	12.0	32.0	384	32768	4608
	10.0	12.0	22.0	264	10648	3168
Sparren rechts	-	12.0	32.0	384	32768	4608
	10.0	12.0	22.0	264	10648	3168

Brandfall

dreiseitige Brandbeanspruchung (unten/links/rechts)

Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Restquerschnitte

Abs. 4.2.2

QS	β _n [mm/min]	k _{0d0} [mm]	b _r [cm]	h _r [cm]	A _r [cm ²]	I _{y,r} [cm ⁴]
SpLi	0.70	7.0	6.4	29.2	187	13278
SpRe			6.4	29.2	187	13278

Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.
- Die Hochkant-Biegefestigkeit wurde um 20 % nach NCI zu 3.3 erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

SpLi Feld 1

(L = 7.41 m, k_{c,y} = 0.54, k_{c,z} = 0.08)

x [m]	Ek	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 [-]
7.41	2	0.90	2.27	0.06	14.15	
			-15.14	7.39	17.69	0.42*

SpLi Feld 2

(L = 3.35 m, k_{c,y} = 0.96, k_{c,z} = 0.39)

x [m]	Ek	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 [-]
0.00	2	0.90	-1.66	0.04	16.62	
			-15.14	7.39	17.69	0.42*

SpRe

(L = 7.73 m, k_{c,y} = 0.50, k_{c,z} = 0.08)

x [m]	Ek	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 [-]
3.84	2	0.90	-0.02	0.00	16.62	
			21.40	10.45	17.69	0.59*

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	7.41	2	0.90	-12.90	0.71	2.42	0.29 *
SpLi Feld 2	0.00	2	0.90	9.43	0.52	2.42	0.21 *
SpRe	7.73	2	0.90	-11.08	0.61	2.42	0.25 *

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}
	[m]	[m]	[m]
SpLi Feld 1	7.41	7.41	7.41
SpLi Feld 2	3.35	3.35	3.35
SpRe	7.73	7.73	7.73

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
	[cm]		[-]	M _{yd} [kN,kNm]	σ _{my,d} [N/mm ²]	f _{my,d} [N/mm ²]	[-]
Auflager A	10.0	11	1.00	-1.73	0.07	18.46	0.00
				0.00	0.00	19.66	
Auflager B	10.0	2	0.90	-2.76	0.10	16.62	0.00
				0.00	0.00	17.69	
Auflager C	10.0	2	0.90	2.27	0.09	14.15	0.89
				-15.14	15.64	17.69	

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	10.0	2	0.90	8.82	0.70	2.42	0.29
Auflager B	10.0	2	0.90	11.08	0.88	2.42	0.36
Auflager C	10.0	2	0.90	-12.90	1.03	2.42	0.42

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 3-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.
- Die Hochkant-Biegefestigkeit wurde um 20 % nach NCI zu 3.3 erhöht.

Brandfall

Brandbeanspruchung		t _{req}
		[min]
dreiseitig	(unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod,fi}	N _{d,fi} M _{yd,fi}	σ _{0,d,fi} σ _{my,d,fi}	f _{0,d,fi} f _{my,d,fi}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi Feld 1	(L = 7.41 m, k _{c,y} = 0.46, k _{c,z} = 0.02)						
	7.41	451	1.00	0.94	0.05	23.51	
			1.00	-6.16	6.77	29.39	0.23 *
SpLi Feld 2	(L = 3.35 m, k _{c,y} = 0.95, k _{c,z} = 0.12)						
	0.00	451	1.00	-0.66	0.04	27.60	
			1.00	-6.16	6.77	29.39	0.23 *
SpRe	(L = 7.73 m, k _{c,y} = 0.43, k _{c,z} = 0.02)						
	3.88	453	1.00	0.03	0.00	23.51	
			1.00	8.81	9.68	29.39	0.33 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod,fi}	V _{z,d,fi}	τ _{d,fi}	f _{v,d,fi}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi Feld 1	7.41	451	1.00	-5.25	0.59	4.03	0.15 *
SpLi Feld 2	0.00	451	1.00	3.84	0.43	4.03	0.11 *
SpRe	7.73	453	1.00	-4.56	0.51	4.03	0.13 *

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}
	[m]	[m]	[m]
SpLi Feld 1	7.41	7.41	7.41
SpLi Feld 2	3.35	3.35	3.35
SpRe	7.73	7.73	7.73

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 = 7.41 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.34	138	w _{inst}	12.1	l/300=	24.7 0.49 *
	3.34	138	w _{fin}	16.3	l/200=	37.1 0.44 *
	3.34	129	w _{net,fin}	11.0	l/300=	24.7 0.45 *
SpLi Feld 2	(L = 3.35 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.00	138	w _{inst}	-	l/300=	11.2 0.00 *
	0.00	138	w _{fin}	-	l/200=	16.8 0.00 *
	0.00	129	w _{net,fin}	-	l/300=	11.2 0.00 *
SpRe	(L = 7.73 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.86	142	w _{inst}	25.4	l/300=	25.8 0.99 *
	3.86	142	w _{fin}	34.0	l/200=	38.6 0.88 *
	3.86	129	w _{net,fin}	23.0	l/300=	25.8 0.89 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Anschlüsse

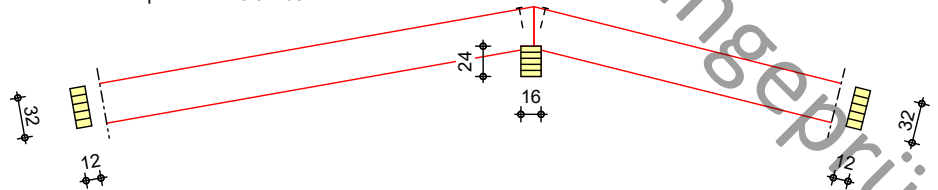
Firstpunkt

M 1:60

Nachweis der Anschlüsse der Sparren

Stumpfstoß mit tragender Firstpfette

Firstpfette 16/24
 je Seite
 1 Holzschraube Spax T-Star 8.0x160



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b/h [cm]
Firstpfette	BSH GL24h	16/24

Kontaktflächen

Kontaktlängen und -flächen

	Bauteil	t [cm]	α [°]	l_A [cm]	l_{ef} [cm]	A_{ef} [cm²]
vertikal	Sparren links	3.0	80.0	16.00	18.95	227.45
	Pfette links		90.0	12.00	18.00	288.00
vertikal	Sparren rechts	3.0	76.0	12.40	15.31	183.74
	Pfette rechts		90.0	12.00	18.00	223.21

Verbindungsmittel

Firstpfette je Seite 1 Holzschraube Spax T-Star (Vollgewinde, Senkkopf) 8.0x160

Nachweise (GZT)

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

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

vertikale Druckkraft Sparren - Pfette

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	α [°]	$\sigma_{c,\alpha,d}$ [N/mm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,\alpha,d}$ [N/mm²]	η [-]
Sparren links	318	1.00	0.53	80.0	0.02	1.75	3.45 *	0.01
Pfette links				90.0	0.02	1.75	1.92	0.01
Sparren rechts	300	1.00	12.99	76.0	0.71	1.75	3.53 *	0.20
Pfette rechts				90.0	0.58	1.75	1.92	0.17

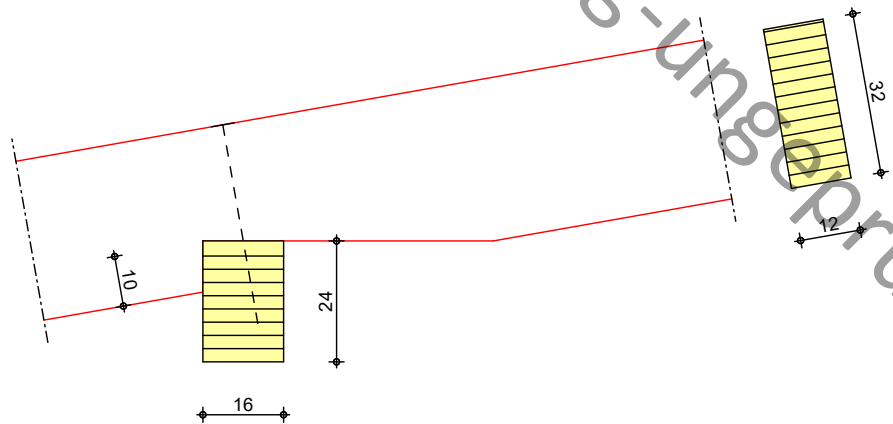
*: Wert mit $k_{c,90}$ modifiziert

Zugverankerung

Sparrenauflager C

M 1:15

1 Holzschraube Spax T-Star 8.0x400



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b/h [cm]
Pfette	BSH GL24h	16/24

Kontaktflächen

Kontaktlängen und -flächen

Bauteil	t [cm]	α [°]	l_A [cm]	l_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]
vertikal					
Sparren	10.0	80.0	16.00	21.91	262.91
Pfette		90.0	12.00	18.00	288.00

Verankerung

1 Holzschraube Spax T-Star (Vollgewinde, Senkkopf) 8.0x400

Eindringtiefe $l_{ef} = 180$ mm

Nachweise (GZT)

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

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

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	0.90	22.67	80.0	0.86	1.75	3.11 *	0.28
Pfette			90.0	0.79	1.75	1.73	0.26

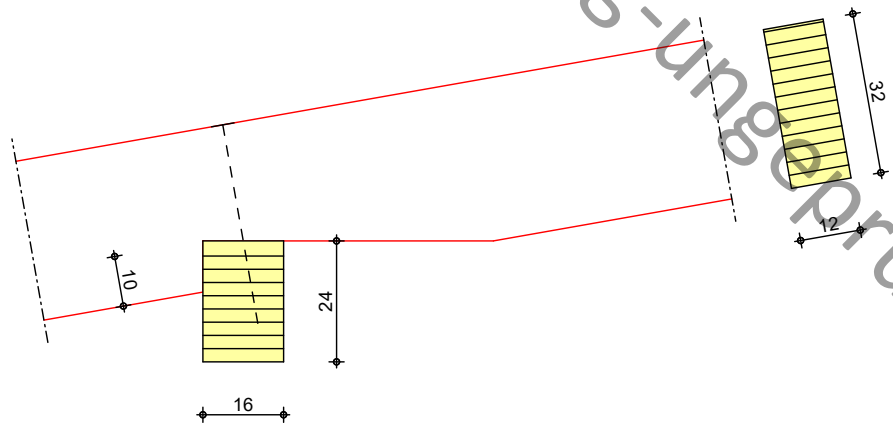
*: Wert mit $k_{c,90}$ modifiziert

Verankerung

Der Nachweis der Verankerung ist nicht erforderlich, da keine abhebenden Kräfte vorhanden sind.

Sparrenauflager D links
M 1:15

1 Holzschraube Spax T-Star 8.0x400



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b/h [cm]
Pfette	BSH GL24h	16/24

Kontaktflächen

Kontaktlängen und -flächen

Bauteil	t [cm]	α [°]	l_A [cm]	l_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]
vertikal					
Sparren	10.0	80.0	16.00	21.91	262.91
Pfette		90.0	12.00	18.00	288.00

Verankerung

1 Holzschraube Spax T-Star (Vollgewinde, Senkkopf) 8.0x400

Eindringtiefe $l_{ef} = 180$ mm

Nachweise (GZT)

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

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

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	0.90	11.82	80.0	0.45	1.75	3.11 *	0.14
Pfette			90.0	0.41	1.75	1.73	0.14

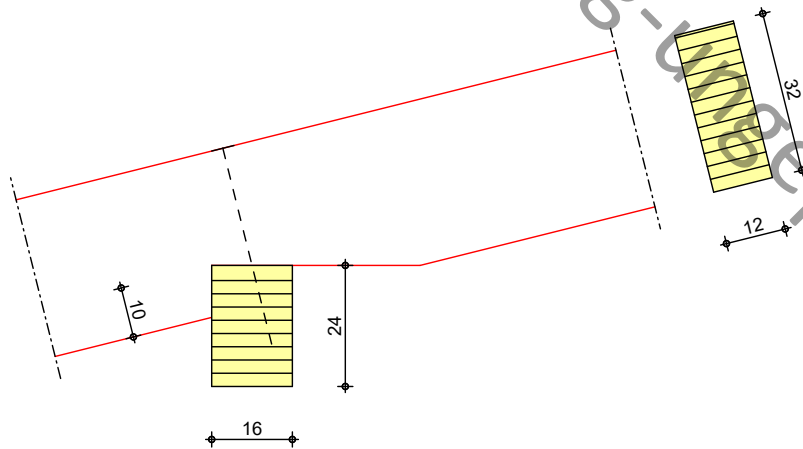
*: Wert mit $k_{c,90}$ modifiziert

Verankerung

Der Nachweis der Verankerung ist nicht erforderlich, da keine abhebenden Kräfte vorhanden sind.

Sparrenaufleger D rechts
M 1:15

1 Holzschraube Spax T-Star 8.0x400



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b/h [cm]
Pfette	BSH GL24h	16/24

Kontaktflächen

Kontaktlängen und -flächen

Bauteil	t [cm]	α [°]	l _A [cm]	l _{ef} [cm]	A _{ef} [cm ²]
Sparren	10.0	76.0	16.00	21.82	261.86
Pfette		90.0	12.00	18.00	288.00

Verankerung

1 Holzschraube Spax T-Star (Vollgewinde, Senkkopf) 8.0x400

Eindringtiefe l_{ef} = 180 mm

Nachweise (GZT)

Verankerung

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

Der Nachweis der Verankerung ist nicht erforderlich, da keine abhebenden Kräfte vorhanden sind.

Auflagerkräfte

je lfd. m (Windlasten mit c_{pe,10})

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k} [kN/m]	F _{z,k} [kN/m]
Einw. G _k		
A	0.00	5.20
B	0.00	6.67
C		13.16
D		6.91
Einw. G _{k,N}		
A	0.00	0.60
B	0.00	0.77
C		1.52
D		0.80
Einw. Q _{k,S.A}		
A	0.00	4.33
B	0.00	5.48
C		10.96
D		5.67
Einw. Q _{k,S.B}		
A	0.00	2.16

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
B	0.00	5.48
C		5.48
D		5.57
Einw. $Qk.S.C$	A 0.00	4.33
	B 0.00	2.74
	C	10.96
	D	2.93
Einw. $Qk.W.000$	A 0.18	0.12
	B 0.39	-0.76
	C	0.38
	D	-1.15
Einw. $Qk.W.090$	A -0.64	-2.02
	B 0.60	-2.43
	C	-5.06
	D	-2.33
Einw. $Qk.W.180$	A -0.38	-0.68
	B -0.28	0.28
	C	-1.95
	D	0.20
Einw. $Qk.W.270$	A -0.26	-0.78
	B 0.22	-0.94
	C	-2.08
	D	-0.93

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.95	295	0.28	294	2.77	397	14.43	298
B	-0.42	296	0.90	295	3.81	397	18.52	302
C					7.09	397	36.61	298
D					4.21	397	19.09	302

Ankerkräfte

je Sparren (Windlasten mit $c_{pe,A}$)
 Lasteinzugsfläche des Sparren

$$A = 4.83 \text{ m}^2$$

Char. Ankerkräfte

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. Gk	A 0.00	3.25
	B 0.00	4.17
	C	8.23
	D	4.32
Einw. $Gk.N$	A 0.00	0.38
	B 0.00	0.48
	C	0.95
	D	0.50
Einw. $Qk.S.A$	A 0.00	2.71
	B 0.00	3.42
	C	6.85
	D	3.54
Einw. $Qk.S.B$	A 0.00	1.35

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
B	0.00	3.42
C		3.43
D		3.48
Einw. Qk.S.C		
A	0.00	2.71
B	0.00	1.71
C		6.85
D		1.83
Einw. Qk.W.000		
A	0.12	0.07
B	0.25	-0.48
C		0.24
D		-0.78
Einw. Qk.W.090		
A	-0.46	-1.45
B	0.44	-1.77
C		-3.68
D		-1.71
Einw. Qk.W.180		
A	-0.24	-0.42
B	-0.18	0.17
C		-1.23
D		0.10
Einw. Qk.W.270		
A	-0.16	-0.49
B	0.14	-0.59
C		-1.30
D		-0.58

Bem.-ankerkräfte
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	-0.69	295	0.18	294	1.46	397	9.02	298
B	-0.27	296	0.66	295	2.00	397	11.57	302
C					3.66	397	22.88	298
D					2.25	397	11.91	302

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	SpRe	3.84	OK 0.59
Querkraft	SpLi Feld 1	7.41	OK 0.29
Biegung	Auflager C		OK 0.89
Querkraft	Auflager C		OK 0.42
Sparrenauflager	Auflager C		OK 0.28
Anschlüsse	Firstpunkt		OK 0.20

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	SpRe	3.88	OK 0.33
Querkraft	SpLi Feld 1	7.41	OK 0.15

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	3.86	OK	0.99
Enddurchbiegung	SpRe	3.86	OK	0.88
ges. Enddurchbiegung	SpRe	3.86	OK	0.89

Pos. 1.2 Firstpfette Achse C

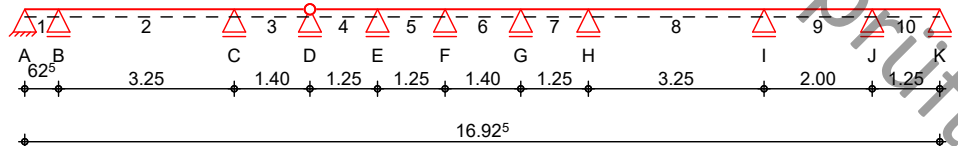
Die Firstpfette liegt kontinuierlich auf den Holzrahmenbauwänden auf! Stützen gemäß Wandscheibenpositionen!

Als Öffnungsbreite werden die freitragenden Abschnitte betrachtet. Die Firstpfette erhält eine Gelenk das auf einer Stütze gestoßen wird.

System

Holz-Mehrfeldträger

M 1:140



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	0.62	0.62	1
2	3.25	3.25	1
3	1.40	1.40	1
4	1.25	1.25	1
5	1.25	1.25	1
6	1.40	1.40	1
7	1.25	1.25	1
8	3.25	3.25	1
9	2.00	2.00	1
10	1.25	1.25	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	0.62	12.00	starr	frei
C	3.88	12.00	starr	frei
D	5.28	12.00	starr	frei
E	6.53	12.00	starr	frei
F	7.78	12.00	starr	frei
G	9.18	12.00	starr	frei
H	10.43	12.00	starr	frei
I	13.68	12.00	starr	frei
J	15.68	12.00	starr	frei
K	16.93	12.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
4	0.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 16/24 cm

Belastungen

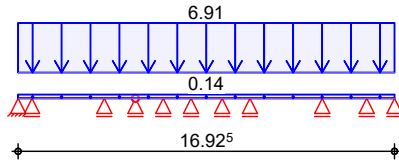
Grafik

Einwirkungen

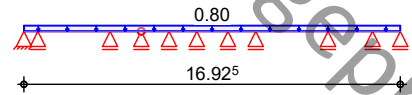
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

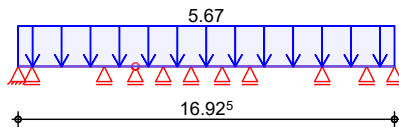
Gk



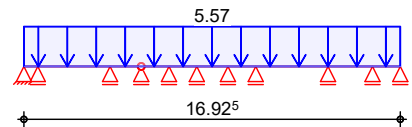
Gk.N



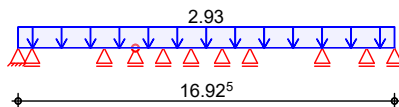
Qk.S.A



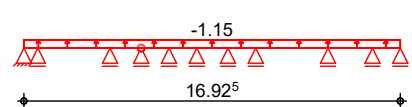
Qk.S.B



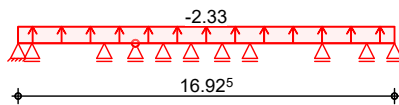
Qk.S.C



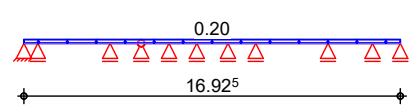
Qk.W.000



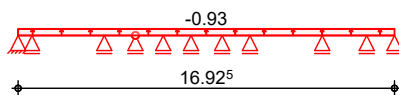
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Gk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.B

Einw. Qk.S.C

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	16.93		0.14
(a) 1		0.00	16.93		6.91
(a) 1		0.00	16.93		0.80
(a) 1		0.00	16.93		5.67
(a) 1		0.00	16.93		5.57
(a) 1		0.00	16.93		2.93
(a) 1		0.00	16.93		-1.15
(a) 1		0.00	16.93		-2.33
(a) 1		0.00	16.93		0.20
(a) 1		0.00	16.93		-0.93

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'D' (Seite 51)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
	130		1.00 * Gk	+1.00 * Gk.N	+1.00 * Qk.S.A
			+0.60 * Qk.W.180		
	132		1.00 * Gk	+1.00 * Gk.N	+1.00 * Qk.S.A
quasi-ständig Brand st./vor. Auflagerkr.			+0.60 * Qk.W.180		
	133		1.00 * Gk	+1.00 * Gk.N	
	136		1.00 * Gk	+1.00 * Gk.N	+0.20 * Qk.W.180
	142	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
			+0.90 * Qk.W.180		
	143	ku/sk	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.090
	ku: kurz				
	ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00 *	-19.00 *
		0.63	-15.61 *	-30.94 *
	2	0.00	-15.61 *	31.67 *
		1.66	10.64 *	0.00
	3	3.25	-13.58 *	-30.42 *
		0.00	-13.58 *	23.08 *
		1.21	0.35 *	0.00
	4	1.40	0.00	-3.67 *
		0.00	0.00	9.67 *
		0.51	2.45 *	0.00
	5	1.25	-2.84 *	-14.21 *
		0.00	-2.84 *	11.35 *
		0.59	0.54 *	0.00
	6	1.25	-3.57 *	-12.53 *
		0.00	-3.57 *	15.95 *
		0.83	3.08 *	0.00
	7	1.40	0.03 *	-10.80 *
		0.00	0.03 *	0.65 *
		1.25	-14.08 *	-23.23 *
	8	0.00	-14.08 *	30.96 *
		1.62	11.01 *	0.00
		3.25	-14.34 *	-31.13 *
	9	0.00	-14.34 *	24.83 *
		1.30	1.79 *	0.00
		2.00	-2.90 *	-13.38 *
	10	0.00	-2.90 *	14.26 *
		0.75	2.42 *	0.00
		1.25	0.00	-9.62 *

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
16.0	24.0	384.0	18432.0

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer

$t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt

Abs. 4.2.3

β_n	b_r	h_r	p	A_r	I _{y,r}
[mm/min]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.70	11.8	19.8	63.2	233.6	7633.0

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 0.62 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.63	2	0.90	-15.61	10.16	18.21	0.56*
Feld 2	$(L = 3.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	2	0.90	-15.61	10.16	18.21	0.56*
Feld 3	$(L = 1.40 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	2	0.90	-13.58	8.84	18.21	0.49*
Feld 4	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.25	2	0.90	-2.84	1.85	18.21	0.10*
Feld 5	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.25	2	0.90	-3.57	2.33	18.21	0.13*
Feld 6	$(L = 1.40 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	2	0.90	-3.57	2.33	18.21	0.13*
Feld 7	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.25	2	0.90	-14.08	9.17	18.21	0.50*
Feld 8	$(L = 3.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	3.25	2	0.90	-14.34	9.34	18.21	0.51*
Feld 9	$(L = 2.00 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	2	0.90	-14.34	9.34	18.21	0.51*
Feld 10	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	2	0.90	-2.90	1.89	18.21	0.10*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.28	2	0.90	-24.35	1.33	2.42	0.55
	0.33	2	0.90	-25.21	1.38	2.42	0.57*
Feld 2	0.30	2	0.90	25.94	1.42	2.42	0.59*
	2.95	2	0.90	-24.69	1.35	2.42	0.56
Feld 3	0.30	2	0.90	17.34	0.95	2.42	0.39*

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 4	1.10	2	0.90	2.06	0.11	2.42	0.05
	0.30	2	0.90	3.94	0.22	2.42	0.09
	0.95	2	0.90	-8.48	0.46	2.42	0.19 *
Feld 5	0.30	2	0.90	5.62	0.31	2.42	0.13
	0.95	2	0.90	-6.80	0.37	2.42	0.15 *
Feld 6	0.30	2	0.90	10.21	0.56	2.42	0.23 *
	1.10	2	0.90	-5.07	0.28	2.42	0.11
Feld 7	0.30	2	0.90	-5.08	0.28	2.42	0.11
	0.95	2	0.90	-17.50	0.96	2.42	0.39 *
Feld 8	0.30	2	0.90	25.23	1.38	2.42	0.57 *
	2.95	2	0.90	-25.39	1.39	2.42	0.57 *
Feld 9	0.30	2	0.90	19.09	1.04	2.42	0.43 *
	1.70	2	0.90	-7.65	0.42	2.42	0.17
Feld 10	0.30	2	0.90	8.53	0.47	2.42	0.19 *
	0.97	2	0.90	-4.27	0.23	2.42	0.10

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,m} [m]
Feld 1	0.63	0.63
Feld 2	3.25	3.25
Feld 3	1.40	1.40
Feld 4	1.25	1.25
Feld 5	1.25	1.25
Feld 6	1.40	1.40
Feld 7	1.25	1.25
Feld 8	3.25	3.25
Feld 9	2.00	2.00
Feld 10	1.25	1.25

Auflagerpressung Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager B	2	0.90	62.61	288.0	1.75	2.17	3.03	0.72
Auflager C	2	0.90	53.50	288.0	1.75	1.86	3.03	0.61
Auflager D	2	0.90	13.34	288.0	1.75	0.46	3.03	0.15
Auflager E	2	0.90	25.56	288.0	1.75	0.89	3.03	0.29
Auflager F	2	0.90	28.47	288.0	1.75	0.99	3.03	0.33
Auflager G	2	0.90	11.45	288.0	1.75	0.40	3.03	0.13
Auflager H	2	0.90	54.19	288.0	1.75	1.88	3.03	0.62
Auflager I	2	0.90	55.95	288.0	1.75	1.94	3.03	0.64
Auflager J	2	0.90	27.64	288.0	1.75	0.96	3.03	0.32
Auflager K	2	0.90	9.62	240.0	1.75	0.40	3.03	0.13

$$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 0.62 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.37	130	W _{inst}	-0.1	l/300=	-2.1	0.06
	0.37	132	W _{fin}	-0.2	l/200=	-3.1	0.05
	0.37	133	W _{net,fin}	-0.1	l/300=	-2.1	0.05
Feld 2	(L= 3.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.65	130	W _{inst}	2.9	l/300=	10.8	0.26
	1.65	132	W _{fin}	3.8	l/200=	16.3	0.24
	1.65	133	W _{net,fin}	2.6	l/300=	10.8	0.24
Feld 3	(L= 1.40 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.47	130	W _{inst}	-0.3	l/300=	-4.7	0.06
	0.47	132	W _{fin}	-0.4	l/200=	-7.0	0.05
	0.47	133	W _{net,fin}	-0.3	l/300=	-4.7	0.05
Feld 4	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.56	130	W _{inst}	0.1	l/300=	4.2	0.03
	0.56	132	W _{fin}	0.2	l/200=	6.3	0.02
	0.56	133	W _{net,fin}	0.1	l/300=	4.2	0.02
Feld 5	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.02	130	W _{inst}	0.0	l/300=	-4.2	0.00
	1.02	132	W _{fin}	0.0	l/200=	-6.3	0.00
	1.02	133	W _{net,fin}	0.0	l/300=	-4.2	0.00
Feld 6	(L= 1.40 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.77	130	W _{inst}	0.2	l/300=	4.7	0.04
	0.77	132	W _{fin}	0.2	l/200=	7.0	0.03
	0.77	133	W _{net,fin}	0.2	l/300=	4.7	0.04
Feld 7	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.79	130	W _{inst}	-0.3	l/300=	-4.2	0.07
	0.79	132	W _{fin}	-0.4	l/200=	-6.3	0.06
	0.79	133	W _{net,fin}	-0.3	l/300=	-4.2	0.06
Feld 8	(L= 3.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.62	130	W _{inst}	3.0	l/300=	10.8	0.28
	1.62	132	W _{fin}	4.1	l/200=	16.3	0.25
	1.62	133	W _{net,fin}	2.8	l/300=	10.8	0.26
Feld 9	(L= 2.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.44	130	W _{inst}	-0.3	l/300=	-6.7	0.04
	0.44	132	W _{fin}	-0.3	l/200=	-10.0	0.03
	0.44	133	W _{net,fin}	-0.2	l/300=	-6.7	0.04
Feld 10	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.69	130	W _{inst}	0.1	l/300=	4.2	0.03
	0.69	132	W _{fin}	0.1	l/200=	6.3	0.02
	0.69	133	W _{net,fin}	0.1	l/300=	4.2	0.02

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Brandbeanspruchung

vierseitig (oben/unten/links/rechts)

t_{req}
[min]
30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	$(L = 0.62 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.63	136	0.86	-6.45	8.36	26.25	0.32 *
Feld 2	$(L = 3.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	136	0.86	-6.45	8.36	26.25	0.32 *
Feld 3	$(L = 1.40 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	136	0.86	-5.61	7.28	26.25	0.28 *
Feld 4	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.25	136	0.86	-1.17	1.52	26.25	0.06 *
Feld 5	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.25	136	0.86	-1.48	1.91	26.25	0.07 *
Feld 6	$(L = 1.40 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	136	0.86	-1.48	1.91	26.25	0.07 *
Feld 7	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.25	136	0.86	-5.81	7.54	26.25	0.29 *
Feld 8	$(L = 3.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	3.25	136	0.86	-5.92	7.68	26.25	0.29 *
Feld 9	$(L = 2.00 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	136	0.86	-5.92	7.68	26.25	0.29 *
Feld 10	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	136	0.86	-1.20	1.55	26.25	0.06 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.28	136	0.86	-10.06	0.90	3.48	0.26
	0.33	136	0.86	-10.41	0.94	3.48	0.27 *
Feld 2	0.30	136	0.86	10.71	0.96	3.48	0.28 *
	2.95	136	0.86	-10.20	0.92	3.48	0.26
Feld 3	0.30	136	0.86	7.16	0.64	3.48	0.18 *
	1.10	136	0.86	0.85	0.08	3.48	0.02
Feld 4	0.30	136	0.86	1.63	0.15	3.48	0.04
	0.95	136	0.86	-3.50	0.31	3.48	0.09 *
Feld 5	0.30	136	0.86	2.32	0.21	3.48	0.06
	0.95	136	0.86	-2.81	0.25	3.48	0.07 *
Feld 6	0.30	136	0.86	4.22	0.38	3.48	0.11 *
	1.10	136	0.86	-2.09	0.19	3.48	0.05
Feld 7	0.30	136	0.86	-2.10	0.19	3.48	0.05
	0.95	136	0.86	-7.23	0.65	3.48	0.19 *
Feld 8	0.30	136	0.86	10.42	0.94	3.48	0.27

	x [m]	Ek	k_{mod,fi} [-]	V_{z,d,fi} [kN]	τ_{d,fi} [N/mm ²]	f_{v,d,fi} [N/mm ²]	η [-]
Feld 9	2.95	136	0.86	-10.49	0.94	3.48	0.27 *
	0.30	136	0.86	7.89	0.71	3.48	0.20 *
	1.70	136	0.86	-3.16	0.28	3.48	0.08
Feld 10	0.30	136	0.86	3.52	0.32	3.48	0.09 *
	0.97	136	0.86	-1.76	0.16	3.48	0.05

Stabilität
 Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	l_{ef,m} [m]
Feld 1	0.63	0.63
Feld 2	3.25	3.25
Feld 3	1.40	1.40
Feld 4	1.25	1.25
Feld 5	1.25	1.25
Feld 6	1.40	1.40
Feld 7	1.25	1.25
Feld 8	3.25	3.25
Feld 9	2.00	2.00
Feld 10	1.25	1.25

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Aufl.	F_{z,k} [kN]
A	-7.01
B	23.11
C	19.74
D	4.92
E	9.43
F	10.51
G	4.23
H	20.00
I	20.65
J	10.20
K	3.55

Einw. *Gk.N*

A	-0.80
B	2.62
C	2.24
D	0.56
E	1.07
F	1.19
G	0.48
H	2.27
I	2.34
J	1.16
K	0.40

	Aufl.	F _{z,k} [kN]
Einw. Qk.S.A	A	-5.64
	B	18.59
	C	15.88
	D	3.96
	E	7.59
	F	8.45
	G	3.40
	H	16.09
	I	16.61
	J	8.21
	K	2.86
Einw. Qk.S.B	A	-5.54
	B	18.27
	C	15.61
	D	3.89
	E	7.46
	F	8.31
	G	3.34
	H	15.81
	I	16.33
	J	8.07
	K	2.81
Einw. Qk.S.C	A	-2.92
	B	9.61
	C	8.21
	D	2.05
	E	3.92
	F	4.37
	G	1.76
	H	8.32
	I	8.59
	J	4.24
	K	1.48
Einw. Qk.W.000	A	1.14
	B	-3.77
	C	-3.22
	D	-0.80
	E	-1.54
	F	-1.71
	G	-0.69
	H	-3.26
	I	-3.37
	J	-1.66
	K	-0.58
Einw. Qk.W.090	A	2.32
	B	-7.64
	C	-6.52
	D	-1.63
	E	-3.12
	F	-3.47

Aufl.		$F_{z,k}$ [kN]
G		-1.40
H		-6.61
I		-6.82
J		-3.37
K		-1.17
Einw. Qk.W.180		
A		-0.20
B		0.65
C		0.56
D		0.14
E		0.27
F		0.30
G		0.12
H		0.56
I		0.58
J		0.29
K		0.10
Einw. Qk.W.270		
A		0.92
B		-3.04
C		-2.60
D		-0.65
E		-1.24
F		-1.38
G		-0.56
H		-2.63
I		-2.71
J		-1.34
K		-0.47

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-19.18	142	-4.33	143
B	14.27	143	63.20	142
C	12.20	143	54.00	142
D	3.04	143	13.46	142
E	5.83	143	25.80	142
F	6.49	143	28.74	142
G	2.61	143	11.56	142
H	12.35	143	54.70	142
I	12.76	143	56.48	142
J	6.30	143	27.90	142
K	2.19	143	9.71	142

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 2	0.00 OK	0.56
Querkraft	Feld 2	0.30 OK	0.59

Nachweise (Brand)

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Auflagerpressung	Auflager B	OK	0.72

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 2	0.00 OK	0.32
Querkraft	Feld 2	0.30 OK	0.28

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 8	1.62 OK	0.28
Enddurchbiegung	Feld 8	1.62 OK	0.25
gesamte Enddurchb.	Feld 8	1.62 OK	0.26

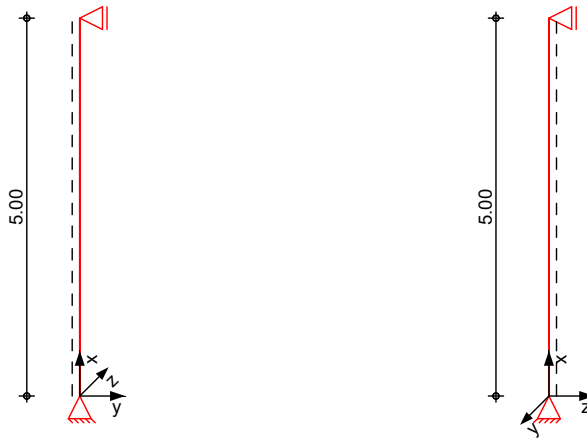
Pos. S1.1 Holz-Pendelstütze

Die Stützen müssen unter den Auflagerpunkten Auflager B+C+H+I der Firstpfette Position 1.2 eingebaut werden.

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b _y /b _z
[m]		[cm]
5.00	NH C24	16/16

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	5.00		0.11

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Gk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.B

Einw. Qk.S.C

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Einzellasten

Komm.	a	F _x	e _y	e _z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	5.00	23.11	0.0	0.0
(a)	5.00	2.62	0.0	0.0
(a)	5.00	18.59	0.0	0.0
(a)	5.00	18.27	0.0	0.0
(a)	5.00	9.61	0.0	0.0
(a)	5.00	-3.77	0.0	0.0
(a)	5.00	-7.64	0.0	0.0
(a)	5.00	0.65	0.0	0.0
(a)	5.00	-3.04	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '1.2', Lager 'B' (Seite 62)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
2	ku	1.35 * Gk	+1.35 * Gk,N	+1.50 * Qk,S.A
ku: kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	5.00	-62.61 *
	0.00	-63.34 *

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

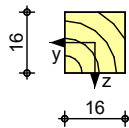
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	16.0	16.0	256	5461	5461
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	4.62	108.25	1.84	0.26
z	4.62	108.25	1.84	0.26
m	10.39	48.11	0.45	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 5.00 m, k _{c,y} = 0.26, k _{c,z} = 0.26, k _{crit} = 1.00)						
0.00	2	0.90	-63.34	2.47	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.64

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]
5.00	5.00	5.00	5.00

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	23.64	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $G_k.N$	A	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.A$	A	18.59	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.B$	A	18.27	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.C$	A	9.61	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.000$	A	-3.77	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.090$	A	-7.64	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.180$	A	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.270$	A	-3.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	14.81 63.92	236 141	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129
B			0.00 0.00	129 129			0.00 0.00	129 129		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Biegung	0.00 OK	0.64

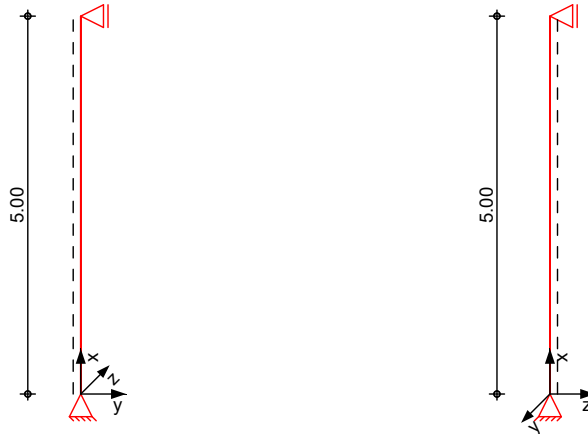
Pos. S1.2 Holz-Pendelstütze

Die Stützen müssen unter den Auflagerpunkten Auflager A+E+F+G+J+K der Firstpfette Position 1.2 eingebaut werden.

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
5.00	NH C24	12/16

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	5.00		0.08

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $G_k.N$

Einw. $Q_k.S.A$

Einw. $Q_k.S.B$

Einw. $Q_k.S.C$

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.090$

Einw. $Q_k.W.180$

Einw. $Q_k.W.270$

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	5.00	9.43	0.0	0.0
(a)	5.00	1.07	0.0	0.0
(a)	5.00	7.59	0.0	0.0
(a)	5.00	7.46	0.0	0.0
(a)	5.00	3.92	0.0	0.0
(a)	5.00	-1.54	0.0	0.0
(a)	5.00	-3.12	0.0	0.0
(a)	5.00	0.27	0.0	0.0
(a)	5.00	-1.24	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '1.2', Lager 'E' (Seite 62)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
	ku: kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	5.00	-25.57 *
	0.00	-26.11 *

Mat./Querschnitt

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

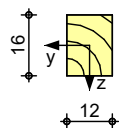
Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnitt	Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
	RE	12.0	16.0	192	4096	2304
	RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	4.62	108.25	1.84	0.26
z	3.46	144.34	2.45	0.15
m	6.61	75.61	0.56	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 5.00 m, k _{c,y} = 0.26, k _{c,z} = 0.15, k _{crit} = 1.00)						
0.00	2	0.90	-26.11	1.36	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	17.37	0.61

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]
5.00	5.00	5.00	5.00

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk					
A	9.84	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Gk.N					
A	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S.A					
A	7.59	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S.B					
A	7.46	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S.C					
A	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.W.000					
A	-1.54	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.W.090					
A	-3.12	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.W.180					
A	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.W.270					
A	-1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{x,d,min}	EK	F _{z,d,min}	EK	M _{y,d,min}	EK	F _{y,d,min}	EK	M _{z,d,min}	EK
	F _{x,d,max}		F _{z,d,max}		M _{y,d,max}		F _{y,d,max}		M _{z,d,max}	
	[kN]		[kN]		[kNm]		[kN]		[kNm]	
A	6.23	236	0.00	129	0.00	129	0.00	129	0.00	129
	26.35	141	0.00	129	0.00	129	0.00	129	0.00	129
B			0.00	129			0.00	129		
			0.00	129			0.00	129		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Biegung	0.00	OK	0.61

Pos. 1.3 Mittelfette Achse B

Die Mittelfette liegt kontinuierlich auf den Holzrahmenbauwänden auf! Stützen gemäß Wandscheibenpositionen!

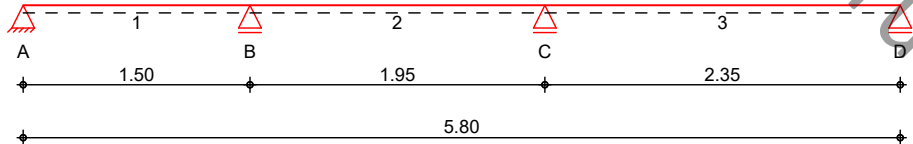
Als Öffnungsbreite werden die freitragenden Abschnitte betrachtet.

Die Pfette erhält eine Gelenk das auf einer Stütze gestoßen wird.

System

Holz-Dreifeldträger

M 1:50

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.50	1.50	1
2	1.95	1.95	1
3	2.35	2.35	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	1.50	12.00	starr	frei
C	3.45	12.00	starr	frei
D	5.80	12.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 16/24 cm

Belastungen

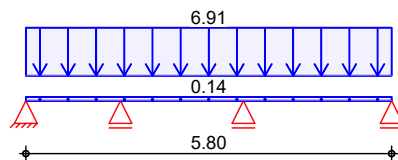
Belastungen auf das System

Grafik

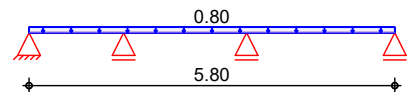
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

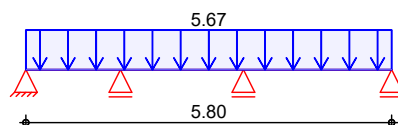
Gk



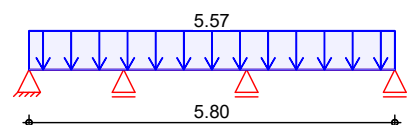
Gk.N



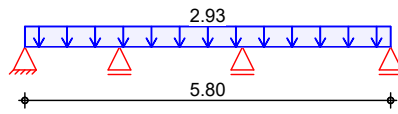
Qk.S.A



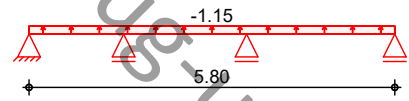
Qk.S.B



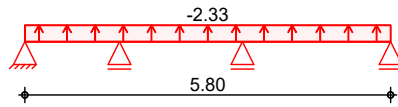
Qk.S.C



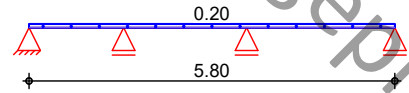
Qk.W.000



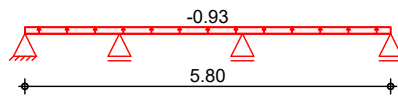
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Gk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	5.80		0.14
(a) 1		0.00	5.80		6.91
(a) 1		0.00	5.80		0.80
(a) 1		0.00	5.80		5.67
(a) 1		0.00	5.80		5.57
(a) 1		0.00	5.80		2.93
(a) 1		0.00	5.80		-1.15
(a) 1		0.00	5.80		-2.33
(a) 1		0.00	5.80		0.20
(a) 1		0.00	5.80		-0.93

(a)

aus Pos. '1.1', Lager 'D' (Seite 51)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

Brand

st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	ku	1.35*Gk
130		+1.35*Gk.N
		1.00*Gk
		+1.00*Gk.N
		+0.60*Qk.W.180
132		1.00*Gk
		+1.00*Gk.N
		+1.00*Qk.S.A
		+0.60*Qk.W.180
133		1.00*Gk
		+1.00*Gk.N
136		1.00*Gk
		+1.00*Gk.N
		+0.20*Qk.W.180
142	ku/sk	1.35*Gk
		+1.35*Gk.N
		+1.50*Qk.S.A
		+0.90*Qk.W.180
143	ku/sk	1.00*Gk
		+1.00*Gk.N
		+1.50*Qk.W.090

ku: kurz
 ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00	11.29 *
		0.59	3.33 *	0.00
		1.50	-4.56 *	-17.37 *
	2	0.00	-4.56 *	15.69 *
		0.82	1.88 *	0.00
		1.95	-10.29 *	-21.57 *
	3	0.00	-10.29 *	26.83 *
		1.40	8.54 *	0.00
		2.35	0.00	-18.07 *

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
BSH GL24h ^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
16.0	24.0	384.0	18432.0

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer

 $t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt

Abs. 4.2.3

β_n	b_r	h_r	p	A_r	$I_{y,r}$
[mm/min]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.70	11.8	19.8	63.2	233.6	7633.0

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 1.50 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.50	2	0.90	-4.56	2.97	18.21	0.16 *
Feld 2	$(L = 1.95 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.95	2	0.90	-10.29	6.70	18.21	0.37 *
Feld 3	$(L = 2.35 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	2	0.90	-10.29	6.70	18.21	0.37 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.28	2	0.90	5.94	0.32	2.42	0.13
	1.20	2	0.90	-11.64	0.64	2.42	0.26 *
Feld 2	0.30	2	0.90	9.96	0.54	2.42	0.22

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 3	1.65	2	0.90	-15.83	0.87	2.42	0.36 *
	0.30	2	0.90	21.10	1.15	2.42	0.48 *
	2.07	2	0.90	-12.72	0.70	2.42	0.29

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,m} [m]
Feld 1	1.50	1.50
Feld 2	1.95	1.95
Feld 3	2.35	2.35

Auflagerpressung Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	2	0.90	11.29	240.0	1.75	0.47	3.03	0.16
Auflager B	2	0.90	33.06	288.0	1.75	1.15	3.03	0.38
Auflager C	2	0.90	48.39	288.0	1.75	1.68	3.03	0.55
Auflager D	2	0.90	18.07	240.0	1.75	0.75	3.03	0.25

$$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 1.50 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.66	130	w _{inst}	0.2	l/300=	5.0 0.04
	0.66	132	w _{fin}	0.3	l/200=	7.5 0.04
	0.66	133	w _{net,fin}	0.2	l/300=	5.0 0.04
Feld 2	(L= 1.95 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.64	130	w _{inst}	-0.1	l/300=	-6.5 0.02
	1.64	132	w _{fin}	-0.1	l/200=	-9.8 0.01
	1.64	133	w _{net,fin}	-0.1	l/300=	-6.5 0.01
Feld 3	(L= 2.35 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.30	130	w _{inst}	1.4	l/300=	7.8 0.18
	1.30	132	w _{fin}	1.9	l/200=	11.8 0.16
	1.30	133	w _{net,fin}	1.3	l/300=	7.8 0.16

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Brandbeanspruchung		t _{req} [min]
vierseitig	(oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{y,d,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	$(L = 1.50 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.50	136	0.86	-1.88	2.44	26.25	0.09 *
Feld 2	$(L = 1.95 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.95	136	0.86	-4.25	5.51	26.25	0.21 *
Feld 3	$(L = 2.35 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	136	0.86	-4.25	5.51	26.25	0.21 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.28	136	0.86	2.45	0.22	3.48	0.06
	1.20	136	0.86	-4.81	0.43	3.48	0.12 *
Feld 2	0.30	136	0.86	4.11	0.37	3.48	0.11
	1.65	136	0.86	-6.54	0.59	3.48	0.17 *
Feld 3	0.30	136	0.86	8.71	0.78	3.48	0.22 *
	2.07	136	0.86	-5.25	0.47	3.48	0.14

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.50	1.50
Feld 2	1.95	1.95
Feld 3	2.35	2.35

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	4.17
	B	12.20
	C	17.86
	D	6.67
Einw. $G_k.N$	A	0.47
	B	1.38
	C	2.03
	D	0.76
Einw. $Q_k.S.A$	A	3.35
	B	9.81
	C	14.37
	D	5.36
Einw. $Q_k.S.B$	A	3.29
	B	9.64
	C	14.12
	D	5.27
Einw. $Q_k.S.C$	A	1.73

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. $Q_k W.000$	B	5.07
	C	7.43
	D	2.77
	A	-0.68
Einw. $Q_k W.090$	B	-1.99
	C	-2.91
	D	-1.09
	A	-1.38
Einw. $Q_k W.180$	B	-4.03
	C	-5.90
	D	-2.20
	A	0.12
Einw. $Q_k W.270$	B	0.34
	C	0.50
	D	0.19
	A	-0.55
Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.	B	-1.60
	C	-2.35
	D	-0.88
	A	-0.55

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	2.57	143	11.39	142
B	7.54	143	33.37	142
C	11.03	143	48.85	142
D	4.12	143	18.24	142

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.37
Querkraft	Feld 3	0.30	OK	0.48
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.55

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.21
Querkraft	Feld 3	0.30	OK	0.22

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 3	1.30	OK	0.18
Enddurchbiegung	Feld 3	1.30	OK	0.16
gesamte Enddurchb.	Feld 3	1.30	OK	0.16

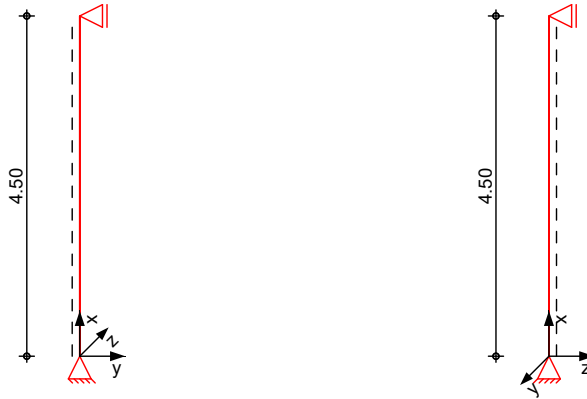
Pos. S1.3 Holz-Pendelstütze

Die Stützen müssen unter den Auflagerpunkten der Mittelpfette Position 1.3 eingebaut werden.

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b _y /b _z
[m]		[cm]
4.50	NH C24	12/16

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	4.50		0.08

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F _x	e _y	e _z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	4.50	12.20	0.0	0.0
Einw. Gk.N	4.50	1.38	0.0	0.0
Einw. Qk.S.A	4.50	9.81	0.0	0.0
Einw. Qk.S.B	4.50	9.64	0.0	0.0
Einw. Qk.S.C	4.50	5.08	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	4.50	-1.99	0.0	0.0
Einw. Qk.W.090	4.50	-4.03	0.0	0.0
Einw. Qk.W.180	4.50	0.34	0.0	0.0
Einw. Qk.W.270	4.50	-1.60	0.0	0.0

(a) aus Pos. '1.3', Lager 'B' (Seite 77)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2 ku	1.35*Gk +1.35*Gk.N +1.50*Qk.S.A
ku:	kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	4.50	-33.06 *
	0.00	-33.54 *

Mat./Querschnitt

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

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

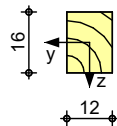
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	12.0	16.0	192	4096	2304
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	4.62	97.43	1.65	0.32
z	3.46	129.90	2.20	0.19
m	6.61	68.05	0.53	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	E _k	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 4.50 m, k _{c,y} = 0.32, k _{c,z} = 0.19, k _{crit} = 1.00)						
0.00	2	0.90	-33.54	1.75	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	17.37	0.64

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]
4.50	4.50	4.50	4.50

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	12.56	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $G_k.N$	A	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.A$	A	9.81	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.B$	A	9.65	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.C$	A	5.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.000$	A	-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.090$	A	-4.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.180$	A	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.270$	A	-1.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	7.90 33.85	236 141	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129
B			0.00 0.00	129 129			0.00 0.00	129 129		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Biegung	0.00 OK	0.64

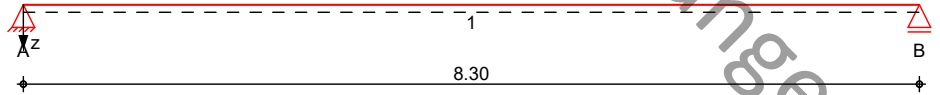
Pos. 1.4 Mittelfette Achse B

System

Einfeldträger

M 1:70

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

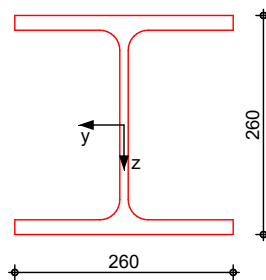
Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	8.30	0.0	fest	S 235	HEB 260

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	12.0	fest	fest	frei
B	8.30	12.0	fest	fest	frei

M 1:9

HEB 260



Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

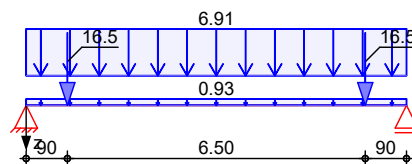
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 260	118.0	0.93

Grafik

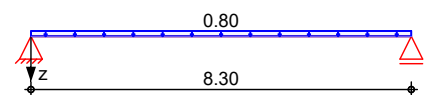
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

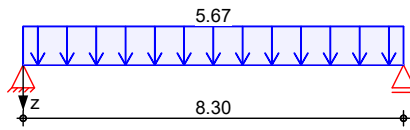
Gk



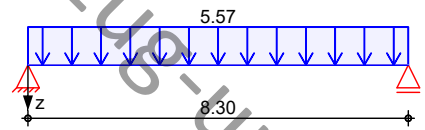
Gk.N



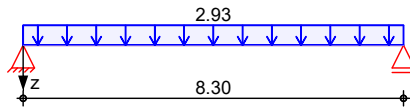
Qk.S.A



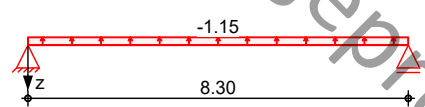
Qk.S.B



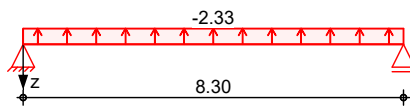
Qk.S.C



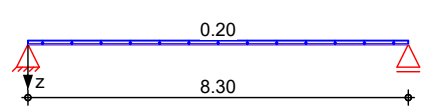
Qk.W.000



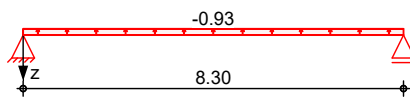
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Gk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	8.30		0.93	0.0
(a) 1		0.00	8.30		6.91	0.0
(a) 1		0.00	8.30		0.80	0.0
(a) 1		0.00	8.30		5.67	0.0
(a) 1		0.00	8.30		5.57	0.0
(a) 1		0.00	8.30		2.93	0.0
(a) 1		0.00	8.30		-1.15	0.0
(a) 1		0.00	8.30		-2.33	0.0
(a) 1		0.00	8.30		0.20	0.0
(a) 1		0.00	8.30		-0.93	0.0

(a)

aus Pos. '1.1', Lager 'D' (Seite 51)

Punktlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1		0.90	16.50	0.0
(a) 1		7.40	16.50	0.0

(a)

aus Pos. '1.9', Lager 'A' (Seite 203)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	49.01 *	0.00 *
		4.15	82.31 *	0.00	19.47 *
		8.30	0.00	-49.01 *	0.00
Einw. Gk.N	1	0.00	0.00 *	3.32 *	0.00 *
		4.15	6.89 *	0.00	1.58 *
		8.30	0.00	-3.32 *	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	0.00 *	23.53 *	0.00 *
		4.15	48.83 *	0.00	11.18 *
		8.30	0.00	-23.53 *	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	0.00 *	23.13 *	0.00 *
		4.15	48.00 *	0.00	10.99 *
		8.30	0.00	-23.13 *	0.00
Einw. Qk.S.C	1	0.00	0.00 *	12.17 *	0.00 *
		4.15	25.26 *	0.00	5.78 *
		8.30	0.00	-12.17 *	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	0.00 *	-4.77 *	0.00 *
		4.15	-9.90 *	0.00	-2.27 *
		8.30	0.00	4.77 *	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	0.00 *	-9.67 *	0.00 *
		4.15	-20.06 *	0.00	-4.60 *
		8.30	0.00	9.67 *	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	0.00 *	0.83 *	0.00 *
		4.15	1.71 *	0.00	0.39 *
		8.30	0.00	-0.83 *	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	0.00 *	-3.85 *	0.00 *
		4.15	-7.98 *	0.00	-1.83 *
		8.30	0.00	3.85 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	+1.00*Gk.N
	3	+1.00*Gk
	3	+1.00*Gk.N
quasi-ständig st./vor. Auflagerkr.	4	+1.50*Qk.W.090
	5	+1.50*Qk.S.A
	6	+1.35*Gk
	7	+1.35*Gk.N
	7	+0.90*Qk.W.180
	4	1.00*Gk
	5	+1.00*Gk.N
	6	+1.15*Gk
	6	+1.00*Gk.N
	7	+1.50*Qk.W.090
	7	+1.50*Qk.S.A
	7	+0.90*Qk.W.180

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	2	0.00	3	37.83	2	106.70	3
	4.10	59.10	2	195.19	3	0.26	2	1.02	3

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
8.30	0.00	2	0.00	3	-106.7	3	-37.83	2

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Einzelprofil	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	1	HEB 260	1150.0 395.0	641.0 301.3	14920.0 5130.0	124.0

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	σ _d τ _d σ _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
(L = 8.30 m)						
0.00	3	1/1	0.00	106.70	0.00 45.84 79.40	0.34
0.90	3	1/2	87.79	88.39	52.07 35.65 80.78	0.34
4.15	3	1/3	195.22	0.00	169.76 0.00 169.76	0.72 *
7.40	3	1/2	87.79	-88.39	52.07 35.65 80.78	0.34
8.30	3	1/1	0.00	-106.70	0.00 45.84 79.40	0.34

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 8.30 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = -13.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ_{m,1} = 1.10

Zwischenwerte

Feld 1

x	Ek	KL _y	C _{my}	N _{cr}	c ²	C ₁	$\bar{\lambda}_{LT}$
[m]		KL _z	C _{mz}	M _{cr}	[cm ²]	[-]	χ_{LT}
		[-]	[-]	[kN(m)]			[-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 8.30m$, $L_{cr,z} = 8.30m$)							
0.00	1	KL b	-	1543.41	796	1.11	0.83
		-	-	394.38			0.80
4.20	3	KL b	-	1543.41	796	1.12	0.83
		-	-	396.65			0.80
8.30	1	KL b	-	1543.41	796	1.11	0.83
		-	-	394.38			0.80

Nachweis

x	Ek	k _{yy}	k _{yz}	M _{y,d}	M _{z,d}	f	η
[m]		k _{zy}	k _{zz}	M _{y,Rd}	M _{z,Rd}	χ_{LTmod}	[-]
		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 8.30m$, $L_{cr,z} = 8.30m$)							
0.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	245.68	84.39	0.82	
4.20	3	-	-	195.19	-	0.97	0.96 *
		-	-	245.68	84.39	0.83	
8.30	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	245.68	84.39	0.82	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

Feld 1

x	Ek	w _z	w _{res}	w _{zul}	η
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]
4.15	4	21.05	21.05	l/300 =	0.76

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflegerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]

A 49.01 49.01

B 49.01 49.01

Einw. Gk.N

A 3.32 3.32

B 3.32 3.32

Einw. Qk.S.A

A 23.53 23.53

B 23.53 23.53

Einw. Qk.S.B

A 23.13 23.13

B 23.13 23.13

Einw. Qk.S.C

A 12.17 12.17

B 12.17 12.17

Einw. Qk.W.000

A -4.77 -4.77

B -4.77 -4.77

Einw. Qk.W.090

A -9.67 -9.67

B -9.67 -9.67

Einw. Qk.W.180

A 0.83 0.83

B 0.83 0.83

Einw. Qk.W.270

A -3.85 -3.85

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
B	-3.85	-3.85

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	37.83	6	106.70	7
B	37.83	6	106.70	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	4.15 OK	0.72
Stabilität	Feld 1	4.20 OK	0.96

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	4.15 OK	0.76

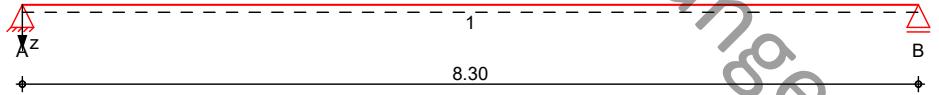
Pos. 1.4a Mittelfette Achse B

System

Einfeldträger

M 1:70

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

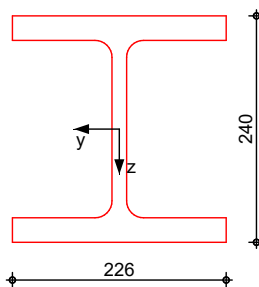
Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	8.30	0.0	fest	S 235	HEM 220

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	12.0	fest	fest	frei
B	8.30	12.0	fest	fest	frei

M 1:8

HEM 220



Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	HEM 220	149.0	1.17

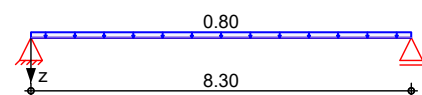
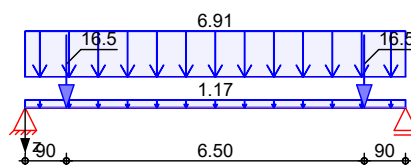
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

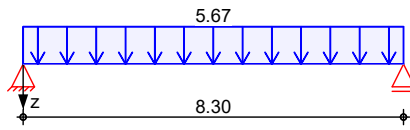
Einwirkungen

Gk

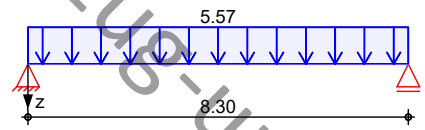
Gk.N



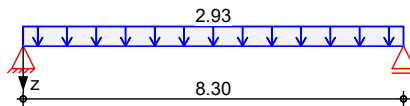
Qk.S.A



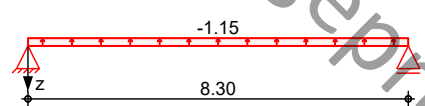
Qk.S.B



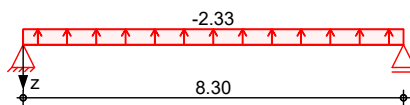
Qk.S.C



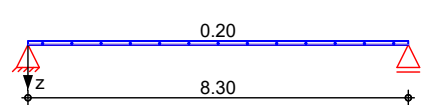
Qk.W.000



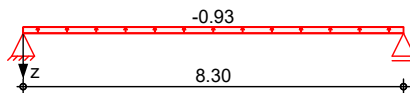
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Gk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	8.30		1.17	0.0
(a) 1		0.00	8.30		6.91	0.0
(a) 1		0.00	8.30		0.80	0.0
(a) 1		0.00	8.30		5.67	0.0
(a) 1		0.00	8.30		5.57	0.0
(a) 1		0.00	8.30		2.93	0.0
(a) 1		0.00	8.30		-1.15	0.0
(a) 1		0.00	8.30		-2.33	0.0
(a) 1		0.00	8.30		0.20	0.0
(a) 1		0.00	8.30		-0.93	0.0

(a)

aus Pos. '1.1', Lager 'D' (Seite 51)

Punktlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1		0.90	16.50	0.0
(a) 1		7.40	16.50	0.0

(a)

aus Pos. '1.9', Lager 'A' (Seite 203)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00*	50.02*	0.00*
		4.15	84.41*	0.00	20.39*
		8.30	0.00	-50.02*	0.00
Einw. Gk.N	1	0.00	0.00*	3.32*	0.00*
		4.15	6.89*	0.00	1.61*
		8.30	0.00	-3.32*	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	0.00*	23.53*	0.00*
		4.15	48.83*	0.00	11.43*
		8.30	0.00	-23.53*	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	0.00*	23.13*	0.00*
		4.15	48.00*	0.00	11.23*
		8.30	0.00	-23.13*	0.00
Einw. Qk.S.C	1	0.00	0.00*	12.17*	0.00*
		4.15	25.26*	0.00	5.91*
		8.30	0.00	-12.17*	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	0.00*	-4.77*	0.00*
		4.15	-9.90*	0.00	-2.32*
		8.30	0.00	4.77*	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	0.00*	-9.67*	0.00*
		4.15	-20.06*	0.00	-4.70*
		8.30	0.00	9.67*	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	0.00*	0.83*	0.00*
		4.15	1.71*	0.00	0.40*
		8.30	0.00	-0.83*	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	0.00*	-3.85*	0.00*
		4.15	-7.98*	0.00	-1.87*
		8.30	0.00	3.85*	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	+1.00*Gk.N
	3	+1.00*Gk.N
	3	+1.50*Qk.W.090
quasi-ständig st./vor. Auflagerkr.	3	+1.35*Gk.N
		+1.50*Qk.S.A
		+0.90*Qk.W.180
	4	1.00*Gk
	5	+1.00*Gk.N
	5	+1.15*Gk.N
	6	+1.00*Gk.N
	6	+1.50*Qk.W.090
	7	+1.35*Gk.N
		+1.50*Qk.S.A
		+0.90*Qk.W.180

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	2	0.00	3	38.84	2	108.06	3
	4.10	61.20	2	198.02	3	0.27	2	1.03	3

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
8.30	0.00	2	0.00	3	-108.1	3	-38.84	2

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEM 220	1220.0 444.0	710.0 340.1	14600.0 5010.0	316.0

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
<i>(L = 8.30 m)</i>						
0.00	3	1/1	0.00	108.06	0.00 33.90 58.72	0.25
0.90	3	1/2	88.88	89.46	72.85 7.41 73.98	0.31
4.15	3	1/2	198.05	0.00	162.33 0.00 162.33	0.69*
7.40	3	1/2	88.88	-89.46	72.85 7.41 73.98	0.31
8.30	3	1/1	0.00	-108.06	0.00 33.90 58.72	0.25

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 8.30 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = -12.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1}$ = 1.10

Zwischenwerte

Feld 1

x	Ek	KL _y	C _{my}	N _{cr}	c ²	C ₁	$\bar{\lambda}_{LT}$
[m]		KL _z	C _{mz}	M _{cr}	[cm ²]	[-]	χ_{LT}
		[-]	[-]	[kN(m)]			[-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 8.30m$, $L_{cr,z} = 8.30m$)							
0.00	1	KL b	-	1507.30	1809	1.11	0.68
		-	-	627.36			0.88
4.20	3	KL b	-	1507.30	1809	1.12	0.67
		-	-	631.11			0.88
8.30	1	KL b	-	1507.30	1809	1.11	0.68
		-	-	627.36			0.88

Nachweis

x	Ek	k _{yy}	k _{yz}	M _{y,d}	M _{z,d}	f	η
[m]		k _{zy}	k _{zz}	M _{y,Rd}	M _{z,Rd}	χ_{LTmod}	[-]
		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 8.30m$, $L_{cr,z} = 8.30m$)							
0.00	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	260.64	94.85	0.90	
4.20	3	-	-	198.02	-	0.97	0.84*
		-	-	260.64	94.85	0.91	
8.30	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	260.64	94.85	0.90	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

Feld 1

x	Ek	w _z	w _{res}	w _{zul}	η
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]
4.15	4	22.00	22.00	l/300 =	0.80

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
A	50.02	50.02
B	50.02	50.02

Einw. Gk.N

A	3.32	3.32
B	3.32	3.32

Einw. Qk.S.A

A	23.53	23.53
B	23.53	23.53

Einw. Qk.S.B

A	23.13	23.13
B	23.13	23.13

Einw. Qk.S.C

A	12.17	12.17
B	12.17	12.17

Einw. Qk.W.000

A	-4.77	-4.77
B	-4.77	-4.77

Einw. Qk.W.090

A	-9.67	-9.67
B	-9.67	-9.67

Einw. Qk.W.180

A	0.83	0.83
B	0.83	0.83

Einw. Qk.W.270

A	-3.85	-3.85
---	-------	-------

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
B	-3.85	-3.85

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	38.84	6	108.06	7
B	38.84	6	108.06	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	4.15 OK	0.69
Stabilität	Feld 1	4.20 OK	0.84

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

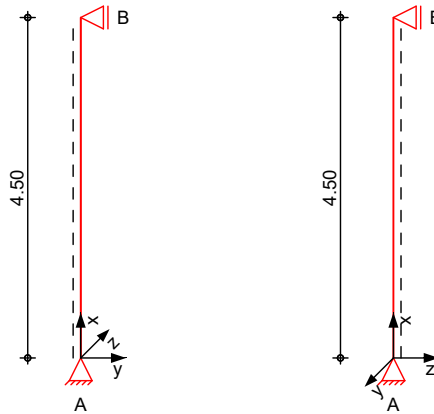
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	4.15 OK	0.80

Pos. S1.4 Stahl-Pendelstütze

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
4.50	S 235	MSH 100-4

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	4.50	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 4.50$ m

Kipplänge
 Lagerung

$L_{cr,z} = 4.50$ m

$L_{cr,LT} = 4.50$ m

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
 in x-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	4.50		0.12

Punktlasten
 in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	4.50	6.67	0.0	0.0
(b)	4.50	49.01	0.0	0.0
(a)	4.50	0.76	0.0	0.0
(b)	4.50	3.32	0.0	0.0
(a)	4.50	5.36	0.0	0.0
(b)	4.50	23.54	0.0	0.0
(a)	4.50	5.27	0.0	0.0
(b)	4.50	23.13	0.0	0.0
(a)	4.50	2.77	0.0	0.0
(b)	4.50	12.17	0.0	0.0
(a)	4.50	-1.09	0.0	0.0
(b)	4.50	-4.77	0.0	0.0

Einw. $Qk.W.000$

	Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. Qk.W.090	(a)	4.50	-2.20	0.0	0.0
	(b)	4.50	-9.67	0.0	0.0
Einw. Qk.W.180	(a)	4.50	0.19	0.0	0.0
	(b)	4.50	0.83	0.0	0.0
Einw. Qk.W.270	(a)	4.50	-0.88	0.0	0.0
	(b)	4.50	-3.85	0.0	0.0

- (a) aus Pos. '1.3', Lager 'D' (Seite 77)
 (b) aus Pos. '1.4', Lager 'A' (Seite 86)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk +1.35*Gk.N
	2	1.35*Gk +1.35*Gk.N +1.50*Qk.S.A +0.90*Qk.W.180

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

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

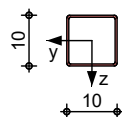
Querschnitt	Profil	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
	MSH 100-4^w	15.2	232	232	46.4	46.4

w: warm hergestellt

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
4.50	2	-124.93	0.00 0.00	0.00 0.00	82.19 0.00 82.19	0.35
0.00	2	-125.66	0.00 0.00	0.00 0.00	82.67 0.00	0.35 *

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
					82.67	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 4.50 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ_{m,1} = 1.10

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	χ _y χ _z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 4.50m, L _{cr,z} = 4.50m)				
0.00	2	-125.66 324.73	0.51 0.51	0.75 *

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
A	56.22	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.N			
A	4.08	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.A			
A	28.90	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B			
A	28.40	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.C			
A	14.95	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000			
A	-5.86	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.090			
A	-11.87	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180			
A	1.01	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270			
A	-4.72	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.35
Stabilität	0.00	OK	0.75

Ausbildung der Kopfplatte $b/h/t = 300/120/20\text{mm}$. Verbindung mit Schweißnaht $a_{\min} = 4\text{ mm}$ oder
4 Bolzen M16 - 4.6.

Pos. 1.5 Fußpfette

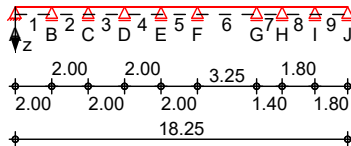
Die Fußpfette liegt kontinuierlich auf den Holzrahmenbauwänden auf! Stützen gemäß Wandscheibenpositionen!
 Als Öffnungsbreite werden die freitragenden Abschnitte betrachtet.

System

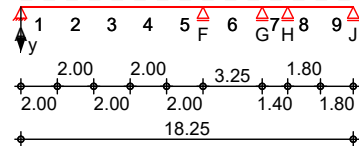
Holz-Mehrfeldträger

M 1:415

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1-5	2.00	BSH GL24h	20.0/36.0	1
6	3.25			1
7	1.40			1
8-9	1.80			1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	20.0	fest	fest
B	2.00	12.0	fest	frei
C	4.00	12.0	fest	frei
D	6.00	12.0	fest	frei
E	8.00	12.0	fest	frei
F	10.00	12.0	fest	fest
G	13.25	12.0	fest	fest
H	14.65	12.0	fest	fest
I	16.45	12.0	fest	frei
J	18.25	20.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

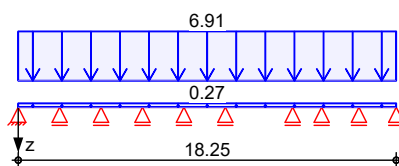
A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
720.0	3.7	0.27

Grafik

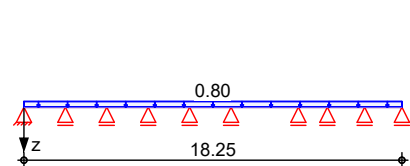
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

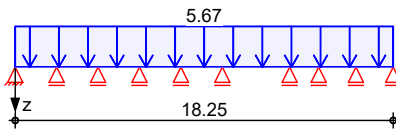
Gk



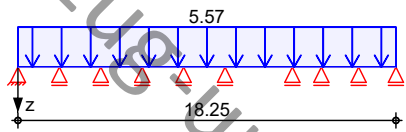
Gk.N



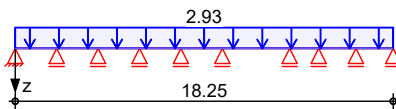
Qk.S.A



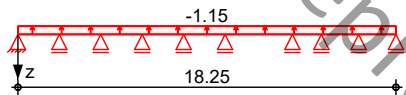
Qk.S.B



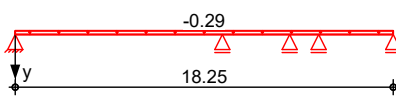
Qk.S.C



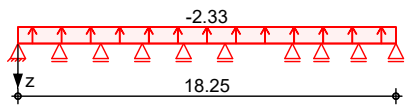
Qk.W.000



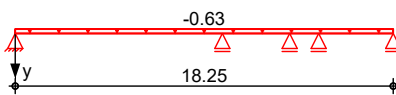
Qk.W.000



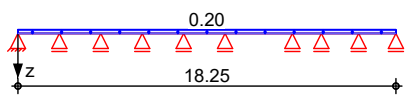
Qk.W.090



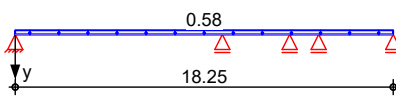
Qk.W.090



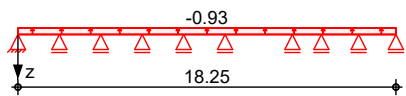
Qk.W.180



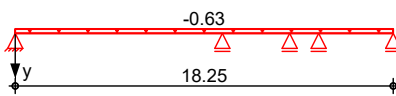
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Gk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	18.25		0.27
(a) 1		0.00	18.25		6.91
(a) 1		0.00	18.25		0.80
(a) 1		0.00	18.25		5.67
(a) 1		0.00	18.25		5.57
(a) 1		0.00	18.25		2.93
(a) 1		0.00	18.25		-1.15
(a) 1		0.00	18.25		-2.33
(a) 1		0.00	18.25		0.20
(a) 1		0.00	18.25		-0.93

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'D' (Seite 51)

Streckenlasten
 in y-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a)	1	0.00	18.25		-0.29
Einw. Qk.W.090	(b)	1	0.00	18.25		-0.63
Einw. Qk.W.180	(c)	1	0.00	18.25		0.58
Einw. Qk.W.270	(d)	1	0.00	18.25		-0.63

(a) aus Pos. '02' Wind, E, WeD,
 Qk.W.000 *(3/2)
 $-0.193 \cdot (3/2) = -0.29 \text{ kN/m}$

(b) aus Pos. '02' Wind, B, WeD,
 Qk.W.090 *(3/2)
 $-0.422 \cdot (3/2) = -0.63 \text{ kN/m}$

(c) aus Pos. '02' Wind, D, WeD,
 Qk.W.180 *(3/2)
 $0.387 \cdot (3/2) = 0.58 \text{ kN/m}$

(d) aus Pos. '02' Wind, B, WeD,
 Qk.W.270 *(3/2)
 $-0.422 \cdot (3/2) = -0.63 \text{ kN/m}$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M_{y,k,min} M_{y,k,max} [kNm]	V_{z,k,min} V_{z,k,max} [kN]	M_{z,k,min} M_{z,k,max} [kNm]	V_{y,k,min} V_{y,k,max} [kN]
Einw. Gk	1	0.00	0.00	5.65	0.00 *	0.00 *
			0.00	5.65 *	0.00 *	0.00 *
		0.79	2.23	0.00	0.00	0.00
			2.23 *	0.00	0.00	0.00
		2.00	-3.05 *	-8.70 *	0.00 *	0.00 *
			-3.05	-8.70	0.00 *	0.00 *
	2	0.00	-3.05 *	7.62	0.00 *	0.00 *
			-3.05	7.62 *	0.00 *	0.00 *
		1.06	1.00	0.00	0.00	0.00
			1.00 *	0.00	0.00	0.00
		2.00	-2.16	-6.73 *	0.00 *	0.00 *
			-2.16	-6.73	0.00 *	0.00 *
	3	0.00	-2.16	6.93	0.00 *	0.00 *
			-2.16	6.93 *	0.00 *	0.00 *
		0.97	1.19	0.00	0.00	0.00
			1.19 *	0.00	0.00	0.00
		2.00	-2.65 *	-7.42 *	0.00 *	0.00 *
			-2.65	-7.42	0.00 *	0.00 *
	4	0.00	-2.65 *	7.70	0.00 *	0.00 *
			-2.65	7.70 *	0.00 *	0.00 *
		1.07	1.48	0.00	0.00	0.00

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
5	2.00	1.48*	0.00	0.00	0.00
		-1.60	-6.65*	0.00*	0.00*
		-1.60	-6.65	0.00*	0.00*
	0.00	-1.60	5.32	0.00*	0.00*
		-1.60	5.32*	0.00*	0.00*
		0.74	0.37	0.00	0.00
6	2.00	0.37*	0.00	0.00	0.00
		-5.31*	-9.03*	0.00*	0.00*
		-5.31	-9.03	0.00*	0.00*
	0.00	-5.31*	11.69	0.00*	0.00*
		-5.31	11.69*	0.00*	0.00*
		1.63	4.21	0.00	0.00
7	3.25	4.21*	0.00	0.00	0.00
		-5.22*	-11.63*	0.00*	0.00*
		-5.22	-11.63	0.00*	0.00*
	0.00	-5.22*	8.41	0.00*	0.00*
		-5.22	8.41*	0.00*	0.00*
		1.20	-0.29	0.00	0.00
8	1.40	-0.29*	-0.20	0.00	0.00
		-0.48	-1.63*	0.00*	0.00*
		-0.48	-1.63	0.00*	0.00*
	0.00	-0.48	5.17	0.00*	0.00*
		-0.48	5.17*	0.00*	0.00*
		0.72	1.39	0.00	0.00
9	1.80	1.39*	0.00	0.00	0.00
		-2.79*	-7.74*	0.00*	0.00*
		-2.79	-7.74	0.00*	0.00*
	0.00	-2.79*	8.00	0.00*	0.00*
		-2.79	8.00*	0.00*	0.00*
		1.12	1.68	0.00	0.00
Einw. Gk.N	1	1.68*	0.00	0.00	0.00
		1.80	0.00	0.00	0.00
		0.00	-4.91*	0.00	0.00
	2	0.00	-4.91	0.00	0.00
		0.00	0.63	0.00*	0.00*
		0.00	0.63*	0.00*	0.00*
2	0.79	0.25	0.00	0.00	0.00
		0.25*	0.00	0.00	0.00
		-0.34*	-0.97*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.34	-0.97	0.00*	0.00*
		-0.34*	0.85	0.00*	0.00*
		-0.34	0.85*	0.00*	0.00*
3	1.06	0.11	0.00	0.00	0.00
		0.11*	0.00	0.00	0.00
		-0.24	-0.75*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.24	-0.75	0.00*	0.00*
		-0.24	0.77	0.00*	0.00*
		-0.24	0.77*	0.00*	0.00*
3	0.97	0.13	0.00	0.00	0.00
		0.13*	0.00	0.00	0.00

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
4	2.00	-0.30 *	-0.83 *	0.00 *	0.00 *
		-0.30	-0.83	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.30 *	0.86	0.00 *	0.00 *
		-0.30	0.86 *	0.00 *	0.00 *
	1.07	0.17	0.00	0.00	0.00
		0.17 *	0.00	0.00	0.00
5	2.00	-0.18	-0.74 *	0.00 *	0.00 *
		-0.18	-0.74	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.18	0.59	0.00 *	0.00 *
		-0.18	0.59 *	0.00 *	0.00 *
	0.74	0.04	0.00	0.00	0.00
		0.04 *	0.00	0.00	0.00
6	2.00	-0.59 *	-1.01 *	0.00 *	0.00 *
		-0.59	-1.01	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.59 *	1.30	0.00 *	0.00 *
		-0.59	1.30 *	0.00 *	0.00 *
	1.63	0.47	0.00	0.00	0.00
		0.47 *	0.00	0.00	0.00
7	3.25	-0.58 *	-1.30 *	0.00 *	0.00 *
		-0.58	-1.30	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.58 *	0.94	0.00 *	0.00 *
		-0.58	0.94 *	0.00 *	0.00 *
	1.20	-0.03	-0.02	0.00	0.00
		-0.03 *	-0.02	0.00	0.00
8	1.40	-0.05	-0.18 *	0.00 *	0.00 *
		-0.05	-0.18	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.05	0.58	0.00 *	0.00 *
		-0.05	0.58 *	0.00 *	0.00 *
	0.72	0.15	0.00	0.00	0.00
		0.15 *	0.00	0.00	0.00
9	1.80	-0.31 *	-0.86 *	0.00 *	0.00 *
		-0.31	-0.86	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.31 *	0.89	0.00 *	0.00 *
		-0.31	0.89 *	0.00 *	0.00 *
	1.12	0.19	0.00	0.00	0.00
		0.19 *	0.00	0.00	0.00
1	1.80	0.00	-0.55 *	0.00	0.00
		0.00	-0.55	0.00	0.00
	0.00	0.00	4.47	0.00 *	0.00 *
		0.00	4.47 *	0.00 *	0.00 *
	0.79	1.76	0.00	0.00	0.00
		1.76 *	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-2.41 *	-6.87 *	0.00 *	0.00 *
		-2.41	-6.87	0.00 *	0.00 *
	0.00	-2.41 *	6.02	0.00 *	0.00 *
		-2.41	6.02 *	0.00 *	0.00 *
	1.06	0.79	0.00	0.00	0.00
		0.79 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-1.71	-5.32 *	0.00 *	0.00 *

Einw. Qk.S.A

Feld	x	M _{y,k,min}	V _{z,k,min}	M _{z,k,min}	V _{y,k,min}		
	[m]	M _{y,k,max}	V _{z,k,max}	M _{z,k,max}	V _{y,k,max}		
		[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		
3	0.00	-1.71	-5.32	0.00 *	0.00 *		
		-1.71	5.48	0.00 *	0.00 *		
		-1.71	5.48 *	0.00 *	0.00 *		
	0.97	0.94	0.00	0.00	0.00		
		0.94 *	0.00	0.00	0.00		
4	2.00	-2.09 *	-5.86 *	0.00 *	0.00 *		
	0.00	-2.09	-5.86	0.00 *	0.00 *		
		-2.09 *	6.09	0.00 *	0.00 *		
		-2.09	6.09 *	0.00 *	0.00 *		
	1.07	1.17	0.00	0.00	0.00		
		1.17 *	0.00	0.00	0.00		
	2.00	-1.26	-5.26 *	0.00 *	0.00 *		
5	0.00	-1.26	-5.26	0.00 *	0.00 *		
		-1.26	4.20	0.00 *	0.00 *		
		-1.26	4.20 *	0.00 *	0.00 *		
	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00		
		0.30 *	0.00	0.00	0.00		
	2.00	-4.20 *	-7.14 *	0.00 *	0.00 *		
		-4.20	-7.14	0.00 *	0.00 *		
6	0.00	-4.20 *	9.24	0.00 *	0.00 *		
		-4.20	9.24 *	0.00 *	0.00 *		
		1.63	3.33	0.00	0.00		
	3.25	3.33 *	0.00	0.00	0.00		
		-4.13 *	-9.19 *	0.00 *	0.00 *		
	0.00	-4.13	-9.19	0.00 *	0.00 *		
		-4.13 *	6.65	0.00 *	0.00 *		
7	0.00	-4.13	6.65 *	0.00 *	0.00 *		
		-0.23	-0.16	0.00	0.00		
		-0.23 *	-0.16	0.00	0.00		
	1.40	-0.38	-1.29 *	0.00 *	0.00 *		
		-0.38	-1.29	0.00 *	0.00 *		
	0.00	-0.38	4.09	0.00 *	0.00 *		
		-0.38	4.09 *	0.00 *	0.00 *		
8	0.72	1.10	0.00	0.00	0.00		
		1.10 *	0.00	0.00	0.00		
		1.80	-2.20 *	-6.12 *	0.00 *	0.00 *	
	0.00	-2.20	-6.12	0.00 *	0.00 *		
		-2.20 *	6.33	0.00 *	0.00 *		
	1.12	1.33	0.00	0.00	0.00		
		1.33 *	0.00	0.00	0.00		
9	1.80	0.00	-3.88 *	0.00	0.00		
		0.00	-3.88	0.00	0.00		
		0.00	0.00	0.00	0.00		
	Einw. Qk.S.B	1	0.00	0.00	4.39	0.00 *	0.00 *
			0.00	0.00	4.39 *	0.00 *	0.00 *
0.79		1.73	0.00	0.00	0.00		
		1.73 *	0.00	0.00	0.00		
		2.00	-2.37 *	-6.76 *	0.00 *	0.00 *	
		-2.37	-6.76	0.00 *	0.00 *		

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
2	0.00	-2.37 *	5.92	0.00 *	0.00 *
		-2.37	5.92 *	0.00 *	0.00 *
	1.06	0.77	0.00	0.00	0.00
		0.77 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-1.68	-5.23 *	0.00 *	0.00 *
		-1.68	-5.23	0.00 *	0.00 *
3	0.00	-1.68	5.39	0.00 *	0.00 *
		-1.68	5.39 *	0.00 *	0.00 *
	0.97	0.92	0.00	0.00	0.00
		0.92 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-2.06 *	-5.76 *	0.00 *	0.00 *
		-2.06	-5.76	0.00 *	0.00 *
4	0.00	-2.06 *	5.98	0.00 *	0.00 *
		-2.06	5.98 *	0.00 *	0.00 *
	1.07	1.15	0.00	0.00	0.00
		1.15 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-1.24	-5.17 *	0.00 *	0.00 *
		-1.24	-5.17	0.00 *	0.00 *
5	0.00	-1.24	4.13	0.00 *	0.00 *
		-1.24	4.13 *	0.00 *	0.00 *
	0.74	0.29	0.00	0.00	0.00
		0.29 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-4.13 *	-7.02 *	0.00 *	0.00 *
		-4.13	-7.02	0.00 *	0.00 *
6	0.00	-4.13 *	9.08	0.00 *	0.00 *
		-4.13	9.08 *	0.00 *	0.00 *
	1.63	3.27	0.00	0.00	0.00
		3.27 *	0.00	0.00	0.00
	3.25	-4.06 *	-9.04 *	0.00 *	0.00 *
		-4.06	-9.04	0.00 *	0.00 *
7	0.00	-4.06 *	6.54	0.00 *	0.00 *
		-4.06	6.54 *	0.00 *	0.00 *
	1.20	-0.23	-0.15	0.00	0.00
		-0.23 *	-0.15	0.00	0.00
	1.40	-0.37	-1.27 *	0.00 *	0.00 *
		-0.37	-1.27	0.00 *	0.00 *
8	0.00	-0.37	4.02	0.00 *	0.00 *
		-0.37	4.02 *	0.00 *	0.00 *
	0.72	1.08	0.00	0.00	0.00
		1.08 *	0.00	0.00	0.00
	1.80	-2.16 *	-6.01 *	0.00 *	0.00 *
		-2.16	-6.01	0.00 *	0.00 *
9	0.00	-2.16 *	6.22	0.00 *	0.00 *
		-2.16	6.22 *	0.00 *	0.00 *
	1.12	1.30	0.00	0.00	0.00
		1.30 *	0.00	0.00	0.00
	1.80	0.00	-3.81 *	0.00	0.00
		0.00	-3.81	0.00	0.00
Einw. Qk.S.C	1	0.00	2.31	0.00 *	0.00 *

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
2		0.00	2.31*	0.00*	0.00*
	0.79	0.91	0.00	0.00	0.00
		0.91*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-1.25*	-3.56*	0.00*	0.00*
		-1.25	-3.56	0.00*	0.00*
	0.00	-1.25*	3.11	0.00*	0.00*
		-1.25	3.11*	0.00*	0.00*
	1.06	0.41	0.00	0.00	0.00
		0.41*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-0.88	-2.75*	0.00*	0.00*
3		-0.88	-2.75	0.00*	0.00*
	0.00	-0.88	2.83	0.00*	0.00*
		-0.88	2.83*	0.00*	0.00*
	0.97	0.48	0.00	0.00	0.00
		0.48*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-1.08*	-3.03*	0.00*	0.00*
4		-1.08	-3.03	0.00*	0.00*
	0.00	-1.08*	3.15	0.00*	0.00*
		-1.08	3.15*	0.00*	0.00*
	1.07	0.61	0.00	0.00	0.00
		0.61*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-0.65	-2.72*	0.00*	0.00*
5		-0.65	-2.72	0.00*	0.00*
	0.00	-0.65	2.17	0.00*	0.00*
		-0.65	2.17*	0.00*	0.00*
	0.74	0.15	0.00	0.00	0.00
		0.15*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-2.17*	-3.69*	0.00*	0.00*
6		-2.17	-3.69	0.00*	0.00*
	0.00	-2.17*	4.78	0.00*	0.00*
		-2.17	4.78*	0.00*	0.00*
	1.63	1.72	0.00	0.00	0.00
		1.72*	0.00	0.00	0.00
	3.25	-2.13*	-4.76*	0.00*	0.00*
7		-2.13	-4.76	0.00*	0.00*
	0.00	-2.13*	3.44	0.00*	0.00*
		-2.13	3.44*	0.00*	0.00*
	1.20	-0.12	-0.08	0.00	0.00
		-0.12*	-0.08	0.00	0.00
	1.40	-0.20	-0.67*	0.00*	0.00*
8		-0.20	-0.67	0.00*	0.00*
	0.00	-0.20	2.12	0.00*	0.00*
		-0.20	2.12*	0.00*	0.00*
	0.72	0.57	0.00	0.00	0.00
		0.57*	0.00	0.00	0.00
	1.80	-1.14*	-3.16*	0.00*	0.00*
9		-1.14	-3.16	0.00*	0.00*
	0.00	-1.14*	3.27	0.00*	0.00*
		-1.14	3.27*	0.00*	0.00*

Einw. Qk.W.000

Feld	x	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN]	M _{z,k,min} M _{z,k,max} [kNm]	V _{y,k,min} V _{y,k,max} [kN]
	1.12	0.69 0.69*	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
	1.80	0.00 0.00	-2.01* -2.01	0.00 0.00	0.00 0.00
1	0.00	0.00 0.00	-0.91* -0.91	0.00 0.00*	-1.15* -1.15
	0.79	-0.36* -0.36	0.00 0.00	-0.82 -0.82	-0.93 -0.93
	2.00	0.49 0.49*	1.39 1.39*	-1.73* -1.73*	-0.58* -0.58*
2	0.00	0.49 0.49*	-1.22* -1.22	-1.73* -1.73*	-0.58* -0.58*
	1.06	-0.16* -0.16	0.00 0.00	-2.18 -2.18	-0.27 -0.27
	2.00	0.35 0.35	1.08 1.08*	-2.30* -2.30	0.00* 0.00*
3	0.00	0.35 0.35	-1.11* -1.11	-2.30* -2.30	0.00* 0.00*
	0.97	-0.19* -0.19	0.00 0.00	-2.16 -2.16	0.28 0.28
	2.00	0.42 0.42*	1.19 1.19*	-1.72* -1.72*	0.58* 0.58*
4	0.00	0.42 0.42*	-1.23* -1.23	-1.72* -1.72*	0.58* 0.58*
	1.07	-0.24* -0.24	0.00 0.00	-0.93 -0.93	0.89 0.89
	2.00	0.26 0.26	1.07 1.07*	0.02* 0.02*	1.16* 1.16*
5	0.00	0.26 0.26	-0.85* -0.85	0.02* 0.02*	1.16* 1.16*
	0.74	-0.06* -0.06	0.00 0.00	0.96 0.96	1.37 1.37
	2.00	0.85 0.85*	1.45 1.45*	2.92 2.92*	1.74 1.74*
6	0.00	0.85 0.85*	-1.87* -1.87	2.92 2.92*	-1.61* -1.61
	1.63	-0.67* -0.67	0.00 0.00	0.67 0.67	-1.14 -1.14
	3.25	0.84 0.84*	1.86 1.86*	-0.80* -0.80	-0.68 -0.68*
7	0.00	0.84 0.84*	-1.35* -1.35	-0.80* -0.80	0.71* 0.71
	1.20	0.05* 0.05	0.03 0.03	0.25 0.25	1.05 1.05
	1.40	0.08 0.08	0.26 0.26*	0.47 0.47*	1.11 1.11*
8	0.00	0.08 0.08	-0.83* -0.83	0.47 0.47*	-0.65* -0.65
	0.72	-0.22* 0.00	0.00 0.00	0.08 0.08	-0.44 -0.44

Einw. Qk.W.090

Feld	x	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [m] [kNm]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN]	M _{z,k,min} M _{z,k,max} [kNm]	V _{y,k,min} V _{y,k,max} [kN]
9	1.80	-0.22	0.00	0.08	-0.44
		0.45	1.24	-0.23 *	-0.13 *
	0.00	0.45 *	1.24 *	-0.23	-0.13 *
		0.45	-1.28 *	-0.23 *	-0.13 *
		0.45 *	-1.28	-0.23	-0.13 *
		0.45	-0.01	-0.76	-0.26 *
	-0.01		-0.76	-0.26	0.00
	1.12	-0.27 *	0.00	-0.20	0.19
		-0.27	0.00	-0.20	0.19
	1.80	0.00	0.79	0.00	0.39
0.00		0.79 *	0.00 *	0.39 *	
1		0.00	0.00	-1.84 *	0.00
	0.00		-1.84	0.00 *	-2.53
	0.79	-0.72 *	0.00	-1.79	-2.03
		-0.72	0.00	-1.79	-2.03
	2.00	0.99	2.82	-3.79 *	-1.26 *
		0.99 *	2.82 *	-3.79 *	-1.26 *
	0.00	0.99	-2.47 *	-3.79 *	-1.26 *
		0.99 *	-2.47	-3.79 *	-1.26 *
	1.06	-0.32 *	0.00	-4.77	-0.59
		-0.32	0.00	-4.77	-0.59
2	2.00	0.70	2.19	-5.04 *	0.01 *
		0.70	2.19 *	-5.04	0.01 *
	0.00	0.70	-2.25 *	-5.04 *	0.01 *
		0.70	-2.25	-5.04	0.01 *
	0.97	-0.39 *	0.00	-4.74	0.62
		-0.39	0.00	-4.74	0.62
	2.00	0.86	2.41	-3.76 *	1.27 *
		0.86 *	2.41 *	-3.76 *	1.27 *
	0.00	0.86	-2.50 *	-3.76 *	1.27 *
		0.86 *	-2.50	-3.76 *	1.27 *
3	1.07	-0.48 *	0.00	-2.03	1.95
		-0.48	0.00	-2.03	1.95
	2.00	0.52	2.16	0.05 *	2.54 *
		0.52	2.16 *	0.05 *	2.54 *
	0.00	0.52	-1.73 *	0.05 *	2.54 *
		0.52	-1.73	0.05 *	2.54 *
	0.74	-0.12 *	0.00	2.11	3.01
		-0.12	0.00	2.11	3.01
	2.00	1.72	2.93	6.39	3.80
		1.72 *	2.93 *	6.39 *	3.80 *
4	0.00	1.72	-3.79 *	6.39	-3.54 *
		1.72 *	-3.79	6.39 *	-3.54
	1.63	-1.37 *	0.00	1.47	-2.51
		-1.37	0.00	1.47	-2.51
	3.25	1.70	3.78	-1.76 *	-1.48
		1.70 *	3.78 *	-1.76	-1.48 *
	0.00	1.70	-2.73 *	-1.76 *	1.55 *
		1.70 *	-2.73	-1.76	1.55

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
8	1.20	0.10*	0.06	0.55	2.31
		0.10	0.06	0.55	2.31
	1.40	0.16	0.53	1.03	2.43
		0.16	0.53*	1.03*	2.43*
	0.00	0.16	-1.68*	1.03	-1.42*
		0.16	-1.68	1.03*	-1.42
	0.72	-0.45*	0.00	0.17	-0.97
		-0.45	0.00	0.17	-0.97
	1.80	0.90	2.51	-0.51*	-0.29*
		0.90*	2.51*	-0.51	-0.29*
	0.00	0.90	-2.60*	-0.51*	-0.29*
		0.90*	-2.60	-0.51	-0.29*
9	0.45	-0.03	-1.55	-0.58*	0.00
		-0.03	-1.55	-0.58	0.00
	1.12	-0.55*	0.00	-0.44	0.42
		-0.55	0.00	-0.44	0.42
	1.80	0.00	1.59	0.00	0.85
		0.00	1.59*	0.00*	0.85*
1	0.00	0.00	0.16	0.00*	2.32
		0.00	0.16*	0.00	2.32*
	0.79	0.06	0.00	1.65	1.86
		0.06*	0.00	1.65	1.86
	2.00	-0.08*	-0.24*	3.47*	1.16*
		-0.08	-0.24	3.47*	1.16*
	0.00	-0.08*	0.21	3.47*	1.16*
		-0.08	0.21*	3.47*	1.16*
	1.06	0.03	0.00	4.37	0.54
		0.03*	0.00	4.37	0.54
	2.00	-0.06	-0.19*	4.63	-0.01*
		-0.06	-0.19	4.63*	-0.01*
3	0.00	-0.06	0.19	4.63	-0.01*
		-0.06	0.19*	4.63*	-0.01*
	0.97	0.03	0.00	4.35	-0.57
		0.03*	0.00	4.35	-0.57
	2.00	-0.07*	-0.21*	3.45*	-1.17*
		-0.07	-0.21	3.45*	-1.17*
	0.00	-0.07*	0.21	3.45*	-1.17*
		-0.07	0.21*	3.45*	-1.17*
	1.07	0.04	0.00	1.86	-1.79
		0.04*	0.00	1.86	-1.79
	2.00	-0.04	-0.18*	-0.05*	-2.33*
		-0.04	-0.18	-0.05*	-2.33*
5	0.00	-0.04	0.15	-0.05*	-2.33*
		-0.04	0.15*	-0.05*	-2.33*
	0.74	0.01	0.00	-1.93	-2.76
		0.01*	0.00	-1.93	-2.76
	2.00	-0.15*	-0.25*	-5.87*	-3.49*
		-0.15	-0.25	-5.87	-3.49
6	0.00	-0.15*	0.32	-5.87*	3.25

Einw. Qk.W.180

Feld	x	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$		
		$M_{y,k,max}$	$V_{z,k,max}$	$M_{z,k,max}$	$V_{y,k,max}$		
	[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		
7	1.63	-0.15	0.32*	-5.87	3.25*		
		0.12	0.00	-1.35	2.30		
		0.12*	0.00	-1.35	2.30		
		3.25	-0.14*	-0.32*	1.61	1.36*	
		-0.14	-0.32	1.61*	1.36		
	0.00	-0.14*	0.23	1.61	-1.42		
		-0.14	0.23*	1.61*	-1.42*		
		1.20	-0.01	-0.51	-2.12		
		-0.01*	-0.01	-0.51	-2.12		
		1.40	-0.01	-0.05*	-0.94*	-2.23*	
8	0.00	-0.01	-0.05	-0.94	-2.23		
		-0.01	0.14	-0.94*	1.31		
		-0.01	0.14*	-0.94	1.31*		
		0.72	0.04	0.00	-0.15	0.89	
		0.04*	0.00	-0.15	0.89		
	1.80	-0.08*	-0.21*	0.47	0.26*		
		-0.08	-0.21	0.47*	0.26*		
		0.00	-0.08*	0.22	0.47	0.26*	
		-0.08	0.22*	0.47*	0.26*		
		0.45	0.00	0.13	0.53	0.00	
9	0.00	0.00	0.13	0.53*	0.00		
		1.12	0.05	0.40	-0.39		
		0.05*	0.00	0.40	-0.39		
		1.80	0.00	-0.14*	0.00*	-0.78*	
		0.00	-0.14	0.00	-0.78		
	Einw. Qk.W.270	1	0.00	0.00	-0.73*	0.00	-2.53*
			0.00	-0.73	0.00*	-2.53	
			0.79	-0.29*	0.00	-1.79	-2.03
			-0.29	0.00	-1.79	-2.03	
			2.00	0.39	1.12	-3.79*	-1.26*
2		0.39*	1.12*	-3.79*	-1.26*		
		0.00	0.39	-0.98*	-3.79*	-1.26*	
		0.39*	-0.98	-3.79*	-1.26*		
		1.06	-0.13*	0.00	-4.77	-0.59	
		-0.13	0.00	-4.77	-0.59		
3	2.00	0.28	0.87	-5.04*	0.01*		
		0.28	0.87*	-5.04	0.01*		
		0.00	0.28	-0.90*	-5.04*	0.01*	
		0.28	-0.90	-5.04	0.01*		
		0.97	-0.15*	0.00	-4.74	0.62	
	4	-0.15	0.00	-4.74	0.62		
		2.00	0.34	0.96	-3.76*	1.27*	
		0.34*	0.96*	-3.76*	1.27*		
		0.00	0.34	-0.99*	-3.76*	1.27*	
		0.34*	-0.99	-3.76*	1.27*		
4	1.07	-0.19*	0.00	-2.03	1.95		
		-0.19	0.00	-2.03	1.95		
		2.00	0.21	0.86	0.05*	2.54*	
		0.21	0.86*	0.05*	2.54*		
		0.21	0.86*	0.05*	2.54*		

Feld	x	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$	$V_{z,k,max}$	$M_{z,k,max}$	$V_{y,k,max}$
	[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
5	0.00	0.21	-0.69 *	0.05 *	2.54 *
		0.21	-0.69	0.05 *	2.54 *
	0.74	-0.05 *	0.00	2.11	3.01
		-0.05	0.00	2.11	3.01
	2.00	0.69	1.17	6.39	3.80
6	0.00	0.69 *	1.17 *	6.39 *	3.80 *
		0.69	-1.51 *	6.39	-3.54 *
	1.63	0.69 *	-1.51	6.39 *	-3.54
		-0.54 *	0.00	1.47	-2.51
	3.25	-0.54	0.00	1.47	-2.51
7	0.00	0.67	1.50	-1.76 *	-1.48
		0.67 *	1.50 *	-1.76	-1.48 *
	1.20	0.67 *	-1.09 *	-1.76 *	1.55 *
		0.67 *	-1.09	-1.76	1.55
	1.40	0.04 *	0.03	0.55	2.31
8	0.00	0.04	0.03	0.55	2.31
		0.06	0.21	1.03	2.43
	0.72	0.06	0.21 *	1.03 *	2.43 *
		0.06	-0.67 *	1.03	-1.42 *
	1.80	0.06	-0.67	1.03 *	-1.42
9	0.00	-0.18 *	0.00	0.17	-0.97
		-0.18	0.00	0.17	-0.97
	0.45	0.36	1.00	-0.51 *	-0.29 *
		0.36 *	1.00 *	-0.51	-0.29 *
	1.12	0.36	-1.03 *	-0.51 *	-0.29 *
10	0.00	0.36 *	-1.03	-0.51	-0.29 *
		-0.01	-0.62	-0.58 *	0.00
	0.45	-0.01	-0.62	-0.58	0.00
		-0.22 *	0.00	-0.44	0.42
	1.80	-0.22	0.00	-0.44	0.42
2.00	0.00	0.63	0.00	0.85	
	0.00	0.63 *	0.00 *	0.85 *	

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$	$w_{z,k,max}$	$w_{y,k,min}$	$w_{y,k,max}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.88	0.08	0.08*	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	0.14	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1.07	0.02	0.02*	0.00	0.00
3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.97	0.03	0.03*	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.06	0.05	0.05*	0.00	0.00
	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
5	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	1.50	-0.04*	-0.04	0.00	0.00

Einw. *Gk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
6	2.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	1.63	0.39	0.39*	0.00	0.00
	3.25	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
7	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	0.51	-0.04*	-0.04	0.00	0.00
8	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.77	0.04	0.04*	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.03	0.05	0.05*	0.00	0.00
	1.80	0.00*	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.88	0.01	0.01*	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	0.14	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1.07	0.00	0.00*	0.00	0.00
3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.97	0.00	0.00*	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.06	0.01	0.01*	0.00	0.00
	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
5	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	1.50	0.00*	0.00	0.00	0.00
	2.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
6	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	1.63	0.04	0.04*	0.00	0.00
	3.25	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
7	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	0.51	0.00*	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.77	0.00	0.00*	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.03	0.01	0.01*	0.00	0.00
	1.80	0.00*	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.88	0.07	0.07*	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	0.14	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1.07	0.02	0.02*	0.00	0.00
3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.97	0.03	0.03*	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.06	0.04	0.04*	0.00	0.00
	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
5	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	1.50	-0.03*	-0.03	0.00	0.00
	2.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
6	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	1.63	0.31	0.31*	0.00	0.00
	3.25	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

Einw. Qk.S.B

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
7	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	0.51	-0.03*	-0.03	0.00	0.00
8	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.77	0.03	0.03*	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.03	0.04	0.04*	0.00	0.00
	1.80	0.00*	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.88	0.07	0.07*	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	0.14	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1.07	0.02	0.02*	0.00	0.00
3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.97	0.03	0.03*	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.06	0.04	0.04*	0.00	0.00
	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
5	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	1.50	-0.03*	-0.03	0.00	0.00
	2.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
6	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	1.63	0.30	0.30*	0.00	0.00
	3.25	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
7	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	0.51	-0.03*	-0.03	0.00	0.00
8	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.77	0.03	0.03*	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.03	0.04	0.04*	0.00	0.00
	1.80	0.00*	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.88	0.03	0.03*	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	0.14	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1.07	0.01	0.01*	0.00	0.00
3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.97	0.01	0.01*	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.06	0.02	0.02*	0.00	0.00
	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
5	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	1.50	-0.02*	-0.02	0.00	0.00
	2.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
6	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	1.63	0.16	0.16*	0.00	0.00
	3.25	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
7	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	0.51	-0.02*	-0.02	0.00	0.00
8	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	0.77	0.02	0.02*	0.00	0.00

Einw. Qk.S.C

Einw. Qk.W.000

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
9	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
	1.03	0.02	0.02*	0.00	0.00
	1.80	0.00*	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00*	0.00	0.00*
	0.88	-0.01*	-0.01	-2.25	-2.25
	2.00	0.00	0.00	-4.71*	-4.71*
2	0.00	0.00	0.00	-4.71*	-4.71*
	0.14	0.00	0.00*	-4.98	-4.98
	1.07	0.00*	0.00	-6.36	-6.36
3	0.00	0.00	0.00*	-7.06*	-7.06*
	0.45	0.00	0.00	-7.15*	-7.15*
	0.97	-0.01*	-0.01	-7.04	-7.04
4	0.00	0.00	0.00	-6.22*	-6.22*
	1.06	-0.01*	-0.01	-4.70	-4.70
	2.00	0.00	0.00*	-3.02*	-3.02*
5	0.00	0.00	0.00*	-3.02*	-3.02*
	1.50	0.01	0.01*	-0.54	-0.54
	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
6	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	1.11	-0.05	-0.05	0.41	0.41*
	1.63	-0.06*	-0.06	0.35	0.35
7	0.00	0.00*	0.00*	0.00	0.00*
	0.48	0.01	0.01	-0.02*	-0.02
	0.51	0.01	0.01*	-0.02	-0.02
8	0.00	0.00	0.00*	0.00	0.00*
	0.77	-0.01*	-0.01	-0.03	-0.03
	1.80	0.00	0.00	-0.09*	-0.09
9	0.28	0.00	0.00	-0.09*	-0.09
	1.03	-0.01*	-0.01	-0.07	-0.07
	1.80	0.00	0.00*	0.00	0.00*

Einw. Qk.W.090

1	0.00	0.00	0.00*	0.00	0.00*
	0.88	-0.03*	-0.03	-4.92	-4.92
	2.00	0.00	0.00	-10.32*	-10.32*
2	0.00	0.00	0.00	-10.32*	-10.32*
	0.14	0.00	0.00*	-10.90	-10.90
	1.07	-0.01*	-0.01	-13.93	-13.93
3	0.00	0.00	0.00*	-15.47*	-15.47
	0.45	-0.01	-0.01	-15.65*	-15.65
	0.97	-0.01*	-0.01	-15.42	-15.42
4	0.00	0.00	0.00	-13.62*	-13.62*
	1.06	-0.02*	-0.02	-10.29	-10.29
	2.00	0.00	0.00*	-6.62*	-6.62*
5	0.00	0.00	0.00*	-6.62*	-6.62*
	1.50	0.01	0.01*	-1.19	-1.19
	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*

Einw. *Q_k W.180*

Einw. *Q_k W.270*

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
6	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	1.11	-0.11	-0.11	0.89	0.89*
	1.63	-0.13*	-0.13	0.77	0.77
	3.25	0.00*	0.00*	0.00	0.00*
7	0.00	0.00*	0.00*	0.00	0.00*
	0.48	0.01	0.01	-0.05*	-0.05
	0.51	0.01	0.01*	-0.05	-0.05
8	0.00	0.00	0.00*	0.00	0.00*
	0.77	-0.01*	-0.01	-0.07	-0.07
	1.80	0.00	0.00	-0.20*	-0.20
9	0.28	0.00	0.00	-0.21*	-0.21
	1.03	-0.02*	-0.02	-0.15	-0.15
	1.80	0.00	0.00*	0.00	0.00*
1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00
	0.88	0.00	0.00*	4.52	4.52
	2.00	0.00	0.00	9.48*	9.48*
2	0.00	0.00	0.00	9.48*	9.48*
	0.14	0.00*	0.00	10.01	10.01
	1.07	0.00	0.00*	12.79	12.79
3	2.00	0.00*	0.00	14.20	14.20*
	0.00	0.00*	0.00	14.20	14.20*
	0.45	0.00	0.00	14.37	14.37*
4	0.97	0.00	0.00*	14.15	14.15
	2.00	0.00	0.00	12.50*	12.50*
	0.00	0.00	0.00	12.50*	12.50*
5	1.06	0.00	0.00*	9.44	9.44
	2.00	0.00*	0.00	6.08*	6.08*
	0.00	0.00*	0.00	6.08*	6.08*
6	1.50	0.00*	0.00	1.09	1.09
	2.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
7	1.11	0.01	0.01	-0.82*	-0.82
	1.63	0.01	0.01*	-0.71	-0.71
	3.25	0.00*	0.00*	0.00*	0.00
8	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00
	0.48	0.00	0.00	0.05	0.05*
	0.51	0.00*	0.00	0.05	0.05
9	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00
	0.77	0.00	0.00*	0.07	0.07
	1.80	0.00	0.00	0.18	0.18*
1	0.28	0.00	0.00	0.19	0.19*
	1.03	0.00	0.00*	0.14	0.14
	1.80	0.00*	0.00	0.00*	0.00
2	0.00	0.00	0.00*	0.00	0.00*
	0.88	-0.01*	-0.01	-4.92	-4.92
	2.00	0.00	0.00	-10.32*	-10.32*
3	0.00	0.00	0.00	-10.32*	-10.32*
	0.14	0.00	0.00*	-10.90	-10.90
	1.07	0.00*	0.00	-13.93	-13.93
4	2.00	0.00	0.00*	-15.47*	-15.47

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
3	0.00	0.00	0.00*	-15.47 *	-15.47
	0.45	0.00	0.00	-15.65 *	-15.65
	0.97	0.00*	0.00	-15.42	-15.42
	2.00	0.00	0.00	-13.62 *	-13.62 *
4	0.00	0.00	0.00	-13.62 *	-13.62 *
	1.06	-0.01 *	-0.01	-10.29	-10.29
	2.00	0.00	0.00*	-6.62 *	-6.62 *
5	0.00	0.00	0.00*	-6.62 *	-6.62 *
	1.50	0.01	0.01*	-1.19	-1.19
	2.00	0.00*	0.00	0.00 *	0.00*
6	0.00	0.00*	0.00	0.00 *	0.00*
	1.11	-0.04	-0.04	0.89	0.89*
	1.63	-0.05 *	-0.05	0.77	0.77
	3.25	0.00*	0.00*	0.00	0.00*
7	0.00	0.00*	0.00*	0.00	0.00*
	0.48	0.01	0.01	-0.05 *	-0.05
	0.51	0.01	0.01*	-0.05	-0.05
8	0.00	0.00	0.00*	0.00	0.00*
	0.77	0.00*	0.00	-0.07	-0.07
	1.80	0.00	0.00	-0.20 *	-0.20
9	0.28	0.00	0.00	-0.21 *	-0.21
	1.03	-0.01 *	-0.01	-0.15	-0.15
	1.80	0.00	0.00*	0.00	0.00*

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.S.A
	8	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
	9	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+0.75*Qk.S.A
selten			+1.50*Qk.W.270		
	130		1.00*Gk	+1.00*Gk.N	+1.00*Qk.W.090
	135		1.00*Gk	+1.00*Gk.N	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.180		
st./vor. Auflagerkr.	136		1.00*Gk	+1.00*Gk.N	+0.50*Qk.S.A
			+1.00*Qk.W.270		
	149	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	150	ku/sk	1.00*Gk	+1.00*Gk.N	+1.50*Qk.W.090
	152	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.W.180
	ku:	kurz			
	ku/sk:	kurz/sehr kurz			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00	15.18*	0.00 *	0.00*

Komb. 8

Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
	0.79	5.98*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-8.18*	-23.36*	0.00*	0.00*
2	0.00	-8.18*	20.46*	0.00*	0.00*
	1.06	2.67*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-5.81	-18.09*	0.00*	0.00*
3	0.00	-5.81	18.62*	0.00*	0.00*
	0.97	3.19*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-7.11*	-19.92*	0.00*	0.00*
4	0.00	-7.11*	20.68*	0.00*	0.00*
	1.07	3.99*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-4.29	-17.86*	0.00*	0.00*
5	0.00	-4.29	14.29*	0.00*	0.00*
	0.74	1.00*	0.00	0.00	0.00
	2.00	-14.26*	-24.26*	0.00*	0.00*
6	0.00	-14.26*	31.39*	0.00*	0.00*
	1.63	11.30*	0.00	0.00	0.00
	3.25	-14.03*	-31.24*	0.00*	0.00*
7	0.00	-14.03*	22.59*	0.00*	0.00*
	1.20	-0.79*	-0.53	0.00	0.00
	1.40	-1.28	-4.39*	0.00*	0.00*
8	0.00	-1.28	13.90*	0.00*	0.00*
	0.72	3.73*	0.00	0.00	0.00
	1.80	-7.48*	-20.79*	0.00*	0.00*
9	0.00	-7.48*	21.50*	0.00*	0.00*
	1.12	4.51*	0.00	0.00	0.00
	1.80	0.00	-13.19*	0.00	0.00
1	0.00	0.00	12.07*	0.00*	3.48*
	0.79	4.75*	0.00	2.47	2.79
	2.00	-6.50*	-18.57*	5.21*	1.73*
2	0.00	-6.50*	16.26*	5.21*	1.73*
	1.06	2.13*	0.00	6.56	0.81
	2.00	-4.62	-14.38*	6.94*	-0.01*
3	0.00	-4.62	14.80*	6.94*	-0.01*
	0.97	2.53*	0.00	6.52	-0.85
	2.00	-5.65*	-15.83*	5.18*	-1.75*
4	0.00	-5.65*	16.44*	5.18*	-1.75*
	1.07	3.17*	0.00	2.80	-2.69
	2.00	-3.41	-14.20*	-0.07*	-3.49*
5	0.00	-3.41	11.36*	-0.07*	-3.49*
	0.74	0.80*	0.00	-2.90	-4.14
	2.00	-11.34*	-19.28*	-8.80*	-5.24*
6	0.00	-11.34*	24.95*	-8.80*	4.87*
	1.63	8.98*	0.00	-2.03	3.45
	3.25	-11.15*	-24.83*	2.42*	2.04*
7	0.00	-11.15*	17.96*	2.42*	-2.13*
	1.20	-0.63*	-0.42	-0.76	-3.18
	1.40	-1.02	-3.49*	-1.42*	-3.35*
8	0.00	-1.02	11.05*	-1.42*	1.96*
	0.72	2.96*	0.00	-0.23	1.33
	1.80	-5.95*	-16.52*	0.70*	0.39*

Komb. 9

Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
9	0.00	-5.95 *	17.09*	0.70 *	0.39*
	0.45	0.18	10.18	0.79 *	0.00
	1.12	3.59*	0.00	0.60	-0.58
	1.80	0.00	-10.48*	0.00*	-1.18 *
1	0.00	0.00	10.73*	0.00*	-3.79 *
	0.79	4.23 *	0.00	-2.69	-3.04
	2.00	-5.79 *	-16.52 *	-5.68 *	-1.89 *
2	0.00	-5.79 *	14.47*	-5.68 *	-1.89 *
	1.06	1.89*	0.00	-7.15	-0.88
	2.00	-4.11	-12.79 *	-7.56 *	0.01*
3	0.00	-4.11	13.17*	-7.56 *	0.01*
	0.97	2.25*	0.00	-7.11	0.93
	2.00	-5.03 *	-14.09 *	-5.64 *	1.91*
4	0.00	-5.03 *	14.62*	-5.64 *	1.91*
	1.07	2.82*	0.00	-3.05	2.93
	2.00	-3.04	-12.63 *	0.07 *	3.81*
5	0.00	-3.04	10.10*	0.07 *	3.81*
	0.74	0.71 *	0.00	3.16	4.51
	2.00	-10.09 *	-17.15 *	9.59*	5.71*
6	0.00	-10.09 *	22.20*	9.59*	-5.30 *
	1.63	7.99*	0.00	2.21	-3.76
	3.25	-9.92 *	-22.09 *	-2.64 *	-2.22 *
7	0.00	-9.92 *	15.98*	-2.64 *	2.32*
	1.20	-0.56 *	-0.38	0.83	3.46
	1.40	-0.91	-3.10 *	1.54 *	3.65*
8	0.00	-0.91	9.83*	1.54 *	-2.14 *
	0.72	2.64*	0.00	0.25	-1.45
	1.80	-5.29 *	-14.70 *	-0.77 *	-0.43 *
9	0.00	-5.29 *	15.21*	-0.77 *	-0.43 *
	0.45	0.16	9.06	-0.86 *	0.00
	1.12	3.19*	0.00	-0.65	0.63
	1.80	0.00	-9.32 *	0.00 *	1.28*

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

Komb. 130

Feld	x [m]	w _{z,d} [mm]	w _{y,d} [mm]
1	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.88	0.07*	-4.92
	2.00	0.00	-10.32 *
2	0.00	0.00	-10.32 *
	0.14	0.00*	-10.90
	1.07	0.02 *	-13.93
3	2.00	0.00*	-15.47 *
	0.00	0.00*	-15.47 *
	0.45	0.01	-15.65 *
4	0.97	0.03 *	-15.42
	2.00	0.00	-13.62 *
	0.00	0.00	-13.62 *

Komb. 135

Feld	x [m]	w _{z,d} [mm]	w _{y,d} [mm]
5	1.06	0.04 *	-10.29
	2.00	0.00 *	-6.62 *
	0.00	0.00 *	-6.62 *
	1.50	-0.03 *	-1.19
	2.00	0.00 *	0.00 *
6	0.00	0.00 *	0.00 *
	1.11	0.26	0.89 *
	1.63	0.31 *	0.77
	3.25	0.00 *	0.00 *
	0.00	0.00 *	0.00 *
7	0.48	-0.03	-0.05 *
	0.51	-0.03 *	-0.05
	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.77	0.03 *	-0.07
	1.80	0.00	-0.20 *
9	0.28	0.01	-0.21 *
	1.03	0.04 *	-0.15
	1.80	0.00 *	0.00 *
1	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.88	0.16 *	2.71
	2.00	0.00	5.69 *
2	0.00	0.00	5.69 *
	0.14	-0.01 *	6.01
	1.07	0.04 *	7.67
3	2.00	0.00 *	8.52 *
	0.00	0.00 *	8.52 *
	0.45	0.03	8.62 *
	0.97	0.06 *	8.49
	2.00	0.00	7.50 *
4	0.00	0.00	7.50 *
	1.06	0.09 *	5.66
	2.00	0.00 *	3.65 *
5	0.00	0.00 *	3.65 *
	1.50	-0.07 *	0.65
6	2.00	0.00 *	0.00 *
	0.00	0.00 *	0.00 *
	1.11	0.63	-0.49 *
	1.63	0.74 *	-0.43
	3.25	0.00 *	0.00 *
7	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.48	-0.08	0.03 *
	0.51	-0.08 *	0.03
8	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.77	0.07 *	0.04
	1.80	0.00	0.11 *
9	0.28	0.02	0.11 *
	1.03	0.09 *	0.08
	1.80	0.00 *	0.00 *
1	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.88	0.12 *	-4.92

Komb. 136

Feld	x [m]	w _{z,d} [mm]	w _{y,d} [mm]
2	2.00	0.00	-10.32 *
	0.00	0.00	-10.32 *
	0.14	0.00 *	-10.90
	1.07	0.03 *	-13.93
	2.00	0.00 *	-15.47 *
3	0.00	0.00 *	-15.47 *
	0.45	0.02	-15.65 *
	0.97	0.05 *	-15.42
	2.00	0.00	-13.62 *
4	0.00	0.00	-13.62 *
	1.06	0.07 *	-10.29
	2.00	0.00 *	-6.62 *
5	0.00	0.00 *	-6.62 *
	1.50	-0.05 *	-1.19
	2.00	0.00 *	0.00 *
6	0.00	0.00 *	0.00 *
	1.11	0.45	0.89 *
	1.63	0.53 *	0.77
	3.25	0.00 *	0.00 *
7	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.48	-0.06	-0.05 *
	0.51	-0.06 *	-0.05
8	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.77	0.05 *	-0.07
	1.80	0.00	-0.20 *
9	0.28	0.02	-0.21 *
	1.03	0.07 *	-0.15
	1.80	0.00 *	0.00 *

Mat./Querschnitt

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

Material

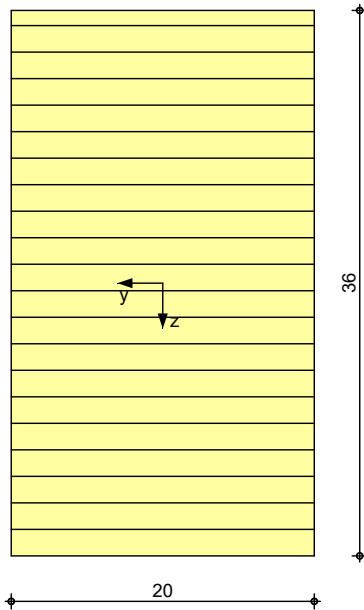
Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	[N/mm ²]					
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte

b	h	A	I _y	I _z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
20.0	36.0	720	77760	24000

Grafik
M 1:5

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.
- Die Hochkant-Biegefestigkeit wurde um 20 % nach NCI zu 3.3 erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1				$(L = 2.00 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 0.97, k_{crit} = 1.00)$			
	2.00	9	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-5.79	1.34	19.43	
				-5.68	2.37	22.15	0.16 *
Feld 2				$(L = 2.00 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 0.97, k_{crit} = 1.00)$			
	2.00	9	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-4.11	0.95	19.43	
				-7.56	3.15	22.15	0.18 *
Feld 3				$(L = 2.00 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 0.97, k_{crit} = 1.00)$			
	0.00	9	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-4.11	0.95	19.43	
				-7.56	3.15	22.15	0.18 *
Feld 4				$(L = 2.00 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 0.97, k_{crit} = 1.00)$			
	0.00	9	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-5.03	1.16	19.43	
				-5.64	2.35	22.15	0.15 *
Feld 5				$(L = 2.00 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 0.97, k_{crit} = 1.00)$			
	2.00	9	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-10.09	2.33	19.43	
				9.59	4.00	22.15	0.26 *

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	σ _{0,d} σ _{my,d} σ _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 6	(L = 3.25 m, k _{c,y} = 0.97, k _{c,z} = 0.84, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	9	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-10.09	2.33	19.43	
				9.59	4.00	22.15	0.26 *
Feld 7	(L = 1.40 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.99, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	2	0.90	0.00	0.00	13.99	
				-14.03	3.25	17.49	
				0.00	0.00	19.94	0.19 *
Feld 8	(L = 1.80 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.97, k _{crit} = 1.00)						
	1.80	2	0.90	0.00	0.00	13.99	
				-7.48	1.73	17.49	
				0.00	0.00	19.94	0.10 *
Feld 9	(L = 1.80 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.97, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	2	0.90	0.00	0.00	13.99	
				-7.48	1.73	17.49	
				0.00	0.00	19.94	0.10 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.43	2	0.90	6.96	0.20	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.08
	1.58	2	0.90	-15.27	0.45	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.18 *
Feld 2	0.42	2	0.90	12.36	0.36	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.15 *
	1.58	2	0.90	-9.99	0.29	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.12
Feld 3	0.42	2	0.90	10.53	0.31	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.13
	1.58	2	0.90	-11.83	0.34	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.14 *
Feld 4	0.42	2	0.90	12.59	0.37	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.15 *
	1.58	2	0.90	-9.77	0.28	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.12
Feld 5	0.42	2	0.90	6.19	0.18	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.07
	1.58	2	0.90	-16.16	0.47	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.19 *
Feld 6	0.42	2	0.90	23.29	0.68	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.28 *
	2.83	2	0.90	-23.15	0.68	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.28
Feld 7	0.42	2	0.90	14.50	0.42	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.17 *

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 8	0.98	8	1.00	2.95	0.09	2.69	0.05
				-2.98	0.09	2.69	
	0.42	2	0.90	5.80	0.17	2.42	
				0.00	0.00	2.42	
Feld 9	1.38	2	0.90	-12.70	0.37	2.42	0.15 *
				0.00	0.00	2.42	
	0.42	2	0.90	13.41	0.39	2.42	
				0.00	0.00	2.42	
	1.37	2	0.90	-4.96	0.14	2.42	0.16 *
				0.00	0.00	2.42	0.06

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]
Feld 1	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 2	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 3	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 4	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 5	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 6	3.25	3.25	3.25	3.25
Feld 7	1.40	1.40	1.40	1.40
Feld 8	1.80	1.80	1.80	1.80
Feld 9	1.80	1.80	1.80	1.80

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2	0.90	15.18	460.0	1.75	0.33	3.03	0.11
Auflager B	2	0.90	43.82	360.0	1.75	1.22	3.03	0.40
Auflager C	2	0.90	36.71	360.0	1.75	1.02	3.03	0.34
Auflager D	2	0.90	40.60	360.0	1.75	1.13	3.03	0.37
Auflager E	2	0.90	32.15	360.0	1.75	0.89	3.03	0.29
Auflager F	2	0.90	55.65	360.0	1.75	1.55	3.03	0.51
Auflager G	2	0.90	53.84	360.0	1.75	1.50	3.03	0.49
Auflager H	2	0.90	18.29	360.0	1.75	0.51	3.03	0.17
Auflager I	2	0.90	42.29	360.0	1.75	1.17	3.03	0.39
Auflager J	2	0.90	13.19	460.0	1.75	0.29	3.03	0.09

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

(L= 2.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
1.96	136	w _{inst}	10.1	l/66=	30.3	0.33

Feld 2

(L= 2.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

2.00	130	w _{inst}	15.5	l/66=	30.3	0.51
------	-----	-------------------	------	-------	------	------

Feld 3

(L= 2.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

0.45	136	w _{inst}	15.7	l/66=	30.3	0.52
------	-----	-------------------	------	-------	------	------

Feld 4

(L= 2.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

0.04	136	w _{inst}	13.5	l/66=	30.3	0.45
------	-----	-------------------	------	-------	------	------

Feld 5

(L= 2.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

0.04	136	w _{inst}	-6.4	l/66=	-30.3	0.21
------	-----	-------------------	------	-------	-------	------

Feld 6

(L= 3.25 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

1.26	136	w _{inst}	1.0	l/66=	49.2	0.02
------	-----	-------------------	-----	-------	------	------

Feld 7

(L= 1.40 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

0.50	135	w _{inst}	-0.1	l/66=	-21.2	0.00
------	-----	-------------------	------	-------	-------	------

Feld 8

(L= 1.80 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

1.80	130	w _{inst}	0.2	l/66=	27.3	0.01
------	-----	-------------------	-----	-------	------	------

Feld 9

(L= 1.80 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)

0.30	136	w _{inst}	0.2	l/66=	27.3	0.01
------	-----	-------------------	-----	-------	------	------

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
A	5.65	0.00
B	16.31	0.00
C	13.67	0.00
D	15.11	0.00
E	11.97	0.00
F	20.72	0.00
G	20.04	0.00
H	6.81	0.00
I	15.74	0.00
J	4.91	0.00

Einw. Gk.N

A	0.63	0.00
B	1.82	0.00
C	1.52	0.00
D	1.69	0.00
E	1.33	0.00
F	2.31	0.00
G	2.23	0.00
H	0.76	0.00
I	1.76	0.00
J	0.55	0.00

Einw. Qk.S.A

A	4.47	0.00
B	12.89	0.00
C	10.80	0.00
D	11.95	0.00

	Aufl.	$F_{z,k}$	$F_{y,k}$
		[kN]	[kN]
Einw. Qk.S.B	E	9.46	0.00
	F	16.37	0.00
	G	15.84	0.00
	H	5.38	0.00
	I	12.45	0.00
	J	3.88	0.00
	A	4.39	0.00
	B	12.67	0.00
	C	10.62	0.00
	D	11.74	0.00
Einw. Qk.S.C	E	9.30	0.00
	F	16.09	0.00
	G	15.57	0.00
	H	5.29	0.00
	I	12.23	0.00
	J	3.81	0.00
	A	2.31	0.00
	B	6.67	0.00
	C	5.59	0.00
	D	6.18	0.00
Einw. Qk.W.000	E	4.89	0.00
	F	8.47	0.00
	G	8.19	0.00
	H	2.78	0.00
	I	6.44	0.00
	J	2.01	0.00
	A	-0.91	-1.15
	B	-2.61	0.00
	C	-2.19	0.00
	D	-2.42	0.00
Einw. Qk.W.090	E	-1.92	0.00
	F	-3.32	-3.35
	G	-3.21	1.38
	H	-1.09	-1.76
	I	-2.52	0.00
	J	-0.79	-0.39
	A	-1.84	-2.53
	B	-5.30	0.00
	C	-4.44	0.00
	D	-4.91	0.00
Einw. Qk.W.180	E	-3.89	0.00
	F	-6.73	-7.34
	G	-6.51	3.03
	H	-2.21	-3.86
	I	-5.11	0.00
	J	-1.59	-0.85
	A	0.16	2.32
	B	0.45	0.00
	C	0.38	0.00
	D	0.42	0.00

Einw. *Q_k* W.270

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
E	0.33	0.00
F	0.57	6.74
G	0.56	-2.78
H	0.19	3.54
I	0.44	0.00
J	0.14	0.78
A	-0.73	-2.53
B	-2.11	0.00
C	-1.77	0.00
D	-1.95	0.00
E	-1.55	0.00
F	-2.68	-7.34
G	-2.59	3.03
H	-0.88	-3.86
I	-2.03	0.00
J	-0.63	-0.85

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	3.53	150	15.32	149	-3.79	150	3.48	152
B	10.19	150	44.23	149	0.00	144	0.00	144
C	8.53	150	37.05	149	0.00	144	0.00	144
D	9.44	150	40.98	149	0.00	144	0.00	144
E	7.47	150	32.45	149	0.00	144	0.00	144
F	12.93	150	56.16	149	-11.01	150	10.11	152
G	12.51	150	54.34	149	-4.17	152	4.54	150
H	4.25	150	18.46	149	-5.79	150	5.31	152
I	9.83	150	42.69	149	0.00	144	0.00	144
J	3.06	150	13.31	149	-1.28	150	1.18	152

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 6	0.00 OK	0.26
Querkraft	Feld 6	0.42 OK	0.28
Auflagerpressung	Auflager F	OK	0.51

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 3	0.45 OK	0.52

Pos. S1.5 Holz-Pendelstütze

Die Stützen müssen unter den Auflagerpunkten Auflager F+G der Fußpfette Position 1.5 eingebaut werden.

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
3.00	NH C24	10/20

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. G_k

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.08

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Einw. G_k
Einw. $G_k.N$
Einw. $Q_k.S.A$
Einw. $Q_k.S.B$
Einw. $Q_k.S.C$
Einw. $Q_k.W.000$
Einw. $Q_k.W.090$
Einw. $Q_k.W.180$
Einw. $Q_k.W.270$

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	3.00	20.71	0.0	0.0
(a)	3.00	2.31	0.0	0.0
(a)	3.00	16.37	0.0	0.0
(a)	3.00	16.09	0.0	0.0
(a)	3.00	8.47	0.0	0.0
(a)	3.00	-3.32	0.0	0.0
(a)	3.00	-6.73	0.0	0.0
(a)	3.00	0.57	0.0	0.0
(a)	3.00	-2.68	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '1.5', Lager 'F' (Seite 123)

Punktlasten
in y-Richtung

Einzellasten

Einw. $Q_k.W.000$
Einw. $Q_k.W.090$
Einw. $Q_k.W.180$
Einw. $Q_k.W.270$

Komm.	a	F_y
	[m]	[kN]
(a)	3.00	-3.35
(a)	3.00	-7.34
(a)	3.00	6.74
(a)	3.00	-7.34

(a) aus Pos. '1.5', Lager 'F' (Seite 123)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
	ku: kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	3.00	-55.64 *
	0.00	-55.98 *

Mat./Querschnitt

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

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

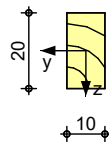
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	10.0	20.0	200	6667	1667
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	5.77	51.96	0.88	0.77
z	2.89	103.92	1.76	0.28
m	4.14	72.41	0.55	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 3.00 m, k _{c,y} = 0.77, k _{c,z} = 0.28, k _{crit} = 1.00)						
0.00	2	0.90	-55.98	2.80	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	18.02	0.68

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]
3.00	3.00	3.00	3.00

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk					
A	20.97	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Gk.N					
A	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S.A					
A	16.37	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S.B					
A	16.09	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S.C					
A	8.47	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.W.000					
A	-3.32	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		-3.35	
Einw. Qk.W.090					
A	-6.73	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		-7.34	
Einw. Qk.W.180					
A	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		6.74	
Einw. Qk.W.270					
A	-2.68	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		-7.34	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{x,d,min}	EK	F _{z,d,min}	EK	M _{y,d,min}	EK	F _{y,d,min}	EK	M _{z,d,min}	EK
	F _{x,d,max}		F _{z,d,max}		M _{y,d,max}		F _{y,d,max}		M _{z,d,max}	
	[kN]		[kN]		[kNm]		[kN]		[kNm]	
A	13.19	236	0.00	129	0.00	129	0.00	129	0.00	129
	56.50	141	0.00	129	0.00	129	0.00	129	0.00	129
B			0.00	129			-11	134		
			0.00	129			10.1	135		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Biegung	0.00	OK	0.68

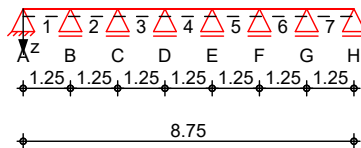
Pos. 1.6 Fußpfette

Die Fußpfette liegt kontinuierlich auf den Holzrahmenbauwänden auf!
 Als Öffnungsbreite werden die freitragenden Abschnitte betrachtet.

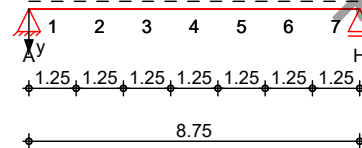
System Holz-Mehrfeldträger

M 1:200

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1-7	1.25	BSH GL24h	20.0/36.0	1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	20.0	fest	fest
B	1.25	12.0	fest	frei
C	2.50	12.0	fest	frei
D	3.75	12.0	fest	frei
E	5.00	12.0	fest	frei
F	6.25	12.0	fest	frei
G	7.50	12.0	fest	frei
H	8.75	12.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

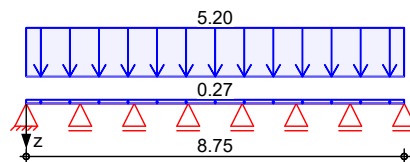
A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
720.0	3.7	0.27

Grafik

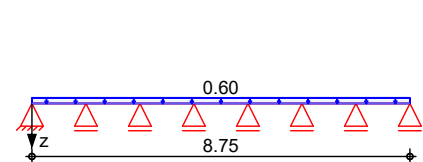
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

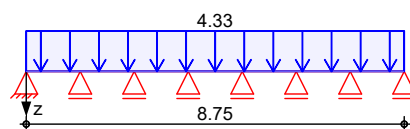
Gk



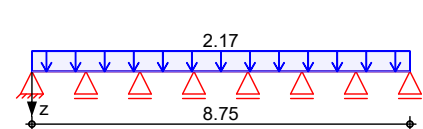
Gk.N



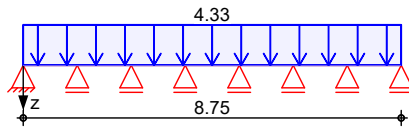
Qk.S.A



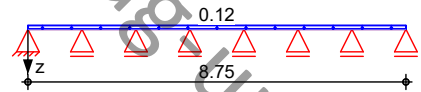
Qk.S.B



Qk.S.C



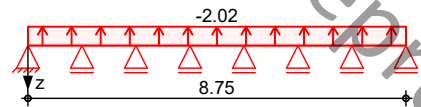
Qk.W.000



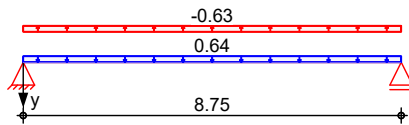
Qk.W.000



Qk.W.090



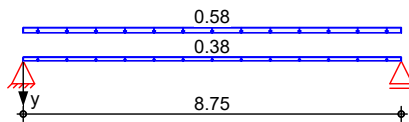
Qk.W.090



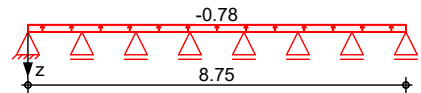
Qk.W.180



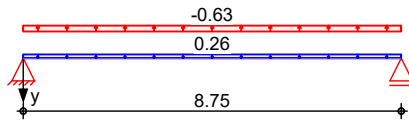
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Gk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	8.75		0.27
(a) 1		0.00	8.75		5.20
(a) 1		0.00	8.75		0.60
(a) 1		0.00	8.75		4.33
(a) 1		0.00	8.75		2.17
(a) 1		0.00	8.75		4.33
(a) 1		0.00	8.75		0.12
(a) 1		0.00	8.75		-2.02
(a) 1		0.00	8.75		-0.68
(a) 1		0.00	8.75		-0.78

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. *Qk.W.000*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	8.75		-0.18
(b) 1		0.00	8.75		-0.29

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.W.090	(a) 1		0.00	8.75		0.64
	(c) 1		0.00	8.75		-0.63
Einw. Qk.W.180	(a) 1		0.00	8.75		0.38
	(d) 1		0.00	8.75		0.58
Einw. Qk.W.270	(a) 1		0.00	8.75		0.26
	(e) 1		0.00	8.75		-0.63
(a)	aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)					
(b)	aus Pos. '02' Wind, E, WeD, Qk.W.000 *(3/2)					
				-0.193*(3/2) =	-0.29	kN/m
(c)	aus Pos. '02' Wind, B, WeD, Qk.W.090 *(3/2)					
				-0.422*(3/2) =	-0.63	kN/m
(d)	aus Pos. '02' Wind, D, WeD, Qk.W.180 *(3/2)					
				0.387*(3/2) =	0.58	kN/m
(e)	aus Pos. '02' Wind, B, WeD, Qk.W.270 *(3/2)					
				-0.422*(3/2) =	-0.63	kN/m

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN]	M _{z,k,min} M _{z,k,max} [kNm]	V _{y,k,min} V _{y,k,max} [kN]
Einw. Gk	1	0.00	0.00	2.69	0.00*	0.00*
			0.00	2.69*	0.00*	0.00*
		0.49	0.66	0.00	0.00	0.00
			0.66*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-0.90*	-4.14*	0.00*	0.00*
			-0.90	-4.14	0.00*	0.00*
	2	0.00	-0.90*	3.61	0.00*	0.00*
			-0.90	3.61*	0.00*	0.00*
		0.66	0.29	0.00	0.00	0.00
			0.29*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-0.66	-3.22*	0.00*	0.00*
			-0.66	-3.22	0.00*	0.00*
	3	0.00	-0.66	3.37	0.00*	0.00*
			-0.66	3.37*	0.00*	0.00*
		0.62	0.38	0.00	0.00	0.00
			0.38*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-0.72*	-3.46*	0.00*	0.00*
			-0.72	-3.46	0.00*	0.00*
	4	0.00	-0.72*	3.42	0.00*	0.00*
			-0.72	3.42*	0.00*	0.00*

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
5	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
		0.35*	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.72*	-3.42*	0.00*	0.00*
		-0.72	-3.42	0.00*	0.00*
	0.00	-0.72*	3.46	0.00*	0.00*
		-0.72	3.46*	0.00*	0.00*
	0.63	0.38	0.00	0.00	0.00
		0.38*	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.66	-3.37*	0.00*	0.00*
		-0.66	-3.37	0.00*	0.00*
6	0.00	-0.66	3.22	0.00*	0.00*
		-0.66	3.22*	0.00*	0.00*
	0.59	0.29	0.00	0.00	0.00
		0.29*	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.90*	-3.61*	0.00*	0.00*
		-0.90	-3.61	0.00*	0.00*
7	0.00	-0.90*	4.14	0.00*	0.00*
		-0.90	4.14*	0.00*	0.00*
	0.76	0.66	0.00	0.00	0.00
		0.66*	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.00	-2.69*	0.00	0.00
		0.00	-2.69	0.00	0.00
Einw. Gk.N	1	0.00	0.30	0.00*	0.00*
		0.00	0.30*	0.00*	0.00*
		0.49	0.00	0.00	0.00
		0.07*	0.00	0.00	0.00
	2	1.25	-0.46*	0.00*	0.00*
		-0.10	-0.46	0.00*	0.00*
		0.00	0.40	0.00*	0.00*
		-0.10	0.40*	0.00*	0.00*
	3	0.66	0.00	0.00	0.00
		0.03*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-0.36*	0.00*	0.00*
		-0.07	-0.36	0.00*	0.00*
	4	0.00	0.37	0.00*	0.00*
		-0.07	0.37*	0.00*	0.00*
		0.62	0.00	0.00	0.00
		0.04*	0.00	0.00	0.00
	5	1.25	-0.38*	0.00*	0.00*
		-0.08	-0.38	0.00*	0.00*
		0.00	0.38	0.00*	0.00*
		-0.08	0.38*	0.00*	0.00*
	6	0.63	0.00	0.00	0.00
		0.04*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-0.38*	0.00*	0.00*
		-0.08	-0.38	0.00*	0.00*
	7	0.00	-0.08*	0.38	0.00*
		-0.08	0.38*	0.00*	0.00*
		0.63	0.00	0.00	0.00
		0.04	0.00	0.00	0.00

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
6	1.25	0.04*	0.00	0.00	0.00
		-0.07	-0.37*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.07	-0.37	0.00*	0.00*
		-0.07	0.36	0.00*	0.00*
	0.59	-0.07	0.36*	0.00*	0.00*
		0.03	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.03*	0.00	0.00	0.00
		-0.10*	-0.40*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.10	-0.40	0.00*	0.00*
		-0.10*	0.46	0.00*	0.00*
7	0.76	-0.10	0.46*	0.00*	0.00*
		0.07	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.07*	0.00	0.00	0.00
		0.00	-0.30*	0.00	0.00
	0.00	0.00	-0.30	0.00	0.00
		0.00	2.13	0.00*	0.00*
	0.49	0.00	2.13*	0.00*	0.00*
		0.53	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.53*	0.00	0.00	0.00
		-0.71*	-3.28*	0.00*	0.00*
2	0.00	-0.71	-3.28	0.00*	0.00*
		-0.71*	2.86	0.00*	0.00*
	0.66	-0.71	2.86*	0.00*	0.00*
		0.23	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.23*	0.00	0.00	0.00
		-0.52	-2.55*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.52	-2.55	0.00*	0.00*
		-0.52	2.67	0.00*	0.00*
	0.62	-0.52	2.67*	0.00*	0.00*
		0.30	0.00	0.00	0.00
4	1.25	0.30*	0.00	0.00	0.00
		-0.57*	-2.74*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.57	-2.74	0.00*	0.00*
		-0.57*	2.71	0.00*	0.00*
	0.63	-0.57	2.71*	0.00*	0.00*
		0.27	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.27*	0.00	0.00	0.00
		-0.57*	-2.71*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.57	-2.71	0.00*	0.00*
		-0.57*	2.74	0.00*	0.00*
5	0.63	-0.57	2.74*	0.00*	0.00*
		0.30	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.30*	0.00	0.00	0.00
		-0.52	-2.67*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.52	-2.67	0.00*	0.00*
		-0.52	2.55	0.00*	0.00*
	0.59	-0.52	2.55*	0.00*	0.00*
		0.23	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.23*	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00

Einw. Qk.S.A

Einw. *Qk.S.B*

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
7	1.25	-0.71 *	-2.86 *	0.00 *	0.00 *
		-0.71	-2.86	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.71 *	3.28	0.00 *	0.00 *
		-0.71	3.28 *	0.00 *	0.00 *
	0.76	0.53	0.00	0.00	0.00
		0.53 *	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.00	-2.13 *	0.00	0.00
		0.00	-2.13	0.00	0.00
	0.00	0.00	1.07	0.00 *	0.00 *
		0.00	1.07 *	0.00 *	0.00 *
1	0.49	0.26	0.00	0.00	0.00
		0.26 *	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.36 *	-1.64 *	0.00 *	0.00 *
		-0.36	-1.64	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.36 *	1.43	0.00 *	0.00 *
		-0.36	1.43 *	0.00 *	0.00 *
	0.66	0.11	0.00	0.00	0.00
		0.11 *	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.26	-1.28 *	0.00 *	0.00 *
		-0.26	-1.28	0.00 *	0.00 *
2	0.00	-0.26	1.33	0.00 *	0.00 *
		-0.26	1.33 *	0.00 *	0.00 *
	0.62	0.15	0.00	0.00	0.00
		0.15 *	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.29 *	-1.37 *	0.00 *	0.00 *
		-0.29	-1.37	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.29 *	1.35	0.00 *	0.00 *
		-0.29	1.35 *	0.00 *	0.00 *
	0.63	0.14	0.00	0.00	0.00
		0.14 *	0.00	0.00	0.00
3	1.25	-0.29 *	-1.35 *	0.00 *	0.00 *
		-0.29	-1.35	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.29 *	1.37	0.00 *	0.00 *
		-0.29	1.37 *	0.00 *	0.00 *
	0.63	0.15	0.00	0.00	0.00
		0.15 *	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.26	-1.33 *	0.00 *	0.00 *
		-0.26	-1.33	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.26	1.28	0.00 *	0.00 *
		-0.26	1.28 *	0.00 *	0.00 *
4	0.59	0.11	0.00	0.00	0.00
		0.11 *	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.36 *	-1.43 *	0.00 *	0.00 *
		-0.36	-1.43	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.36 *	1.64	0.00 *	0.00 *
		-0.36	1.64 *	0.00 *	0.00 *
	0.76	0.26	0.00	0.00	0.00
		0.26 *	0.00	0.00	0.00
	1.25	0.00	-1.07 *	0.00	0.00
		0.00	-1.07	0.00	0.00

	Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
			$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_{k.S.C}$	1	0.00	0.00	-1.07	0.00	0.00
			0.00	2.13	0.00*	0.00*
		0.49	0.00	2.13*	0.00*	0.00*
			0.53	0.00	0.00	0.00
			0.53*	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.71*	-3.28*	0.00*	0.00*
			-0.71	-3.28	0.00*	0.00*
		0.66	-0.71*	2.86	0.00*	0.00*
			-0.71	2.86*	0.00*	0.00*
			0.23	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.23*	0.00	0.00	0.00
			-0.52	-2.55*	0.00*	0.00*
		0.62	-0.52	-2.55	0.00*	0.00*
			-0.52	2.67	0.00*	0.00*
			-0.52	2.67*	0.00*	0.00*
Einw. $Q_{k.W.000}$	4	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
			0.30*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-0.57*	-2.74*	0.00*	0.00*
			-0.57	-2.74	0.00*	0.00*
			-0.57*	2.71	0.00*	0.00*
	5	0.00	-0.57	2.71*	0.00*	0.00*
			0.63	0.00	0.00	0.00
		1.25	0.27	0.00	0.00	0.00
			0.27*	0.00	0.00	0.00
			-0.57*	-2.71*	0.00*	0.00*
	6	0.00	-0.57	-2.71	0.00*	0.00*
			-0.57*	2.74	0.00*	0.00*
		0.63	-0.57	2.74*	0.00*	0.00*
			0.30	0.00	0.00	0.00
			0.30*	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	-0.52	-2.67*	0.00*	0.00*
			-0.52	-2.67	0.00*	0.00*
		0.59	-0.52	2.55	0.00*	0.00*
			-0.52	2.55*	0.00*	0.00*
			0.23	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.23*	0.00	0.00	0.00
			-0.71*	-2.86*	0.00*	0.00*
		0.76	-0.71	-2.86	0.00*	0.00*
			-0.71*	3.28	0.00*	0.00*
			-0.71	3.28*	0.00*	0.00*
Einw. $Q_{k.W.000}$	1	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
			0.53*	0.00	0.00	0.00
		1.25	0.00	-2.13*	0.00	0.00
			0.00	-2.13	0.00	0.00
			-0.02	-0.09	-2.22*	-1.48*
	2	0.00	-0.02	-0.09	-2.22*	-1.48*
			0.00	0.06	0.00	-2.07*
		0.49	0.00	0.06*	0.00*	-2.07
			0.01	0.00	-0.96	-1.84
			0.01*	0.00	-0.96	-1.84

Einw. Qk.W.090

Feld	x [m]	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN]	M _{z,k,min} M _{z,k,max} [kNm]	V _{y,k,min} V _{y,k,max} [kN]
2	0.00	-0.02 *	0.08	-2.22 *	-1.48 *
		-0.02	0.08*	-2.22 *	-1.48 *
	0.66	0.01	0.00	-3.10	-1.17
		0.01*	0.00	-3.10	-1.17
	1.25	-0.01	-0.07 *	-3.70 *	-0.89 *
		-0.01	-0.07	-3.70 *	-0.89 *
3	0.00	-0.01	0.07	-3.70 *	-0.89 *
		-0.01	0.07*	-3.70 *	-0.89 *
	0.62	0.01	0.00	-4.16	-0.60
		0.01 *	0.00	-4.16	-0.60
	1.25	-0.02 *	-0.07 *	-4.44 *	-0.30 *
		-0.02	-0.07	-4.44 *	-0.30 *
4	0.00	-0.02 *	0.07	-4.44 *	-0.30 *
		-0.02	0.07*	-4.44 *	-0.30 *
	0.63	0.01	0.00	-4.54 *	0.00
		0.01 *	0.00	-4.54	0.00
	1.25	-0.02 *	-0.07 *	-4.44 *	0.30 *
		-0.02	-0.07	-4.44	0.30 *
5	0.00	-0.02 *	0.07	-4.44 *	0.30 *
		-0.02	0.07*	-4.44	0.30 *
	0.63	0.01	0.00	-4.16	0.60
		0.01 *	0.00	-4.16	0.60
	1.25	-0.01	-0.07 *	-3.70 *	0.89 *
		-0.01	-0.07	-3.70 *	0.89 *
6	0.00	-0.01	0.07	-3.70 *	0.89 *
		-0.01	0.07*	-3.70 *	0.89 *
	0.59	0.01	0.00	-3.10	1.17
		0.01 *	0.00	-3.10	1.17
	1.25	-0.02 *	-0.08 *	-2.22 *	1.48 *
		-0.02	-0.08	-2.22 *	1.48 *
7	0.00	-0.02 *	0.09	-2.22 *	1.48 *
		-0.02	0.09*	-2.22 *	1.48 *
	0.76	0.01	0.00	-0.96	1.84
		0.01 *	0.00	-0.96	1.84
	1.25	0.00	-0.06 *	0.00	2.07
		0.00	-0.06	0.00 *	2.07 *
1	0.00	0.00	-1.00 *	0.00 *	0.01
		0.00	-1.00	0.00	0.01 *
	0.49	-0.25 *	0.00	0.01	0.01
		-0.25	0.00	0.01	0.01
	1.25	0.33	1.53	0.01 *	0.01 *
		0.33 *	1.53 *	0.01 *	0.01 *
	0.00	0.33	-1.33 *	0.01 *	0.01 *
		0.33 *	-1.33	0.01 *	0.01 *
	0.66	-0.11 *	0.00	0.02	0.01
		-0.11	0.00	0.02	0.01
	1.25	0.24	1.19	0.02 *	0.01 *
		0.24	1.19 *	0.02 *	0.01 *
3	0.00	0.24	-1.24 *	0.02 *	0.01 *

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
4	0.62	0.24	-1.24	0.02 *	0.01 *
		-0.14 *	0.00	0.03	0.00
	1.25	-0.14	0.00	0.03	0.00
		0.27	1.28	0.03 *	0.00 *
	0.00	0.27 *	1.28 *	0.03 *	0.00 *
		0.27	-1.26 *	0.03 *	0.00 *
	0.63	0.27 *	-1.26	0.03 *	0.00 *
		-0.13 *	0.00	0.03	0.00
	1.25	-0.13	0.00	0.03 *	0.00 *
		0.27	1.26	0.03	0.00 *
5	0.00	0.27 *	1.26 *	0.03 *	0.00 *
		0.27	-1.28 *	0.03	0.00 *
	0.63	0.27 *	-1.28	0.03 *	0.00 *
		-0.14 *	0.00	0.03	0.00
	1.25	-0.14	0.00	0.03	0.00
		0.24	1.24	0.02 *	-0.01 *
	0.00	0.24	1.24 *	0.02 *	-0.01 *
		0.24	-1.19 *	0.02 *	-0.01 *
	0.59	0.24	-1.19	0.02 *	-0.01 *
		-0.11 *	0.00	0.02	-0.01
6	1.25	-0.11	0.00	0.02	-0.01
		0.33	1.33	0.01 *	-0.01 *
	0.00	0.33 *	1.33 *	0.01 *	-0.01 *
		0.33	-1.53 *	0.01 *	-0.01 *
	0.76	0.33 *	-1.53	0.01 *	-0.01 *
		-0.25 *	0.00	0.01	-0.01
	1.25	-0.25	0.00	0.01	-0.01
		0.00	1.00	0.00 *	-0.01 *
	0.00	0.00	1.00 *	0.00	-0.01
		0.00	-0.33 *	0.00 *	4.20
1	0.49	0.00	-0.33	0.00	4.20 *
		-0.08 *	0.00	1.95	3.73
	1.25	-0.08	0.00	1.95	3.73
		0.11	0.51	4.50 *	3.00 *
	0.00	0.11 *	0.51 *	4.50 *	3.00 *
		0.11	-0.45 *	4.50 *	3.00 *
	0.66	0.11 *	-0.45	4.50 *	3.00 *
		-0.04 *	0.00	6.27	2.37
	1.25	-0.04	0.00	6.27	2.37
		0.08	0.40	7.50 *	1.80 *
2	0.00	0.08	0.40 *	7.50 *	1.80 *
		0.08	-0.42 *	7.50 *	1.80 *
	0.62	0.08	-0.42	7.50 *	1.80 *
		-0.05 *	0.00	8.43	1.21
	1.25	-0.05	0.00	8.43	1.21
		0.09	0.43	9.00 *	0.60 *
	0.00	0.09 *	0.43 *	9.00 *	0.60 *
		0.09	-0.42 *	9.00 *	0.60 *
	0.00	0.09 *	-0.42	9.00 *	0.60 *
		0.09 *	-0.42	9.00 *	0.60 *

Einw. Qk.W.180

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
5	0.63	-0.04 *	0.00	9.19	0.00
		-0.04	0.00	9.19 *	0.00
	1.25	0.09	0.42	9.00	-0.60 *
		0.09 *	0.42 *	9.00 *	-0.60 *
	0.00	0.09	-0.43 *	9.00	-0.60 *
		0.09 *	-0.43	9.00 *	-0.60 *
	0.63	-0.05 *	0.00	8.43	-1.21
		-0.05	0.00	8.43	-1.21
	1.25	0.08	0.42	7.50 *	-1.80 *
		0.08	0.42 *	7.50 *	-1.80 *
6	0.00	0.08	-0.40 *	7.50 *	-1.80 *
		0.08	-0.40	7.50 *	-1.80 *
	0.59	-0.04 *	0.00	6.27	-2.37
		-0.04	0.00	6.27	-2.37
	1.25	0.11	0.45	4.50 *	-3.00 *
		0.11 *	0.45 *	4.50 *	-3.00 *
	0.00	0.11	-0.51 *	4.50 *	-3.00 *
		0.11 *	-0.51	4.50 *	-3.00 *
	0.76	-0.08 *	0.00	1.95	-3.73
		-0.08	0.00	1.95	-3.73
7	1.25	0.00	0.33	0.00 *	-4.20 *
		0.00	0.33 *	0.00	-4.20
	1	0.00	0.00	0.00	-1.64 *
		0.00	-0.38 *	0.00	-1.64
	0.49	-0.09 *	0.00	-0.76	-1.45
		-0.09	0.00	-0.76	-1.45
	1.25	0.13	0.59	-1.75 *	-1.17 *
		0.13 *	0.59 *	-1.75 *	-1.17 *
	0.00	0.13	-0.51 *	-1.75 *	-1.17 *
		0.13 *	-0.51	-1.75 *	-1.17 *
2	0.66	-0.04 *	0.00	-2.44	-0.92
		-0.04	0.00	-2.44	-0.92
	1.25	0.09	0.46	-2.92 *	-0.70 *
		0.09	0.46 *	-2.92 *	-0.70 *
	0.00	0.09	-0.48 *	-2.92 *	-0.70 *
		0.09	-0.48	-2.92 *	-0.70 *
	0.62	-0.05 *	0.00	-3.28	-0.47
		-0.05	0.00	-3.28	-0.47
	1.25	0.10	0.49	-3.51 *	-0.23 *
		0.10 *	0.49 *	-3.51 *	-0.23 *
4	0.00	0.10	-0.48 *	-3.51 *	-0.23 *
		0.10 *	-0.48	-3.51 *	-0.23 *
	0.63	-0.05 *	0.00	-3.58 *	0.00
		-0.05	0.00	-3.58	0.00
	1.25	0.10	0.48	-3.51 *	0.23 *
		0.10 *	0.48 *	-3.51	0.23 *
	0.00	0.10	-0.49 *	-3.51 *	0.23 *
		0.10 *	-0.49	-3.51	0.23 *
	0.63	-0.05 *	0.00	-3.28	0.47
		-0.05	0.00	-3.28	0.47

Einw. Qk.W.270

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
6	1.25	-0.05	0.00	-3.28	0.47
		0.09	0.48	-2.92 *	0.70 *
		0.09	0.48 *	-2.92 *	0.70 *
	0.00	0.09	-0.46 *	-2.92 *	0.70 *
		0.09	-0.46	-2.92 *	0.70 *
	0.59	-0.04 *	0.00	-2.44	0.92
7		-0.04	0.00	-2.44	0.92
	1.25	0.13	0.51	-1.75 *	1.17 *
		0.13 *	0.51 *	-1.75 *	1.17 *
	0.00	0.13	-0.59 *	-1.75 *	1.17 *
		0.13 *	-0.59	-1.75 *	1.17 *
	0.76	-0.09 *	0.00	-0.76	1.45
		-0.09	0.00	-0.76	1.45
	1.25	0.00	0.38	0.00	1.64
		0.00	0.38 *	0.00 *	1.64 *

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$	$w_{z,k,max}$	$w_{y,k,min}$	$w_{y,k,max}$
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.55	0.01	0.01 *	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.10	0.00 *	0.00	0.00	0.00
		0.67	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	3	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.62	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	4	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.63	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.63	0.00	0.00 *	0.00	0.00
		1.25	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
	6	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.58	0.00	0.00 *	0.00	0.00
		1.15	0.00 *	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.N	7	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.70	0.01	0.01 *	0.00	0.00
		1.25	0.00 *	0.00	0.00	0.00
	1	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.55	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.10	0.00 *	0.00	0.00	0.00
		0.67	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	3	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.62	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	4	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.63	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *
		0.63	0.00	0.00 *	0.00	0.00

	Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
Einw. Qk.S.A	6	1.25	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.58	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.15	0.00*	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.70	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.25	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	2	0.55	0.01	0.01*	0.00	0.00
		0.10	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.67	0.00	0.00*	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.62	0.00	0.00*	0.00	0.00
	4	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.63	0.00	0.00*	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B	5	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.63	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.25	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	6	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.58	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.15	0.00*	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.70	0.01	0.01*	0.00	0.00
		1.25	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	2	0.55	0.00	0.00*	0.00	0.00
		0.10	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.67	0.00	0.00*	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.62	0.00	0.00*	0.00	0.00
	4	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.63	0.00	0.00*	0.00	0.00
Einw. Qk.S.C	5	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.63	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.25	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	6	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.58	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.15	0.00*	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.70	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.25	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	2	0.55	0.01	0.01*	0.00	0.00
		0.10	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.67	0.00	0.00*	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.62	0.00	0.00*	0.00	0.00

	Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
Einw. Q _k W.000	4	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.63	0.00	0.00*	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.63	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.25	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	6	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.58	0.00	0.00*	0.00	0.00
		1.15	0.00*	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.70	0.01	0.01*	0.00	0.00
		1.25	0.00*	0.00	0.00	0.00
Einw. Q _k W.090	1	0.00	0.00*	0.00	0.00	0.00*
		0.55	0.00	0.00*	-2.62	-2.62
		1.25	0.00	0.00	-5.77*	-5.77*
	2	0.00	0.00	0.00	-5.77*	-5.77*
		0.10	0.00*	0.00	-6.17	-6.17
		0.67	0.00	0.00*	-8.41	-8.41
		1.25	0.00*	0.00	-10.31*	-10.31*
	3	0.00	0.00*	0.00	-10.31*	-10.31*
		0.62	0.00	0.00*	-11.82	-11.82
		1.25	0.00*	0.00	-12.79*	-12.79*
	4	0.00	0.00*	0.00	-12.79*	-12.79*
		0.63	0.00	0.00*	-13.11*	-13.11
	5	0.00	0.00	0.00	-12.79*	-12.79
		0.63	0.00	0.00*	-11.82	-11.82
		1.25	0.00*	0.00	-10.31*	-10.31*
	6	0.00	0.00*	0.00	-10.31*	-10.31*
		0.58	0.00	0.00*	-8.41	-8.41
		1.15	0.00*	0.00	-6.17	-6.17
		1.25	0.00	0.00	-5.77*	-5.77*
	7	0.00	0.00	0.00	-5.77*	-5.77*
		0.70	0.00	0.00*	-2.62	-2.62
		1.25	0.00*	0.00	0.00	0.00*
	1	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00
		0.55	0.00*	0.00	0.02	0.02
		1.25	0.00	0.00	0.04*	0.04*
	2	0.00	0.00	0.00	0.04*	0.04*
		0.10	0.00	0.00*	0.04	0.04
		0.67	0.00*	0.00	0.05	0.05
		1.25	0.00	0.00*	0.07*	0.07*
	3	0.00	0.00	0.00*	0.07*	0.07*
		0.62	0.00*	0.00	0.07	0.07
		1.25	0.00	0.00*	0.08*	0.08*
	4	0.00	0.00	0.00*	0.08*	0.08*
		0.63	0.00*	0.00	0.08	0.08*
	5	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08*
		0.63	0.00*	0.00	0.07	0.07
		1.25	0.00	0.00*	0.07*	0.07*
	6	0.00	0.00	0.00*	0.07*	0.07*
		0.58	0.00*	0.00	0.05	0.05

Einw. Qk.W.180

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
7	1.15	0.00	0.00*	0.04	0.04
	1.25	0.00	0.00	0.04*	0.04*
	0.00	0.00	0.00	0.04*	0.04*
	0.70	0.00*	0.00	0.02	0.02
	1.25	0.00	0.00*	0.00*	0.00
1	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00
	0.55	0.00*	0.00	5.31	5.31
	1.25	0.00	0.00	11.68*	11.68*
2	0.00	0.00	0.00	11.68*	11.68*
	0.10	0.00	0.00*	12.50	12.50
	0.67	0.00*	0.00	17.03	17.03
3	1.25	0.00	0.00*	20.88*	20.88*
	0.00	0.00	0.00*	20.88*	20.88*
	0.62	0.00*	0.00	23.95	23.95
4	1.25	0.00	0.00*	25.90*	25.90*
	0.00	0.00	0.00*	25.90*	25.90*
	0.63	0.00*	0.00	26.55	26.55*
5	0.00	0.00	0.00	25.90	25.90*
	0.63	0.00*	0.00	23.95	23.95
	1.25	0.00	0.00*	20.88*	20.88*
6	0.00	0.00	0.00*	20.88*	20.88*
	0.58	0.00*	0.00	17.03	17.03
	1.15	0.00	0.00*	12.50	12.50
7	1.25	0.00	0.00	11.68*	11.68*
	0.00	0.00	0.00	11.68*	11.68*
	0.70	0.00*	0.00	5.31	5.31
	1.25	0.00	0.00*	0.00*	0.00

Einw. Qk.W.270

1	0.00	0.00	0.00*	0.00	0.00*
	0.55	0.00*	0.00	-2.07	-2.07
	1.25	0.00	0.00	-4.55*	-4.55*
2	0.00	0.00	0.00	-4.55*	-4.55*
	0.10	0.00	0.00*	-4.87	-4.87
	0.67	0.00*	0.00	-6.64	-6.64
3	1.25	0.00	0.00*	-8.13*	-8.13*
	0.00	0.00	0.00*	-8.13*	-8.13*
	0.62	0.00*	0.00	-9.33	-9.33
4	1.25	0.00	0.00*	-10.09*	-10.09*
	0.00	0.00	0.00*	-10.09*	-10.09*
	0.63	0.00*	0.00	-10.34*	-10.34
5	0.00	0.00	0.00	-10.09*	-10.09
	0.63	0.00*	0.00	-9.33	-9.33
	1.25	0.00	0.00*	-8.13*	-8.13*
6	0.00	0.00	0.00*	-8.13*	-8.13*
	0.58	0.00*	0.00	-6.64	-6.64
	1.15	0.00	0.00*	-4.87	-4.87
7	1.25	0.00	0.00	-4.55*	-4.55*
	0.00	0.00	0.00	-4.55*	-4.55*
	0.70	0.00*	0.00	-2.07	-2.07
	1.25	0.00	0.00*	0.00	0.00*

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.S.A
	8	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
selten	131		1.00*Gk	+1.00*Gk.N	+1.00*Qk.W.180
	135		1.00*Gk	+1.00*Gk.N	+0.50*Qk.S.A
			+1.00*Qk.W.180		
st./vor. Auflagerkr.	146	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.W.000
	147	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.000		
	149	ku/sk	1.00*Gk	+1.00*Gk.N	+1.50*Qk.W.090
	150	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.W.180
	ku: kurz				
	ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00	7.24*	0.00*	0.00*
		0.49	1.78*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-2.42*	-11.12*	0.00*	0.00*
	2	0.00	-2.42*	9.69*	0.00*	0.00*
		0.66	0.78*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-1.78	-8.66*	0.00*	0.00*
	3	0.00	-1.78	9.05*	0.00*	0.00*
		0.62	1.01*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-1.94*	-9.31*	0.00*	0.00*
	4	0.00	-1.94*	9.18*	0.00*	0.00*
		0.63	0.93*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-1.94*	-9.18*	0.00*	0.00*
	5	0.00	-1.94*	9.31*	0.00*	0.00*
		0.63	1.01*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-1.78	-9.05*	0.00*	0.00*
	6	0.00	-1.78	8.66*	0.00*	0.00*
		0.59	0.78*	0.00	0.00	0.00
		1.25	-2.42*	-9.69*	0.00*	0.00*
	7	0.00	-2.42*	11.12*	0.00*	0.00*
		0.76	1.78*	0.00	0.00	0.00
		1.25	0.00	-7.24*	0.00	0.00
Komb. 8	1	0.00	0.00	5.14*	0.00*	6.30*
		0.49	1.27*	0.00	2.93	5.59
		1.25	-1.72*	-7.89*	6.75*	4.50*
	2	0.00	-1.72*	6.88*	6.75*	4.50*
		0.66	0.55*	0.00	9.41	3.55
		1.25	-1.26	-6.15*	11.25*	2.70*
	3	0.00	-1.26	6.42*	11.25*	2.70*
		0.62	0.72*	0.00	12.64	1.81
		1.25	-1.38*	-6.60*	13.50*	0.90*

Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
4	0.00	-1.38 *	6.51 *	13.50 *	0.90 *
	0.63	0.66 *	0.00	13.78 *	0.00
	1.25	-1.38 *	-6.51 *	13.50 *	-0.90 *
5	0.00	-1.38 *	6.60 *	13.50 *	-0.90 *
	0.63	0.72 *	0.00	12.64	-1.81
	1.25	-1.26	-6.42 *	11.25 *	-2.70 *
6	0.00	-1.26	6.15 *	11.25 *	-2.70 *
	0.59	0.55 *	0.00	9.41	-3.55
	1.25	-1.72 *	-6.88 *	6.75 *	-4.50 *
7	0.00	-1.72 *	7.89 *	6.75 *	-4.50 *
	0.76	1.27 *	0.00	2.93	-5.59
	1.25	0.00	-5.14 *	0.00 *	-6.30 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

Komb. 131

Feld	x [m]	W _{z,d} [mm]	W _{y,d} [mm]
1	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.55	0.01 *	5.31
	1.25	0.00	11.68 *
2	0.00	0.00	11.68 *
	0.10	0.00 *	12.50
	0.67	0.00 *	17.03
3	1.25	0.00 *	20.88 *
	0.00	0.00 *	20.88 *
	0.62	0.00 *	23.95
4	1.25	0.00 *	25.90 *
	0.00	0.00 *	25.90 *
	0.63	0.00 *	26.55 *
5	0.00	0.00	25.90 *
	0.63	0.00 *	23.95
	1.25	0.00 *	20.88 *
6	0.00	0.00 *	20.88 *
	0.58	0.00 *	17.03
	1.15	0.00 *	12.50
7	1.25	0.00	11.68 *
	0.00	0.00	11.68 *
	0.70	0.01 *	5.31
	1.25	0.00 *	0.00 *

Komb. 135

1	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.55	0.01 *	5.31
	1.25	0.00	11.68 *
2	0.00	0.00	11.68 *
	0.10	0.00 *	12.50
	0.67	0.00 *	17.03
3	1.25	0.00 *	20.88 *
	0.00	0.00 *	20.88 *
	0.62	0.01 *	23.95
	1.25	0.00 *	25.90 *

Feld	x [m]	w _{z,d} [mm]	w _{y,d} [mm]
4	0.00	0.00 *	25.90 *
	0.63	0.01 *	26.55 *
5	0.00	0.00	25.90 *
	0.63	0.01 *	23.95
	1.25	0.00 *	20.88 *
6	0.00	0.00 *	20.88 *
	0.58	0.00 *	17.03
	1.15	0.00 *	12.50
	1.25	0.00	11.68 *
7	0.00	0.00	11.68 *
	0.70	0.01 *	5.31
	1.25	0.00 *	0.00 *

Mat./Querschnitt

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

Material

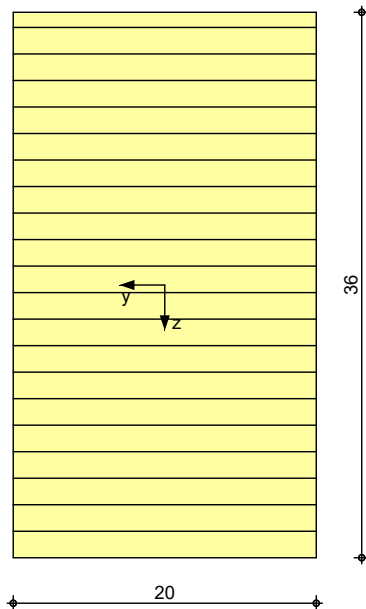
Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
[N/mm ²]						
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte

b	h	A	I _y	I _z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
20.0	36.0	720	77760	24000

Grafik M 1:5

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.
- Die Hochkant-Biegefestigkeit wurde um 20 % nach NCI zu 3.3 erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	σ _{0,d} σ _{my,d} σ _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 1.25 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.99, k _{crit} = 1.00)						
	1.25	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.72	0.40	19.43	
				6.75	2.81	22.15	0.14 *
Feld 2	(L = 1.25 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.99, k _{crit} = 1.00)						
	1.25	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.26	0.29	19.43	
				11.25	4.69	22.15	0.22 *
Feld 3	(L = 1.25 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.99, k _{crit} = 1.00)						
	1.25	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.38	0.32	19.43	
				13.50	5.62	22.15	0.27 *
Feld 4	(L = 1.25 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.99, k _{crit} = 1.00)						
	1.25	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.38	0.32	19.43	
				13.50	5.63	22.15	0.27 *
Feld 5	(L = 1.25 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.99, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.38	0.32	19.43	
				13.50	5.62	22.15	0.27 *
Feld 6	(L = 1.25 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.99, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.26	0.29	19.43	
				11.25	4.69	22.15	0.22 *
Feld 7	(L = 1.25 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.99, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.72	0.40	19.43	
				6.75	2.81	22.15	0.14 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.43	8	1.00	0.69	0.02	2.69	
				5.69	0.17	2.69	0.06
	0.83	8	1.00	-3.51	0.10	2.69	
				5.10	0.15	2.69	0.07 *
Feld 2	0.42	8	1.00	2.50	0.07	2.69	
				3.90	0.11	2.69	0.05 *
	0.83	8	1.00	-1.77	0.05	2.69	
				3.30	0.10	2.69	0.04

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 3	0.42	2	0.90	2.88	0.08	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.03
	0.83	2	0.90	-3.14	0.09	2.42	
Feld 4				0.00	0.00	2.42	0.04 *
	0.42	2	0.90	3.01	0.09	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.04 *
Feld 5	0.83	2	0.90	-3.01	0.09	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.04
	0.42	2	0.90	3.14	0.09	2.42	
Feld 6				0.00	0.00	2.42	0.04 *
	0.83	2	0.90	-2.88	0.08	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.03
Feld 7	0.42	8	1.00	1.77	0.05	2.69	
				-3.30	0.10	2.69	0.04
	0.83	8	1.00	-2.50	0.07	2.69	
Feld 7				-3.90	0.11	2.69	0.05 *
	0.42	8	1.00	3.51	0.10	2.69	
				-5.10	0.15	2.69	0.07 *
Feld 7	0.85	8	1.00	-0.97	0.03	2.69	
				-5.72	0.17	2.69	0.06

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]
Feld 1	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 2	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 3	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 4	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 5	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 6	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 7	1.25	1.25	1.25	1.25

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2	0.90	7.24	460.0	1.75	0.16	3.03	0.05
Auflager B	2	0.90	20.81	360.0	1.75	0.58	3.03	0.19
Auflager C	2	0.90	17.71	360.0	1.75	0.49	3.03	0.16
Auflager D	2	0.90	18.48	360.0	1.75	0.51	3.03	0.17
Auflager E	2	0.90	18.48	360.0	1.75	0.51	3.03	0.17
Auflager F	2	0.90	17.71	360.0	1.75	0.49	3.03	0.16
Auflager G	2	0.90	20.81	360.0	1.75	0.58	3.03	0.19
Auflager H	2	0.90	7.24	300.0	1.75	0.24	3.03	0.08

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.21	135	w _{inst}	11.3	l/44=	28.4	0.40
Feld 2	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.25	131	w _{inst}	20.9	l/44=	28.4	0.73
Feld 3	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.25	131	w _{inst}	25.9	l/44=	28.4	0.91
Feld 4	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.63	135	w _{inst}	26.5	l/44=	28.4	0.93
Feld 5	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.04	135	w _{inst}	25.8	l/44=	28.4	0.91
Feld 6	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.00	131	w _{inst}	20.9	l/44=	28.4	0.73
Feld 7	(L= 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.04	135	w _{inst}	11.3	l/44=	28.4	0.40

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	2.69	0.00
	B	7.74	0.00
	C	6.59	0.00
	D	6.88	0.00
	E	6.88	0.00
	F	6.59	0.00
	G	7.74	0.00
	H	2.69	0.00
Einw. Gk.N	A	0.30	0.00
	B	0.85	0.00
	C	0.73	0.00
	D	0.76	0.00
	E	0.76	0.00
	F	0.73	0.00
	G	0.85	0.00
	H	0.30	0.00
Einw. Qk.S.A	A	2.13	0.00
	B	6.14	0.00
	C	5.22	0.00
	D	5.45	0.00
	E	5.45	0.00
	F	5.22	0.00
	G	6.14	0.00
	H	2.13	0.00
Einw. Qk.S.B	A	1.07	0.00
	B	3.07	0.00
	C	2.61	0.00
	D	2.73	0.00

	Aufl.	$F_{z,k}$		$F_{y,k}$	
		[kN]		[kN]	
Einw. $Qk.S.C$	E	2.73		0.00	
	F	2.61		0.00	
	G	3.07		0.00	
	H	1.07		0.00	
	A	2.13		0.00	
	B	6.14		0.00	
	C	5.22		0.00	
	D	5.45		0.00	
Einw. $Qk.W.000$	E	5.45		0.00	
	F	5.22		0.00	
	G	6.14		0.00	
	H	2.13		0.00	
	A	0.06		-2.07	
	B	0.17		0.00	
	C	0.14		0.00	
	D	0.15		0.00	
Einw. $Qk.W.090$	E	0.15		0.00	
	F	0.14		0.00	
	G	0.17		0.00	
	H	0.06		-2.07	
	A	-1.00		0.01	
	B	-2.86		0.00	
	C	-2.44		0.00	
	D	-2.54		0.00	
Einw. $Qk.W.180$	E	-2.54		0.00	
	F	-2.44		0.00	
	G	-2.86		0.00	
	H	-1.00		0.01	
	A	-0.33		4.20	
	B	-0.96		0.00	
	C	-0.82		0.00	
	D	-0.85		0.00	
Einw. $Qk.W.270$	E	-0.85		0.00	
	F	-0.82		0.00	
	G	-0.96		0.00	
	H	-0.33		4.20	
	A	-0.38		-1.64	
	B	-1.10		0.00	
	C	-0.94		0.00	
	D	-0.98		0.00	
Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.	E	-0.98		0.00	
	F	-0.94		0.00	
	G	-1.10		0.00	
	H	-0.38		-1.64	

Aufl.	$F_{z,d,min}$	EK	$F_{z,d,max}$	EK	$F_{y,d,min}$	EK	$F_{y,d,max}$	EK
	[kN]		[kN]		[kN]		[kN]	
A	1.50	149	7.29	147	-3.11	146	6.30	150

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
B	4.30	149	20.96	147	0.00	141	0.00	141
C	3.66	149	17.83	147	0.00	141	0.00	141
D	3.82	149	18.62	147	0.00	141	0.00	141
E	3.82	149	18.62	147	0.00	141	0.00	141
F	3.66	149	17.83	147	0.00	141	0.00	141
G	4.30	149	20.96	147	0.00	141	0.00	141
H	1.50	149	7.29	147	-3.11	146	6.30	150

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 5	0.00	OK	0.27
Querkraft	Feld 7	0.42	OK	0.07
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.19

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 4	0.63	OK	0.93

Pos. S1.6 Holz-Pendelstütze

Die Stützen müssen unter den Auflagerpunkten der Fußpfette Position 1.6 eingebaut werden.

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b _y /b _z
[m]		[cm]
3.00	NH C24	8/20

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.07

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F _x	e _y	e _z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	3.00	7.74	0.0	0.0
Einw. Gk.N	3.00	0.85	0.0	0.0
Einw. Qk.S.A	3.00	6.13	0.0	0.0
Einw. Qk.S.B	3.00	3.07	0.0	0.0
Einw. Qk.S.C	3.00	6.13	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	3.00	0.17	0.0	0.0
Einw. Qk.W.090	3.00	-2.86	0.0	0.0
Einw. Qk.W.180	3.00	-0.96	0.0	0.0
Einw. Qk.W.270	3.00	-1.10	0.0	0.0

(a) aus Pos. '1.6', Lager 'B' (Seite 149)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	ku	1.35*Gk
		+1.35*Gk.N
		+1.50*Qk.S.A

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	3.00	-20.81 *
	0.00	-21.08 *

Mat./Querschnitt

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

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

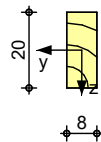
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	8.0	20.0	160	5333	853
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	5.77	51.96	0.88	0.77
z	2.31	129.90	2.20	0.19
m	2.77	108.36	0.67	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 3.00 m, k _{c,y} = 0.77, k _{c,z} = 0.19, k _{crit} = 1.00)						
0.00	2	0.90	-21.08	1.32	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	18.84	0.48

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]
3.00	3.00	3.00	3.00

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	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $G_k.N$	A	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.A$	A	6.14	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.B$	A	3.07	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.C$	A	6.14	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.000$	A	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.090$	A	-2.86	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.180$	A	-0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.270$	A	-1.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	4.50 21.23	236 137	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129
B			0.00 0.00	129 129			0.00 0.00	129 129		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Biegung	0.00 OK	0.48

Pos. 1.7 Fußpfette

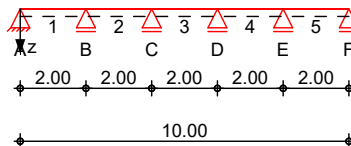
Die Fußpfette liegt kontinuierlich auf den Holzrahmenbauwänden auf!
Als Öffnungsbreite werden die freitragenden Abschnitte betrachtet.

System

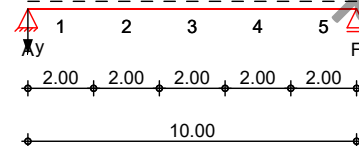
Holz-Mehrfeldträger

M 1:230

System z-Richtung



System y-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1-5	2.00	BSH GL24h	24.0/36.0	1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	20.0	fest	fest
B	2.00	12.0	fest	frei
C	4.00	12.0	fest	frei
D	6.00	12.0	fest	frei
E	8.00	12.0	fest	frei
F	10.00	12.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

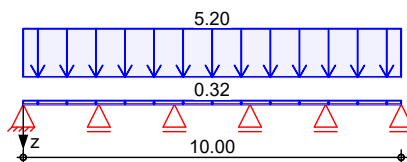
A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
864.0	3.7	0.32

Grafik

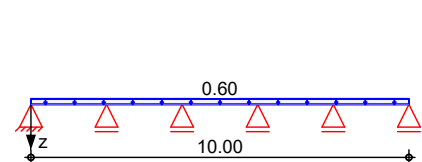
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

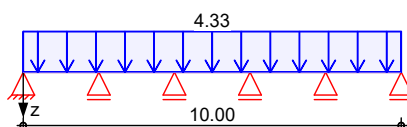
Gk



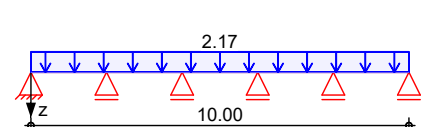
Gk.N



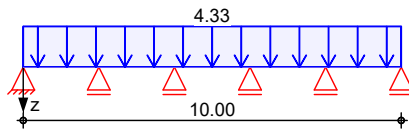
Qk.S.A



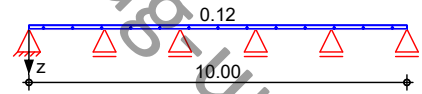
Qk.S.B



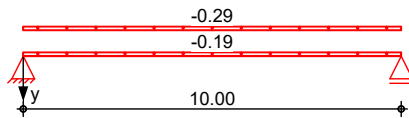
Qk.S.C



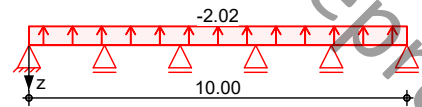
Qk.W.000



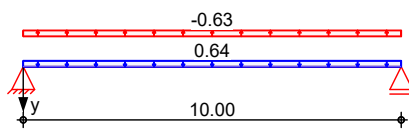
Qk.W.000



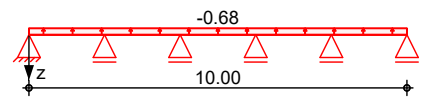
Qk.W.090



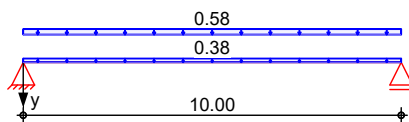
Qk.W.090



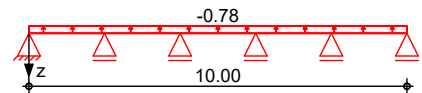
Qk.W.180



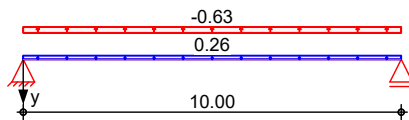
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Gk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	10.00		0.32
(a) 1		0.00	10.00		5.20
(a) 1		0.00	10.00		0.60
(a) 1		0.00	10.00		4.33
(a) 1		0.00	10.00		2.17
(a) 1		0.00	10.00		4.33
(a) 1		0.00	10.00		0.12
(a) 1		0.00	10.00		-2.02
(a) 1		0.00	10.00		-0.68
(a) 1		0.00	10.00		-0.78

(a)

aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. *Qk.W.000*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	10.00		-0.18
(b) 1		0.00	10.00		-0.29

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.W.090	(a)	1	0.00	10.00		0.64
	(c)	1	0.00	10.00		-0.63
Einw. Qk.W.180	(a)	1	0.00	10.00		0.38
	(d)	1	0.00	10.00		0.58
Einw. Qk.W.270	(a)	1	0.00	10.00		0.26
	(e)	1	0.00	10.00		-0.63
(a)		aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)				
(b)		aus Pos. '02' Wind, E, WeD, Qk.W.000 *(3/2)				
				-0.193*(3/2) =	-0.29	kN/m
(c)		aus Pos. '02' Wind, B, WeD, Qk.W.090 *(3/2)				
				-0.422*(3/2) =	-0.63	kN/m
(d)		aus Pos. '02' Wind, D, WeD, Qk.W.180 *(3/2)				
				0.387*(3/2) =	0.58	kN/m
(e)		aus Pos. '02' Wind, B, WeD, Qk.W.270 *(3/2)				
				-0.422*(3/2) =	-0.63	kN/m

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN]	M _{z,k,min} M _{z,k,max} [kNm]	V _{y,k,min} V _{y,k,max} [kN]
Einw. Gk	1	0.00	0.00	4.36	0.00*	0.00*
			0.00	4.36*	0.00*	0.00*
		0.79	1.72	0.00	0.00	0.00
			1.72*	0.00	0.00	0.00
	2	2.00	-2.32*	-6.68*	0.00*	0.00*
			-2.32	-6.68	0.00*	0.00*
		0.00	-2.32*	5.81	0.00*	0.00*
			-2.32	5.81*	0.00*	0.00*
	3	1.05	0.73	0.00	0.00	0.00
			0.73*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-1.74*	-5.23*	0.00*	0.00*
			-1.74	-5.23	0.00*	0.00*
	4	0.00	-1.74*	5.52	0.00*	0.00*
			-1.74	5.52*	0.00*	0.00*
		1.00	1.02	0.00	0.00	0.00
			1.02*	0.00	0.00	0.00
	5	2.00	-1.74	-5.52*	0.00*	0.00*
			-1.74	-5.52	0.00*	0.00*
		0.00	-1.74	5.23	0.00*	0.00*
			-1.74	5.23*	0.00*	0.00*

	Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
			$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
Einw. <i>Gk.N</i>	5	0.95	0.73	0.00	0.00	0.00
			0.73*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-2.32*	-5.81*	0.00*	0.00*
			-2.32	-5.81	0.00*	0.00*
		0.00	-2.32*	6.68	0.00*	0.00*
			-2.32	6.68*	0.00*	0.00*
		1.21	1.72	0.00	0.00	0.00
			1.72*	0.00	0.00	0.00
		2.00	0.00	-4.36*	0.00	0.00
			0.00	-4.36	0.00	0.00
	1	0.00	0.00	0.48	0.00*	0.00*
			0.00	0.48*	0.00*	0.00*
		0.79	0.19	0.00	0.00	0.00
			0.19*	0.00	0.00	0.00
	2	2.00	-0.25*	-0.73*	0.00*	0.00*
			-0.25	-0.73	0.00*	0.00*
		0.00	-0.25*	0.63	0.00*	0.00*
			-0.25	0.63*	0.00*	0.00*
	3	1.05	0.08	0.00	0.00	0.00
			0.08*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-0.19*	-0.57*	0.00*	0.00*
			-0.19	-0.57	0.00*	0.00*
	4	0.00	-0.19*	0.60	0.00*	0.00*
			-0.19	0.60*	0.00*	0.00*
		1.00	0.11	0.00	0.00	0.00
			0.11*	0.00	0.00	0.00
Einw. <i>Qk.S.A</i>	5	2.00	-0.19	-0.60*	0.00*	0.00*
			-0.19	-0.60	0.00*	0.00*
		0.00	-0.19	0.57	0.00*	0.00*
			-0.19	0.57*	0.00*	0.00*
		0.95	0.08	0.00	0.00	0.00
			0.08*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-0.25*	-0.63*	0.00*	0.00*
			-0.25	-0.63	0.00*	0.00*
		0.00	-0.25*	0.73	0.00*	0.00*
			-0.25	0.73*	0.00*	0.00*
	1	1.21	0.19	0.00	0.00	0.00
			0.19*	0.00	0.00	0.00
		2.00	0.00	-0.48*	0.00	0.00
			0.00	-0.48	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	3.42	0.00*	0.00*
			0.00	3.42*	0.00*	0.00*
		0.79	1.35	0.00	0.00	0.00
			1.35*	0.00	0.00	0.00
	3	2.00	-1.82*	-5.24*	0.00*	0.00*
			-1.82	-5.24	0.00*	0.00*
		0.00	-1.82*	4.56	0.00*	0.00*
			-1.82	4.56*	0.00*	0.00*
	4	1.05	0.58	0.00	0.00	0.00

Feld	x	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$	
		$M_{y,k,max}$	$V_{z,k,max}$	$M_{z,k,max}$	$V_{y,k,max}$	
	[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
3		0.58 *	0.00	0.00	0.00	
	2.00	-1.37 *	-4.10 *	0.00 *	0.00 *	
		-1.37	-4.10	0.00 *	0.00 *	
	0.00	-1.37 *	4.33	0.00 *	0.00 *	
		-1.37	4.33 *	0.00 *	0.00 *	
	1.00	0.80	0.00	0.00	0.00	
4		0.80 *	0.00	0.00	0.00	
	2.00	-1.37	-4.33 *	0.00 *	0.00 *	
		-1.37	-4.33	0.00 *	0.00 *	
	0.00	-1.37	4.10	0.00 *	0.00 *	
		-1.37	4.10 *	0.00 *	0.00 *	
	0.95	0.58	0.00	0.00	0.00	
5		0.58 *	0.00	0.00	0.00	
	2.00	-1.82 *	-4.56 *	0.00 *	0.00 *	
		-1.82	-4.56	0.00 *	0.00 *	
	0.00	-1.82 *	5.24	0.00 *	0.00 *	
		-1.82	5.24 *	0.00 *	0.00 *	
	1.21	1.35	0.00	0.00	0.00	
Einw. Qk.S.B		1.35 *	0.00	0.00	0.00	
		2.00	0.00	-3.42 *	0.00	0.00
		0.00	0.00	-3.42	0.00	0.00
	1	0.00	0.00	1.71	0.00 *	0.00 *
		0.00	0.00	1.71 *	0.00 *	0.00 *
	0.79	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
2		0.67 *	0.00	0.00	0.00	
	2.00	-0.91 *	-2.62 *	0.00 *	0.00 *	
		-0.91	-2.62	0.00 *	0.00 *	
	0.00	-0.91 *	2.28	0.00 *	0.00 *	
		-0.91	2.28 *	0.00 *	0.00 *	
	1.05	0.29	0.00	0.00	0.00	
3		0.29 *	0.00	0.00	0.00	
	2.00	-0.68 *	-2.05 *	0.00 *	0.00 *	
		-0.68	-2.05	0.00 *	0.00 *	
	0.00	-0.68 *	2.16	0.00 *	0.00 *	
		-0.68	2.16 *	0.00 *	0.00 *	
	1.00	0.40	0.00	0.00	0.00	
4		0.40 *	0.00	0.00	0.00	
	2.00	-0.68	-2.16 *	0.00 *	0.00 *	
		-0.68	-2.16	0.00 *	0.00 *	
	0.00	-0.68	2.05	0.00 *	0.00 *	
		-0.68	2.05 *	0.00 *	0.00 *	
	0.95	0.29	0.00	0.00	0.00	
5		0.29 *	0.00	0.00	0.00	
	2.00	-0.91 *	-2.28 *	0.00 *	0.00 *	
		-0.91	-2.28	0.00 *	0.00 *	
	0.00	-0.91 *	2.62	0.00 *	0.00 *	
		-0.91	2.62 *	0.00 *	0.00 *	
	1.21	0.67	0.00	0.00	0.00	
	0.67 *	0.00	0.00	0.00	0.00	

	Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
			$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_{k,S.C}$		2.00	0.00	-1.71 *	0.00	0.00
			0.00	-1.71	0.00	0.00
	1	0.00	0.00	3.42	0.00 *	0.00 *
			0.00	3.42 *	0.00 *	0.00 *
		0.79	1.35	0.00	0.00	0.00
			1.35 *	0.00	0.00	0.00
		2.00	-1.82 *	-5.24 *	0.00 *	0.00 *
			-1.82	-5.24	0.00 *	0.00 *
	2	0.00	-1.82 *	4.56	0.00 *	0.00 *
			-1.82	4.56 *	0.00 *	0.00 *
		1.05	0.58	0.00	0.00	0.00
			0.58 *	0.00	0.00	0.00
		2.00	-1.37 *	-4.10 *	0.00 *	0.00 *
			-1.37	-4.10	0.00 *	0.00 *
	3	0.00	-1.37 *	4.33	0.00 *	0.00 *
			-1.37	4.33 *	0.00 *	0.00 *
		1.00	0.80	0.00	0.00	0.00
			0.80 *	0.00	0.00	0.00
		2.00	-1.37	-4.33 *	0.00 *	0.00 *
			-1.37	-4.33	0.00 *	0.00 *
	4	0.00	-1.37	4.10	0.00 *	0.00 *
			-1.37	4.10 *	0.00 *	0.00 *
		0.95	0.58	0.00	0.00	0.00
			0.58 *	0.00	0.00	0.00
		2.00	-1.82 *	-4.56 *	0.00 *	0.00 *
			-1.82	-4.56	0.00 *	0.00 *
	5	0.00	-1.82 *	5.24	0.00 *	0.00 *
			-1.82	5.24 *	0.00 *	0.00 *
		1.21	1.35	0.00	0.00	0.00
			1.35 *	0.00	0.00	0.00
		2.00	0.00	-3.42 *	0.00	0.00
			0.00	-3.42	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,W.000}$	1	0.00	0.00	0.09	0.00	-2.37 *
			0.00	0.09 *	0.00 *	-2.37
		0.79	0.04	0.00	-1.72	-2.00
			0.04 *	0.00	-1.72	-2.00
		2.00	-0.05 *	-0.14 *	-3.79 *	-1.42 *
			-0.05	-0.14	-3.79 *	-1.42 *
	2	0.00	-0.05 *	0.12	-3.79 *	-1.42 *
			-0.05	0.12 *	-3.79 *	-1.42 *
		1.05	0.02	0.00	-5.03	-0.92
			0.02 *	0.00	-5.03	-0.92
		2.00	-0.04 *	-0.11 *	-5.69 *	-0.47 *
			-0.04	-0.11	-5.69 *	-0.47 *
	3	0.00	-0.04 *	0.12	-5.69 *	-0.47 *
			-0.04	0.12 *	-5.69 *	-0.47 *
		1.00	0.02	0.00	-5.93 *	0.00
			0.02 *	0.00	-5.93	0.00
		2.00	-0.04	-0.12 *	-5.69 *	0.47 *

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
4	0.00	-0.04	-0.12	-5.69	0.47*
		-0.04	0.11	-5.69*	0.47*
		-0.04	0.11*	-5.69	0.47*
	0.95	0.02	0.00	-5.03	0.92
		0.02*	0.00	-5.03	0.92
		-0.05*	-0.12*	-3.79*	1.42*
5	0.00	-0.05	-0.12	-3.79*	1.42*
		-0.05*	0.14	-3.79*	1.42*
		-0.05	0.14*	-3.79*	1.42*
	1.21	0.04	0.00	-1.72	2.00
		0.04*	0.00	-1.72	2.00
		2.00	0.00	0.00	2.37
Einw. $Q_k W.090$	1	0.00	-0.09*	0.00*	2.37*
		0.00	-0.09	0.00*	0.01
		0.00	-1.59*	0.00*	0.01*
		0.79	-1.59	0.00	0.01
		-0.63*	0.00	0.01	0.01
		-0.63	0.00	0.01	0.01
	2	2.00	0.85	0.02*	0.01*
		0.85*	2.45	0.02*	0.01*
		0.85	2.45*	0.02*	0.01*
		0.85*	-2.13*	0.02*	0.01*
		0.85	-2.13	0.02*	0.01*
		1.05	0.00	0.03	0.01
	3	-0.27*	0.00	0.03	0.01
		-0.27	0.00	0.03	0.01
		2.00	0.64	0.04*	0.00*
		0.64*	1.91	0.04*	0.00*
		0.64	1.91*	0.04*	0.00*
		0.64*	-2.02*	0.04*	0.00*
	4	0.00	-2.02	0.04*	0.00*
		0.64*	-2.02	0.04*	0.00*
		1.00	0.00	0.04	0.00
		-0.37*	0.00	0.04*	0.00
		-0.37	0.00	0.04*	0.00*
		2.00	0.64	0.04	0.00*
	5	0.64	2.02*	0.04*	0.00*
		0.64	2.02*	0.04*	0.00*
		0.00	-1.91*	0.04	0.00*
		0.64	-1.91	0.04*	0.00*
		0.95	-0.27*	0.03	-0.01
		-0.27	0.00	0.03	-0.01
Einw. $Q_k W.180$	1	2.00	0.85	0.02*	-0.01*
		0.85*	2.13	0.02*	-0.01*
		0.85	2.13*	0.02*	-0.01*
		0.85*	-2.45*	0.02*	-0.01*
		0.85	-2.45	0.02*	-0.01*
		1.21	0.00	0.01	-0.01
	2	-0.63*	0.00	0.01	-0.01
		-0.63	0.00	0.01	-0.01
		2.00	0.00	0.00*	-0.01*
		0.00	1.59	0.00*	-0.01*
		0.00	1.59*	0.00	-0.01
		0.00	-0.53*	0.00*	4.80
	3	0.00	-0.53	0.00	4.80*
		0.79	0.00	3.49	4.04
		-0.21*	0.00	3.49	4.04
		-0.21	0.00	3.49	4.04
		2.00	0.29	7.68*	2.88*
		0.29*	0.82	7.68*	2.88*

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
2	0.00	0.29	-0.71 *	7.68 *	2.88 *
		0.29 *	-0.71	7.68 *	2.88 *
	1.05	-0.09 *	0.00	10.18	1.87
		-0.09	0.00	10.18	1.87
	2.00	0.21	0.64	11.52 *	0.96 *
		0.21 *	0.64 *	11.52 *	0.96 *
3	0.00	0.21	-0.68 *	11.52 *	0.96 *
		0.21 *	-0.68	11.52 *	0.96 *
	1.00	-0.12 *	0.00	12.00	0.00
		-0.12	0.00	12.00 *	0.00
	2.00	0.21	0.68	11.52	-0.96 *
		0.21	0.68 *	11.52 *	-0.96 *
4	0.00	0.21	-0.64 *	11.52	-0.96 *
		0.21	-0.64	11.52 *	-0.96 *
	0.95	-0.09 *	0.00	10.18	-1.87
		-0.09	0.00	10.18	-1.87
	2.00	0.29	0.71	7.68 *	-2.88 *
		0.29 *	0.71 *	7.68 *	-2.88 *
5	0.00	0.29	-0.82 *	7.68 *	-2.88 *
		0.29 *	-0.82	7.68 *	-2.88 *
	1.21	-0.21 *	0.00	3.49	-4.04
		-0.21	0.00	3.49	-4.04
	2.00	0.00	0.53	0.00 *	-4.80 *
		0.00	0.53 *	0.00	-4.80
Einw. Qk.W.270	1	0.00	-0.61 *	0.00	-1.87 *
		0.00	-0.61	0.00 *	-1.87
		0.79	-0.24 *	0.00	-1.36
			-0.24	0.00	-1.36
		2.00	0.33	-2.99 *	-1.12 *
			0.33 *	-2.99 *	-1.12 *
	2	0.00	0.33	-0.82 *	-2.99 *
			0.33 *	-0.82	-2.99 *
		1.05	-0.10 *	0.00	-3.97
			-0.10	0.00	-3.97
		2.00	0.25	-4.49 *	-0.37 *
			0.25 *	-4.49 *	-0.37 *
	3	0.00	0.25	-0.78 *	-4.49 *
			0.25 *	-0.78	-4.49 *
		1.00	-0.14 *	0.00	-4.68 *
			-0.14	0.00	-4.68
		2.00	0.25	-4.49 *	0.37 *
			0.25	-4.49	0.37 *
	4	0.00	0.25	-0.74 *	-4.49 *
			0.25	-0.74	-4.49
		0.95	-0.10 *	0.00	-3.97
			-0.10	0.00	-3.97
		2.00	0.33	-2.99 *	1.12 *
			0.33 *	-2.99 *	1.12 *
	5	0.00	0.33	-0.94 *	-2.99 *

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
		0.33 *	-0.94	-2.99 *	1.12 *
	1.21	-0.24 *	0.00	-1.36	1.57
		-0.24	0.00	-1.36	1.57
	2.00	0.00	0.61	0.00	1.87
		0.00	0.61 *	0.00 *	1.87 *

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$	$w_{z,k,max}$	$w_{y,k,min}$	$w_{y,k,max}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Einw. G_k	1	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		0.88	0.05	0.05 *	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		0.15	0.00 *	0.00	0.00
		1.07	0.01	0.01 *	0.00
	3	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		1.00	0.03	0.03 *	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		0.93	0.01	0.01 *	0.00
		1.85	0.00 *	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		1.12	0.05	0.05 *	0.00
		2.00	0.00 *	0.00	0.00
Einw. $G_k.N$	1	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		0.88	0.01	0.01 *	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		0.15	0.00 *	0.00	0.00
		1.07	0.00	0.00 *	0.00
	3	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		1.00	0.00	0.00 *	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		0.93	0.00	0.00 *	0.00
		1.85	0.00 *	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		1.12	0.01	0.01 *	0.00
		2.00	0.00 *	0.00	0.00
Einw. $Q_k.S.A$	1	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		0.88	0.04	0.04 *	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		0.15	0.00 *	0.00	0.00
		1.07	0.01	0.01 *	0.00
	3	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		1.00	0.02	0.02 *	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		0.93	0.01	0.01 *	0.00
		1.85	0.00 *	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00 *
		1.12	0.04	0.04 *	0.00
		2.00	0.00 *	0.00	0.00

	Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
Einw. Qk.S.B	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.88	0.02	0.02*	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.15	0.00*	0.00	0.00	0.00
		1.07	0.00	0.00*	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		1.00	0.01	0.01*	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.93	0.00	0.00*	0.00	0.00
	5	1.85	0.00*	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		1.12	0.02	0.02*	0.00	0.00
Einw. Qk.S.C	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.88	0.04	0.04*	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.15	0.00*	0.00	0.00	0.00
		1.07	0.01	0.01*	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		1.00	0.02	0.02*	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		0.93	0.01	0.01*	0.00	0.00
	5	1.85	0.00*	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		1.12	0.04	0.04*	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	0.00*	0.00	0.00	0.00*
		0.88	0.00	0.00*	-3.60	-3.60
		2.00	0.00	0.00	-7.69*	-7.69*
	2	0.00	0.00	0.00	-7.69*	-7.69*
		0.15	0.00*	0.00	-8.18	-8.18
		1.07	0.00	0.00*	-10.67	-10.67
	3	2.00	0.00*	0.00	-12.32*	-12.32*
		0.00	0.00*	0.00	-12.32*	-12.32*
		1.00	0.00	0.00*	-12.94*	-12.94
	4	0.00	0.00	0.00	-12.32*	-12.32
		0.93	0.00	0.00*	-10.67	-10.67
		1.85	0.00*	0.00	-8.18	-8.18
Einw. Qk.W.090	1	2.00	0.00	0.00	-7.69*	-7.69*
		0.00	0.00	0.00	-7.69*	-7.69*
		1.12	0.00	0.00*	-3.60	-3.60
	2	2.00	0.00*	0.00	0.00	0.00*
		0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00
		0.88	-0.02*	-0.02	0.02	0.02
	3	2.00	0.00	0.00	0.05*	0.05*
		0.00	0.00	0.00	0.05*	0.05*
		0.15	0.00	0.00*	0.05	0.05
	4	1.07	0.00*	0.00	0.07	0.07
		2.00	0.00	0.00*	0.08*	0.08*
		0.00	0.00	0.00*	0.08*	0.08*

	Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
Einw. Q _k .W.180	4	1.00	-0.01 *	-0.01	0.08	0.08 *
		0.00	0.00	0.00	0.08	0.08 *
		0.93	0.00 *	0.00	0.07	0.07
		1.85	0.00	0.00 *	0.05	0.05
		2.00	0.00	0.00	0.05 *	0.05 *
	5	0.00	0.00	0.00	0.05 *	0.05 *
		1.12	-0.02 *	-0.02	0.02	0.02
		2.00	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00
	1	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00
		0.88	-0.01 *	-0.01	7.29	7.29
		2.00	0.00	0.00	15.57 *	15.57 *
	2	0.00	0.00	0.00	15.57 *	15.57 *
		0.15	0.00	0.00 *	16.56	16.56
		1.07	0.00 *	0.00	21.62	21.62
	3	0.00	0.00	0.00 *	24.96 *	24.96 *
		1.00	0.00 *	0.00	26.21	26.21 *
		2.00	0.00	0.00 *	24.96 *	24.96 *
Einw. Q _k .W.270	4	0.00	0.00	0.00	24.96	24.96 *
		0.93	0.00 *	0.00	21.62	21.62
		1.85	0.00	0.00 *	16.56	16.56
	5	0.00	0.00	0.00	15.57 *	15.57 *
		1.12	-0.01 *	-0.01	7.29	7.29
		2.00	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00
	1	0.00	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		0.88	-0.01 *	-0.01	-2.84	-2.84
		2.00	0.00	0.00	-6.06 *	-6.06 *
	2	0.00	0.00	0.00	-6.06 *	-6.06 *
		0.15	0.00	0.00 *	-6.45	-6.45
		1.07	0.00 *	0.00	-8.42	-8.42
	3	0.00	0.00	0.00 *	-9.72 *	-9.72 *
		1.00	0.00 *	0.00	-10.21 *	-10.21
		2.00	0.00	0.00 *	-9.72 *	-9.72 *
	4	0.00	0.00	0.00	-9.72 *	-9.72
		0.93	0.00 *	0.00	-8.42	-8.42
		1.85	0.00	0.00 *	-6.45	-6.45
	5	0.00	0.00	0.00	-6.06 *	-6.06 *
		1.12	-0.01 *	-0.01	-2.84	-2.84
		2.00	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.S.A
	8	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
selten	135		1.00*Gk	+1.00*Gk.N	+0.50*Qk.S.A
			+1.00*Qk.W.180		
st./vor. Auflagerkr.	146	ku/sk	1.35*Gk	+1.35*Gk.N	+1.50*Qk.W.000

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
147	ku/sk	1.35 * Gk +0.90 * Qk.W.000	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
149	ku/sk	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.090
150	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.180
ku: kurz				
ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00	11.65*	0.00*	0.00*
		0.79	4.60*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-6.21*	-17.86*	0.00*	0.00*
	2	0.00	-6.21*	15.53*	0.00*	0.00*
		1.05	1.96*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-4.66*	-13.98*	0.00*	0.00*
	3	0.00	-4.66*	14.76*	0.00*	0.00*
		1.00	2.72*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-4.66	-14.76*	0.00*	0.00*
	4	0.00	-4.66	13.98*	0.00*	0.00*
		0.95	1.96*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-6.21*	-15.53*	0.00*	0.00*
Komb. 8	1	0.00	-6.21*	17.86*	0.00*	0.00*
		1.21	4.60*	0.00	0.00	0.00
		2.00	0.00	-11.65*	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	8.28*	0.00*	7.20*
		0.79	3.27*	0.00	5.23	6.06
		2.00	-4.42*	-12.70*	11.52*	4.32*
	3	0.00	-4.42*	11.05*	11.52*	4.32*
		1.05	1.40*	0.00	15.27	2.80
		2.00	-3.31*	-9.94*	17.28*	1.44*
	4	0.00	-3.31*	10.49*	17.28*	1.44*
		1.00	1.93*	0.00	18.00*	0.00
		2.00	-3.31	-10.49*	17.28*	-1.44*
	5	0.00	-3.31	9.94*	17.28*	-1.44*
		0.95	1.40*	0.00	15.27	-2.80
		2.00	-4.42*	-11.05*	11.52*	-4.32*
	6	0.00	-4.42*	12.70*	11.52*	-4.32*
		1.21	3.27*	0.00	5.23	-6.06
		2.00	0.00	-8.28*	0.00*	-7.20*

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]	$w_{y,d}$ [mm]
Komb. 135	1	0.00	0.00*	0.00*
		0.88	0.07*	7.29
		2.00	0.00	15.57*

Feld	x [m]	w _{z,d} [mm]	w _{y,d} [mm]
2	0.00	0.00	15.57 *
	0.15	0.00 *	16.56
	1.07	0.02 *	21.62
	2.00	0.00 *	24.96 *
3	0.00	0.00 *	24.96 *
	1.00	0.04 *	26.21 *
4	0.00	0.00	24.96 *
	0.93	0.02 *	21.62
	1.85	0.00 *	16.56
	2.00	0.00	15.57 *
5	0.00	0.00	15.57 *
	1.12	0.07 *	7.29
	2.00	0.00 *	0.00 *

Mat./Querschnitt

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

Material

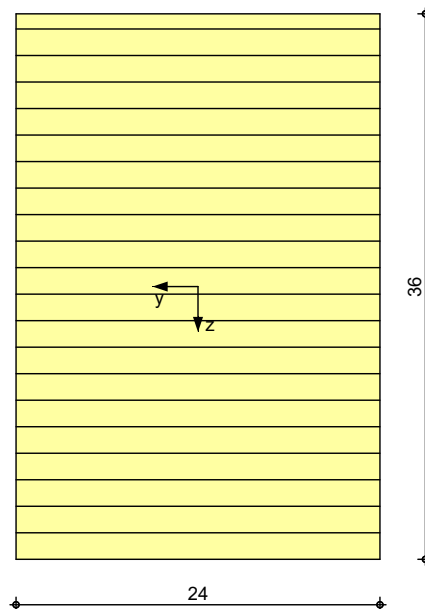
Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	[N/mm ²]					
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte

b	h	A	I _y	I _z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
24.0	36.0	864	93312	41472

Grafik M 1:5

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.
- Die Hochkant-Biegefestigkeit wurde um 20 % nach NCI zu 3.3 erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	σ _{0,d} σ _{my,d} σ _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 2.00 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.98, k _{crit} = 1.00)						
	2.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-4.42	0.85	19.43	
				11.52	3.33	22.15	0.18*
Feld 2	(L = 2.00 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.98, k _{crit} = 1.00)						
	2.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-3.31	0.64	19.43	
				17.28	5.00	22.15	0.25*
Feld 3	(L = 2.00 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.98, k _{crit} = 1.00)						
	2.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-3.31	0.64	19.43	
				17.28	5.00	22.15	0.25*
Feld 4	(L = 2.00 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.98, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-3.31	0.64	19.43	
				17.28	5.00	22.15	0.25*
Feld 5	(L = 2.00 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.98, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-4.42	0.85	19.43	
				11.52	3.33	22.15	0.18*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.43	8	1.00	3.81	0.09	2.69	
				6.59	0.16	2.69	0.07
	1.58	2	0.90	-11.66	0.28	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.12*
Feld 2	0.42	2	0.90	9.33	0.23	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.09*
	1.58	2	0.90	-7.78	0.19	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.08
Feld 3	0.42	2	0.90	8.56	0.21	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.09*
	1.58	2	0.90	-8.56	0.21	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.09
Feld 4	0.42	2	0.90	7.78	0.19	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.08
	1.58	2	0.90	-9.33	0.23	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.09*

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 5	0.42	2	0.90	11.66	0.28	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.12 *
	1.60	8	1.00	-4.09	0.10	2.69	
				-6.62	0.16	2.69	0.07

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]
Feld 1	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 2	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 3	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 4	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 5	2.00	2.00	2.00	2.00

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2	0.90	11.65	552.0	1.75	0.21	3.03	0.07
Auflager B	2	0.90	33.39	432.0	1.75	0.77	3.03	0.26
Auflager C	2	0.90	28.73	432.0	1.75	0.67	3.03	0.22
Auflager D	2	0.90	28.73	432.0	1.75	0.67	3.03	0.22
Auflager E	2	0.90	33.39	432.0	1.75	0.77	3.03	0.26
Auflager F	2	0.90	11.65	360.0	1.75	0.32	3.03	0.11

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}**Nachweise (GZG)**

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 2.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.96	135	w _{inst}	15.3	l/60=	33.3	0.46
Feld 2	(L= 2.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.82	135	w _{inst}	24.5	l/60=	33.3	0.73
Feld 3	(L= 2.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.00	135	w _{inst}	26.2	l/60=	33.3	0.79
Feld 4	(L= 2.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.18	135	w _{inst}	24.5	l/60=	33.3	0.73
Feld 5	(L= 2.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.04	135	w _{inst}	15.3	l/60=	33.3	0.46

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	4.36	0.00
	B	12.49	0.00
	C	10.74	0.00
	D	10.74	0.00
	E	12.49	0.00
	F	4.36	0.00
Einw. $G_k.N$	A	0.48	0.00
	B	1.36	0.00
	C	1.17	0.00
	D	1.17	0.00
	E	1.36	0.00
	F	0.48	0.00
Einw. $Q_k.S.A$	A	3.42	0.00
	B	9.80	0.00
	C	8.43	0.00
	D	8.43	0.00
	E	9.80	0.00
	F	3.42	0.00
Einw. $Q_k.S.B$	A	1.71	0.00
	B	4.90	0.00
	C	4.22	0.00
	D	4.22	0.00
	E	4.90	0.00
	F	1.71	0.00
Einw. $Q_k.S.C$	A	3.42	0.00
	B	9.80	0.00
	C	8.43	0.00
	D	8.43	0.00
	E	9.80	0.00
	F	3.42	0.00
Einw. $Q_k.W.000$	A	0.09	-2.37
	B	0.26	0.00
	C	0.23	0.00
	D	0.23	0.00
	E	0.26	0.00
	F	0.09	-2.37
Einw. $Q_k.W.090$	A	-1.59	0.02
	B	-4.57	0.00
	C	-3.93	0.00
	D	-3.93	0.00
	E	-4.57	0.00
	F	-1.59	0.02
Einw. $Q_k.W.180$	A	-0.53	4.80
	B	-1.53	0.00
	C	-1.32	0.00
	D	-1.32	0.00
	E	-1.53	0.00

	Aufl.	$F_{z,k}$	$F_{y,k}$
		[kN]	[kN]
Einw. Qk.W.270	F	-0.53	4.80
	A	-0.61	-1.87
	B	-1.76	0.00
	C	-1.51	0.00
	D	-1.51	0.00
	E	-1.76	0.00
	F	-0.61	-1.87

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$	EK	$F_{z,d,max}$	EK	$F_{y,d,min}$	EK	$F_{y,d,max}$	EK
	[kN]		[kN]		[kN]		[kN]	
A	2.44	149	11.73	147	-3.56	146	7.20	150
B	6.99	149	33.63	147	0.00	141	0.00	141
C	6.02	149	28.94	147	0.00	141	0.00	141
D	6.02	149	28.94	147	0.00	141	0.00	141
E	6.99	149	33.63	147	0.00	141	0.00	141
F	2.44	149	11.73	147	-3.56	146	7.20	150

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		η
		[m]		
Biegung	Feld 4	0.00	OK	0.25
Querkraft	Feld 5	0.42	OK	0.12
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.26

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		η
		[m]		
Verform. w_{inst}	Feld 3	1.00	OK	0.79

Pos. S1.7 Holz-Pendelstütze

Die Stützen müssen unter den Auflagerpunkten der Fußpfette Position 1.7 eingebaut werden.

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
3.00	NH C24	8/20

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.07

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $G_k.N$

Einw. $Q_k.S.A$

Einw. $Q_k.S.B$

Einw. $Q_k.S.C$

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.090$

Einw. $Q_k.W.180$

Einw. $Q_k.W.270$

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	3.00	12.49	0.0	0.0
(a)	3.00	1.36	0.0	0.0
(a)	3.00	9.80	0.0	0.0
(a)	3.00	4.90	0.0	0.0
(a)	3.00	9.80	0.0	0.0
(a)	3.00	0.27	0.0	0.0
(a)	3.00	-4.57	0.0	0.0
(a)	3.00	-1.53	0.0	0.0
(a)	3.00	-1.76	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '1.7', Lager 'B' (Seite 170)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
2	ku	1.35 * G_k	+1.35 * $G_k.N$	+1.50 * $Q_k.S.A$
ku: kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	3.00	-33.39 *
	0.00	-33.66 *

Mat./Querschnitt

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

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

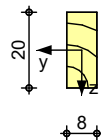
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	8.0	20.0	160	5333	853
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	5.77	51.96	0.88	0.77
z	2.31	129.90	2.20	0.19
m	2.77	108.36	0.67	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

(L = 3.00 m, k_{c,y} = 0.77, k_{c,z} = 0.19, k_{crit} = 1.00)

0.00	2	0.90	-33.66	2.10	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	18.84	0.77

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]
3.00	3.00	3.00	3.00

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	12.69	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $G_k.N$	A	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.A$	A	9.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.B$	A	4.90	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.C$	A	9.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.000$	A	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.090$	A	-4.57	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.180$	A	-1.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.270$	A	-1.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	7.19 33.90	236 137	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129
B			0.00 0.00	129 129			0.00 0.00	129 129		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Biegung	0.00 OK	0.77

Pos. 1.8 Fußpfette

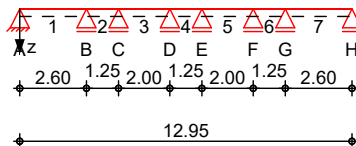
Die Fußpfette liegt kontinuierlich auf den Holzrahmenbauwänden auf!
Als Öffnungsbreite werden die freitragenden Abschnitte betrachtet.

System

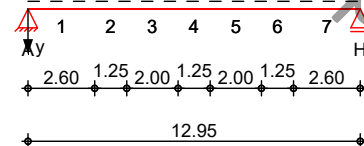
Holz-Mehrfeldträger

M 1:295

System z-Richtung



System y-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	2.60	BSH GL24h	24.0/36.0	1
2	1.25			1
3	2.00			1
4	1.25			1
5	2.00			1
6	1.25			1
7	2.60			1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	20.0	fest	fest
B	2.60	12.0	fest	frei
C	3.85	12.0	fest	frei
D	5.85	12.0	fest	frei
E	7.10	12.0	fest	frei
F	9.10	12.0	fest	frei
G	10.35	12.0	fest	frei
H	12.95	12.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

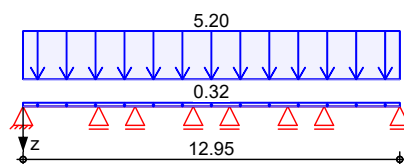
A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
864.0	3.7	0.32

Grafik

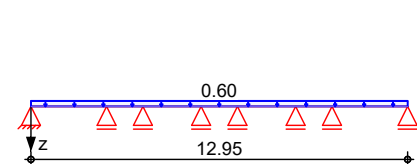
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

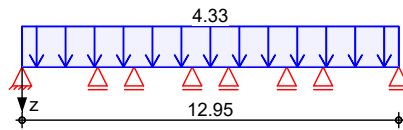
Gk



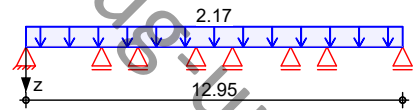
Gk.N



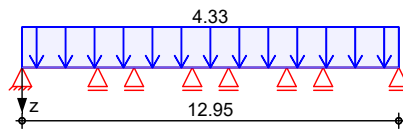
Qk.S.A



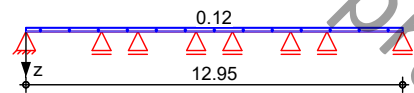
Qk.S.B



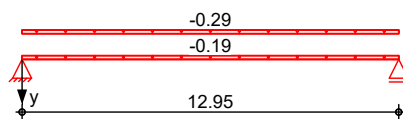
Qk.S.C



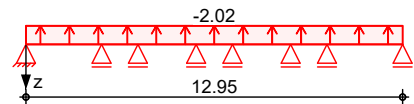
Qk.W.000



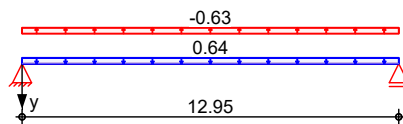
Qk.W.000



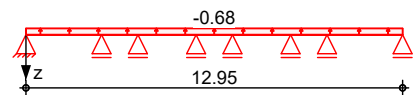
Qk.W.090



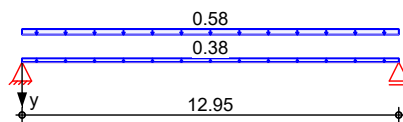
Qk.W.090



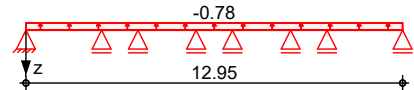
Qk.W.180



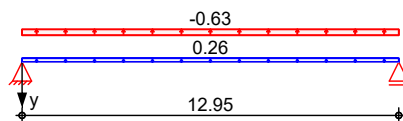
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Gk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	12.95		0.32
(a) 1		0.00	12.95		5.20
(a) 1		0.00	12.95		0.60
(a) 1		0.00	12.95		4.33
(a) 1		0.00	12.95		2.17
(a) 1		0.00	12.95		4.33
(a) 1		0.00	12.95		0.12
(a) 1		0.00	12.95		-2.02
(a) 1		0.00	12.95		-0.68
(a) 1		0.00	12.95		-0.78

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)

Streckenlasten
 in y-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a)	1	0.00	12.95		-0.18
	(b)	1	0.00	12.95		-0.29
Einw. Qk.W.090	(a)	1	0.00	12.95		0.64
	(c)	1	0.00	12.95		-0.63
Einw. Qk.W.180	(a)	1	0.00	12.95		0.38
	(d)	1	0.00	12.95		0.58
Einw. Qk.W.270	(a)	1	0.00	12.95		0.26
	(e)	1	0.00	12.95		-0.63

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)

(b) aus Pos. '02' Wind, E, WeD,
 Qk.W.000 *(3/2)

$$-0.193 \cdot (3/2) = -0.29 \text{ kN/m}$$

(c) aus Pos. '02' Wind, B, WeD,
 Qk.W.090 *(3/2)

$$-0.422 \cdot (3/2) = -0.63 \text{ kN/m}$$

(d) aus Pos. '02' Wind, D, WeD,
 Qk.W.180 *(3/2)

$$0.387 \cdot (3/2) = 0.58 \text{ kN/m}$$

(e) aus Pos. '02' Wind, B, WeD,
 Qk.W.270 *(3/2)

$$-0.422 \cdot (3/2) = -0.63 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN]	M _{z,k,min} M _{z,k,max} [kNm]	V _{y,k,min} V _{y,k,max} [kN]
Einw. Gk	1	0.00	0.00	5.89	0.00*	0.00*
			0.00	5.89*	0.00*	0.00*
		1.07	3.14	0.00	0.00	0.00
			3.14*	0.00	0.00	0.00
		2.60	-3.34*	-8.46*	0.00*	0.00*
			-3.34	-8.46	0.00*	0.00*
	2	0.00	-3.34*	5.31	0.00*	0.00*
			-3.34	5.31*	0.00*	0.00*
		0.96	-0.78	0.01	0.00	0.00
			-0.78*	0.01	0.00	0.00
		1.25	-1.01	-1.58*	0.00*	0.00*
			-1.01	-1.58	0.00*	0.00*
	3	0.00	-1.01	5.26	0.00*	0.00*
			-1.01	5.26*	0.00*	0.00*
		0.95	1.51	0.00	0.00	0.00

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
4	2.00	1.51 *	0.00	0.00	0.00
		-1.51 *	-5.77 *	0.00 *	0.00 *
	0.00	-1.51	-5.77	0.00 *	0.00 *
		-1.51 *	3.45	0.00 *	0.00 *
		-1.51	3.45 *	0.00 *	0.00 *
		-1.51 *	3.45 *	0.00 *	0.00 *
	0.58	-0.44	0.27	0.00	0.00
		-0.44 *	0.27	0.00	0.00
	1.25	-1.51 *	-3.45 *	0.00 *	0.00 *
		-1.51	-3.45	0.00 *	0.00 *
5	0.00	-1.51 *	5.77	0.00 *	0.00 *
		-1.51	5.77 *	0.00 *	0.00 *
	1.05	1.51	0.00	0.00	0.00
		1.51 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-1.01	-5.26 *	0.00 *	0.00 *
		-1.01	-5.26	0.00 *	0.00 *
	0.00	-1.01	1.58	0.00 *	0.00 *
		-1.01	1.58 *	0.00 *	0.00 *
	0.29	-0.78	-0.01	0.00	0.00
		-0.78 *	-0.01	0.00	0.00
6	1.25	-3.34 *	-5.31 *	0.00 *	0.00 *
		-3.34	-5.31	0.00 *	0.00 *
	0.00	-3.34 *	8.46	0.00 *	0.00 *
		-3.34	8.46 *	0.00 *	0.00 *
	1.53	3.14	0.00	0.00	0.00
		3.14 *	0.00	0.00	0.00
	2.60	0.00	-5.89 *	0.00	0.00
		0.00	-5.89	0.00	0.00
Einw. Gk.N	1	0.00	0.64	0.00 *	0.00 *
		0.00	0.64 *	0.00 *	0.00 *
		1.07	0.00	0.00	0.00
		0.34 *	0.00	0.00	0.00
	2	2.60	-0.36 *	0.00 *	0.00 *
		-0.36	-0.92	0.00 *	0.00 *
		0.00	0.58	0.00 *	0.00 *
		-0.36	0.58 *	0.00 *	0.00 *
	3	0.96	0.00	0.00	0.00
		-0.08 *	0.00	0.00	0.00
		1.25	-0.11	0.00 *	0.00 *
		-0.11	-0.17 *	0.00 *	0.00 *
	4	0.00	0.57	0.00 *	0.00 *
		-0.11	0.57 *	0.00 *	0.00 *
		0.95	0.00	0.00	0.00
		0.16 *	0.00	0.00	0.00
	5	2.00	-0.16 *	0.00 *	0.00 *
		-0.16	-0.63 *	0.00 *	0.00 *
		0.00	0.38	0.00 *	0.00 *
		-0.16	0.38 *	0.00 *	0.00 *
	6	0.58	0.03	0.00	0.00
		-0.05 *	0.03	0.00	0.00

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
5	1.25	-0.16 *	-0.38 *	0.00 *	0.00 *
		-0.16	-0.38	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.16 *	0.63	0.00 *	0.00 *
		-0.16	0.63 *	0.00 *	0.00 *
	1.05	0.16	0.00	0.00	0.00
6		0.16 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-0.11	-0.57 *	0.00 *	0.00 *
		-0.11	-0.57	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.11	0.17	0.00 *	0.00 *
		-0.11	0.17 *	0.00 *	0.00 *
7	0.29	-0.08	0.00	0.00	0.00
		-0.08 *	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.36 *	-0.58 *	0.00 *	0.00 *
		-0.36	-0.58	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.36 *	0.92	0.00 *	0.00 *
Einw. Qk.S.A		-0.36	0.92 *	0.00 *	0.00 *
	1.53	0.34	0.00	0.00	0.00
		0.34 *	0.00	0.00	0.00
	2.60	0.00	-0.64 *	0.00	0.00
		0.00	-0.64	0.00	0.00
1	0.00	0.00	4.62	0.00 *	0.00 *
		0.00	4.62 *	0.00 *	0.00 *
	1.07	2.47	0.00	0.00	0.00
		2.47 *	0.00	0.00	0.00
	2.60	-2.62 *	-6.63 *	0.00 *	0.00 *
2		-2.62	-6.63	0.00 *	0.00 *
	0.00	-2.62 *	4.17	0.00 *	0.00 *
		-2.62	4.17 *	0.00 *	0.00 *
	0.96	-0.61	0.01	0.00	0.00
		-0.61 *	0.01	0.00	0.00
3	1.25	-0.79	-1.24 *	0.00 *	0.00 *
		-0.79	-1.24	0.00 *	0.00 *
	0.00	-0.79	4.13	0.00 *	0.00 *
		-0.79	4.13 *	0.00 *	0.00 *
	0.95	1.18	0.00	0.00	0.00
4		1.18 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-1.19 *	-4.53 *	0.00 *	0.00 *
		-1.19	-4.53	0.00 *	0.00 *
	0.00	-1.19 *	2.71	0.00 *	0.00 *
		-1.19	2.71 *	0.00 *	0.00 *
5	0.58	-0.35	0.21	0.00	0.00
		-0.35 *	0.21	0.00	0.00
	1.25	-1.19 *	-2.71 *	0.00 *	0.00 *
		-1.19	-2.71	0.00 *	0.00 *
	0.00	-1.19 *	4.53	0.00 *	0.00 *
		-1.19	4.53 *	0.00 *	0.00 *
	1.05	1.18	0.00	0.00	0.00
		1.18 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-0.79	-4.13 *	0.00 *	0.00 *

Einw. *Qk.S.B*

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
6	0.00	-0.79	-4.13	0.00 *	0.00 *
		-0.79	1.24	0.00 *	0.00 *
		-0.79	1.24 *	0.00 *	0.00 *
	0.29	-0.61	-0.01	0.00	0.00
		-0.61 *	-0.01	0.00	0.00
	1.25	-2.62 *	-4.17 *	0.00 *	0.00 *
7	0.00	-2.62	-4.17	0.00 *	0.00 *
		-2.62 *	6.63	0.00 *	0.00 *
		-2.62	6.63 *	0.00 *	0.00 *
	1.53	2.47	0.00	0.00	0.00
		2.47 *	0.00	0.00	0.00
	2.60	0.00	-4.62 *	0.00	0.00
1	0.00	0.00	2.31	0.00 *	0.00 *
		0.00	2.31 *	0.00 *	0.00 *
		1.07	0.00	0.00	0.00
		1.23 *	0.00	0.00	0.00
		2.60	-1.31 *	0.00 *	0.00 *
		-1.31	-3.32 *	0.00 *	0.00 *
	0.00	-1.31 *	2.08	0.00 *	0.00 *
		-1.31	2.08 *	0.00 *	0.00 *
		0.96	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.31 *	0.00	0.00	0.00
		-0.39	-0.62 *	0.00 *	0.00 *
		-0.39	-0.62	0.00 *	0.00 *
3	0.00	-0.39	2.07	0.00 *	0.00 *
		-0.39	2.07 *	0.00 *	0.00 *
		0.95	0.00	0.00	0.00
	2.00	0.59 *	0.00	0.00	0.00
		-0.59 *	-2.26 *	0.00 *	0.00 *
		-0.59	-2.26	0.00 *	0.00 *
4	0.00	-0.59 *	1.35	0.00 *	0.00 *
		-0.59	1.35 *	0.00 *	0.00 *
		0.58	0.10	0.00	0.00
	1.25	-0.17 *	0.10	0.00	0.00
		-0.59 *	-1.35 *	0.00 *	0.00 *
		-0.59	-1.35	0.00 *	0.00 *
5	0.00	-0.59 *	2.26	0.00 *	0.00 *
		-0.59	2.26 *	0.00 *	0.00 *
		1.05	0.00	0.00	0.00
	2.00	0.59 *	0.00	0.00	0.00
		-0.39	-2.07 *	0.00 *	0.00 *
		-0.39	-2.07	0.00 *	0.00 *
6	0.00	-0.39	0.62	0.00 *	0.00 *
		-0.39	0.62 *	0.00 *	0.00 *
		0.29	0.00	0.00	0.00
	1.25	-0.31 *	0.00	0.00	0.00
		-1.31 *	-2.08 *	0.00 *	0.00 *
		-1.31	-2.08	0.00 *	0.00 *

Einw. Qk.S.C

Feld	x	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN]	M _{z,k,min} M _{z,k,max} [kNm]	V _{y,k,min} V _{y,k,max} [kN]
7	0.00	-1.31 *	3.32	0.00 *	0.00 *
		-1.31	3.32 *	0.00 *	0.00 *
	1.53	1.23	0.00	0.00	0.00
		1.23 *	0.00	0.00	0.00
	2.60	0.00	-2.31 *	0.00	0.00
		0.00	-2.31	0.00	0.00
1	0.00	0.00	4.62	0.00 *	0.00 *
		0.00	4.62 *	0.00 *	0.00 *
	1.07	2.47	0.00	0.00	0.00
		2.47 *	0.00	0.00	0.00
	2.60	-2.62 *	-6.63 *	0.00 *	0.00 *
		-2.62	-6.63	0.00 *	0.00 *
2	0.00	-2.62 *	4.17	0.00 *	0.00 *
		-2.62	4.17 *	0.00 *	0.00 *
	0.96	-0.61	0.01	0.00	0.00
		-0.61 *	0.01	0.00	0.00
	1.25	-0.79	-1.24 *	0.00 *	0.00 *
		-0.79	-1.24	0.00 *	0.00 *
3	0.00	-0.79	4.13	0.00 *	0.00 *
		-0.79	4.13 *	0.00 *	0.00 *
	0.95	1.18	0.00	0.00	0.00
		1.18 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-1.19 *	-4.53 *	0.00 *	0.00 *
		-1.19	-4.53	0.00 *	0.00 *
4	0.00	-1.19 *	2.71	0.00 *	0.00 *
		-1.19	2.71 *	0.00 *	0.00 *
	0.58	-0.35	0.21	0.00	0.00
		-0.35 *	0.21	0.00	0.00
	1.25	-1.19 *	-2.71 *	0.00 *	0.00 *
		-1.19	-2.71	0.00 *	0.00 *
5	0.00	-1.19 *	4.53	0.00 *	0.00 *
		-1.19	4.53 *	0.00 *	0.00 *
	1.05	1.18	0.00	0.00	0.00
		1.18 *	0.00	0.00	0.00
	2.00	-0.79	-4.13 *	0.00 *	0.00 *
		-0.79	-4.13	0.00 *	0.00 *
6	0.00	-0.79	1.24	0.00 *	0.00 *
		-0.79	1.24 *	0.00 *	0.00 *
	0.29	-0.61	-0.01	0.00	0.00
		-0.61 *	-0.01	0.00	0.00
	1.25	-2.62 *	-4.17 *	0.00 *	0.00 *
		-2.62	-4.17	0.00 *	0.00 *
7	0.00	-2.62 *	6.63	0.00 *	0.00 *
		-2.62	6.63 *	0.00 *	0.00 *
	1.53	2.47	0.00	0.00	0.00
		2.47 *	0.00	0.00	0.00
	2.60	0.00	-4.62 *	0.00	0.00
		0.00	-4.62	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.12	0.00	-3.07 *

Einw. Qk.W.000

Feld	x	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$	
		$M_{y,k,max}$	$V_{z,k,max}$	$M_{z,k,max}$	$V_{y,k,max}$	
	[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
2	1.07	0.00	0.12*	0.00*	-3.07	
		0.07	0.00	-3.01	-2.56	
	2.60	0.07*	0.00	-3.01	-2.56	
		-0.07*	-0.18*	-6.38*	-1.84*	
	0.00	-0.07	-0.18	-6.38*	-1.84*	
		-0.07*	0.11	-6.38*	-1.84*	
	0.96	-0.07	0.11*	-6.38*	-1.84*	
		-0.02	0.00	-7.92	-1.38	
	3	1.25	-0.02*	0.00	-7.92	-1.38
			-0.02	-0.03*	-8.30*	-1.24*
0.00		-0.02	-0.03	-8.30*	-1.24*	
		-0.02	0.11	-8.30*	-1.24*	
0.95		-0.02	0.11*	-8.30*	-1.24*	
		0.03	0.00	-9.27	-0.79	
2.00		0.03*	0.00	-9.27	-0.79	
		-0.03*	-0.12*	-9.84*	-0.30*	
4		0.00	-0.03	-0.12	-9.84*	-0.30*
			-0.03*	0.07	-9.84*	-0.30*
	0.58	-0.03	0.07*	-9.84*	-0.30*	
		-0.01	0.01	-9.94	-0.02	
	0.63	-0.01*	0.01	-9.94	-0.02	
		-0.01	0.00	-9.94*	0.00	
	1.25	-0.01	0.00	-9.94	0.00	
		-0.03*	-0.07*	-9.84*	0.30*	
	5	0.00	-0.03	-0.07	-9.84	0.30*
			-0.03*	0.12	-9.84*	0.30*
1.05		-0.03	0.12*	-9.84	0.30*	
		0.03	0.00	-9.27	0.79	
2.00		0.03*	0.00	-9.27	0.79	
		-0.02	-0.11*	-8.30*	1.24*	
6		0.00	-0.02	-0.11	-8.30*	1.24*
			-0.02	0.03	-8.30*	1.24*
		0.29	-0.02	0.03*	-8.30*	1.24*
			-0.02	0.00	-7.92	1.38
	1.25	-0.02*	0.00	-7.92	1.38	
		-0.07*	-0.11*	-6.38*	1.84*	
	7	0.00	-0.07	-0.11	-6.38*	1.84*
			-0.07*	0.18	-6.38*	1.84*
		1.53	-0.07	0.18*	-6.38*	1.84*
			0.07	0.00	-3.01	2.56
2.60		0.07*	0.00	-3.01	2.56	
		0.00	-0.12*	0.00	3.07	
Einw. Qk.W.090		0.00	0.00	-0.12	0.00*	3.07*
			0.00	-2.16*	0.00*	0.02
		1.07	0.00	-2.16	0.00	0.02*
			-1.15*	0.00	0.02	0.02
	2.60	-1.15	0.00	0.02	0.02	
		1.22	3.10	0.04*	0.01*	
		1.22*	3.10*	0.04*	0.01*	

Einw. Qk.W.090

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
2	0.00	1.22	-1.94 *	0.04 *	0.01 *
		1.22 *	-1.94	0.04 *	0.01 *
	0.96	0.28 *	0.00	0.05	0.01
		0.28	0.00	0.05	0.01
	1.25	0.37	0.58	0.05 *	0.01 *
		0.37	0.58 *	0.05 *	0.01 *
3	0.00	0.37	-1.93 *	0.05 *	0.01 *
		0.37	-1.93	0.05 *	0.01 *
	0.95	-0.55 *	0.00	0.06	0.01
		-0.55	0.00	0.06	0.01
	2.00	0.55	2.11	0.06 *	0.00 *
		0.55 *	2.11 *	0.06 *	0.00 *
4	0.00	0.55	-1.26 *	0.06 *	0.00 *
		0.55 *	-1.26	0.06 *	0.00 *
	0.58	0.16 *	-0.10	0.06	0.00
		0.16	-0.10	0.06	0.00
	0.63	0.16	0.00	0.06	0.00
		0.16	0.00	0.06 *	0.00
5	1.25	0.55	1.26	0.06	0.00 *
		0.55 *	1.26 *	0.06 *	0.00 *
	0.00	0.55	-2.11 *	0.06	0.00 *
		0.55 *	-2.11	0.06 *	0.00 *
	1.05	-0.55 *	0.00	0.06	-0.01
		-0.55	0.00	0.06	-0.01
6	2.00	0.37	1.93	0.05 *	-0.01 *
		0.37	1.93 *	0.05 *	-0.01 *
	0.00	0.37	-0.58 *	0.05 *	-0.01 *
		0.37	-0.58	0.05 *	-0.01 *
	0.29	0.28 *	0.00	0.05	-0.01
		0.28	0.00	0.05	-0.01
7	1.25	1.22	1.94	0.04 *	-0.01 *
		1.22 *	1.94 *	0.04 *	-0.01 *
	0.00	1.22	-3.10 *	0.04 *	-0.01 *
		1.22 *	-3.10	0.04 *	-0.01 *
	1.53	-1.15 *	0.00	0.02	-0.02
		-1.15	0.00	0.02	-0.02
Einw. Qk.W.180	2.60	0.00	2.16	0.00 *	-0.02 *
		0.00	2.16 *	0.00	-0.02
	1	0.00	-0.72 *	0.00 *	6.22
		0.00	-0.72	0.00	6.22 *
	1.07	-0.39 *	0.00	6.09	5.19
		-0.39	0.00	6.09	5.19
	2.60	0.41	1.04	12.92 *	3.72 *
		0.41 *	1.04 *	12.92 *	3.72 *
	2	0.41	-0.65 *	12.92 *	3.72 *
		0.41 *	-0.65	12.92 *	3.72 *
	0.96	0.10 *	0.00	16.05	2.80
		0.10	0.00	16.05	2.80
	1.25	0.12	0.19	16.82 *	2.52 *

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
3	0.00	0.12	0.19*	16.82*	2.52*
		0.12	-0.65*	16.82*	2.52*
		0.12	-0.65	16.82*	2.52*
	0.95	-0.18*	0.00	18.78	1.60
		-0.18	0.00	18.78	1.60
	2.00	0.19	0.71	19.94*	0.60*
4	0.00	0.19*	0.71*	19.94*	0.60*
		0.19	-0.42*	19.94*	0.60*
		0.19*	-0.42	19.94*	0.60*
	0.58	0.05*	-0.03	20.12	0.05
		0.05	-0.03	20.12	0.05
		0.05	0.00	20.12	0.00
5	0.00	0.05	0.00	20.12*	0.00
		0.19	0.42	19.94	-0.60*
		0.19*	0.42*	19.94*	-0.60*
	1.05	0.19	-0.71*	19.94	-0.60*
		0.19*	-0.71	19.94*	-0.60*
		-0.18*	0.00	18.78	-1.60
6	0.00	-0.18	0.00	18.78	-1.60
		0.12	0.65	16.82*	-2.52*
		0.12	0.65*	16.82*	-2.52*
	0.29	0.12	-0.19*	16.82*	-2.52*
		0.12	-0.19	16.82*	-2.52*
		0.10*	0.00	16.05	-2.80
7	0.00	0.10	0.00	16.05	-2.80
		0.41	0.65	12.92*	-3.72*
		0.41*	0.65*	12.92*	-3.72*
	1.53	0.41	-1.04*	12.92*	-3.72*
		0.41*	-1.04	12.92*	-3.72*
		-0.39*	0.00	6.09	-5.19
1	0.00	-0.39	0.00	6.09	-5.19
		0.00	0.72	0.00*	-6.22*
		0.00	0.72*	0.00	-6.22
	1.07	0.00	-0.83*	0.00	-2.42*
		0.00	-0.83	0.00*	-2.42
		-0.44*	0.00	-2.37	-2.02
2	0.00	-0.44	0.00	-2.37	-2.02
		0.47	1.19	-5.03*	-1.45*
		0.47*	1.19*	-5.03*	-1.45*
	0.96	0.47	-0.75*	-5.03*	-1.45*
		0.47*	-0.75	-5.03*	-1.45*
		0.11*	0.00	-6.25	-1.09
3	0.00	0.11	0.00	-6.25	-1.09
		0.14	0.22	-6.55*	-0.98*
		0.14	0.22*	-6.55*	-0.98*
	0.95	0.14	-0.74*	-6.55*	-0.98*
		0.14	-0.74	-6.55*	-0.98*
		-0.21*	0.00	-7.32	-0.62

Einw. Qk.W.270

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{z,k,min}$	$V_{y,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{z,k,max}$ [kNm]	$V_{y,k,max}$ [kN]
4	2.00	0.21	0.81	-7.77 *	-0.23 *
		0.21 *	0.81 *	-7.77 *	-0.23 *
	0.00	0.21	-0.48 *	-7.77 *	-0.23 *
		0.21 *	-0.48	-7.77 *	-0.23 *
	0.58	0.06 *	-0.04	-7.84	-0.02
		0.06	-0.04	-7.84	-0.02
	0.63	0.06	0.00	-7.84 *	0.00
		0.06	0.00	-7.84	0.00
5	1.25	0.21	0.48	-7.77 *	0.23 *
		0.21 *	0.48 *	-7.77	0.23 *
	0.00	0.21	-0.81 *	-7.77 *	0.23 *
		0.21 *	-0.81	-7.77	0.23 *
	1.05	-0.21 *	0.00	-7.32	0.62
		-0.21	0.00	-7.32	0.62
	2.00	0.14	0.74	-6.55 *	0.98 *
		0.14	0.74 *	-6.55 *	0.98 *
6	0.00	0.14	-0.22 *	-6.55 *	0.98 *
		0.14	-0.22	-6.55 *	0.98 *
	0.29	0.11 *	0.00	-6.25	1.09
		0.11	0.00	-6.25	1.09
	1.25	0.47	0.75	-5.03 *	1.45 *
		0.47 *	0.75 *	-5.03 *	1.45 *
	0.00	0.47	-1.19 *	-5.03 *	1.45 *
		0.47 *	-1.19	-5.03 *	1.45 *
7	1.53	-0.44 *	0.00	-2.37	2.02
		-0.44	0.00	-2.37	2.02
	2.60	0.00	0.83	0.00	2.42
		0.00	0.83 *	0.00 *	2.42 *

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

Einw. Gk

Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$	$w_{z,k,max}$	$w_{y,k,min}$	$w_{y,k,max}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
	1.18	0.18	0.18 *	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	0.52	-0.02 *	-0.02	0.00	0.00
3	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.97	0.05	0.05 *	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	0.63	-0.01 *	-0.01	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *
	1.03	0.05	0.05 *	0.00	0.00
	2.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
6	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.73	-0.02 *	-0.02	0.00	0.00
	1.25	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
7	0.00	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	1.42	0.18	0.18 *	0.00	0.00

	Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
		2.60	0.00*	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.N	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		1.18	0.02	0.02*	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.52	0.00*	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.97	0.01	0.01*	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.63	0.00*	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		1.03	0.01	0.01*	0.00	0.00
	6	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	7	0.73	0.00*	0.00	0.00	0.00
		1.25	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	7	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		1.42	0.02	0.02*	0.00	0.00
		2.60	0.00*	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		1.18	0.14	0.14*	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.52	-0.02*	-0.02	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.97	0.04	0.04*	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.63	-0.01*	-0.01	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		1.03	0.04	0.04*	0.00	0.00
	6	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	7	0.73	-0.02*	-0.02	0.00	0.00
		1.25	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	7	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		1.42	0.14	0.14*	0.00	0.00
		2.60	0.00*	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		1.18	0.07	0.07*	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.52	-0.01*	-0.01	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.97	0.02	0.02*	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.63	0.00*	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		1.03	0.02	0.02*	0.00	0.00
	6	2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	7	0.73	-0.01*	-0.01	0.00	0.00
		1.25	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	7	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*

	Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
Einw. Q _{k.S.C}		1.42	0.07	0.07*	0.00	0.00
		2.60	0.00*	0.00	0.00	0.00
	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		1.18	0.14	0.14*	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.52	-0.02*	-0.02	0.00	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.97	0.04	0.04*	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.63	-0.01*	-0.01	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00*
		1.03	0.04	0.04*	0.00	0.00
		2.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
	6	0.00	0.00*	0.00	0.00*	0.00*
		0.73	-0.02*	-0.02	0.00	0.00
		1.25	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
	7	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		1.42	0.14	0.14*	0.00	0.00
		2.60	0.00*	0.00	0.00	0.00
Einw. Q _{k.W.000}	1	0.00	0.00*	0.00	0.00	0.00*
		1.18	0.00	0.00*	-10.46	-10.46
		2.60	0.00	0.00*	-21.69*	-21.69*
	2	0.00	0.00	0.00*	-21.69*	-21.69*
		0.52	0.00*	0.00	-25.22	-25.22
		1.25	0.00*	0.00	-29.41*	-29.41*
	3	0.00	0.00*	0.00	-29.41*	-29.41*
		0.97	0.00	0.00*	-33.58	-33.58
		2.00	0.00	0.00*	-35.99*	-35.99*
	4	0.00	0.00	0.00*	-35.99*	-35.99*
		0.63	0.00*	0.00	-36.40*	-36.40
	5	0.00	0.00	0.00	-35.99*	-35.99
		1.03	0.00	0.00*	-33.58	-33.58
		2.00	0.00*	0.00	-29.41*	-29.41*
	6	0.00	0.00*	0.00	-29.41*	-29.41*
		0.73	0.00*	0.00	-25.22	-25.22
		1.25	0.00	0.00*	-21.69*	-21.69*
	7	0.00	0.00	0.00*	-21.69*	-21.69*
		1.42	0.00	0.00*	-10.46	-10.46
		2.60	0.00*	0.00	0.00	0.00*
Einw. Q _{k.W.090}	1	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00
		1.18	-0.06*	-0.06	0.07	0.07
		2.60	0.00*	0.00	0.14*	0.14*
	2	0.00	0.00*	0.00	0.14*	0.14*
		0.52	0.01	0.01*	0.16	0.16
		1.25	0.00	0.00*	0.19*	0.19*
	3	0.00	0.00	0.00*	0.19*	0.19*
		0.97	-0.02*	-0.02	0.21	0.21
		2.00	0.00*	0.00	0.23*	0.23*
	4	0.00	0.00*	0.00	0.23*	0.23*
		0.63	0.00	0.00*	0.23	0.23*

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]	w _{y,k,min} [mm]	w _{y,k,max} [mm]
5	0.00	0.00	0.00	0.23	0.23*
	1.03	-0.02 *	-0.02	0.21	0.21
	2.00	0.00	0.00*	0.19*	0.19*
6	0.00	0.00	0.00*	0.19*	0.19*
	0.73	0.01	0.01*	0.16	0.16
	1.25	0.00*	0.00	0.14*	0.14*
7	0.00	0.00*	0.00	0.14*	0.14*
	1.42	-0.06 *	-0.06	0.07	0.07
	2.60	0.00	0.00*	0.00*	0.00
1	0.00	0.00	0.00*	0.00*	0.00
	1.18	-0.02 *	-0.02	21.18	21.18
	2.60	0.00*	0.00	43.92*	43.92*
2	0.00	0.00*	0.00	43.92*	43.92*
	0.52	0.00	0.00*	51.07	51.07
	1.25	0.00	0.00*	59.57*	59.57*
3	0.00	0.00	0.00*	59.57*	59.57*
	0.97	-0.01 *	-0.01	68.01	68.01
	2.00	0.00*	0.00	72.89*	72.89*
4	0.00	0.00*	0.00	72.89*	72.89*
	0.63	0.00	0.00*	73.71	73.71*
5	0.00	0.00	0.00	72.89	72.89*
	1.03	-0.01 *	-0.01	68.01	68.01
	2.00	0.00	0.00*	59.57*	59.57*
6	0.00	0.00	0.00*	59.57*	59.57*
	0.73	0.00	0.00*	51.07	51.07
	1.25	0.00*	0.00	43.92*	43.92*
7	0.00	0.00*	0.00	43.92*	43.92*
	1.42	-0.02 *	-0.02	21.18	21.18
	2.60	0.00	0.00*	0.00*	0.00
1	0.00	0.00	0.00*	0.00	0.00*
	1.18	-0.02 *	-0.02	-8.25	-8.25
	2.60	0.00*	0.00	-17.11*	-17.11*
2	0.00	0.00*	0.00	-17.11*	-17.11*
	0.52	0.00	0.00*	-19.90	-19.90
	1.25	0.00	0.00*	-23.21*	-23.21*
3	0.00	0.00	0.00*	-23.21*	-23.21*
	0.97	-0.01 *	-0.01	-26.49	-26.49
	2.00	0.00*	0.00	-28.40*	-28.40*
4	0.00	0.00*	0.00	-28.40*	-28.40*
	0.63	0.00	0.00*	-28.72*	-28.72
5	0.00	0.00	0.00	-28.40*	-28.40
	1.03	-0.01 *	-0.01	-26.49	-26.49
	2.00	0.00	0.00*	-23.21*	-23.21*
6	0.00	0.00	0.00*	-23.21*	-23.21*
	0.73	0.00	0.00*	-19.90	-19.90
	1.25	0.00*	0.00	-17.11*	-17.11*
7	0.00	0.00*	0.00	-17.11*	-17.11*
	1.42	-0.02 *	-0.02	-8.25	-8.25
	2.60	0.00	0.00*	0.00	0.00*

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
	8	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+0.75 * Qk.S.A
			+1.50 * Qk.W.180		
selten	135		1.00 * Gk	+1.00 * Gk.N	+0.50 * Qk.S.A
			+1.00 * Qk.W.180		
st./vor. Auflagerkr.	146	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.000
	147	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
			+0.90 * Qk.W.000		
	149	ku/sk	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.090
	150	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.180
	ku:		kurz		
	ku/sk:		kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00	15.75*	0.00*	0.00*
		1.07	8.41*	0.00	0.00	0.00
		2.60	-8.92*	-22.61*	0.00*	0.00*
	2	0.00	-8.92*	14.21*	0.00*	0.00*
		0.96	-2.08*	0.02	0.00	0.00
		1.25	-2.69	-4.24*	0.00*	0.00*
	3	0.00	-2.69	14.08*	0.00*	0.00*
		0.95	4.03*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-4.04*	-15.43*	0.00*	0.00*
	4	0.00	-4.04*	9.22*	0.00*	0.00*
		0.67	-1.18*	-0.71	0.00	0.00
		1.25	-4.04*	-9.22*	0.00*	0.00*
	5	0.00	-4.04*	15.43*	0.00*	0.00*
		1.05	4.03*	0.00	0.00	0.00
		2.00	-2.69	-14.08*	0.00*	0.00*
	6	0.00	-2.69	4.24*	0.00*	0.00*
		0.29	-2.08*	-0.02	0.00	0.00
		1.25	-8.92*	-14.21*	0.00*	0.00*
	7	0.00	-8.92*	22.61*	0.00*	0.00*
		1.53	8.41*	0.00	0.00	0.00
		2.60	0.00	-15.75*	0.00	0.00
Komb. 8	1	0.00	0.00	11.20*	0.00*	9.32*
		1.07	5.98*	0.00	9.13	7.79
		2.60	-6.34*	-16.08*	19.38*	5.58*
	2	0.00	-6.34*	10.10*	19.38*	5.58*
		0.96	-1.48*	0.01	24.07	4.20
		1.25	-1.91	-3.01*	25.23*	3.78*
	3	0.00	-1.91	10.01*	25.23*	3.78*
		0.95	2.86*	0.00	28.17	2.41
		2.00	-2.88*	-10.97*	29.91*	0.90*
	4	0.00	-2.88*	6.56*	29.91*	0.90*

Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
	0.63	-0.84	0.00	30.19*	0.00
	0.67	-0.84*	-0.50	30.18	-0.07
	1.25	-2.88*	-6.56*	29.91*	-0.90*
5	0.00	-2.88*	10.97*	29.91*	-0.90*
	1.05	2.86*	0.00	28.17	-2.41
	2.00	-1.91	-10.01*	25.23*	-3.78*
6	0.00	-1.91	3.01*	25.23*	-3.78*
	0.29	-1.48*	-0.01	24.07	-4.20
	1.25	-6.34*	-10.10*	19.38*	-5.58*
7	0.00	-6.34*	16.08*	19.38*	-5.58*
	1.53	5.98*	0.00	9.13	-7.79
	2.60	0.00	-11.20*	0.00*	-9.32*

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

Feld	x [m]	W _{z,d} [mm]	W _{y,d} [mm]
Komb. 135	1 0.00	0.00*	0.00*
	1.18	0.24*	21.18
	2.60	0.00*	43.92*
2	0.00	0.00*	43.92*
	0.52	-0.03*	51.07
	1.25	0.00*	59.57*
3	0.00	0.00*	59.57*
	0.97	0.07*	68.01
	2.00	0.00*	72.89*
4	0.00	0.00*	72.89*
	0.63	-0.02*	73.71*
	0.00	0.00	72.89*
5	1.03	0.07*	68.01
	2.00	0.00*	59.57*
	0.00	0.00*	59.57*
6	0.73	-0.03*	51.07
	1.25	0.00*	43.92*
	0.00	0.00*	43.92*
7	1.42	0.24*	21.18
	2.60	0.00*	0.00*

Mat./Querschnitt

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

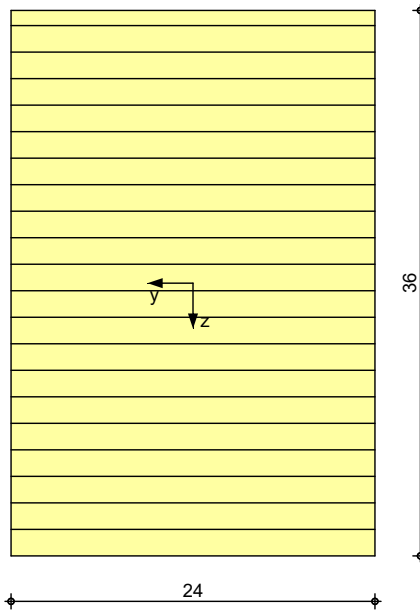
Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
[N/mm ²]						
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte

b	h	A	I _y	I _z
[cm]				
24.0	36.0	864	93312	41472

Grafik
M 1:5

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.
- Die Hochkant-Biegefestigkeit wurde um 20 % nach NCI zu 3.3 erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 2.60 \text{ m}, k_{c,y} = 0.99, k_{c,z} = 0.96, k_{crit} = 1.00)$						
	2.60	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-6.34	1.22	19.43	
				19.38	5.61	22.15	0.30 *
Feld 2	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 1.00, k_{crit} = 1.00)$						
	1.25	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.91	0.37	19.43	
				25.23	7.30	22.15	0.34 *
Feld 3	$(L = 2.00 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 0.98, k_{crit} = 1.00)$						
	2.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-2.88	0.55	19.43	
				29.91	8.65	22.15	0.41 *
Feld 4	$(L = 1.25 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 1.00, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-2.88	0.55	19.43	
				29.91	8.65	22.15	0.41 *
Feld 5	$(L = 2.00 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 0.98, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-2.88	0.55	19.43	
				29.91	8.65	22.15	0.41 *

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	σ _{0,d} σ _{my,d} σ _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 6	(L = 1.25 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 1.00, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-1.91	0.37	19.43	
				25.23	7.30	22.15	0.34 *
Feld 7	(L = 2.60 m, k _{c,y} = 0.99, k _{c,z} = 0.96, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	8	1.00	0.00	0.00	15.54	
				-6.34	1.22	19.43	
				19.38	5.61	22.15	0.30 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.43	8	1.00	6.72	0.16	2.69	
				8.71	0.21	2.69	0.10
	2.18	2	0.90	-16.41	0.40	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.16 *
Feld 2	0.42	2	0.90	8.01	0.19	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.08 *
	0.83	8	1.00	1.39	0.03	2.69	
				4.38	0.11	2.69	0.04
Feld 3	0.42	2	0.90	7.88	0.19	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.08
	1.58	2	0.90	-9.24	0.22	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.09 *
Feld 4	0.42	2	0.90	3.02	0.07	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.03 *
	0.83	2	0.90	-3.02	0.07	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.03
Feld 5	0.42	2	0.90	9.24	0.22	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.09 *
	1.58	2	0.90	-7.88	0.19	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.08
Feld 6	0.42	8	1.00	-1.39	0.03	2.69	
				-4.38	0.11	2.69	0.04
	0.83	2	0.90	-8.01	0.19	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.08 *
Feld 7	0.42	2	0.90	16.41	0.40	2.42	
				0.00	0.00	2.42	0.16 *
	2.20	8	1.00	-7.00	0.17	2.69	
				-8.75	0.21	2.69	0.10

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.60	2.60	2.60	2.60
Feld 2	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 3	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 4	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 5	2.00	2.00	2.00	2.00
Feld 6	1.25	1.25	1.25	1.25
Feld 7	2.60	2.60	2.60	2.60

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	2	0.90	15.75	552.0	1.75	0.29	3.03	0.09
Auflager B	2	0.90	36.82	432.0	1.75	0.85	3.03	0.28
Auflager C	2	0.90	18.32	432.0	1.75	0.42	3.03	0.14
Auflager D	2	0.90	24.65	432.0	1.75	0.57	3.03	0.19
Auflager E	2	0.90	24.65	432.0	1.75	0.57	3.03	0.19
Auflager F	2	0.90	18.32	432.0	1.75	0.42	3.03	0.14
Auflager G	2	0.90	36.82	432.0	1.75	0.85	3.03	0.28
Auflager H	2	0.90	15.75	360.0	1.75	0.44	3.03	0.14

 $f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 2.60 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	2.54	135	w _{inst}	43.1	l/30=	86.7	0.50
Feld 3	(L= 2.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.98	135	w _{inst}	68.1	l/30=	66.7	1.02
Feld 5	(L= 2.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.02	135	w _{inst}	68.1	l/30=	66.7	1.02
Feld 7	(L= 2.60 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.06	135	w _{inst}	43.1	l/30=	86.7	0.50

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaullagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	5.89	0.00
	B	13.77	0.00
	C	6.85	0.00
	D	9.22	0.00
	E	9.22	0.00
	F	6.85	0.00
	G	13.77	0.00
	H	5.89	0.00
Einw. $G_k.N$	A	0.64	0.00

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
	B	1.50	0.00
	C	0.75	0.00
	D	1.01	0.00
	E	1.01	0.00
	F	0.75	0.00
	G	1.50	0.00
	H	0.64	0.00
Einw. Qk.S.A	A	4.62	0.00
	B	10.80	0.00
	C	5.37	0.00
	D	7.23	0.00
	E	7.23	0.00
	F	5.37	0.00
	G	10.80	0.00
	H	4.62	0.00
Einw. Qk.S.B	A	2.31	0.00
	B	5.40	0.00
	C	2.69	0.00
	D	3.62	0.00
	E	3.62	0.00
	F	2.69	0.00
	G	5.40	0.00
	H	2.31	0.00
Einw. Qk.S.C	A	4.62	0.00
	B	10.80	0.00
	C	5.37	0.00
	D	7.23	0.00
	E	7.23	0.00
	F	5.37	0.00
	G	10.80	0.00
	H	4.62	0.00
Einw. Qk.W.000	A	0.12	-3.07
	B	0.29	0.00
	C	0.15	0.00
	D	0.20	0.00
	E	0.20	0.00
	F	0.15	0.00
	G	0.29	0.00
	H	0.12	-3.07
Einw. Qk.W.090	A	-2.16	0.02
	B	-5.04	0.00
	C	-2.51	0.00
	D	-3.38	0.00
	E	-3.38	0.00
	F	-2.51	0.00
	G	-5.04	0.00
	H	-2.16	0.02
Einw. Qk.W.180	A	-0.72	6.22
	B	-1.69	0.00
	C	-0.84	0.00

Einw. Qk.W.270

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
D	-1.13	0.00
E	-1.13	0.00
F	-0.84	0.00
G	-1.69	0.00
H	-0.72	6.22
A	-0.83	-2.42
B	-1.94	0.00
C	-0.96	0.00
D	-1.30	0.00
E	-1.30	0.00
F	-0.96	0.00
G	-1.94	0.00
H	-0.83	-2.42

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	3.30	149	15.86	147	-4.60	146	9.32	150
B	7.71	149	37.08	147	0.00	141	0.00	141
C	3.84	149	18.45	147	0.00	141	0.00	141
D	5.16	149	24.83	147	0.00	141	0.00	141
E	5.16	149	24.83	147	0.00	141	0.00	141
F	3.84	149	18.45	147	0.00	141	0.00	141
G	7.71	149	37.08	147	0.00	141	0.00	141
H	3.30	149	15.86	147	-4.60	146	9.32	150

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	OK	η [-]
Biegung	Feld 4	0.00	OK	0.41
Querkraft	Feld 7	0.42	OK	0.16
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.28

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	OK	η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 5	1.02	OK	1.02

Pos. S1.8 Holz-Pendelstütze

Die Stützen müssen unter den Auflagerpunkten der Fußpfette Position 1.7 eingebaut werden.

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
3.00	NH C24	8/20

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.07

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $G_k.N$

Einw. $Q_k.S.A$

Einw. $Q_k.S.B$

Einw. $Q_k.S.C$

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.090$

Einw. $Q_k.W.180$

Einw. $Q_k.W.270$

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	3.00	13.77	0.0	0.0
(a)	3.00	1.50	0.0	0.0
(a)	3.00	10.80	0.0	0.0
(a)	3.00	5.40	0.0	0.0
(a)	3.00	10.80	0.0	0.0
(a)	3.00	0.29	0.0	0.0
(a)	3.00	-5.04	0.0	0.0
(a)	3.00	-1.69	0.0	0.0
(a)	3.00	-1.94	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '1.8', Lager 'B' (Seite 193)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
2	ku	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
ku:	kurz			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	3.00	-36.82 *
	0.00	-37.09 *

Mat./Querschnitt

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

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

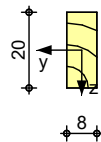
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	8.0	20.0	160	5333	853
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	5.77	51.96	0.88	0.77
z	2.31	129.90	2.20	0.19
m	2.77	108.36	0.67	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 3.00 m, k _{c,y} = 0.77, k _{c,z} = 0.19, k _{crit} = 1.00)						
0.00	2	0.90	-37.09	2.32	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	18.84	0.85

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]
3.00	3.00	3.00	3.00

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	13.97	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $G_k.N$	A	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.A$	A	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.B$	A	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.C$	A	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.000$	A	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.090$	A	-5.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.180$	A	-1.69	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.270$	A	-1.94	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	7.91 37.35	236 137	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129
B			0.00 0.00	129 129			0.00 0.00	129 129		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

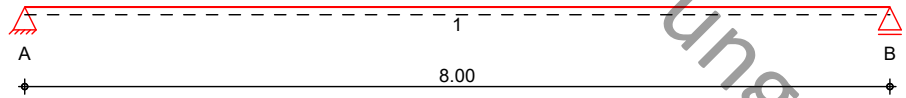
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Biegung	0.00 OK	0.85

Pos. 1.9 Überzug mobile Trennwand**System** Holz-Einfeldträger

M 1:70

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	8.00	8.00	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	6.00	starr	frei
B	8.00	6.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 20/44 cm

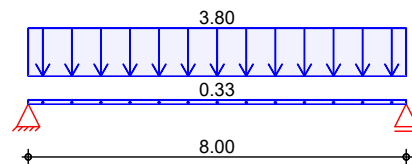
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k**Streckenlasten**
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	8.00		0.33
(a) 1		0.00	8.00		3.80

(a)

aus Wandeigengewicht
Trockenbauwand über Sturz

$$0.4 \cdot 2 = 0.80 \text{ kN/m}$$

aus Mobiler Trennwand

$$3 = 3.00 \text{ kN/m}$$

$$= 3.80 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. G _k	1	0.00 *	16.50 *	0.00 *
	4.00	33.00 *	0.00	13.48 *

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
	8.00	0.00	16.50 *	0.00

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationenständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

Brand

st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
----	------	-------------------------------

1	st	1.35 * Gk
3		1.00 * Gk
4		1.00 * Gk
5		1.00 * Gk
6		1.00 * Gk
7	st	1.35 * Gk
8	st	1.00 * Gk

st: ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 1	1	0.00 *	22.28 *
	4.00	44.56 *	0.00
	8.00	0.00	-22.28 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 3	1	0.00 *
	4.00	13.48 *
	8.00	0.00
Komb. 4	1	0.00 *
	4.00	21.56 *
	8.00	0.00
Komb. 5	1	0.00 *
	4.00	21.56 *
	8.00	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
BSH GL24h ^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15

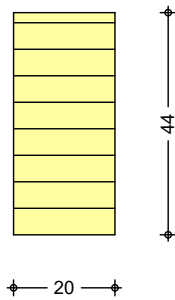
f: Lamellenlage flachkant

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
20.0	44.0	880.0	141973.3

Schnitt
M 1:15

Holzbalken



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer

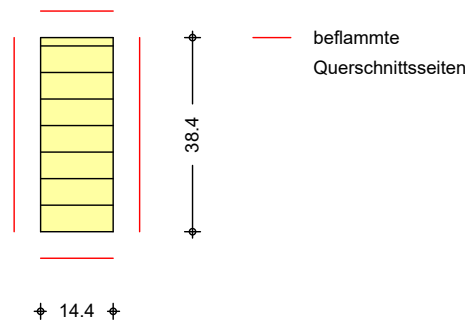
$t_{req} = 30 \text{ min}$

Restquerschnitt
 Abs. 4.2.2

β_n	k_{od_0}	b_r	h_r	A_r	$I_{y,r}$
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.70	7.0	14.4	38.4	553.0	67947.7

Schnitt
M 1:15

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung
 Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 8.00 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

x	E_k	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
4.00	1	0.60	44.56	6.90	11.43	0.60*

Querkraft
 Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.46	1	0.60	19.72	0.47	1.62	0.29*
7.54	1	0.60	-19.72	0.47	1.62	0.29

Stabilität
 Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	8.00	8.00

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	1	0.60	22.28	180.0	1.75	1.24	2.02	0.61
Auflager B	1	0.60	22.28	180.0	1.75	1.24	2.02	0.61

$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
$(L = 8.00 \text{ m}, NKL 1, k_{def} = 0.60)$						
4.00	3	w_{inst}	13.5	$l/200 =$	40.0	0.34
4.00	4	w_{fin}	21.6	$l/200 =$	40.0	0.54
4.00	5	$w_{net,fin}$	21.6	$l/300 =$	26.7	0.81

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung

	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

$(L = 8.00 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
4.00	6	1.00	33.00	9.33	28.86	0.32 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
0.46	6	1.00	14.60	0.55	4.03	0.14 *
7.54	6	1.00	-14.60	0.55	4.03	0.14

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	8.00	8.00

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
A	16.50
B	16.50

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	16.50	8	22.28	7
B	16.50	8	22.28	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	4.00 OK	0.60
Querkraft	Feld 1	0.46 OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.61

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	4.00 OK	0.32
Querkraft	Feld 1	0.46 OK	0.14

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	4.00 OK	0.34
Enddurchbiegung	Feld 1	4.00 OK	0.54
gesamte Enddurchb.	Feld 1	4.00 OK	0.81

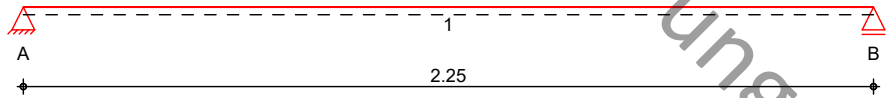
Pos. F1.1

Fenstersturz

System

Holz-Einfeldträger

M 1:20

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.25	2.25	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	6.00	starr	frei
B	2.25	6.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 20/16 cm

Belastungen

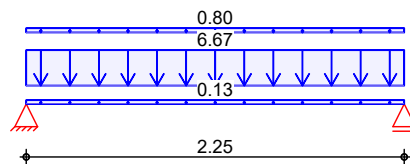
Belastungen auf das System

Grafik

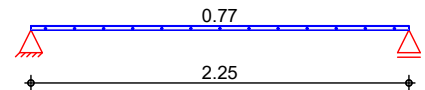
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

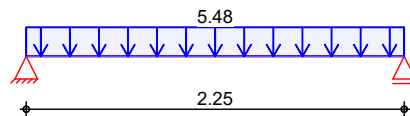
Gk



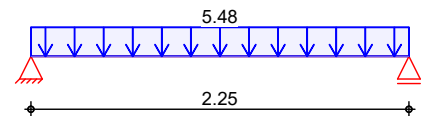
Gk.N



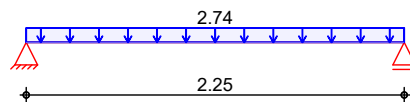
Qk.S.A



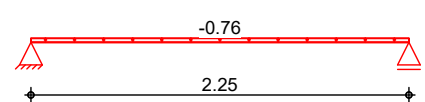
Qk.S.B



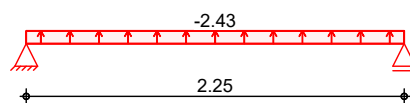
Qk.S.C



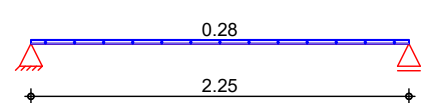
Qk.W.000



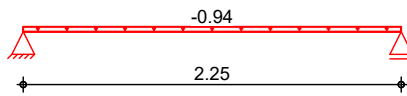
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270

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	2.25		0.13
	(a) 1		0.00	2.25		6.67
	(b) 1		0.00	2.25		0.80
Einw. Gk.N	(a) 1		0.00	2.25		0.77
Einw. Qk.S.A	(a) 1		0.00	2.25		5.48
Einw. Qk.S.B	(a) 1		0.00	2.25		5.48
Einw. Qk.S.C	(a) 1		0.00	2.25		2.74
Einw. Qk.W.000	(a) 1		0.00	2.25		-0.76
Einw. Qk.W.090	(a) 1		0.00	2.25		-2.43
Einw. Qk.W.180	(a) 1		0.00	2.25		0.28
Einw. Qk.W.270	(a) 1		0.00	2.25		-0.94

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'B' (Seite 51)

(b) aus Wandeigengewicht über Sturz

$$0.8 \cdot 1 = 0.80 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	8.56 *	0.00 *
		1.13	4.81 *	0.00	3.38 *
		2.25	0.00	-8.56 *	0.00
Einw. Gk.N	1	0.00	0.00 *	0.87 *	0.00 *
		1.13	0.49 *	0.00	0.34 *
		2.25	0.00	-0.87 *	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	0.00 *	6.16 *	0.00 *
		1.13	3.47 *	0.00	2.43 *
		2.25	0.00	-6.16 *	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	0.00 *	6.16 *	0.00 *
		1.13	3.47 *	0.00	2.43 *
		2.25	0.00	-6.16 *	0.00
Einw. Qk.S.C	1	0.00	0.00 *	3.08 *	0.00 *
		1.13	1.73 *	0.00	1.22 *
		2.25	0.00	-3.08 *	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	0.00 *	-0.86 *	0.00 *
		1.13	-0.48 *	0.00	-0.34 *
		2.25	0.00	0.86 *	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	0.00 *	-2.73 *	0.00 *
		1.13	-1.54 *	0.00	-1.08 *
		2.25	0.00	2.73 *	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	0.00 *	0.31 *	0.00 *

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Qk.W.270	1	1.13	0.18 *	0.00	0.12 *
		2.25	0.00	-0.31 *	0.00
		0.00	0.00 *	-1.06 *	0.00 *
		1.13	-0.59 *	0.00	-0.42 *
		2.25	0.00	1.06 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35 * Gk
	130		1.00 * Gk
			+0.60 * Qk.W.180
	133		1.00 * Gk
quasi-ständig Brand st./vor. Auflagerkr.			+0.60 * Qk.W.180
	135		1.00 * Gk
	138		1.00 * Gk
	145	ku/sk	1.35 * Gk
			+0.90 * Qk.W.180
	147	ku/sk	1.00 * Gk
		ku:	kurz
		ku/sk:	kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00 *	21.97 *
		1.13	12.36 *	0.00
		2.25	0.00	-21.97 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	w _{z,d} [mm]
Komb. 130	1	0.00	0.00 *
		1.13	6.23 *
		2.25	0.00
Komb. 133	1	0.00	0.00 *
		1.13	8.47 *
		2.25	0.00
Komb. 135	1	0.00	0.00 *
		1.13	5.96 *
		2.25	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

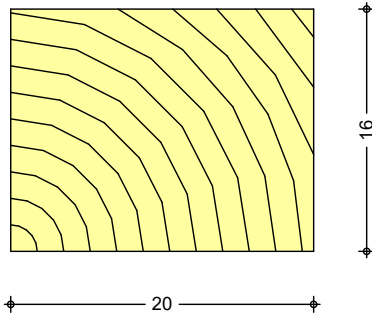
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
			[N/mm ²]				[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
20.0	16.0	320.0	6826.7

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



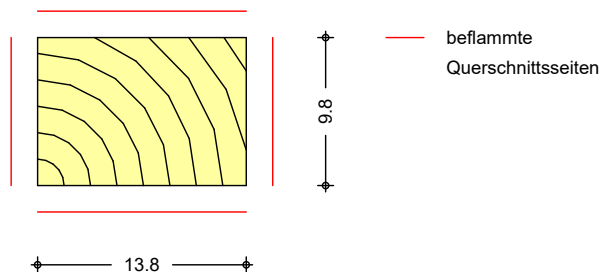
Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ minRestquerschnitt
Abs. 4.2.2

β_n	k_{od0}	b_r	h_r	A_r	$I_{y,r}$
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.80	7.0	13.8	9.8	135.2	1082.4

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Der Beiwert k_{cr} wurde nach NDP zu 6.1.7(2) erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

 $(L = 2.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$

x	Ek	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1.13	2	0.90	12.36	14.48	16.62	0.87*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.18	2	0.90	18.45	1.73	2.77	0.62*
2.07	2	0.90	-18.45	1.73	2.77	0.62

Stabilität
 Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	l_{ef,m} [m]
Feld 1	2.25	2.25

Auflagerpressung
 Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A
 Auflager B

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	2	0.90	21.97	180.0	1.50	1.22	2.60	0.47
Auflager B	2	0.90	21.97	180.0	1.50	1.22	2.60	0.47

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
 Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
(L = 2.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
1.13	130	w _{inst}	6.2	l/200=	11.3	0.55
1.13	133	w _{fin}	8.5	l/200=	11.3	0.75
1.13	135	w _{net,fin}	6.0	l/300=	7.5	0.79

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung
 Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	k_{mod,fi} [-]	M_{yd,fi} [kNm]	σ_{m,d,fi} [N/mm ²]	f_{m,d,fi} [N/mm ²]	η [-]
(L = 2.25 m, k _{crit} = 1.00)						
1.13	138	1.00	5.34	24.17	32.67	0.74 *

Querkraft
 Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	k_{mod,fi} [-]	V_{z,d,fi} [kN]	τ_{d,fi} [N/mm ²]	f_{v,d,fi} [N/mm ²]	η [-]
0.18	138	1.00	7.97	1.77	5.00	0.35 *
2.07	138	1.00	-7.97	1.77	5.00	0.35

Stabilität
 Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.25	2.25

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	8.56
	B	8.56
Einw. $G_k.N$	A	0.87
	B	0.87
Einw. $Q_k.S.A$	A	6.16
	B	6.16
Einw. $Q_k.S.B$	A	6.16
	B	6.16
Einw. $Q_k.S.C$	A	3.08
	B	3.08
Einw. $Q_k.W.000$	A	-0.86
	B	-0.86
Einw. $Q_k.W.090$	A	-2.73
	B	-2.73
Einw. $Q_k.W.180$	A	0.32
	B	0.32
Einw. $Q_k.W.270$	A	-1.06
	B	-1.06

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	5.34	147	22.25	145
B	5.34	147	22.25	145

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.13	OK	0.87
Querkraft	Feld 1	0.18	OK	0.62
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.47

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.13	OK	0.74
Querkraft	Feld 1	0.18	OK	0.35

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.13	OK	0.55
Enddurchbiegung	Feld 1	1.13	OK	0.75
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.13	OK	0.79

Pos. S1.9 Holz-Pendelstütze**System**

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100

Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
3.00	NH C24	8/20

Nutzungsgruppe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.07

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk
Einw. Gk.N
Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.S.B
Einw. Qk.S.C
Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090
Einw. Qk.W.180
Einw. Qk.W.270

Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a)	3.00	8.56	0.0	0.0
(a)	3.00	0.87	0.0	0.0
(a)	3.00	6.16	0.0	0.0
(a)	3.00	6.16	0.0	0.0
(a)	3.00	3.08	0.0	0.0
(a)	3.00	-0.86	0.0	0.0
(a)	3.00	-2.73	0.0	0.0
(a)	3.00	0.32	0.0	0.0
(a)	3.00	-1.05	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'F1.1', Lager 'A' (Seite 209)

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	ku	1.35*Gk +1.35*Gk.N +1.50*Qk.S.A
ku:	kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	3.00	-21.97 *
	0.00	-22.24 *

Mat./Querschnitt

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

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

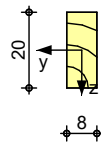
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	8.0	20.0	160	5333	853
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	5.77	51.96	0.88	0.77
z	2.31	129.90	2.20	0.19
m	2.77	108.36	0.67	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 3.00 m, k _{c,y} = 0.77, k _{c,z} = 0.19, k _{crit} = 1.00)						
0.00	2	0.90	-22.24	1.39	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	18.84	0.51

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]
3.00	3.00	3.00	3.00

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	8.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $G_k.N$	A	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.A$	A	6.16	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.B$	A	6.16	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.C$	A	3.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.000$	A	-0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.090$	A	-2.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.180$	A	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.270$	A	-1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	5.54 22.52	236 141	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129
B			0.00 0.00	129 129			0.00 0.00	129 129		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Biegung	0.00 OK	0.51

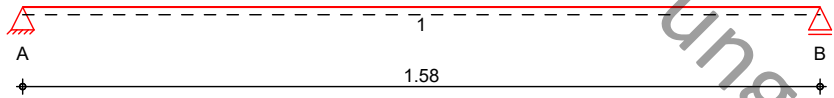
Pos. F1.2

Fenstersturz

System

Holz-Einfeldträger

M 1:15

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.58	1.58	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	6.00	starr	frei
B	1.58	6.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 20/12 cm

Belastungen

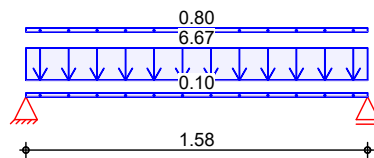
Belastungen auf das System

Grafik

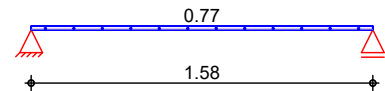
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

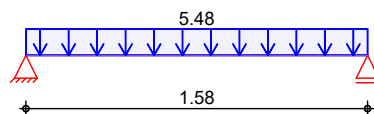
Gk



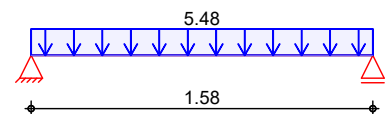
Gk.N



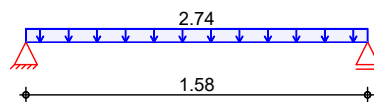
Qk.S.A



Qk.S.B



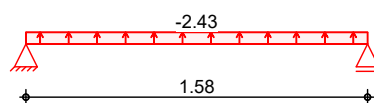
Qk.S.C



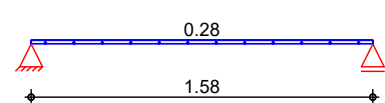
Qk.W.000



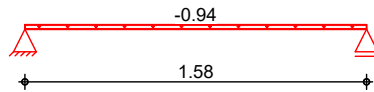
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. G_k	1	Eigengew	0.00	1.58		0.10
	(a) 1		0.00	1.58		6.67
	(b) 1		0.00	1.58		0.80
Einw. $G_{k,N}$	(a) 1		0.00	1.58		0.77
Einw. $Q_{k,S,A}$	(a) 1		0.00	1.58		5.48
Einw. $Q_{k,S,B}$	(a) 1		0.00	1.58		5.48
Einw. $Q_{k,S,C}$	(a) 1		0.00	1.58		2.74
Einw. $Q_{k,W,000}$	(a) 1		0.00	1.58		-0.76
Einw. $Q_{k,W,090}$	(a) 1		0.00	1.58		-2.43
Einw. $Q_{k,W,180}$	(a) 1		0.00	1.58		0.28
Einw. $Q_{k,W,270}$	(a) 1		0.00	1.58		-0.94

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'B' (Seite 51)

(b) aus Wandeigengewicht über Sturz

$$0.8 \cdot 1 = 0.80 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. G_k	1	0.00	0.00 *	5.98 *	0.00 *
		0.79	2.36 *	0.00	1.94 *
		1.58	0.00	-5.98 *	0.00
Einw. $G_{k,N}$	1	0.00	0.00 *	0.61 *	0.00 *
		0.79	0.24 *	0.00	0.20 *
		1.58	0.00	-0.61 *	0.00
Einw. $Q_{k,S,A}$	1	0.00	0.00 *	4.33 *	0.00 *
		0.79	1.71 *	0.00	1.40 *
		1.58	0.00	-4.33 *	0.00
Einw. $Q_{k,S,B}$	1	0.00	0.00 *	4.33 *	0.00 *
		0.79	1.71 *	0.00	1.40 *
		1.58	0.00	-4.33 *	0.00
Einw. $Q_{k,S,C}$	1	0.00	0.00 *	2.16 *	0.00 *
		0.79	0.85 *	0.00	0.70 *
		1.58	0.00	-2.16 *	0.00
Einw. $Q_{k,W,000}$	1	0.00	0.00 *	-0.60 *	0.00 *
		0.79	-0.24 *	0.00	-0.20 *
		1.58	0.00	0.60 *	0.00
Einw. $Q_{k,W,090}$	1	0.00	0.00 *	-1.92 *	0.00 *
		0.79	-0.76 *	0.00	-0.62 *
		1.58	0.00	1.92 *	0.00
Einw. $Q_{k,W,180}$	1	0.00	0.00 *	0.22 *	0.00 *

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	W _{z,k} [mm]
Einw. Qk.W.270	1	0.79	0.09 *	0.00	0.07 *
		1.58	0.00	-0.22 *	0.00
		0.00	0.00 *	-0.74 *	0.00 *
		0.79	-0.29 *	0.00	-0.24 *
		1.58	0.00	0.74 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35 * Gk
	130		1.00 * Gk
			+0.60 * Qk.W.180
	133		1.00 * Gk
quasi-ständig Brand st./vor. Auflagerkr.			+0.60 * Qk.W.180
	135		1.00 * Gk
	138		1.00 * Gk
	145	ku/sk	1.35 * Gk
			+0.90 * Qk.W.180
	147	ku/sk	1.00 * Gk
	ku:	kurz	
	ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00 *	15.39 *
		0.79	6.08 *	0.00
		1.58	0.00	-15.39 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	W _{z,d} [mm]
Komb. 130	1	0.00	0.00 *
		0.79	3.58 *
		1.58	0.00
Komb. 133	1	0.00	0.00 *
		0.79	4.87 *
		1.58	0.00
Komb. 135	1	0.00	0.00 *
		0.79	3.42 *
		1.58	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

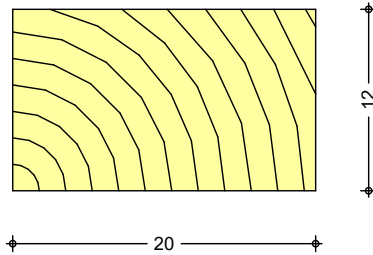
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
			[N/mm ²]				[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
20.0	12.0	240.0	2880.0

Schnitt M 1:5

Holzbalken



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer

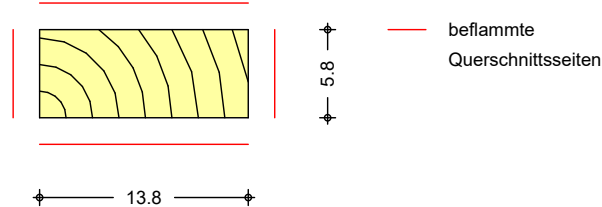
$t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt Abs. 4.2.2

β_n	$k_0 d_0$	b_r	h_r	A_r	$I_{y,r}$
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.80	7.0	13.8	5.8	80.0	224.4

Schnitt M 1:5

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Der Beiwert k_{cr} wurde nach NDP zu 6.1.7(2) erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
$(L = 1.58 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
0.79	2	0.90	6.08	12.67	17.37	0.73 *

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]	[-]
0.14	2	0.90	12.66	1.58	2.77	0.57 *
1.44	2	0.90	-12.66	1.58	2.77	0.57

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.58	1.58

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A
Auflager B

E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
2	0.90	15.39	180.0	1.50	0.86	2.60	0.33
2	0.90	15.39	180.0	1.50	0.86	2.60	0.33

 $f^*_{c90d}: k_{c90} \cdot f_{c90d}$ **Nachweise (GZG)**

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
$(L = 1.58 \text{ m}, NKL 1, k_{def} = 0.60)$						
0.79	130	w_{inst}	3.6	$l/200=$	7.9	0.45
0.79	133	w_{fin}	4.9	$l/200=$	7.9	0.62
0.79	135	$w_{net,fin}$	3.4	$l/300=$	5.3	0.65

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
$(L = 1.58 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
0.79	138	1.00	2.62	33.89	36.28	0.93 *

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
0.14	138	1.00	5.46	2.05	5.00	0.41 *
1.44	138	1.00	-5.46	2.05	5.00	0.41

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.58	1.58

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	5.98
	B	5.98
Einw. $G_k.N$	A	0.61
	B	0.61
Einw. $Q_k.S.A$	A	4.33
	B	4.33
Einw. $Q_k.S.B$	A	4.33
	B	4.33
Einw. $Q_k.S.C$	A	2.16
	B	2.16
Einw. $Q_k.W.000$	A	-0.60
	B	-0.60
Einw. $Q_k.W.090$	A	-1.92
	B	-1.92
Einw. $Q_k.W.180$	A	0.22
	B	0.22
Einw. $Q_k.W.270$	A	-0.74
	B	-0.74

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	3.72	147	15.59	145
B	3.72	147	15.59	145

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.79	OK	0.73
Querkraft	Feld 1	0.14	OK	0.57
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.33

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.79	OK	0.93
Querkraft	Feld 1	0.14	OK	0.41

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.79	OK	0.45
Enddurchbiegung	Feld 1	0.79	OK	0.62
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.79	OK	0.65

Pos. S1.10 Holz-Pendelstütze**System**

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100

Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
3.00	NH C24	6/20

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.05

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk
Einw. Gk.N
Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.S.B
Einw. Qk.S.C
Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090
Einw. Qk.W.180
Einw. Qk.W.270

Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a)	3.00	5.98	0.0	0.0
(a)	3.00	0.61	0.0	0.0
(a)	3.00	4.33	0.0	0.0
(a)	3.00	4.33	0.0	0.0
(a)	3.00	2.16	0.0	0.0
(a)	3.00	-0.60	0.0	0.0
(a)	3.00	-1.92	0.0	0.0
(a)	3.00	0.22	0.0	0.0
(a)	3.00	-0.74	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'F1.2', Lager 'A' (Seite 219)

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	ku	1.35*Gk
		+1.35*Gk.N
		+1.50*Qk.S.A

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 2 (GK)	3.00	-15.39 *
	0.00	-15.60 *

Mat./Querschnitt

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

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

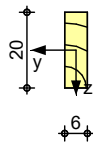
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	6.0	20.0	120	4000	360
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	5.77	51.96	0.88	0.77
z	1.73	173.21	2.94	0.11
m	1.62	185.06	0.88	0.90

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 3.00 m, k _{c,y} = 0.77, k _{c,z} = 0.11, k _{crit,y} = 0.90)						
0.00	2	0.90	-15.60	1.30	14.54	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	19.96	0.82

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]
3.00	3.00	3.00	3.00

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	6.14	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $G_k.N$	A	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.A$	A	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.B$	A	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S.C$	A	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.000$	A	-0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.090$	A	-1.92	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.180$	A	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W.270$	A	-0.74	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	3.87 15.80	236 141	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129	0.00 0.00	129 129
B			0.00 0.00	129 129			0.00 0.00	129 129		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

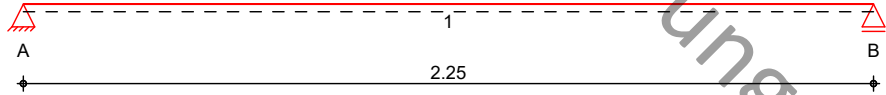
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Biegung	0.00 OK	0.82

Pos. F1.3 Fenstersturz Giebel**System** Holz-Einfeldträger

M 1:20

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.25	2.25	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	6.00	starr	frei
B	2.25	6.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 20/16 cm

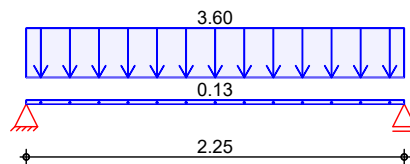
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k**Streckenlasten**
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.25		0.13
(a) 1		0.00	2.25		3.60

(a)

aus Wandeigengewicht über Sturz

$$0.8 \cdot 4.5 = 3.60 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. G _k	1	0.00 *	4.20 *	0.00 *
	1.13	2.36 *	0.00	1.66 *
	2.25	0.00	-4.20 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk
seltener	3		1.00 * Gk
	4		1.00 * Gk
quasi-ständig	5		1.00 * Gk
Brand	6		1.00 * Gk
st./vor. Auflagerkr.	7	st	1.35 * Gk
	8	st	1.00 * Gk
	st: ständig		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 1	1	0.00	0.00 *	5.67 *
		1.13	3.19 *	0.00
		2.25	0.00	-5.67 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 3	1	0.00	0.00 *
		1.13	1.66 *
		2.25	0.00
Komb. 4	1	0.00	0.00 *
		1.13	2.66 *
		2.25	0.00
Komb. 5	1	0.00	0.00 *
		1.13	2.66 *
		2.25	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

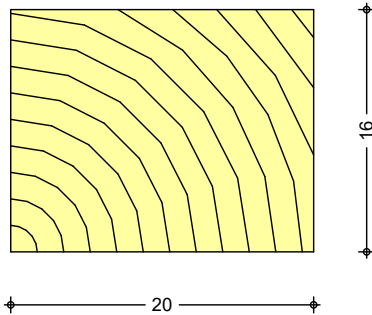
Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	f_{vk}	$E_{0,mean}$	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
20.0	16.0	320.0	6826.7

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer

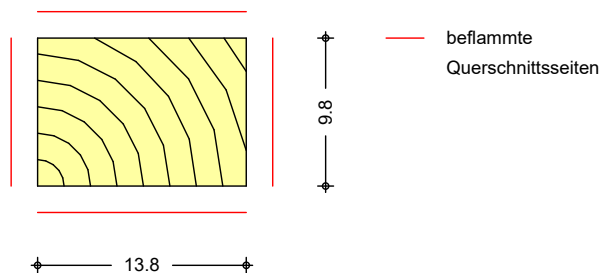
$t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt
Abs. 4.2.2

β_n [mm/min]	$k_0 d_0$ [mm]	b_r [cm]	h_r [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.80	7.0	13.8	9.8	135.2	1082.4

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Der Beiwert k_{cr} wurde nach NDP zu 6.1.7(2) erhöht.

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 2.25$ m, $k_{crit} = 1.00$)

x [m]	E_k	k_{mod} [-]	$M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1.13	1	0.60	3.19	3.74	11.08	0.34*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
0.18	1	0.60	4.76	0.45	1.85	0.24*
2.07	1	0.60	-4.76	0.45	1.85	0.24

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.25	2.25

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1	0.60	5.67	180.0	1.50	0.32	1.73	0.18
1	0.60	5.67	180.0	1.50	0.32	1.73	0.18

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}**Nachweise (GZG)**

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x	Ek	Norm	w _{vorh}		w _{zul}	η
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L = 2.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
1.13	3	w _{inst}	1.7	l/200=	11.3	0.15
1.13	4	w _{fin}	2.7	l/200=	11.3	0.24
1.13	5	w _{net,fin}	2.7	l/300=	7.5	0.35

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung

	t _{req}
	[min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k _{mod,fi}	M _{yd,fi}	σ _{m,d,fi}	f _{m,d,fi}	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 2.25 m, k _{crit} = 1.00)						
1.13	6	1.00	2.36	10.70	32.67	0.33 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k _{mod,fi}	V _{z,d,fi}	τ _{d,fi}	f _{v,d,fi}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.18	6	1.00	3.53	0.78	5.00	0.16 *
2.07	6	1.00	-3.53	0.78	5.00	0.16

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,m}
	[m]	[m]
Feld 1	2.25	2.25

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k}
	[kN]
Einw. Gk	4.20

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
B	4.20

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	4.20	8	5.67	7
B	4.20	8	5.67	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	1.13 OK	0.34
Querkraft	Feld 1	0.18 OK	0.24
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.18

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	1.13 OK	0.33
Querkraft	Feld 1	0.18 OK	0.16

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.13 OK	0.15
Enddurchbiegung	Feld 1	1.13 OK	0.24
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.13 OK	0.35

Pos. S1.11 Holz-Pendelstütze**System**

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100

Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
3.00	NH C24	6/20

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.05

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Einzellasten

Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a)	3.00	4.20	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'F1.3', Lager 'A' (Seite 227)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
1	st	1.35*Gk
st:	ständig	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1 (GK)

x [m]	N _d [kN]
3.00	-5.67 *
0.00	-5.88 *

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

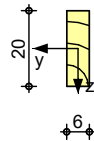
Querschnitt

Art	b_y	b_z	A	I_y	I_z
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
RE	6.0	20.0	120	4000	360
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i	λ	λ_{rel}	k_c
	[cm]	[-]	[-]	[-]
y	5.77	51.96	0.88	0.77
z	1.73	173.21	2.94	0.11
m	1.62	185.06	0.88	0.90

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	E_k	k_{mod}	N_d	$\sigma_{0,d}$	$f_{0,d}$	η
			$M_{y,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$f_{m,y,d}$	
			$M_{z,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	$f_{m,z,d}$	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.00	1	0.60	-5.88	0.49	9.69	
			0.00	0.00	11.08	
			0.00	0.00	13.30	0.47

($L = 3.00$ m, $k_{c,y} = 0.77$, $k_{c,z} = 0.11$, $k_{crit,y} = 0.90$)

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]
3.00	3.00	3.00	3.00

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	4.35	5	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
	5.88	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
B			0.00	3			0.00	3		
			0.00	3			0.00	3		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

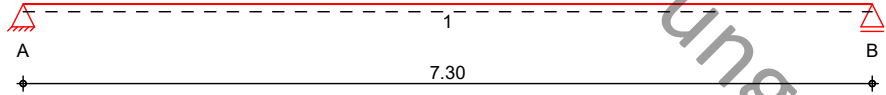
Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.47

Vorabzug-ungeprüft

Erdgeschoss mit Brettsperrholz - Binderholz

Pos. 2.0 EG Brettsperrholzplatte über Geräteraum**System** Brettsperrholz-Einfeldplatte

M 1:65

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	7.30	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	8.00	starr	frei
B	7.30	8.00	starr	frei

Material/
Querschnitt

Bauteil	Material	h [cm]
Decke	BBS 125 280-5	28.0
Estrich		6.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Belastungen

Belastungen auf das System

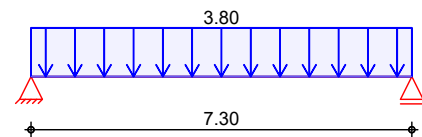
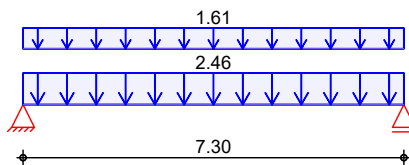
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

**Flächenlasten**
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
(a) 1	Eigengew	0.00	7.30		2.46
(b) 1		0.00	7.30		1.61
(c) 1		0.00	7.30		3.80

Einw. Qk.N

(a)	BSP-Decke	$0.28 \cdot 4.06 =$	1.14	kN/m ²
	Estrich	$0.06 \cdot 22 =$	1.32	kN/m ²
		$=$	2.46	kN/m ²
(b)	aus Pos. '00' Flächenlast Gk 'Gk.RG.HB'	$1.610 =$	1.61	kN/m ²
(c)	aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N 'Qk.C1'	$3.000 =$	3.00	kN/m ²
	aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N 'QK.TW'	$0.800 =$	0.80	kN/m ²
		$=$	3.80	kN/m ²

Char. Schnittgrößen

Grenzzustand Tragfähigkeit

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm/m]	V _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	14.84 *
		3.65	27.08 *	0.00
		7.30	0.00	-14.84 *
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *	13.87 *
		3.65	25.31 *	0.00
		7.30	0.00	-13.87 *

Char. Verformungen

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Anfangszustand

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *
		3.65	9.15 *
		7.30	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *
		3.65	8.55 *
		7.30	0.00

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Endzustand

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *
		3.65	14.64 *
		7.30	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *
		3.65	13.68 *
		7.30	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	3	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
Brand	6		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
selten	8		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N
quasi-ständig	10		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	12	st	1.00 * Gk	
	13	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
	mi: mittel			
	st: ständig			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 3	1	0.00	0.00 *	40.84 *
		3.65	74.53 *	0.00
		7.30	0.00	-40.84 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 8	1	0.00	0.00 *
		3.65	23.01 *
		7.30	0.00
Komb. 10	1	0.00	0.00 *
		3.65	15.23 *
		7.30	0.00

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt BBS 125 280-5
Binderholz Zulassung ETA-06-0009

Festigkeit

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,S,k}$ [N/mm ²]	$f_{R,k}$ [N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	0.95	1.00
NH C16	16.0	8.5	17.0	3.2	0.95	1.00

Steifigkeitsmodul

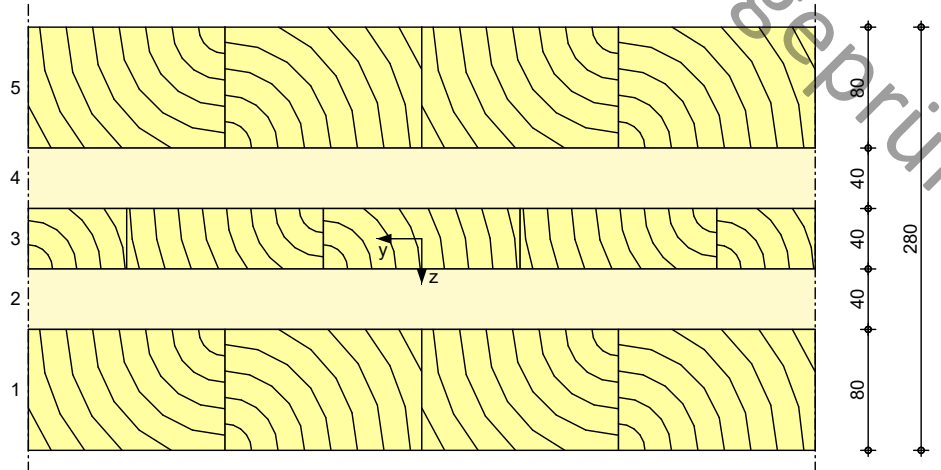
Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50
NH C16	8000	500	50

Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
1	NH C24	0°	100	80.0	4.2
2	NH C16	90°	100	40.0	3.7
3	NH C24	0°	100	40.0	4.2
4	NH C16	90°	100	40.0	3.7

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m³]
5	NH C24	0°	100	80.0	4.2
Gesamtdicke			$h =$	28.00	cm
Gesamtwichte			$\gamma =$	4.06	kN/m³

M 1:5



Querschnittswerte

B_x [kNm²/m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
18597.33	25464.08	5.576

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

R30

Feuerwiderstandsdauer

 $t_{req} = 30$ min

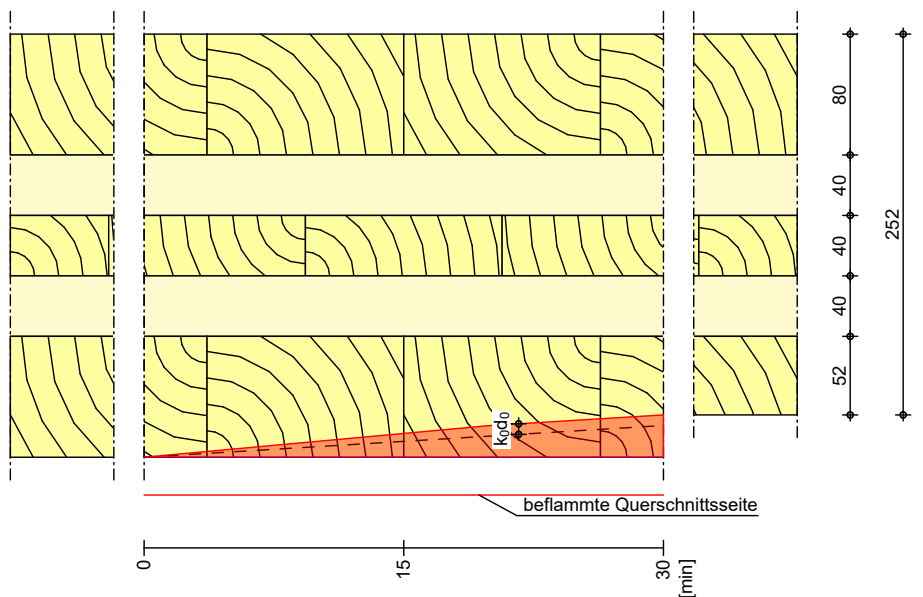
Abbrandrate

 $\beta = 0.70$ mm/min

Querschnittswerte

Restquerschnitt

B_x [kNm²/m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
14825.10	25514.87	5.529

Grafik
M 1:5

Fußbodenaufbau

Name	h [cm]	γ [kN/m³]	E-Modul [N/mm²]	I _y [cm⁴/m]
Estrich	6.0	22.0	15000	1800.0

Nachweise (GZT)

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

- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagertrand nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Normalspannung

Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	E _k	k _{mod}	Lage	M _{y,d} [kNm/m]	σ _{m,d} [N/mm²]	f _{m,d} [N/mm²]	η [-]
Feld 1	3.65	3	0.80	1	74.53	-6.17	14.77	0.42

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	E _k	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ _d [N/mm²]	f _{v,d} [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.31	3	0.80	3	37.41	0.18	2.46	0.07

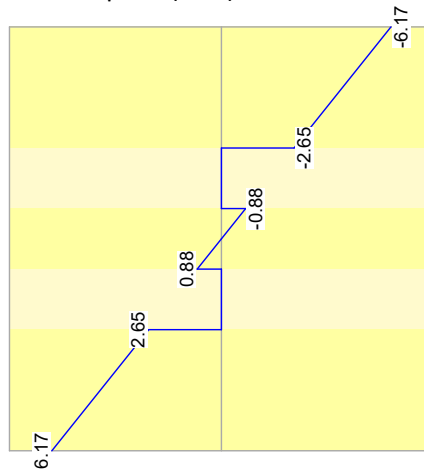
Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	E _k	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ _d [N/mm²]	f _{R,d} [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.31	3	0.80	2	37.41	0.18	0.62	0.29

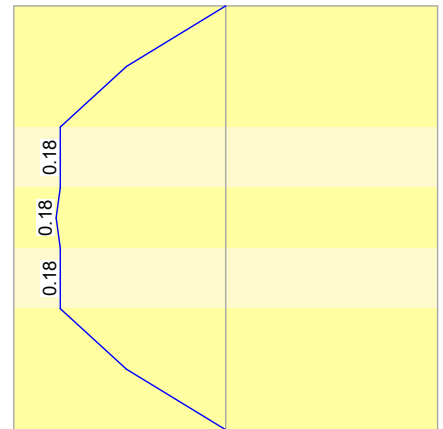
Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende Kombinationen

Normalsp. σ_d (Ek 3)



Schubsp. τ_d (Ek 3)



Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E _k	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm²]	f* _{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	3	0.80	40.84	1100.0	1.75	0.37	2.69	0.14
Auflager B	3	0.80	40.84	1100.0	1.75	0.37	2.69	0.14

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

(L= 7.30 m, NKL 1)

x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]		w _{zul} [mm]	η
3.65	8	w _{inst}	17.7	l/300=	24.3	0.73
3.65	8	w _{fin}	24.7	l/200=	36.5	0.68
3.65	10	w _{net,fin}	18.7	l/300=	24.3	0.77

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{\text{req}} = 30$ min
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerend nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Brandfall

Brandbeanspruchung t_{req}
[min]

einseitig (unten)

30

Normalspannung

Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	M _{y,d} [kNm/m]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	η
3.65	6	1.00	5	34.68	3.92	27.60	0.14

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

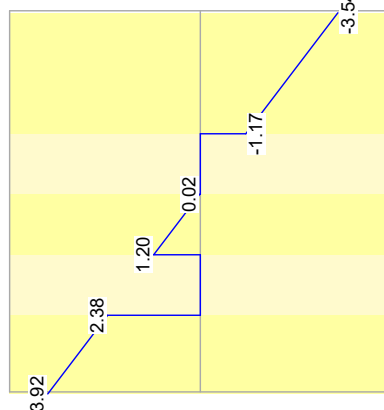
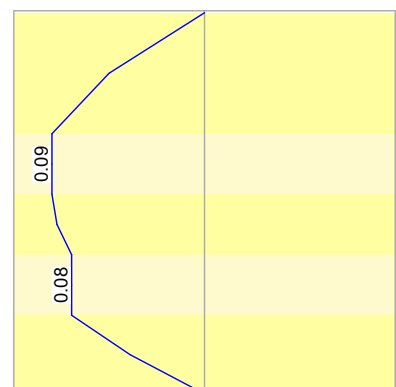
Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η
0.31	6	1.00	1	17.41	0.09	4.60	0.02

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ _d [N/mm ²]	f _{R,d} [N/mm ²]	η
0.31	6	1.00	2	17.41	0.09	1.15	0.08

GrafikSpannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende KombinationenNormalsp. σ_d (Ek 6)Schubsp. τ_d (Ek 6)

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
A	14.84
B	14.84
A	13.87
B	13.87

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	14.84	12	40.84	13
B	14.84	12	40.84	13

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	3.65 OK	0.42
Schubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.07
Rollschubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.14

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	3.65 OK	0.14
Schubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.02
Rollschubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.08

Nachweise (GZG)

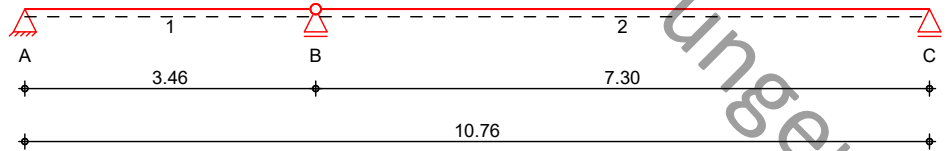
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.65 OK	0.73
Enddurchbiegung	Feld 1	3.65 OK	0.68
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.65 OK	0.77

Pos. 2.1 EG Brettsperrholzplatte über Geräteraum TRH**System**

Brettsperrholz-Zweifeldplatte

M 1:90

**Abmessungen /
Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	NKL
1	3.46	1
2	7.30	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	8.00	starr	frei
B	3.46	8.00	starr	frei
C	10.76	8.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei

**Material/
Querschnitt**

Bauteil	Material	h [cm]
Decke	BBS 125 280-5	28.0
Estrich		6.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Belastungen

Belastungen auf das System

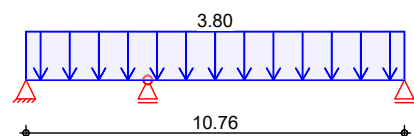
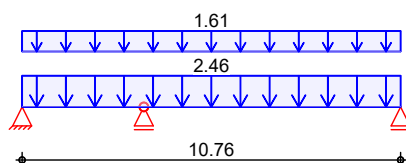
Grafik

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]
(a) 1	Eigengew	0.00	10.76		2.46
(b) 1		0.00	10.76		1.61

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
Einw. Qk.N	(c)	1	0.00	10.76		3.80
(a)		BSP-Decke		0.28*4.06 =	1.14	kN/m ²
		Estrich		0.06*22 =	1.32	kN/m ²
				=	2.46	kN/m ²
(b)		aus Pos. '00' Flächenlast Gk 'Gk.RG.HB'		1.610 =	1.61	kN/m ²
(c)		aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N 'Qk.C1'		3.000 =	3.00	kN/m ²
		aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N 'Qk.TW'		0.800 =	0.80	kN/m ²
				=	3.80	kN/m ²

Char. Schnittgrößen

Grenzzustand Tragfähigkeit

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k,min} [kNm/m]	M _{y,k,max} [kNm/m]	V _{z,k,min} [kN/m]	V _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Gk	1	0.00	0.00*	0.00	7.03	7.03*
		1.73	6.08	6.08*	0.00	0.00
		3.46	0.00*	0.00	-7.03*	-7.03
	2	0.00	0.00*	0.00	14.84	14.84*
		3.65	27.08	27.08*	0.00	0.00
		7.30	0.00	0.00	-14.84*	-14.84
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00*	0.00	0.00	6.57*
		1.73	0.00	5.69*	0.00	0.00
		3.46	0.00*	0.00	-6.57*	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00	0.00	13.87*
		3.65	0.00	25.31*	0.00	0.00
		7.30	0.00	0.00	-13.87*	0.00

Char. Verformungen

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Anfangszustand

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00*	0.00
		1.73	0.65	0.65*
		3.46	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		3.65	9.15	9.15*
		7.30	0.00*	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00*	0.00
		1.73	0.00	0.60*
		3.46	0.00	0.00

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]
2	0.00	0.00	0.00
	3.65	0.00	8.55 *
	7.30	0.00 *	0.00

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Endzustand

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	0.00
		1.73	1.04	1.04 *
		3.46	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		3.65	14.64	14.64 *
		7.30	0.00 *	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *	0.00
		1.73	0.00	0.97 *
		3.46	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		3.65	0.00	13.68 *
		7.30	0.00 *	0.00

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 (1,2)
	4	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
	5	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
Brand	11		1.00*Gk +0.30*Qk.N (2)
	12		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)
selten	14		1.00*Gk +1.00*Qk.N (1,2)
quasi-ständig	16		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,2)
st./vor. Auflagerkr.	20	st	1.00*Gk
	21	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
	22	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)

mi: mittel
 st: ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 2	1	0.00	0.00 *	19.36 *
		1.73	16.74 *	0.00
		3.46	0.00 *	-19.36 *
	2	0.00	0.00 *	40.84 *
		3.65	74.53 *	0.00
		7.30	0.00	-40.84 *
Komb. 4	1	0.00	0.00 *	19.36 *
		1.73	16.74 *	0.00
		3.46	0.00 *	-19.36 *
	2	0.00	0.00 *	20.04 *
		3.65	36.56 *	0.00
		7.30	0.00	-20.04 *
Komb. 5	1	0.00	0.00 *	9.50 *
		1.73	8.21 *	0.00
		3.46	0.00 *	-9.50 *
	2	0.00	0.00 *	40.84 *
		3.65	74.53 *	0.00
		7.30	0.00	-40.84 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 14	1	0.00	0.00 *
		1.73	1.63 *
		3.46	0.00
	2	0.00	0.00
		3.65	23.01 *
		7.30	0.00 *
Komb. 16	1	0.00	0.00 *
		1.73	1.08 *
		3.46	0.00
	2	0.00	0.00
		3.65	15.23 *
		7.30	0.00 *

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt BBS 125 280-5
 Binderholz Zulassung ETA-06-0009

Festigkeit

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,S,k}$ [N/mm ²]	$f_{R,k}$ [N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	0.95	1.00
NH C16	16.0	8.5	17.0	3.2	0.95	1.00

Steifigkeitsmodul

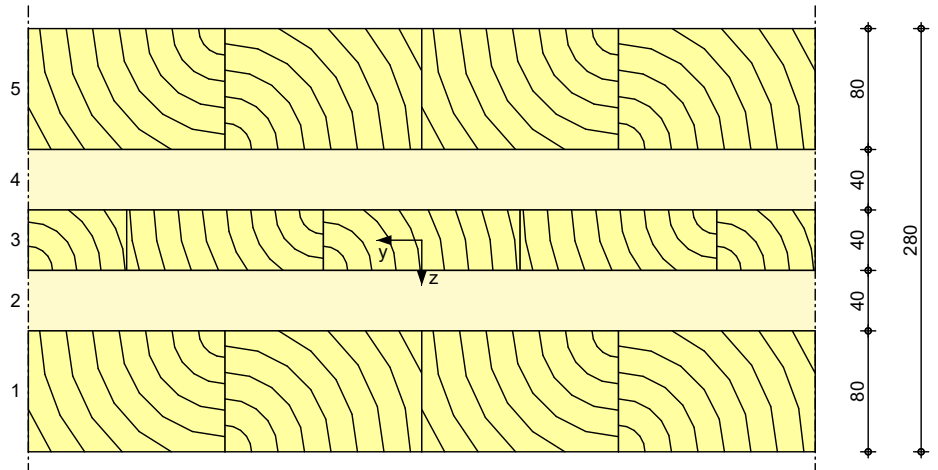
Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50
NH C16	8000	500	50

Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
1	NH C24	0°	100	80.0	4.2
2	NH C16	90°	100	40.0	3.7
3	NH C24	0°	100	40.0	4.2
4	NH C16	90°	100	40.0	3.7
5	NH C24	0°	100	80.0	4.2

Gesamtdicke $h = 28.00$ cm
 Gesamtwichte $\gamma = 4.06$ kN/m³

M 1:5



Querschnittswerte

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
18597.33	25464.08	5.576

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

R30

Feuerwiderstandsdauer

$t_{req} = 30$ min

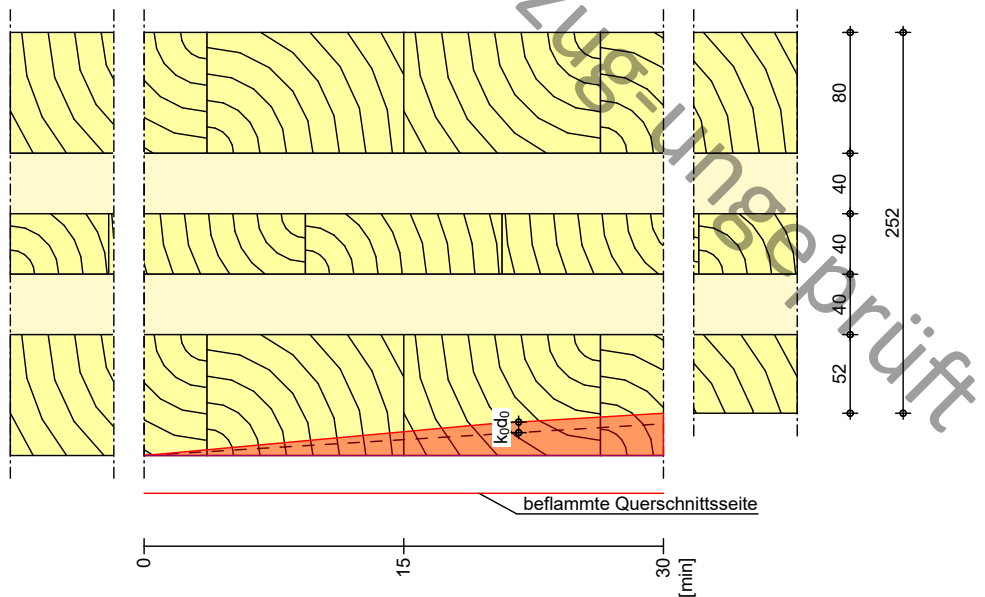
Abbrandrate

$\beta = 0.70$ mm/min

Querschnittswerte

Restquerschnitt

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
14825.10	25514.87	5.529

Grafik
M 1:5

Fußbodenaufbau

Name	h [cm]	γ [kN/m ³]	E-Modul [N/mm ²]	I_y [cm ⁴ /m]
Estrich	6.0	22.0	15000	1800.0

Nachweise (GZT)

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

- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerend nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Normalspannung

Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x	Ek	kmod	Lage	My,d	σm,d	f _{m,d}	η
	[m]				[kNm/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 2	3.65	5	0.80	1	74.53	-6.17	14.77	0.42

Schubspannung

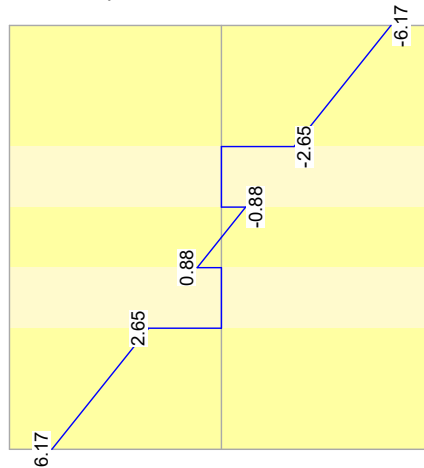
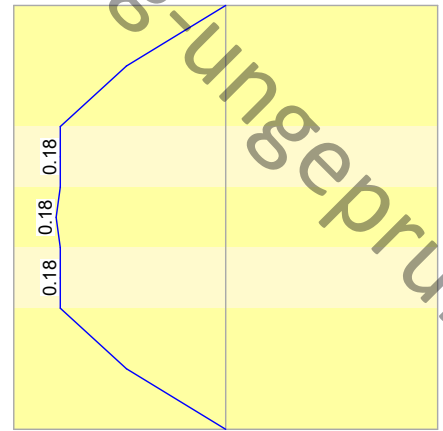
Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x	Ek	kmod	Lage	Vz,d	τd	fV,d	η
	[m]				[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 2	6.99	5	0.80	3	-37.41	0.18	2.46	0.07

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x	Ek	kmod	Lage	Vz,d	τd	fR,d	η
	[m]				[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 2	6.99	5	0.80	2	-37.41	0.18	0.62	0.29

Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende KombinationenNormalsp. σ_d (Ek 5)Schubsp. τ_d (Ek 5)

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
4	0.80	19.36	1100.0	1.75	0.18	2.69	0.07
2	0.80	60.20	1400.0	1.75	0.43	2.69	0.16
5	0.80	40.84	1100.0	1.75	0.37	2.69	0.14

$$f^*_{c90d}: k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 3.46 m, NKL 1)					
	1.73	14	w _{inst}	1.3	l/300=	11.5 0.11
	1.73	14	w _{fin}	1.7	l/200=	17.3 0.10
	1.73	16	w _{net,fin}	1.3	l/300=	11.5 0.11
Feld 2	(L= 7.30 m, NKL 1)					
	3.65	14	w _{inst}	17.7	l/300=	24.3 0.73
	3.65	14	w _{fin}	24.7	l/200=	36.5 0.68
	3.65	16	w _{net,fin}	18.7	l/300=	24.3 0.77

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerend nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
einseitig (unten)	30

Normalspannung

Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x	Ek	k _{mod}	Lage	M _{y,d}	σ _{m,d}	f _{m,d}	η
	[m]				[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 2	3.65	11	1.00	5	34.68	3.92	27.60	0.14

Schubspannung

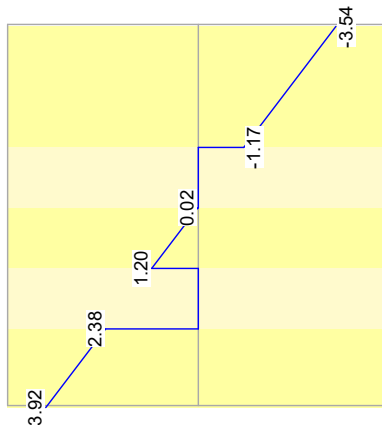
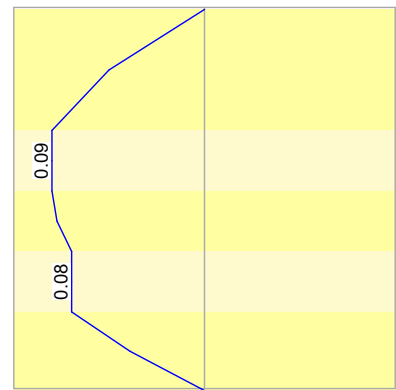
Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 2	6.99	11	1.00	1	-17.41	0.09	4.60	0.02

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d}	τ _d	f _{R,d}	η
	[m]				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 2	6.99	11	1.00	2	-17.41	0.09	1.15	0.08

Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende KombinationenNormalsp. σ_d (Ek 11)Schubsp. τ_d (Ek 11)

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_kEinw. Q_{k,N}

Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
A	7.03	7.03
B	21.88	21.88
C	14.84	14.84
A	0.00	6.57
B	6.57	20.44
C	0.00	13.87

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min} [kN/m]	EK	F _{z,d,max} [kN/m]	EK
A	7.03	20	19.36	21
B	21.88	20	60.20	22
C	14.84	20	40.84	22

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 2	3.65	OK	0.42
Schubspannung	Feld 2	6.99	OK	0.07
Rollschubspannung	Feld 2	6.99	OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.16

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 2	3.65	OK	0.14
Schubspannung	Feld 2	6.99	OK	0.02
Rollschubspannung	Feld 2	6.99	OK	0.08

Nachweise (GZG)

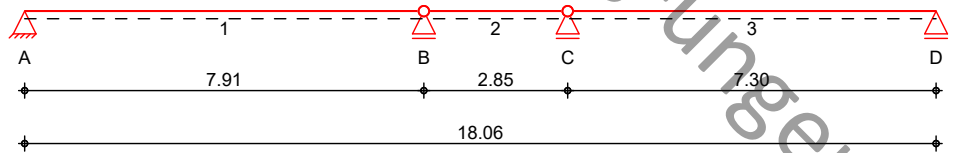
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 2	3.65	OK	0.73
Enddurchbiegung	Feld 2	3.65	OK	0.68
gesamte Enddurchb.	Feld 2	3.65	OK	0.77

Pos. 2.2 EG Brettsperrholzplatte über Gruppen/ Nebenraum OGS**System**

Brettsperrholz-Dreifeldplatte

M 1:150

**Abmessungen /
Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	NKL
1	7.91	1
2	2.85	1
3	7.30	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	8.00	starr	frei
B	7.91	8.00	starr	frei
C	10.76	8.00	starr	frei
D	18.06	8.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei
3	0.00	starr	frei

**Material/
Querschnitt**

Bauteil	Material	h [cm]
Decke	BBS 125 280-5	28.0
Estrich		6.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.NStändige Einwirkungen

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

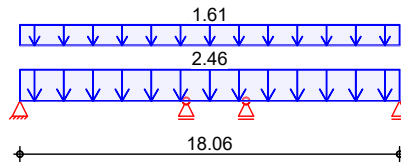
Belastungen auf das System

Grafik

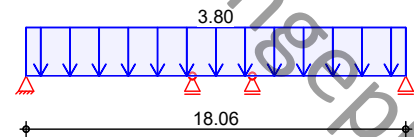
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Flächenlasten

in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
Einw. Gk	(a) 1	Eigengew	0.00	18.06		2.46
	(b) 1		0.00	18.06		1.61
Einw. Qk.N	(c) 1		0.00	18.06		3.80
(a)		BSP-Decke		0.28*4.06 =	1.14	kN/m²
		Estrich		0.06*22 =	1.32	kN/m²
				=	2.46	kN/m²
(b)		aus Pos. '00' Flächenlast Gk 'Gk.RG.HB'		1.610 =	1.61	kN/m²
(c)		aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N 'Qk.C1'		3.000 =	3.00	kN/m²
		aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N 'Qk.TW'		0.800 =	0.80	kN/m²
				=	3.80	kN/m²

Char. Schnittgrößen

Grenzzustand Tragfähigkeit

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k,min} [kNm/m]	M _{y,k,max} [kNm/m]	V _{z,k,min} [kN/m]	V _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Gk	1	0.00	0.00*	0.00	16.08	16.08*
		3.96	31.80	31.80*	0.00	0.00
		7.91	0.00*	0.00	-16.08*	-16.08
	2	0.00	0.00*	0.00	5.79	5.79*
		1.43	4.13	4.13*	0.00	0.00
		2.85	0.00*	0.00	-5.79*	-5.79
	3	0.00	0.00*	0.00	14.84	14.84*
		3.65	27.08	27.08*	0.00	0.00
		7.30	0.00	0.00	-14.84*	-14.84
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00*	0.00	0.00	15.03*
		3.96	0.00	29.72*	0.00	0.00
		7.91	0.00*	0.00	-15.03*	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00	0.00	5.41*

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$ [kNm/m]	$M_{y,k,max}$ [kNm/m]	$V_{z,k,min}$ [kN/m]	$V_{z,k,max}$ [kN/m]
3	1.43	0.00	3.86*	0.00	0.00
	2.85	0.00*	0.00	-5.41*	0.00
	0.00	0.00*	0.00	0.00	13.87*
	3.65	0.00	25.31*	0.00	0.00
	7.30	0.00	0.00	-13.87*	0.00

Char. Verformungen

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Anfangszustand

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$ [mm]	$w_{z,k,max}$ [mm]
Einw. G_k	1	0.00	0.00*	0.00
		3.96	12.39	12.39*
		7.91	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		1.43	0.35	0.35*
		2.85	0.00*	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00
		3.65	9.15	9.15*
		7.30	0.00*	0.00
Einw. $Q_k.N$	1	0.00	0.00*	0.00
		3.96	0.00	11.58*
		7.91	0.00*	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00
		1.43	0.00	0.33*
		2.85	0.00*	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00
		3.65	0.00	8.55*
		7.30	0.00	0.00

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Endzustand

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$ [mm]	$w_{z,k,max}$ [mm]
Einw. G_k	1	0.00	0.00*	0.00
		3.96	19.83	19.83*
		7.91	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		1.43	0.56	0.56*
		2.85	0.00*	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00
		3.65	14.64	14.64*
		7.30	0.00*	0.00
Einw. $Q_k.N$	1	0.00	0.00*	0.00
		3.96	0.00	18.53*
		7.91	0.00*	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00
		1.43	0.00	0.52*

Feld	x [m]	w _{z,k,min} [mm]	w _{z,k,max} [mm]
3	2.85	0.00 *	0.00
	0.00	0.00 *	0.00
	3.65	0.00	13.68 *
	7.30	0.00	0.00

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 (1,2)
	4	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	6	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)
	7	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	9	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3)
	10	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
Brand	17		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (3)
	18		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
	20		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2,3)
	22		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,3)
	24		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,2)
selten	26		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,2,3)
	32		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2,3)
	28		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2,3)
quasi-ständig	34	st	1.00*Gk	
	35	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	36	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	37	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
st./vor. Auflagerkr.				
		mi:	mittel	
		st:	ständig	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 2	1	0.00	0.00*	44.25*
		3.96	87.51*	0.00
		7.91	0.00*	-44.25*
	2	0.00	0.00*	15.94*
		1.43	11.36*	0.00
		2.85	0.00*	-15.94*
	3	0.00	0.00*	20.04*
		3.65	36.56*	0.00
		7.30	0.00	-20.04*
Komb. 4	1	0.00	0.00*	44.25*
		3.96	87.51*	0.00
		7.91	0.00*	-44.25*
	2	0.00	0.00*	7.82*
		1.43	5.57*	0.00
		2.85	0.00*	-7.82*
	3	0.00	0.00*	40.84*
		3.65	74.53*	0.00
		7.30	0.00	-40.84*
Komb. 6	1	0.00	0.00*	44.25*
		3.96	87.51*	0.00
		7.91	0.00*	-44.25*
	2	0.00	0.00*	15.94*
		1.43	11.36*	0.00
		2.85	0.00*	-15.94*
	3	0.00	0.00*	40.84*
		3.65	74.53*	0.00
		7.30	0.00	-40.84*
Komb. 7	1	0.00	0.00*	21.71*
		3.96	42.93*	0.00
		7.91	0.00*	-21.71*
	2	0.00	0.00*	15.94*
		1.43	11.36*	0.00
		2.85	0.00*	-15.94*
	3	0.00	0.00*	40.84*
		3.65	74.53*	0.00
		7.30	0.00	-40.84*
Komb. 9	1	0.00	0.00*	21.71*
		3.96	42.93*	0.00
		7.91	0.00*	-21.71*
	2	0.00	0.00*	7.82*
		1.43	5.57*	0.00
		2.85	0.00*	-7.82*
	3	0.00	0.00*	40.84*
		3.65	74.53*	0.00
		7.30	0.00	-40.84*
Komb. 10	1	0.00	0.00*	44.25*

Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
	3.96	87.51 *	0.00
	7.91	0.00 *	-44.25 *
2	0.00	0.00 *	7.82 *
	1.43	5.57 *	0.00
	2.85	0.00 *	-7.82 *
3	0.00	0.00 *	20.04 *
	3.65	36.56 *	0.00
	7.30	0.00	-20.04 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 24	1	0.00	0.00 *
		3.96	31.17 *
		7.91	0.00
	2	0.00	0.00
		1.43	0.88 *
		2.85	0.00 *
	3	0.00	0.00 *
		3.65	11.89 *
		7.30	0.00 *
Komb. 26	1	0.00	0.00 *
		3.96	31.17 *
		7.91	0.00
	2	0.00	0.00
		1.43	0.88 *
		2.85	0.00 *
	3	0.00	0.00 *
		3.65	23.01 *
		7.30	0.00 *
Komb. 28	1	0.00	0.00 *
		3.96	20.63 *
		7.91	0.00
	2	0.00	0.00
		1.43	0.58 *
		2.85	0.00 *
	3	0.00	0.00 *
		3.65	15.23 *
		7.30	0.00 *
Komb. 32	1	0.00	0.00 *
		3.96	16.11 *
		7.91	0.00 *
	2	0.00	0.00 *
		1.43	0.88 *
		2.85	0.00
	3	0.00	0.00
		3.65	23.01 *
		7.30	0.00 *

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt BBS 125 280-5
Binderholz Zulassung ETA-06-0009

Festigkeit

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,S,k}$ [N/mm ²]	$f_{R,k}$ [N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	0.95	1.00
NH C16	16.0	8.5	17.0	3.2	0.95	1.00

Steifigkeitsmodul

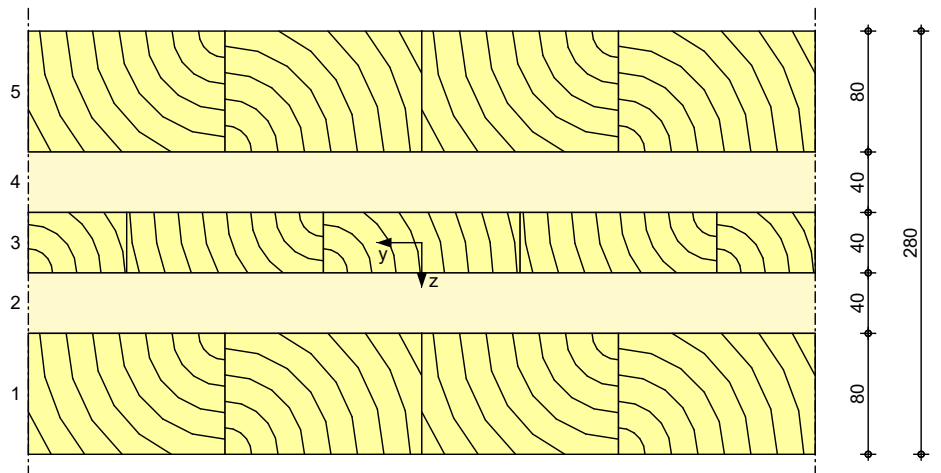
Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50
NH C16	8000	500	50

Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
1	NH C24	0°	100	80.0	4.2
2	NH C16	90°	100	40.0	3.7
3	NH C24	0°	100	40.0	4.2
4	NH C16	90°	100	40.0	3.7
5	NH C24	0°	100	80.0	4.2

Gesamtdicke $h = 28.00$ cm
Gesamtwichte $\gamma = 4.06$ kN/m³

M 1:5



Querschnittswerte

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
18597.33	25464.08	5.576

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

R30

Feuerwiderstandsdauer

 $t_{req} = 30$ min

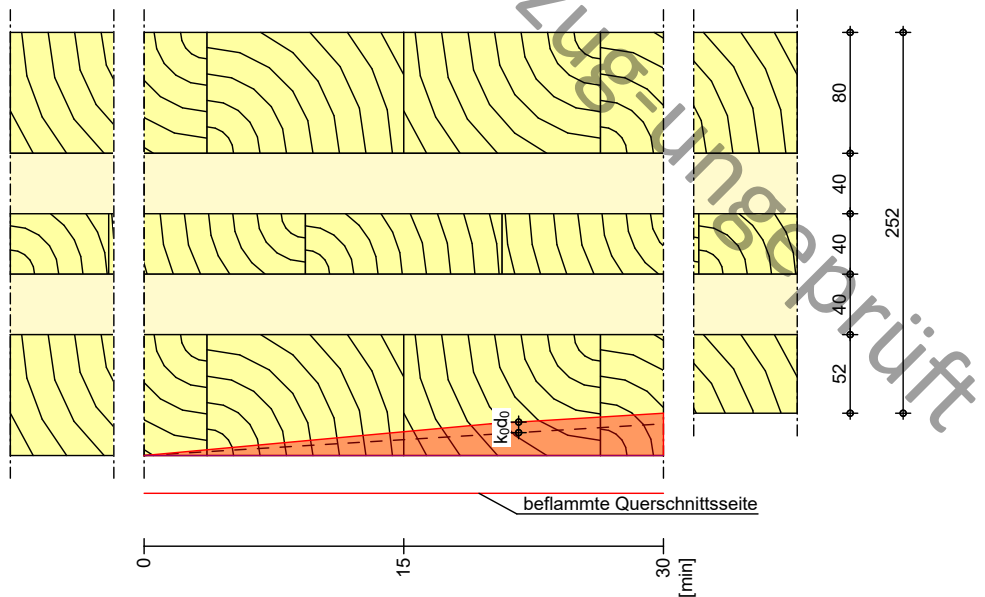
Abbrandrate

 $\beta = 0.70$ mm/min

Querschnittswerte

Restquerschnitt

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
14825.10	25514.87	5.529

Grafik
M 1:5

Fußbodenaufbau

Name	h [cm]	γ [kN/m ³]	E-Modul [N/mm ²]	I_y [cm ⁴ /m]
Estrich	6.0	22.0	15000	1800.0

Nachweise (GZT)

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

- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerend nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Normalspannung

Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	3.96	6	0.80	1	87.51	-7.25	14.77	0.49

Schubspannung

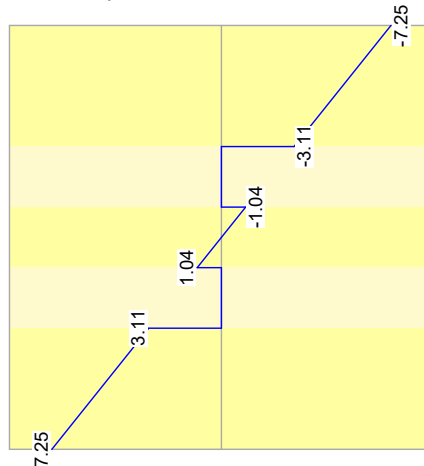
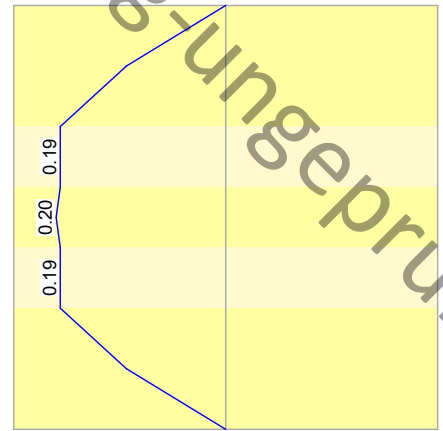
Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	$V_{z,d}$ [kN/m]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	4	0.80	3	40.82	0.20	2.46	0.08

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	$V_{z,d}$ [kN/m]	τ_d [N/mm ²]	$f_{R,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	4	0.80	2	40.82	0.19	0.62	0.31

Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende KombinationenNormalsp. σ_d (Ek 6)Schubsp. τ_d (Ek 4)

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
10	0.80	44.25	1100.0	1.75	0.40	2.69	0.15
2	0.80	60.20	1400.0	1.75	0.43	2.69	0.16
7	0.80	56.78	1400.0	1.75	0.41	2.69	0.15
9	0.80	40.84	1100.0	1.75	0.37	2.69	0.14

$$f^*_{c90d}: k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
(L= 7.91 m, NKL 1)					
3.96	24	w_{inst}	24.0	$l/300=$	26.4 0.91
3.96	26	w_{fin}	33.5	$l/200=$	39.6 0.85
3.96	28	$w_{net,fin}$	25.4	$l/300=$	26.4 0.96
(L= 2.85 m, NKL 1)					
1.43	26	w_{inst}	0.7	$l/300=$	9.5 0.07
1.43	26	w_{fin}	0.9	$l/200=$	14.3 0.07
1.43	28	$w_{net,fin}$	0.7	$l/300=$	9.5 0.08
(L= 7.30 m, NKL 1)					
3.65	32	w_{inst}	17.7	$l/300=$	24.3 0.73
3.65	26	w_{fin}	24.7	$l/200=$	36.5 0.68
3.65	28	$w_{net,fin}$	18.7	$l/300=$	24.3 0.77

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{\text{req}} = 30 \text{ min}$
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerend nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Brandfall

Brandbeanspruchung				t_{req} [min]
einseitig	(unten)			30

Normalspannung

Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	M _{y,d} [kNm/m]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	3.96	20	1.00	5	40.72	4.60	27.60	0.17

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ_d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	18	1.00	1	18.99	0.10	4.60	0.02

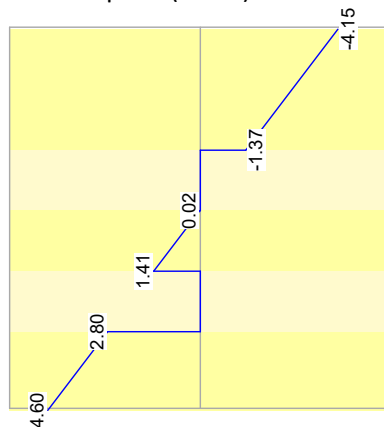
Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ_d [N/mm ²]	f _{R,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	18	1.00	2	18.99	0.10	1.15	0.09

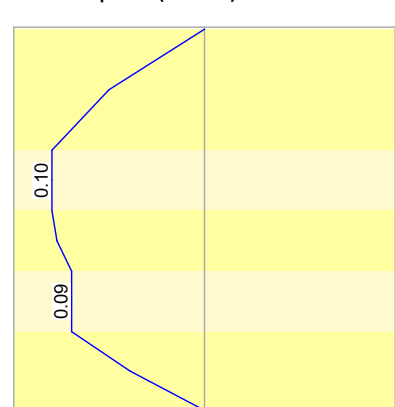
Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende Kombinationen

Normalsp. σ_d (Ek 20)



Schubsp. τ_d (Ek 18)



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Gk		
A	16.08	16.08
B	21.88	21.88
C	20.63	20.63
D	14.84	14.84
Einw. Qk.N		
A	0.00	15.03

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
B	0.00	20.44
C	0.00	19.29
D	0.00	13.87

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	16.08	34	44.25	35
B	21.88	34	60.20	36
C	20.63	34	56.78	37
D	14.84	34	40.84	37

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	3.96 OK	0.49
Schubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.08
Rollschubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.31
Auflagerpressung	Auflager B	OK	0.16

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	3.96 OK	0.17
Schubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.02
Rollschubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.09

Nachweise (GZG)

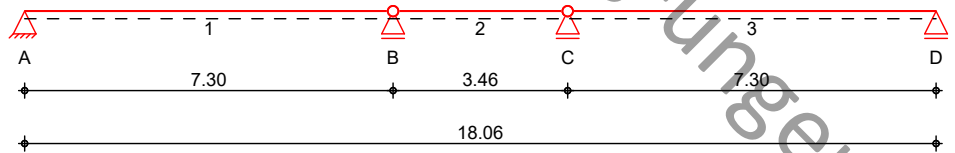
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.96 OK	0.91
Enddurchbiegung	Feld 1	3.96 OK	0.85
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.96 OK	0.96

Pos. 2.3 EG Brettsperrholzplatte über Gruppen/ Nebenraum OGS**System**

Brettsperrholz-Dreifeldplatte

M 1:150

**Abmessungen /
Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	NKL
1	7.30	1
2	3.46	1
3	7.30	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	8.00	starr	frei
B	7.30	8.00	starr	frei
C	10.76	8.00	starr	frei
D	18.06	8.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei
3	0.00	starr	frei

**Material/
Querschnitt**

Bauteil	Material	h [cm]
Decke	BBS 125 280-5	28.0
Estrich		6.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.NStändige Einwirkungen

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

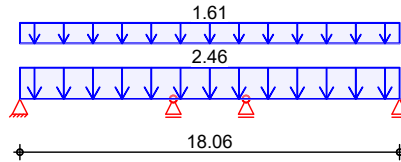
Belastungen auf das System

Grafik

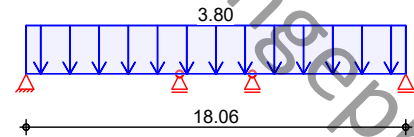
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Flächenlasten

in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
Einw. Gk	(a) 1	Eigengew	0.00	18.06		2.46
	(b) 1		0.00	18.06		1.61
Einw. Qk.N	(c) 1		0.00	18.06		3.80
(a)		BSP-Decke		0.28*4.06 =	1.14	kN/m²
		Estrich		0.06*22 =	1.32	kN/m²
				=	2.46	kN/m²
(b)		aus Pos. '00' Flächenlast Gk 'Gk.RG.HB'		1.610 =	1.61	kN/m²
(c)		aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N 'Qk.C1'		3.000 =	3.00	kN/m²
		aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N 'Qk.TW'		0.800 =	0.80	kN/m²
				=	3.80	kN/m²

Char. Schnittgrößen

Grenzzustand Tragfähigkeit

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k,min} [kNm/m]	M _{y,k,max} [kNm/m]	V _{z,k,min} [kN/m]	V _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Gk	1	0.00	0.00*	0.00	14.84	14.84*
		3.65	27.08	27.08*	0.00	0.00
		7.30	0.00*	0.00	-14.84*	-14.84
	2	0.00	0.00*	0.00	7.03	7.03*
		1.73	6.08	6.08*	0.00	0.00
		3.46	0.00*	0.00	-7.03*	-7.03
	3	0.00	0.00*	0.00	14.84	14.84*
		3.65	27.08	27.08*	0.00	0.00
		7.30	0.00	0.00	-14.84*	-14.84
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00*	0.00	0.00	13.87*
		3.65	0.00	25.31*	0.00	0.00
		7.30	0.00*	0.00	-13.87*	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00	0.00	6.57*

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$ [kNm/m]	$M_{y,k,max}$ [kNm/m]	$V_{z,k,min}$ [kN/m]	$V_{z,k,max}$ [kN/m]
3	1.73	0.00	5.69*	0.00	0.00
	3.46	0.00*	0.00	-6.57*	0.00
	0.00	0.00*	0.00	0.00	13.87*
	3.65	0.00	25.31*	0.00	0.00
	7.30	0.00	0.00	-13.87*	0.00

Char. Verformungen

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Anfangszustand

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$ [mm]	$w_{z,k,max}$ [mm]
Einw. G_k	1	0.00	0.00*	0.00
		3.65	9.15	9.15*
		7.30	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		1.73	0.65	0.65*
		3.46	0.00*	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00
		3.65	9.15	9.15*
		7.30	0.00*	0.00
Einw. $Q_k.N$	1	0.00	0.00*	0.00
		3.65	0.00	8.55*
		7.30	0.00*	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00
		1.73	0.00	0.60*
		3.46	0.00*	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00
		3.65	0.00	8.55*
		7.30	0.00	0.00

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Endzustand

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$ [mm]	$w_{z,k,max}$ [mm]
Einw. G_k	1	0.00	0.00*	0.00
		3.65	14.64	14.64*
		7.30	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		1.73	1.04	1.04*
		3.46	0.00*	0.00
	3	0.00	0.00*	0.00
		3.65	14.64	14.64*
		7.30	0.00*	0.00
Einw. $Q_k.N$	1	0.00	0.00*	0.00
		3.65	0.00	13.68*
		7.30	0.00*	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00
		1.73	0.00	0.97*

Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$ [mm]	$w_{z,k,max}$ [mm]
3	3.46	0.00 *	0.00
	0.00	0.00 *	0.00
	3.65	0.00	13.68 *
	7.30	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
ständig/vorüberg.	4	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1)
	8	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (2,3)
	10	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,2)
	11	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (3)
Brand	17		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N (3)
	18		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N (1)
	22		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N (1,2)
selten	24		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N (1,2)
	29		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N (1,2,3)
	32		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N (2,3)
quasi-ständig	27		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N (1,2,3)
st./vor. Auflagerkr.	34	st	1.00 * Gk	
	35	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1)
	36	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,2)
	37	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (2,3)
mi: mittel st: ständig				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 4	1	0.00	0.00 *	40.84 *
		3.65	74.53 *	0.00
		7.30	0.00 *	-40.84 *
	2	0.00	0.00 *	9.50 *
		1.73	8.21 *	0.00

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 8	3	3.46	0.00 *	-9.50 *
		0.00	0.00 *	20.04 *
		3.65	36.56 *	0.00
		7.30	0.00	-20.04 *
	1	0.00	0.00 *	20.04 *
		3.65	36.56 *	0.00
		7.30	0.00 *	-20.04 *
	2	0.00	0.00 *	19.36 *
		1.73	16.74 *	0.00
		3.46	0.00 *	-19.36 *
	3	0.00	0.00 *	40.84 *
		3.65	74.53 *	0.00
		7.30	0.00	-40.84 *
Komb. 10	1	0.00	0.00 *	40.84 *
		3.65	74.53 *	0.00
		7.30	0.00 *	-40.84 *
	2	0.00	0.00 *	19.36 *
		1.73	16.74 *	0.00
		3.46	0.00 *	-19.36 *
	3	0.00	0.00 *	20.04 *
		3.65	36.56 *	0.00
		7.30	0.00	-20.04 *
	1	0.00	0.00 *	20.04 *
		3.65	36.56 *	0.00
		7.30	0.00 *	-20.04 *
Komb. 11	2	0.00	0.00 *	9.50 *
		1.73	8.21 *	0.00
		3.46	0.00 *	-9.50 *
	3	0.00	0.00 *	40.84 *
		3.65	74.53 *	0.00
		7.30	0.00	-40.84 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	W _{z,d} [mm]
Komb. 24	1	0.00	0.00 *
		3.65	23.01 *
		7.30	0.00
	2	0.00	0.00
		1.73	1.63 *
		3.46	0.00 *
	3	0.00	0.00 *
		3.65	11.89 *
		7.30	0.00 *
Komb. 27	1	0.00	0.00 *
		3.65	15.23 *
		7.30	0.00
	2	0.00	0.00

	Feld	x [m]	W _{z,d} [mm]
Komb. 29	3	1.73	1.08 *
		3.46	0.00 *
		0.00	0.00 *
		3.65	15.23 *
		7.30	0.00 *
	1	0.00	0.00 *
		3.65	23.01 *
		7.30	0.00
	2	0.00	0.00
		1.73	1.63 *
Komb. 32	3	3.46	0.00 *
		0.00	0.00 *
		3.65	23.01 *
		7.30	0.00 *
	1	0.00	0.00 *
		3.65	11.89 *
		7.30	0.00 *
	2	0.00	0.00 *
		1.73	1.63 *
		3.46	0.00
	3	0.00	0.00
		3.65	23.01 *
		7.30	0.00 *

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt BBS 125 280-5
 Binderholz Zulassung ETA-06-0009

Festigkeit

Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]	f _{v,S,k} [N/mm ²]	f _{R,k} [N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	0.95	1.00
NH C16	16.0	8.5	17.0	3.2	0.95	1.00

Steifigkeitsmodul

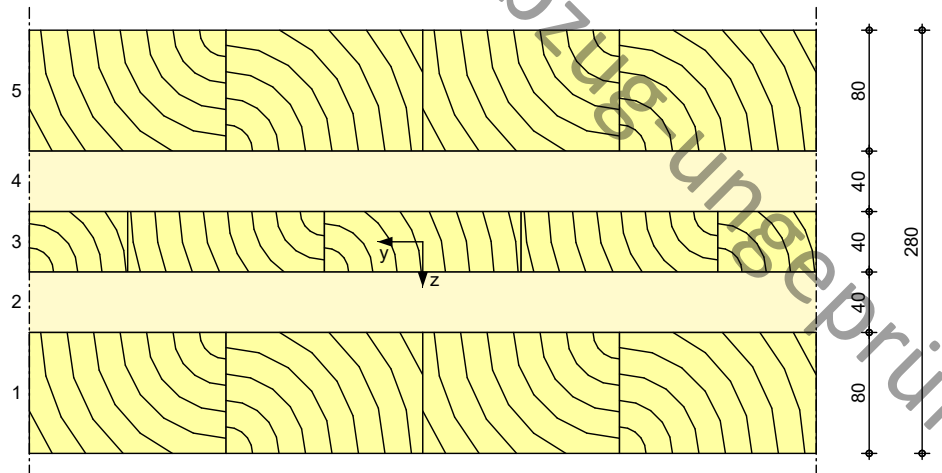
Material	E _{0,mean} [N/mm ²]	G _{mean} [N/mm ²]	G _{R,mean} [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50
NH C16	8000	500	50

Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
1	NH C24	0°	100	80.0	4.2
2	NH C16	90°	100	40.0	3.7
3	NH C24	0°	100	40.0	4.2
4	NH C16	90°	100	40.0	3.7
5	NH C24	0°	100	80.0	4.2

Gesamtdicke **h = 28.00 cm**
 Gesamtwichte **γ = 4.06 kN/m³**

M 1:5



Querschnittswerte

B_x	S_x	K_x
[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
18597.33	25464.08	5.576

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

R30

Feuerwiderstandsdauer

 $t_{req} = 30$ min

Abbrandrate

 $\beta = 0.70$ mm/min

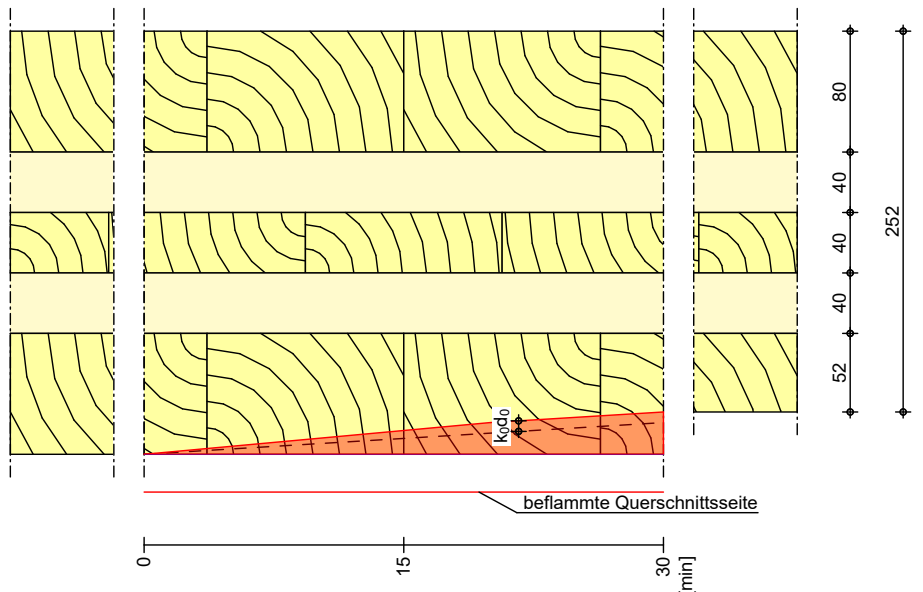
Querschnittswerte

Restquerschnitt

B_x	S_x	K_x
[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
14825.10	25514.87	5.529

Grafik

M 1:5



Fußbodenaufbau

Name	h	γ	E-Modul	I_y
	[cm]	[kN/m ³]	[N/mm ²]	[cm ⁴ /m]
Estrich	6.0	22.0	15000	1800.0

Nachweise (GZT)

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

- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerstand nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Normalspannung

Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	M _{y,d} [kNm/m]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	3.65	4	0.80	1	74.53	-6.17	14.77	0.42

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	4	0.80	3	37.41	0.18	2.46	0.07

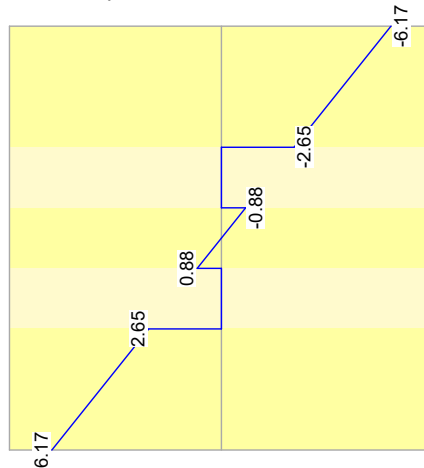
Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ _d [N/mm ²]	f _{R,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	4	0.80	2	37.41	0.18	0.62	0.29

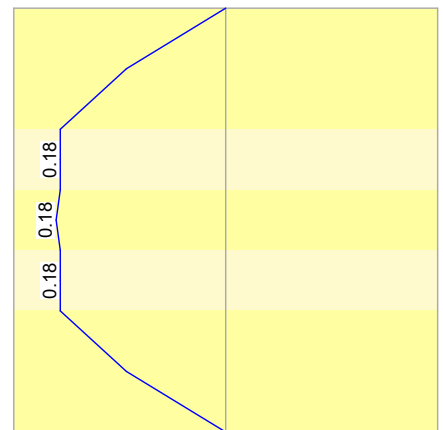
Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende Kombinationen

Normalsp. σ_d (Ek 4)



Schubsp. τ_d (Ek 4)



Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	4	0.80	40.84	1100.0	1.75	0.37	2.69	0.14
Auflager B	10	0.80	60.20	1400.0	1.75	0.43	2.69	0.16
Auflager C	8	0.80	60.20	1400.0	1.75	0.43	2.69	0.16
Auflager D	11	0.80	40.84	1100.0	1.75	0.37	2.69	0.14

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 7.30 m, NKL 1)						
	3.65	24	W _{inst}	17.7	l/300=	24.3	0.73
	3.65	24	W _{fin}	24.7	l/200=	36.5	0.68
	3.65	27	W _{net,fin}	18.7	l/300=	24.3	0.77
Feld 2	(L= 3.46 m, NKL 1)						
	1.73	29	W _{inst}	1.3	l/300=	11.5	0.11
	1.73	29	W _{fin}	1.7	l/200=	17.3	0.10
	1.73	27	W _{net,fin}	1.3	l/300=	11.5	0.11
Feld 3	(L= 7.30 m, NKL 1)						
	3.65	32	W _{inst}	17.7	l/300=	24.3	0.73
	3.65	29	W _{fin}	24.7	l/200=	36.5	0.68
	3.65	27	W _{net,fin}	18.7	l/300=	24.3	0.77

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{\text{req}} = 30$ min
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerend nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Brandfall

Brandbeanspruchung		t _{req} [min]
einseitig	(unten)	30

Normalspannung

Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	M _{y,d} [kNm/m]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	3.65	18	1.00	5	34.68	3.92	27.60	0.14

Schubspannung

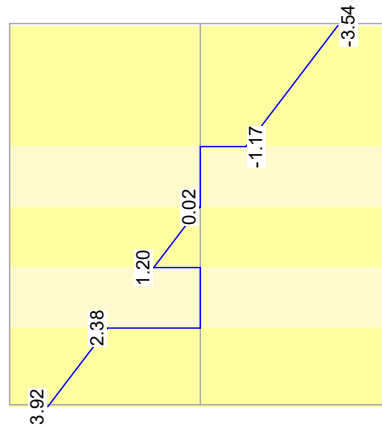
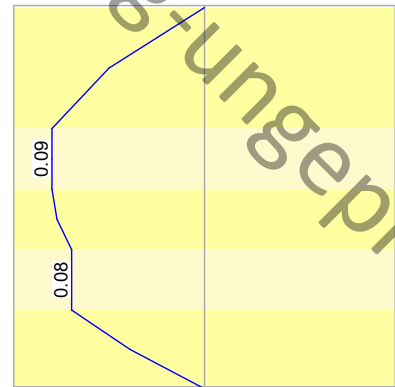
Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	18	1.00	1	17.41	0.09	4.60	0.02

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

	x [m]	Ek	k _{mod}	Lage	V _{z,d} [kN/m]	τ _d [N/mm ²]	f _{R,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	18	1.00	2	17.41	0.09	1.15	0.08

Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende KombinationenNormalsp. σ_d (Ek 18)Schubsp. τ_d (Ek 18)

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k Einw. $Q_k.N$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
A	14.84	14.84
B	21.88	21.88
C	21.88	21.88
D	14.84	14.84
A	0.00	13.87
B	0.00	20.44
C	0.00	20.44
D	0.00	13.87

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	14.84	34	40.84	35
B	21.88	34	60.20	36
C	21.88	34	60.20	37
D	14.84	34	40.84	37

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	3.65 OK	0.42
Schubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.07
Rollschubspannung	Feld 1	0.31 OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager B	OK	0.16

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	3.65 OK	0.14

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Schubspannung	Feld 1	0.31	OK	0.02
Rollschubspannung	Feld 1	0.31	OK	0.08

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 3	3.65	OK	0.73
Enddurchbiegung	Feld 3	3.65	OK	0.68
gesamte Enddurchb.	Feld 3	3.65	OK	0.77

Schwingungsnachweis - Frequenzanforderung

Erste Eigenfrequenz

$\eta = 7.04 \text{ Hz} \geq 8.0 \text{ Hz}$ nicht eingehalten.

-> Nachweis über Beschleunigungsanforderung und Steifigkeitskriterium (Siehe nachfolgende Position).

Pos. 2.4 Nachweis Binderholz BBS Software

Baukonzept Hohmann GmbH

0170-25
Decke

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger / Decken

General
Nutzungsgruppe: NKL 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen
Gebrauchstauglichkeit: Voll
Kragarmablenkungen ber.: nein
Brand: R 30
einseitig
t ch 0,00 min
β f 0,47 mm/min
t f 0,00 min

Material
k def 0,60
k sys 1,10
zul w, inst
zul w, fin
β 0 0,65 mm/min
β 1a 1,30 mm/min (25mm)
β 1b 0,65 mm/min
p 480 kg/m²

Bemessungsergebnisse	
Maßgebend	74 %
Moment	54 %
Querkraft	36 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	74 %
Schadensvermeidung	69 %
Schwingung	erfüllt
Brand	
Moment	22 %
Querkraft	12 %

System						
	Längen	Gleichlasten				
Feld	Li [m]	g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k =	1,34			
Kragarm Li						
Feld 1	7,30	2,93	4,27	3,80		
Feld 2						
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re						

Einzellasten		erste Einzellast		zweite Einzellast	
Feld	Lastgruppe	x _r [m]	F _k [kN]	x _r [m]	F _k [kN]
Kragarm Re					
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					

Lastangaben				
	Lastgruppe	Lasttyp		Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten	gesamt
Nutzlast	N	NA	A: Wohnflächen	feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe	gesamt
Wind	W	W	Windlasten	gesamt

Querschnitt
Hersteller: Binder
Typ: BBS 125
Element: 280 5s Si
Decklage in Spannrichtung

Lage	Stärke d _i [mm]	Orientierung *	Material
i			
1	40	0	C24
2	40	0	C24
3	40	90	C24
4	40	0	C24
5	40	90	C24
6	40	0	C24
7	20	0	C24
8	20	0	C24
9			C24
d	280	8	C24



binderholz

Schwingungsnachweise

DKL I erfüllt

1.1. Frequenzanforderung

f₁ 6,14 Hzf_{gr} 8,00 Hz1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f₁ ≤ f_{gr}

24.07.2026

V 24.12.2
[DE]

Baukonzept Hohmann GmbH

0170-25
Deckebinderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2022-9"Vollversion
WallnerWild

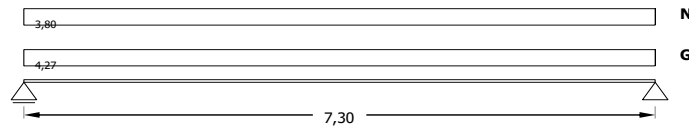
Allgemeines

Nutzungsklasse 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen
Brand R 30 1
Gebrauchstauglichkeit Voll

Verwendete Normen

EN 1995-1-1:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2022-9"

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit γ	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
			kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NA	1,50	mittel	0,80	0,70	0,50	0,30
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	s.kurz/kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS 125 280 5s Si

Lage i	Stärke d _i [mm]	Abgebrannt d _i [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	40,0	40,0	0	C24
3	40,0	40,0	90	C24
4	40,0	40,0	0	C24
5	40,0	40,0	90	C24
6	40,0	40,0	0	C24
7	20,0	13,5	0	C24
8	20,0	0,0	0	C24
9				C24
d	280,0	253,5	8 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	Maximalwerte	41,87	Feld 1	0,00	0,80	7,30
	min	-41,87	Feld 1	1,00	0,80	7,30
M d [kNm]	Maximalwerte	76,40	Feld 1	0,50	0,80	7,30
	min	0,00	0	0,00	1,00	0,00

SLS		Feld				Kragarm			
$k_{def} = 0,60$		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ-w _{fin}	Maximalwerte	320,31	Feld 1	0,50	7,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssi (Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)									
EJ-w _{G,inst}	Maximalwerte	298,55	Feld 1	0,50	7,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
w _{fin} - w _{G,inst}	Maximalwerte	418,67	Feld 1	0,50	7,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00

24.07.2026

V 24.12.2
[DE]

Baukonzept Hohmann GmbH

0170-25
Deckebinderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2022-9"Vollversion
WallnerWild

Querschnittswerte

Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über ein Felder : $l^* = l$

	Bezugsing.	QS-Werte		Vergl. zum Vollquerschnitt
A eff	1,00 m	2.000 cm ²	71% von	A tot 2.800 cm ²
I eff,F	7,30 m	149.143 cm ⁴	82% von	I tot,F 182.933 cm ⁴
I eff,K	0,00 m	- cm ⁴		I tot,K 182.933 cm ⁴
W eff	7,30 m	11.693 cm ³	89% von	W tot 13.067 cm ³

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung	Feld 1, $x/l = 0,50$			
M d	76,40 kNm	f m,k	18,00 N/mm ²	
		y M	1,3 [DE]	
		k mod	0,8	
		k sys	1,1 Systembeiwert	
54%	$\sigma_{m,y,d}$	6,53 N/mm ²	f m,y,d	12,18 N/mm ²
Schubspannung	Feld 1, $x/l = 1,00$			
V d	-41,87 kN			
I*	7,3 m			
S eff	8.200 cm ³	f v,k	2,00 N/mm ²	
19%	$\tau_{v,d}$	0,23 N/mm ²	f v,d	1,23 N/mm ²
Rollschub				
S R,eff	8.000 cm ³	f v,R,k	1,00 N/mm ²	
36%	$\tau_{R,d}$	0,22 N/mm ²	f v,R,d	0,62 N/mm ²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen			Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt
74%	E 0,mean	12.000 N/mm ²	
	y M	1,0	

	J_{eff} [cm ⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w _{max} [mm]	
Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	149.143	17,9	7,30	I / 300	24,3	74%
74%	Feld 1, $x/l = 0,50$	0,0	0,00	I / 150	0,0	0%
Schadensvermeidung w_{inst}	149.143	16,7	7,30	I / 300	24,3	69%
Feld 1, $x/l = 0,50$	-	0,0	0,00	I / 150	0,0	0%
w_{fin}	149.143	23,4	7,30	I / 200	36,5	64%
69%	Feld 1, $x/l = 0,50$	0,0	0,00	I / 100	0,0	0%

Brandbemessung

R 30 1
 β_0 0,65 mm/min

Aussergewöhnliche Bem.Sit.	Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]					
max	22,54	Feld 1	0,00	-	7,30
min	-22,54	Feld 1	1,00	-	7,30
M fi [kNm]					
max	41,13	Feld 1	0,50	-	7,30
min	0,00	0	0,00	-	0,00

Biegespannung				
M fi	41,13 kNm	f m,k	18,00 N/mm ²	
ξ^*	7,30 m	k fi	1,15	
W eff,fi	8.868 cm ³	y M,fi	1,00	
		k mod,fi	1,00	
22%	$\sigma_{m,y,fi}$	4,64 N/mm ²	f d,fi	20,70 N/mm ²
Schubspannung				
12%	V fi	-22,54 kN		
I eff,fi	108.064,30 cm ⁴			
S eff,fi	6.451,44 cm ³	f v,k	2,00 N/mm ²	
S R,eff,fi	6.451,24 cm ³	f v,R,k	1,00 N/mm ²	
6%	$\tau_{v,fi}$	0,13 N/mm ²	f v,fi	2,30 N/mm ²
12%	$\tau_{v,R,fi}$	0,13 N/mm ²	f v,R,fi	1,15 N/mm ²

24.07.2026

V 24.12.2
[DE]

Baukonzept Hohmann GmbH

0170-25
Deckebinderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2022-9"Vollversion
WallnerWild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken

WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

DKL	I	erfüllt
hohe Anforderung		
Decken zwischen unterschiedlichen Nutzungseinheiten, Wohnungstrenndecken in Mehrfamilienwohnhäusern, Decken in Büros mit PC-Nutzung oder Besprechungsräumen, Flure mit kurzen Spannweiten.		

Abmessungen

OK

l	7,30 m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
b	8,76 m	Breite Deckenfeld

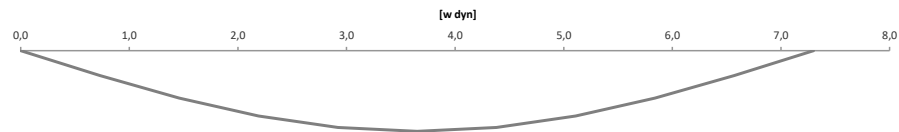
Ausführung:

Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau	
D 4,00%	Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,l}$	17,897 MNm ² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,l}$	- MNm ² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_l$	17,897 MNm ² / m	
$(EI)_{1,b}$	1,611 MNm ² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,503 MNm ² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_b$	2,114 MNm ² / m	

Schwingeeigenform



1.1. Frequenzanforderung

$(f1)_l$	5,97 Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
k_{fb}	1,028	Verbesserung durch Querverteilungswirkung
f_1	6,14 Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
f_{gr}	8,00 Hz	Grenzwert

! nicht OK !

Bedingung nicht erfüllt: weiter mit Abschnitt 1.2.

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz $f_1 \leq 8$ Hz

f_{min}	4,50 Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
b_F	3,89 m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
$(M^*)_l$	1.590 kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
M^*	6.187 kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
F_0	700 N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
α	0,086	Faktor für den Frequenzanteil
a_{rms}	0,048 m/s ²	vorhandene Beschleunigung
a_{gr}	0,050 m/s ²	Grenzwert

OK

2. Steifigkeitskriterium

$(w_{stat})_l$	0,45 mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast $F = 1$ kN ohne Querverteilung
b_F	3,89 m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
w_{stat}	0,12 mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast $F = 1$ kN mit Querverteilung
w_{grenz}	0,25 mm	Grenzwert

OK

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	7,30 m	
$m_{q,perm}$	552 kg/m ²	$\sum g_i + \sum \psi_2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	5,31 Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

118%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

24.07.2026

V 24.12.2
[DE]

Baukonzept Hohmann GmbH

0170-25
 Decke

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken
 Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2022-9"

Vollversion
 WallnerWild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			Minimalwerte		
A G,k		15,60	G	A G,k	15,60	G
A N,k		13,87	NA	A N,k	0,00	NA
A d	41,87			A d	21,06	
B G,k		15,60	G	B G,k	15,60	G
B N,k		13,87	NA	B N,k	0,00	NA
B d	41,87			B d	21,06	

24.07.2026

V 24.12.2
 [DE]

Baukonzept Hohmann GmbH

0170-25
Decke

Berechnung und Kontrolle von Querschnittswerten

Allgemeines

Referenzlänge l 7,30 m
Berechnungsmodus Gamma-VerfahrenBrand: R 30 einseitig
Abbrandgeschwindigkeit β 0 0,65 mm/min
 β 1a = 1,30 mm/min; β 1b = 0,65 mm/min

Plattenaufbau:

Hersteller: Binder
Typ: BBS 125 280 5s Si $G_{R,mean}$ 50 N/mm² Rollschubmodul

Lage	Stärke	Orientierung	Material
i	di [mm]	*	
1	80	0	C24
2	40	90	C24
3	40	0	C24
4	40	90	C24
5	80	0	C24
6			
7			
8			
9			
d	280,0	5 Schichten	C24

E-Modul	Gamma-Wert	Schwer- punktslage	Teilflächen	Steiner- anteile	Eigen- trägheitsm.
E_i	γ	z_i	A_i	$A_i \cdot z_i^2 \cdot \gamma$	$J_{i,own}$
[N/mm ²]	[-]	[mm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
12.000	0,8755	-100,0000	800,0000	70,038	4.267
0	0,0000	-40,0000	0,0000	0	0
12.000	1,0000	0,0000	400,0000	0	533
0	0,0000	40,0000	0,0000	0	0
12.000	0,8755	100,0000	800,0000	70,038	4.267
12.000			2,000	140,076	9,067

 $J_{Kontrolle}$ 149.143

Auf Biegung stehend verwendet:

b [Längslagen] 20,00 cm
b [Querlagen] 8,00 cm D_{90} 74.895 kN/m
lt. Anhang D der DIN 1052:2004-08 t_{max} 0,0092 N/mm²
für Einheitslast ($q_{xy} = 1$ kN/m)
in Lage 1Fläche A_{eff} 2.000,00 cm²Trägheitsmoment J_{eff} 149.142,57 cm⁴Randfaser oben $z_{o,eff}$ -127,55 mmRandfaser unten $z_{u,eff}$ 127,55 mmWiderstandsmoment oben $W_{o,eff}$ -11.693,11 cm³Widerstandsmoment unten $W_{u,eff}$ 11.693,11 cm³Widerstandsmoment min $W_{min,eff}$ 11.693,11 cm³Statisches Moment (Schub) S_{eff} 8.200,00 cm³Statisches Moment (Rollschub) $S_{R,eff}$ 8.000,00 cm³

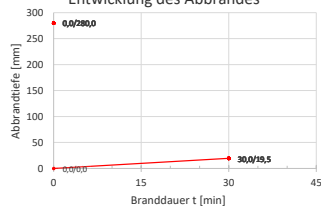
Querschnitt nach Abbrand:

Lage	Stärke		Orientierung
i	di [mm]	bi [m]	*
1	80,0	1,0	0
2	40,0	1,0	90
3	40,0	1,0	0
4	40,0	1,0	90
5	53,5	1,0	0
6			
7			
8			
9			
d	253,5		

E-Modul	Gamma-Wert	Schwer- punktslage	Teilflächen	Steiner- anteile	Eigen- trägheitsm.
E_i	γ	z_i	A_i	$A_i \cdot z_i^2 \cdot \gamma$	$J_{i,own}$
[N/mm ²]	[-]	[mm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
12.000	0,8755	-82,5931	800,0000	47,777	4.267
0	0,0000	-22,5931	0,0000	0	0
12.000	1,0000	17,4069	400,0000	1.212	533
0	0,0000	57,4069	0,0000	0	0
12.000	0,9131	104,1569	535,0000	52,999	1.276
12.000			1,735	101,988	6,076

 $J_{Kontrolle}$ 108.064

Entwicklung des Abbrandes

Fläche $A_{eff,fi}$ 1.735,00 cm²Trägheitsmoment $J_{eff,fi}$ 108.064,30 cm⁴Randfaser oben $z_{o,eff,fi}$ -112,31 mmRandfaser unten $z_{u,eff,fi}$ 121,86 mmWiderstandsmoment oben $W_{o,eff,fi}$ -9.622,12 cm³Widerstandsmoment unten $W_{u,eff,fi}$ 8.867,92 cm³Widerstandsmoment min $W_{min,eff,fi}$ 8.867,92 cm³Statisches Moment (Schub) $S_{eff,fi}$ 6.451,44 cm³Statisches Moment (Rollschub) $S_{R,eff,fi}$ 6.451,24 cm³

Baukonzept Hohmann GmbH

0170-25
Decke

Berechnung und Kontrolle von Querschnittswerten

24.07.2026

V 24.12.2
[DE]

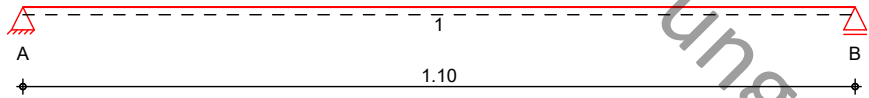
Pos. T1.1

Türsturz

System

Holz-Einfeldträger

M 1:10

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.10	1.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	1.10	12.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 16/20 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

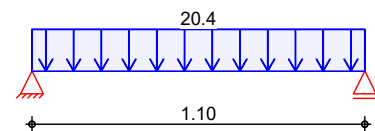
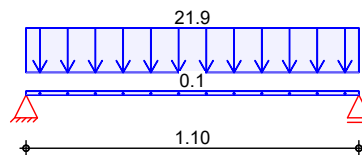
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.10		0.13
(a) 1		0.00	1.10		21.88
(a) 1		0.00	1.10		20.44

(a)

aus Pos. '2.1', Lager 'B' (Seite 247)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00 *	12.11 *	0.00 *
	0.55	3.33 *	0.00	0.36 *
	1.10	0.00	-12.11 *	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00 *	11.24 *	0.00 *
	0.55	3.09 *	0.00	0.33 *

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
	1.10	0.00	-11.24 *	0.00

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk	
	3	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
seltener	6		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N
	8		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N
quasi-ständig	10		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
Brand	12		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	14	st	1.00 * Gk	
	15	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
st: ständig				
mi: mittel				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 1	1	0.00	0.00 *	16.34 *
		0.55	4.49 *	0.00
		1.10	0.00	-16.34 *
Komb. 3	1	0.00	0.00 *	33.21 *
		0.55	9.13 *	0.00
		1.10	0.00	-33.21 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 6	1	0.00	0.00 *
		0.55	0.69 *
		1.10	0.00
Komb. 8	1	0.00	0.00 *
		0.55	0.96 *
		1.10	0.00
Komb. 10	1	0.00	0.00 *
		0.55	0.73 *
		1.10	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

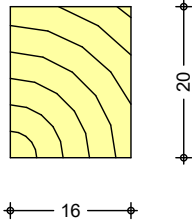
Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	f_{vk}	$E_{0,mean}$	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
16.0	20.0	320.0	10666.7

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer

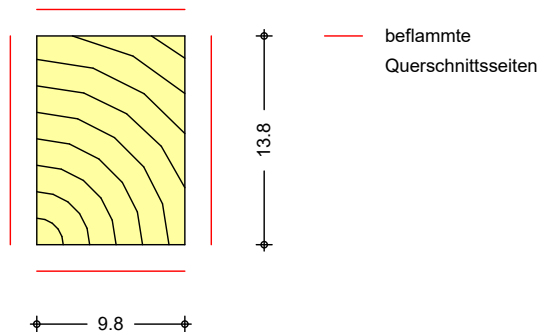
t_{req} = 30 min

Restquerschnitt
Abs. 4.2.2

β _n	k ₀ d ₀	b _r	h _r	A _r	I _{y,r}
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.80	7.0	9.8	13.8	135.2	2146.3

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Der Beiwert k_{cr} wurde nach NDP zu 6.1.7(2) erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

(L = 1.10 m, k_{crit} = 1.00)

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.55	3	0.80	9.13	8.56	14.77	0.58*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.24	3	0.80	18.72	1.75	2.46	0.71*
0.86	3	0.80	-18.72	1.75	2.46	0.71

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.10	1.10

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	3	0.80	33.21	240.0	1.50	1.38	2.31	0.60
Auflager B	3	0.80	33.21	240.0	1.50	1.38	2.31	0.60

$$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

- Decke zwischen unterschiedlichen Nutzungseinheiten

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	$(L = 1.10 \text{ m}, NKL 1, k_{def} = 0.60)$					
	0.55	6	w_{inst}	0.7	$l/300 =$	3.7 0.19
	0.55	8	w_{fin}	1.0	$l/200 =$	5.5 0.18
	0.55	10	$w_{net,fin}$	0.7	$l/300 =$	3.7 0.20

Schwingungen

Nachweis nach Schneider: Bautabellen (20. Aufl.)

Frequenzkriterium

Abs. 7.3.3(1)	f_1 [Hz]	f_{grenz} [Hz]	η [-]
	29.6	8.0	0.27

Steifigkeitskriterium

Abs. 7.3.3(2)	w_{1kN} [mm]	w_{grenz} [mm]	η [-]
	0.02	0.50	0.05

Die konstruktiven Mindestanforderungen sind einzuhalten:
 Nassestrich und schwere Schüttung

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	$(L = 1.10 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.55	12	1.00	4.26	13.68	30.50	0.45 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod,fi}	V _{z,d,fi}	τ _{d,fi}	f _{v,d,fi}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.24	12	1.00	8.72	1.94	5.00	0.39*
	0.86	12	1.00	-8.72	1.94	5.00	0.39

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,m}
	[m]	[m]
Feld 1	1.10	1.10

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Aufl.	F _{z,k}
	[kN]
A	12.11
B	12.11
A	11.24
B	11.24

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN]		[kN]	
A	12.11	14	33.21	15
B	12.11	14	33.21	15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	0.55 OK	0.58
Querkraft	Feld 1	0.24 OK	0.71
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.60

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	0.55 OK	0.45
Querkraft	Feld 1	0.24 OK	0.39

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.55 OK	0.19
Enddurchbiegung	Feld 1	0.55 OK	0.18

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.55	OK	0.20
Schwingung	Feld 1	0.55	OK	0.27

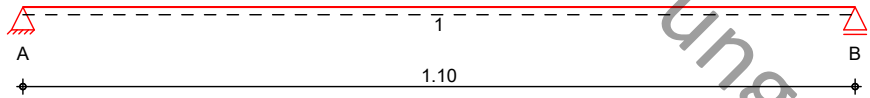
Pos. T1.2

Türsturz

System

Holz-Einfeldträger

M 1:10

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.10	1.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	1.10	12.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 16/20 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

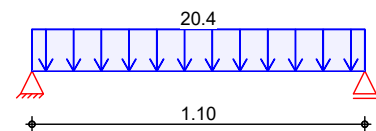
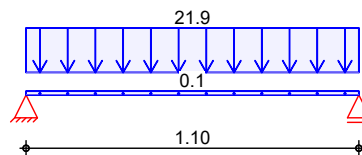
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.10		0.13
(a) 1		0.00	1.10		21.88
(a) 1		0.00	1.10		20.44

(a)

aus Pos. '2.2', Lager 'B' (Seite 258)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00 *	12.11 *	0.00 *
	0.55	3.33 *	0.00	0.36 *
	1.10	0.00	-12.11 *	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00 *	11.24 *	0.00 *
	0.55	3.09 *	0.00	0.33 *

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$W_{z,k}$ [mm]
	1.10	0.00	-11.24 *	0.00

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk	
	3	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
seltener	6		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N
	8		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N
quasi-ständig	10		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
Brand	12		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	14	st	1.00 * Gk	
	15	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
st: ständig				
mi: mittel				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 1	1	0.00	0.00 *	16.34 *
		0.55	4.49 *	0.00
		1.10	0.00	-16.34 *
Komb. 3	1	0.00	0.00 *	33.21 *
		0.55	9.13 *	0.00
		1.10	0.00	-33.21 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$W_{z,d}$ [mm]
Komb. 6	1	0.00	0.00 *
		0.55	0.69 *
		1.10	0.00
Komb. 8	1	0.00	0.00 *
		0.55	0.96 *
		1.10	0.00
Komb. 10	1	0.00	0.00 *
		0.55	0.73 *
		1.10	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

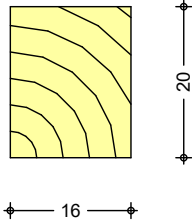
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
16.0	20.0	320.0	10666.7

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer

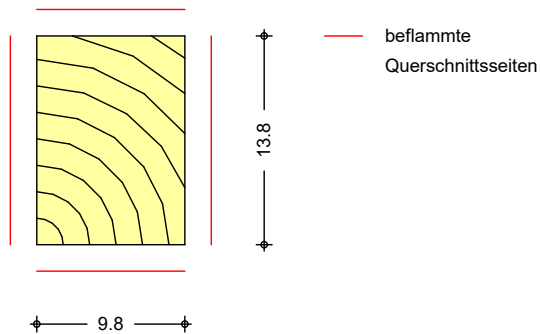
t_{req} = 30 min

Restquerschnitt
Abs. 4.2.2

β _n	k ₀ d ₀	b _r	h _r	A _r	I _{y,r}
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.80	7.0	9.8	13.8	135.2	2146.3

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Der Beiwert k_{cr} wurde nach NDP zu 6.1.7(2) erhöht.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

(L = 1.10 m, k_{crit} = 1.00)

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.55	3	0.80	9.13	8.56	14.77	0.58*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.24	3	0.80	18.72	1.75	2.46	0.71*
0.86	3	0.80	-18.72	1.75	2.46	0.71

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.10	1.10

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	3	0.80	33.21	240.0	1.50	1.38	2.31	0.60
Auflager B	3	0.80	33.21	240.0	1.50	1.38	2.31	0.60

$$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

- Decke zwischen unterschiedlichen Nutzungseinheiten

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	$(L = 1.10 \text{ m}, NKL 1, k_{def} = 0.60)$					
	0.55	6	w_{inst}	0.7	$l/300 =$	3.7 0.19
	0.55	8	w_{fin}	1.0	$l/200 =$	5.5 0.18
	0.55	10	$w_{net,fin}$	0.7	$l/300 =$	3.7 0.20

Schwingungen

Nachweis nach Schneider: Bautabellen (20. Aufl.)

Frequenzkriterium

Abs. 7.3.3(1)	f_1 [Hz]	f_{grenz} [Hz]	η [-]
	29.6	8.0	0.27

Steifigkeitskriterium

Abs. 7.3.3(2)	w_{1kN} [mm]	w_{grenz} [mm]	η [-]
	0.02	0.50	0.05

Die konstruktiven Mindestanforderungen sind einzuhalten:
 Nassestrich und schwere Schüttung

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	$(L = 1.10 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.55	12	1.00	4.26	13.68	30.50	0.45 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod,fi}	V _{z,d,fi}	τ _{d,fi}	f _{v,d,fi}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.24	12	1.00	8.72	1.94	5.00	0.39*
	0.86	12	1.00	-8.72	1.94	5.00	0.39

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,m}
	[m]	[m]
Feld 1	1.10	1.10

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,k}
	[kN]
A	12.11
B	12.11
A	11.24
B	11.24

Aufl.	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN]		[kN]	
A	12.11	14	33.21	15
B	12.11	14	33.21	15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	0.55 OK	0.58
Querkraft	Feld 1	0.24 OK	0.71
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.60

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	0.55 OK	0.45
Querkraft	Feld 1	0.24 OK	0.39

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.55 OK	0.19
Enddurchbiegung	Feld 1	0.55 OK	0.18

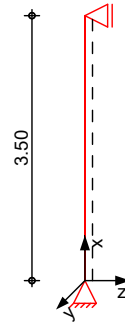
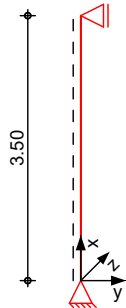
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.55	OK	0.20
Schwingung	Feld 1	0.55	OK	0.27

Pos. S2.1 Holz-Pendelstütze**System**

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100

Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
3.50	NH C24	12/12

Nutzungsgruppe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

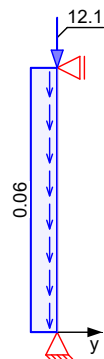
Belastungen auf das System

Grafik

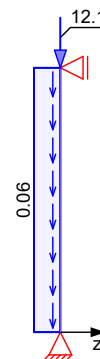
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk



Qk.N



Qk.N



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. *Gk*

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.50		0.06

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	3.50	12.11	0.0	0.0
(a)	3.50	11.24	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'T1.2', Lager 'A' (Seite 289)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	N_k [kN]
Einw. <i>Gk</i>	3.50	-12.11 *
	0.00	-12.32 *
Einw. <i>Qk.N</i>	3.50	-11.24
	0.00	-11.24 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35 * <i>Gk</i>	+1.50 * <i>Qk.N</i>
	mi:	mittel		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N_d [kN]
Komb. 2 (<i>GK</i>)	3.50	-33.21 *
	0.00	-33.49 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Keine maßgebenden Verformungen vorhanden.

Mat./Querschnitt

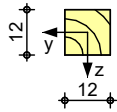
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

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	Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	
	RE	12.0	12.0	144	1728	1728	
	RE:	Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ_{rel} [-]	k_c [-]
y	3.46	101.04	1.71	0.30
z	3.46	101.04	1.71	0.30
m	7.80	44.90	0.44	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m,y,d}$ $\sigma_{m,z,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$ $f_{m,z,d}$	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
$(L = 3.50 \text{ m}, k_{c,y} = 0.30, k_{c,z} = 0.30, k_{crit} = 1.00)$						
0.00	2	0.80	-33.49	2.33	12.92	
			0.00	0.00	15.44	
			0.00	0.00	15.44	0.60

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
3.50	3.50	3.50	3.50

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	12.32	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
A	11.24	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte

ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$	EK	$F_{z,d,min}$	EK	$M_{y,d,min}$	EK	$F_{y,d,min}$	EK	$M_{z,d,min}$	EK
	$F_{x,d,max}$		$F_{z,d,max}$		$M_{y,d,max}$		$F_{y,d,max}$		$M_{z,d,max}$	
	[kN]		[kN]		[kNm]		[kN]		[kNm]	
A	12.32	8	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.00	5
	33.49	6	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.00	5
B			0.00	5			0.00	5		
			0.00	5			0.00	5		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Biegung	0.00	OK	0.60

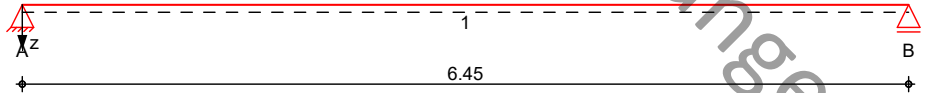
Pos. U1.1 Unterzug Stahlträger

System

Einfeldträger

M 1:55

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.45	0.0	fest	S 235	HEA 360

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	16.0		fest	frei
B	6.45	16.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

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

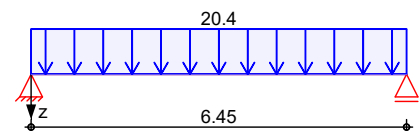
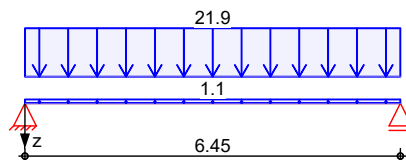
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.45		1.12	0.0
(a) 1		0.00	6.45		21.88	0.0
(a) 1		0.00	6.45		20.44	0.0

Einw. Qk.N

(a)

aus Pos. '2.3', Lager 'B' (Seite 269)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	0.00	0.00 *	74.17 *	0.00 *
	3.22	119.59 *	0.00	7.46 *
	6.45	0.00	-74.17 *	0.00
Einw. Qk.N	0.00	0.00 *	65.93 *	0.00 *

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	W _{z,k} [mm]
	3.22	106.32 *	0.00	6.63 *
	6.45	0.00	-65.93 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

selten

st./vor. Auflagerkr.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.00 * Gk
4	1.00 * Gk + 1.00 * Qk.N
5	1.15 * Gk
6	1.00 * Gk
7	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	74.17	1	199.02	2
	3.18	119.57	1	320.85	2	1.14	1	3.06	2
	6.45	0.00	1	0.00	2	-199.0	2	-74.17	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

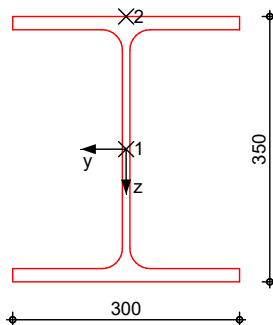
Feld	QS	Einzelprofil	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	1	HEA 360	1890.0 526.0	1044.0 401.4	33090.0 7890.0	149.0

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:10

HEA 360



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Feld 1

x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
(L = 6.45 m)						
0.00	2	1/1	0.00	199.02	0.00 62.79 108.76	0.46
3.23	2	1/2	320.93	0.00	169.80 0.00 169.80	0.72*
6.45	2	1/1	0.00	-199.02	0.00 62.79 108.76	0.46

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 6.45 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = -17.50 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ_{m,1} = 1.10

Zwischenwerte

x	Ek	KL _y KL _z	C _{my} C _{mz}	N _{cr} M _{cr}	c ²	C ₁	λ̄ _{LT} χ _{LT}
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 6.45m, L _{cr,z} = 6.45m)							
0.00	1	KL b	-	3930.76	582	1.13	0.76
		-	-	777.22			0.84
3.27	2	KL b	-	3930.76	582	1.13	0.76
		-	-	777.22			0.84
6.45	1	KL b	-	3930.76	582	1.13	0.76
		-	-	777.22			0.84

Nachweis

x	Ek	k _{yy} k _{zy}	k _{yz} k _{zz}	M _{y,d} M _{y,Rd}	M _{z,d} M _{z,Rd}	f χ _{LTmod}	η
[m]		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 6.45m, L _{cr,z} = 6.45m)							
0.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	403.77	112.37	0.87	
3.27	2	-	-	320.85	-	0.97	0.92*
		-	-	403.77	112.37	0.87	
6.45	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	403.77	112.37	0.87	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	3.23	4	14.09	14.09	l/300 = 21.50	0.66

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	74.17	74.17
	B	74.17	74.17
Einw. Q _{k,N}	A	65.93	65.93
	B	65.93	65.93

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

	Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
	A	74.17	6	199.02	7
	B	74.17	6	199.02	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.23 OK	0.72
Stabilität	Feld 1	3.27 OK	0.92

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	3.23 OK	0.66

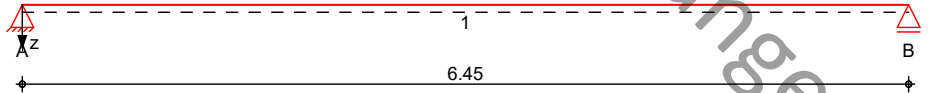
Pos. U1.1a Unterzug Stahlträger

System

Einfeldträger

M 1:55

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.45	0.0	fest	S 235	HEB 300

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	16.0		fest	frei
B	6.45	16.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 300	149.0	1.17

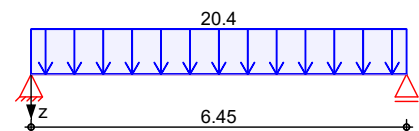
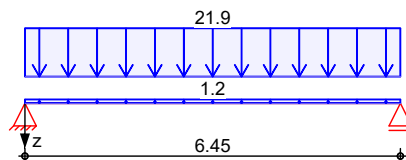
Grafik

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]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.45		1.17	0.0
(a) 1		0.00	6.45		21.88	0.0
(a) 1		0.00	6.45		20.44	0.0

Einw. Qk.N

(a)

aus Pos. '2.3', Lager 'B' (Seite 269)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	0.00	0.00 *	74.32 *	0.00 *
	3.22	119.84 *	0.00	9.83 *
	6.45	0.00	-74.32 *	0.00
Einw. Qk.N	0.00	0.00 *	65.93 *	0.00 *

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	W _{z,k} [mm]
	3.22	106.32 *	0.00	8.72 *
	6.45	0.00	-65.93 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
	2	1.35 * Gk +1.50 * Qk.N
selten	3	1.00 * Gk
	4	1.00 * Gk +1.00 * Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15 * Gk
	6	1.00 * Gk
	7	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	74.32	1	199.23	2
	3.18	119.81	1	321.18	2	1.14	1	3.07	2
	6.45	0.00	1	0.00	2	-199.2	2	-74.32	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

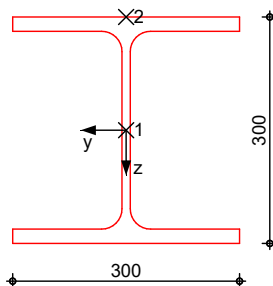
Feld	QS	Einzelprofil	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	1	HEB 300	1680.0 571.0	934.0 435.4	25170.0 8560.0	186.0

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:10

HEB 300



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

Feld 1

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
(L = 6.45 m)						
0.00	2	1/1	0.00	199.23	0.00 67.21 116.41	0.50
3.23	2	1/2	321.26	0.00	191.22 0.00 191.22	0.81*
6.45	2	1/1	0.00	-199.23	0.00 67.21 116.41	0.50

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 6.45 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

 $z_p = -15.00$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

 $\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

x	Ek	KL_y KL_z	C_{my} C_{mz}	N_{cr} M_{cr}	c^2	C_1	$\bar{\lambda}_{LT}$ χ_{LT}
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 6.45m$, $L_{cr,z} = 6.45m$)							
0.00	1	KL b	-	4264.55	550	1.13	0.68
		-	-	849.97			0.88
3.27	2	KL b	-	4264.55	550	1.13	0.68
		-	-	849.97			0.88
6.45	1	KL b	-	4264.55	550	1.13	0.68
		-	-	849.97			0.88

Nachweis

x	Ek	k_{yy} k_{zy}	k_{yz} k_{zz}	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	$M_{z,d}$ $M_{z,Rd}$	f χ_{LTmod}	η
[m]		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 6.45m$, $L_{cr,z} = 6.45m$)							
0.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	358.91	121.99	0.91	
3.27	2	-	-	321.18	-	0.97	0.99*
		-	-	358.91	121.99	0.91	
6.45	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	358.91	121.99	0.91	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	3.23	4	18.54	18.54	l/300 = 21.50	0.86

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	74.32	74.32
	B	74.32	74.32
Einw. Q _{k,N}	A	65.93	65.93
	B	65.93	65.93

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

	Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
	A	74.32	6	199.23	7
	B	74.32	6	199.23	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.23	OK 0.81
Stabilität	Feld 1	3.27	OK 0.99

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

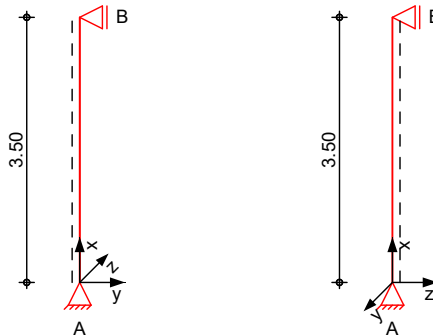
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	3.23	OK 0.86

Pos. S2.2 Stahl-Pendelstütze

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
3.50	S 235	MSH 100-4

Auflager

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

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.50$ m

Kipplänge

$L_{cr,z} = 3.50$ m

Lagerung

$L_{cr,LT} = 3.50$ m

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	3.50		0.12

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	3.50	74.17	0.0	0.0
(a)	3.50	65.93	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'U1.1', Lager 'A' (Seite 298)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
1	$1.35 \cdot G_k$
2	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_k.N$

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

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

Querschnitt

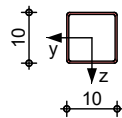
Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
MSH 100-4^w	15.2	232	232	46.4	46.4

w: warm hergestellt

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.50	2	-199.02	0.00 0.00	0.00 0.00	130.94 0.00 130.94	0.56
0.00	2	-199.59	0.00 0.00	0.00 0.00	131.31 0.00 131.31	0.56 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0

0.00 GL, 3.50 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$z_p = 0.00$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 3.50m, L_{cr,z} = 3.50m)$				
0.00	2	-199.59 324.73	0.70 0.70	0.88 *

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	74.58	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_k.N$	A	65.93	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	0.00 OK	0.56
Stabilität	0.00 OK	0.88

Ausbildung der Kopfplatte $b/h/t = 300/120/20\text{mm}$. Verbindung mit Schweißnaht $a_{\min} = 4\text{ mm}$ oder 4 Bolzen M16 - 4.6.

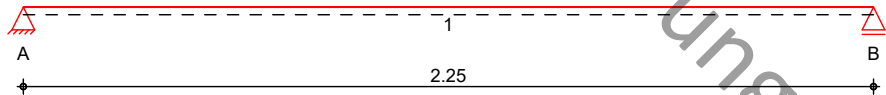
Pos. F2.1

Fenstersturz

System

Holz-Einfeldträger

M 1:20

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.25	2.25	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	2.25	12.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 20/24 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

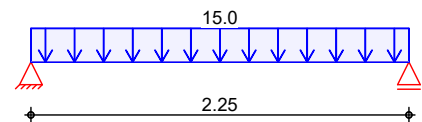
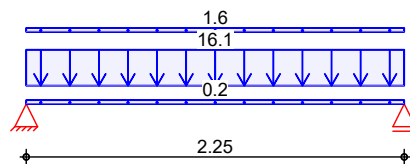
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.25		0.18
(a) 1		0.00	2.25		16.08
(b) 1		0.00	2.25		1.60
Einw. Qk.N					
(a) 1		0.00	2.25		15.03

(a)

aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 258)

(b)

aus Wandeigengewicht über Sturz

$$0.8 \cdot 2 = 1.60 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	20.09*	0.00*

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Q _{k,N}	1	1.13	11.30*	0.00	2.25*
		2.25	0.00	-20.09*	0.00
		0.00	0.00*	16.91*	0.00*
		1.13	9.51*	0.00	1.89*
		2.25	0.00	-16.91*	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. selten	3	mi	1.35*G _k
	6		1.00*G _k
	8		1.00*G _k
quasi-ständig	10		1.00*G _k
Brand	12		1.00*G _k
st./vor. Auflagerkr.	14	st	1.00*G _k
	15	mi	1.35*G _k
			+1.50*Q _{k,N}
		mi:	mittel
		st:	ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
Komb. 3	1	0.00	0.00*	52.48*
		1.13	29.52*	0.00
		2.25	0.00	-52.48*

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	w _{z,d} [mm]
Komb. 6	1	0.00	0.00*
		1.13	4.14*
		2.25	0.00
Komb. 8	1	0.00	0.00*
		1.13	5.83*
		2.25	0.00
Komb. 10	1	0.00	0.00*
		1.13	4.51*
		2.25	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

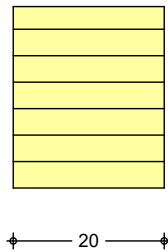
Holz	f _{m,k}	f _{t0,k}	f _{c0,k}	f _{c90,k}	f _{vk}	E _{0,mean}	k _{fi}
			[N/mm ²]				[-]
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
20.0	24.0	480.0	23040.0

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer

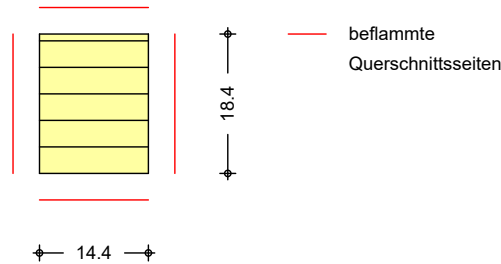
t_{req} = 30 min

Restquerschnitt
Abs. 4.2.2

β _n	k ₀ d ₀	b _r	h _r	A _r	I _{y,r}
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.70	7.0	14.4	18.4	265.0	7475.4

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1.13	3	0.80	29.52	15.38	16.19	0.95 *

Feld 1

(L = 2.25 m, k_{crit} = 1.00)

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]	[-]
0.28	3	0.80	39.42	1.72	2.15	0.80 *
1.97	3	0.80	-39.42	1.72	2.15	0.80

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.25	2.25

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	3	0.80	52.48	300.0	1.75	1.75	2.69	0.65
Auflager B	3	0.80	52.48	300.0	1.75	1.75	2.69	0.65

$$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
$(L = 2.25 \text{ m}, NKL 1, k_{def} = 0.60)$						
1.13	6	w_{inst}	4.1	$l/300 =$	7.5	0.55
1.13	8	w_{fin}	5.8	$l/200 =$	11.3	0.52
1.13	10	$w_{net,fin}$	4.5	$l/300 =$	7.5	0.60

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
$(L = 2.25 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
1.13	12	1.00	14.15	17.42	30.36	0.57*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
0.28	12	1.00	18.90	1.50	4.03	0.37*
1.97	12	1.00	-18.90	1.50	4.03	0.37

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.25	2.25

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
A	20.09
B	20.09
A	16.91
B	16.91

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	20.09	14	52.48	15
B	20.09	14	52.48	15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	1.13 OK	0.95
Querkraft	Feld 1	0.28 OK	0.80
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.65

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	1.13 OK	0.57
Querkraft	Feld 1	0.28 OK	0.37

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

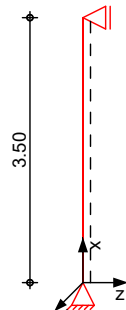
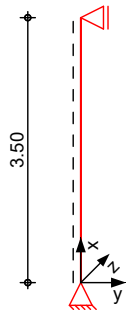
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.13 OK	0.55
Enddurchbiegung	Feld 1	1.13 OK	0.52
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.13 OK	0.60

Pos. S2.3 Holz-Pendelstütze**System**

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100

Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
3.50	NH C24	12/20

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

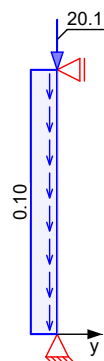
Belastungen auf das System

Grafik

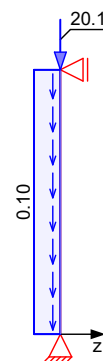
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk



Qk.N



Qk.N



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.50		0.10

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	3.50	20.09	0.0	0.0
(a)	3.50	16.91	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'F2.1', Lager 'A' (Seite 310)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	N_k [kN]
Einw. G_k	3.50	-20.09 *
	0.00	-20.44 *
Einw. $Q_k.N$	3.50	-16.91
	0.00	-16.91 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35 * G_k	+1.50 * $Q_k.N$
	mi:	mittel		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N_d [kN]
Komb. 2 (G_k)	3.50	-52.48 *
	0.00	-52.96 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Keine maßgebenden Verformungen vorhanden.

Mat./Querschnitt

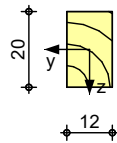
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

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	Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	
	RE	12.0	20.0	240	8000	2880	
	RE:	Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ_{rel} [-]	k_c [-]
y	5.77	60.62	1.03	0.67
z	3.46	101.04	1.71	0.30
m	5.70	61.44	0.50	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m,y,d}$ $\sigma_{m,z,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$ $f_{m,z,d}$	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
$(L = 3.50 \text{ m}, k_{c,y} = 0.67, k_{c,z} = 0.30, k_{crit} = 1.00)$						
0.00	2	0.80	-52.96	2.21	12.92	
			0.00	0.00	14.77	
			0.00	0.00	15.44	0.57

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]
3.50	3.50	3.50	3.50

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Bem.-auflagerkräfte

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	20.44	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
A	16.91	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$	EK	$F_{z,d,min}$	EK	$M_{y,d,min}$	EK	$F_{y,d,min}$	EK	$M_{z,d,min}$	EK
	$F_{x,d,max}$		$F_{z,d,max}$		$M_{y,d,max}$		$F_{y,d,max}$		$M_{z,d,max}$	
	[kN]		[kN]		[kNm]		[kN]		[kNm]	
A	20.44	8	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.00	5
	52.96	6	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.00	5
B			0.00	5			0.00	5		
			0.00	5			0.00	5		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Biegung	0.00	OK	0.57

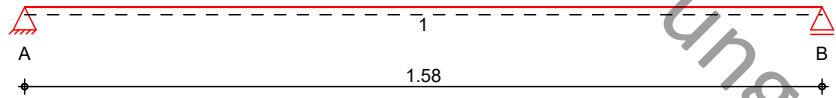
Pos. F2.2

Fenstersturz

System

Holz-Einfeldträger

M 1:15

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.58	1.58	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	1.58	12.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 20/18 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

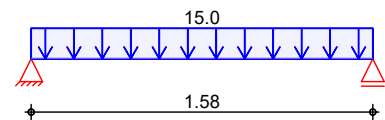
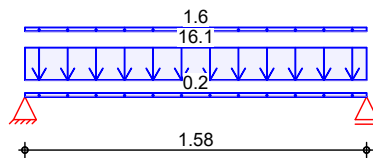
Grafik

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	1.58		0.15
(a) 1		0.00	1.58		16.08
(b) 1		0.00	1.58		1.60
Einw. Qk.N					
(a) 1		0.00	1.58		15.03

(a)

aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 258)

(b)

aus Wandeigengewicht über Sturz

$$0.8 \cdot 2 = 1.60 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	14.09*	0.00 *

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	W _{z,k} [mm]
Einw. Q _{k,N}	1	0.79	5.56 *	0.00	1.35 *
		1.58	0.00	-14.09 *	0.00
		0.00	0.00 *	11.87 *	0.00 *
		0.79	4.69 *	0.00	1.14 *
		1.58	0.00	-11.87 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. selten	3	mi	1.35 * G _k
	6		1.00 * G _k
	8		1.00 * G _k
quasi-ständig	10		1.00 * G _k
Brand	12		1.00 * G _k
st./vor. Auflagerkr.	14	st	1.00 * G _k
	15	mi	1.35 * G _k
		mi:	mittel
		st:	ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
Komb. 3	1	0.00	0.00 *	36.83 *
		0.79	14.55 *	0.00
		1.58	0.00	-36.83 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	W _{z,d} [mm]
Komb. 6	1	0.00	0.00 *
		0.79	2.49 *
		1.58	0.00
Komb. 8	1	0.00	0.00 *
		0.79	3.51 *
		1.58	0.00
Komb. 10	1	0.00	0.00 *
		0.79	2.71 *
		1.58	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

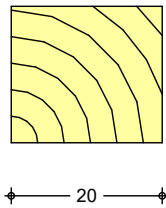
Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}	k _{fi}
	[N/mm ²]						[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
20.0	18.0	360.0	9720.0

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer

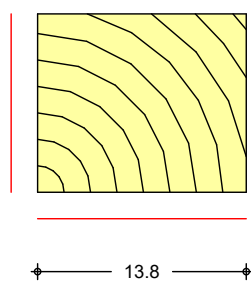
t_{req} = 30 min

Restquerschnitt
Abs. 4.2.2

β _n	k ₀ d ₀	b _r	h _r	A _r	I _{y,r}
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.80	7.0	13.8	11.8	162.8	1889.5

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



— beflamnte
Querschnittsseiten

Nachweise (GZT)

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

- Der Beiwert k_{cr} wurde nach NDP zu 6.1.7(2) erhöht.

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 1.58 m, k _{crit} = 1.00)						
0.79	3	0.80	14.55	13.47	14.77	0.91*

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]	[-]
0.22	3	0.80	26.57	2.21	2.46	0.90*
1.36	3	0.80	-26.57	2.21	2.46	0.90

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.58	1.58

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	3	0.80	36.83	300.0	1.50	1.23	2.31	0.53
Auflager B	3	0.80	36.83	300.0	1.50	1.23	2.31	0.53

$$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
$(L = 1.58 \text{ m}, NKL 1, k_{def} = 0.60)$						
0.79	6	w_{inst}	2.5	$l/300 =$	5.3	0.47
0.79	8	w_{fin}	3.5	$l/200 =$	7.9	0.44
0.79	10	$w_{net,fin}$	2.7	$l/300 =$	5.3	0.52

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
$(L = 1.58 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
0.79	12	1.00	6.97	21.77	31.47	0.69*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
0.22	12	1.00	12.73	2.35	5.00	0.47*
1.36	12	1.00	-12.73	2.35	5.00	0.47

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.58	1.58

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
A	14.09
B	14.09
A	11.87
B	11.87

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	14.09	14	36.83	15
B	14.09	14	36.83	15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	0.79 OK	0.91
Querkraft	Feld 1	0.22 OK	0.90
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.53

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	0.79 OK	0.69
Querkraft	Feld 1	0.22 OK	0.47

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.79 OK	0.47
Enddurchbiegung	Feld 1	0.79 OK	0.44
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.79 OK	0.52

Pos. S2.4 Holz-Pendelstütze

System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
3.50	NH C24	12/20

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Belastungen

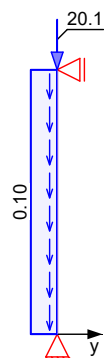
Belastungen auf das System

Grafik

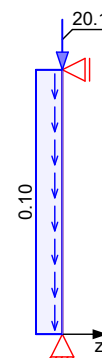
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk



Qk.N



Qk.N



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.50		0.10

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	3.50	20.09	0.0	0.0
(a)	3.50	16.91	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'F2.1', Lager 'A' (Seite 310)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	N_k [kN]
Einw. G_k	3.50	-20.09 *
	0.00	-20.44 *
Einw. $Q_k.N$	3.50	-16.91
	0.00	-16.91 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35 * G_k	+1.50 * $Q_k.N$
	mi:	mittel		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N_d [kN]
Komb. 2 (G_k)	3.50	-52.48 *
	0.00	-52.96 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Keine maßgebenden Verformungen vorhanden.

Mat./Querschnitt

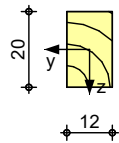
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

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	Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	
	RE	12.0	20.0	240	8000	2880	
	RE:	Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ_{rel} [-]	k_c [-]
y	5.77	60.62	1.03	0.67
z	3.46	101.04	1.71	0.30
m	5.70	61.44	0.50	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
$(L = 3.50 \text{ m}, k_{c,y} = 0.67, k_{c,z} = 0.30, k_{crit} = 1.00)$						
0.00	2	0.80	-52.96	2.21	12.92	
			0.00	0.00	14.77	
			0.00	0.00	15.44	0.57

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
3.50	3.50	3.50	3.50

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Bem.-auflagerkräfte

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	20.44	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
A	16.91	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$	EK	$F_{z,d,min}$	EK	$M_{y,d,min}$	EK	$F_{y,d,min}$	EK	$M_{z,d,min}$	EK
	$F_{x,d,max}$		$F_{z,d,max}$		$M_{y,d,max}$		$F_{y,d,max}$		$M_{z,d,max}$	
	[kN]		[kN]		[kNm]		[kN]		[kNm]	
A	20.44	8	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.00	5
	52.96	6	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.00	5
B			0.00	5			0.00	5		
			0.00	5			0.00	5		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

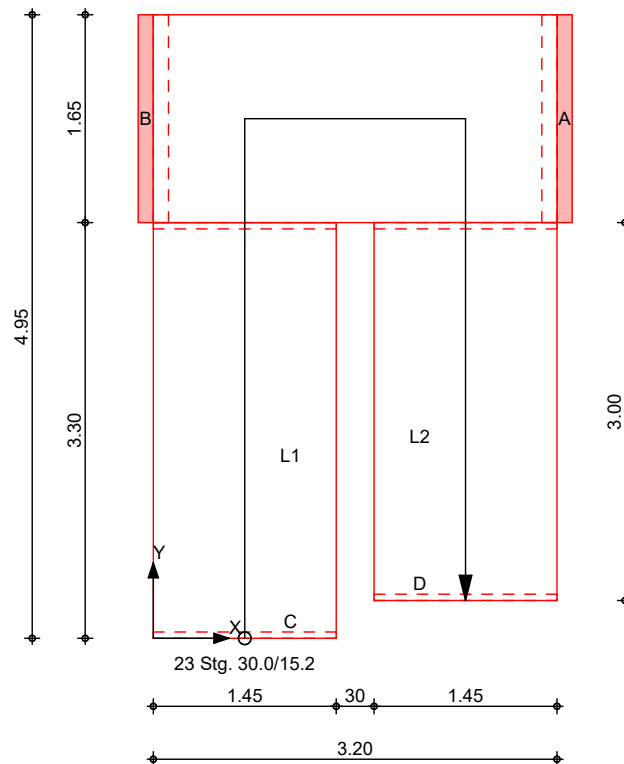
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Biegung	0.00	OK	0.57

Pos. T1 Stahlbeton-Treppenlauf**System** zweiläufig gegenläufige Treppe

M 1:60



vereinfachte Darstellung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bez.	Rand	Richtung	l [m]	bs [m]	al [m]
Lauf L1	unten	nach oben	3.30	1.45	0.00
Lauf L2	unten	nach oben	3.00	1.45	1.75

Bez.	α [°]	h [cm]	s [cm]	a [cm]
Lauf L1	26.9	20.0	15.2	30.0
Lauf L2	26.9	20.0	15.2	30.0

Podestlänge	l =	3.20	m
Podestbreite	b =	1.65	m
Podestdicke	h _p =	20.0	cm

Stockwerkshöhe	H =	3.50	m
Anzahl Steigungen	n =	23	-

Beton C 20/25

Expositionsklasse

XC1

Linienlager (Podest)

Lager	Rand	aL [m]	bL [cm]	lL [cm]	Trans.	Rot.
A	rechts	0.00	24.0	165.0	fest	frei
B	links	0.00	24.0	165.0	fest	frei

Endeinspannung der Treppenläufe

Lager	Bez.	Ort [m]	Art
C	Lauf L1	Antritt	frei
		Austritt	frei
D	Lauf L2	Antritt	frei
		Austritt	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Gleichflächenlasten

Komm.	q _z [kN/m ²]
Einw. G _k	
Podest	5.60
Läufe	8.08
ALLE	1.93
Einw. Q _{k,N}	5.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

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

Bewehrungswahl

untere Bewehrung

Lage	gew. längs	a _s [cm ² /m]	gew. quer	a _s [cm ² /m]
Lauf L1	Ø12/25	4.52	Ø12/15	7.54
Podest	Ø12/10	11.31	Ø12/15	7.54
Lauf L2	Ø12/25	4.52	Ø12/15	7.54

obere Bewehrung

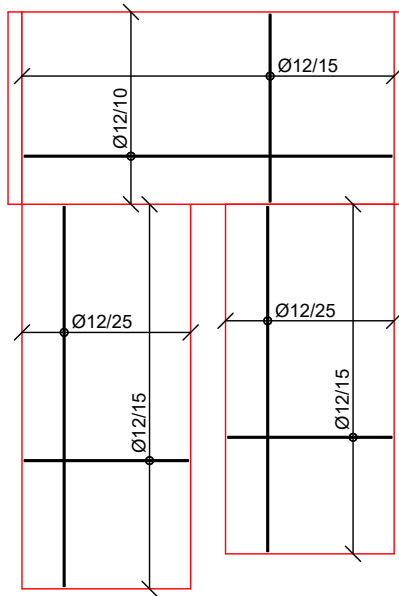
Lage	gew. längs	a _s [cm ² /m]	gew. quer	a _s [cm ² /m]
Lauf L1	Ø10/25	3.14	Ø12/15	7.54
Podest	Ø10/25	3.14	Ø12/15	7.54
Lauf L2	Ø10/25	3.14	Ø12/15	7.54

Querkraftbewehrung

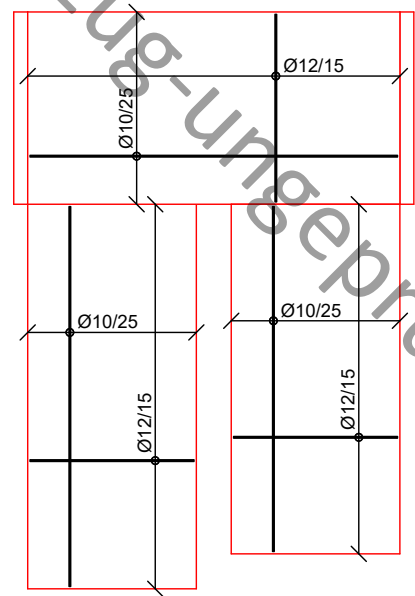
x [m]	y [m]	gew.	a _s [cm ² /m ²]
0.00	3.30	Ø8/20/25	10.05

Grafik
 M 1:65

Untere Bewehrung



Obere Bewehrung



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Treppe

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Linienlager Aufl.	$f_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	25.53
	B	26.25
	C	16.50
	D	15.00
Einw. $Q_k.N$	A	14.74
	B	15.10
	C	8.25
	D	7.50

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

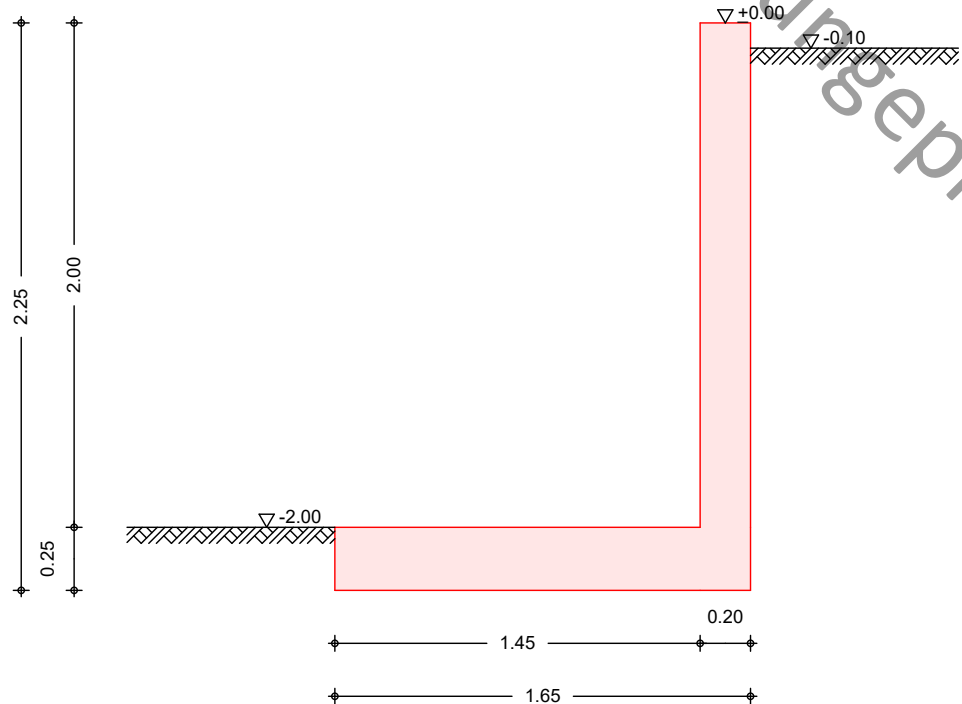
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Pos. 2.5 Wand als Winkelstützwand Geländeversprung Giebelseite oben

System

M 1:30

**Geometrie**

Wandschenkel	$h[m]$	$d_o[m]$	$\alpha_{luft}[^\circ]$	$\alpha_{erd}[^\circ]$
	2.00	0.20	0.00	0.00
Sporne	$l[m]$	$h_a[m]$	$h_e[m]$	
lufts.	1.45	0.25	0.25	

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Abstand OK Gelände-Wandkopf

z_{luft}	=	2.00	m
z_{erd}	=	0.10	m

Baugrund

Boden	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	c_p [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
	999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Expositionsklassen

XC1 und XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Gk.E.A

Erddruck

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Ständiger Erddruck

#Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	γ [kN/m ³]	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast Wand	25.00	20.31
Gk	Sporn luftseitig	25.00	9.06
Gk	Wandschenkel	25.00	10.00

Gleichlasten erdseitig

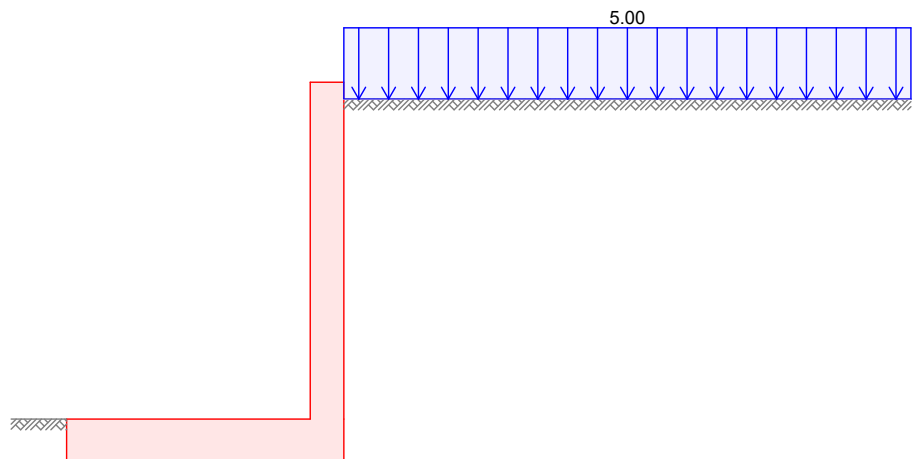
Nr.	EW	q [kN/m ²]
1	Qk.N	5.00

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Qk.N



Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2017-08

Standicherheit

EW Gk.E.A

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	e_{agh} [kN/m ²]
0.10	0.279	0.00
2.25	0.279	10.81

aktive Erddruckkraft

$$\begin{aligned} E_{ah} &= 11.62 \text{ kN/m} \\ E_{av} &= 4.23 \text{ kN/m} \\ z_s &= 1.53 \text{ m} \end{aligned}$$

EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig

Lastordinate	p =	5.00	kN/m ²
z	K _{aph}	e _{aph}	
[m]	[-]	[kN/m ²]	
0.10	0.279	1.40	

z [m]	K_{aph} [-]	e_{aph} [kN/m ²]
2.25	0.279	1.40

aktive Erddruckkraft	$E_{ah} =$	3.00	kN/m
	$E_{av} =$	1.09	kN/m
	$z_s =$	1.18	m

Bemessung
 EW Gk.E.A

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	e_{agh} [kN/m ²]
0.10	0.279	0.00
2.00	0.279	9.55

aktive Erddruckkraft	$E_{ah} =$	9.08	kN/m
	$E_{av} =$	3.30	kN/m
	$z_s =$	1.37	m

EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig

Lastordinate $p =$ 5.00 kN/m²

z [m]	K_{aph} [-]	e_{aph} [kN/m ²]
0.10	0.279	1.40
2.00	0.279	1.40

aktive Erddruckkraft	$E_{ah} =$	2.65	kN/m
	$E_{av} =$	0.97	kN/m
	$z_s =$	1.05	m

Char. Schnittgrößen

Standssicherheit

EW	Hinweis	H_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
Gk		0.00	20.31	7.25
Qk.N	erds.	3.00	1.09	-2.33
Gk.E.A		11.62	4.23	-4.84

Bemessung (GZT)

Kein Ansatz des Erdwiderstands

Wandschenkel

z [m]	EW	N_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
2.00	Gk	10.00	0.00	0.00
	Qk.N	0.97	2.65	-2.42
	Gk.E.A	3.30	9.08	-5.42

Sporn luftseitig

Anteile aus Standssicherheit

EW	Hinweis	N_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
Gk		0.00	9.06	-6.57

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Standsicherheit

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ EQU, BS-P	4	1.10 * Gk	+0.90 * Gk.E.A	
GZ GEO-2, BS-P	9	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.E.A
	10	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.E.A	
GZ GEO-3, BS-P	11	1.00 * Gk	+1.30 * Qk.N	+1.00 * Gk.E.A
GZ SLS	14	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.E.A	

Bemessung (GZT)

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ STR, BS-P	15	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.E.A
	18	1.35 * Gk	+1.00 * Gk.E.A	
	19	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.E.A
	22	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.E.A	

Bem.-schnittgrößen

Standsicherheit

GZ EQU: Nachweis der Kippsicherheit

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
4	10.46	26.15	3.62

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
9	20.20	34.77	-0.24

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
14	11.62	24.54	2.41

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
14	11.62	24.54	2.41

GZ GEO-2: Nachweis Sohldruck

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
10	15.69	33.13	3.25

Bemessung (GZT)

Wandschenkel

z [m]	Ek	N_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
2.00	15	19.41	16.24	-10.95
	19	15.91	16.24	-10.95
	22	13.30	9.08	-5.42

Sporn luftseitig

Ek	Anteil	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
15	Standsicherheit	0.00	12.23	-8.87
	Sohldruck	17.80	30.65	-20.16
	Resultierende	-17.80	-18.41	11.29
18	Standsicherheit	0.00	12.23	-8.87
	Sohldruck	9.51	25.90	-14.23
	Resultierende	-9.51	-13.66	5.36

Material

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

Material

Material	f _{ck} [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B500A		500.0	200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Wand

Sporn

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
oben	XC1	trocken oder ständig nass
unten	XC2	nass, selten trocken

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c _{min} [mm]	Δc _{dev} [mm]	c _{nom} [mm]	c _v [mm]	d' [mm]
Wand					
luftseitig	10	10	20	20	20
erdseitig	10	10	20	20	20
Sporn					
oben	10	10	20	20	20
unten	20	15	35	35	35

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
 ständige Situationen

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M _{Ed} [kNm/m]	V _{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
4	3.62	26.15	0.084	1/2	0.17

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Streifen

	b'	d	α	β
	[m]	[m]	[°]	[°]
	1.64	0.25	0.00	0.00
z _{max}	φ	c	γ ₁	γ ₂
[m]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ³]
0.12	30.00	0.00	18.00	18.00

T	N	δ	ω	m
[kN/m]	[kN/m]	[°]	[°]	[-]
14.63	25.64	29.71	90.00	2.00

Einfluß	N ₀	v	i	λ	ξ	N
Breite	10.05	1.000	0.079	1.000	1.000	0.80
Tiefe	18.40	1.000	0.184	1.000	1.000	3.39
Kohäsion	30.14	1.000	0.138	1.000	1.000	4.15

Ek	V _d	R _k	$\gamma_{R,v}$	R _d	η
	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]
9	34.77	63.79	1.40	45.56	0.76

Geländebruch

nach DIN 1054 (12/10), A 11.1.1
 Lamellenverfahren mit kreisförmiger Gleitlinie
 Anzahl untersuchter Gleitkreise
 maßgeb. Gleitkreismittelpunkt

n =	17	-
x =	-1.00	m
z =	0.50	m
r =	2.93	m

TS-Beiwerte

Maßgebende Kombination (GZ GEO-3)
 ständige Einwirkungen
 veränderliche Einwirkungen
 Reibungsbeiwert des Bodens
 Kohäsion des Bodens

γ_G =	1.00	-
γ_Q =	1.30	-
γ_ϕ =	1.25	-
γ_c =	1.25	-

Lamellenwerte

Nr.	x	z	b	θ	ϕ_d	c_d
	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kN/m ²]
1	-2.30	-2.11	0.44	-26.5	24.8	0.0
2	-1.87	-2.29	0.44	-17.3	24.8	0.0
3	-1.41	-2.39	0.48	-8.0	24.8	0.0
4	-0.93	-2.42	0.48	1.5	24.8	0.0
5	-0.44	-2.36	0.48	11.0	24.8	0.0
6	-0.10	-2.28	0.20	17.9	24.8	0.0
7	0.23	-2.14	0.47	25.0	24.8	0.0
8	0.70	-1.87	0.47	35.7	24.8	0.0
9	1.17	-1.44	0.47	48.2	24.8	0.0
10	1.63	-0.64	0.47	66.6	24.8	0.0

Lasten Tangentialkräfte

Nr.	G _d	P _{v,d}	(G+P)*sin θ	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	0.85	0.00	-0.38	0.57
2	2.24	0.00	-0.66	1.26
3	4.21	0.00	-0.59	2.10
4	4.46	0.00	0.11	2.04
5	3.99	0.00	0.76	1.72
6	11.37	0.00	3.50	4.80
7	17.12	3.03	8.52	8.45
8	14.81	3.03	10.41	7.62
9	11.22	3.03	10.62	6.51
10	4.52	3.03	6.93	4.25
Σ			39.21	39.34

Momente aus Einwirkungen infolge Eigen- und Auflasten $M(G_i) = 114.74 \text{ kNm/m}$
 $E_M = 114.74 \text{ kNm/m}$

Momente aus Widerständen infolge Tangentialkräfte $M(T_i) = 115.11 \text{ kNm/m}$
 $R_M = 115.11 \text{ kNm/m}$

Ausnutzung $\eta = 114.74 / 115.11 = 1.00 \leq 1.0$

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
14	2.41	24.54	0.060	1/3 *	0.18

*: nach FGSV Merkblatt über Stützkonstruktionen, 8.4.4 Außermittigkeit

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
14	2.41	24.54	0.060	1/3	0.18

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
10	2.4	24.5	0.10	1.45	33.1	22.79	250.00	0.09

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm²/m]	$a_{s,min}$ [cm²/m]
2.00	lufts.	15	-10.95	-19.41	-	-
		15	-10.95	-19.41		-
	erds.	19	-10.95	-15.91	1.25	
		22	-5.42	-13.30		2.21

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm²/m]	$a_{s,min}$ [cm²/m]
unten	19	11.40	-18.53	1.00	
	18	5.36	-9.51		2.90

Querkraftbemessung

Wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
2.00	19	18.43	16.24	84.76	408.00	-

Sporn luftseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
15	18.43	-18.41	101.66	519.56	-

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	a _{sl} [cm ² /m]	a _{se} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
2.00	-	2.21M	-

Sporne

	a _{so} [cm ² /m]	a _{su} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
luftseitig	-	2.90M	-

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Nachweise (GZG)

Begrenzung der Rissbreiten nach DIN EN 1992-1-1, 7.3

vertikale Bewehrung

Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung

wirksame Betonzugfestigkeit	f _{ct,eff} =	2.60	N/mm ²
Stabdurchmesser	d _s =	0	mm
Verhältnis E _s /E _{cm}	α _e =	6.45	-

z [m]	Ek	N _{Ed,perm} [kN/m]	M _{Ed,perm} [kNm/m]
2.00	24	-13.59	-6.15

Rissbreitennachweis nach 7.3.4 kann entfallen, da max. Beanspruchung nicht zur Erstrissbildung führt

Bewehrungswahl

Biegebewehrung

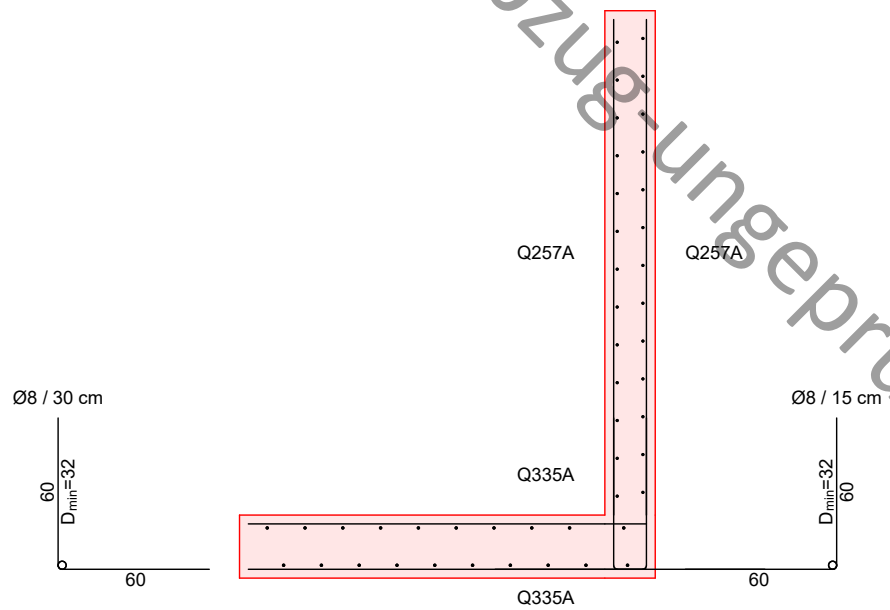
Richtung	gewählt	vorh a _s [cm ² /m]	erf a _s [cm ² /m]
Wand luftseitig	vertikal Q257A	2.57	0.00
	wandlängs	2.57	0.00
Wand erdseitig	vertikal Q257A	2.57	2.21
	wandlängs	2.57	0.44
Sporn oben	horizontal Q335A	3.35	0.00
	wandlängs	3.35	0.00
Sporn unten	horizontal Q335A	3.35	2.90
	wandlängs	3.35	0.58

Anschlussbewehrung

Ausführung	gewählt	vorh a _s [cm ² /m]	erf a _s [cm ² /m]	l ₀ [cm]	l _{b,eq} [cm]
Winkelhaken	ø8 / 30 cm	1.68	0.00	20.2	9.7
Winkelhaken	ø8 / 15 cm	3.35	2.21	24.5	21.3

Grafik

M 1:30



Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.17
Sohldruck	OK	0.09
Grundbruch	OK	0.76
Geländebruch	OK	1.00
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.18
2. Kernweite	OK	0.18

Aussteifung

Vorabzug-ungeprüft

Pos. W Allgemeine Konstruktionsregeln Wandscheiben**Allgemeine Grundregeln zu Wandtafeln in Holzrahmenbauweise**

Der Aufbau einer Wandtafel muss gemäß klar definierten Vorgaben erfolgen, damit sie als tragendes und aussteifendes Bauteil angesetzt werden darf, da es sich bei einer Wandtafel nicht um ein homogenes Bauteil, sondern um ein nachgiebig zusammengesetztes Tragsystem handelt.

Ein zuverlässiger Lastabtrag kann nur gewährleistet werden, wenn die Konstruktion normgerecht ausgeführt wird. Die einzuhaltenden Randbedingungen für Wandtafeln sind überwiegend empirisch aus Versuchsergebnissen abgeleitet und daher teilweise konservativ festgelegt. In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Konstruktionsregeln aufgearbeitet.

1. Allgemeine Grundregeln

Gemäß Eurocode 5 besteht eine Wandtafel aus einem rechteckigen Rahmenelement, das sich aus vertikalen und horizontalen Rippen zusammensetzt und durch eine ein- oder beidseitige Beplankung inklusive Verbindungsmitteln kraftschlüssig verbunden wird. Die Wandtafel kann in ihrer Ebene sowohl vertikal als auch horizontal belastet werden. Neben diesen grundlegenden Merkmalen definiert die derzeit gültige Norm zusätzlich eine Reihe konstruktiver Randbedingungen, die zwingend einzuhalten sind, um die vereinfachte Bemessungsmethode nach *Verfahren A* anwenden zu dürfen. Nachfolgend werden die allgemeinen Anforderungen an Wandtafeln zusammengestellt:

- Die vertikalen Randrippen müssen zur Lastabtragung durchlaufen. Bei einseitiger Beplankung gilt für den Rippenquerschnitt $h_r/b_r \leq 4,00$.
- Das Rähm und die Fußschwelle müssen zur Lastweiterleitung durchlaufen.
- Die Tafellänge muss mindestens $\frac{1}{3}$ der Tafelhöhe betragen: $l \geq \frac{1}{3} \cdot h$.
- Die vertikalen Randrippen sind bei abhebenden Kräften zu verankern.

Neben den allgemeinen Grundregeln werden auch konstruktive Anforderungen an die Beplankung und die Verbindungsmittel gestellt. Zudem sind Konstruktionsvorgaben für Öffnungen in Wandtafeln sowie für zusammengesetzte Wandtafeln zu berücksichtigen. Die spezifischen Anforderungen werden im Folgenden erläutert.

2. Konstruktionsregeln für Beplankungen

Entscheidend für die scheibenartige Tragwirkung der Wandtafel ist die Beplankung, weshalb bei der Konstruktion bestimmte Randbedingungen zu beachten sind. Grundsätzlich kann die Beplankung ein- oder beidseitig am Holzrahmen angebracht werden. Die werkseitige Herstellung mit beidseitiger Beplankung ist jedoch nur Zimmereien gestattet, die über eine entsprechende Zertifizierung verfügen. Aus diesem Grund wird in der Praxis häufig auf eine einseitige Beplankung zurückgegriffen, auf deren Grundlage die Bemessung der Wandtafel erfolgt.

Für die Beplankung gelten bestimmte Randbedingungen, die eingehalten werden müssen, damit die Wandtafel als aussteifendes Bauteil angesetzt werden darf. Darüber hinaus kann für die beulgefährdete Beplankung unter bestimmten Voraussetzungen eine unterstützende Wirkung angesetzt werden. Folgende Konstruktionsregeln sind dabei zu beachten:

- Die Breite der Beplankungsplatten in Richtung der Wandlänge beträgt mind. $\frac{1}{3}$ der Tafelhöhe:
$$l_p \geq \frac{1}{3} \cdot h.$$
- Innenrippen dürfen als Unterstützung gegen das Beulen der Beplankung herangezogen werden, wenn sie mit Verbindungsmitteln gekoppelt sind.

Gemäß Eurocode 5 sind die Beplankungsplatten bei Wandtafeln hochkant anzuordnen, sodass die kürzere Plattenseite horizontal verläuft. Die Norm fordert, dass die Platten die gesamte Höhe der Wandtafel überspannen. In der Praxis ist dies jedoch nicht immer möglich, da die Wandhöhen häufig die maximal verfügbare Plattenhöhe von **2,50 m** überschreiten. Aus diesem Grund wird im nationalen Anhang des Eurocodes festgelegt, dass die Beplankung einmal horizontal gestoßen werden darf, sofern die Plattenränder schubsteif durch ein Holz verbunden werden. Die Beschränkung auf einen einzigen horizontalen Stoß beruht auf der Tatsache, dass mehrere Stöße die Steifigkeit der Wandtafel deutlich reduzieren. Bereits ein zusätzlicher Stoß kann die Kopfverformung infolge der Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel um etwa **33 %** erhöhen. Plattenränder, die nicht schubsteif verbunden sind, sind bei Wandtafeln unzulässig. Eine versetzte Anordnung der Stöße ist nicht zwingend erforderlich. Abbildung 1 verdeutlicht den Unterschied zwischen einem freien und einem schubsteifen Stoß.

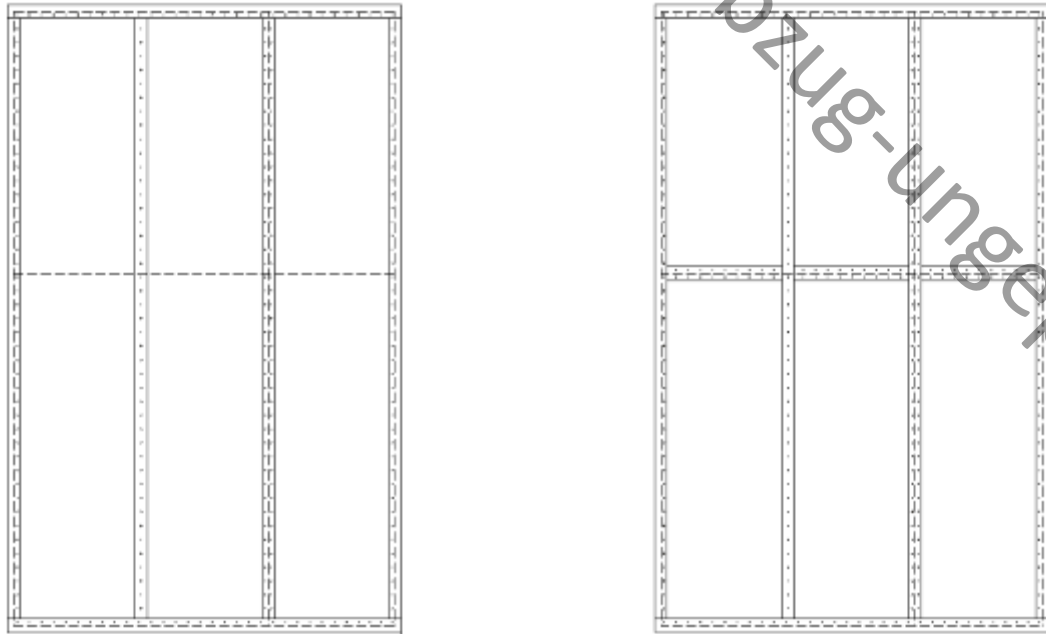


Abbildung 1: Horizontale Plattenstöße bei Wandtafeln nach DIN EN 1995-1-1

Links: Nicht schubsteif verbundener Plattenstoß

Rechts: Nicht erlaubter freier Plattenstoß [Eigene Darstellung]

Eine Wandtafel ist in der Regel länger als die standardisierten 1,25 m breiten Beplankungsplatten, sodass sie aus mehreren Platten zusammengesetzt wird. Breitere Wandtafeln dürfen als eine einheitliche Tafel bemessen werden, sofern die einzelnen Abschnitte schubsteif miteinander gekoppelt sind. Dadurch wird sichergestellt, dass der Schubfluss zuverlässig auf die benachbarten Tafелеlemente übertragen werden kann. Wie in Abbildung 2 dargestellt, existieren zwei grundsätzliche Möglichkeiten zur Ausführung schubsteifer Kopplungen. Bei der linken Variante wird eine überstehende Beplankung verwendet, die auf der angrenzenden Rippe der benachbarten Wandtafel zusätzlich befestigt wird. Dabei ist zu beachten, dass in diesem Bereich zwei Verbindungsmittel nebeneinander einzubauen sind, weshalb zur Einhaltung der notwendigen Randabstände eine konstruktiv breitere Rippe erforderlich werden kann. Bei der rechten Variante erfolgt die Kopplung über eine Verschraubung der nebeneinanderliegenden Rippen. Hierbei können sowohl Holzschrauben als auch Bolzenverbindungen eingesetzt werden. Die Beplankungen stoßen in diesem Fall genau auf der Fuge zwischen den beiden Wandabschnitten zusammen.



Abbildung 2: Ausführungsmöglichkeiten für die schubsteife Verbindungen von Wandtafeln

3 Konstruktionsregeln für Verbindungsmittel

Die konstruktiven Regelungen für Verbindungsmittel von Wandtafeln basieren im Wesentlichen auf Kapitel 8 des Eurocode 5, in dem die normativen Anforderungen an metallische Verbindungsmittel festgelegt sind. Ergänzend dazu finden sich spezifische Regelungen für die Anwendung in Wandtafeln in Kapitel 9.2.4. Allgemein sind folgende Grundsätze bei der Anordnung der Verbindungsmittel zu beachten [13, 52]:

- Mechanische Verbindungsmittel sind an allen Rippen anzuordnen, damit der Rahmen als Unterstützung für die beulgefährdete Beplankung gilt.
- Verbindungsmittel dürfen nicht im Bereich einer Nut, also zum Beispiel bei einem Plattenstoß, eingebracht werden.
- Der Verbindungsmittelabstand a_1 an den Plattenrändern muss zur kontinuierlichen Lasteinleitung konstant sein.
- Die Rand der Rippen darf als unbeansprucht angenommen werden, sodass als Randabstand der Wert $a_{4,c}$ verwendet werden darf.

Der Rand einer Wandtafel darf als unbeansprucht betrachtet werden, da gemäß Theorie ausschließlich ein Schubfluss parallel zum Rand wirkt. Aus diesem Grund kann der reduzierte Randabstand $a_{4,c}$ angesetzt werden. In Fachkreisen wird jedoch insbesondere bei der Verwendung von Klammern kritisiert, dass die derzeitigen Randabstände noch immer zu groß bemessen sind, weshalb eine weitere Reduzierung angestrebt wird. Bei zu geringen Randabständen kann es wiederum zu Rissbildungen oder Abplatzungen kommen, weshalb beim Einbringen der Verbindungsmittel auf eine hohe Fertigungsgenauigkeit zu achten ist.

Ein wichtiger und entscheidender Punkt zur Beeinflussung des Tragverhaltens einer Holztafel ist der Verbindungsmittelabstand untereinander, damit eine kontinuierliche Lastweiterleitung möglich ist. Der Abstand a_1 untereinander sollte nicht größer als die folgenden Grenzwerte gewählt werden :

- $a_1 \leq 150 \text{ mm}$ an den Plattenrändern für Nägel,
- $a_1 \leq 150 \text{ mm}$ an den Plattenrändern für Klammern,
- $a_1 \leq 200 \text{ mm}$ an den Plattenrändern für Schrauben,
- $a_1 \leq 300 \text{ mm}$ an den Innenrippen.

An den Innenrippen darf der Verbindungsmittelabstand maximal doppelt so groß sein wie bei Randrippen, wenn diese als Unterstützung für die Beplankung angesetzt werden. Die Abstände untereinander für die Klammern orientieren sich dabei an den Abständen für Nägel, da im Kapitel 8.4 der DIN EN 1995-1-1 für die Bemessung von Klammern keine Abstände bei der Nutzung von Holzwerkstoffen geregelt sind. Nach derzeitiger Regelung ist eine normgerechte Ausführung der Wandtafeln unter Verwendung von Klammern in der Theorie nicht möglich.

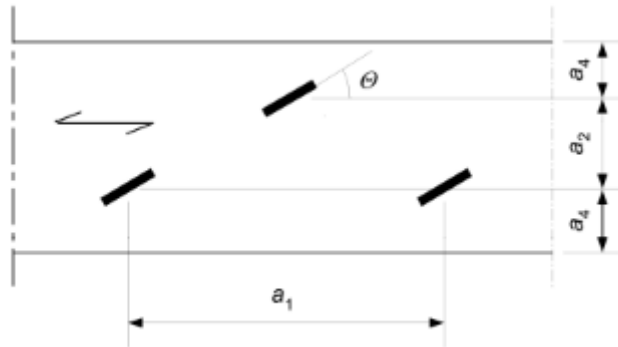


Abbildung 3: Schräge Anordnung von Klammern zur Holzfaserrichtung

Gerade in Deutschland werden zur Verbindung von Beplankung und Rahmen jedoch häufig Klammern verwendet. Ihre Tragfähigkeit entspricht vereinfacht der doppelten Tragfähigkeit eines nicht vorgebohrten Nagels. Bei der Ausführung ist zu beachten, dass der Winkel θ zwischen Klammerrücken und Holzfaserrichtung nicht zu klein ist. Unterschreitet dieser 30° , besteht eine erhöhte Spaltgefahr, weshalb die Klammertragfähigkeit dann um 30% zu reduzieren ist. Die Eindringtiefe muss mindestens $8 \cdot d$ betragen, wobei der Klammerrücken maximal 2 mm tief im Holzwerkstoff versenkt werden darf, jedoch mindestens bündig abschließen muss.

Weitere Konstruktionsregeln werden im Eurocode 5 nicht formuliert. Aus konstruktiver Sicht sind jedoch zusätzliche Anforderungen zu beachten. So müssen beispielsweise an einem Plattenstoß zwei Klammern nebeneinander eingebaut werden, weshalb eine Mindestrippenbreite erforderlich ist. Detailliertere Regelungen, die über die normativen Vorgaben hinausgehen, können entnommen werden.

4. Öffnungen in aussteifenden Wandtafeln

Während die DIN EN 1995-1-1 keine spezifischen Vorgaben zu Öffnungen in Wandtafeln enthält, werden im nationalen Anhang ergänzende und präzisierende Regelungen formuliert. Gemäß Abbildung 4 können Öffnungen bei der Bemessung unberücksichtigt bleiben, sofern folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Einzelne Wandöffnungen dürfen unberücksichtigt bleiben, wenn sie kleiner als $200 \times 200 \text{ mm}$ sind.
- Mehrere Öffnungen dürfen unberücksichtigt bleiben, wenn die Summe der Gesamtlänge oder -höhe kleiner als 10% der Tafellänge oder -höhe ist.

Diese Grenzwerte sind vergleichsweise restriktiv, da beispielsweise Einblasöffnungen für Zelloosedämmung häufig größere Abmessungen aufweisen. In solchen Fällen dürften entsprechende Wandtafeln nicht als aussteifende Elemente herangezogen werden.

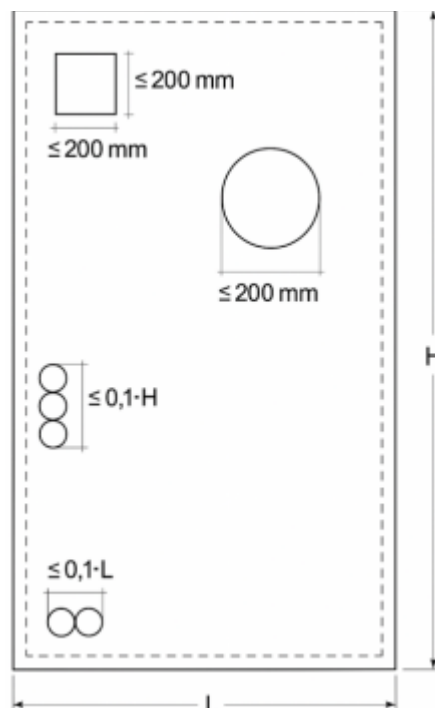


Abbildung 4: Vernachlässigbare Größen einer Öffnung bei Wandtafeln

Größere Öffnungen, die die genannten Grenzwerte überschreiten, sind im Rahmen der statischen Berechnung durch geeignete mechanische Modelle zu berücksichtigen und nachzuweisen. Konkrete Hinweise zur praktischen Umsetzung solcher Modelle werden in der Norm jedoch nicht gegeben.

Wandscheiben mit großflächigen Öffnungen, etwa für Fenster oder Türen, sollten daher nicht als aussteifende Wandtafeln angesetzt werden, da sie eine deutlich reduzierte Tragfähigkeit aufweisen.

Da wie oben beschrieben die Öffnungen in der Praxis jedoch oft deutlich von den in der Norm anzuwendenden Regeln abweichen wird hier zusätzlich die prEN 1995-1-1 und Fachliteratur herangezogen, die folgende Konstruktionsregeln festgelegt haben :

Folgende Öffnungsmaße müssen eingehalten werden, um sie vernachlässigen zu dürfen:

- Rechteckige, ungerahmte Öffnungen dürfen maximal **150 mm** breit und hoch sein;
- Rechteckige, gerahmte Öffnungen dürfen maximal **300 mm** breit und hoch sein;
- Kreisrunde ungerahmte Öffnungen dürfen einen Durchmesser von **200 mm** nicht überschreiten.

Zudem müssen für Öffnungen weitere Randbedingungen eingehalten werden:

- Der Abstand zwischen Öffnungsrand und der Beplankungskante muss mindestens dem Größtmaß der Öffnung entsprechen;
- Der Mittenabstand zweier Öffnungen beträgt mindestens **1,20 m**;
- Je Beplankungsplatte ist nur eine Öffnung vorhanden.

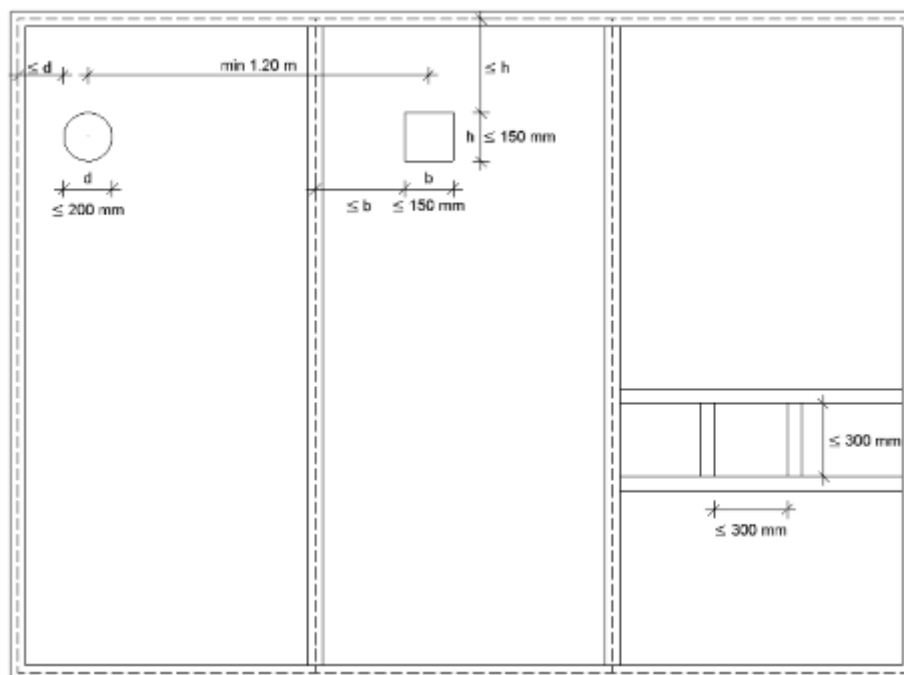


Abbildung 5: Zulässige Öffnungen in Wandtafeln nach der prEN 1995-1-1

Alternative Regelungen werden zusätzlich für kreisrunde, ungerahmte Öffnungen zwischen den einzelnen Rippenpaaren definiert. Dabei ist es zulässig, dass mehrere kreisrunde Öffnungen innerhalb einer Beplankung vorhanden sind. Eine Reduzierung der Schubtragfähigkeit der effektiven ebenen Baugruppe kann bei Einhaltung der folgenden Bedingungen vernachlässigt werden:

- Der maximale Durchmesser der Öffnungen darf höchstens **10 %** des lichten Rippenabstands $a_{net,rib}$ betragen, siehe Abbildung 4.2.
- Der Abstand zwischen dem Rand der Öffnung und dem Rand der Beplankung muss mindestens dem Durchmesser der Öffnung entsprechen, siehe Abbildung 4.10.
- Der Abstand zwischen den Rändern zweier kreisrunder Öffnungen muss mindestens dem doppelten Durchmesser der jeweils größeren Öffnung entsprechen.

5. Konstruktionsregeln für Gruppen von Wandtafeln

In den seltensten Fällen besteht eine Wand lediglich aus einer einzigen Wandtafel. In der Praxis setzt sich eine Wand in der Regel aus mehreren zusammengesetzten Tafелеlementen zusammen, die separat vorgefertigt werden können. Diese einzelnen Elemente dürfen unter Einhaltung bestimmter Konstruktionsregeln bei der Bemessung als zusammenhängende Gruppe von Wandtafeln betrachtet werden, wie in Abbildung 6 dargestellt. Dabei kann jeder ungestörte Wandbereich als eigenständige Wandtafel gewertet werden. Folgende Regelungen sind in diesem Zusammenhang zu beachten:

- Bei abhebenden Kräften ist jede Wandtafel einzeln für sich zu verankern.
- Wandtafeln mit Öffnungen dürfen nicht zur Aussteifung herangezogen werden.
- Die einzelnen Wandtafeln müssen durch eine durchlaufende Kopfrippe und Fußschwelle miteinander verbunden sein.

Nur durch die Verbindung aller einzelnen Tafelabschnitte über die durchlaufenden horizontalen Rahmenelemente kann sichergestellt werden, dass die horizontale Kraft F_v gleichmäßig auf alle Wandabschnitte verteilt wird.

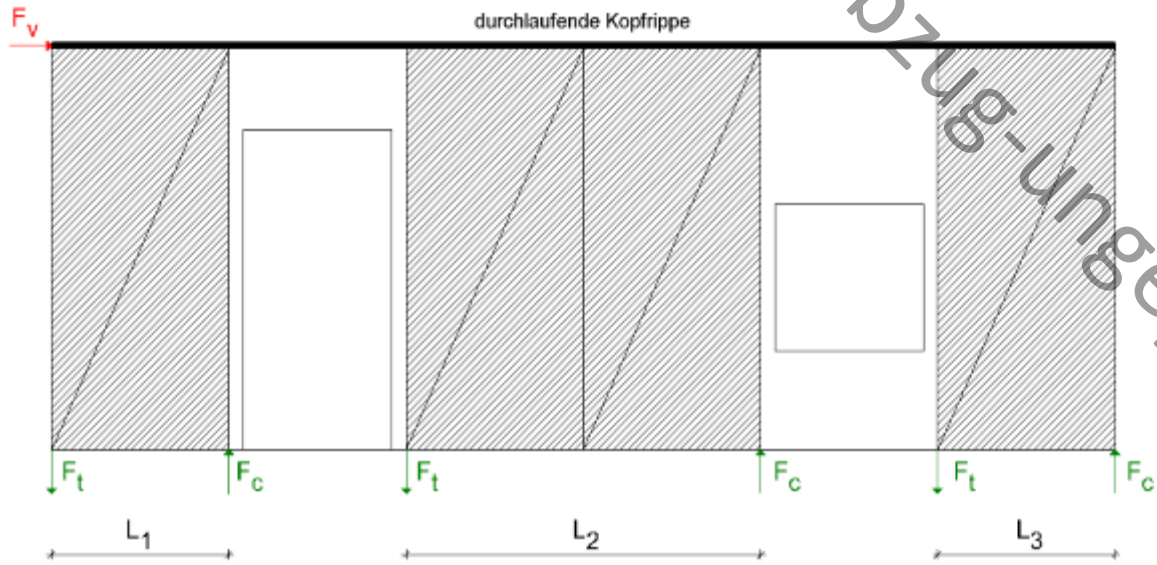
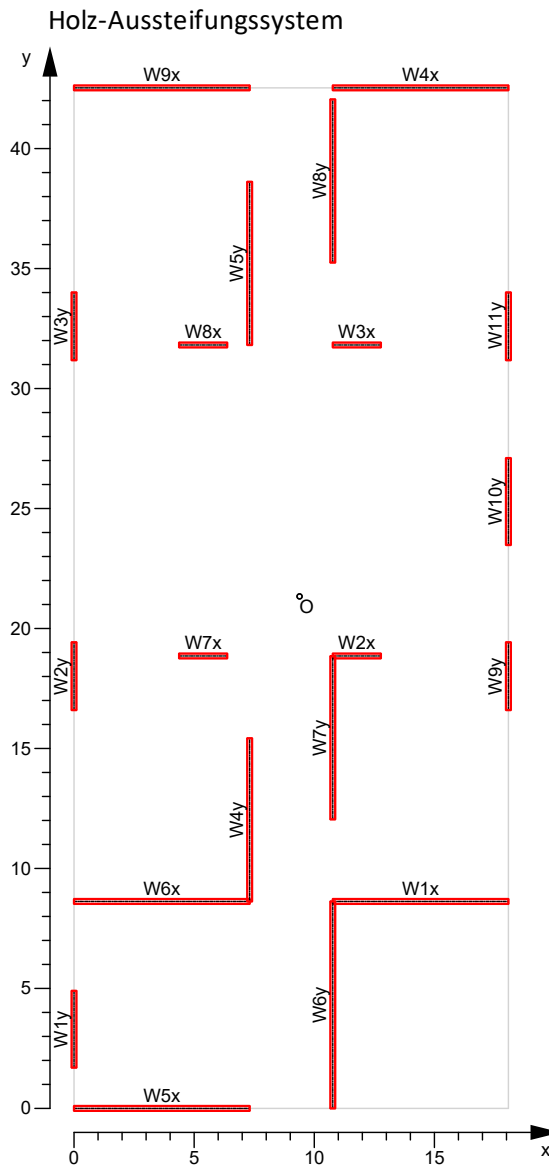


Abbildung 6: Zusammengesetzte Wandtafeln mit durchlaufender Kopfrippe

Pos. W1 Holz-Aussteifungssystem

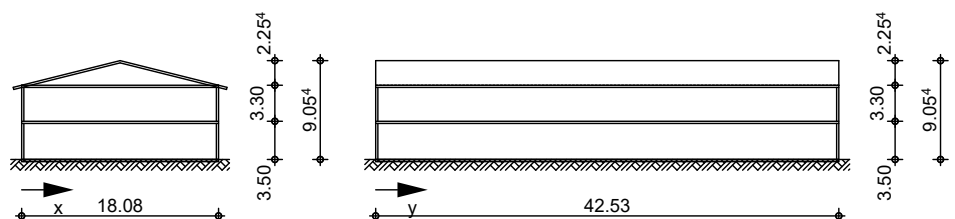
System
 M 1:315



Gebäudeabmessungen

Gebäudebreite	B = 18.08	m
Gebäuelänge	L = 42.53	m
Gebäudehöhe über GOK	H _G = 9.05	m
Abstand zur Geländeoberkante	A _{GOK} = 0.00	m
Dachneigung	δ = 14.00	°
Drempelhöhe	h _D = 0.00	m

M 1:695



Geschosse	Name	Kommentar	Höhe [m]
	EG	Erdgeschoss	3.50
	OG	Obergeschoss	3.30

Aussteifungselem.	Wandname	x_a [m]	y_a [m]	x_e [m]	y_e [m]	Länge [m]
	W1x	10.77	8.62	18.08	8.62	7.31
	W2x	10.77	18.86	12.77	18.86	2.00
	W3x	10.77	31.82	12.77	31.82	2.00
	W4x	10.77	42.53	18.08	42.53	7.31
	W5x	0.00	0.00	7.31	0.00	7.31
	W6x	0.00	8.62	7.31	8.62	7.31
	W7x	4.38	18.86	6.38	18.86	2.00
	W8x	4.38	31.82	6.38	31.82	2.00
	W9x	0.00	42.53	7.31	42.53	7.31
	W1y	0.00	1.70	0.00	4.90	3.20
	W2y	0.00	16.60	0.00	19.43	2.82
	W3y	0.00	31.18	0.00	34.01	2.83
	W4y	7.31	8.62	7.31	15.43	6.80
	W5y	7.31	31.82	7.31	38.62	6.80
	W6y	10.77	0.00	10.77	8.62	8.62
	W7y	10.77	12.04	10.77	18.84	6.80
	W8y	10.77	35.25	10.77	42.05	6.80
	W9y	18.08	16.60	18.08	19.43	2.82
	W10y	18.08	23.48	18.08	27.10	3.62
	W11y	18.08	31.18	18.08	34.01	2.83

Drehpolkoordinaten	O_x [m]	O_y [m]
EG	9.39	21.34
OG	9.39	21.34

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W	Wind
	Windlasten
Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
Qk.W.090	Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$

Windlasten	nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
	Geschwindigkeitsdruck im Regelfall
	Windzone 1, Binnenland
Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b,0} = 22.50$ m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0} = 0.32$ kN/m ²
Geschwindigkeitsdruck	
Anströmrichtung 0° und 90°	$q_p(h) = 0.52$ kN/m ²

Anströmrichtung 0°
 Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)
 Außendruckverlauf nach Bild 7.4 für $h \leq b$
 Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tab. 7.4)

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
D(h)	42.53		0.73	0.38
E(h)	42.53		-0.37	-0.19
F	12.05	0.60	0.18	0.09
G	30.48	0.60	0.18	0.09
H	42.53	1.65	0.18	0.09
I	42.53	1.65	-0.42	-0.22
J	42.53	0.60	-0.96	-0.50

Anströmrichtung 90°

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)
 Außendruckverlauf nach Bild 7.4 für $h \leq b$
 Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tab. 7.4)

Wind auf den Giebel

Windangriffsfläche links = 10.19 m²
 Windangriffsfläche rechts = 10.19 m²

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
D(h)	18.08		0.70	0.37
E(h)	18.08		-0.30	-0.16

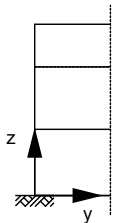
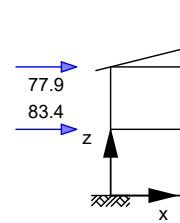
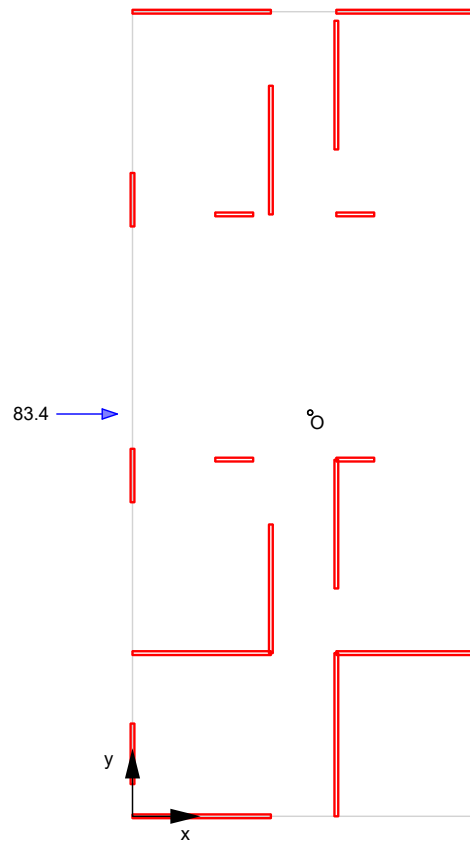
Belastungen

Einwirkung Qk.W.000(z)

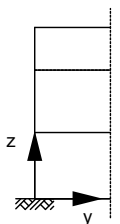
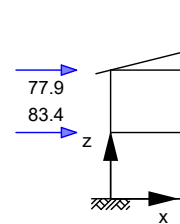
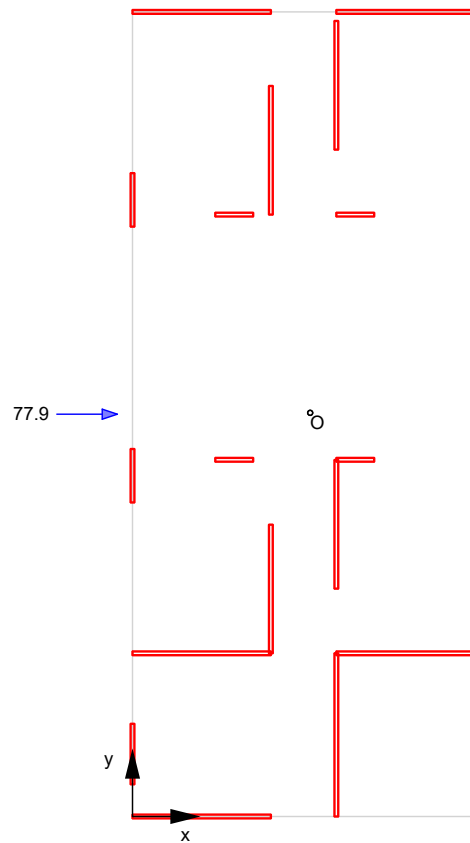
Geschosslasten

	e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
EG	21.27	83.43	-	-
OG	21.27	40.49	-	-
aus Wind auf Dach	21.27	37.40	-	-

Geschoss EG
M 1:400



Geschoss OG
M 1:400



Aussteifungslasten

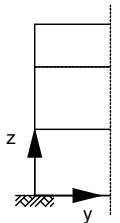
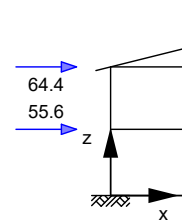
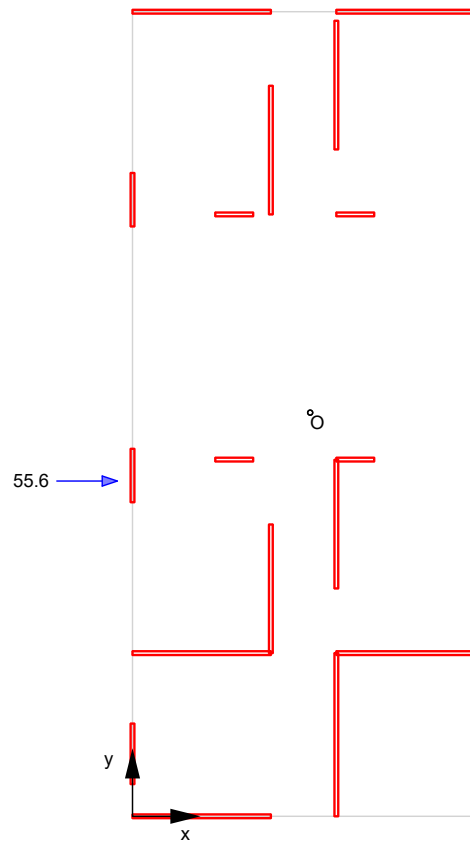
Geschoss	Aussteifungselement	H _x	H _y
		[kN]	[kN]
EG	W1x	13.73	0.00
	W2x	3.75	0.00
	W3x	3.74	0.00
	W4x	13.62	0.00
	W5x	13.76	0.00
	W6x	13.73	0.00
	W7x	3.75	0.00
	W8x	3.74	0.00
	W9x	13.62	0.00
	W1y	0.00	-0.01
	W2y	0.00	-0.01
	W3y	0.00	-0.01
	W4y	0.00	-0.01
	W5y	0.00	-0.01
	W6y	0.00	0.01
	W7y	0.00	0.00
	W8y	0.00	0.00
	W9y	0.00	0.01
	W10y	0.00	0.01
	W11y	0.00	0.01
OG	W1x	12.82	0.00
	W2x	3.50	0.00
	W3x	3.49	0.00
	W4x	12.72	0.00
	W5x	12.84	0.00
	W6x	12.82	0.00
	W7x	3.50	0.00
	W8x	3.49	0.00
	W9x	12.72	0.00
	W1y	0.00	-0.01
	W2y	0.00	-0.01
	W3y	0.00	-0.01
	W4y	0.00	-0.01
	W5y	0.00	-0.01
	W6y	0.00	0.00
	W7y	0.00	0.00
	W8y	0.00	0.00
	W9y	0.00	0.01
	W10y	0.00	0.01
	W11y	0.00	0.01

Einwirkung Qk.W.000(n)

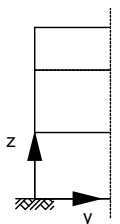
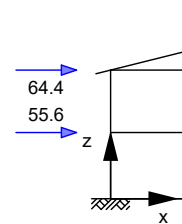
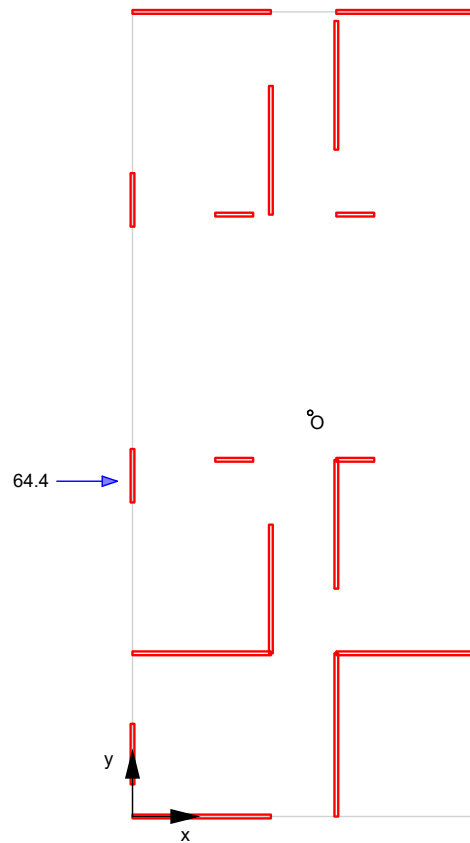
Geschosslasten

	e _y	H _x	e _x	H _y
	[m]	[kN]	[m]	[kN]
EG	17.72	55.62	-	-
OG	17.72	26.99	-	-
aus Wind auf Dach	17.72	37.40	-	-

Geschoss EG
M 1:400



Geschoss OG
M 1:400



Aussteifungslasten

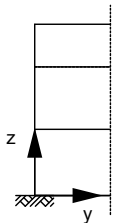
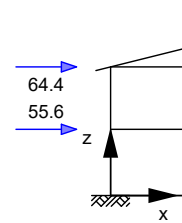
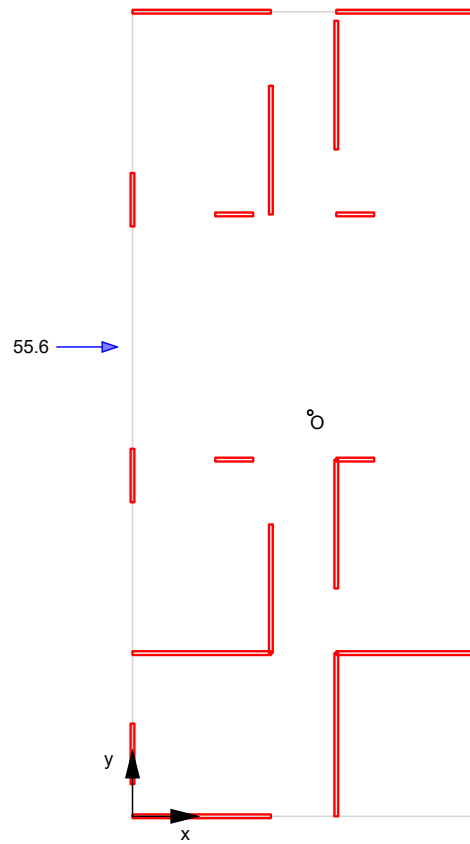
Geschoss	Aussteifungselement	H _x	H _y
		[kN]	[kN]
EG	W1x	10.43	0.00
	W2x	2.57	0.00
	W3x	2.20	0.00
	W4x	6.95	0.00
	W5x	11.32	0.00
	W6x	10.43	0.00
	W7x	2.57	0.00
	W8x	2.20	0.00
	W9x	6.95	0.00
	W1y	0.00	-0.42
	W2y	0.00	-0.37
	W3y	0.00	-0.37
	W4y	0.00	-0.20
	W5y	0.00	-0.20
	W6y	0.00	0.17
	W7y	0.00	0.13
	W8y	0.00	0.13
	W9y	0.00	0.35
	W10y	0.00	0.44
	W11y	0.00	0.35
OG	W1x	12.08	0.00
	W2x	2.97	0.00
	W3x	2.55	0.00
	W4x	8.04	0.00
	W5x	13.10	0.00
	W6x	12.08	0.00
	W7x	2.97	0.00
	W8x	2.55	0.00
	W9x	8.04	0.00
	W1y	0.00	-0.49
	W2y	0.00	-0.43
	W3y	0.00	-0.43
	W4y	0.00	-0.23
	W5y	0.00	-0.23
	W6y	0.00	0.19
	W7y	0.00	0.15
	W8y	0.00	0.15
	W9y	0.00	0.40
	W10y	0.00	0.51
	W11y	0.00	0.40

Einwirkung Qk.W.000(p)

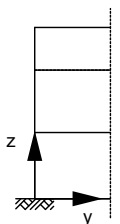
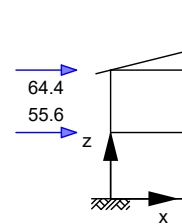
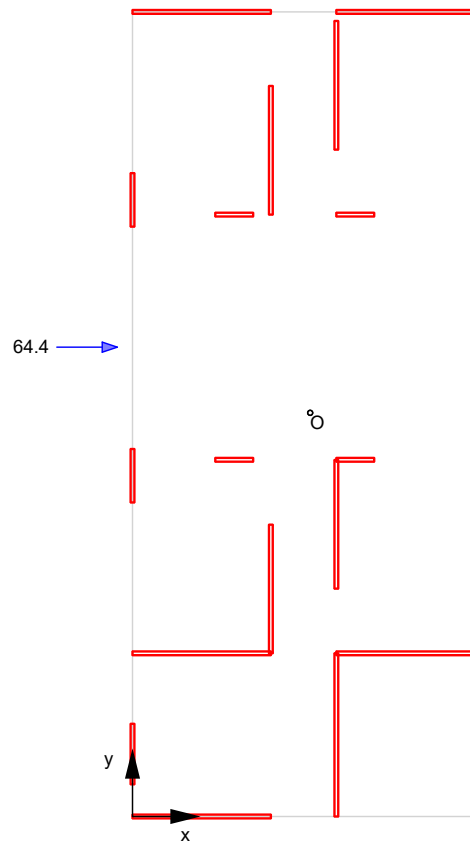
Geschosslasten

	e _y	H _x	e _x	H _y
	[m]	[kN]	[m]	[kN]
EG	24.81	55.62	-	-
OG	24.81	26.99	-	-
aus Wind auf Dach	24.81	37.40	-	-

Geschoss EG
M 1:400



Geschoss OG
M 1:400



Aussteifungslasten

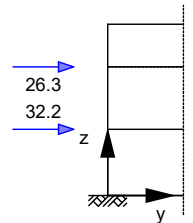
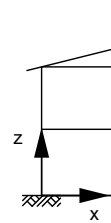
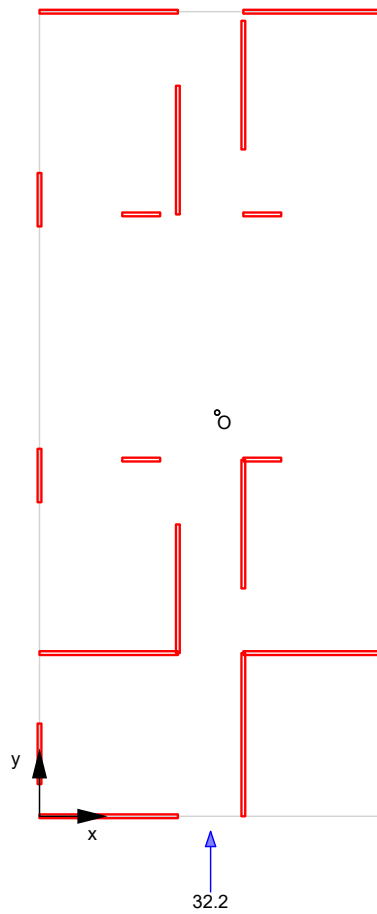
Geschoss	Aussteifungselement	H _x	H _y
		[kN]	[kN]
EG	W1x	7.87	0.00
	W2x	2.43	0.00
	W3x	2.78	0.00
	W4x	11.22	0.00
	W5x	7.02	0.00
	W6x	7.87	0.00
	W7x	2.43	0.00
	W8x	2.78	0.00
	W9x	11.22	0.00
	W1y	0.00	0.41
	W2y	0.00	0.36
	W3y	0.00	0.36
	W4y	0.00	0.19
	W5y	0.00	0.19
	W6y	0.00	-0.16
	W7y	0.00	-0.13
	W8y	0.00	-0.13
	W9y	0.00	-0.33
	W10y	0.00	-0.42
	W11y	0.00	-0.33
OG	W1x	9.11	0.00
	W2x	2.81	0.00
	W3x	3.22	0.00
	W4x	12.99	0.00
	W5x	8.13	0.00
	W6x	9.11	0.00
	W7x	2.81	0.00
	W8x	3.22	0.00
	W9x	12.99	0.00
	W1y	0.00	0.47
	W2y	0.00	0.41
	W3y	0.00	0.41
	W4y	0.00	0.22
	W5y	0.00	0.22
	W6y	0.00	-0.19
	W7y	0.00	-0.15
	W8y	0.00	-0.15
	W9y	0.00	-0.38
	W10y	0.00	-0.49
	W11y	0.00	-0.38

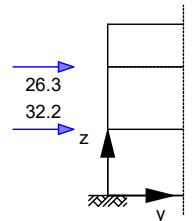
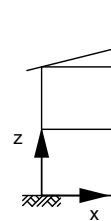
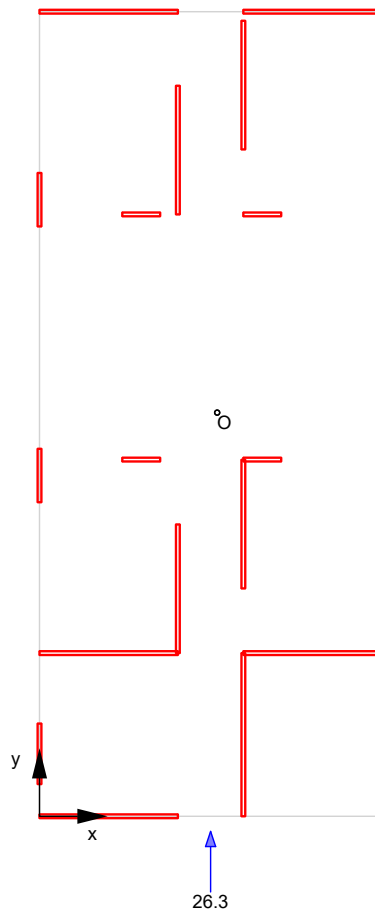
Einwirkung Qk.W.090(z)

Geschosslasten

	e _y	H _x	e _x	H _y
	[m]	[kN]	[m]	[kN]
EG	-	-	9.04	32.23
OG	-	-	9.04	15.64
aus Wind auf Dach	-	-	9.04	10.68

Geschoss EG
M 1:400



Geschoss OG
M 1:400

Aussteifungslasten

Geschoss	Aussteifungselement	H _x [kN]	H _y [kN]
EG	W1x	-0.07	0.00
	W2x	-0.00	0.00
	W3x	0.02	0.00
	W4x	0.12	0.00
	W5x	-0.12	0.00
	W6x	-0.07	0.00
	W7x	-0.00	0.00
	W8x	0.02	0.00
	W9x	0.12	0.00
	W1y	0.00	1.94
	W2y	0.00	1.71
	W3y	0.00	1.71
	W4y	0.00	4.07
	W5y	0.00	4.07
	W6y	0.00	5.14
	W7y	0.00	4.06
	W8y	0.00	4.06
	W9y	0.00	1.67
	W10y	0.00	2.14
	W11y	0.00	1.67
OG	W1x	-0.06	0.00

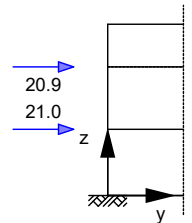
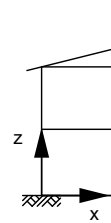
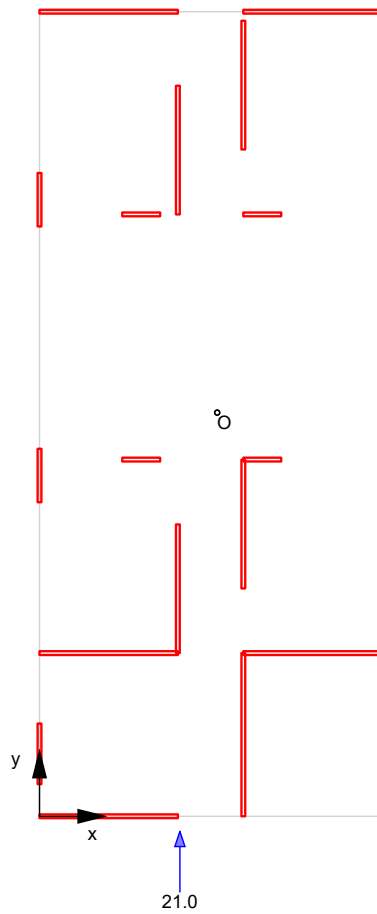
Geschoss	Aussteifungselement	H _x [kN]	H _y [kN]
	W2x	-0.00	0.00
	W3x	0.01	0.00
	W4x	0.10	0.00
	W5x	-0.10	0.00
	W6x	-0.06	0.00
	W7x	-0.00	0.00
	W8x	0.01	0.00
	W9x	0.10	0.00
	W1y	0.00	1.58
	W2y	0.00	1.40
	W3y	0.00	1.40
	W4y	0.00	3.33
	W5y	0.00	3.33
	W6y	0.00	4.20
	W7y	0.00	3.31
	W8y	0.00	3.31
	W9y	0.00	1.36
	W10y	0.00	1.75
	W11y	0.00	1.36

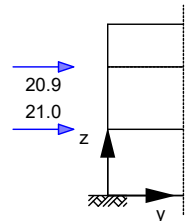
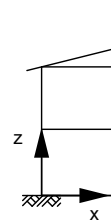
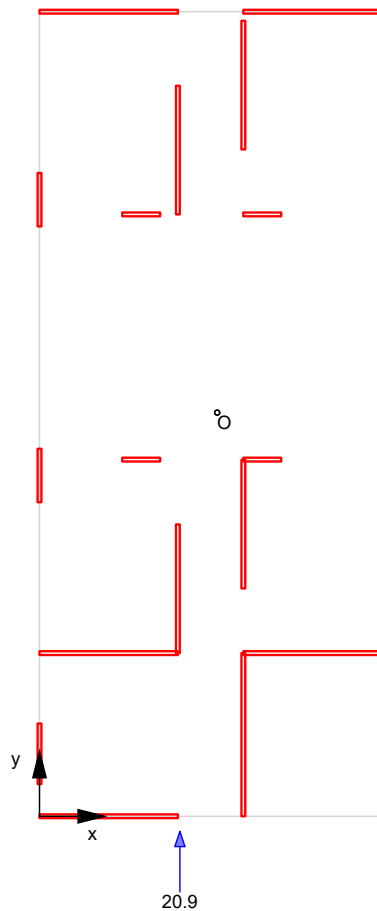
Einwirkung Qk.W.090(n)

Geschosslasten

	e _y [m]	H _x [kN]	e _x [m]	H _y [kN]
EG	-	-	7.42	20.95
OG	-	-	7.42	10.17
aus Wind auf Dach	-	-	7.42	10.68

Geschoss EG
M 1:400



Geschoss OG
M 1:400

Aussteifungslasten

Geschoss	Aussteifungselement	H _x [kN]	H _y [kN]
EG	W1x	-0.27	0.00
	W2x	-0.01	0.00
	W3x	0.06	0.00
	W4x	0.45	0.00
	W5x	-0.45	0.00
	W6x	-0.27	0.00
	W7x	-0.01	0.00
	W8x	0.06	0.00
	W9x	0.45	0.00
	W1y	0.00	1.33
	W2y	0.00	1.17
	W3y	0.00	1.17
	W4y	0.00	2.68
	W5y	0.00	2.68
	W6y	0.00	3.32
	W7y	0.00	2.61
	W8y	0.00	2.61
	W9y	0.00	1.03
	W10y	0.00	1.32
	W11y	0.00	1.03
OG	W1x	-0.27	0.00

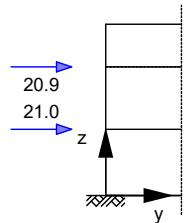
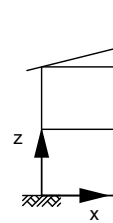
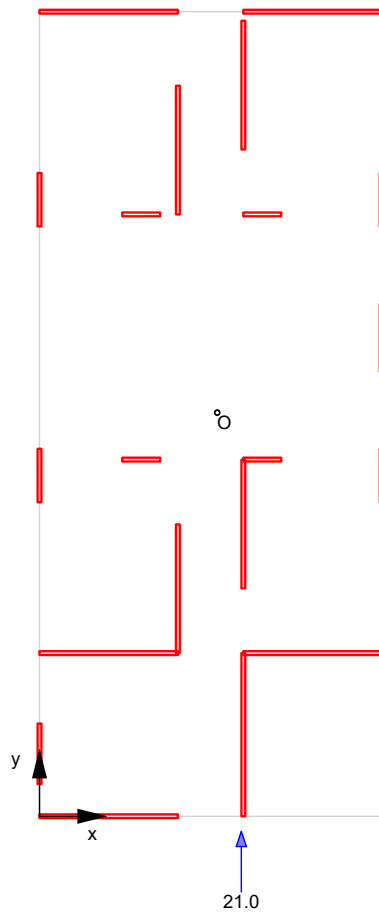
Geschoss	Aussteifungselement	H _x [kN]	H _y [kN]
	W2x	-0.01	0.00
	W3x	0.06	0.00
	W4x	0.44	0.00
	W5x	-0.45	0.00
	W6x	-0.27	0.00
	W7x	-0.01	0.00
	W8x	0.06	0.00
	W9x	0.44	0.00
	W1y	0.00	1.32
	W2y	0.00	1.17
	W3y	0.00	1.17
	W4y	0.00	2.67
	W5y	0.00	2.67
	W6y	0.00	3.30
	W7y	0.00	2.60
	W8y	0.00	2.60
	W9y	0.00	1.02
	W10y	0.00	1.31
	W11y	0.00	1.02

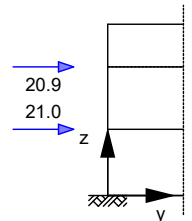
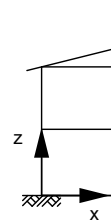
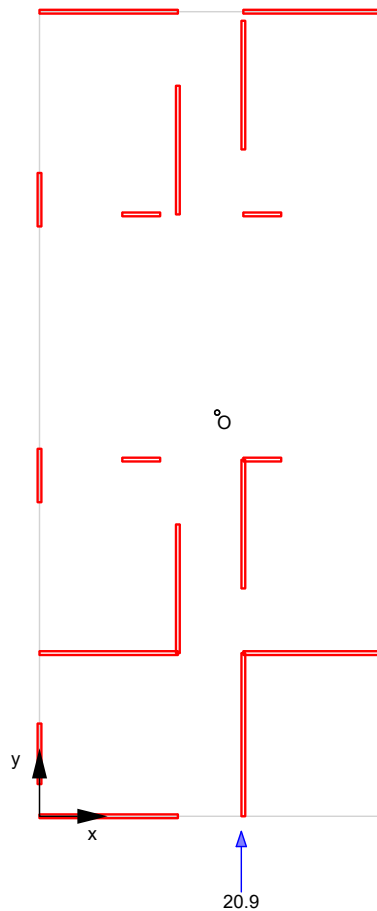
Einwirkung Qk.W.090(p)

Geschosslasten

	e _y [m]	H _x [kN]	e _x [m]	H _y [kN]
EG	-	-	10.66	20.95
OG	-	-	10.66	10.17
aus Wind auf Dach	-	-	10.66	10.68

Geschoss EG
M 1:400



Geschoss OG
M 1:400

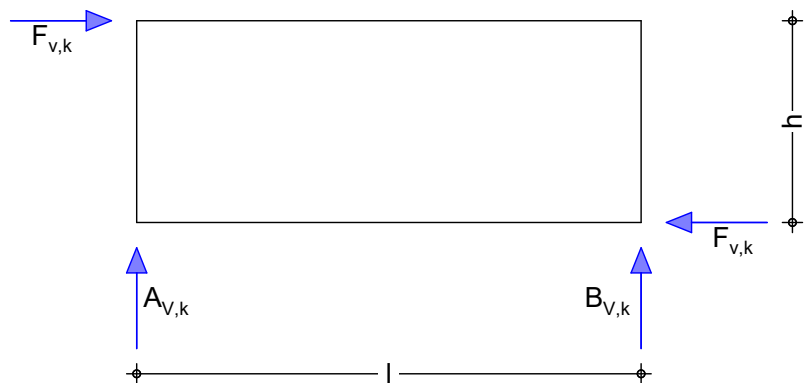
Aussteifungslasten

Geschoss	Aussteifungselement	H _x [kN]	H _y [kN]
EG	W1x	0.17	0.00
	W2x	0.01	0.00
	W3x	-0.04	0.00
	W4x	-0.29	0.00
	W5x	0.29	0.00
	W6x	0.17	0.00
	W7x	0.01	0.00
	W8x	-0.04	0.00
	W9x	-0.29	0.00
	W1y	0.00	1.19
	W2y	0.00	1.05
	W3y	0.00	1.05
	W4y	0.00	2.61
	W5y	0.00	2.61
	W6y	0.00	3.37
	W7y	0.00	2.66
	W8y	0.00	2.66
	W9y	0.00	1.14
	W10y	0.00	1.46
	W11y	0.00	1.14
OG	W1x	0.17	0.00

Geschoss	Aussteifungselement	H _x [kN]	H _y [kN]
	W2x	0.01	0.00
	W3x	-0.04	0.00
	W4x	-0.29	0.00
	W5x	0.29	0.00
	W6x	0.17	0.00
	W7x	0.01	0.00
	W8x	-0.04	0.00
	W9x	-0.29	0.00
	W1y	0.00	1.18
	W2y	0.00	1.04
	W3y	0.00	1.04
	W4y	0.00	2.60
	W5y	0.00	2.60
	W6y	0.00	3.36
	W7y	0.00	2.65
	W8y	0.00	2.65
	W9y	0.00	1.14
	W10y	0.00	1.46
	W11y	0.00	1.14

Auflagerkräfte

Die Reaktionskräfte greifen im Schubmittelpunkt der Teilquerschnitte an.
 Positive (Auflager-)Reaktionen zeigen in negative Koordinatenrichtung.



Einwirkung Qk.W.000(z)

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
EG	W1x	26.54	-18.50	18.50
	W2x	7.25	-18.45	18.45
	W3x	7.22	-18.40	18.40
	W4x	26.34	-18.35	18.35
	W5x	26.60	-18.53	18.53
	W6x	26.54	-18.50	18.50
	W7x	7.25	-18.45	18.45
	W8x	7.22	-18.40	18.40
	W9x	26.34	-18.35	18.35
	W1y	-0.02	0.04	-0.04
	W2y	-0.02	0.04	-0.04

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
OG	W3y	-0.02	0.04	-0.04
	W4y	-0.01	0.01	-0.01
	W5y	-0.01	0.01	-0.01
	W6y	0.01	-0.01	0.01
	W7y	0.01	-0.01	0.01
	W8y	0.01	-0.01	0.01
	W9y	0.02	-0.04	0.04
	W10y	0.03	-0.04	0.04
	W11y	0.02	-0.04	0.04
	W1x	12.82	-5.79	5.79
	W2x	3.50	-5.77	5.77
	W3x	3.49	-5.76	5.76
	W4x	12.72	-5.74	5.74
	W5x	12.84	-5.80	5.80
	W6x	12.82	-5.79	5.79
	W7x	3.50	-5.77	5.77
	W8x	3.49	-5.76	5.76
	W9x	12.72	-5.74	5.74
	W1y	-0.01	0.01	-0.01
	W2y	-0.01	0.01	-0.01
	W3y	-0.01	0.01	-0.01
	W4y	-0.01	0.00	-0.00
	W5y	-0.01	0.00	-0.00
	W6y	0.00	-0.00	0.00
	W7y	0.00	-0.00	0.00
	W8y	0.00	-0.00	0.00
	W9y	0.01	-0.01	0.01
	W10y	0.01	-0.01	0.01
	W11y	0.01	-0.01	0.01

Einwirkung Qk.W.000(n)

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
EG	W1x	22.51	-16.23	16.23
	W2x	5.54	-14.60	14.60
	W3x	4.75	-12.52	12.52
	W4x	14.99	-10.81	10.81
	W5x	24.42	-17.61	17.61
	W6x	22.51	-16.23	16.23
	W7x	5.54	-14.60	14.60
	W8x	4.75	-12.52	12.52
	W9x	14.99	-10.81	10.81
	W1y	-0.91	1.50	-1.50
	W2y	-0.80	1.50	-1.50
	W3y	-0.80	1.50	-1.50
	W4y	-0.43	0.33	-0.33
	W5y	-0.43	0.33	-0.33
	W6y	0.36	-0.22	0.22
	W7y	0.29	-0.22	0.22
	W8y	0.29	-0.22	0.22
	W9y	0.75	-1.39	1.39

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
OG	W10y	0.95	-1.39	1.39
	W11y	0.75	-1.39	1.39
	W1x	12.08	-5.45	5.45
	W2x	2.97	-4.90	4.90
	W3x	2.55	-4.21	4.21
	W4x	8.04	-3.63	3.63
	W5x	13.10	-5.92	5.92
	W6x	12.08	-5.45	5.45
	W7x	2.97	-4.90	4.90
	W8x	2.55	-4.21	4.21
	W9x	8.04	-3.63	3.63
	W1y	-0.49	0.50	-0.50
	W2y	-0.43	0.50	-0.50
	W3y	-0.43	0.50	-0.50
	W4y	-0.23	0.11	-0.11
	W5y	-0.23	0.11	-0.11
	W6y	0.19	-0.07	0.07
	W7y	0.15	-0.07	0.07
	W8y	0.15	-0.07	0.07
	W9y	0.40	-0.47	0.47
	W10y	0.51	-0.47	0.47
	W11y	0.40	-0.47	0.47

Einwirkung Qk.W.000(p)

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
EG	W1x	16.99	-12.25	12.25
	W2x	5.24	-13.82	13.82
	W3x	6.00	-15.81	15.81
	W4x	24.21	-17.45	17.45
	W5x	15.15	-10.92	10.92
	W6x	16.99	-12.25	12.25
	W7x	5.24	-13.82	13.82
	W8x	6.00	-15.81	15.81
	W9x	24.21	-17.45	17.45
	W1y	0.87	-1.44	1.44
	W2y	0.77	-1.44	1.44
	W3y	0.77	-1.44	1.44
	W4y	0.41	-0.32	0.32
	W5y	0.41	-0.32	0.32
	W6y	-0.35	0.21	-0.21
	W7y	-0.27	0.21	-0.21
	W8y	-0.27	0.21	-0.21
	W9y	-0.72	1.33	-1.33
	W10y	-0.92	1.33	-1.33
OG	W11y	-0.72	1.33	-1.33
	W1x	9.11	-4.11	4.11
	W2x	2.81	-4.64	4.64
	W3x	3.22	-5.31	5.31
	W4x	12.99	-5.86	5.86
	W5x	8.13	-3.67	3.67

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
	W6x	9.11	-4.11	4.11
	W7x	2.81	-4.64	4.64
	W8x	3.22	-5.31	5.31
	W9x	12.99	-5.86	5.86
	W1y	0.47	-0.48	0.48
	W2y	0.41	-0.48	0.48
	W3y	0.41	-0.48	0.48
	W4y	0.22	-0.11	0.11
	W5y	0.22	-0.11	0.11
	W6y	-0.19	0.07	-0.07
	W7y	-0.15	0.07	-0.07
	W8y	-0.15	0.07	-0.07
	W9y	-0.38	0.45	-0.45
	W10y	-0.49	0.45	-0.45
	W11y	-0.38	0.45	-0.45

Einwirkung Qk.W.090(z)

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
EG	W1x	-0.13	0.09	-0.09
	W2x	-0.01	0.02	-0.02
	W3x	0.03	-0.07	0.07
	W4x	0.22	-0.15	0.15
	W5x	-0.22	0.15	-0.15
	W6x	-0.13	0.09	-0.09
	W7x	-0.01	0.02	-0.02
	W8x	0.03	-0.07	0.07
	W9x	0.22	-0.15	0.15
	W1y	3.52	-5.48	5.48
	W2y	3.10	-5.48	5.48
	W3y	3.10	-5.48	5.48
	W4y	7.40	-5.42	5.42
	W5y	7.40	-5.42	5.42
	W6y	9.35	-5.40	5.40
	W7y	7.37	-5.40	5.40
	W8y	7.37	-5.40	5.40
	W9y	3.03	-5.35	5.35
	W10y	3.88	-5.35	5.35
	W11y	3.03	-5.35	5.35
OG	W1x	-0.06	0.03	-0.03
	W2x	-0.00	0.01	-0.01
	W3x	0.01	-0.02	0.02
	W4x	0.10	-0.04	0.04
	W5x	-0.10	0.04	-0.04
	W6x	-0.06	0.03	-0.03
	W7x	-0.00	0.01	-0.01
	W8x	0.01	-0.02	0.02
	W9x	0.10	-0.04	0.04
	W1y	1.58	-1.63	1.63
	W2y	1.40	-1.63	1.63
	W3y	1.40	-1.63	1.63

Einwirkung Qk.W.090(n)

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
	W4y	3.33	-1.61	1.61
	W5y	3.33	-1.61	1.61
	W6y	4.20	-1.61	1.61
	W7y	3.31	-1.61	1.61
	W8y	3.31	-1.61	1.61
	W9y	1.36	-1.59	1.59
	W10y	1.75	-1.59	1.59
	W11y	1.36	-1.59	1.59

Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
EG	W1x	-0.53	0.38	-0.38
	W2x	-0.03	0.07	-0.07
	W3x	0.12	-0.31	0.31
	W4x	0.89	-0.63	0.63
	W5x	-0.90	0.63	-0.63
	W6x	-0.53	0.38	-0.38
	W7x	-0.03	0.07	-0.07
	W8x	0.12	-0.31	0.31
	W9x	0.89	-0.63	0.63
	W1y	2.65	-4.27	4.27
	W2y	2.34	-4.27	4.27
	W3y	2.34	-4.27	4.27
	W4y	5.35	-4.05	4.05
	W5y	5.35	-4.05	4.05
	W6y	6.62	-3.95	3.95
	W7y	5.22	-3.95	3.95
	W8y	5.22	-3.95	3.95
	W9y	2.05	-3.73	3.73
	W10y	2.62	-3.73	3.73
	W11y	2.05	-3.73	3.73
OG	W1x	-0.27	0.12	-0.12
	W2x	-0.01	0.02	-0.02
	W3x	0.06	-0.10	0.10
	W4x	0.44	-0.20	0.20
	W5x	-0.45	0.20	-0.20
	W6x	-0.27	0.12	-0.12
	W7x	-0.01	0.02	-0.02
	W8x	0.06	-0.10	0.10
	W9x	0.44	-0.20	0.20
	W1y	1.32	-1.36	1.36
	W2y	1.17	-1.36	1.36
	W3y	1.17	-1.36	1.36
	W4y	2.67	-1.30	1.30
	W5y	2.67	-1.30	1.30
	W6y	3.30	-1.26	1.26
	W7y	2.60	-1.26	1.26
	W8y	2.60	-1.26	1.26
	W9y	1.02	-1.19	1.19
	W10y	1.31	-1.19	1.19

Einwirkung Qk.W.090(p)		Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
			W11y	1.02	-1.19	1.19
		Geschoss	Aussteifungselement	F _{v,k} [kN]	A _{v,k} [kN]	B _{v,k} [kN]
EG			W1x	0.35	-0.24	0.24
			W2x	0.02	-0.05	0.05
			W3x	-0.08	0.20	-0.20
			W4x	-0.58	0.41	-0.41
			W5x	0.58	-0.41	0.41
			W6x	0.35	-0.24	0.24
			W7x	0.02	-0.05	0.05
			W8x	-0.08	0.20	-0.20
			W9x	-0.58	0.41	-0.41
			W1y	2.37	-3.81	3.81
			W2y	2.09	-3.81	3.81
			W3y	2.09	-3.81	3.81
			W4y	5.22	-3.95	3.95
			W5y	5.22	-3.95	3.95
			W6y	6.73	-4.01	4.01
			W7y	5.30	-4.01	4.01
			W8y	5.30	-4.01	4.01
			W9y	2.28	-4.15	4.15
			W10y	2.92	-4.15	4.15
			W11y	2.28	-4.15	4.15
OG			W1x	0.17	-0.08	0.08
			W2x	0.01	-0.02	0.02
			W3x	-0.04	0.06	-0.06
			W4x	-0.29	0.13	-0.13
			W5x	0.29	-0.13	0.13
			W6x	0.17	-0.08	0.08
			W7x	0.01	-0.02	0.02
			W8x	-0.04	0.06	-0.06
			W9x	-0.29	0.13	-0.13
			W1y	1.18	-1.22	1.22
			W2y	1.04	-1.22	1.22
			W3y	1.04	-1.22	1.22
			W4y	2.60	-1.26	1.26
			W5y	2.60	-1.26	1.26
			W6y	3.36	-1.28	1.28
			W7y	2.65	-1.28	1.28
			W8y	2.65	-1.28	1.28
			W9y	1.14	-1.33	1.33
			W10y	1.46	-1.33	1.33
			W11y	1.14	-1.33	1.33

Zusammenfassung

maßgebende Belastungen je Wand und Geschoss

		Name	EW	F _{v,k} [kN]	A _v /B _v	l [m]	S _{v,0,k} [N/mm]
EG	W1x	Qk.W.000(z)		26.54	-18.50	7.31	3.63
	W2x	Qk.W.000(z)		7.25	-18.45	2.00	3.62

OG

Name	EW	$F_{v,k}$ [kN]	A_v/B_v	l [m]	$S_{v,0,k}$ [N/mm]
W3x	Qk.W.000(z)	7.22	-18.40	2.00	3.61
W4x	Qk.W.000(z)	26.34	-18.35	7.31	3.60
W5x	Qk.W.000(z)	26.60	-18.53	7.31	3.64
W6x	Qk.W.000(z)	26.54	-18.50	7.31	3.63
W7x	Qk.W.000(z)	7.25	-18.45	2.00	3.62
W8x	Qk.W.000(z)	7.22	-18.40	2.00	3.61
W9x	Qk.W.000(z)	26.34	-18.35	7.31	3.60
W1y	Qk.W.090(z)	3.52	-5.48	3.20	1.10
W2y	Qk.W.090(z)	3.10	-5.48	2.83	1.10
W3y	Qk.W.090(z)	3.10	-5.48	2.83	1.10
W4y	Qk.W.090(z)	7.40	-5.42	6.80	1.09
W5y	Qk.W.090(z)	7.40	-5.42	6.80	1.09
W6y	Qk.W.090(z)	9.35	-5.40	8.63	1.08
W7y	Qk.W.090(z)	7.37	-5.40	6.80	1.08
W8y	Qk.W.090(z)	7.37	-5.40	6.80	1.08
W9y	Qk.W.090(z)	3.03	-5.35	2.83	1.07
W10y	Qk.W.090(z)	3.88	-5.35	3.62	1.07
W11y	Qk.W.090(z)	3.03	-5.35	2.83	1.07
W1x	Qk.W.000(z)	12.82	-5.79	7.31	1.75
W2x	Qk.W.000(z)	3.50	-5.77	2.00	1.75
W3x	Qk.W.000(z)	3.49	-5.76	2.00	1.74
W4x	Qk.W.000(p)	12.99	-5.86	7.31	1.78
W5x	Qk.W.000(n)	13.10	-5.92	7.31	1.79
W6x	Qk.W.000(z)	12.82	-5.79	7.31	1.75
W7x	Qk.W.000(z)	3.50	-5.77	2.00	1.75
W8x	Qk.W.000(z)	3.49	-5.76	2.00	1.74
W9x	Qk.W.000(p)	12.99	-5.86	7.31	1.78
W1y	Qk.W.090(z)	1.58	-1.63	3.20	0.49
W2y	Qk.W.090(z)	1.40	-1.63	2.83	0.49
W3y	Qk.W.090(z)	1.40	-1.63	2.83	0.49
W4y	Qk.W.090(z)	3.33	-1.61	6.80	0.49
W5y	Qk.W.090(z)	3.33	-1.61	6.80	0.49
W6y	Qk.W.090(z)	4.20	-1.61	8.63	0.49
W7y	Qk.W.090(z)	3.31	-1.61	6.80	0.49
W8y	Qk.W.090(z)	3.31	-1.61	6.80	0.49
W9y	Qk.W.090(z)	1.36	-1.59	2.83	0.48
W10y	Qk.W.090(z)	1.75	-1.59	3.62	0.48
W11y	Qk.W.090(z)	1.36	-1.59	2.83	0.48

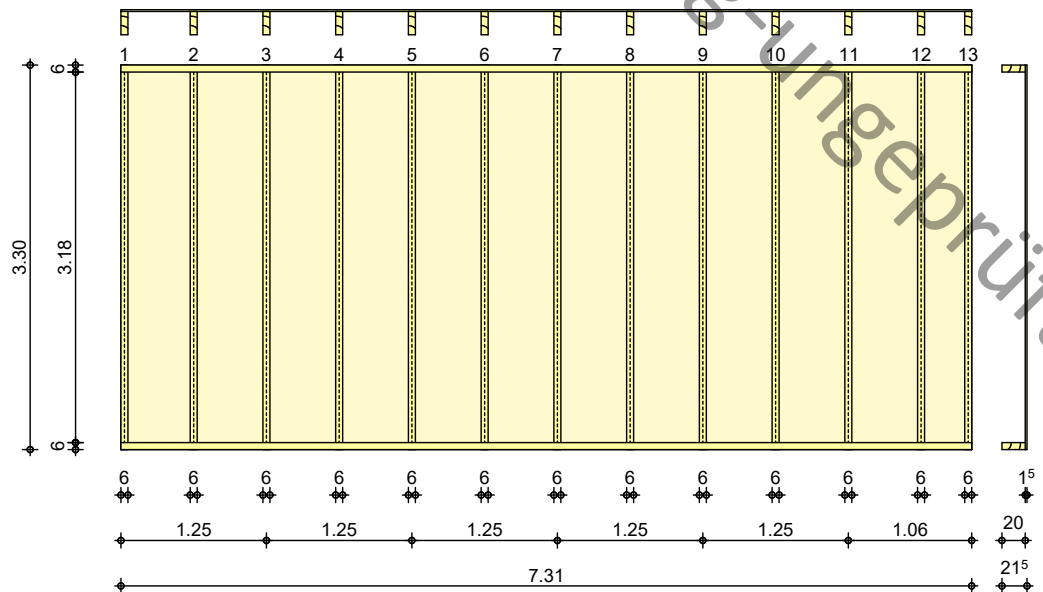
Sv,0,k: Schubfluss parallel zu den Rippen

Pos. W1.1

Holz-Wandscheibe OG Außen

System
M 1:65

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	7.31	m
Wandhöhe	$h_W =$	3.30	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	20.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	6.0	20.0	1

Beplankung

Material	t	b _T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[cm]
Klammer Benutzerdef Standardklammer	800	1.57x50	8.0
beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$			

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Eigenlasten

Q_{k,W}

Ständige Einwirkungen

Wind

Windlasten

Q_{k,W} min/max WerteQ_{k,W.000} Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$ Q_{k,W.090} Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$

Belastungen

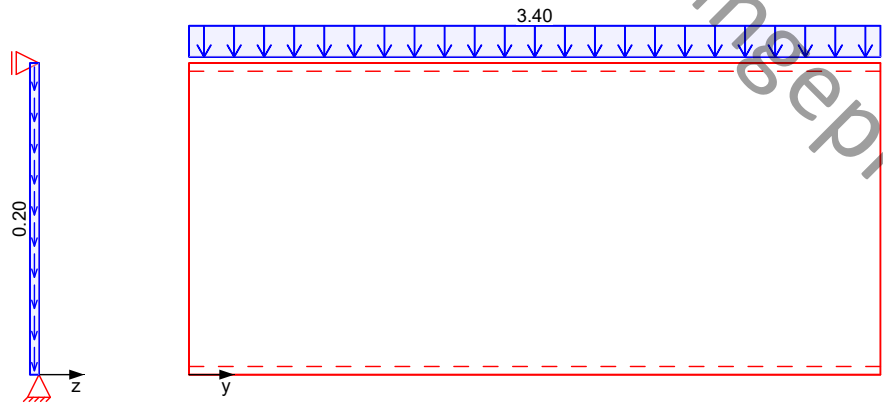
Belastungen auf das System

Grafik

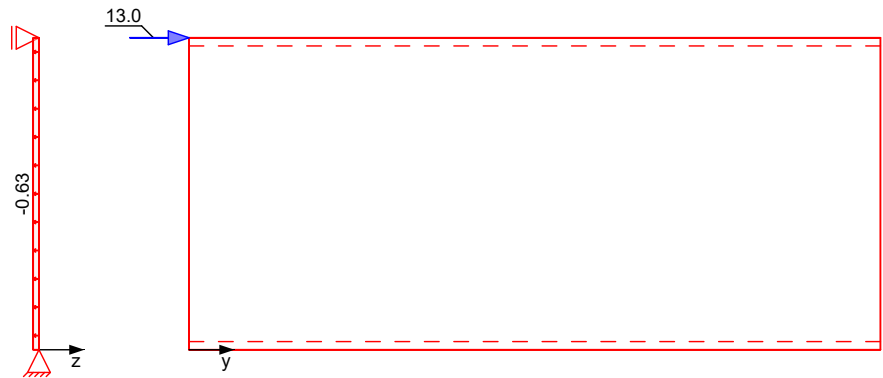
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

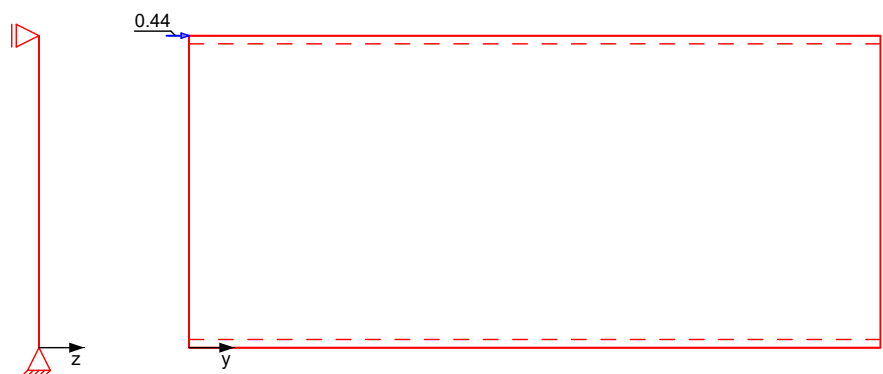
Gk



Qk.W.000



Qk.W.090



Streckenlasten in x-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a)	0.00	7.31		3.40

(a) aus Wandeigengewicht mittlere
 Wandhöhe

$$0.8 \cdot 4.25 = 3.40 \text{ kN/m}$$

Punktlasten summiert

am Wandkopf

Komm.	F_x [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
Einw. Qk.W.000	(a) 0.00	12.99	0.00
Einw. Qk.W.090	(a) 0.00	0.44	0.00

(a) aus Pos. 'W1', Wand 'W4x', Geschoss 'OG' (Seite 363)

Flächenlasten in x-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. Gk	Eigengew	0.00	3.30	0.20

Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. Qk.W.000	(a) 0.00	3.30		-0.63

(a) aus Pos. '02' Wind, A, WeD,
 Qk.W.000

$$-0.633 = -0.63 \text{ kN/m}^2$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk
	2	ku/sk	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
	5	ku/sk	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
Lagesicherheit	10	st	0.90 * Gk
	11	ku/sk	0.90 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
	st: ständig		
	ku/sk: kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

	EK	$F_{v,d}$ [kN]
	[-]	
	1	0.00
	2	19.48
	5	19.48

Rippen-nr.	EK	$F_{x,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
	[-]			
1	1	1.71	0.00	0.00
2		3.42	0.00	0.00
13		1.19	0.00	0.00
1	2	-7.08	-0.49	-0.40
2		3.42	-0.98	-0.81
13		9.99	-0.34	-0.28
1	5	-7.53	-0.49	-0.40

Rippen- nr.	EK [-]	$F_{x,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
2		2.54	-0.98	-0.81
13		9.68	-0.34	-0.28

Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal

horizontal

Material [-]	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

außen

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

außen

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [cm]
Klammer 1.57x50	0.67	8.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit

$EI_{ef} = 38828$ kNm²

im GZ Tragfähigkeit

$EI_{ef} = 20761$ kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$M_{s,z,d}$ [kNm]	$S_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	2	1.00	19.48	0.00	2.66	6.49	0.41
2 ¹	2	1.00	19.48	0.00	2.66	6.49	0.41
13	2	1.00	19.48	0.00	2.66	6.49	0.41

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef}^2 [cm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}^3$ [N/mm ²]	η [-]
1	1	0.60	1.71	180.0	1.25	1.38	0.05
2 ¹	1	0.60	3.42	240.0	1.25	1.38	0.08
13	2	1.00	9.99	180.0	1.25	2.31	0.19

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normal- u. Biegesp.

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$N_{0,d}$ $M_{y,d}$ [kN,kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1	2	1.00	-7.08 -0.40	-0.59 -1.01	-	11.15 18.46	0.11
2 ¹	5	1.00	2.54 -0.81	0.21 -2.02	0.71	16.15 18.46	0.09
13	2	1.00	9.99 -0.28	0.83 -0.70	0.71	16.15 18.46	0.03

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK	F _{v,d}	u _{ges}	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
2	19.48	11.24	33.0	0.34

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Ri.	EK	F _{stb,d}	F _{dst,d}	F _{x,d}
nr.	[-]	[kN]	[kN]	[kN]
1	11	13.35	-8.79	4.55
13	10	13.35	-*	13.35

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	F _{v,k}	u _{ges}	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
2	12.99	4.01	22.0	0.18

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.41
Schwellenpressung	OK 0.19
Normal- und Biegespannung	OK 0.11
Verformungen	OK 0.34

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.18

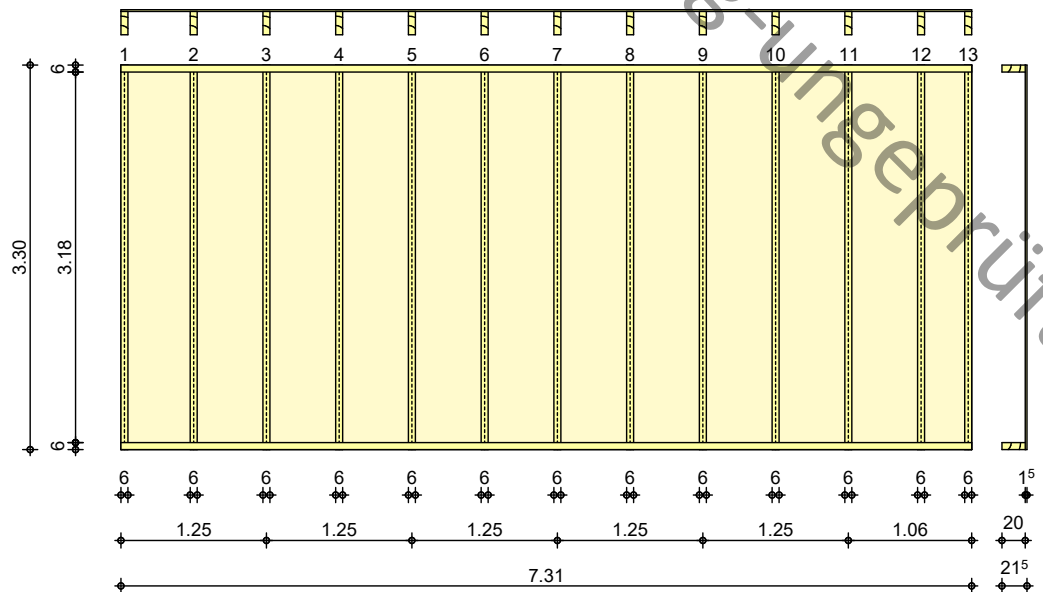
Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W1.4.1

Pos. W1.2

Holz-Wandscheibe OG Außen

System
M 1:65

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	7.31	m
Wandhöhe	$h_W =$	3.30	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	20.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	6.0	20.0	1

Beplankung

Material	t	b _T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

außen

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[cm]
Klammer Benutzerdef Standardklammer	800	1.57x50	8.0

beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$

außen

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Q_{k,W}

Wind

Windlasten

Q_{k,W} min/max WerteQ_{k,W.000} Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$ Q_{k,W.090} Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$

Belastungen

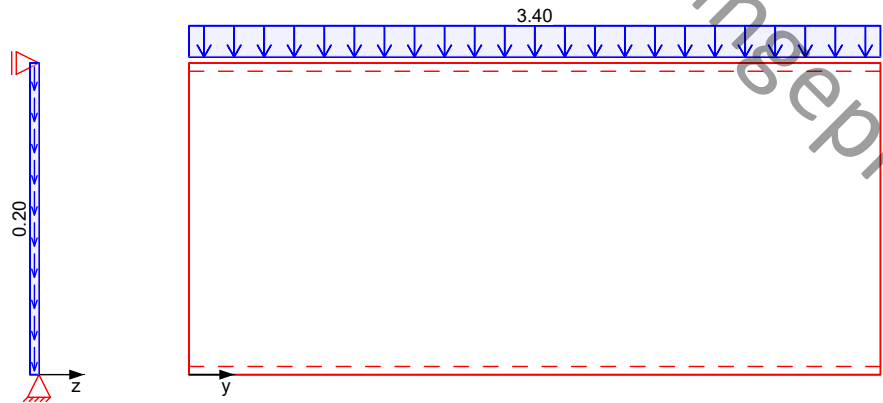
Belastungen auf das System

Grafik

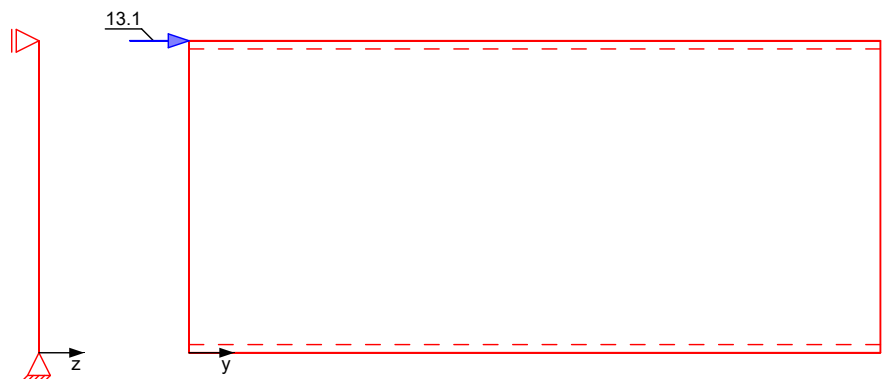
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

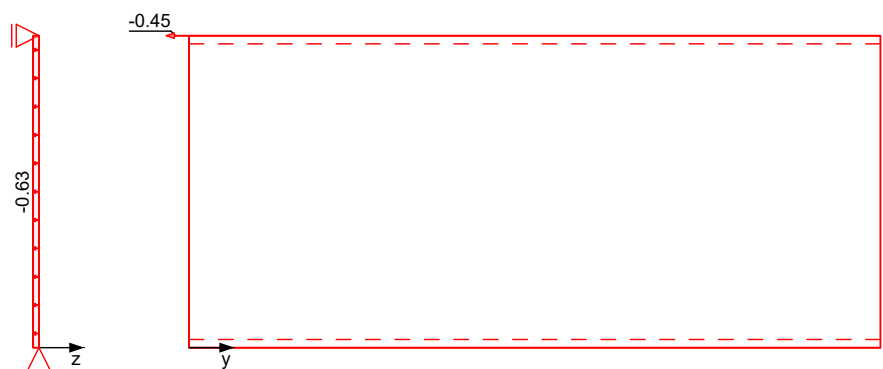
Gk



Qk.W.000



Qk.W.090



Streckenlasten in x-Richtung

Gleichlasten

Komm.

a	s	q _u	q _o
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
0.00	7.31		3.40

Einw. Gk

(a)

(a) aus Wandeigengewicht mittlere Wandhöhe

$$0.8 \cdot 4.25 = 3.40 \text{ kN/m}$$

Punktlasten summiert

am Wandkopf

Komm.	F_x [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
Einw. Qk.W.000	(a) 0.00	13.10	0.00
Einw. Qk.W.090	(a) 0.00	-0.45	0.00

(a) aus Pos. 'W1', Wand 'W5x', Geschoss 'OG' (Seite 363)

Flächenlasten in x-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. Gk	Eigengew	0.00	3.30	0.20

Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. Qk.W.090	(a) 0.00	3.30		-0.63

(a) aus Pos. '02' Wind, A, WeD,
Qk.W.180

$$-0.633 = -0.63 \text{ kN/m}^2$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
ständig/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk
	2	ku/sk	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
	5	ku/sk	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
	6	ku/sk	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.W.090
Lagesicherheit	11	ku/sk	0.90 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
	12	ku/sk	0.90 * Gk + 1.50 * Qk.W.090
	st:	ständig	
	ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

	Ek	$F_{v,d}$ [kN]
	1	0.00
	2	19.66
	5	19.66
	6	-0.67

Rippen-nr.	Ek	$F_{x,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
1	1	1.71	0.00	0.00
2		3.42	0.00	0.00
13		1.19	0.00	0.00
1	2	-7.16	0.00	0.00
2		3.42	0.00	0.00

Rippen- nr.	EK [-]	$F_{x,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
13		10.07	0.00	0.00
1	5	-7.61	0.00	0.00
2		2.54	0.00	0.00
13		9.76	0.00	0.00
1	6	1.57	-0.49	-0.40
2		2.54	-0.98	-0.81
13		0.58	-0.34	-0.28

Mat./Querschnitt

Rippen

Material	$f_{m,y,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{t,0,k}$	$E_{0,mean}$
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[cm]
Klammer 1.57x50	0.67	8.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
 im GZ Tragfähigkeit

$EI_{ef} = 38828$ kNm²
 $EI_{ef} = 20761$ kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$M_{s,z,d}$ [kNm]	$S_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	2	1.00	19.66	0.00	2.69	6.49	0.41
2 ¹	2	1.00	19.66	0.00	2.69	6.49	0.41
13	2	1.00	19.66	0.00	2.69	6.49	0.41

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef}^2 [cm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}^3$ [N/mm ²]	η [-]
1	1	0.60	1.71	180.0	1.25	1.38	0.05
2 ¹	1	0.60	3.42	240.0	1.25	1.38	0.08
13	2	1.00	10.07	180.0	1.25	2.31	0.19

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normal- u. Biegesp.

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$N_{0,d}$ $M_{y,d}$ [kN,kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m,y,d}$ [N/mm ²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1	5	1.00	-7.61	-0.63	-	11.15	0.06

Ri. nr.	EK	k _{mod}	N _{0,d} M _{y,d}	σ _{0,d} σ _{my,d}	k _c	f _{0,d} f _{my,d}	η
[-]	[-]	[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
2 ¹	6	1.00	0.00 2.54 -0.81	0.00 0.21 -2.02	0.71	18.46 16.15 18.46	0.09
13	2	1.00	10.07 0.00	0.84 0.00	0.71	16.15 18.46	0.07

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK	F _{v,d}	u _{ges}	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
2	19.66	11.34	33.0	0.34

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu
 A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK	F _{stb,d}	F _{dst,d}	F _{x,d}
[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]
1	11	13.35	-8.87	4.48
13	12	13.35	-0.30	13.05

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	F _{v,k}	u _{ges}	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
2	13.10	4.04	22.0	0.18

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.41
Schwellenpressung	OK 0.19
Normal- und Biegespannung	OK 0.09
Verformungen	OK 0.34

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.18

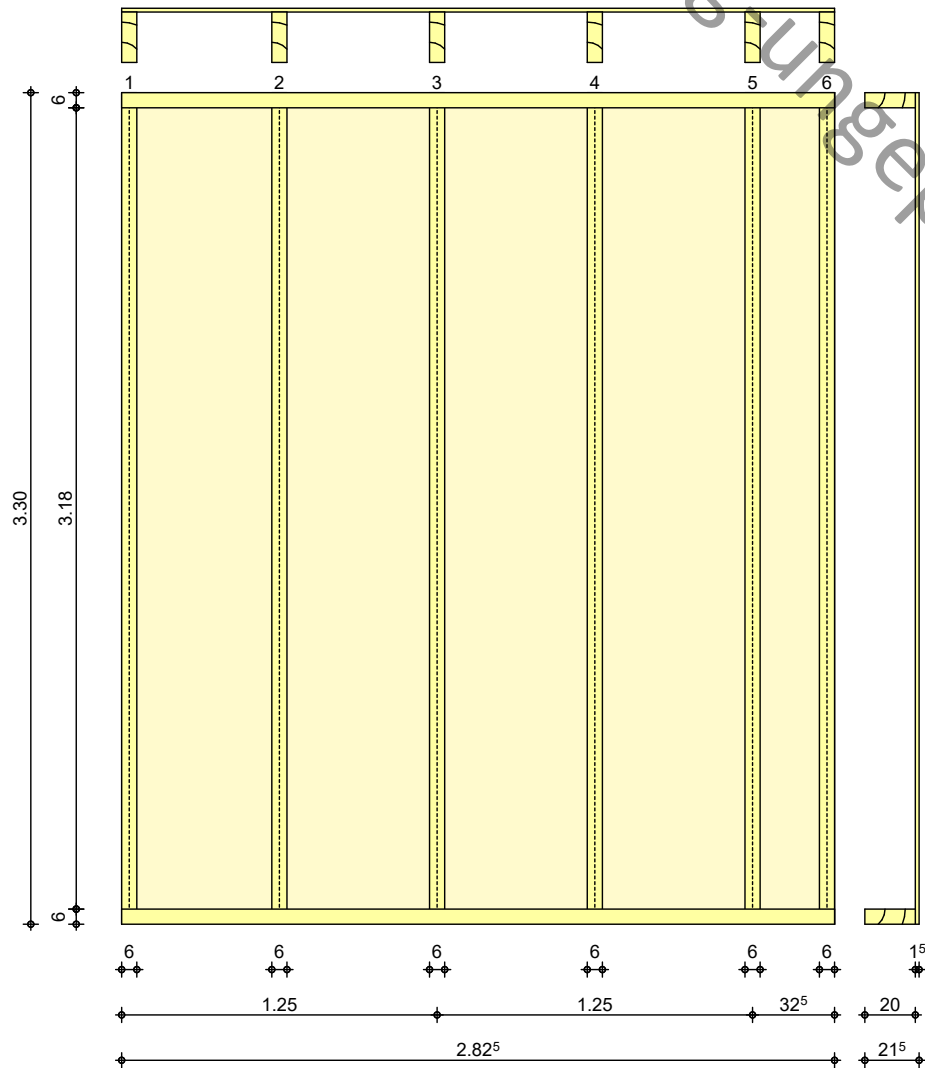
Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W1.4.1

Pos. W1.3

Holz-Wandscheibe OG Außen

System
M 1:30

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	2.83	m
Wandhöhe	$h_w =$	3.30	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

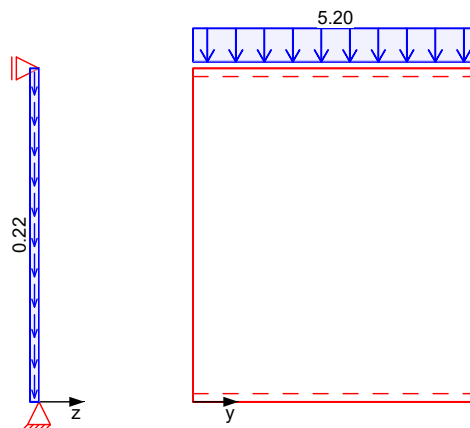
Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	20.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	6.0	20.0	1

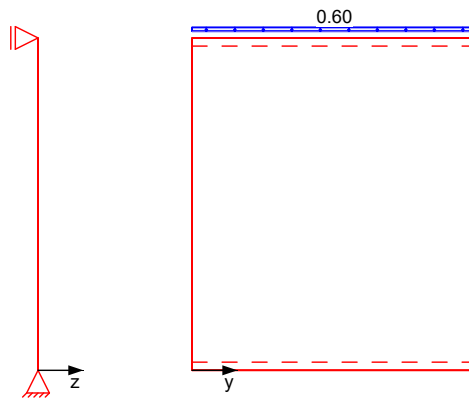
Beplankung

Material	t	b _T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
außen			
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

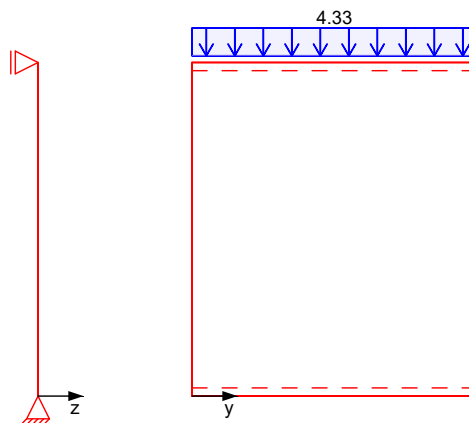
Verbindungsmittel	Art	$f_{u,k}$ [N/mm ²]	$d_n \times l_n$ [mm]	a_v [cm]
außen	Klammer Benutzerdef Standardklammer beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$	800	1.57x50	8.0
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Gk	Eigenlasten			
Gk.N	Ständige Einwirkungen			
Gk.N	PV-Anlage			
Gk.N	Ständige Einwirkungen			
Qk.S	Schnee			
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m			
Qk.S	min/max Werte			
Qk.S.A	Fall (i)			
Qk.S.B	Fall (ii)			
Qk.S.C	Fall (iii)			
Qk.W	Wind			
Qk.W	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 $\Theta = 270^\circ$			
Belastungen	Belastungen auf das System			
Grafik	Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)			
Einwirkungen	Gk			



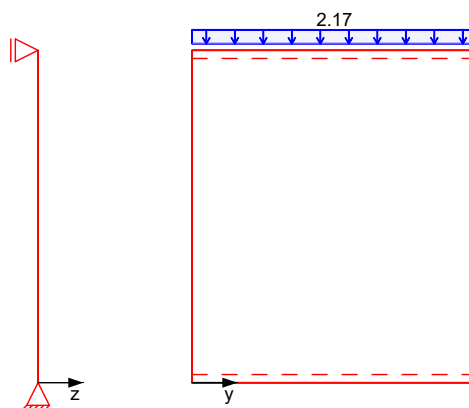
Gk.N



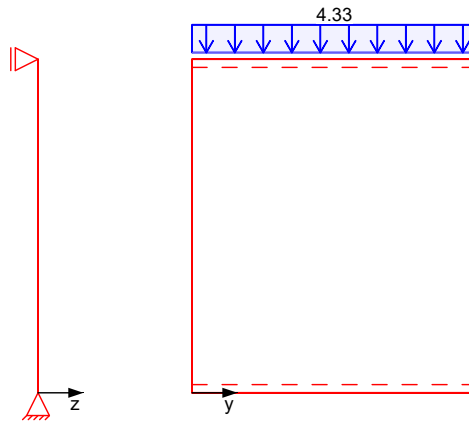
Qk.S.A



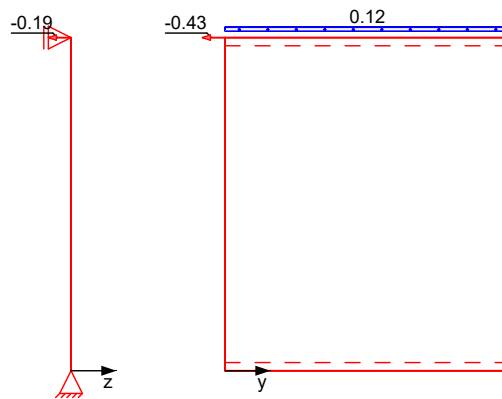
Qk.S.B



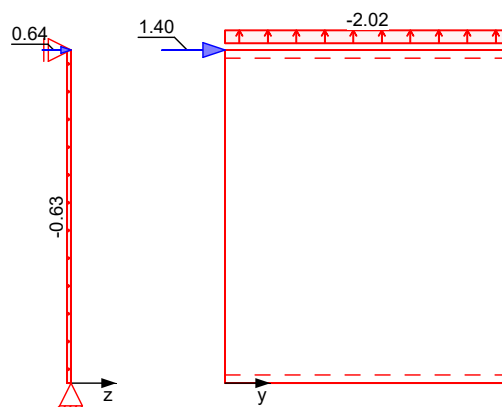
Qk.S.C



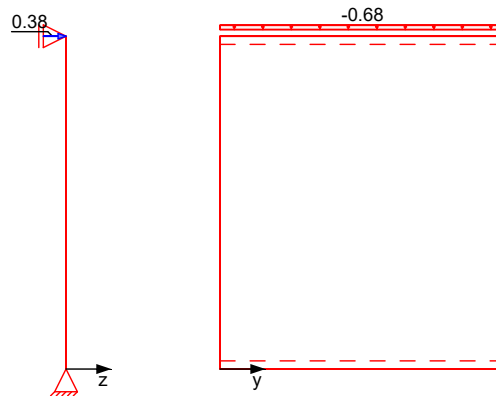
Qk.W.000



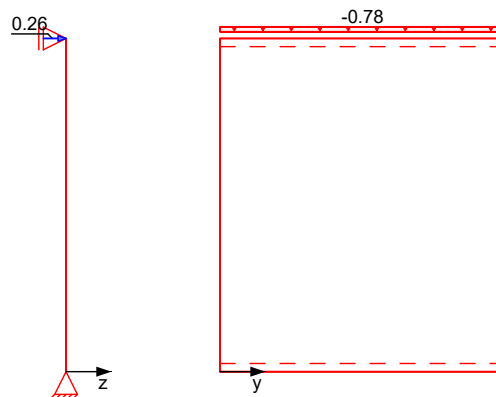
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*
 Einw. *Gk.N*
 Einw. *Qk.S.A*
 Einw. *Qk.S.B*
 Einw. *Qk.S.C*
 Einw. *Qk.W.000*
 Einw. *Qk.W.090*
 Einw. *Qk.W.180*
 Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a)	0.00	2.83		5.20
(a)	0.00	2.83		0.60
(a)	0.00	2.83		4.33
(a)	0.00	2.83		2.17
(a)	0.00	2.83		4.33
(a)	0.00	2.83		0.12
(a)	0.00	2.83		-2.02
(a)	0.00	2.83		-0.68
(a)	0.00	2.83		-0.78

(a)

aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)

Punktlasten summiert

Einw. *Qk.W.000*
 Einw. *Qk.W.090*

am Wandkopf

Komm.	F _x [kN]	F _{s,y} [kN]	M _{s,z} [kNm]
(a)	0.00	-0.43	0.00
(a)	0.00	1.40	0.00

(a) aus Pos. 'W1', Wand 'W2y', Geschoss 'OG' (Seite 363)

Flächenlasten
 in x-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. *Gk*

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Eigengew	0.00	3.30		0.22

Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
(a)	0.00	2.83		-0.18
(a)	0.00	2.83		0.64
(a)	0.00	2.83		0.38
(a)	0.00	2.83		0.26

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)

Flächenlasten
 in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. *Qk.W.090*

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
(a)	0.00	3.30		-0.63

(a) aus Pos. '02' Wind, A, WeD,
Qk.W.180

$$-0.633 = -0.63 \text{ kN/m}^2$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
1	st	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	
2	ku	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
6	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.090
11	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.S.A
		+0.90 * Qk.W.090		
12	ku/sk	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.N	+0.75 * Qk.S.A
		+1.50 * Qk.W.090		
38	ku/sk	1.00 * Gk	+1.35 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.090
230	ku/sk	0.90 * Gk	+0.90 * Gk.N	+1.50 * Qk.W.090
st: ständig ku: kurz ku/sk: kurz/sehr kurz				

Lagesicherheit

Bem.-schnittgrößen

EK	$F_{v,d}$
[-]	[kN]
1	0.00
2	0.00
6	2.09
11	1.26
12	2.09
38	2.09

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{x,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
1	1	2.75	0.00	0.00
2		5.50	0.00	0.00
6		1.43	0.00	0.00
1	2	4.78	0.00	0.00
2		9.55	0.00	0.00
6		2.48	0.00	0.00
1	6	-0.64	-0.49	-0.40
2		3.60	-0.98	-0.81
6		3.38	-0.25	-0.21
1	11	2.74	-0.29	-0.24
2		8.42	-0.59	-0.48
6		3.66	-0.15	-0.13
1	12	0.37	-0.49	-0.40
2		5.63	-0.98	-0.81
6		3.91	-0.25	-0.21
1	38	-1.29	-0.49	-0.40
2		2.31	-0.98	-0.81
6		3.05	-0.25	-0.21

Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal

horizontal

Material [-]	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

außen

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

außen

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [cm]
Klammer 1.57x50	0.67	8.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
 im GZ Tragfähigkeit

$EI_{ef} = 12607$ kNm²
 $EI_{ef} = 6797$ kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$M_{s,z,d}$ [kNm]	$S_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	6	1.00	2.09	0.00	0.74	6.49	0.11
2 ¹	6	1.00	2.09	0.00	0.74	6.49	0.11
6	6	1.00	2.09	0.00	0.74	6.49	0.11

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{Ri,d} [kN]	A _{ef} ² [cm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} ³ [N/mm ²]	η [-]
1	2	0.90	4.78	180.0	1.25	2.08	0.10
2 ¹	2	0.90	9.55	240.0	1.25	2.08	0.15
6	12	1.00	3.91	180.0	1.25	2.31	0.08

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normal- u. Biegesp.

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	N _{0,d} M _{y,d} [kN,kNm]	σ _{0,d} σ _{my,d} [N/mm ²]	k _c [-]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm ²]	η [-]
1	6	1.00	-0.64 -0.40	-0.05 -1.01	-	11.15 18.46	0.06
2 ¹	38	1.00	2.31 -0.81	0.19 -2.02	0.71	16.15 18.46	0.09
6	1	0.60	1.43 0.00	0.12 0.00	0.71	9.69 11.08	0.02

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{v,d} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
6	2.09	3.69	33.0	0.11

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu
 A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	F _{dst,d} [kN]	F _{x,d} [kN]
1	230	4.00	-2.45	1.55
6	230	6.45	-*	6.45

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
6	1.40	1.33	22.0	0.06

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.11
Schwellenpressung	OK 0.15
Normal- und Biegespannung	OK 0.09
Verformungen	OK 0.11

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Verformungen	OK 0.06

Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W1.4.1

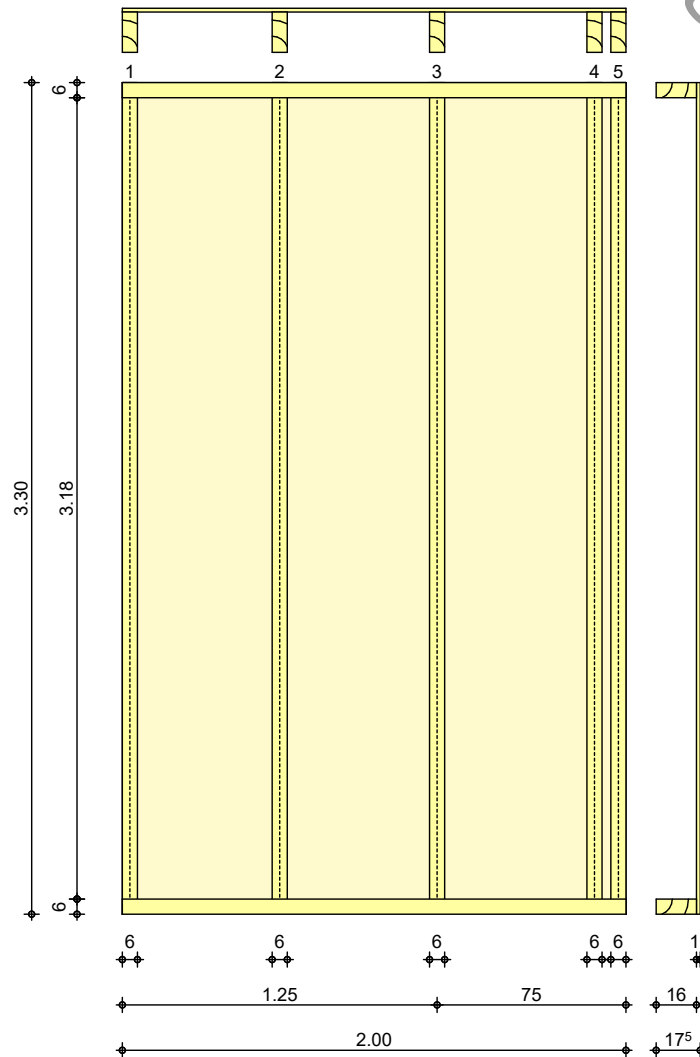
Vorabzug-ungeprüft

Pos. W1.4

Holz-Wandscheibe OG Innen

System
 M 1:30

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	2.00	m
Wandhöhe	$h_w =$	3.30	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	16.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	6.0	16.0	1

Beplankung

Material	t	b _r	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

außen

Verbindungsmittel

außen

Art [-]	$f_{u,k}$ [N/mm ²]	$d_n \times l_n$ [mm]	a_v [cm]
Klammer Benutzerdef Standardklammer beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$	800	1.57x50	8.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.W

Ständige Einwirkungen

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

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

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

Belastungen

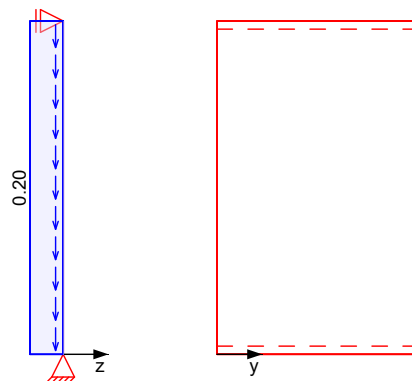
Belastungen auf das System

Grafik

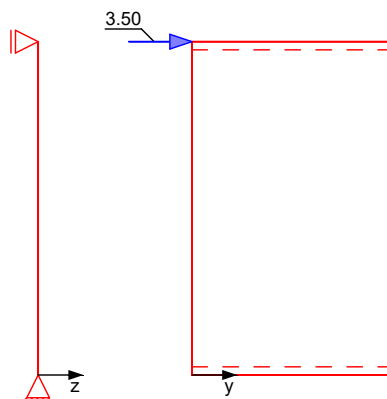
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

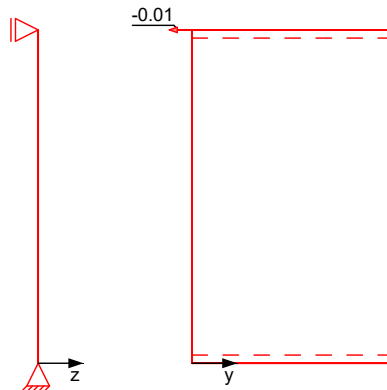
Gk



Qk.W.000



Qk.W.090



Punktlasten summiert

Einw. Qk.W.000
 Einw. Qk.W.090

am Wandkopf

Komm.	F_x [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
(a)	0.00	3.50	0.00
(a)	0.00	-0.01	0.00

(a)

aus Pos. 'W1', Wand 'W2x', Geschoss 'OG' (Seite 363)

Flächenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
Eigengew	0.00	3.30		0.20

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Lagesicherheit

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	st	1.35 * Gk
2	ku/sk	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
5	ku/sk	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
11	ku/sk	0.90 * Gk + 1.50 * Qk.W.000
12	ku/sk	0.90 * Gk + 1.50 * Qk.W.090
st: ständig		
ku/sk: kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

	EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
	1	0.00
	2	5.25
	5	5.25

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{x,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
1	1	0.28	0.00	0.00
2		0.57	0.00	0.00
4		0.34	0.00	0.00
5		0.06	0.00	0.00
1	2	-8.37	0.00	0.00
2		0.57	0.00	0.00

Rippen- nr.	EK [-]	$F_{x,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
4		0.34	0.00	0.00
5		8.72	0.00	0.00
1	5	-8.45	0.00	0.00
2		0.42	0.00	0.00
4		0.25	0.00	0.00
5		8.70	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal

horizontal

Material [-]	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

außen

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

außen

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [cm]
Klammer 1.57x50	0.67	8.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
 im GZ Tragfähigkeit

$EI_{ef} = 8833$ kNm²
 $EI_{ef} = 4850$ kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$M_{s,z,d}$ [kNm]	$S_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	2	1.00	5.25	0.00	2.62	6.49	0.40
2 ¹	2	1.00	5.25	0.00	2.62	6.49	0.40
5	2	1.00	5.25	0.00	2.62	6.49	0.40

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef}^2 [cm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}^3$ [N/mm ²]	η [-]
1	1	0.60	0.28	144.0	1.25	1.38	0.01
4 ¹	2	1.00	2.07	192.0	1.00	2.31	0.05
5	2	1.00	8.72	144.0	1.00	2.31	0.26

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm ²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1	2	1.00	-8.37	-0.87	-	11.15	0.08
2 ¹	1	0.60	0.57	0.06	0.54	9.69	0.01
5	2	1.00	8.72	0.91	0.54	16.15	0.10

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK	$F_{v,d}$	u_{ges}	u_{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
2	5.25	12.96	33.0	0.39

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Ri.	EK	$F_{stb,d}$	$F_{dst,d}$	$F_{x,d}$
nr.	[-]	[kN]	[kN]	[kN]
1	11	0.61	-8.66	-8.05 !
5	12	0.61	-0.04	0.57

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft $F_{anch,d}$.

Zugverankerung

Ri.	EK	$F_{stb,d}$	$F_{dst,d}$	$F_{anch,d}$
nr.	[-]	[kN]	[kN]	[kN]
1	5	0.67	-8.66	-7.99

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	$F_{v,k}$	u_{ges}	u_{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
2	3.50	4.74	22.0	0.22

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.40
Schwellenpressung	OK 0.26
Normalspannung	OK 0.10
Verformungen	OK 0.39

Nachweise (GZG)

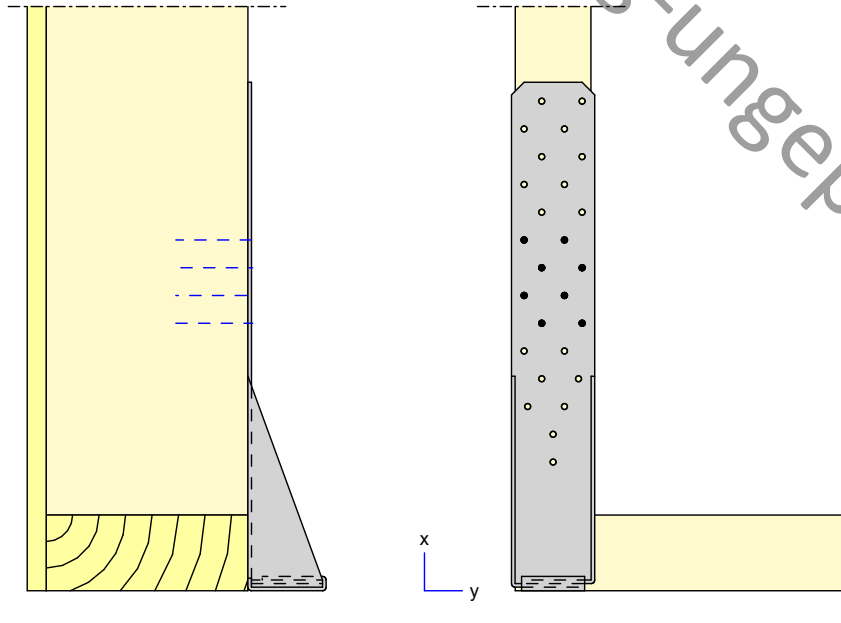
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.22

Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W1.4.1

Pos. W1.4.1 Zugverankerung im Holztafelbau**Geometrie****Grafik**

M 1:6

Zugverankerung im Holztafelbau**Mat./Querschnitt**

Bauteil	NKL	Material	Querschnitt [cm]
vert. Rippe	1	NH C24	6.0/16.0
horiz. Rippe	1	NH C24	6.0/16.0

Verbindungsmittel

Zuganker Simpson Strong Tie ¹	HTT5
CNA Kammnägel	8 x 4.0x60

1: ETA 07/0285

Belastungen

Belastungen auf das System

Auflagerlasten

	Komm.	F _x [kN]
Einw. Ed.1	(a) W1.4	0.67
Einw. Ed.2	(a) W1.4	0.91
Einw. Ed.3	(a) W1.4	-7.99
Einw. Ed.4	(a) W1.4	0.94

(a) aus Pos. 'W1.4', Ort 'W1.4' (Seite 389)

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
3	ku/sk	1.00*Ed.3
ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Ek	$F_{x,d}$ [kN]
3	-7.99

Mat./Querschnitt

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

Material

Bauteil	Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
vert. R.	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
horiz. R.	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Zuganker

Typ	$R_{x,k,DIN}$ [kN]	$R_{x,k,ETA}$ [kN]
HTT5	0.00	-10.63

Kammnägel

CNA 4.0x60

Anzahl der Nägel in der vertikalen Rippe

8

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 und ETA 07/0285

Zuganker

Ek	k_{mod} [-]	$F_{1,d}$ [kN]	n_{ef}	$R_{1,d}$ [kN]	η [-]
1	0.60	0.00	7.40	-4.91	0.00
2	0.60	0.00	7.40	-4.91	0.00
3	1.00	-7.99	7.40	-8.18	0.98
4	1.00	0.00	7.40	-8.18	0.00

Erforderliche Bolzentragfähigkeit

$F_{B,d} = 7.99$ kN

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Zuganker	OK 0.98

Zugverankerung

$F_{anch,d} = 8.05 \text{ kN}$

gew.: einseitig BMF-Zuganker HTT5 CNA 4.0x60 Kammnägel

Anschluss an Holzplattendecke :

gew.: Spax Vollgewinde $\varnothing 10 \times 160$

Nutzungsklasse:

1

KLED:

kurz

Holzwerkstoff:

Nadelholz C24

350,00 kg/m³

Gewindegröße:

10,00 mm

0,9

Länge:

160,00 mm

1,3

90,0 °

1,25

Anzahl Spax:

1

1,00

Lastwinkel:

0,0 °

11,50 N/mm²

18,40 kN

28,00 kN

12,74 kN

22,40 kN

12,74 kN

12,74 kN

**Tragfähigkeit
Schraubenbild**

12,74 kN

**Tragfähigkeit pro
Schraube**

$$\eta = 8.05/12.74 = \underline{0.63 < 1.0}$$

Anschluss Deckenplatte-untere Wandscheibe in jedem Rippeninnenfeld

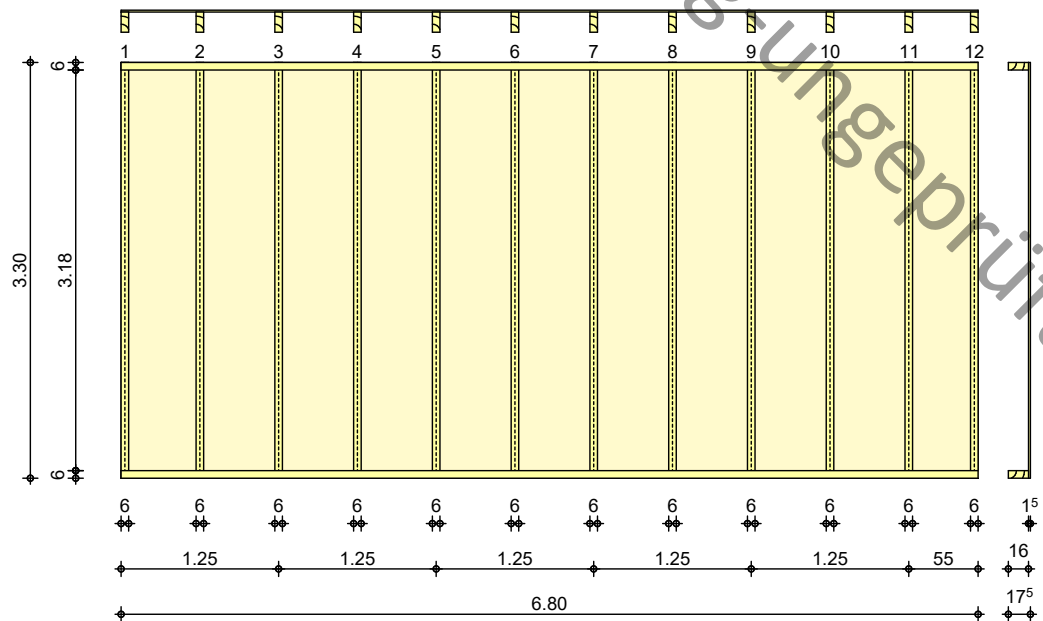
gew. Spax 8x400 Vollgewinde 90°

Pos. W1.5

Holz-Wandscheibe OG Innen

System
M 1:60

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	6.80	m
Wandhöhe	$h_W =$	3.30	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	16.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	6.0	16.0	1

Beplankung

	Material	t	b _T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
außen	OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Verbindungsmittel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm²]	[mm]	[cm]
außen	Klammer Benutzerdef Standardklammer	800	1.57x50	8.0
	beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$			

beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$

Einwirkungen

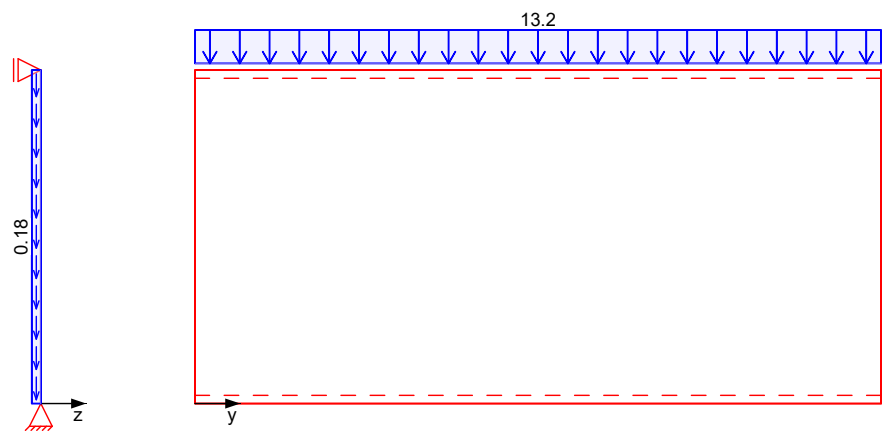
Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_kEigenlasten
Ständige EinwirkungenG_{k,N}PV-Anlage
Ständige EinwirkungenQ_{k,S}Schnee
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Q_{k,S} min/max Werte
Q_{k,S,A} Fall (i)

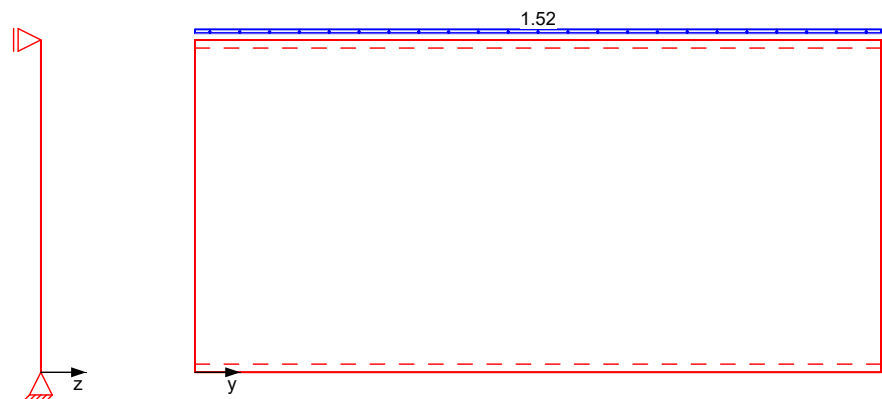
Qk.W	Qk.S.B	Fall (ii)
	Qk.S.C	Fall (iii)
Belastungen	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
	Qk.W.090	Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$
	Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
	Qk.W.270	Anströmrichtung $\Theta = 270^\circ$
	Belastungen auf das System	

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

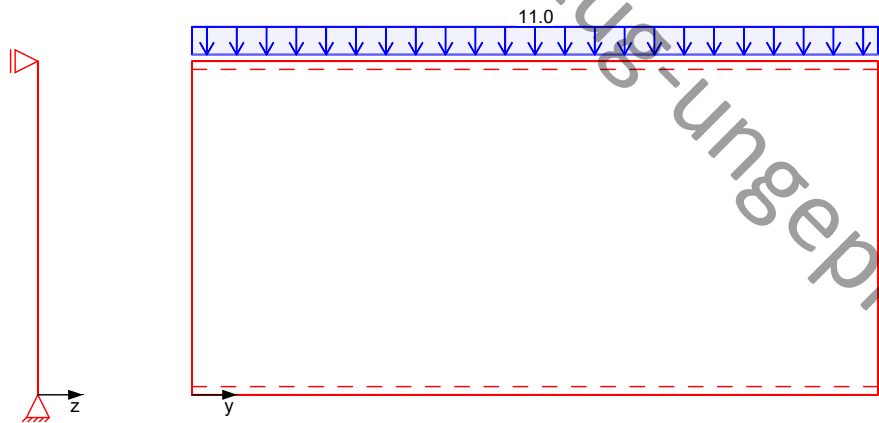
Einwirkungen Gk



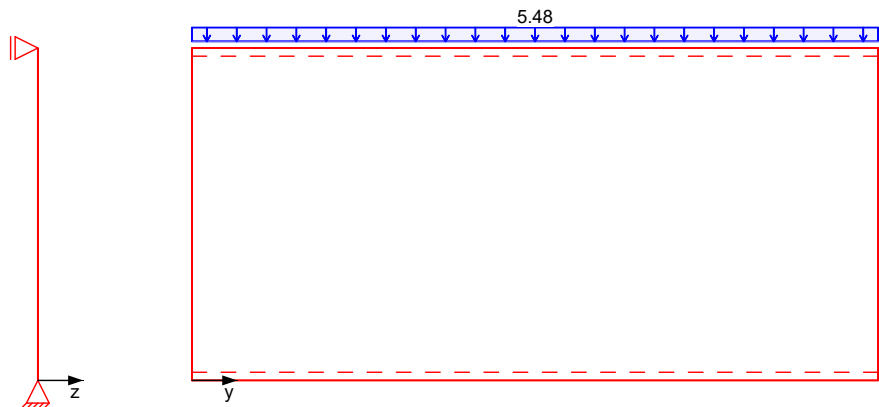
Gk.N



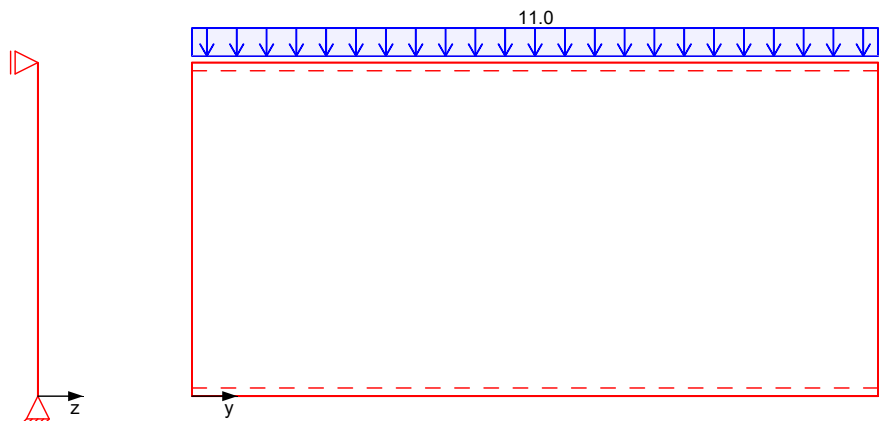
Qk.S.A



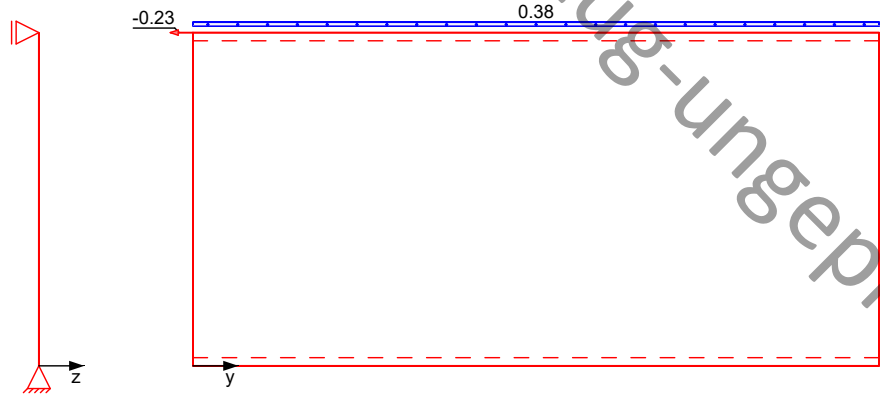
Qk.S.B



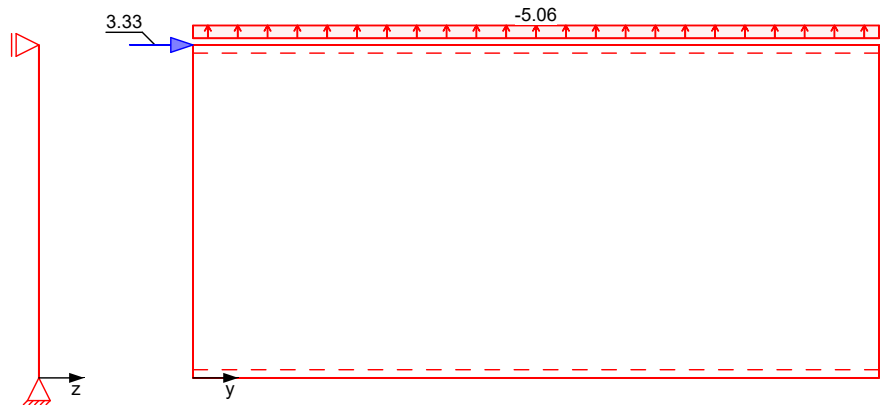
Qk.S.C



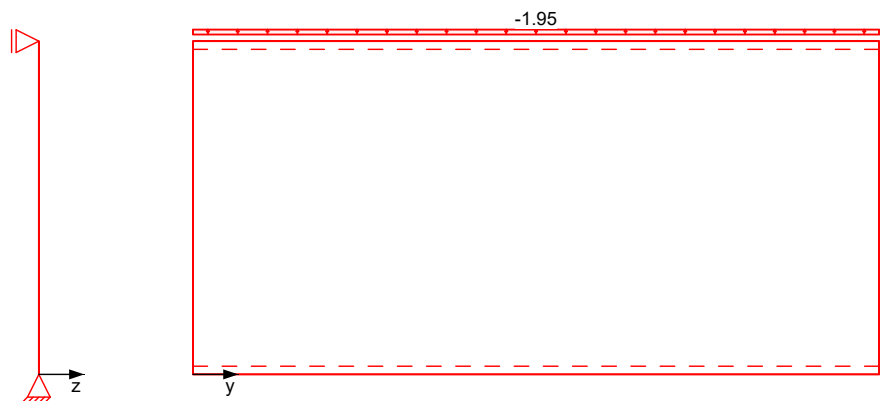
Qk.W.000



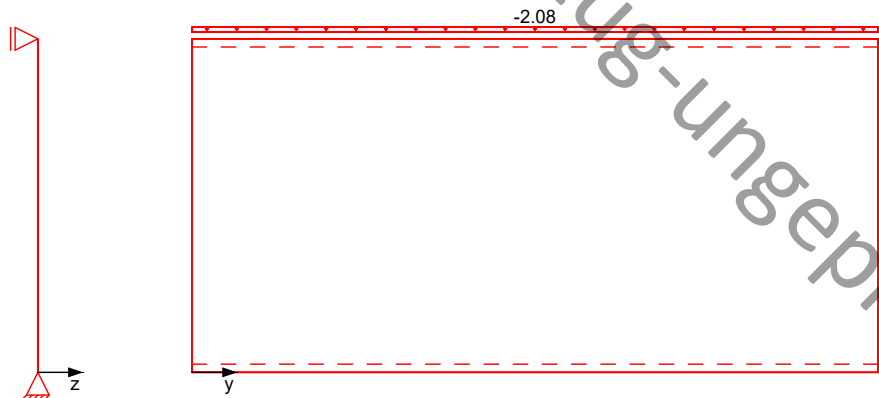
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*
 Einw. *Gk.N*
 Einw. *Qk.S.A*
 Einw. *Qk.S.B*
 Einw. *Qk.S.C*
 Einw. *Qk.W.000*
 Einw. *Qk.W.090*
 Einw. *Qk.W.180*
 Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	<i>q_u</i> [kN/m]	<i>q_o</i> [kN/m]
(a)	0.00	6.80		13.16
(a)	0.00	6.80		1.52
(a)	0.00	6.80		10.96
(a)	0.00	6.80		5.48
(a)	0.00	6.80		10.96
(a)	0.00	6.80		0.38
(a)	0.00	6.80		-5.06
(a)	0.00	6.80		-1.95
(a)	0.00	6.80		-2.08

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'C' (Seite 51)

Punktlasten summiert

Einw. *Qk.W.000*
 Einw. *Qk.W.090*

am Wandkopf

Komm.	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_{s,y}</i> [kN]	<i>M_{s,z}</i> [kNm]
(a)	0.00	-0.23	0.00
(a)	0.00	3.33	0.00

(a) aus Pos. 'W1', Wand 'W4y', Geschoss 'OG' (Seite 363)

Flächenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	<i>q_u</i> [kN/m²]	<i>q_o</i> [kN/m²]
Eigengew	0.00	3.30		0.18

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	<i>E_k</i>	<i>KLED</i>	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35 * <i>Gk</i>	+1.35 * <i>Gk.N</i>	+1.50 * <i>Qk.S.A</i>
	6	ku/sk	1.35 * <i>Gk</i>	+1.35 * <i>Gk.N</i>	+1.50 * <i>Qk.W.090</i>
Lagesicherheit	230	ku/sk	0.90 * <i>Gk</i>	+0.90 * <i>Gk.N</i>	+1.50 * <i>Qk.W.090</i>
	ku:	kurz			
	ku/sk:	kurz/sehr kurz			

Bem.-schnittgrößen

EK	F _{v,d}
[-]	[kN]
2	0.00
6	4.99

Rippen-nr.	EK	F _{x,d}	V _{y,d}	M _{z,d}
	[-]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	2	11.58	0.00	0.00
2		23.16	0.00	0.00
12		10.19	0.00	0.00
1	6	1.65	0.00	0.00
2		8.14	0.00	0.00
12		6.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen	Material	f _{m,y,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{t,0,k}	E _{0,mean}
	[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
vertikal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
horizontal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

Material	f _{v,k}	f _{c,0,k}	G _{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ	F _{v,Rk}	a _v
[-]	[kN]	[cm]
Klammer 1.57x50	0.67	8.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit	EI _{ef} = 34498	kNm²
im GZ Tragfähigkeit	EI _{ef} = 18479	kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k _{mod}	F _{v,d}	M _{s,z,d}	S _{v,0,d}	f _{v,0,d}	η
	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	6	1.00	4.99	0.00	0.73	6.49	0.11
2 ¹	6	1.00	4.99	0.00	0.73	6.49	0.11
12	6	1.00	4.99	0.00	0.73	6.49	0.11

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k _{mod}	F _{Ri,d}	A _{ef} ²	k _{c,90}	f _{c,90,d} ³	η
	[-]	[-]	[kN]	[cm²]	[-]	[N/mm²]	[-]
1	2	0.90	11.58	144.0	1.25	2.08	0.31
2 ¹	2	0.90	23.16	192.0	1.25	2.08	0.46
12	2	0.90	10.19	144.0	1.25	2.08	0.27

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{0,d} [kN]	σ _{0,d} [N/mm ²]	k _c [-]	f _{0,d} [N/mm ²]	η [-]
1	2	0.90	11.58	1.21	0.54	14.54	0.15
2 ¹	2	0.90	23.16	2.41	0.54	14.54	0.31
12	2	0.90	10.19	1.06	0.54	14.54	0.14

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{v,d} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
6	4.99	3.24	33,0	0.10

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu
A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	F _{dst,d} [kN]	F _{x,d} [kN]
1	230	20.90	-2.42	18.47
12	230	23.32	_*	23.32

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
6	3.33	1.16	22.0	0.05

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.11
Schwellenpressung	OK 0.46
Normalspannung	OK 0.31
Verformungen	OK 0.10

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Verformungen	OK 0.05

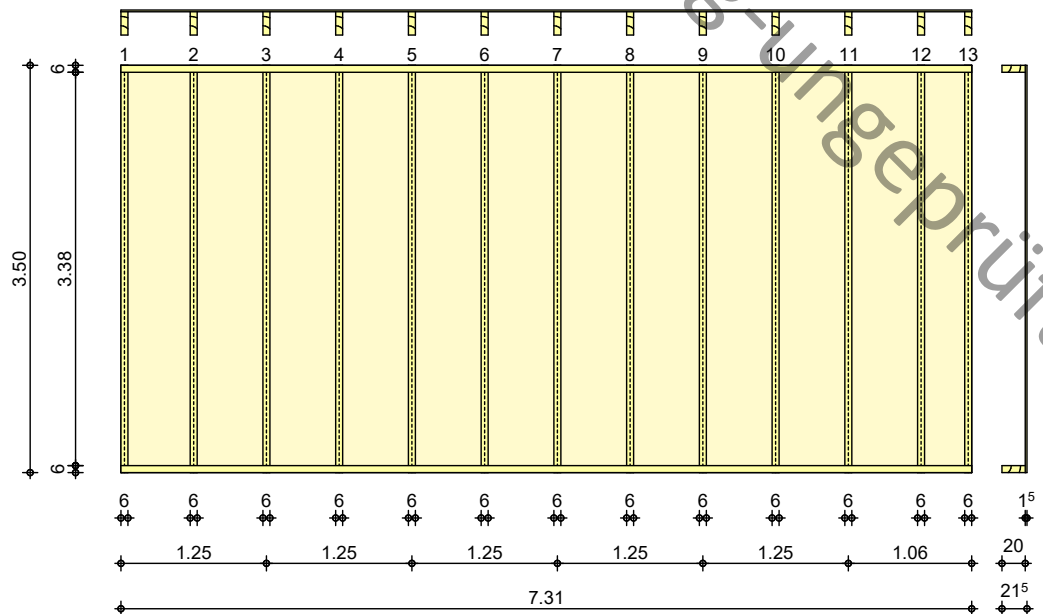
Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W1.4.1

Pos. W2.1

Holz-Wandscheibe EG Außen

System
M 1:65

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	7.31	m
Wandhöhe	$h_w =$	3.50	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	20.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	6.0	20.0	1

Beplankung

Material	t	bt	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

außen

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[cm]
Klammer Benutzerdef Standardklammer	800	1.57x50	8.0

beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.W

Ständige Einwirkungen

Wind

Windlasten

Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
Qk.W.090	Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$

Belastungen

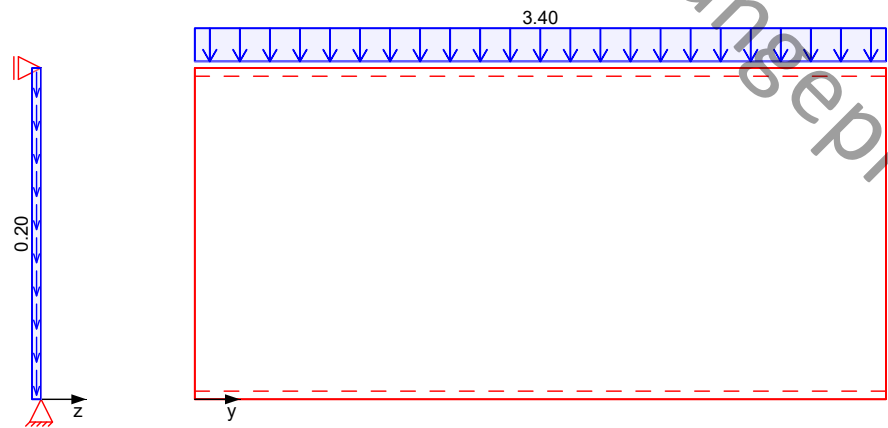
Belastungen auf das System

Grafik

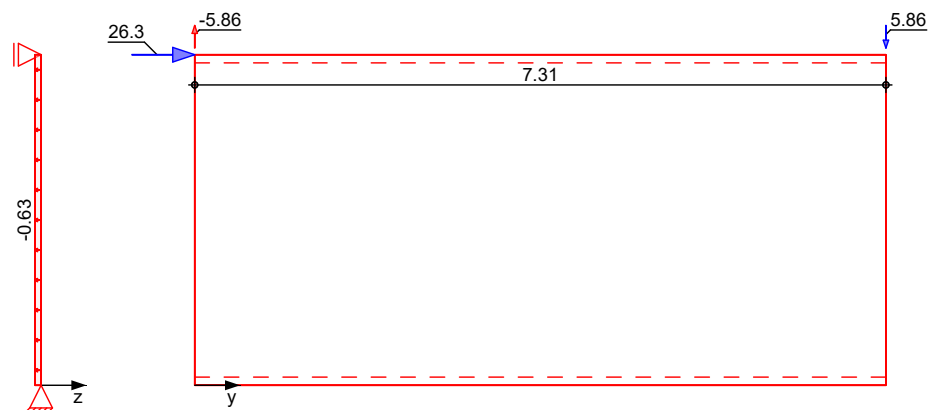
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

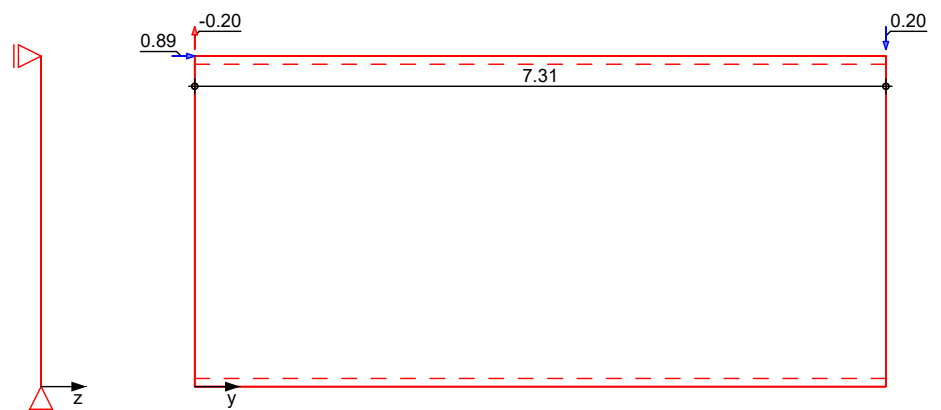
Gk



Qk.W.000



Qk.W.090



Streckenlasten in x-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	0.00	7.31		3.40

(a)

aus Wandeigengewicht mittlere
Wandhöhe

$$0.8 \cdot 4.25 = 3.40 \text{ kN/m}$$

Punktlasten summiert

am Wandkopf

Komm.	F _x	F _{s,y}	M _{s,z}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Einw. Qk.W.000	0.00	26.34	0.00
Einw. Qk.W.090	0.00	0.89	0.00

(a)

aus Pos. 'W1', Wand 'W4x', Geschoss 'EG' (Seite 363)

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F _x
	[m]	[kN]
Einw. Qk.W.000	0.00	-5.86
	7.31	5.86
Einw. Qk.W.090	0.00	-0.20
	7.31	0.20

(a)

aus Pos. 'W1', Wand 'W4x', Geschoss 'EG' (Seite 363)

Flächenlasten in x-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
Einw. Gk	0.00	3.50		0.20

Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
Einw. Qk.W.000	0.00	3.50		-0.63

(a)

aus Pos. '02' Wind, A, WeD,
Qk.W.000

$$-0.633 = -0.63 \text{ kN/m}^2$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1 st	1.35*Gk
	2 ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W.000
	5 ku/sk	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000
Lagesicherheit	10 st	0.90*Gk
	11 ku/sk	0.90*Gk +1.50*Qk.W.000

st: ständig
 ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

EK	F _{v,d}
[-]	[kN]
1	0.00
2	39.51
5	39.51

Rippen- nr.	EK	F _{x,d}	V _{y,d}	M _{z,d}
	[-]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	1	1.73	0.00	0.00
2		3.45	0.00	0.00
13		1.20	0.00	0.00
1	2	-25.99	-0.52	-0.45
2		3.45	-1.04	-0.91
13		28.92	-0.36	-0.32
1	5	-26.43	-0.52	-0.45
2		2.56	-1.04	-0.91
13		28.60	-0.36	-0.32

Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal

horizontal

Beplankung

außen

Verbindungsmittel

außen

eff. Steifigkeit

Nachweise (GZT)

Material	f _{my,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{t,0,k}	E _{0,mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Material	f _{v,k}	f _{c,0,k}	G _{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Typ	F _{v,Rk}	a _v
[-]	[kN]	[cm]
Klammer 1.57x50	0.67	8.0

im GZ Gebrauchstauglichkeit	E _{Ief} = 44531	kNm ²
im GZ Tragfähigkeit	E _{Ief} = 23854	kNm ²

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k _{mod}	F _{v,d}	M _{s,z,d}	S _{v,0,d}	f _{v,0,d}	η
	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	2	1.00	39.51	0.00	5.41	6.49	0.83
2 ¹	2	1.00	39.51	0.00	5.41	6.49	0.83
13	2	1.00	39.51	0.00	5.41	6.49	0.83

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k _{mod}	F _{Ri,d}	A _{ef} ²	k _{c,90}	f _{c,90,d} ³	η
	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	1	0.60	1.73	180.0	1.25	1.38	0.06
2 ¹	2	1.00	7.24	240.0	1.25	2.31	0.10
13	2	1.00	28.92	180.0	1.25	2.31	0.56

- 2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle
 3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normal- u. Biegesp.

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	N _{0,d} M _{y,d} [kN,kNm]	σ _{0,d} σ _{my,d} [N/mm ²]	k _c [-]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm ²]	η [-]
1	2	1.00	-25.99 -0.45	-2.17 -1.14	-	11.15 18.46	0.26
2 ¹	2	1.00	3.45 -0.91	0.29 -2.27	0.67	16.15 18.46	0.10
13	2	1.00	28.92 -0.32	2.41 -0.79	0.67	16.15 18.46	0.18

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{v,d} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
2	39.51	23.68	35.0	0.68

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu
 A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	F _{dst,d} [kN]	F _{x,d} [kN]
1	11	13.46	-27.71	-14.25!
13	10	13.46	-*	13.46

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft F_{anch,d}.

Zugverankerung

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	F _{dst,d} [kN]	F _{anch,d} [kN]
1	5	14.96	-27.71	-12.76

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
2	26.34	8.45	23.3	0.36

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.83
Schwellenpressung	OK 0.56
Normal- und Biegespannung	OK 0.26
Verformungen	OK 0.68

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

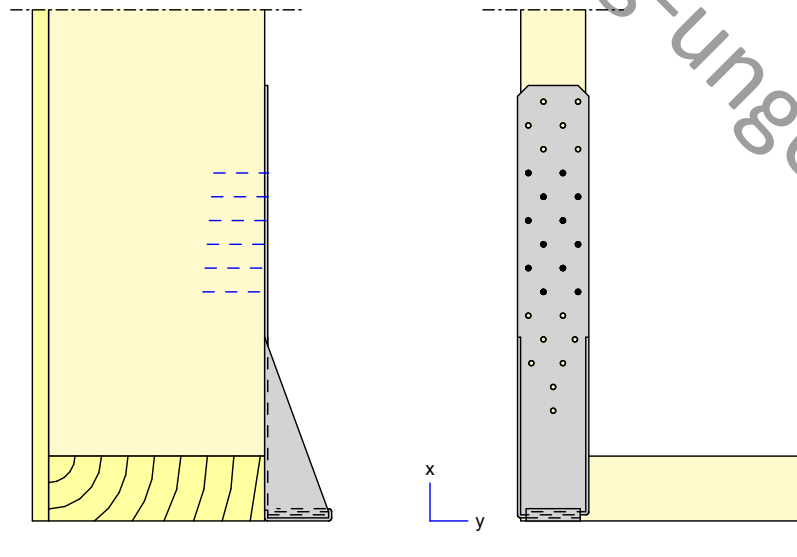
Nachweis	η [-]
Verformungen	OK 0.36

Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W2.1.1

Vorabzug-ungeprüft

Pos. W2.1.1 Zugverankerung im Holztafelbau**Geometrie****Grafik**

M 1:7

Zugverankerung im Holztafelbau**Mat./Querschnitt**

Bauteil	NKL	Material	Querschnitt [cm]
vert. Rippe	1	NH C24	6.0/20.0
horiz. Rippe	1	NH C24	6.0/20.0

Verbindungsmittel

Zuganker Simpson Strong Tie¹ HTT5
CNA Kammnägel 12 x 4.0x60

1: ETA 07/0285

Belastungen

Belastungen auf das System

Auflagerlasten

	Komm.	F _x [kN]
Einw. Ed.1	(a) W2.1	14.96
Einw. Ed.2	(a) W2.1	20.19
Einw. Ed.3	(a) W2.1	-12.76
Einw. Ed.4	(a) W2.1	19.25

(a) aus Pos. 'W2.1', Ort 'W2.1' (Seite 404)

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
3	ku/sk	1.00*Ed.3
	ku/sk:	kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Ek	F _{x,d} [kN]
3	-12.76

Mat./Querschnitt

Material

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

Bauteil	Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
vert. R.	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
horiz. R.	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Zuganker

Typ	$R_{x,k,DIN}$ [kN]	$R_{x,k,ETA}$ [kN]
HTT5	0.00	-20.09

Kammnägel

CNA 4,0x60

Anzahl der Nägel in der vertikalen Rippe

12

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 und ETA 07/0285

Zuganker

Ek	k_{mod} [-]	$F_{1,d}$ [kN]	n_{ef}	$R_{1,d}$ [kN]	η [-]
1	0.60	0.00	10.60	-9.27	0.00
2	0.60	0.00	10.60	-9.27	0.00
3	1.00	-12.76	10.60	-15.45	0.83
4	1.00	0.00	10.60	-15.45	0.00

Erforderliche Bolzentragfähigkeit

$F_{B,d} = 12.76$ kN

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

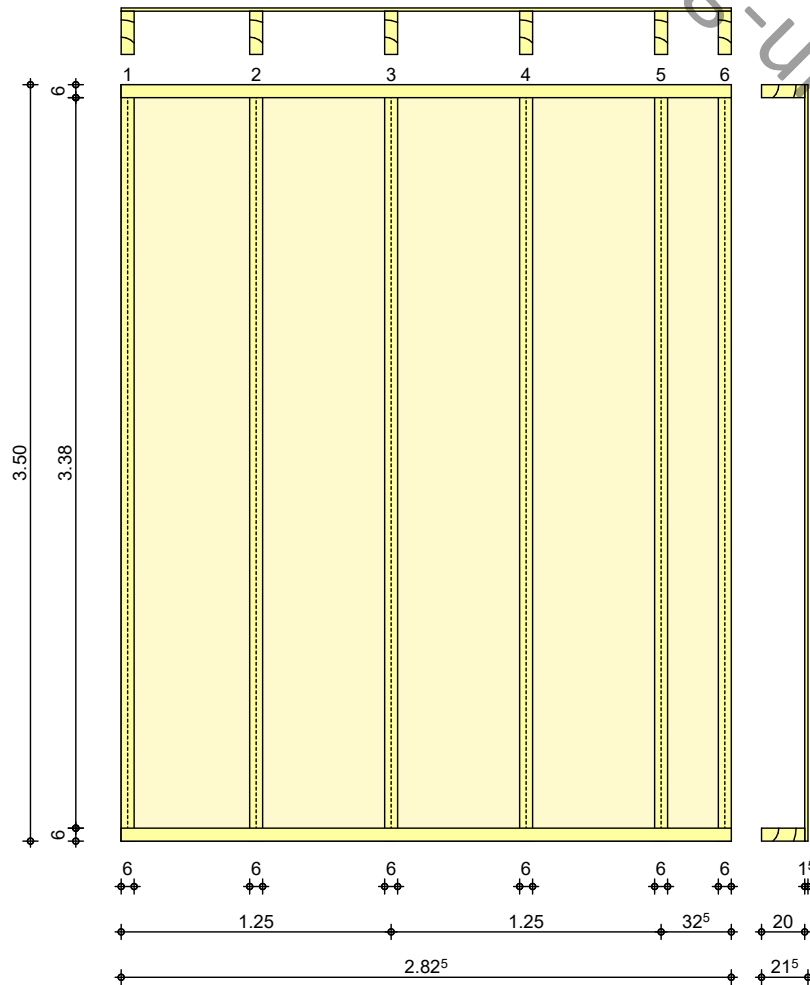
Nachweis	η [-]
Zuganker	OK 0.83

Pos. W2.3

Holz-Wandscheibe EG Außen

System
 M 1:35

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	2.83	m
Wandhöhe	$h_w =$	3.50	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	20.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	6.0	20.0	1

Beplankung

Material	t	br	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

außen

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$dn \times ln$	a_v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[cm]
Klammer Benutzerdef Standardklammer	800	1.57x50	8.0
beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$			

außen

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Gk.N

Ständige Einwirkungen

PV-Anlage

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Qk.S

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

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 $\Theta = 270^\circ$

Belastungen

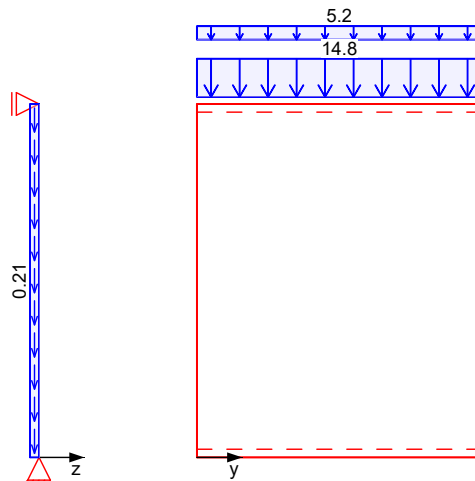
Belastungen auf das System

Grafik

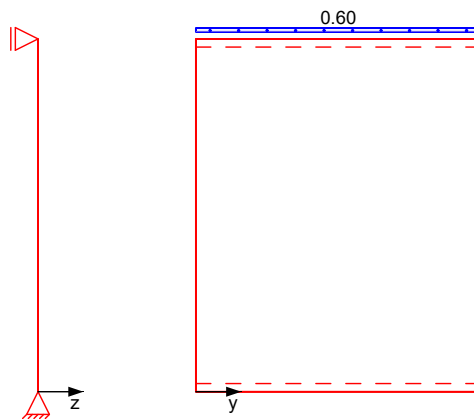
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

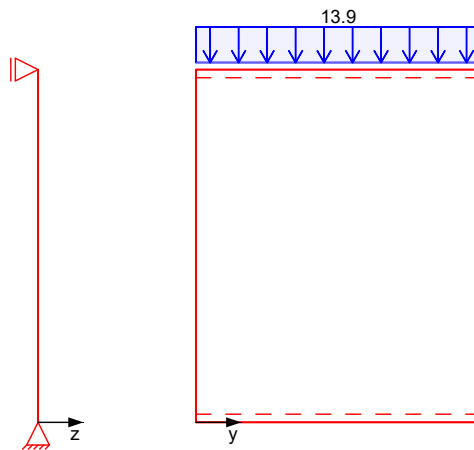
Gk



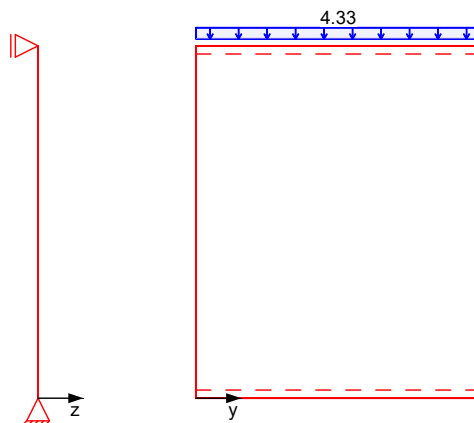
Gk.N



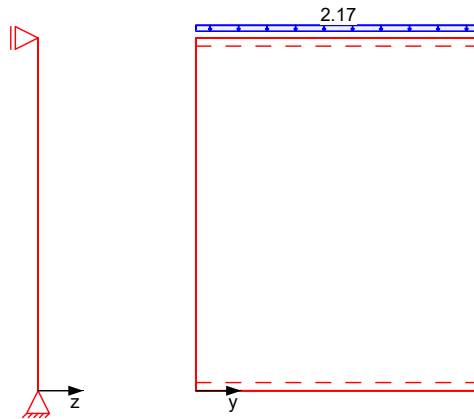
Qk.N



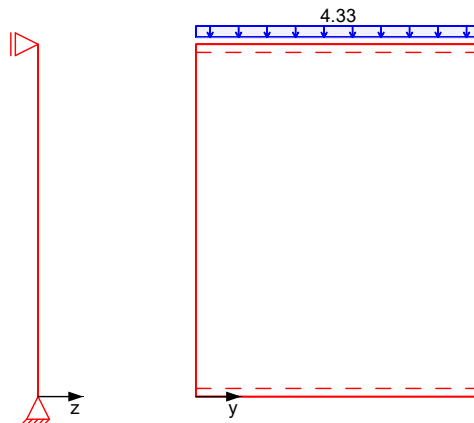
Qk.S.A



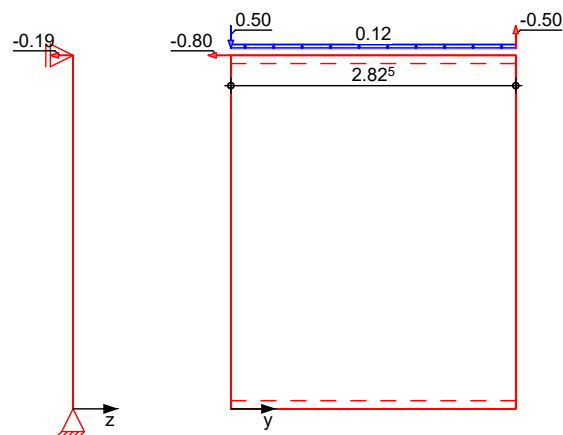
Qk.S.B



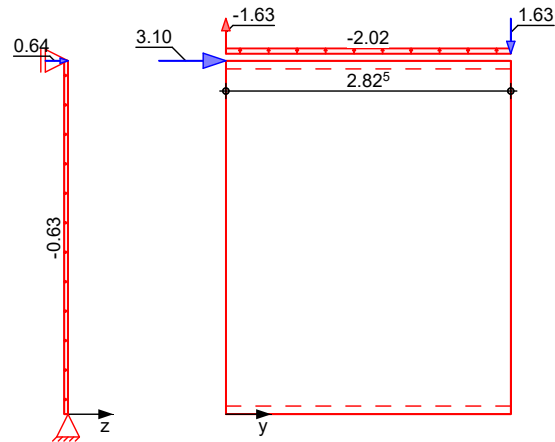
Qk.S.C



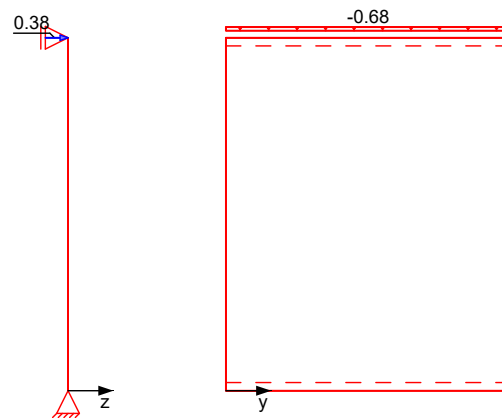
Qk.W.000



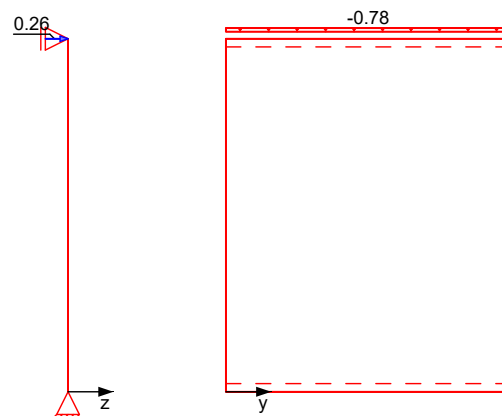
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*
 Einw. *Gk.N*
 Einw. *Qk.N*
 Einw. *Qk.S.A*
 Einw. *Qk.S.B*
 Einw. *Qk.S.C*
 Einw. *Qk.W.000*
 Einw. *Qk.W.090*
 Einw. *Qk.W.180*
 Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a)	0.00	2.83		14.84
(b)	0.00	2.83		5.20
(b)	0.00	2.83		0.60
(a)	0.00	2.83		13.87
(b)	0.00	2.83		4.33
(b)	0.00	2.83		2.17
(b)	0.00	2.83		4.33
(b)	0.00	2.83		0.12
(b)	0.00	2.83		-2.02
(b)	0.00	2.83		-0.68
(b)	0.00	2.83		-0.78

(a) aus Pos. '2.3', Lager 'A' (Seite 269)

(b) aus Pos. '1.1', Lager 'A' (Seite 51)

Punktlasten summiert

Einw. *Qk.W.000*
 Einw. *Qk.W.090*

am Wandkopf

Komm.	F _x [kN]	F _{s,y} [kN]	M _{s,z} [kNm]
(a)	0.00	-0.80	0.00
(a)	0.00	3.10	0.00

(a) aus Pos. 'W1', Wand 'W2y', Geschoss 'EG' (Seite 363)

Punktlasten in x-Richtung

Einw. *Qk.W.000*
 Einw. *Qk.W.090*

Einzellasten

Komm.	a [m]	F _x [kN]
(a)	0.00	0.50
(a)	2.83	-0.50
(a)	0.00	-1.63
(a)	2.83	1.63

(a) aus Pos. 'W1', Wand 'W2y', Geschoss 'EG' (Seite 363)

Flächenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m²]	q _o [kN/m²]
Eigengew	0.00	3.50		0.21

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Qk.W.000*
 Einw. *Qk.W.090*
 Einw. *Qk.W.180*
 Einw. *Qk.W.270*

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a)	0.00	2.83		-0.18
(a)	0.00	2.83		0.64
(a)	0.00	2.83		0.38
(a)	0.00	2.83		0.26

Verbindungsmittel	Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
	[-]	[kN]	[cm]
außen	Klammer 1.57x50	0.67	8.0
eff. Steifigkeit	im GZ Gebrauchstauglichkeit im GZ Tragfähigkeit	$EI_{ef} = 14370$ $EI_{ef} = 7769$	kNm^2 kNm^2

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$M_{s,z,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
nr.	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	7	1.00	4.66	0.00	1.65	6.49	0.25
2 ¹	7	1.00	4.66	0.00	1.65	6.49	0.25
6	7	1.00	4.66	0.00	1.65	6.49	0.25

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}^2	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}^3$	η
nr.	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	2	0.80	15.53	180.0	1.25	1.85	0.37
2 ¹	2	0.80	31.05	240.0	1.25	1.85	0.56
6	51	1.00	15.31	180.0	1.25	2.31	0.29

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normal- u. Biegesp.

Abs. 6.3.2

Ri.	EK	k_{mod}	$N_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
nr.	[-]	[-]	$M_{y,d}$	$\sigma_{my,d}$	[-]	$f_{my,d}$	[-]
[-]	[-]	[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	2	0.80	15.53	1.29	0.67	12.92	0.15
			0.00	0.00		14.77	
2 ¹	2	0.80	31.05	2.59	0.67	12.92	0.30
			0.00	0.00		14.77	
6	51	1.00	15.31	1.28	0.67	16.15	0.09
			-0.24	-0.59		18.46	

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK	$F_{v,d}$	u_{ges}	u_{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
7	4.66	8.57	35.0	0.24

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Ri.	EK	$F_{stb,d}$	$F_{dst,d}$	$F_{x,d}$
nr.	[-]	[kN]	[kN]	[kN]
1	504	22.92	-8.21	14.70
6	503	27.44	-2.25	25.19

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	$F_{v,k}$	u_{ges}	u_{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
7	3.10	3.09	23.3	0.13

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η
		[-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.25
Schwellenpressung	OK	0.56
Normal- und Biegespannung	OK	0.30
Verformungen	OK	0.24

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η
		[-]
Verformungen	OK	0.13

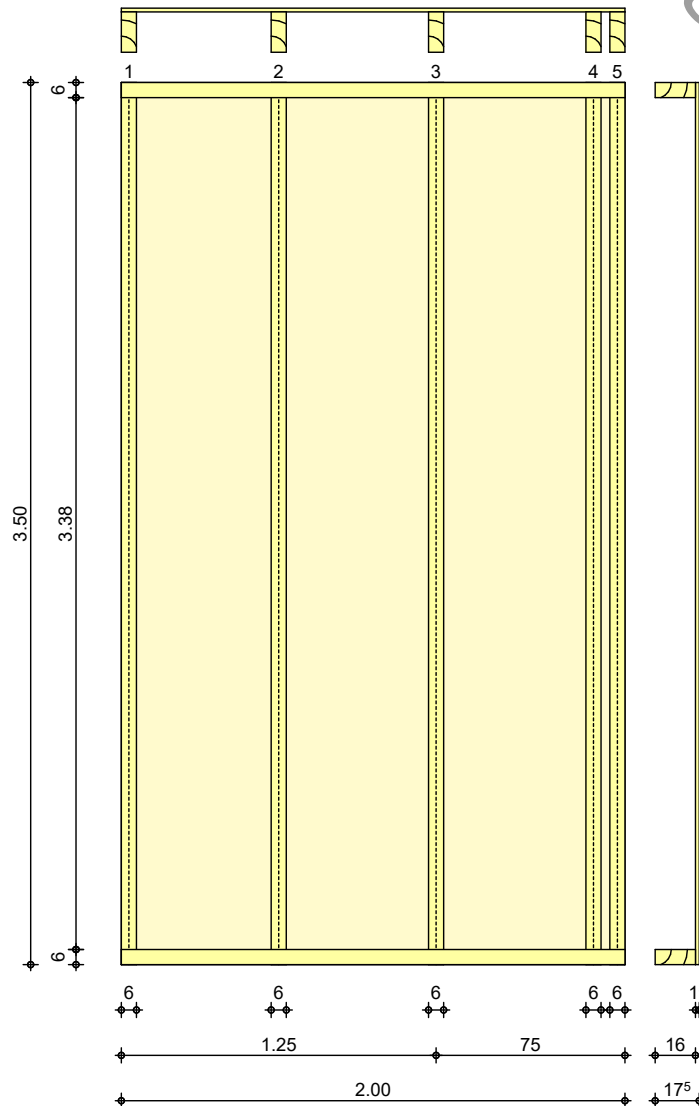
Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W2.1.1

Pos. W2.4

Holz-Wandscheibe EG Innen

System
 M 1:30

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	2.00	m
Wandhöhe	$h_w =$	3.50	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	16.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	6.0	16.0	1

Beplankung

außen

Material	t	br	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

außen

Art [-]	$f_{u,k}$ [N/mm ²]	$d_n \times l_n$ [mm]	a_v [cm]
Klammer Benutzerdef Standardklammer beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$	800	1.57x50	8.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.W

Ständige Einwirkungen

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

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

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

Belastungen

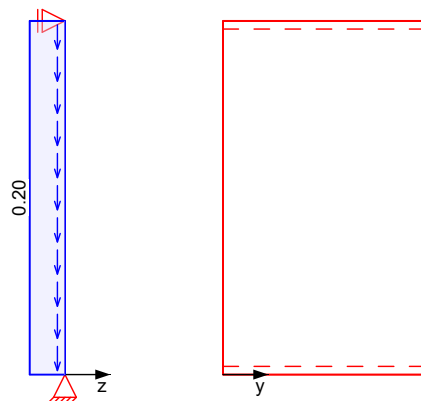
Belastungen auf das System

Grafik

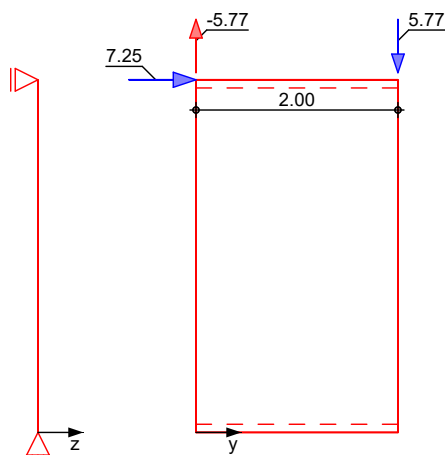
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

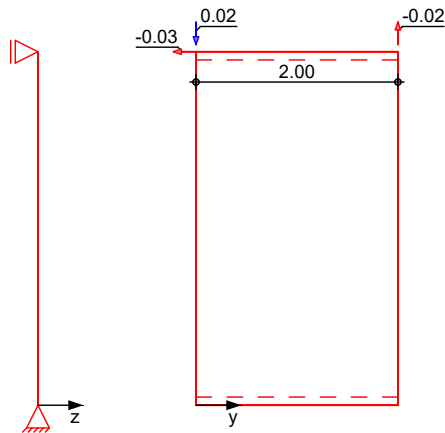
Gk



Qk.W.000



Qk.W.090



Punktlasten summiert

Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090

am Wandkopf

Komm.	F_x [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
(a)	0.00	7.25	0.00
(a)	0.00	-0.03	0.00

(a)

aus Pos. 'W1', Wand 'W2x', Geschoss 'EG' (Seite 363)

Punktlasten in x-Richtung

Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]
(a)	0.00	-5.77
(a)	2.00	5.77
(a)	0.00	0.02
(a)	2.00	-0.02

(a)

aus Pos. 'W1', Wand 'W2x', Geschoss 'EG' (Seite 363)

Flächenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
Eigengew	0.00	3.50		0.20

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Lagesicherheit

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
1	st	1.35 * Gk	
2	ku/sk	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.W.000
5	ku/sk	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.000
11	ku/sk	0.90 * Gk	+1.50 * Qk.W.000
12	ku/sk	0.90 * Gk	+1.50 * Qk.W.090
st:	ständig		
ku/sk:	kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

EK	F _{v,d}
[-]	[kN]
1	0.00
2	10.87
5	10.87

Rippen-nr.	EK	F _{x,d}	V _{y,d}	M _{z,d}
	[-]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	1	0.30	0.00	0.00
2		0.60	0.00	0.00
4		0.36	0.00	0.00
5		0.06	0.00	0.00
1	2	-27.38	0.00	0.00
2		0.60	0.00	0.00
4		0.36	0.00	0.00
5		27.74	0.00	0.00
1	5	-27.46	0.00	0.00
2		0.44	0.00	0.00
4		0.27	0.00	0.00
5		27.72	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal

horizontal

Material	f _{my,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{t,0,k}	E _{0,mean}
[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

außen

Material	f _{v,k}	f _{c,0,k}	G _{mean}
[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

außen

Typ	F _{v,Rk}	a _v
[-]	[kN]	[cm]
Klammer 1.57x50	0.67	8.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
 im GZ Tragfähigkeit

El_{ef} = 10028 kNm²
 El_{ef} = 5531 kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k _{mod}	F _{v,d}	M _{s,z,d}	S _{v,0,d}	f _{v,0,d}	η
	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	2	1.00	10.87	0.00	5.43	6.49	0.84
2 ¹	2	1.00	10.87	0.00	5.43	6.49	0.84
5	2	1.00	10.87	0.00	5.43	6.49	0.84

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{Ri,d} [kN]	A _{ef} ² [cm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} ³ [N/mm ²]	η [-]
1	1	0.60	0.30	144.0	1.25	1.38	0.01
4 ¹	2	1.00	4.16	192.0	1.00	2.31	0.09
5	2	1.00	27.74	144.0	1.00	2.31	0.83

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{0,d} [kN]	σ _{0,d} [N/mm ²]	k _c [-]	f _{0,d} [N/mm ²]	η [-]
1	2	1.00	-27.38	-2.85	-	11.15	0.26
2 ¹	1	0.60	0.60	0.06	0.49	9.69	0.01
5	2	1.00	27.74	2.89	0.49	16.15	0.36

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{v,d} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
2	10.87	28.08	35.0	0.80

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu
A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	F _{dst,d} [kN]	F _{x,d} [kN]
1	11	0.64	-27.68	-27.04!
5	12	0.64	-0.11	0.53

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft F_{anch,d}.

Zugverankerung

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	F _{dst,d} [kN]	F _{anch,d} [kN]
1	5	0.71	-27.68	-26.97

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
2	7.25	10.33	23.3	0.44

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.84
Schwellenpressung	OK 0.83
Normalspannung	OK 0.36
Verformungen	OK 0.80

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

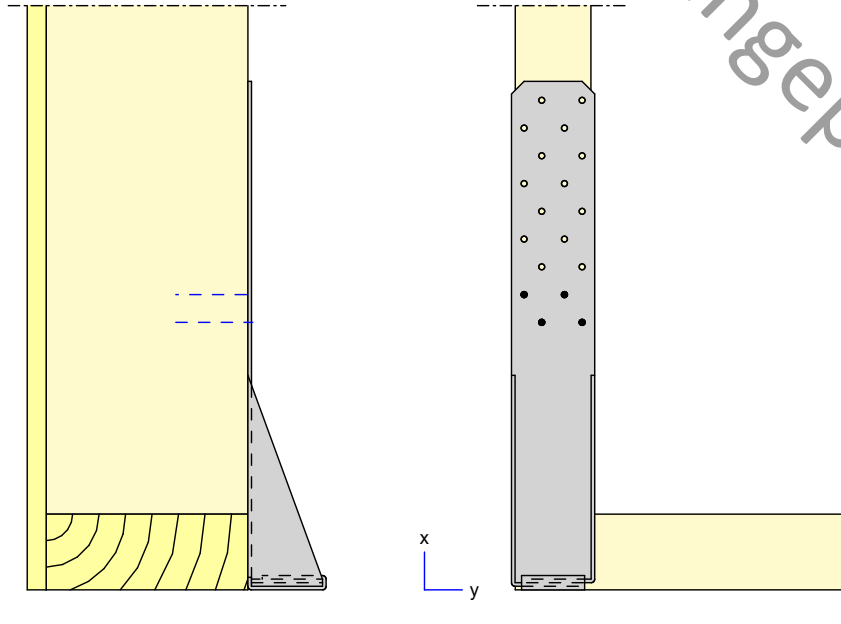
Nachweis	η [-]
Verformungen	OK 0.44

Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W2.4.1

Vorabzug-ungeprüft

Pos. W2.4.1 Zugverankerung im Holztafelbau**Die Zuganker an diesen Innenwänden werden beidseitig angeordnet!****Geometrie****Grafik**

M 1:6

Zugverankerung im Holztafelbau**Mat./Querschnitt**

Bauteil	NKL	Material	Querschnitt [cm]
vert. Rippe	1	NH C24	6.0/16.0
horiz. Rippe	1	NH C24	6.0/16.0

Verbindungsmittel

Zuganker Simpson Strong Tie ¹	HTT16
CNA Kammnägel	4 x 4.0x60

1: ETA 07/0285

Belastungen

Belastungen auf das System

Auflagerlasten

Komm.	F _x [kN]
Einw. Qk.W.090	13.48

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen**ständig/vorüberg.**

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

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Ek	F _{x,d} [kN]
1	0.00

Mat./Querschnitt

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

Material

Bauteil	Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
vert. R.	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
horiz. R.	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Zuganker

Typ	$R_{x,k,DIN}$ [kN]	$R_{x,k,ETA}$ [kN]
HTT16	0.00	-1.18

Kammnägel

CNA 4.0x60

Anzahl der Nägel in der vertikalen Rippe

4

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 und ETA 07/0285

Zuganker

Ek	k_{mod} [-]	$F_{1,d}$ [kN]	n_{ef}	$R_{1,d}$ [kN]	η [-]
1	1.00	0.00	4.00	-0.91	0.00

Erforderliche Bolzentragfähigkeit

$F_{B,d} = 0.00$ kN

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Zuganker	OK

Die Zuganker an diesen Innenwänden werden beidseitig angeordnet!

Pos. W2.1.2 Dübel Befestigung



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
01.04.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Anker	Bolzenanker FAZ II Plus 16/25, galvanisch verzinkter Stahl 65,00 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-19/0520, Option 1, Erteilungsdatum 24.05.2023

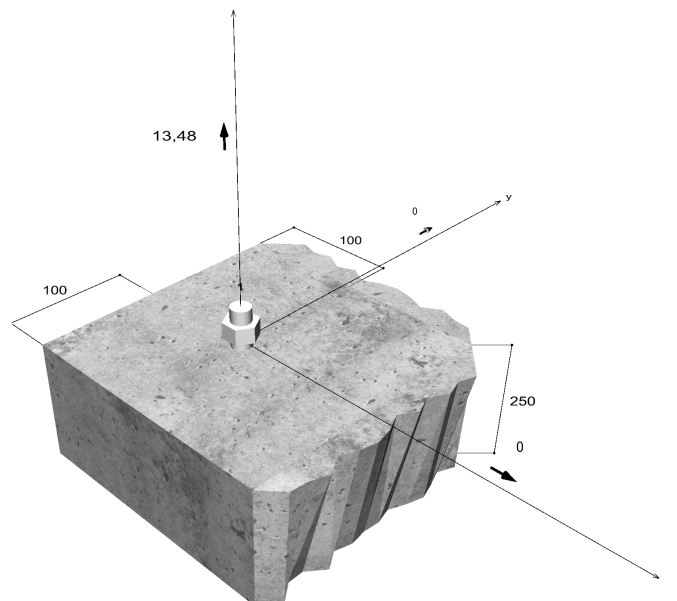


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

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 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
01.04.2026

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 Vorsteckmontage
Belastungsart Statisch oder quasi-statisch

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	13,48	0,00	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	13,48	0,00	0,00	0,00

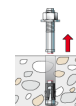
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	13,5	56,2	24,0
Herausziehen *	13,5	20,2	66,9
Betonausbruch	13,5	13,8	97,8

* Ungünstigster Anker

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	β _{N,s} %
78,7	1,40	56,2	13,5	24,0

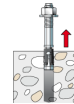
Anker-Nr.	β _{N,s} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	24,0	1	β _{N,s;1}

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 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
01.04.2026

Herausziehen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



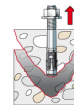
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
30,2	1,120	1,50	20,2	13,5	66,9

Der $\Psi_{c,p}$ -Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	66,9	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 20,67kN \cdot \frac{38.025mm^2}{38.025mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 20,67kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (65mm)^{1,5} = 20,67kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100mm}{98mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{195mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{195mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
20,7	1,50	13,8	13,5	97,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	97,8	1	$\beta_{N,c;1}$

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 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
01.04.2026

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0,98 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

(5.8a)

Angaben zur Ankerplatte

Es wurde ein Einzeldübel ohne Ankerplatte berechnet.

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 98 \text{ mm}$ (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von $d = 6 \text{ mm}$ 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, 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 1.132.0.0
 Datenbankversion
 2025.8.22.8.25
 Datum
 01.04.2026



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
 Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
 Bolzenanker FAZ II Plus 16/25,
 galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 564595



Zubehör

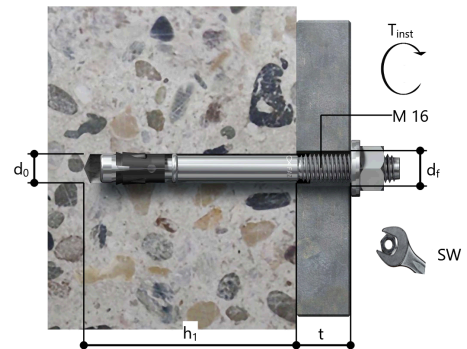
Handausbläser Groß ABG
 Pointer M 16x100/400

Art.-Nr. 567792
 Art.-Nr. 543634

Montagedetails

Gewindegröße
 Bohrlochdurchmesser
 Bohrlochtiefe
 Rechnerische
 Verankerungstiefe
 Einbautiefe
 Bohrverfahren
 Bohrlochreinigung

M 16
 $d_0 = 16 \text{ mm}$
 $h_1 = 88 \text{ mm}$
 $h_{ef} = 65,00 \text{ mm}$
 $h_{nom} = 83 \text{ mm}$
 Hammerbohren
 Bohrloch mit Handausbläser
 ausblasen.
 Die Montageanleitung sollte beachtet
 werden, wenn die Installation ohne
 Bohrlochreinigung erfolgt.
 Vorsteckmontage
 $T_{inst} = 110,0 \text{ Nm}$
 Schlüsselweite SW
 $t_{fix} = 8 \text{ mm}$
 Gesamte Befestigungsdicke
 $t_{fix, max} = 45 \text{ mm}$

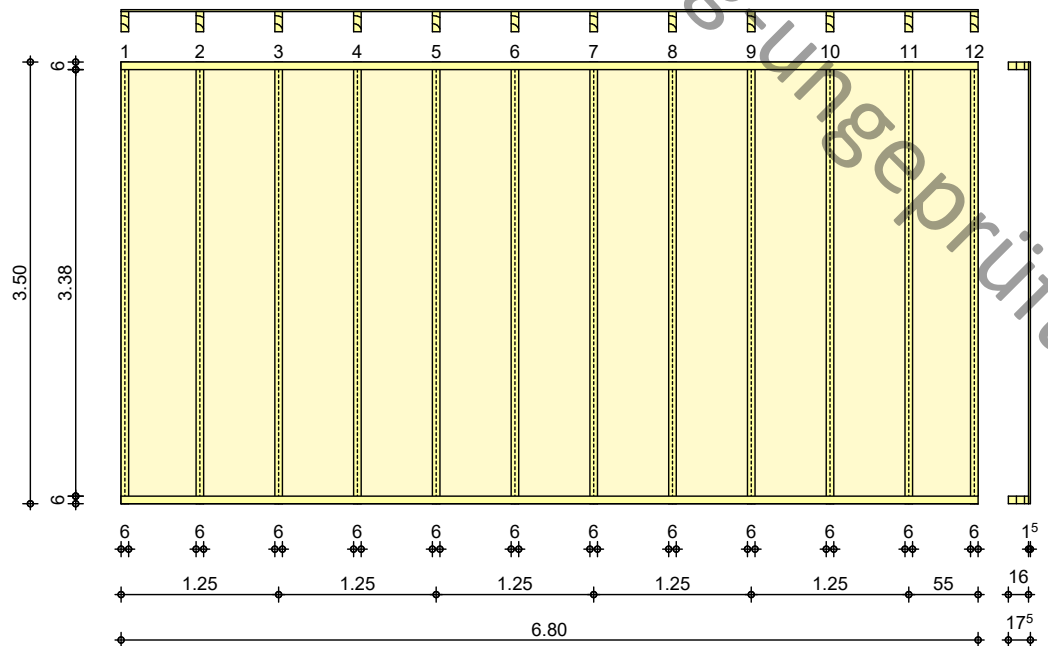


Pos. W2.5

Holz-Wandscheibe EG Innen

System
M 1:60

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	6.80	m
Wandhöhe	$h_w =$	3.50	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.0	16.0	1
homogenes Brettschichtholz GL24h			
Horizontale Rippen	6.0	16.0	1

Beplankung

Material	t	br	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

außen

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[cm]
Klammer Benutzerdef Standardklammer	800	1.57x50	8.0

beharzte Länge $l_H = 25 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$

außen

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Gk.N

Ständige Einwirkungen

PV-Anlage

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Qk.S

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

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 $\Theta = 270^\circ$

Belastungen

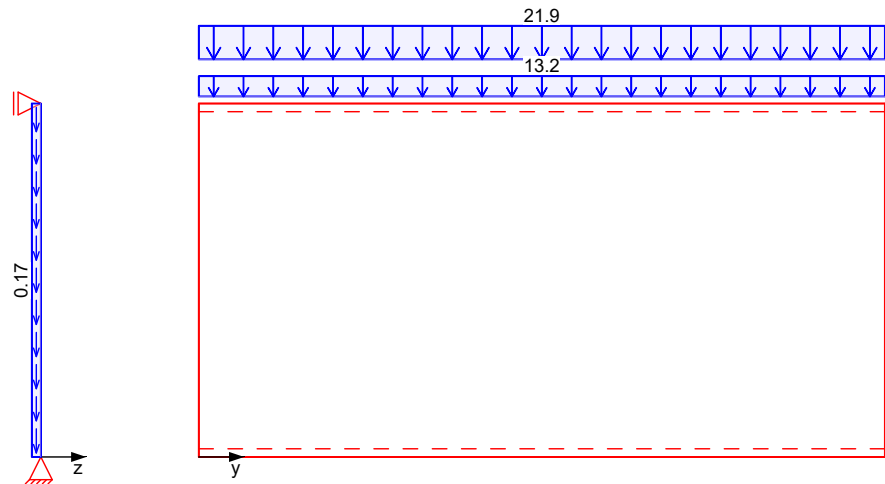
Belastungen auf das System

Grafik

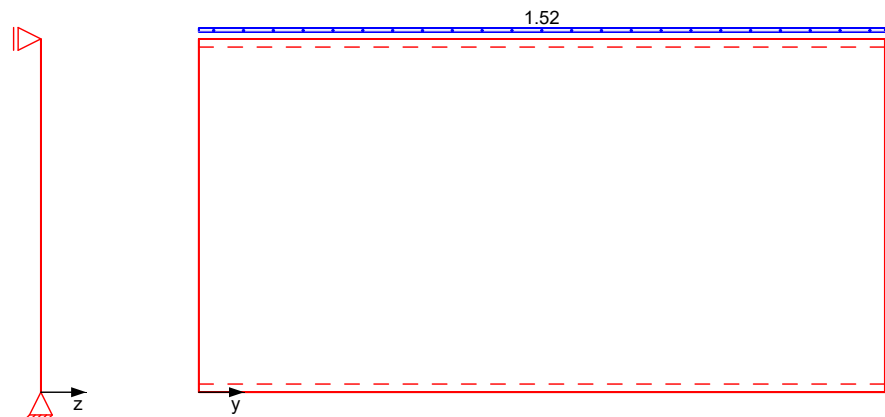
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

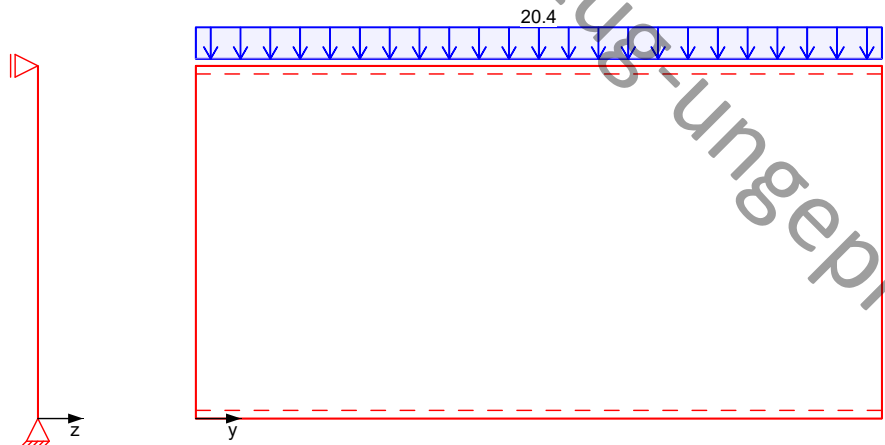
Gk



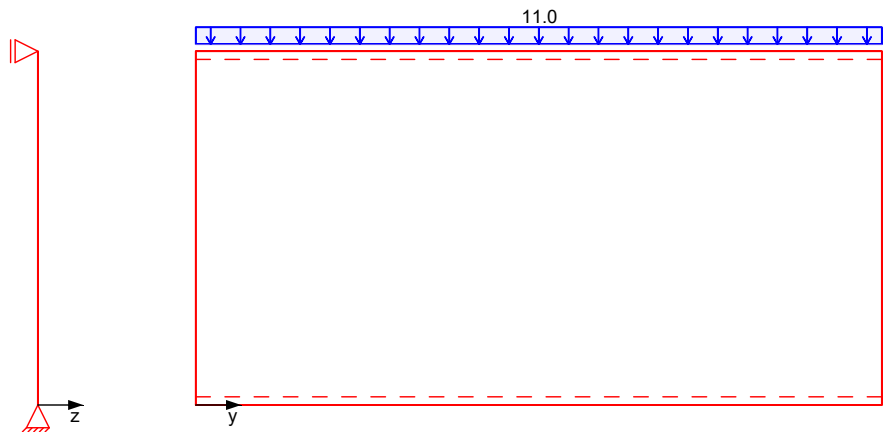
Gk.N



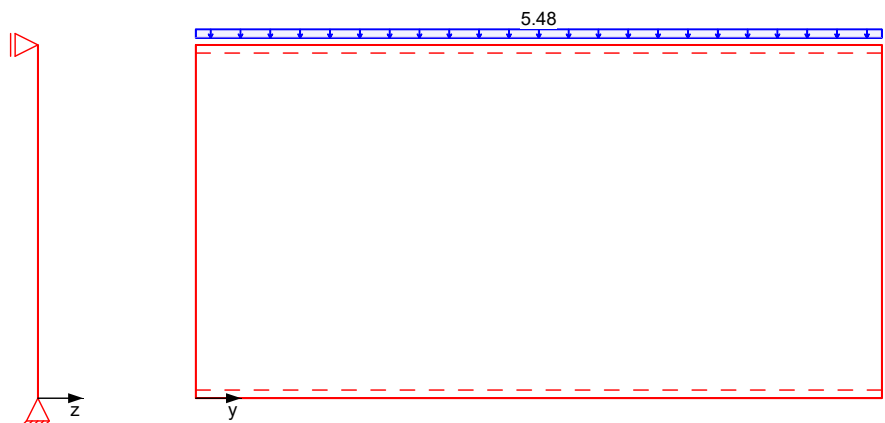
Qk.N



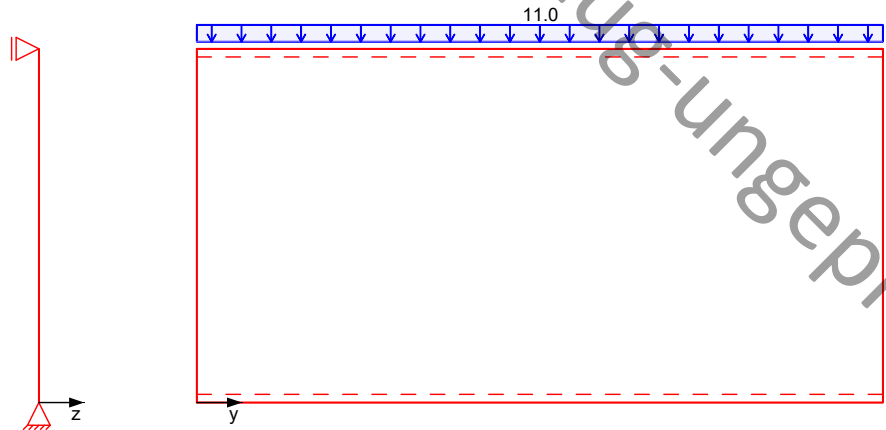
Qk.S.A



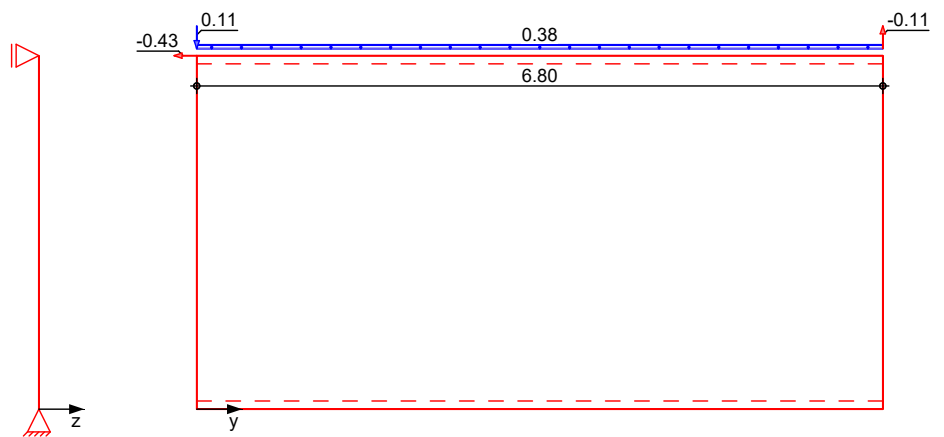
Qk.S.B



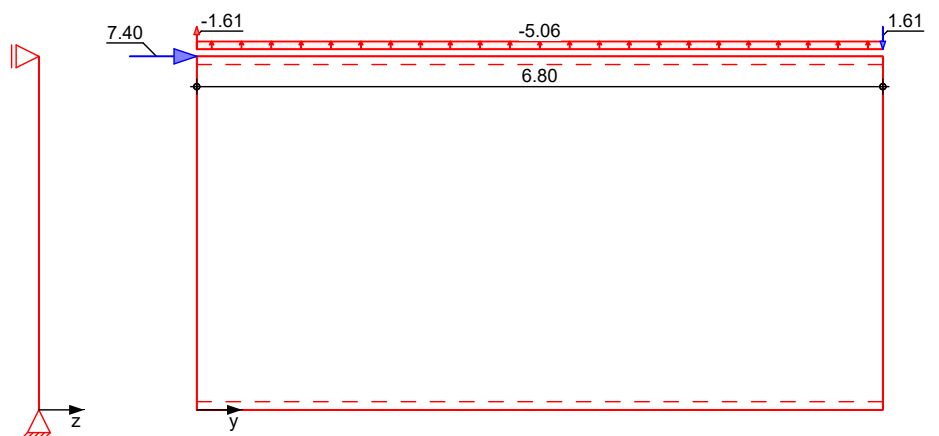
Qk.S.C



Qk.W.000



Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. G_k
 Einw. $G_k.N$
 Einw. $Q_k.N$
 Einw. $Q_k.S.A$
 Einw. $Q_k.S.B$
 Einw. $Q_k.S.C$
 Einw. $Q_k.W.000$
 Einw. $Q_k.W.090$
 Einw. $Q_k.W.180$
 Einw. $Q_k.W.270$

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a)	0.00	6.80		13.16
(b)	0.00	6.80		21.88
(a)	0.00	6.80		1.52
(b)	0.00	6.80		20.44
(a)	0.00	6.80		10.96
(a)	0.00	6.80		5.48
(a)	0.00	6.80		10.96
(a)	0.00	6.80		0.38
(a)	0.00	6.80		-5.06
(a)	0.00	6.80		-1.95
(a)	0.00	6.80		-2.08

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'C' (Seite 51)

(b) aus Pos. '2.3', Lager 'B' (Seite 269)

Punktlasten summiert

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

(a)

am Wandkopf

Komm.	F_x [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
(a)	0.00	-0.43	0.00
(a)	0.00	7.40	0.00

aus Pos. 'W1', Wand 'W4y', Geschoss 'EG' (Seite 363)

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

(a)

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]
(a)	0.00	0.11
(a)	6.80	-0.11
(a)	0.00	-1.61
(a)	6.80	1.61

aus Pos. 'W1', Wand 'W4y', Geschoss 'EG' (Seite 363)

Flächenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Eigengew	0.00	3.50		0.17

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Lagesicherheit

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
2	mi	1.35 * Gk
7	ku/sk	1.35 * Gk
504	ku/sk	0.90 * Gk
mi:	mittel	
ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

EK	$F_{v,d}$ [kN]
2	0.00
7	11.10

Rippen- nr.	EK	$F_{x,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
1	2	25.26	0.00	0.00
2		50.52	0.00	0.00
12		22.23	0.00	0.00
1	7	5.17	0.00	0.00
2		26.61	0.00	0.00
12		19.85	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal

horizontal

Material	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
BSH GL24h	28.8	24.0	2.5	21.1	11500

Beplankung	Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
	[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
außen	OSB/3	6.8	15.4	1080
Verbindungsmittel	Typ		$F_{v,Rk}$	a_v
	[-]		[kN]	[cm]
außen	Klammer 1.57x50		0.67	8.0
eff. Steifigkeit	im GZ Gebrauchstauglichkeit		$E_{ef} = 39501$	kNm ²
	im GZ Tragfähigkeit		$E_{ef} = 21202$	kNm ²
Nachweise (GZT)	nach DIN EN 1995-1-1			

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr.	Ri.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$M_{s,z,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
Abs. 9.2.3	nr.	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
	1	7	1.00	11.10	0.00	1.63	6.49	0.25
	2 ¹	7	1.00	11.10	0.00	1.63	6.49	0.25
	12	7	1.00	11.10	0.00	1.63	6.49	0.25

Schwellenpressung	Ri.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}^2	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}^3$	η
Abs. 6.1.5	nr.	[-]	[-]	[kN]	[cm²]	[-]	[N/mm²]	[-]
	1	2	0.80	25.26	144.0	1.50	1.85	0.63
	2 ¹	2	0.80	50.52	192.0	1.50	1.85	0.95
	12	2	0.80	22.23	144.0	1.50	1.85	0.56

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung	Ri.	EK	k_{mod}	$F_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
Abs. 6.3.2	nr.	[-]	[-]	[kN]	[N/mm²]	[-]	[N/mm²]	[-]
	1	2	0.80	25.26	2.63	0.49	12.92	0.41
	2 ¹	2	0.80	50.52	5.26	0.49	12.92	0.83
	12	2	0.80	22.23	2.32	0.49	12.92	0.37

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen	EK	$F_{v,d}$	u_{ges}	u_{zul}	η
NCI Zu 9.2.4.2	[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
	7	11.10	7.48	35.0	0.21

Lagesicherheit	Ri.	EK	$F_{stb,d}$	$F_{dst,d}$	$F_{x,d}$
DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)	nr.	[-]	[kN]	[kN]	[kN]
	1	504	87.90	-8.14	79.76
	12	504	96.04	_*	96.04

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	$F_{v,k}$	u_{ges}	u_{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
7	7.40	2.68	23.3	0.11

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η
		[-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.25
Schwellenpressung	OK	0.95
Normalspannung	OK	0.83
Verformungen	OK	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η
		[-]
Verformungen	OK	0.11

Zugverankerung an Wandscheibe siehe Position W2.1.1

Pos. W3.1 Nachweis Deckenscheibe

Nachweis der Schubfuge in Längsrichtung

Streckenlast aus Wind:

$$83.4/42.53 = 1.96 \text{ kN/m}$$

maximale Querkraft:

$$\max V_d = 1.96 \cdot 10/2 = 9.80 \text{ kN}$$

Fugenlänge $l = 18.80 \text{ m}$

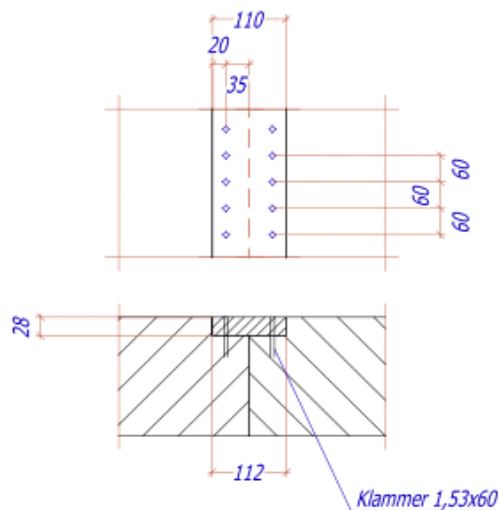
$$T_d = 9.8/18.80 = 0.52 \text{ kN/m}$$

gew. $e = 6 \text{ cm}$ mit Fremdfeder in Deckenfalz

$$F_{v,d} = 0.52 \cdot 0.06 = 0.03 \text{ kN}$$

gew. Klammer 1,53x60

$$F_{v,Rd} = 0.554 \cdot 1.0/1.3 = 0.43 \text{ kN} > 0.17 \text{ kN}$$



Oder siehe Position W3.2

Nachweis der Schubfuge in Querrichtung

Die Horizontallast wird auf mindestens 3 Deckenplatten verteilt. -> ohne weiteren Nachweis.

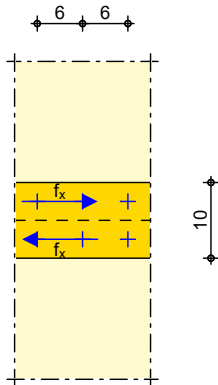
Vorabzug-ungeprüft

Pos. W3.2 Holz-Decke, Fugennachweis Brettsper Holz

Geometrie

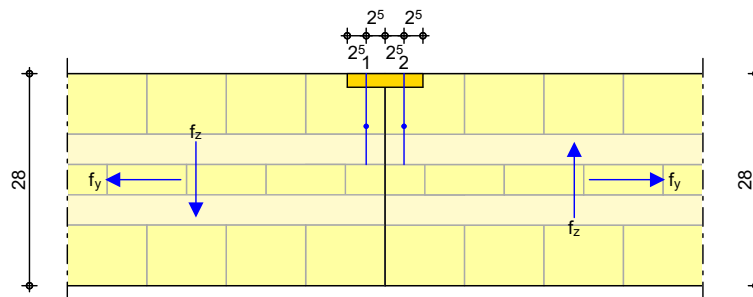
Deckenstoß mit Stoßbrett
 Draufsicht

M 1:10



M 1:10

Querschnitt



Abmessungen/Material

Bauteil	b [cm]	h [cm]	Material
Decke	-	28.0	BBS 125 280-5 ¹
Stoßbrett	10.0	1.8	

1: Bin derholz Zulassung ETA-06-0009

Nutzungsstufe 1

Verbindungsmittel

Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)		8.0x120 ¹
Schraubenabstand in Fugenrichtung	a _x =	6 cm
Schraubenabstand quer zur Fuge	a _y =	5 cm

1: ETA-11/0190

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Wind
 Windlasten
 Qk.W min/max Werte
 Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$

Belastungen

Belastungen in der Stoßfuge

Schnittgrößen

Komm.	$f_{x,k}$ [kN/m]	$f_{y,k}$ [kN/m]	$f_{z,k}$ [kN/m]
Einw. Qk.W.000	1.96	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	ku/sk	1.50*Qk.W.000
ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Fugenschnittgrößen

Fugenschnittgrößen (je Kombination)

EK	$f_{x,d}$ [kN/m]	$f_{y,d}$ [kN/m]	$f_{z,d}$ [kN/m]
1	2.94	0.00	0.00

Schraubenkräfte

Schraubenkräfte (je Kombination)

EK	$F_{la,S1,d}$ [kN]	$F_{ax,S1,d}$ [kN]	$F_{la,S2,d}$ [kN]	$F_{ax,S2,d}$ [kN]
1	0.18	0.00	0.18	0.00

Nachweise (GZT)

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

Verbindungsmittel

Nachweis der Verbindungsmittel

Ek	k_{mod}	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd,o}$ [kN]	$F_{ax,Ed,u}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	η
1	1.00	0.18	2.10	0.00	2.40	0.08

Stoßbrett

Nachweis des Stoßbretts

Normalspannung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Scheibenschub

Nachweis der Schubspannungen in Scheibenebene

Ek	k_{mod}	$f_{x,d}$ [kN/m]	$\tau_{xy,d}$ [N/mm ²]	$f_{v,edge,d}$ [N/mm ²]	η
1	1.00	2.94	0.16	5.23	0.03

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Verbindungsmittel	OK 0.08
Stoßbrett, Schubtragfähigkeit	OK 0.03

Vorabzug-ungeprüft

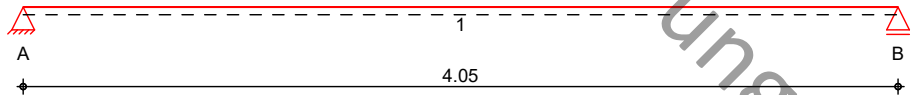
Verbindungsgang

Pos. 3.0 Balkenlage Dachdecke Verbindungsgang

System

Holz-Einfeldträger als Balkenlage

M 1:35



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	4.05	4.05	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	4.05	12.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt /
 Balkenabstand

b/h = 8/20 cm; a = 0.625 m

Belastungen

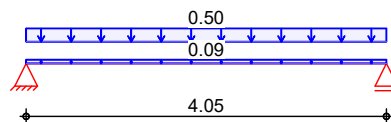
Belastungen auf das System

Grafik

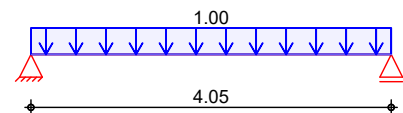
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

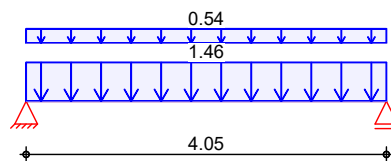
Gk



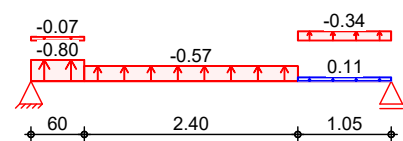
Qk.N



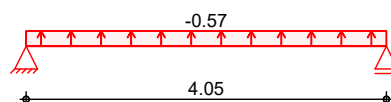
Qk.S.A



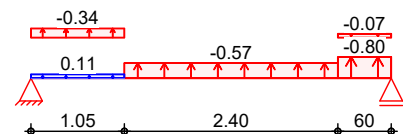
Qk.W.000



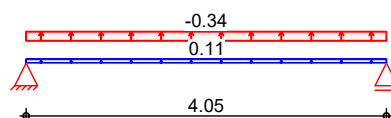
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	4.05		0.09
	(a) 1		0.00	4.05		0.50
Einw. Qk.N	(b) 1		0.00	4.05		1.00
Einw. Qk.S.A	1	Volllast	0.00	4.05	1.46	1.46
	(c) 1		0.00	4.05		0.54
Einw. Qk.W.000	1	Ber. F	0.00	0.60	-0.80	-0.80
	1	Ber. G	0.00	0.60	-0.07	-0.07
	1	Ber. H	0.60	2.40	-0.57	-0.57
	1	Ber. I	3.00	1.05	0.11	0.11
	1	Ber. I	3.00	1.05	-0.34	-0.34
Einw. Qk.W.090	1	Ber. H	0.00	4.05	-0.57	-0.57
Einw. Qk.W.180	1	Ber. F	3.45	0.60	-0.80	-0.80
	1	Ber. G	3.45	0.60	-0.07	-0.07
	1	Ber. H	1.05	2.40	-0.57	-0.57
	1	Ber. I	0.00	1.05	0.11	0.11
	1	Ber. I	0.00	1.05	-0.34	-0.34
Einw. Qk.W.270	1	Ber. I	0.00	4.05	0.11	0.11
	1	Ber. I	0.00	4.05	-0.34	-0.34

(a)	aus Pos. '000' Flächenlast Gk 'Gk.B'	0.500 =	0.50	kN/m ²
(b)	aus Pos. '000' Flächenlast Qk.N 'Qk.D3'	1.000 =	1.00	kN/m ²
(c)	aus Pos. '02' Schnee, Höhensprung, pA, Qk.S	2.000 =	2.00	kN/m ²
	aus Pos. '02' Schnee, Dach, pL, Qk.S *(-1)	1.461*(-1) =	-1.46	kN/m ²
		=	0.54	kN/m ²

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm/m]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN/m]	W _{z,k,min} W _{z,k,max} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	1.20	0.00 *
			0.00	1.20 *	0.00
		2.03	1.22	0.00	2.12
			1.22 *	0.00	2.12 *
		4.05	0.00	-1.20 *	0.00
			0.00	-1.20	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *	2.02	0.00 *
			0.00	2.02 *	0.00

	Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$M_{y,k,max}$	$V_{z,k,min}$	$V_{z,k,max}$	$w_{z,k,min}$	$w_{z,k,max}$
			[kNm/m]		[kN/m]		[mm]	
Einw. Qk.S.A	1	2.03	2.05	2.05*	0.00	0.00	3.57	3.57*
		4.05	0.00	0.00	-2.02*	-2.02	0.00	0.00
		0.00	0.00*	0.00	4.05	4.05*	0.00*	0.00
		2.03	4.10	4.10*	0.00	0.00	7.14	7.14*
		4.05	0.00	0.00	-4.05*	-4.05	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00*	-1.29*	-1.23	0.00	0.00
		1.95	-1.14*	-1.02	0.00	0.06	-1.97	-1.72
		2.00	-1.14	-1.01	0.03	0.09	-1.97*	-1.72
Einw. Qk.W.000	1	4.05	0.00	0.00*	0.54	0.96*	0.00	0.00*
		0.00	0.00	0.00*	-1.16*	-1.16	0.00	0.00*
		2.03	-1.17*	-1.17	0.00	0.00	-2.04*	-2.04
		4.05	0.00	0.00	1.16	1.16*	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00*	-0.96*	-0.54	0.00	0.00*
		2.05	-1.14	-1.01	-0.09	-0.03	-1.97*	-1.72
		2.10	-1.14*	-1.02	-0.06	0.00	-1.97	-1.72
		4.05	0.00	0.00	1.23	1.29*	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	0.00	0.00	-0.70*	0.23	0.00	0.00
		2.03	-0.70*	0.23*	0.00	0.00	-1.23*	0.41*
		4.05	0.00	0.00	-0.23	0.70*	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00*	-0.54	-0.03	0.00*	0.00
		2.05	-1.14	-1.01	-0.09	-0.03	-1.97*	-1.72
		2.10	-1.14*	-1.02	-0.06	0.00	-1.97	-1.72
		4.05	0.00	0.00	1.23	1.29*	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00*	-0.54	-0.03	0.00*	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	0.00	0.00	-0.70*	0.23	0.00	0.00
		2.03	-0.70*	0.23*	0.00	0.00	-1.23*	0.41*
		4.05	0.00	0.00	-0.23	0.70*	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00*	-0.54	-0.03	0.00*	0.00
		2.05	-1.14	-1.01	-0.09	-0.03	-1.97*	-1.72
		2.10	-1.14*	-1.02	-0.06	0.00	-1.97	-1.72
		4.05	0.00	0.00	1.23	1.29*	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00*	-0.54	-0.03	0.00*	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	110		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.270		
			(+)		
	112		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.270		
			(+)		

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
quasi-ständig	114		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
Brand	117		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N +0.20 * Qk.W.270 (+)
st./vor. Auflagerkr.	132	ku/sk	1.35 * Gk +0.90 * Qk.W.270 (+)	+1.05 * Qk.N +1.50 * Qk.S.A
	133	ku/sk	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.000 (-)
	134	ku/sk	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.180 (-)
	+: -:		Windlastfall Druck Windlastfall Sog	
	ku:		kurz	
	ku/sk:		kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 2	1	0.00	0.00 *	9.83 *
		2.03	9.95 *	0.00
		4.05	0.00	-9.83 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 110	1	0.00	0.00 *
		2.03	12.01 *
		4.05	0.00
Komb. 112	1	0.00	0.00 *
		2.03	14.56 *
		4.05	0.00
Komb. 114	1	0.00	0.00 *
		2.03	5.75 *
		4.05	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

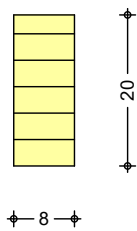
Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	f_{vk}	$E_{0,mean}$	k_{fi}
			[N/mm ²]				[-]
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
8.0	20.0	160.0	5333.3

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Brandfall

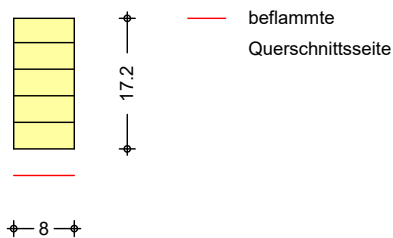
einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Restquerschnitt
Abs. 4.2.2

Feuerwiderstandsdauer						$t_{\text{req}} =$	30	min
β_n	k_{0d0}	b_r	h_r	A_r	$I_{y,r}$			
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]			
0.70	7.0	8.0	17.2	137.6	3392.3			

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 4.05 \text{ m}$, $k_{\text{crit}} = 1.00$)

x	E_k	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
2.03	2	0.90	6.22	11.66	18.28	0.64*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.24	2	0.90	5.41	0.71	2.42	0.29*
3.81	2	0.90	-5.41	0.71	2.42	0.29

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	$l_{\text{ef},m}$
	[m]	[m]
Feld 1	4.05	4.05

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
2	0.90	6.14	120.0	1.75	0.51	3.03	0.17
2	0.90	6.14	120.0	1.75	0.51	3.03	0.17

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x	Ek	Norm	w _{vorh}		w _{zul}	η
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L = 4.05 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
2.03	110	w _{inst}	12.0	l/300=	13.5	0.89
2.03	112	w _{fin}	14.6	l/200=	20.3	0.72
2.03	114	w _{net,fin}	5.7	l/300=	13.5	0.43

w_{inst}: Nachweis der elastischen Durchbiegung

w_{fin}: Nachweis der Enddurchbiegung

w_{net,fin}: Nachweis des Durchhangs

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

Brandbeanspruchung	t _{req}
	[min]
einseitig (unten)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k _{mod,fi}	M _{yd,fi}	σ _{m,d,fi}	f _{m,d,fi}	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 4.05 m, k _{crit} = 1.00)						
2.03	117	1.00	1.18	2.98	30.36	0.10*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k _{mod,fi}	V _{z,d,fi}	τ _{d,fi}	f _{v,d,fi}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.24	117	1.00	1.02	0.16	4.03	0.04*
3.81	117	1.00	-1.02	0.16	4.03	0.04

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,m}
	[m]	[m]
Feld 1	4.05	4.05

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	1.20	1.20
	B	1.20	1.20
Einw. $Q_k.N$	A	2.03	2.03
	B	2.03	2.03
Einw. $Q_k.S.A$	A	4.05	4.05
	B	4.05	4.05
Einw. $Q_k.W.000$	A	-1.29	-1.23
	B	-0.96	-0.54
Einw. $Q_k.W.090$	A	-1.16	-1.16
	B	-1.16	-1.16
Einw. $Q_k.W.180$	A	-0.96	-0.54
	B	-1.29	-1.23
Einw. $Q_k.W.270$	A	-0.70	0.23
	B	-0.70	0.23

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.74	133	10.04	132
B	-0.74	134	10.04	132

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	2.03	OK	0.64
Querkraft	Feld 1	0.24	OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.17

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	2.03	OK	0.10
Querkraft	Feld 1	0.24	OK	0.04

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

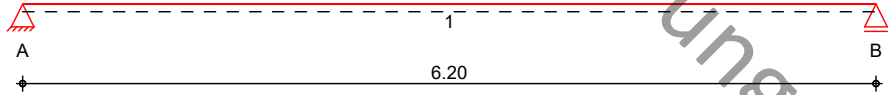
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.03	OK	0.89
Enddurchbiegung	Feld 1	2.03	OK	0.72
gesamte Enddurchb.	Feld 1	2.03	OK	0.43

Pos. 3.1 Randträger Balkenlage Dachdecke

System

Holz-Einfeldträger

M 1:55



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	6.20	6.20	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	6.20	12.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 24/32 cm

Belastungen

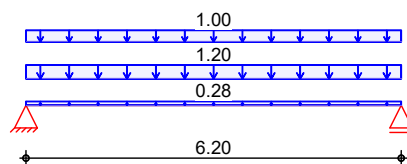
Belastungen auf das System

Grafik

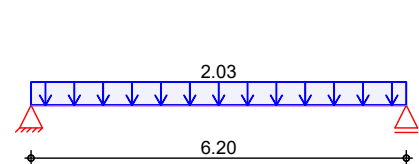
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

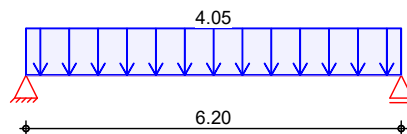
Gk



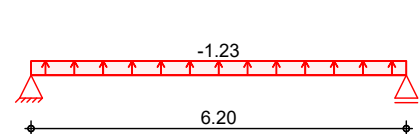
Qk.N



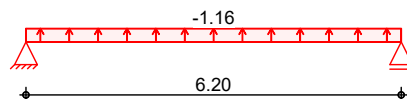
Qk.S.A



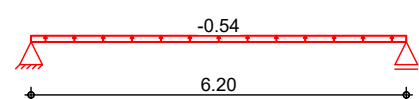
Qk.W.000



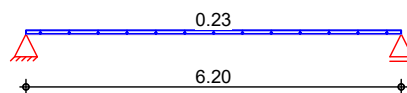
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



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	6.20		0.28
	(a) 1		0.00	6.20		1.20
	(b) 1		0.00	6.20		1.00
Einw. Qk.N	(a) 1		0.00	6.20		2.02
Einw. Qk.S.A	(a) 1		0.00	6.20		4.05
Einw. Qk.W.000	(a) 1		0.00	6.20		-1.23
Einw. Qk.W.090	(a) 1		0.00	6.20		-1.16
Einw. Qk.W.180	(a) 1		0.00	6.20		-0.54
Einw. Qk.W.270	(a) 1		0.00	6.20		0.23

(a) aus Pos. '3.0', Lager 'A' (Seite 453)

(b) aus Wand 1 = 1.00 kN/m

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	7.71 *	0.00 *
		3.10	11.96 *	0.00	6.35 *
		6.20	0.00	-7.71 *	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *	6.28 *	0.00 *
		3.10	9.73 *	0.00	5.17 *
		6.20	0.00	-6.28 *	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	0.00 *	12.55 *	0.00 *
		3.10	19.46 *	0.00	10.34 *
		6.20	0.00	-12.55 *	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	0.00 *	-3.82 *	0.00 *
		3.10	-5.91 *	0.00	-3.14 *
		6.20	0.00	3.82 *	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	0.00 *	-3.59 *	0.00 *
		3.10	-5.57 *	0.00	-2.96 *
		6.20	0.00	3.59 *	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	0.00 *	-1.69 *	0.00 *
		3.10	-2.61 *	0.00	-1.39 *
		6.20	0.00	1.69 *	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	0.00 *	0.72 *	0.00 *
		3.10	1.11 *	0.00	0.59 *
		6.20	0.00	-0.72 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35 * Gk + 1.05 * Qk.N + 1.50 * Qk.S.A
seltener	5		1.00 * Gk + 0.70 * Qk.N + 1.00 * Qk.S.A
			+ 0.60 * Qk.W.270
	7		1.00 * Gk + 0.70 * Qk.N + 1.00 * Qk.S.A
			+ 0.60 * Qk.W.270

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
quasi-ständig	9		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
Brand	12		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N +0.20 * Qk.W.270
st./vor. Auflagerkr.	22	ku/sk	1.35 * Gk +0.90 * Qk.W.270	+1.05 * Qk.N +1.50 * Qk.S.A
	23	ku/sk	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.000
	ku:	kurz		
	ku/sk:	kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00 *	35.84 *
		3.10	55.55 *	0.00
		6.20	0.00	-35.84 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 5	1	0.00	0.00 *
		3.10	20.67 *
		6.20	0.00
Komb. 7	1	0.00	0.00 *
		3.10	26.99 *
		6.20	0.00
Komb. 9	1	0.00	0.00 *
		3.10	14.23 *
		6.20	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	f_{vk}	$E_{0,mean}$	k_{fi}
							[N/mm ²]
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
24.0	32.0	768.0	65536.0

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer

$t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt

Abs. 4.2.3

β_n	b_r	h_r	p	A_r	$I_{y,r}$
[mm/min]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.70	19.8	27.8	95.2	550.4	35450.2

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

 $(L = 6.20 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	η [-]
3.10	2	0.90	55.55	13.56	17.69	0.77 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
0.36	2	0.90	31.68	0.87	2.42	0.36 *
5.84	2	0.90	-31.68	0.87	2.42	0.36

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	6.20	6.20

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

 $(L = 6.20 \text{ m}, NKL 2, k_{def} = 0.80)$

x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
3.10	5	w_{inst}	20.7	$l/300=$	20.7	1.00
3.10	7	w_{fin}	27.0	$l/200=$	31.0	0.87
3.10	9	$w_{net,fin}$	14.2	$l/300=$	20.7	0.69

w_{inst} : Nachweis der elastischen Durchbiegung
 w_{fin} : Nachweis der Enddurchbiegung
 $w_{net,fin}$: Nachweis des Durchhangs

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Brandbeanspruchung

	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

 $(L = 6.20 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$

x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{y,d,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
3.10	12	0.91	15.10	5.92	27.23	0.22 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	$k_{mod,fi}$	$V_{z,d,fi}$	$\tau_{d,fi}$	$f_{v,d,fi}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.36	12	0.91	8.61	0.33	3.68	0.09*
	5.84	12	0.91	-8.61	0.33	3.68	0.09

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	6.20	6.20

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Aufl.	$F_{z,k}$
	[kN]
A	7.71
B	7.71

Einw. $Q_k.N$

A	6.28
B	6.28

Einw. $Q_k.S.A$

A	12.56
B	12.56

Einw. $Q_k.W.000$

A	-3.82
B	-3.82

Einw. $Q_k.W.090$

A	-3.59
B	-3.59

Einw. $Q_k.W.180$

A	-1.69
B	-1.69

Einw. $Q_k.W.270$

A	0.72
B	0.72

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$	EK	$F_{z,d,max}$	EK
	[kN]		[kN]	
A	1.99	23	36.48	22
B	1.99	23	36.48	22

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	3.10 OK	0.77
Querkraft	Feld 1	0.36 OK	0.36

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.10	OK	0.22
Querkraft	Feld 1	0.36	OK	0.09

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

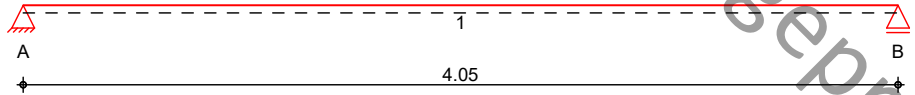
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.10	OK	1.00
Enddurchbiegung	Feld 1	3.10	OK	0.87
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.10	OK	0.69

Pos. 3.2 Holz Platte Verbindungsgang

Infolge der Lastannahmen für Brückenbauwerke werden hier nur die Anfangsverformungen $W_{g, inst} \leq l/400$ nachgewiesen.

System Holz-Einfeldträger

M 1:35



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	4.05	4.05	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	4.05	12.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 100/16 cm

Belastungen

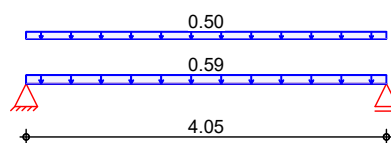
Belastungen auf das System

Grafik

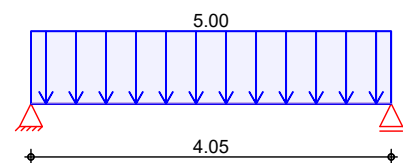
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	4.05		0.59
(a) 1		0.00	4.05		0.50
(b) 1		0.00	4.05		5.00

(a)

aus Pos. '000' Flächenlast Gk
'Gk.B'

$$0.500 = 0.50 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. '000' Flächenlast Qk.N
'Qk.F3'

$$5.000 = 5.00 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. G_k	1	0.00	0.00 *	2.21 *	0.00 *
		2.03	2.24 *	0.00	0.97 *
		4.05	0.00	-2.21 *	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	1	0.00	0.00 *	10.12 *	0.00 *
		2.03	10.25 *	0.00	4.46 *
		4.05	0.00	-10.12 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	1	st	1.35 * G_k
	3	mi	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_{k,N}$
selten	6		1.00 * G_k + 1.00 * $Q_{k,N}$
Brand	8		1.00 * G_k + 0.30 * $Q_{k,N}$
st./vor. Auflagerkr.	10	st	1.00 * G_k
	11	mi	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_{k,N}$

st: ständig
 mi: mittel

Bem.-schnittgrößen

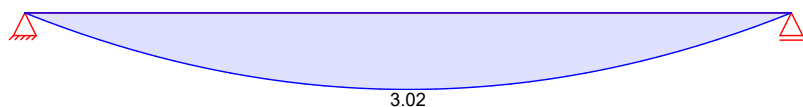
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

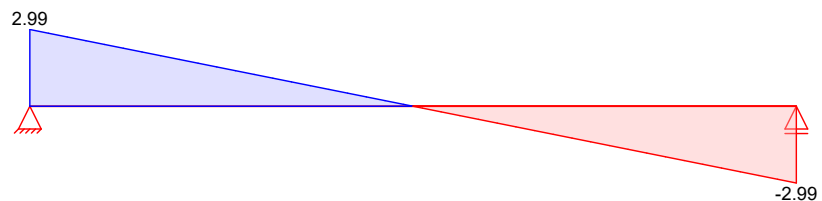
Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1

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

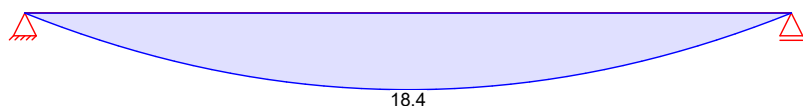


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

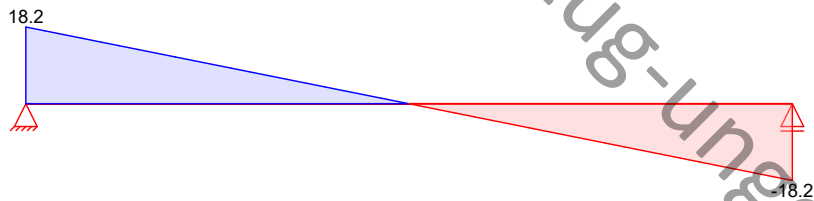


Komb. 3

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 1	1	0.00	0.00 *	2.99 *
		2.03	3.02 *	0.00
		4.05	0.00	-2.99 *
Komb. 3	1	0.00	0.00 *	18.17 *
		2.03	18.40 *	0.00
		4.05	0.00	-18.17 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 6	1	0.00	0.00 *
		2.03	5.44 *
		4.05	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

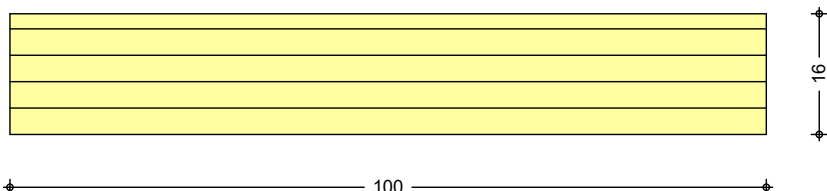
Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	f_{vk}	$E_{0,mean}$	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
100.0	16.0	1600.0	34133.3

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer

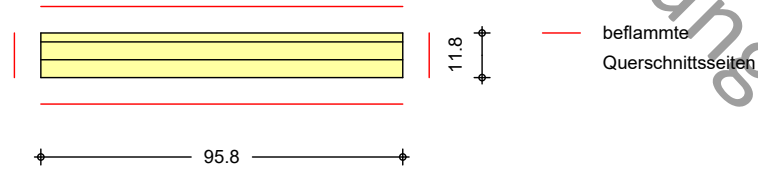
$t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt
 Abs. 4.2.3

β_n [mm/min]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.70	95.8	11.8	215.2	1130.4	13116.9

Schnitt
M 1:20

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	k_{mod} [-]	$M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	η [-]
$(L = 4.05 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
2.03	3	0.80	18.40	4.31	16.25	0.27 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
0.20	3	0.80	16.38	0.21	2.15	0.10 *
3.85	3	0.80	-16.38	0.21	2.15	0.10

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	4.05

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
3	0.80	18.17	1500.0	1.00	0.12	1.54	0.08
3	0.80	18.17	1500.0	1.00	0.12	1.54	0.08

$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

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

- Decke zwischen unterschiedlichen Nutzungseinheiten

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
$(L = 4.05 \text{ m}, NKL 2, k_{def} = 0.80)$					
2.03	6	w_{inst}	5.4	$l/400 =$	10.1
$w_{inst} =$ Nachweis der elastischen Durchbiegung					

Schwingungen

Nachweis nach Schneider: Bautabellen (20. Aufl.)

Abs. 7.3.3(1)

Frequenzkriterium

f_1 [Hz]	f_{grenz} [Hz]	η [-]
17.9	8.0	0.45

Abs. 7.3.3(2)

Steifigkeitskriterium

$w_{1\text{kN}}$ [mm]	w_{grenz} [mm]	η [-]
0.35	0.50	0.71

Die konstruktiven Mindestanforderungen sind einzuhalten:
 Nassestrich und schwere Schüttung

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{\text{req}} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{\text{mod,fi}}$ [-]	$M_{\text{yd,fi}}$ [kNm]	$\sigma_{\text{m,d,fi}}$ [N/mm ²]	$f_{\text{m,d,fi}}$ [N/mm ²]	η [-]
$(L = 4.05 \text{ m}, k_{\text{crit}} = 1.00)$						
2.03	8	0.90	5.31	2.39	27.47	0.09*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{\text{mod,fi}}$ [-]	$V_{\text{z,d,fi}}$ [kN]	$\tau_{\text{d,fi}}$ [N/mm ²]	$f_{\text{v,d,fi}}$ [N/mm ²]	η [-]
0.20	8	0.90	4.73	0.09	3.64	0.02*
3.85	8	0.90	-4.73	0.09	3.64	0.02

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{\text{ef,m}}$ [m]
Feld 1	4.05

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{\text{z,k}}$ [kN]
Einw. G_k	
A	2.21
B	2.21

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. $Q_k.N$	A	10.13
	B	10.13

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	2.21	10	18.17	11
B	2.21	10	18.17	11

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	2.03	OK	0.27
Querkraft	Feld 1	0.20	OK	0.10
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.08

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	2.03	OK	0.09
Querkraft	Feld 1	0.20	OK	0.02

Nachweise (GZG)

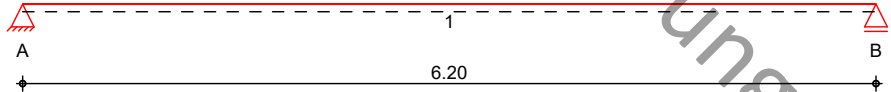
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.03	OK	0.54
Schwingung	Feld 1	2.03	OK	0.71

Pos. 3.3 Randträger Platte Verbindungsgang**System**

Holz-Einfeldträger

M 1:55

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	6.20	6.20	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	6.20	12.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 24/40 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

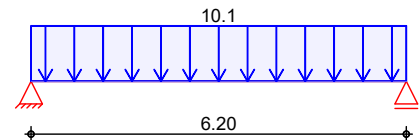
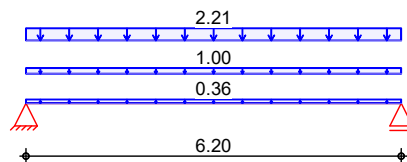
Grafik

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	6.20		0.36
(a) 1		0.00	6.20		1.00
(b) 1		0.00	6.20		2.21
(c) 1		0.00	6.20		10.12

Einw. Qk.N

(a)	aus Wand	1	=	1.00	kN/m
(b)	aus Pos. '3.2' A (Fz), Gk (max)	2.211	=	2.21	kN/m
(c)	aus Pos. '3.2' A (Fz), Qk.N (max)	10.125	=	10.12	kN/m

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	11.06 *	0.00 *
		3.10	17.14 *	0.00	4.66 *
		6.20	0.00	-11.06 *	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *	31.39 *	0.00 *
		3.10	48.65 *	0.00	13.23 *
		6.20	0.00	-31.39 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. selten	3	mi	1.35 * Gk
	5		+1.50 * Qk.N
	7		+1.00 * Qk.N
quasi-ständig Brand	9		1.00 * Gk
	11		+0.30 * Qk.N
	13	st	1.00 * Gk
st./vor. Auflagerkr.	14	mi	1.35 * Gk
			+1.50 * Qk.N

mi: mittel
 st: ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
Komb. 3	1	0.00	0.00 *	62.01 *
		3.10	96.11 *	0.00
		6.20	0.00	-62.01 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	w _{z,d} [mm]
Komb. 5	1	0.00	0.00 *
		3.10	17.90 *
		6.20	0.00
Komb. 7	1	0.00	0.00 *
		3.10	24.80 *
		6.20	0.00
Komb. 9	1	0.00	0.00 *
		3.10	15.54 *
		6.20	0.00

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
			[N/mm ²]				[-]
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
24.0	40.0	960.0	128000.0

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt

Abs. 4.2.3

β_n	b_r	h_r	p	A_r	$I_{y,r}$
[mm/min]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.70	19.8	35.8	111.2	708.8	75706.5

Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 6.20$ m, $k_{crit} = 1.00$)

x	E_k	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
3.10	3	0.80	96.11	15.02	15.38	0.98*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.44	3	0.80	53.20	1.16	2.15	0.54*
5.76	3	0.80	-53.20	1.16	2.15	0.54

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	6.20	6.20

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

($L = 6.20$ m, $NKL 2$, $k_{def} = 0.80$)

x	Ek	Norm	w _{vorh}		w _{zul}	η
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L= 6.20 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
3.10	5	w _{inst}	17.9	l/300=	20.7	0.87
3.10	7	w _{fin}	24.8	l/200=	31.0	0.80
3.10	9	w _{net,fin}	15.5	l/300=	20.7	0.75

w_{inst} : Nachweis der elastischen Durchbiegung
 w_{fin} : Nachweis der Enddurchbiegung
 $w_{net,fin}$: Nachweis des Durchhangs

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Brandbeanspruchung		t_{req} [min]
vierseitig	(oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 6.20 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
3.10	11	0.92	31.73	7.50	26.78	0.28*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	η [-]
0.44	11	0.92	17.57	0.52	3.71	0.14*
5.76	11	0.92	-17.57	0.52	3.71	0.14

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	6.20	6.20

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	
A	11.06
B	11.06
Einw. $Q_k.N$	
A	31.39
B	31.39

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	11.06	13	62.01	14
B	11.06	13	62.01	14

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.10	OK	0.98
Querkraft	Feld 1	0.44	OK	0.54

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.10	OK	0.28
Querkraft	Feld 1	0.44	OK	0.14

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.10	OK	0.87
Enddurchbiegung	Feld 1	3.10	OK	0.80
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.10	OK	0.75

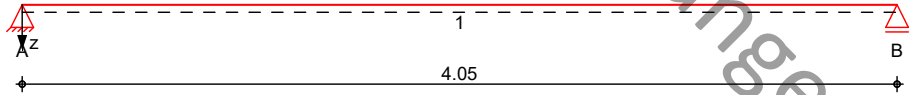
Pos. 3.4 Unterzug Stahlträger

System

Einfeldträger

M 1:35

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.05	0.0	fest	S 235	HEA 200

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	12.0		fest	frei
B	4.05	12.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 200	53.8	0.42

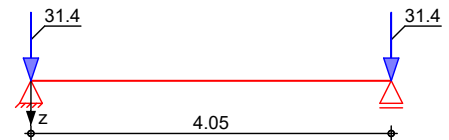
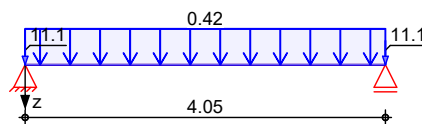
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	4.05		0.42	0.0

Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
(a) 1		0.00	11.05	0.0
(a) 1		4.05	11.05	0.0
(a) 1		0.00	31.39	0.0
(a) 1		4.05	31.39	0.0

(a)

aus Pos. '3.3', Lager 'A' (Seite 469)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	0.86 *	0.00 *
		2.02	0.87 *	0.00	0.19 *
		4.05	0.00	-0.86 *	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		4.05	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
	2	1.35 * Gk
	3	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
selten st./vor. Auflagerkr.	4	1.00 * Gk
	5	1.15 * Gk
	6	1.00 * Gk
	7	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	0.86	1	1.15	2
	1.98	0.87	1	1.17	2	0.02	1	0.03	2
	4.05	0.00	1	0.00	2	-1.15	2	-0.86	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

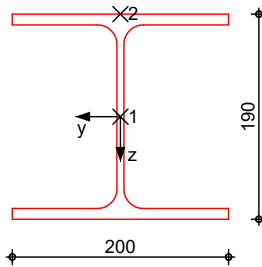
Feld	QS	Einzelprofil	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	1	HEA 200	389.0 134.0	215.0 102.0	3690.0 1340.0	21.1

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:7

HEA 200



Nachweise (GZT)

Quersch.-klasse
 c/t-Verhältnis
 Nachweis E-E
 Abs. 6.2

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
(L = 4.05 m)						
0.00	2	1/1	0.00	1.15	0.00 1.03 1.79	0.01*
2.02	2	1/2	1.17	0.00	3.01 0.00 3.01	0.01
4.05	2	1/1	0.00	-1.15	0.00 1.03 1.79	0.01

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
 Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang
 0.00 GL, 4.05 GL
 GL: Gabelträger

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: z_p = -9.50 cm
 Teilsicherheitsbeiwert: γ_{m,1} = 1.10

Zwischenwerte

Feld 1

x	Ek	KL _y KL _z	C _{my} C _{mz}	N _{cr} M _{cr}	c ²	C ₁	λ̄ _{LT} χ _{LT}
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 4.05m, L _{cr,z} = 4.05m)							
0.00	1	KL b	-	1693.22	181	1.13	0.70
		-	-	188.39			0.87
2.07	1	KL b	-	1693.22	181	1.13	0.70
		-	-	188.39			0.87
4.05	1	KL b	-	1693.22	181	1.13	0.70
		-	-	188.39			0.87

Nachweis

Feld 1

x	Ek	k _{yy}	k _{yz}	M _{y,d}	M _{z,d}	f	η
[m]		k _{zy}	k _{zz}	M _{y,Rd}	M _{z,Rd}	χ _{LTmod}	[-]
(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 4.05m, L _{cr,z} = 4.05m)							
0.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	83.10	28.63	0.90	
2.07	1	-	-	0.87	-	0.97	0.01*
		-	-	83.10	28.63	0.90	
4.05	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	83.10	28.63	0.90	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w _z	w _{res}		w _{zul}	η
	[m]		[mm]	[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	2.02	4	0.19	0.19	l/300 =	13.50	0.01

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
Einw. Gk		
A	11.91	11.91
B	11.91	11.91
Einw. Qk.N		
A	31.39	31.39
B	31.39	31.39

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN]		[kN]	
A	11.91	6	63.16	7
B	11.91	6	63.16	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x	η	
		[m]	[-]	
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK	0.01
Stabilität	Feld 1	2.07	OK	0.01

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]
Verformung	Feld 1	2.02 OK	0.01

Der Anschluss der Deckenplatte an die Unterzüge erfolgt mit Spax VG 10*160 Abstand a ≤ 300mm

Spaxanschluss von Unterzug an Brückenplatte

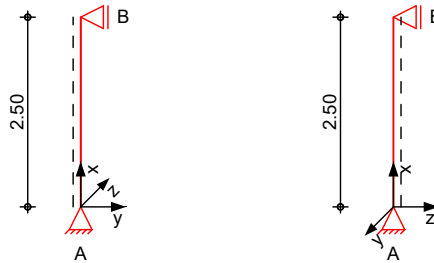
Holzwerkstoff:		Nutzungsklasse:	KLED:
Brettschichtholz GL24h		1	kurz
Gewindegröße d =	10,00 mm	Holz ρ_k =	385,00 kg/m ³
Gesamtlänge l =	160,00 mm	K_{mod} =	0,9
Effektive Länge l_{ef} =	160,00 mm	Holz γ_m =	1,3
α =	90,0 °	Stahl VM γ_m =	1,25
Anzahl Spax n =	1	n_{ef} =	1,00
Lastwinkel β =	0,0 °		
$f_{ax,k}$ =	11,50 N/mm ²		
$R_{ax,\alpha,k}$ =	19,86 kN	$R_{t,u,k}$ =	28,00 kN
$R_{ax,\alpha,d}$ =	13,75 kN	$R_{t,u,d}$ =	22,40 kN
Min ($R_{ax,\alpha,d}$, $R_{t,u,d}$) =	13,75 kN		
$R_{v,d}$ =	13,75 kN	Tragfähigkeit Schraubenbild	
$R_{v,d}$ =	13,75 kN	Tragfähigkeit pro Schraube	

Pos. S3.1 Stahl-Pendelstütze

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
[m]		
2.50	S 235	MSH 100-4

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	2.50	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 2.50$ m

Kipplänge

$L_{cr,z} = 2.50$ m

Lagerung

$L_{cr,LT} = 2.50$ m

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	2.50		0.12

Einw. G_k

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. G_k				
(a)	2.50	23.82	0.0	0.0
(b)	2.50	7.71	0.0	0.0
Einw. $Q_k.N$				
(a)	2.50	62.77	0.0	0.0
(b)	2.50	6.28	0.0	0.0
Einw. $Q_k.S.A$				
(a)	2.50	12.55	0.0	0.0
(b)	2.50	-3.82	0.0	0.0
Einw. $Q_k.W.000$				
(a)	2.50	-3.59	0.0	0.0
(b)	2.50	-1.69	0.0	0.0
Einw. $Q_k.W.090$				
(a)	2.50	0.72	0.0	0.0
(b)	2.50			

(a)

aus Pos. '3.4', Lager 'A', Faktor = 2.00 (Seite 474)

(b)

aus Pos. '3.1', Lager 'A' (Seite 458)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Qk.N werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.35 * Gk	
	2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N +0.75 * Qk.S.A (1,2)*

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

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

Querschnitt

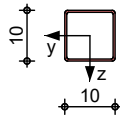
Profil	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
MSH 100-4^w	15.2	232	232	46.4	46.4

w: warm hergestellt

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
2.50	2	-155.56	0.00 0.00	0.00 0.00	102.34 0.00 102.34	0.44
0.00	2	-155.97	0.00 0.00	0.00 0.00	102.61 0.00 102.61	0.44 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 2.50 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ_{m,1} = 1.10

x	Ek	N _{x,d}	X _y	η
[m]		N _{Rd}	X _z	[-]
		[kN]	[-]	[-]
<i>(L_{cr,y} = 2.50m, L_{cr,z} = 2.50m)</i>				
0.00	2	-155.97	0.86	0.56 *
		324.73	0.86	

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	F _{y,k}
		[kN]	[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	31.83	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N	A	69.05	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.A	A	12.56	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000	A	-3.82	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.090	A	-3.59	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180	A	-1.69	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270	A	0.72	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

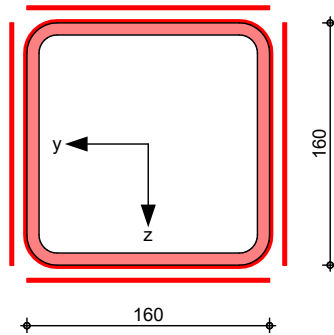
Nachweis	x	η
	[m]	[-]
Nachweis E-E	0.00 OK	0.44
Stabilität	0.00 OK	0.56

Ausbildung der Kopf-Fußplatte b/h/t = 200/180/15mm. Verbindung mit Schweißnaht a_{min} = 4 mm oder 4 Bolzen M16 - 4.6.

Pos. S3.1a Brandschutzbekleidungen für den Stahlbau

System
 M 1:5

Stahl-Querschnitte, Nachweise im Brandfall



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Profil [-]
Profil	S 235	HQ 160-8

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Qk.S

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.S.A Fall (i)

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 $\Theta = 270^\circ$

Belastungen

Belastung des Querschnitts

Schnittgrößen

Komm.	N_x [kN]
Einw. Gk	31.83
Einw. Qk.N	69.05
Einw. Qk.S.A	12.55
Einw. Qk.W.000	-3.82
Einw. Qk.W.090	-3.59
Einw. Qk.W.180	-1.69
Einw. Qk.W.270	0.72

Brandfall

Art	Beflammung	A_m [m ² /m]
Einheitstemperaturkurve (ETK)	vierseitig	0.61

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$	
Brand	10	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N +0.20 * Qk.W.270

Nachweise (Brand)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-2
(Brandbemessung)

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung

Stahltemperatur

Thermische Einwirkungen nach DIN EN 1991-1-2

Wärmeübergangskoeffizient für Konvektion	α_c	=	25.00 W/(m ² K)
Konfigurationsfaktor	ϕ	=	1.00 -
Emissivität der Bauteiloberfläche	ϵ_m	=	0.70 -
Emissivität der Flamme	ϵ_f	=	1.00 -
Stephan-Boltzmann-Konstante	σ	=	5.670E-8 W/(m ² K)

Korrekturfaktor Profil

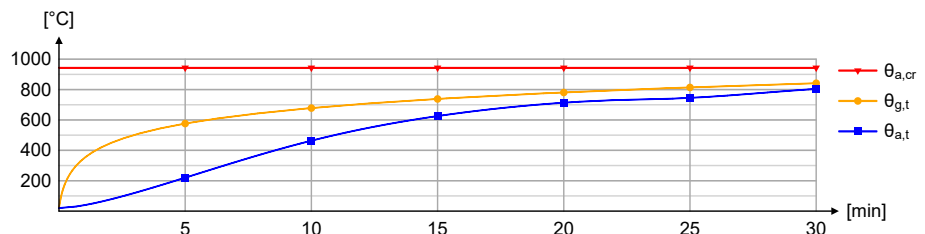
A _m	V	[A _m /V]	[A _m /V] _b	k _{sh}
[m ² /m]	[m ³ /m]	[1/m]	[1/m]	[-]
0.61	4.80E-3	126.2233	133.3333	1.06

Entwicklung der Stahltemperatur

	$\theta_{g,t}$	$\theta_{a,t}$	$h_{net,c}$	$h_{net,r}$	h_{net}	c_a	$\Delta\theta_a$
	[°C]	[°C]	[W/m ²]	[W/m ²]	[W/m ²]	[J/kgK]	[°C]
$t = 0 \text{ min}$	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	439.80	0.00
$t = 30 \text{ min}$	841.80	804.57	935.32	7824.0	8759.3	787.21	784.57

Brandkurve

Temperaturverlauf mit Einheitstemperaturkurve (ETK)



Anpassungsbeiwerte

$k_{y,\theta}$	$k_{E,\theta}$	κ_1	κ_2
1.000	1.000	1.00	1.000

Nachweis Temperatur

Abs. 4.2.4

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit zum Zeitpunkt t_0

Ek	N _{x,Ed}	M _{y,Ed}	V _{z,Ed}	M _{z,Ed}	V _{y,Ed}	η_{Kalt}
	N _{x,fi,t,Rd}	M _{y,fi,t,Rd}	V _{z,fi,t,Rd}	M _{z,fi,t,Rd}	V _{y,fi,t,Rd}	[-]
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
10	52.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1128.00	65.21	329.97	65.21	329.97	0.05

Nachweis der kritischen Temperatur

Ek	$\theta_{a,t}$	$\theta_{a,cr}$	η
	[°C]	[°C]	[-]
10	804.57	943.52	0.85

Die Stahltemperatur nach einer Brandeinwirkung von $t = 30$ min übersteigt die kritische Temperatur nicht.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Nachweis GZT Brand	OK 0.85

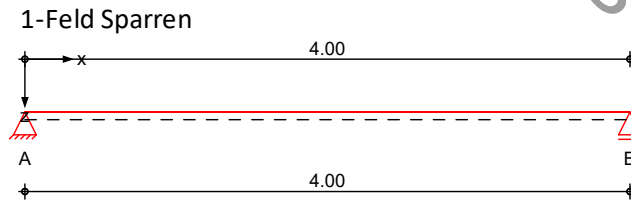
Fahrstuhl

Vorabzug-ungeprüft

Pos. 4.0 Sparren an Bestand

Die Sparren werden an die Bestandsmittelfette angeschlossen.

System
M 1:50



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	4.00	NH C24	8.0/20.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	4.00	0.00	fest	frei

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager

t = 3.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel

δ = 0.0 °

Sparrenabstand

Abstand

a = 0.625 m

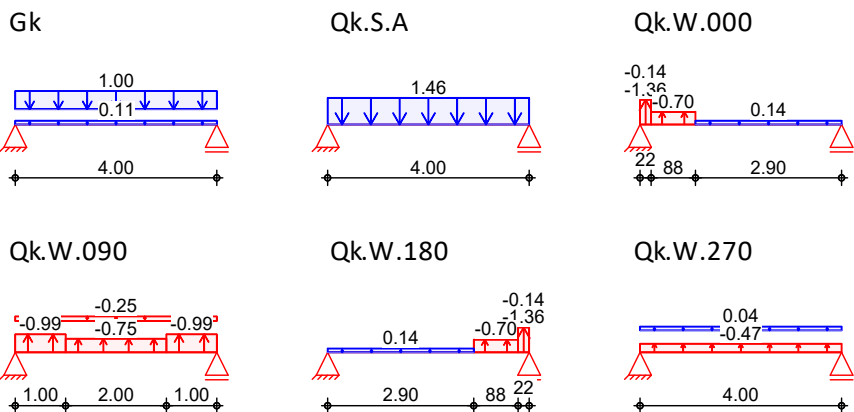
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Flächenlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]
1	global	Eigengew	0.00	4.00		0.11
(a) 1	vert.DF	Eindeck.	0.00	4.00		1.00
1	vert.GF	Volllast	0.00	4.00		1.46
1	lokal	Ber. F	0.00	0.22		-1.36
1	lokal	Ber. G	0.00	0.22		-0.14
1	lokal	Ber. H	0.22	0.88		-0.70
1	lokal	Ber. I	1.10	2.90		0.14
1	lokal	Ber. F	0.00	1.00		-0.99

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]
Einw. Qk.W.180	1	lokal	Ber. F	3.00	1.00		-0.99
	1	lokal	Ber. G	1.00	2.00		-0.75
	1	lokal	Ber. H	0.00	4.00		-0.25
	1	lokal	Ber. F	3.78	0.22		-1.36
	1	lokal	Ber. G	3.78	0.22		-0.14
	1	lokal	Ber. H	2.90	0.88		-0.70
	1	lokal	Ber. I	0.00	2.90		0.14
Einw. Qk.W.270	1	lokal	Ber. H	0.00	4.00		-0.47
	1	lokal	Ber. I	0.00	4.00		0.04

(a)

aus Pos. '00' Flächenlast Gk
 'Gk.D2'

$$1.000 = 1.00 \text{ kN/m}^2$$

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. quasi-ständig	2	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S.A
	29		1.00*Gk
	ku: kurz		

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	0.00	2.22
	B		2.22
Einw. Qk.S.A	A	0.00	2.92
	B		2.92
Einw. Qk.W.000	A	0.00	-0.47
	B		0.18
Einw. Qk.W.090	A	0.00	-1.69
	B		-1.69
Einw. Qk.W.180	A	0.00	0.18
	B		-0.47
Einw. Qk.W.270	A	0.00	0.09
	B		0.09

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	2.00	OK 0.52
Querkraft	Feld 1	4.00	OK 0.31

Nachweise (GZG)

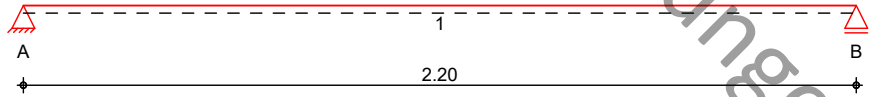
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Querkraft	Auflager B	OK	0.37

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.00 OK	0.47

Pos. 4.1 Randträger**System**Einfeldträger (24.0/24.0/220.0)
System

M 1:20

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.20	C 20/25	24.0/24.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.20	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

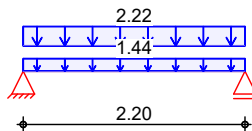
Belastungen auf das System

Grafik

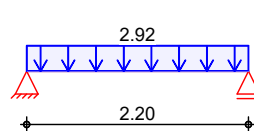
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

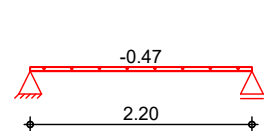
Gk



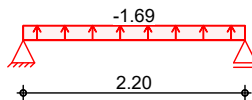
Qk.S.A



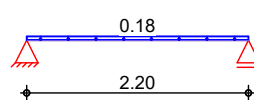
Qk.W.000



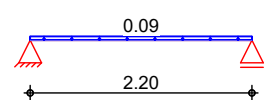
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.20		1.44
(a) 1		0.00	2.20		2.21
(a) 1		0.00	2.20		2.92
(a) 1		0.00	2.20		-0.47
(a) 1		0.00	2.20		-1.69
(a) 1		0.00	2.20		0.18
(a) 1		0.00	2.20		0.09

(a)

aus Pos. '4.0', Lager 'A' (Seite 484)

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$		
1	1.00 * Gk		
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.A	+0.90 * Qk.W.180
3	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.090	

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 = 2.20 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.16 _e
	1	-	0.004	20.4	-	0.55 _M
0.12 _a	3	0.14	-	-	-	0.16 _e
	2	1.18	0.031	20.2	0.13	0.55 _M
1.10*	3	0.68	-	-	-	-
	2	5.73	0.077	19.8	0.63	0.63
2.08 _a	3	0.14	-	-	-	0.16 _e
	2	1.18	0.031	20.2	0.13	0.55 _M
2.20	1	-	-	-	-	0.16 _e
	1	-	0.004	20.4	-	0.55 _M

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 = 2.20 m)						
0.00	2	7.36 ^R	18.4	88.13	-	-
0.12 ^a	2	7.36 ^R	18.4	88.13	-	1.69 ^M
0.32 ^v	2	7.36	18.4	88.13	21.52	1.69 ^M
1.10	3	- ^R	18.4	88.13	21.52	1.69 ^M
1.88 ^v	2	7.36	18.4	88.13	21.52	1.69 ^M
2.08 ^a	2	7.36 ^R	18.4	88.13	-	1.69 ^M
2.20	2	7.36 ^R	18.4	88.13	-	-

Bewehrungswahl

Untere Längsbew

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2ø12	2.26	-0.01	2.22	0.13	0.13	1

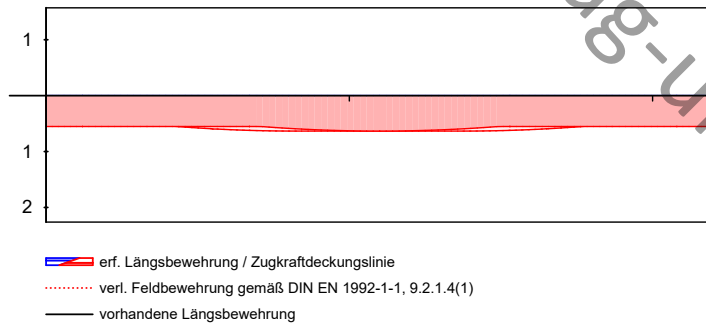
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Obere Längsbew

obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	GB 2ø10	1.57	-0.03	2.26	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:25As [cm²]

Querkraftbew

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	2.08	ø10	15.0	2	10.47

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k		
A	4.02	4.02
B	4.02	4.02
Einw. Q _{k,S.A}		
A	3.21	3.21
B	3.21	3.21
Einw. Q _{k,W.000}		
A	-0.51	-0.51
B	-0.51	-0.51
Einw. Q _{k,W.090}		
A	-1.85	-1.85
B	-1.85	-1.85
Einw. Q _{k,W.180}		
A	0.20	0.20
B	0.20	0.20
Einw. Q _{k,W.270}		
A	0.10	0.10
B	0.10	0.10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

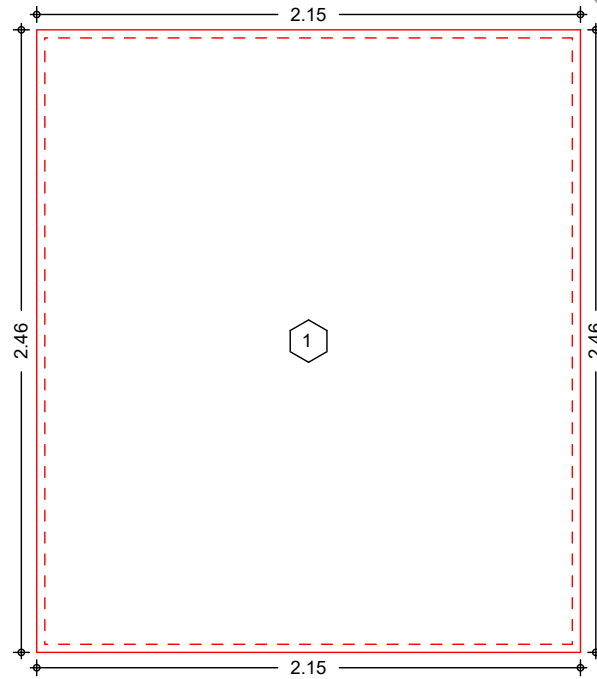
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. 5.0 Plattensystem Decke Fahrstuhlschacht

System Ebenes Plattenmodell

M 1:30



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	I_x [m]	I_y [m]	X [m]	Y [m]	h [cm]	Material
1	2.15	2.47	0.00	0.00	16.0	C 25/30

Linienlager (Rand)

Feld	Rand [-]	b [cm]	Transl. [-]	Rotat. [%]
1	un, re, ob, li	24.00	starr	frei

Belastungen

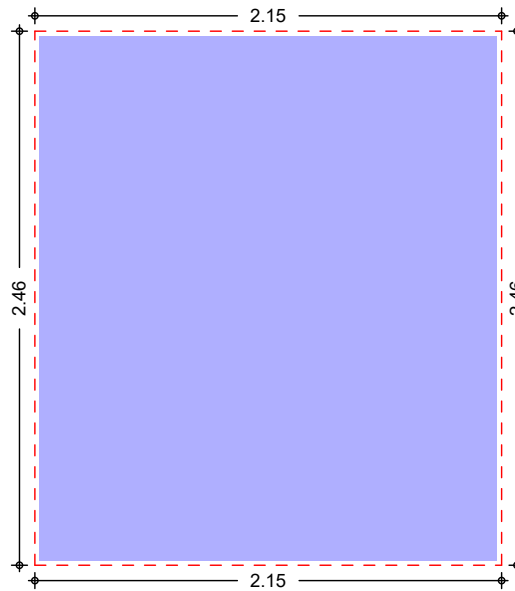
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

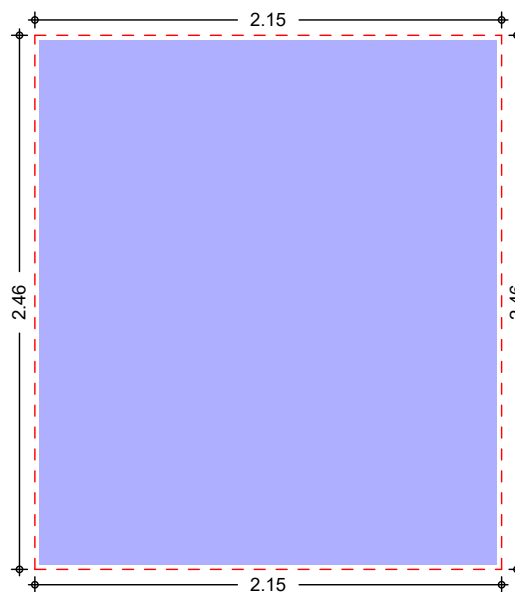


Gleichflächenlast [kN/m²]

4.21



Qk.S.A



Gleichflächenlast [kN/m²]

1.24



Gleichflächenlasten

Einw. G_k

Feld	Komm.	q_z [kN/m ²]
------	-------	-------------------------------

1 Eigengew 4.00

(a) 1 0.21

Einw. $Q_k.S.A$

(b) 1 1.24

(a) Dacheindeckung Schweißbahn $0.07 \cdot 3 = 0.21$ kN/m²

(b) aus Schnee $1.24 = 1.24$ kN/m²

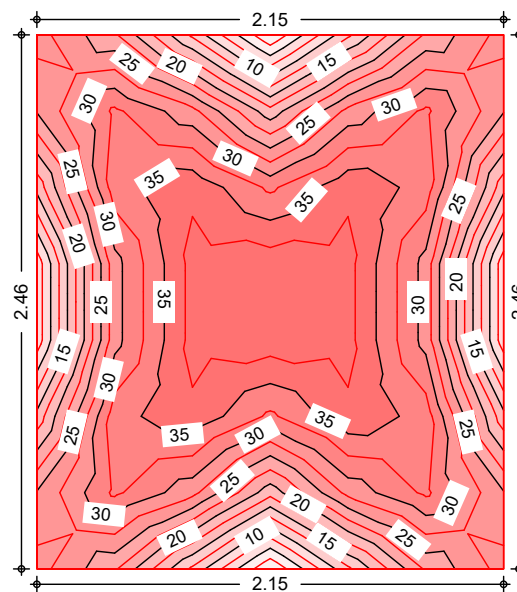
Bemessung (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1
 - Die Mindestbewehrung für Biegung nach 9.3.1.1 ist berücksichtigt.

Grafik

Isoflächendarstellung der Biegebewehrung und Bemessungs-Querkraft

Biegebewehrung $a_{s,ux}$ [cm²/m]

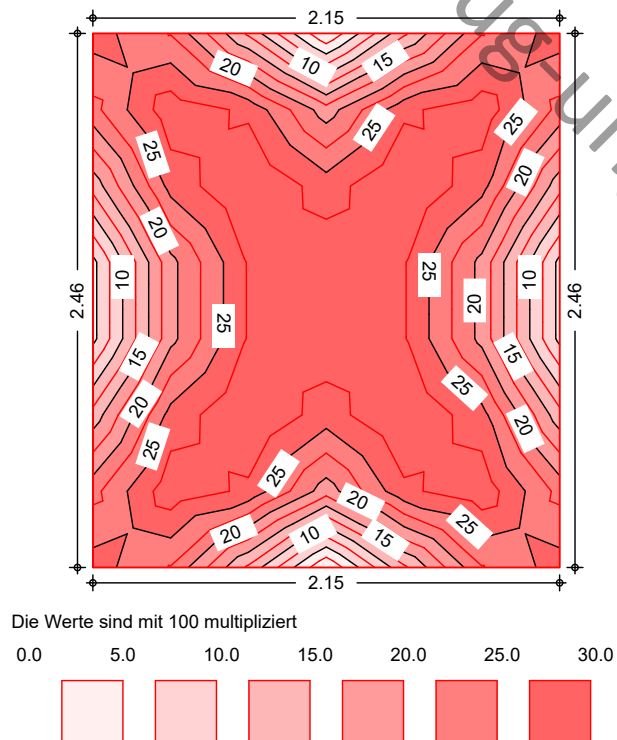


Die Werte sind mit 100 multipliziert

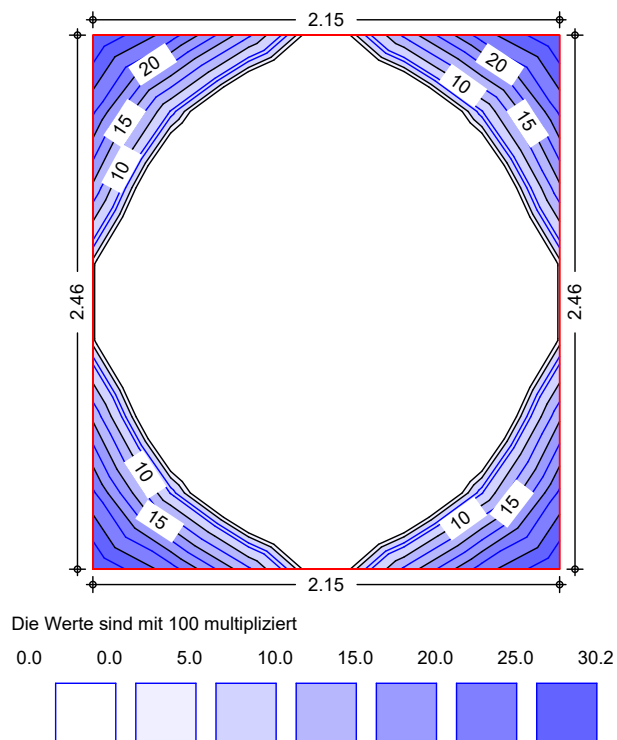
0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 39.0



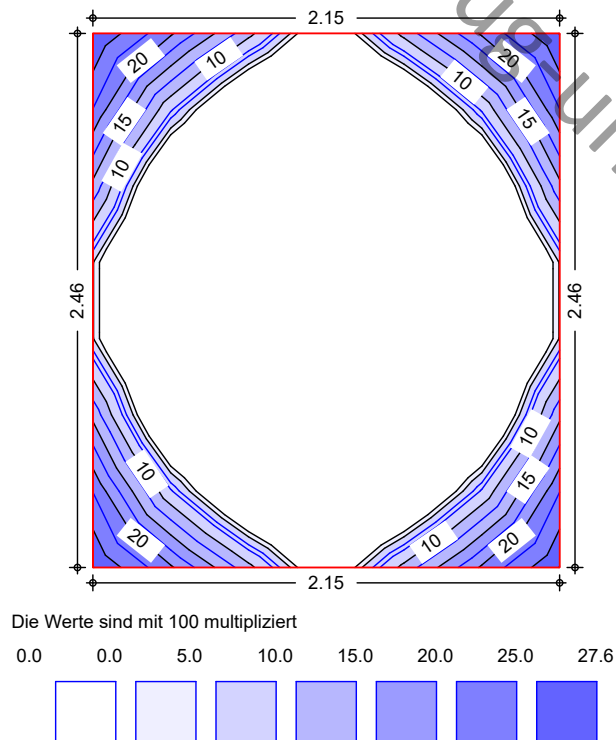
Biegebewehrung $a_{s,uy}$ [cm²/m]



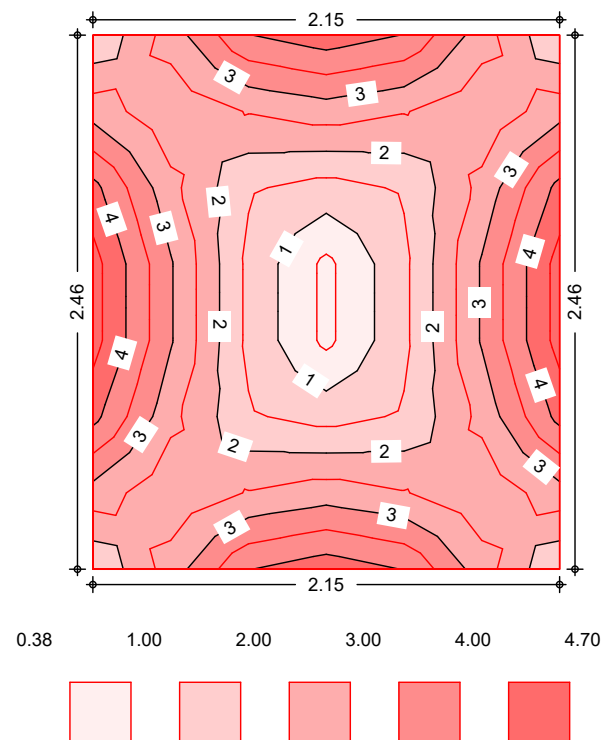
Biegebewehrung $a_{s,ox}$ [cm²/m]



Biegebewehrung $a_{s,oy}$ [cm²/m]



Querkraft $v_{E,d}$ [kN/m]



Biegung (Feld unten)

Max. untere Biegebewehrung je Feld [cm²/m]

Feld	Ek	$m_{x,Ed}$ [kNm/m]	$m_{y,Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,xu}$ [cm ² /m]	$a_{s,yu}$ [cm ² /m]
1	s/v	1.94	1.63	0.39	0.30
s/v:	ständige/vorübergehende Kombination				

Biegung (Feld oben)

Max. obere Biegebewehrung je Feld [cm^2/m]

Feld	Ek	$m_{x,Ed}$ [kNm/m]	$m_{y,Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,xo}$ [cm ² /m]	$a_{s,yo}$ [cm ² /m]
1	s/v	-1.50	-1.50	0.30	0.28

s/v: ständige/vorübergehende Kombination

Biegung (Rand oben)

Max. obere Biegebewehrung je Rand [cm^2/m]

Rand	Ek	$m_{x,Ed}$ [kNm/m]	$m_{y,Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,xo}$ [cm ² /m]	$a_{s,yo}$ [cm ² /m]
Feld 1					
unten	s/v	-1.50	-1.50	0.30	0.28
rechts	s/v	-1.50	-1.50	0.30	0.28
oben	s/v	-1.50	-1.50	0.30	0.28
links	s/v	-1.50	-1.50	0.30	0.28

s/v: ständige/vorübergehende Kombination

Querkraft (Ränder)

Max. Querkraftbewehrung für Ränder [cm^2/m]

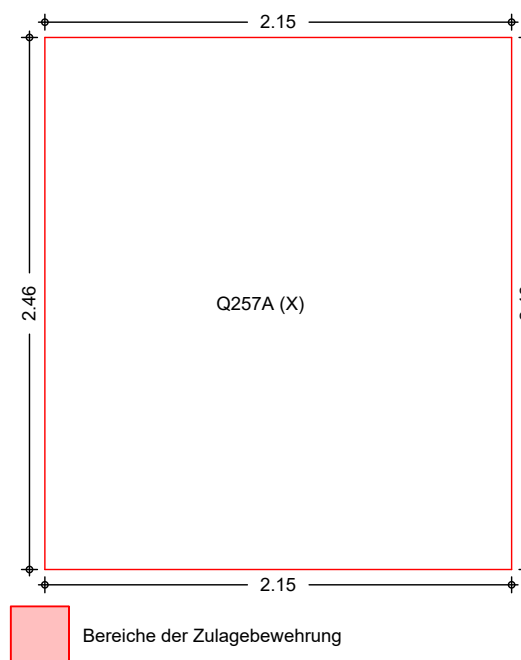
Rand	Ek	a [m]	s [m]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ $V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{s,w}$ [cm ² /m]
Feld 1						
unten	s/v	0.00	2.15	3.42	56.92 329.91	0.00
rechts	s/v	0.00	2.47	3.83	56.92 329.91	0.00
oben	s/v	0.00	2.15	3.42	56.92 329.91	0.00
links	s/v	0.00	2.47	3.83	56.92 329.91	0.00

s/v: ständige/vorübergehende Kombination

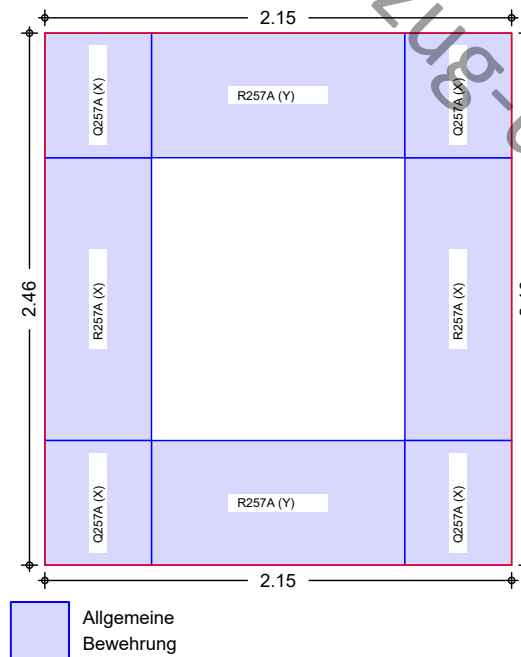
Bewehrungswahl

Biegebewehrung

Bewehrung unten



Bewehrung oben



Grundbew. unten

Feld	$a_{s,xu}$ [cm ² /m]	$a_{s,yu}$ [cm ² /m]	gewählt
1	2.57 ^M	2.57 ^M	Q257A (X)
M: Mindestbewehrung			

Grundbew. oben

Feld	Ort	b [m]	$a_{s,xo}$ [cm ² /m]	$a_{s,yo}$ [cm ² /m]	gewählt
1	unten	0.60	1.13	2.57 ^M	R257A (Y)
	rechts	0.50	2.57 ^M	1.13	R257A (X)
	oben	0.60	1.13	2.57 ^M	R257A (Y)
	links	0.50	2.57 ^M	1.13	R257A (X)
	Ecke (Un Li)		2.57 ^M	2.57 ^M	Q257A (X)
	Ecke (Un Re)		2.57 ^M	2.57 ^M	Q257A (X)
	Ecke (Ob Li)		2.57 ^M	2.57 ^M	Q257A (X)
	Ecke (Ob Re)		2.57 ^M	2.57 ^M	Q257A (X)
M: Mindestbewehrung					

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte des Deckensystems

Auflager

Geometrie der Linienlager

Aufl.	Feld,Lage	a [m]	s [m]
F1U	1,unten	0.00	2.15
F1R	1,rechts	0.00	2.47
F1O	1,oben	0.00	2.15
F1L	1,links	0.00	2.47

Char. Auflagerkr.

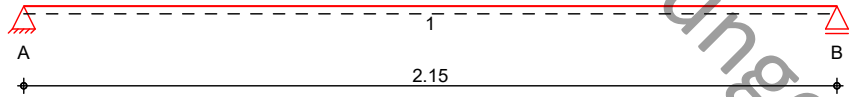
Charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. Gk	F1U	2.32	2.32
	F1R	2.50	2.50

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. $Q_k.S.A$	F1O	2.32	2.32
	F1L	2.50	2.50
	F1U	0.68	0.68
	F1R	0.74	0.74
	F1O	0.68	0.68
	F1L	0.74	0.74

Pos. 5.1 Deckenplatte Verbindung Bestand und Aufzugsschacht**System** Einachsige gespannte Platte

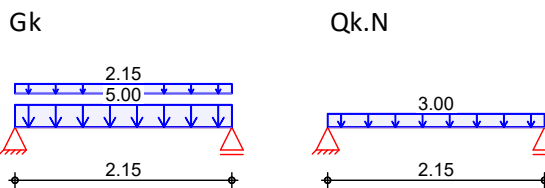
M 1:20

**Abmessungen**
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	2.15	C 25/30	20.0

Expositionsklassen WO und XC1**Auflager**

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.15	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen Belastungen auf das System**Grafik** Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)**Einwirkungen****Flächenlasten**
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m ²]	q_{re} [kN/m ²]
1	Eigengew	0.00	2.15		5.00
(a) 1		0.00	2.15		2.15
(b) 1		0.00	2.15		3.00

(a) aus Pos. '00' Flächenlast Gk
'Gk.BP'

$$2.150 = 2.15 \text{ kN/m}^2$$

(b) Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes.
Restaurants. Lesesäle

$$3.0 = 3.00 \text{ kN/m}^2$$

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

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

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	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$	x/d_o x/d_u	z_o z_u	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
(L = 2.15 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.25 _e
	1	-	0.002	17.6	-	2.18 _M
0.10 _a	1	0.73	-	-	-	0.25 _e
	2	1.45	0.017	17.5	0.18	2.18 _M
1.07*	1	4.13	-	-	-	-
	2	8.18	0.042	17.4	1.03	2.18 _M
2.05 _a	1	0.73	-	-	-	0.25 _e
	2	1.45	0.017	17.5	0.18	2.18 _M
2.15	1	-	-	-	-	0.25 _e
	1	-	0.002	17.6	-	2.18 _M

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/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
(L = 2.15 m)						
0.00	2	11.30 ^R	18.4	435.09	-	-
0.10 ^a	2	11.30 ^R	18.4	435.09	-	-
0.28 ^v	2	11.30	18.4	435.09	87.36	-
1.07	1	-	18.4	435.09	87.36	-
1.87 ^v	2	11.30	18.4	435.09	87.36	-
2.05 ^a	2	11.30 ^R	18.4	435.09	-	-
2.15	2	11.30 ^R	18.4	435.09	-	-

Bewehrungswahl

Max. Stababstand

gemäß 9.3.1.1(3): **20 cm**

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ² /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB Q 257A	2.57	-0.11	2.37	0.11	0.11	1

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ² /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB R 188A	1.88	-0.11	2.37	0.11	0.11	1

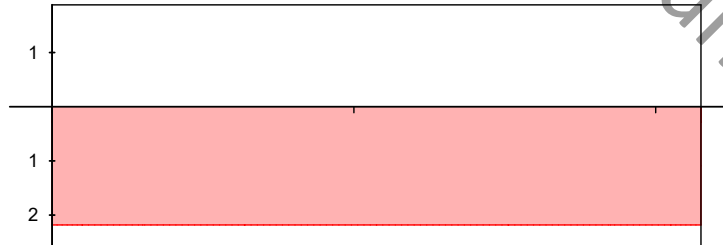
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung M 1:25

as [cm²/m]

oben
Lage 1:

GB R 188A



unten
Lage 1:

GB Q 257A

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

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

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50 \%$

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

Feld	vorh.l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul.l/d [-]	η [-]
1	12.18	0.06	0.00	1.00	35.00	0.35

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	7.69	7.69
	B	7.69	7.69
Einw. $Q_k.N$	A	3.23	3.23
	B	3.23	3.23

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

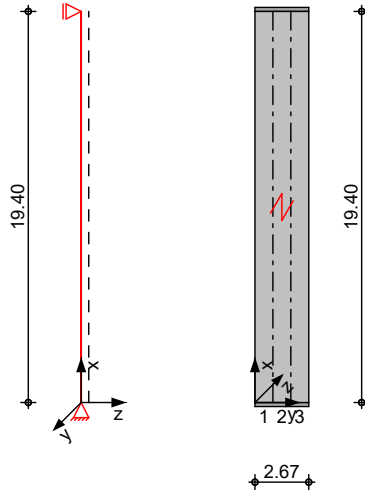
Nachweis	Feld	η [-]
Biegeschlankheit	Feld 1 OK	0.35

Pos. 5.2 Stahlbeton-Aussteifungswand

Senkrechte Lasten aus Fahrstuhl werden vernachlässigt.

System zweiseitig gehaltene Wand

M 1:375



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_g [m]	Material	h [cm]
19.40	2.67	C 25/30	30.0

Expositionsklassen

XC1 und XC2

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	19.40	fest	frei

Knicklänge

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

Grundwert nach Bild 5.7

$\beta_0 = 1.00$ -

Querwände nach Tab. 12.1

$\beta_1 = 1.00$ -

Knicklänge

$l_0 = 19.40$ m

Belastungen

Belastungen auf das System

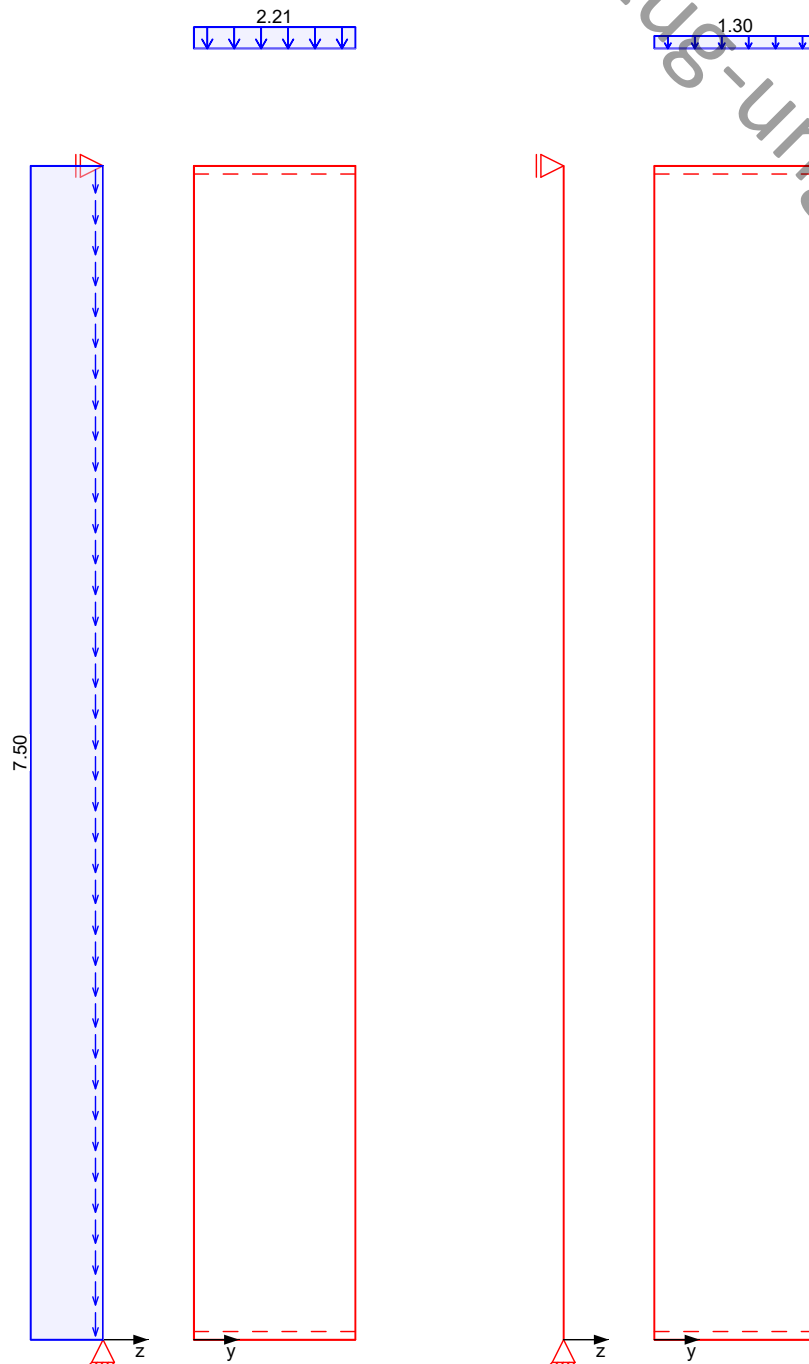
Grafik

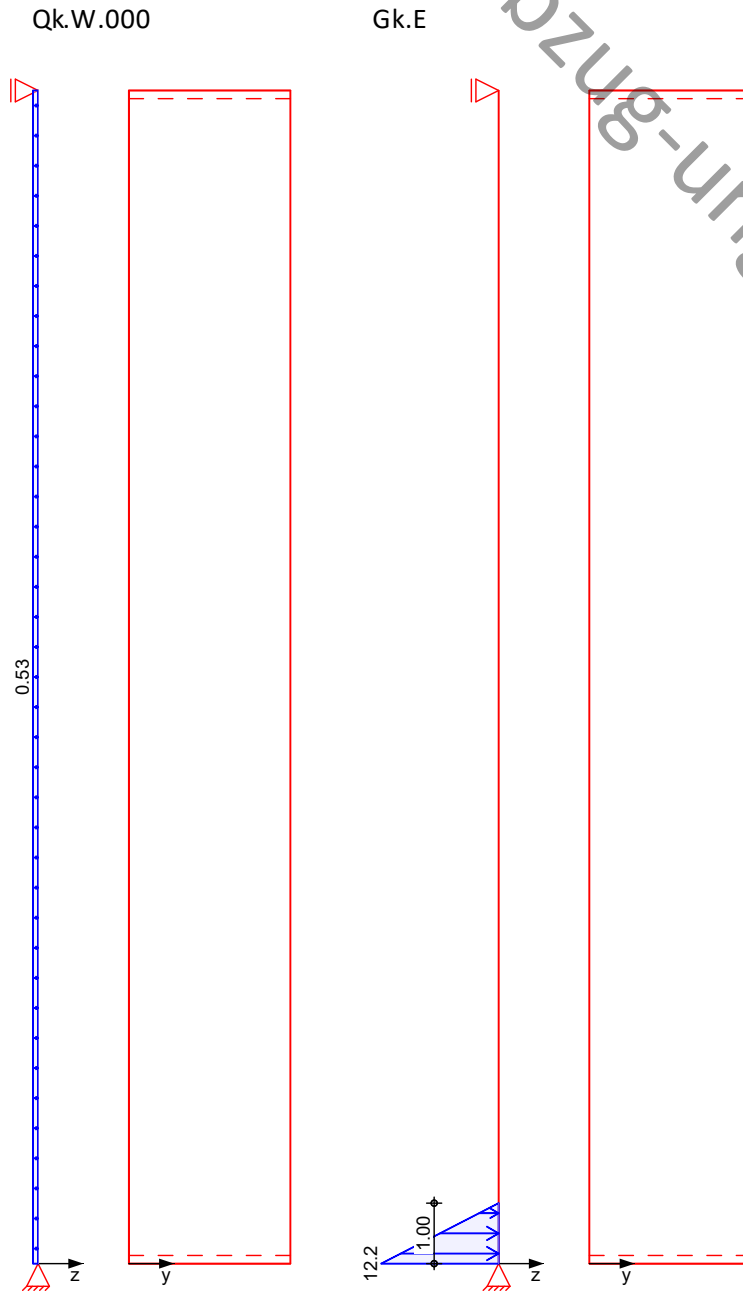
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S.A





Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*
 Einw. *Qk.S.A*

Gleich- und Trapezlasten

Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e [cm]
(a)		0.00	2.67		2.21	0.0
(a)		0.00	2.67		1.30	0.0

(a) aus Pos. '5.0', Lager 'F1L' (Seite 495)

Flächenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Gleich- und Trapezflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
(a) Eigengew	0.00	19.40		7.50

(a) aus Eigengewicht $25.00 \cdot 0.30 = 7.50 \text{ kN/m}^2$

Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
(a) Einw. Qk.W.000	0.00	19.40		0.53
(b) Einw. Gk.E	0.00	1.00	12.16	0.00

(a) aus Pos. '02' Wind, D, WeD,
 Qk.W.090
 $0.369 = 0.37 \text{ kN/m}^2$

aus Pos. '02' Wind, E, WeD,
 Qk.W.090 * (-1)
 $-0.158 \cdot (-1) = 0.16 \text{ kN/m}^2$
 $= 0.53 \text{ kN/m}^2$

(b) Erddruck $19 \cdot 1.6 \cdot 0.4 = 12.16 \text{ kN/m}^2$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	$M_{y,k,min}$ $M_{y,k,max}$ [kNm/m]	$V_{z,k,min}$ $V_{z,k,max}$ [kN/m]	$n_{xA,k,min}$ $n_{xA,k,max}$ [kN/m]	$n_{xE,k,min}$ $n_{xE,k,max}$ [kN/m]
Einw. Gk	19.40	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00*	0.00*	-147.71*	-147.71*
		0.00*	0.00*	-147.71*	-147.71*
Einw. Qk.S.A	19.40	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00*	0.00*	-1.30*	-1.30*
		0.00*	0.00*	-1.30*	-1.30*
Einw. Qk.W.000	19.40	0.00	-5.11*	0.00	0.00
		0.00	-5.11	0.00	0.00
	9.70	24.79	0.00	0.00	0.00
		24.79*	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00*	5.11	0.00*	0.00*
		0.00	5.11*	0.00*	0.00*
	19.40	0.00*	-0.10	0.00	0.00
		0.00	-0.10	0.00	0.00
Einw. Gk.E	1.00	1.92	-0.10*	0.00	0.00
		1.92	-0.10	0.00	0.00
	0.87	1.93	0.00	0.00	0.00
		1.93*	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	5.98	0.00*	0.00*
		0.00	5.98*	0.00*	0.00*
	19.40	0.00*	-0.10	0.00	0.00
		0.00	-0.10	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000 +1.35*Gk.E

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
5	$1.35 \cdot G_k$ $+1.35 \cdot G_{k,E}$	$+0.75 \cdot Q_{k,S,A}$	$+1.50 \cdot Q_{k,W,000}$

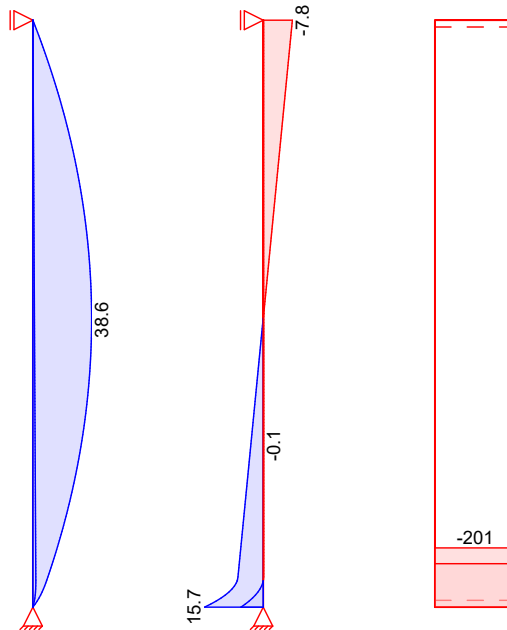
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

 $M_{y,d}$ $V_{z,d}$ $n_{x,d}$ 

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x	$M_{y,d,min}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$n_{xA,d,min}$	Ek	$n_{xE,d,min}$	Ek
	$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek	$n_{xA,d,max}$	Ek	$n_{xE,d,max}$	Ek
[m]	[kNm/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
19.40	0.00	10	-7.81	3	0.00	1	0.00	1
	0.00	3	-0.10	10	0.00	1	0.00	1
9.50	1.03	10	-0.14	1	0.00	1	0.00	1
	38.57	3	0.05	12	0.00	1	0.00	1
0.00	0.00	10	5.98	10	-201.4	2	-201.4	2
	0.00	3	15.73	3	-147.7	6	-147.7	6

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	für	f_{yk}	f_{ck}	E
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C 25/30			25	31000
B500B	Gr.,Zul. Stäbe	500		200000
B500B	Gr.,Zul. Matten	500		200000

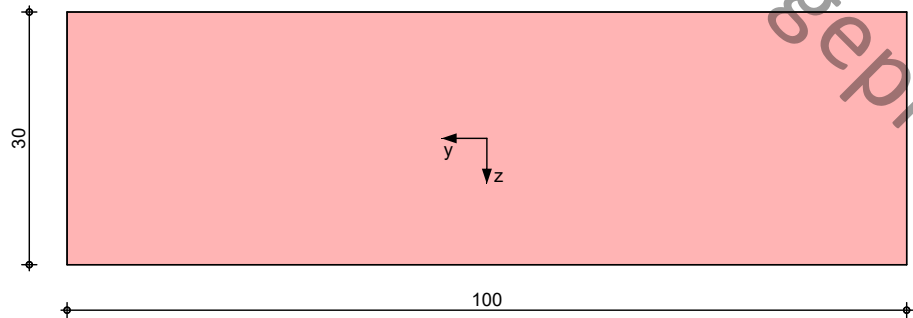
Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	100.0	30.0	3000	225000
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:9



Abschnitte

Abs.	y_A [m]	y_E [m]	I_A [m]
1	0.00	0.89	0.89
2	0.89	1.78	0.89
3	1.78	2.67	0.89

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
Hinterer Wandfläche	XC1	trocken oder ständig nass
Vorderer Wandfläche	XC2	nass, selten trocken

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Abs. 1					
Hinterer Wandfläche	10	10	20	20	41
Vorderer Wandfläche	20	15	35	35	56
Abs. 2					
Hinterer Wandfläche	10	10	20	20	41
Vorderer Wandfläche	20	15	35	35	56
Abs. 3					
Hinterer Wandfläche	10	10	20	20	41
Vorderer Wandfläche	20	15	35	35	56

Nachweise (GZT)

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

Stabilität

Abs. 5.8.3.2(1)

Nachweis der Knicksicherheit im Druckkeil

Schlankheit $\lambda = 224.0$ -

Grenzwerte

Abs. 5.8.3.1(1)

Abs.	E_k	$n_{A,Ed}$ [kN/m]	$n_{E,Ed}$ [kN/m]	n [-]	λ_{lim} [-]
1	5	-200.38	-200.38	-0.05	73.69
2	5	-200.38	-200.38	-0.05	73.69
3	5	-200.38	-200.38	-0.05	73.69

Krümmungsbeiwert $c = 10$ -

Exzentrizitäten

Abs. 5.8.8.2

Abs.	Ek	eo [cm]	ea [cm]	K _r [cm]	K _φ [cm]	e ₂ [cm]
1	5	19.24	2.20	1.00	1.00	69.66
2	5	19.24	2.20	1.00	1.00	69.66
3	5	19.24	2.20	1.00	1.00	69.66

Biegung

Abs. 6.1

Biegung mit Druckkraft

Abs.	Ek	m _{yd} [kNm/m]	n _d [kN/m]	a _{sv} [cm ² /m]	a _{sh} [cm ² /m]
1	5	182.56	-200.38	31.24	-
2	5	182.56	-200.38	31.24	-
3	5	182.56	-200.38	31.24	-

Momente inklusive Anteile aus Theorie II. Ordnung

Die Bewehrung ist je zur Hälfte innen und außen einzulegen.

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN/m]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m ²]
19.40	3	-7.81	18.4	513.72	112.35	-
0.00	3	15.73	18.4	513.72	112.35	-

Normalkraft

Abdeckung der Zugkeilkraft

Keine Zugkräfte vorhanden.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1

Grundbewehrung je Seite

Art	gewählt	a _{s,v} [cm ² /m]	a _{s,h} [cm ² /m]
Mattenbewehrung	Q424B	4.24	4.24
Summe		4.24	4.24

Zulage vertikal

Zulage vertikal je Seite

Abs.	l _A [m]	Δa _{s,erf} [cm ² /m]	Ø [mm]	s [cm]	Δa _{s,vorh} [cm ² /m]	η [-]
1	0.89	11.38	16	15.0	13.40	0.85
2	0.89	11.38	16	15.0	13.40	0.85
3	0.89	11.38	16	15.0	13.40	0.85

Zulage horizontal

nicht erforderlich

Zugbänder

nicht erforderlich

Querbewehrung

Abs. 6.2

nicht erforderlich

konstr. Steckbügel

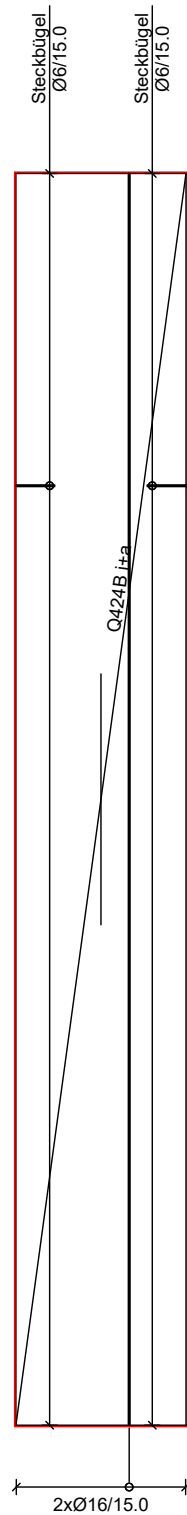
Abs. 9.6.4(2)

konstruktive Steckbügel

Rand	l [m]	a _{s,erf} [cm ² /m]	Ø [mm]	s [cm]	a _{s,vorh} [cm ² /m]	η [-]
links	19.40	1.25	6	15.0	1.88	0.66
rechts	19.40	1.25	6	15.0	1.88	0.66

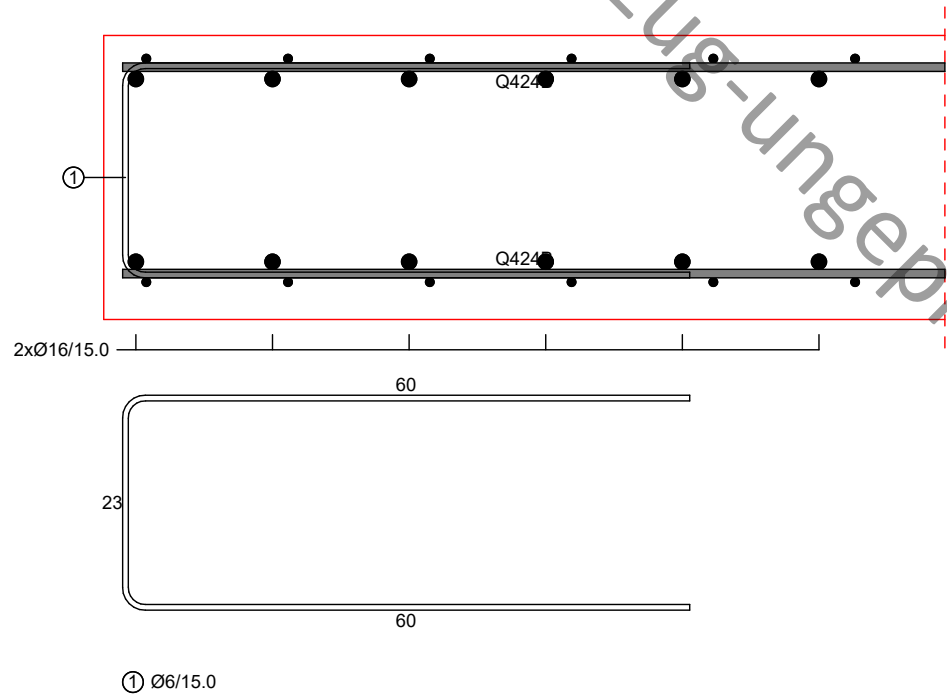
Grafik
M 1:117

Bewehrungsskizze



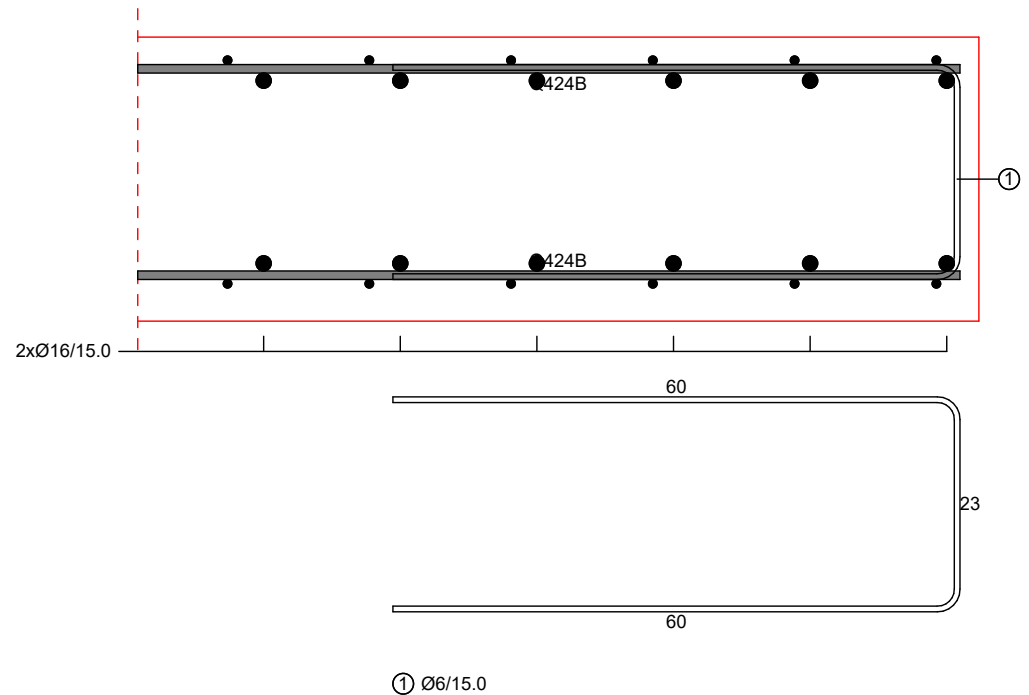
M 1:8

y = 0.00 - 0.89 m



M 1:8

y = 1.78 - 2.67 m



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Aufl.	$f_{x,k,A}$ [kN/m]	$f_{x,k,E}$ [kN/m]	$f_{z,k}$ [kN/m]	$F_{y,k}$ [kN]
A	147.71	147.71	0.00	0.00
B			0.00	0.00

	Aufl.	$f_{x,k,A}$ [kN/m]	$f_{x,k,E}$ [kN/m]	$f_{z,k}$ [kN/m]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. $Q_{k,S,A}$	A	1.30	1.30	0.00	0.00
	B			0.00	0.00
Einw. $Q_{k,W,000}$	A	0.00	0.00	5.11	0.00
	B			5.11	0.00
Einw. $G_{k,E}$	A	0.00	0.00	5.98	0.00
	B			0.10	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

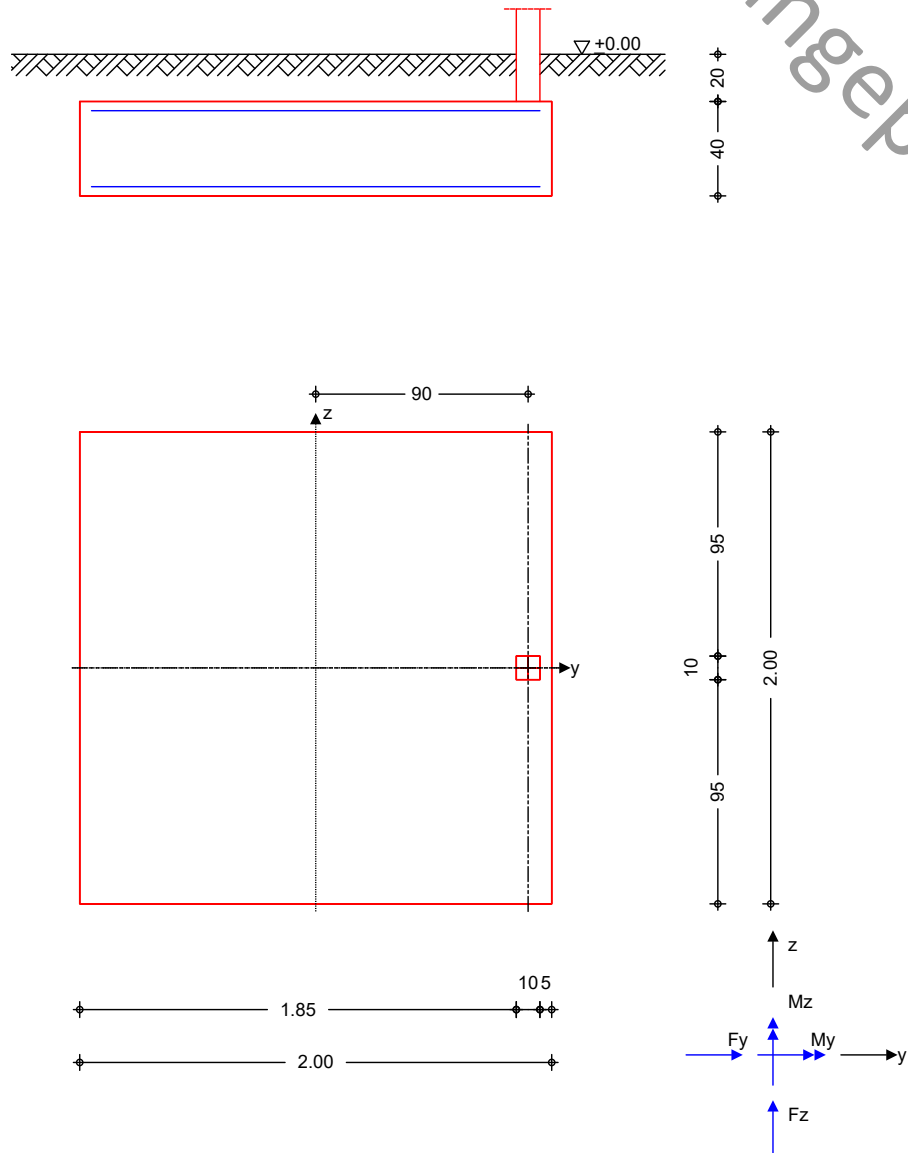
Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Normalkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

Vorabzug-ungeprüft

Gründung

Pos. F1 Einzelfundament**System** Einzelfundament

M 1:32

**Abmessungen**
Mat./Querschnitt

h	z_F	Material	b_y/b_z
[m]	[m]	[-]	[m]
0.40	0.60	C 25/30	2.00/2.00

Stützenabmessung
Ausmittigkeit Stütze

$b_{s,y}/b_{s,z}$	=	10.0	cm
e_y	=	90.0	cm
e_z	=	0.0	cm
$h_{\bar{u}}$	=	0.20	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	5.0

Expositionsklasse	XC2
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen abhängige Einwirkungen: Gruppe 999
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Schnee Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m Qk.S min/max Werte Qk.S.A Fall (i)
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 $\Theta = 270^\circ$
Gk.Fund	# Eigenlast Fundament Ständige Einwirkungen abhängige Einwirkungen: Gruppe 999
Gk.Fund2	# Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons Ständige Einwirkungen abhängige Einwirkungen: Gruppe 999
Gk.Boden	# Eigenlast Boden Ständige Einwirkungen abhängige Einwirkungen: Gruppe 999 #Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

EW	Kommentar	γ [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	40.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	38.40
Gk.Boden	Eigengewicht Boden	18.00	14.36

*: 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) Gk	31.83	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	69.05	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	12.56	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	-3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.090	-3.59	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.180	-1.69	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.270	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S3.1', Lager 'A' (Seite 478)

Char. Schnittgrößen

Schnittgrößen je Nachweis-Ort (Umhüllende)

Ort	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. Gk					
OK Fund.	31.83	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	31.83	0.00	28.65	0.00	0.00
Einw. Qk.N					
OK Fund.	69.05	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	69.05	0.00	62.15	0.00	0.00
Einw. Qk.S.A					
OK Fund.	12.56	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	12.56	0.00	11.30	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000					
OK Fund.	-3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	-3.82	0.00	-3.43	0.00	0.00
Einw. Qk.W.090					
OK Fund.	-3.59	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	-3.59	0.00	-3.23	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180					
OK Fund.	-1.69	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	-1.69	0.00	-1.52	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270					
OK Fund.	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	0.72	0.00	0.65	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund					
UK Fund.	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund2					
UK Fund.	38.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Boden					
UK Fund.	14.36	0.00	-0.03	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$		
GZ EQU				
38	BS-P	0.90 * Gk	+ 0.90 * Gk.Fund2	+ 0.90 * Gk.Boden
		+ 1.50 * Qk.N	+ 0.75 * Qk.S.A	
43	BS-P	0.90 * Gk	+ 0.90 * Gk.Fund2	+ 0.90 * Gk.Boden
		+ 1.50 * Qk.W.000		
GZ SLS: 1. Kernweite				
GZ GEO-2				
67	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund	+ 1.00 * Gk.Boden
72	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund	+ 1.35 * Gk.Boden
		+ 1.50 * Qk.N	+ 0.75 * Qk.S.A	
GZ STR: Fundament				
171	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund	+ 1.35 * Gk.Boden
		+ 1.50 * Qk.N	+ 0.75 * Qk.S.A	
GZ STR: Durchstanzen				
237	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.N	+ 0.75 * Qk.S.A

Bem.-schnittgrößen

Ort	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Ek 38					
UK Fund.	189.13	0.00	127.45	0.00	0.00
Ek 43					
UK Fund.	70.41	0.00	20.60	0.00	0.00
Ek 67					
UK Fund.	86.20	0.00	28.62	0.00	0.00
Ek 72					
UK Fund.	229.36	0.00	140.33	0.00	0.00
Ek 171					
UK Fund.	229.36	0.00	140.33	0.00	0.00
Ek 237					
OK Fund.	155.97	0.00	0.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B500A		500.0	200000

Nachweise (GZT)

Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	M _{z,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y [-]	zul e/b [-]	η [-]
38	127.45	189.13	0.337	1/2	0.67

Abheben

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	G _{stb,d} [kN]	G _{dst,d} [kN]	Q _{dst,d} [kN]	η [-]
43	76.14	0.00	-5.72	0.08

G_{stb,d}: stabilisierende ständige Lasten
 G_{dst,d}: destabilisierende ständige Lasten
 Q_{dst,d}: destabilisierende veränderliche Lasten

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _k [kNm]	V _k [kN]	e [m]	b' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m ²]	σ _{R,d} [kN/m ²]	η [-]
72	102.1	167.8	0.61	0.78	229.4	146.36	280.00	0.52

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 25.00^\circ$

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
 Der Nachweis entfällt

Nachweise (GZG)

Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
67	28.62	86.20	0.166	1/6	1.00

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
0.00	-	35.18	171	-3.97	171	0.44	171

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
 duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	0.03	2.22
oben	0.24	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
 6.4.5

aufzunehmende Querkraft $V_{Ed} = 152.07$ 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	1.17	0.56	0.250	2.42	0.38
oben	0.125	1.17	0.56	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstahlmatten

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

gewählt	Verlegerichtung	a_{sy} [cm ² /m]	a_{sz} [cm ² /m]
Q257A	y	2.57	2.57
Richtung	Streifen [m]	erf a_s [cm ² /m]	vorh a_s [cm ² /m]
y	0.00 - 0.25	0.01	2.57
	0.25 - 0.50	0.01	2.57
	0.50 - 0.75	0.16 ^V	2.57
	0.75 - 1.00	1.17 ^V	2.57
	1.00 - 1.25	1.17 ^V	2.57
	1.25 - 1.50	0.16 ^V	2.57
	1.50 - 1.75	0.01	2.57
	1.75 - 2.00	0.01	2.57
z	0.00 - 1.40	0.94	2.57
	1.40 - 1.65	1.39 ^V	2.57
	1.65 - 1.90	2.42 ^V	2.57
	1.90 - 2.00	2.42 ^V	2.57

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

gewählt	Verlegerichtung	a _{sy} [cm²/m]	a _{sz} [cm²/m]
Q188A	y	1.88	1.88
Richtung	erf a _s [cm²/m]	vorh a _s [cm²/m]	
y	0.33 ^V	1.88	
z	0.00	1.88	

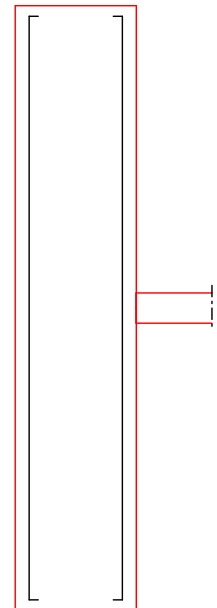
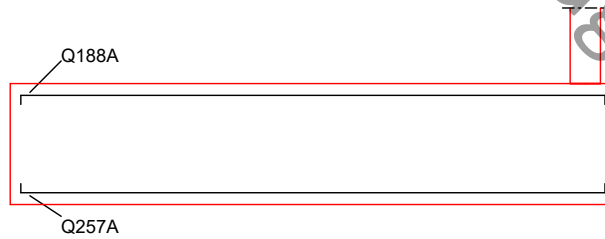
V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

Durchstanznachweis ist separat zu führen

Bewehrungsgrafik
M 1:25

Biegebewehrung



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.67
Abheben	OK	0.08
Sohldruck	OK	0.52
Gleiten	OK	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	1.00

Pos. B1 Bodenplatte

System

Positionsplan

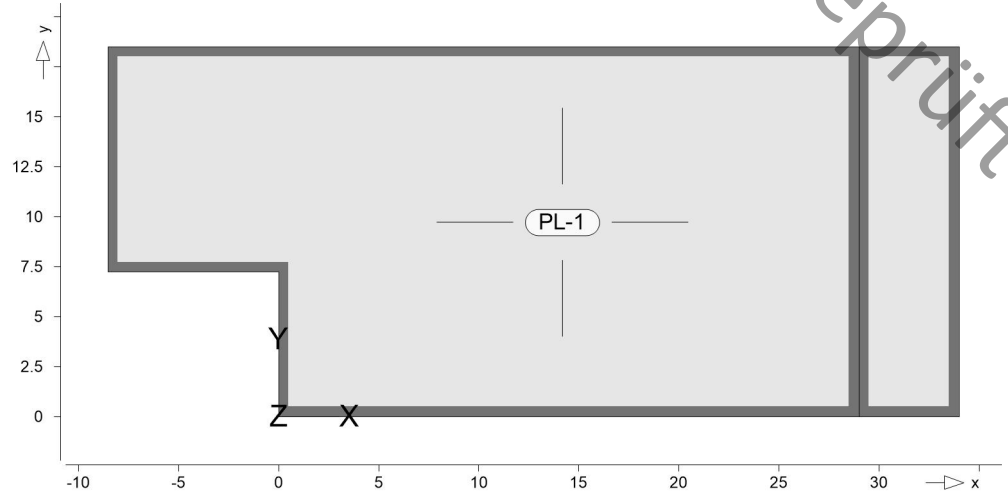
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Stäbe	Matten	
PL-1	0.0	iso	B500B	C 25/30 Q B500A	25.0

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	XC2	nass, selten trocken
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
	unten	XC2	nass, selten trocken
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
PL-1	725.18	-8.53	18.50
		-8.53	7.22
		0.00	7.22
		0.00	0.00
		34.00	0.00

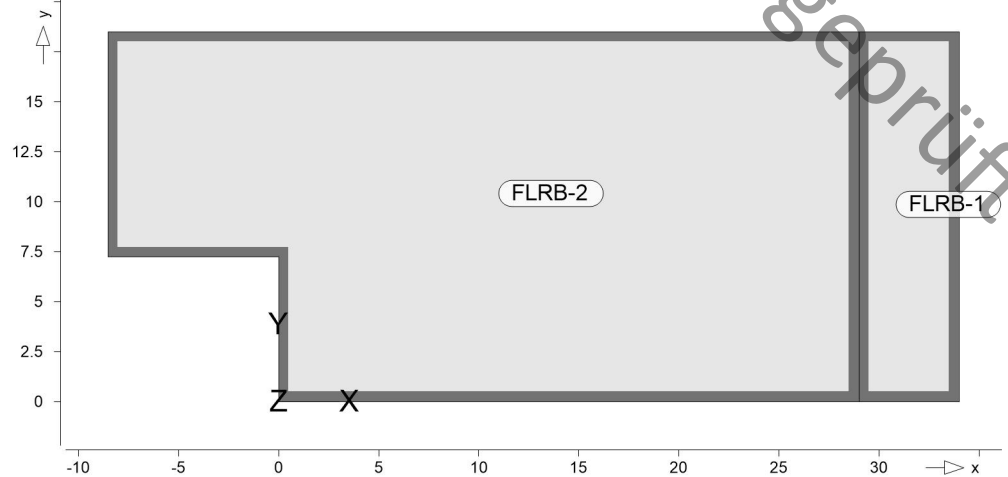
Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
		34.00	18.50

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m³]
FLRB-1	+/- 15000
FLRB-2	+/- 30000

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
FLRB-1	92.50	29.00	0.00
		29.00	18.50
		34.00	18.50
		34.00	0.00
FLRB-2	632.68	29.00	18.50
		-8.53	18.50
		-8.53	7.22
		0.00	7.22
		0.00	0.00
		29.00	0.00

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	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
 DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	E_s	f_{yk}
		[kN/m ³]	G [N/mm ²]	$f_{tk,cal}$ [N/mm ²]
PL-1	B500A	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
PL-1	B500B	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke	Fläche	Volumen
	[cm]	[m ²]	[m ³]
PL-1	25.0	725.18	181.29

Belastungen

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

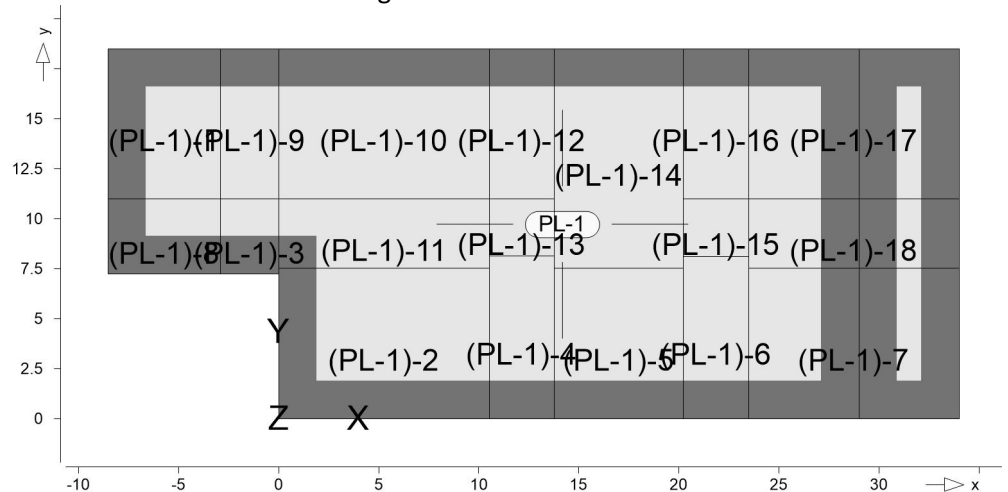
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	6.25
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
(a) PL-1	Gk	LF-1	PGr	2.15
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, (PL-1)-18, (PL-1)-17, (PL-1)-16, (PL-1)-15, (PL-1)-14, (PL-1)-13, (PL-1)-12, (PL-1)-11, (PL-1)-10, (PL-1)-9, (PL-1)-8, (PL-1)-7, (PL-1)-6, (PL-1)-5, (PL-1)-4, (PL-1)-3, (PL-1)-2	PGr	3.80

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)

aus Pos. '00' Flächenlast Gk
 'Gk.BP'

$$2.150 = 2.15 \text{ kN/m}^2$$

(b)

aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N
 'Qk.C1'

$$3.000 = 3.00 \text{ kN/m}^2$$

aus Pos. '00' Flächenlast Qk.N
 'QK.TW'

$$0.800 = 0.80 \text{ kN/m}^2$$

$$= 3.80 \text{ kN/m}^2$$

Koordinaten

der Lastfelder

Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
(PL-1)-1	42.37	-8.53	18.50
		-8.53	10.98
		-2.90	10.98
		-2.90	18.50
(PL-1)-18	36.41	34.00	7.52
		34.00	10.98
		23.48	10.98
		23.48	7.52
(PL-1)-17	79.10	34.00	10.98
		34.00	18.50
		23.48	18.50
		23.48	10.98
(PL-1)-16	24.48	23.48	10.98
		23.48	18.50
		20.23	18.50
		20.23	10.98
(PL-1)-15	9.33	23.48	8.11
		23.48	10.98
		20.23	10.98
		20.23	8.11
(PL-1)-14	70.82	20.23	7.52
		20.23	18.50
		13.78	18.50
		13.78	7.52

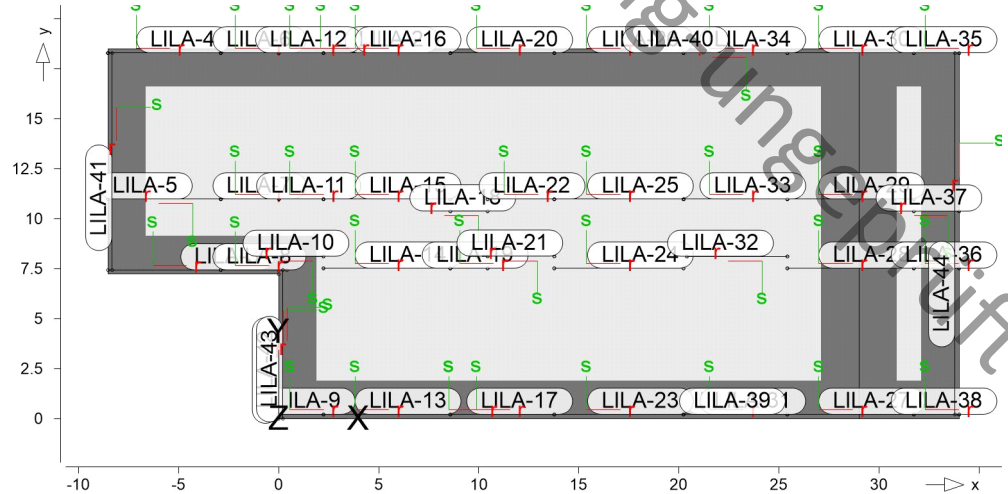
Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
(PL-1)-13	9.31	13.78	8.12
		13.78	10.98
		10.52	10.98
		10.52	8.12
(PL-1)-12	24.48	13.78	10.98
		13.78	18.50
		10.52	18.50
		10.52	10.98
(PL-1)-11	36.41	10.52	7.52
		10.52	10.98
		0.00	10.98
		0.00	7.52
(PL-1)-10	79.10	10.52	10.98
		10.52	18.50
		0.00	18.50
		0.00	10.98
(PL-1)-9	21.77	0.00	10.98
		0.00	18.50
		-2.90	18.50
		-2.90	10.98
(PL-1)-8	21.16	-8.53	10.98
		-8.53	7.22
		-2.90	7.22
		-2.90	10.98
(PL-1)-7	79.11	23.48	0.00
		34.00	0.00
		34.00	7.52
		23.48	7.52
(PL-1)-6	26.41	20.23	0.00
		23.48	0.00
		23.48	8.11
		20.23	8.11
(PL-1)-5	48.50	13.78	0.00
		20.23	0.00
		20.23	7.52
		13.78	7.52
(PL-1)-4	26.43	10.52	0.00
		13.78	0.00
		13.78	8.12
		10.52	8.12
(PL-1)-3	10.87	-2.90	7.22
		0.00	7.22
		0.00	10.98
		-2.90	10.98
(PL-1)-2	79.11	0.00	0.00
		10.52	0.00
		10.52	7.52
		0.00	7.52

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	Qk.N	LF-2	pGr	6.67	6.67
(b) LILA-2	Qk.N	LF-2	pGr	5.20	5.20
(a) LILA-3	Qk.N	LF-2	pGr	6.67	6.67
(c) LILA-4	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(c)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(c) LILA-5	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(c)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(d) LILA-6	Gk	BS-Gk	pGr	7.03	7.03
(d)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	6.57	6.57
(e) LILA-7	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(e)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(f) LILA-8	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(f)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(g) LILA-9	Gk	BS-Gk	pGr	16.08	16.08
(g)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	15.03	15.03
(h) LILA-10	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(h)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(i) LILA-11	Gk	BS-Gk	pGr	20.63	20.63
(i)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	19.29	19.29
(j) LILA-12	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(j)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(k) LILA-13	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(k)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(l) LILA-14	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(l)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(m) LILA-15	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(m)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(n) LILA-16	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(n)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(g) LILA-17	Gk	BS-Gk	pGr	16.08	16.08
(g)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	15.03	15.03

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,mA}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,mE}$
(h) LILA-18	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(h)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(i) LILA-19	Gk	BS-Gk	pGr	20.63	20.63
(i)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	19.29	19.29
(j) LILA-20	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(j)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(h) LILA-21	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(h)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(i) LILA-22	Gk	BS-Gk	pGr	20.63	20.63
(i)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	19.29	19.29
(k) LILA-23	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(k)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(l) LILA-24	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(l)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(m) LILA-25	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(m)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(n) LILA-26	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(n)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(k) LILA-27	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(k)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(l) LILA-28	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(l)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(m) LILA-29	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(m)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(n) LILA-30	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(n)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(g) LILA-31	Gk	BS-Gk	pGr	16.08	16.08
(g)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	15.03	15.03
(h) LILA-32	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(h)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(i) LILA-33	Gk	BS-Gk	pGr	20.63	20.63
(i)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	19.29	19.29
(j) LILA-34	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(j)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(j) LILA-35	Gk	BS-Gk	pGr	14.84	14.84
(j)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	13.87	13.87
(i) LILA-36	Gk	BS-Gk	pGr	20.63	20.63
(i)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	19.29	19.29
(h) LILA-37	Gk	BS-Gk	pGr	21.88	21.88
(h)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	20.44	20.44
(g) LILA-38	Gk	BS-Gk	pGr	16.08	16.08
(g)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	15.03	15.03
(o) LILA-39	Gk	LF-1	pGr	5.60	5.60
(o) LILA-40	Gk	LF-1	pGr	5.60	5.60
(o) LILA-41	Gk	LF-1	pGr	5.60	5.60
(o) LILA-42	Gk	LF-1	pGr	5.60	5.60
(o) LILA-43	Gk	LF-1	pGr	5.60	5.60
(o) LILA-44	Gk	LF-1	pGr	5.60	5.60

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. '1.1' B (Fz), Gk (max)

- 6.674 = 6.67
- (b) aus Pos. '1.1' A (Fz), Gk (max) 5.198 = 5.20
- (c) aus Modell '0170-25', Pos. '2.0', Lager 'A'
- (d) aus Modell '0170-25', Pos. '2.1', Lager 'A'
- (e) aus Modell '0170-25', Pos. '2.1', Lager 'B'
- (f) aus Modell '0170-25', Pos. '2.1', Lager 'C'
- (g) aus Modell '0170-25', Pos. '2.2', Lager 'A'
- (h) aus Modell '0170-25', Pos. '2.2', Lager 'B'
- (i) aus Modell '0170-25', Pos. '2.2', Lager 'C'
- (j) aus Modell '0170-25', Pos. '2.2', Lager 'D'
- (k) aus Modell '0170-25', Pos. '2.3', Lager 'A'
- (l) aus Modell '0170-25', Pos. '2.3', Lager 'B'
- (m) aus Modell '0170-25', Pos. '2.3', Lager 'C'
- (n) aus Modell '0170-25', Pos. '2.3', Lager 'D'
- (o) aus Außenwand 0.8*7 = 5.60

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LILA-1	34.00	0.00	0.21
		34.00	0.21
LILA-2	42.53	34.00	18.29
		-8.53	18.29
LILA-3	8.95	-8.53	7.43
		0.42	7.43
LILA-4	5.64	-8.53	18.29
		-2.90	18.29
LILA-5	5.64	-2.90	10.98
		-8.53	10.98
LILA-6	2.90	-2.90	18.29
		0.00	18.29
LILA-7	2.91	-2.90	10.98
		0.01	10.98
LILA-8	2.90	-2.90	7.43
		0.00	7.43
LILA-9	2.24	0.00	0.21
		2.24	0.21
LILA-10	2.06	2.24	8.11
		0.18	8.11
LILA-11	2.23	0.01	10.98
		2.24	10.98

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LILA-12	2.24	0.00	18.29
		2.24	18.29
LILA-13	6.34	2.24	0.21
		8.58	0.21
LILA-14	6.34	2.24	7.52
		8.58	7.52
LILA-15	6.34	2.24	10.98
		8.58	10.98
LILA-16	6.34	2.24	18.29
		8.58	18.29
LILA-17	5.20	8.58	0.21
		13.77	0.21
LILA-18	1.86	10.44	10.38
		8.58	10.38
LILA-19	1.86	8.58	7.52
		10.44	7.52
LILA-20	5.20	8.58	18.29
		13.77	18.29
LILA-21	3.34	13.77	8.12
		10.44	8.12
LILA-22	3.34	10.44	10.98
		13.77	10.98
LILA-23	6.46	13.77	0.21
		20.23	0.21
LILA-24	6.46	13.77	7.52
		20.23	7.52
LILA-25	6.46	13.77	10.98
		20.23	10.98
LILA-26	6.46	13.77	18.29
		20.23	18.29
LILA-27	6.32	25.42	0.21
		31.74	0.21
LILA-28	6.32	25.42	7.52
		31.74	7.52
LILA-29	6.32	25.42	10.98
		31.74	10.98
LILA-30	6.32	25.42	18.29
		31.74	18.29
LILA-31	5.19	20.23	0.21
		25.42	0.21
LILA-32	5.02	25.42	8.11
		20.40	8.11
LILA-33	5.18	20.24	10.98
		25.42	10.98
LILA-34	5.19	20.23	18.29
		25.42	18.29
LILA-35	2.27	31.74	18.29
		34.00	18.29
LILA-36	2.26	31.74	7.52
		34.00	7.52

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LILA-37	2.27	34.00	10.38
		31.74	10.38
LILA-38	2.26	31.74	0.21
		34.00	0.21
LILA-39	34.00	0.00	0.21
		34.00	0.21
LILA-40	42.53	-8.53	18.29
		34.00	18.29
LILA-41	10.86	-8.32	18.29
		-8.32	7.43
LILA-42	7.22	0.00	7.22
		0.00	0.00
LILA-43	7.43	0.21	7.43
		0.21	0.00
LILA-44	18.09	33.79	18.29
		33.79	0.21

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

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

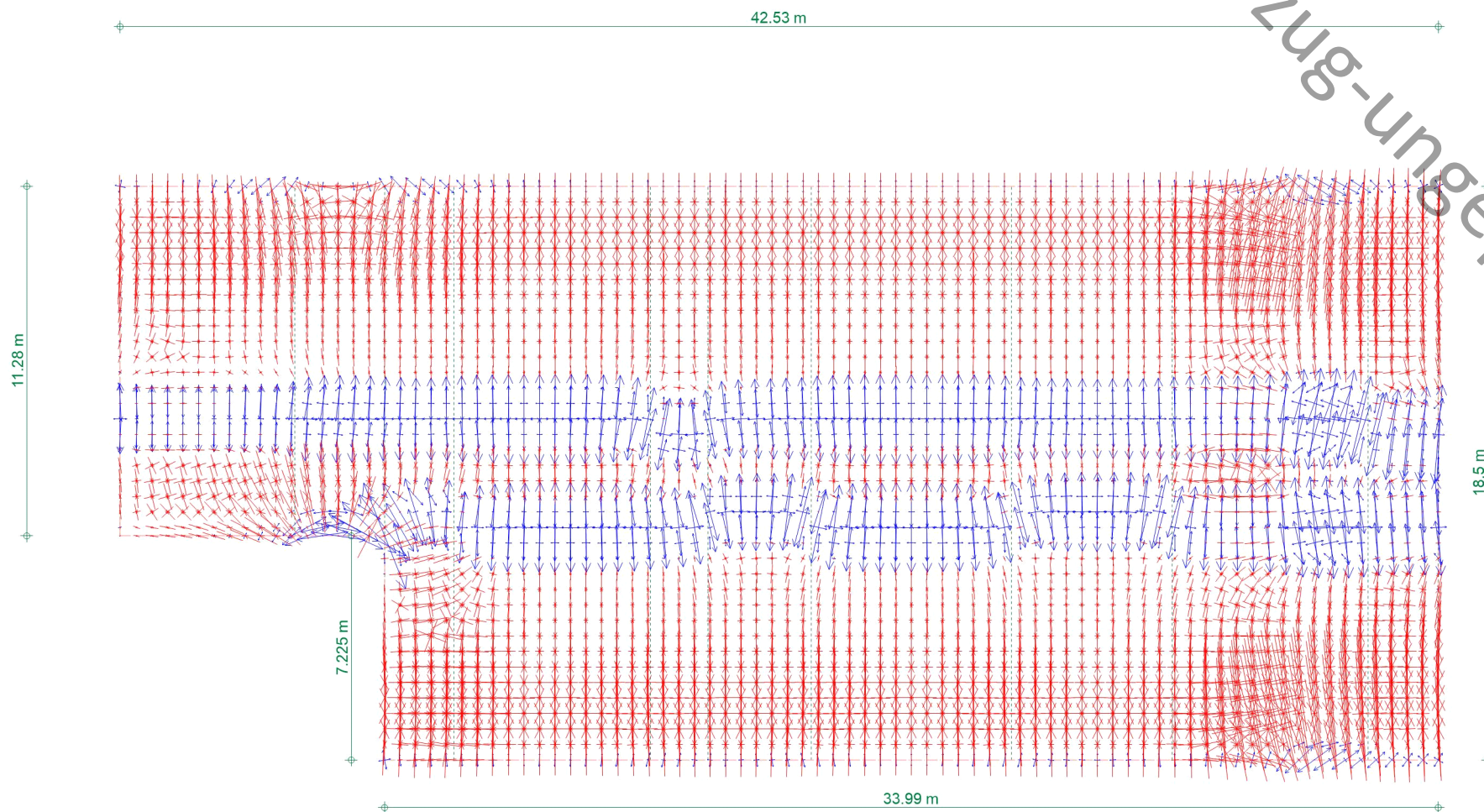
Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, BS-Gk
Qk.N	BS-Qk.N, LF-2, (PL-1)-1, (PL-1)-2, (PL-1)-3, (PL-1)-4, (PL-1)-5, (PL-1)-6, (PL-1)-7, (PL-1)-8, (PL-1)-9, (PL-1)-10, (PL-1)-11, (PL-1)-12, (PL-1)-13, (PL-1)-14, (PL-1)-15, (PL-1)-16, (PL-1)-17, (PL-1)-18

Schnittgrößen

Vorabzug-ungeprüft

**Hauptmomente**Hauptmomente m_1 und m_2 in $[\text{kNm/m}]$

aus Lastkombination LK-1

 m_1 : Max = 17.62, Min = -8.02 m_2 : Max = 5.07, Min = -19.66

Position B1 Bodenplatte

Bauvorhaben 0170-25

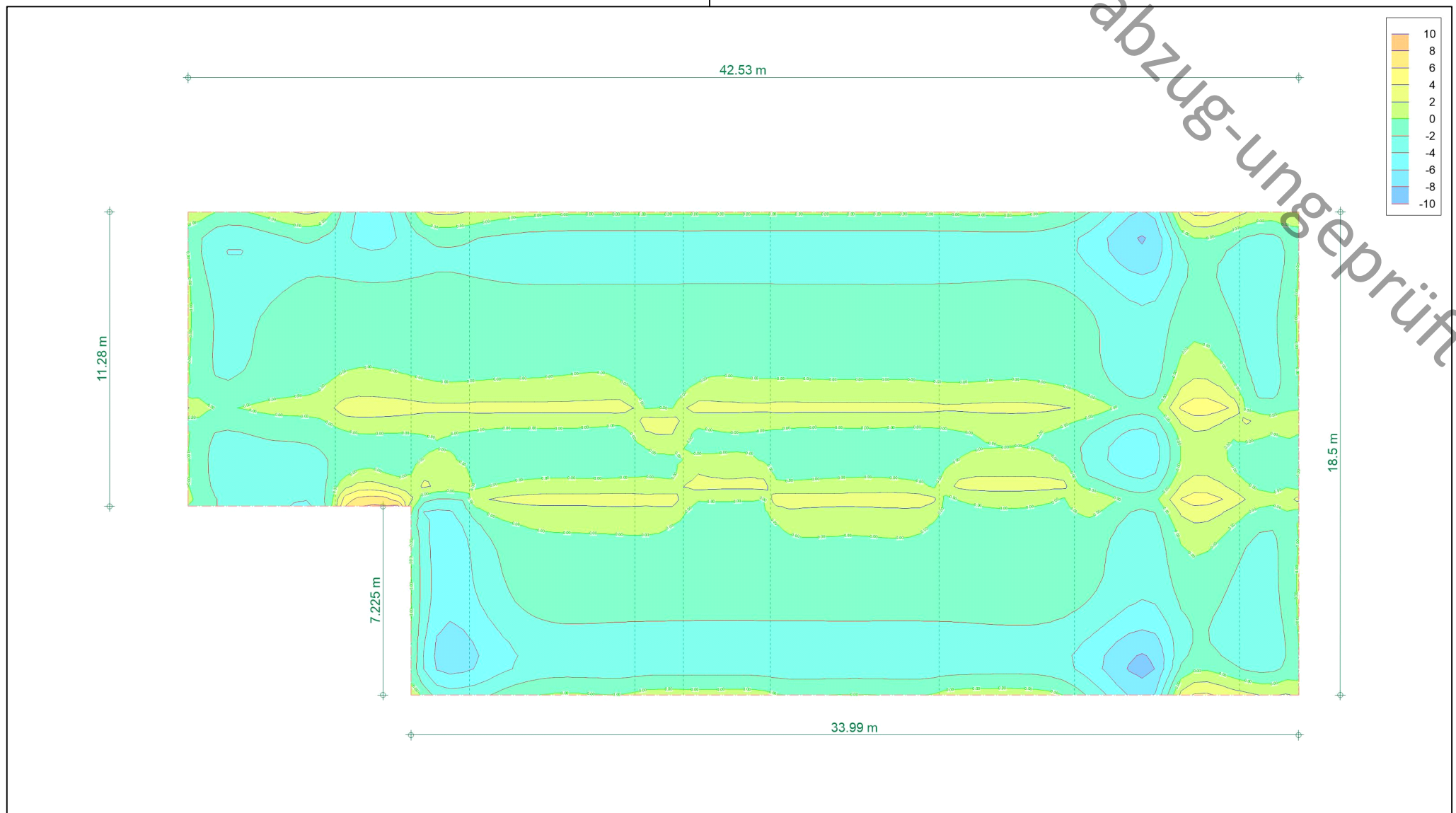
OGS Engelbertschule

Maßstab: 1:205

Datum 24.07.2026

Statische Berechnung

Seite 527

**Plattenschnittgrößen**Moment m_r in [kNm/m]

aus Lastkombination LK-1

Max = 8.44 (Kn. 987), Min = -8.64 (Kn. 200), Step = 2



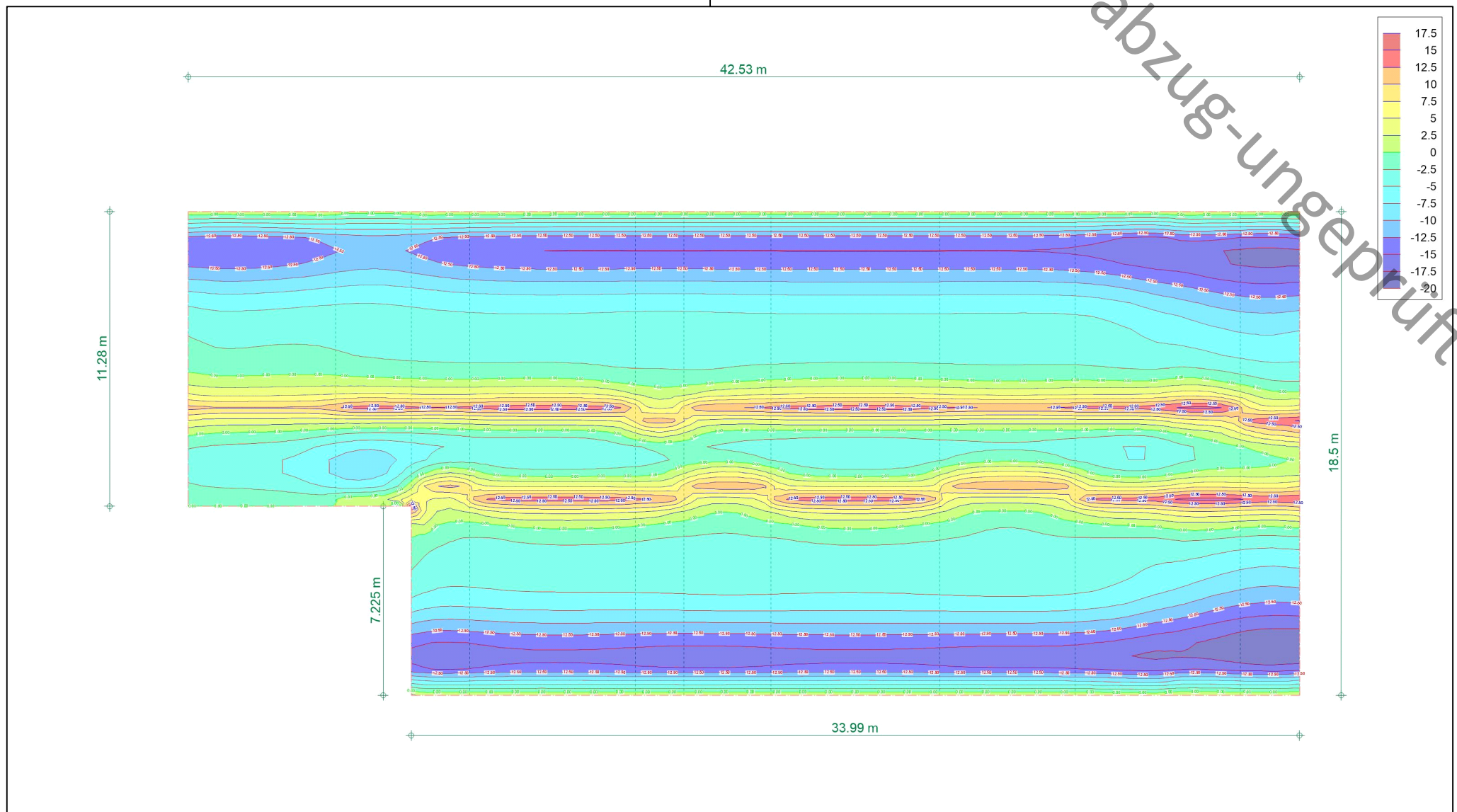
Position B1 Bodenplatte
 Bauvorhaben 0170-25
 OGS Engelbertschule

Statische Berechnung

Maßstab: 1:205

Datum 24.07.2026

Seite 528


Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

aus Lastkombination LK-1

Max = 15.84 (Kn. 1134), Min = -19.65 (Kn. 279), Step = 2.5


 Position B1 Bodenplatte
 Bauvorhaben 0170-25
 OGS Engelbertschule

Statische Berechnung

Maßstab: 1:205

Datum 24.07.2026

Seite 529

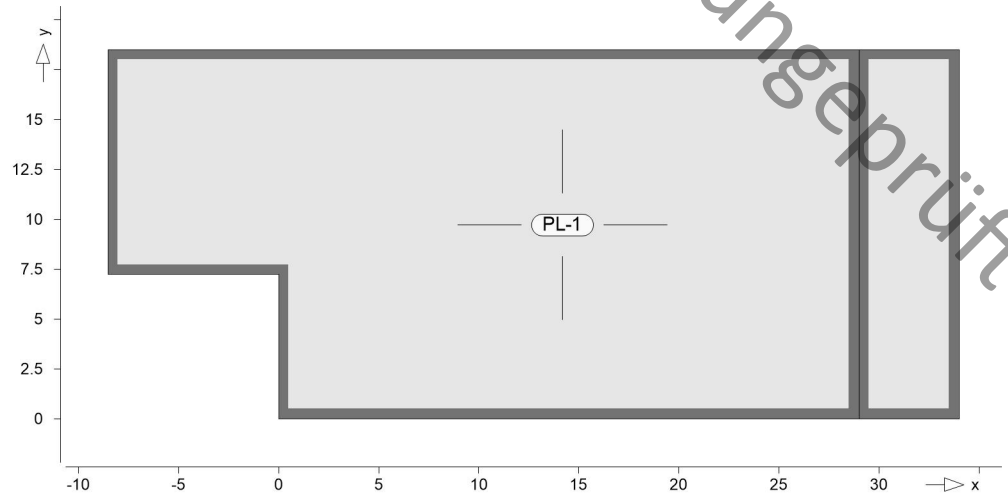
Bemessung (GZT+GZG)

Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Stäbe	Matten	
PL-1	0.0	iso	B500B	C 25/30 Q B500A	25.0

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	XC2	nass, selten trocken
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
	unten	XC2	nass, selten trocken
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	-	25	25
	u	20	15	35	-	50	50

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1-3107		1.35	1.50
3108-5708		1.00	1.50

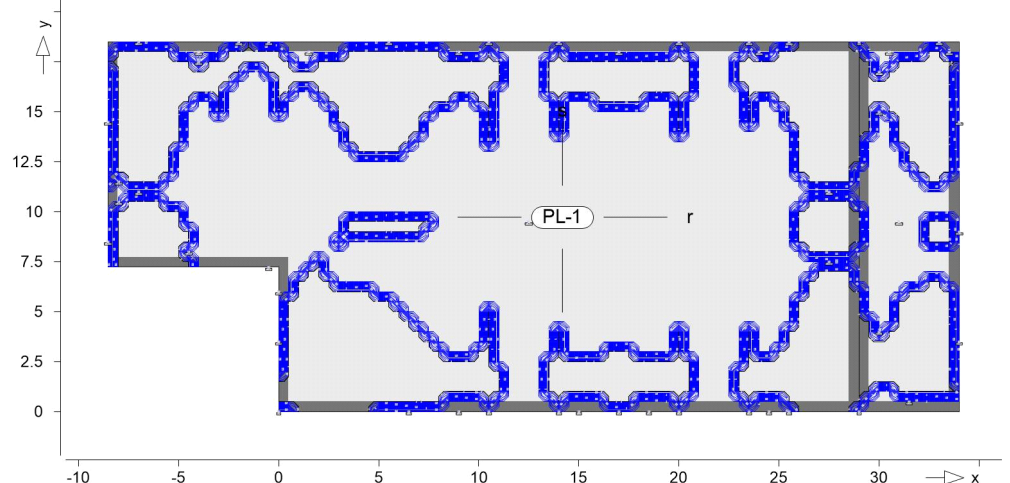
Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]

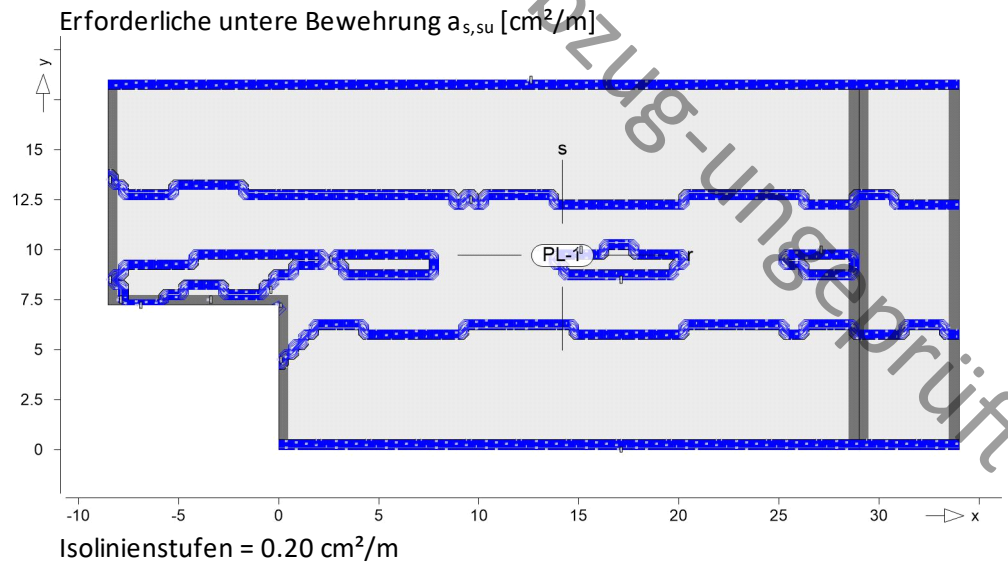


Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]
4	6	2.69	4.15	-0.28	2.97	3.01
7	11	-2.24	2.82	4.90	2.66	3.01
8	13	-1.97	2.71	-4.65	2.68	3.01

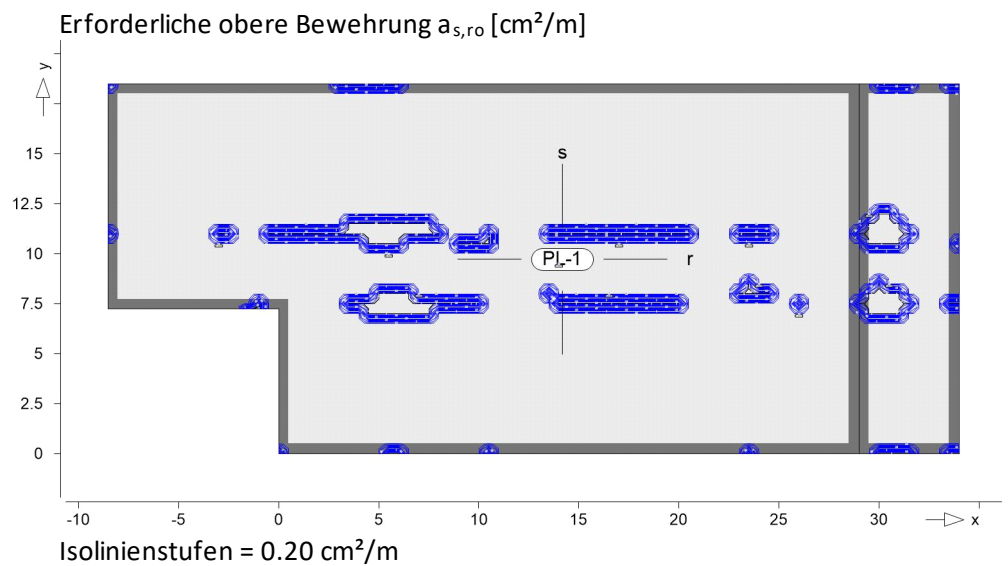
Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]
21	31	0.45	1.77	0.17	0.62	3.01
26	32	2.14	3.05	0.57	2.71	3.01
29	48	1.42	2.98	0.33	1.75	3.01
36	61	0.63	2.83	-0.51	1.14	3.01
38	3143	1.14	1.45	-0.10	1.24	3.01
42	3145	0.88	2.47	-0.01	0.89	3.01
45	75	0.95	2.81	0.27	1.22	3.01
48	87	0.65	2.83	0.52	1.16	3.01
55	100	1.60	2.99	-0.17	1.77	3.01
57	103	1.87	3.03	-0.27	2.15	3.01
59	3160	0.10	0.96	-0.14	0.24	3.01
138	3250	1.26	-8.29	2.11	1.80	3.01
489	3376	0.16	-7.64	0.83	0.25	3.01
557	128	0.31	-17.51	-1.00	0.37	3.01
618	3564	0.10	-3.62	0.20	0.11	3.01
834	779	0.52	2.05	-2.57	3.09	3.01
987	967	13.48	-4.91	-13.76	27.24	3.07
1128	4100	0.34	16.87	-0.16	0.51	3.01
1150	4109	-0.96	-0.89	1.02	0.06	3.01
1228	1296	0.22	-0.81	0.49	0.52	3.01
1399	1497	0.04	3.12	-0.12	0.16	3.01
1442	4343	1.87	-1.27	-0.12	1.88	3.01
1479	4315	0.92	1.54	0.13	1.05	3.01
1573	4447	-0.15	5.87	0.18	0.04	3.01
1661	4523	0.51	13.38	-0.07	0.59	3.01
1730	4548	0.16	16.84	0.41	0.57	3.01
1745	4522	-0.12	6.61	-0.17	0.05	3.01
2260	2351	0.39	-5.64	-0.83	0.51	3.01
2345	2423	0.34	-12.33	0.83	0.40	3.01
2423	5196	0.00	-4.66	-0.47	0.04	3.01
2767	5332	-0.06	-8.64	-1.17	0.09	3.01
2785	5416	0.12	-6.32	0.69	0.19	3.01
2871	2912	1.69	-6.35	2.26	2.50	3.01
2882	2923	1.82	-6.60	-1.86	2.35	3.01
2897	5516	0.34	-3.18	0.04	0.34	3.01
2913	5614	0.06	-3.27	0.00	0.06	3.01
2927	5629	0.15	-3.18	-0.06	0.15	3.01
2940	2986	3.41	-8.36	-2.94	4.44	3.01
2946	5642	0.23	-7.98	-0.37	0.25	3.01
2950	5646	0.22	2.34	0.09	0.31	3.01
2960	5653	-0.10	0.92	0.46	0.36	3.01
2963	5657	-0.22	0.87	-0.82	0.60	3.01
2975	3033	0.61	2.70	-0.06	0.66	3.01
2985	3051	0.74	2.69	-0.17	0.91	3.01
2992	3064	0.91	2.76	-0.12	1.02	3.01
3004	3081	0.92	2.76	0.11	1.03	3.01
3011	3094	0.82	2.70	0.12	0.94	3.01
3015	5700	0.13	0.95	-0.08	0.21	3.01
3029	5708	2.05	2.44	-0.42	2.48	3.01

as,s,unten



Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
3	5	-0.18	23.59	-9.65	33.24	3.76
42	74	-0.27	2.82	0.05	2.82	3.01
627	3630	0.10	0.05	-0.50	0.56	3.01
974	3994	-2.56	0.05	0.44	0.12	3.01
1057	4067	-1.13	-0.03	0.29	0.04	3.01
1066	957	-5.63	-1.84	5.75	3.90	3.01
1158	3727	2.42	-1.63	-6.47	4.84	3.01
1228	1298	0.25	0.10	0.37	0.47	3.01
1279	4207	0.11	0.22	0.11	0.33	3.01
1422	4167	0.32	-0.33	-0.35	0.02	3.01
1533	4416	0.18	0.15	-0.40	0.55	3.01
1557	4227	-1.99	0.66	0.03	0.66	3.01
1952	4764	0.18	-0.47	0.49	0.02	3.01
2088	4891	0.21	-0.34	-0.39	0.05	3.01
2989	3061	2.50	2.72	0.05	2.78	3.01

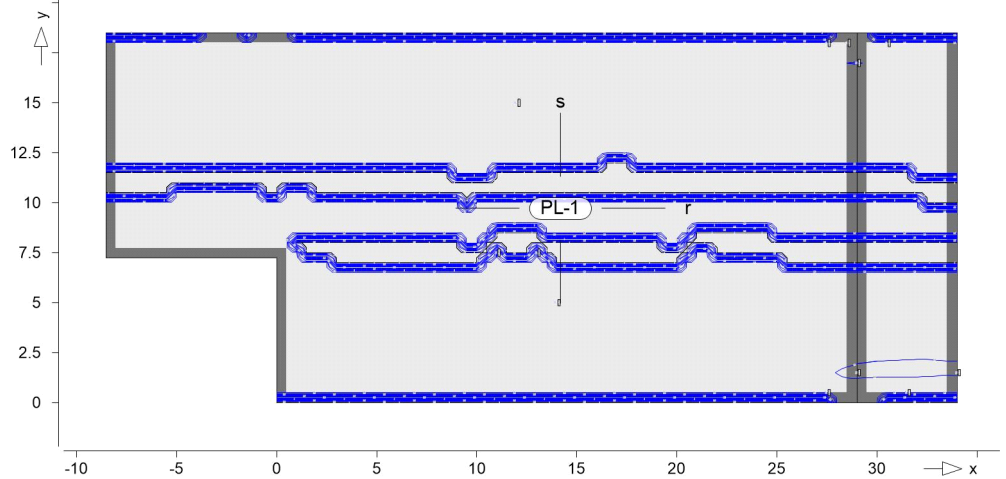
as,r,oben



Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]
1039	4057	-0.60	1.49	0.14	-0.61	2.67
1173	3731	-0.07	1.02	-0.15	-0.09	2.67
1192	4036	-0.42	2.16	0.06	-0.42	2.67
1293	4220	-0.02	1.54	0.50	-0.19	2.67
1306	1391	0.50	-0.72	-0.54	-0.04	2.67
1445	1545	-1.78	-6.07	-1.10	-2.88	2.67
1514	1609	-1.16	-4.18	0.14	-1.31	2.67
1583	4458	-0.16	1.10	-1.05	-1.17	2.67
1623	4501	-0.55	1.69	-0.01	-0.55	2.67
1636	4510	0.04	0.89	-0.71	-0.51	2.67
1906	4712	0.42	-0.83	0.92	-0.50	2.67

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so}$ [cm²/m]



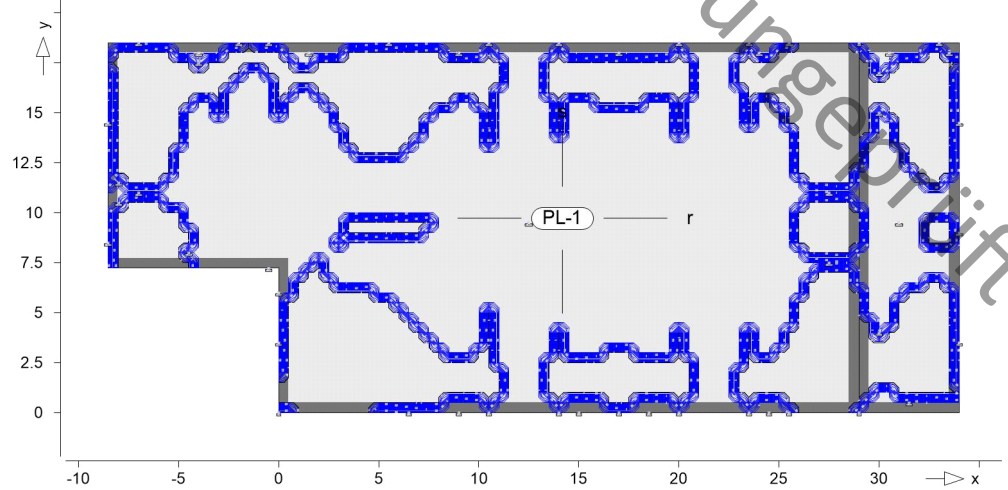
Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]
130	11	-9.45	-10.82	2.40	-13.23	2.67
138	206	0.52	-9.51	2.38	-11.89	2.67
271	263	-7.45	-25.47	4.26	-29.73	2.97
281	209	-0.11	-27.80	0.97	-28.77	2.87
724	611	-1.48	-5.43	-0.56	-5.99	2.67
1095	4023	-0.37	1.47	-1.62	-0.15	2.67
1099	4087	-0.77	1.38	1.40	-0.02	2.67
2387	2389	-3.89	-9.13	0.10	-9.24	2.67
2765	2812	-6.93	-24.27	-3.99	-28.26	2.82
2934	12	-9.45	-10.37	-2.37	-12.74	2.67
2936	2979	-9.29	-10.51	-4.02	-14.53	2.67
2940	2735	2.61	-8.43	-2.92	-11.35	2.67

Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert

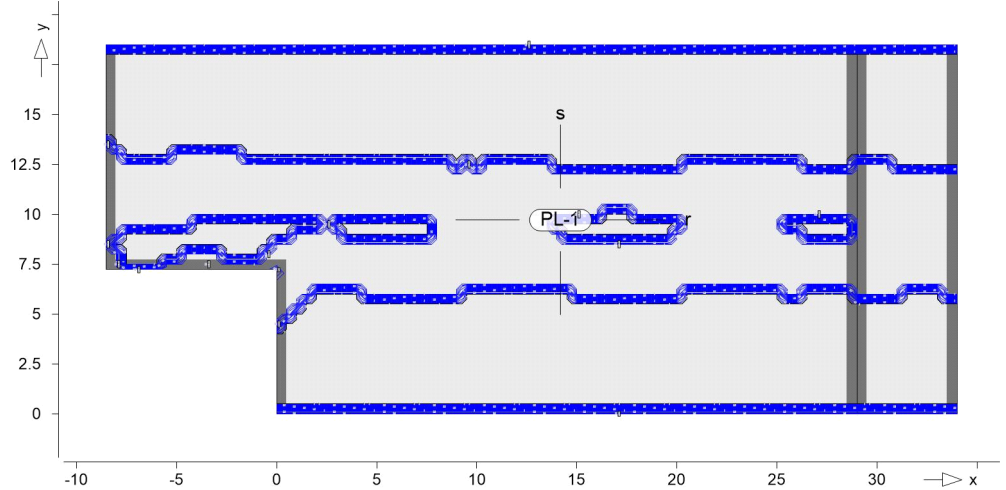
 $a_{s,gesamt,r,unten}$ Gesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$ Isolinienstufen = $0.20 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01	3.01
7	29.00	0.00	2.67	2.67	3.01	3.01
8	29.00	18.50	2.67	2.67	3.01	3.01
21	6.50	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
26	9.00	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
29	10.50	0.00	0.00	0.00	3.01	3.01
36	14.00	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
38	15.00	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
42	17.00	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
45	18.50	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
48	20.00	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
55	23.50	0.00	0.00	0.00	3.01	3.01
57	24.50	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
59	25.50	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
138	31.50	0.50	2.67	2.67	3.01	0.00
489	0.00	3.50	2.67	2.67	3.01	0.00
557	34.00	3.50	2.67	2.67	3.01	0.00
618	30.00	4.00	2.67	2.67	3.01	0.00
834	0.00	6.00	2.67	2.67	3.01	3.01
987	-0.50	7.22	2.67	2.67	3.07	3.01
1128	27.50	7.50	2.67	0.00	3.01	3.01
1150	-4.50	8.00	2.67	2.67	3.01	3.01
1228	-8.53	8.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1399	34.00	9.00	2.67	2.67	3.01	3.01
1442	12.50	9.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1479	31.00	9.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1573	-8.00	10.50	2.67	0.00	3.01	3.01
1661	-7.00	11.00	2.67	0.00	3.01	3.01
1730	27.50	11.00	2.67	0.00	3.01	3.01
1745	-8.00	11.50	2.67	0.00	3.01	3.01

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
2260	-8.53	14.50	2.67	2.67	3.01	0.00
2345	34.00	14.50	2.67	2.67	3.01	0.00
2423	30.00	15.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2767	30.00	17.00	2.67	2.74	3.01	0.00
2785	-4.00	17.50	2.67	2.67	3.01	0.00
2871	-4.00	18.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2882	1.50	18.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2897	9.00	18.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2913	17.00	18.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2927	24.00	18.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2940	30.50	18.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2946	33.50	18.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2950	-7.00	18.50	2.67	0.00	3.01	3.01
2960	-2.00	18.50	2.67	2.67	3.01	3.01
2963	-0.50	18.50	2.67	2.67	3.01	3.01
2975	5.50	18.50	0.00	0.00	3.01	3.01
2985	10.50	18.50	2.67	0.00	3.01	3.01
2992	14.00	18.50	2.67	0.00	3.01	3.01
3004	20.00	18.50	2.67	0.00	3.01	3.01
3011	23.50	18.50	2.67	0.00	3.01	3.01
3015	25.50	18.50	2.67	0.00	3.01	3.01
3029	33.00	18.50	2.67	0.00	3.01	3.01

$a_{s,gesamt,s,unten}$

Gesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$



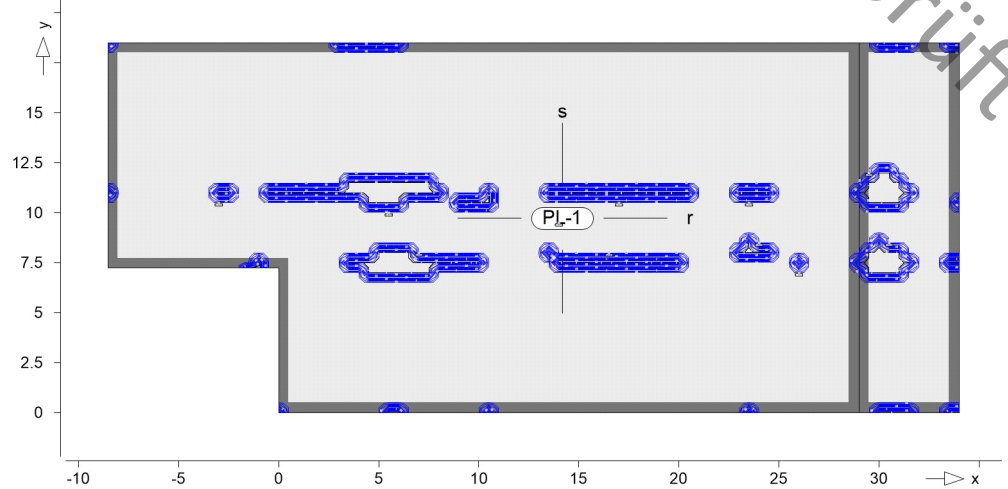
Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
3	0.00	7.22	2.67	2.67	3.01	3.76
42	17.00	0.00	2.67	0.00	3.01	3.01
627	0.00	4.50	2.67	2.67	3.01	3.01
974	-7.00	7.22	2.67	2.67	0.00	3.01
1057	-8.00	7.50	2.67	2.67	0.00	3.01
1066	-3.50	7.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1158	-0.50	8.00	2.67	2.67	3.01	3.01
1228	-8.53	8.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1279	17.00	8.50	2.67	2.67	3.01	3.01

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
1422	2.50	9.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1533	15.00	10.00	2.67	2.67	3.01	3.01
1557	27.00	10.00	2.67	2.67	0.00	3.01
1952	9.50	12.50	2.67	2.67	3.01	3.01
2088	-8.53	13.50	2.67	2.67	3.01	3.01
2989	12.50	18.50	2.67	0.00	3.01	3.01

$a_{s,gesamt,r,oben}$

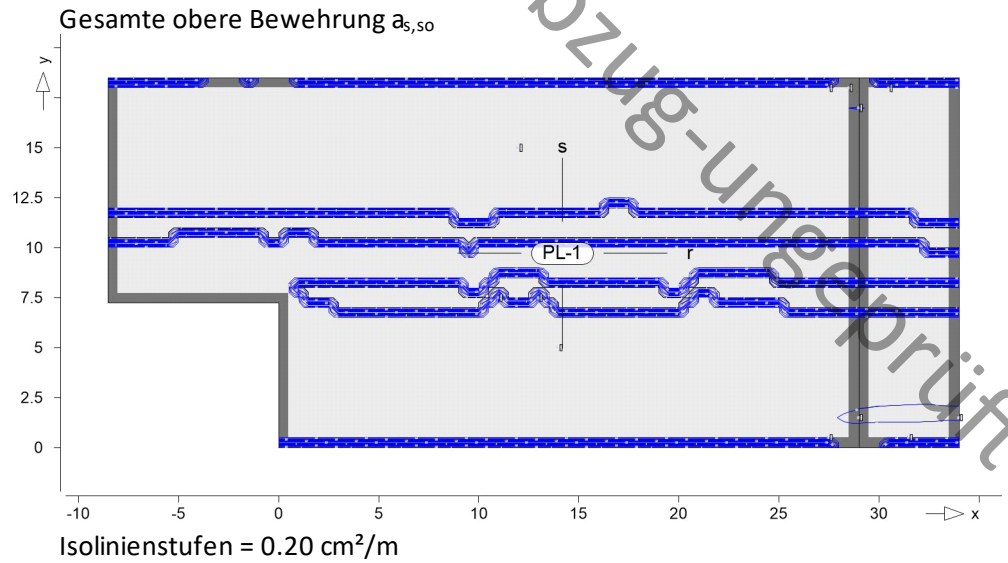
Gesamte obere Bewehrung $a_{s,ro}$



Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

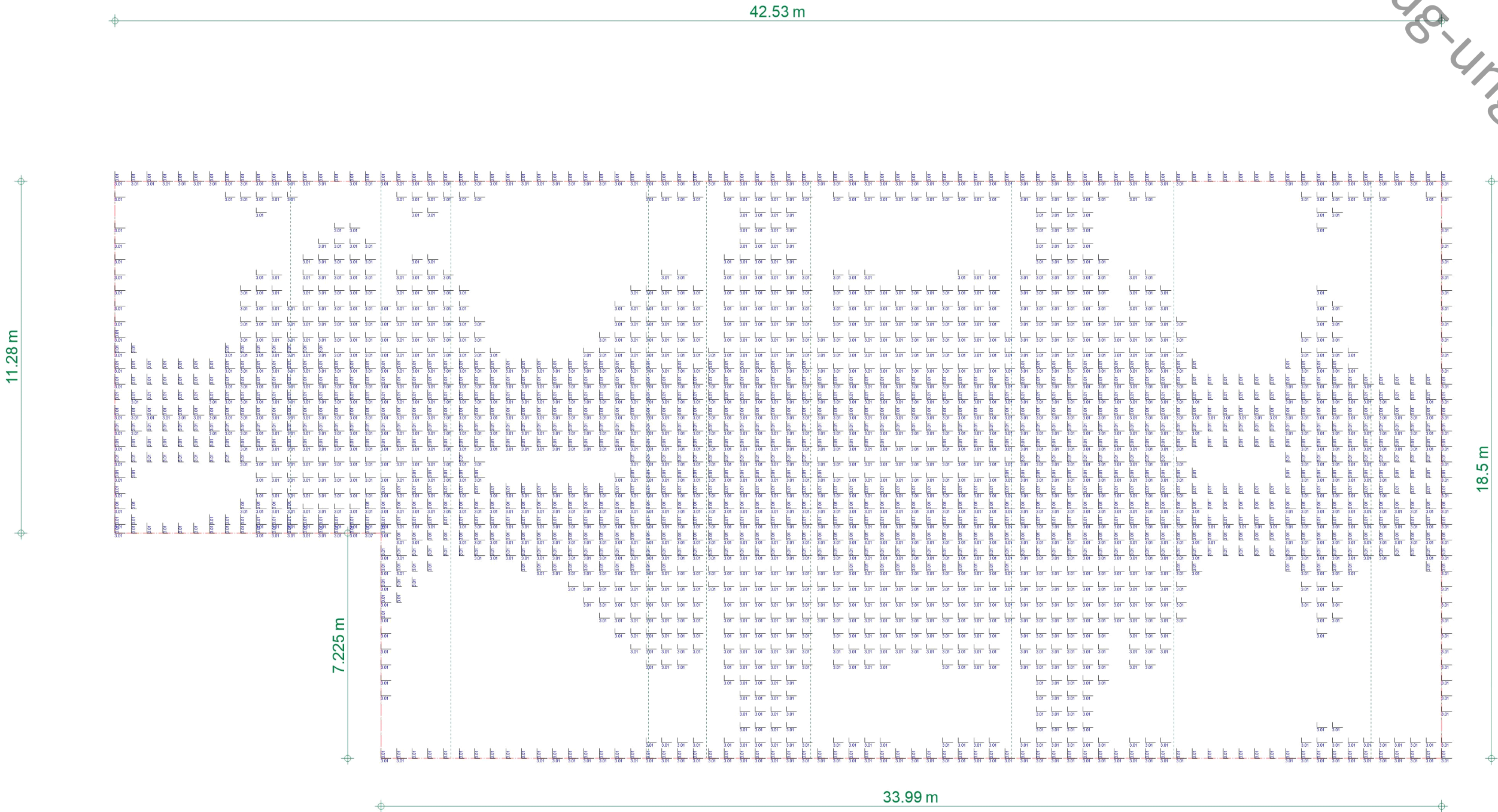
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
1039	26.00	7.00	2.67	0.00	3.01	3.01
1173	7.00	8.00	2.67	0.00	3.01	3.01
1192	16.50	8.00	2.67	0.00	3.01	3.01
1293	24.00	8.50	2.67	0.00	3.01	3.01
1306	30.50	8.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1445	14.00	9.50	2.67	2.67	3.01	0.00
1514	5.50	10.00	2.67	2.67	3.01	3.01
1583	-3.00	10.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1623	17.00	10.50	2.67	0.00	3.01	3.01
1636	23.50	10.50	2.67	0.00	3.01	3.01
1906	29.50	12.00	2.67	2.67	3.01	3.01

$a_{s,gesamt}, s, oben$



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
130	27.50	0.50	2.67	2.67	0.00	0.00
138	31.50	0.50	2.67	2.67	3.01	0.00
271	29.00	1.50	2.67	2.97	0.00	0.00
281	34.00	1.50	2.67	2.87	3.01	0.00
724	14.00	5.00	2.67	2.67	3.01	0.00
1095	11.00	7.50	2.67	2.67	3.01	3.01
1099	13.00	7.50	2.67	2.67	3.01	3.01
2387	12.00	15.00	2.67	2.67	3.01	0.00
2765	29.00	17.00	2.67	2.82	0.00	0.00
2934	27.50	18.00	2.67	2.67	0.00	0.00
2936	28.50	18.00	2.67	2.67	0.00	0.00
2940	30.50	18.00	2.67	2.67	3.01	0.00

Vorabzug-ungeprüft



Flächenbemessung r/s: Bew.-Abstand d' = 50 / 50 mm Beton C 25/30 Bauteildicke h = 25.00 cm Stahlmasse = 1630.9 kg	Erforderliche Bewehrung as,erf aus allen Nachweisen Unterseite in [cm²/m] r/s: Min = 0 / 0, Max = 3.07 / 3.76		Position B1 Bodenplatte Bauvorhaben 0170-25 OGS Engelbertschule	Maßstab: 1:145
			Statische Berechnung	Datum 24.07.2026 Seite 539

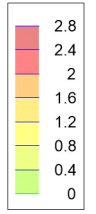
Vorabzug-ungeprüft



Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf
r/s: Bew.-Abstand d' = 25 / 25 mm	
Beton C 25/30	aus allen Nachweisen
Bauteildicke h = 25.00 cm	Oberseite in [cm²/m]
Stahlmasse = 2705.0 kg	r/s: Min = 0 / 0, Max = 2.67 / 2.97

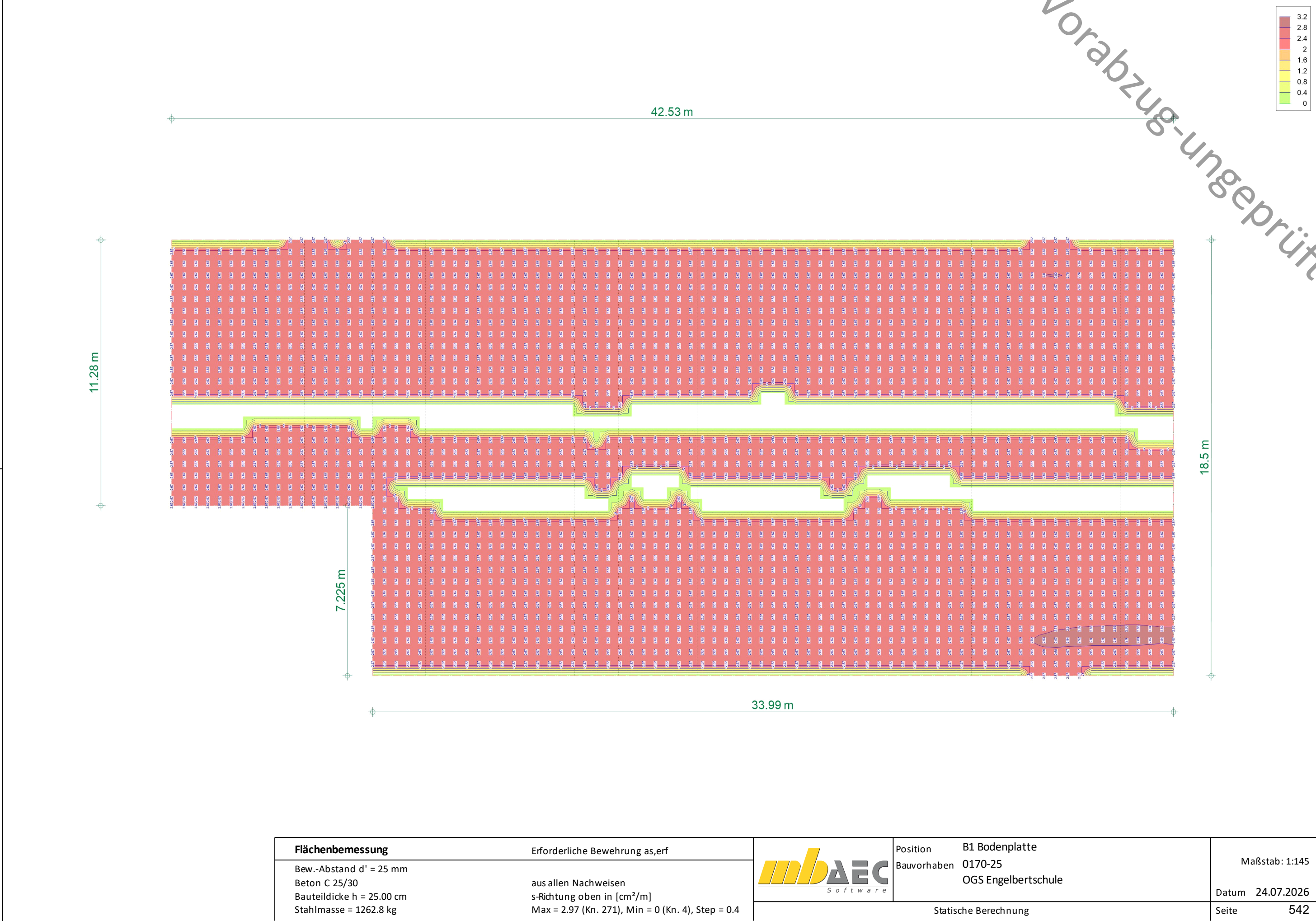
	Position B1 Bodenplatte	Maßstab: 1:145
	Bauvorhaben 0170-25 OGS Engelbertschule	
	Statische Berechnung	Datum 24.07.2026
		Seite 540

Vorabzug-ungeprüft

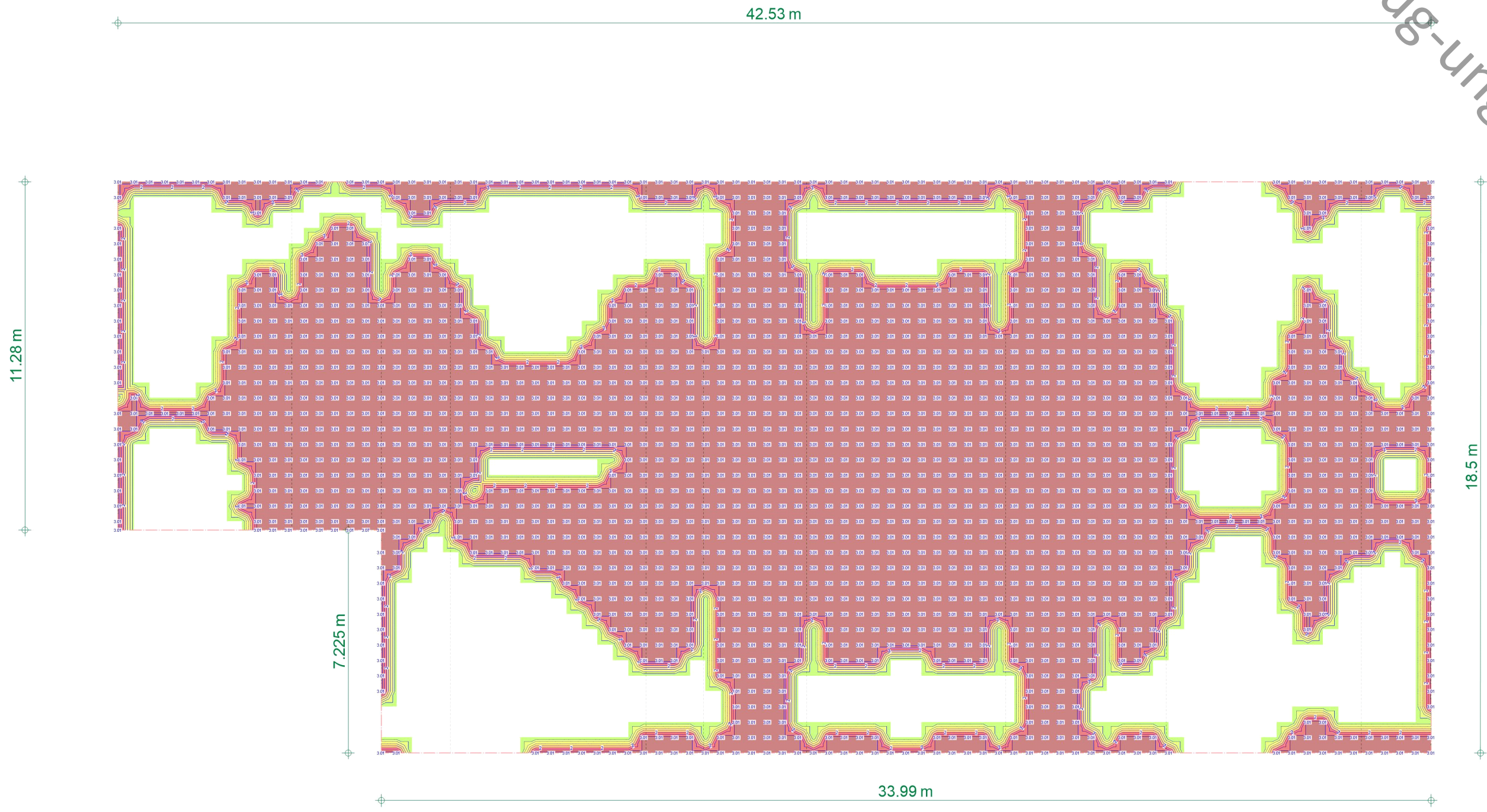


Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf		Position	B1 Bodenplatte	Maßstab: 1:145	
Bew.-Abstand d' = 25 mm	aus allen Nachweisen r-Richtung oben in [cm²/m] Max = 2.67 (Kn. 9), Min = 0 (Kn. 4), Step = 0.4		Bauvorhaben	O170-25 OGS Engelbertschule		
Beton C 25/30						
Bauteildicke h = 25.00 cm			Statische Berechnung		Datum	24.07.2026
Stahlmasse = 1442.2 kg					Seite	541

mb-Viewer Version 2026 - Copyright 2025 - mb AEC Software GmbH



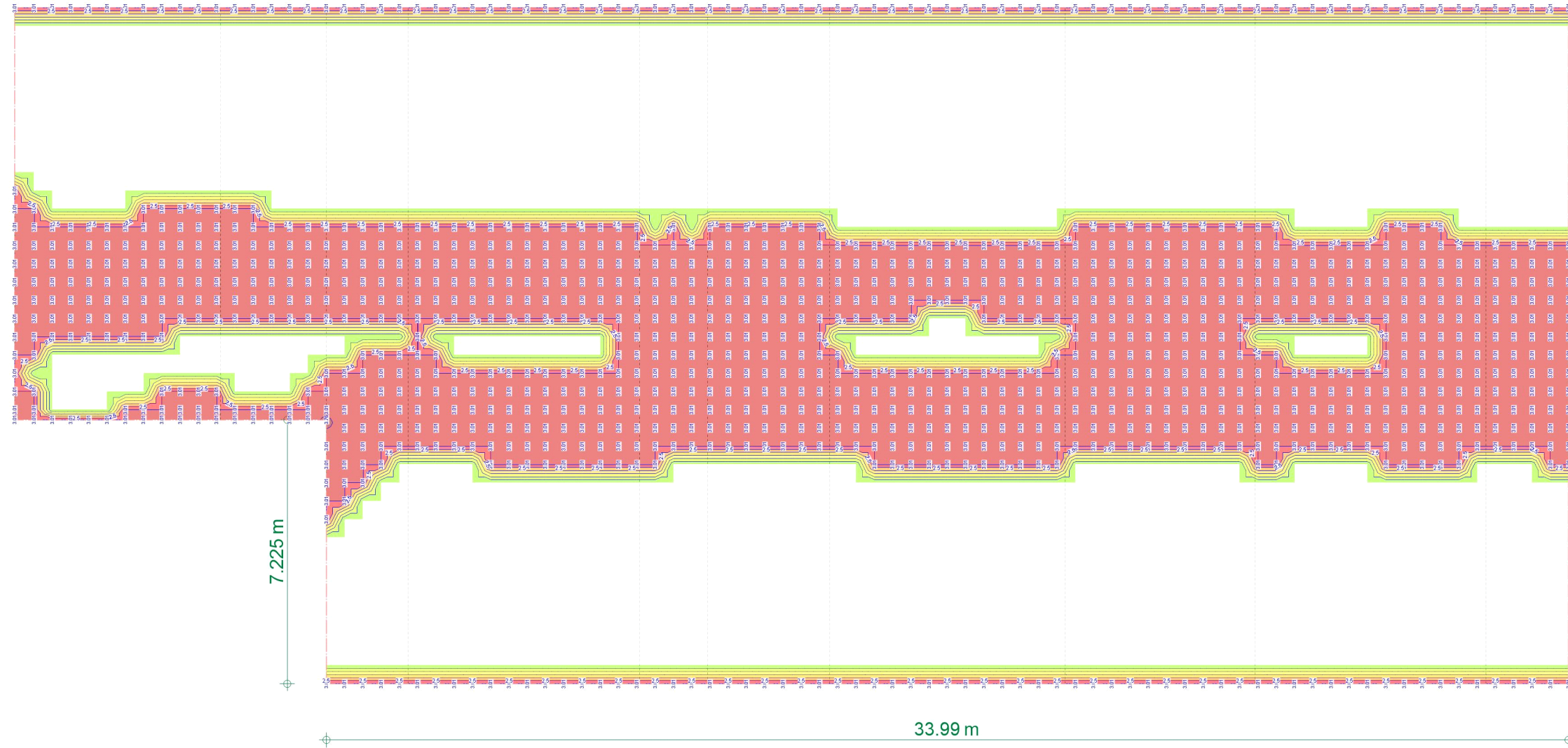
Vorabzug-ungeprüft



Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$		Position	B1 Bodenplatte	Maßstab: 1:145	
Bew.-Abstand $d' = 50$ mm Beton C 25/30 Bauteildicke $h = 25.00$ cm Stahlmasse = 1009.3 kg	aus allen Nachweisen r-Richtung unten in $[cm^2/m]$ Max = 3.07 (Kn. 987), Min = 0 (Kn. 76), Step = 0.4		Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule		
			Statische Berechnung		Datum 24.07.2026	
					Seite 543	

mb-Viewer Version 2026 - Copyright 2025 - mb AEC Software GmbH

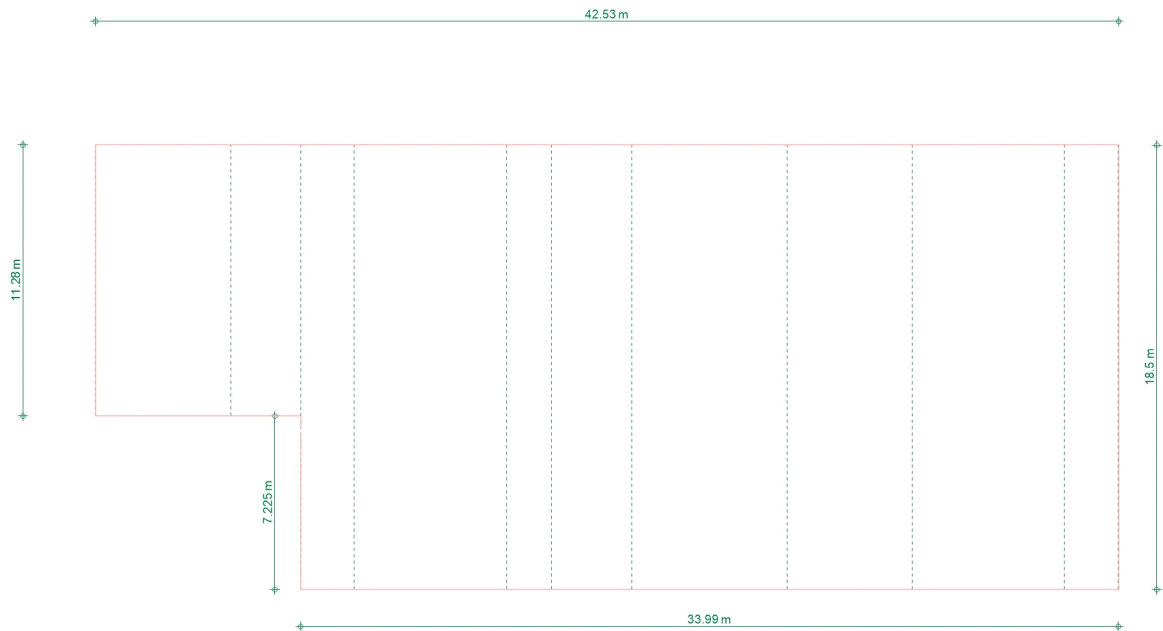
11.28 m



Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf		Position	B1 Bodenplatte	Maßstab: 1:145		
Bew.-Abstand d' = 50 mm Beton C 25/30 Bauteildicke h = 25.00 cm Stahlmasse = 621.5 kg	aus allen Nachweisen s-Richtung unten in [cm²/m] Max = 3.76 (Kn. 3), Min = 0 (Kn. 76), Step = 0.5		Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule		Datum	24.07.2026
			Statische Berechnung			Seite	544

Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in $[cm^2/m^2]$



Maßstab: 1:315

Max = 0, Min = 0, Step = 0.5

Auflagerkräfte

Flächenpressungen-Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

FLRB-1

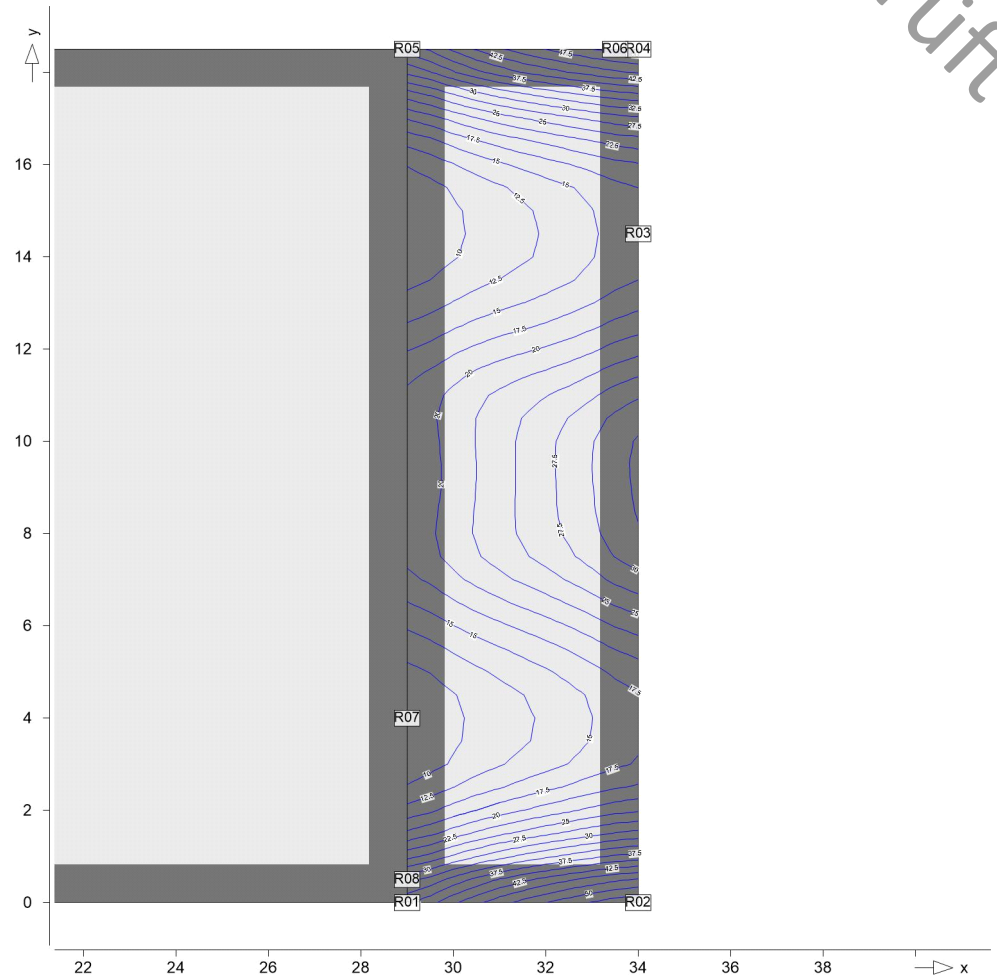
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Translationssteifigkeit in $t = 1.5e+04 \text{ kN/m}^2$

Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

System



Isolinienstep = 2.50 kN/m^2

aus MIN/MAX-Überlagerung über LFN und LKN

Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m²]
R01	29.00	0.00	37.12
R02	34.00	0.00	54.53
R03	34.00	14.50	16.61
R04	34.00	18.50	51.60
R05	29.00	18.50	35.98
R06	33.50	18.50	50.95
R07	29.00	4.00	8.05

FLRB-2

Pressung

Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m ²]
R08	29.00	0.50	31.55

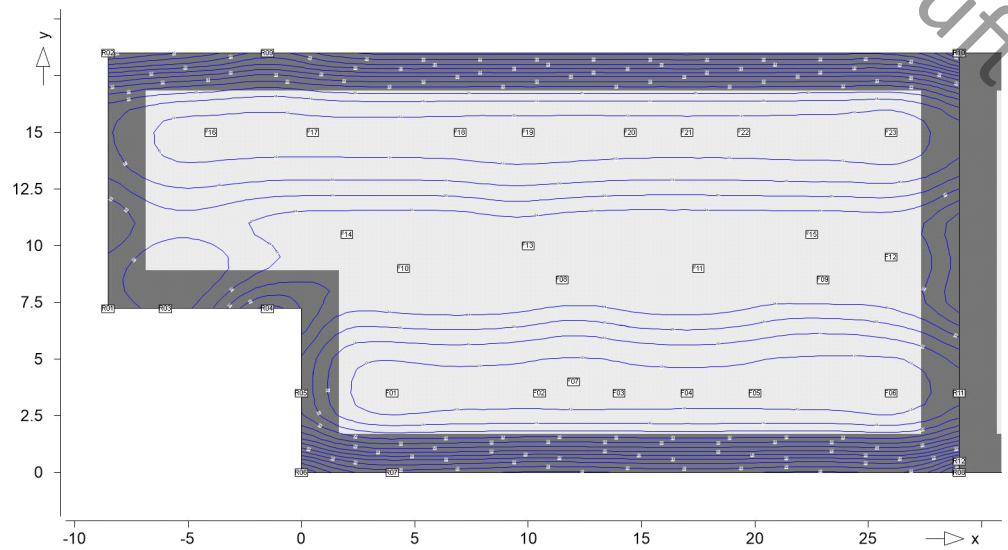
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-2

Translationssteifigkeit in t = 3.0e+04 kN/m/m²

Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

System

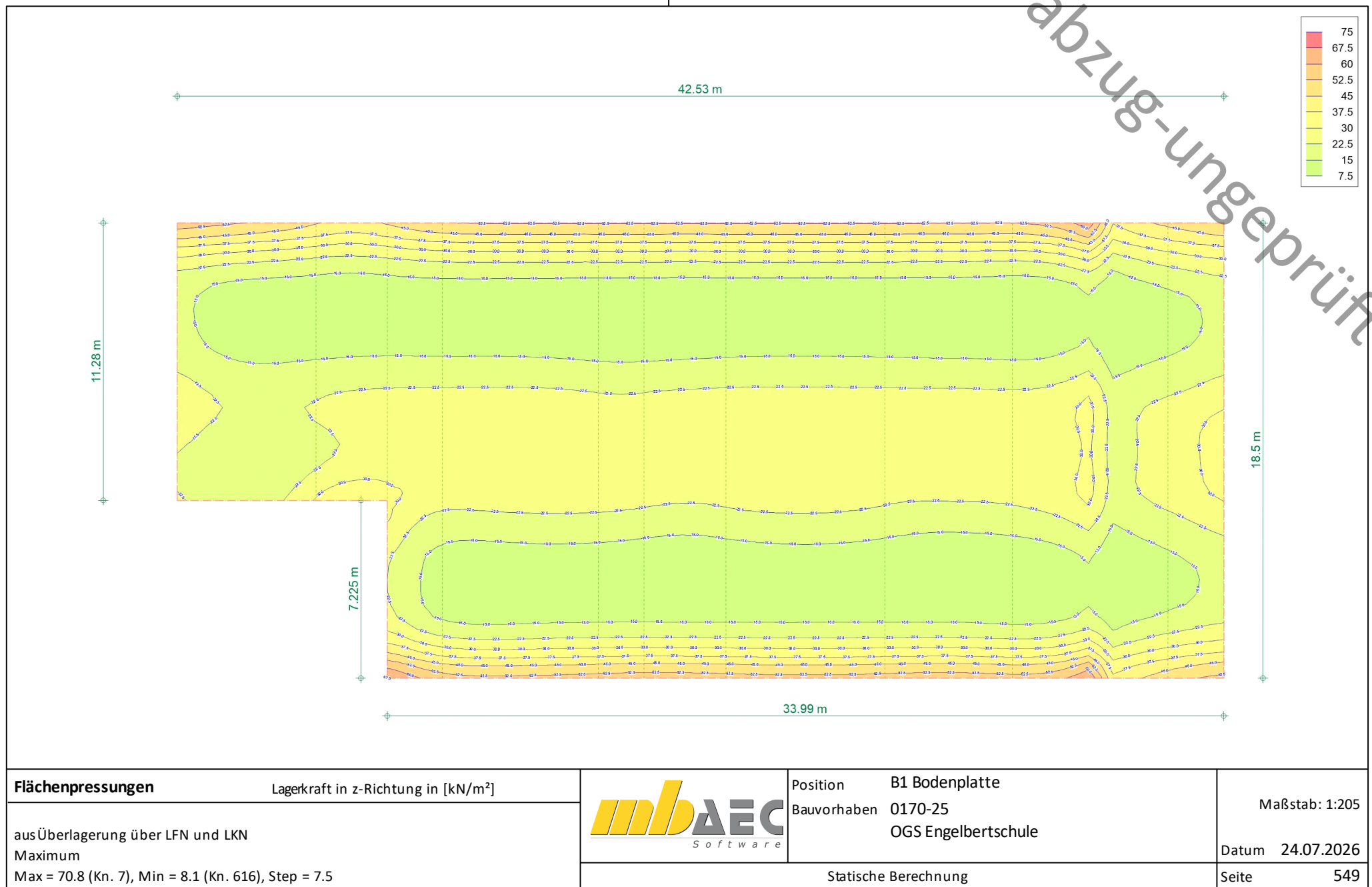
Isolinienstep = 4.00 kN/m²

aus MIN/MAX-Überlagerung über LFN und LKN

Pressung

Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m ²]
F01	4.00	3.50	10.25
F02	10.50	3.50	10.85
F03	14.00	3.50	10.90
F04	17.00	3.50	11.05
F05	20.00	3.50	10.93
F06	26.00	3.50	10.26
F07	12.00	4.00	10.73
F08	11.50	8.50	27.71
F09	23.00	8.50	27.50
F10	4.50	9.00	24.60
F11	17.50	9.00	24.75
F12	26.00	9.50	25.11
F13	10.00	10.00	27.49
F14	2.00	10.50	26.45
F15	22.50	10.50	27.06
F16	-4.00	15.00	10.92
F17	0.50	15.00	11.12
F18	7.00	15.00	10.97

Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m ²]
F19	10.00	15.00	10.90
F20	14.50	15.00	10.94
F21	17.00	15.00	10.97
F22	19.50	15.00	10.95
F23	26.00	15.00	10.34
R01	-8.53	7.22	23.21
R02	-8.53	18.50	56.74
R03	-6.00	7.22	18.87
R04	-1.50	7.22	37.06
R05	0.00	3.50	22.59
R06	0.00	0.00	67.57
R07	4.00	0.00	53.98
R08	29.00	0.00	70.79
R09	-1.50	18.50	42.67
R10	29.00	18.50	68.64
R11	29.00	3.50	15.05
R12	29.00	0.50	59.95



Verformungen

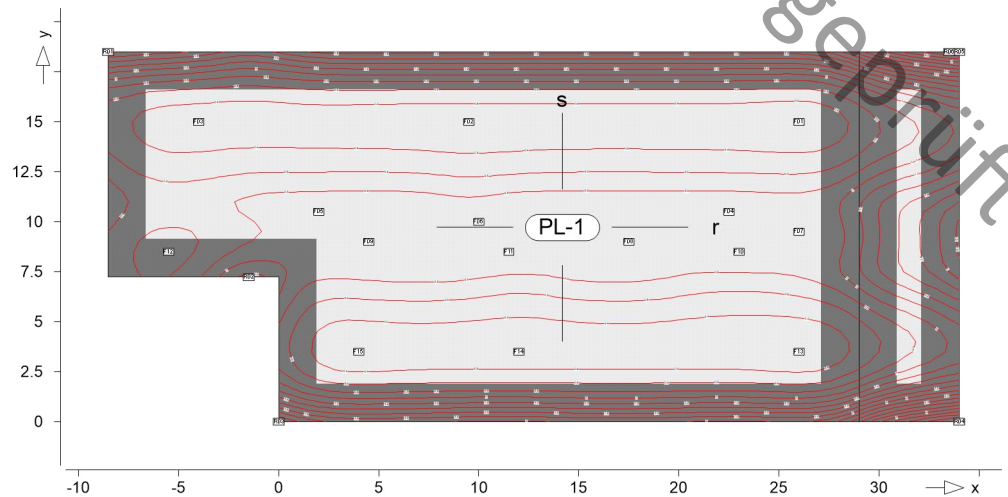
Verformung-Platte

PL-1

Verformung Plattenbereiche

Plattenverformung

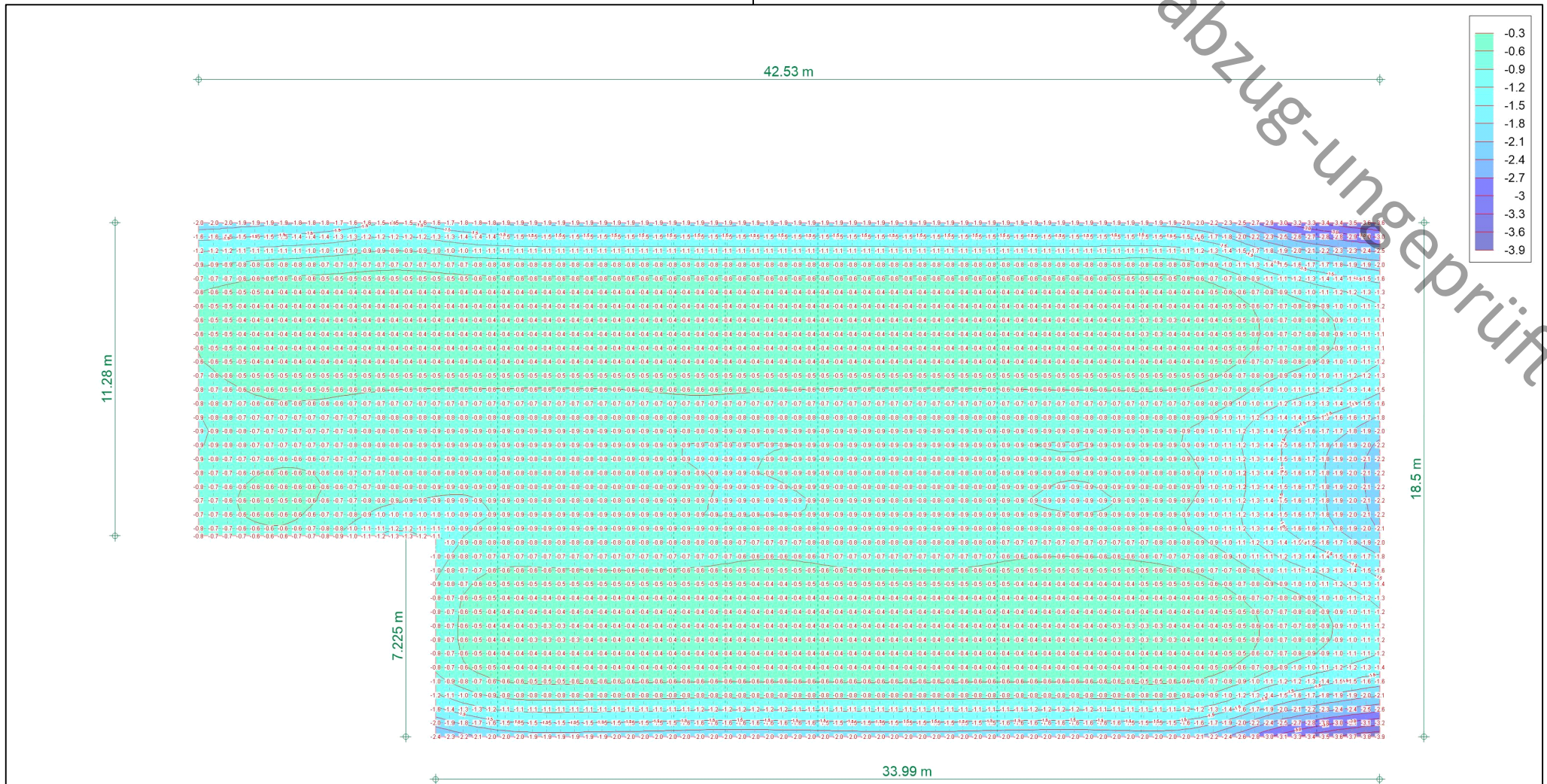
aus Lastkombination LK-1



Isolinienstufen = 0.20 mm

Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm

Punkt	x [m]	y [m]	max uz [mm]
F01	26.00	15.00	-0.28
F02	9.50	15.00	-0.30
F03	-4.00	15.00	-0.32
F04	22.50	10.50	-0.90
F05	2.00	10.50	-0.88
F06	10.00	10.00	-0.91
F07	26.00	9.50	-0.83
F08	17.50	9.00	-0.82
F09	4.50	9.00	-0.81
F10	23.00	8.50	-0.92
F11	11.50	8.50	-0.92
F12	-5.50	8.50	-0.54
F13	26.00	3.50	-0.27
F14	12.00	3.50	-0.30
F15	4.00	3.50	-0.28
R01	-8.53	18.50	-2.02
R02	-1.50	7.22	-1.26
R03	0.00	0.00	-2.42
R04	34.00	0.00	-3.85
R05	34.00	18.50	-3.64
R06	33.50	18.50	-3.58

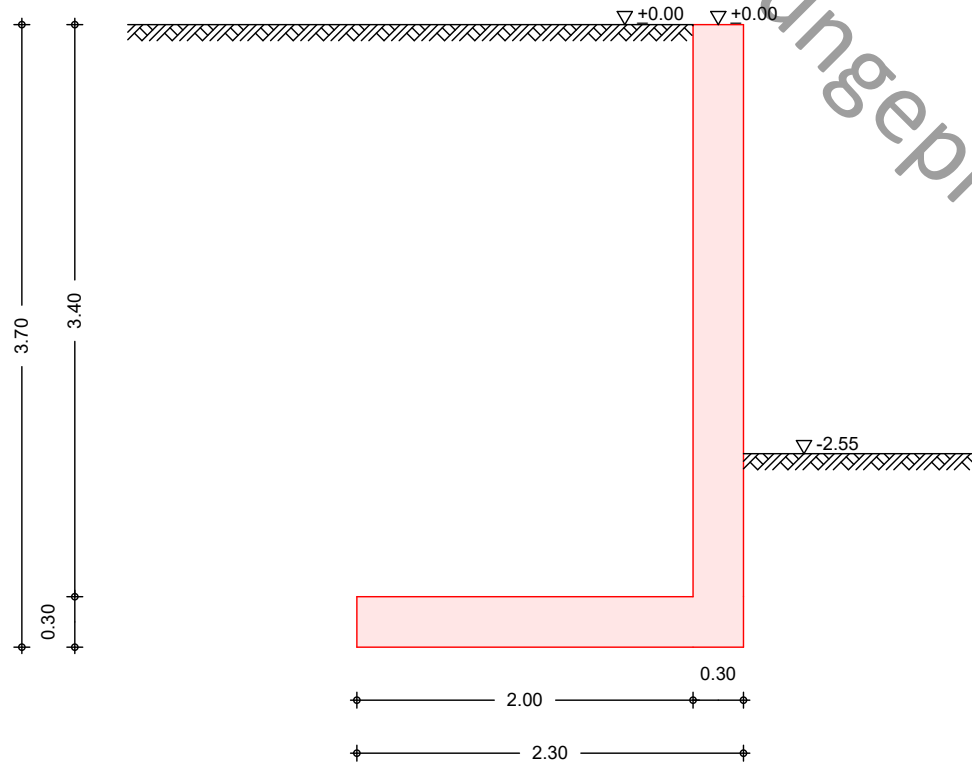


Verformungen	in [mm]		Position	B1 Bodenplatte	Maßstab: 1:205		
aus Überlagerung über LFN und LKN Minimum uz: Max = -0.3 (Kn. 497), Min = -3.9 (Kn. 5), Step = 0.3			Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule		Datum	24.07.2026
			Statische Berechnung			Seite	551

Pos. Wi1.1 Winkelstützwand Geländeverlauf

System

M 1:45

**Geometrie**

Wandschenkel

h[m]	d_o[m]	α_{luft}[°]	α_{erd}[°]
3.40	0.30	0.00	0.00

Sporne

l[m]	h_a[m]	h_e[m]
2.00	0.30	0.30

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Abstand OK Gelände-Wandkopf	Z _{luft} =	0.00	m
Abstand OK Gelände-Wandkopf	Z _{erd} =	2.55	m

Baugrund

Boden

h	γ	γ'	φ	c_a	c_p	δ_a	δ_p	δ₀
[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]		[kN/m²]	[°]	[°]	[°]
999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Expositionsklassen

XC2 und XF1

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten

	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume		fw
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 $\Theta = 270^\circ$	

Gk.E.A	# Erddruck
	Ständiger Erddruck
	#Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	γ [kN/m ³]	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast Wand	25.00	42.75
Gk	Sporn luftseitig	25.00	15.00
Gk	Wandschenkel	25.00	25.50
Gk	Bodenkeil luftseitig	18.00	122.40

Gleichlasten luftseitig	Nr.	EW	q [kN/m ²]
	1	Qk.N	5.00

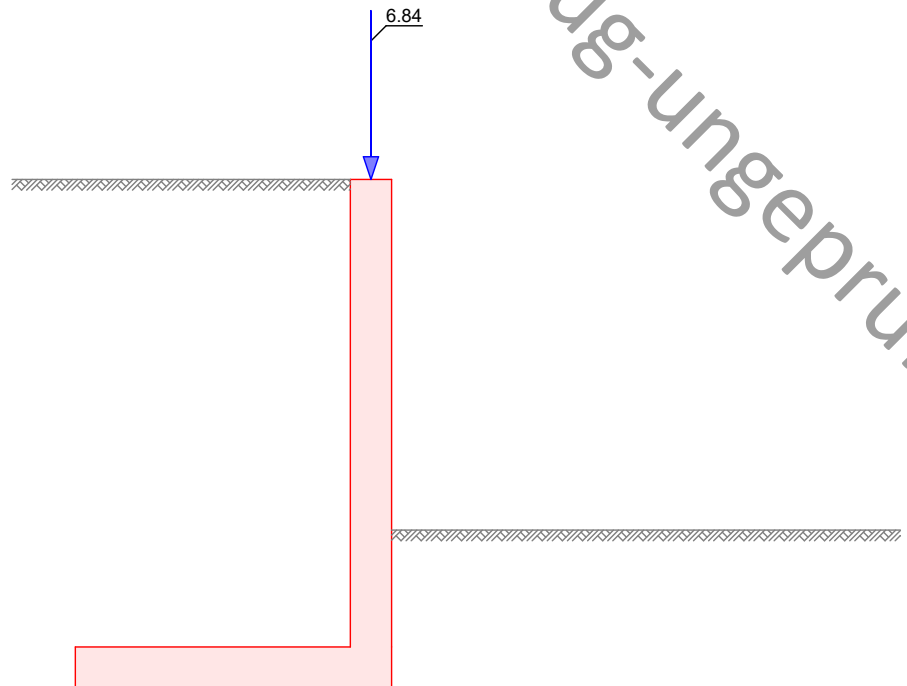
Linienlasten an Wand	Nr.	EW	a_v [m]	f_x [kN/m]	f_z [kN/m]	m_y [kNm/m]
	1	Gk	0.00	0.00	6.84	0.00

Spannungen an Wand	Nr.	EW	a_v [m]	s [m]	q_o [kN/m ²]	q_u [kN/m ²]
	1	Qk.W.000	0.00	2.75	-0.63	-0.63
	2	Qk.W.090	0.00	2.75	0.37	0.37
	3	Qk.W.180	0.00	2.75	-0.26	-0.26
	4	Qk.W.270	0.00	2.75	-0.16	-0.16

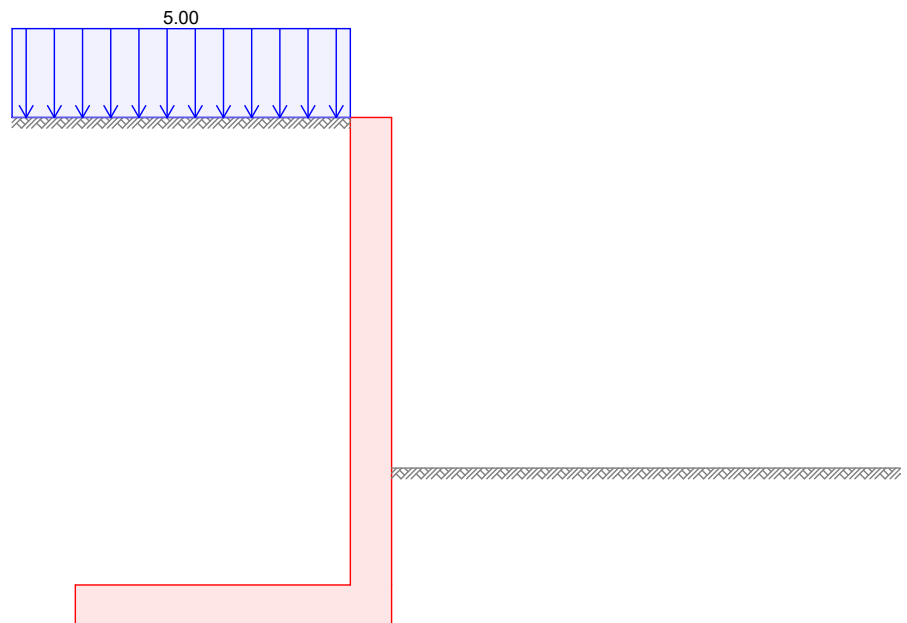
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

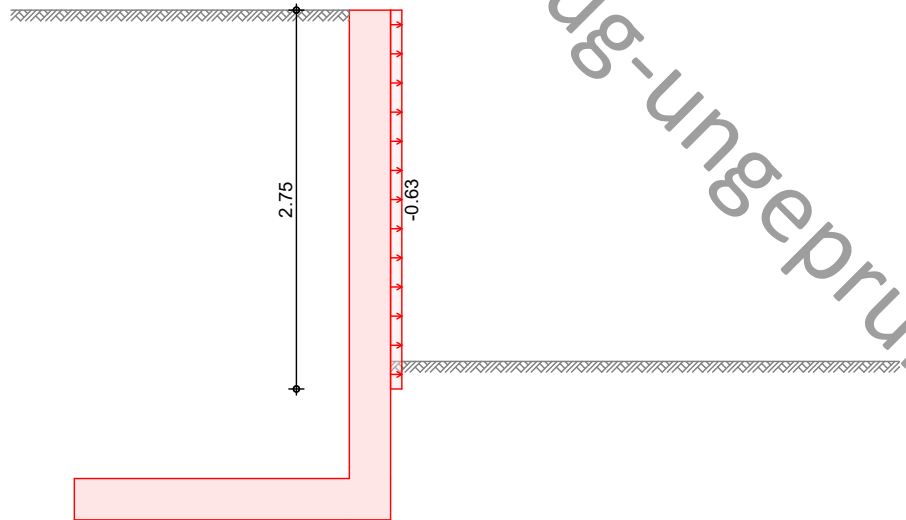
Gk



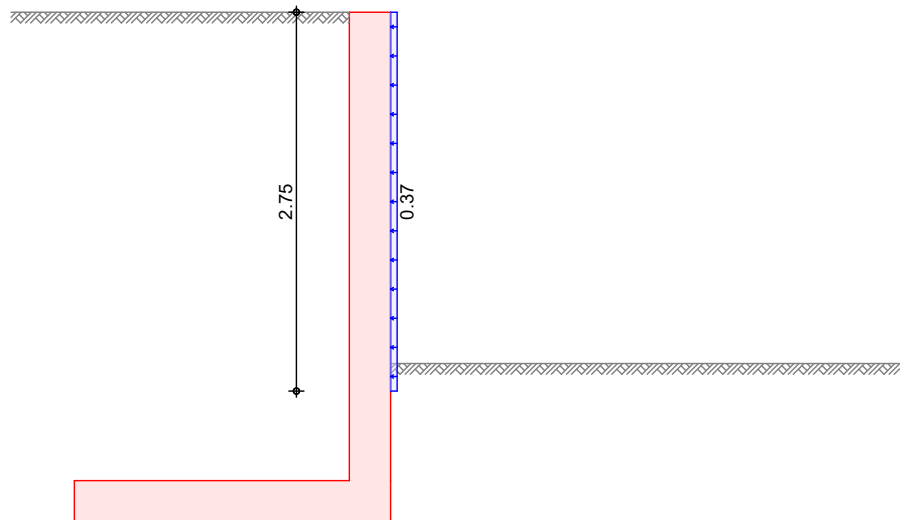
Qk.N



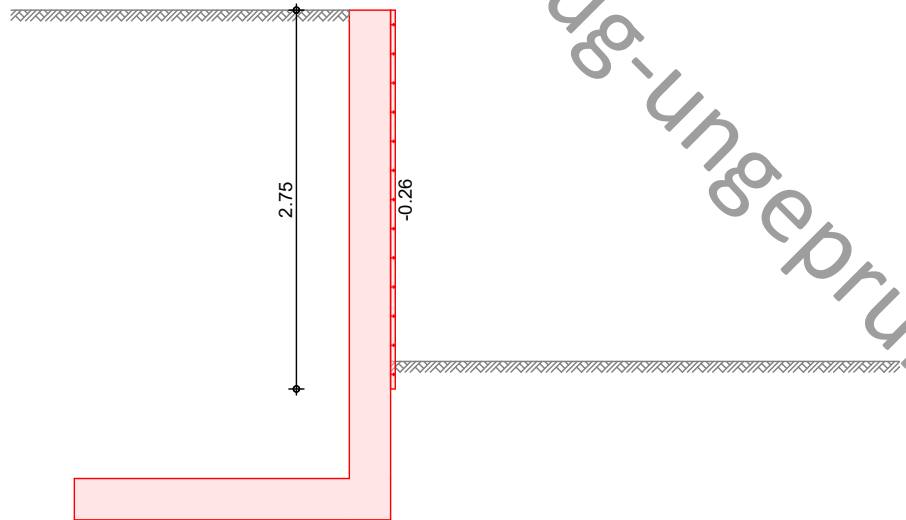
Qk.W.000



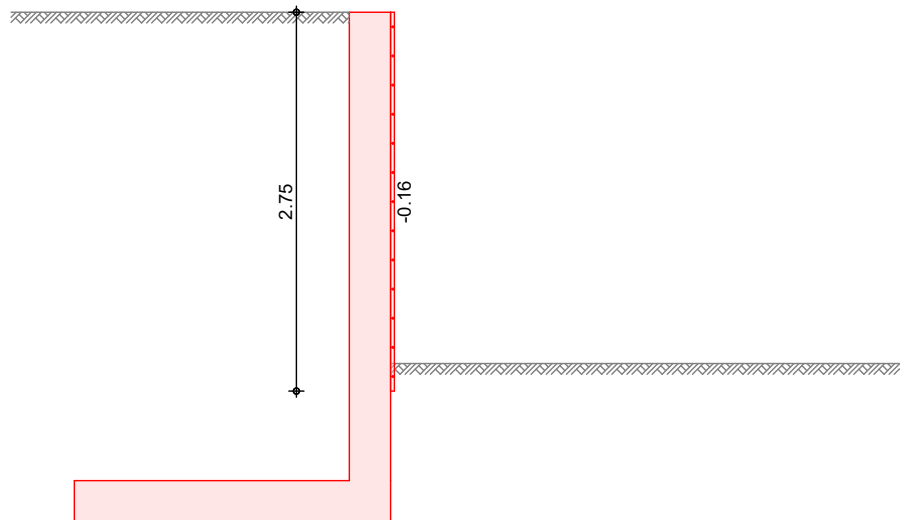
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Erddruck

Standicherheit
 EW Gk.E.A

Erddruckspannungen

Berechnung nach DIN 4085:2017-08

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

z [m]	K_{agh} [-]	e_{agh} [kN/m ²]
2.55	0.279	0.00
3.70	0.279	5.78

aktive Erddruckkraft

E_{ah}	=	3.33	kN/m
E_{av}	=	1.21	kN/m
z_s	=	3.32	m

Bemessung EW Gk.E.A

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Erddruckspannungen

z [m]	K _{agh} [-]	e _{agh} [kN/m ²]
2.55	0.279	0.00
3.40	0.279	4.27

aktive Erddruckkraft

$$\begin{aligned} E_{ah} &= 1.82 \text{ kN/m} \\ E_{av} &= 0.66 \text{ kN/m} \\ z_s &= 3.12 \text{ m} \end{aligned}$$

Char. Schnittgrößen

Standsicherheit

EW	Hinweis	H _{Ek} [kN/m]	V _{Ek} [kN/m]	M _{Ek} [kNm/m]
Gk		0.00	49.59	32.34
Qk.W.000		-1.74	0.00	4.05
Qk.W.090		1.01	0.00	-2.36
Qk.W.180		-0.73	0.00	1.69
Qk.W.270		-0.43	0.00	1.01
Gk	lufts.	0.00	122.40	-18.36
Qk.N	lufts.	-55.50	0.00	102.68
Gk.E.A		3.33	1.21	0.12

Bemessung (GZT)

Kein Ansatz des Erdwiderstands

Wandschenkel

z [m]	EW	N _{Ek} [kN/m]	V _{Ek} [kN/m]	M _{Ek} [kNm/m]
3.40	Gk	32.34	0.00	0.00
	Qk.W.000	0.00	-1.74	3.53
	Qk.W.090	0.00	1.01	-2.05
	Qk.W.180	0.00	-0.73	1.47
	Qk.W.270	0.00	-0.43	0.88
	Qk.N	-	-	-
	Gk.E.A	0.66	1.82	-0.42

Sporn erdseitig

Anteile aus Standsicherheit

EW	Hinweis	N _{Ek} [kN/m]	V _{Ek} [kN/m]	M _{Ek} [kNm/m]
Gk.E.A		3.33	1.21	-0.78

Anteile aus Bemessung

EW	Hinweis	N _{Ek} [kN/m]	V _{Ek} [kN/m]	M _{Ek} [kNm/m]
Gk.E.A		1.82	0.66	-0.79

Sporn luftseitig

Anteile aus Standsicherheit

EW	Hinweis	N _{Ek} [kN/m]	V _{Ek} [kN/m]	M _{Ek} [kNm/m]
Gk	lufts.	0.00	137.40	-137.40

EW	Hinweis	N _{Ek} [kN/m]	V _{Ek} [kN/m]	M _{Ek} [kNm/m]
Qk.N	lufts.	-55.50	10.00	84.35

Anteile aus Bemessung

EW	Hinweis	N _{Ek} [kN/m]	V _{Ek} [kN/m]	M _{Ek} [kNm/m]
Qk.N	lufts.	-	-	-

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Standicherheit

GZ EQU, BS-P
 GZ GEO-2, BS-P
 GZ SLS

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
49	0.90*Gk +1.50*Qk.W.000 +0.90*Gk.E.A
63	1.35*Gk +1.50*Qk.W.000 +1.35*Gk.E.A
91	1.00*Gk +1.00*Qk.W.000 +1.00*Gk.E.A
98	1.00*Gk +1.00*Gk.E.A

Bemessung (GZT)

GZ STR, BS-P

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
99	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.000 +1.35*Gk.E.A
107	1.35*Gk +1.50*Qk.W.090 +1.35*Gk.E.A
113	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.000 +1.00*Gk.E.A
128	1.00*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.090 +1.35*Gk.E.A
134	1.00*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W.090 +1.35*Gk.E.A
141	1.00*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.000 +1.00*Gk.E.A
142	1.00*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.090 +1.00*Gk.E.A
147	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000 +1.00*Gk.E.A

Bem.-schnittgrößen

Standicherheit

GZ EQU: Nachweis der Kippsicherheit

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
49	0.38	155.88	18.76

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
63	1.88	233.82	25.10

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
98	3.33	173.20	14.10

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
91	1.58	173.20	18.14

GZ GEO-2: Nachweis Sohldruck

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
63	1.88	233.82	25.10

Bemessung (GZT)

Wandschenkel

z [m]	Ek	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
3.40	134	33.23	3.97	-3.64
	141	33.00	0.25	2.76
	142	33.00	2.73	-2.26

Sporn luftseitig

Ek	Anteil	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
107	Standsicherheit	0.00	185.49	-185.49
	Sohldruck	5.11	198.74	-187.79
	Resultierende	-5.11	-13.25	2.30
128	Standsicherheit	-83.25	152.40	-10.87
	Sohldruck	4.59	147.42	-138.83
	Resultierende	-87.84	4.98	127.96
147	Standsicherheit	0.00	137.40	-137.40
	Sohldruck	0.60	144.64	-131.29
	Resultierende	-0.60	-7.24	-6.11

Sporn erdseitig

Ek	Anteil	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
99	Standsicherheit	4.49	1.63	-1.05
	Erddruck Bemessung Wand	2.45	0.89	-1.06
	Sohldruck	0.00	0.00	0.00
	Resultierende	2.04	0.74	0.02
113	Standsicherheit	3.33	1.21	-0.78
	Erddruck Bemessung Wand	1.82	0.66	-0.79
	Sohldruck	0.00	0.00	0.00
	Resultierende	1.51	0.55	0.01

Material

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

Material

Material	f _{ck} [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B500A		500.0	200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4
 Wand

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel

	Seite	Kl	Kommentar			
Sporn	umlaufend	XC2	nass, selten trocken			
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel			
Bewehrungsanordnung	Achsabstände, Betondeckungen					
	Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Wand	luftseitig	20	15	35	35	35
	erdseitig	20	15	35	35	35
Sporn	oben	20	15	35	35	35
	unten	20	15	35	35	41
Standsicherheit	Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03 ständige Situationen					
Kippen	nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU					
	E_k	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
	49	18.76	155.88	0.052	1/2	0.10
Grundbruch	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2 Grundrissform: Streifen					
	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]		
	2.09	1.15	0.00	0.00		
z_{max} [m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]		
3.26	30.00	0.00	18.00	18.00		
	T [kN/m]	N [kN/m]	δ [°]	ω [°]	m [-]	
	1.58	173.20	0.52	90.00	2.00	
Einfluß	N_0	v	i	λ	ξ	N
Breite	10.05	1.000	0.973	1.000	1.000	9.77
Tiefe	18.40	1.000	0.982	1.000	1.000	18.07
Kohäsion	30.14	1.000	0.981	1.000	1.000	29.56
	E_k	V_d [kN/m]	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN/m]	η [-]
	63	233.82	1550.56	1.40	1107.54	0.21
Geländebruch	nach DIN 1054 (12/10), A 11.1.1 kein Nachweis erforderlich					
1. Kernweite	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS					

Ek	M _{Ed} [kNm/m]	V _{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
98	14.10	173.20	0.035	1/3 *	0.11

*: nach FGSV Merkblatt über Stützkonstruktionen, 8.4.4 Außermittigkeit

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{Ed} [kNm/m]	V _{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
91	18.14	173.20	0.046	1/3	0.14

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 [-]
63	18.1	173.2	0.10	2.09	233.8	111.85	200.00	0.56

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm²/m]	a _{s,min} [cm²/m]
3.40	lufts.	99	2.61	-44.55	-	3.21
		141	2.76	-33.00	-	
	erds.	99	2.61	-44.55	-	3.21
		142	-2.26	-33.00	-	

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm²/m]	a _{s,min} [cm²/m]
oben	119	-6.52	-0.60	0.56	3.42
	147	-6.11	-0.60	-	
unten	128	127.96	-87.84	11.30	3.40
	121	2.11	-4.12	-	

Sporn erdseitig

Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm²/m]	a _{s,min} [cm²/m]
	113	0.01	-1.51	-	3.42

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.3.2(2)

Wand

z [m]	Ek	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm²/m²]
3.40	134	18.43	3.97	118.32	599.25	-

Sporn luftseitig

Ek	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm²/m²]
107	18.43	-13.25	115.48	599.25	-

Sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm²/m²]
99	18.43	0.74	115.17	599.25	-

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	a _{sl} [cm ² /m]	a _{se} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
3.40	3.21M	3.21M	-

Sporne

	a _{so} [cm ² /m]	a _{su} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
luftseitig	3.42M	11.30	-
erdseitig	3.42M	-	-

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)
 M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.3.2(2)

Nachweise (GZG)

Begrenzung der Rissbreiten nach DIN EN 1992-1-1, 7.3

vertikale Bewehrung

Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung

wirksame Betonzugfestigkeit	f _{ct,eff} =	2.60	N/mm ²
Stabdurchmesser	d _s =	0	mm
Verhältnis Es/Ecm	α _e =	6.45	-

z [m]	Ek	N _{Ed,perm} [kN/m]	M _{Ed,perm} [kNm/m]
3.40	155	-33.00	-0.42

Rissbreitennachweis nach 7.3.4 kann entfallen, da im gesamten Querschnitt nur Druckkräfte wirken.

Bewehrungswahl

Biegebewehrung

Wand luftseitig

Richtung	gewählt	vorh a _s [cm ² /m]	erf a _s [cm ² /m]
vertikal	Q335A	3.35	3.21
wandlängs		3.35	0.64

Wand erdseitig

vertikal	Q335A	3.35	3.21
wandlängs		3.35	0.64

Sporn oben

horizontal	Q424A	4.24	3.42
wandlängs		4.24	0.68

Sporn unten

horizontal	Q424 + ø12 / 15 cm	11.78	11.30
wandlängs		4.24	2.26

Anschlussbewehrung

luftseitig

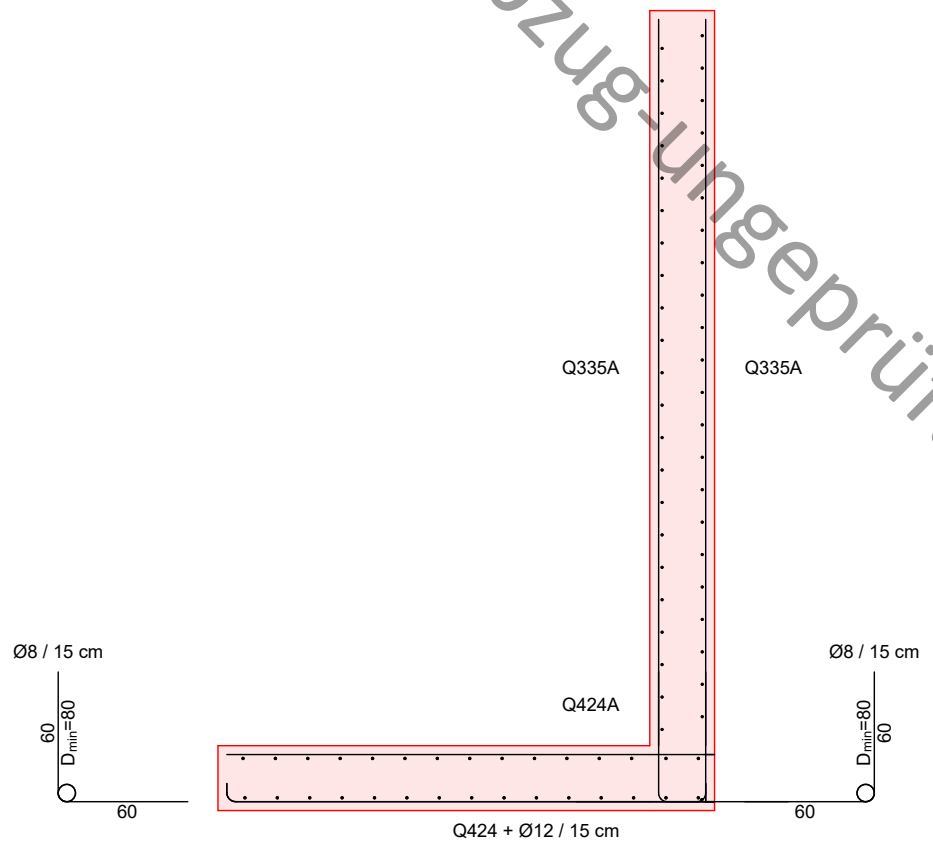
Ausführung	gewählt	vorh a _s [cm ² /m]	erf a _s [cm ² /m]	l ₀ [cm]	l _{bd} [cm]
------------	---------	---	--	------------------------	-------------------------

erdseitig

Aufbiegung	ø8 / 15 cm	3.35	3.21	30.9	30.9
Aufbiegung	ø8 / 15 cm	3.35	3.21	30.9	30.9

Grafik

M 1:35



Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.10
Sohldruck	OK	0.56
Grundbruch	OK	0.21
Geländebruch	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

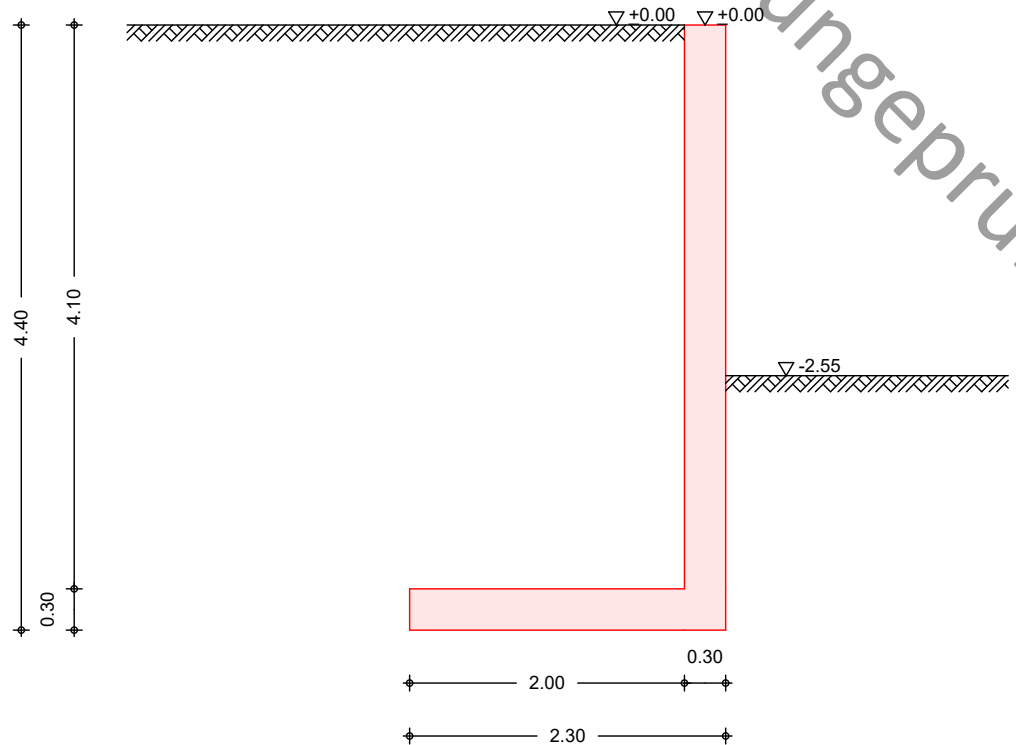
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.11
2. Kernweite	OK	0.14

Pos. Wi1.2 Winkelstützwand Geländeverlauf

System

M 1:55



Geometrie

Wandschenkel	$h[m]$	$d_o[m]$	$\alpha_{luft}[^\circ]$	$\alpha_{erd}[^\circ]$
	4.10	0.30	0.00	0.00
Sporne	$l[m]$	$h_a[m]$	$h_e[m]$	
lufts.	2.00	0.30	0.30	

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Abstand OK Gelände-Wandkopf

 $Z_{luft} = 0.00 \text{ m}$

Abstand OK Gelände-Wandkopf

 $Z_{erd} = 2.55 \text{ m}$

Baugrund

Boden	h	γ	γ'	ϕ	c_a	c_p	δ_a	δ_p	δ_o
	$[m]$	$[kN/m^3]$	$[kN/m^3]$	$[^\circ]$			$[^\circ]$	$[^\circ]$	$[^\circ]$
	999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Expositionsklassen

XC2 und XF1

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

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 $\Theta = 270^\circ$

Gk.E.A

Erddruck

Ständiger Erddruck

#Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	γ [kN/m ³]	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast Wand	25.00	48.00
Gk	Sporn luftseitig	25.00	15.00
Gk	Wandschenkel	25.00	30.75
Gk	Bodenkeil luftseitig	18.00	147.60

Gleichlasten luftseitig

Nr.	EW	q [kN/m ²]
1	Qk.N	5.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	a_v [m]	f_x [kN/m]	f_z [kN/m]	m_y [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	6.84	0.00

Spannungen an Wand

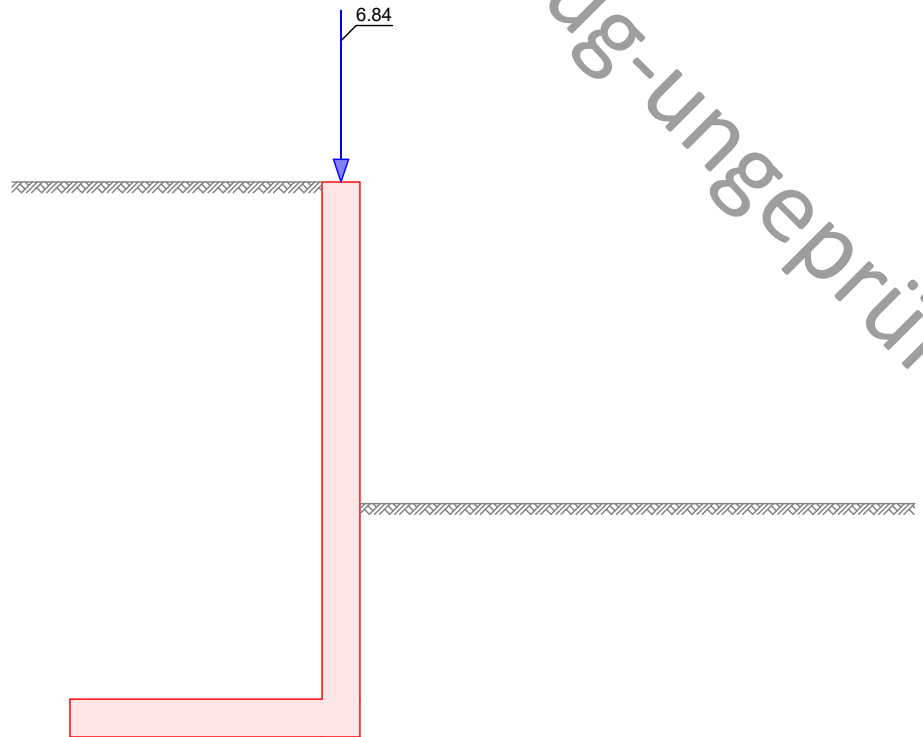
Nr.	EW	a_v [m]	s [m]	q_o [kN/m ²]	q_u [kN/m ²]
1	Qk.W.000	0.00	2.75	-0.63	-0.63
2	Qk.W.090	0.00	2.75	0.37	0.37
3	Qk.W.180	0.00	2.75	-0.26	-0.26
4	Qk.W.270	0.00	2.75	-0.16	-0.16

Grafik

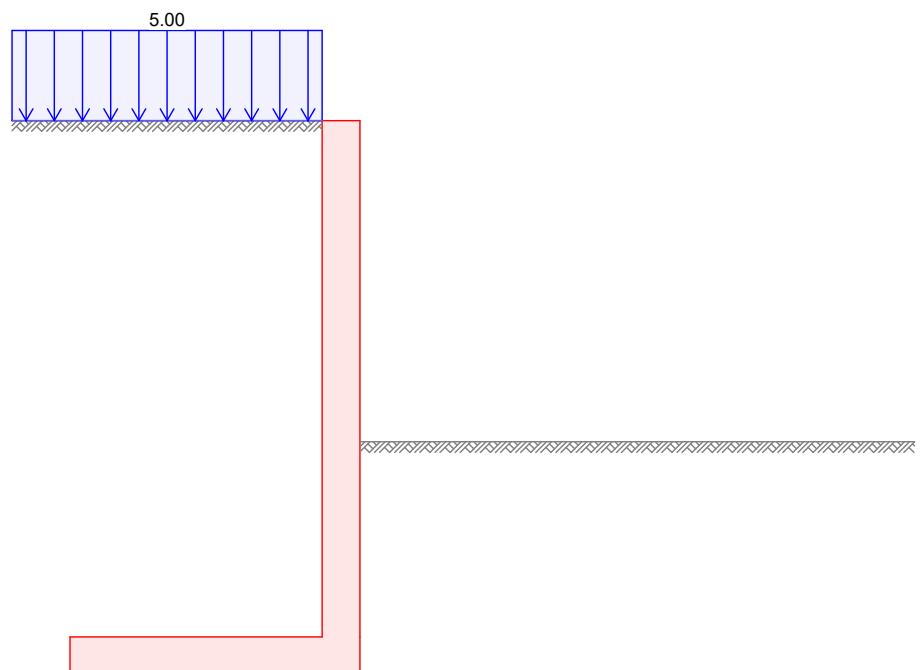
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

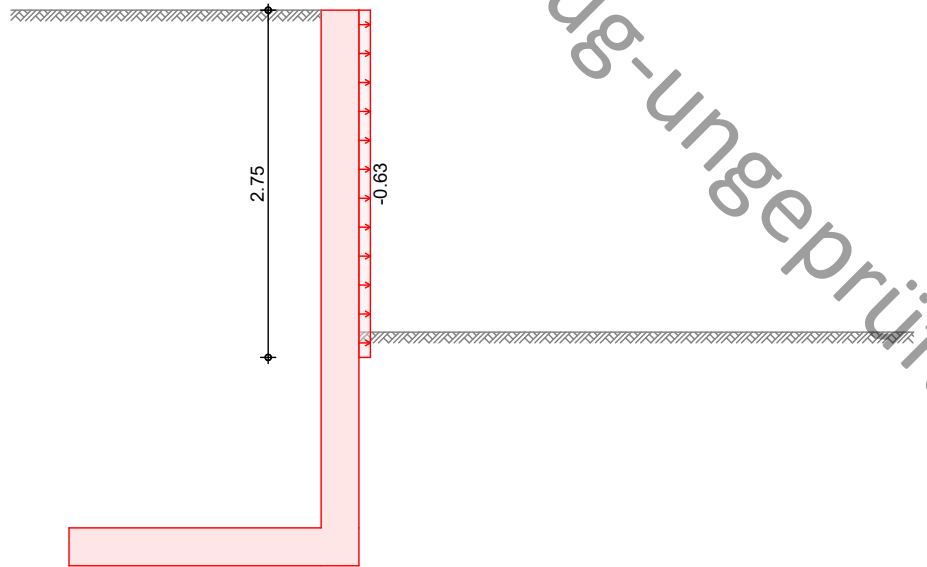
Gk



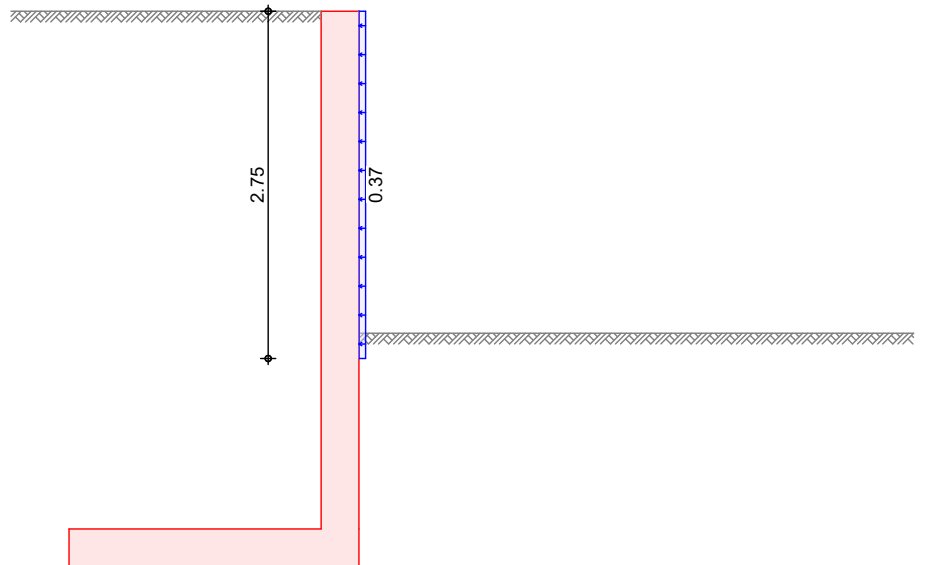
Qk.N



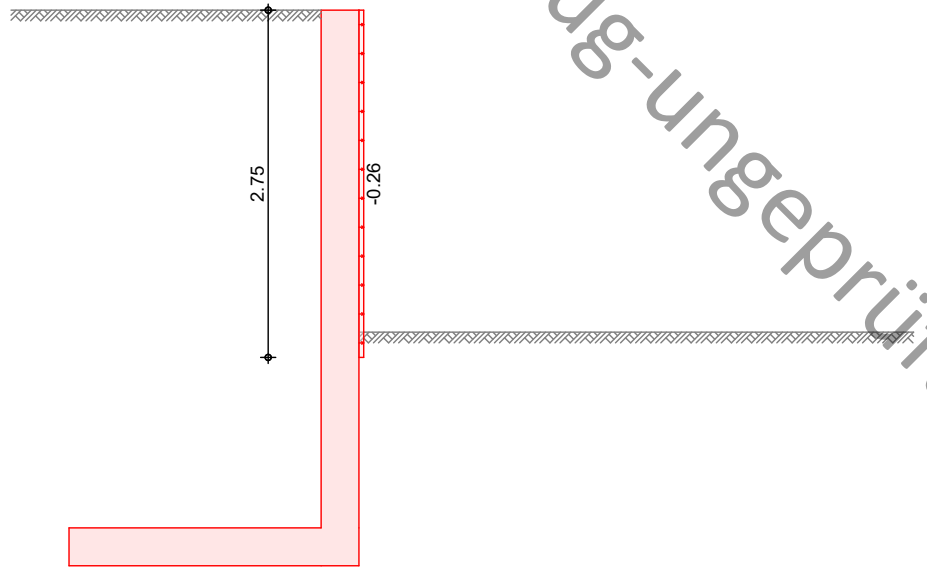
Qk.W.000



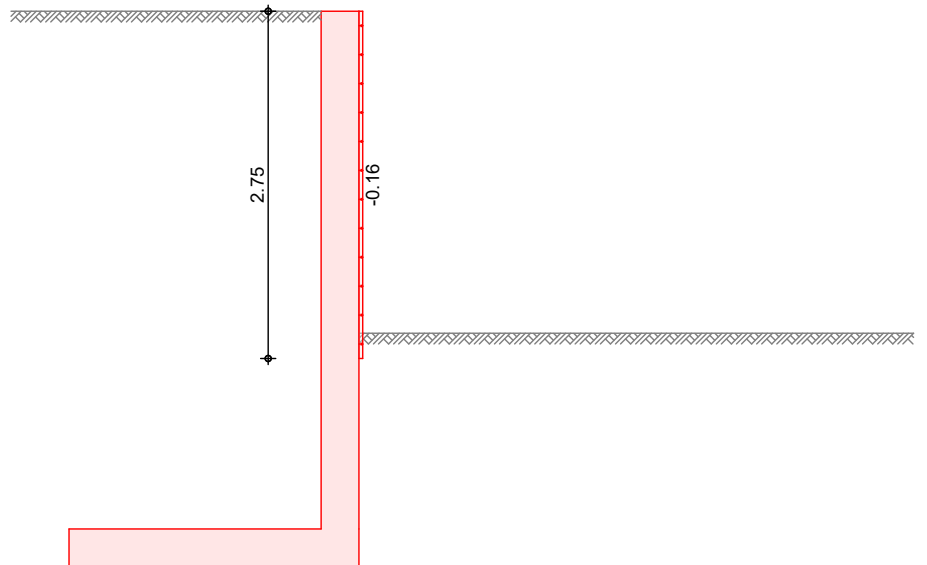
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2017-08

Standicherheit
 EW Gk.E.A

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	e_{agh} [kN/m ²]
2.55	0.279	0.00
4.40	0.279	9.30

aktive Erddruckkraft

$$\begin{aligned} E_{ah} &= 8.61 \text{ kN/m} \\ E_{av} &= 3.13 \text{ kN/m} \\ z_s &= 3.78 \text{ m} \end{aligned}$$

Bemessung
EW Gk.E.A

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	e_{agh} [kN/m ²]
2.55	0.279	0.00
4.10	0.279	7.79

aktive Erddruckkraft

$$\begin{aligned} E_{ah} &= 6.04 \text{ kN/m} \\ E_{av} &= 2.20 \text{ kN/m} \\ z_s &= 3.58 \text{ m} \end{aligned}$$

Char. Schnittgrößen

Standicherheit

EW	Hinweis	H_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
Gk		0.00	54.84	37.59
Qk.W.000		-1.74	0.00	5.27
Qk.W.090		1.01	0.00	-3.07
Qk.W.180		-0.73	0.00	2.20
Qk.W.270		-0.43	0.00	1.31
Gk	lufts.	0.00	147.60	-22.14
Qk.N	lufts.	-66.00	0.00	145.20
Gk.E.A		8.61	3.13	-1.70

Bemessung (GZT)

Kein Ansatz des Erdwiderstands

Wandschenkel

z [m]	EW	N_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
4.10	Gk	37.59	0.00	0.00
	Qk.W.000	0.00	-1.74	4.74
	Qk.W.090	0.00	1.01	-2.77
	Qk.W.180	0.00	-0.73	1.98
	Qk.W.270	0.00	-0.43	1.18
	Qk.N	-	-	-
	Gk.E.A	2.20	6.04	-2.79

Sporn erdseitig

Anteile aus Standicherheit

EW	Hinweis	N_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
Gk.E.A		8.61	3.13	-4.02

Anteile aus Bemessung

EW	Hinweis	N_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
Gk.E.A		6.04	2.20	-4.03

Sporn luftseitig

Anteile aus Standsicherheit

EW	Hinweis	N_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
Gk	lufts.	0.00	162.60	-162.60
Qk.N	lufts.	-66.00	10.00	125.30

Anteile aus Bemessung

EW	Hinweis	N_{Ek} [kN/m]	V_{Ek} [kN/m]	M_{Ek} [kNm/m]
Qk.N	lufts.	-	-	-

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Standsicherheit

GZ EQU, BS-P
 GZ GEO-2, BS-P
 GZ SLS

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
49	0.90 * Gk	+1.50 * Qk.W.000	+0.90 * Gk.E.A
63	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.W.000	+1.35 * Gk.E.A
91	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.W.000	+1.00 * Gk.E.A
98	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.E.A	

Bemessung (GZT)

GZ STR, BS-P

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
99	1.35 * Gk +1.35 * Gk.E.A	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W.000
107	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.W.090	+1.35 * Gk.E.A
113	1.35 * Gk +1.00 * Gk.E.A	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W.000
128	1.00 * Gk +1.35 * Gk.E.A	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W.090
134	1.00 * Gk +1.35 * Gk.E.A	+1.05 * Qk.N	+1.50 * Qk.W.090
141	1.00 * Gk +1.00 * Gk.E.A	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W.000
142	1.00 * Gk +1.00 * Gk.E.A	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W.090
147	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.000	+1.00 * Gk.E.A

Bem.-schnittgrößen

Standsicherheit

GZ EQU: Nachweis der Kippsicherheit

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
49	5.13	185.02	20.27

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
63	9.01	277.52	26.45

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
98	8.61	205.57	13.75

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
91	6.86	205.57	19.01

GZ GEO-2: Nachweis Sohldruck

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
63	9.01	277.52	26.45

Bemessung (GZT) Wandschenkel

z [m]	Ek	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
4.10	134	40.56	9.68	-7.92
	141	39.79	4.47	1.48
	142	39.79	6.95	-5.28

Sporn luftseitig

Ek	Anteil	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
107	Standsicherheit	0.00	219.51	-219.51
	Sohldruck	11.23	237.20	-226.34
	Resultierende	-11.23	-17.69	6.83
128	Standsicherheit	-99.00	177.60	25.35
	Sohldruck	10.71	176.64	-168.20
	Resultierende	-109.71	0.96	193.55
147	Standsicherheit	0.00	162.60	-162.60
	Sohldruck	5.03	172.35	-157.37
	Resultierende	-5.03	-9.75	-5.23

Sporn erdseitig

Ek	Anteil	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
99	Standsicherheit	11.62	4.23	-5.42
	Erddruck Bemessung Wand	8.16	2.97	-5.44
	Sohldruck	0.00	0.00	0.00
	Resultierende	3.46	1.26	0.02
113	Standsicherheit	8.61	3.13	-4.02
	Erddruck Bemessung Wand	6.04	2.20	-4.03
	Sohldruck	0.00	0.00	0.00
	Resultierende	2.56	0.93	0.01

Material

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

Material

Material	f _{ck} [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B500A		500.0	200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Wand

Sporn

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Wand					
luftseitig	20	15	35	35	35
erdseitig	20	15	35	35	35
Sporn					
oben	20	15	35	35	35
unten	20	15	35	35	42

Standicherheit

Stand sicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
 ständige Situationen

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

E_k	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
49	20.27	185.02	0.048	1/2	0.10

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Streifen

b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
2.12	1.85	0.00	0.00

z_{max} [m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
3.16	30.00	0.00	18.00	18.00

T [kN/m]	N [kN/m]	δ [°]	ω [°]	m [-]
6.86	205.57	1.91	90.00	2.00

Einfluß	N_0	v	i	λ	ξ	N
Breite	10.05	1.000	0.903	1.000	1.000	9.07
Tiefe	18.40	1.000	0.934	1.000	1.000	17.19
Kohäsion	30.14	1.000	0.931	1.000	1.000	28.05

E_k	V_d [kN/m]	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN/m]	η [-]
63	277.52	1941.49	1.40	1386.78	0.20

Geländebruch

nach DIN 1054 (12/10), A 11.1.1
 kein Nachweis erforderlich

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{Ed} [kNm/m]	V _{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
98	13.75	205.57	0.029	1/3 *	0.09

*: nach FGSV Merkblatt über Stützkonstruktionen, 8.4.4 Außermittigkeit

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{Ed} [kNm/m]	V _{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
91	19.01	205.57	0.040	1/3	0.12

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 [-]
63	19.0	205.6	0.09	2.12	277.5	131.21	200.00	0.66

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm²/m]	a _{s,min} [cm²/m]
4.10	lufts.	128	-6.26	-40.56	0.02	
		141	1.48	-39.79		3.16
	erds.	134	-7.92	-40.56	0.17	
		142	-5.28	-39.79		3.16

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm²/m]	a _{s,min} [cm²/m]
oben	119	-5.69	-5.04	0.43	
	147	-5.23	-5.03		3.39
unten	128	193.55	-109.71	18.77	
	153	0.16	-6.74		3.38

Sporn erdseitig

Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm²/m]	a _{s,min} [cm²/m]
	113	0.01	-2.56		3.41

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.3.2(2)

Wand

z [m]	Ek	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm²/m²]
4.10	134	18.43	9.68	119.06	599.25	-

Sporn luftseitig

Ek	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm²/m²]
107	18.43	-17.69	129.56	599.25	-

Sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
99	18.43	1.26	115.31	599.25	-

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	a _{sl} [cm ² /m]	a _{se} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
4.10	3.16M	3.16M	-

Sporne

	a _{so} [cm ² /m]	a _{su} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
luftseitig	3.39M	18.77	-
erdseitig	3.41M	-	-

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)
 M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.3.2(2)

Nachweise (GZG)

Begrenzung der Rissbreiten nach DIN EN 1992-1-1, 7.3

vertikale Bewehrung

Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung

wirksame Betonzugfestigkeit	f _{ct,eff} =	2.60	N/mm ²
Stabdurchmesser	d _s =	0	mm
Verhältnis Es/Ecm	α _e =	6.45	-

z [m]	Ek	N _{Ed,perm} [kN/m]	M _{Ed,perm} [kNm/m]
4.10	155	-39.79	-2.79

Rissbreitenachweis nach 7.3.4 kann entfallen, da max. Beanspruchung nicht zur Erstrissbildung führt

Bewehrungswahl

Biegebewehrung

Wand luftseitig

Richtung	gewählt	vorh a _s [cm ² /m]	erf a _s [cm ² /m]
vertikal	Q335A	3.35	3.16
wandlängs		3.35	0.63

Wand erdseitig

vertikal	Q335A	3.35	3.16
wandlängs		3.35	0.63

Sporn oben

horizontal	Q424A	4.24	3.41
wandlängs		4.24	0.68

Sporn unten

horizontal	Q424 + ø14 / 10 cm	19.63	18.77
wandlängs		4.24	3.75

Anschlussbewehrung

Ausführung	gewählt	vorh a _s [cm ² /m]	erf a _s [cm ² /m]	l ₀ [cm]	l _{bd} [cm]
luftseitig	Aufbiegung	ø8 / 15 cm	3.35	3.16	30.5
erdseitig	Aufbiegung	ø8 / 15 cm	3.35	3.16	30.5

Grafik

Pos. B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt

System

Positionsplan

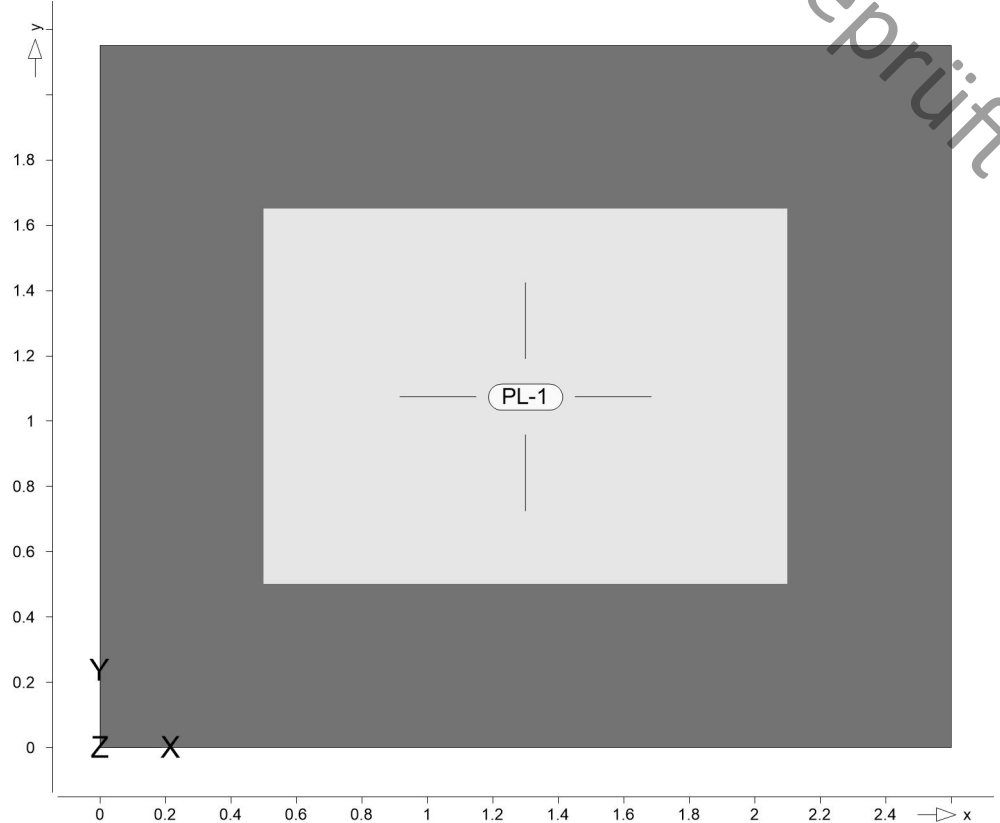
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Stäbe	Matten	
PL-1	0.0	iso	B500B	C 25/30 Q B500A	30.0

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	XC2 WA	nass, selten trocken Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Koordinaten

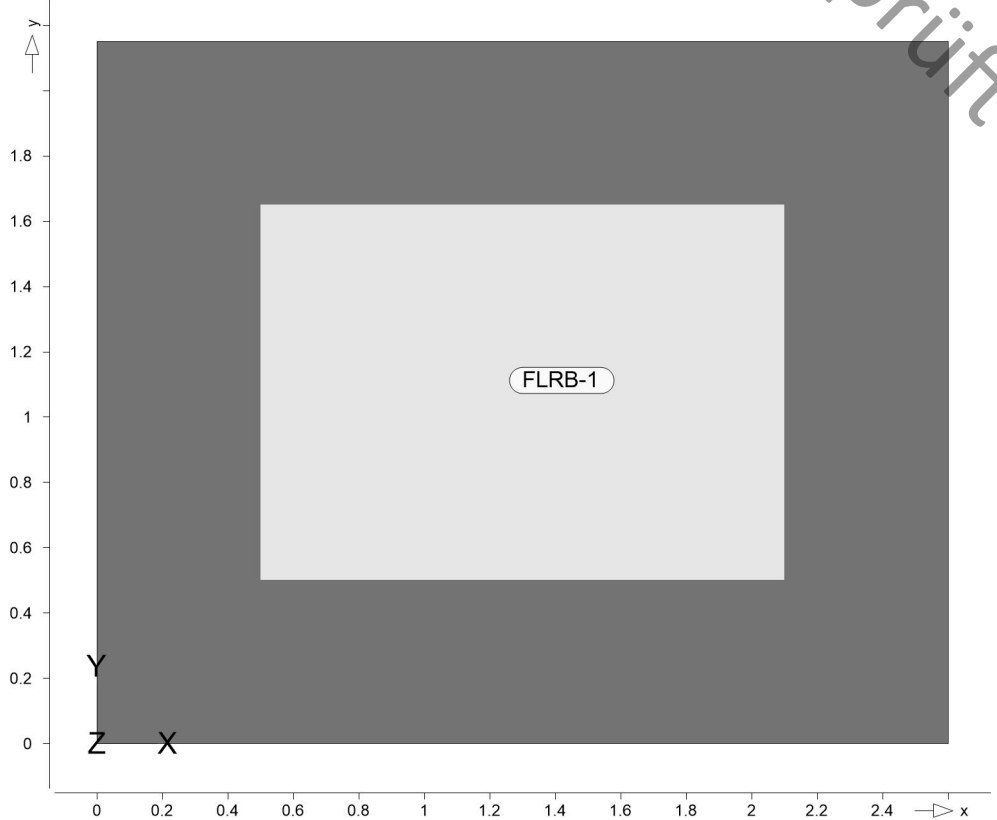
Position	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
PL-1	5.59	0.00	0.00
		2.60	0.00
		2.60	2.15
		0.00	2.15

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m ³]
FLRB-1	+/- 10000

Koordinaten

Position	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
FLRB-1	5.59	2.60	2.15
		0.00	2.15
		0.00	0.00
		2.60	0.00

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	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	B500A	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1	B500B	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
PL-1	30.0	5.59	1.68

Belastungen

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

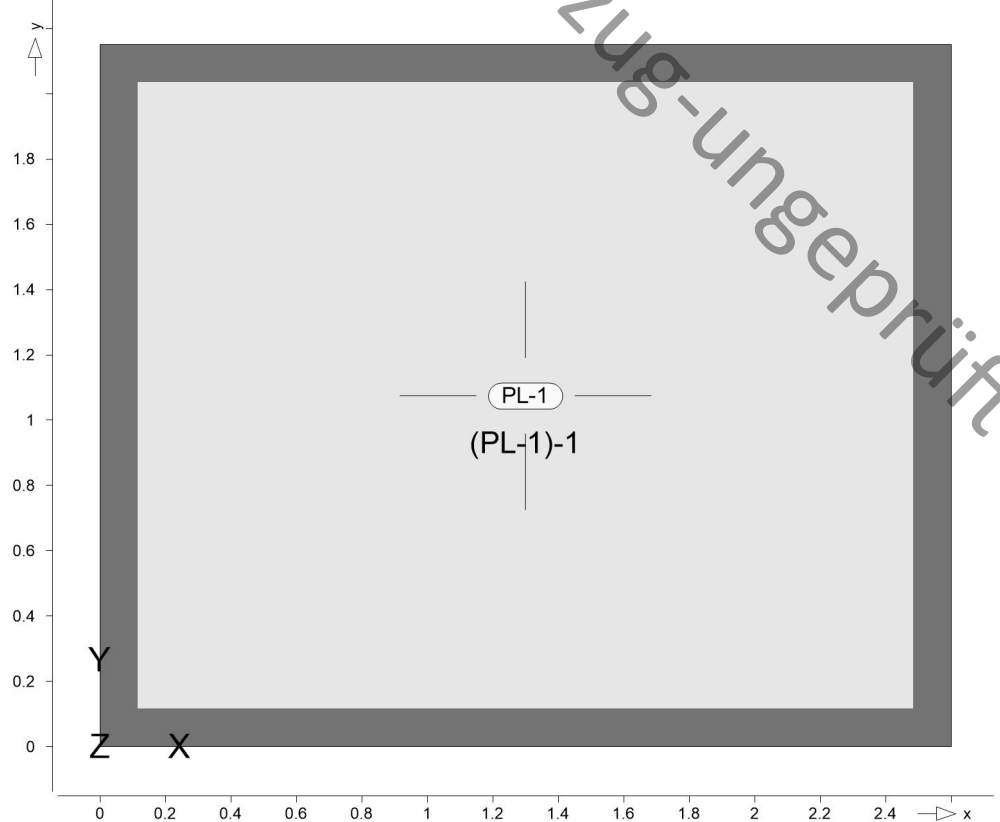
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	7.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
(a) PL-1	Gk	LF-1	PGr	1.14
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m ²]
(b) PL-1	Qk.N	(PL-1)-1	PGr	3.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

(a)

aus Pos. '000' Flächenlast Gk
 'Gk.B'

$$0.500 = 0.50 \text{ kN/m}^2$$

aus Pos. '000' Flächenlast Gk
 'Gk.D3'

$$0.638 = 0.64 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1.14 \text{ kN/m}^2$$

(b)

Nutzlast T1 für Teppen und
 Treppenpodeste der Kategorie A und
 B1

$$3.0 = 3.00 \text{ kN/m}^2$$

Koordinaten

der Lastfelder

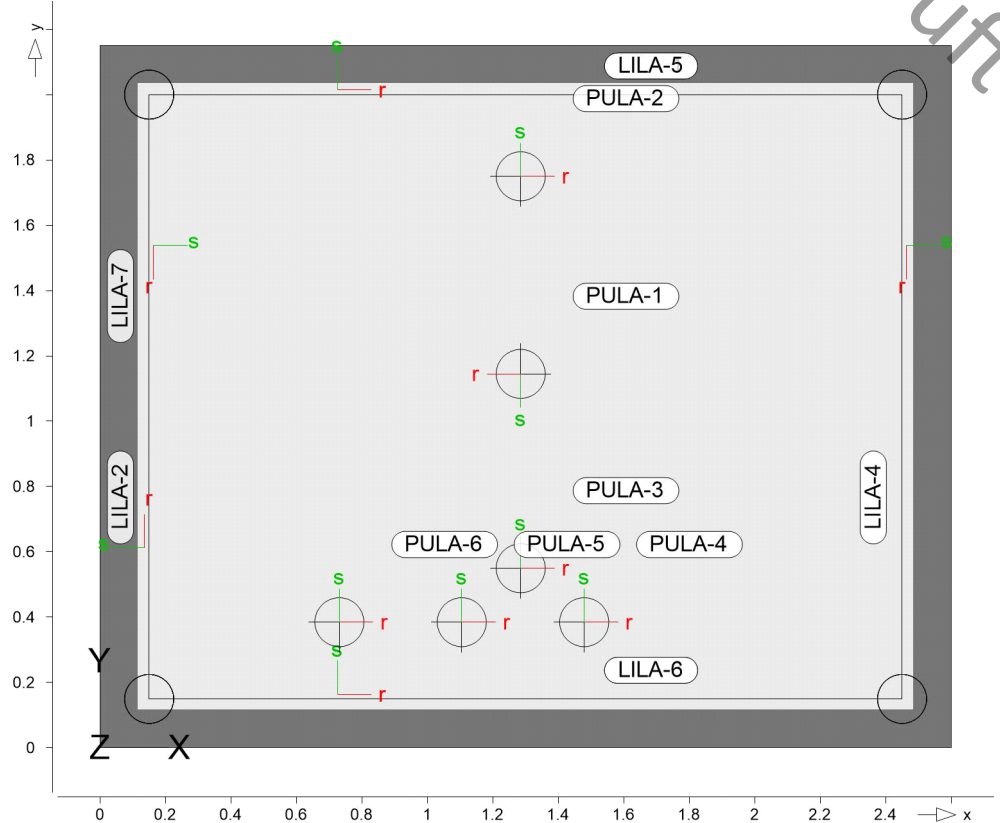
Lastfall	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
(PL-1)-1	5.59	0.00	0.00
		2.60	0.00
		2.60	2.15
		0.00	2.15

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P, M [kN], [kNm]
(a) PULA-1	Qk.N	LF-2	PGr	52.19
(b) PULA-2	Qk.N	LF-4	PGr	18.14
(b) PULA-3	Qk.N	LF-4	PGr	18.14
(c) PULA-4	Qk.N	LF-5	PGr	7.49
PULA-5	Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(d) PULA-6	Qk.N	LF-6	PGr	14.61

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)	Aufzugslasten	52.19 =	52.19
(b)	Aufzugslasten	18.14 =	18.14
(c)	Aufzugslasten	7.49 =	7.49
(d)	Aufzugslasten	14.61 =	14.61

Winkel

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-1	-180.00
PULA-2..PULA-6	0.00

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
PULA-1	1.29	1.15
PULA-2	1.29	1.75
PULA-3	1.29	0.55
PULA-4	1.48	0.39
PULA-5	1.11	0.39
PULA-6	0.73	0.39

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	146.25	146.25
(a) LILA-2	Gk	LF-1	pGr	146.25	146.25
(a) LILA-3	Gk	LF-1	pGr	146.25	146.25
(a) LILA-4	Gk	LF-1	pGr	146.25	146.25
(b) LILA-5	Gk	BS-Gk	pGr	2.50	2.50
(b)	Qk.S	(Qk.S).A	pGr	0.74	0.74
(c) LILA-6	Gk	BS-Gk	pGr	2.50	2.50
(c)	Qk.S	(Qk.S).A	pGr	0.74	0.74
(d) LILA-7	Gk	BS-Gk	pGr	2.32	2.32
(d)	Qk.S	(Qk.S).A	pGr	0.68	0.68

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

- (a) Wandeigengewicht $0.3 \cdot 19.5 \cdot 25 = 146.25$
- (b) aus Modell '0170-25', Pos. '5.0', Lager 'F1R'
- (c) aus Modell '0170-25', Pos. '5.0', Lager 'F1L'
- (d) aus Modell '0170-25', Pos. '5.0', Lager 'F1O'

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LILA-1	2.30	0.15	2.00
		2.45	2.00
LILA-2	1.85	0.15	2.00
		0.15	0.15
LILA-3	2.30	0.15	0.15
		2.45	0.15
LILA-4	1.85	2.45	2.00
		2.45	0.15
LILA-5	2.30	0.15	2.00
		2.45	2.00
LILA-6	2.30	0.15	0.15
		2.45	0.15
LILA-7	1.85	0.15	0.15
		0.15	2.00

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Schnee Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

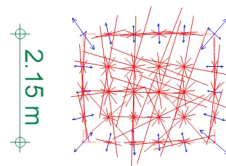
Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, BS-Gk
Qk.N	LF-2, LF-4, LF-5, LF-6, (PL-1)-1
Qk.S	LG-(Qk.S) ((Qk.S).A)

Schnittgrößen

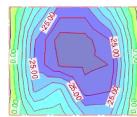
Vorabzug-ungeprüft



Hauptmomente	Hauptmomente m1 und m2 in [kNm/m]		Position	B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:150	
aus Lastkombination LK-1 m1: Max = 13.91, Min = -36.81 m2: Max = 5.73, Min = -52.32			Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule		Datum
	Statische Berechnung				Seite	583

Vorabzug-ungeprüft

2.15 m

**Plattenschnittgrößen**Moment m_r in [kNm/m]

aus Lastkombination LK-1

Max = 9.19 (Kn. 3), Min = -37.34 (Kn. 23), Step = 5



Position B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt

Bauvorhaben 0170-25
OGS Engelbertschule

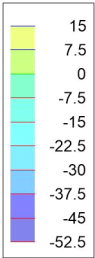
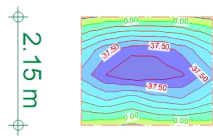
Maßstab: 1:150

Datum 24.07.2026

Statische Berechnung

Seite 584

Vorabzug-ungeprüft



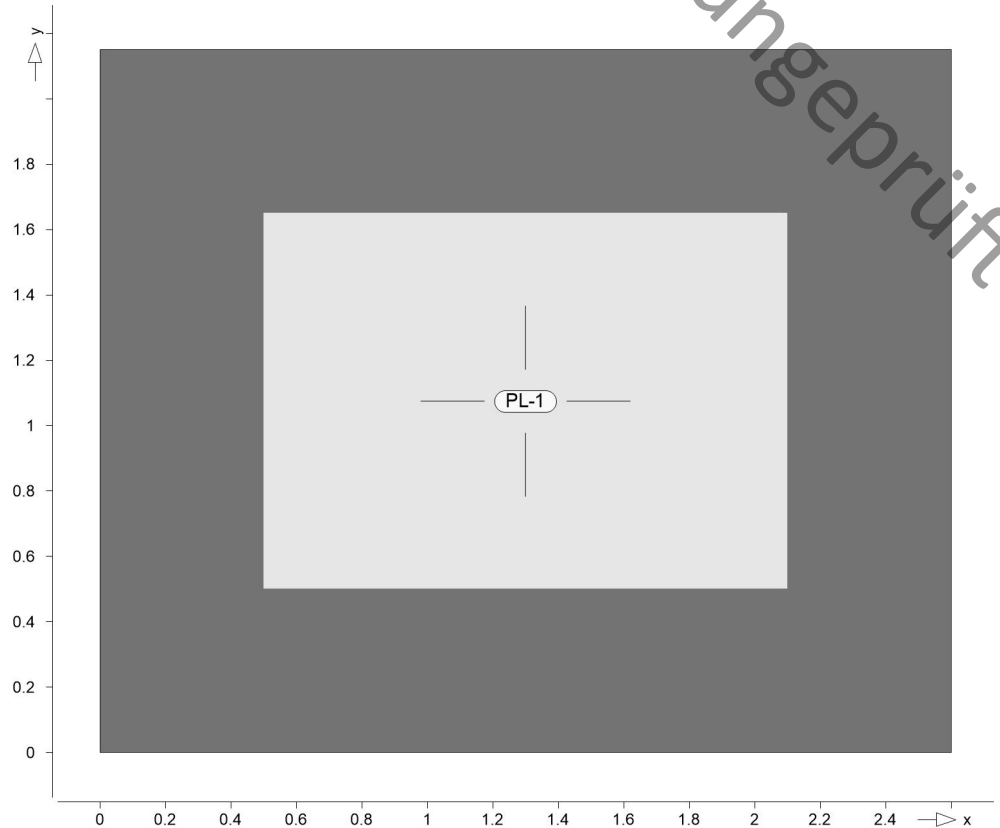
Plattenschnittgrößen	Moment ms in [kNm/m]		Position B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:150
aus Lastkombination LK-1			Bauvorhaben 0170-25 OGS Engelbertschule	Datum 24.07.2026
Max = 10.45 (Kn. 3), Min = -52.30 (Kn. 17), Step = 7.5			Statische Berechnung	Seite 585

Bemessung (GZT+GZG)**Biegung (detailliert, Iso)**

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Stäbe	Matten	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 Q B500B	B500A	30.0

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	umlaufend	XC2 WA	nass, selten trocken Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	20	15	35	-	40	40
	u	20	15	35	-	50	50

Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	d'_r [mm]	$a_{sg,r}$ [cm ² /m]	d'_s [mm]	$a_{sg,s}$ [cm ² /m]
PL-1	u		50	4.24	50	4.24
	o		40	6.36	40	6.36

Be messungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S
1		1.00	.	.
2		1.35	.	.
3-20		1.00	1.50	.
21-39		1.35	1.50	0.75
40-44		1.35	1.50	.
45-46		1.00	1.50	0.75
47		1.35	.	1.50
48-54		1.35	1.05	1.50

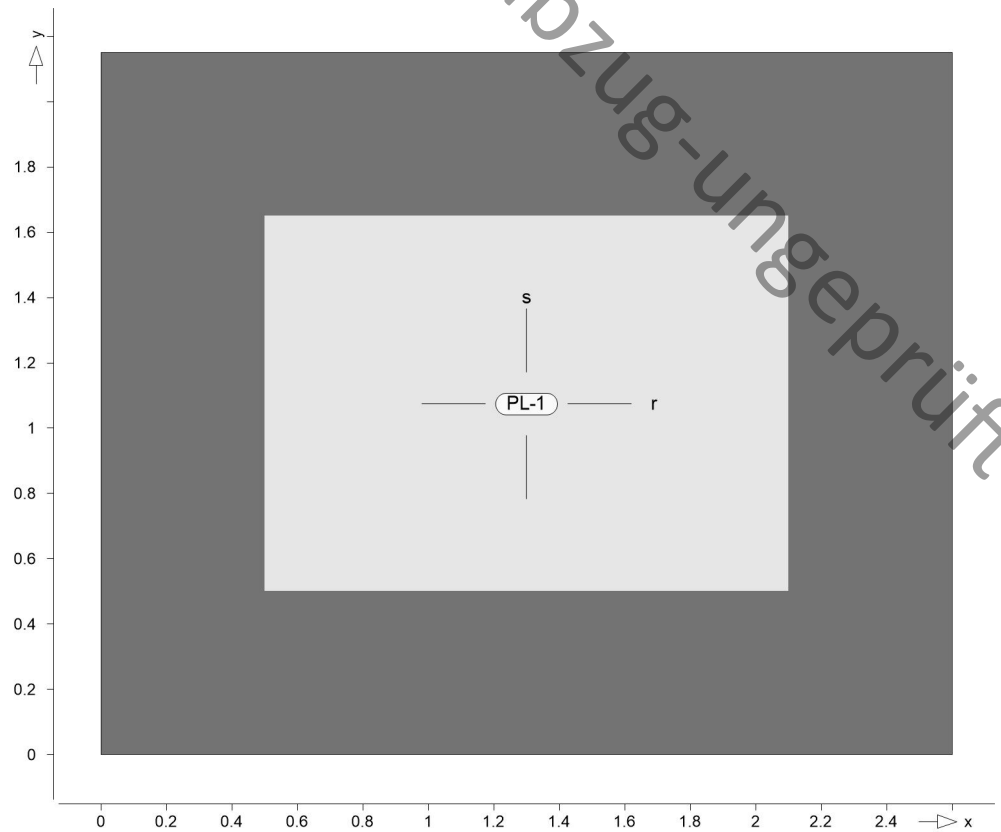
Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



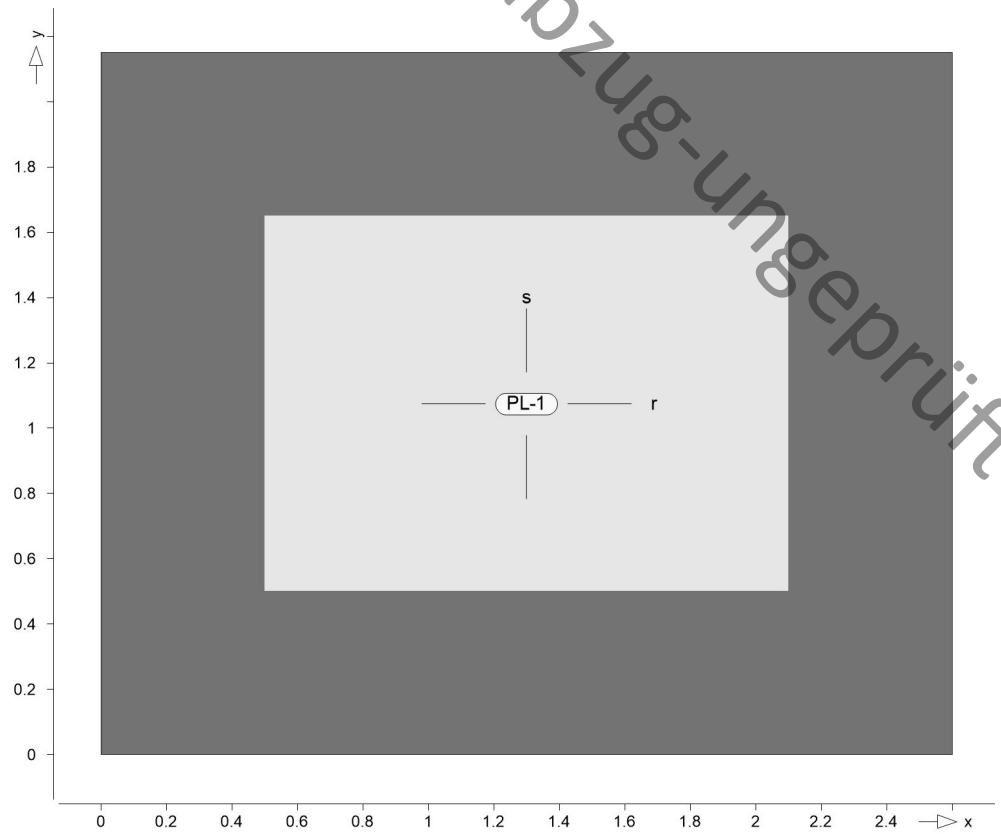
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: a_{sg,ru} = 4.24 cm²/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

a_{s,s,unten}

Erforderliche untere Bewehrung a_{s,su} [cm²/m] (Differenzbew.)



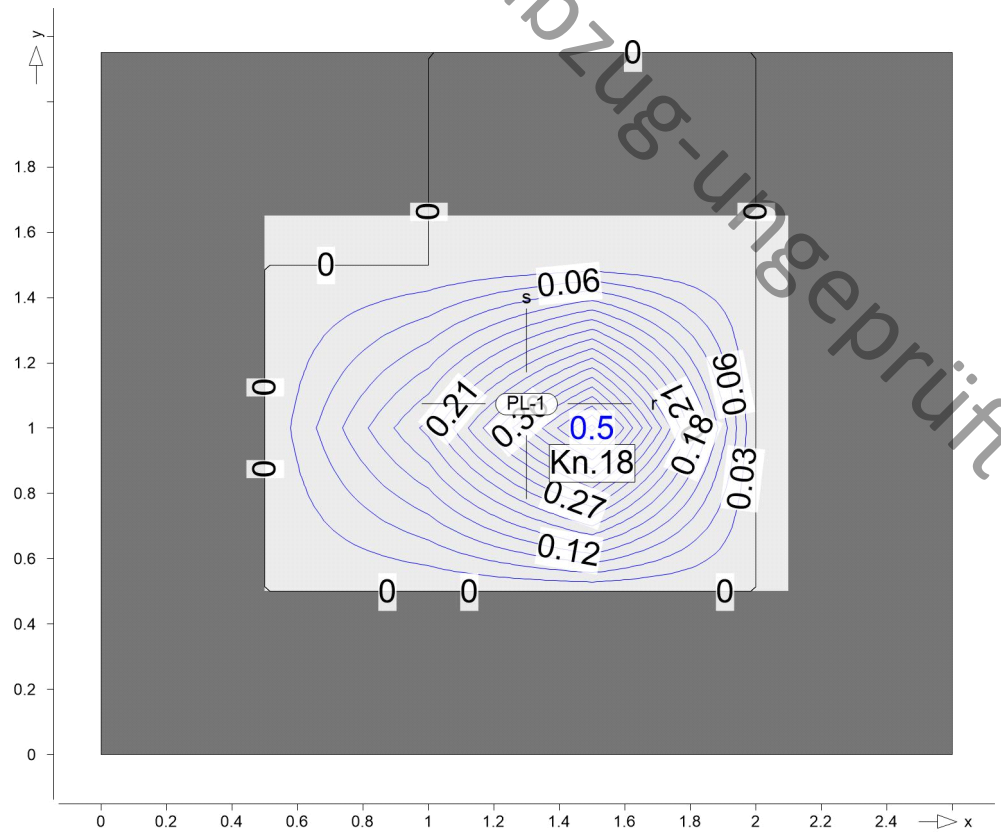
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 4.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)



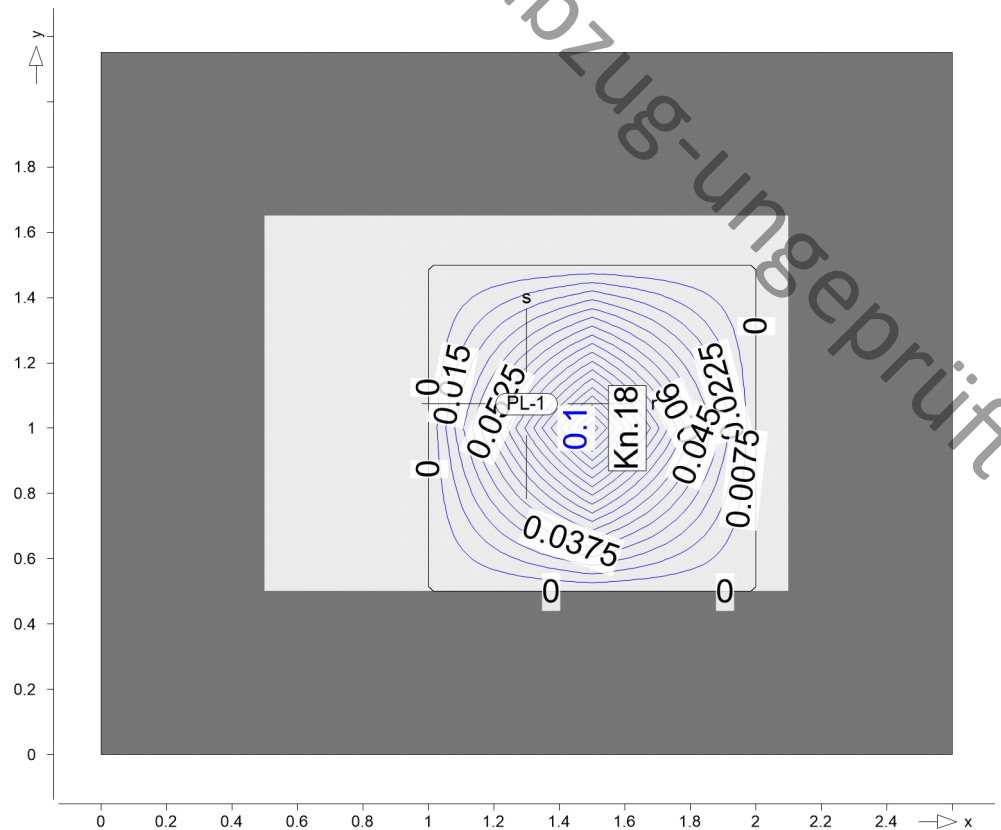
Isolinienstufen = 0.03 cm²/m

Grundbewehrung: asg,ro = 6.36 cm²/m

Knoten	Lkn	m _{r,Ed} [kNm/m]	m _{s,Ed} [kNm/m]	m _{rs,Ed} [kNm/m]	m _{Ed} [kNm/m]	a _{s,ro} [cm ² /m]
18	27	-78.41	-72.85	-1.60	-80.01	0.52

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung a_{s,so} [cm²/m] (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.01 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 6.36 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$	$m_{s,Ed}$	$m_{rs,Ed}$	m_{Ed}	$a_{s,so}$
		[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
18	33	-71.77	-74.70	-1.68	-76.38	0.14

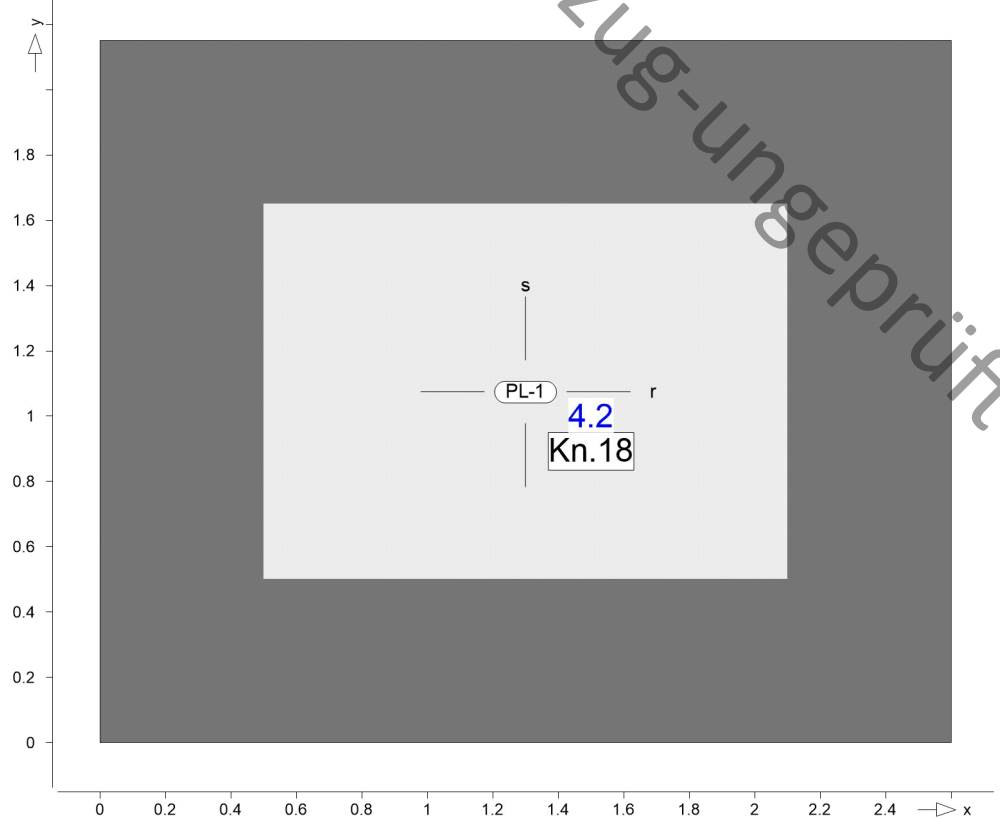
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

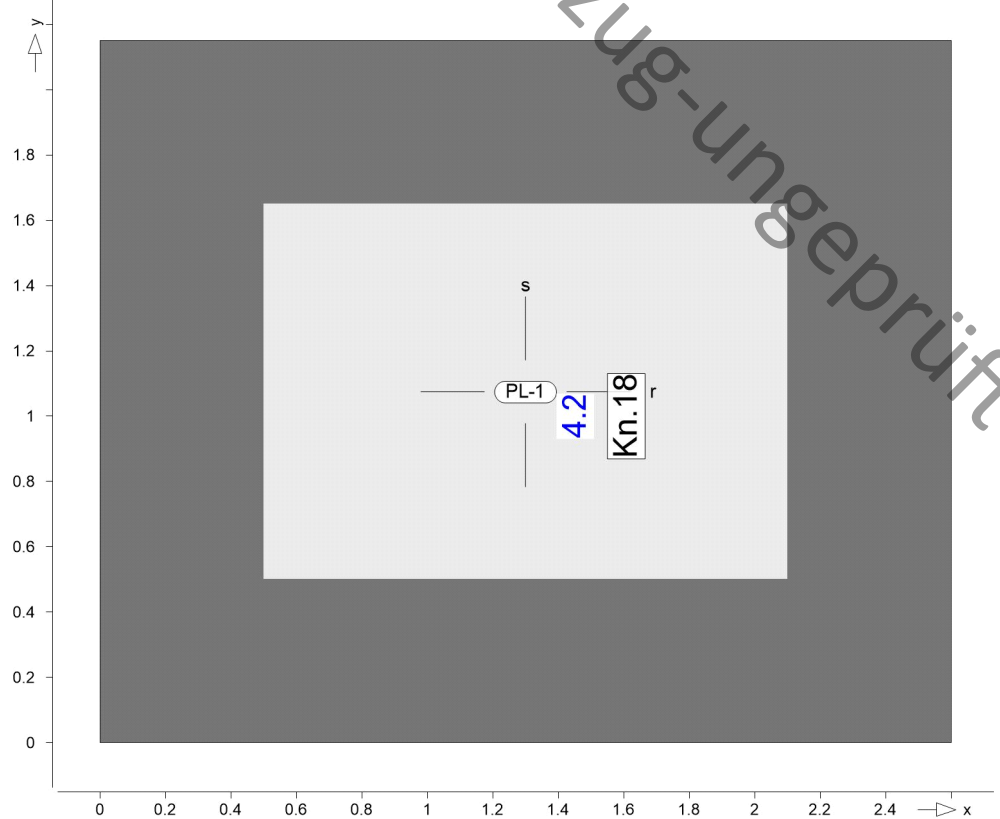
as,gesamt,r,unten

Gesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$

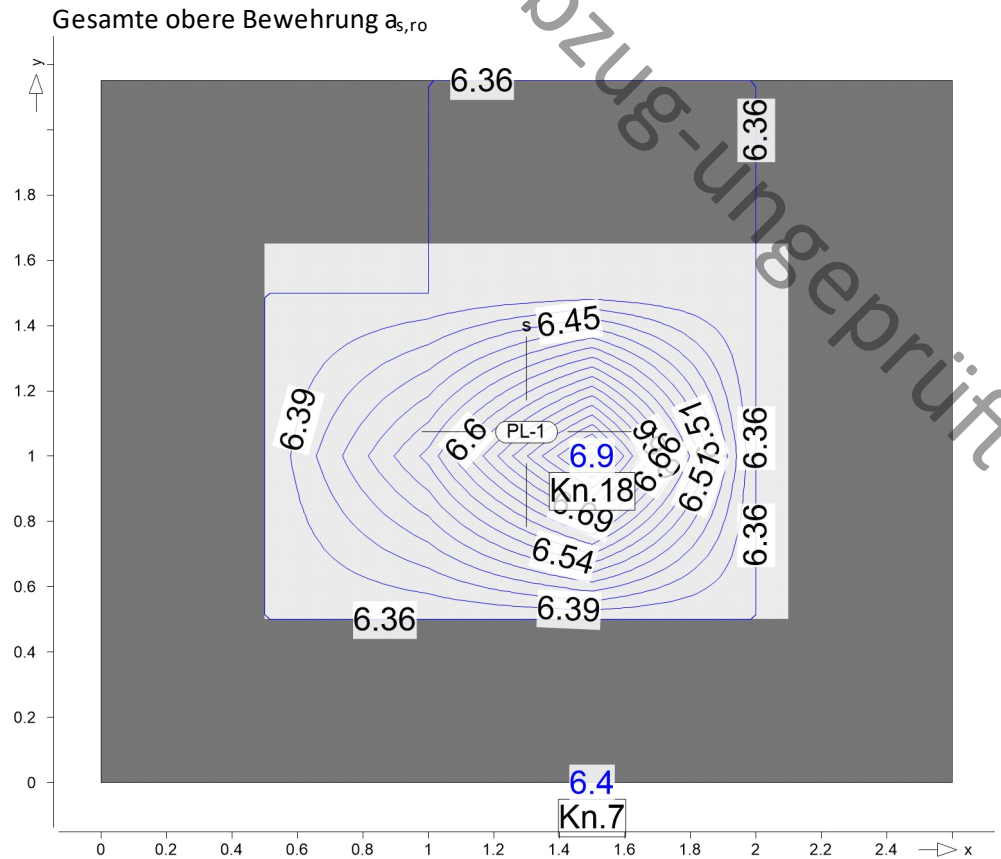


Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

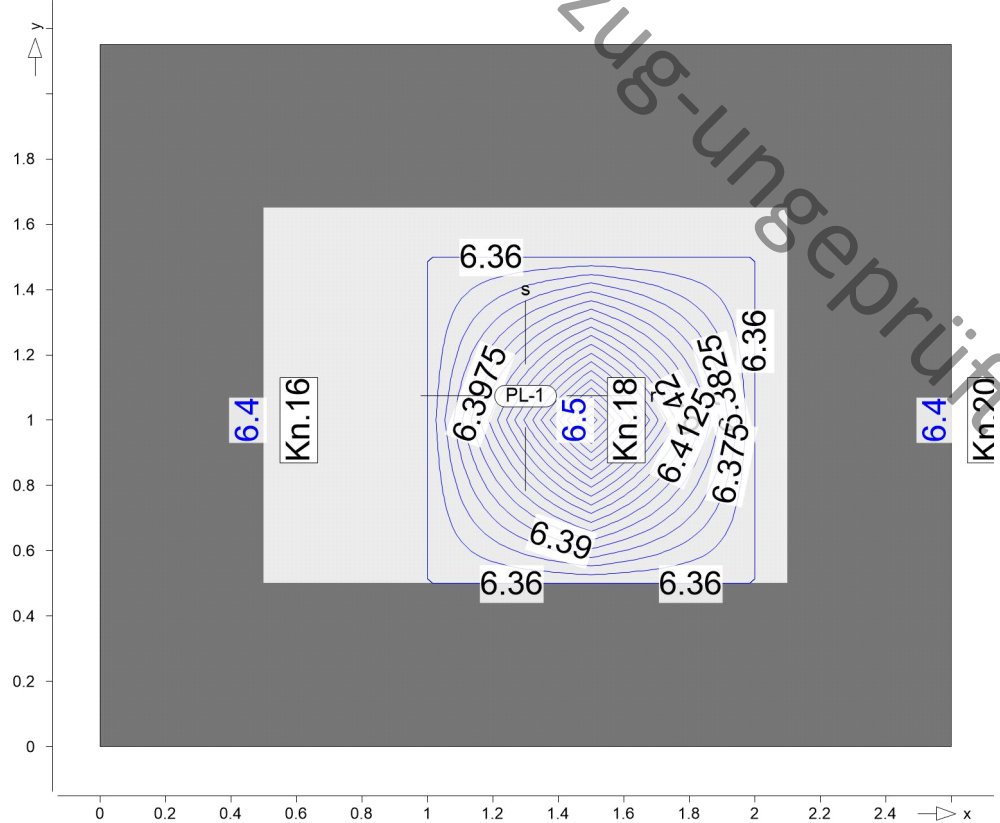
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
18	1.50	1.00	6.88	6.50	4.24	4.24

$a_{s,gesamt}, s, unten$ Gesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
18	1.50	1.00	6.88	6.50	4.24	4.24

$a_{s,gesamt,r,oben}$ 

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
7	1.50	0.00	6.36	6.36	4.24	4.24
18	1.50	1.00	6.88	6.50	4.24	4.24

$a_{s,gesamt,s,oben}$ Gesamte obere Bewehrung $a_{s,so}$ Isolinienstufen = 0.01 cm²/m

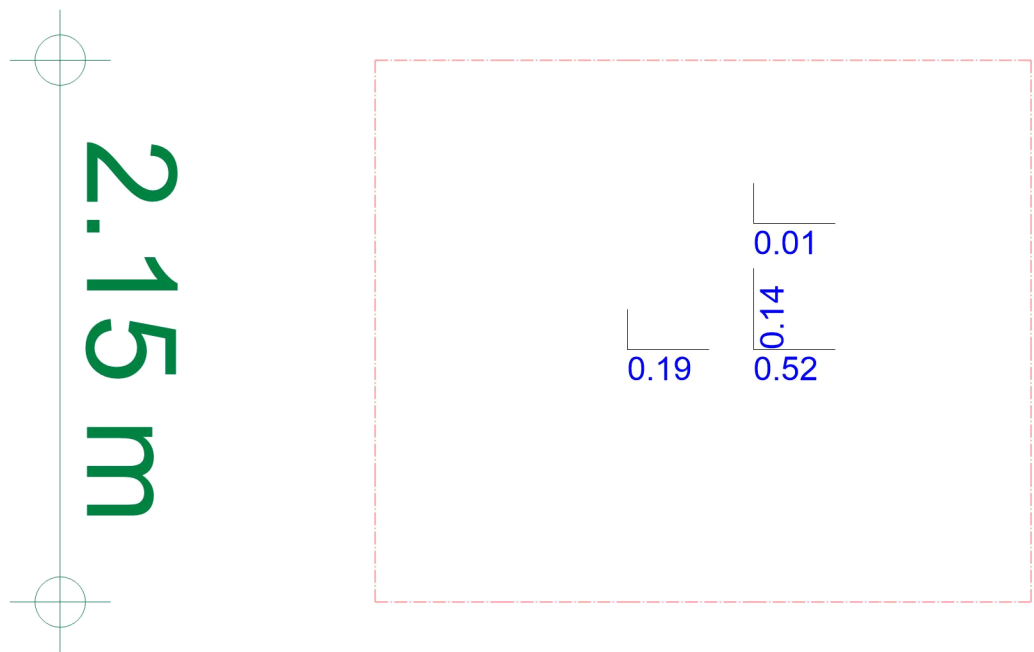
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
16	0.50	1.00	6.36	6.36	4.24	4.24
18	1.50	1.00	6.88	6.50	4.24	4.24
20	2.60	1.00	6.36	6.36	4.24	4.24

2.15 m

Vorabzug-ungeprüft

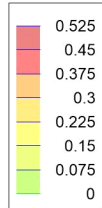
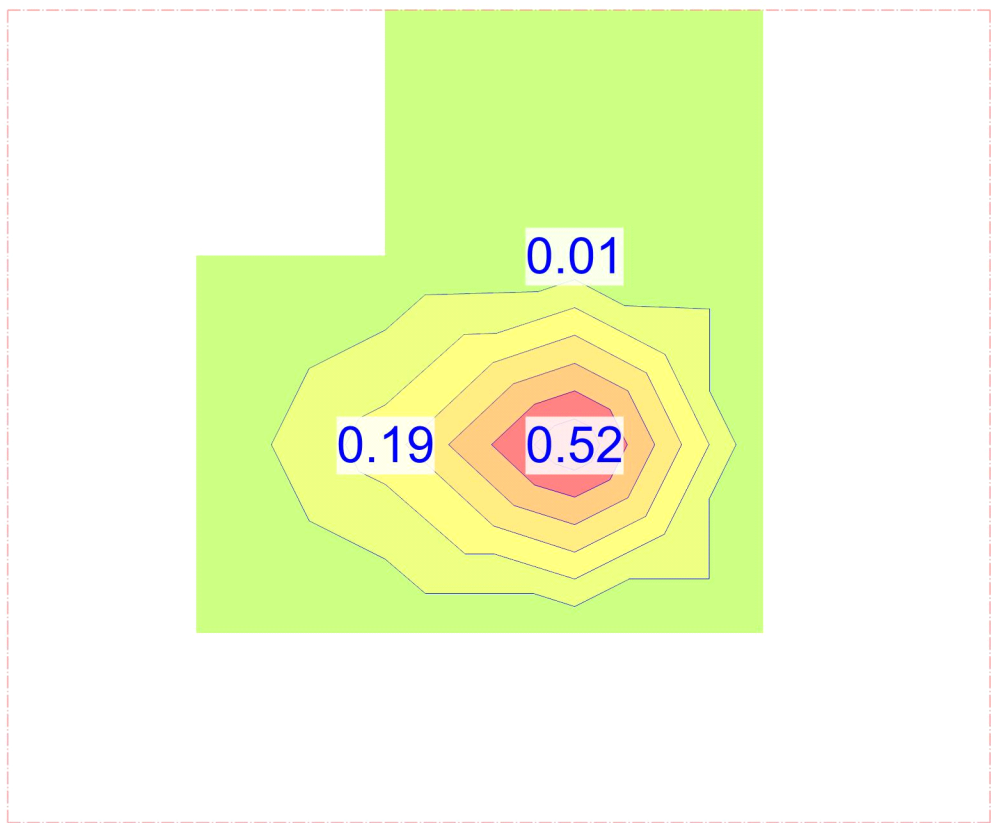
Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$		Position	B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:20		
r/s: Bew.-Abstand $d' = 50 / 50$ mm Beton C 25/30 Bauteildicke $h = 30.00$ cm Stahlmasse = 0.0 kg (ohne vorh. Bewehrung)	Unterseite in $[cm^2/m]$ r/s: Min = 0 / 0, Max = 0 / 0 r/s:Vorh. Bewehrung $a_{s,vorh} = 4.24 / 4.24$ (Grund+Zulagen)		Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule			
			Statische Berechnung		Datum	24.07.2026	
					Seite	596	

Vorabzug-ungeprüft



Flächenbemessung			Position	B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:30
Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$			Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule	
r/s: Bew.-Abstand $d' = 40 / 40$ mm			Datum 24.07.2026		
Beton C 25/30	Oberseite in $[cm^2/m]$		Seite 597		
Bauteildicke $h = 30.00$ cm	r/s: Min = 0 / 0, Max = 0.52 / 0.14				
Stahlmasse = 0.2 kg (ohne vorh. Bewehrung)		Statische Berechnung			
vorch. Bewehrung $a_{s,vorh} = 6.36 / 6.36$ (Grund+Zulagen)					

2.15 m

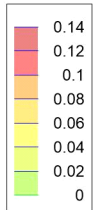
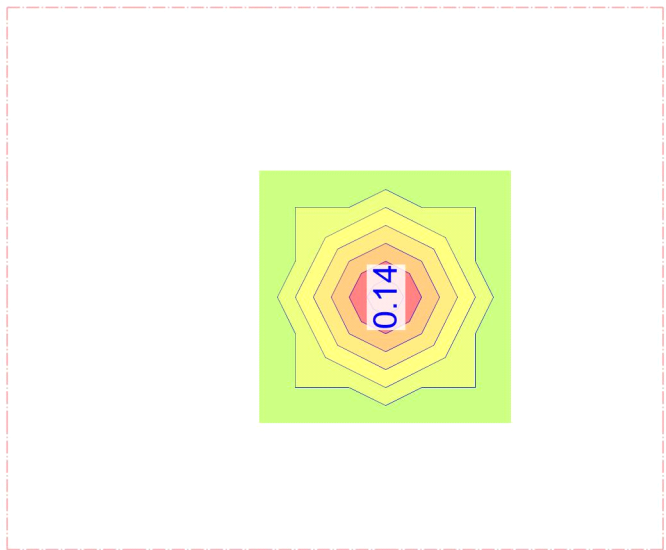


Vorabzug-ungeprüft

Flächenbemessung		Erforderliche Bewehrung as,erf		Position	B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:20		
Bew.-Abstand d' = 40 mm		r-Richtung oben in [cm²/m] Max = 0.52 (Kn. 18), Min = 0 (Kn. 1), Step = 0.075		Bauvorhaben	0170-25		Datum	24.07.2026
Beton C 25/30					OGS Engelbertschule			
Bauteildicke h = 30.00 cm		Vorhandene Bew. as,vorh = 6.36 (Grund+Zulagen)	Statische Berechnung			Seite	598	
Stahlmasse = 0.1 kg (ohne vorh. Bewehrung)								

Vorabzug-ungeprüft

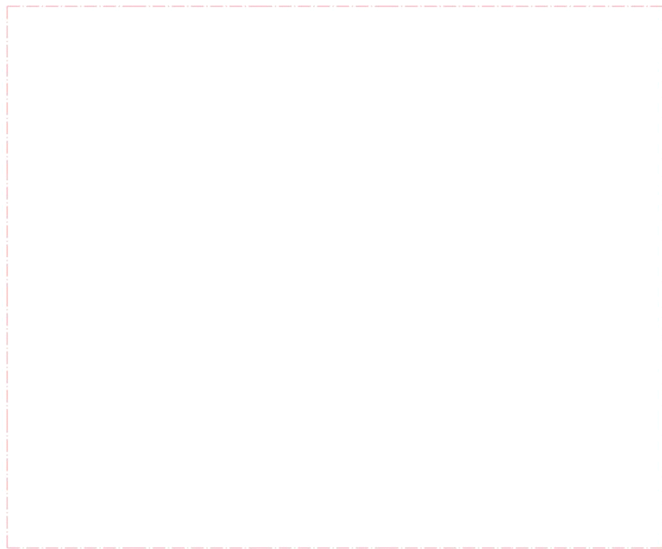
2.15 m



Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$		Position	B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:30	
Bew.-Abstand $d' = 40\text{ mm}$			Bauvorhaben	0170-25		
Beton C 25/30	s-Richtung oben in $[\text{cm}^2/\text{m}]$			OGS Engelbertschule		
Bauteildicke $h = 30.00\text{ cm}$	Max = 0.14 (Kn. 18), Min = 0 (Kn. 1), Step = 0.02				Datum	24.07.2026
Stahlmasse = 0.0 kg (ohne vorh. Bewehrung)	Vorhandene Bew. $a_{s,vorh} = 6.36$ (Grund+Zulagen)	Statische Berechnung			Seite	599

Vorabzug-ungeprüft

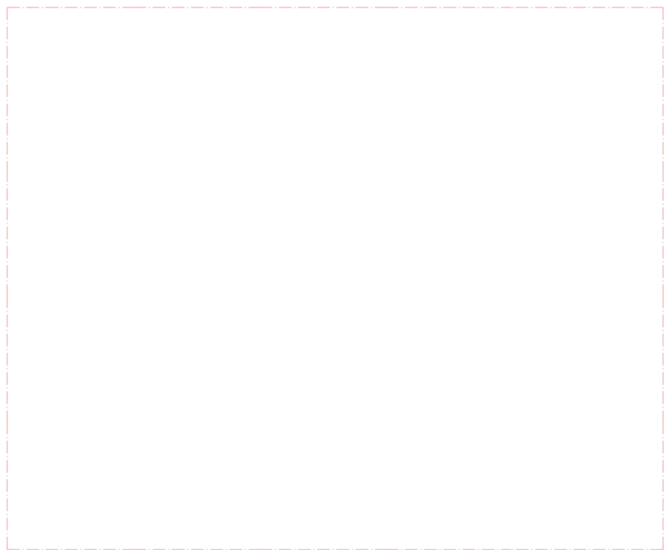
2.15 m



Flächenbemessung		Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$		Position	B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:30	
Bew.-Abstand $d' = 50\text{ mm}$				Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule		
Beton C 25/30		r -Richtung unten in $[\text{cm}^2/\text{m}]$ Max = 0 (Kn. 1), Min = 0 (Kn. 1), Step = 0.02		Statische Berechnung		Datum	24.07.2026
Bauteildicke $h = 30.00\text{ cm}$							
Stahlmasse = 0.0 kg (ohne vorh. Bewehrung)		Vorhandene Bew. $a_{s,vorh} = 4.24$ (Grund+Zulagen)		Seite			600

Vorabzug-ungeprüft

2.15 m

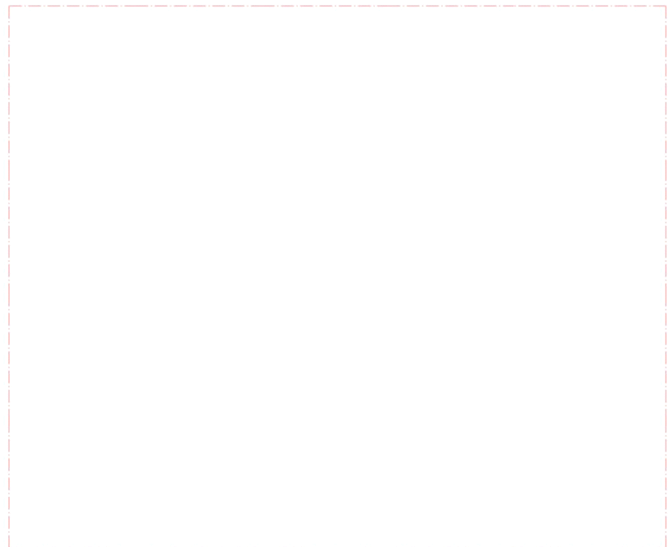


Flächenbemessung			Position	B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:30	
Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$			Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule		
Bew.-Abstand $d' = 50\text{ mm}$	s-Richtung unten in $[\text{cm}^2/\text{m}]$		Statische Berechnung		Datum	24.07.2026
Beton C 25/30	Max = 0 (Kn. 1), Min = 0 (Kn. 1), Step = 0.02				Seite	601
Bauteildicke $h = 30.00\text{ cm}$	Max = 0 (Kn. 1), Min = 0 (Kn. 1), Step = 0.02					
Stahlmasse = 0.0 kg (ohne vorh. Bewehrung)	Vorhandene Bew. $a_{s,vorh} = 4.24$ (Grund+Zulagen)					

Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in $[cm^2/m^2]$

2.15 m



Maßstab: 1:30

Max = 0, Min = 0, Step = 0.02

Auflagerkräfte

Flächenpressungen-Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

FLRB-1

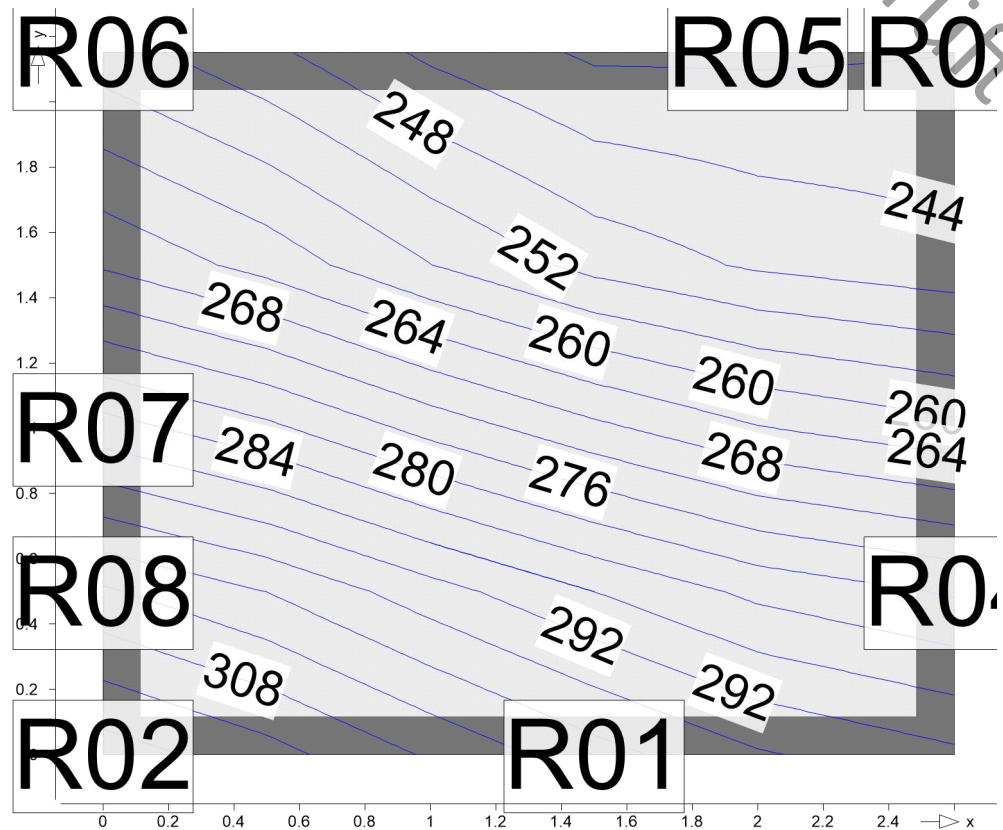
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Translationssteifigkeit in $t = 1.0e+04 \text{ kN/m/m}^2$

Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

System



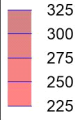
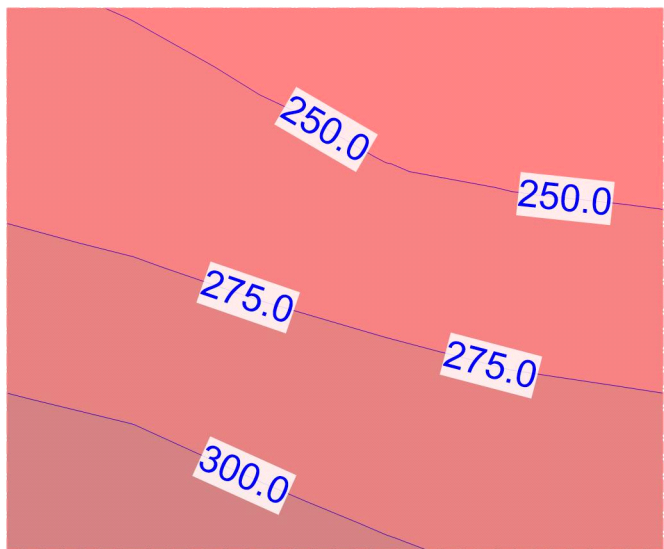
Isolinienstep = 4.00 kN/m^2

aus MIN/MAX-Überlagerung über LFN und LKN

Druckung			
Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m²]
R01	1.50	0.00	301.70
R02	0.00	0.00	318.18
R03	2.60	2.15	239.94
R04	2.60	0.50	279.52
R05	2.00	2.15	239.34
R06	0.00	2.15	253.78
R07	0.00	1.00	285.77
R08	0.00	0.50	304.60

Vorabzug-ungeprüft

2.15 m



Flächenpressungen	Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]		Position	B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt	Maßstab: 1:30
aus Überlagerung über LFN und LKN Maximum Max = 318.2 (Kn. 1), Min = 239.3 (Kn. 29), Step = 25			Bauvorhaben	0170-25 OGS Engelbertschule	
			Statische Berechnung		
					Seite 604

Verformungen

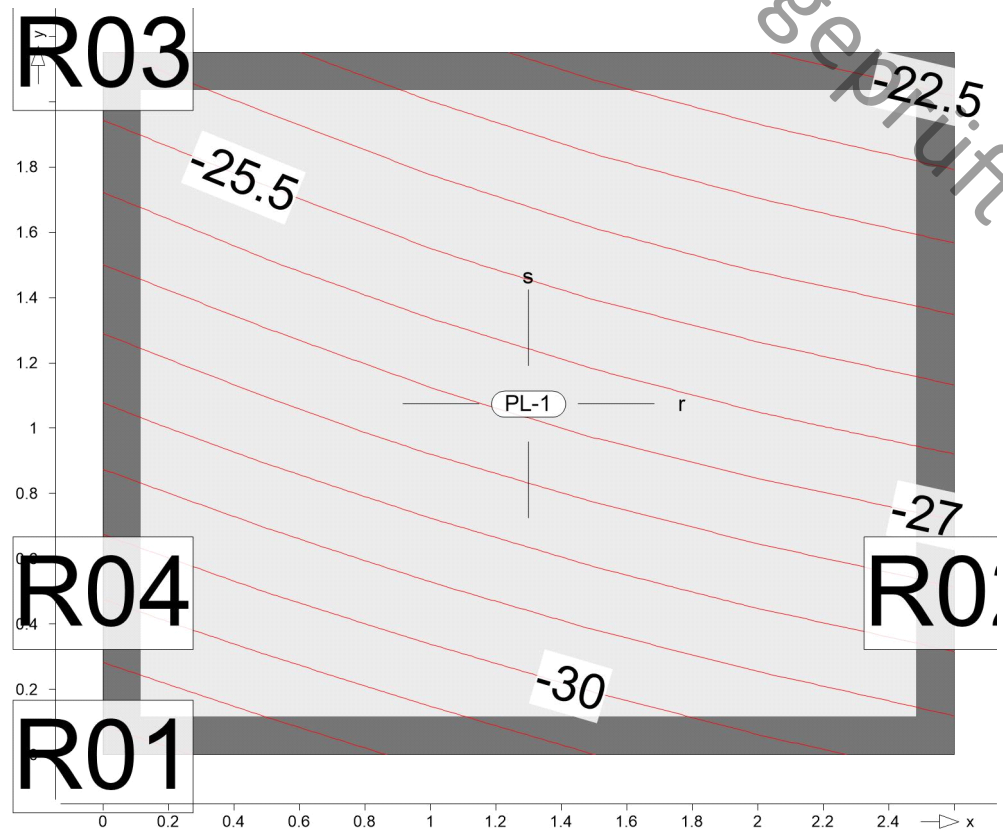
Verformung-Platte

PL-1

Verformung Plattenbereiche

Plattenverformung

aus Lastkombination LK-1

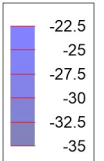
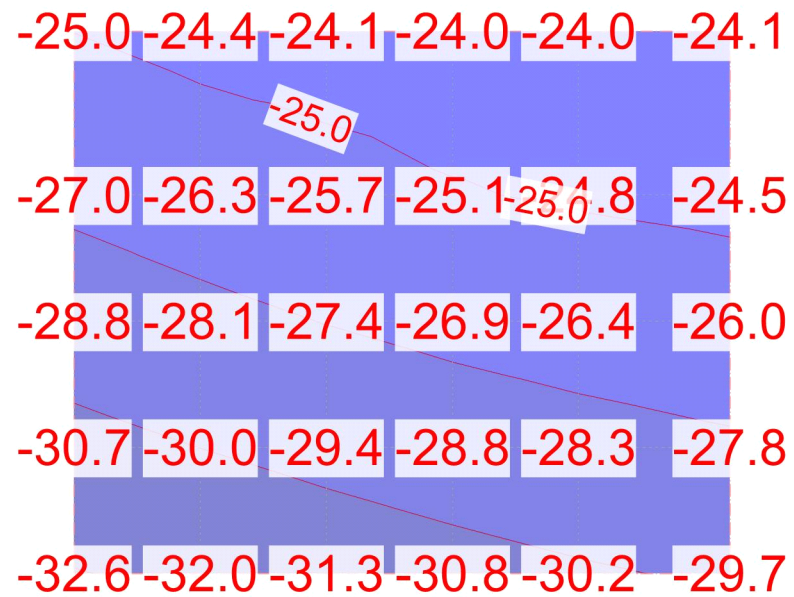


Isolinienstufen = 0.75 mm

Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm

Punkt	x [m]	y [m]	max uz [mm]
R01	0.00	0.00	-32.60
R02	2.60	0.50	-27.80
R03	0.00	2.15	-24.80
R04	0.00	0.50	-30.66

2.15 m



Verformungen

in [mm]

aus Überlagerung über LFN und LKN

Minimum

uz: Max = -24.0 (Kn. 29), Min = -32.6 (Kn. 1), Step = 2.5



Position B2 Bodenplatte Fahrstuhlunterfahrt

Bauvorhaben 0170-25

OGS Engelbertschule

Maßstab: 1:30

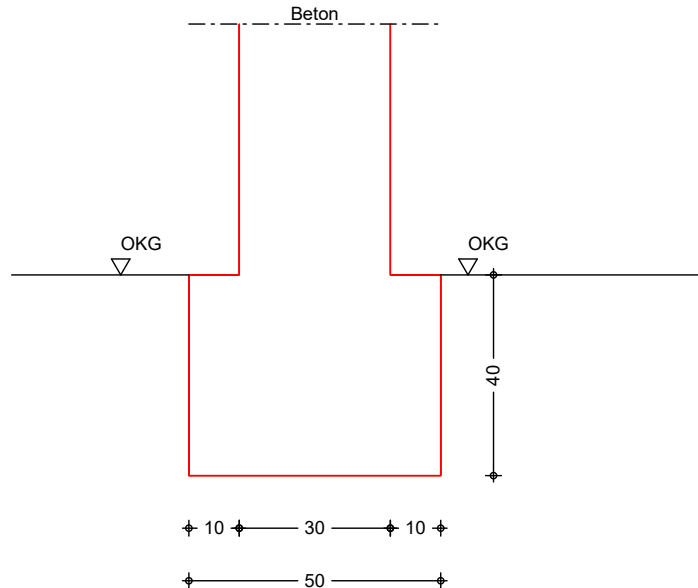
Datum 24.07.2026

Statische Berechnung

Seite 606

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

Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h _F	z _F	Material	b _F
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[-]	[m]
	0.40	0.40	C 25/30	0.50

Abmessungen Wanddicke (Beton) d = 30.00 cm

Expositionsklasse XC1

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Q_{k,N} 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	(a)	38.43
Einw. Q _{k,N}	(a)	16.12
Einw. G _{k,A}	(b) Eigengewicht Fundament	4.80

(a) aus Pos. '5.1', Lager 'A', Faktor = 5.00 (Seite 499)

(b) Eigengew. Fundament 24.0*0.50*0.40 = 4.80 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.A
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} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	31000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	c	XC1 trocken oder ständig nass c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Nachweise (GZT)

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

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	59.4	0.00	0.50	82.5	165.10	300.00	0.55

Bemessung (GZT)

Be messung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd}	=	152.14	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a	=	1.00	-
	Verhältnis	vorh hF/a	=	4.00	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.55